

nur eine mittlere Krümmung. Dementsprechend wird als Reichweite die halbe Länge der Bahn eingesetzt. Eine Ungenauigkeit in der Reichweite liefert nur einen geringen Fehler in der Massenberechnung. Wie E. J. WILLIAMS¹ gezeigt hat, erfahren die Mesonen gegen das Ende ihrer Reichweite eine ziemlich starke natürliche Streuung. Jedoch liegen die aus der Formel $q_s/q = 500/H$ (H = Feldstärke) gefundenen Streuradien etwa 200% über den gemessenen, wonach diese jedenfalls reell durch das Magnetfeld erzeugt werden. Die Masse von Nr. 5 ist berechnet aus dem elastischen Zusammenstoß zwischen Meson und Elektron, wie es bei L. LEPRINCE-RINGUET, E. NAGEOTTE, S. GORODETZKY, R. RICHARD-FOY² angegeben ist.

Die Ergebnisse sprechen dafür, daß es mehr als eine Mesonenmasse geben muß, mindestens zwei, wobei eine in der Gegend von 100 bis 200 m_0 liegt und die andere über 200 m_0 . Auch die von anderen Autoren bestimmten Massen weisen starke Schwankungen auf und würden somit auf die Existenz verschiedener Massen hinweisen.

Da bereits neue theoretische Arbeiten darauf hingewiesen haben, daß man vielleicht zwei Arten von Mesonen, solche vom Spin 1 und solche vom Spin 0 unterscheiden muß, von denen die eine Sorte eine kurze Lebensdauer (etwa 10^{-8} sec), die andere eine längere (etwa 10^{-6} sec) haben könnte, so dürfte man vielleicht auch annehmen, daß diesen beiden Mesonenarten verschiedene Massen zukommen.

Eine genauere Beschreibung der Apparatur sowie der Massenbestimmungsmethoden und die weitere Auswertung des Materials wird in nächster Zeit veröffentlicht.

JOHANNA RÜLING und RUDOLF STEINMAURER

Physikalisches Institut der Universität Innsbruck, den 20. Februar 1946.

Summary

The measurement of meson masses in the cosmic radiation with a slowly expanding wilson chambre indicates mesons of different masses. There are at least two different masses, one between 100 m_0 and 200 m_0 , and the other exceeding 200 m_0 .

¹ E. J. WILLIAMS, Phys. Rev. 58, 298 (1940).

² L. LEPRINCE-RINGUET, E. NAGEOTTE, S. GORODETZKY, R. RICHARD-FOY, Z. Phys. 120, 590 (1943).

Die Wirkung von Adenin und Urazil auf das Wachstum von *B. coli commune*

Das Wachstum ist, soweit es von Zellteilungsvorgängen abhängt, unter anderem auch eine Funktion der Kernsubstanz. Diese besitzt in den Nukleinsäuren eines ihrer wichtigsten Bauelemente. Nach CASPERSSON¹ stehen diese in engster Beziehung zur Eiweißsynthese und damit zum Wachstum und Stoffwechsel der Zelle. Als wahrscheinlichen Trägern der Gene kommt ihnen auch für die Vererbung erhöhte Bedeutung zu. An ihrem Aufbau beteiligen sich Purine, Pyrimidine, Phosphorsäure und Pentosen. Nachdem in neuerer Zeit verwandte Verbindungen, wie Alloxan und Thiourazil biologisch sich als hoch wirksam erwiesen haben, schien es naheliegend, einzelne Purin- und Pyrimidinanteile der Nukleinsäuren auf ihre Wirkung am lebenden Test hin zu untersuchen.

¹ T. CASPERSSON, Naturw. 29, 29 (1941).

Wir prüften in diesem Zusammenhang den Einfluß von Adenin und Urazil auf das Wachstum von *Bacterium coli*. Trotzdem wir keinen konfigurierten Kern vorfinden, wählten wir als Wachstumstest eine Bakterienart, da der Prozentsatz an Nukleinsäuren in Bakterienzellen weit größer ist als in Gewebszellen. Eine Ausnahme bildet nur der Thymus¹. Diesem vermehrten Nukleinsäuregehalt der Bakterienzelle entspricht ihre große Wachstumspotenz. Ähnlich verhält sich das Embryonalgewebe. Beim Bakterienversuch sind wir in der Lage, die experimentellen Bedingungen weitgehend zu vereinfachen und den Einfluß der Umgebung stark einzuschränken. Für unsere Versuche verwendeten wir eine von FRIEDLEIN angegebene anorganische Nährlösung, der wir als Energiequelle 0,5% Glukose zusetzten. Um eine Anpassung der Keime an die neuen Umweltsbedingungen zu ermöglichen und um den Einfluß der «Lag-Phase» möglichst zu beschränken, wurden die Kulturen mehreren Passagen im gleichen Medium unterworfen und zur Zeit des beginnenden Wachstums überimpft. Das Wachstum verfolgten wir in Zeitabständen photometrisch nach der Methode von GÄRTNER². Abgelesen wurde am Stufenphotometer von ZEISS-PULFRICH gegen eine unter gleichen Bedingungen hergestellte sterile Nährlösung. Die Werte wurden nach einer Eichentabelle in Keimzahl/cm³ umgerechnet. Dabei werden lebende wie tote Keime mitgezählt. Da aber eine Zunahme der Extinktion in diesem Filterbereich nur durch neue Teilungsvorgänge bewirkt wird, kann die zeitliche Extinktionsänderung als Maß für das Wachstum gelten. Die Fehlergrenze dieser Methode beträgt 1–2%. Aus unseren Versuchen führen wir folgendes typisches Beispiel an:

