

DE KWEK MET PSAMMOPHIS SIBILANS. DEEL 1

BREEDING PSAMMOPHIS SIBILANS. PART 1

Ton Steehouder, Geeneinde 4, 2381 Weelde, België. ton.steehouder@skynet.be

Ton Steehouder, Geeneinde 4, 2381 Weelde, België. ton.steehouder@skynet.be

Trefwoorden: *Psammophis sibilans*; (zelf) poetsgedrag; kweek; ei-afzetting; uitbroeden; uitkomen van de jongen; ontwikkeling.

Keywords: *Psammophis sibilans*; self-rubbing behaviour; breeding; egg deposition; incubation; development; hatching.

Inleiding

Van 1982 tot op dit moment heb ik slangen gehouden uit het geslacht *Psammophis*, eerst *Psammophis subtaeniatus*, later *Psammophis sibilans* en andere vertegenwoordigers van deze onderfamilie van de *Psammophiinae*, zoals *Malpolon monspessulanus* en *Malpolon insignitus*, *Psammophis condanarus* en *Psammophis schokari*, *Rhamphiophis rubropunctatus* en *Rhagerhis moilensis*. Aan het eind van de jaren negentig hield ik daarmee op, maar in 2010 verwierf ik een nieuwe kweekgroep. In dit artikel vat ik mijn ervaringen samen met *Psammophis sibilans*, waarbij ik gebruik maak van vroegere gegevens, maar toch vooral van die uit de laatste jaren.

Psammophis sibilans heb ik herhaaldelijk gekweekt in een periode van enkele jaren. In één geval bleken de eieren levensvatbaar, hoewel de periode tussen het eerste mogelijke moment van bevruchting en het leggen van de eieren uiterst kort was, namelijk 25 dagen. De broedomstandigheden varieerden, maar deze verschillen hadden geen invloed op het uitkomstresultaat. Verder beschrijf ik een ritueel wedijvergevecht tussen mannen.

Het geslacht

De slangenfamilie *Psammophiidae* komt voor door heel Afrika, in het Midden-Oosten, op Madagascar, in Zuid-Europa en in Zuid-Centraal-Azië, en omvat naar de huidige inzichten acht geslachten: *Dipsina*, *Hemirhagerhis*, *Malpolon*, *Mimophis*, *Psammophis*, *Psammophylax*, *Rhagerhis* en *Rhamphiophis*, met circa 52

Introduction

From 1982 on until now I have kept snakes of the genus *Psammophis*, first *Psammophis subtaeniatus*, later *Psammophis sibilans* and other representatives of the Subfamily of *Psammophiinae*, like *Malpolon monspessulanus* and *M. insignitus*, *Psammophis condanarus* en *Psammophis schokari*, *Rhamphiophis rubropunctatus* and *Rhagerhis moilensis*. In the end of the nineties I stopped, but in 2010 I acquired a new breeding stock. In this article I summarize my experiences with *Psammophis sibilans*, using older data, but mostly those of recent years.

Psammophis sibilans was repeatedly bred over a length of years. In one case, eggs were fertilized and viable, in spite of a very short period between the first possible moment of fertilization and the laying (25 days). Incubation circumstances differed, but these differences did not simply lead to differences in hatching results. Male combat is described.

Genus

The Snake Family *Psammophiidae* occurs throughout Africa, the Middle East, Madagascar, southern Europe and south-central Asia, and includes eight genera: *Malpolon*, *Rhagerhis*, *Mimophis*, *Psammophis*, *Dipsina*, *Hemirhagerhis*, *Psammophylax* and *Rhamphiophis*, with ca. 52 species, of which around 34 belong to the genus *Psammophis* Boie, 1825.

The taxonomy of *Psammophis* remains a difficult question, especially for the group of species that is called the 'sibilans complex', a



Afbeelding 1: *Psammophis sibilans*.
Picture 1: *Psammophis sibilans*.
Foto/Photo: Tom Vos.

soorten waarvan er 34 behoren tot het geslacht *Psammophis* Boie, 1825.

De taxonomie van *Psammophis* blijft een ingewikkelde en omstrede zaak, met name voor de groep soorten die gerekend worden tot het zogenaamde 'sibilans-complex', een naam die gebruikt wordt voor die groepen die te eniger tijd beschouwd zijn als synoniemen voor of ondersoorten van *Psammophis sibilans* Linnaeus, 1758 (Kelly e.a. 2008).

Kleine hemipenes

Psammophiidae worden alle gekenmerkt door nauwelijks waarneembare, zeer dunne, 'regenwormachtige' hemipenes (Bogert 1940, De Haan 2003), door een daarmee samenhangende afwezigheid van sexueel dimorfisme voor wat betreft de staartlengte en -dikte (De Haan 2006-a, Shine et al. 2006, Bogert 1940), en in beide geslachten, door duidelijk waarneembaar van klepjes voorziene neusopeningen die niet alleen voor de ademhaling gebruikt worden, maar ook voor wat in het algemeen 'poetsen' ('self-rubbing') wordt genoemd (De Haan 1999, 2003).

Vrij recent is er enige discussie geweest over het exacte formaat van de hemipenes van *Psammophiiden* (het formaat doet er soms namelijk wel degelijk toe). Ik citeer De Haan (2013), in mijn eigen vertaling: 'Dowling kan beschouwd worden als de voornaamste autoriteit op het onderwerp. Desondanks werd mijn vertrouwen in zijn opvattingen geschokt door het lezen van zijn commentaar op psammophiine slangen in *Herpetological Review*, 35(4), Dec. 2004: 324. Daarin werd de tekening van Domergue (1962), afbeelding 14, afgedrukt, waarin een aan de verbeelding ontsproten, reusachtige hemipenis van *Mimophis* getoond wordt, vergelijkbaar met het onjuist getekende exemplaar van *Malpolon* in Domergue (1955), waarvan ik meende dat zij beide uit de wetenschap verbannen waren. Erger nog, op basis van die "*Mimophis*"-tekening, een dikke hemipenis suggererend van ~10 subcaudalen lang, beweert Dowling (2004: Fig.8, caption) dat "*de hemipenes van Psammophis in Bogert (1940: Afbeelding 14, ~3 subcaudalen) onvolledig is uitgestulpt*".'

Misschien kan een compromis worden gevonden in de woorden van Amanda Cottone (Cot-

tone) name used for those groups that have at some stage been considered synonyms or subspecies of *Psammophis sibilans* Linnaeus, 1758 (Kelly e.a. 2008).

