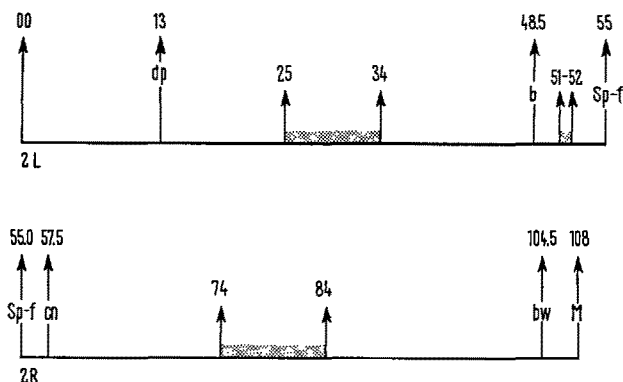


may be divided into 3 groups; 18 non-identical, 4 identical and 16 'partially' identical. The lethals from all 3 groups were next mapped on the chromosome by separately crossing individuals (CyL⁴/lethal) from each lethal stock in mass culture to a stock homozygous for the recessive visible second chromosome markers, dumpy wing (dp), black body (b), cinnabar eye (cn) and brown eye (bw); these markers span both arms of the chromosome (Figure). Phenotypically wild type F₁ females (lethal/dp, b, cn, bw) from each cross were mass mated to CyL⁴/lethal males from their own lethal stock to produce F₂ wild type progeny which have either the non-crossover lethal/dp, b, cn, bw genotype or the lethal/dp, b, cn, bw, where one or more of the visible markers has been lost by crossingover with the lethal chromosome in the F₁ female (crossover types). The occurrence of a non-crossover or a crossover type in these phenotypically wild type individuals is determined by separately test crossing males, in which crossing-over does not occur to dp, b, cn, bw females. The position of a lethal on the chromosome is obtained from the occurrence of both reciprocal recombinants in the region in which the lethal lies, and the absence of one or other of the reciprocal recombinants in other marked regions. The mapping of the lethal between the markers flanking its position is determined from the relative frequency of each reciprocal recombinant in the progeny. The standard error of a location was calculated by the formula of Reeve (NAFEI and AUERBACH⁵), namely, S.E. = $(a-1) \times (1-b)/n$, where a and b are the loci of the outside markers limiting the segment in which the lethal is found, $(a-1)$ and $(1-b)$ are the distances of the lethal to these loci, and n is the number of males scored in the relevant segment. The locations reported in the present paper have standard errors of between 0.6–0.8 cM⁶.

The striking result from the mapping of the diethyl sulphate-induced lethals is the localization of all lethals



Distribution of lethals along the second chromosome. The areas between 2 arrows indicate the regions in which the lethals were localized. Scale: 1 centimorgan = 2 mm. cM = centimorgans, and are units of crossing-over.

at one or more of 3 distinct regions along the chromosome. Each of the 4 identical lethals map at each of 3 regions, 25–34 cM, 51–52 cM, and 74–84 cM, that is, each behaves from its mapping as a triple lethal. The 18 non-identical lethals all map at either or both of 2 regions; 7 map between 25–34 cM, 8 map between 74–84 cM, and 3 map as double mutants at both the 25–34 cM and the 74–84 cM regions. The partially identical lethals map in a similar way to the non-identical lethals, 5 between 25–34 cM, 7 between 74–84 cM and 4 as double mutants at both the 25–34 and 74–84 cM regions. The behaviour of the partially identical lethals by test of allelism is compatible with their localization, that is, they map in the positions necessary for their grouping as particular sets of partially identical lethals.

It is to be noted that the 25–34 cM region lies in the middle of the left arm of the second chromosome (2L), and that of the 74–84 cM region in the middle of the right arm (2R), whilst the 51–52 cM region is close to the heterochromatic region (Sp-f, spindle fibre attachment of the Figure). It is also perhaps of interest that all three regions in which the lethals map include positions of rather intense puffing activity in the salivary gland chromosomes of the Oregon-K stock⁶.

It has not been possible to study the association of the lethals with chromosome aberrations since the lethals were lost during our move from Thessaloniki to Patras. However, no disturbance of the normal linkage relationships of the markers used has been observed in the mappings of the lethals. It is hoped to repeat and extend the work in view of the striking results obtained.