Nährlösung: NH_4Cl 5,0 g, Na_2SO_4 5,0 g, MgSO_4 0,1 g, KH_2PO_4 0,5 g, K_2HPO_4 1,5 g, dest. H_2O 1000,0 g
50 cm³ Nährlösung, Temperatur 37° C, pH 7,5

h	Kolikontrolle Keimzahl/cm ³ in Millionen	Koli 0,45 mMol Urazil	Koli 0,37 mMol Adenin
0	0,01365	0,01365	0,01365
12	458,5	476,6	302,7
24	673,3	712,6	485,9
36	802,2	917,0	459,4
48	818,6	921,0	541,2
60	712,0	852,8	530,2

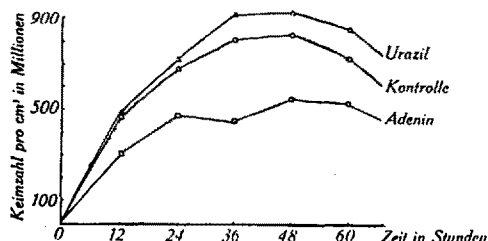
Filter: S 57 Schichtdicke: 30 mm

Urazil wie Adenin beeinflussen das Wachstum von *Bacterium coli*. Urazil fördert es in geringem Maße, trotzdem es selbst als Energiequelle nicht in Frage kommt, Adeninzusatz zeigt eine deutliche Hemmung. Man wäre versucht, diese Hemmung als einfache Bakteriostase zu deuten, ausgelöst durch Verdrängung von wachstumsabhängigen Metaboliten. Die Betrachtung der Wachstumskurve bei Hemmung durch Adenin läßt jedoch eine Eigenart erkennen, welche bei jedem Versuch festzustellen war, und die durch eine solche Annahme schwer zu erklären ist. Die Keimzahl erreicht nach 12–24 Stunden ein Maximum, fällt während der nächsten 12 Stunden wieder ab, um nach weiteren 24 Stunden nochmals anzusteigen und anschließend endgültig abzusinken. Dieses zweigipflige Wachstum, welches gegen-

¹ TERROINE und SZUCS, Ann. Physiol. et Physicochimie biol. 6, 144 (1930).

² St. GÄRTNER, Zbl. Bakteriologie, I. Abt. Orig. 139 (1931).

über den Kontrollen deutlich gehemmt erscheint, erinnert an den Primär- und Sekundäreffekt bei Wachstumsschädigungen durch kurzzeitige Strahlen. Wir wissen, daß Röntgen- wie UV-Licht, dessen Schädigungskurve einen exponentiellen Verlauf zeigt und durch eine Trefferwahrscheinlichkeit ausgedrückt werden kann, vorzugsweise am Kern angreift. Die räumliche Verdichtung von schweren Atomen und die starke Ab-



sorption der Nukleinsäuren im kurzzeitigen Bereich bieten dafür gute Vorbedingungen. Es ist nun schon seit einiger Zeit bekannt, daß die Bestrahlung von isolierten Nukleinsäuren sowie von Nukleoproteide enthaltendem biologischen Material zu einem Zerfall dieser großen Molekülkomplexe und zum teilweise Freiwerden von Purin- und Pyrimidinanteilen führt^{1,2}. Das charakteristische Absorptionsspektrum dieser Verbindungen, das bei 265 $\mu\mu$ ein Maximum aufweist, nimmt dabei zu. Bestrahlt man jedoch Purine, Pyrimidine oder Nukleinsäuren sehr intensiv mit UV-Licht, so verschwindet das typische Absorptionsmaximum vollständig, wie Untersuchungen von HEYROTH, LOOFBOUROW und CASPERSSON^{3,4} nachgewiesen haben. Die amerikanischen Autoren nehmen auf Grund ihrer Versuche als Ursache dieses Bestrahlungseffektes eine Ringsprengung an. Es wäre in diesem Zusammenhang von großem Interesse, zu wissen, ob auch diesen neuen Bestrahlungsprodukten eine biologische Wirksamkeit zukommt. Orientierende Versuche mit bestrahlten Purin- und Pyrimidinlösungen berechtigen zu weiteren Hoffnungen. Doch wird erst die Isolierung und Identifizierung der Bestrahlungsprodukte hier einen Fortschritt bringen. Aus diesen Überlegungen heraus hatten wir schon früher nach unserer Methode als hypothetisches Abbauprodukt die Wirkung der Oxalursäure auf das Wachstum unserer Kolistämme geprüft, doch ohne sicheres Ergebnis.

