

rectilinear regression of volumes would, in logarithmic transformation, become a regression with a coefficient = 1. A coefficient of 0.79 for the logarithmic regression in *P. natalensis* implies a slight curvilinearity of the volumes' regression. However the sampling errors in this species are rather high, and the fiducial limits set at $P = 0.05$ overlap the unity value. If the true regression coefficient were actually unity, it would signify that the inherent properties of the epidermis from which the lens rudiment is derived play no part in determining the size of the lens in *Pyxicephalus natalensis*.

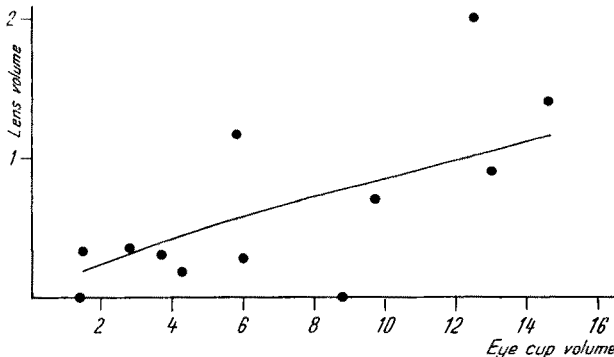


Fig. 3.—Shows regression of lens size on eye cup size in *Pyxicephalus natalensis*. The lens volume (in grams of the cardboard reconstruction) is plotted against eye cup volume. The approximated curve has been derived by fitting the rectilinear regression of Log. lens/Log. eye cup by the method of least squares.

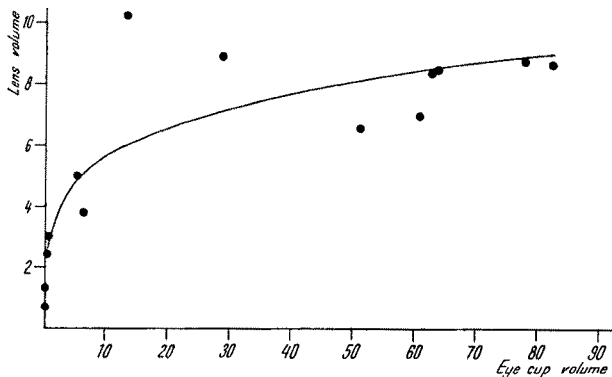


Fig. 4.—Shows regression of lens size on eye cup size in *Xenopus laevis*. The lens volume (in grams of the cardboard reconstruction) is plotted against eye cup volume. The approximated curve has been derived by fitting the rectilinear regression of Log. lens/Log. eye cup by the method of least squares.

My experiments do not give any new indications as to what causes the differences in the comportment of the lens rudiment in the various species of Amphibians. In connection with TEN CATE's paper¹ it must be stated, however, that the eggs of *Xenopus* were not cooled before the operation. A general conclusion which can be drawn from the experiments reported here is that specific differences in the mechanism of lens development do actually exist.

B. I. BALINSKY

Department of Zoology, Witwatersrand University
Johannesburg (South Africa), September 25, 1950.

Zusammenfassung

Das Verhalten des linsenbildenden Materials nach Exstirpation der Augenbecheranlage im Neurulastadium ist bei den sechs untersuchten Arten verschieden. Bei

Pyxicephalus natalensis Smith, *Phrynobatrachus natalensis* (Smith), *Bufo regularis* Reuß und *Bufo carens* Smith wird kein Linsenrudiment gebildet. Bei *Rana angolensis* (Bocage) wurden kleine rundliche, undifferenzierte Zellaugen gefunden. Bei *Xenopus laevis* (Daud) haben sich zweifellos Linsen entwickelt mit Faserndifferenzierung in den besten Fällen. Nach unvollständiger Beseitigung der Augenbecheranlage waren die Linsen bei der letztgenannten Art viel zu groß für den verkleinerten Augenbecher. Bei *Pyxicephalus natalensis* dagegen war die Linsengröße der Augenbechergröße proportional. Eine statistische Behandlung der Angaben hat gezeigt, daß die Regression der Linsengröße zur Augenbechergröße bei diesen zwei Arten eine signifikant verschiedene Form hat. Der Mechanismus der Linsenentwicklung bei *Xenopus laevis* ist demjenigen bei *Rana esculenta* ähnlich.

