

DE KREEFTEN VAN DE NEDERLANDSE ANTILLEN

door

L. B. HOLTHUIS]

Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden

en

J. S. ZANEVELD

Caraïbisch Marien Biologisch Instituut, Curaçao

I. INLEIDING

De vaak gestelde vraag of er in de Nederlandse Antillen ook zeekeeftren voorkomen, kan naar gelang van de definitie van het woord zeekeeft zowel ontkennend als bevestigend beantwoord worden. Dat de nederlandse zeekeeft, *Homarus gammarus* (Linnaeus), er niet voorkomt zal wellicht niemand bevreemden, maar ook de noordamerikaanse soort, *Homarus americanus* H. Milne Edwards, ontbreekt er. Wel vindt men in de zeeën rondom de Nederlandse Antillen andere kreeften, die echter niet tot de familie der echte zeekeeftren (Nephropsidae) behoren, doch tot de families van de langoesten (Palinuridae) en beerkeeftren (Scyllaridae). In tegenstelling met de Nephropsidae hebben deze laatste twee families geen echte scharen aan de eerste drie paren looppoten.

Van de langoesten zijn tot nu toe vier soorten in de Nederlandse Antillen gevonden, terwijl er twee soorten beer- of zandkeeftren aangetroffen werden. Deze zes soorten zullen hieronder uitvoerig besproken worden. Enkele andere soorten kreeften zijn in het overige West Indië waargenomen, doch dit zijn meest dieren uit het diepere water. Mocht echter een dergelijke, hier niet besproken soort in de Nederlandse Antillen gevangen worden, dan is dit een zeer belangrijke vondst en verdient het aanbeveling het exemplaar ter identificatie op te zenden aan het Caraïbisch Marien Biologisch Instituut, Piscadera Baai, Willemstad, Curaçao (postadres Berg Carmelweg 7, Willemstad), of aan het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden, waar het dan aan een nader onderzoek zal worden onderworpen. De dieren worden het best geconserveerd in 70 % alcohol of in een 4 % formaline oplossing; soms is aan droge schilden (zowel die van de staart als van het kop-borststuk) nog de identiteit van de soort te bepalen.

Ondanks beweringen van het tegendeel komen op de Nederlandse Antillen beslist geen zoetwaterkeeftren voor. Enkele soorten van het garnalengeslacht *Macrobrachium*, die het zoete en brakke water bewonen, hebben de scharen

van het tweede paar poten zo sterk ontwikkeld dat zij op kreeften gelijken, doch de aanwezigheid van een zijdelings samengedrukte voorhoofdsstekel (rostrum), die tussen de beide ogen naar voren toe uitsteekt en aan de boven- en onderzijde tanden draagt, toont aan dat men hier met een garnaal en niet met een kreeft te doen heeft.

Andere veel op kreeften gelijkende dieren zijn de bidsprinkhaankreeften, die tot een aparte groep, de Stomatopoda, behoren en slechts in geringe mate met de echte kreeften verwant zijn. De meeste Stomatopoda leven in zelf gemaakte holen in het zand en kunnen tot op grote diepten voorkomen; sommige soorten houden zich in holten van koraalblokken op. Tot de laatsten behoort het geslacht *Gonodactylus* („garnaalchi piscado” in het Papiaments), waarvan de soorten tot ca. 10 cm lang kunnen worden. De zandbewonende soorten kunnen zeer groot worden, sommige *Lysiosquilla* soorten tot 30 cm. De Stomatopoda onderscheiden zich onmiddellijk van echte kreeften door de vorm van hun grijppoten, die sterk op die van bidsprinkhanen (Mantiden) gelijken, daar het laatste lid als een knipmes tegen het voorlaatste slaat; verder zijn achter het rugschild der Stomatopoden 10 in plaats van 6 vrije lichaamssegmenten te zien, n.l. 4 segmenten van het borststuk en 6 achterlijfssegmenten. De bidsprinkhaankreeften worden hier niet verder besproken, evenmin als de heremietkreeften of „soldaatjes” (die onmiddellijk te herkennen zijn aan het feit dat zij hun weke achterlijf verbergen in een leeg slakkenhuis, dat zij steeds met zich meedragen en waarin zij zich bij gevaar geheel kunnen terugtrekken), de krabben, de garnalen en de tot de groep der Thalassinidea behorende kleine (tot 5 cm lange) modderkreeftjes.

II. LICHAAMSBOUW

Het lichaam der kreeften bestaat uit twee delen: het kop-borststuk en het achterlijf. Het kop-borststuk is van boven grotendeels door een rugschild bedekt. Voor dit rugschild liggen de ogen en twee paren voelsprietten. De ogen zijn gesteeld en beweeglijk. Bij de beerkreeften zijn zij bijna geheel ingesloten door het rugschild, dat als het ware twee oogkassen vormt; bij de langoesten staan de ogen geheel vrij. Van de twee paren voelsprietten is het binnenste paar lang en ongestekeld; het eindigt in twee flagellen. Bij de langoesten zijn deze binnenste voelsprietten steeds vooruit gestrekt, terwijl zij bij de beerkreeften vaak Z-vormig gebogen en daardoor moeilijk zichtbaar zijn. De buitenste voelsprietten zijn bij de langoesten zeer sterk ontwikkeld en zijn veel breder en langer dan de binnenste; zij zijn zelfs langer dan het gehele lichaam. Deze voelsprietten bestaan uit een steel waarvan de grote leden met zware stekels bezet zijn, en een enkelvoudige, weinig buigzame,

lange flagel, die uit een onnoemelijk aantal kleine leedjes is opgebouwd, welke vele zeer kleine naar voren gerichte stekeltjes of stugge haartjes dragen. Bij

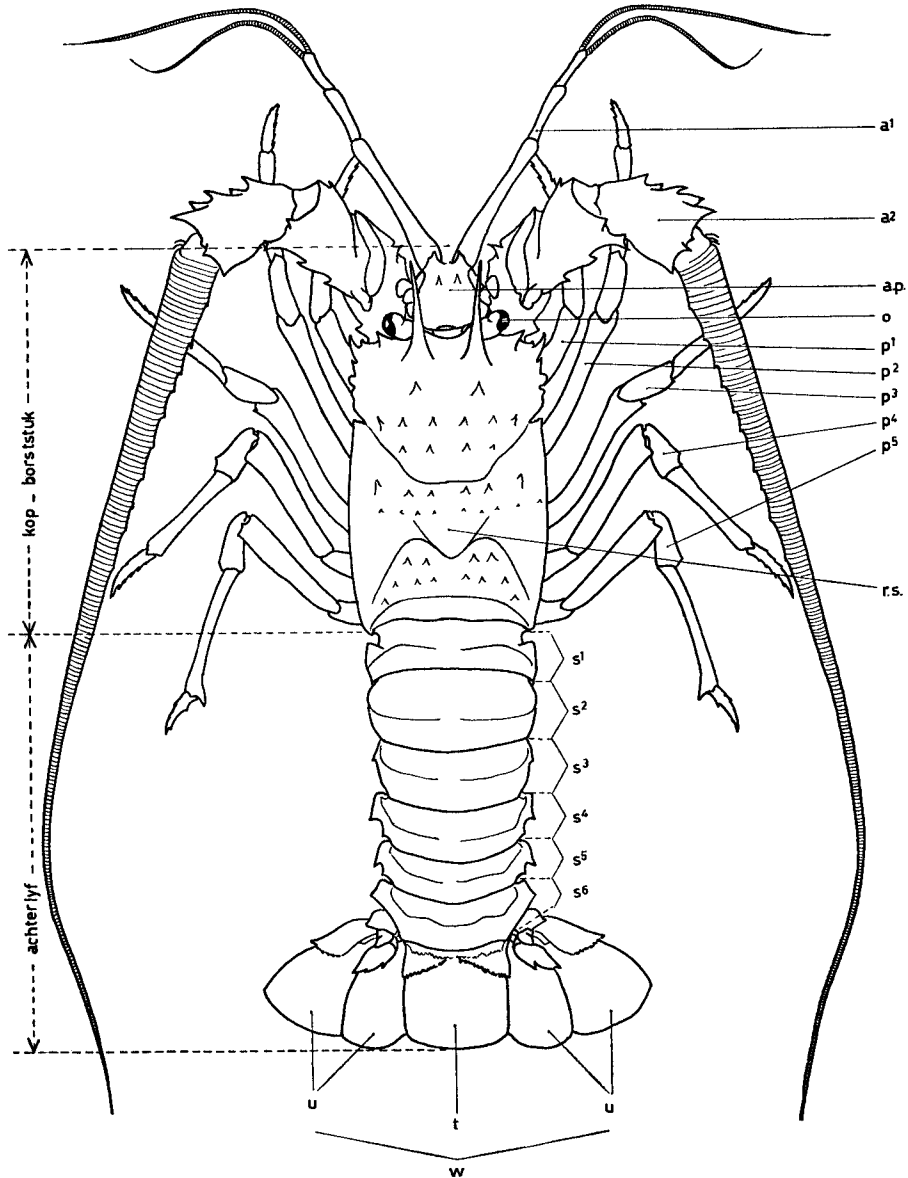


Fig. 1. Schema van de bouw van een langoest (in dorsaal aanzicht). a¹, binnenste voelspriet; a², buitenste voelspriet; a.p., antennulaire plaat; o, oog; p¹-p⁵, eerste tot vijfde loopspoot; r.s., rugschild; s¹-s⁶, eerste tot zesde achterlijfsegment; t, telson; u, uropood; w, staartwaaier.

de beerkreeften zijn de buitenste voelsprietten zeer eigenaardig van vorm: de flagel ontbreekt geheel en de leden van de steel zijn sterk afgeplat en vormen twee plaatvormige organen, die de Amerikanen aanleiding hebben gegeven de dieren met de naam „shovel-nose lobsters” aan te duiden. Bij de langoesten ligt aan de bovenzijde van het lichaam tussen de bases van de buitenste voelsprietten, voor de ogen en achter de binnenste voelsprietten, een harde verkalkte plaat, die een of meer paren stekels kan dragen.

