ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

ANNO CCCXXI

1924

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXIII.

1° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1924

Tuttavia io non saprei affermarlo definitivamente, poichè manca la prova delle colture. La speciale posizione degli organi fotogeni dei ctenofori innanzi descritta rende impossibile la completa sterilizzazione esterna dei tessuti che contengono le cellule a corpuscoli, onde la prova degli innesti, anche se positiva, non può essere in alcun caso convincente.

Ne consegue che nei ctenofori esiste una serie di circostanze le quali, se da una parte non impongono di escludere la esistenza di una simbiosi fotogena batterica, anzi la rendono assai verosimile, dall'altra non permettono di affermarla come irrefutabilmente provata.

Biologia. — *Intorno al differenziamento del sesso nell'anguilla* (1). Nota del dott. UMBERTO D'ANCONA, presentata dal Socio B. GRASSI (2).

Sulla questione della determinazione del sesso nell'anguilla, Grassi arrivava nella Memoria del 1919 (3) alle seguenti conclusioni:

Nelle anguille, o almeno in un certo numero di esse, il sesso viene determinato metagamicamente da condizioni ambientali. Le cieche piccole sono probabilmente destinate a diventare maschi, mentre invece le medie e le grandi possono diventare maschi o femmine a seconda dell'ambiente in cui si sviluppano.

Grassi basava queste conclusioni, fra altro, su alcuni allevamenti in vasca. Non soltanto le cieche di lunghezza inferiore ai 60 mm., ma anche quelle superiori ai 75 davano quasi esclusivamente maschi, mentre gli allevamenti fatti in bacini più vasti e con condizioni ambientali migliori dal Bellini avevano dato maschi nel primo caso, femmine nel secondo.

L'allevamento delle cieche lunghe da 75 mm. in su fu iniziato dal Grassi il 25-XI-1913 con 250 esemplari; dal dicembre 1920 continuai io l'esperienza fino al 28-III-1923. Nell'aprile 1916 le anguille erano ridotte a 121; dal novembre 1917 in poi ne furono esaminate 69, alcune erano morte, in parte notevole erano sfuggite per difetto di costruzione della vasca. Di queste 69, 5 erano diventate femmine in confronto a ben 61 maschi o quasi certamente avviate a diventare tali e a 3 incerte (4). Va ricordato che gran parte di queste anguille, che erano state tenute in vasca per quasi 10 anni, non erano diventate nè argentine, nè erano molto cresciute (5).

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Anatomia comparata della R. Università di Roma.
(2) Presentata nella seduta del 2 marzo 1924.
(3) Grassi B, R. Com. Talass. Ital., Mem., LXVII, 1919.
(4) Nastrino senza uova, probabilmente maschi.
(5) In seguito darò più dettagliatamente i risultati di queste esperienze.

Tali risultati apparentemente contradditorî con quelli di Bellini, sono evidentemente da ascriversi alla differenza dell'ambiente.

Si può pure escludere trattarsi di mortalità selettiva, perchè se anche fossero morte o sfuggite esclusivamente le femmine (cosa inverosimile) esse avrebbero potuto costituire appena il 75,6 % (61 su 250 esemplari erano diventati sicuramente maschi), mentre secondo il Bellini tutte le cieche dell'esperienza dovevano diventare femmine.

Se vogliamo vedere quali sono le cause ambientali che possono determinare lo spostamento delle proporzioni fra i due sessi, sembra poco verosimile che si possa attribuire tale effetto all'alimentazione, perchè nel nostro allevamento la nutrizione fu sempre abbondante e variata; si possono invece ammettere con Grassi come fattori esterni determinanti il sesso la ristrettezza delle vasche, la bassa temperatura dell'acqua, ecc.

Da questa serie di esperienze risulta dunque confermata la tesi di Grassi che nell'anguilla il sesso non sia sempre determinato all'atto della fecondazione, ma che ciò possa avvenire in un periodo di sviluppo più o meno avanzato.

Mentre secondo Mazza (1907) la differenziazione sessuale avverrebbe soltanto dopo raggiunta la lunghezza di 38 cm., secondo Giacomini gli organi genitali femminili sono già riconoscibili in anguille di poco superiori ai 200 mm. (la più piccola da lui trovata aveva soltanto 217 mm.), quelli maschili invece sono riconoscibili in esemplari da 179 a 194 mm., meglio ancora in quelli di 200 mm. Il differenziamento sessuale avverrebbe in individui di 200 mm. e con molta probabilità anche prima.