Small hemipenes

Psammophiids are all characterized by hardly detectable, very thin, smooth and short, 'papilliform' hemipenes (Bogert 1940, De Haan 2003), by a corresponding absence of sexual dimorphism in tail size (De Haan 2006-a, Shine et al. 2006, Bogert 1940), and, in both sexes, by easily detectable valvular nostrils for respiration as well as 'self-rubbing' (De Haan 1999, 2003). Recently, there has been some discussion about the exact size of the hemipenes of Psammophiids (after all, size does matter, sometimes). I quote De Haan (2013):

'Dowling might be considered the leading authority on the subject. However, my confidence in his views was compromised as a result of reading his comment on psammophiine snakes in *Herpetological Review*, 35(4), Dec. 2004: 324. There, the drawing from Domergue's (1962) figure 14 is reproduced, showing fantasized, gigantic *Mimophis* hemipenes, comparable with the misdrawn *Malpolon* ones in Domergue (1955), which I thought had all together been banished from science. Worse still, relying on that "*Mimophis*" drawing, suggesting thick hemipenes of ~10 subcaudals in length, Dowling (2004: Fig.8, caption) states that *the Psammophis hemipenis in Bogert (1940: Fig.14, ~3 subcaudals) is incompletely everted*.'

Maybe a compromise can be found in the words of Amanda Cottone (Cottone, 2007): 'A retracted hemipenis may measure up to 24 subcaudals in many snake species; however, in psammophiids lengths of only 2-3 subcaudals are usually reached (Dowling and Savage 1960).' 'A retracted hemipenis', in rest, would likely be the same as an everted hemipenis without sexual arousal - for instance when mechanically everted by someone. That is not the same as 'incompletely everted'. Besides, the size assumed by Dowling (2004) is indeed simply ridiculous.

Anyway, as is shown in picture 2, the hemipenis can be outside the body and between both bodies for a notable length of about 3 subcau-



Afbeelding 2: Parende *Psammophis sibilans*.
Mating *Psammophis sibilans*.
Foto/Photo: Ton Steehouder.

tone, 2007, in mijn vertaling): 'Een ingetrokken hemipenis kan in veel slangensoorten wel tot 24 subcaudalen lang zijn; in psammophiiden wordt gewoonlijk een lengte van 2-3 subcaudalen bereikt (Dowling and Savage 1960).'

'Een ingetrokken hemipenis', in rust dus, zou ongeveer de lengte kunnen hebben van een uitgestulpte hemipenis zonder sexuele opwinding - bijvoorbeeld als iemand hem mechanisch naar buiten brengt. Dat is dus iets heel anders dan wat Dowling bedoelt met 'onvolledig geërecteerd, uitgestulpt'. Bovendien is het formaat dat Dowling (2004) aanneemt, inderdaad gewoon belachelijk.

Hoe dan ook, zoals in afbeelding 2 getoond wordt, kan de hemipenis observeerbaar over een lengte van ongeveer drie subcaudalen uitgestulpt worden. Te denken valt, dat in sexueel

dals. The picture shows mating *Psammophis sibilans*, and I noticed that this position is often maintained for quite a long time (at least ten minutes) during which the animals lie perfectly still. When disturbed, there is a quick release and they flee. Exactly this could be considered as the advantage of this small and smooth hemipenes.

Venom

The *Psammophiidae* are opisthoglyphous: they are venomous, but do not possess hollow teeth to inject the venom into the prey. They chew on their prey, using enlarged fangs which are located more or less below the eyes. It is often concluded that they would not be able to inflict a serious bite on humans, but this is a misconception. The mouth can be opened very wide, and besides, people are often bitten in a finger, which is after all about the size of

opgewonden toestand de lengte daarbij iets langer kan zijn dan 'in rusttoestand'. Afbeelding 2 toont een paring bij *Psammophis sibilans*. De afgebeelde positie wordt vaak gedurende langere tijd gehandhaafd (tenminste tien minuten), gedurende welke de dieren volmaakt stil liggen. Zodra ze gestoord worden, zijn ze onmiddellijk los en weg. Precies dit kan als voordeel genoemd worden van de kleine en gladde hemipenes.

Gif

De *Psammophiidae* zijn opistoglijf: ze zijn giftig, maar bezitten geen holle giftanden waarmee het gif in de prooi geïnjecteerd zou kunnen worden. Ze houden hun prooi vast en kauwen het gif in door middel van vergrote tanden die min of meer ter hoogte van de ogen zijn geplaatst. Er wordt vaak geconcludeerd dat zij door die plaatsing van de verlengde tanden niet in staat zouden zijn een serieuze beet toe te brengen aan mensen, maar dat is een misvatting. De mond kan zeer breed geopend worden, en bovendien worden mensen vaak gebeten in een vinger die zo ongeveer het formaat van een prooi kan hebben. Verder zijn de gifklieren van deze slangen soms onverwacht groot, en is de werking van het gif buitengewoon effectief voor warmbloedige prooien, zoals muizen.

Er is heel weinig documentatie over en voor zover ik weet geen onderzoek van de precieze effecten van het gif van *Psammophis* op hun prooi, laat staan op mensen. Anekdotische gegevens omvatten foto's van een nogal gezwollen hand en onderarm na een langdurige beet van een *Psammophis subtaeniatus* (of *Psammophis sudanensis*, zoals aangegeven bij andere foto's van dezelfde hand), alsmede geschreven commentaar (in de Facebook groep 'Opistoglypha envenomations', juli 2014). Aan de andere kant: ik ben in de loop der jaren zelf een aantal keren gebeten (en fors gekauwd) door *Psammophis subtaeniatus* en *Psammo-*

a prey. Moreover, the venom glands of these snakes are unexpectedly large, and the venom appears to be very effective for warm blooded prey like mice or rats.

There is very little documentation of and as far as I know no research on the precise effects of the venom of *Psammophis* on their prey, let alone on humans. Anecdotal data include photographs of a rather heavily swollen hand and fore arm after a prolonged bite of a *Psammophis subtaeniatus* (of *Psammophis sudanensis*, as is mentioned for other pictures of the same hand), including some written comment (Facebook group: 'Opistoglypha envenomations', July 2014). On the other hand: I have been bitten (and heavily chewed on) numerous times over a length of years by *Psammophis subtaeniatus* (and *sibilans*) without any sign of envenomation, or even inflammation. Nothing but punctures. There are too many factors to count with to conclude anything but that human reactions on a bite of these snakes will probably differ, depending on personal sensitivity. In general, however, *Psammophis sibilans* (and related snakes of the same group) are widely considered harmless to humans.

(Self-)rubbing behaviour

As mentioned above, one of the discriminating characteristics of *Psammophiidae*, are the easily detectable valvular nostrils for respiration as well as 'self-rubbing' (De Haan 1999, 2003). This structure is the outlet of a special nasal gland that secretes a fluid when the snake presses the outlet against - mainly - its belly.

