
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

ANGELA MAIORCA, ROSALIA DI PASQUALE, GIUSEPPE
REVERBERI

Androgenetici e ginogenetici in *Discoglossus pictus*

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 59 (1975), n.6, p. 809–813.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1975_8_59_6_809_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)*

SIMAI & UMI

<http://www.bdim.eu/>

SEZIONE III

(Botanica, zoologia, fisiologia e patologia)

Embriologia sperimentale. — *Androgenetici e ginogenetici in* *Discoglossus pictus* (*). Nota di ANGELA MAIORCA, ROSALIA DI PASQUALE e GIUSEPPE REVERBERI, presentata (**) dal Corrisp. G. REVERBERI.

SUMMARY. — The present work concerns the ginogenetic and androgenetic development of the eggs of *D. pictus*. Generally one notes a lethal development which arrests at the gastrula stage. Some specimens, however, lived for many weeks and some of them in haploidic condition, surpassed, metamorphosis.

The problems of lethality in the haploidic condition are considered.

INTRODUZIONE

1) La condizione aploidica, sia essa ginogenetica che androgenetica, negli Anfibi è malamente sopportata (Hertwig, 1913; Kawamura, 1939; Briggs, 1949; Baltzer, 1922; Miyada, 1960; Volpe e Dasgupta, 1972).

Negli Urodela, casi di individui aploidi che hanno vissuto a lungo (146 giorni) e sono stati capaci di compiere la metamorfosi, sono stati riportati assai raramente (Baltzer, 1922; Fischberg, 1948; Fankhauser, 1937; Costello e Goldwin, 1957; Bandom, 1962); in generale gli aploidi muoiono molto precocemente; nella eventualità che arrivino allo stadio di larva essi sviluppano un insieme di anomalie caratteristiche (« sindrome aploide ») che, prima o dopo, li porta inevitabilmente a morte.

Negli Anuri l'occorrenza di aploidi « vitali » è stata segnalata da Briggs (1949) in *Rana pipiens* (gli esemplari però non arrivano a metamorfosi); da Miyada (1960) in *Rana nigromaculata* e da Maiorca (1967) in *Bufo*.

2) Circa le cause che determinano la letalità degli aploidi si conosce ancora ben poco. Alcune specie sembrano più resistenti, altre meno. Al riguardo, è da considerare l'annotazione di Porter (1939): « Until the haploid development of a greater of Amphibian eggs has been studied it will be impossible to determine whether it is the egg size, the methods of initiating haploid development, ore some combination of these or other factors that makes for greater success in some cases than in the others ».

3) Questa annotazione ha indotto a rivolgere l'attenzione al *Discoglossus pictus*, che, in Sicilia, si presenta in due varietà: la « ocellata » caratterizzata dalla presenza di grosse macchie nere sul dorso, e « la vittata », caratterizzata, invece, dalla presenza, sul dorso stesso, di tre strisce gialle che decorrono parallele.

(*) Ricerca eseguita presso l'Istituto di Zoologia della Università di Palermo.

(**) Nella seduta del 13 dicembre 1975.

Dalla presente ricerca si sono ottenuti 9 individui aploidi, vitali, che sono stati capaci di compiere la metamorfosi.

MATERIALE E METODI

Sotto un certo punto di vista le uova di *Discoglossus pictus* non sono un materiale molto adatto per esperimenti di gino- o androgenesi, in quanto lo spermio penetra esattamente al polo animale e cioè in prossimità del pronucleo femminile che si trova in metafase, in preparazione all'emissione del secondo globulo polare. La penetrazione avviene in corrispondenza di un denso avvolgimento di gelatina che, premendo sul polo animale, vi determina la formazione di una fossetta, ampia e profonda. Dopo venti minuti dalla fecondazione l'uovo espelle la fossetta; compare un'aureola chiara: nell'interno di questa, quasi sul bordo, si riscontra una macchiolina nera che segna la posizione del fuso meiotico. È appunto in corrispondenza di questa macchiolina nera che l'uovo viene punto con un ago di tungsteno sottilissimo. Dalla puntura emerge un'ernia, più o meno piccola, secondo la turgidità dell'uovo. A seguito della puntura derivano ordinariamente le seguenti situazioni: *a*) fuoriuscita di ambedue i pronuclei: si segmenta esclusivamente la piccola ernia; *b*) fuoriuscita del solo pronucleo femminile; *c*) fuoriuscita del solo pronucleo maschile.

