

Enniatin C schmilzt bei 152–153°, besitzt die gleiche Bruttoformel und ist ähnlich aktiv wie Enniatin B.
PL. A. PLATTNER und U. NAGER

Organisch-chemisches Laboratorium der Eidg. Technischen Hochschule, Zürich, den 16. Juli 1947.

Summary

Judging by the physical and chemical properties and "bacterial spectra", the antibiotic substance, Enniatin, previously isolated from a strain of *Fusarium* by the authors, appears to be identical with that which was recently reported by Cook et al. derived from another strain and designated by them as Lateritiin-I, although the reported empirical formulae differ. Numerous physical and chemical characteristics of Enniatin and its degradation products are given, and, further, two related *Fusarium* antibiotics, here designated as Enniatin B and C, are briefly described.

Ein neuentdeckter Wirkstoff (Vitamin-T-Komplex)

Im vergangenen Jahre glückte es mir, die Entdeckung eines Wirkstoffes sicherzustellen. Dieser «Vitamin-T-Komplex»¹ wurde zunächst aus verschiedenen Insekten, besonders Termiten, gewonnen. Später zeigte es sich, daß nicht die Insekten selbst den Wirkstoff erzeugen, sondern nur aus gefressenen Hefen und Pilzen speichern. Infolgedessen ist es jetzt möglich, dieses Vitamin T unmittelbar aus Wuchshefen (*Torula*) und verschiedenen Askomyzeten zu erhalten. Bei der Herstellung müssen aber die Umbildungen berücksichtigt werden, die sonst innerhalb des Insektenkörpers vor sich gehen.

Das neue Vitamin T scheint nicht unbedingt zum Leben notwendig zu sein. Wohl aber kurbelt es die Lebensvorgänge stärker an, etwa dem Kompressor eines auch sonst normal laufenden Autos vergleichbar. Durch solche «Entwicklungsstöße» kann sich bei genügender Eiweißnahrung bei manchen Insekten die Gestalt so verändern, daß Formen entstehen, die es in der Natur nicht gibt, wie z. B. bei der südamerikanischen Termitengattung *Anoplotermes*. Auch bei unseren Küchenschaben (*Periplaneta*, *Blattella*) kam es zu Veränderungen der Größe und der Kopfverhältnisse, die an die von Termitensoldaten erinnern; die Taufliege *Drosophila melanogaster* wird unter dem Einfluß von Vitamin T ebenfalls besonders groß (siehe Tab. II, S. 327). Der Wirkstoffkomplex erweist sich damit zu gewissen sensiblen Perioden als «Großmodifikator», d. h. er kann durch äußere Einflüsse sprunghaft die Form verändern.

Bei Wirbeltieren vermag Vitamin T einen besseren Stoffwechsel einzuleiten (Eiweißassimilation) und damit eine rasche Entwicklung gerade wachsender Organe hervorzurufen. Das Endergebnis ist regelmäßig eine Körpervergrößerung oder eine Gewichtszunahme von etwa 10–20% (Tabelle I). Eigenartig bleibt dabei, daß trotzdem der Nahrungsbedarf geringer ist. Bei Versuchen mit Mäusen wurde z. B. bei wenig oder geringwertigem Futter mit Zugabe eines Vitamin-T-Präparats mindestens der gleiche Erfolg erzielt wie bei normalem Futter ohne Zugabe (Tabelle I). Noch besser als die Zufütterung an Jungtiere war die Darreichung an die Mut-

Tabelle I

Wirkung von Vitamin T auf weiße Mäuse (60 Tiere). Gewichtszunahme bis zum 40. Lebenstag (= Pubertätsbeginn). Fütterung optimal. Bei Mastfutter (Eiweißzugabe) von 0,1 g pro Tag Vitaminpräparatzugabe 0,02 g jeden zweiten Tag.
(In der Tabelle sind Durchschnittswerte von 8–10 Tieren wiedergegeben.)

