

Ervaringen met een paartje *Boa constrictor* als huisdier



A.A. Verveen
Poelwaai 3
2162 HA Lisse

a.a.verveen@wanadoo.nl

Foto's van de auteur (exclusief de röntgenfoto)

Deel 8 **Verteren (3):** Ontlasting

Op de titelfoto zie je dat de boa tijdens het ontlasten de staart optilt. Omdat het verschil tussen staart en romp op zo'n moment heel goed is te zien, merk je dat het beest een veel korter staartje heeft dan je geneigd bent te denken; bij dit vrouwtje zo'n tien procent van haar lengte. Verder zie je dat de urinemassa het eerst werd geloosd. Kennelijk ligt de urine in de gezamenlijke lichaamsopening, de cloaca, opgeslagen en moet de boa deze massa kwijt vóórdat de in de dikke darm opgeslagen ontlasting kan worden geloosd.

Omdat slangen roofdieren zijn stinken zowel de urine als de ontlasting enorm, de urine zo mogelijk nog erger dan de ontlasting. Misschien is dat de reden dat deze processen weinig worden bestudeerd. BOSCH (1994, blz. 59 en 60), VOGEL (1994, blz. 74) en STÖCKL & STÖCKL (1996, blz. 30-32) zeggen er wel iets over in hun boeken, maar moderne auteurs als BINDER (2002) en DREWNOWSKI (2003) zwijgen erover. De in mijn eerdere artikelen al vaker genoemde schrijver HERFS (1959A en B) is bij mijn weten nog steeds de enige die een grondige studie over de uitscheidingen van *Boa constrictor* schreef.

In dit artikel beschrijf ik mijn ervaringen die ik in de loop van de 14 jaren waarin ik mijn boa's kon observeren heb opgebouwd. Omdat ik mijn dieren met lange tussenpozen voer, ontdekte ik wat merkwaardigs over de ogenblikken waarop mijn slangen zich ontlasten, iets waarover ik nooit eerder wat had gelezen of gehoord, ook niet bij HERFS. Dat komt omdat hij zijn dieren frequent voerde. Maar eerst zal ik wat vertellen over de vertering in de maag en de gevolgen daarvan voor de samenstelling van de ontlasting.

A Wat zit er in de ontlasting?

In de maag verteert het sterke maagzuur al het vlees en nagenoeg alle botten en tanden van de prooi in vijf tot zes dagen (BLAIN & CAMPBELL, 1942; SECOR & DIAMOND, 1995, blz. 1316). Het opgeloste voedsel wordt door de maag in de dunne darm geloosd. De haren en nagels van de prooi worden niet verteerd en die blijven in de maag achter tot de dunne darm alle voedingsstoffen uit de voedselbrij heeft gehaald. Bij een 25 gewichtsprocent grote prooi is dit zo'n dag of veertien na de maaltijd het geval. Pas daarna worden de tot matten samengebalde haren uit de maag verwijderd en via de dunne darm naar de dikke darm geduwd om als ontlasting te worden verwijderd (SECOR, STEIN

& DIAMOND, 1994, blz. G697). Al deze processen duren korter of langer naarmate de gegeten massa van de prooi(en) relatief kleiner of groter is (SECOR & DIAMOND, 1997, blz. R905).

B Signaleert ontlasten het eind van de vertering?

Dat de duur van deze processen in het lichaam samenhangt met de grootte van de maaltijd spreekt eigenlijk vanzelf. Maar dit betekent niet dat het moment waarop de boa die haarresten in de buitenwereld loost ook maar iets zegt over het ogenblik dat de verteringsprocessen zijn afgelopen. De vertering kan dan misschien nog bezig zijn, wat bijvoorbeeld uit later optredende ontlastingen zou kunnen volgen. Maar vaak is de slang wel klaar met het verteren en stelt het dier toch de ontlasting uit (HERFS, 1959B, blz. 157; SKOCZYLA, 1978, blz. 655). Met andere woorden: de vertering van de prooi kan op het moment van de ontlasting nog niet, korter, langer, of zelfs al heel veel langer geleden zijn afgelopen.

In dit artikel beschrijf ik wat je bij *Boa constrictor* aan de hand van de gegeven maaltijden over het ontlasten te weten kunt komen. Voor elke slang – het zijn er inmiddels vijf – noteerde ik meestal per maaltijd de datum plus het gewicht van het dier en van de gegeten prooien, en verder zoveel mogelijk de dagen waarop urine en/of ontlasting werd geloosd. Bij iedere maaltijd kreeg elk dier meestal zoveel als het op wilde eten. Pas als de ontlastingen waren gepleegd en een eventuele vervelling plaats had gevonden, de boa weer “op jacht” ging of het dier mij op een andere manier liet merken weer voedsel nodig te hebben, werd de slang weer gevoerd. Zo kwam ik globaal uit op een tijdsduur (interval) van een week of vijf tot zes tussen de opeenvolgende voedingen van de dieren. Wanneer de slang bij zo'n gelegenheid voedsel weigerde vatte ik dat op als spontaan vasten en wachtte ik weer vijf tot zes weken vóór ik de volgende maaltijd aanbood, behalve wanneer de slang mij eerder liet blijken een stevige honger te hebben (VERVEEN, 2001).

Ik wilde weten wanneer de boa's hun voedsel in de vorm van ontlasting kwijt waren geraakt. Niet alleen uit nieuwsgierigheid, maar ook uit praktische overwegingen. Wanneer ik voldoende lang van tevoren zou weten wanneer ik met vakantie zou gaan, dan zou ik kunnen proberen de voeding zo te programmeren dat degene die in die tijd de dieren verzorgde zo mogelijk alleen het water hoefde

te verversen.

Al doende verzamelde ik een forse vracht gegevens, aan de hand waarvan ik antwoorden hoopte te krijgen op enkele vragen die ondertussen bij mij waren gerezen.

B1 Hoe vaak ontlast een boa zich na een maaltijd?

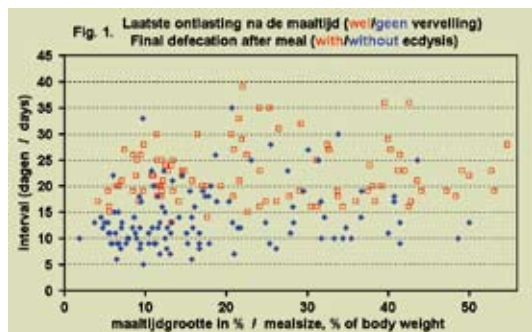
Dit is de eenvoudigste vraag. Na 71 procent van de 276 maaltijden bleef het bij één keer ontlasten. Bij 23 procent van de maaltijden werd er twee keer ontlast, bij vijf procent drie keer en maar één keer vier keer. In de meeste gevallen (93 procent) vond alle ontlasting bovendien plaats vóór de 35e dag na de maaltijd. Dit betekende wel dat degene die tijdens onze vakantie de dieren verzorgde toch met ontlasting kon worden (en dus werd) geconfronteerd.

