

Afb. 1.  
De doornenkroon  
of *Acanthaster  
planci* L. tussen  
het koraal.



W. Faber

## DOORNENKROON -

ACANTHASTER PLANCI L.

### BEDREIGT DE KORAALRIFEN IN DE GROTE OCEAAN

Dan weer hier en dan weer daar wordt onze aandacht gevestigd op de enorme schade, die gedurende de laatste jaren is aangebracht aan de koraalriffen in de Grote Oceaan. Het gaat hierbij niet om zo maar een stukje koraal, maar om kilometers lange riffen, die van levend in dood koraal zijn veranderd. De dader daarvan is een zeester, de doornenkroon of *Acanthaster planci* L. Deze zeester voedt zich met levend koraal. Tengevolge van een enorme toename van zijn aantal betekent dit een werkelijke aanslag op vele fraaie en uitgerekte riffen. Niet alleen dat herstel op korte termijn onmogelijk is, maar zowel voor dier als mens heeft dit alles zeer kwalijke bijverschijnselen. Het is dan ook niet verwonderlijk, dat Amerikaanse en Australische wetenschappelijke teams reeds geruime tijd bezig zijn de oorzaken van deze doornenkroonexplosie op te sporen en tegenmaatregelen te beramen.

#### WAT IS DE DOORNENKROON?

Ter kennismaking met de doornenkroon allereerst zijn plaats in de systematiek

Stam: Echinodermata — stekelhuidigen

Klasse: Asteroidea — zeesterren

Orde: Spinulosida

Familie: Acanthasteridae

Geslacht: Acanthaster

Soort: *Acanthaster planci* L., 1758 — doornenkroon.

De doornenkroon is een van de grootste zeesterren die we kennen. Een volwassen exemplaar kan tot 60 cm in doorsnee meten, maar niet altijd worden zij zo groot. Bij Guam werd slechts een gemiddelde diameter van 25 cm gemeten. Exemplaren van ongeveer 40 cm zijn elders echter heel normaal.

Het aantal armen varieert van 11 tot 21, meestal tussen de 13 en 17. De lichaamschijf is naar verhouding groot en meet ongeveer de helft van de totale diameter. Aan de rugzijde (bovenzijde) is deze zeester geheel bedekt met venijnige stekels, die ongeveer 2½ cm lang zijn bij een dier met nog geen 40 cm diameter. Het zijn deze stekels, waaraan het dier zijn naam te danken heeft: bij ons doornenkroon, in het Engels Crown-of-thorns. Maar dit geldt ook voor de wetenschappelijke naam *Acanthaster*, die is samengesteld uit *akantha*, het Griekse woord voor doorn of stekel, en *aster*, dat ster betekent. De stekels zijn giftig, ook voor de mens. Aanraking veroorzaakt hevige pijnen en ook krampen. Het is nog niet duidelijk hoe dit gif wordt geproduceerd.

De kleur van de doornenkroon is in hoofdzaak roodbruin. De punten van de stekels zijn wat lichter. De bovenzijde van de armen heeft een blauwgrijze glans. De rugzijde van de lichaamschijf vertoont dikwijls ook nog andere wisselende tinten, waaronder geel en groen. Er bestaan ook kleurvariëteiten, waarbij zelfs rood en wit de overheersende kleuren zijn.

Het verspreidingsgebied van *Acanthaster planci* L. is zeer groot: langs de kusten van de Indische Oceaan en de Grote Oceaan van de Rode Zee tot Hawaii, doch uitsluitend daar waar koraal is te vinden. Dit betekent, dat de doornenkroon een vaste bewoner is van de koraalgebieden nabij de talloze eilanden en eilandjes in de Grote Oceaan.

De verspreiding houdt ten nauwste verband met het voedsel van deze zeester. Dit bestaat vrijwel uitsluitend uit poliepen van de kalkkoralen of *Madreporaria* met een duidelijke voorkeur voor soorten behorende tot het geslacht *Acropora*, waartoe, o.a. het hertegeweikoraal, *Acropora palmata* behoort. De doornenkroon zoekt zijn voedsel niet alleen dicht bij het wateroppervlak, maar evenzeer op grotere diepten; volgens waarnemingen in ieder geval tot op 65 m onder de zeespiegel.

