

# DE SLANGEN VAN RARA AVIS, COSTA RICA.

## I. Koraalslangen (Elapidae, Genus *Micrurus*)

Door: Twan Leenders, Prof. Bromstraat 59, 6525 AT Nijmegen.

*Inhoud: Inleiding - Rara Avis: ligging en klimaat - Koraalslangen algemeen - Leefwijze - Voeding - Gedrag - De Centraalamerikaanse koraalslang (Micrurus nigrocinctus) - Allen's koraalslang (Micrurus alleni) - De tweekleurige koraalslang (Micrurus mipartitus) - Conclusies - Literatuur.*

\* \* \*

### INLEIDING

Hoewel er in Costa Rica veel biologisch onderzoek wordt verricht en ook aan de herpetofauna de nodige aandacht wordt geschonken, is er toch erg weinig bekend van de slangen die in dit land voorkomen.

In Costa Rica komen zo'n 128 soorten slangen voor, waarvan er 17 giftig zijn (Families *Elapidae*, *Hydrophiidae*, *Viperidae*). Omdat deze voortdurend een bedreiging vormen voor de volksgezondheid, is er aan de gifslangen relatief veel onderzoek gedaan. De resterende 111 soorten hebben echter geen directe aanleiding om bestudeerd te worden en meestal is er van deze dieren niet meer bekend, dan dat ze daadwerkelijk in Costa Rica voorkomen.

Met behulp van het boek van Savage en Villa (1986) zijn de meeste slangen vrij goed tot op soort te determineren. Doordat de uiterlijke kenmerken van de verschillende soorten erg variabel kunnen zijn, vindt deze determinatie plaats aan de hand van beschubbingskenmerken. Hiervoor is het echter noodzakelijk het dier te vangen, iets wat niet geheel zonder risico is bij een onbekende slang.

In deze artikelen geef ik een beschrijving van de uiterlijke kenmerken van de slangen die ik tijdens mijn verblijf in Costa Rica heb waargenomen, aangevuld met gegevens over verspreiding, habitat en leefwijze. De beschrijvingen worden zo veel mogelijk voorzien van afbeeldingen, om een positieve herkenning in het veld mogelijk te maken.

### RARA AVIS: LIGGING EN KLIMAAT

Van april tot en met september 1993 heb ik veldwerk gedaan voor een onderzoek aan mimicry bij koraalslangen. Het grootste deel van deze periode heb ik doorgebracht in het regenwoud-reservaat Rara Avis.

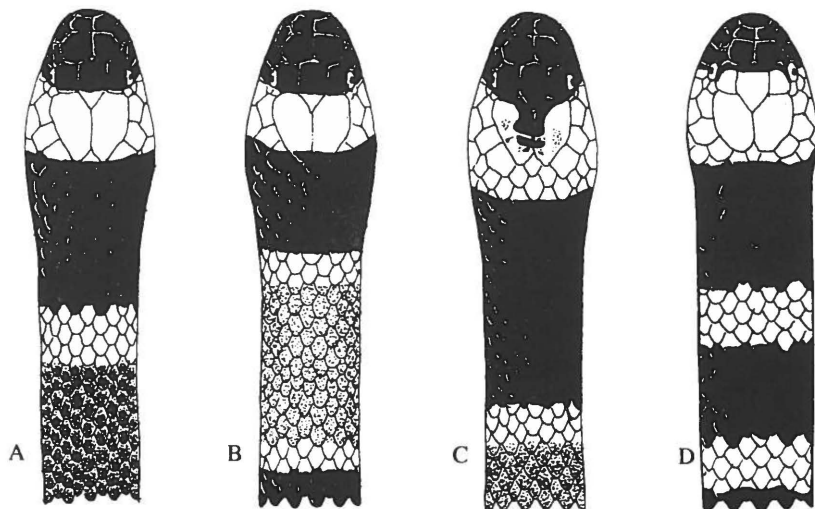
Rara Avis bestaat uit een gebied van ongeveer 1300 hectare, bedekt met primair (= nooit eerder gekapt) premontaan regenwoud en een klein gedeelte secundaire begroeiing. Het reservaat ligt in de provincie Heredia, op de Atlantische helling van de Cordillera Central, de bergketen die Costa Rica van noord naar zuid verdeelt (zie ook de verspreidingskaartjes 1 t/m 3). Het reservaat ligt op een hoogte van 500-800 m boven zeeniveau.

