

Genetische verbetering produktielijnen Afrikaanse meerval, *Clarias gariepinus* met behulp van chromosoom manipulatie technieken

A.B.J. Bongers, Vakgroep Visteelt en Visserij, Landbouw Universiteit Wageningen

De Afrikaanse meerval is in de jaren 70 geïntroduceerd in Nederland voor onderzoeksdoeleinden. Al snel bleek dat deze soort zeer geschikt was voor intensieve teelt vanwege de hoge groeisnelheid en hoge tolerantie voor zuurstofarm water. Een snelle toename van het aantal meervalproductie-bedrijven was het gevolg, met als hoogtepunt 1985-1986 toen ca. 60 bedrijven operabel waren. Momenteel bedraagt de meervalproductie in Nederland 800 - 1000 ton per jaar.

Tot dusver heeft verhoging van de productie-efficiëntie zich met name geconcentreerd op verbetering van het voer en de houderij. Echter, genetische verbetering zoals bij andere landbouwhuisdieren gebruikelijk is, zou tot een verdere efficiëntie-verhoging kunnen leiden. De Noorse zalmteelt heeft zich mede dankzij een groots opgezet selectie-programma goed kunnen ontwikkelen. Een dergelijke strategie om de meervalproductie te verbeteren zou kostbaar worden. Hiertoe werd aan de vakgroep Visteelt besloten een 'alternatief' selectie programma op te stellen. Binnen dit alternatieve programma worden inteeltlijnen ontwikkeld, die vervolgens na 'uitkruisen' produktielijnen moeten opleveren met gewenste eigenschappen.

Intelen is het kruisen van dieren die genetisch gerelateerd zijn. Als gevolg van inteelt neemt het percentage homozygotie (het percentage genen dat gelijk is door afstamming) toe. Inteelt gaat normaliter gepaard met een achteruitgang in vitaliteit, ook bekend onder de term inteeltdepressie. Echter, wanneer homozygote dieren met gewenste eigenschappen gese-

lecteerd en onderling gekruist worden, zullen de nakomelingen vanwege het heterosis-effect wel weer een hoge vitaliteit tentoonspreiden. In vissen is volledige inteelt (100 % homozygotie) binnen één generatie te bereiken. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van gynogenetische of androgenetische voortplantings-technieken. Het principe van deze technieken is eenvoudig: met behulp van UV straling wordt het genetisch materiaal in de eieren of het sperma uitgeschakeld. Indien alleen gebruik wordt gemaakt van het genetisch materiaal van de moeder spreekt men van gynogenese. Bij gebruikmaking van het genetisch materiaal van de vader spreekt men van androgenese. Bevruchting vindt vervolgens plaats op de gangbare wijze. Echter, het zich ontwikkelen-de eitje mist een complete set chromosomen van één van de ouders. Door de eerste celdeling van het ei te onderdrukken door middel van een temperatuurschok krijgt elke dochtercel voortaan weer de normale dubbele set chromosomen. Alle chromosomenparen zijn exacte kopieën, dus het ontwikkelende embryo is volledig homozygoot.

Voordat gynogenese en androgenese efficiënt toegepast kunnen worden is het noodzakelijk dat de uitgangspopulatie een grote genetische variatie bezit. Hiertoe kunnen lijnen van verschillende geografische herkomst met elkaar gekruist worden. Dit artikel geeft de resultaten weer van deze eerste stap in het selectie-programma van Afrikaanse meerval. In een compleet diallel kruisings-schema werden lijnen uit Centraal-Afrika, Zuid-Afrika en Israël onderling gekruist. In een groei-experiment werden de aldus verkregen 9 lijnen vergeleken, met als doel de beste kruising te selecteren en in de toekomst te gebruiken als ouderdier voor gynogenetische of androgenetische voortplanting.

Materiaal en methoden

Volwassen ouderdieren uit Centraal Afrika (CA) en Zuid-Afrika (SA) werden verkregen via viskwekerij Fleuren uit Someren. Dieren uit Israël (IS) werden verkregen via de Katholieke Universiteit Leuven, België. Het kruisings-schema werd uitgevoerd met eieren van 3