There is still some discussion about the meaning of this behaviour, but it seems plausible that it serves marking of the surroundings, and sometimes also of conspecific animals, as has been stated by De Haan 2003, and De Haan and Cluchier 2006-b for the Montpellier Snake¹. In this respect it is interesting to consider what

¹ A very good overview of the self-rubbing behaviour is given in the article of De Haan and Cluchier (2006-b). A deep digging study is presented in the article by De Haan (2003). In 2010 a dissertation was published by Stéphanie de Pury (De Pury, 2010). A shortened version of this dissertation is found in the 2013 Salamandra article by S. de Pury and W. Böhme (De Pury & Böhme, 2013). My very critical reaction on this article (and the dissertation) was refused by *Salamandra* for formal reasons (though nobody questioned my arguments), but has since been published on the internet (Steehouder, 2014). A nice comprehensive (but not actualised) virtual paper about the rubbing behaviour is given on Life is Short, but Snakes are Long, a very good blog about snake natural history and herpetology research by Andrew Durso (Durso, 2012).

phis sibilans zonder enig teken van vergiftiging of zelfs maar onsteking. Niets dan kleine wondjes van de tanden.

Er zijn zoveel factoren die een rol spelen dat het ondoenlijk is iets anders te concluderen dan dat het effect van hun beet op mensen waarschijnlijk afhangt van persoonlijke gevoeligheid. In het algemeen worden deze dieren dan ook in de gebieden waar ze voorkomen, door kenners beschouwd als ongevaarlijk.

(Zelf)poetsgedrag

Zoals hierboven vermeld, is een van de onderscheidende kenmerken van *Psammophiidae* de aanwezigheid van een duidelijk waarneembare neusklepje. Deze structuren vormen de uitmonding van een speciale klier die een vloeistof produceert als de slang het neusgat tegen iets aan duwt, vooral zijn eigen buikschubben.

Er is nog altijd enige discussie over de betekenis van dit gedrag, maar het is zeer aannemelijk dat het dient om de omgeving te markeren, en soms ook soortgenoten, zoals door De Haan 2003 en De Haan en Cluchier 2006-b is aange- toond voor de Montpellierslang.²

In dit verband is interessant wat Alberts (1992) zegt: als een chemisch signaal wordt afgegeven vanaf een bronplek, zoals de neusklier, is de efficiency voor wat betreft het bereik laag. 'Een strategie om de afgifte vanuit een bronpunt te vergroten zonder de absolute hoeveelheid geproduceerd materiaal te vergroten, is om het oppervlak te vergroten van waaruit het signaal kan verdampen' (Alberts 1992: S70). Het oppervlak van waaruit het signaal uit de neusafscheiding van psammophiiden opgepikt kan worden, wordt aanzienlijk vergroot door die afscheiding uit te smeren over de buikschubben. Op die manier namelijk zal, als de slang over een oppervlak kruipt, een spoor gevormd worden dat veel omvangrijker is dan het geval zou zijn als de slang dezelfde route

Alberts (1992) says: 'when a chemical signal is emitted from a point source such as the nasal valve, the range efficiency of the signal is low. 'One strategy for increasing emitting from a point source without changing the absolute amount of material produced is to increase the surface area available for signal evaporation' (Alberts 1992: S70). The surface over which the nasal gland secretion of psammophiids is emitted is very largely increased by smearing it along the ventral scales. Thus, when the snake crawls over a surface, a trace is formed far broader than would have been the case if the animal would have marked the same route only by using its nostril - an almost impossible job too. When rocks or logs are marked, the amount of marking material at a certain point is probably larger and the intensity of the signal increases.

The fluid is thought to contain pheromones that could, at least in the case of *Malpolon*, mark territory, hunting routes, or play a role in defining social relations (cf. De Haan 2003, De Haan and Cluchier 2006-b). It is plausible that the rubbing behaviour of *Psammophis* and other genera within the *Psammophiidae* serves similar purposes.

Age plays no clear role in the rubbing behaviour: a juvenile *Psammophis sibilans* has even been observed self-rubbing when it was only seven days old, within a day after its first shedding, and other juveniles of the same species are observed rubbing when they were about two months old. It can be hypothesized that it is behaviour that is instinctively exhibited maybe before the result of it actually serves some purpose.

Self-rubbing is a very spectacular trait for the observer, and almost never seen in the wild. The animals only perform this act when they feel safe and unobserved. This becomes clear if a camera is installed to film the animals without the presence of a human observer: people who almost never saw their animals rub, then

² Een zeer goed overzicht van het zelfpoetsgedrag wordt gegeven in het artikel van De Haan en Cluchier (2006-b). Een diepgravende studie wordt gepresenteerd in het artikel van De Haan (2003). In 2010 verscheen een proefschrift van Stéphanie de Pury (De Pury, 2010). Een verkorte versie hiervan is te vinden in het in 2013 in *Salamandra* verschenen artikel door S. de Pury en W. Böhme (De Pury & Böhme, 2013). Mijn kritische beschouwing over dit artikel (en het proefschrift) werd door *Salamandra* geweigerd om formele redenen (hoewel mijn argumenten door niemand zijn bestreden), maar is sindsdien gepubliceerd en door velen gelezen op het internet (Steehouder, 2014).

alleen door middel van zijn neusgaten zou markeren - een overigens bijna onmogelijk werk ook nog. Als stenen of stronken worden gemarkeerd, is de concentratie op dat punt waarschijnlijk extra groot en de intensiteit van het signaal sterker.

De afscheiding uit de neusklier bevat waarschijnlijk feromonen waarmee, tenminste in het geval van *Malpolon*, jachtroutes en territorium gemarkeerd worden, of die een rol spelen in het vastleggen van de sociale relaties (vergelijk De Haan 2003, De Haan en Cluchier 2006-b). Het is aannemelijk dat het poetsgedrag van *Psammophis* en van andere geslachten binnen de *Psammophiidae* vergelijkbare doelen dient.

Leeftijd speelt geen duidelijke rol in dat poetsgedrag: een juveniele *Psammophis sibilans* bij mij vertoonde het gedrag al toen het diertje nog maar zeven dagen oud was, binnen een dag na zijn eerste vervelling, en bij andere juvenielen van dezelfde soort werd het waargenomen toen ze ongeveer twee maanden oud waren. We kunnen veronderstellen dat de handeling instinctief wordt uitgevoerd voor het resultaat feitelijk al enig doel dient.

(Zelf)poetsen is een zeer opzienbarend voor de waarnemer, en wordt vrijwel nooit in het wild waargenomen. De dieren vertonen het gedrag alleen als ze zich veilig en onbespied voelen. Dit wordt duidelijk zodra er een camera geïnstalleerd wordt die de dieren filmt zonder dat er een menselijke waarnemer aanwezig is: mensen die hun dieren vrijwel nooit zagen poetsen, ontdekken dan dat de dieren het feitelijk veel vaker doen dan zij dachten.

De poetshandeling van alle *Psammophis* is gelijk, en veel eleganter dan dat van de andere geslachten in de groep. De Haan (2003) maakt onderscheid tussen het P-systeem en het M-systeem (P voor *Psammophis*, M voor *Malpolon*). Ik geef hieronder zijn beschrijving ervan weer.