Zugaben	Durchschnittsgewicht		
	20. Lebenstag	35. Lebenstag	40. Lebenstag
Nr. 1. Keine Vitamine, keine Eiweißzugabe.	6,6 g	12,1 g	13,6 g
Nr. 2. Vitamin B ₁ , B ₂ , C, P-Faktor.	6,8 g	11,8 g	13,9 g
Nr. 3. Kein Vitamin T, mit Eiweißzugabe.	6,7 g	13,5 g	14,4 g
Nr. 4. Vitamin T, ohne Eiweißzugabe.	7,1 g	14,0 g	15,1 g
Nr. 5. Vitamin T, mit Eiweißzugabe.	5,9 g	14,1 g	15,4 g
Nr. 6. Vitamin T schon während Embryonalzeit	8,8 g	16,0 g	17,6 g

Ergebnisse: Vitamin-T-Tiere stehen stets an der Spitze, gleichgültig, ob mit oder ohne Mastfutter (Eiweißzugabe). Das beste Ergebnis hat Vitamin-T-Zugabe schon während der Embryonalzeit.

ter während der Schwangerschaft (Tabelle I, Nr. 6). Solche Junge sind stets besonders kräftig und erreichen das Gewicht von etwa 14 g nicht am 40. Lebenstag, sondern 5 oder sogar 10 Tage früher. Für die Tierzucht würde die Übertragung dieser Ergebnisse die Möglichkeit einer Ersparung an Futterzeit bedeuten; d. h. man könnte bei derselben Futtermenge mit Vitamin-T-Zusatz mehr Tiere aufziehen als sonst. Da Vitamin T besonders die in Entwicklung befindlichen Organe anregt, ist die Zeit der Keimdrüsenbildung eine besonders sensible Phase. Bei Erstwürfen von Mäusen stieg z. B. der Normaldurchschnitt zweier Jahre von 3,5 auf 5,3 (1945) und 5,9 (1946) Junge, bei Insekten die Eizahl auf das Drei- bis Achtfache (Käfer, Ameisen, *Drosophila*). Auch die menschliche Haut wird als ständig wachsendes Gewebe sehr günstig beeinflusst. Verschiedene Wundarten, auch solche, die trotz Behandlung viele Wochen nicht heilten, epithelisierten sofort. Diese medizinische Seite des Problems wird jetzt von verschiedenen Kliniken und Ärzten weiter ausgebaut. Es zeigte sich schon, daß auch innerliche Anwendung möglich ist. Bei Schwächezuständen infolge Krankheit oder Unterernährung kam es in 2–3 Wochen trotz gleichbleibender Rationen zu Gewichtszunahmen von 1,5–3,5 kg. Wie bei allen Tierversuchen (Mäuse, Hühner, Amphibien, Fische) zeigte sich weiterhin ein besseres Allgemeinbefinden und eine größere Lebhaftigkeit. Damit liegt die Bedeutung des Vitamins T auch für die Medizin klar vor Augen.

WILHELM GOETSCH

Forschungsstelle Prof. Dr. W. Goetsch, Krumpendorf (Kärnten, Österreich), den 22. Januar 1947.

Summary

The recently discovered vitamin T complex can be extracted from different kinds of yeast and ascomycetes, but also from insects that feed on such microorganisms. In case of a sufficient amount of protein in the food, vitamin T causes an "acceleration of devel-

¹ W. GOETSCH, Vitamin T, ein neuartiger Wirkstoff, Österr. Zool. Z. 1, Heft 1 (1946); Der Einfluß von Vitamin T auf Körperform und Entwicklung, Naturwissenschaften 5, 33 (1946).

opment"; thus it is possible that insects may attain new and varied proportions of their bodies, such as would never occur in nature ("Great modification"). With vertebrates, the assimilation of protein is increased by vitamin T. The result is an enlargement of the body and an increase in weight of from 10 to 20 %, in spite of the same or even a smaller amount of nourishment. Also with human beings an increase in weight of 3 to 7 pounds was observed within 20 days, though the small rations were not increased. Besides, vitamin T has a favourable influence on healing wounds. The importance of vitamin T for agriculture and medicine is obvious.

Tabelle II

Wirkung von Vitaminpräparaten auf Größe und Entwicklung der Taufliege (*Drosophila melanogaster*). Die Larven nehmen aus gärenden Obstresten normalerweise Hefen und Pilzstoffe auf. Wildtiere schwanken infolgedessen beträchtlich in der Größe. So maßen z. B. Zucht Krumpendorf: Männchen 1,5–2,2 mm, Weibchen 1,8–2,5 mm, reine Linie Zool. Institut Zürich: Männchen 2,0–2,3 mm, Weibchen 2,3 bis 2,6 mm. Die auf den Früchten befindlichen Hefen und Pilze können durch sorgfältiges Abwaschen und Abbürsten entfernt werden. (In der Tabelle sind Durchschnittswerte von je 60 Tieren angegeben.)