Het eerder genoemde resultaat dat de vertering langer duurt naarmate er per maaltijd meer is gegeten, leidde mij tot meer vragen over het ogenblik dat de boa zich van de restanten ontlast. Ik zal die hier één voor één bespreken.

B2 Duurt het langer voordat het dier alles heeft ontlast naarmate het meer heeft gegeten?

Het tijdsverloop (interval) vanaf de maaltijd tot de daarna het *laatst* geloosde ontlasting (wanneer het bij één ontlasting bleef dan werd die datum gebruikt) staat in figuur 1 afgebeeld (de blauwe ruiten, 116 ontlastingen bij vijf boa's). Hier is een zwak verband te zien tot de relatieve omvang van de maaltijd, want de blauwe puntenwolk ligt rechts ietsje hoger dan links: *gemiddeld* duurt het wat langer voor het dier alles heeft uitgepoept wanneer het meer heeft gegeten. Wanneer je de correlatie ertussen uitrekenkt blijkt dat een eventueel

Figuur 1



Zie het voorlaatste blad / See the last page but one

verband slechts voor minder dan vijf procent van de gegevens opgaat. Hoewel dit resultaat statistisch significant is (voor de liefhebber: $r(114) = 0,22$, $p < 0,05$), maakt het voor de dagelijkse praktijk niets uit. Dit gegeven is voor mij irrelevant omdat ik de informatie dat zo'n relatie mogelijk in maximaal vijf procent van de gevallen opgaat niet kan gebruiken om er de voerdatum vóór ik op vakantie ga mee te bepalen. Dit percentage ligt zelfs nog veel lager wanneer wij het volgende verschijnsel erbij betrekken.

De rode vierkanten geven hetzelfde gebeuren weer, maar nu voor die gevallen waarin ondertussen een vervelling was opgetreden. Bij deze groep gaat een eventueel verband tussen ontlastingsogenblik en maaltijdgrootte zelfs voor meer dan 99 procent van de gegevens niet op en ook de correlatie is niet significant (idem: $r(94) = 0,09$, $p > 0,05$).

Het antwoord op de tweede vraag pakte dus negatief uit: wanneer er niet wordt verveld is er een zwakke relatie aanwezig en als er wel wordt verveld is de relatie zelfs afwezig. Of mijn boa's per maaltijd meer of minder binnenkregen had géén van praktisch belang zijnde invloed op het tijdstip waarvan zij zich van de resten ervan ontdeden.

B3 en B4 Aantal ontlastingen en maaltijdgrootte

Daarop vroeg ik mij af of er misschien meer gedetailleerde invloeden zijn te ontdekken, met name B3. *of het aantal ontlastingen per maaltijd iets zegt over de relatieve grootte van de maaltijd* (berekend als procent van het lege gewicht van de slang), en ook B4. *of dit aantal ontlastingen samenhangt met het aantal per maaltijd gegeten prooidieren*.

Ik vergeleek hiervoor die 262 maaltijden waarvan zowel de relatieve grootte van de maaltijd was geregistreerd, alsmede de samenstelling ervan in de vorm van het aantal prooien. Ook betrok ik er net als ik hierboven deed het niet of juist wel optreden van een vervelling bij (respectievelijk 161 en 101 maaltijden). Voor elk van de vier groepen die hieruit volgden bleken de correlaties erg laag te zijn en ging een eventueel verband voor meer dan 99,5 procent van de gegevens niet op. Kortom, de grootte van de maaltijd had geen invloed op het aantal bijbehorende ontlastingen en het aantal gegeten prooien ook niet.

Hoewel de verschillen in de relatieve grootte van de maaltijden enorm waren en varieerden van vijf tot meer dan vijftig procent van het lichaamsgewicht

van de boa (zie figuur 1), bleek wat ik had verwacht te zullen vinden, namelijk een duidelijke invloed op het moment waarop de laatste ontlasting wordt afgezet en op het aantal ontlastingen per maal, voor mijn boa's niet op te gaan.

Ik vermoed dat de (eerste) afzettingen van urine (VERVEEN, 2005) samenhangen met de (eerste) afloop van de vertering in de maag, en wel na de eerste verwerking door de dunne darm van de door de maag voorbereide voedselbrij. Vandaar de volgende vraag:

B5 Zou er misschien een relatie zijn tussen de eigenschappen van de maaltijd en het ogenblik van het lozen van de urine?

Uit 211 eerste urinelozingen van vijf boa's bleek een eventueel verband met de omvang van de maaltijd voor meer dan 99,9 procent afwezig te zijn. Over de eventueel na de eerste lozing volgende afzettingen van urine konden te weinig gegevens worden vastgelegd om daar iets zinnigs over te kunnen zeggen. Of dit iets zegt over het vermoeden dat tot vraag vijf leidde weet ik niet.

Hoewel ik inmiddels al had ervaren dat er omstandigheden zijn die wél een invloed op het afzetten van de ontlasting hebben, was het gezien de genoemde negatieve antwoorden op de vragen twee tot en met vijf heel spannend om te zien wat hierover uit mijn verzameling van gegevens naar voren zou komen. Zouden die vragen ook negatief worden beantwoord?

Wat ik nu op zal schrijven zal naar ik hoop voor veel houders van boa's (en andere reuzenslangen, mogelijk ook "moderne" slangen die de hinderlaagjacht beoefenen) het "ja, natuurlijk!"-gevoel

Foto 1. Ondanks ontlastingen op de dagen 7 en 9 na de maaltijd bevonden zich na 152 dagen vasten nog feces in de voor het grootste deel opengeknipte dikke darm. Rechts is fraai te zien dat de dunne darm zijdelings in het bovenste deel van de dikke darm uitmondt.



oproepen.

De vraag was *of er omstandigheden zijn aan te wijzen die een vertragende invloed hebben op het moment van de afzetting van de ontlasting*. Hiervoor had ik twee aanknopingspunten:

1. Een vastende drachtige boa loosde haar tweede en meteen ook laatste –en forse– ontlasting pas 133 dagen na haar maaltijd, een record onder mijn boa's! Dit voerde mij tot vraag B6.
2. De veelgenoemde ervaring dat slangen die in de vervellingfase zijn dikwijls niet eten heeft mogelijk gevolgen voor de verwerking van reeds eerder gegeten prooien. Hieruit volgde vraag B7.

B6 Zie je een vertraging van de ontlasting vaker bij vastende boa's?

In de 14 jaar die ik mijn twee oudere boa's kon observeren traden 13 perioden op waarin een dier meer dan één maaltijd weigerde. De duur van dat vasten varieerde van 86 tot 180 dagen na de laatste geaccepteerde maaltijd. Vaak was alle ontlasting al "kort" na de maaltijd geloosd. Zeven keer werd er een (soms tweede) ontlasting genoteerd die meer dan vijf weken na de maaltijd optrad. Eén hiervan is het bovengenoemde record van 133 dagen. De overige zes varieerden van 36 (de genoemde meer dan vijf weken) tot 69 dagen, gemiddeld ongeveer 53 dagen.