Bei der Tragweite der Beziehungen zwischen Strahlung und lebender Substanz, insbesondere ihrer Wachstumswirkung, verdient die weitere Bearbeitung dieser Frage alles Interesse.

B. CAGIANUT, Zürich

Summary

The growth of *Bacterium coli commune* in culture-medium after FRIEDLEIN containing glucose was controlled by photometry. Addition of uracil hastens the growth slightly, addition of adenin delays it. The curve of growth with adenin shows two maxima similarly as the primary and secondary effect after irradiation of biological material by ultrashort rays. As known the irradiation of nucleic-acids sets in partial freedom purins and pyrimidins. These are changed again by intense irradiation. The new products of irradiation have probably also biological influences.

¹ I. S. MITCHELL, Nature 146, 272 (1940).

² I. R. LOOFBOUROW, und L. JOYCE, Nature 149, 328 (1942). - F. WEGMÖLLER, Diss. chem., Bern 1942.

³ F. HEYROTH und J. LOOFBOUROW, J. Am. chem. Soc. 53, 3441 (1931); 56, 1728 (1934).

⁴ T. CASPERSSON, Skand. Arch. Physiol. 73, Suppl. 8 (1936).

Electrophorèse de protéines musculaires de Lapin

Après avoir étudié les diagrammes électrophorétiques d'extraits de muscles striés de Grenouille (DUBUISSON et JACOB¹), nous avons analysé, par la même technique des extraits de muscles striés de Lapin.

Ceux-ci sont réalisés en mélangeant à de la pulpe musculaire exsangue 0,8 volumes d'une solution phosphatique glacée (Na_2HPO_4 0,048 M - NaH_2PO_4 0,006 M, $\text{pH} = 7,7$, $\mu = 0,15$). On extrait pendant 1 heure à 0° C, on centrifuge et le liquide surnageant est dialysé pendant au moins 24 heures contre des solutions phosphatiques de force ionique égale à 0,15 et de pH variable entre 5,38 et 8,04. On peut alors soumettre le produit à l'analyse et constater qu'il existe au moins 9 constituants électrophorétiquement distincts, répartis en 3 groupes principaux (fig. 1, A et B).

Le groupe I est constitué par trois protéines: n , m et l , dont les points isoélectriques sont respectivement $6,75 \pm 0,05$, $6,20 \pm 0,05$ et $6,00 \pm 0,05$ (fig. 2). A elles trois, elles représentent environ 72% des protéines totales présentes dans de tels extraits.

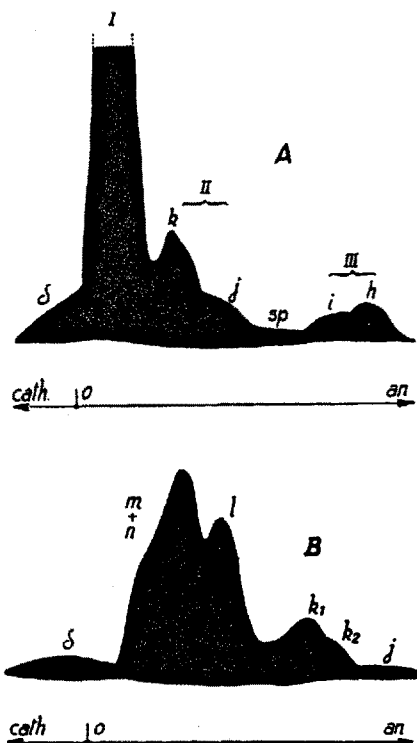


Fig. 1. Diagrammes électrophorétiques (selon LONGSWORTH) d'un extrait de muscle strié de Lapin.

$\mu = 0,15$ - $\text{pH} 7,68$. Tracés anodiques 4,52 V/cm.

A 12,720 sec.

B 25,260 sec d'électrophorèse (sp et III ont quitté le champ photographique).

Le groupe II comprend trois protéines: k_1 (p. i. 5,50, fig. 2) k_2 et j dont les points isoélectriques sont inférieurs à 5,38.

Le groupe III ne se scinde nettement en deux constituants (i et h) qu'aux pH supérieurs à 7,40: aux pH inférieurs à cette valeur², on n'observe qu'une seule

¹ M. DUBUISSON et J. JACOB, Rev. biol. Canad. 4, 426 (1945).

² Un diagramme obtenu à l'un de ces pH a déjà été publié dans une notice précédente (M. DUBUISSON et J. JACOB, Exper. 1, 273, fig. 2 B) (1945).