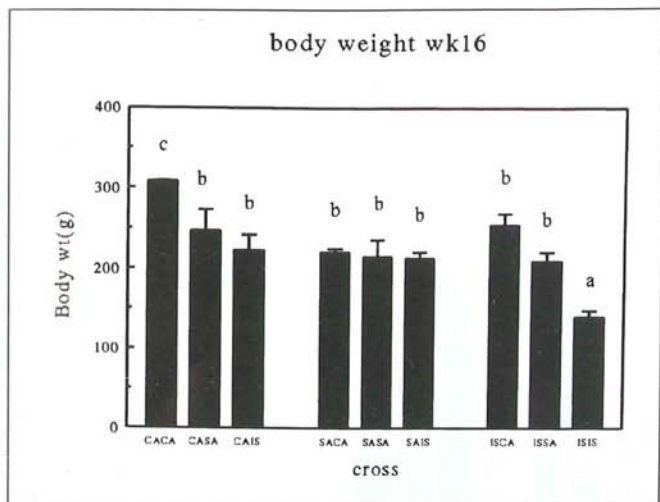
vrouwtjes en sperma van 2 mannetjes per lijn om genetische variatie binnen elke kruising te vergroten. De dieren werden de eerste 2 weken opgekweekt bij 28 °C in 15 liter aquaria, bij een dichtheid van 600 per aquarium. Gedurende 10 dagen werd ad libitum gevoerd met Artemia. Na 10 dagen werd bijgevoerd met Trouvit 00. Na 2 weken werden random 2 x 250 dieren per kruising ingeteld in 70 l aquaria. Temperatuur werd verlaagd tot 25 °C. Vervolgens werden de dieren gedurende 16 weken met behulp van Scharfflinger voederautomaten 25 gr per kilo metabolisch gewicht gevoerd. Elke 2 weken werden de dieren gewogen en geteld. Mortaliteit werd dagelijks bepaald. Mogelijke cannibalen (meer dan 3 x het gemiddelde gewicht) werden verwijderd. De dichtheid in de aquaria werd geleidelijk gereduceerd tot 50 dieren per aquarium.

Na deze periode van 16 weken werden de dieren doorgeweekt tot slachtgewicht (ca. 1 kilo). Bij dit gewicht werden de dieren gedood en de volgende parameters bepaald: lengte, gewicht, lengte en breedte van de kop, gewicht van de kop, huidgewicht, gewicht van het buikvet, gonadengewicht, gewicht van de overige ingewanden en het filetgewicht.

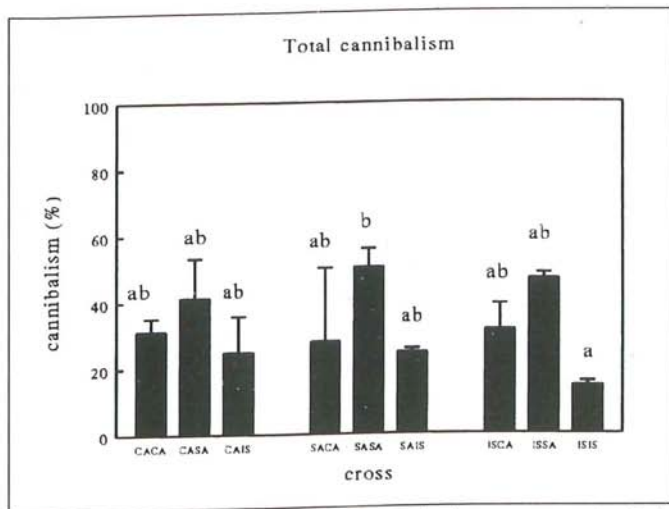
gewicht van de kop, huidgewicht, gewicht van het buikvet, gonadengewicht, gewicht van de overige ingewanden en het filetgewicht.

Resultaten

Figuur 1 toont de gemiddelde lichaamsgewichten per kruising op een leeftijd van 16 weken. Het bleek dat de CACA kruising significant sneller was gegroeid dan de overige kruisingen. De ISIS kruising groeide significant het langzaamst. Verschillen in groei kunnen worden veroorzaakt door 1) genetische verschillen of 2) toevals-verschillen. Echter, statistische analy-



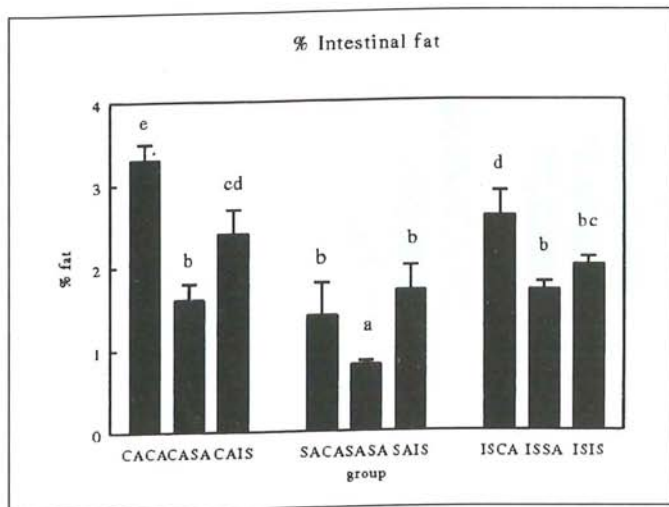
♦ *Figuur 1. Lichaamsgewicht van de diverse kruisingen op 16 weken leeftijd. De eerste code van de kruisingen heeft steeds betrekking op de gebruikte moederdieren; de tweede code betreft de vaderdieren.*



♦ *Figuur 2. Totaal cannibalisme gedurende de eerste groeiperiode (week 2 tot week 16). Cannibalisme is uitgedrukt als % van het totaal aantal dieren aan het begin van het experiment en werd bepaald uit het verschil tussen de werkelijke mortaliteit en de geregistreerde mortaliteit.*

se gaf aan dat ca. 60 % van het verschil in groei een genetische oorzaak had.

