

IETS OVER GESLACHTSBEPALING.

IV. Slot.

5. KRITISCHE BESCHOUWINGEN; BESLUIT.



IN het vorige hoofdstuk zijn we tot resultaten gekomen, die geheel afweken van die, welke we daarvoor mededeelden. Hoe zijn nu deze geheel verschillende uitkomsten met elkander te rijmen? In hoofdstuk 4 vonden we, hoe de bepaling van het geslacht onafhankelijk is van uitwendige oorzaken, en alleen van de innerlijke tendenz der kiemcellen afhangt. In hoofdstuk 2 daarentegen werden bewijzen te over gegeven voor het bestaan van een uitwendigen factor voor de bepaling van het geslacht.

Hoofdstuk 4 bewees ons, hoe een verhouding van ♀: ♂ = 1:1 wat het aantal gevormde zygoten betreft, steeds moet gevonden worden. In 2 bemerkten we hoe willekeurige percentages ♀♀ of ♂♂ konden worden te voorschijn geroepen. Misschien dat ons een cel-anatomisch onderzoek aan een dier, dat een generatiewisseling vertoont, weer een heel eind op het rechte spoor brengt.

We merkten reeds op, hoe ook bij de bladluizen, de *Aphiden*, onderzoekingen waren gedaan, welke dezelfde uitkomsten gaven als die bij de *Daphniden* en *Raderdiertjes*. Nu zijn zulke bladluizen ook cel-anatomisch onderzocht, en wel in de eerste plaats de soort *Phylloxera vastatrix*, de beruchte vijand van den wijnstok. Uit het onder den bast van den wijnstok gelegde „Dauerei” kruipt in het voorjaar een vleugelloos diertje, dat langs den stam naar boven klimt en dan aan de bladeren gallen veroorzaakt. Deze galluis plant zich een aantal malen voort, en al deze generaties zijn weer ongevlugelde, zich parthenogenetisch voortplantende galluizen, waarvan echter sommige een afwijkenden bouw vertoonen en nu de wortels van den wijnstok aanvallen (wortelluizen), ook daar gallen veroorzaken, en ten deele in deze gallen overwinteren (aanpassing om den winter door te komen!). Ook deze wortelluizen planten zich, een aantal generaties door, parthenogenetisch voort, maar leggen dan ten leste aan den onderkant der bladeren twee soorten van eieren; kleine, waaruit ongevlugelde mannetjes, en grotere waaruit gevlugelde wijfjes zich ontwikkelen. Het wijfje legt, na bevruchting, weer het overwinterende „Dauerei” onder den bast, waarmede de cyclus wordt afgesloten.

Nu bleek bij het cel-anatomisch onderzoek, dat het aantal chromosomen in de lichaamcellen der wijfjes 6, dat der mannetjes 5 bedraagt. We hebben hier dus weer met een geval van monochromosomie te maken. Bij de vorming der spermatozoïden zullen dus weer zaaddiertjes ontstaan met 3 en met 2 chromosomen. Alle onbevruchte, rijpe eicellen bezitten 3 chromosomen. We zien verder, hoe het „Dauerei”, dat bij de bevruchting ontstaat, aanleiding geeft tot een zich parthenogenetisch voortplantend wijfje, en dus ♀ tendens heeft. M. a. w. moet hier

steeds een vereeniging van een ei met 3-chromosomige spermatozoïde plaats vinden. Dit is nu ook inderdaad aangetoond: alle spermatozoïden met 2 chromosomen, blijken nog voor ze geheel tot ontwikkeling komen, af te sterven.

Hierdoor wordt dus het percentage van 50 % ♀ en 50 % ♂ nakomelingschap verschoven tot 100 % ♀ en 0 % ♂. Zoo is inderdaad reeds bewezen, dat ook bij de, een generatie-cyclus vertoonende, dieren, een inwendige oorzaak (Lauterborn) aanwezig is, en ook hier de chromosomen een voornamelijk rol spelen. Alleen moet nu nog worden onderzocht, hoe het komt, dat aan het eind der parthenogenetische periode plotseling ook eieren met ♂ tendens (dus bij *Phylloxera* met 5 chromosomen) ontstaan, en hoe dan tevens dat ontstaan met uiterlijke invloeden in verband is te brengen, zooals in hoofdstuk 2 werd aangetoond. Ook ware nog te onderzoeken, hoe uitwendige invloeden werking kunnen uitoefenen op het percentage der geslachten bij zich gewoon voortplantende wezen. Men heeft dergelijke onderzoekingen, voor zoover mij bekend, nog niet uitgevoerd. Evenwel heeft hier Correns weer experimenteel ingegrepen en licht op de zaak geworpen in een onlangs gepubliceerde studie.