In het P-systeem vegen de dieren een neusgat over de buik, een stukje van de flank en over de lange staart, waarbij ze beide neusgaten afwis-

discover that the animals do this in fact a lot more often than they thought.

The self-rubbing act of all *Psammophis* is the same, and more elegant than that of the other genera in the group. De Haan (2003) discriminates between the P-system and the M-system. I repeat in the following his description of this behaviour.

In the P-system, the animals rub stroke wise their belly, flanks and long tail with their two valvular nostrils, alternately, permanently switching the head from one body side to the other, sliding it over the back, so using the external nasal valves alternately.

In the M-system, the animals rub their belly and tail (18-33% of total length) with one valvular nostril in a single one sided continuous series of zigzag movements from neck to tail, then return to the neck and start another continuous series of movements on the other side of the body with the other nasal valve, crossing the former track.

Psammophis sibilans

For a verbal description of this snake I cite LifeDesks BibAlex:³ 'A medium to large, slender snake. Largest Egyptian specimen has a total length of 1,445 mm. Tail long, tail / total length = 0.28-0.30; nostril in a divided nasal; loreal elongate, same length as nasals; 8 supralabials, fourth and fifth enter the eye, 10-12 infralabials; 158-172 ventrals, 91-117 paired subcaudals, dorsals smooth, 17 scale rows around mid-body, anal divided. Dorsum with 3 broad brown-gray longitudinal stripes, edged with black, interspersed with narrower yellowish lines; a thin vertebral line; several transverse dark bars on the posterior of the head and nape; preocular, postoculars and supralabials yellowish. Venter yellow, often with two lateral, narrow, dark lines. Young more contrasting than adults.'

The photographs in this article show the characteristic striped morph. There is however a large variation between markedly striped ani-

³ Bryan Grieg Fry, see:

<http://www.venomdoc.com/forums/viewtopic.php?t=2341&sid=18d59988d6adb46cb0e434d689628266>. <http://lifedesk.bibalex.org/ba/pages/800>

selend gebruiken, de kop daartoe telkens weer over de rug glijdend van de ene zijde naar de andere brengend.

In het M-systeem poetsen de dieren hun buik en staart (die 18-33% van de totale lengte beslaat) met één neusgat in een enkele continue serie zigzagbewegingen van de nek tot en met de staart, waarna ze opnieuw bij de nek beginnen vanaf de andere kant van het lichaam met het andere neusgat, waarbij dus het eerste spoor over de buik opnieuw geveegd wordt, maar nu van de andere kant af.

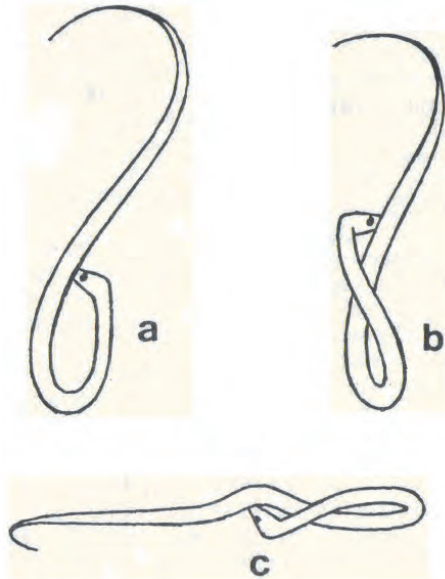
Psammophis sibilans

Voor een verbale beschrijving van deze citeer ik (in vertaling) LifeDesks BibAlex:⁴

‘Een middelmatig grote tot grote, slanke slang. Het grootste Egyptische exemplaar heeft een totale lengte van 1445 mm. Staart lang, verhouding staart/totale lengte = 0,28-0,30; neus in een gedeeld neusschild; loreaalschild langwerpig, zelfde lengte als nasaalschild; 8 supralabialen, vierde en vijfde raken het oog; 10-12 infralabialen; 158-172 ventralen; 91-117 gepaarde subcaudalen; dorsaalschubben glad; 17 schubrijen rond het midden van het lijf; anaalschild gedeeld. Rug met drie brede, bruinrijze lengtestrepen, zwartgerand, afgewisseld met smallere gelige lijnen; een dunne middenstreep over de rug; verschillende dwarsgeplaatste donkere strepen over de achterzijde van de kop en de nek; precoculair, postoculair en supralabialen geelachtig. Buik geel, vaak met twee smalle donkere lijnen afgezoomd. Jongen meer contrastrijk dan volwassen dieren.

De foto's in dit artikel tonen de karakteristieke gestreepte vorm. Er is echter een behoorlijke variatie tussen contrastrijk gestreepte exemplaren en minder duidelijk gestreepte, zelf min of meer uniformgekleurde. De tekening op de kop en de nek is vaak duidelijk afgetekend, maar ontbreekt vaak ook geheel of gedeeltelijk.

Die variatie is er ook wel enigszins binnen één afstammingslijn, maar bij mij waren het altijd kleine variaties (bijvoorbeeld meer of minder



Momenten uit het zelfpoetsgedrag van Psammophis sibilans. Het lichaam wordt iets opgetild om de neusopening contact te kunnen laten maken met de buikschubben die in een lange vegende beweging achter- en voorwaarts gepoetst wordt. Dan beweegt de kop zich naar de andere zijde en wordt de andere neusopening gebruikt voor de volgende poetsbeweging. Video's zijn te zien op <http://psammophis.nl>. De neus is uitsluitend in contact met het lichaam op de buik en (vaak) op de eerste schubrij(en) van de flanken. Afbeelding uit De Haan 1982.

Moments in the self-rubbing act of Psammophis sibilans. The body is lifted to allow contact of the nasal opening with the ventral scales, which are stroked in a long wiping movement back and forward again. Then the head is moved to the other side, and the other nasal opening is used for the next stroke, and so on. Videos can be seen on <http://psammophis.nl>. The nose is only in contact with the body on the belly and (often) the first scale rows. Picture from De Haan 1982.

mals and less pronouncedly striped ones, even more or less uniformly coloured. The markings on the head and the neck are often clearly defined, but also often (partly) missing.

This variability also occurs within one line of descent. I have bred many of them from one pair of wild caught animals, and observed this variability in the offspring. However, they were

⁴ Bryan Grieg Fry, see:

<http://www.venomdoc.com/forums/viewtopic.php?t=2341&sid=18d59988d6adb46cb0e434d689628266>, <http://lifedesk.bibalex.org/ba/pages/800>

nektekening, wel of geen ventrale laterale lijn) binnen hetzelfde type: gestreept, nooit uniform.