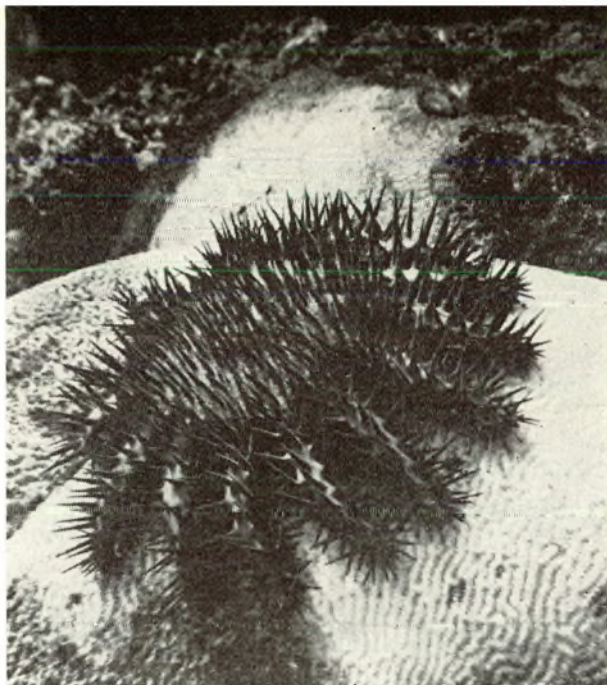
De doornenkroon begeeft zich op het koraal, waaraan hij zich met zijn zuigvoetjes vast houdt. Vervolgens stulpt hij door de mondopening, zoals ook de bij ons voorkomende zeesterren doen, de maag naar buiten om de spijsverteringsappen met hun werk te laten beginnen. Zijn eetlust is behoorlijk. Per dag consumeert *Acanthaster planci* L. levende poliepen van een oppervlak koraal dat twee maal zo groot is als zijn lichaamschijf. Wat overblijft is niet meer dan het witte kalkskelet van het koraal.

Eigenlijk is de doornenkroon een nachtdier. Overdag bevindt hij zich meestal verscholen in de talrijke spleten en holen, die het koraalgebied rijk is. Neemt echter, zoals nu het geval is, het aantal dieren op een bepaalde plaats sterk toe, dan grazen zij ook overdag en wel in groepen.

## VOORTPLANTING EN ONTWIKKELING

Zoals de meeste stekelhuidigen is *Acanthaster planci* L. van gescheiden geslacht. Het broedseizoen is slechts van korte duur en loopt van half december tot half januari. Oudere literatuur spreekt over april. Een vrouwlijk exemplaar met een

Afb. 2. De doornenkroon ten 'armen' uit. Foto ontleend aan *Naturwissenschaftliche Rundschau* (Heft 3/70, blz. 110).



*Cliché Naturw. R.*

middellijn van ongeveer 35 cm en dus van gemiddelde grootte, produceert een 12.000.000 tot 24.000.000 eieren. Bevruchting geschiedt in het zeewater, waarin zowel de eicellen als de zaadcellen worden gedeponneerd.

Nadat het ei is uitgekomen begint het larvale stadium. De larven bewegen zich vrij in zee. Met behulp van de zeestromingen hebben de larven een goede mogelijkheid om zich naar elders te verplaatsen. Hoe dit allemaal precies met de larven van de doornenkroon verloopt heeft men nog niet kunnen constateren, omdat men helaas de larven van deze zeester soort niet kent. Wel heeft men jonge dieren aangetroffen, zelfs exemplaren niet groter dan 11 mm. Toch was hier al niet meer sprake van larven. De metamorfose (gedaanteverwisseling) had zich al voltrokken. Omdat nog jeugdige zeesterretjes werden aangetroffen vlak na de broedperiode, neemt men aan dat het larvale stadium slechts van zeer korte duur is. Dit brengt enerzijds mede dat er dan ook betrekkelijk weinig tijd beschikbaar is om zich over grotere afstanden te verspreiden, anderzijds vermindert dit tevens de tijd, gedurende welke de doornenkroonlarven als voedsel kunnen dienen voor talrijke planktoneters. Desondanks is het aannemelijk, dat vele eieren en larven verloren gaan. Een groot aantal eieren wijst er steeds op, dat de kans om volwassen te worden naar verhouding gering is.