Veränderungen der Kerngrößen bei Molchlarven nach Amputation und Narkose¹

Gut vergleichbare, wenn auch nur relative Werte der Kerngrößen wurden erhalten, indem an fixierten (Bouin) und gefärbten (saures Hämalaun nach P. MAYER) Schwanzspitzen gleichaltriger und im gleichen Entwicklungsstadium befindlicher Larven von *Triton alpestris* die Epidermiskerne mittels Abbeschem Zeichenapparat herausgezeichnet und anschließend die Fläche der so erhaltenen Kernprojektionen planimetrisch ausgemessen wurde. Da alle verwendeten Einrichtungen dauernd dieselben waren, die Molchhaut ein einschichtiges Epithel darstellt und nur an Totalpräparaten gearbeitet wurde, sind die möglichen Fehler sehr stark reduziert.

Zur Bestimmung der Normalgrößen wurden 5 Tieren (Kontrolle), die als ganze direkt fixiert worden waren, nach etwa 15 Minuten noch in der Fixierlösung die Schwanzspitzen abgeschnitten. Zur Kerngrößenbestimmung kamen hier, wie auch bei den weiteren Versuchen, nur Kerne zur Verwendung, die mindestens ein bis zwei Zellreihen von der Schnittfläche entfernt waren. Bei jedem Tier wurden 100 nebeneinanderliegende Kerne ausgewertet, und zwar je 50 von der dorsalen und 50 von der ventralen Seite.

In einem ersten Versuch wurden weitere 5 Tiere lebend in Holfreterische Lösung gebracht und ihnen nach einigen Minuten die Schwanzspitzen amputiert. Diese überlebenden Spitzen blieben 20 Minuten in Holfreterischer Lösung und wurden dann fixiert. Die Kerngrößenbestimmung erfolgte wie oben.

In einem zweiten Versuch wurden die amputierten Schwanzspitzen 16 Stunden in Holfreterlösung gehalten und dann fixiert.

Im dritten Versuch wurden die amputierten Schwanzspitzen 25 Minuten überleben gelassen. Die Versuchsanordnung war hier insofern verändert, als der Holfreterlösung noch 0,5 Vol. % Äther zugesetzt war.

Da bei allen Versuchen Mitosen angetroffen wurden und nur in der unmittelbaren Wundzone pyknotische Kerne auftraten, kann eine stärkere Schädigung der untersuchten Gewebe ausgeschlossen werden. Osmotische Effekte waren nicht zu erwarten, da die Holfreterische Lösung ein weitgehend isotonisches Medium darstellt. Ebenso können direkte Wirkungen des Nervensystems bei der angewendeten Versuchsanordnung vernachlässigt werden, da nur die Schwanzspitzen Verwendung fanden und diese keine direkte Verbindung

¹ G. TEN CATE, Ned. Tijdschr. Geneesk. 90 (1946).

¹ Vorläufige Mitteilung.

mit größeren Teilen des Zentralnervensystems mehr hatten. Die Länge der Schwanzspitzen betrug nicht mehr als $\frac{1}{5}$ der Gesamtlänge der Tiere.

Wie aus der beigefügten Tabelle der Durchschnittsgrößen der Kerne ersichtlich ist, kommt es nach der Amputation zu einer recht bedeutenden Vergrößerung derselben. Diese Zunahme beträgt, bezogen auf den Kontrolldurchschnitt nach 20 Minuten, 52% und bleibt bis mindestens 16 Stunden erhalten. Zu diesem Zeitpunkt liegt sie bei 40%, also noch praktisch gleich hoch.

		Kon- trolle	20 Mi- nuten Holt- freter	16 Stun- den Holt- freter	25 Minu- ten Holt- freter + 0,5% Äther
Je Durchschnitt von 100 Kernen je eines Tieres in μ^2	1	216	344	299	187
	2	219	346	329	240
	3	244	378	336	242
	4	251	383	344	288
	5	278	385	369	291
Durchschnitt von je 500 Kernen von 5 Tieren . .		241	367	336	250
In % der Kontrollen . . .		100	152	140	104
Anzahl der Mitosen . . .					
zwischen je 500 Kernen .		10	12	3	6

Es ist zu vermuten, daß dieser Effekt durch die Wundsetzung hervorgerufen wird und demnach wahrscheinlich durch histaminähnliche Gewebs- bzw. Wundhormone bewirkt wird.

Von Bedeutung ist die Feststellung, daß bei Zugabe von kleinen Äthermengen der Vergrößerungseffekt praktisch ausbleibt, denn der Durchschnitt der 500 gemessenen Kerne liegt nur um 4% über dem der Kontrolle. Der zugleich feststellbare Abfall der Mitosezahl bei den mit Äther behandelten Tieren ist wohl als Narkosewirkung zu deuten¹.