Versuche Oktober	Reinzucht Krumpendorf 1945		Reine Linie Zürich 1946		
	Männchen	Weibchen	Männchen	Weibchen	Entwicklung
Nr. 1. Gereinigte Äpfel, äußere Hefen usw. entfernt	1,8 mm	2,1 mm	Ohne Vitaminzugabe 2,2 mm	2,4 mm	schlecht, langsam
Nr. 2. Ungereinigte Äpfel, mit verschiedenen Wildhefen	1,9 mm	2,3 mm	2,1 mm	2,5 mm	wechselnd
Nr. 3. Zugabe von Vitamin B ₁ und B ₂ mit Eiweißstoffen Mais-Agar-Zucker + Backhefe	—	—	2,0 mm	2,4 mm	} gut normal
gereinigte Äpfel + Backhefe	1,7 mm	2,2 mm	2,3 mm	2,5 mm	
Nr. 4. Gereinigte Äpfel + Askomyzetenpräparat (Vitamin-T-haltig, ohne Eiweißstoffe) gereinigte Äpfel + Pilzpräparat	1,8 mm	2,3 mm	2,1 mm	2,3 mm	gut, schnell
Nr. 5. Zugabe von proteinhaltigem Vitamin-B ₁ - und -B ₂ -Präparat + Askomyzetenpräparat gereinigte Äpfel + Backhefepräparat + Pilzpräparat	—	—	2,4 mm	2,7 mm	gut, schnell
Nr. 6. Zugabe von proteinhaltigem Präparat mit Vitamin-B- und Vitamin-T-Komplex gereinigte Äpfel + Präparat aus frischer <i>Torula</i> gereinigte Äpfel + Präparat aus <i>Torula</i> -Nähr- eiweiß	— 2,5 mm	— 3,0 mm	2,5 mm 2,5 mm	2,7 mm 2,8 mm	} sehr gut, sehr schnell

Ergebnisse: Gereinigte Äpfel ohne Vitaminzugaben erzeugen in schlechter langsamer Entwicklung (mit viel Ausfällen) kleine Tiere (Nr. 1). Bei Zugabe von Vitamin B₁ und B₂ + Eiweißstoffen ist die Entwicklung und die Größe normal (Nr. 3). Askomyzetenpräparate verursachen hier, wie auch bei anderen Insekten, gute schnelle Entwicklung mit sehr geringer Todesrate, aber nur kleine Fliegen (Nr. 4). Eine Kombination von Vitamin-B- und Pilzpräparaten steigert die Größe (Nr. 5). Beste Ergebnisse, mit geringer Todesrate, erzielte das aus *Torula utilis* gewonnene Präparat (Nr. 6). (Derartige Tiere erinnern an die «Giganten» bei Ameisen, die auf ähnliche Weise entstehen.)

Die Wirkung von Chinonen
auf das Hefewachstum

In Verfolgung unserer Untersuchung über den Mechanismus der antibiotischen Wirkung der Chinone¹ haben wir nunmehr die Hemmwirkung einiger Chinone auf das Hefewachstum geprüft. Es erschien uns interessant, diese Effekte mit denjenigen zu vergleichen, die von denselben Substanzen auf Bakterien, Schimmelpilze und andere Organismen ausgeübt werden².

¹ O. HOFFMANN-OSTENHOF und W. H. LEE, Mh. Chem. 76, 180 (1946). – O. HOFFMANN-OSTENHOF und E. BIACH, ib. 76, 319 (1947); Exper. 2, 405 (1946).
² A. E. OXFORD, Chem. Industry 61, 189 (1942). – E. F. MOELLER, zit. nach K. WALLENFELS, Angew. Chem. 58, 1 (1945). – C. A. COLLWELL und M. MCCALL, J. Bacter. 51, 659 (1946). – L. V. BERTALANFFY, O. HOFFMANN-OSTENHOF und O. SCHREIER, Nature 158, 948 (1946).

Wir verwendeten einen Reinzuchtstamm von *Saccharomyces cerevisiae*, den wir der Versuchsstation für das Gärungsgewerbe in Wien XVIII verdanken. Die Tests wurden in synthetischen Medien durchgeführt. Die Messungen der Hemmung wurden mit Hilfe einer Zählkammer nach etwa 24 Stunden Bebrütung bei 35° C durchgeführt. Die Blindversuche, die zum Vergleich angestellt wurden, gaben unter denselben Bedingungen etwa sechsfache Vermehrung der Hefezellen. Wir bringen einige unserer typischen Ergebnisse in Tabelle I.

Einige Versuche mit einem *Torulastamm* unter sonst gleichen Bedingungen ergaben weitgehendst übereinstimmende Resultate.
Es erscheint uns bemerkenswert, daß nur die stärksten Konzentrationen weniger Chinone imstande waren, die Hefe abzutöten; in allen übrigen Fällen konnte nur