

dings ist die Herstellung der Herzmuskelpräparation nicht leicht. Die Darstellung geringer Mengen eines anscheinend recht aktiven ATP-Präparates aus Rattenmuskel wurde auch von *Turba* und Mitarbeitern³ beschrieben.

Nach entsprechenden Vorversuchen gelang es uns, eine Methode auszuarbeiten, welche ebenso wie diejenige von *Dounce*¹ vom Kaninchen ausgeht, aber es gestattet, auf einfachem Wege und ohne dem Tier mehr als die durch die Injektionen verursachten Schmerzen oder Anstrengungen zuzumuten, größere Mengen radioaktiv markiertes ATP zu erzeugen. Wir konnten nämlich beobachten, daß bei *intraperitonealer* Injektion des radioaktiv markierten Orthophosphats das nach 20 Stdn. aus den Muskeln des Tieres isolierbare ATP eine ziemlich hohe und jedenfalls für unsere Fermentversuche völlig ausreichende Aktivität aufwies. Bei Injektionen von 1 Millicurie P³² in der Form von Natriumphosphat wurden nach der Methode von *Le Page*⁴ aus den Muskeln des vor Tötung mit Magnesiumsulfatinjektion anästhesierten Tieres (Lebendgewicht zirka 5 kg) 1,3 g einer ATP-Präparation gewonnen, welche die Aktivität von 380 Stößen/Mikromol/Min., also eine größere Aktivität als diejenige der Präparation von *Dounce* und Mitarbeitern¹, aufwies.

Es ist zu erwarten, daß durch Einsatz höherer Ausgangsaktivitäten eine Steigerung der Aktivität des erhaltenen ATP erreicht werden kann.

Inhaltsstoffe des Knoblauchs und ihre Wirkungen. III

Die mutagene Wirkung von Knoblauchextrakten

(Kurze Mitteilung)

Von

K. Keck¹ und O. Hoffmann-Ostenhof

Aus dem I. Chemischen Laboratorium der Universität Wien

(Eingelangt am 28. Dezember 1955)

In einer früheren Mitteilung² haben wir berichtet, daß wäßrige Extrakte aus den Zwiebeln der Speisezwiebel (*Allium cepa*) imstande sind, im Wurzelmeristem derselben Pflanze Mitoseaberrationen hervorzurufen,

³ *F. Turba, H. Pelzer und H. Schuster*, Z. physiol. Chem. **296**, 97 (1954).

⁴ *G. A. Le Page*, in „Biochemical Preparations“, Bd. I, S. 1. New York, 1949.

¹ Derzeitige Adresse: Institute of Zoology, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, U. S. A.

² *K. Keck und O. Hoffmann-Ostenhof*, Mh. Chem. **82**, 559 (1951).

das heißt also eine mutagene Wirkung auf die Pflanze ihres Ursprungs auszuüben. In weiteren Versuchen³ zeigten wir, daß ein wesentlicher Bestandteil des Lauchöls, das Diallyldisulfid, im Wurzelmeristem von *Allium cepa* dieselben Effekte hervorrufen kann, wenn es in einer entsprechenden Verdünnung angewandt wird.

Wie bekannt ist, enthalten Zwiebeln des Knoblauchs (*Allium sativum*) größere Mengen Lauchöle und darunter vor allem das Alliin, welches bei Zerstörung der Zelle durch ein in der Pflanze vorhandenes Enzym, die sogenannte Alliinase (rationelle Nomenklatur: Alliin-lyase) in Diallyldisulfid übergeführt wird⁴. Es ist deshalb zu erwarten, daß wäßrige Extrakte aus Knoblauchzwiebeln ähnliche Effekte hervorrufen wie Extrakte aus Speisezwiebeln.

Entsprechende Versuche mit Knoblauchextrakten, welche in gleicher Art hergestellt wurden wie die seinerzeit beschriebenen Extrakte aus Speisezwiebeln², ergaben bei der Einwirkung auf das Wurzelmeristem von *Allium cepa* die erwarteten Effekte. Wie bereits seinerzeit berichtet wurde⁵, erzeugen derartige Extrakte in konzentrierter Form (bis zur Verdünnung 1:4) toxische Effekte, die besonders durch den Austritt von Chromatin aus den Ruhekernen der Wurzelzellen charakterisiert sind. Bei höheren Verdünnungen sind zuerst typische C-Mitosen zu beobachten (1:16). Eine 1:32 verdünnte Lösung induziert Klebrigkeit der Chromosomen, außerdem sind in diesem Bereich Anaphasen und Telophasen mit Chromatinbrücken und seltener Zentromerfehlteilungen anzutreffen. Ab dieser Konzentration bis zu einer Verdünnung von 1:256 treten Chromosomenbrüche auf; das Maximum der Aberrationen findet sich bei der Verdünnung 1:64, bei welcher insgesamt 14,5% aller Mitosen aberrant sind. Der Knoblauchextrakt zeigt somit eine sehr deutliche mutagene Wirkung gegenüber den Wurzelspitzenmitosen in *Allium cepa*.