Rond de mondopening aan de onderzijde van het lichaam der dieren ligt

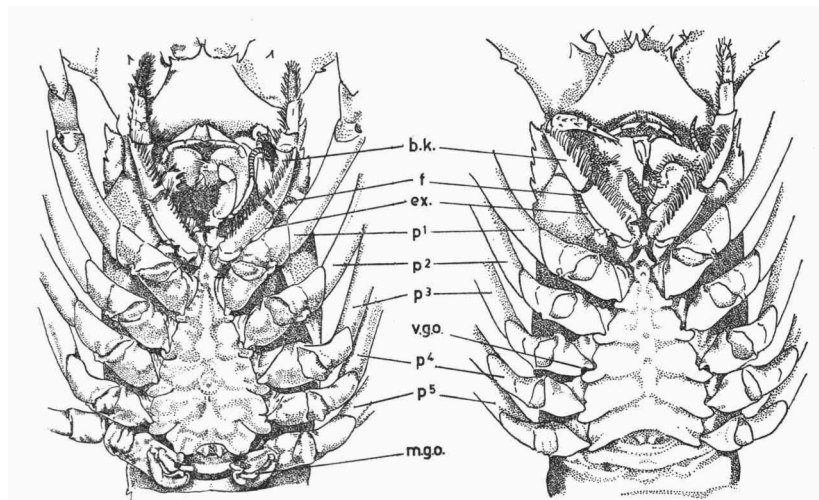


Fig. 2. Onderzijde van het borststuk van *Panulirus argus* (Latr.), links mannetje, rechts wijfje (naar Crawford & De Smidt, 1922). b.k., buitenste kaakpoot; ex., exopodiet van de buitenste kaakpoot; f, flagel van deze exopodiet; m.g.o., mannelijke geslachtsopening; p¹-p⁵, eerste tot vijfde looppoot; v.g.o., vrouwelijke geslachtsopening.

een aantal organen, de z.g. monddelen, die voor de voedselopname dienen. De achterste van deze organen, het derde of buitenste paar kaakpoten, bedekt gewoonlijk de er voor liggende monddelen. Deze buitenste kaakpoten lijken wat hun vorm betreft enigszins op gewone looppoten, doch zij zijn veel kleiner en zijn door hun ligging vóór de vijf paren looppoten reeds onmiddellijk als kaakpoten te herkennen. Aan de buitenzijde van de basis van de buitenste kaakpoten kan een aanhangsel, de exopodiet, te zien zijn; dit aanhangsel kan uit een éénledige steel en een flagel bestaan; het ligt tegen de kaakpoot zelf aan. Bij sommige soorten ontbreekt de flagel, terwijl ook de gehele exopodiet afwezig kan zijn.

Zoals reeds opgemerkt, zijn er vijf paren looppoten aanwezig. Deze zijn onderling ongeveer gelijk van bouw, ofschoon vaak van verschillende lengte.

Soms is het eerste paar steviger dan de rest, doch slechts bij mannetjes van *Justitia longimana* is het verschil tussen het eerste en de volgende paren zeer sterk; niet alleen zijn hier de eerste poten groter en steviger dan de overige, maar door de sterke kromming van het laatste lid en de verbreding van het voorlaatste wordt hier een onvolkomen schaar (subchela) gevormd, die bij de wijfjes van *Justitia* en bij de mannetjes en wijfjes der overige soorten ontbreekt. Bij de wijfjes van de hier behandelde kreeften eindigen de poten van het vijfde paar in kleine schaaftjes, die niet bij de mannetjes voorkomen.

Het achterlijf bestaat uit zes duidelijke segmenten en eindigt in een staartwaaier. Aan de onderzijde van de segmenten zijn de zwempoten inge-

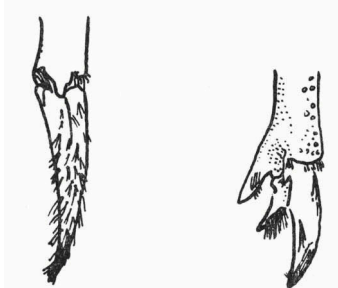


Fig. 3. Uiteinde van de vijfde looppoot van *Panulirus argus* (Latr.), links mannetje, rechts wijfje (uit Crawford & De Smidt, 1929).

plant; deze zijn aan alle segmenten, behalve het eerste, te vinden en bestaan uit een korte steel en een of twee bladvormige aanhangsels. De staartwaaier bestaat uit het ongepaarde telson, dat aan beide zijden geflankeerd wordt door een uropood. De uropoden zijn de zwempoten van het zesde achterlijfssegment, die echter veel steviger zijn dan de overige zwempoten; zij bestaan uit een korte steel en twee bladvormige aanhangsels. Deze aanhangsels zijn even lang als het telson en zijn evenals dit laatste stevig aan de basis en soepel in het achterste gedeelte.

Bij de kreeften kan men mannetjes en wijfjes aan de volgende kenmerken onderscheiden:

1. Bij de wijfjes liggen de geslachtsopeningen aan de binnenzijde van de basis van het derde paar looppoten; bij de mannetjes liggen deze openingen aan de basis van het vijfde (= laatste) paar (zie fig. 2).
2. Bij de wijfjes eindigt het laatste paar looppoten in een klein schaaftje, dat bij de mannetjes ontbreekt (zie fig. 3).
3. Het buitenste blad van de zwempoten van de wijfjes is over het algemeen breder dan dat van de mannetjes.
4. Indien een kreeft eieren onder het achterlijf draagt, is het een wijfje.

III. ONTWIKKELING

Zoals reeds gezegd, dragen de wijfjes de eieren mee onder het achterlijf; deze eieren zijn aan de zwempoten bevestigd. Hun aantal is enorm groot en loopt in honderdduizenden per dier. Uit de eieren komen de larven, die volkomen verschillen van de volwassen dieren. Het zijn platte, glasheldere, doorschijnende kleine diertjes (fig. 4), die zich in het plankton ophouden en daar verschillende stadia doorlopen. Zij verschillen zo sterk van de volgroeide dieren, dat zij vroeger als een apart geslacht, *Phyllosoma*, werden

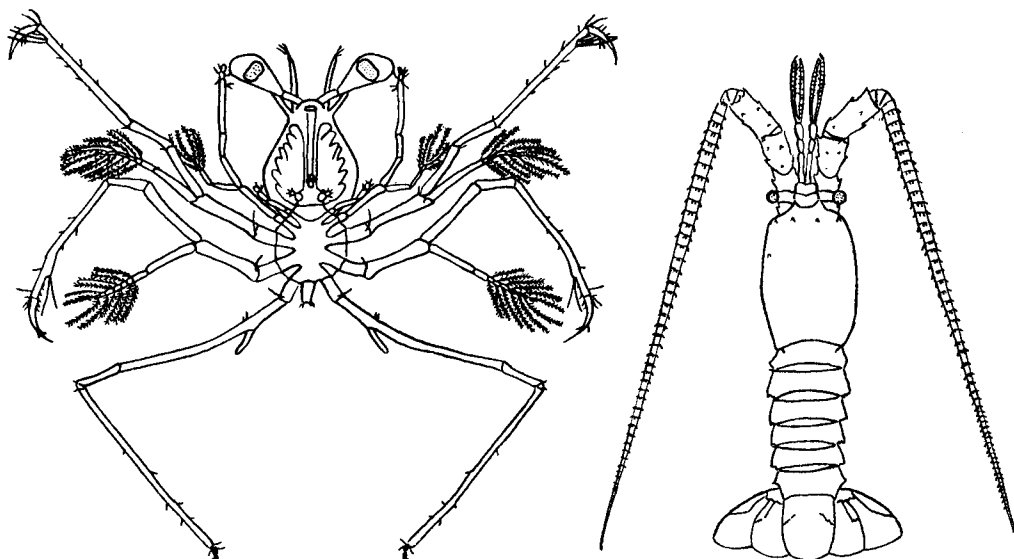


Fig. 4. *Panulirus argus* (Latr.) Phyllosoma-stadium (naar Lewis, 1951).

Fig. 5. *Panulirus argus* (Latr.), Puerulus-stadium (uit Lewis, Moore & Babis, 1952).

beschouwd. Men gebruikt die naam nu nog om er de pelagisch levende stadia van langoesten en beerkreeften mee aan te duiden. Deze pelagisch levende stadia kunnen door zeestromen soms over grote afstanden (tot vele honderden mijlen) getransporteerd worden. Het laatste larvale stadium gaat tenslotte over in het postlarvale stadium (Puerulus-stadium genoemd bij de langoesten, Pseudibacus-stadium bij de beerkreeften) dat op de bodem leeft en waaruit na verschillende vervellingen tenslotte het volwassen dier zich ontwikkelt (fig. 5). De jonge Puerulus-stadia zijn glashelder doorzichtig.

