

OVER DE INVLOED VAN INGEVOERDE VISSOORTEN IN NATUURLIJKE MILIEUS.

Een literatuuronderzoek 1968.

Rapport van het
Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek
ten behoeve van het Natuurbehoud

door
C.M. Vooren

VOORWOORD.

Dit verslag is het resultaat van een literatuuronderzoek dat 6 weken geduurd heeft. Bij het opstellen van de bibliografie is uitgegaan van de titels die in de catalogus van de RIVON-bibliotheek onder de diverse op mijn onderwerp betrekking hebbende trefwoorden waren gerangschikt. Van dit gegeven uitgaande is volgens de "sneeuwbal-methode" verder gewerkt. In totaal heb ik 73 titels gevonden. Ik vermoed dat de door mij opgestelde bibliografie behoorlijk compleet zal zijn.

Het bleek dat de belangrijkste literatuur over het te bestuderen onderwerp in de bibliotheek van het RIVON aanwezig was. Bij het maken van het literatuuroverzicht heb ik naar volledigheid gestreefd.

Vaagheden in de literatuur heb ik in het algemeen in dezelfde vorm weergegeven; in dergelijke gevallen zijn dus de oorspronkelijke auteurs verantwoordelijk voor onduidelijkheden en onvolledige informatie die men in dit geschrift zal aantreffen. Van de 73 mij bekende artikelen heb ik er 13 niet in handen kunnen krijgen. Slechts 2 hiervan lijken me van enig belang; het zijn publikaties van respectievelijk de FAO en de CSA/CCTA. Beide zijn het, aan de titels te oordelen, recente overzichtsartikelen. Waarschijnlijk heb ik de informatie die erin verwerkt zal zijn reeds zelf in de oudere bronnen gevonden

Het onderzoek werd in opdracht van het RIVON uitgevoerd, terwijl met de afdeling Sport- en Beroepsbinnenvisserij te Utrecht nauw contact bestond. De medewerkers van de Afdeling Hydrobiologie en van de Bibliotheek van het RIVON ben ik zeer erkentelijk voor hun daadwerkelijk steun bij het werk. Ook de Directie van de Afdeling Sportvisserij en Beroepsbinnenvisserij wil ik hier bedanken voor de waardevolle praktijkgegevens welke mij ter beschikking zijn gesteld. Ik hoop dat dit geschrift het zijne zal bijdragen in het gekoördineerde onderzoek van visserij en natuurbescherming in ons land.

C.M. Vooren.

Utrecht, 5 maart 1968.

INHOUD.

1. INLEIDING

2. LITERATUUROVERZICHT

1. Europa

2. Azië

3. Afrika

4. Australië en Nieuw Zeeland

5. Noord-Amerika

6. Zuid-Amerika

3. KONKLUSIES

4. BIBLIOGRAFIE

1. INLEIDING.

Het overbrengen van planten en dieren naar natuurlijke milieus buiten hun oorspronkelijke verspreidingsgebied is in het algemeen een hachelijke zaak. Van de onverwachte, en niet zelden ongewenste gevolgen die dergelijke kunstmatige verplaatsingen kunnen hebben zijn tal van voorbeelden te geven. Het meest bekend zijn wel de spectaculaire ontwikkelingen, die vele getransplanteerde landdieren en -planten te zien hebben gegeven. Wanneer we echter nagaan, wat er op dit gebied alleen al in Europa recent onder de waterspiegel heeft plaats gehad, hoeven we slechts te denken aan de Waterpest (*Elodea canadensis*), de Wolhandkrab (*Eriocheir sinensis*), de Amerikaanse Zoetwaterkreeft (*Cambarus affinis*) en de Snoekbaars (*Stizostedion lucioperca*) om ons te realiseren, dat ook met waterorganismen voorzichtigheid geboden is.

Over de oekologische gevolgen van de invasie van de Snoekbaars is weinig bekend. Men heeft in elk geval niet de indruk, dat deze vis zich in belangrijke mate te koste van andere diersoorten heeft verspreid. In andere delen van de wereld hebben transplantaties van vissoorten echter wel degelijk belangrijke gevolgen gehad voor inheemse visbestanden, en van sommige exoten is gebleken, dat zij milieus ingerijpend kunnen veranderen. Recent wordt in Nederland door visserijorganisaties de uitzetting van verscheidene exotische vissoorten bepleit. In afgesloten wateren wordt thans in de praktijk bestudeerd, hoe deze soorten zich onder de Nederlandse omstandigheden gedragen. Ik heb deze onderzoekingen willen aanvullen door het maken van een overzicht van de literatuurgegevens betreffende de ervaringen, die men ook elders met vistransplantaties heeft opgedaan. Hierbij heb ik niet alleen gelet op de factoren die hebben bepaald of een uitzetting vanuit het oogpunt van de visserij al dan niet een succes werd, maar met name ook op de natuurbeschermingsaspecten van deze zaken, dwz. op de invloed, die exoten hebben uitgeoefend op voorsport en economie minder belangrijke elementen in de inheemse flora en fauna.

2. LITERATUUROVERZICHT.

De literatuurgegevens heb ik voor de verschillende werelddelen apart behandeld, en zo veel mogelijk systematisch op vissoort gerangschikt. De wetenschappelijke namen heb ik weergegeven zoals ze in de geraadpleegde publikaties zijn vermeld; wanneer meerdere namen voor één soort in gebruik bleken te zijn, worden de synoniemen opgegeven. De namen van de families zijn ontleend aan REDEKE (1941) en HOEDEMAN (1959). De rangschikking van de families maakt geen aanspraak op taxonomische nauwkeurigheid. Voor zover ik ze in de literatuur ben tegengekomen heb ik ook de volksnamen van de soorten genoemd; dit vooral om het de lezer die zelf de visserijliteratuur wil doornemen, wat gemakkelijker te maken. Het komt nl. nogal eens voor dat wetenschappelijke namen niet worden vermeld. Gegevens over het natuurlijke verspreidingsgebied en milieu-eisen van soorten zijn ontleend aan THIENEMANN (1950), HOEDEMAN (1959) of aan de artikelen zelf. Wanneer een bepaalde soort in de loop van het literatuuroverzicht meerdere malen besproken wordt, heb ik alleen bij de eerste behandeling van de soort de wetenschappelijke synoniemen, volksnamen, en het oorspronkelijke verspreidingsgebied genoemd. Terwille van de overzichtelijkheid heb ik in dit overzicht ook een plaats gegeven aan de gegevens die mij persoonlijk werden verstrekt door de heren Ir.A.E.HOFSTEDE en E. BLOK VAN CRONESTEIJN, beiden bestuursleden van de Afdeling Sportvisserij en Beroepsbinnenvisserij.

2.1 Europa.

2.1.1. Acipenseridae.

A c i p e n s e r r u t h e n u s. Ned. en Duits: Sterlet.

Inheems in Oost-Europa. In de 18e en 19e eeuw is veelvuldig gepoogd, de soort in Noord- en West-Europa in te voeren, echter steeds zonder enig succes. (THIENEMANN 1950).

2.1.2 Salmonidae. Transplantaties binnen Europa:

S a l m o t r u t t a. Ned.: Beekforel, Bruine forel. Engels: Brown Trout. Frans: Truite Commune. Duits: Forelle. Onder deze naam vat ik de *S. trutta* en *S. fario* van REDEKE samen; deze vormen worden tegenwoordig algemeen

-beschouwd-

beschouwd als oekotypen van één soort (zie o.a. DEELDER 1968). Op vele plaatsen gekweekt en in het normale biotoop uitgezet ten behoeve van de sportvisserij. (zie bijv. N.W. 1948, 1967). Ook wel uitgezet in afwijkende biotopen, nl. in stilstaande wateren. De soort schijnt zich in Nederland onder dergelijke omstandigheden niet lang te kunnen handhaven: verdraagt geen laag zuurstofgehalte en hoge temperaturen, daardoor treedt in de zomer vooral in ondiepere plassen grote sterfte op. Niettemin worden in de herfst plaatselijk in meren volwassen forellen uitgezet, teneinde voor de winter een hengelsportobject te verschaffen. (N.W. 1966, 1967). MACAN (1965) nam waar, dat na uitzetting van forellen in een kleine visvijver in Engeland sommige andere diersoorten verdwenen, met name soorten die zich nogal veel aan de oppervlakte van het water ophouden: Notonecta, Dytiscuslarven en kikkerlarven. Door DEELDER (1968) worden buitenlandse uitzettingsproeven met zeeforel besproken. In banen en estuariën uitgezette jonge forel groeit goed en blijft in het algemeen ter plaatse. Om deze reden bepleit hij uitzetting van deze vissen in de Waddenzee, ten behoeve van de hengelsport. Aangezien er in de Waddenzee geen wateren uitmonden waarin de soort kan paaien, zal hij er geheel kunstmatig in stand gehouden moeten worden.

Salvelinus alpinus. Ned.: Beekridder. Engels: Char, Brook Trout. Frans: Omble Chevalier. Duits: Saibling. Verspreiding holarctisch. In bergbeken in Midden- en Noord-Europa, Noord- en Oost-Azië en het noorden van Noord-Amerika. In het begin van de 20e eeuw heeft men er bergmeren in het oosten van Frankrijk mee willen bevolken, echter zonder succes. Oorzaak van de mislukking was het feit, dat de meren in kwestie sterk eutroof waren en daardoor gedurende een groot deel van het jaar een zuurstofarme bodemlaag hadden. *S. alpinus* kon zich als bodemvis met een grote zuurstofbehoefte onder dergelijke omstandigheden niet handhaven (HUBAULT 1955). Omstreeks 1920 werd in Nederland beekridder tegelijk met de forel gekweekt en uitgezet; de soort heeft hier nergens stand gehouden (LOOYEN 1948, SCHREINER 1960).

Salmo hucho (*Salvelinus hucho*, *Hucho hucho*). Ned.: Donauzalm. Frans: Huchon. Duits: Huchen. Inheems in het Donaugebied. In 1957-1960 uitgezet in een zijrivier van de midden-Rhône. Plant zich hier voort, blijkens incidentele vangsten van vingerlingen enkele jaren later. Of de soort zich definitief zal vestigen is nog de vraag (VIVIER 1964).
-Geïmporteerde-

Ge importeerde Amerikaanse salmoniden:

Salmo irideus (*S. gairdneri*). Ned.: Regenboogforel. Engels: Rainbow Trout. Frans: Truite arc-en-ciel. Duits: Regenbogenforelle. Inheems in Noord-Amerika. Aan het einde van de vorige eeuw op grote schaal in Europa ingevoerd. HUBAULT (1955) maakt melding van een vergeefse introductiepoging in het Meer van Annecy (Savoy, Frankrijk). Volgens VIVIER (1955) heeft de soort zich in Frankrijk plaatselijk kunnen handhaven, steeds in afgesloten wateren. In rivieren en beken schijnt de inheemse forel, die eerder in het voorjaar paait dan de regenboog, het broed van deze laatste soort sterk aan te tasten. Verder valt irideus door zijn grotere vraatzucht en mindere schuwheid sneller aan hengelaars ten prooi. Volgens HUET (in VIVIER 1955) is in West-Europa regel, dat fario (=trutta) irideus overvleugelt. PENTELOW (ibid.) deelt mee, dat in Engeland en Wales irideus zich nergens heeft kunnen vestigen, afgezien van twee riviertjes waar ze ingeburgerd zijn naast de inheemse forel. CALDERON (ibid.) merkt op, dat ook in Spanje irideus het in geen enkele stroom heeft uitgehouden, maar wel in afgesloten wateren. In Duitsland is de regenboogforel op vele plaatsen ingeburgerd (THIENEMANN 1950).

De soort wordt in Nederland gekweekt, en evenals trutta uitgezet in stromend, soms ook in stilstaand water. Ook hier zien we, dat in meren de regenboogforel zich beter thuisvoelt dan zijn Europese verwant: een minder hoge sterfte en een betere groei in de zomer zijn geconstateerd (N.N. 1966,1967).

Oncorhynchus tshawytscha (=Salmo quinnat), de Quinnat of Chinook Salmon, en *Salmo sebago*. Beide inheems in Noord-Amerika. Eind 19^e eeuw op vele plaatsen in Europa uitgezet, maar nergens ingeburgerd. (THIENEMANN 1950) HUBAULT 1955, VIVIER 1955).

Salvelinus fontinalis. Engels: Eastern Brook Trout, Speckled Trout. Frans: Omble-chevalier Américain, Omble ou Saumon de Fontaine. Inheems in het Noord-oosten van Noord-Amerika, in koude beken en meren, maar zuidelijker dan alpinus. In Frankrijk uitgezet in overeenkomstige wateren, met weinig succes. Hield slechts hier en daar stand, steeds in afgesloten wateren. Dit verschijnsel wordt evenals bij regenboogforel, aan de invloed van de gewone forel toegeschreven (VIVIER 1955).

Cristivomer namaycush (=Salvelinus namaycush) Engels: Mackinaw Trout, Great American Lake Trout. Inheems in Noord-Amerikaanse meren. In Frankrijk is enige malen broed uitgezet, zonder enig succes (VIVIER 1955). In "een hooggelegen bergmeer" in Zwitserland wél ingeburgerd (DELACHAUX 1901) cit. in VIVIER 1955). Ook volgens THIENEMANN (1950) handhaaft de soort zich in hooggebergtemeren in Zwitserland; deze mededeling slaat waarschijnlijk op hetzelfde geval als de vorige.