Correns kon reeds in 1902 aantoonen, dat in een door hem bestudeerd geval de beide soorten van ♂ kiemcellen precies in verhouding 1:1 gevormd werden, maar „dat tusschen die beide soorten van mannelijke kiemcellen een concurrentie schijnt op te treden wie het eerst de ♀ kiemcel bereikt“. Correns bestudeerde het verschijnsel bij planten. De eene soort van kiemcellen schijnt er voordeliger aan toe te zijn, waarschijnlijk, doordat de stuifmeelbuis dezer soort harder groeit dan die der andere, en dus eerder de eicel in het vruchtbeginsel bereikt. Werd n.l. de mogelijkheid tot concurrentie tusschen beide soorten stuifmeelkorrels opgeheven, dan werd de verhouding tusschen ♂ en ♀ planten weer 1:1; anders was dit *niet* het geval.

Nu redeneerde Correns als volgt. Worden er eicellen gevormd bij een bepaalde plant, welke alle dezelfde ♀ tendenz bezitten, daarentegen stuifmeelkorrels, welke voor 50 % ♂, voor 50 % ♀ tendenz hebben, dan kunnen we ons voorstellen, dat de wijfjes-vormende stuifmeelkorrels iets op de andere voor hebben, doordat hun stuifmeelbuizen sneller groeien. Laten er 300 eicellen aanwezig zijn in één vruchtbeginsel; zijn nu de beide soorten van stuifmeelkorrels zoo goed mogelijk gemengd (wat in de natuur ook meestal het geval is), en brengen we nu 300 daarvan, dus ± 150 met ♂ en ± 150 met ♀ tendens, op den stempel van een bloem met 300 eicellen, dan kan dus iedere stuifmeelbuis een onbevruchte eicel vinden, al zal dit bij de eene buis wat langer duren dan bij de andere. Het resultaat zal dan zijn, dat concurrentie is uitgesloten, en dat de nakomelingschap zal bestaan uit 150 ♂ en 150 ♀ planten, dus met de verhouding 1:1. Maar de zaak wordt anders, indien we het aantal stuifmeelkorrels aanmerkelijk vergrooten. Is, bij een bloem van 300 eicellen, dit aantal tot 600 gestegen, dan zullen zich daaronder ± 300 stuifmeelkorrels met ♀ tendens bevinden. Deze 300 korrels zullen met hun sneller groeiende stuifmeel-

buizen de 300 eicellen reeds bevrucht hebben, nog lang voordat de 300 stuifmeelkorrels met ♂ tendens die eicellen bereiken konden; de nakomelingschap zal dan uit louter ♀♀ bestaan. Deze extreme gevallen, welke natuurlijk in de natuur nooit geheel te verwezenlijken zijn, toonen aan, welke ingrijpende veranderingen nu in het aantal der geboren ♀♀ en ♂♂ kunnen ontstaan. Werkelijk kon nu *Correns* aantonen, dat bij *Melandrium*, die hij ook reeds vroeger (zie hoofdstuk 4) gebruikte, duidelijk een verschil in percentage der gevormde ♂ en ♀ planten optrad, indien hij het aantal gebruikte stuifmeelkorrels in bovengenoemden zin wijzigde.

Neemt men nu nog aan, dat uitwendige oorzaken den groei der ♂ stuifmeelbuizen willekeurig kunnen vertragen of versnellen, dan zijn hier de omstandigheden gegeven, waardoor alle in hoofdstuk 2 aangehaalde gevallen kunnen worden verklaard, althans duidelijk gemaakt.

Maar tevens worden nu ook die verschillen in de verhouding 1 : 1, welke zijn aangetoond bij dieren, die geen generatie-cyclus hebben (kikvorsch, mensch), voor verklaring vatbaar.

Ook het gedrag der bijen kan nu eenigszins verklaard worden. We merkten n.l. op, dat de geslachtskenmerken van het ♀ individu van meer secundaire aardheid zijn dan die van het ♂. Te begrijpen is dus, hoe eerst de toevoeging van een ander complex van eigenschappen, dat aanleiding geeft tot het ontstaan der ♀ kenmerken, noodig is, om een ♀ individu te vormen. Zonder die toevoeging worden de eigenschappen meer primair, dus ♂. Men denke eraan, dat ook bij de monochromosomie het ♂ geslacht een *verlies* aan chromosomen liet onderkennen. Ook zou men kunnen veronderstellen, dat, evenals bij *Phylloxera*, door de darren tweeërlei spermatozoïden gevormd worden, waarvan die met ♂ tendens te gronde gaan. Bevruchte eieren krijgen dus vanzelf ♀ tendenz, werkelijk kon Meves iets dergelijks vaststellen. Alleen is het dan onverklaarbaar, hoe het komt, dat uit onbevruchte eicellen ♂♂ ontstaan, waar we gezien hebben, dat aan de ♀ kiemcellen meest een ♀ tendenz moet worden toegekend. Maar we mogen de onderzoekingen, die hierover nog gedaan moeten worden, niet vooruitloopen.