Het is niet onwaarschijnlijk, dat juist het gebied dat door de ouders en soortgenoten is afgegraasd, een goede vestigingsplaats biedt. Aangezien de koraaldieren planktoneters zijn en ook de larven van de doornenkroon wel tot hun voedsel kunnen worden gerekend, is het levende koraal wellicht een heel slechte omgeving voor de larven. Hoe het echter ook zij, de grote aantallen eieren staan er in ieder geval borg voor, dat zich daaruit tenslotte wel enige volwassen zeesterren zullen ontwikkelen.

De verdere groei van de doornenkroon gaat betrekkelijk snel. De totale grootte

(diameter) neemt met ruim 1 cm per maand toe. Een exemplaar van een jaar oud zal reeds een middellijn van ongeveer 15 cm hebben; het volgende jaar is zijn afmeting al in de orde van grootte van 30 cm aangeland. Het is niet waarschijnlijk, dat de aanvankelijk zo snelle groei zich ook op latere leeftijd voortzet.

Zolang voldoende voedsel beschikbaar is, wordt de doornenkroon naar schatting ongeveer 8 jaar. Zou hem voortijdig de mogelijkheid ontbreken zich met koraalpoliepen te voeden, dan kan hij ook die toestand naar menselijke maatstaven nog een hele tijd volhouden, maar toch niet langer dan een maand of zes. In gevangenschap heeft *Acanthaster planci* L. door honger gedreven wel mollusken en andere stekelhuidigen gegeten, maar zijn hoofdvoedsel bestaat uit koraalpoliepen.

## VIJANDEN

Wanneer we spreken over de vijanden van de doornenkroon, is het aannemelijk gezien de verschillende ontwikkelingsstadia van onze zeester dat we niet steeds te maken zullen hebben met dezelfde diersoort, waarvoor hij als voedsel dient.

Allereerst de eieren. Het is alledins waarschijnlijk, dat de eieren door verschillende diersoorten worden gegeten. Met zekerheid is dat slechts waargenomen van *Abudefduf sexfasciatus*, een koraalvis behorende tot de familie Pomacentridae.

De larven van de doornenkroon maken als vrij zwevende wezentjes deel uit van het plankton, zodat zij dus de typische planktoneters als vijand zullen hebben. Door de onbekendheid met de larven zijn uiteraard geen waarnemingen bekend.

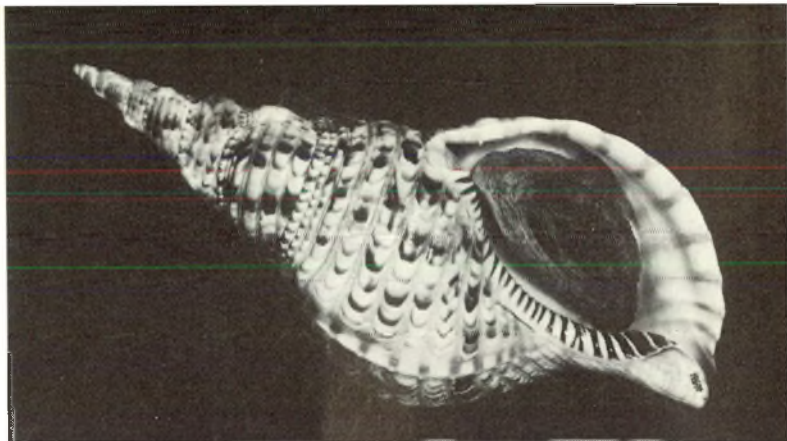
Alle proeven ten spijt is het niet gelukt te achterhalen of de zeer jonge dieren vijanden hebben en zo ja welke. Talrijke vleesetende buikpotigen, zoals Conidae, Strombidae, Volutidae, Muricidae, Mitridae e.a., maar ook krabben toonden voor de jonge exemplaren geen enkele belangstelling.