2.1.3. Coregonidae.

Coregonus. De Systematiek van dit geslacht is buitengewoon ingewikkeld. Zeer vormenrijke groep: "Jeder See hat seine eigenen Formen, die von denen selbst benachbarter Seen oft abweichen" (THIENEMANN 1950). Het verspreidingsgebied van dit geslacht neemt bijna de hele gematigde zône van het noordelijk halfrond in beslag. Sommige soorten zijn anadrome estuariënbewoners, de meeste echter komen voor in diepe zoetwatermeren. In de Alpen zijn in de vorige en in het begin van deze eeuw op vele plaatsen soorten vanuit het ene meer in het andere geïntroduceerd, zodat aangenomen wordt, dat thans nog maar weinige van de grotere meren een raszuivere populatie herbergen (THIENEMANN 1950, HUBAULT 1955). Zo heeft ^{men} het meer van Genève, waarin de inheemse *C. fera* en *C. hiemalis* praktisch waren weggevist, voorzien van Coregonen uit verscheidene andere Alpenmeren, en zelfs van de "Marene" uit Estland, volgens VIVIER (1955) hebben deze ^{laatste} uitzettingen overigens geen belangrijke gevolgen gehad, waarschijnlijk omdat, naar HUBAULT meedoelt, de paaitijd van de herstellende stam in het meer ongeveer overeenkwam met die van een van de oorspronkelijke stammen. In het meer van Annecy is, naast enkele Alpenvormen, ook de Amerikaanse "White Fish" (*Coregonus clupeaformis*, uit de grote meren) uitgezet; over de gevolgen hiervan wordt niets vermeld. Introductie van *C. lavaretus* uit het Meer van Bourget in het Meer van Konstanz werd een fiasco: *lavaretus* is een bewoner van zuurstofrijk bodemwater, en hield het in de zuurstofarme bodemlaag van zijn nieuwe sterk eutrofe milieu niet lang uit (HUBAULT 1955).

2.1.4. Esocidae.

Esox lucius. Ned. Snoek. Engels: pike. Frans: brochet. Duits: Hecht. Inheems in stilstaand water en de benedenloop van rivieren in het grootste deel van Europa en Noord-Amerika. In Europa ingevoerd in: Ierland. De snoek

was hier oorspronkelijk niet inheems; is enkele eeuwen geleden door de mens met opzet ingevoerd. Heeft zich in meren en rivieren zeer sterk vermenigvuldigd, met desastreuze gevolgen voor andere vissoorten, o.a. zalm en forel. (DEELDER 1965).

Spanje. Sedert 1949 worden eieren en jonge visjes in steeds grotere aantallen uitgezet in "Spaanse rivieren". In vijvers groeit de soort sneller dan waar ook, en plant hij zich voort. Of na de uitzettingen ook voortplanting in de natuur optreedt schijnt nog niet bekend te zijn. De snoek wordt beschouwd als een belangrijke aanwinst, omdat in de meeste Spaanse rivieren van nature geen roofvissen voorkomen. (CALDERON ANDREU 1955). In bergmeren in het oosten van Frankrijk met sukses uitgezet. Invoer van deze soort wordt door HUBAULT (1955) veroordeeld omdat hij een vijand van de forel zou zijn, en verantwoordelijk zou zijn voor "beschadigingen in het oeverriet waarin hij jaagt." Nauwkeuriger gegevens over de oekologische gevolgen van deze introducties schijnen niet bekend te zijn.

2.1.5. Cyprinidae

C y p r i n i u s c a r p i o. Ned.:karper. Engels: carp. Frans: carpe. Duits: Karpfen.

Oorspronkelijk inheems in Oost- en Zuidoost Azië. Waarschijnlijk in de Romeinse tijd ingevoerd in Griekenland en Italië, en in de Middeleeuwen over Europa verspreid (gekweekt in kloostervijvers als voedsel voor de vastendagen, aldus THIENEMANN). Thans in heel Zuid- en Midden-Europa ingeburgerd in stilstaand water en langzaam stromend water. Veel in vijvers gekweekt en uitgezet ten behoeve van de visserij (zie onder andere LOOYEN 1948, N.M. 1961). In Europa twee voorbeelden van mislukte introductiepoingen van karpers. In enkele diepe geëutrofieerde bergmeren in het oosten van Frankrijk werd uitzetting geen sukses, waarschijnlijk ten gevolge van sterfte in de uiterst zuurstofarme stagnerende bodemlaag (HUBAULT 1955). Karpers in de rustige benedenloop van de Nohain (zijrivier van de Loire) groeiden goed, maar konden zich niet voortplanten, omdat het water in het voorjaar te koud was (beneden het paaimum van 20°C).

De karper is een soort die zijn milieu sterk beïnvloedt. Door het woeien in de bodem maakt hij de groei van vele hogere waterplanten onmogelijk. Tevens wordt door deze activiteit het water sterk vertroebeld.

De lichtkondities veranderen belangrijk, hetgeen de plantengroei nogmaals beïnvloedt. Dit alles is met name gekonstateerd in Australië en de USA (zie aldaar), maar wordt ook in Nederland waargenomen, bijv. in viskwekerijen (BUNGENBERG DE JONG, pers. med.). In Polen heeft men, eveneens in kweekvijvers, de invloed van de karper op de kwantiteit en kwaliteit van het plankton en benthos nauwkeurig onderzocht. Bij het vergelijken van het plankton van vijvers met verschillende visdichtheden bleek, dat tot aan een bepaalde visdichtheid alle soorten crustaceëen bij toenemende visbezetting talrijker worden. Bij nog verder opvoeren van de visdichtheid nemen het eerst de grotere soorten, later alle soorten in talrijkheid af. De getalsterkte van de rotiferen bleek eveneens positief gekorreleerd te zijn met de visdichtheid (GRYGIEREK e.a. 1966). Wat het benthos betreft deelt LELLAK (1966) mee dat de biomassa daarvan op bodemoppervlakken die niet door de karper bewerkt worden 2 à 3 maal zo groot is als op begraasde oppervlakken (proef met opbrengstkooien). ZIEBA (1963) lette speciaal op de talrijkheid van de dominante diergroepen, nl. Oligochaeta en Tendipedidae, en konstateerde eveneens een negatieve korrelatie met de visdichtheid. Hier tegenover staan de resultaten van de nauwkeurige onderzoeken van WOJCIK-MIGALA (1966), die vond dat de abundantie en biomassa van de Tendipedidae tot aan een bepaald punt evenredig met de visstand toenemen; bij nog hogere visdichtheid nemen ze af. Verder heeft de leeftijd van de vissen invloed op de leeftijdsopbouw en soorten-samenstelling van de Tendipedidae-populatie: bij een jong visbestand (vingerlingen) domineerden de grotere soorten en de oudere ontwikkelingsstadia, bij een bestand van 2-zomerige karper was het omgekeerde het geval. Jammer genoeg is het niet zo, dat de twee eerstgenomede auteurs bij hun onderzoek duidelijk alleen maar boven de door WOJCIK-MIGALA gevonden optimale visdichtheid gewerkt hebben. Hoe het ook zij, deze onderzoeken maken wel duidelijk dat de invloed van een geïntroduceerde vissoort plaatselijk zeer groot kan zijn en zeer ver in de biocoenose kan doorwerken.

Carassius carassius. Ned.: Kroeskarper. Engel: Crucian carp. Duits: Karausche. Volgens THIENEMANN (1950) oorspronkelijk in Engeland niet inheems, is er nu algemeen. Datum van introductie wordt niet aangegeven.

-Tincatinca-

T i n c a t i n c a. Ned.: zeelt. Engel: Tench. Duits: Schleie.

De Nederlandse Heidemaatschappij heeft zich in het begin van deze eeuw enige jaren achtereen bezig gehouden met het kweken en uitzetten van de Masurische zeelt, een ras uit Polen en Rusland, dat "beter van kwaliteit" zou zijn dan de in Nederland inheemse vorm. (LOOYEN, 1948).

Volgens HOFSTEDE en BLOK (pers. med.) worden dergelijke zeelten ook nu wel eens gevangen, maar ze zijn bepaald zeldzaam. Blijkbaar is het ras niet ingeburgerd.

I d u s i d u s. Ned.: Goudwinde. Engels: Golden orf. Duits: Goldorf. Kleurvariant van de gewone, ook in Nederland inheemse winde. Afkomstig uit Zuid-Duitsland. Volgens REDEKE (1941) over een groot gedeelte van Europa verbreid als siervis in vijvers. In Nederland in het begin van deze eeuw door de Heidemij op grote schaal gekweekt en geleverd voor uitzetting ten behoeve van de visserij. Later is men hiermee gestopt (LOOYEN, 1948). Uit de literatuur krijg ik niet de indruk dat dit ras zich in open water handhaaft, al wordt daar nergens expliciet over gesproken.

C t e n o p h a r y n g o d o n i d e l l a. Ned.: Chinese graskarper. Engels: White Amur or Grass Carp.

Inheems in de Chinese laagvlakte in het stroomgebied van de Amur. In China van oudsher in vijvers gekweekt. Plant zich in oorspronkelijke verspreidingsgebied voort in rivieren met sterke stroming en hoge temperaturen (25-30°C) in de tijd van de zomerregens. Ook in China komt de soort in vijvers niet tot voortplanting; de kwekerij is gebaseerd op broed dat in de rivieren verzameld wordt. Recent heeft men de soort buiten China tot afpaaien kunnen brengen door injecties met hypofysextrakten (Formosa, Rusland, India, volgens SCHEER 1966). De vis eet alle grotere waterplanten. Eetlust is sterk afhankelijk van de temperatuur. Onder 14°C geen voedselopname; tussen 14°C en 20°C worden alleen fijnere plantendelen gegeten, en boven 20°C wordt de vis zeer levendig, ruikt met kracht aan het voer en slikt het gulzig naar binnen (N.N.1965). De groeisnelheid is ook afhankelijk van de grootte van de leefruimte: de vissen groeien bij gelijke visdichtheid in vijvers van 1/4 ha. veel beter dan in vijvers van 1/8 ha.. De graskarper is een zenuwachtige vis. Na verstoring, bijv. door afvissen van een vijver, eten ze 2-3 dagen niet. (PROWSE, 1966). De soort is omstreeks 1960 ingevoerd in Rusland,

Roemenië en Hongarije, vooral als kweekobject voor de konsumptie. In Hongarije zijn met de graskarper meegekomen de lintworm *Bothriocephalus gowkongensis* (kan ook bij de mens voorkomen) en de parasitaire wormen *Dactylogyrus lamellatus* en *Trichodina* sp. (N.N. 1967, MILLESEN 1965). In april 1966 zijn uit Hongarije 1000 eenzomerige exemplaren naar Nederlandse viskwekerijen overgebracht. Men denkt de graskarper hier te benutten zowel als sport- en konsumptievij, als voor de bestrijding van de waterplanten. Gehoopt wordt o.a. dat hij het gebruik van vergiften bij de bestrijding van de planten voekering overbodig zal maken. De beestjes in kwestie groeiden bij een initiële bezettingsdichtheid van 100 ex. per ha. gedurende hun eerste zomer in Nederland goed, in vergelijking met de ervaringen die men in andere landen met de soort heeft, de sterfte was echter hoog (46-61%). Een merkbare invloed op de plantengroei (vnl. *Spirogyra*) bleef achterwege; een te geringe bezettingsdichtheid wordt hier als een mogelijke oorzaak genoemd. Deze veronderstelling is lang niet onwaarschijnlijk. De vissen groeiden volgens de cijfers die in het OVB-verslag worden vermeld individueel even goed als in China; de jaarlijkse visproduktie per ha. bedroeg echter in Oostelijk Flevoland slechts 10, in Valkenswaard 20-30 kg. per ha., terwijl volgens SCHUSTER (1951) in tropisch Azië een jaarlijkse produktie van 1000 kg. per ha. mogelijk moet zijn. Dit laatste cijfer kan weliswaar alleen bereikt worden wanneer er wordt bijgevoerd, maar men krijgt uit deze vergelijking toch wel de indruk dat de visdichtheid in Nederland aan de lage kant is geweest.

Hypophthalmichthys molitrix. Ned.: Zilverkarper. Inheems in Oost-Azië, en daar eveneens van oudsher gekweekt. Over de paaicondities heb ik geen gegevens kunnen vinden; volgens SCHUSTER (1951) paait de soort niet in gevangenschap. De zilverkarper is een fytoplanktoneter, een nichedie in de Europese visvijverkultuur tot dusver onbezet is. Om deze reden heeft men hem recent ingevoerd in Oosteuropese landen, voor de konsumptie-kwekerij. Waarom men hem in Nederland wil introduceren is niet helemaal duidelijk. In elk geval zijn in 1966 met de graskarpertjes ook 500 eenzomerige zilverkarpers meegekomen, die het tijdens hun eerste zomer in de Nederlandse kwekerijen niet erg goed gedaan hebben: hoge sterfte en slechte groei, resp. toegeschreven aan ziekten en voedselgebrek. De zilverkarper kan alleen leven bij hoge fytoplanktondichtheden.

-(SCHEER)-

(SCHEER 1966, N.N.1967, RUDESCU in MULLER 1966).

2.1.6. Siluridae.

Silurus glanis. Ned.: Meerval. Engels: Sheat. Frans: Salut, Lotte. Duits: Wels.