Niet-Latijnse namen voor deze slang zijn: Zandslang, Egyptische zandslang, Striped Sand Snake, Hissing Sand Snake, Gestreefte Sandrennatter, African Beauty Snake, Sand Snake, Sand-Zischnatter, Couleuvre chapelet, Couleuvre oreillard, Couleuvre rayée du sable. Lokale namen maken vaak onderscheid tussen de gestreepte en de uniform gekleurde dieren, maar aan de andere kant weer niet tussen gestreepte vormen van *Psammophis schokari* en *Psammophis sibilans* als die in één gebied voorkomen. Brandstätter (1995) gaat uitvoerig in op al deze lokale namen.

Er is enig verschil van mening over het volwassen formaat van deze slangen. In een internetforum (Venomdoc Forums) vond ik het volgende antwoord van Bryan Grieg Fry op een vraag (vertaald): 'Zijn dit echte *Psammophis sibilans* of zijn het feitelijk *Psammophis mossambicus*? Als ze groter zijn dan een meter, dan is het vrijwel zeker *Psammophis mossambicus*. Een veel voorkomende misidentificatie. *Psammophis sibilans* is feitelijk een vrij kleine soort. Bryan.'

In het geval van mijn dieren, is dit in elk geval niet correct. Die zijn van Egyptische oorsprong en voldoen aan alle kenmerken van *sibilans*. Nakweekdieren uit 2011 waren eind 2014 al ongeveer 120 cm, en zullen zeker nog groeien. Dit komt overeen met de maximale maten die bijvoorbeeld in Life Desks (zie boven) gegeven worden.

Verspreiding, habitat en leefwijze

Psammophis sibilans wordt tegenwoordig beschouwd als een typisch Noord-Afrikaanse soort, boven de 12de breedtegraad (Broadley, 1977). Gezien de taxonomische onzekerheid kunnen alleen exemplaren uit Egypte en Ethiopië met zekerheid aangeduid worden als *sibilans*. Andere soorten vertonen vaak een grote uiterlijke gelijkenis, zoals *Psammophis orientalis*, *Psammophis sudanensis*, *Psammophis subtaeniatus* en *Psammophis rukwae*.

Trape en Mané (2006) beschouwen de exemplaren uit West-Afrika die door anderen wor-

always variations of the same type: striped, never uniform.

Non-latin names for this snake are: Striped Sand Snake, Hissing Sand Snake, Gestreefte Sandrennatter, African Beauty Snake, Sand Snake, Sand-Zischnatter, Couleuvre chapelet, Couleuvre oreillard, Couleuvre rayée du sable. Local names often discriminate between striped and uniform specimens, but on the other hand not between *Psammophis sibilans* and for instance *Psammophis schokari*. Brandstätter (1995) elaborates about these different names.

There is some discussion over the size of these snakes. In a forum on the internet (Venomdoc Forums, I found the following answer from Bryan Grieg Fry: 'Are they true *Psammophis sibilans* or are they actually *Psammophis mossambicus*? If they are larger than a meter, they are almost certainly *Psammophis mossambicus*. A very common misidentification. *Psammophis sibilans* is actually a fairly small species. Bryan'.

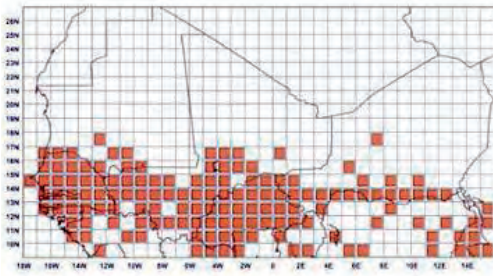
In the case of my animals, this is not correct. They are of Egyptian origin, and not likely to be transported from an area where *Psammophis mossambicus* occurs. The oldest specimen is only four years old at the moment, and about 100 cm long. Some specimens from 2011 are even longer, up to 120 cm. It is to be expected, they will still grow some more. This corresponds with the maximum measurements that are given in Life Desks (see the description above).

Distribution, habitat and habits

Psammophis sibilans is nowadays considered as a typical North African species, above 12° latitude (Broadley, 1977). Considering the taxonomic uncertainty, only specimens from Egypt and Ethiopia can be called *sibilans* with certainty. Other species are often very similar, like *Psammophis orientalis*, *Psammophis sudanensis*, *Psammophis subtaeniatus* and *Psammophis rukwae*.

Trape and Mané (2006) consider the specimens they found in western Africa that were described by others as *Psammophis sudanensis leucogaster* as *Psammophis sibilans*, 'the most abundant snakes of the west African

den aangeduid als *Psammophis sudanensis leucogaster* als *Psammophis sibilans*. Zij noemen deze (vertaald): ‘de meest overvloedig voorkomende slang van de West-Afrikaanse savanne, in weerwil van de onzekerheid die er nog steeds bestaat over zijn geografische verspreiding, en waarvan het type afkomstig is uit Egypte’. Zij geven voor de verspreiding in de door hen bestudeerde regio het volgende kaartje (zie afbeelding 4):



Afbeelding/Picture 4.

Deze opvatting handhaven zij nog in Trape en Mané 2015, in afwachting van nadere taxonomische veranderingen.

Kelly e.a. (2008) geven een evolutionaire relatie-tabel (zie afbeelding 5) waaruit ik het gedeelte selecteer met betrekking tot het ‘sibilans-complex’:

Zij geven ook verspreidingskaarten voor de clades die zij onderscheiden, waarvan ik de kaartjes weergeef voor hetzelfde complex (zie afbeelding 6).

De verspreiding van *Psammophis sibilans* in sensu stricto zoals gegeven door Kelly (2008) komt min of meer overeen met hoe die door Brandstätter (1995) wordt aangeduid (zie afbeelding 7):

Het gaat duidelijk om een meer of minder precieze verdeling, en wat in vroeger tijd allemaal werd benoemd als *Psammophis sibilans*, kan nu worden beschouwd als een brede groep van nauw verwante en zeer gelijkvormige slangen in een groot deel van Afrika, waarvan *Psammophis sibilans* in sensu stricto beperkt dient te worden tot het gebied zoals

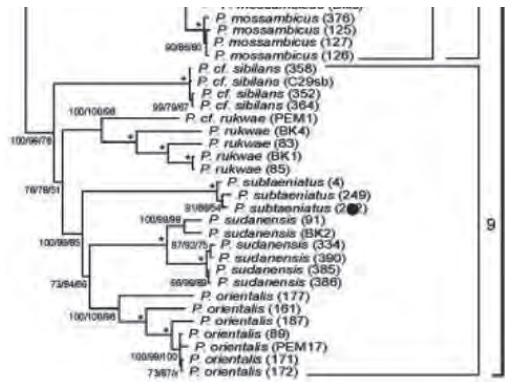
savannah, in spite of the uncertainty that still exists about its geographical distribution, the type originating in Egypt.’ This is their distribution map for the studied regio (see Picture 4):

