

studia biophysica

**Sonder-
druck**

studia biophysica

**Mitteilungsblatt der Biophysikalischen Gesellschaft
in der Deutschen Demokratischen Republik**

Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes der Biophysikalischen Gesellschaft
in der DDR von

Prof. Dr. rer. nat. habil. Karlheinz Lohs,
Direktor des Institutes für Biophysik der Deutschen Akademie der Wissenschaften
zu Berlin, Forschungsgemeinschaft, Berlin-Buch, Lindenberger Weg 70

Redaktion: Adalbert Rakow
Institut für Biophysik der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin,
Forschungsgemeinschaft, Berlin-Buch, Lindenberger Weg 70

Das Mitteilungsblatt der Biophysikalischen Gesellschaft in der DDR dient den Mitgliedern und Freunden der Biophysikalischen Gesellschaft zur gegenseitigen Schnellinformation über eigene wissenschaftliche Arbeiten. Es werden Kurzmitteilungen aus allen Gebieten der Biophysik publiziert. Übersetzungen von Titellisten, insbesondere biophysikalischer Publikationen der UdSSR, sowie Literaturzusammenstellungen sind ebenfalls zur Veröffentlichung vorgesehen. Die Hefte erscheinen zweimonatlich; Übersichtsreferate und in Ausnahmefällen größere Originalarbeiten werden nach Bedarf in Sonderheften publiziert.

Mitglieder der Gesellschaft und befreundete Institute erhalten die Hefte kostenlos. Interessenten können das Mitteilungsblatt im Rahmen der Möglichkeiten gegen eine Schutzgebühr von der Redaktion beziehen.

Manuskripte nehmen der Herausgeber oder die Redaktion entgegen. Die Hefte erscheinen in der Mitte der Monate Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember. Wenn die angenommenen Manuskripte bei Redaktionsschluß, jeweils am 15. Tag des Vormonats, in reproduzierbarer Form in der Redaktion vorliegen, erscheinen die Arbeiten innerhalb von etwa 4 Wochen. Die Autoren müssen darauf achten, daß bei der Herstellung der Manuskripte die Schreibanleitung genau eingehalten wird. Die Manuskripte werden fotografisch verkleinert und im Offsetverfahren gedruckt. Sie erscheinen genau so, wie sie eingereicht werden, ohne jede Bearbeitung. Der Autor ist deshalb nicht nur für den wissenschaftlichen Inhalt des Manuskriptes, sondern auch für den Stil, die Rechtschreibung und die äußere Form verantwortlich. Eine Fahnenkorrektur erfolgt nicht. Angenommene Arbeiten, die nicht direkt fotografisch reproduzierbar sind, erhält der Einsender mit einer Schreibanleitung zum Neuschreiben zurück. Als Entgelt werden den Autoren nach dem Erscheinen des Mitteilungsblattes insgesamt 50 Sonderdrucke kostenlos zur Verfügung gestellt. Wird eine größere Anzahl von Sonderdrucken gegen Erstattung der Unkosten gewünscht, ist dies bei Manuskripteinsendung zu vermerken. Eine Bestätigung der Bestellung erfolgt bei Annahme des Manuskriptes. Spätere Bestellungen von Sonderdrucken können nicht berücksichtigt werden.

Alle Rechte der in diesem Mitteilungsblatt abgedruckten Beiträge liegen bei den jeweiligen Autoren.

Copyright by the authors.

**ÜBER DIE WIRKUNG DER γ -BESTRAHLUNG AUF DAS PRIMÄRE
NICHTTRENNEN DER X-CHROMOSOMEN BEI DROSOPHILA MELANOGASTER**

N.W.GLOTOFF und N.W.TIMOFEEFF-RESSOVSKY
Institut für medizinische Radiologie, Obninsk, UdSSR

Eingegangen am 19.12.66

Es ist recht **amüsant**, daß das alte, schon über fünfzig Jahre zählende Problem des Nichttrennens der Chromosomen in der Meiosis, bezüglich der diesem Phänomen zugrundeliegenden Mechanismen, eigentlich noch immer nicht gelöst ist (1). Es hängt wohl damit zusammen, daß, nach der ersten großen klassischen Arbeit von C.B.BRIDGES aus dem Jahre 1916 (2) zwar sehr viele einzelne Arbeiten über das Nichttrennen erschienen sind, aber keine umfangreichen, vielseitigen und systematischen Versuchsserien zur Klärung des Problems unternommen wurden. Im Speziellen bleibt auch die Frage über die Art der Wirkung der ionisierenden Strahlungen auf das primäre Nichttrennen der Chromosomen in der Meiosis noch ungelöst, obgleich die ersten Versuche zur Beeinflussung des primären Nichttrennens durch Röntgenbestrahlung noch in den zwanziger Jahren durchgeführt wurden. Erst vor kurzem sind, schließlich, Ergebnisse umfangreicher Versuche von H.TRAUT (3) zu diesem Thema erschienen.

