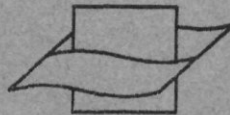


11518

Natuurwet. Tijdschr., 29, pp. 193-196, Gent, 31-12-1947

Laterale Bepantsering en Groei
bij *Gasterosteus aculeatus*. II

door M. J. HEUTS (Leuven)



Vlaams Instituut voor de Zee
Flanders Marine Institute

Laterale Bepantsering en Groei bij *Gasterosteus aculeatus*. II

door M. J. HEUTS (Leuven)

Geassocieerde bij het Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek

RELATION BETWEEN GROWTH AND LATERAL SHIELDS IN GASTEROSTEUS ACULEATUS.

Summary. — A positive correlation between number of lateral shields and total length is shown to exist in *Gasterosteus aculeatus* L.-populations (*gymnura*-form), consisting of fishes of exactly the same age. These populations were reared in the laboratory from artificially fertilized eggs (HEUTS, 1947 b). The same correlation, found in natural populations, is thus caused by faster growth rates in more plated individuals. This possibility was considered previously (HEUTS, 1944).

Also in artificial populations, the correlation is shown to decrease with increasing average length of the population, being +0,64 (Table I), +0,56 (Table II) and +0,11 (Table III) for populations having reached respectively $21,81 \pm 0,90$ mm, $32,39 \pm 0,59$ mm and $35,14 \pm 0,608$ mm average size. The rapid breaking down of the association between the two characters considered, was equally found to happen at exactly the same growth level in natural populations (HEUTS, 1947 a).

It means evidently that after having reached the size of 33 to 35 mm, growth is slowing down first in more plated individuals, allowing the less plated ones to recover their initial lag.

Het bestaan van een positieve correlatie tussen lengte en aantal laterale plaatjes in natuurlijke populaties van de stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus* L.) werd ontdekt door Bertin (1925). Onze observaties (Heuts, 1944) lieten toe drie verklarende hypothesen over de aard van dit verband te formuleren.

Ten eerste, deze van Bertin (1925), nl. dat het aantal plaatjes vermeerderd parallel met de algemene lengtegroei in de individuele ontwikkeling: zowel plaatjes als totale lengte zouden tot een maximum aangroeien, verwezenlijkt in de zgn. trachura-vorm, wanneer bepaalde uitwendige factoren (hogere saliniteit en lagere temperatuur) aanwezig zijn. Volgens onze observaties reeds, diende aan deze hypothese de beperking toegevoegd, dat eventueel de lengtegroei zou kunnen verder gaan, zonder gepaard te gaan met een vermeerdering van het aantal plaatjes. Als tweede mogelijke verklaring werd gegeven, dat de groeisnelheid positief gecorreleerd zou zijn met een vroeg in het individueel leven gedetermineerd, en stabiel aantal laterale plaatjes. Een derde oorzaak van het gevonden verband zou kunnen zijn, dat dieren met meer plaatjes eerder in het voortplantingsseizoen geboren zouden worden.

Ondertussen werd bewezen, dat het plaatsjesaantal in de ganse soort genotypisch gedetermineerd is, en de phenotypisch quantitative uitdrukking niet of zeer weinig door milieuvloeden rechtstreeks gemodificeerd wordt (Heuts, 1947b). Dit elimineert de hypothese van Bertin.

Een der beide andere hypothesen kan enkel geverifieerd worden door een verder experiment. Dit moet bestaan in het nagaan, of in een populatie stekelbaarzen, alle geboren op éénzelfde tijdstip, een correlatie tussen aantal plaatjes en lengte al dan niet aanwezig is.

Hiertoe werden populaties onder laboratoriumcondities gekweekt, zoals beschreven in Heuts (1947b). Door middel van artificiële bevruchting konden monsters, bestaande uit vissen van gelijke en bekende ouderdom bekomen worden. De ontwikkeling der eieren gebeurde hierbij onder experimentele

voorwaarden. Na het uitkomen werden de larven overgebracht in zoetwater-aquaria op wisselende temperaturen. De gebruikte ouders waren afkomstig van een populatie uit de Dijle te Leuven (populatie n° 14, in Heuts, 1947a) met een gemiddeld aantal plaatjes van $5,08 \pm 0,054$ op de linkerflank. Zij behoorden dus tot de zgn. gymnura-vorm (Bertin), later door ons de A-groep genoemd (Heuts, 1947 b).

In een eerste proefneming werd een nest eieren, afkomstig van één enkel ouderpaar, uitgebroed in leidingwater op een constante temperatuur van 19° , na bevruchting op 17.4.1946. Op 23.8.1946, d.w.z. na ongeveer vier maanden werden de nakomelingen gefixeerd en geanalyseerd op gebied van totale lengte en aantal plaatjes. Op dat ogenblik bedroeg de gemiddelde lengte van de vissen, gegroepeerd in klassen van 3 mm, voor beide geslachten te samen, $21,81 \pm 0,90$ mm. Vijf vissen van de vier en veertig hadden op dat ogenblik nog niet de lengte van 15 mm bereikt. Bij die vissen kan nog niet met zekerheid het aantal plaatjes worden vastgesteld. Van hen werd geen rekening gehouden in het opsporen der correlatie.