De gemiddelde jaarlijkse temperatuur is 25,6°C en de jaarlijkse regenval ligt tussen 5600 en 8000 (!) mm. Het begin van de onderzoeksperiode valt samen met het einde van het droge

seizoen. Vanaf mei neemt de dagelijkse hoeveelheid regen langzaam toe tot oktober-november, wanneer het droge seizoen weer begint. Tijdens de onderzoeksperiode was de gemiddelde maandelijkse temperatuur vrijwel constant, met een temperatuurbereik van 13-26°C (gemiddeld 19°C) 's nachts en 24-37°C (gemiddeld 31°C) overdag.

De relatieve luchtvochtigheid in het oerwoud is vrijwel altijd tegen de 100%. Op open plekken en in de zon kan deze dalen tot zo'n 70%, maar dit gebeurt echter zelden.

Door de dichte boomkruinen en de weelderige ondergroei van premontaan regenwoud bereikt slecht 2% van het daglicht de bosbodem. Dit betekent, dat slangen open plekken op moeten zoeken om te kunnen zonnen. Daarom worden ze meestal gevonden op plekken waar bijvoorbeeld een boom is omgevallen (de zgn 'light gaps'), maar ook de randen van paden en de oevers van beekjes zijn erg geliefd. Een pad is immers niet veel meer dan een langgerekte open plek.



Figuur 1: Koppatronen van *Micrurus nigrocinctus mosquitensis* (A), *M. n. nigrocinctus* (B), *M. alleni* (C) en *M. mipartitus* (D) (tekeningen: Twan Leenders).

## KORAALSLANGEN ALGEMEEN

In Latijns-Amerika wordt elke slang met rood in zijn tekening 'coral' genoemd. Deze naam wordt gebruikt ongeacht de taxonomische achtergrond van het dier. In het algemeen echter wordt met de term koraalslang een vertegenwoordiger van de proteroglyfe slangen uit de familie *Elapidae* bedoeld.

De koraalslangen uit de Nieuwe Wereld worden onderverdeeld in twee genera: *Micrurus*, dat op dit moment ongeveer 53 soorten omvat, en het monotypische genus *Micruroides* (Campbell en Lamar, 1989). Enkele auteurs hebben daarnaast nog een derde genus voorgesteld: *Leptomicrurus*. Dit genus bestaat uit een aantal soorten dat nu in het Genus *Micrurus* geplaatst is. De status van dit nieuwe genus is echter nog onzeker en er is nog veel meer onderzoek nodig, voordat erkenning kan plaatsvinden.

De taxonomie van de koraalslangen is nog steeds onderhevig aan veranderingen en een groot aantal inter- en intraspecifieke relaties is onduidelijk (Roze, 1982; Campbell en Lamar, 1989).

Koraalslangen verschillen van alle andere Nieuwe Wereld slangen, doordat ze een of meerdere korte, holle en onbeweegbare giftanden bezitten (= proteroglyf). Vanwege de relatief korte giftanden en de kleine mondopening, vindt de toediening van gif niet altijd even effectief plaats. Gecombineerd met het feit dat deze slangen over het algemeen een rustig karakter hebben, komen bijtongelukken weinig voor. Niettemin bezitten alle koraalslangen een uiterst sterk neurotoxisch gif en zijn zij wel degelijk in staat tot het toedienen van een potentieel dodelijke beet. Verscheidene dodelijke bijtongevallen, veroorzaakt door verlamming van de ademhalings- of hartspieren, zijn bekend (Campbell en Lamar, 1989).

Dat het gif van deze slangen niet alleen voor de mens gevaarlijk is blijkt uit het volgende voorval: een in Rara Avis gevangen juveniel van de Centraalamerikaanse koraalslang, *Micrurus nigrocinctus mosquitensis* werd op een gegeven moment dood aangetroffen in zijn container. Nadere inspectie wees uit, dat het diertje zich had vastgebeten in zijn eigen lichaam,  $\pm$  2,5 cm achter de kop en aan de gevolgen van deze beet was overleden. Peterson (1990) beschrijft, hoe hij Texaanse koraalslangen (*Micrurus fulvius tenere*), in de aanwezigheid van voedsel, zichzelf heeft zien bijten en op hun lichaam kauwen zonder dat daarvan enig nadelig effect merkbaar was. Mogelijk is bij juveniele koraalslangen de immuniteit tegen het eigen gif nog niet ontwikkeld.

