

diese, wie oben erwähnt, proportional zur Konzentration sind, empfiehlt sich die Methode zur quantitativen Bestimmung kleinster Virusmengen. Die hier verwendete Apparatur erfordert 10 ccm Lösung. Bei einer Virusmenge von einigen γ in diesem Volumen kann diese aus der Stärke der Doppelbrechung auf einige Prozent genau ermittelt werden.

Lösungen von Kartoffel-X-Virus zeigen grundsätzlich dasselbe Strömungsdoppelbrechungsverhalten wie die Lösungen des Tabakmosaikvirus. Die Auslöschwinkel weichen aber deutlich voneinander ab, wie Fig. 3 zeigt. Die Orientierung der Teilchen des Tabakmosaikvirus ist bei allen Gefällen vollständiger als die des Kartoffel-X-Virus. Wenn die im Schrifttum vertretene Auffassung über die Massen der beiden Teilchensorten richtig ist, wonach die Teilchen des TM-Virus schwerer sind als die des X-Virus, dann ist Fig. 3 so zu deuten, daß die Teilchen des Kartoffel-X-Virus viel schlanker sind als die des Tabakmosaikvirus.

Aus den mitgeteilten Messungen geht folgendes hervor. Die Strömungsdoppelbrechung läßt Schlüsse auf die Form und Masse der Virusteilchen zu. Sie gestattet, morphologische Unterschiede verschiedener Viren zu erkennen. Es können endlich Viren in großer Verdünnung quantitativ erfaßt werden. Eine ausführliche Publikation und Diskussion der Ergebnisse erfolgt an anderer Stelle.

Berlin-Dahlem, Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft und

Bern, Chemisches Institut der Universität, Organ. Abt., den 17. April 1939.

G. A. KAUSCHE. H. GUGGISBERG. A. WISSLER.

Quantitative Analyse der mutationsauslösenden Wirkung monochromatischen UV-Lichtes.

Die Methode, aus dem „Wirkungsspektrum“ auf die chemische Natur einer wirksamen Substanz zu schließen, hat sich seit den so erfolgreichen Untersuchungen über das Atmungsferment in der Photobiologie in vielen Fällen bewährt. Wir haben uns das Ziel gesetzt, mit Hilfe dieser Methode Beiträge zur Frage nach der Natur der genetisch bedeutsamen Substanzen in den Chromosomen zu liefern. Insbesondere lag uns daran, die Frage zu klären, ob und wie weit eine Entscheidung darüber möglich ist, ob Eiweißkörper allein oder die durch die Untersuchungen CASPERSSONS¹ in den Vordergrund gerückte Thymonukleinsäure oder beide an der genetisch bedeutsamen Substanz beteiligt sind. Voraussetzung dafür war, mit Objekten zu arbeiten, bei denen nicht ein nennenswerter Teil der Strahlung, insbesondere im ultravioletten Spektralbereich, durch vorgelagerte Substanzschichten unberechenbar absorbiert wird, ehe sie an den Wirkungsort, d. h. in die Chromosomen gelangt. Da diese Bedingung bei den bisher mitgeteilten Untersuchungen über die Abhängigkeit der Mutationsauslösung von der Wellenlänge^{2,3} nicht erfüllt ist, gestatten die — sich übrigens widersprechenden — Befunde keinerlei Rückschlüsse auf die chemische Natur der Substanzen, die die für die Mutationsauslösung verantwortliche Energie absorbieren.

Wir haben freie Spermatozoiden bzw. Spermien, bei denen die oben geforderte Bedingung des Fehlens vorgelagerter Substanzschichten erfüllt ist, der Bestrahlung unterworfen. Zwei von uns (KNAPP und SCHREIBER) arbeiten mit dem Lebermoos *Sphaerocarpus Donnellii*, die beiden anderen (REUSS und RISSE) mit der Taufliege *Drosophila melanogaster* (mit künstlicher Befruchtung nach GOTTSCHIEWSKI). Im folgenden berichten wir über die ersten für *Sphaerocarpus* vorliegenden Ergebnisse.