Résumé. La localisation des mutations récessives létales produites par le diéthyl-sulphate sur le second chromosome de la *Drosophile*, a montré que ce mutagène possède une action remarquablement spécifique. Ainsi toutes les mutations se localisent dans trois régions. D'autre part, l'analyse par «le test d'allélisme» de 38 mutations létales provenant indépendamment l'une de l'autre a permis de distinguer 3 groupes de létaux: létaux identiques, non-identiques et «partiellement» identiques.

M. PELECANOS⁷

Department of Genetics, University of Patras (Greece),
25 September 1970.

⁵ H. NAFEI and C. AUERBACH, Z. VererbLehre 95, 351 (1964).

⁶ M. ASHBURNER, Chromosoma 27, 398 (1967).

⁷ Acknowledgments. Part of this work was carried out at the Department of Biology, University of Thessaloniki, Greece. I thank Prof. A. KANELIS for providing the laboratory facilities. Thanks are due also to O.E.C.D. (Organisation for Economic Cooperation and Development) for financial support as well as to Prof. J. M. THODAY, F.R.S., Department of Genetics, University of Cambridge, England, for allowing me to use the Department's library.

Laich-Räubern und -Kannibalismus bei sympatrischen Anuren-Kaulquappen¹

Material und Methode. Von der Feststellung ausgehend, dass Kaulquappen von *Rana temporaria* in einem Kunstweiher Laich von verschiedenen sympatrischen Anurenarten verzehren², wurden vom April bis im Juli 1970 unter vereinheitlichten Bedingungen 147 Versuche mit Kaulquappen von *Rana temporaria*, *R. ridibunda*, *Bufo*

calamita, *Hyla arborea* und *Bombina variegata* versus Laich von *Rana esculenta*, *Bufo calamita*, *Hyla arborea* und *Bombina variegata* durchgeführt.

Die Kaulquappen verschiedener Altersstadien wurden artweise in Plastikgefäßen mit 10 l Wasser im Freien gehalten. Der 0–3tägige, befruchtete Laich wurde in

Portionen zu 10–15 Eiern in die Kaulquappen-Behälter gegeben.

Resultat und Diskussion (Tabelle). In allen 20 getesteten Kombinationen wurde der Laich von den Kaulquappen verzehrt. Bei 17 Kombinationen handelt es sich um interspezifisches Laich-Räubern; bei *Bufo calamita*, *Hyla arborea* und *Bombina variegata*, wo die Versuchsbedingungen auch Laich-Kannibalismus zuließen, trat dieser auch tatsächlich ein.

Bei Wahlversuchen bevorzugten die Kaulquappen von *Bufo calamita* arteneigenen Laich gegenüber Laich von

Räuber:	Beute: Laich von			
Kaulquappen von	<i>Rana esculenta</i>	<i>Bufo calamita</i>	<i>Hyla arborea</i>	<i>Bombina variegata</i>
<i>Rana temporaria</i>	+	+	+	+
<i>Rana ridibunda</i>	+	+	+	+
<i>Bufo calamita</i>	+	○	+	+
<i>Hyla arborea</i>	+	+	○	+
<i>Bombina variegata</i>	+	+	+	○

+, Laich-Räubern; ○, Laich-Kannibalismus.

Rana esculenta und *Bombina variegata*. Diese Art Laich-Kannibalismus wurde auch im Freien beobachtet. Wahrscheinlich wirken intraspezifisches und – bei den besonders häufig ökologisch sympatrisch lebenden Arten (*Bufo calamita*, *Hyla arborea* und *Bombina variegata*) – auch interspezifisches Laich-Pressen als Dichteregulations-Mechanismen.

Summary. Spawn eating (predation and cannibalism) by tadpoles of sympatric Anurans. Tadpoles of 5 Anuran species were tested with spawn of 4 sympatric species or 3 sympatric and their own species respectively. All spawn offered was eaten. Spawn cannibalism as well as spawn predation amongst species which occur in ecological sympatry (e.g. *Bufo calamita*, *Hyla arborea* and *Bombina variegata*) may act as a density regulation mechanism.

H. HEUSSER

CH-8127 Forch-Zürich (Schweiz), 9. Oktober 1970.