## LEEFWIJZE

Koraalslangen kunnen in een grote verscheidenheid aan biotopen aangetroffen worden; van droge, rotsachtige gebieden tot moerassen en regenwouden. Zelfs gecultiveerde velden worden niet ontweken. Het grootste deel van de dag brengen zij door in de strooisellaag, onder de grond, onder of in rotte boomstronken of in rotsspleten. Doordat zij een verborgen leven leiden, worden koraalslangen niet vaak waargenomen. Dit kan een verkeerde indruk van zeldzaamheid geven, terwijl deze dieren toch vrij algemeen kunnen zijn (Shaw, 1971).

De wijdverspreide opvatting dat koraalslangen uitsluitend 's nachts actief zijn, is onjuist. Voor een groot aantal soorten is aangetoond, dat zij wel degelijk overdag actief zijn. Dit geldt zeker ook voor de soorten die in Rara Avis aangetroffen worden. Verschillende exemplaren zijn midden op de dag aangetroffen, zonnend op open plekken in het oerwoud. Een exemplaar van *Micrurus nigrocinctus mosquitensis* was om 13.00 uur zelfs druk bezig met het verorberen van een andere slang, dus de jacht op voedsel vindt ook (gedeeltelijk) overdag plaats.

## VOEDING

Zoals al eerder opgemerkt is, zijn koraalslangen ophiofaag (slangenetend). Hun dieet bestaat vrijwel geheel uit andere slangen. Slangen van het geslacht *Geophis* lijken een belangrijke plaats op het menu in te nemen, maar ook andere kleine slangen worden niet versmaad. Bovendien zijn koraalslangen er niet vies van, om een van hun soortgenoten te consumeren. Andere prooidieren zijn o.a. *Typhlopidae*, *Caeciliidae*, en hagedissen, met name slangachtig gebouwde soorten zoals skinken en hazelwormachtigen.

De prooi wordt met behulp van chemische signalen opgespoord. Plotselinge bewegingen van een potentiële prooi resulteren meestal in een snelle aanval van de slang, maar door het slechte gezichtsvermogen van koraalslangen is die vaak niet efficiënt (Ernst, 1992).

Prooidieren worden meestal gegrepen en met de mond vastgehouden, zodat de slang met kauwende bewegingen gif in de bijtonden kan injecteren. Op deze manier vindt er tevens een

soort voorvertering plaats. Zodra het slachtoffer niet meer beweegt, wordt deze, beginnend bij de kop, opgegeten. Greene (1976) heeft experimenteel aangetoond, dat koraalslangen aan de hand van de overlappende schubben de kop van hun prooi lokaliseren.

## GEDRAG

Wanneer een koraalslang zich bedreigd voelt, vertoont hij een typisch afweergedrag: het dier verstopt zijn kop onder een winding van het lichaam en steekt zijn staart omhoog. Door met haar staart haar kop na te bootsen, probeert de slang de aandacht van haar kwetsbaardere kop af te leiden. Met deze namaak-kop worden zelfs schijnaanvallen uitgevoerd in de richting van de dreiging.

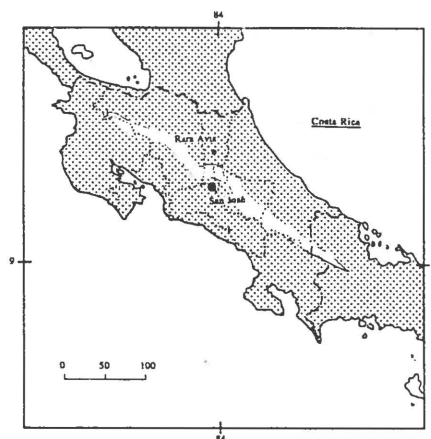
Een ander veel waargenomen gedrag bij koraalslangen is het plotseling rondzwiepen van het lichaam. Door de snelle beweging van de slang lijkt het of de felle kleuren versmelten tot een egaal bruin. Hierdoor wordt de slang eventjes 'onzichtbaar' op een achtergrond van dode bladeren. De overgang van stilliggen naar snel bewegen gaat sneller dan met het blote oog waarneembaar is. Hierdoor kan een koraalslang soms ongemerkt ontsnappen, terwijl men naar het dier staat te kijken. De plaatselijke bevolking is er daarom ook heilig van overtuigd, dat koraalslangen zich onzichtbaar kunnen maken.