Ook de meer volgroeide exemplaren behoeven niet veel vijanden te vrezen. Het dier, dat als de grote vijand van de doornenkroon optreedt, is de tritonshoren, *Charonia tritonis* (L.) (afb. 3). Deze grote rover, die ook belangstelling heeft voor andersoortige zeesterren, valt niet alleen de wat jongere dieren aan, maar eveneens de volwassen exemplaren. Met behulp van de buitenlip van de schelp wordt de zeester vastgehouden op het substraat. Stukje voor stukje wordt de zeester met „huid en haar” verorberd. De stekels worden later weer uitgebraakt. Om een volwassen doornenkroon te kunnen verorberen, heeft de tritonshoren nagenoeg een vol etmaal nodig. Ook wanneer hem voldoende exemplaren beschikbaar staan, bestaat zijn capaciteit toch niet meer dan uit één volwassen doornenkroon per week. Van kleinere exemplaren verwerkt hij er uiteraard wat meer.

Ook zijn waarnemingen bekend, dat *Cassis cornuta* L. doornenkronen heeft aangevallen en gegeten. Deze buikpotige hanteert zijn grote en stevige voet om de zeester te omvatten, zonder dat hij daardoor blijkbaar enige last ondervindt van de giftige stekels, waarvan er verschillende zelfs afbreken. Vervolgens wordt de zeester gekraakt en worden de weke delen verorberd. Dat deze gang van zaken wel eens is waargenomen, betekent echter nog niet dat de doornenkroon tot het gewone voedsel, laat staan tot het hoofdvoedsel van deze Cassissoort behoort.

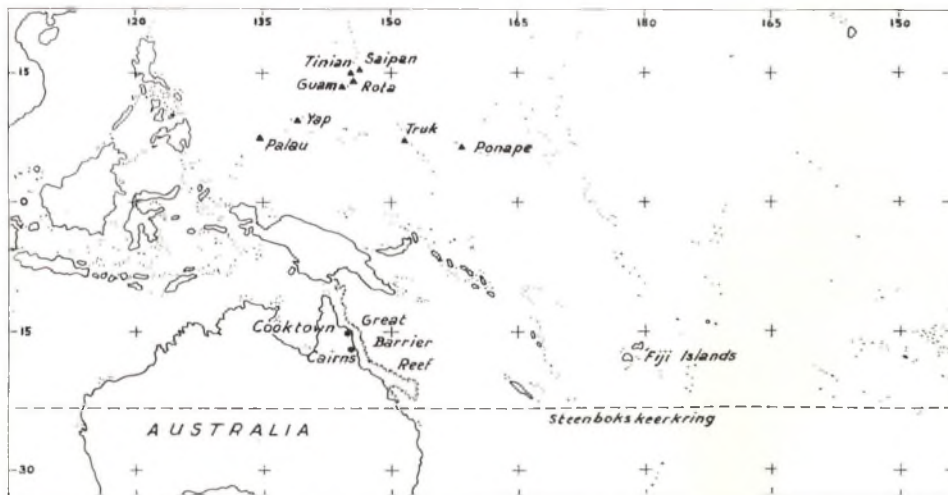
Evenals de meeste zeesterren heeft ook *Acanthaster planci* L. het vermogen tot regeneratie. Dit betekent, dat wanneer hij kans ziet aan zijn vijand te ontsnappen, hij eventueel verloren lichaamsdelen weer kan herstellen. Wellicht dat het bezit van meer madreporenplaten (zeefplaten) hem zelfs een extra overlevingskans biedt.

Afb. 3. De schelp van de tritonshoren of *Charonia tritonis* (L.), de enige werkelijke vijand van de doornenkroon.



#### VERNIETIGER VAN KORAAL

Het is duidelijk, dat de omvang van de schade, welke de doornenkroon aan koraal kan toebrengen, in nauwe relatie staat tot het aantal dieren dat een bepaalde plaats afgraast. Tot ongeveer een jaar of tien geleden hoorde men weinig over deze diersoort. Dat hield natuurlijk in belangrijke mate verband met zijn hoofdzakelijk nachtelijke levenswandel. De laatste tijd is dit anders. Sinds omstreeks 1959 treedt *Acanthaster planci* L. op steeds meer plaatsen in steeds grotere aantallen op. Het is op het ogenblik zelfs zo, dat van een ware plaag kan worden gesproken. Tellingen van duizenden exemplaren op een betrekkelijk klein gebied zijn geen uitzondering meer. Het gebied, dat thans door een doornenkroonplaag wordt geteisterd, omvat grote delen van de tropische zuidzee-eilanden, van Australië tot Hawaii. Belangrijke stukken van het Groot-Barrière-rif, vooral nabij Cooktown, Cairns en Townsville, zijn reeds aanzienlijk aangetast. Van het eiland Guam is in twee jaar tijds meer dan 90 % van het 38 km lange kusttrif gedood. Ook van vele andere eilanden, zoals de Fiji-eilanden, Palau, Truk, Nieuw-Guinea, wordt de aanwezigheid van de doornenkroon in plaagaantallen gemeld.