Overal blijkt weer, dat de innerlijke factor de hoofdrol speelt, dat evenwel uiterlijke invloeden hun werking op dien factor kunnen doen gevoelen.

We zien dus, dat de eigenlijke bepaling van het geslacht afhangt van het toeval, of kiemcellen met gelijke of met verschillende tendenz samensmelten, maar dat aan dat toeval zoodanige functies kunnen worden toegevoegd, dat het schijnbaar aan bepaalde oorzaken te wijten is, welk geslacht de zygote zal verkrijgen.

En hiermede hebben we het voornaamste, van datgene, wat men over de bepaling van het geslacht op het oogenblik weet, besproken. Al deze onderzoekingen hadden tot drijfveer, deze willekeurige bepaling in handen te krijgen, om daardoor kunstmatig individuen met een bepaald geslacht te kunnen voort-

brenge. Vooral voor in oorlog zijnde volkeren, waar het ♂ geslacht zoozeer wordt bedreigd, zou zulk een willekeurig ingrijpen van groote beteekenis kunnen zijn. Besluiten we met eenige woorden van Correns:

„Zoolang echter het toeval bij de verschuiving van de verhouding der ontstane geslachten en daarmede bij de bepaling van het geslacht nog zoo'n belangrijke rol speelt, zijn we van het einddoel, een willekeurige geslachtsbepaling, nog zeer ver verwijderd, hoewel we reeds belangrijke schreden in de richting van de oplossing van het vraagstuk gedaan hebben.

's-Gravenhage.

J. HOFKER.

LIJST VAN DE VOORNAAMSTE LITERATUUR.

- Baur. E. Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. Vorlesung IX.
 Boveri. Th. Das Problem der Befruchtung.
 Correns. C. Geschlechtsverteilung und Geschlechtsbestimmung (Handwörterb. d. Naturw., Bd. 11).
 Correns. C. Die Konkurrenz der Männchen um die weiblichen Keimzellen und das Zahlenverhältnis der beiden Geschlechter (Die Naturwissenschaften, 1918, Heft 18).
 Correns C. und Goldschmidt. Die Vererbung und Bestimmung des Geschlechts. Berlin 1913.
 Correns. C. Ein Fall experimenteller Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses (Sitz. Ber. der K. Preuss. Akad. d. Wiss. 1917).
 Doflein. F. Lehrbuch der Protozoenkunde. 4. Aufl. 1916.
 Doncaster. L. The determination of Sex. 1914.
 Doncaster. L. Chromosomes, Heredity and Sex. (Quart. Journ. of Micr. Science, Vol. 59, 1914).
 Häcker. V. Die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger. (Ergebn. u. Fortschr. d. Zoologie I. 1907).
 Häbeler. Die Kraft welche den Tod besiegt (Prometheus XXVIII, No. 30).
 Hartmann. Ergebnisse und Probleme der Befruchtungslehre im Lichte der Protistenforschung (Die Naturwissenschaften, Heft 24-25, 1918).
 Hertwig. R. Ueber den derzeitigen Stand des Sexualitätsproblems (Biol. Zentralbl., Bd. 32, 1912).
 Hesse und Doflein. Tierbau und Tierleben (I, 3 Buch, 1913).
 Kammerer. P. Geschlechtsbestimmung und Geschlechtsverwandlung. 1918.
 Lauterborn. Die Rädertiere. (Handwörterb. d. Naturwiss.).
 Lenhossék. M. v. Das Problem der Geschlechtsbestimmenden Ursachen.
 Moebius. P. J. Ueber die Wirkung der Kastration. Halle 1906.
 Morgan. Heredity and Sex. 1913.
 Schulze. Die Frage von den Geschlechtsbestimmenden Ursachen. (Archiv f. mikr. Anat. 1903).
 Schull. Studies in the life cycle of *Hydatina senta*. (Journ. exp. Zool. 1910, 1911).
 Siegel. P. W. Gewollte und ungewollte Schwankungen der weibl. Fruchtbarkeit. (Versuche einer Theorie der willkürlichen Geschlechtsbestimmung). Jena, 1918.
 Strasburger. Zeitpunkt der Bestimmung des Geschlechts, u. s. w. Jena, 1909.
 Wilson. E. B. Studies on chromosomes. I-VII (Journ. of exp. Zool. 1905-1910; Journ. of morph. XXII).
 Wilson. E. B. The Sex Chromosomes (Arch. mikr. Anat. 1911).
 Winterstein. Handbuch der Physiologie.