Invece Grassi ritiene che la gonade può tendere a diventare ovario tipico anche quando l'anguilla non ha raggiunto i 20 cm., ma osserva che dai 21 ai 33 cm. circa la percentuale delle femmine aumenta notevolmente, il che implica un differenziamento in forme più o meno grandi.

Per determinare l'epoca in cui si inizia il differenziamento sessuale rimaneva un'altra via da seguire: vedere se nelle piccole anguille inferiori ai 20 cm. di località in cui prevalgono i maschi, rispettivamente le femmine, si nota qualche accenno a un differenziamento sessuale [1].

Nel giugno (29-VI) dell'anno scorso ho potuto avere, per un caso eccezionalmente favorevole, un certo numero di anguille del lago di Porto (in cui prevalgono le femmine) di lunghezza tra i 13 e i 24 cm. Come materiale di confronto ho usato alcuni esemplari delle stesse dimensioni circa (17-21 $^1/_2$ cm.) presi nella stessa epoca (6–VII) nel Canale Navigabile di Fiumicino (in cui prevalgono i maschi).

[1] Grassi cita come esempî di località dove abbondano le femmine Biella e Alberone (frazione di Chignolo Po, prov. di Pavia); località dove prevalgono i maschi i canali delle bonifiche di Fiumicino e Maccarese (Roma). Un'altra località con prevalenza di femmine fu trovata in seguito nel piccolo lago di Porto presso Fiumicino.

Delle 47 anguille di Porto esaminate, 3 (lunghe 20,20 $^1/_2$ e 23 cm.) avevano lobi ben distinti, 3 (lunghe 21,21 $^1/_2$ e 22 cm.) avevano nastrini con accenni di lobi, tutte le altre 41 avevano nastrini senza traccia di lobi, nè di pieghe. Delle 14 anguille del Canale Navigabile, una sola (lunga 20 cm.) presentava qualche traccia di lobi, le altre tutte avevano nastrini senza accenno a lobi.

Della maggior parte di queste anguille le gonadi furono colorate col picrocarminio e montate *in toto*; parecchie furono anche sezionate. Dall'esame di questi preparati risultò che in parecchie si vedevano delle cellule germinative già nel periodo di accrescimento, evidentemente oociti. Come risulta dalle ricerche di Grassi la presenza di oociti sparsi è comune sia nelle gonadi destinate a diventare ovari che in quelle che diventeranno testicoli. Invece Grassi ritiene che la gonade sia destinata a diventare un ovario quando le uova o i nidi di sinapsi sono molto abbondanti, benchè non ci siano ancora le pieghe e chiama tali gonadi *preovari*.

Fra le anguille di Porto ho trovato soltanto in 5 esemplari una certa abbondanza di tali oociti, le lunghezze erano 13, 15 $^1/_2$, 21 (1), 21 $^1/_2$, 23 (2) cm. (3). Le grandezze massime degli oociti di questi esemplari erano rispettivamente di 16, 21, 16, 13 e 21 μ. Fra le anguille del Canale Navigabile nessuna presentava oociti così abbondanti come le 5 di Porto. In parecchie, sia di una che dell'altra provenienza, si notavano nidi di sinapsi.

Un altro carattere che secondo Grassi, almeno in alcuni casi, indicherebbe il sesso maschile, sarebbe il così detto *canale deferente*. Io però non ho potuto trovare un accenno di questo canale che in una sola (lunga 21 $^1/_2$) fra le anguille di Porto a tal fine esaminate e in una (lunga 19 $^1/_2$) fra quelle del Canale Navigabile. Anche Grassi ha trovato questa formazione appena in esemplari lunghi 21 e più cm.

Dunque nella maggior parte delle anguille, sia della località in cui dovevano diventare prevalentemente femmine, che di quella dove dovevano diventare prevalentemente maschi, non si nota alcun accenno a un differenziamento sessuale. Forse un differenziamento verso il sesso femminile l'abbiamo nelle anguille in cui trovo abbondanti cellule germinative in fase di accrescimento. Benchè l'accrescimento sia ancora poco avanzato, possono considerarsi oociti e dato il loro numero è probabile che la gonade era destinata a diventare ovario.