Afb. 4. Het gebied, waar de doornenkroon in plaagaantallen optreedt.

Enige voorstelling van de vernietigingscapaciteit geeft een eenvoudig rekensommetje. Met de eetsnelheid, die reeds is aangegeven, kan één zeester in een maand 1 m<sup>2</sup> koraal doden. Dit betekent, dat wanneer de populatie ergens 1 dier per m<sup>2</sup> bedraagt — en dit komt inderdaad voor — slechts een maand nodig is om een geheel gebied kaal te eten. Is tenslotte het voedsel op een bepaalde plaats op, dan trekt de gehele „kudde” naar een aangrenzend gebied om daar zijn vernietigingswerk voort te zetten.

#### GEVOLGEN

Voor de opbouw van de koraalriffen zijn vele jaren nodig geweest. In betrekkelijk korte tijd wordt aan de verdere ontwikkeling van zo'n rif een halt toegeroepen. De kans, dat na het vertrek van een hongerige horde doornenkronen het koraal zich spoedig weer zal herstellen is niet groot. In korte tijd, vaak al na enkele dagen, wordt het witte kalkskelet overdekt met algen en dit maakt herstel althans voorlopig onmogelijk.

Het levende koraal heeft een grote weerstand tegen de zee. Het dode koraal zal door het geweld van stormen en branding langzaam worden aangetast. Deze erosie kan tenslotte een zodanige schade veroorzaken, dat op den duur gevaar ontstaat voor het land of eiland, dat door het rif wordt omringd.

Levend koraal kent in zijn omgeving een eigen fauna. Die fauna, waartoe ondermeer de typische koraalvissen behoren, verdwijnt. Dit kan vooral voor de bewoners van kleine eilanden die voor hun proteïne in belangrijke mate op de visvangst zijn aangewezen, ernstige gevolgen hebben. Het is niet onwaarschijnlijk, dat op den duur andersoortige vissen het verlaten gebied zullen bezetten, maar dat kan lang duren.

Wanneer men bij de al genoemde gevolgen nog de sterke toeristische betekenis van de koraalriffen voegt, zal het duidelijk zijn, dat ook economische motieven ertoe bijdragen om de strijd tegen *Acanthaster planci* L. met alle energie aan te pakken.