Recent overleed plotseling mijn oudste boa, een vrouwtje van veertien jaar, aan een virusziekte die ook een voedselweigering tot gevolg had gehad. Zij had toen 152 dagen gevast en zich op de twaalfde dag na het eten kennelijk helemaal ontlast. Bij de obductie bleek mij dat zij toch nog feces in de dikke darm had opgeslagen, de zwarte massa's die op de

Photo 1. Faeces were still present in the colon after a fast of 152 days and despite defecations on days 7 and 9. Note the end to side connection between the small and the large intestine.



Foto 2. Jonge boa kort na één muis te hebben verslonden

Photo 2. A young boa photographed a few hours after the consumption of one mouse

foto in de opengeknijpte dikke darm zijn te zien (foto 1: colon).

Het lijkt er dus op dat mijn boa's wanneer zij eenmaal echt aan het vasten zijn én nog voedselrestanten in het lijf hebben met de lozing ervan helemaal geen haast maken.

B7 *Heeft de vervelling invloed op de ontlasting?*

Het antwoord op deze vraag is in figuur 1 te vinden. Het zal de lezer al zijn opgevallen dat de groep waarin van een vervelling sprake is en die door de rode vierkanten wordt aangegeven, als geheel naar boven is verschoven vergeleken met die waarbij geen vervelling optrad en die door de blauwe ruiten wordt weergegeven. Ondanks de stevige overlap-

ping is het zonder meer duidelijk dat het optreden van de vervellingfase de finale lozing van ontlasting behoorlijk kan vertragen. Het antwoord is dus "ja". Daarom is het niet nodig dit nog statistisch te toetsen.

Uit de antwoorden op de voorafgaande vragen volgt dat *Boa constrictor* de na de vertering resulterende ontlasting (waarbij meestal ook urine wordt geloosd) pas *te zijner tijd* afzet. Dit alles klopt met eerder genoemde waarnemingen dat bij *Boa constrictor* de ontlasting soms lang tot heel lang op zich kan laten wachten. Als gevolg hiervan is het aantal ontlastingen kleiner dan het totale aantal maaltijden (SKOCZYLA, 1978, blz. 644), wat bij het meestal toegepaste vaak voeren het geval zal zijn.

Foto 3. Dezelfde boa werd na de ontlasting op de meetlat gelegd

Photo 3. After its defecation was this boa placed on a measuring rule



C De maag en de samenstelling van de ontlasting

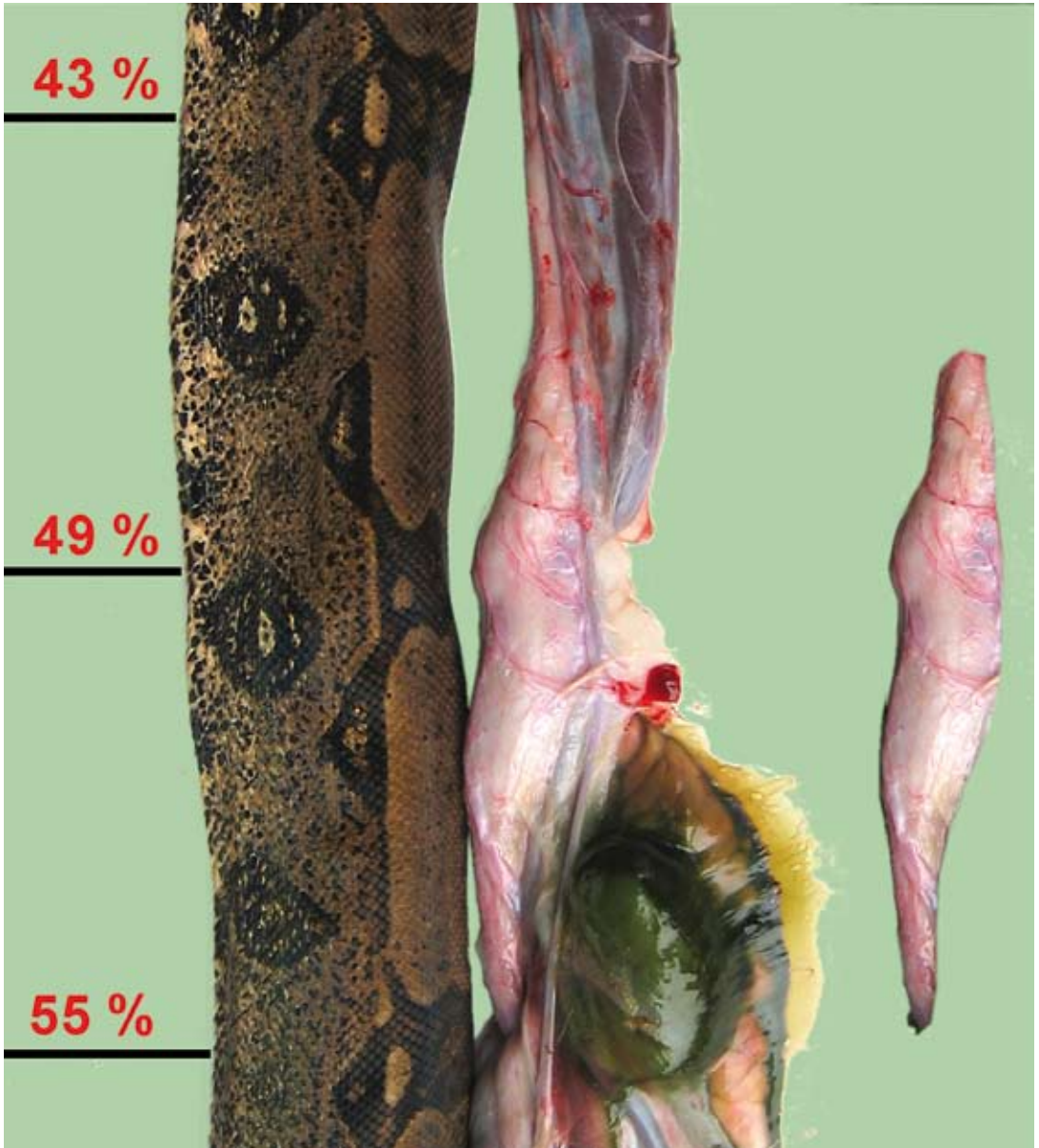
C1 Waar ligt de maag?