## DE CENTRAALAMERIKAANSE KORAALSLANG, *MICRURUS NIGROCINCTUS* (GIRARD, 1854).

*Micrurus nigrocinctus* kan met haar patroon van afwisselend zwart-geel-rood-geel-zwarte ringen omschreven worden als een stereotype koraalslang. Deze soort heeft een groot verspreidingsgebied, dat zich langs de Pacifische kust vanaf het zuiden van Mexico en langs de Atlantische kust vanaf Belize, zuidwaarts uitstrekt tot aan Colombia. Ze kan in heel Nicaragua, Costa Rica (Kaart 1) en Panama aangetroffen worden tot op ongeveer 1500 meter hoogte.

Door het uitgebreide verspreidingsgebied en de grote variabiliteit waaraan deze soort onderhevig is, zijn er verscheidene ondersoorten beschreven. Hiervan worden er minstens 6 erkend. De ondersoort die in Rara Avis voorkomt, *Micrurus nigrocinctus mosquitensis* (Foto 1), kan aangetroffen worden ten oosten van de Cordillera Central. *Micrurus nigrocinctus mosquitensis* is een middelgrote koraalslang met een maximale lengte van 1 meter. Deze ondersoort wordt gekenmerkt door een vrij laag aantal rode ringen (9-14) en brede gele ringen rond het lichaam. De schubben in de rode ringen vertonen altijd een gelijke mate van zwarting

Ten westen van de Cordillera Central, aan de Pacifische zijde van het land, vindt men de nominaatvorm *Micrurus nigrocinctus nigrocinctus* (Foto 2). Deze wordt o.a. gekenmerkt door een hoger aantal rode ringen (11-23). Juvenielen van deze ondersoort bezitten een patroon van fel rood-oranje, smalle witte of gele, en zwarte ringen. Echter, naarmate deze dieren ouder worden, vervagen de felle kleuren en wordt het meeste



Kaart 1: Verspreiding van *M. nigrocinctus* in Costa Rica.

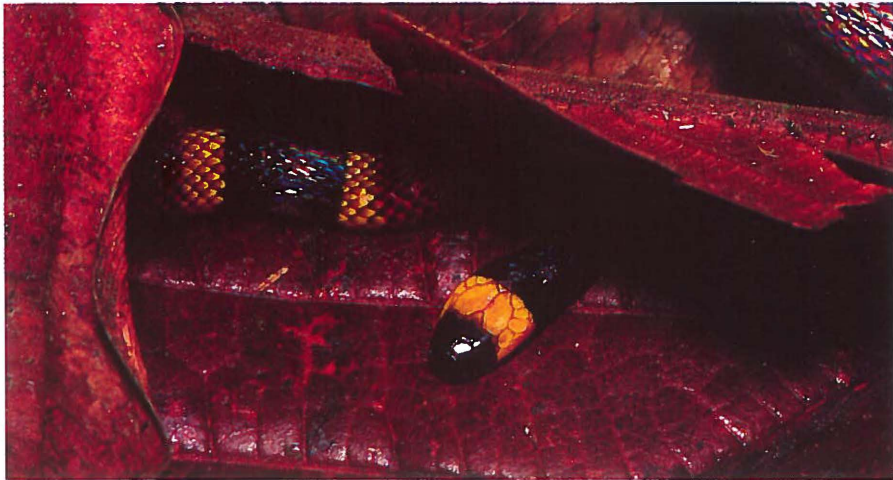


Foto 1: *Micrurus nigrocinctus mosquitensis*. Centraalamerikaanse koraalslang. Adult, 510 mm totale lengte. Vindplaats Rara Avis, Costa Rica.

Centralamerican coral snake. Adult, 510 mm total length. Find-spot Rara Avis, Costa Rica.

Foto: Twan Leenders.



Foto 2: *Micrurus nigrocinctus nigrocinctus*. Centraalamerikaanse koraalslang. Juveniel, 210 mm totale lengte. Vindplaats Cañas, Costa Rica.

Centralamerican coral snake. Juvenile, 210 mm total length. Find-spot Cañas, Costa Rica.

Foto: Twan Leenders.