#### OORZAKEN

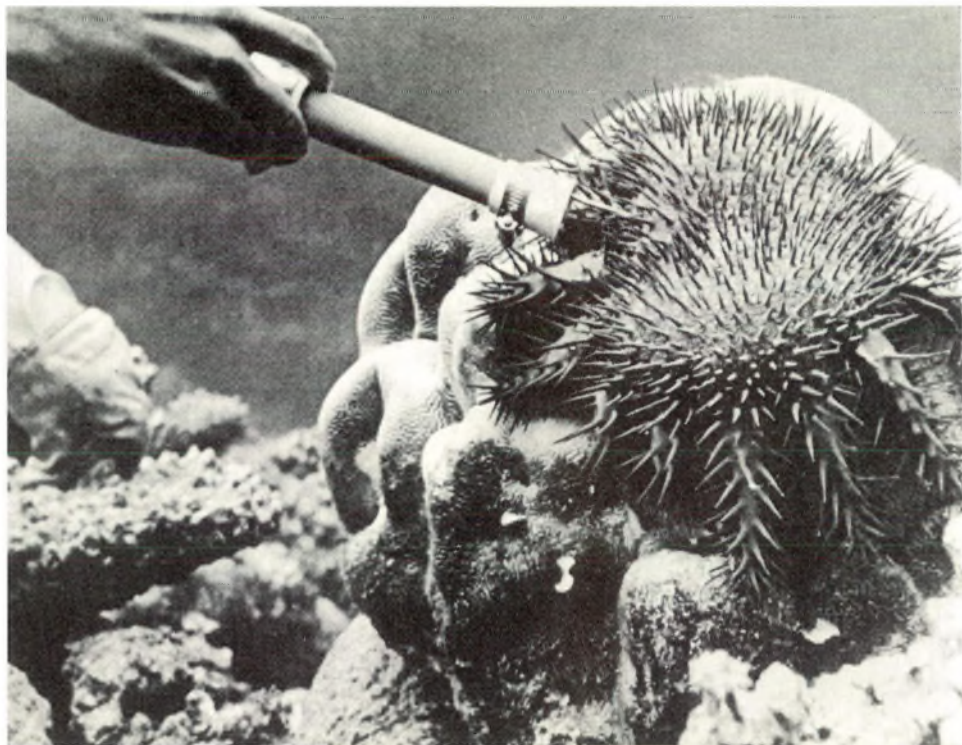
Om met succes tegen een bepaald euvel te kunnen optreden is het een absolute voorwaarde op de hoogte te zijn van de oorzaak. De moeilijkheid is echter, dat de werkelijke oorzaak van de doornenkroonplaag juist niet bekend is. Wel zijn er vanzelfsprekend talrijke veronderstellingen, die evenwel ook weer even hard worden bestreden. De meeste hypothesen hebben een ding gemeen en wel dat de mens zelf op de een of andere manier de schuld draagt.

De eerste verklaring is afkomstig van de Australische bioloog Endean. Naar zijn mening is het evenwicht verstoord door de grote aantallen exemplaren van *Charonia tritonis* (L.), welke ten behoeve van verzamelaars zijn gevangen. Hij heeft berekend, dat alleen al van het Groot-Barrière-rif in de periode 1949—1959 ongeveer 100.000 exemplaren van deze molluskensoort zijn verzameld. Het gevolg is in ieder geval, dat de tritonshoorn daar nu een zeldzame verschijning is. Hierdoor kan deze rover aan de snelle ontwikkeling van het aantal doornenkronen nauwelijks meer enige belemmering in de weg leggen. Voor zover mede *Cassia cornuta* (L.) bij het in toom houden van het aantal van deze zeesterren van enige werkelijke betekenis is, is de situatie al niet beter. Deze soort geniet niet alleen bij verzamelaars maar ook bij vervaardigers van lampjes en siervoorwerpen een grote populariteit.

Chesher, hoogleraar aan de universiteit van Guam, bestrijdt de opvatting van Endean. De tritonshoren werkt te langzaam om van werkelijk belang te kunnen zijn in de bestrijding van de doornenkroon. Te vaak ontsnapt bovendien de zeester en regenereert. Voor de regeneratie van zijn korte armen heeft hij slechts twee maanden nodig. Daarom betwijfelt Chesher of de tritonshoren zelfs in voldoende aantal enige invloed van betekenis kan uitoefenen. Tenslotte komt de doornenkroon ook in plaagaantallen voor op plaatsen, waar van een te grote vangst van tritonshorens nog niet zo zeer sprake is.

Chesher gelooft dat de oorzaak veeleer gezocht moet worden in zodanige veranderingen van de omstandigheden, dat een verbetering van de overlevingskansen van de larven is opgetreden. Dit zou het geval kunnen zijn als gevolg van de vernietiging van riffen door de mens ten behoeve van de aanleg van havens en kunstwerken. Rond een aantal eilanden werd de doornenkroonplaag juist het eerst nabij opblaas- en baggerwerkzaamheden geconstateerd.

Fischer stelt tegenover deze theorie, dat dan in en kort na de tweede wereldoorlog *Acanthaster planci* L. al meer van zich had laten horen. Hij wil de oorzaak van de versterking van het evenwicht zoeken in de gevolgen van de schade welke wordt veroorzaakt door het in zee afvoeren van insecticiden, pesticiden e.d.



Afb. 5. Een doornenkroon krijgt een formaline-injectie. Foto Westinghouse Ocean Research Laboratory.