Omdat de samenstelling van de ontlasting mee bepaald wordt door wat er in de maag met de prooi gebeurt, vroeg ik mij af waar bij *Boa constrictor* de maag nu precies ligt. In de literatuur kon ik dit niet

Foto 4. Bepaling van de ligging van de lege maag bij een volwassen vrouwelijke boa, relatief ten opzichte haar lengte vanaf de punt van haar neus. Erboven zien wij het onderste deel van de lever, terwijl eronder de donkergroene galblaas is te zien. Rechts: insertie van de maag

vinden. Om er een indruk van te krijgen fotografeerde ik een jonge boa enkele uren nadat die één muis van 20 procent van het leeggewicht van de slang had opgegeten (foto 2). De verdikking zat tussen de zadelvlekken 9,5 tot 13, wat neerkomt op ongeveer 49 tot 65 procent van de lengte van het dier gerekend vanaf de neuspunt (foto 3). Dus

Photo 4. Autopsy of an adult female boa: determination of the position of the empty stomach (cut-out inserted at right) relative to her length as measured from the tip of her nose. Above the stomach lies the lower part of the liver, below it lies the dark-green gallbladder.



vanaf iets over de helft tot circa tweederde van de lengte van het dier. De vulling zelf was ongeveer 16 procent lang.

Bij mijn gestorven boa kon ik de positie van de lege maag opzoeken. Op foto 4 is te zien dat die halverwege het lijf (van de punt van de neus tot die van de staart gerekend) lag: tussen 46,5 en 56 procent van haar lengte (gerekend vanaf de neuspunt) en ongeveer 9,5 procent lang was. Bij het later overleden mannetje kon ik de ligging niet precies opmeten, maar wel was het duidelijk dat zijn lege maag ook ongeveer halverwege het lijf lag. Gezien deze getallen vermoed ik dat een goed gevulde maag in de lengte is opgerekt. Als de prooi nog groter is, of wanneer er meerdere prooien zijn verslonden, ligt de rest in de slokdarm op de vertering te wachten (zie SCOKZYLAS, 1978, blz. 590).

C2 Wat zit er in de ontlasting?

De ontlasting die een volwassen boa produceert bestaat hoofdzakelijk uit de in de maag niet verteerde delen van de prooi: haren of veren (VOGEL,

1994, blz. 74), vloeistof en darmbacteriën. De hoeveelheid is indrukwekkend en de ontlasting is ook wat vorm, kleur en stank betreft te vergelijken met die van het "roofdier" mens (foto 5). HERFS (1959B, blz. 157) vermeldt dat het gewicht van de ontlasting varieert van 9 tot 27 procent van dat van de bijbehorende maaltijd. Een waarneming van 30 procent vinden wij bij ENGELMANN & OBST (1981, blz. 58).

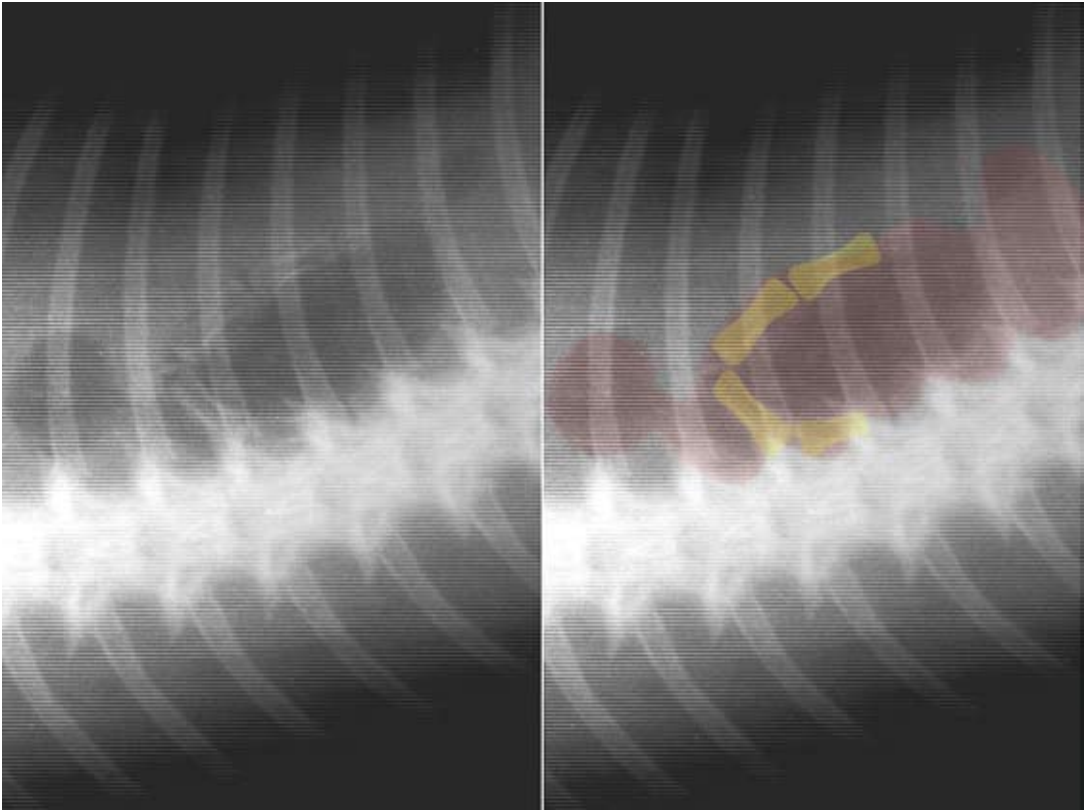
De aard van de ontlasting hangt af van de genuttigde prooi. Wanneer het zoogdieren zijn, ziet de ontlasting er uit als hierboven is beschreven. Nadat er vogels of vissen zijn geconsumeerd is de ontlasting brijig en stinkt nog erger. De weke consistentie ervan maakt dat de boa, wanneer het dier er per ongeluk doorheen is gekropen, een enorme troep in het terrarium kan maken (STÖCKL & STÖCKL, 1996, blz. 32).

Ondanks de stevige inwerking van het maagzuur komt het voor dat niet alle verteerbare delen op zijn gelost en blijven er wat kleinere resten over (HERFS, 1959B, blz. 156). Op een röntgenfoto

Foto 5. Verse ontlasting van een jonge boa met een urinebol in het midden

Photo 5. A fresh faecal and urine deposition by a young boa





van mijn bovengenoemde drachtige boa, die 85 dagen na haar laatste maaltijd (en 79 dagen na haar ontlasting) was gemaakt, zie je enkele onvolledig verteerde botjes in haar met wat gas gevulde maagdarmkanaal zitten (foto 6). Nadat deze opname was gemaakt duurde het nog 48 dagen voor zij zich hiervan ontlastte.

Wanneer de ontlasting is ingedroogd is heel goed te zien dat die voornamelijk uit de haren van het prooidier is samengesteld (foto 7). Soms ligt er een ingedroogd vlies over dat vermoedelijk uit bacteriën bestaat.

Zelf haalde ik verschillende keren de verse ontlasting van mijn boa's onder een kraan uit elkaar, of pluiste ingedroogde ontlasting uit. Met het blote oog waren er vooral heel veel haren in te vinden plus de nagels van de prooi (foto 8) en wat stof, vermoedelijk de ingedroogde bacteriën. Onder water waren er bovendien kleine witte brokjes te zien, mogelijk de uiteengevallen resten van het tandglazuur. Verder vind je wat resten van een bot, tand of kies van de prooi. Zo zijn op foto 8 de onderkaken met de kiezen van één prooidier te zien, plus nog een enkele ongedefinieerde botrest. Het grootste deel van het skelet is spoorloos verdwenen.