Da in letzter Zeit, in Zusammenhang mit den Fragen über die Ätiologie vieler "Chromosomenkrankheiten" beim Menschen, das Problem des primären Nichttrennens der Chromosomen in der Meiosis neues Interesse gewinnt, wurde in unserem Laboratorium eine systematische experimentelle Analyse des spontanen und strahleninduzierten Nichttrennens der Chromosomen bei *Drosophila* begonnen. In der vorliegenden Arbeit sollen, ganz kurz, die bisherigen Ergebnisse unserer Versuche über die Wirkung der γ -Strahlen auf das primäre Nichttrennen der X-Chromosomen in genetisch verschiedenen *Drosophila melanogaster* - Kulturen,

die sehr verschiedene Prozentsätze des spontanen Nichttrennens der X-Chromosomen aufweisen, mitgeteilt werden.

Die hier zu beschreibenden Versuche wurden an den Kulturen yellow, "Ringchromosom" (ringförmiges X-Chromosom - X^C , y v), "Multiinversionen" (drei Inversionen im X-Chromosom und die Curly-Inversion im zweiten Chromosom, alle Inversionen in heterozygotem Zustande - y / y sc^{SI} In49 v sc^B; Cy / +) und claret-nondisjunctional (4). Es wurde die übliche Standardmethode benutzt: Weibchen aus den entsprechenden Kulturen wurden im Alter von zwei Tagen mit Co⁶⁰-Gammastrahlen bestrahlt (Dosen - 1,2,3,4 und 5 kr) und entweder mit normalen Männchen aus der Kultur Berlin-wild (Weibchen aus den drei ersten Kulturen), oder mit Bar-Männchen (cand-Kultur) gekreuzt. In der F_I wurden nur die Eiablagen der ersten drei Tage im Weiteren benutzt. Danach wurden die auftretenden XO-Männchen auf Sterilität und XXY-Weibchen auf sekundäres Nichttrennen geprüft.

Die vier in den Versuchen benutzten Drosophila-Kulturen zeigten folgende Prozentsätze des spontanen primären Nichttrennens der X-Chromosomen. In der yellow-Kultur treten XXY-Ausnahmeweibchen in etwa 0,21% und XO-Ausnahmемännchen in 0,37% auf; diese Prozentsätze können als recht hoch im Rahmen der "normalen" Grenzen der Frequenz spontanen Nichttrennens in verschiedenen Kulturen der Drosophila melanogaster betrachtet werden. In der "Ringchromosom"-Kultur sind die entsprechenden Prozentsätze etwa 0,03% und 0,13%. Die "Multiinversionen"-Kultur ergibt 2,04% XXY-Weibchen und 1,83% XO-Männchen; hier entstehen Ausnahmeweibchen und Ausnahmемännchen mit etwa gleicher Frequenz. Schließlich zeigt die cand-Kultur die höchsten spontanen Prozentsätze von Ausnahmefliegen: XXY-Weibchen treten in 3,68% und XO-Männchen in 10,94% auf. In allen Kulturen, außer "Multiinversionen", treten die XO-Männchen wesentlich häufiger als die XXY-Weibchen auf, was wohl für die meisten Kulturen der Drosophila melanogaster typisch ist; dies beruht darauf, daß XO-Männchen nicht nur durch Nichttrennen der X-Chromosomen, sondern durch "Retardation" und einige andere Mechanismen des Verlustes eines der X-Chromosomen in der Meiosis entstehen können, was aber im Zusammenhang mit der Fragestellung dieser Mitteilung ohne Bedeutung ist.

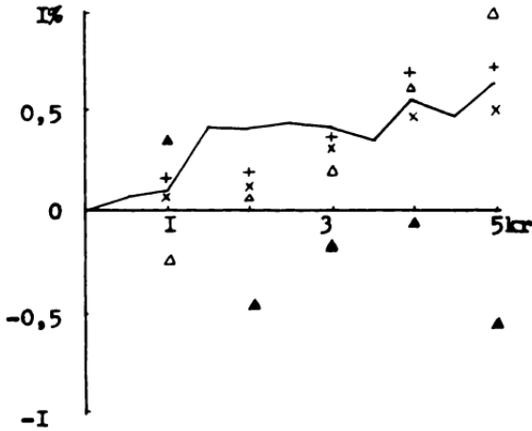


ABB. 1

Dosis-Effekt-Kurven der strahleninduzierten Prozentsätze von XXY-Weibchen in Kulturen: + -yellow, × -Ringchromosom, Δ -Multiinversionen, ▲ -cand, — aus Versuchen von H. TRAUT.