Figuur 2 toont het cannibalisme in de diverse



kruisingen. Het percentage cannibalisme werd bepaald door het verschil te bepalen tussen de werkelijke mortaliteit en de geregistreerde mortaliteit. Dit verschil, uitgedrukt als percentage van het begin-aantal werd beschouwd als zijnde gepredateerd door aquariumgenoten. Uit figuur 2 komen 2 duidelijke zaken naar voren: in kruisingen, waar SA mannetjes werden gebruikt, is het cannibalisme steeds het hoogst. De ISIS kruising heeft het laagste percentage cannibalisme. Het lijkt alsof selectie tegen cannibalisme (agressiviteit?) mogelijk is.

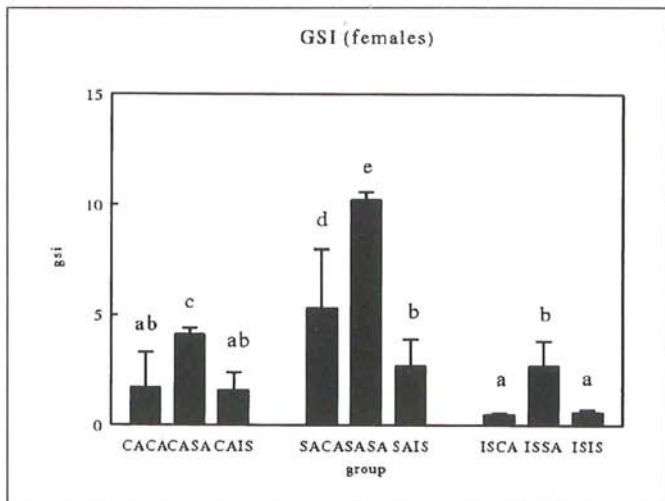
De volgende resultaten tonen de uitslaggegevens van de kruisingen op het marktgewicht. De CACA kruising en de ISCA kruisingen bereikten dit gewicht het snelst (leeftijd: 26 weken). De ISIS kruising groeide het traagst (1 kilo gemiddeld na 34 weken). Het verschil in groei in dit traject werd voornamelijk veroorzaakt door verminderde voeropname in de langzaam groeiende kruisingen.

Figuur 3 toont het percentage buikvet in de verschillende kruisingen. De

♦ *Figuur 3. Percentage buikvet in de diverse kruisingen bij het bereiken van het marktgewicht (ca. 1 kilo).*

CACA kruising had de hoogste vetaanzet (3.3 %), de SASA kruising had slechts 0.8 % buikvet. Dit verschil (25 gram vet op een vis van 1 kg) is aanzienlijk, zeker als de voederefficiëntie voor vetaanzet in ogenschouw wordt genomen.

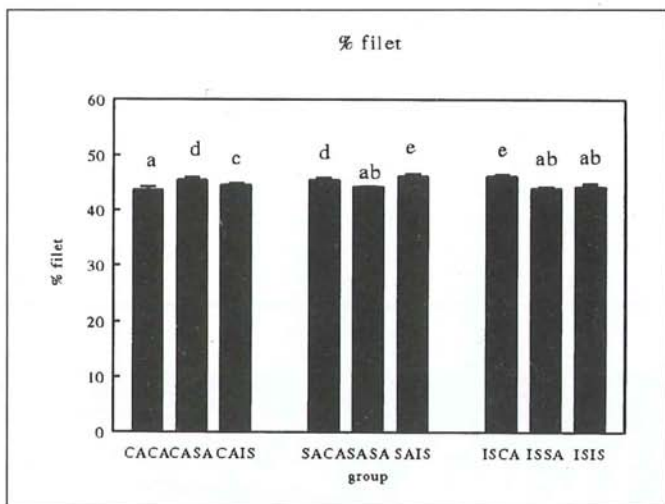
Figuur 4 toont de GSI (gonado-somatische index = hoeveelheid gonade, als percentage van het lichaamsgewicht) van de vrouwelijke dieren in de kruisingen. Dieren met genetisch materiaal uit SA hadden zeer goed ontwikkelde ovaria, met de SASA kruising als uitschieter (GSI = 10 % !).



♦ *Figuur 4. GSI (Gonado Somatische Index = hoeveelheid gonade, uitgedrukt als percentage van het totale gewicht) van de vrouwelijke dieren in de diverse kruisingen.*

Figuur 5 toont het percentage filet van de visen. Het hoogste percentage werd behaald in de ISCA kruising (46 %). De verschillen lijken marginaal, maar als dit vergeleken wordt met de CACA lijn (d.w.z., de lijn die momenteel het meest wordt gebruikt in de kwekerijen: 43.5 % filet) blijkt een toename van 2.5 % voor een 100 tons kwekerij een verschil van 2500 kilo filet op jaarbasis te betekenen. Bij een prijs van 12 gulden per kg filet betekent dit een verhoging van de opbrengst van 30.000 gulden. Voor de overige parameters werden geen verschillen gevonden tussen

de kruisingen. Algemeen wordt aangenomen dat dieren met een SA achtergrond kleinere koppen, dus minder slachtafval hebben. Dit



♦ *Figuur 5. Filet percentage in de diverse kruisingen.*