Foto 6. Röntgenopname van een drachtige boa, 85 dagen na haar laatste maaltijd (detail).

Inkleuring door de auteur: rood voor de luchtbellen in de darm, geel voor de resterende botjes van een prooi
Opname: R.W.F. Becking, Veterinair Medisch Centrum, Honselersdijk

Photo 6. X-ray of a pregnant boa taken on day 85 of her fast (detail).

Red: air bubbles in her gut, yellow: remnants of some bones of her prey (coloured by the author).

X-ray: R.W.F. Becking, Veterinary Medical Centre, Honselersdijk

Volgens HERFS zijn de weinige tanden die er zijn te vinden sterk aangetast (1959B, blz. 156) doordat het basismateriaal ervan –dentine– in het maagzuur oplost waardoor tenslotte alleen de dan breekbare huls van tandglazuur overblijft.

D Wanneer wordt ontlasting afgezet?

D1 Oponthoud in het maagdarmkanaal
HERFS geeft geen getallen over de dagen waarop ontlasting wordt afgezet in relatie tot de dag van de voorafgaande maaltijd, al schrijft hij wel dat de



Foto 7. Ingedroogde ontlasting van een jonge boa. De haren van de vacht van de muis zijn goed te zien, evenals enkele snorharen van het dier

Photo 7. Dried out faeces of a young boa showing the hairs from the coat of the mouse, as well as several whiskers

ontlasting gemiddeld 6,3 dagen na de (eerste?) uitscheiding van de urine optreedt (1959B, blz. 152) en dat de variatiebreedte groot is. De ontlasting kan op de dag dat de urine wordt afgezet komen, maar er kunnen ook wel 16 tot 28 dagen tussen liggen als andere uiterste. Op bladzij 157 schrijft HERFS (1959B) dat het feit dat de ontlasting soms heel lang in de darmen blijft liggen hem problemen gaf bij het berekenen van de genoemde procentuele omvang ervan in relatie tot het prooigewicht.

HERFS' probleem moet zijn veroorzaakt door het feit dat hij relatief vaak voerde, gemiddeld om de tien tot elf dagen (berekend uit zijn tabellen op blz. 22 en 23 in HERFS, 1959A). Omdat ik mijn boa's weinig frequent voerde (ongeveer om de zes weken), eigenlijk alléén vaker wanneer de boa lang had gevast, kwam het binnen de hieronder besproken voedingscycli maar een enkele keer voor dat een slang werd gevoerd vóór die de eerste ontlasting had gemaakt. In deze situaties was het meestal duidelijk welke ontlasting bij welke maaltijd hoorde.

Maar het is wel mogelijk dat een op het vorige maal eventuele volgende tweede of derde ontlasting als eerste ontlasting met betrekking tot het laatst gegeven maal werd genoteerd.

D2 Het moment van de eerste afzetting van ontlasting

De eerste en meestal enige afzettingen van ontlasting bekeek ik naar het tijdstip ervan in relatie tot de dag waarop de boa's waren gevoerd. In de volgende figuren (2, 3 en 4) bestrijkt de horizontale as een duur van 55 dagen na de gegeven maaltijd. Eén keer vond een eerste ontlasting pas plaats op dag 69. Dit gebeurde tijdens een op de genoemde maaltijd volgende langdurige voedselweigering. Vanwege deze bijzondere situatie werd deze waarde als een "uitbijter" beschouwd en niet in de berekeningen meegenomen.

Een vervelling maakt het beeld ingewikkelder

Doordat de boa's meestal met ruime tussenpozen



Foto 8. Uitgeplozen ingedroogde ontlasting met haar en bacteriestof, voorts (detail) enkele nagels van de prooi, de resten van een tand, botjes, plus twee onderkaken met kiezen

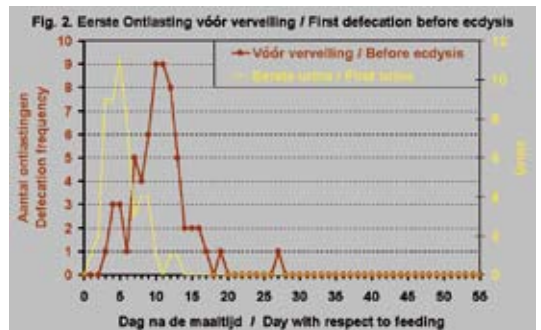
Photo 8. The picked faeces of a young boa containing hair and bacteria dust plus (see insert) a few nails, a tooth and the remnants of bones, including two lower jawbones with molars.

werden gevoerd, viel het op dat er een bijzondere relatie met de *verveling* was te vinden. *Wanneer de slang na de maaltijd ging vervellen werd in ongeveer zestig procent van de gevallen de ontlasting door de vervelling uitgesteld.* Deze groep noem ik daarom de “uitstelgroep”. Na afloop van de vervelling kon het soms ook lang duren voor het dier zich ontlastte.

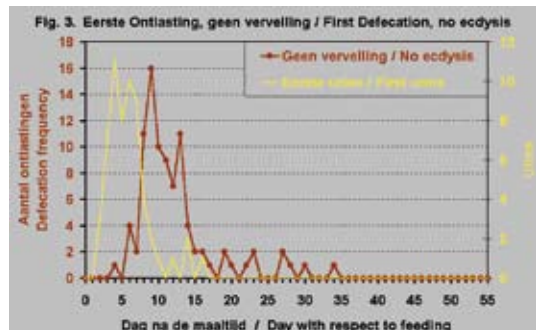
Wanneer de slang vóór de vervelling ontlasting maakte (figuur 2) bleek het beeld na statistisch onderzoek overeen te komen met dat waarin van een op de maaltijd volgende vervelling geen sprake was (figuur 3). Daarom wordt hier verder geen onderscheid meer tussen deze twee groepen gemaakt. Hun combinatie noem ik de “gewone groep”. In figuur 1 is, tussen twee haakjes, niets van dit onderscheid te zien. Dat komt omdat het daar om de het *laatst* afgezette ontlasting gaat, terwijl hier naar de eerste ontlasting wordt gekeken.

In 15 gevallen (24 %) waarin reeds vóór de vervelling ontlasting was gemaakt werd ook ná de vervelling nog een klein beetje ontlasting afgezet. Dit verschijnsel heeft een heel andere betekenis waarop ik in een ander artikel in zal gaan.