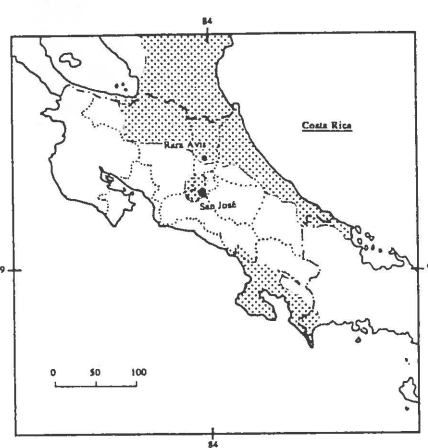
Foto 3: *Micrurus alleni*. Allen's koraalslang. Juveniel, 197 mm totale lengte. Vindplaats Parque Nacional Braulio Carillo, Costa Rica.  
Allen's coral snake. Juvenile, 197 mm total length. Find-spot Parque Nacional Braulio Carillo, Costa Rica.  
Foto: Twan Leenders.



Foto 4: *Micrurus mipartitus*. Tweekleurige koraalslang. Wit-zwarte vorm. Adult, 442 mm totale lengte. Vindplaats Rara Avis, Costa Rica.  
Let op de omgekrulde staarpunt: typisch verdedigingsgedrag van koraalslangen.  
Twocoloured coral snake. Black-white form. Adult, 442 mm total length.  
Find-spot Rara Avis, Costa Rica. Note the curled tail-tip: typical defence behaviour of coral snakes.  
Foto: Twan Leenders.

pigment vervangen door zwart. Enkele exemplaren die ik gezien heb waren op het eerste gezicht nauwelijks meer als koraalslang te herkennen, omdat het dorsale patroon geheel zwart was. De buikzijde daarentegen vertoonde duidelijk het opvallend gekleurde koraalslangen-patroon.

Er is sprake van dat *Micrurus nigrocinctus mosquitensis* als aparte soort beschouwd gaat worden en dan verder als *Micrurus mosquitensis* door het leven zal gaan. Dit is voornamelijk gebaseerd op chromosomale verschillen tussen *Micrurus nigrocinctus nigrocinctus* en *Micrurus nigrocinctus mosquitensis* (Gutiérrez & Bolaños, 1980). Er zijn echter nog wel enkele andere verschillen aanwijsbaar, zoals bijvoorbeeld een afwijkende samenstelling van het gif. Daarbij zijn het patroon en de kleuren van *Micrurus nigrocinctus mosquitensis* veel constanter dan die van de nominaatvorm. Tenslotte bestaat er nog een duidelijk verschil in gedrag; dieren van de ondersoort *mosquitensis* gedragen zich namelijk veel nerveuzer dan die van de nominaatvorm.



Kaart 2: Verspreiding van *M. alleni* in Costa Rica. De Pacifiche populatie wordt door sommige auteurs als een aparte soort beschouwd, *M. yatesi*.

Vanaf het begin van juni zijn verschillende juveniele exemplaren van *Micrurus nigrocinctus mosquitensis* gevonden. Waarschijnlijk worden de eieren van deze soort gelegd aan het einde van het droge seizoen (maart-april). Dit hangt mogelijk samen met de voortplantingscyclus van een aantal Costaricaanse amfibieën: de meeste amfibieën komen tot voortplanting aan het begin van het regenseizoen. Dit levert een grote hoeveelheid prooidieren op voor de vele kikkeretende slangen, zodat deze hier ook hun voortplanting op afstellen. Het aanbod van jonge slangen in deze tijd vormt ook een welkome voedselbron voor de jonge koraalslangen.

De eieren van koraalslangen zijn langgerekt en worden onder de grond of in de strooisellaag gelegd. De incubatie duurt waarschijnlijk 2-3 maanden (70-90 dagen bij de Texaanse koraalslang, *Micrurus fulvius tenere* (Campbell, 1973)).

#### ALLEN'S KORAALSLANG, *MICRURUS Alleni* (SCHMIDT, 1936)

Een andere soort die eveneens tot het *nigrocinctus*-complex behoort, is Allen's koraalslang, *Micrurus alleni* (Foto 3). Deze soort werd tot voor kort beschouwd als een ondersoort van *Micrurus nigrocinctus*, maar is duidelijk van de laatste te onderscheiden door het afwijkende koppatroon (figuur 1). Bij Allen's koraalslang strekt de zwarte vlek op de snuit zich naar achteren uit over de sutuur van de pariëtanen, terwijl dit bij *Micrurus nigrocinctus* niet het geval is.