Kelly e.a. (2008) give an evolutionary relationship table (see picture 5), from which I selected the part of the ‘sibilans-complex’:

Also, they give distribution maps for the clades they formed, from which I isolated the maps for the same complex (see Picture 6):

The distribution of *Psammophis sibilans* in sensu stricto as given by Kelly (2008) corresponds more or less with that given by Brandstätter (1995) (see Picture 7):

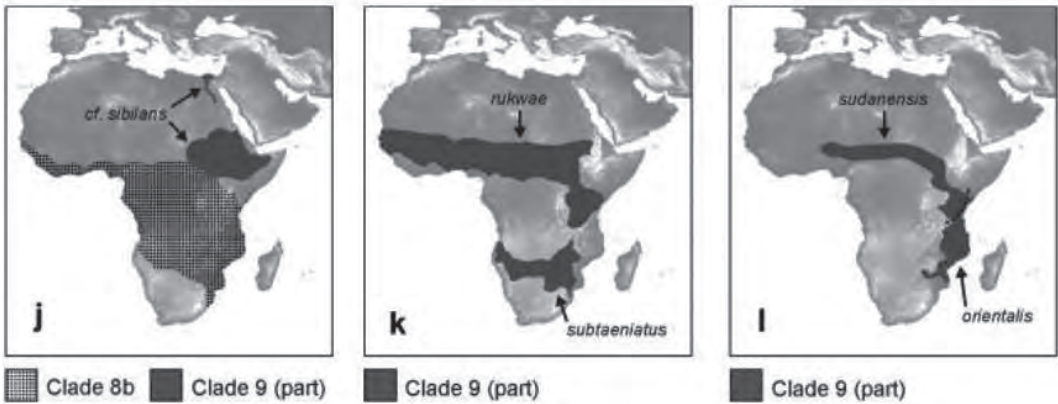
Seemingly, it is mainly a matter of more or less precise divisions, and what in earlier days was called ‘*Psammophis sibilans*’, can now be considered as a broad group of closely related and very similar snakes in a large part of Africa, of which *Psammophis sibilans* in sensu stricto is restricted to the areas as given by Brandstätter (1995) and Kelly (2008).



Afbeelding/Picture 5

In Egypt, *Psammophis sibilans* is considered as common and widespread. Large numbers are collected by animal traders (LifeDesk, BibAlex). The conservation status is ‘least concerned’.

Corkill 1935: ‘These snakes are often encountered in the day-time. They are common in cultivation, in gardens, round houses and in the



Afbeelding/Picture 6

Brandstätter (1995) en Kelly (2008) dat aangeven.

In Egypte wordt *Psammophis sibilans* beschouwd als algemeen en wijd verspreid. Grote aantallen worden er door dierenhandelaren verzameld (LifeDesks, BibAlex). De conservatiestatus is 'least concerned'.

Corkill 1935 (in vertaling): 'Deze slangen worden vaak gedurende de dag waargenomen. Ze zijn algemeen in ontgonnen gebieden, rond woningen en in de kloven in de grond van katoenplantages. Ze zijn wel zwemmend waargenomen in irrigatiekanalen in het Damergebied. Ze voeden zich gewoonlijk met kleine knaagdieren, maar schijnen ook jonge vogels en sprinkhanen te eten.'

Broadley 1959, in een stuk over Rhodesische (Zimbabweanse) exemplaren (maar worden die nog steeds als *sibilans* beschouwd?) (alweer in vertaling): 'Hoewel waarschijnlijk de best bekende soort binnen het geslacht, is *Psammophis sibilans* absoluut geen zandslang en ik heb er ook nog nooit een horen sissen! "Sissende zandslang", de letterlijke vertaling van de wetenschappelijke naam, is dan ook zeer ontoepasselijk en zou verworpen moeten worden. Deze soort is beperkt tot schaduwrijke plaatsen langs rivieren en in vloeigebieden, boomgaarden en gelijkaardige situaties. Ik heb hem rijkelijk aangetroffen langs de Umzilzwe River, onder Mount

cracks of cotton soil. They have been noted swimming in irrigation canals in the Damer area. They feed usually on small rodents, but they are said also to eat young birds and locusts.'



Afbeelding/Picture 7

Broadley 1959, writing about Rhodesian specimens (but are these still to be considered *sibilans*?): 'Although probably the best known species in the genus, *Psammophis s. sibilans* is definitely not a sand snake and I have never heard one hiss! "Hissing Sand-Snake", the direct translation of the scientific name, is most inappropriate and should be dropped. This species is restricted to shady localities along rivers and in vleis, orchards and similar situations. I found it abundant along the Umzilzwe

Selinda, waar exemplaren een grotere lengte lijken te bereiken dan gewoonlijk. Een exemplaar van de Umgusa Rivier, Bulawayo, werd uit zijn schuilplaats opgegraven.'

Ook Brandstätter (1995) geeft aan dat deze soort graag in de nabijheid van water is. In Egypte bijvoorbeeld komt hij uitsluitend voor in de dichtbegroeide strook langs de Nijl en de ontelbare irrigatiekanalen, en in de geïrrigeerde, gecultiveerde gebieden, waar hij een nuttige bestrijder van knaagdieren is. En Life Desks, (<http://lifedesk.bibalex.org/ba/pages/800>) (vertaling): 'Wordt aangetroffen in marginaal gecultiveerd land, op braakliggende velden, op kanaaloevers, randen van moerasgebieden en in de nabij gelegen halfwoestijn.'

Aan de andere kant wordt deze soort ook vermeld in droge gebieden met verspreide bosjes en bomen. Hij lijkt zich al met al nogal gemakkelijk aan te passen, ook aan gecultiveerde omgevingen. In het algemeen is *Psammophis sibilans* een grondbewoner, hoewel vaak wordt gezien dat hij in struikgewas klimt, en zelfs in bomen.

Het voedsel bestaat hoofdzakelijk uit knaagdieren (muizen, kleine ratten), maar ook in dit opzicht is past de soort zich zeer gemakkelijk aan. Broadley (1959, in vertaling): 'De onderzochte magen bevatten skinken (*Mabuya s. striata*) en een kikker (*Rana sp.*). Gevangen exemplaren accepteerden ratten, hagedissen (*Mabuya s. striata*; *Mabuya v. varia*; *Ichnotrophis capensis*) en kikkers (*Rana d. delalandii*; *Phrynobatrachus natalensis*)'. En: 'Een exemplaar van ongeveer 120 cm, gevangen door D.S. Rider bij Umvuma, braakte een mamba uit (*Dendroaspis p. polylepis*) van iets meer dan 60 cm lang.'

Bij de Nijl bestaat het voedsel voor een groot deel uit kikker (*Rana temporaria*). Natuurlijk worden hagedissen, vooral *Acantodactylus*, en skinken ook bejaagd, evenals vogels en slangen. Helaas is dit laatste ook af en toe het geval in gevangenschap.