In complesso mi sembra che la differenziazione del sesso può avvenire in periodi di sviluppo molto svariati, che generalmente essa non avviene in individui inferiori ai 20 cm., ma che in certi casi ciò può aver luogo molto

(1) Nastrino con accenno di lobi.

(2) Lobi distinti.

(3) Mi rimane qualche dubbio sui preparati dell'anguilla lunga 13 cm. perchè mal riusciti.

precocemente, anche a soli 15 ½ cm. (non tengo in considerazione l'esemplare dubbio di 13 cm.).

Da questi miei risultati appare dunque sempre più confermata l'opinione di Grassi. Potremo dire che in una parte delle anguille il sesso è determinato anche prima dei 20 cm. ma che in un'altra parte, pur essendoci forse maggior tendenza verso un sesso che verso l'altro, anche in epoca più avanzata fattori esterni possono modificare tale tendenza facendo sviluppare un sesso piuttosto che l'altro.

Tale reperto non è isolato tra i Vertebrati. Ricorderò le ricerche di Witschi sulle rane. Egli distingue *razze differenziate* e *razze indifferenziate*. Nelle prime già nel periodo larvale si hanno 50 % di femmine e 50 % di maschi, nelle seconde invece alla fine della metamorfosi tutte hanno ovari sviluppati, però sotto svariate condizioni ambientali (sovrammaturazione, temperatura) si possono sviluppare maschi piuttosto che femmine.

Contro tali conclusioni di Witschi ha sollevato delle critiche lo Swingle (1), il quale nella *Rana catesbeiana*, che ha un lungo periodo larvale (2 anni) distingue un ciclo sessuale precoce che abortisce, un tale ciclo ci sarebbe anche in *R. temporaria* ed *esculenta*, in queste andrebbe però soltanto fino allo stadio di pachitene; considera tale ciclo sessuale precoce come un *protesticolo* che poi scompare. Ritiene invece che le cellule considerate oociti dal Witschi siano una degenerazione oviforme delle cellule del protesticolo. Tale protesticolo sarebbe paragonabile all'organo di Bidder dei rospi maschi, anche in questo ci sarebbe una degenerazione oviforme. L'A. trova inoltre che in *R. catesbeiana* la maturazione delle cellule sessuali maschili e femminili è contemporanea. Questo anche secondo l'A. sarebbe un caso unico tra i Cordati, però egli suppone che qualcosa di simile possa trovarsi nei Missinoidi, nei Petromizonti e nelle Anguille.

A queste conclusioni dello Swingle qui non posso per ragioni di spazio far seguire tutta quella discussione che sarebbe necessaria. Mi limiterò a dire che Harms (2) è riuscito in rospi maschi castrati a far sviluppare gli oociti dell'organo di Bidder in cellule ovariche normali. In quanto poi alla contemporanea maturazione degli elementi sessuali maschili e femminili, essa non avviene, secondo Witschi, nelle rane europee; nella lampreda americana, *Entosphenus wilderi* secondo le ricerche di Okkelberg (3) si hanno pure gli stadi di sinapsi precocemente negli elementi femminili in confronto agli elementi maschili. Per le anguille poi si osserva che i processi pseudoriduttivi precedono sempre il periodo di accrescimento che conduce alla formazione di grossi elementi, per i quali ci sono tutte le

(1) Swingle W. W., Journ. exp. zool., vol. 32, pag. 235, 1921; id., Am. Natur., vol. 56, pag. 193, 1922.

(2) Harms J. W., Naturwissenschaften, Jahrg. XI, pag. 897, 1923.

(3) Okkelberg P., Journ. of morph., vol. 35, pag. 1, 1921.

ragioni per considerarli oociti, mentre non ce n'è alcuna per ritenerli spermatogoni in degenerazione oviforme.

Un altro caso analogo a quelli degli Anuri e delle Anguille è stato trovato dall'Okkelberg nei Petromizonti. Nell'*Entosphenus wilderi* l'A. trova un ermafroditismo giovanile; in certi casi gli individui sono più inclinati verso il sesso maschile, in altri verso quello femminile, in altri ancora le potenze dei due sessi sarebbero uguali e piccole influenze esterne basterebbero a determinare un senso piuttosto che l'altro.

Questi casi degli Anuri e dei Petromizonti appaiono perfettamente simili a quello delle Anguille e forse si troveranno tra i Vertebrati anche altri casi di una determinazione tardiva del sesso.

G. C.