

Funktion der Spermien in inkompatiblen Kreuzungen der Stechmücke *Culex pipiens* L.<sup>1</sup>

Nicht reziproke Kreuzungssterilität zwischen verschiedenen Populationen sind bei Insekten mehrfach beschrieben worden<sup>2-5</sup>. In allen Fällen erhielt man in einer Kreuzungsrichtung fertile Nachkommen in beiden Geschlechtern, während in der reziproken Kreuzungsrichtung gestörte Embryonalentwicklung oder Sterilität in einem Geschlecht beobachtet wurde. Zwischen Populationen von *Culex pipiens* kann sowohl reziprok unterschiedliche Kreuzbarkeit (unilaterale Inkompatibilität) als auch Nichtkreuzbarkeit in beiden Kreuzungsrichtungen (bilaterale Inkompatibilität) auftreten<sup>6</sup>. In beiden Fällen findet die Blockierung des normalen Entwicklungsablaufes nach der Aktivierung des Eies und vor der Synkarionbildung statt<sup>7,8</sup>. So entstehen in Kreuzungen des Types *C. pipiens* «Hamburg» ♀♀ × *C. pipiens* «Paris» ♂♂ etwa 0.1% fertile, diploide Weibchen, die durch meiotische Parthenogenese entstanden sind und 99,9% letale, haploide Embryonen, die während der Embryonalentwicklung absterben<sup>7,8</sup>. Aus den bisherigen cytologischen und genetischen Untersuchungen ging hervor, dass die letalen Embryonen vom weiblichen Pronucleus aufgebaut werden<sup>7,8</sup>. Die hier dargestellten Versuche sollen die Frage beantworten, welche Funktion die Spermien bei inkompatiblen Kreuzungen besitzen und ob alle letalen Embry-

onen vom weiblichen Pronucleus ausgehen, ohne dass das Spermium ein Synkarion mit dem Pronucleus bildet.

Eine starke Schädigung des männlichen Genoms durch Röntgenbestrahlung führt in normalen Kreuzungen des Typs *C. pipiens* «Hamburg» ♀♀ × *C. pipiens* «Hamburg» ♂♂ zur Letalität in frühen Furchungsteilungen ohne sichtbare Embryonalentwicklung<sup>9</sup>. In inkompatiblen Kreuzungen mit bestrahlten Spermien sollte deshalb die Zahl der nicht sichtbar entwickelten Embryonen ebenso wie in normalen Kreuzungen dosisproportional ansteigen, wenn Spermien mit dem Pronucleus ein Synkarion bilden. Deshalb wurden die Männchen in der inkompatiblen Kreuzung *C. pipiens* «Hamburg» ♀♀ × *C. pipiens* «Paris» ♂♂ bestrahlt

<sup>1</sup> Herrn Professor Dr. H. LAVEN danke ich für Unterstützung und wertvolle Diskussionen.

<sup>2</sup> H. LAVEN, Z. indukt. Abstamm.- u. VererbLehre 88, 478 (1957).

<sup>3</sup> G. B. SAUL, Z. VererbLehre 92, 28 (1961).

<sup>4</sup> L. EHLMANN, Science 145, 159 (1964).

<sup>5</sup> D. NEUMANN, Oecologia 8, 1 (1971).

<sup>6</sup> H. LAVEN, Cold Spring Harb. Symp. quant. Biol. 24, 166 (1959).

<sup>7</sup> E. JOST, Theoret. appl. Genet. 40, 251 (1970).

<sup>8</sup> E. JOST, Wilhelm Roux' Archiv EntwMech. Org. 166, 173 (1970).

<sup>9</sup> E. JOST and J. D. AMIRKHANIAN, Mutat. Res. 13, 49 (1971).