Inheems in Oost- en Midden-Europa, vooral in het Donaugebied. In Nederland vroeger o.a. in Haarlemmermeer, thans nog in Ringvaart en onliggende wateren (o.a. Westeinderplas). Recent wordt overwogen, de vis elders in Nederland uit te zetten, voor hengelsportdoeleinden. Men wil hierbij uitgaan van enkele honderden jongen vissen die in 1966 tezamen met de fytofage karpers uit Hongarije zijn gearriveerd. Deze dieren hebben zich tijdens hun eerste zomer in de viskwekerijen in Oostelijk Flevoland voorspoedig ontwikkeld. Of ze zich in gevangenschap of na uitzetting in het open water zullen voortplanten moet nog afgewacht worden. Volgens MOHR paait de meerval bij watertemperaturen van 18-20°C in ondiepe watervlakten (Denemarken) of op ondergelopen land (Donaugebied). Hoe het zit met de paaikondities in bijv. de Westeinderplas schijnt niet bekend te zijn (REDEKE 1941, MOHR 1957, N.N. 1966, 1967).

Ameiurus nebulosus (*Ameiurus catus*). Ned.: Dwergmeerval of Katvis. Engels: Catfish. Frans: Poisson-chat. Duits: Zwergwels, Katzenwels. Inheems in Noord-Amerika. Rond de eeuwwisseling op vele plaatsen in Europa ingevoerd en verwilderd als gevolg van ontsnappingen en opzettelijke uitzettingen. In Frankrijk schijnt de vis plaatselijk zeer talrijk geworden te zijn, bijv. in de Seine bij Parijs (MONOD 1949). HUBAULT (1955) maakt melding van geslaagde invoering in het Meer van Bourget, in die zin dat de vis er buitengewoon talrijk werd. In het Meer van Annecy (Savoy) kon de soort zich daarentegen niet handhaven. Over de milieu-eisen van de dwergmeerval in Frankrijk worden geen gegevens verstrekt. In Duitsland is de soort "plaatselijk ingeburgerd" (THIENEMANN, 1950). De vis zit er in langzaam stromend of stilstaand helder of troebel water. Hij geeft de voorkeur aan een zachte modderige bodem met veel plantengroei. De dwergmeerval eet alle dierlijk voedsel. (THIENEMANN 1950, MOHR 1957). Over de oekologische gevolgen van de inburgering van de soort wordt nergens gesproken. Men schijnt in Frankrijk voornamelijk vanwege zijn talrijkheid bezwaren tegen de vis te hebben. In Nederland is de soort tot nu toe nergens talrijk geworden. Hij wordt af en toe in het wild gevangen en is bepaald zeldzaam te noemen (HOFSTEDE en ELOK VAN CRONESTEIJN, pers.med.).

2.1.7. Percidae.

P e r c a f l u v i a t i l i s. Ned.: Baars. Engels: Perch. Frans: Perche. Duits: Barsch.

Inheems in Noord- en Midden-Europa, in beken, rivieren en meren. Met invoering van deze soort in wateren waar hij niet voorkomt moeten we ook binnen het verspreidingsgebied voorzichtig zijn, blijkens een verhaal van THIENEMANN (1950). Omstreeks 1900 werd in het Gileppe-stuwmeer bij Verviers de baars ingevoerd, ter bestrijding van de al te talrijke witvis ('véron). Resultaat was, de de baars explosief in aantal toenam terwijl véron, forel en karper "vernietigd" werden. Uiteindelijk bleef er een talrijke maar ondervoede baarzenstand over.

S t i z o s t e d i u m l u c i o p e r c a. Ned.: Snoekbaars. Engels: Pike-perch. Duits: Sander. Oorspronkelijk inheems in Oost-Europa (Rusland, Polen, Donagebied), Finland en Zweden. Eind vorige eeuw door de mens over heel Duitsland verspreid, kwam daarna via de Rijn Nederland binnen (in 1888 werd het eerste exemplaar gevangen bij Millingen). In het begin van deze eeuw door de Heidemij ook kunstmatig over Nederland verspreid. Na de afsluiting is de snoekbaars in het IJsselmeer zeer talrijk geworden. (REDEKE 1941, N.N. 1961, LOOYEN 1948). De soort breidt volgens sommigen zijn areaal in Nederland nog steeds uit. Over de invloed van de snoekbaars-eksplosie is weinig bekend. De snoekbaars is een roofvis, die in hoofdzaak kleine vis neemt, tot maximaal 12% van het eigen lichaamsgewicht (snoek gaat tot 45%). In het IJsselmeer zou spiering (*Osmerus eperlanus*) zijn hoofdvoedsel zijn; dit is een soort die vooral in brak water leeft, niet erg groot wordt en na de afsluiting van het IJsselmeer wellicht ook talrijker is geworden. Volgens sommigen zou de snoekbaars ondanks het hierboven gestelde toch een voedselkakurrent van de snoek zijn; men heeft de indruk dat het binnendringen van de snoekbaars in snoekwateren een achteruitgang van de snoekstand tot gevolg heeft (N.N. 1961, BLOK VAN CRONESTEIJN en HOFSTEDE pers. med.).

2.1.8. Mugilidae.

M u g i l sp. Ned.: Harder. Engels: Mullet.

Naar ELTON (1958) meedeelt, is de "Grey Mullet" ooit met succes ingevoerd in de Kaspische Zee. Plaats van herkomst en datum worden niet

-opgegeven-

opgegeven; het is waarschijnlijk in de vorige eeuw gebeurd.

2.1.9 Umbridae.

U m b r a sp. Ned.: Hondsviis. Komt sedert + 1920 in Nederland voor. Is thans in de omgeving van Eindhoven (PARENT 1951) en op sommige plaatsen in de Peel zeer talrijk, in stilstaand zowel als in stromend water met liefst een modderige bodem. Komt vaak in vennen, poeltjes, greppels, e.d. voor als de enige vissoort. De hondsviis stelt weinig eisen wat betreft plantengroei en zuurstofgehalte van het water; hij kan luchtzuurstof opnemen aan het wateroppervlak, en blijft in uitdrogende modder zeer lang in leven. Umbra is een polyfaag roofvisje met snoekmanieren. Alles wat beweegt en niet te groot is wordt genomen. Er wordt vermeld dat hij bijv. in het voorjaar veel ambifienlarven eet. Dit is m.i. niet als een bezwaar te beschouwen; ik heb wel waargenomen dat kleine poeltjes van het soort waar de hondsviis in zou voorkomen in de lente bij gebrek aan actieve predatoren kunnen wemelen van enorme aantallen slecht groeiende paddenlarven; de hondsviis zou in zulke gevallen goed werk kunnen doen door deze te decimeren, waardoor uiteindelijk meer larven volgroeid zouden raken. Over de herkomst van de hondsviis bestaat enige onenigheid. Volgens PARENT gaat het hier om de Oost-Europese Umbra krameri. De soort zou met de Masurische Zeelt meegekomen zijn uit Polen (LOUYEN, geciteerd door BLOK, pers. med.). Wanneer we zien dat de invoer van de Masurische Zeelt inderdaad rond 1920 heeft plaatsgehad en dat deze soort in de omgeving van Valkenswaard is gekweekt, is de verspreiding van de vis in Nederland op aannemelijke wijze verklaard. Naar SPANJERT (1951) meddeelt determineerde men in Artis de Eindhovense hondsviis echter als de Noord-Amerikaanse Umbra limi. Deze determinatie schijnt recent door een uitgebreid onderzoek van NIJSSEN (1968, in voorbereiding) bevestigd te zijn.

2.1.10 Centrarchidae.

M i c r o p t e r u s *s a l m o i d e s*. Ned.: Grootmuil zwartbaars, Grootbekbaars, Forelbaars. Engels: Largemouth (Black) Bass. Frans: Black-Bass à Grande Bouche, Perche Truite. Duits: Forellenbarsch. Inheems in Noord-Amerika, in meren en stromend water met zand- of grintbodem. Paait in het voorjaar op ondiepe plekken, bij oevers van meren, etc. echter steeds in de nabijheid van dieper water (RAVERET-WATTEL, 1900). Door SCHREINER (1960) beschreven als behorend tot "de beste

-sportvissen-

sportvissen ter wereld, omdat ze op alle soorten kunstaas en op kunstmatige insecten zijn te vangen en zeer spectaculair vechten". Een predator van formaat dus, vandaar dat "tegenuitpoting bezwaar gemaakt wordt door de beroepsvissers, omdat wordt gevreesd dat deze vissoort de visstand te veel schade zal berokkenen". Zoiets is inderdaad niet uitgesloten, gezien de ervaringen met het invoeren van predatoren als snoek en baars. Niettemin op verscheidene plaatsen in Europa uitgepoot.

-Frankrijk. Uitzettingen vonden plaats. MONOD (1949) noemt hem zonder nadere gegevens onder de ingeburgerde soorten. Volgens VIVIER (1951) komt hij verspreid over heel Frankrijk hier en daar in het wild voor, maar nergens in grote aantallen. BLOK VAN CRONESTEIJN (pers. med.) heeft daarentegen waargenomen dat de soort er plaatselijk in grote aantallen voorkomt, samengaand met een slechte groei. Dit is steeds gekonstateerd bij sluizen en andere kunstwerken. In het Meer van Annecy is de soort alweer vergeefs uitgezet (Hubault 1955). Over het geheel genomen is deze vis dus in Frankrijk weinig succesvol.

-Duitsland. Volgens THIENEMANN (1950) "stellenweise eingebürgert". Geen verdere gegevens.

-Hongarije. De soort heeft zich in één bepaalde rivier, de Drave, sterk vermeerderd en vormt ter plaatse een belangrijk kommersieel visserij-objekt. Wordt er als "Drauforelle" op de markt gebracht (THIENEMANN, 1950).

-Italië. In het Meer van Manate heeft deze vis tezamen met een andere Amerikaan, *Lepomis auritus*, de inheemse *Alburnus alburnella* verdrongen, terwijl ook de inheemse predatoren (baars, snoek) sterk achteruit gingen. In het Meer van Monterosi decimeert *salmoides* de bestanden van de eveneens ingeburgerde *Lepomis*. (THIENEMANN 1950).

-België. Volgens RAVERET-WATTEL (1900) is de soort reeds vóór 1900 in de Ourthe, Semois en enkele andere wateren uitgezet. Verdere gegevens ontbreken.

De soort is in Nederland nog niet uitgezet. Hij is wel sporadisch in het wild gevangen (tot nu toe 3 exemplaren in de Maas); het gaat hier om binnendringers uit het buitenland (BLOK VAN CRONESTEIJN, pers. med.).

Micropterus dolomieu. Ned.: Kleinmuil Zwartbaars. Engels: Smallmouth (Black) Bass. Frans: Black-Bass à Petite Bouche, Perche noire. Inheems in Noord-Amerika (Paai-en andere milieu-eisen als vorige soort (RAVERET-WATTEL 1900)).

-Ook-

Ook deze vis wordt door MONOD (1949) genoemd als in Frankrijk ingeburgerd. Kon zich in Duitsland nergens handhaven (THIENEMANN 1950). In België recent weer uitgezet in de Semois. Groot or wel, maar vermenigvuldigt zich in België noch in gevangenschap noch in het wild (HUNT en TIMMERMANS 1950). In Italië o.m. in 1960 uitgezet in Lago di Santa Luce (ZACCAGNINI 1965).

Eupomotis gibbosus. Ned.: Zonnebaars, Zonnevis. Engels: Sunfish. Frans: Perche-soleil, Perche argentée. Duits: Sonnenbarsch. Inheems in het oosten van Noord-Amerika, in meren en vijvers. Paai in het voorjaar, onder ondiepe oevers. Rond 1890 in Europa ingevoerd. Reeds in 1900 in Frankrijk in verscheidene buitenwateren geakklimatiseerd (RAVERET-WATTEL 1900). Volgens MONOD (1949) in ongewenste mate ingeburgerd in Frankrijk. Onder andere gevestigd in Meer van Aiguebelette: "it is a useless acquisition, if not a nuisance" (HUBAULT 1955). Waarom men bezwaren tegen de soort heeft wordt niet verteld. In Hongarije heeft de soort zich sterk vermenigvuldigd in het Balaton-meer, en komt hij ook in de Donau voor (THIENEMANN 1950).

Nederland: in het begin van deze eeuw heeft de Heidemij de "zonnevis", d. i. "een vanuit Amerika geïmporteerde prachtig gekleurde baars", gekweekt en uitgepoot. De vis bleek in onze wateren op de meeste plaatsen niet goed te gedijen en de uitzettingen werden al spoedig gestaakt. (LOOYEN 1948). Thans is de zonnebaars hier en daar in Brabant, o.a. in de omgeving van Eindhoven, nog algemeen in helder zuurstofrijk water, zowel stromend als stilstaand (vennen). Hier zouden ze echter niet door opzettelijke uitzettingen terecht gekomen zijn, maar als gevolg van ontsnappingen uit de viskwekerij te Valkenswaard. (PARENT 1951).

Lepomis auritus. Duits: Sonnenfish. Engels: Bluegill. Eveneens een Amerikaan. THIENEMANN vermeldt alleen invoer in bergmeren in Noord-Italië. Hier heeft *Lepomis* samen met *Micropterus salmoides* plaatselijk de inheemse *Alburnus alborella* verdrongen. In Lago Varano "verving" hij *Alburnus*, in Lago Manato echter niet. In Lago Monterosi wordt hij sterk door *M. salmoides* aangetast. De soort komt in Nederland niet voor, is er ook nooit uitgezet (HOFSTEDE en BLOK VAN CRONSTELIJN, pers. med.).