Überraschenderweise konnten bei analogen Versuchen über die Einwirkung des Knoblauchextraktes auf die Wurzeln der eigenen Pflanze niemals Chromosomenbrüche nachgewiesen werden, obwohl die höheren Konzentrationen in ähnlicher Weise wie bei *Allium cepa* deutliche cytotoxische Wirkungen, darunter auch Chromatinaustritt aus den Ruhekernen, bewirken.

Das Fehlen der *automutagenen* Wirkung der Knoblauchextrakte läßt darauf schließen, daß die Zellen des Knoblauchs einen Schutzmechanismus gegen die Wirkung zelleigener Mutagene besitzen. Ein

³ A. Stoll und E. Seebeck, Adv. Enzymol. 11, 377 (1951).

⁴ O. Hoffmann-Ostenhof und K. Keck, Mh. Chem. 82, 562 (1951).

⁵ K. Keck, W. Frisch-Niggemeyer, D. Ascher und O. Hoffmann-Ostenhof, Mh. Chem. 82, 755 (1951). — K. Keck und O. Hoffmann-Ostenhof, Exper. Cell Res. 7, 111 (1954).

weitgehend analoger Fall wurde seinerzeit von *Marquardt*⁶ berichtet; nach Angaben dieses Autors übt ein wäßriger Extrakt aus gealterten Samen von *Oenothera* gegenüber den Meiosechromosomen von *Paeonia tenuifolia* eine starke mutagene Wirkung aus, während derselbe Extrakt die Meiose in *Oenothera*, seiner Ursprungspflanze, völlig unbeeinflusst läßt.

Eine ausführliche Diskussion über die mögliche Bedeutung mutagener Substanzen in Pflanzen wird demnächst in der Form eines Übersichtsreferats erscheinen⁷.

Über die Umwandlungen von Nucleosiden in Hefeextrakten

(Kurze Mitteilung)

Von

O. Gabriel und O. Hoffmann-Ostenhof

Aus dem I. Chemischen Laboratorium der Universität Wien

(Eingelangt am 28. Dezember 1955)

Obwohl es bisher noch niemals gelungen ist, Enzyme nachzuweisen, welche Guanosin, Cytidin und Uridin unter Verwendung von Adenosin-triphosphat (ATP) als Phosphatdonor zu den entsprechenden Nucleotiden phosphorylieren, und auch in den letzten Jahren verschiedene Mechanismen gefunden wurden, welche die Biosynthese der Nucleotide über Wege erklären, welche nicht über die Nucleoside verlaufen¹, stellten wir uns die Aufgabe, mit feineren analytischen Mitteln festzustellen, ob in der Hefe nicht doch — vielleicht als Nebenweg — eine Phosphorylierung von Guanosin, Cytidin und Uridin auf Kosten von ATP stattfindet.

Als Fermentpräparate benützten wir *Lebedev*-Saft, sowohl undialysiert als auch dialysiert, sowie Gefriersaft nach *Lynen*²; sämtliche Präparationen wurden aus Oberhefe der Ottakringer Brauerei, Wien XVI, gewonnen. Zur Verhinderung der Phosphatasewirkung, durch welche etwa entstehende Nucleotide der Beobachtung entzogen werden könnten, wurden den Präparationen größere Mengen anorganisches Phosphat zugesetzt.

Zum Nachweis der entstandenen Substanzen wurden einerseits die Papierchromatographie mit dem Photoprintverfahren nach *Markham* und *Smith*³ und andererseits die Trennung an Ionenaustauschersäulen nach

⁶ *H. Marquardt*, Proc. 7th internat. Congr. Botany, Stockholm 1950, S. 219.

⁷ *F. D'Amato* und *O. Hoffmann-Ostenhof*, Adv. Genetics (im Druck).

¹ *W. J. Williams* und *J. M. Buchanan*, J. Biol. Chem. **203**, 583 (1953). — *E. D. Korn* und *J. M. Buchanan*, Federation Proc. **12**, 233 (1953). — *E. Goldwasser*, Biochim. Biophys. Acta **13**, 341 (1954). — *A. Kornberg*, *I. Lieberman* und *E. S. Simms*, J. Amer. Chem. Soc. **76**, 2027 (1954); J. Biol. Chem. **215**, 389 (1955).

² *F. Lynen*, Ann. Chem. **539**, 1 (1939).

³ *R. Markham* und *J. D. Smith*, Biochemic. J. **45**, 294 (1949).