Zahl der embryonierten und nicht embryonierten Eier in F<sub>1</sub>-Gelegen der inkompatiblen Kreuzung *C. pipiens* «Hamburg» ♀♀ × *C. pipiens* «Paris» ♂♂ nach Bestrahlung der Männchen mit 20 kR, 30 kR und 40 kR

Kreuzung	Dosis	Eier/Gelege	Larven	Embryonierte Eier (%)	Nicht embryonierte Eier (%)
<i>C. pipiens</i> «Hamburg» ♀♀ × <i>C. pipiens</i> «Paris» ♂♂	0	41	0	82,4 ± 15,4	17,6 ± 15,2
	(20 Gelege)				
	20 kR	29	0	27,6	72,4
		48	0	96,8	3,2
		29	0	51,7	48,3
		50	0	98,0	2,0
		33	0	97,0	3,0
		40	1	85,0	12,5
		38	0	84,2	15,8
		15	0	88,0	12,0
		43	0	90,7	9,3
		34	0	73,5	26,5
		17	0	70,6	29,4
		33	0	48,5	51,5
		28	0	39,3	60,7
		12	0	100,0	0,0
		28	0	100,0	0,0
		47	0	80,9	19,1
	30 kR	23	0	87,0	13,0
		29	0	0,0	100,0
		41	0	68,3	31,7
		70	0	1,4	98,6
		52	0	3,8	96,2
		50	0	60,0	40,0
		41	0	80,5	19,5
		28	0	60,7	39,3
		54	0	83,3	16,7
		37	0	97,3	2,7
		41	0	12,2	87,8
	40 kR	52	0	90,4	9,6
		36	0	77,8	22,2
		43	0	0	100,0
		(10 Gelege)			

Werte mit unbestrahlten Männchen als Kontrolle.

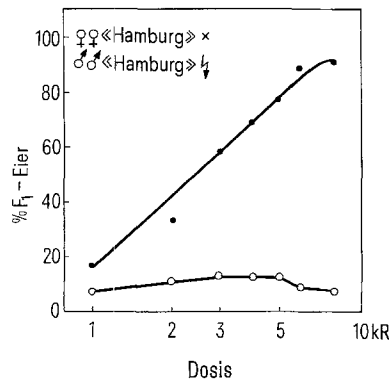


Fig. 1. Häufigkeit embryonierter (○) und nicht embryonierter Eier (●) in der normalen Kreuzung *C. pipiens* «Hamburg» ♀♀ × *C. pipiens* «Hamburg» ♂♂ nach Röntgenbestrahlung der Männchen mit Dosen zwischen 1 kR und 8 kR.

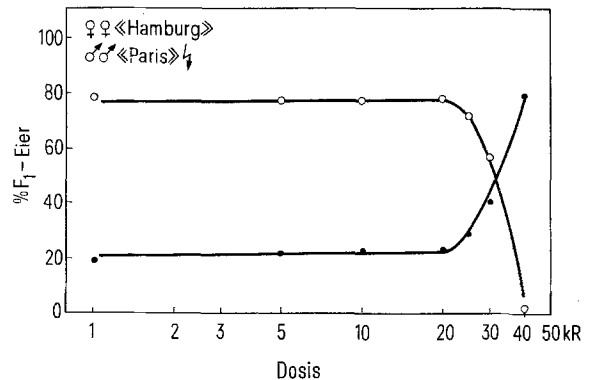


Fig. 2. Häufigkeit embryonierter (○) und nicht embryonierter Eier (●) in der inkompatiblen Kreuzung *C. pipiens* «Hamburg» ♀♀ × *C. pipiens* «Paris» ♂♂ nach Röntgenbestrahlung der Männchen mit Dosen zwischen 1 kR und 40 kR.

und es wurde geprüft, wie hoch der Anteil der nicht sichtbar embryonierten Eier, d.h. der Synkarionbildung, ist und bei welcher Dosis die Aktivierungspotenz des Spermiums verlorengeht.

Die Eier werden als embryoniert bezeichnet, wenn die Differenzierung vor dem Absterben der Embryonen über das Blastodermstadium hinaus fortgeschritten ist. Nicht embryonierte Eier sind solche, die keine sichtbaren Differenzierungsmerkmale aufweisen, was auf Fehlen des Entwicklungsanstoßes oder auf Letalität in frühen Furchungsstadien zurückgeführt werden kann.