Gezien het tamelijk frequent optreden van asymmetrieën tussen beide flanken, werd de correlatie berekend tussen de lengte en de som der plaatjes-aantallen op de rechter- en linkerzijde. Deze waarde geeft een juister beeld van de optredende varianten in de plaatjesaantallen. Het correlatiecoëfficiënt bedraagt $r = +0,64$ met $P < 0,01$ (Tabel I). Vermits alle proefdieren juist even oud waren, moet hieruit besloten worden, dat op het tijdstip van de analyse, dieren met meer plaatjes gemiddeld groter zijn, en dus een grotere groeiselnelheid gedurende de verlopen ontwikkelingsperiode gehad hebben.

TABEL I.

Lengte in mm

Aantal plaatjes	Lengte in mm						Totaal
	15-17	18-20	21-23	24-26	27-29	30-33	
6	2						2
7		1	1				2
8	4	7	2	1	3		17
9		1	1	2	1		5
10			1	2	5	2	10
11				2		1	3
Totaal	6	9	5	7	9	3	39

Een tweede nest, afkomstig van één ouderpaar, ontwikkeld op 19° in tot op $1/3$ gedilueerd zeewater, werd gefixeerd op 5.12.46. De gemiddelde lengte bedroeg op dat ogenblik $32,95 \pm 0,59$ mm. Het correlatiecoëfficiënt tussen lengte en aantal plaatjes bedraagt $+0,56$ met $P < 0,01$ (Tabel II).

TABEL II

Lengte in mm

Aantal plaatjes	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36	37-39	40-42	Totaal
	6		1					
7		1		1				2
8	2	6	4	4	1	1		18
9	1	2	1	1	2	3		10
10	1	1	4	2	13	6	2	29
11		1			3	4		8
12							1	1
Totaal	4	12	9	8	19	14	3	69

Een derde nest, afkomstig van twee ouderparen, bevrucht op 16.4.'45 en ontwikkeld op 23° in 1/6 zeewater, werd gefixeerd op 12.11.'45, wanneer de gemiddelde lengte $35,14 \pm 0,60$ mm bedroeg. Uit tabel III blijkt dat de correlatie tussen lengte en aantal plaatjes praktisch geheel verdwenen is. Het correlatiecoëfficiënt bedraagt nog $+0,11$ ($P < 0,01$).

TABEL III.

Lengte in mm

Aantal plaatjes	27-29	30-32	33-35	36-38	39-41	42-44	Totaal
	9	1		1		1	
10	2	4	5	4	2	1	18
11		1	4	3	1	1	10
12		4	1	1	2		8
13			1	1	1	1	4
14			1				1
Totaal	3	9	13	9	7	3	44

De correlatie tussen lengte en aantal plaatjes, die in het begin van de ontwikkeling sterk is, blijkt dus op het stadium tussen de gemiddelde lengten 33 en 35 mm zeer vlug te verdwijnen. Dit is klaarblijkelijk te wijten aan het feit, dat de dieren met laag aantal plaatjes hun achterstand inhalen, op het ogenblik dat de groei der dieren met een hoger aantal plaatjes verlangsamt.

Juist hetzelfde fenomeen werd geobserveerd in natuurlijke populaties (Heuts, 1947a). Hier ook ziet men de associatie tussen aantal plaatjes en

lengte vlug verdwijnen, wanneer de populaties een gemiddelde lengte tussen 33 en 35 mm bereiken.

De vraag naar de verdere oorzaak van de geobserveerde correlatie blijft natuurlijk open voor verdere studie. Ze kan te wijten zijn, ofwel aan pleiotropische werking der polygenen, die aan de basis liggen van de variatie van het aantal plaatjes, ofwel zijn de genen voor groeisnelheid en plaatjesaantal op korte afstand van elkaar gelocaliseerd.

Als oorzaken van de afwijking van het correlatiecoëfficiënt $+1.00$ kunnen echter zeker gerekend worden, de modificaties van de groeisnelheid door milieuvloeden, en ten tweede, de verschillen in variabiliteit tussen beide geslachten. De grotere dispersie die waargenomen wordt in de totale lengte bij de wijfjes gedurende juveniele stadia (ongepubliceerd) vermindert de intensiteit der correlatie, wanneer het coëfficiënt op beide geslachten te samen berekend wordt. De omvang van ons materiaal liet echter het afzonderlijk bewerken van beide geslachten niet toe.

Het verband tussen groei en laterale plaatjes is meer complex in de B-populaties (door Bertin trachura-semiarmata-vormen genoemd). Hierop zal in verdere publicaties teruggekomen worden.

Wij danken van harte Prof. H. J. Koch, die gedurende lange tijd, de zorg voor het bewerkte materiaal op zich genomen heeft.

Leuven, Zoölogisch Instituut van de Universiteit
Laboratorium voor Zoöfysiologie.

L i t e r a t u u r

- BERTIN L. — 1925: Recherches bionomiques, biométriques et systématiques sur les Epinoches (Gasterostéides).
Ann. Inst. Océanogr. Monaco — N.S. II, fasc. 1, pp. 1-204.
- HEUTS M. J. — 1944: Laterale Bepantsering en Groei bij *Gasterosteus aculeatus*.
Natuurw. Tijdschr. XXVI, pp. 40-52.
- HEUTS M. J. — 1947a: The phenotypical Variability of *Gasterosteus aculeatus* L. Populations in Belgium.
Verh. Kon. VI. Akad. Wetensch. IX, n° 25, pp. 1-63.
- HEUTS M. J. — 1947b: Experimental Studies on adaptive Evolution in *Gasterosteus aculeatus* L.
Evolution I, pp. 89-102.

Ingekomen 15 November 1947.