Zolang het dier groeit vervelt het op gezette tijden. Deze vervellingen zijn vanzelfsprekend bij jonge stadia veel frequenter dan bij de oudere. Bij een vervelling wordt het gehele buitenskelet afgeworpen, of liever het dier kruipt uit het oude hulsel, dat hiertoe op bepaalde plaatsen openscheurt. Het pas

vervelde dier is geheel zacht en zijn nieuwe pantser wordt eerst na enige tijd hard; in deze periode is de kreeft natuurlijk zeer kwetsbaar en hij houdt zich dan ook meestal verscholen op plaatsen die buiten het bereik van zijn vijanden liggen.

IV. VANGMETHODEN

De ergste vijand van de kreeften is wel de mens. Ook in de Antillen wordt reeds van oudsher jacht op deze dieren gemaakt. Zo vermeldde De Rochefort in 1665 in zijn „Histoire naturelle et morale des Iles Antilles” reeds dat „Les Insulaires les prennent pendant la nuit sur le sable, ou sur les basses de la Mer, & à l'aide d'un flambeau ou de la clarté de la Lune, ils les enfilent avec une petite fourche de fer” (p. 222).

De kreeft die op de Antillen het meest gevangen wordt is ongetwijfeld *Panulirus argus* (Latreille), doch ook de andere soorten worden gevist, zij het in veel mindere mate.

Op geen van de Nederlandse Antillen zijn er vissers die zich uitsluitend met het vangen van kreeften bezig houden, ook niet op St. Maarten, waar de kreeftenvangst belangrijker is dan op welk van de andere eilanden ook. Steeds wordt deze vangst als nevenbedrijf uitgeoefend.

Het „kreeften-steken” is op de Nederlandse Antillen een zeer geliefkoosde bezigheid, waaraan door jong en oud wordt deelgenomen. Zoals het boven aangehaalde citaat uit De Rochefort's boek aantoont is deze methode reeds eeuwenlang in gebruik. 's Avonds trekt men in kleine groepjes langs de kusten met een brandende toorts in de hand. Voordat de auto zijn intrede op de eilanden deed, bestond deze „flambeuw”, zoals hij op de Benedenwindse eilanden in het Papiaments genoemd wordt, uit een aantal platte repen cactus-hout (van de kandelabercactussen, *Cereus* en *Lemaireocereus*), die rond het ene uiteinde van een ongeveer 2 m lange stok werden gebonden. Dit hout werd aangestoken en bleef urenlang branden. Tegenwoordig zijn deze spaanders vervangen door in repen gesneden buitenbanden van auto's, doch de naam flambeuw bleef ook voor dit moderne apparaat bewaard. Zaklantaarns worden door de autochthone bevolking voor dit doel vrijwel niet gebruikt, zij zijn ook niet doeltreffend omdat het licht ervan te veel geconcentreerd is. Gewapend met de brandende flambeuw, waarvan de vlam iets boven het hoofd wordt gehouden, en met een lange stok, die voorzien is óf van een ijzeren punt (soms nog met een weerhaak) óf van een gaffel, trekt men in groepjes van twee tot vier man langs de zee kust of langs de kust van de binnenbaaien. Wanneer een kreeft die zich daar in rotsspleten of tussen rotsblokken en koralen bevindt door het schijnsel van de vlam wordt verrast,

blijft hij onbeweeglijk op zijn plaats staan. Doch zijn ogen die het licht reflektieren verraden hem, en zo kan het dier gemakkelijk met de puntige stok of gaffel worden gespietst.

Ook worden veel kreeften in „kanasters” gevangen. Dit zijn grote fuiken van tot ongeveer 3 m lengte, 1,5 m breedte en 1 m hoogte, die uit een houten geraamte bestaan, dat met kippengaas of koperdraad is bespannen; vroeger werden de kanasters gevlochten. Aan de lange kant bevindt zich een trechtervormige opening, die V-vormig naar binnen gebogen is. Binnen in zo'n kanaster wordt wat aas, meestal vis, in een tot een zakje gebogen stuk kippengaas opgehangen. De kanaster wordt op daartoe geschikte plaatsen op de bodem van de zee of van de baaien neergelaten. De kreeften die door de geur van het aas worden aangelokt komen door de trechtervormige opening de fuik binnen en hebben niet de mogelijkheid hem weer te verlaten.

Een enkele maal worden kreeften wel met een werpnet („taraai”) gevangen, namelijk op de tijden dat zij, zoals de vissers zeggen, komen „grazen” in het ondiepe water.

Terwijl het kreeften-steken vooral tussen de maanden maart en oktober plaats heeft, wordt de kanastervangst vrijwel het gehele jaar door beoefend, behalve in de maanden december en januari, wanneer er grote scholen gepen, halfbekken en vliegende vissen voor de kust verschijnen en alle mankracht nodig is voor de vangst van deze dieren.

De „kreef zapatu” (*Scyllarides aequinoctialis*) krijgt men niet met de flambeuw te pakken: dit dier wordt hoofdzakelijk met kanasters die op een diepte van 4 tot 8 m neergelaten zijn, bemachtigd. Ook de „kreef di laman hundu” (*Justitia longimana*) wordt vrijwel uitsluitend met kanasters gevangen; deze moeten dan op een diepte van 50 tot 80 meter uitgezet zijn.

Behalve op St. Maarten worden in de Nederlandse Antillen kanasters nooit uitsluitend voor de kreeftenvangst uitgezet, maar zijn zij hoofdzakelijk bedoeld om vis te vangen.

Tegenwoordig worden veel kreeften weggevangen door liefhebbers van de onderwatersport. De kreeften worden door de „skin divers”, al dan niet met behulp van een snorkel of een aqua-long, zwemmend opgezocht en vervolgens met de (gehandschoende) handen gegrepen of met een onderwater-geweer geschoten.

V. ECONOMISCHE BETEKENIS

Hoewel alle in de Nederlandse Antillen buitgemaakte kreeftensoorten door de bevolking worden gegeten, is alleen *Panulirus argus* van economisch belang omdat slechts deze soort in voldoende hoeveelheden en gedurende het gehele jaar gevangen kan worden.

Terwijl van de echte zeekreeften (*Homarus* soorten) de spieren van de grote schaarpoten een belangrijk eetbaar gedeelte vormen, wordt van de in de Nederlandse Antillen voorkomende soorten practisch uitsluitend het gespierde staartstuk voor de consumptie gebruikt.

De gevangen dieren worden hetzij levend, hetzij gekookt verhandeld. In het laatste geval wordt het gekookte staartdeel, ontdaan van het pantser, in cellofaan gewikkeld en in kartonnen dozen verpakt.

Zoals gezegd is St. Maarten het enige eiland van de Nederlandse Antillen dat kreeften exporteert. Deze kreeften zijn echter niet alle van het Nederlands-Antilliaanse gedeelte van dat eiland afkomstig, maar ook van het Franse gedeelte en van de omliggende eilanden, zoals Anguilla en St. Barthélemy. De meeste kreeften van het Nederlands-Antilliaanse deel van St. Maarten worden buitgemaakt ten oosten van Geneve Baai en Point Blanche Baai, dus voor de zuidoosthoek van het eiland.

De voormalige gezaghebber van de Bovenwindse eilanden, de heer J. C. Paap, was zo vriendelijk ons mede te delen dat de export van levende kreeften uit St. Maarten hoofdzakelijk gaat naar het militaire kampement op Puerto Rico. De verse kreeften worden met eigen vliegtuigen uit St. Maarten gehaald. Een klein gedeelte der kreeften wordt ook levend van St. Maarten naar Aruba en Curaçao vervoerd, maar de meeste dieren die naar deze laatste eilanden gaan zijn gekookt.

Hoewel de uit St. Maarten geëxporteerde kreeften dus van verschillende eilanden afkomstig zijn, worden zij toch algemeen als een product van het Nederlands-Antilliaanse deel van St. Maarten beschouwd, daar de export vrijwel uitsluitend via dit deel plaats vindt. Een overzicht van deze export in de jaren 1949 tot en met 1956 wordt in Tabel I gegeven.

TABEL I

Jaarlijkse uitvoer van langoesten uit St. Maarten

jaar	hoeveelheid (kg)	waarde (NAfl.)	waarde per kg. (NAfl.)
1949	8.241	34.080	4,14
1950	8.235	25.549	3,10
1951	8.764	24.045	2,74
1952	6.524	26.585	4,07
1953	4.998	28.246	5,65
1954	4.361	28.812	6,61
1955	2.481	16.085	6,48
1956	3.259	21.800	6,69

Daar het gemiddelde gewicht van de geëxporteerde kreeften op 1 kg te stellen is, is de waarde die in de laatste kolom van Tabel I gegeven is ten naaste bij de prijs die voor één kreeft betaald werd. In dit verband is het

interessant te vermelden dat toen wijlen professor J. Boeke zijn onderzoek op de Nederlandse Antillen instelde (1905) de prijs van kreeft per stuk f 0,25 tot f 0,30 bedroeg (zie Boeke, 1907, p. 157).