2.1.11. Poecilliidae.

Lebistes reticulatus. Ned.: Guppy. Inheems in tropisch Zuid-Amerika. Een zeer algemene aquariumvis, die via het riool en op andere wijzen ongetwijfeld regelmatig in Nederlandse buitenwateren belandt. Hij houdt echter geen stand, uitgezonderd ergens in de buurt van een warmwaterlozing (BLOK VAN CRONESTEIJN, pers. med.).

Gambusia affinis. Engels: Top Minnow of Mosquito Fish. Inheems in stilstaand water in het zuidoosten van de USA. Veel ingevoerd als bestrijder van muggenlarven. Komt thans voor in Rusland en in de landen rond de Middellandse zee (ELTON 1958).

2.1.12. Osphronemidae.

Osphronemus goramy. Inheems op Java. Volgens Schuster (1951) ingevoerd op Sicilië.

2.2 AZIË.

Een uitvoerig overzicht over vistransplantaties en -introducties in het Indo-Pacifische gebied wordt gegeven door SCHUSTER (1951). Voor zover niet anders vermeld zijn de hieronder behandelde gegevens aan dit artikel ontleend.

2.2.1. Acipenseridae

Acipenser sp. Ned.: steur. In het begin van deze eeuw kwam met een exotische steursoort in het Aral Meer een parasitaire worm terecht, die grote schade aanrichtte onder de inheemse steur (ELTON 1958).

2.2.2. Salmonidae.

Salmo trutta en *Salmo irideus* zijn met succes ingevoerd in Japan en India, irideus bovendien nog in Ceylon. In Perzië werd eenzomerige irideus uitgezet in een stuwmeer in het gebergte. Ze groeiden goed, maar plantten zich, waarschijnlijk wegens

te lage temperaturen in het voorjaar, niet voort (NUMANN 1965).

SREENIVASAN (1964) geeft voor een aantal meren in Madras de aanwezigheid van irideus op.

Salvelinus fontinalis is ingevoerd in Japan en Korea verder geen gegevens daarover.

2.2.3. Cyprinidae

Cyprinus carpio. Ned.: karper.

Aan het begin van onze jaartelling door de mens vanuit China over het hele Verre Oosten verspreid. Aziatische rassen in bijv. Indonesië veel gekweekt, o.a. op de rijstvelden. Rond de eeuwwisseling zijn Europese rassen ingevoerd in Indonesië, Japan en India; deze hadden echter geen duidelijke voordelen boven de autochthone vormen. Volgens SREENIVASAN (1964) bieden de wat koudere meren in het gebergte van India wel perspectieven voor de invoer van Europese karpers. Ze zijn er ook uitgezet, maar over de gevolgen hiervan wordt niet gesproken.

Carpio collaris. Een in Europa plaatselijk voorkomende bastaard van de Gewone Karper en de Kroeskarper (REDEKE 1941). Of deze vorm vruchtbaar is wordt niet verteld. Hij is in 1929 in Indonesië ingevoerd. Verdere lotgevallen onbekend.

Carassius auratus. Ned.: Goudvis. Lang geleden vanuit China (land van oorsprong) verspreid over het vasteland van Azië; ook op Java ingevoerd.

Carassius carassius. Ned.: kroeskarper. SREENIVASAN (1964) konstateerde de aanwezigheid van deze Europese soort in meren in Madras.

Tinca vulgaris (*Tinca tinca*). Ned.: zeelt. In 1929 vanuit Europa voor de vijverteelt in Indonesië, met onbekende resultaten, ingevoerd. Komt volgens SREENIVASAN in Madras in het wild voor.

Ctenopoma harungodon idella

Cirrhinus molitorcella

Aristichthys nobilis

Hypophthalmichthys molitrix

Mylopharyngodon aotlops

Deze 5 fytofage karpersoorten zijn inheems in China. Sedert het begin van deze eeuw gekweekt in vele landen in Zuidoost-Azië. Niet in het wild voorkomend. De kweek is gebaseerd op uit China geïmporteerd broed.

Rasbora lateristrata. Inheems op o.a. Java. Komt als enige Cyprinide voor ten oosten van de Wallace-lijn, nl. op de Kleine Soenda Eilanden. Men vermoedt dat hij hier in lang vervlogen tijden door zeelieden is heengebracht.

Barbus chrysopoma. Een Aziatische soort. Door SREENIVASAN vermeld als een in het wild voorkomende exoot in meren in Madras.

Osteochilus hasselti. Inheems op Java, van daaruit over Sumatra en de Molukken verspreid.

Labeo sp. De Labeo's zijn barbeel-achtige vissen, inheems in tropisch Azië. Ingevoerd en in het wild voorkomend in Madras (SREENIVASAN).

Puntius javanicus. Een plantenetende Javaanse zoetwater-vis; rivierbewoner. Bleek in brakwatervijvers aan de Javaanse kust uitstekend gekweekt te kunnen worden. In 1930 werd een "kleine pot" met broed naar Celebes verscheept, waarmee de basis werd gelegd voor een belangrijke kommersiële visserij.

Catla catla. Inheems in India. Zou binnen India ingevoerd zijn in meren in Madras (SREENIVASAN) en is ook met succes geïntroduceerd op Ceylon.

2.2.4. Ophiocephalidae.

Ophiocephalus striatus. Een Labyrinthvis, die in tropisch Azië o.a. op Java en Borneo voorkomt. Ten oosten van de Wallace-lijn komt hij als enige soort van een grote systematische groep voor; hij wordt er gevonden op de Soenda-eilanden en in de Hawaii-groep.

Wat Hawaii betreft schijnt de invoering door de mens een vaststaand feit te zijn. Op de Soenda-eilanden is hij waarschijnlijk lang geleden met medewerking van de mens gearriveerd. Hij wordt ook nu nog door de Indonesische vissers in hun boten levend over grote afstanden vervoerd.

2.2.5. Anabantidae. Eveneens labyrinthvissen.

O s p h r o n e m u s g o r a m y. Inheems op Java. Door Javaanse kolonisten verspreid over heel Indonesië. Sedert 1900 ook ingevoerd op Ceylon, Thailand, India en de Philippijnen. Zeer adaptieve vis. Wordt in vele landen een goed ingeburgerde en populaire soort.

H e l o s t o m a t r e m m i n c k i. Ned.: Zoenvis. Inheems o.a. op Java en Borneo. Recent ingevoerd op Bali, Lombok en Celebes.

C t e n o p s v i t t a t u s. Inheems op Java. In 1935 ingevoerd op Bali.

T r i c h o g a s t e r t r i c h o p t e r u s. Inheems in tropisch Azië ten westen van de Wallace-lijn. Verscheen in 1925 plotseling op Noord-Celebes, en is er sindsdien gevestigd.

T r i c h o g a s t e r p e c t o r a l i s. Inheems in Thailand. In 1921 ingevoerd in Malakka. Een tropische zoöplanteneter. Van hieruit werden in 1930 10 exemplaren gebracht naar Java. Uit dit tiental ontwikkelden zich de huidige enorme Trichogaster-bestanden van Java, Borneo en Celebes. De soort vormt thans in Indonesië een belangrijk visserijobject. Vooral op Celebes waar roofvissen ontbreken, is hij zeer algemeen geworden: kan zich echter ook bij hoge roofvis-aantallen goed handhaven (HOFSTEDE 1955).

2.2.6. Cichlidae.

T i l a p i a m o s s a m b i c a. Inheems in West-Afrika. Planteneter. Wordt in 1939 op onverklaarbare wijze aangetroffen in een lagune in West-Java. Bleek uitstekend gekweekt te kunnen worden in zoete en brakke vijvers. De soort is vanuit Java verspreid over heel Zuid- en Zuidoost-Azië, en is daar economisch uitermate belangrijk. De soort doet het vooral goed in afgesloten vijvers. Hij is zeer gevoelig voor predatoren en handhaaft

-zich-

daarom in open wateren waarin roofvissen of slangen voorkomen slechts in kleine aantallen. Dit wordt als een voordeel aangemerkt, daar men de soort dus goed in de hand kan houden. Een belangrijk punt is ook, dat mossambica het water zuivert van drijvende plantenmassa's waardoor de broedgelegenheid voor de malariamuskiet verdwijnt (HOFSTEDDE 1955).

E t r o p l u s s u r a t e n s i s. Zie 2.2.11.

2.2.7.Siluridae.

C l a r i a s b a t r a c h i u s. Deze soort is o.a. inheems in Java. Een bodembewonende roofvis, die o.m. visbroed eet. Dook in 1939 plotseling op ten oosten van de Wallace-lijn, nl. op Zuid-Celebes. De vis bleek vanuit Java ingevoerd te zijn door een waterschapsambtenaar, die op deze wijze de hengelsport wilde stimuleren. De soort kon niet uitgeroeid worden en wordt door SCHUSTER beschouwd als een bedreiging van de visserij.

2.2.8.Poecilliidae.

Sedert het begin van deze eeuw zijn 3 vertegenwoordigers van deze Amerikaanse familie ter bestrijding van de larven van malariamuggen over grote delen van de wereld gedistribueerd. Het zijn kleine roofvisjes, die jagen aan het wateroppervlak (zie HOEDEMAN). Het idee, deze soorten in te zetten in de strijd tegen de muskieten was dus niet zo vreemd. Toch hebben ze nergens voor een afdoende bestrijding kunnen zorgen. De belangrijkste broedplaatsen van de muggen zijn dichte drijvende plantenmassa's en de Amerikaanse kanten konden hierin niet binnendringen. Het was *Tilapia mossambica*, die hier onverwachts uitkomst bracht (zie boven).

L e b i s t e s r e t i c u l a t u s. Ned.: Guppy. Vanuit Noord-Amerika ingevoerd in India, Ceylon, Philippijnen, Malakka, Borneo en via Europa in Java. De soort wordt althans in Indonesië als een plaag beschouwd: is enorm talrijk, treedt op als voedselkonkurent voor inheemse soorten en is volkomen oneetbaar.

M o l l u i e n i s i a l a t i p i n n a. Thans een plaag op Hawaii en de Philippijnen.

Gambusia affinis. Van deze soort wordt geen plaagvormend optreden gemeld. Komt thans voor in Japan, China, Philippijnen, Indonesia, Maleisië, India, Israël en Turkije.

2.2.9. Cyprinodontidae.

Aplochelilus panchax. Inheems in de Indonesische Archipel westelijk van de Wallace-lijn. Vanuit Java geïntroduceerd in Bali, Lombok, en Celebes, eveneens als muggenbestrijder.

2.2.10 Hemirhamphidae.

Dermoganyss pusillus. Ingevoerd op Bali in 1935, afkomstig van Java. Waarschijnlijk ook al voor muggenbestrijding; deze soort is eveneens een kleine oppervlaktepredator (zie HOEDEMAN 1959).

2.2.11. Bijzonder interessant zijn enkele transplantaties van soorten van zout naar zoet water. De zee-cichlide *Etropus suratensis* is met succes uitgezet in zoet binnenwateren in India en Ceylon.

Lates calcarifer, *Lutjanus argentimaculatus* en *Megalops cyprinoides* doen het eveneens goed in Indiase binnenwateren.

2.2.12. Op Hawaii zouden zijn ingevoerd de Noord-Amerikaanse soorten *Hurosalmoides* en *Haustorcatus*. Wellicht worden hier bedoeld *Micropterus salmoides* (Centrarchidae) en *Ambloplites rupestris* (syn. *Ambloplites nebulosus*, Siluridae).

2.3. AFRIKA.

2.3.1. Cyprinidae.

C y p r i n u s c a r p i o . Ned. Karper.

De invoer van de karper in Zuid-Afrika, die in de vorige eeuw heeft plaatsgehad, wordt door HUET (1949) grangschikt onder de introductions malencontreses ". De soort is er in korte tijd enorm talrijk geworden, en is er thans een van de algemeenste soorten. Zoals ook elders, had de karper hier een grote invloed op zijn omgeving. DE BONT (1949) beschrijft de werking van de karper in natuurlijke meertjes in Frans Congo. Door het wroeten in de bodem was binnen een jaar na de uitzetting van de karpers de bodemvegetatie verdwenen en het water vertroebeld; dezelfde bezwaren dus, die men elders ook tegen de karper heeft. DE BONT maant tot voorzichtigheid met betrekking tot verdere uitzettingen van karpers in de tropen. Wat Afrika betreft vreest hij ook, dat de karpers de in holten in de grond broedende Cichliden bij de broedzorg zullen hinderen, en dat deze zullen uitsterven waar karpers worden uitgezet.

E n g r a u l i c y p r i s. Een genus met veel soorten in Afrika. Alle pelagische zoetwatervissen. Een groot aantal is recent door de mens verspreid over de Grote Meren en rivieren in tropisch Afrika. JACKSON (1966) beveelt uitzetting van deze soorten aan in stuwmeren, waarin de oorspronkelijke rivierbewoners toch niet kunnen leven.

2.3.2. Cichlidae.

T y l a p i a m a c r o c h i r. Een Afrikaanse soort. Werd in het pas gevormde Kariba-stuwmeer uitgezet ter bevordering van de toekomstige visserij. De ter plaatse inheemse *T. mossambica* deed het echter veel beter; macrochir had weinig sukses (HARDING 1966).