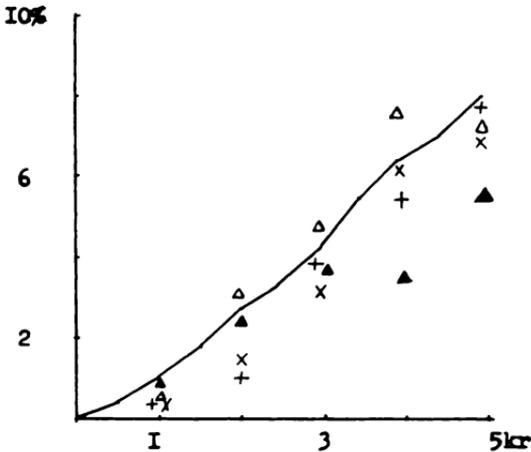


ABB. 2

Dosis-Effekt-Kurven der strahleninduzierten Prozentsätze von IO-Männchen in Kulturen: + -yellow, × -Ringchromosom, Δ -Multiinversionen, ▲ -cand, — aus Versuchen von H. TRAUT.

Die Ergebnisse der Bestrahlungsversuche sind auf den Abbildungen I und 2 dargestellt. Auf Abb. I sind die Dosis-Effekt-Kurven für das Auftreten von XXY-Weibchen in den vier genetisch verschiedenen (und verschiedene spontane Prozentsätze der Ausnahmeweibchen aufweisenden) Drosophila-Kulturen dargestellt. Die entsprechenden Prozentsätze sind, selbstverständlich nach Subtraktion der spontanen Prozentsätze der Ausnahmeweibchen in diesen Kulturen, angeführt. Aus Abb. I geht klar hervor, daß, trotz sehr großer Unterschiede in den spontanen Prozentsätze, die durch Bestrahlung hervorgerufenen Raten der Ausnahmeweibchen in allen Kulturen praktisch gleich sind; der Größenordnung nach variieren die Prozentsätze der strahleninduzierten Ausnahmeweibchen von etwa 0,1% bei schwachen bis etwa 1,0% bei starken Dosen. Da diese Prozentsätze klein im Vergleich zu den spontanen Prozentsätzen in der ca^{nd} -Kultur sind, so ergibt die letztere (wegen der relativ starken Variabilität der spontanen Werte) sehr variierende und statistisch nicht gesicherte Werte. Auf Abb. 2 sind in gleicher Weise die Dosis-Effekt-Kurven für XO-Männchen dargestellt. Die Ergebnisse bezüglich der XO-Männchen sind grundsätzlich denen mit XXY-Weibchen gleich. Der einzige Unterschied besteht, wie es zu erwarten war, darin, daß die strahleninduzierten Prozentsätze der XO-Männchen mit der Dosis wesentlich schneller anwachsen; dieses Ergebniss bestätigt die Annahme, daß XO-Männchen, außer durch Nichttrennen, teilweise auch auf anderen Wegen ("Retardation", proximale subterminale Deletionen, "Brückenbildung" auf Grund einfacher Brüche mit nachfolgendem Verlust des X-Chromosoms usw.) entstehen können.

Zusammenfassend, kann also folgendes festgestellt werden. Die Prozentsätze der durch nicht allzuhohe Bestrahlungsdosen hervorgerufenen Ausnahmefliegen unterscheiden sich wenig von den spontanen Prozentsätzen solcher Fliegen in den meisten Drosophila-Kulturen und sind wesentlich geringer als die spontanen Prozentsätze von Ausnahmefliegen in Kulturen mit genotypisch bedingten hohen Werten des Nichttrennens der X-Chromosomen in der Meiosis während der Oogenese. Übrigens, wie aus Abb. I und 2 zu ersehen ist, stimmen die in allen vier von uns untersuchten Kulturen erzielten Werte sehr gut überein mit denen von H. TRAUT (3) in seinen Versuchen gewonnenen, der mit

einer Drosophila-Kultur mit "normalen" niedrigen spontanen Prozentsätzen des primären Nichttrennens gearbeitet hat. Das Hauptergebnis unserer Versuche besteht darin, daß die Bestrahlung, unabhängig von der Höhe der spontanen Werte des Nichttrennens, in genetisch verschiedenen Stämmen einen gleichen, relativ geringen Prozentsatz von zusätzlich auftretenden Ausnahmefliegen hervorruft. Die genetisch bedingten Unterschiede zwischen verschiedenen Stämmen können die strahleninduzierten Prozentsätze der Nichttrennens der X-Chromosomen bei weitem überbieten; da der Strahleneffekt von den genetischen Stammunterschieden unabhängig ist, scheint die Annahme berechtigt, daß die den Letzteren und der Strahlenwirkung zugrundeliegenden Mechanismen der Beeinflussung des Chromosomen-Nichttrennens verschieden sind.

Zum Schluss möchten wir Herrn Dr. R.A.SPIELER (University of Illinois) für die freundliche Zusendung der ca^{nd} -Kultur unseren herzlichen Dank aussprechen.

Literatur:

1. BOCHKOV, B.P. und N.W.GLOTOFF, Genetika (Russ.) (1967)
2. BRIDGES, C.B., Genetics, I, I (1916)
3. TRAUT, H., Mut. Res., I, 157 (1964)
4. LEWIS, E.B. and W.GENCARELLA, Genetics, 37, 600 (1952)