Tenslotte houden de onderzoekers de mogelijkheid open van natuurlijke oorzaken, waarop de mens geen enkele invloed heeft gehad. Er zou sprake kunnen zijn van een bepaalde cyclus; een vroegere explosie van doornenkronen zou dan tenminste 200 jaar geleden moeten hebben plaats gevonden. Van een dergelijke explosie in vroeger tijden is echter niets bekend.

Een andere natuurlijke oorzaak zou gelegen kunnen zijn in een grondige verandering van de levensgewoonten van *Acanthaster planci* L. In dat geval zijn we wellicht getuige van het voorspel van de totale vernietiging van bepaalde koraal-soorten. Allemaal echter veronderstellingen; zekerheid bestaat er niet.

#### BESTRIJDING

Zonder ook maar enige zekerheid omtrent de oorzaken van de plaag is het wel uiterst moeilijk op effectieve wijze de tegenaanval te doen verlopen. De Australiërs overwegen het overbrengen en zo mogelijk ook het kweken van grotere aantallen tritonshorens, in de hoop daardoor het natuurlijk evenwicht te herstellen. Deze methode kan echter niet van vandaag op morgen worden gerealiseerd.

Voorlopig staat weinig anders te doen dan de dieren op te sporen en stuk voor stuk te vangen of te doden. Dit laatste pleegt men te doen door middel van een formiline-injectie (afb. 5). Ook wordt getracht de verspreiding tegen te gaan door het opwerpen van obstakels, zoals elektrische stroom, waardoor de dieren worden gedood. Dit laatste is een idee van de Japanse onderzoeker Yasuo Suehiro, die experimenteert met een zodanige stroomsterkte dat andere dieren — koraalvissen — er geen last van hebben.

Hoe het ook zij, door gebrek aan kennis van de oorzaak van deze vreemde en wat science-fiction aandoende invasie, is een efficiënte bestrijding uiterst moeilijk. Inmiddels gaat *Acanthaster planci* L. door met het vernietigen van de fraaiste koraalpartijen in de Pacific. Omdat daardoor ook allerlei andere veranderingen optreden, doet hij in feite een aanslag op een van de kleurigste en schoonste delen van onze fauna. We kunnen dan ook slechts hopen dat men er tenslotte in slaagt de oprukkende doornenkroon tegen te houden.

#### LITERATUUR EN BRONVERMELDING

- BOOLOOTIAN, Richard A. e.a. 1966. Physiology of Echinodermata. John Wiley & Sons Inc. (Interscience publishers), New York.
- CHESHER, RICHARD H. 1969. *Acanthaster planci*: Impact on Pacific Coral Reefs. Rapport Westinghouse Ocean Research Laboratory, San Diego, Cal.
- CHESHER, Richard H. 1969. Destruction of Pacific Corals by the Sea Star *Acanthaster planci*. Science, Vol. 165, no. 3890, blz. 280 e.v.
- CLARK, Ailsa M. 1962. Starfishes and their relations. British Museum (Natural History), Londen.
- ENDEAN, dr. R. 1969. Report on Investigations made into Aspects of the Current *Acanthaster planci* (crown of thorns) Infestations of Certain Reefs of the Great Barrier Reef. Fisheries Branche, Queensland Dept. of Primary Industries, Brisbane.
- FISCHER, J. L. 1969. Starfish Infestation: Hypothesis. Science, Vol. 165, no. 3894, blz. 645.
- GRZIMEK, dr. H. C. Bernhard. 1970. Grzimeks Tierleben, band III. Weichtiere und Stachelhäuter. Kindler Verlag A.G., Zürich.
- SUGAR, A. 1970. Starfish Threaten Pacific Reefs. National Geographic, Vol. 137, no. 3, blz. 340 e.v.
- ( ) 1969. A benign giant to save the Pacific reefs. New Scientist, Vol. 44, no. 672, blz. 174.
- ( ) 1969. March of the Starfish. Nature, Vol. 223, no. 5210, blz. 991/2.
- ( ) 1970. Zerstörung pazifischer Korallen durch *Acanthaster planci*. Naturwissenschaftliche Rundschau, 23e jrg., no. 3, blz. 110/1.