De prooi wordt achtervolgd, gegrepen en vervolgens geïmmobiliseerd door enkele windingen van het slangenlijf, maar alleen als dat nodig is. Ongevaarlijke prooi, zoals nestmuizen of nestratten, of dode prooi, wordt niet omklemd. Levende prooi wordt vastgehouden, terwijl de

River, below Mount Selinda, where specimens seem to attain a greater average length than usual. A specimen from the Umgusa River, Bulawayo, was dug out of a territorium.'

Brandstätter (1995) indicates that this species likes the nearness of water. In Egypt for instance, it exclusively inhabits the narrow vegetated area alongside the Nile and the numerous irrigation canals, and the irrigated cultivated areas, where it is useful as a predator on rodents. 'Found in marginal cultivated lands, fallow fields, on canal banks, wetland margins, and nearby semi-desert' (Life Desks, <http://lifedesk.bibalex.org/ba/pages/800>). In these areas there is characteristically a dense vegetation with high grass or reed. On the other hand, this species is also reported in arid areas with scattered bushes and trees. It seems rather adaptive, also to cultivated environments.

In general, *Psammophis sibilans* is ground dwelling, but it can often be found climbing in bushes and even trees.

Food consists mainly of rodents (mice, small rats), but also in this respect it is very adaptive. Broadley (1959): 'Stomachs examined contained skinks (*Mabuya s. striata*) and a frog (*Rana sp.*). Captive specimens took rats, lizards (*Mabuya s. striata*; *Mabuya v. varia*; *Ichnotrophis capensis*) and frogs (*Rana d. delalandii*; *Phrynobatrachus natalensis*)'. And: 'A four-foot specimen, captured by D. S. Rider at Umvuma, disgorged a mamba (*Dendroaspis p. polylepis*) a little over two feet in length.'

Near the Nile food consists for a large part of frogs (*Rana temporaria*). Of course lizards, mainly *Acantodactylus*, and skinks are also preyed upon, as well as juvenile birds and snakes. Unfortunately, the latter is also sometimes the case in captivity.

Prey is caught in pursuit and then immobilised by some windings of the snake's body, but only if needed. Harmless prey, such as nestling mice or rats, or dead prey, is not constricted. Live prey is held, while the snake chews its venom into the prey. After sometimes less than a minute, the prey is unconscious or dead and can be swallowed, head first (though not al-



Afbeelding 8: *Psammophis sibilans*.
Picture 8: *Psammophis sibilans*.
Foto/Photo: Axel Marchelie.

slang zijn gif inkauwt. Na soms minder dan een minuut, is de prooi bewusteloos of dood, en kan die naar binnen gewerkt worden, met de kop eerst (maar niet altijd, wat soms leidt tot vruchteloze en langdurige herhaalde pogingen).

In gevangenschap accepteren ze gretig knaagdieren, levend of dood, kleine vogels en soms zelfs stukken rauw vlees. Vaak, als een gedode prooi in het terrarium wordt geworpen, reageren de dieren fel op de bewegingen van de voedselverstrekker, en wordt de neergegooide prooi niet opgemerkt. Het valt dan ook niet altijd mee die prooi het terrarium in te krijgen zonder dat de slangen wild het terrarium uitschieten om de buit alvast uit het pincet te graaien. Met de hand voeren is dan ook niet aan te raden.

Levende prooi wordt typisch gevangen in een woeste achtervolging. Als de prooi stil zit, blijft de slang soms trillend boven hem hangen om hem pas te grijpen als hij weer in beweging komt. Als de slangen goed opgewarmd zijn en honger hebben, worden ze helemaal wild als ze prooi menen te zien, en als er twee of meer slangen in één terrarium aanwezig zijn, achtervolgen ze het liefst allemaal dezelfde prooi, aangestoken door het jaaggedrag van de anderen. Onnodig te zeggen dat dit een reëel gevaar oplevert voor 'kannibalisme als ongeluk', en dat de aanbieder dus waakzaam moet zijn, - en voorzien van een handschoen om in te kunnen grijpen.

Dit woeste gedrag als ze warm zijn, wordt vaak verward met agressiviteit, maar dat is onterecht. Ze zijn helemaal niet agressief. Ze hebben geen enkele neiging tot aanvullen, en willen alleen maar ontsnappen als ze belaagd denken te worden - wat ze dan ook zeer snel doen. Als ze 's morgens of 's nachts koel zijn, kunnen ze rustig opgepakt en gehanteerd worden. Voedsel en angst, daar reageren ze op, maar alleen als ze opgewarmd zijn.

In gevangenschap eten ze meestal goed, maar er zijn ook wel periode van voedselweigeren gezien tot wel zes maanden toe, zonder teken van vermagering. Ik heb geen gegevens over de temperaturomstandigheden in deze gerapporteerde gevallen. Ze lijken ook zeer lang zonder water te kunnen. Ik heb ze in gevangen-

ways, which sometimes leads to tiresome trials and retrials).

In captivity, they readily accept rodents (live or dead), small birds, and even sometimes pieces of raw beef. Running live prey is typically caught in a wild pursuit. It is not always easy to get the prey into the terrarium: the snakes notice the prey before the window panel has been opened, or as soon as it is brought in, and when given the chance grab it out of the tweezers (or the hand of the keeper). When they are warm during the day, they get extremely wild at the sight of prey, and when two or more snakes live in the same terrarium, they tend to always pursue the same prey, triggered by the hunting behaviour of the other snakes. Needless to say, this means a real hazard of 'cannibalism by accident', and the keeper always has to be very alert - and provided with a glove.

This wild behaviour when hot is often confused with aggressiveness, but this is not right. They are not aggressive at all, they do not tend to attack, if disturbed they simply want to escape, and do that fast. When cool, in the morning or during the night, or just on a cool day, they can easily be taken and handled. Food and fear are the things that trigger them.

In captivity, periods without any food are mentioned up to six months, without signs of deprivation. It is not clear what the thermal conditions were in reported cases. They seem to be able to survive long periods without drinking water. In captivity, I have observed them drinking from a water bowl, but this is rarely seen. Like related snakes as *Malpolon*, they seem to extract enough water from the prey they catch and have an extreme low rate of water loss through the skin (Lahav & Dmi'el 1996; Licht & Bennett 1972).

Captive management

Psammophis sibilans is in my experience rather easy to keep. I always kept them in dry enclosures, with a layer of sand, or wood shavings or beech chips as a substrate. Measures for the enclosures varied from 70x40x100 cm (lxdxh) to 120x60x30 cm (lxdxh), or smaller for younger animals.



Afbeelding 9: *Psammophis sibilans*.
 Picture 9: *Psammophis sibilans*.
 Foto/Photo: Axel Marchelie.

schap wel eens zien drinken, maar dat komt maar sporadisch voor. Net als verwante slangen zoals *Malpolon*, blijken ze voldoende water uit de opgenomen prooi te kunnen onttrekken, en hebben ze een extreem laag vochtverlies door de huid (Lahav & Dmi'el 1996; Licht & Bennett 1972).