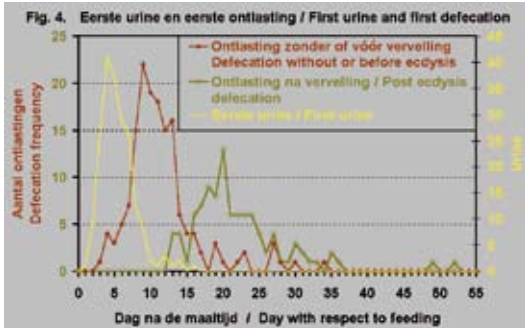
Denkend aan de lozing van urine kwam in dit ver-



Zie het voorlaatste blad / See the last page but one



Zie het laatste blad / See the final page



Zie het laatste blad / See the final page

band de volgende vraag op:

Heeft de inzet van de vervellingscyclus ook invloed op het ogenblik waarop de eerste urine wordt afgezet?

Dat bleek niet het geval te zijn en dus konden alle gegevens over de eerste urinelozing met elkaar worden gecombineerd (VERVEEN, 2005).

D3 De eerste ontlasting: de gewone groep (figuur 4)

De eerste ontlasting wordt, wat de gewone groep betreft, omstreeks de elfde dag geproduceerd (aantal $N = 154$, gemiddeld op dag $11,5 \pm 5,0$).

De uitspraak van HERFS (1959B, blz. 152) dat er gemiddeld 6,3 dagen tussen de afzettingen van urine en ontlasting zit klopt met mijn waarnemingen voor de eerste ontlasting uit de gewone groep. Het verschil tussen de door mij gevonden gemiddelden voor de ontlasting (dag 11,5) en de eerste urine (dag 5,5) (VERVEEN, 2005) is 6 dagen. Afgerond komen *beide* waarnemingen uit op 6 dagen, een fraaie bevestiging van HERFS' observaties!

De ontlastingspiek is vrij breed en ligt ergens tussen de dagen 9 en 13. Uit de figuren zien wij dat de eerste ontlasting soms wel erg lang op zich kan laten wachten. Van de 154 waarnemingen is in 10 gevallen (6 procent) zelfs sprake van een interval van 21 of meer dagen, waarbij de grootste waarde op 52 dagen na de maaltijd werd geregistreerd.

Omdat een enkele keer ontlasting erg kort na de maaltijd optrad (figuur 4: op de dagen 1 tot en met 5) is het is het mogelijk dat die op een tweede of volgende ontlasting na het vorige maal betrekking hadden. Wanneer wij naar de figuren 2 en 3 kijken, dan zien wij dat deze onzekerheid in beide groepen optreedt maar het duidelijkst in de groep waarin ontlasting vóór de vervelling optreedt. In deze series is het vermoedelijk een keer of tien het geval geweest.

D4 De eerste ontlasting: de "uitstelgroep", invloed van de vervelling

Wanneer de eerste ontlasting pas na de het afstropen van de oude huid optreedt, dan wordt die gemiddeld op de 22^{ste} dag na de maaltijd afgezet (figuur 1, $N = 99$, op dag $21,9 \pm 6,6$). De gemiddelde dag van de eerste ontlasting na vervelling is ten opzichte van die van de ontlastingen van de gewone groep (dag $11,5 \pm 5,0$, $N = 154$) tien dagen verschoven (het verschil van de gemiddelden is 10,4 dagen), terwijl er geen significant verschil tussen de spreidingen van deze twee groepen werd gevonden.

Dit resultaat is heel interessant omdat hieruit zou volgen dat *wanneer de vervellingscyclus optreedt er een kans van circa 60 procent* (99 keer op het totale aantal van 162) *bestaat dat de vervelling het darmtransport (en misschien ook de verteringsprocessen zelf) stillegt en dus "op slot" zet.*

Dat boa's tijdens de vervellingscyclus soms wél voedsel accepteren maar dit een andere keer weigeren (LÜLING, 1964, blz. 16) zou er dus van af kunnen hangen of de activiteit van het maagdarmkanaal inmiddels wel of niet stil is gelegd.

Deze hypothese zou in principe getoetst kunnen worden door bijvoorbeeld met echo- of röntgenopnamen na te gaan of ná het door de inzet van de vervellingfase uitblijven van de "vroeg" ontlasting de onverteerde resten – de haarballen – inderdaad nog in de maag zelf liggen, of dat zij misschien in de dikke darmen wachten tot de darmperistaltiek (de spieractiviteit van de darmen die de voedselresten voortduwt) na de vervelling weer op gang komt. Wanneer die haarballen nog in de maag zouden liggen betekent dit dat ook de processen die de voedselresten uit de maag verwijderen tijdelijk zijn stilgelegd. Mocht dan worden waargenomen dat de maag nog niet verteerde prooi bevat, dan zouden ook de verteringsprocessen zelf tijdelijk op slot zijn gezet.

D5 Tweede en volgende ontlastingen

In de gewone groep trad nu en dan een extra ontlasting op, ongeveer vier keer vaker dan na afloop van de vervelling. De spreiding in het interval *tot de vorige ontlasting* is groot, vanaf één dag tot een dag of dertig. Wanneer de vasten hierbij ook in aanmerking worden genomen varieert de afstand tussen op elkaar volgende ontlastingen zelfs tot 52 dagen (dit is een andere 52 dan eerder werd genoemd). Omdat de aantallen ook nog eens sterk van dier tot dier variëren –sommige hebben relatief vaak

LITERATUUR

BINDER, S., 2002. *Boa constrictor*. Natur und Tier – Verlag, Münster.

BLAIN, A.W. & K.N. CAMPBELL, 1942. A study of digestive phenomena in snakes with the aid of the roentgen ray. *American Journal of Roentgenology and Radium Therapy* 48, 229-239.

BOSCH, H., 1994. *Boa constrictor*. Heselhaus und Schmidt Verlag, Münster.

DORCAS, M.E., C.R. PETERSON & M.E.T. FLINT, 1997. The thermal biology of digestion in Rubber Boas (*Charina bottae*): physiology, behavior and environmental constraints. *Physiological Zoology* 70(3), 292-300.

DREWNOWSKI, G., 2003. The guide to Owning a Red-tailed Boa. T.F.H. Publications, Neptune City, NJ.

ENGELMANN, W.-E. & F.J. OBST, 1981. Mit gespaltener Zunge. Aus der Biologie und Kulturgeschichte der Schlangen. Edition Leipzig, Leipzig.

HERFS, A., 1959A. Beutefang, Nahrungsaufnahme und Wachstum bei *Boa constrictor* (L.). *Acta Tropica* 16(1), 1-37.

HERFS, A., 1959B. Harn-, Kot- und Darmgasausscheidung bei *Boa constrictor* (L.). *Acta Tropica* 16(2), 151-158.

LÜLING, K.H., 1964. Über den Freßakt der Boaschlangen. *Aquarien (und) Terrarien* 11, 16-18.

SECOR, S.M. & J. DIAMOND, 1995. Adaptive responses to feeding in Burmese pythons: pay before pumping. *Journal of Experimental Biology* 198, 1313-1325.

SECOR, S.M. & J. DIAMOND, 1997. Effects of meal size on postprandial responses in juvenile Burmese pythons (*Python molurus*). *Amer. J. Physiol.* 272 (Regulatory Integrative Comp. Physiol. 41), R902-R912.