Uit tabel I kan ook worden afgeleid hoe groot ongeveer het aantal kreeften is dat per jaar gevangen werd. Dit houdt dus in dat er in St. Maarten in de jaren 1949, 1950 en 1951 gemiddeld ruim 8000 kreeften per jaar gevangen werden, terwijl dit aantal in de jaren 1954 t/m 1956 gemiddeld 3300 bedroeg. Het ligt voor de hand te vermoeden dat deze sterke daling in de vangst der kreeften een gevolg is van de achteruitgang van het aantal van deze dieren. Evenwel blijkt, zoals de heer J. C. Paap ons mededeelde, dat deze schommelingen ook afhankelijk kunnen zijn van de vraag naar kreeften, aangezien bij geringe vraag eenvoudig minder op kreeften gevist wordt. Een definitieve gevolgtrekking valt hier dus nog niet te geven.

Het blijkt een verschijnsel van de laatste tijd te zijn dat van de Nederlandse Antillen slechts bij St. Maarten kreeften in zo grote getale gevangen worden dat een lonende export mogelijk is. Immers in het rapport van professor Boeke (1907, p. 156) wordt gezegd: „Volgens de inlichtingen van de visschers worden op Curaçao en Aruba vrij vele kreeften gevangen, zijn de Bonaïresche wateren arm aan kreeften, en komen zij op de Bovenwindsche eilanden slechts in gering aantal voor”. Dit wijst er op dat de toestand na 50 jaren precies omgekeerd is; want nu worden op de Bovenwindse eilanden de meeste kreeften gevangen en is op de Benedenwinden de vangst onbelangrijk.

Behalve het totale aantal kreeften dat per jaar bij St. Maarten gevangen wordt, vermelden de exportcijfers ook de hoeveelheid kreeften die in de verschillende maanden van het jaar uitgevoerd werden (zie Tabel II).

TABEL II

Maandelijks uitvoer van langoesten uit St. Maarten

maand	1954		1955		1956	
	gewicht (kg)	waarde (NAfl.)	gewicht (kg)	waarde (NAfl.)	gewicht (kg)	waarde (NAfl.)
jan.	484	3376.—	225	1460.—	213	1471.—
febr.	—	—	341	2049.—	289	1956.—
maart	596	4169.—	107	786.—	280	1930.—
april	892	6044.—	343	2052.—	265	1770.—
mei	427	2782.—	165	1271.—	263	1779.—
juni	327	2141.—	120	649.—	204	1213.—
juli	460	2645.—	139	978.—	300	2021.—
aug.	232	1595.—	185	1258.—	340	2243.—
sept.	300	1959.—	267	1687.—	266	2383.—
okt.	149	954.—	150	992.—	234	1594.—
nov.	167	1111.—	131	962.—	213	1480.—
dec.	327	2036.—	308	1941.—	392	1960.—

Uit deze tabel blijkt duidelijk dat er niet een bepaalde tijd van het jaar is waarin de kreeften niet gevangen worden. Zij toont aan dat over de jaren 1954 t/m 1956 de gemiddelde vangst in de verschillende maanden varieert tussen 170 en 340 kg, terwijl er zich geen duidelijke seizoensschommelingen voordoen. Ook van vissers verkregen inlichtingen wijzen in deze richting.

VI. BESCHERMENDE MAATREGELEN EN KREEFTENTEELT

Het is zonder meer duidelijk dat vooral het steken en schieten van kreeften zeer nadelig is voor de stand van deze dieren rond betrekkelijk kleine eilanden, zoals de Nederlandse Antillen. Op deze wijze namelijk worden de dieren gedood zonder dat er onderscheid gemaakt wordt tussen mannetjes en wijfjes of tussen grote en kleine exemplaren.

Er bestaan voor de Nederlandse Antillen geen beschermende maatregelen, die het totale uitroeien van de kreeften verhinderen, in tegenstelling met vele andere eilanden in het Caraïbische gebied. Over het algemeen bepalen dergelijke verordeningen in naburige staten dat men noch dieren kleiner dan 22 cm noch wijfjes met eieren in zijn bezit mag hebben. Het lijkt wenselijk dat dergelijke bepalingen ook in de Nederlandse Antillen ingevoerd worden, daar er aanwijzingen bestaan dat hier de kreeftenstand in de laatste jaren sterk achteruitgegaan is. Zoals hierboven reeds is aangetoond bedroeg de kreeftenexport uit St. Maarten over het tijdvak 1954 t/m 1956 jaarlijks gemiddeld minder dan de helft van die over het tijdvak 1949 t/m 1951. Hoewel deze teruggang van de export zeker niet uitsluitend door de achteruitgang van de kreeftenstand veroorzaakt is, moet er toch terdege rekening mee gehouden worden dat het een der factoren zou kunnen zijn die hierbij een rol spelen.

Proeven die in het buitenland, en vooral in de Verenigde Staten, zijn genomen wijzen uit dat het kweken van langoesten tot marktwaardige grootte zeer veel moeilijkheden met zich meebrengt. Bovendien is de kreeftenteelt van langdurige aard en daardoor zeer kostbaar.

In plaats van kreeften te gaan kweken zal het daarom veel praktischer zijn om in de Nederlandse Antillen de natuurlijke kreeftenstand door wettelijke maatregelen te beschermen. De talrijke inhammen en baaien die men in de Nederlandse Antillen aantreft vormen ideale verblijfplaatsen voor de langoesten, zodat geëigende eenvoudige maatregelen tot resultaat kunnen hebben dat het aantal dieren betrekkelijk snel zal toenemen. Dat dit voor de Nederlandse Antillen ook in economisch opzicht voordelig zou zijn, moge blijken uit Tabel III, waarin de cijfers over de in de jaren 1949 t/m 1953 geïmporteerde kreeften gegeven zijn.

Deze geïmporteerde kreeften worden voornamelijk ingeblikt, bevroren of gedroogd op de markt gebracht. Het bevorderen van de natuurlijke kreeftenstand zal wellicht veel van deze import overbodig maken, terwijl bovendien verse kreeft meer aftrek zal vinden dan het geconserveerde product.

VII. DETERMINATIE TABEL

De volgende tabel kan gebruikt worden voor het op naam brengen van de kreeftensoorten (Scyllaridae en Palinuridae) die tot nu toe in de Nederlandse Antillen zijn aangetroffen. De verklaring van de gebruikte technische termen is in hoofdstuk II gegeven (zie ook fig. 1 en 2).

1. De buitenste voelsprietten zijn korter dan het rugschild en bestaan uit enkele platte leden; zij dragen geen flagellen. De bovenzijde van het rugschild en die van de voelsprietten dragen geen stekels, hoewel hun zijranden getand kunnen zijn. De ogen zijn door een oogkas ingesloten. Scyllaridae. 2.

— De buitenste voelsprietten zijn ongeveer even lang als of langer dan het lichaam. De leden van de steel van deze voelsprietten zijn ongeveer cilindrisch en dragen grote scherpe stekels; de flagel is zeer lang en cilindrisch. Het rugschild draagt vele naar voren gerichte stekels, twee hiervan, die boven de ogen staan, zijn opmerkelijk groot, naar voren gebogen en hoorn-vormig. De ogen staan vrij. Palinuridae. 3.

2. De zijranden van het rugschild en die van de leden der buitenste voelsprietten zijn zeer ondiep en onduidelijk gekarteld. De achterlijfssegmenten zijn aan de zijrand afgerond. *Scyllarides aequinoctialis*

— De zijranden van het rugschild en die van de leden der buitenste voelsprietten zijn zeer diep ingesneden. De achterlijfssegmenten eindigen zijdelings in een scherpe punt. *Parribacus antarcticus*

3. Het laatste lid van het eerste paar poten is bij het mannetje sterk gekromd en het voorlaatste lid is aan het uiteinde sterk verbreed, waardoor een onvolkomen schaar ontstaat. De bovenrand van de hoorns boven de ogen draagt tanden. De binnenste voelsprietten eindigen in twee zeer korte flagellen. De bovenzijde van het rugschild en die van de steel der buitenste voelsprietten vertonen een schubvormige structuur met enkele stekels. De tweede tot en met vijfde achterlijfssegmenten dragen elk op de bovenzijde ongeveer vier evenwijdige dwarse groeven. *Justitia longimana*

— Het eerste paar poten is enkelvoudig, zonder schaar of subchela, ook bij het mannetje. De hoorns boven de ogen zijn ongetand. De binnenste voelsprietten eindigen in twee lange flagellen. De bovenzijde van het rugschild vertoont geen duidelijke schubvormige structuur, doch is bezet met kleine en grote naar voren gerichte stekels, die vaak dicht opeen geplaatst zijn. De achterlijfssegmenten vertonen hoogstens één dwarse groeve. *Panulirus*. 4.

4. De antennulaire plaat draagt vier duidelijke stekels, waartussen soms nog enkele zeer kleine. De achterlijfssegmenten hebben óf geen dwarse groeve, óf een die in het midden onderbroken is. De poten vertonen overlangse lichte en donkere banden. Het achterlijf is niet gelijkmatig gevlekt. 5.