T i l a p i a m o s s a m b i c a. Met sukses ingevoerd in meren in Zuid-Afrika (VAN RENSBURG 1966).

T i l a p i a l e u c o s t i c t a, *T. m e l a n o p l e u r a*, *T. n i l o t i c a* en *T. z i l l i i* . Recent ingevoerd in het Victoriameer, ter verbetering van de visserij. Nemen alle sterk in aantal toe, hoewel de 2 inheemse soorten (*e s c u l e n t a* en *v a r i a b i l i s*) toch nog verreweg het grootste deel van de Tilapia-vangsten uitmaken (N.N. 1967)

2.3.3. Clupeidae.

Stolothrissa tanganyica en *Limnothrissa miodon*. Grote pelagische zoetwatervissen, endemisch in Tanganyika Meer. Recent uitgezet in vele Afrikaanse meren en rivieren, o.a. in het Kariba stuwmeer. Of ze zich blijvend zullen vestigen moet nog afgewacht worden, maar ze blijven in elk geval in leven.

2.3.4.

Lates niloticus. Engels: Nile Perch. Oorspronkelijk inheems in Albert Meer en Rudolf Meer. De Midden-Afrikaanse meren, waarin hij ontbreekt hebben een rijke en komplekse endemische visfauna, voornamelijk uit Cichliden bestaande. De kleinere soorten van deze fauna's, voor een groot deel tot de *Haplochromis*-groep behorende, worden door de commerciële visserij beschouwd als "rommel". Ten einde deze economisch te kunnen exploiteren is recent in veel van dergelijke meren de forse predator Lates ingevoerd. Deze soort zou in 1960 per ongeluk ook in het Victoria Meer terecht gekomen zijn, en breidt zich daar sindsdien sterk uit. In zijn nieuwe omgeving eet Lates voornamelijk Mormyridae en Cichliden; van de Cichliden volgens de verwachting inderdaad op grote schaal *Haplochromis*. Waar Lates talrijk is wordt *Haplochromis* schaars; men bedenke dat het hier gaat om een grote en ingewikkelde soortengroep, die zelfs taksonomisch nog niet eens goed is onderzocht (GEE 1965, N.N. 1967).

2.3.5. De Noord- Amerikaanse soorten.

Lepomis macrochirus, *Micropterus dolomieu*, *Micropterus salmoides* (alle behorend tot de Centrarchidae) en *Salmo irideus* (Salmonidae) zijn recent tevergeefs uitgezet in meren in Zuid-Afrika (VAN RENSBURG 1966).

2.4. AUSTRALIË EN NIEUW ZEELAND.

Indien niet anders vermeld, zijn gegevens over Australië ontleend aan een overzichtsartikel van DUNBAVIN BUTCHER (1967), over Nieuw Zeeland aan het boek van THOMSON (1922).

2.4.1. Salmonidae.

"Almost every known salmon has been tried in New Zealand" (COTTAM 1949). Hetzelfde blijkt uit de literatuur wel zo ongeveer voor Australië te gelden. De introducties vonden alle plaats na $\pm$ 1850 en zowel de Amerikaanse als de Europese soorten werden erbij betrokken. Zoals overal elders gaat het bij transplantaties van Salmoniden over grote afstanden steeds om transport van eieren; dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld transplantaties van de karper.

Salmo trutta (=fario). Sedert 1864 ingeburgerd in Tasmanië en het Zuidoostelijk deel van Australië; recent ook in West-Australië. Eerste succesvolle introductie in Nieuw Zeeland in 1867, vanuit Tasmanië. De forellenstand nam in Nieuw Zeeland aanvankelijk snel toe tot een enorm hoog niveau, waarna een daling optrad naar een evenwichtstoestand op een aanzienlijk lager peil. Volgens THOMSON hebben de forellen hun voedselbronnen tijdens de initiëleeksplosie onherstelbaar beïnvloed. Waar de forel verscheen werden vele inheemse waterinsekten (Diptera, Neuroptera enz), kreeften (*Paranephrops planifrons*, *P. zealandicus* en *P. setosus*) en zoetwatergarnalen (*Xiphocaris curvirostris*) uitgeroeid. De insektenrijkdom in het water werd ook beïnvloed door de geïmporteerde insektenetende exotische vogels, terwijl de forellen de larven decimeerden, hielden de vogels zich met de imagines bezig. Voor de invoering van de spreekwaren sprinkhanen overal buitengewoon talrijk, en vormden te water geraakte sprinkhanen een belangrijke voedselbron voor de forel; de spreek bracht drastische veranderingen in deze toestand. De ingevoerde vissen worden ook verantwoordelijk geacht voor het verdwijnen van inheemse vissen als *Prototroctes oxyrhynchus*, *Galaxias* spp. en *Retropinna richardsonii*. Dit is natuurlijk niet alleen het werk van de forel, maar ook van de andere exoten zoals de Europese baars (*Perca fluviatilis*) en de Californische zalm (*Onchorrhynchus tshawytscha*).

Salmo salar. Ondanks talloze pogingen is de "King of Fishes" in Australië nergens ingeburgerd, en in Nieuw Zeeland slechts in één rivier op het Zuider Eiland (ELTON 1958).

Salmo irideus. Werd in 1883-84 met matig sukses ingevoerd op het Noorder Eiland van Nieuw Zeeland. Er is enige onenigheid over de interactie bruine - regenboogforel. Volgens vele verdringt de bruine de regenboog, en kan deze laatste alleen gedijen in stromen waar trutta ontbreekt. Ze worden echter ook wel eens tezamen in rivieren aangetroffen. Er zijn ook aanwijzingen, dat de regenboog buiten de paaitijd bij voorkeur in meren zit, en alleen voor de paai de rivieren opzoekt, terwijl de bruine forel altijd in de rivier blijft. Uitgezette regenbogen in rivieren waren steeds na enige tijd spoorloos verdwenen, terwijl ze het in meren goed deden. Men vergelijkte deze gegevens met de ervaringen die men met deze soorten in Europa heeft gehad.

Salvelinus fontinalis. Eerste invoer in Nieuw Zeeland in 1868. Weinig succesvolle soort. Kon zich niet handhaven naast de bruine forel. Alleen talrijk in stromen zonder andere Salmoniden. Doet het plaatselijk goed in hooggelegen bergbekken. Over het geheel genomen is de soort in Nieuw Zeeland slechts in geringe mate ingeburgerd. Rond de eeuwwisseling is tevergeefs gepoogd de soort vanuit Nieuw Zeeland in te voeren in Tasmanië en Nieuw Zuid Wales. Recent zijn opnieuw pogingen gedaan in Tasmanië; uitslag nog onbekend.

Cristivomer namaycush. Geen gegevens over deze soort in Australië, is daar blijkbaar niet geïmporteerd. In Nieuw Zeeland eenmaal ingevoerd; sindsdien heeft men er niets meer over vernomen.

Onchorhynchus tshawytscha. In Nieuw Zeeland in vorige eeuw met groot sukses ingevoerd. Vooral op het Zuider Eiland talrijk in de rivieren. In Australië is introductie verscheidene malen een fiasco geworden. Recent weer in Tasmanië geïntroduceerd; de vissen blijven er in het wild wel in leven en groeien goed, maar planten zich niet op natuurlijke wijze voort.

Oncorhynchus nerka. In 1901 - 02 in Nieuw Zeeland uitgezet. Schijnt geen sukses geworden te zijn. Zeer plaatselijk heeft een ras dat zijn hele levenscyclus in de binnenwateren kan voltooien, zich gehandhaafd.

De introductie van verscheidene andere Salmonidae in Nieuw Zeeland is al in een vroeg stadium gestrand, doordat men in de kwekerijen de eieren of het broed niet in leven kon houden. Voor een volledig overzicht over de desbetreffende soorten verwijs ik naar THOMSON.

Hetzelfde verhaal geldt voor de Amerikaanse soort *Coregonus albus* (Coregonidae), die ik om die reden niet apart zal behandelen.

2.4.2. Cyprinidae.

Cyprinus carpio. In 1864 werden de eerste karpers in Nieuw Zeeland ingevoerd; vele introducties van deze soort volgden. Aan het einde van de 19^e eeuw was de soort op vele plaatsen zeer talrijk, vooral in de meren. In Australië is de karper aan het einde van de vorige eeuw uitgezet. Komt thans voor in Nieuw Zuid Wales en Victoria en wordt daar wegens zijn talrijkheid en zijn ongunstige invloed op het milieu (uitroeiing van watervegetatie en vertroebeling van het water) als ongedierte beschouwd.

Tegelijk met de karper werden in Australië *Carassius auratus* en *C. carassius* ingevoerd. Deze soorten zijn nu ingeburgerd in Zuid-en Zuidoost-Australië en op sommige plaatsen in Tasmanië. In 1864 werd *Carassius* in Nieuw Zeeland geïntroduceerd; verder geen gegevens over de latere status van deze soort(en). Het is niet duidelijk of het hier gaat om *auratus*, *carassius* of beide.

Tinca tinca. Ingeburgerd en talrijk in stilstaande wateren in het zuidoosten van Australië en in Tasmanië. In Nieuw Zeeland in de vorige eeuw ingevoerd, thans plaatselijk talrijk in vijvers en meren.

Leuciscus rutilis. Ned.: Voorn Engels: Roach. In Tasmanië geïntroduceerd tegelijk met de karper; later van hieruit naar Australië overgebracht. Nu alleen nog aanwezig op 2 plaatsen in het zuidwesten van Australië.

2.4.3. Siluridae.

Pimelodus cattus. Engels: American Cat-fish. Hiermee bedoelt THOMSON waarschijnlijk de Dwergmeerval, *Ameiurus nebulosus* (syn. *A. catus*). Eind vorige eeuw ingevoerd in Nieuw Zeeland. Was reeds in het begin van deze eeuw talrijk in enkele meren.

2.4.4. Porcidae.

P e r c a f l u v i a t i l i s. De invoer van de baars in Australië omvatte een contingent van 11 volwassen dieren, die in Tasmanië werden uitgezet, en 10 die in de staat Victoria hetzelfde lot ondergingen. Uit deze 21 vissen ontwikkelde zich de huidige talrijke baarsenstand in Zuidoost- en West-Australië en Tasmanië. In Nieuw Zeeland is de soort rond 1870 ingevoerd, een tiental jaren later was de soort op beide eilanden in meren en rivieren buitengewoon talrijk.

2.4.5. Poecilliidae.

G a m b u s i a a f f i n i s. In 1925 ingevoerd in de omgeving van Sydney; in de Tweede Wereldoorlog over heel Australië verspreid als muggenbestrijder rond de legerkampen. De soort komt ook op het Noorder Eiland van Nieuw Zeeland voor (ELTON 1958).

2.4.6. Pleuronectidae.

R h o m b u s m a x i m u s. Ned.: Tarbot Engels: Turbot. In 1913 kwamen 195 jonge tarbotjes uit Engeland levend in Nieuw Zeeland aan. Een aantal hiervan werd na enige tijd in een baai uitgezet, de rest bewaarde men in akwaria, voor kunstmatige kweek. De akwariuvissen hebben zich echter niet voortgeplant, en van de in het wild uitgezette tarbotjes heeft men nooit meer iets gehoord.

2.4.7. DUNBAVIN BUTCHER gaat op in de interactie tussen de inheemse en exotische vissoorten. De Australische rivieren werden in hun oorspronkelijke staat gekenmerkt door sterk wisselende waterstanden, zowel periodiek in de loop van het jaar, als aperiodiek van jaar tot jaar. De inheemse zoetwatervissen waren geheel op dit regiem ingesteld. Het stabiliseren van de waterhuishouding door de aanleg van dammen en sluizen, spaarbekkens etc., en de ontbossing van de rivierdalen met alle gevolgen van dien, hebben het milieu ingrijpend veranderd. De sterke achteruitgang van vele inheemse vissoorten zou in de eerste plaats aan deze gebeurtenissen te wijten zijn. De invloed van de exoten is slechts van ondergeschikte betekenis; deze hebben een milieu in beslag genomen waarin de autochtone vissen toch al niet meer konden leven. Er is waarschijnlijk wel enige voedsel - en ruimte konkurentie tussen de grotere inheemse roofvissen en de dito exoten (Forel en Baars); ook vindt wederzijds predatie op jonge stadia plaats. Van onderlinge uitroeiing schijnt echter geen sprake te zijn.

2.5. Noord- Amerika. Indien niet anders vermeld, zijn gegevens over de U.S.A. U.S.A. ontleend aan een artikel van GOTTSCHALK (1967), over Canada aan DYMOND (1955).

2.5.1. Petromyzontidae.

P e t r o m y z o n m a r i n u s. Ned.: Zeeprik. Engels : Sea Lamprey. Noord-Atlantische anadrome zeebewoner. Een vorm, die zijn hele levenscyclus in het zoete water voltooit kwam oorspronkelijk alleen maar voor in het Ontario Meer en in enkele meren in de staat New York. Na het graven van een kanaal tussen het Ontario- en Erie Meer in 1829 begon deze vorm zich over de grote Meren te verspreiden. Sedert een plotselinge explosie in 1929 treedt hij overal massaal op, met katastrofale gevolgen voor de visserij op "lake trout" (*Cristivomer namaycush*) en "white fish" (*Coregonus albus*). Alleen het Erie Meer bleef gespaard omdat de prik zich in de hierin uitkomende rivieren niet kan voortplanten. (ELTON 1958).