¹ Mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

² H. HEUSSER, *Oecologia* 4, 83 (1970).

Differenzierendes Kaulquappen-Fressen durch Molche¹

Material und Methode. Die Larvalstadien der Froschlurche sind Feinden ausgesetzt, die z.T. einen nach Arten differenzierenden Druck ausüben^{2–5}.

Vom April bis im Juli 1970 wurden in 150 Versuchen den 4 in der Schweiz vorkommenden Molcharten (*Triturus alpestris*, *T. cristatus*, *T. helveticus*, *T. vulgaris*) Kaulquappen von 5 mit ihnen sympatrisch lebenden Anurenarten vorgesetzt (*Rana esculenta*, *R. temporaria*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo*, *B. calamita*). Die Molche wurden zu 2–6 Stück in 40–60-l-Aquarien im Freien artweise getrennt gehalten; die Kaulquappen wurden aus Laich gezogen oder im Freien gefangen. Pro Versuch wurden den Molchen 10 bzw. 20 Kaulquappen pro Art ins Aquarium gegeben und nach 1, 2 bzw. 7 Tagen die übriggebliebenen Kaulquappen nach Arten wieder herausgezählt.

Resultat und Diskussion (Tabelle). Alle 4 Molcharten fressen die Kaulquappen von *Rana esculenta*, *R. temporaria* und *Bombina variegata*. Nur *Triturus cristatus* frisst Kaulquappen von *Bufo bufo* und *B. calamita*; *Triturus alpestris*, *T. helveticus* und *T. vulgaris* meiden die Kaulquappen der beiden Bufonen.

Bei den Versuchen wurde die geeignete Beutegrösse berücksichtigt, indem die Molche Kaulquappenstadien vom Schlüpfen bis zu einer Gesamtlänge von ca. 40 mm, bzw. bis zur Metamorphose erhielten. Die 3 kleineren Molcharten (*Triturus alpestris*, *T. helveticus* und *T. vulgaris*) können die Kaulquappen, z.B. von *Rana temporaria*, nur bis zu einer Gesamtlänge von 25–32 mm verzehren, *Triturus cristatus* verzehrt auch grössere.

Das differenzierende Räubern der 3 Arten, die keine Bufonen-Kaulquappen verzehren, funktioniert nahezu hundertprozentig: bietet man gleichzeitig z.B. 20 Kaulquappen von *Rana temporaria* und 20 Kaulquappen von *Bufo bufo* an, so werden die *Rana*-Kaulquappen in wenigen Stunden verzehrt; die *Bufo*-Kaulquappen sind auch nach einer Woche noch vollzählig vorhanden, indessen

die Molche abmagern. Es wird höchstens einmal eine *Bufo*-Kaulquappe zerquetscht. Die Unterscheidung erfolgt möglicherweise geruchlich: die Molche gehen auf die sich bewegenden Kaulquappen zu, wenden sich aber nach einer Annäherung bis auf etwa 5 mm wieder ab.

Nur von *Triturus alpestris* standen auch Larven zur Verfügung. Bei ihnen liess sich ebenfalls differenzierendes Räubern nachweisen: sie fressen frischgeschlüpfte Kaulquappen von *Rana esculenta*, *R. ridibunda* und *Bombina variegata*, meiden aber solche von *Bufo calamita*.

Räuber:	Beute: Kaulquappen von				
<i>Triturus</i>	<i>Rana temporaria</i>	<i>Rana esculenta</i>	<i>Bombina variegata</i>	<i>Bufo bufo</i>	<i>Bufo calamita</i>
<i>cristatus</i>	+	+	+	+	+
<i>alpestris</i>	+	+	+	—	—
<i>helveticus</i>	+	+	+	—	—
<i>vulgaris</i>	+	+	+	—	—

+, fressen; —, meiden.

¹ Mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

² H. K. VORIS and J. P. BACON JR., *Copeia* 1966, 594 (1966).

³ H. HEUSSER, und H. U. SCHLUMPF, *Aquar.- u. Terrar.-Z.* 24, 29 (1971).

⁴ L. E. LICHT, *Herpetologica* 24, 93 (1968).

⁵ L. E. LICHT, *Am. Midl. Nat.* 82, 296 (1969).