— De antennulaire plaat draagt twee duidelijke stekels, waartussen soms nog enkele zeer kleine. De achterlijfssegmenten vertonen elk een duidelijke doorlopende dwarse groeve over het midden. De looppoten hebben in het basale gedeelte vrij onregelmatige vlekken, alleen op het op een na laatste segment der poten zijn overlangse banden te zien. Het achterlijf is bedekt met vele duidelijke lichte vlekken, die vrij regelmatig gerangschikt zijn. *Panulirus guttatus*

5. De achterlijfssegmenten dragen in het geheel geen dwarse groeven. Op de zijkanten

en langs de achterrand van de segmenten zijn kleine lichte vlekjes te zien; er zijn geen dwarse licht gekleurde banden op de segmenten aanwezig. *Panulirus laevicauda*

— De achterlijfssegmenten vertonen een duidelijke dwarse groeve die echter in het midden van het lichaam onderbroken is. Elk dezer segmenten draagt een lichtgekleurde band langs de achterrand, terwijl bij het tweede tot en met zesde segment ook nog een lichte dwarse band over het midden loopt. Het tweede en zesde segment dragen elk in het voorste gedeelte twee grote witte oogvlekken; op de daartussen gelegen segmenten zijn deze veel kleiner. *Panulirus argus*

VIII. BESPREKING DER SOORTEN

Scyllarides aequinoctialis (Lund) (Pl. I)

In het Nederlands worden zowel aan deze soort als aan de gehele groep de namen „Beerkreeft” en „Zandkreeft” gegeven. De Papiamentse naam is „Kreef zapatu” (= schoenkreeft); mogelijk geldt ook de naam „Kreef sambarcu” voor deze soort. Op St. Eustatius noemt men haar „Crayfish” of „Crawfish”, terwijl op St. Maarten (Simson’s Baai) de naam „Sand Lobster” aan deze dieren gegeven wordt.

De grote lompe dieren kunnen een lengte van bijna 30 cm bereiken ¹⁾. Hun lichaam is bruinachtig, soms iets oranje-achtig gemarmerd en is bedekt door een zeer korte stugge bruinachtige beharing. Opmerkelijk zijn de twee roodbruine tot rode vlekken die zich in het middengedeelte van de bovenzijde van het eerste achterlijfssegment bevinden en die vooraan met elkaar versmolten zijn, waardoor het geheel een soort hoefijzervorm verkrijgt; het grootste gedeelte van deze vlekken is bij een normaal gestrekt dier onder het rugschild verborgen. De vorm van deze vlekken is in het geslacht *Scyllarides* van groot belang voor het onderscheiden der soorten. De functie ervan is niet bekend.

De dieren zijn erg traag, doch kunnen zich bij gevaar snel achterwaarts verplaatsen door het geven van krachtige slagen met hun brede gespierde staart. In het Caraïbisch Marien Biologisch Instituut werden zij meermalen gedurende lange tijd in aquaria gehouden, waar zij zich overdag meestal rustig in een hoekje ophielden; waarschijnlijk zijn zij ’s nachts actiever. De bovenzijde van het gehele lichaam van deze soort is vaak sterk met wieren bezet, waardoor het dier precies op een met wieren begroeide steen lijkt.

De vangst met kanasters is vrijwel de enige gebruikelijke methode voor het bemachtigen van deze dieren; zij worden door de bevolking gegeten.

Scyllarides aequinoctialis is een typisch Westindische soort die bekend is van Bermuda en de Florida Keys tot aan Brazilië. In de Nederlandse Antillen

¹⁾ De hier opgegeven lengte van beerkreeften en langoesten is steeds gemeten van de voorrand van het rugschild tot aan de achterrand van de staartwaaier; de voelsprietten zijn dus niet meegerekend.

is zij gevonden te St. Maarten (Simson's Baai), St. Eustatius (Oranje Baai, ca. 18 m diep), Curaçao (buitenbaai van Piscadera Baai) en Bonaire.

Van dit geslacht zijn uit het Westindische gebied nog 4 andere soorten bekend: *S. americanus* Verrill, *S. brasiliensis* Rathbun, *S. nodifer* (Stimpson) en *S. guineensis* (Spengler); geen van deze bezit de hoefijzer-vormige roodbruine vlek op het eerste achterlijfssegment.

***Parribacus antarcticus* (Lund) (Pl. I)**

Deze dieren, waarvan ons geen Nederlandse of Antilliaanse volksnamen bekend zijn (hoewel het mogelijk is dat de papiamentse naam „Kreef sambarcu” voor deze soort gebruikt wordt), kunnen tot ruim 20 cm lang worden. Hun kleur is evenals die van de vorige soort bruinachtig gemarmerd, soms met een iets paarsige tint en meestal met donkere vlekken. Het gehele lichaam is met vele korte stijve bruine haartjes bedekt. Rumphius, die de soort op Ambon waarnam, beschrijft haar niet onaardig als volgt: „Dit is een vreemd slag van Garneelen of Kreeften, breed, en niet hoog; een van die plumpe handschoenen, die men wolle wanten noemt, verbeeldende, een span lang, en een hand breed, over zyn geheele lichaam met een grauwe en ruige wolachtigheid bedekt” (1705, p. 3).

Over de levenswijze der dieren is zeer weinig bekend.

De verspreiding van deze soort is zeer eigenaardig: behalve dat zij voorkomt in het Westindische gebied (van Cuba en Jamaica tot Brazilië), is zij ook wijd verspreid in het Indo-Westpacifische gebied (van Z.O. Afrika en de eilanden in de westelijke Indische Oceaan tot aan Japan, Hawaii en de Tuamotu Eilanden). Uit de Nederlandse Antillen is *Parribacus antarcticus* tot nu toe slechts bekend van een kop-borstuk dat op het westelijke strand van Klein Bonaire aangespoeld werd gevonden. Het zou zeker de moeite waard zijn meer gegevens over het voorkomen van deze soort in de Antillen te verkrijgen.

***Justitia longimana* (H. Milne Edwards) (Pl. II)**

Deze zeer karakteristieke langoest wordt in het Papiaments „Kreef di laman hundu” (= kreeft van de diepe zee) of „Kreef di awa blauw” (= kreeft van het blauwe water) genoemd, daar zij uitsluitend in het diepe (dus blauwe) water gevangen wordt.

Justitia blijft kleiner dan de meeste andere langoesten, zij bereikt een lengte van ca. 15 cm. Zij is onmiddellijk van de hier genoemde verwante soorten te onderscheiden doordat zij, ook tijdens het leven, rood van kleur is. De kleurverdeling, beschreven naar een levend exemplaar is als volgt: het rugschild is oranje-achtig roodbruin, terwijl de voorranden van de schubben

donker roodbruin gekleurd zijn. De stekels zijn donkerrood met een licht gekleurde top en een lichte basis. De hoorns boven de ogen zijn oranjebruin met een groot aantal dwars op de bovenzijde staande gele strepen. De zijkant van het rugschild is veel bleker dan de bovenzijde, maar de groeven zijn er als duidelijke rode lijnen aangegeven. Het achterlijf lijkt egaal rood, doch bij vergroting is een onduidelijke marmering met oranje te zien, deze is het duidelijkst op de zijkanten. Evenwijdig aan de achterrand der segmenten bevinden zich ongeveer vijf evenwijdig aan elkaar verloopende roodbruine richels, waarvan steeds de laatste een dwarse rij zeer korte oranje gekleurde overlangse lijntjes vertoont. Het basale deel van de staartwaaier heeft dezelfde kleur als de rest van het achterlijf, doch de achterste helft gaat geleidelijk over in geelachtig-rose. De steel van de binnenste voelsprietten is oranje met smalle witachtige ringen. De flagellen van de buitenste voelsprietten zijn bleek roodbruin met brede ringen van een donkerder tint. De bovenzijde van de steel der buitenste voelsprietten heeft dezelfde kleur als het rugschild. De poten van het eerste paar bij het mannetje zijn rose. Het laatste lid, dat sterk gekromd is, is wit met een geelachtige punt en een donker roodbruine basis. Het distale derde deel van het voorlaatste lid is donkerrood, welke kleur zich aan de binnenzijde van dit lid verder achterwaarts uitstrekt dan aan de buitenzijde. Een tweede donkerrode band is in het basale deel van dit lid te zien; deze band is zeer duidelijk aan de binnenzijde, en onduidelijk aan de buitenkant. Bij de wijfjes zijn de eerste poten licht roodbruin met een witte band over het midden van het voorlaatste segment en twee witte banden over het op drie na laatste segment. Het uiterste segment is wit met een hoornkleurige punt en een roodbruine basis. De volgende poten zijn licht roodbruin met lichte vlekken die soms tot ringen rondom de leden versmolten zijn. Aangezien de kleur en het kleurenpatroon van levende dieren van deze soort nog niet eerder in de literatuur beschreven zijn, is hier speciale aandacht daaraan gewijd. Bij een exemplaar dat ongeveer een maand op 70 % alcohol geconserveerd geweest was bleek de kleur betrekkelijk weinig veranderingen te hebben ondergaan.

Justitia verschilt van alle andere langoesten door de merkwaardige subchelaire vorm der eerste looppoten der mannetjes. Deze kunnen van gelijke grootte zijn, doch zijn soms, zoals bij het hier afgebeelde dier, zeer ongelijk. De schubstructuur op het rugschild, de vorm van de stekels boven de ogen, en de vele groeven op het achterlijf onderscheiden deze soort direct van de andere kreeften.