In dit geval is natuurlijk geen sprake van invoering van een soort door de mens; er wordt wel mee geïllustreerd wat er kan gebeuren wanneer geografische barrières, die het areaal van een soort begrenzen, worden opgeruimd.

2.5.2. Cyprinidae.

C y p r i n u s c a r p i o. Ingevoerd in de 19^e eeuw. De karper was rond 1900 een plaag in de hele U.S.A. In stilstaande wateren ging de watervegetatie ernstig achteruit; voor het Erie Meer worden genoemd *Vallesneria*, *Sagittaria* en *Zizania*. Blijkens klachten van "duck clubs" ging de karperexplosie gepaard met een sterke afname van de stand van de "canvasback duck" (*Aythya valisneria*). Wat de vissen betreft stelt MILLER (1963) dat de "Arizona spinedace" en de "Texas pupfish" te lijden hebben gehad van de exotische konkurrenten; op de aard van de konkurentie wordt niet nader ingegaan. Een effectieve bestrijding van de karper bleek niet mogelijk te zijn. De economische betekenis van de soort is gering, ondanks de hoge voedingswaarde. Hij is bij het publiek niet in tel, de vangsten worden uitsluitend tot vismeel verwerkt. In 1888-90 is de soort uitgezet in Ontario, waarna hij zich snel over de Grote Meren verspreidde. In Canada wordt de karper vooral gevonden

in de warmere rijkbegroeide meren en rivieren. Hij wordt wel verantwoordelijk gesteld voor de achteruitgang van waardevolle inheemse soorten, maar DYMOND meent dat hier in de eerste plaats veranderingen in de hydrografische toestand van vele wateren in het spel zijn. Ontbossing van de afwateringsgebieden zou de voornaamste faktor zijn; hierdoor treden sterkere seizoens-schommelingen in de waterstand op; door de lagere zomerstanden wordt het water in die periode warmer, en de rivieren bevatten het hele jaar meer slib dan vroeger. Herinvoering van de uitgestorven inheemse Salmoniden lukte in dergelijke rivieren ook bij afwezigheid van de karper niet. Volgens FOURNIER (1949) was de karper in 1949 vanuit de U.S.A. de staat Quebec binnengedrongen.

C a r a s s i u s a u r a t u s. In de U.S.A. in de vorige eeuw verwilderd, voornamelijk door ontsnappingen (via het riool en uit overstromende tuinvijvers, aldus GOTTSCHALK). De soort komt nu in vele buitenwateren in het wild voor, maar nergens in grote aantallen. Niettemin merkt MILLER (1963) op dat de "pahump killifish", die in brongebieden leeft, door de goudvis in zijn bestaan zou worden bedreigd. In Canada is de soort op slechts enkele plaatsen ingeburgerd en komt hij er eveneens slechts in klein aantal voor.

T i n c a t i n c a. In de U.S.A. in de vorige eeuw op grote schaal ingevoerd, doch heeft zich op maar enkele plaatsen gehandhaafd. In Canada komt de zeelt voor in 2 meren in Brits Columbia, zou hier vanuit de U.S.A. binnengedrongen zijn.

I d u s i d u s. In de U.S.A. veel ingevoerd maar heeft zich nergens blijvend gevestigd.

R h o d e u s s e r i e u s. (= *R. amarus*?) Engels: Bitterling. Rond 1925 ingevoerd in U.S.A., is thans ingeburgerd in één rivier in New York.

C t e n o p h a r y n g o d o n i d e l l a. Recent ingevoerd voor kweekexperimenten in vijvers en meren. Nog geen gegevens over uitzettingen.

2.5.3. Salmonidae.

Salmo trutta, In 1883 voor het eerst in de U.S.A. ingevoerd. Suksevolle immigrant. De Europese forel plant zich thans op natuurlijke wijze voort in vele buitenwateren. Wordt daarnaast ook veel gekweekt en uitgezet voor de hengelsport.

In Canada vond de eerste invoer in 1884 plaats. De bruine forel kan in elke Canadese staat in de geschikte wateren in leven blijven en groeien, maar plant zich op slechts enkele plaatsen in de natuur voort.

Salmo irideus. Inheems in het westen van Noord-Amerika. Op grote schaal ingevoerd in het oosten van Canada en de U.S.A. De regenboogforel is er thans op vele plaatsen ingeburgerd. Dit is met name het geval in stromen waarin oorspronkelijk alleen de "char" (*Salvelinus alpinus*) de Salmoniden vertegenwoordigde. De soorten komen er nu naast elkaar voor. *Irideus* zit vooral in de warmere stukken; volgens sommigen lossen de soorten elkaar af bij 19° C. In het oosten schijnt de regenboogforel zich niet te kunnen handhaven in wateren waar de "cut-throat trout" () inheems is. In Alberta heeft men uit uitgezocht dat het mogelijk gaat om konkurentie om geschikte paaiplaatsen, waarbij de cut-throat de overhand zou hebben. In een bepaald meer heeft de "yellow perch" () de vestiging van *irideus* kunnen verhinderen.

Salmo salar. Oorspronkelijk inheems aan de Noord-Amerikaanse oostkust. Er komen ook binnenwatervormen voor (sebago en ouananiche). In het Ontario Meer zijn deze soorten sinds 60 jaar uitgestorven. Recente pogingen tot herinvoering hebben gefaald. Oorzaak van de mislukking: veranderingen in de hydrografische toestand van de rivieren (zie onder *Cyprinus carpio*) en onneembare barrières in de rivieren in de vorm van stuwdammen en dergelijke. Honderden pogingen om ook andere zalmrassen, zowel zee- als binnenwatervormen, hier en elders in Canada te introduceren hebben volledig gefaald. In Brits Columbia bijv. heeft de Atlantische zalm nergens stand gehouden.

Salmo hutchinsoni. Een vroegere introductie-poging in de U.S.A. is gestrand door sterfte van het aangevoerde broed. De mogelijkheden van deze soort voor de U.S.A. worden sinds kort weer bestudeerd.

Salmo ohridi. Inheems in het Ohrid Meer in Yougoslavië. Deze soort wordt thans in de U.S.A. bestudeerd in verband met mogelijkheden voor uitzetting aldaar.

Salvelinus fontinalis. Engels: Eastern Brook Trout. Een vis van koud snelstromend water in het noordoosten van Noord-Amerika. Op vele plaatsen in het westen van Canada ingevoerd, echter slechts hier en daar ingeburgerd, onder andere in het binnenland van Brits Columbia. Doordat deze soort andere paaigewoonten heeft dan de regenboogforel, kan hij zich handhaven naast de "cut-throat trout".

Onchorhynchus tshawytscha, *O. kisutch* en *O. gorbuscha*. Pacifische zalmsoorten. Grootscheepse pogingen om deze vissen ook aan de oostkant van het kontinent ingang te doen vinden zijn volgens (DYMOND op niets uitgelopen. ELTON (1958) daarentegen spreekt over "echte paaitrek" van tshawytscha in New Brunswick en Ontario, en van gorbuscha in Maine.

2.5.4. Clupeidae.

Alosa sapidissima. Een in rivieren paaiende zeevis van de Atlantische kant van Noord-Amerika. Tussen 1871 en 1880 werd broed van deze soort overgeplant in 2 rivieren aan de Pacifische kant, resp. in California en Columbia. Na 10 jaar kwam de vis langs de hele oostkust van het kontinent talrijk voor. Hij vormt thans een belangrijk kommersieel visserijobject. Over de ecologische konsekventies wordt door ELTON (1958) niet gesproken.

2.5.5. Osmeridae.

Osmerus mordax. Een verwant van de ook in Nederland voorkomende spiering (*Osmerus eperlanus*). Inheems aan de oostkant van het Noord-Amerikaanse kontinent. Evenals de spiering een in rivieren paaiende estuarienbewoner. Noord-Amerika heeft ook binnenwater-vormen. Deze laatste zijn rond 1920 in de Grote Meren uitgezet, met uit visserij-oogpunt gezien een buitengewoon sukses. Na enige scherpe oscillaties werd een hoog stabiel populatieniveau bereikt. De "American smelt" is er nu een visserijobject van betekenis. Over ecologische aspecten van deze gebeurtenissen schijnt weinig bekend te zijn; er wordt door DYMOND althans niet over gesproken.

2.5.6.

Roccus saxatilis. Engels: Striped Bass. Door ELTON (1958) beschreven als "an anglers dream". Een roofvis van formaat, zeebewoner komt langs de hele Noord-Amerikaanse oostkust voor. Paait in estuarieën. In 1879-87 zijn in totaal 435 vissen voor de Californische kust uitgezet. Deze soort nam daar snel in aantal toe, en verspreidde zich ook over de hele Pacifische kust van de U.S.A. Ook hier blijkt van de ekologische invloed van deze soort in zijn nieuwe milieu niets bekend te zijn. (ELTON 1958)

2.5.7. Centrarchidae.

Soorten van de genera *Lepomis*, *Micropterus* en *Pomoxis*, die oorspronkelijk een beperkte verspreiding hadden, komen thans door toedoen van de mens in vrijwel alle staten van de U.S.A. voor (JACKSON 1966).

2.5.8. Cichlidae.

Tilapia mossambica en *T. nilotica* zijn recent ingevoerd in de U.S.A. Worden gekweekt in vijvers. Alleen in Florida kunnen de vissen buitenshuis overwinteren. De voortplanting vindt overal binnenshuis plaats Volgens HOFSTEDE (1955) is *T. mossambica* ook naar Jamaica, Haiti en de Dominicaanse Republiek overgebracht.

Tilapia heudeloti. Afrikaanse soort. Recent verwilderd aan de westkust van Florida. Wordt beschreven als een tamelijk agressieve maar niet destructieve aanwinst van de visfauna van het betrokken gebied.

Cichla ocellaris. Engels: Peacock Bass. Afkomstig uit Zuid-Amerika. Recent geïmporteerd en in kweekvijvers bij wijze van experiment uitgezet. Er zijn nog geen gegevens over uitzetting in het wild.

2.5.9. In het zuiden van de U.S.A. zijn verscheidene uit akwaria afkomstige soorten verwilderd: GOTTSCHALK noemt:

Plecostomus sp. (Loricariidae uit Zuid-Amerika)

- Belonesox -

Belonesox belizanus (Poeciliidae uit Midden-Am.)
Lebistes reticulatus (" " Zuid- Am.)
Mollinesia mexicana (" " Midden- Am.)
Xiphophorus maculatus (" " Mexico)
Misgurnus anguillicaudatus (Cobitidae uit Azië)
Cichlasoma nigrofasciatum (Cichlidae uit Zd-Am.)

Deze soorten hebben in het algemeen een beperkte verspreiding, in die zin, dat ze slechts hier en daar in het wild voorkomen. Het zijn allemaal kleinere soorten, die leven van kleine waterorganismen. Ze hebben geen belangrijke invloed op het milieu.

In dit verband moet ook de "mosquito fish" *Gambusia affinis* (Poeciliidae) genoemd worden. Deze muggenbestrijder kwam oorspronkelijk alleen voor in het zuidoostelijk deel van Noord-Amerika en heeft zich met medewerking van de mens recent over de hele zuidelijke helft van de U.S.A. verspreid (ELTON 1958).

2.6. Zuid Amerika.

2.6.1. Salmonidae.

Salmo irideus is uitgezet in het Titicaca Meer (GILSON 1964) en in rivieren in Chili (CAHALANE 1949). Eveneens in het Titicaca Meer uitgezet is *Cristivomer namaycush*. Van deze laatste soort heeft men weinig meer vernomen. De regenboogforel heeft zich in de genoemde gebieden sterk vermenigvuldigd; wat Chili betreft wordt althans gesteld dat de soort zorgt voor "fine sport".

Volgens MYERS (1964) hebben de regenboogforellen in het Titicaca Meer reeds verscheidene endemische soorten doen verdwijnen; deze laatsten moesten behalve aan een felle exotische rover ook nog het hoofd bieden aan een visserij, die van dynamiet en visvergiften gebruik maakt. PULGAR VIDAL (in DENNLER DE LA TOUR 1949) deelt mee, dat niet nader aangeduide "Amerikaanse forellen" in rivieren in Peru eveneens enkele endemische vissoorten hebben "verslonden" en "geheel uitgeroeid".

Het gaat ook hier waarschijnlijk om de regenboogforel; misschien ook over Pacifische zalmen: Volgens ELTON (1958) is van een ingevoerde soort (kisutch of nerka) in Peru echte paaitrek gekonstateerd.

2.6.2. Cyprinidae.

C y p r i n u s c a r p i o. Is ingevoerd in het Amazonegebied. Over de omvang en de resultaten van de introducties wordt niets nader meegedeeld. (MYERS 1964).

2.6.3. Centrarchidae.

L e p o m i s is uitgezet in het Valencia Meer (Venezuela) en in rivieren in Midden-Chili. Bedreigt in Chili de inheemse visfauna, tezamen met Noord-Amerikaanse "Baarzen" (waarschijnlijk *Micropterus*-soorten, Schr.).

2.6.4. Poecilliidae.

Natuurlijk is *G a m b u s i a a f f i n i s* ook in Zuid-Amerika uitgepoot. De soort komt thans voor in Ecuador en het noorden van Argentinië (ELTON 1958).