*Micrurus alleni* komt voor aan de Atlantische zijde van Nicaragua en Costa Rica, van zeeniveau tot op een hoogte van 1200 m. Er bestaat ook nog een allopatrische (afgescheiden) populatie in het zuid-westen van Costa Rica, die door sommige auteurs beschouwd wordt als een ondersoort van Allen's koraalslang, *Micrurus alleni yatesi*, of zelfs als aparte soort, *Micrurus yatesi* (Kaart 2).

*Micrurus alleni* is nog niet waargenomen in Rara Avis, maar het exemplaar in foto 3 is gevangen in een aanliggend reservaat, op vergelijkbare hoogte (ongeveer 500 m). Het is dus zeer waarschijnlijk, dat deze soort ook in Rara Avis voorkomt. Mogelijk is deze slang in Rara Avis tot nu toe aangezien voor *Micrurus nigrocinctus*, aangezien in het veld het verschil tussen beide soorten niet altijd duidelijk te zien is.

Het dier van Foto 3 is een juveniel exemplaar, gevangen op 1 juli. De voortplantingstijd van deze soort valt dus waarschijnlijk samen met die van *Micrurus nigrocinctus*.

### De tweekleurige koraalslang, *Micrurus mipartitus* (WERNER, 1897)

Zoals de naam al aangeeft, ziet deze soort er enigszins anders uit dan de vorige soorten. Het patroon van *Micrurus mipartitus* bestaat uit 40-65 zwarte ringen, die afgewisseld worden door oranje, roze, rode of witte ringen. Sommige exemplaren hebben een patroon van alternerende zwarte en witte ringen, maar een zwart met rode staart en kop.

Mogelijk bestaat de Costaricaanse populatie uit twee soorten, *Micrurus mipartitus* en *Micrurus multifasciatus*, die beide door elkaar voor zouden komen. Hierover bestaat echter nog grote onduidelijkheid. Daarom zal hier de meest gangbare naam gehandhaafd worden, nl. *Micrurus mipartitus*. De exemplaren die in Rara Avis gevonden worden zouden behoren tot de ondersoort *Micrurus mipartitus hertwigi*.

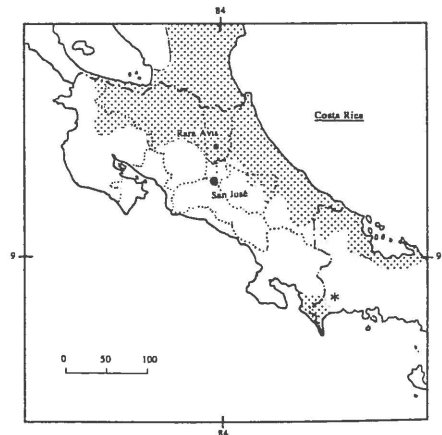
De slangen van deze soort zijn slank gebouwd en bereiken een maximale lengte van ongeveer 1 m, hoewel de meeste exemplaren 50-80 cm lang zijn. Het is een relatief zeldzame soort en er is erg weinig bekend over de gewoonten van deze soort. Mijn ervaring is, dat het vrij nerveuze dieren zijn, vergeleken met de vorige soorten. Bovendien zijn ze eerder geneigd om te bijten, wat een vervelende eigenschap is gezien het feit, dat *Micrurus mipartitus* een zeer sterk neurotoxisch gif bezit waartegen geen werkend antiserum bestaat. Deze soort kan aangetroffen worden over de gehele Atlantische zijde van Costa Rica, tot een hoogte van 1200 m (kaart 3).

In Rara Avis zijn drie typen van deze slang gevonden: de zwart-oranje variant (zie figuur 6), de zeldzame zwart-witte (foto 4) en een tussenvorm die zwarte en lichte oranje ringen rondom het lichaam had. Bij de laatste variant waren de zwarte en oranje ringen van elkaar gescheiden door smalle witte ringen. Eigenlijk was dit dier een tussenvorm tussen een twee- en een driekleurige koraalslang. De kop en de onderzijde van de staart waren bovendien fel oranje, in tegenstelling tot de lichtere ringen op het lichaam.

De geheel zwart-witte vorm van *Micrurus mipartitus* is zeldzaam en is pas voor het eerst beschreven door Villa in 1972, aan de hand van een exemplaar afkomstig uit de omgeving van Rara Avis. Het is opvallend, dat de zwart-witte en zwart-oranje vormen in hetzelfde gebied voorkomen. De plaatsen waar deze dieren zijn gevangen liggen minder dan 100 m van elkaar! Het is duidelijk, dat er in de populatie van Rara Avis òf sprake is van polymorfisme, òf dat er inderdaad twee soorten door elkaar voorkomen.