In Anbetracht der aus der Histaminliteratur bekannten Befunde, wonach verschiedene Histaminwirkungen² (Drüsengewebe, Muskulatur) durch narkotische Stoffe abgeschwächt bzw. aufgehoben werden können, scheinen die hier mitgeteilten Beobachtungen dafür zu sprechen, daß die vom geschädigten Gewebe auf die Umgebung ausgehenden Wirkungen histaminartigen Charakter aufweisen.

E. KUPKA

Zoologisches Institut der Universität Graz, den 18. November, 1950.

Summary

After cutting off the tail-tips of *Triton alpestris* larvae, the nuclei of the surviving tail-tips, placed in isotonic solution (Holtfreter), become considerably enlarged. This enlargement is approximatively the same after 20 minutes and 16 hours and does not appear after 25 minutes if one adds to the Holtfreter solution 0.5 volume % ether. The similarity of this phenomenon to narcosis-effects of histamin-experiments is pointed out.

¹ G. POLITZER, Protoplasmamonograph. 7, 190 (1934). – J. F. DANIELLI, Cell Physiology and Pharmacology (Elsevier Publ. Co. Amsterdam, 1950).

² W. FELDBERG und E. SCHILF, Histamin, Monographie aus dem Gesamtgeb. d. Physiol. d. Pflanz. und d. Tiere 20, 107 (1930).

Caste Determination in a Myrmicine Ant

Caste is trophogenic in *Myrmica rubra macrogyna*. Colonies of this ant hibernate as adults and third instar larvae, the latter being dormant until about mid-November, and later suspended by low temperature. The larvae vary in size considerably—from 0.3 to 3.0 milligrams, and differ structurally only sexually, or in ways that can be attributed to their stage of development. Thus, whilst all females have wing buds and undifferentiated ovaries, the larger ones have abundant eosinophil albuminoid granules in the trophocyte cytoplasm, but in the smaller ones, this material is still round the nucleus—if not actually within it. Under optimal culture conditions most female larvae greater than 1.5 milligrams yield queens, but it is possible by interfering in various ways, to produce workers, intercastes, or unusually small queens (Although often these fail to metamorphose completely).

This caste plasticity was first encountered when large larvae were cultured with workers in various ratios. Highest queen yields occurred with ratios Workers/larvae of unity or more, (in wild colonies ratios vary about a mean near to unity), but even then, a small proportion of workers were produced—due to discriminate biased feeding. As the ratio decreased, first fewer and smaller queens, and then (ratio 0.1) only workers were produced. It was later found, that if single larvae were cultured with ample nurses, and were subjected to a varying period of protein starvation (at the culture temperature, 25° C) before full culture, sometimes workers, and sometimes queens could be obtained. Larvae starved for less than 4 days yielded queens, for more than 4 days workers, and for exactly 4 days a mixture of both—not intercastes. The workers were in all cases smaller than the queens, ranging from 3.4 to 5.1 milligrams instead of 5.8 to 6.9 milligrams. There is reason to believe that the critical period of starvation varies with the temperature and duration of hibernation.

By studying the growth of individual larvae, it was found that queens resulted only from those able to exceed a certain size (about 6.5 milligrams), and that this was possible only if they reached it before a certain time. Artificial delay by starvation, although it did not reduce the specific growth rate over the actual growing period, had the same effect as sub-optimal feeding throughout (as under conditions of nurse shortage). Thus, under optimal conditions, two factors enabled larvae to achieve the critical size in time—large initial size (that is, size at hibernation), and normal specific growth rate. Small larvae were not queen-potential in this sense.

If larvae which had passed the critical size but not reached full queen size were starved, they produced either intercastes or small queens. Those in the range 6.5–7.0 milligrams yielded a mixture of intercastes and queens, those greater than 7.0 milligrams yielded queens of size proportional to their weight at the beginning of starvation (9.0 milligrams is the usual maximum in normal queens). Gonad development parallels this, for enlargement of the germarium and differentiation of ovarioles begins as the larva passes the critical size, and proceeds with subsequent growth.

These facts have led to the development of a hypothesis of caste determination along the lines advanced by SHULL¹ (1937) for aphids. Certain differences between ants and aphids must first be mentioned: thus, in ants, the workers which are apterous, without wing-muscles and without ocelli (as are the apterous aphids), are also smaller than the queens; caste mosaics are rare if not

¹ A. F. SHULL, Biol. Bull. 72, 259 (1937).