3. K O N K L U S I E S.

Vroeger wilde men met introducties van vissoorten in het algemeen bereiken, dat deze zich in bepaalde wateren blijvend zouden gaan vestigen, met andere woorden, dat ze er zouden gaan groeien, zich voortplanten en zich handhaven tegenover de eventueel aanwezige predatoren, parasieten en ziekten.

Deze methode heeft zowel uit visserij als uit natuurbeschermingsoogpunt het nadeel, dat geslaagde introducties meestal niet meer ongevaarlijk kunnen worden gemaakt, ook niet als de gevolgen ervan ongunstig of zelfs catastrofaal zijn (zie de karper in de U.S.A., en *Lebistes reticulatus* op Java). Een uitzondering moet natuurlijk gemaakt worden voor de herinvoering van door toedoen van de mens verdwenen soorten.

Tegenwoordig werkt men daarom ook in visserijkringen liever met soorten, die wel in buitenwateren groeien en in leven blijven, maar zich alleen onder kunstmatige omstandigheden voortplanten. Van zulke soorten kan men de aantallen volledig in de hand houden, en ieder type water kan men de gewenste dosering geven. Deze methode betekent voor

de natuurbescherming een belangrijke verbetering: ongunstige ontwikkelingen zijn niet meer onomkeerbaar.

Fundamenteel is het probleem echter nog lang niet uit de weg geruimd. Zolang de vis-doseringen voortgaan is het resultaat hetzelfde als wanneer de soort wel volledig ingeburgerd zou zijn. Daar komt bij, dat een dergelijk regiem van schoksgewijze toedienen van massa's vreemde organismen in bepaalde typen levensgemeenschappen wel eens extra ongunstig zou kunnen werken, doordat dergelijke praktijken een grote hoeveelheid instabiliteit in de desbetreffende milieus invoeren: iets waar natuurbeschermers in het algemeen niet zo erg vóór zijn. LARKIN (1956) meent dat zoetwatergemeenschappen wat de vissen betreft erg eenvoudig in elkaar zitten: ze bevatten weinig soorten, en deze soorten zijn weinig gespecialiseerd wat voedingsgewoonten betreft; vele soorten fourageren op ongeveer dezelfde manier en leven van hetzelfde soort voedsel. Een soort meer of minder zou er volgens deze opvatting eigenlijk weinig toe doen. Het kan zijn, dat dit inderdaad geldt voor de wateren, die LARKIN zelf ongetwijfeld goed kent - de meren en rivieren van Canada - maar ik heb niet de indruk dat zijn konklusies algemeen gelden.

Wanneer we de bekende soorten- en vormenrijkdom van gebieden als het Amazonebekken en Zuid-Oost Azië buiten beschouwing laten en alleen onze blikken richten op Nederland blijkt al, dat de eerste de beste hengelaar weet, dat voor ieder vissoort een andere visteknik vereist is, dat ze zich op verschillende waterdiepten en boven verschillende bodemtypen ophouden, dat elk op zijn eigen wijze voedsel zoekt en specifiek op weersomstandigheden reageert enz. De soorten hebben de beschikbare ruimte en de verschillende soorten voedsel en mogelijke foerageertechnieken netjes onder elkaar verdeeld. Wat betreft de Nederlandse wateren, die een natuurlijke visfauna herbergen lijkt het er meer op dat elke soort zijn eigen plaats heeft in een ingewikkeld systeem van betrekkingen, en daar een wezenlijk deel van uitmaakt.

Een verstoring van dit systeem door de plotselinge aanwezigheid van een vreemde soort kan verstrekkende gevolgen hebben, ook al is die aanwezigheid slechts tijdelijk of periodiek. Hoe groot de druk is, die een doodgewone vis als een karper in één zomer op zijn milieu uitoefent blijkt wel uit de hierboven behandelde Poolse onderzoekingen. Het blijft dus oppassen, ook met soorten, die zich hier in de natuur toch niet

- kunnen -

kunnen voortplanten. De mogelijkheid, dat zich vroeg of laat een ras ontwikkelt, dat toch tot voortplanting komt laten we dan nog buiten beschouwing.

De literatuur over de gevolgen van visuitzettingen kan ons wijzen op enige punten waarop bij het beoordelen van de geschiktheid van introducties in het algemeen gelet moet worden.

Vooraf uit natuurbeschermingsoverwegingen moet men met introducties van grote aktieve roofvissen uiterst voorzichtig zijn. Voor zover men de gevolgen van zulke introducties heeft onderkend blijkt, dat eksotische rovers dikwijls vele inheemse soorten (vissen zowel als invertebraten) hebben gedecimeerd of zelfs hebben uitgeroeid. De invloed van ingevoerde predatoren is groter naarmate de levensgemeenschappen waar ze op worden losgelaten van nature armer zijn aan roofvissen. Uitheimse Salmoniden bijvoorbeeld hebben in Europa en Noord-Amerika voor zover men weet nergens veel invloed op de levensgemeenschappen gehad; in Nieuw Zeeland daarentegen hebben ze de zoetwaterfauna sterk doen verarmen, en hetzelfde schijnt nu weer in Zuid-Amerika te gebeuren. De snoekbaars heeft in Nederland geen ingrijpende veranderingen in de fauna teweeg gebracht, maar van uitzetting van snoek in Ierland heeft men nog steeds spijt. Voor meer voorbeelden van het tweede genre zou ik willen wijzen op de Baars in het Gileppe-stuwmeer en in Nieuw Zeeland, Lates niloticus in het Victoria Meer, en enkele Centrarchidae in Italiaanse bergmeren en in Chili.

- In sommige wateren blijkt de niche van "grotere zooplanktoneter" vakant te zijn, en invoering van een dergelijke vissoort kan dan voor de visserij een groot sukses worden. Zie *Trichogaster pectoralis* in Indonesië, met name op Celebes. Hoe de natuurbeschermers zo'n gebeurtenis moet beoordelen is zonder meer niet te zeggen. In zoverre als er een grote en blijvende verandering in een stabiele natuurlijke toestand is veroorzaakt, zal hij er in het algemeen niet enthousiast over zijn. De gevolgen zijn waarschijnlijk echter veel minder ernstig dan in het geval van inburgering van een grote roofvis.

Plantonorganismen reageren op de werking van planktoneters met een verhoogde vruchtbaarheid (zie onder karper in Europa), en van uitroeiing van soorten zal dus waarschijnlijk geen sprake zijn. In wateren met een flinke natuurlijke roofvissenstand kan een dergelijke soort zich niet explosief ontwikkelen; hij zal een gedeelte van de druk te verduren krijgen,

die de grote predatoren op de kleinere vissen uitoefenen, en dichtheidsafhankelijke processen zorgen er voor, dat noch prooi, noch predator overdreven talrijk worden. Dit was met *Trichogaster* bijv. op Java het geval. Op Celebes kwamen daarentegen geen roofvissen voor, en kon *Trichogaster* snel een dominerende soort worden.

- Een kleine zooplanktoneter als Guppy (*Lebistes reticulatus*) blijkt wel voor moeilijkheden te kunnen zorgen (zie onder Azië). Het gaat hier om een actief visje, dat snel groeit en zich buitengewoon ijverig voortplant (meerdere malen per jaar). Door deze eigenschappen verkeert de soort in een gunstige positie in de konkurentie om voedsel en ruimte met de jonge stadia van vele grotere soorten. Zelfs het broed van een in volwassen toestand obligate planteneter als de Chinese Graskarper heeft zoöplankton nodig om goed te kunnen groeien.

- De gewone karper vormt een probleem op zichzelf. Hij heeft wat HOFSTEDÉ (1955) noemt de standaarduitrusting van een tranplantatievis: als alleseter, die weinig eisen stelt aan zuurstofgehalte en zuiverheid van het water, een grote tolerantie heeft zowel voor hoge als voor lage temperaturen, en gemakkelijk een aan plaatselijke omstandigheden aangepast ras weet te vormen, kan hij in tal van gebieden en in allerlei wateren leven. Over de ongunstige neveneffecten van karperuitzettingen is hierboven al het een en ander verteld.

- Over de obligaat plantenetende vissen hoort men nergens ongunstige berichten. De vissers zijn overal tevreden over het feit dat deze soorten waardeloos plantaardig materiaal, van draadalgen tot waterlelies, weten om te zetten in hoogwaardig visvlees, zonder in buitenwateren excessief talrijk te worden. De fytofage karpers kunnen zich buiten China nog nergens in de natuur voortplanten, en de *Tilapia*'s zijn zo gevoelig voor de aanwezigheid van predatoren, dat ook zij het buiten hun natuurlijke verspreidingsgebied eigenlijk alleen maar goed doen in afgesloten vijvers (zie Indonesië). Over de invloed van regelmatige uitzettingen van Chinese graskarpers in buitenwateren is weinig bekend. Men heeft waargenomen dat ze, vooral bij temperaturen onder 20°C., het

- liefst -

liefst weke planten eten als hoornblad en dergelijke. Als ze in Nederlandse wateren in grote getale worden losgelaten, zouden ze door selectief grazen de natuurlijke plantengroei misschien in ongewenste mate van samenstelling kunnen doen veranderen.

- Een punt waar in het algemeen op gelet moet worden, is de mogelijkheid dat eksoten parasieten en ziekten kunnen meebrengen, die op inheemse soorten katastrofaal kunnen inwerken. Zie bijvoorbeeld de steur in de Kaspische Zee, en de Chinese Graskarper in Hongarije. Een quarantaineperiode behoort voor dergelijke immigranten tegenwoordig dan ook tot de normale gang van zaken.

Wat betreft de soorten waarvan op het ogenblik van de uitzetting in Nederland overwogen wordt kan het volgende opgemerkt worden.

- Als gevolg van een konstante visserijdruk zijn vele wateren sterk onderbezet wat roofvissen betreft, hergeen op vele plaatsen tot uiting komt in het massaal optreden van slecht groeiende "witvis" (BLOK VAN CRONLSTEYN, pers. med.). Hoewel de natuurbeschermers uiteraard de voorkeur zal geven aan het bevorderen van de stand van de inheemse roofvissen, zijn van de uitzetting van uitheemse predatoren geen kwade gevolgen te duchten, zolang ze zich maar niet in de natuur kunnen gaan voortplanten. Wat Nederland betreft voldoen de Noord-Amerikaanse Micropterus-soorten waarschijnlijk wel aan deze eis. Er zijn hierover nog geen experimenten uitgevoerd, maar de ervaringen, die men in Frankrijk en België met Micropterus heeft, wijzen wel in de goede richting.

Ook van uitzettingen van de meerval (*Silurus glanis*) hoeven we geen rampen te verwachten. Voor zover ik heb kunnen nagaan is de merkwaardige relictverspreiding van deze soort in Nederland geen anthropogene maar een natuurlijke zaak, en zal hij zich dus buiten de plaatsen waar hij spontaan voorkomt waarschijnlijk niet blijvend kunnen vestigen. Het is echter denkbaar, dat het recent als zodanig onstane Veluwe meer een geschikt woongebied voor de Meerval is, zoals het IJsselmeer dat is voor andere Oost-Europese vis, de snoekbaars. Uitzetting van de soort in dit water zou een interessant biologisch experiment betekenen, en blijvende vestiging zou in geen geval ongunstig zijn. De meerval is geen volkomen vreemd fauna-element zoals de Micropterus-soorten.

- Zoals -

zoals gewogd kunnen we in de Nederlandse wateren nog best wat predatoren gebruiken. Verhalen als zou de meerval de visstanden kunnen bedreigen, zijn geheel uit de lucht gegrepen. De algemene ervaring is, dat watergr~~en~~ waarin van nature meervallen voorkomen, steeds een overvloedige schubvisstand herbergen (BLOK VAN CRONESTEYN, pers.med.). Het lijkt mij aannemelijk dat dit in feite betekent, dat een grote soort als de meerval alleen bij een hoge schubvisbezetting kan leven. In dit licht gezien is de systematische verdelging van de meervallen zoals die in de Westeinder Plas door de beroepsvissers van oudsher schijnt te worden uitgevoerd, weinig zinvol. Hierbij maakt men dezelfde denkfout als bij de bestrijding van zeehonden, otters etc. Deze soorten kunnen de visstapels nooit ernstig aantasten, zonder zelf ten onder te gaan. Een meervallenreservaat in de Westeinder Plas zou eerder op zijn plaats zijn.

- Gezien de milieu-eisen voor de paai in zijn natuurlijke areaal, zal de Chinese Graskarper (*Otenopharyngaston idella*) zich in Nederland buiten de kwekerijen nergens kunnen voortplanten. Ook van deze soort hoeft de natuurbeschermers dus geen ernstige invloeden te vrezen. Mochten bepaalde watervegetatietypen met de ondergang bedreigd worden, dan kan men de betreffende wateren afsluiten of de dosering van de uitzettingen wijzigen. Het gebruiken van deze soort als plantenbestrijder verdient verder altijd de voorkeur boven de thans nog toegepaste methode van het spuiten met vergiften. Wanneer men overigens leest, dat de graskarper pas bij temperaturen boven de 20°C goed begint te eten is het wel de vraag, of hij onder de Nederlandse omstandigheden zal kunnen groeien en de vegetatie flink zal kunnen aanpakken.

4. B I B L I O G R A F I E.

De met een X gemerkte publikaties zijn niet door mij geraadpleegd.