De dieren leven in het diepe kustwater (ca. 50 tot 80 m diep) en worden daar soms in kanasters aangetroffen. Het is merkwaardig dat wijfjes minder gevangen schijnen te worden dan mannetjes. Van de elf exemplaren van

Curaçao blijken acht mannetjes te zijn, terwijl Gruvel (1913, p. 18) in zijn monografie der langoesten opmerkte dat onder de zes exemplaren die hij in het natuurhistorisch museum te Parijs had onderzocht zich in het geheel geen wijfjes bevonden.

In het aquarium van het Caraïbisch Marien Biologisch Instituut werden enkele van deze dieren enige tijd in leven gehouden. Het was merkwaardig te zien hoe deze „Kreef di laman hundu” zich de andere dieren van het lijf wist te houden met behulp van zijn lange voelsprietten. Een vis die herhaaldelijk probeerde de kreeft aan te vallen, werd met deze lange dolken steeds in de zijde geduwd. De dieren bewegen zich voort door hoog opgericht op de poten te lopen. Bij gevaar vluchten zij in achterwaartse richting door het achterste gedeelte van het abdomen met geweld onder tegen het lichaam te slaan. Het voedsel bestaat uit dode vis of dierlijke afvalresten. Ook worden vissen die er niet erg „fit” uitzien, ogenblikkelijk aangevallen.

Evenals *Panulirus argus* (zie p. 21) kan *Justitia longimana* een geluid produceren door met het basale deel van de buitenste voelsprietten langs de rand van de antennulaire plaat te wrijven. Dit gebeurt door de voelsprietten op een bepaalde manier heen en weer te bewegen. Bij dieren die in het aquarium werden gehouden kon tevens worden opgemerkt dat het geluid dat de mannetjes produceren verschilt van dat van de wijfjes.

Justitia longimana is bekend geworden van Bermuda, Florida, Cuba, Jamaica, Dominica en Martinique, terwijl een ondersoort, *Justitia longimana mauritiana* (Miers) bij Mauritius en Hawaii gevonden is. Tot nu toe was de soort nog niet uit de Nederlandse Antillen vermeld. Op het ogenblik echter zijn elf exemplaren bekend van Curaçao. Het eerste hiervan is op 25 september 1940 gevangen (de juiste vindplaats is onbekend). De overige tien dieren werden in de laatste drie maanden van 1957 en in de eerste twee maanden van 1958 in kanastertjes op diepten van 50 tot ca. 80 meter voor Piscadera Baai bemachtigd, en wel een mannetje en een wijfje op 15 oktober, een mannetje op 29 oktober, een mannetje en een wijfje op 20 december, een mannetje op 24 december, een mannetje op 3 januari, een mannetje op 17 januari, en een mannetje en een wijfje op 27 januari. Het mannetje van 20 december werd in het aquarium helaas door een octopus verbrijzeld, het wijfje echter was medio februari nog in leven. Dat *Justitia longimana* zich zeer goed bij het leven in een aquarium weet aan te passen blijkt verder uit het feit dat op 8 januari een der mannetjes in het aquarium vervelde.

Panulirus guttatus (Latreille) (Pl. I)

De Papiamentse naam voor deze soort is „Kreef spanjó” (= Spaanse kreeft), terwijl volgens sommigen ook de naam „Kreef indján” (= Indiaanse

kreeft) ervoor gebruikt wordt. Merkwaardig genoeg wordt zij op St. Maarten aangeduid met het Engelse equivalent van „Kreef spanjó”, namelijk „Spanish lobster”. Op St. Eustatius wordt de naam „Sand lobster” aan deze soort gegeven.

Panulirus guttatus kan tot 25 cm lang worden en blijft in het algemeen kleiner dan de twee volgende soorten van dit geslacht.

De kleurtekening is zeer karakteristiek. De grondkleur is blauwgroen, terwijl de vele vrij grote, regelmatig verspreide lichte vlekken op het abdomen, en de aanwezigheid van vlekken in het basale deel der poten, de soort direct onderscheiden van *Panulirus argus* en *P. laevicauda*. De aanwezigheid van slechts een enkel paar stekels op de antennulaire plaat, de afwezigheid van de flagel van de exopodiet der buitenste kaakpoten en de doorlopende dwarse groeve over de achterlijfssegmenten zijn de aanvullende morfologische kenmerken, die verder de identiteit van de soort vaststellen.

De dieren worden wel gegeten, maar daar zij over het algemeen kleiner en minder talrijk zijn dan *P. argus*, zijn zij van weinig economisch belang.

Het verspreidingsgebied van *Panulirus guttatus* strekt zich uit van Bermuda en Florida tot Brazilië en omvat geheel West Indië. Het is niet geheel zeker of de dieren van St. Paul's Rock, de Kaap Verdische Eilanden en Ascension, die als *P. guttatus* vermeld zijn inderdaad tot deze soort behoren. Volgens Sutcliffe (1953) schijnt deze soort in de omgeving van Bermuda niet te trekken, hetgeen *P. argus* wel doet. Van de volgende Nederlandse Antillen is *P. guttatus* bekend: St. Maarten (Point Blanche Baai), Saba (zuidkust ten oosten van Fort Baai), St. Eustatius (Gallows Baai ten oosten van Oranjestad; Lynch Baai aan de noordkust), Curaçao (St. Joris Baai), Bonaire (Lac; Lagoen).

Panulirus laevicauda (Latreille) (Pl. II)

Van deze vrij zeldzame soort zijn ons noch Nederlandse noch Antilliaanse namen bekend.

De dieren worden tot ca. 37 cm lang. Ook hier is het kleurpatroon, en vooral dat van het achterlijf, karakteristiek. De grondkleur is donker groen. Op elk segment van het achterlijf bevindt zich aan de voorzijde, bij het gewricht met het voorgaande segment, een kleine, doch duidelijke witte vlek; deze vlek is ook aanwezig in de antero-laterale hoeken van het telson. Verder zijn uiterst kleine lichte vlekjes te zien op de zijkanten van het achterlijf, op de bovenzijde van de basis der uropoden, en in een zeer smalle zone langs de achterrand der segmenten. Het grootste gedeelte van de bovenzijde van de achterlijfssegmenten is echter ongevekt en vertoont ook geen bandentekening. De overlans gestreepte poten heeft de soort gemeen met *Panulirus*

argus. De belangrijkste morfologische kenmerken zijn: het volledig ontbreken van een dwarse groeve op de segmenten van het achterlijf (vandaar de soortnaam *laevicauda*), de aanwezigheid van twee paren grote stekels op de antennulaire plaat, en het feit dat aan de buitenste kaakpoot de exopodiet óf geheel afwezig is, óf in elk geval geen flagel bezit.

Panulirus laevicauda is bekend van Bermuda, Florida, Cuba, Jamaica, Curaçao, Suriname, Frans Guyana en Brazilië. In Brazilië schijnt zij de meest algemene langoest te zijn, terwijl zij in de Antillen schaars te noemen is. Op 30 januari 1955 werd een wijfje met eieren (het hier afgebeelde exemplaar) geschoten in Boca Wacao op Curaçao, terwijl op 20 februari 1955 twee mannetjes bemachtigd werden in de St. Joris Baai, eveneens op Curaçao. Met uitzondering van deze Curaçaose exemplaren is de soort niet van de Nederlandse Antillen bekend. Merkwaardigerwijze werden deze soort en de voorgaande op Curaçao tot nu toe slechts in de baaien aan de noordkust van het eiland aangetroffen.

Panulirus argus (Latreille) (Pl. II)

Dit is stellig de meest algemene kreeft van het Westindische gebied en is ook op alle Nederlandse Antillen de gewoonste soort. In het Papiaments duidt men haar meestal slechts aan als „Kreef”; of de namen „Kreef di djucvéés” en „Kreef secu” ook op deze soort betrekking hebben is nog niet duidelijk. Op St. Maarten en St. Eustatius geeft men de soort de naam „Lobster” zonder meer.

De dieren kunnen tot ca. 45 cm lang worden en wegen dan ongeveer 3 kg. De grondkleur varieert van geel of roodbruin tot groen of blauwachtig. Hoewel de kleur van het dier zeer variabel is, is het kleurenpatroon zeer karakteristiek en constant. Alle achterlijfssegmenten dragen een dwarse lichtgekleurde band langs de achterrand, terwijl op de achterste vijf segmenten bovendien nog een smallere dwarse band over de gehele breedte van het midden van het segment loopt. Verder dragen het tweede en zesde segment op hun voorste helft, bij het gewricht met het voorgaande segment, een grote witte oogvlek die door een donkere rand is omgeven. Een dergelijke, doch zeer veel kleinere oogvlek vindt men ook op het derde en soms op het vierde en vijfde segment. Verder is er een klein aantal submedianale lichte vlekken op de segmenten te zien. Opmerkelijk is verder een dwarse rode band die evenwijdig aan en iets voor de achterrand van het achterste soepele deel van de staartwaaier verloopt. De poten vertonen overlangse kleurstrepen op de verschillende segmenten. De belangrijke morfologische kenmerken van de soort zijn de volgende. De abdominale segmenten vertonen dwarse groeven, die echter in het midden onderbroken zijn en niet doorlopen zoals bij *Panu-*

lirus guttatus. De antennulaire plaat draagt twee paren duidelijke stekels, terwijl er soms nog bovendien enkele zeer kleine stekeltjes te zien zijn. De buitenste kaakpoot draagt een goed ontwikkelde exopodiet, die een duidelijke flagel vertoont. Over het algemeen draagt deze soort minder stekels op het rugschild dan de vorige twee.