Figur 1 zeigt, dass in der normalen Kreuzung *C. pipiens* «Hamburg» ♀♀ × *C. pipiens* «Hamburg» ♂♂ die Zahl der nicht embryonierten Eier dosisabhängig zwischen 0 kR und 8 kR von 1,5% bis 90% ansteigt. Die dosisabhängige Zunahme der nicht embryonierten Eier ist ein Mass für die Häufigkeit, mit der in ersten Furchungsstadien Letalität auftritt. Die Zahl der embryonierten Eier liegt bei allen Dosen unter 15%. Hieraus folgt, dass die dominante Letalität in der F<sub>1</sub> einer normalen Kreuzung durch chromosomale Störungen in den ersten Furchungsteilungen bedingt ist. In der unbestrahlten inkompatiblen Kreuzung *C. pipiens* «Hamburg» ♀♀ × *C. pipiens* «Paris» ♂♂ treten 82,3% embryonierte, 17,6% nicht embryonierte Eier und etwa 0,1% fertile, parthenogenetische Weibchen auf. Sollten sich die letalen embryonierten Eier mit Beteiligung des Spermien-genoms entwickeln, dann müsste nach Bestrahlung der Männchen die Embryonierungsrate mit steigender Dosis absinken. Wie in Figur 2 gezeigt wird, liegt die Embryonierungsrate bis 20 kR, einer Dosis, bei

der in normalen Kreuzungen 100% nicht embryonierte Eier vorliegen, konstant bei 78%. Dies zeigt, dass sich alle Embryonen einer inkompatiblen Kreuzung ohne Beteiligung des Spermiums entwickeln und bestätigt frühere genetische und cytogenetische Untersuchungen, bei denen nachgewiesen wurde, dass die letalen Embryonen haploid sind und durch induzierte meiotische Parthenogenese entstehen<sup>7,8</sup>. Ab 20 kR findet in der inkompatiblen Kreuzung eine Reduktion der Embryonierungsrate statt, die bei 30 kR auf 57,15% und bei 40 kR auf 0% gesunken ist. Zwischen 30 kR und 40 kR zeigen einzelne Gelege noch hohe, andere bereits sehr niedrige Embryonierungsraten (Tabelle). Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Spermien ab 30 kR ihre Aktivierungspotenz verlieren.

**Summary.** After irradiating males of the incompatible cross *C. pipiens* 'Hamburg' ♀♀ × *C. pipiens* 'Paris' ♂♂ with X-ray doses between 1 kR and 40 kR, it could be shown that in this cross the sperm has only the function of activating the egg. All the hybrid embryos develop from the haploid female pronucleus.

E. JOST<sup>10</sup>

Institut für Genetik, Universität Mainz,  
Saarstrasse 21, D-65 Mainz (Deutschland),  
27. April 1972.

<sup>10</sup> Adresse: Dr. Erich Jost, Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik, Ihnestrasse 63-73, D-1 Berlin 33 (Deutschland).

## Similarity in Karyotypes of *Rattus rattus* with 38 Chromosomes from India and other Parts of the World

Until the discovery of 38 chromosomes in *Rattus rattus* from S. America by BIANCHI et al.<sup>1</sup>, the diploid number of this species distributed all over the world was established to be 42. More reports on *R. rattus* with 38 chromosomes from different regions have since been published. All the specimens trapped in Australia, New Zealand and New Guinea<sup>2</sup>, an endemic population from isles of Gigilio in South Tuscany, Italy<sup>3</sup>, a proportion of a population from a village near Cairo, Egypt<sup>4</sup>, in Honolulu, Hawaii<sup>5</sup>, and in a South Brazilian population<sup>6</sup> have been found to possess 38 chromosomes. We report in the present communication

our findings of  $2n = 38$  in *R. rattus* from India and compare its karyotype with those of the same diploid number published by others.

Twelve males and as many females of *R. rattus wrough-toni* Hinton trapped in Quilon and Ettumanore, Kerala, had distinctly pale or white belly, whereas the two females of *R. rattus rufescens* procured from Majri colleiries, Nagpur, had dark belly. According to ELLERMAN<sup>7</sup>, white bellied rats are wild forms of *Rattus rattus* and dark coloured ones commensals. Except one female from Nagpur, of which spleen and femoral marrow were cultured