SECOR, S.M., E.D. STEIN & J. DIAMOND, 1994. Rapid upregulation of snake intestine in response to feeding: a new model of intestinal adaptation. *Am. J. Physiol.* 266 (Gastrointest. Liver Physiol. 29), G695-G705.

SKOCZYLAS, R., 1978. Physiology of the digestive tract. Hoofdstuk 6 in:

GANS, C. & K.A. GANS, Red. *Biology of the reptilia*, Vol. 8: Physiology B. Academic Press, London & New York, 589-717.

STÖCKL, H & E. STÖCKL, 1996. Ratgeber Abgottschlangen *Boa constrictor*. Bede-Verlag GMBH, Ruhmannsfelden.

VERVEEN, A.A., 2001. Ervaringen met een paartje *Boa constrictor* als huisdier. 1. Huisvesting, voeren en communicatie. *Lacerta* 59(3): 126-135.

VERVEEN, A.A., 2002. Ervaringen met een paartje *Boa constrictor* als huisdier. 3. Hoeveel voeren per maaltijd? *Lacerta* 60 (5): 164-175.

VERVEEN, A.A., 2002. Ervaringen met een paartje *Boa constrictor* als huisdier. 4. Gegeten per jaar; aanpassing aan het niet te vaak eten. *Lacerta* 61(2): 43-52.

VERVEEN, A.A., 2005. Ervaringen met een paartje *Boa constrictor* als huisdier. 7. Verteren (2): Urine. *Lacerta* 63(3), 120-127.

VOGEL, Z., 1994. Riesenschlangen aus aller Welt. Westarp Wissenschaften, Magdeburg.

een extra ontlasting maar andere bijna of helemaal niet- valt hierover op dit moment niets naders te vertellen.

E Wanneer voeren vóór het op vakantie gaan?

Het is duidelijk dat het niet mogelijk is een ontlasting tijdens afwezigheid te vermijden. De kans daarop is te verminderen door het gemiddelde van de uitstelgroep aan te houden (22 dagen). Ik werk er daarom naar toe mijn dieren tenminste drie weken voor ik voor twee of drie weken wegga te voeren. Het interval van vijf tot zes weken tussen de voedingen blijft dan intact. Maar mocht dat wat groter worden, dan is dat voor mijn dieren geen bezwaar. Per slot van rekening slaan zij zelf ook wel eens een maaltijd over en eten dan om de drie maanden.

Nabeschouwing

Omdat mijn resultaten en conclusies betrekking hebben op de gegevens uit mijn archief over maar enkele boa's die ook nog eens tot dezelfde familie behoren moeten zij als voorlopige uitkomsten worden beschouwd. Eigen onderzoek door andere bezitters van reuzenslangen of van andere slangen die de hinderlaagjacht beoefenen is noodzakelijk om de in mijn artikelen gemelde uitkomsten en ideeën te testen. De lezers worden daartoe van harte uitgenodigd.

SUMMARY

Keeping a pair of Boa constrictor as pets: 8. Digestion (3): Defecation

1. Meat and nearly all bones (photo's 6 and 8) of the prey are digested within about six days (or earlier for small prey) after the meal (BLAIR & CAMPBELL, 1942; SECOR & DIAMOND, 1995), as are nearly all teeth (HERFS, 1959B; my own observations).
2. The hairs are retained within the stomach till the very end of the digestive process, after which they are transported to the colon for defecation (SECOR & DIAMOND, 1995) (photo's 7 and 8).
3. No relationship was found to exist between the number of defecations per meal and relative meal-size, nor with the number of prey swallowed per meal.
4. For my snakes that were fed with intervals of about six weeks first defecation occurred on day 11.5 ± 5 after feeding (figure 2).
5. The occurrence of a sloughing cycle did not influence the mentioned defecation time in about forty percent of the cases (figure 3).
6. Activity of the digestive tract was suspended during about sixty percent of the sloughing cycles, as followed from the delay of first defecation until after sloughing had occurred. In these cases the first defecation appeared on day 22 ± 7 after feeding (figure 4).
7. The interval between meal and the first discharge of urine was not influenced by the onset of the ecdysis cycle.

Fig. 1. Laatste ontlasting na de maaltijd (wel/geen vervelling)
Final defecation after meal (with/without ecdysis)