Panulirus argus is over een uitgestrekt areaal van groot economisch belang. Zij bewoont het gehele Caraïbische gebied van Bermuda en North Carolina (U.S.A.) in het noorden, tot in Brazilië in het zuiden. Van alle Nederlandse Antillen is de soort bekend: St. Maarten (hier wordt zij zeer veel gevist, voor Geneve Baai, Point Blanche Baai en Simson's Baai, vroeger ook in Simson's Baai Lagoen voordat deze van de zee was afgesloten; verder zagen wij materiaal van de Grote Baai (= Great Bay)), St. Eustatius (Lynch Baai; zuidwest kust; Gallows Baai), Saba (Fort Baai), Aruba (Paarden Baai), Curaçao (Piscadera Baai, binnen- en buitenbaai; Rifwater; Schottegat; Brakke Put, Spaans Water; Fuik Baai; Boca Wacao; St. Joris Baai), Bonaire (Slag Baai; Punt Vierkant; Lac; Klein Bonaire). In tegenstelling tot de beide voorgaande *Panulirus*-soorten, is deze soort in Curaçao het meest talrijk aan de zuidkust.

In de laatste jaren zijn, vooral door Amerikaanse zoologen, uitgebreide onderzoeken verricht betreffende deze soort (zie o.a. Dawson & Idyll, 1951, en Smith, 1948). Hierdoor is de biologie van *Panulirus argus* beter bekend dan die van menige andere kreeft. De dieren leven meestal op geringe diepten, vaak kan men hen vinden in water van ca. $\frac{1}{2}$ tot 2 m; hoewel zij het meest algemeen schijnen te zijn in diepten van minder dan 10 m, heeft men hen tot op ca. 80 m aangetroffen, terwijl onbevestigde opgaven van nog grotere diepten spreken. De soort leeft overdag meestal verscholen tussen of onder rotsen of tussen zeegewassen; vaak treft men de kreeften aan in holen waarin zij bijna geheel schuil gaan en waar slechts hun voelsprieten uitsteken. 's Nachts worden zij actiever en gaan dan op voedsel uit, behalve bij volle maan. Het voedsel bestaat uit kleine schelpdieren, wormen en kreeftachtigen, maar ook wordt dood dierlijk voedsel, zoals dode vissen, graag gegeten; de plantenresten, die men soms in de magen van deze kreeften vindt, behoren mogelijk niet tot het gewone menu van de dieren, doch zijn waarschijnlijk veelal met het dierlijke voedsel mee naar binnen gekomen; vissers echter beweren dat langoesten op bepaalde tijden komen „grazen” in het ondiepe water.

Uitvoerige onderzoeken over de trek van deze soort zijn o.a. in Florida en Bermuda verricht. Hiertoe werden gevangen dieren gemerkt en weer vrij gelaten. Het merken gebeurt met ca. 5 cm lange en $\frac{1}{2}$ cm brede plastic plaatjes, die aan een uiteinde speervormig gepunt en ingesneden zijn. Deze

plaatjes dragen een nummer en het adres van het biologische instituut dat deze onderzoeken verricht. Zij worden naast het midden van de bovenzijde van de kreeft tussen de tweede en derde achterlijfsring in het lichaam van het dier gestoken zodat de weerhaken van de punt zich in de spiermassa van het dier vastzetten en het plaatje nog ruim 1 cm buiten het lichaam uitsteekt. De vanger van dergelijke gemerkte exemplaren wordt verzocht het plaatje naar het aangegeven adres op te zenden met opgave van plaats en datum van de vangst. Hierdoor kan de afstand en de gemiddelde snelheid van de verplaatsingen der kreeften worden bepaald. Het blijkt nu dat de dieren vrij grote afstanden (tot ca. 200 km) kunnen afleggen en dat hun snelheid bijna 2 km per dag kan bedragen. De richting, afstand en snelheid van de trek hangen af van vele factoren. Het optreden van ongunstige omstandigheden in de ondiepe kustzone zal b.v. een trek naar het diepere water veroorzaken. Voor de paring wordt meestal het ondiepe water opgezocht, terwijl de wijfjes voor het leggen der eieren gewoonlijk naar dieper water trekken, om later weer terug te keren. De verkregen gegevens duiden er op dat in de gematigde streken 's winters dieper water wordt opgezocht. De onderzoeken betreffende de trek zijn echter nog niet voldoende vervolgd om een volledig zeker beeld van dit verschijnsel te geven. Het is echter duidelijk dat grote diepten voor de trekkende dieren een barrière vormen, zodat trek over grote afstanden meestal evenwijdig aan de kust verloopt.

De kreeften bewegen zich lopend voort op de punten van hun looppoten, doch bij gevaar kunnen zij zich snel achterwaarts verplaatsen door het slaan met hun zeer gespierde staart. Het slaan met de staart wordt ook als verdedigingsmiddel gebruikt en men moet dan ook een levende langoest nooit zo vastgrijpen dat de hand door de stekels van de zijrand van de staart gewond kan worden: men zou daarom steeds het dier aan de bovenzijde, bij de basis van de grote voelsprietten beet te pakken. Behalve de staart bezit de kreeft geen actieve verdedigingsmiddelen; de vele stekels en het harde pantser zorgen voor een passieve verdediging. Met hun gestekelde sprietten houden de kreeften ook vijanden op een afstand, terwijl dieren die door een vijand bij een poot of voelspriet vastgegrepen worden, deze poot of spriet spontaan kunnen laten afbreken en door deze autotomie (zelfverminking) aan hun belagers kunnen ontkomen.

De dieren zijn in staat geluid te produceren. Een klein hard, met ribbels bezet plaatje aan de binnenzijde van het basale deel van de steel van de buitenste voelsprietten wrijft, als de voelsprietten op een bepaalde manier heen en weer bewogen worden, tegen de richel die langs de zijrand van de antennulaire plaat loopt. Hierdoor wordt een knarsend geluid geproduceerd.

Over de voortplanting der soort zijn vrij veel gegevens bekend. Bij de paring, waarbij het wijfje op de rug ligt, zet het mannetje een spermatofoorenmassa af op de onderzijde van het kop-borststuk van het wijfje tussen de bases van de looppoten. Deze spermatofoorenmassa is een zachte witachtige substantie die de spermatozoiden bevat en die door een taaie zwartachtige laag wordt bedekt, zij is als een groot donkergekleurd plakkaat op de onderzijde van het wijfje te zien. De paringstijd van deze soort ligt in Bermuda tussen maart en mei, in Florida en de Bahama Eilanden tussen februari en april. Het enige gegeven dat ons hierover uit de Nederlandse Antillen bekend is, is dat een wijfje met een vers uitzierende spermatofoorenmassa op 1 maart 1957 in Lynch Baai te St. Eustatius door de heer P. A. van den Heuvel werd gevangen. Tijdens een excursie van 18 tot 22 mei 1956 naar de Aves Eilanden ten oosten van Bonaire werden daar wel veel wijfjes met spermatofoorenmassa's gevangen doch slechts een hoogst enkele met eieren.

Enkele dagen tot een maand na de paring heeft het eierleggen plaats. Hierbij ligt het wijfje meestal op de rug met het voorste gedeelte van het lichaam, dat op de buitenste voelsprietten steunt, hoger dan het achterlijf. Het uiteinde van het achterlijf wordt naar voren gekromd en vormt met de uitgespreide staartwaaier en de opzij gebogen zwempoten een komvormige holte waarin de eieren worden opgevangen. Vóór het eierleggen trekt het wijfje met de schaartjes van het vijfde paar poten de spermatofoorenmassa stuk zodat de spermatozoiden vrijkomen en de eieren kunnen bevruchten. De eieren kleven vast aan de zwempoten en worden zo onder het achterlijf meege dragen. Na drie weken tot ongeveer een maand komen zij uit. De pas gelegde eitjes zijn bruin van kleur, terwijl ze ongeveer een week voor het uitkomen licht bruin tot oranje-geel worden. De lengte van het kleinste dier dat met eieren werd aangetroffen, bedroeg op St. Maarten 22 cm, bij een gewicht van ongeveer $\frac{1}{2}$ kg. Per jaar kunnen door hetzelfde wijfje tweemaal eieren worden gelegd, zodat wijfjes met eieren gedurende een vrij lange periode worden waargenomen. In Bermuda vond men wijfjes met eieren in de maanden april tot september, vooral in juni en juli, in Florida en de Bahama Eilanden werden eierdragende wijfjes het meest waargenomen van maart tot juni (vooral in april), hoewel tot in november nog wel eens een exemplaar met eieren gevangen werd. In Brits Honduras vormen in oktober de eierdragende wijfjes een groot percentage der gevangen dieren. De weinige gegevens die ons hieromtrent van de Nederlandse Antillen bekend zijn wijzen er op dat bij St. Maarten de wijfjes voornamelijk in mei en juni eieren dragen. Zoals boven reeds vermeld, werden bij de Aves Eilanden beoosten Bonaire in mei een gering aantal wijfjes met eieren gevangen.