- Bates, M. 1956 Man as an agent in the spread of organisms.
in : Man's role in changing the face of the earth.
Ed. by W.L.Thomas et. al. Chicago. X
- Bont, A.F. de 1949, Danger de l'introduction des poissons exotiques.
I.U.C.N. Conference Lake Success.
Cyprinus carpio (Cyprinidae), Afrika
- Cahalane, V.C. 1949, Some effects of exotics on nature.
I.U.C.N.Conference Lake Success.
Salmo gairdneri (Salmonidae) Z.Amerika, Nieuw Zeeland.
- Cahn, A.R. 1929, The effect of carp on a small lake; the carp as
a dominant. Ecology 10: 271- 274. X
- Calderon-Andreu, E.G. 1955, Acclimatation du brochet en Espagne.
Verh. uit ver.Limmol. 12.Esox lucius (Esocidae), Europa
- Cottam, C. 1949, The effects of uncontrolled introduction of plants
and animals. I.U.C.N. Conference Lake Success.
Salmonidae, algemeen.
- Deelder, C.L. 1965, Enkele notities over het paaien van snoek.
Visserij Nieuws 18(7), 202- 203.
- " 1965, De tweede Britse "zoetwatervis conferentie"
Visserij Nieuws 18 : 241. 242.
Esox lucius (Esocidae) Ierland.
- " 1968, Bespreking van buitenlandse uitzettingsproeven met
zeeforel. Visserij 21 (1): 28-30.
Salmo trutta, Europa.
- Delachaux, 1901, L'acclimation et l'elevage de l'Ombre-chevalier
américain dans un lac des Alpes.
Bull.Soc. cent. Aquic.Pêche 13:41 - 54. X
- Dennler de la Tour, G. 1949, Préjudices portés à la conservation
de la fauna autochtone par l'introduction d'espèces exotiques.
I.U.C.N. Conference Lake Success.
Salmonidae, spp. Z.Amerika
- Dunbavin Butcher, A. 1967, A changing aquatic fauna in a changing
environment. I.U.C.N.Publ.N.S.No 9, Morges Switzerland.
Overzichtsartikel Pisces Australia.

- Dymond, J. 1955, The introduction of foreign animals in Canada.
Pisces, Spp. Canada. Verh. uit Ver.Limnol. 12.
- Elton, Ch. 1958. The ecology of Invasions by Animals and Plants.
London. Pices , Spp. Algemeen.
- Fournier, O. 1949, Effets sur les associations naturelles de L'introduction d'espèces animales et végétales exotiques.
I.U.C.N.Conference Lake Success. Pisces, Spp. Canada
- Gee, J.M. 1965, The spread of the Nile Perch (*Lates niloticus*) in East Africa, with comparative biological notes.
J. appl. Ecol 2(2) : 407-408. *Lates niloticus*, Afrika.
- Girard, A. 1894, La Truite arc-en-ciel. Son acclimatation en Allemagne et Belgique.
Bull. Soc. cent Aquic. Pêche, 2^e partie, 14. X
- " 1894, Truite arc-en-ciel en Belgique.
Bull. Soc. cent Aquic. Pêche , 2^e partie, 226. X
- Gilson, H.C. 1964, Lake Titicaca. Verh. int. Ver. Limnol. 15.
Salmonidae Spp., Z Amerika.
- Gottschalk, J.S. 1967, The introduction of exotic animals into the United States. I.U.C.N. Publ. N.S. n0 9. Morges, Switzerland.
Pisces vele Spp, U.S.A.
- Grygierek, E., A. Hilbricht-Ilkowska en I. Spodniowska, The effect of Fish on Plankton Community in Ponds, 1966,
Verh. int. Ver. Limnol. 16(3): 1357-1366.
- Harding, D. 1966, Lake Kariba. The hydrology and development of fisheries. Man-made lakes : 7.48. London.
Tilapia spp. (Cichlidae), Afrika
- Hoedeman, J.J. 1959, Aquariumvisen encyclopedie, Amsterdam.
Nationale verspreidingsgebieden en milieu-eisen van vele soorten.
- Hofstede, A.E. 1955, Merkwaardige vistransplantaties. Landbouwkundig Tijdschrift 67(3) : 217-227.
Karper, *Tilapia*, *Trichogaster*, Indonesië.
- Hubault, E. 1955, Introduction of species into lakes in the eastern part of France. Verh. int. Ver. Limnol. 12.
Salvelinus alpinus (Salmonidae) Frankrijk
Salmo trutta (Salmonidae), *Esox lucius* (Esocidae)

- Cyprinus carpio (Cyprinidae), Coregonus spp. (Coregonidae),
Gobio gobio, Ameiurus nebulosus (Siluridae), Eupomotis gibbosus,
Micropterus salmoides, Salmo irideus (Salmonidae),
Onchorhynchus tshawytscha (Salmonidae).
- Huet, M. 1949, Les effets de l'introduction des poissons exotiques.
I.U.C.N. Conference Lake Success.
Salmo trutta (Salmonidae), Cyprinus carpio (Cyprinidae), Algemeen.
- Huet, M. en J.A. Timmermans, 1963, La population piscicole de la Semois inférieure, grosse rivière belge du type supérieur de la Zone à Barbeau.
Stat. Rech. Groenendaal Trav. Ser. D. no 36,
Micropterus dolomieu, België.
- Jackson, P.B.N. 1960, On the desirability or otherwise of introducing fishes to waters that are foreign to them. CSA/ COTA Third Symposium on Hydrobiology and Inland Fisheries, Lusaka (Africa.) X
- " P.B.N. 1966, The establishment of fisheries in man-made lakes in the tropics. Man-made lakes : 53- 73, London.
Pisces algemeen- Afrika, N. Amerika
- Kreitmann, L. 1922, Le Cristovomer namaycush.
Bull. Soc. Cent. Aquic. Pêche 29 : 14- 18. X
- Lamonte, F. 1946, North American Game Fishes. New York. X
- Larkin, P.A. 1956, Interspecific competition and population control in fresh water fish. J. Fish Res. Bd. (Can) 13, Pisces algemeen.
- Larkin, P.A. and S.B. Smith, 1954, Some effects of introduction of the reidside shiner (Richardsonius balteatus) on the Kamloops trout (Salmo gairdneri Kamloops) in Paul Lake, British Columbia.
Trans. Amer. Fish Soc. for 1953, 83: 161- 175. X
- Lellák, J. 1966, Zur Fragen der experimentalen Untersuchung des Einflusses der Fressstätigkeit des Fischbestandes auf die Bodenfauna der Teiche.
Verh. int. Limnol. 16(3) : 1383 -1391.
- Looyen, A.J.L. 1948, De Nederlandse Heidemaatschappij en haar bemoeiingen op visserijgebied. In: De Nederlandse Heidemaatschappij 60 jaar.
Pisces algemeen Nederland.
- Macau, T.T. 1965, The effect of the introduction of Salmo trutta into a moor- land fish pond. Mitt. Int. Ver. Limnol. 13, Salmo trutta (Salmonidae) Engeland.

- Miller R.R. 1963, Extinct, rare and endangered American freshwater fishes,
Proceedings 16th Zool. Congres 8, Washington 4 - 11.
Pisces , spp. N- Amerika
- Mohr, E. 1957, Der Wels. Wittenberg Lutherstadt.
Silurus glanis, Ameiurus nebulosus(Siluridae) Europa.
- Monod, Th. 1949, Equilibres Hydrobiologiques.
I.U.C.N. Conference Lake Success. Pisces Algemeen Frankrijk.
- Mraz,D. et al, 1961, The largemouth Bass. Its Life, History, Ecology and
Management. Wisconsin Cons. Dept. Publ. 232. X
- Müller, W. 1966, Primärproduktion in Karpfenteichen und Phosphatdüngungen.
Verh. Int. Ver Limnol. 16(3) : 1329- 1331
- Myers, G.S. 1955, Notes on the freshwaterfish fauna of middle Central Ame-
rica, with especial reference to pond culture of Tilapia.
Fish Pop. FAO 2 X.
- " 1964, Vanishing fish species in South America.
IAF Project Book No 117. Diverse spp. Zuid Amerika
- Neave, F. 1954, Introduction of Anadromous Fishes on the Pacific Coast.
Canad. Fish.Cult. 16 : 25- 26 X.
- N.N. 1950, Problem of the introduction of foreign species into inland
waters. Fish. Pap.FAO 2. X.
- N.N. 1965, Graskarpers eten verschillende soorten waterplanten.
Onze zoetwatervisserij 60(3).
- N.N. 1961, OVB Jaarverslag 1960 - 1961 Utrecht.
Snoekbaars (Percidae, Stizostedium)Nederland.
- N.N. 1966, OVB Jaarverslag 1965- 1966 Utrecht.
Otenopharyngodon idella (Cyprinidae), Silurus glanis(Siluridae),
Salmo trutta en irideus (Salmonidae), Nederland.
- N.N. 1967, OVB Jaarverslag 1966 - 1967 Utrecht.
Otenopharyngodon idella en Hipophthalmichthys molitrix
(Cyprinidae), Silurus glanis (Siluridae), Salmo trutta en
S. irideus (Salmonidae),Nederland.
- N.N. 1967, East African Freshwater Fisheries Research Organisation,
Annual Report for 1966. Sinja, Uganda.
Tilapia spp. (Cichlidae), Lates niloticus, Afrika.
- Numann, W. 1965, Regenbogenforellen als Neubürger in Stauseen und natür-
lichen Gewässern. Oesterr. Fisch. 18(11/12) : 1 - 4.
Salmo irideus,(Salmonidae) Perzië.

- Parent, A.W. Uittheemse vissen in de Nederlandse Fauna.
 Het Aquarium 21 : 37- 39, Eupamotis en Umbra, Nederland.
- Prawse, G.A., 1966, Some Aspects of Tropical Fish Culture.
 Verh. int. Ver. Limnol. 16(3) : 1405- 1407.
- Raveret- Wattel, C. 1900, Poissons d'Eau Douce, Paris.
 Centrarchidae, Frankrijk en België.
- Redeke, H.C. 1941, Fauna van Nederland, Afl. X : Pisces. Leiden.
 Nederland.
- Rensburg K.J. van, 1966, Growth of *Tilapia mossambica* (Peters) in the
 Hoop Vlei and Zeekoe Vlei.
 Invest. Rep. No 9. Dept. of Nat. Cons., Cape of Good Hope.
 Tilapia spp, Afrika.
- Scheer, D. 1966, Nutzbarmachung einer "ökologischen Nische".
 Verh. int. Ver. Limnol. 16(3) : 1409- 1414.
- Schreiner, J. 1960, Encyclopedie van de sportvisserij, Amsterdam.
- Schuster, W.H. 1951, A provisional survey of the introduction and transplan-
 tation of fish throughout the Indo- Pacific region.
 Proc. Indo-Pacific Fish Council, Sec. III : 1 - 10.
 Vele soorten, Azië.
- Spanjert W.A. 1951, De "Eindhovense" hondsviss. Het Aquarium 21 : 135-138
 Umbra, Nederland.
- Sreenivasan, A, 1964, A hydrological study of some mountain lakes and
 ponds of Madras, with reference to their suitability for the
 breeding and culture of German and English carps.
 Arch. f. Hydrobiol. 60 (2), Pisces vele spp. India.
- Thienemann, A. 1950, Die Binnengewässer Band 18. Verbreitungsgeschichte
 der Süßwassertierwelt Europas. Stuttgart.
 Pisces vele spp. Europa.
- Thomson, G.M. 1922, Naturalisation of Animals and Plants in New Zealand.
 Cambridge University Press. Pisces. Vele spp. Nw Zeeland.
- Tuffery, G. 1967, Importance des considerations topographiques, biologiques,
 écologiques, lors de l'aménagement ou du classement d'un bassin
 hydrographique. Bull. France, Piscicult. 226.
 Cyprinus carpio (Cyprinidae), Frankrijk.

- Vivier, P. 1951, Poissons et crustacés d'eau douce acclimatés en France en eaux libres depuis le début du Siècle.
La Terre et la Vie, no 2 : 57 - 82 X.
- " 1951, Sur l'extension en France du Black-bass à grande bouche (*Micropterus salmoides lacepede*) et de l'Ecrevisse américaine (*Cambarus affinis* Sag.)
Verh. int. Ver. Limnol. 11.
Micropterus salmoides (Centrarchidae) Frankrijk.
- " 1955, Sur l'introduction des Salmonidés exotiques en France.
Verh.int. Limnol. 12.
Salmonidae Spp. Frankrijk.
- " 1964, Le Huchon et son acclimation en Haute-Savoie.
Bull.Franc. de Piscicult. 212.
Salmo hucho (Salmonidae) Frankrijk
- Welcomme, R.L. 1965, Recent changes in the Tilapia Stocks of Lake Victoria.
J. appl.Ecol. 2.(2) : 400.
Tilapia spp. (Cichlidae) Afrika.
- Willemsen, J. 1965, De Chinese Graskarper, *Ctenopharyngodon idella*.
Visserij Nieuws 18 (8) : 237- 240.
Ctenopharyngodon idella (Cyprinidae) Nederland.
- Wojcik-Migata, I. 1966, Benthos of Carp Ponds.
Verh. int. Ver. Limnol 16(3): 1367 - 1375
- Zaccagnini, M. 1965, I Black.Bass di Lago di Santa Luce,
Pescare, Sept. 1965.
Micropterus dolomieu, Italië.
- Zieba, J. 1963, Influence of the feeding of carps on insect larvae' habitat at the bottom of a pond., Acta Hydrobiol. 5 (1) : 31- 42.
Cyprinus carpio (Cyprinidae) Polen.