In queste due ultime evenienze si segmentano tanto l'uovo quanto la piccola ernia: è impossibile però stabilire quale dei pronuclei rimane nell'uovo e quale è eliminato. La condizione ginogenetica o androgenetica degli individui che si sviluppano e arrivano a metamorfosi può, però, arguirsi, nei casi in cui essi derivino dall'incrocio tra le due varietà, dalla colorazione del dorso.

Al riguardo è da rilevare che il carattere « a strisce » domina sul carattere « a macchie ». Il gene relativo è localizzato su una coppia di autosomi. Gli individui « a macchie » sono di costituzione genetica *vv*, cioè omozigoti recessivi; quelli « a strisce » di costituzione genetica *Vv*, cioè eterozigoti (gli omozigoti *VV* sono rarissimi, in natura: probabilmente sono letali (Reverberi, 1964).

Un altro criterio per giudicare se gli individui sono gino- o androgenetici può aversi esaminandone il sesso. A tale riguardo è da rilevare che in *Discoglossus* la femmina ha la costituzione *XY*, il maschio *XX*.

La condizione aploidica venne stabilita in base al conteggio dei cromosomi, eseguito sulle cellule dell'estremità codale in rigenerazione. Il conteggio cromosomico fu sempre eseguito su numerose cellule, e fu ripetuto, sullo stesso esemplare, a distanza di una ventina di giorni.

Gli esemplari rinvenuti aploidi al conteggio cromosomico vennero allevati separatamente e con cure eccezionali.

RISULTATI

In totale furono operate 2920 uova provenienti da femmine diverse. La lesione, per quanto lieve, causò spesso la formazione di extraovati piuttosto grandi.

Molte uova non si segmentarono, o si segmentarono in modo molto anormale. I casi in cui si riscontrò segmentazione tanto nell'extraovato che nell'uovo furono isolati immediatamente, e seguiti con particolare attenzione. La mortalità fu, in ogni modo, sempre alta; in parte essa fu dovuta all'operazione: in parte alla condizione aploidica.

Alla gastrulazione spesso le uova non riassorbirono il tappo vitellino; generalmente esse andarono presto in disfacimento. Gli embrioncini che raggiunsero lo stadio di bottone codale, a loro volta, si presentarono microcefali e idropici: crebbero stentatamente e finirono col morire.

Solo un piccolo numero di individui si sviluppò in modo normale. Al conteggio cromosomico alcuni risultarono aploidi (Tabella I): di questi aploidi alcuni vissero da 30 a 40 giorni ma non fecero la metamorfosi: si dimostrarono poco mobili, si nutirono scarsamente, si accrebbero stentatamente. 9 esemplari invece superarono la metamorfosi; 4 derivarono dall'incrocio: varietà ocellata ♀ × varietà vittata ♂, 5 dall'incrocio reciproco.

TABELLA I.

Lotti	Combinazioni	Uova oper.	Aploidi	Met. giorni	Sesso	Pigment.	Ginogenetici	Androgenetici
1	D. strisce ♀ × D. macchie ♂	160	1					
2	D. strisce ♀ × D. macchie ♂	482	7					
3	D. strisce ♀ × D. macchie ♂	708	5					
4	D. strisce ♀ × D. macchie ♂	100	—					
5	D. strisce ♀ × D. macchie ♂	270	—					
6	D. strisce ♀ × D. macchie ♂	50	4					
7	D. strisce ♀ × D. macchie ♂	500	1	40	♂	macchie		+
			1	30	♂	macchie		+
			1	39	♂	macchie		+
			1	32	♂	macchie		+
			1	32	♀	strisce	+	
8	D. macchie ♀ × D. strisce ♂	650	1	77	♀	macchie	+	
			1	69	♂	strisce		+
			1	77	♀	macchie	+	
			1	72	♀	macchie	+	

I 4 individui aploidi originati dall'incrocio var. ocellata \times var. vittata risultarono 3 di tipo ocellato e di sesso femminile, 1 di tipo vittato e di sesso maschile. I primi 3 vengono ritenuti a causa del sesso ginogenetici, il quarto invece è da considerare androgenetico.

Gli individui originati dall'incrocio varietà vittata $\text{♀} \times$ varietà ocellata ♂ furono 5 e derivarono tutti dalla deposizione di un'unica femmina. Essi fecero la metamorfosi più precocemente che i controlli; risultarono 4 di tipo ocellato e maschi, uno di tipo vittato e femmina. I primi 4 probabilmente sono androgenetici, il quinto sicuramente ginogenetico.