Zoals reeds in hoofdstuk III werd besproken behoort de larve van deze

soort tot het Phyllosoma type (fig. 4), zij leeft in het plankton. De post-larvale stadia zijn bodemdieren; deze worden Pueruli (enkelvoud: Puerulus) genoemd (fig. 5). Aan de kust van Curaçao werden enkele van dergelijke Pueruli gevonden, die waarschijnlijk tot *Panulirus argus* behoren. Aangezien de verschillen tussen de Puerulus-stadia van de verschillende soorten langoesten nog niet bekend zijn, valt dit echter niet met zekerheid uit te maken. Op 13 december 1956 werden twee Pueruli gevangen in Santa Cruz Baai, Curaçao, de kleinste hiervan was kleurloos en glashelder, het andere exemplaar vertoonde een bruine zone langs beide zijkanten van het lichaam, terwijl de poten bruine ringen droegen. Op 3 januari 1957 werd een exemplaar van het tweede type gevangen aan de zuidoever van de St. Joris Baai, Curaçao, bij Choloma. Deze gekleurde en ongekleurde typen zijn waarschijnlijk verschillende stadia van een soort: het ongekleurde is dan jonger dan het gekleurde.

Wat het vervellen van deze kreeften betreft is het niet waarschijnlijk dat dit in een bepaald seizoen gebeurt, aangezien men het gehele jaar door „harde” en „zachte” kreeften kan aantreffen.

SUMMARY

THE SCYLLARID AND PALINURID LOBSTERS OF THE NETHERLANDS ANTILLES

Until now two species of Scyllaridae and four species of Palinuridae have been found in the Netherlands Antilles. As an introduction to the discussion of these six species, the main features of the general anatomy (chapter II) and the development (chapter III) of the group are dealt with.

In chapter IV several methods employed in the Netherlands Antilles for catching lobsters are discussed. The fishermen adopting the first method make use of iron-pointed spears or long sticks ending in two prongs. This method is employed at night when small groups of fishermen with the help of torches locate the lobsters in the shallow coastal waters. The spearing of lobster is more of a sport than that it is of actual economic importance, and the same is true for the shooting of lobsters by skin-divers. Sometimes the animals are caught with cast-nets, but the main fishery is with lobster pots. With this last method practically all the species enumerated here (with the possible exception of *Parribacus*) are taken; *Panulirus argus* being, however, by far the most important species from an economic point of view. In all of the islands of the Netherlands Antilles, with the exception of St. Martin, the spiny lobsters are caught on too small a scale to make a worth-while export possible. St. Martin has a regular export of lobsters, and it is the only island

where fish pots are put out specially for lobsters; in the other islands the pots are intended for fish, and lobsters are incidentally taken also. The lobsters exported from St. Martin are not only caught in the southern (Netherlands Antillean) part of the island, but also in the northern (French) part, and at the nearby British islands of Anguilla and Barthélemy. Most of the lobsters are shipped alive by air to Puerto Rico, while a small percentage are sent to the islands of Curaçao and Aruba, most of the latter are shipped as cooked tails. The yearly export of lobsters from St. Martin is given in table I; of each of the years 1949 to 1956 inclusive the weight (in kilograms) and the value (in NAfl., Netherlands Antillean guilders) is given, while also the price per kilogram is indicated. There has been a marked decrease in the export during the last few years, which may be caused either by a smaller demand for lobster, or by a decline of the density of the lobster population. Table II shows the weight (in kilograms) and the value (in NAfl.) of the lobsters exported from St. Martin in the various months of the years 1954 to 1956 inclusive. This table shows that the number of lobsters caught is not directly subject to seasonal fluctuations. The import of lobster from abroad into the Netherlands Antilles has considerably increased recently as is shown by Table III, where the figures are given for the islands of Aruba and Curaçao.

In the Netherlands Antilles the lobsters are not protected by law. In view of the possibility that the recent decrease of the export of lobsters might be caused by overfishing, some conservational measures have been suggested here.

Chapter VII provides a key for the determination of the six species dealt with; the species being treated separately in chapter VIII. Of each a short account is given, mentioning the native names in the Netherlands Antilles, the main distinguishing colour- and morphological characters, some biological observations, the general distribution, and the occurrence within the Netherlands Antilles. *Scyllarides aequinoctialis* (Lund) is known from St. Martin, St. Eustatius, Curaçao, and Bonaire; the only way in which it is caught is with lobster pots. The single find of *Parribacus antarcticus* (Lund) in the Netherlands Antilles, as far as is known to us, is that of a dry carapace on the beach of Klein Bonaire near Bonaire. *Justitia longimana* (H. Milne Edwards) is known from eleven specimens (8 males and 3 females) caught in lobster pots near Curaçao in 1940, 1957, and 1958, at depths between 50 and 80 m; a description of the red colour and its pattern in the living animal is given together with some notes on the behaviour (e.g., production of sound) of animals kept in an aquarium. *Panulirus guttatus* (Latreille) is known from the islands of St. Martin, Saba, St. Eustatius, Curaçao, and Bonaire.

Of *Panulirus laevicauda* three specimens have been shot at the north coast of Curaçao; one of these specimens, a female taken 30 January 1955, was ovigerous. *Panulirus argus* (Latreille) is known from all the Netherlands Antillean Islands, being of great economic importance in St. Martin. A female of this species carrying a spermatophore was found in St. Eustatius on 1 March 1957. Ovigerous females near St. Martin are most numerous during May and June, while at the Venezuelan Aves Islands, east of Bonaire around 20 May 1956 numerous females with spermatophores were found, but relatively few that were carrying eggs. Pueruli were found at Curaçao in December 1956 and January 1957.

GECITEERDE LITERATUUR

- BOEKE, J., 1907. Rapport betreffende een voorloopig onderzoek naar den toestand van de Visscherij en de Industrie van Zeeproducten in de Kolonie Curaçao, vol. 1, p. 1-200, kaarten 1, 2, pl.
- CRAWFORD, D. R. & W. J. J. DE SMIDT, 1922. The Spiny Lobster, *Panulirus argus*, of southern Florida: its natural History and Utilization. Bull. U.S. Bur. Fish., vol. 38, p. 279-310, fig. 262-273.
- DAWSON, C. E. & C. P. IDYLL, 1951. Investigations on the Florida Spiny Lobster, *Panulirus argus* (Latreille). Techn. Ser. Florida Board Conserv., no. 2, p. 1-39, fig. 1-10.
- GRUVEL, A., 1911. Contribution à l'étude générale systématique et économique des Palinuridae. Mission Gruvel sur la Côte occidentale d'Afrique (1909-1910). Résultats scientifiques et économiques. Ann. Inst. océanogr. Monaco, vol. 3, pt. 4, p. 5-56, text-fig. 1-22, pl. 1-6.
- LEWIS, J. B., 1951. The Phyllosoma Larvae of the Spiny Lobster *Panulirus argus*. Bull. mar. Sci. Gulf Caribb., vol. 1, p. 89-103, fig. 1-5.
- LEWIS, J. B., H. B. MOORE & W. BABIS, 1952. Post-larval Stages of the Spiny Lobster *Panulirus argus*. Bull. mar. Sci. Gulf Caribb., vol. 2, p. 324-337, fig. 1-5.
- ROCHEFORT, M. DE, 1665. Histoire naturelle et morale des Iles Antilles de l'Amérique. Enrichie d'un grand nombre de belles Figures en taille douce, des Places & des Raretez les plus considerables, qui y sont décrites. Avec un Vocabulaire Caraïbe, ed. 2, 32 p., p. 1-583, 13 p., fig.
- RUMPHIUS, G. E., 1705. D'Amboinsche Rariteitkamer, behelzende eene Beschryvinge van allerhande zoo weeke als harde Schaalvisschen, te weeten raare Krabben, Kreeften, en diergelyke Zeedieren, als mede allerhande Hoorntjes en Schulpen, die men in d'Amboinsche Zee vindt: daar beneven zommige Mineraalen, Gesteenten, en soorten van Aarde, die in d'Amboinsche, en zommige omleggende Eilanden gevonden worden, ed. 1, 28 p., p. 1-340, 43 p., pl. 1-60.
- SMITH, F. G. W., 1948. The Spiny Lobster Industry of the Caribbean and Florida. Fish. Ser. Caribb. Comm., no. 3, p. 1-49, fig. 1-13, 1 map.
- SUTCLIFFE, W. H., 1953. Notes on the Biology of a Spiny Lobster, *Panulirus guttatus*, in Bermuda. Ecology, vol. 34, p. 794-796, fig. 1, 2.

VERKLARING VAN DE PLATEN

Plaat I

Linker figuur. *Scyllarides aequinoctialis* (Lund). Buitenbaai van Piscadera Baai, Curaçao; 1 maart 1957; J. S. Zaneveld; R.M.N.H. 11282.

Middelste figuur. *Parribacus antarcticus* (Lund). Vindplaats onbekend; R.M.N.H. 1853.

Rechter figuur. *Panulirus guttatus* (Latr.). Lac, Bonaire; 10 april 1955; P. Wagenaar Hummelinck & J. S. Zaneveld; R.M.N.H. 10633.

Plaat II

Linker figuur. *Panulirus laevicauda* (Latr.). Boca Wacao, Curaçao; 30 januari 1955; J. S. Zaneveld; R.M.N.H. 10645.

Middelste figuur. *Justitia longimana* (H. Milne Edwards). Curaçao; 25 september 1940; R.M.N.H. 11283.

Rechter figuur. *Panulirus argus* (Latr.). Punt Vierkant, Bonaire; 10 maart 1957; H. Holten; R.M.N.H. 11286.