Die praktisch nur aus Kernsubstanz bestehenden, etwa $0,5 \mu$ starken *Sphaerocarpus*-Spermatozoiden wurden, frei im Wasser schwimmend, hinter einem Quarzmonochromator mit verschiedenen Wellenlängen des Hg-Spektrums bestrahlt. Die auffallende Energie betrug hierbei konstant 200000 erg/cm^2 . Wir untersuchten einerseits die durch die Bestrahlung verursachte Schädigung der Spermatozoiden, beurteilt nach der Verminderung des Sporogonansatzes, und andererseits die Mutationsauslösung, beurteilt nach der

Häufigkeit der in der f_1 nachweisbaren Spaltungen. Unsere Ergebnisse zeigt die folgende Tabelle:

Wellenlänge	Beeinflussung des Sporogonansatzes Sporog. i. d. Vers. = % Sporog. i. d. Kontr.	Häufigkeit der Mutationen	
		nachgewies. Mutationen analysierte Sporogone	Häufigkeit d. Mutationen, bezogen auf 100 analys. Sporogone
254 m μ	$\frac{573}{2335} = 24,5$	$\frac{17}{61}$	28
	$\frac{258}{4525} = 5,7$	$\frac{22}{53}$	
265 m μ	$\frac{312}{3269} = 9,54$	$\frac{14}{64}$	22
	$\frac{1028}{923} = 111,4$	$\frac{3}{52}$	
297 m μ	$\frac{1232}{1043} = 118$	$\frac{4}{71}$	5,6
	$\frac{1323}{1135} = 116,5$	$\frac{0}{65}$	
Kontr.		$\frac{0}{64}$	0

Unsere Befunde ergeben für die untersuchten Wellenlängen ein Maximum der Wirkung bei 265 m μ , und zwar sowohl in bezug auf die Verminderung des Sporogonansatzes, als auch in bezug auf die Häufigkeit der ausgelösten Mutationen. Dies ist gerade das Wellenlängengebiet, in dem das Absorptionsmaximum der in den Chromosomen nachgewiesenen Thymonukleinsäure gefunden wurde⁴, während für in Frage kommende Eiweißkörper in diesem Gebiet kein Maximum bekannt ist. Wir können daraus schließen, daß die Thymonukleinsäure für die durch die Bestrahlung hervorgerufenen Veränderungen in den Spermatozoiden, und zwar sowohl für die genetisch, als auch für die physiologisch nachgewiesenen, eine ausschlaggebende Bedeutung besitzt. Über die näheren Zusammenhänge sind verschiedene Vorstellungen möglich; ihre Erörterung erfolgt an anderer Stelle.

Wenn unsere Ergebnisse die hervorragende Bedeutung der Thymonukleinsäure für die Absorption der wirksamen Strahlenenergie zeigen, so lassen sie jedoch noch keine bestimmten Aussagen darüber zu, ob etwa die von der Eiweißkomponente absorbierte (wesentlich geringere) Energiemenge ebenfalls zur Mutationsauslösung führen kann oder nicht. Vielleicht wird die Ausdehnung der Untersuchungen auf kürzere Wellenlängen hierüber nähere Aussagen ermöglichen.

Da nach verschiedenen Autoren^{4,5} sich an gestreckten Chromonemata Thymonukleinsäure nur in den Chromomeren, nicht aber in den verbindenden Fäden (Fibrillen), nachweisen läßt, können unsere Befunde als weitere Stütze für die herrschende Auffassung gelten, wonach die „Gene“ ihren Sitz in den Chromomeren haben. Die Aufklärung der näheren Beziehungen zwischen der Thymonukleinsäure und der eigentlichen genetischen Substanz muß weiterer Forschung vorbehalten bleiben.

Durch die Freundlichkeit von Herrn Prof. Dr. JORDAN erhielten wir nach Abschluß unseres Manuskriptes Kenntnis von einer im Druck befindlichen Arbeit, in der er auf Grund des vorliegenden Beobachtungsmaterials die Auffassung vertritt, daß für die durch UV hervorgerufene Tötung von Einzellern die Absorption in der Nukleinsäure verantwortlich ist. Er hält es für wahrscheinlich, daß das gleiche auch für die Mutationsauslösung durch UV gilt. Unsere Befunde haben die Bedeutung der Thymonukleinsäure auf experimentellem Wege aufgezeigt.

Der eine von uns (K.) ist der Deutschen Forschungsgemeinschaft für Unterstützung dieser Untersuchungen zu Dank verpflichtet.

Müncheberg, Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung (Erwin Baur-Institut) und Berlin, Institut für Strahlenforschung der Universität, den 25. April 1939.

EDGAR KNAPP. A. REUSS. O. RISSE. H. SCHREIBER.

¹ Siehe Fußnote 1 auf nebenstehender Spalte.

² C. SCHAFFSTEIN, Z. Zellforsch. 22, 275 (1935).

¹ T. CASPERSSON, Skand. Arch. Physiol. (Berl. u. Lpz.) (D) 73, Suppl. 8 (1936).

² L. J. STADLER u. G. F. SPRAGUE, Proc. nat. Acad. Sci. U.S.A. 22, 572 (1936).

³ H. STUBBE u. W. NOETHLING, Z. induct. Abstammungslehre 72, 378 (1936) — Bericht 3. intern. Lichtkongreß Wiesbaden 1936, S. 238.