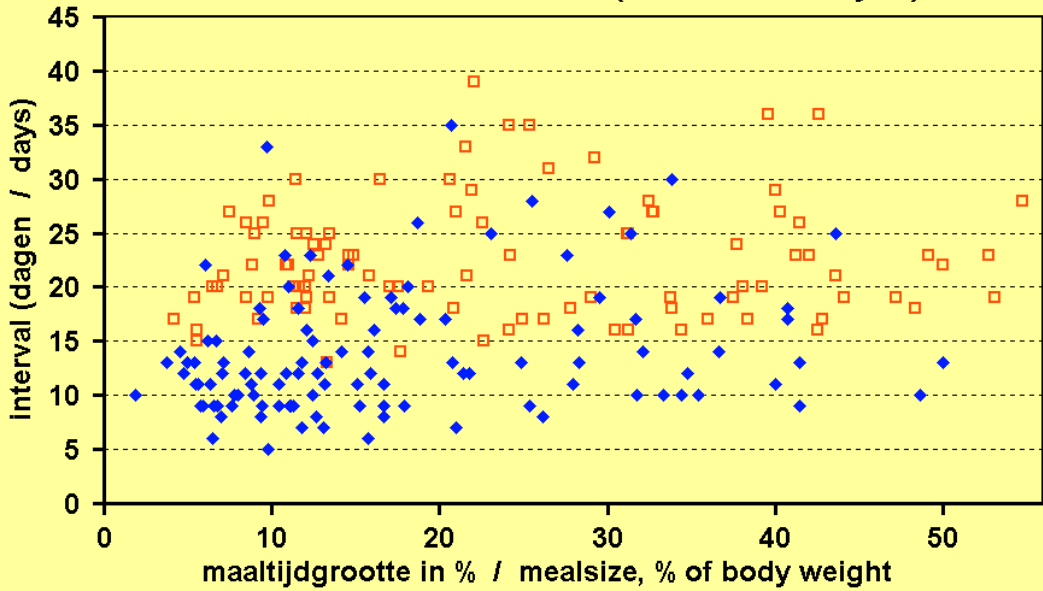


Fig. 2. Eerste Ontlasting vóór vervelling / First defecation before ecdysis

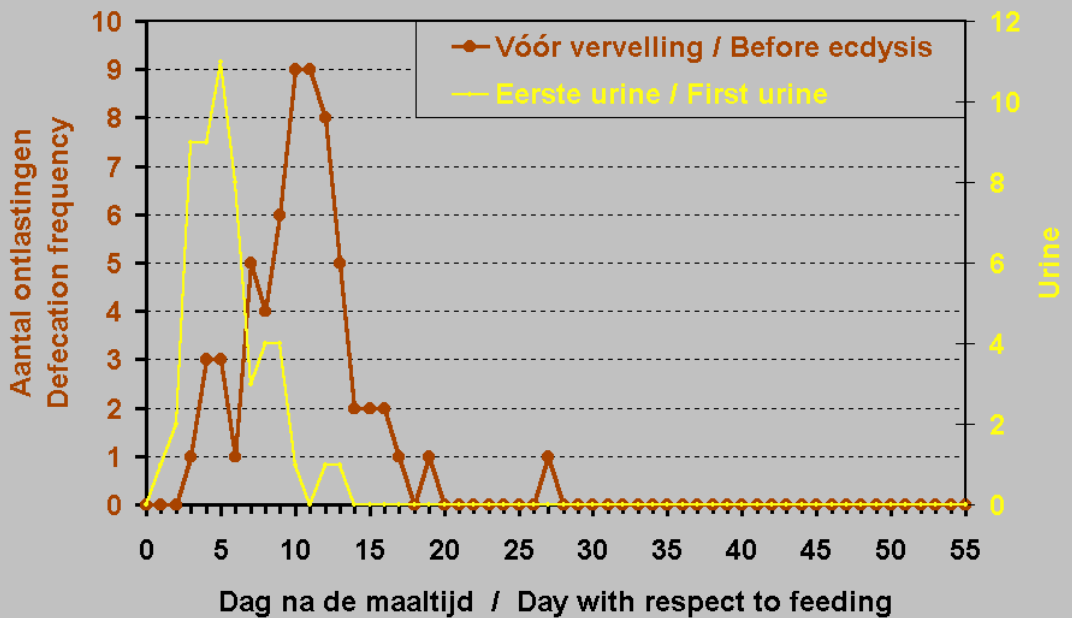


Fig. 3. Eerste Ontlasting, geen vervelling / First Defecation, no ecdysis

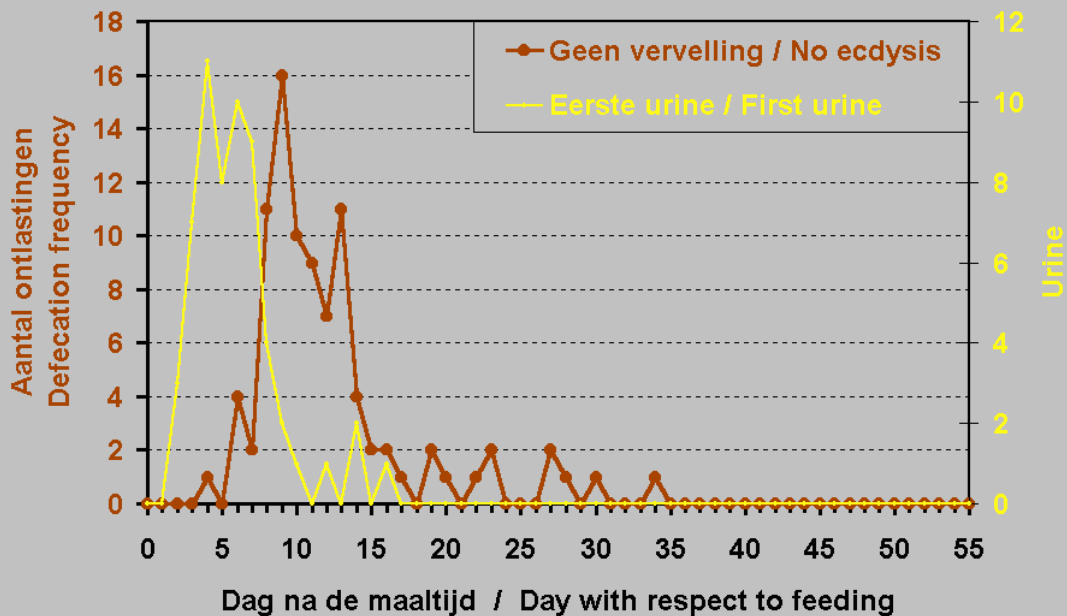
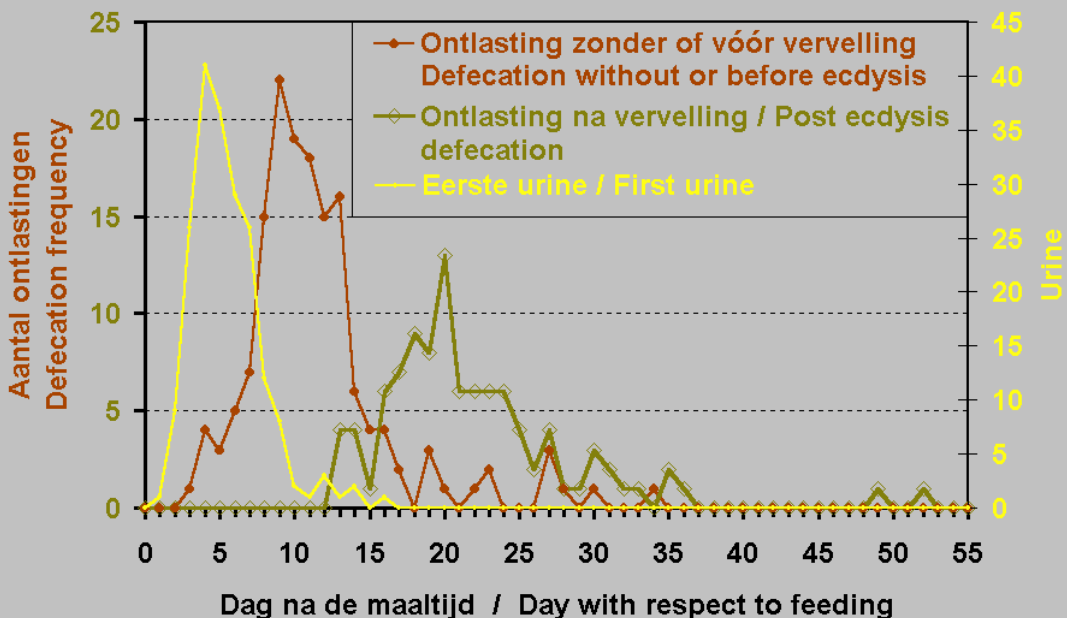


Fig. 4. Eerste urine en eerste ontlasting / First urine and first defecation



ERRATUM: blz 29 regels 5 en 6 rechtsboven: Fig. 1 moet Fig. 4 zijn. (in dit bestand al gecorrigeerd)

Dit artikel mag voor andere doelen worden gebruikt,
mits de bron wordt genoemd:

A.A. Verveen, 2006. Ervaringen met een paartje *Boa constrictor* als huisdier.
8: Verteren (3): Ontlasting
Lacerta **64** (1): 19-31.

You are free to use this paper or parts of it for other purposes
under the condition that you mention the source:

A.A. Verveen, 2006. Keeping a pair of *Boa constrictor* as pets:
8: Digestion (3): Defecation
Lacerta **64** (1): 19-31.

Copyright: Creative Commons Licence: see metadata