DISCUSSIONE

1) Da quanto riferito sopra, risulta evidente che anche in *Discoglossus*, come negli altri Anuri, la condizione aploidica è, fundamentalmente, letale.

Nelle uova di una stessa femmina la letalità non si stabilisce nello stesso tempo: talvolta durante la segmentazione, talvolta alla gastrulazione, talvolta, infine, a periodi diversi della vita larvale. La mortalità che si osserva durante la segmentazione è dovuta probabilmente all'operazione.

2) Alcuni individui tuttavia sono stati capaci di svilupparsi in modo normale e di compiere la metamorfosi.

Questo risultato concorda con quanto rilevato in *Rana nigromaculata* da Miyada, e in *Bufo* da Maiorca. Recò sorpresa il fatto che alcuni di questi individui entrarono in metamorfosi assai prima dei controlli.

3) I dati ora presentati portano a considerare il problema delle cause della letalità degli aploidi. Al riguardo, sono state fatte diverse ipotesi.

Una di esse sostiene che la letalità deriva da un alterato rapporto tra nucleo e citoplasma (G. Hertwig, 1913): i risultati ottenuti da Briggs in *Rana* con le uova piccole e le uova grandi sono in favore di tale ipotesi (Briggs, 1949).

Una seconda ipotesi, sostiene che della letalità sono responsabili i geni recessivi letali (o subletali) che vengono messi allo scoperto dalla aploidia. Diversi fatti rendono improbabile tale ipotesi: è noto, ad esempio, che i ginogenetici diploidi ottenuti per puntura di ago da uova non fecondate sono capaci di sviluppo normale fino allo stadio adulto; se essi derivano da auto-duplicazione dei cromosomi dell'uovo, necessariamente portano geni letali scoperti. D'altra parte, secondo le ricerche di Gallien con *Pleurodeles* mostrano che gli aploidi se uniti in parabiosi con diploidi sono capaci di metamorfosare e vivere a lungo.

Una terza ipotesi ritiene che la letalità degli aploidi sia dovuta ad assenza di eterozigotia. Questa ipotesi trova credito nei risultati ottenuti da Volpe e Dasgupta (1962) trattando uova di *Rana pipiens* con spermatozoi di *Scaphiopus* (che attivano l'uovo ma non partecipano allo sviluppo): i ginogenetici aploidi che così si sviluppano muoiono precocemente. Se però le uova, dopo il tratta-

mento con lo sperma eterospecifico, vengono trattate con temperature elevate in modo che venga soppressa la emissione del secondo globulo polare, i ginogenetici diploidi che così si ottengono sono vitali (17 esemplari) e superano la metamorfosi.

Probabilmente le cause della letalità degli aploidi sono dovute a più ragioni: tra l'altro non è da escludere che ne sia responsabile in parte anche la sintesi proteica ridotta (a causa della presenza di un solo assetto cromosomico).

BIBLIOGRAFIA

- BALTZER F. (1922) - « Verh. Schweiz. Naturf. Ges. Bern II Teil », 248-249.
BRANDOM W. F. (1962) - « Biol. Bull. », 123-253.
BRIGGS R. W. (1949) - « J. Exp. Zool. », III, 255-294.
COSTELLO D. P. e GOLDWIN-HOLMQUIST (1957) - « Proc. Am. Phil. Soc. », 93, 428-438.
FANKHAUSER G. (1937) - « Genetics », 22, 192-193.
FISCHBERG M. (1948) - « Genetica », 24, 213-329.
GALLIEN L. (1967) - « J. Embr. Exp. Morph. », 18, 401-426.
HERTWIG G. (1913) - « Arch. f. Mikr. Anat. », 81, 87-127.
KAWAMURA (1939) - « J. Sci. Hiroshima Univ. Zool. », 7, 39-86.
MAIORCA A. (1967) - « Acta Embryol. et Morphol. Exp. », 9, 217-234.
MIYADA S. (1960) - « J. Sci. Hiroshima Univ. », ser. B, Div. 1, 19, 1-56.
PORTER K. R. (1939) - « Biol. Bull. », 77, 233-257.
REVERBERI G. (1964) - « Rev. Suisse Zool. », 71, 203.
VOLPE E. P. e DASGUPTA S. (1962) - « J. Exp. Zool. », 151, 287-301.