Juvenielen van deze soort zijn gevonden vanaf half juli, dus ook hier zal de voortplantingstijd ongeveer samenvallen met die van de vorige soorten.

Buiten de koraalslangen die in (de omgeving van) Rara Avis voorkomen, komt er nog een andere soort voor in Costa Rica: *Micrurus clarki* (SCHMIDT, 1936). Hiervan zijn slechts enkele exemplaren bekend uit het uiterste zuidwesten van het land (kaart 3). Ze komt echter veelvuldig voor aan de andere kant van de grens, in Panama. Deze soort is van de andere driekleurige



Kaart 3: Verspreiding van *M. mipartitus* en *M. clarki* (\*) in Costa Rica (naar: Campbell & Lamar, 1989).



soorten te onderscheiden door het zwarte koppatroon dat de pariëtalen vrijwel geheel bedekt (Savage & Vial, 1974).

## CONCLUSIES

De taxonomische plaatsing van de verschillende Costa Ricaanse koraalslangen is erg onzeker en er worden regelmatig veranderingen in aangebracht. Er zal echter nog veel onderzoek nodig zijn, voordat er een goede systematische indeling gemaakt kan worden.

Ruwweg zijn de koraalslangen in Costa Rica in te delen in twee typen: de driekleurige zwart-geel-rood-geel-zwarte soorten: *Micrurus alleni*, *Micrurus clarki* en *Micrurus nigrocinctus* en de tweekleurige soort *Micrurus mipartitus*. De driekleurige soorten zijn het eenvoudigst te onderscheiden op basis van het koppatroon (zie figuur 1). Dit kan op enkele plaatsen in het land toch nog wat moeilijkheden opleveren, omdat sommige soorten erg veel op elkaar lijken. Op zo'n moment is determinatie alleen met zekerheid mogelijk aan de hand van beschubbingskenmerken.

De herkenning van de verschillende koraalslangesoorten wordt bovendien nog bemoeilijkt door het voorkomen van een aantal soorten 'valse' koraalslangen, colubride slangen die het kleurenpatroon en soms ook nog het gedrag van koraalslangen nabootsen. Hierop kom ik in een later artikel nog terug.

## LITERATUUR

- Campbell, J.A. 1973. A captive hatching of *Micrurus fulvius tenere* (Serpentes, Elapidae). *J. Herpetol.*, 7: 312-315
- Campbell, J.A. & Lamar, W.W. 1989. *The venomous reptiles of Latin America*. Cornell Univ. Press, New York.
- Ernst, C.H. 1992. *Venomous reptiles of North America*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Greene, H.W. 1976. Scale overlap, a directional sign stimulus for prey ingestion by ophiophagous snakes. *Z. Tierpsychol.*, 41: 113-120.
- Gutiérrez, J.M. & Bolaños, R. 1981. Polimorfismo cromosómico intraespecífico en la serpiente de coral *Micrurus nigrocinctus* (Ophidia: Elapidae). *Rev. Biol. Trop.*, 29(1): 115-122.
- Peterson, K.H. 1990. Conspecific and Self-envenomation in Snakes. *Bull. Chi. Herp. Soc.*, 25(2): 26-28.
- Roze, J. 1982. New world coral snakes (Elapidae): a taxonomic and biological summary. *Mem. Inst. Butantan*, 46: 305-338.
- Savage, J.M. & Vial, J.L. 1974. The venomous coral snakes (genus *Micrurus*) of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 21: 295-349.
- Savage, J.M. & Villa, J.R. 1986. *Introduction to the herpetofauna of Costa Rica*. 2<sup>nd</sup> edition. Allan Hancock Foundation, Univ. S. Florida.
- Shaw, C.E. 1971. The coral snakes, genera *Micrurus* and *Micruroides* of the United States and Mexico. In: W. Bücherl and E.E. Buckley (eds.), *Venomous animals and their venoms*, vol. 2, *Venomous vertebrates*, pp. 157-172. Academic Press, New York.
- Villa, J. 1972. Un coral (*Micrurus*) Blanco y Negro de Costa Rica. *Brenesia*, 1: 10-13.