Terrariumomstandigheden

Psammophis sibilans is in mijn ervaring vrij gemakkelijk te houden. Ik houd ze altijd in droge verblijven, met op de bodem een laag zand, houtkrullen of beukensnippers. De maten van de gebruikte terraria variëren van 70x40x100

Some of the enclosures were higher, some quite low. If there is a high ceiling and branches, they will readily climb and lay over the branches for hours. If not, they tend to hide in a warm safe spot, under a log or a flat stone or in a box when available. During the night, they retreat, if possible, in a safe hiding place.

I once constructed a drawer underneath the enclosure, with an entrance through the floor of the terrarium, but that was not such a good idea, as I didn't see them anymore. Sometimes a head came out the floor, and a snake was

cm (lxdxh) to 120x60x30 cm (lxdxh), of kleiner voor jonge diertjes.

Sommige van de verblijven waren hoger, andere vrij laag. Als ze de hoogte krijgen en takken, zullen ze graag klimmen en hoog in het terrarium gaan liggen, zeker gedurende de nacht. Indien dat niet het geval is, hebben ze de neiging weg te kruipen onder een platte steen of stronk of in een doos, lade of wat dan ook. Als daar onvoldoende warmte te vinden is, komen ze te voorschijn om te zonnen, maar als er voldoende warmte in de schuilplaats is, zie je ze zelden. 's Nachts kruipen ze altijd weg of, zoals gezegd, liggen ze hoog in de takken.

Ik heb eens een terrarium gehad met een lade onder het verblijf, met een ingang door middel van een gat in de bodem. Dat was geen goed idee, want ik zag ze nooit meer. Soms kwam er een kopje uit het gat steken, maar dat was het wel. Als ik voedsel aanbood, werd dat uit het pincet gerukt en de lade in getrokken, waar het vervolgens onmogelijk te controleren was wat er allemaal gebeurde.

Verwarming heb ik in de loop der jaren verzorgd door een scala van warmtebronnen, zoals warmtematten en spots. Ik heb nooit UV-licht gebruikt. De laatste jaren gebruik ik warmtematten en LED-spots. Er is altijd een plek waar ze temperaturen van 35°C of meer kunnen bereiken. Gedurende de nacht zakt de temperatuur naar de omgevingstemperatuur in de kamer: rond 16°C in de winter, zomers hoger natuurlijk. De laagste temperatuur die bij mij 's nachts ooit bereikt werd, was 12°C, wat hun gedrag niet in het minst beïnvloedde. Dat is niet verbazingwekkend, aangezien in de gebieden waaruit ze afkomstig zijn, de temperatuur behoorlijk lager kan dalen in de winterperiode.

's Morgens, als de lichten aangaan en de warmtematten op temperatuur gaan komen, verlaten de dieren hun (koelere) schuilplaatsen vaak pas na uren. Halverwege de ochtend gaan ze actief opwarmen en kruipen ze regelmatig wat rond, soms poetsend, soms het terrarium onderzoekend. Ik houd ze altijd samen, meestal één vrouwtje en één of meer mannen. Dit is niet echt praktisch tijdens het voeren, maar het is een acceptabel compromis.

prying about. When I introduced a food item, it was snatched out the pliers and drawn into the drawer, so it was impossible to control what was happening there.

Heating was over the years provided by a range of sources, such as heating mats and light bulbs (spotlights). I never used UV-emitting lamps. This year I used a heating mat, combined with LED-spots for lighting. There is always an area where they can reach a temperature of about 35°C.

During the night, temperature will drop to ambient temperature in the room: about 16°C in winter, higher in summer of course. Lowest temperature during the night I ever used was 12°C, which seemed not to affect their behaviour in the least. This is not amazing, as in the area they come from, temperatures can drop much lower during the winter period.

In the morning, when the lights are on and the heating mats start to increase the temperature, the animals often do not leave the (cooler) hiding places for some hours. Halfway the morning, they start to actively heat up, and crawl about, sometimes rubbing, sometimes exploring the enclosure.

I keep them together, mostly one female and more males. This is not very practical when feeding is involved, but it is a compromise.

Breeding stock

In July / August 2007 the Dutchman Tom Vos acquired five wild caught specimens of *Psammophis sibilans*, imported from Egypt. Some of them died, but one female became pregnant in 2009. She eventually laid six eggs, which led to four hatchlings that were sold.

Two of his original wild caught snakes were offered to me in January 2010. On February 1 the animals arrived and my second series of breeding efforts with this snake started.

Breeding stimuli

The animals I have kept and keep, are subjected to an annual cycle of light and temperature according to the circumstances in the south of the Netherlands (1982-2000) or the north of Belgium (2010-to the present). Natural light is entering

Kweekdieren

In juli/augustus 2007 verwierf de Nederlander Tom Vos vijf wildvangexemplaren van *Psammophis sibilans*, geïmporteerd uit Egypte. Enkele stierven, maar een vrouwtje werd zwanger in 2009. Ze legde zes eieren, waarvan er vier uitkwamen, de jongen werden verkocht.

Twee overgebleven exemplaren van deze wildvangslangen werden in januari 2010 aangeboden. In februari 2010 arriveerden zij bij mij en startte ik mijn tweede serie kweekpogingen met deze soort.

Kweekstimulans

De dieren die ik gehouden heb en houd, zijn onderworpen aan de normale jaarlijkse licht- en temperatuurcyclus in het zuiden van Nederland (1982-2000) of het noorden van België (2010-heden). Natuurlijk licht komt de kamer binnen. De lampen in de terraria worden als regel aangedaan rond 08.00 uur 's ochtends, en uitgeschakeld rond 20.00 uur 's avonds, of zoveel eerder als het natuurlijke licht dat door de ramen naar binnen komt ook verdwijnt, maar meestal niet voor 18.00 uur.

Gedurende maanden januari en februari (meestal) schakel ik de verwarming uit gedurende vier tot zes weken, maar ik laat de dieren in hun eigen omgeving, en ik ben niet erg systematisch in mijn methodiek. De temperatuur daalt gedurende deze periode tot rond 20°C overdag en 15-16°C 's nachts, natuurlijk met langzame overgangen.

Literatuur achter deel 2.

the room. The lights in the enclosures are typically switched on around 08.00 hrs in the morning and off at around 20.00 hrs in the evening or so much earlier as natural light is gone through the windows but not later than about 18.00 hrs.

During the months of January en February I tend to switch the heating mats off for some (4-6) weeks, but I keep the snakes in their own environment, and I am not very strict in my methods. Temperature drops during those week to about 20°C by day, and 15-16°C by night, of course with slow transitions.

Bibliography after part 2.