© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Entdeckung eines neuen Wirkstoffes (Vitamin T)

Von Prof. Dr. Wilhelm Goetsch, Universität Graz

(Vortrag vom 13. November 1947)

Vor neuartigen Problemen steht man oft wie vor einem unbekannten Urwald. Man sucht stets erneut nach den verschiedensten Seiten vorzudringen und sieht und erlebt dabei den Wald als Ganzes. Seine genaue Erforschung läßt sich aber nur so beginnen, daß immer wieder einzelne Bäume und Sträucher zur Untersuchung herausgegriffen werden.

In diesem Stadium befinden sich auch jetzt noch viele Probleme des Vitamin T-Komplexes (vergl. Literaturübersicht), über den in Graz erstmalig in einem öffentlichen Vortrag berichtet wurde. Danach zeigen die Versuche, daß der neue Wirkstoff beinahe überall die Lebensvorgänge ankurbelt. Weiße Mäuse, die ja immer bei solchen Untersuchungen als erste Versuchstiere benützt werden, nehmen bei gleicher oder sogar geringwertigerer Nahrung um 20—25% mehr an Gewicht zu als die Kontrollen, wenn man ihnen T-Präparate zufüttert. Normalkost mit Vitamin T hat damit etwa das gleiche Ergebnis wie eine Mast ohne diesen Wirkstoff. Ein gleicher Erfolg liegt auch vor, wenn man nicht junge Tiere mit dem Wirkstoff behandelt, sondern die trächtigen Mütter. Bei der Aufzucht von Hühnern wurden diese Ergebnisse bereits praktisch erprobt (1947 und 1948). So wurden beispielsweise 400 Kücken in 4 Gruppen eingeteilt. Die erste bekam normale Ernährung mit Vitamin T; es wurde im Wasser oder mit der Molke der Magermilch gereicht, die als tierisches Eiweiß zugefüttert worden war. Die 2. Gruppe bekam normale Ernährung, aber kein Vitamin T, die 3. karge Mangelkost ohne tierisches Eiweiß mit, die 4. ohne Vitamin T. Die Ergebnisse weisen ganz ähnliche Zahlen auf wie die bei den Mäusen: die Vitamin T-Tiere sind den Kontrollen mit und ohne Zugabe tierischen Eiweißes stets um 20—25% an Gewicht voraus.

Dabei handelt es sich nun nicht etwa um unnatürliches oder schädliches Wachstum. Die Kücken sind nämlich, wie auch alle anderen Versuchstiere, bei Zugabe von Vitamin T gesünder und munterer. Dies zeigt nicht nur die Beobachtung der lebhafteren, schöner gefiederten Tiere, sondern auch die Absterbeziffer. Alle Vitamin T-Kücken haben eine weit geringere Todesrate als die ohne Vitamin T. Besonders erstaunlich ist dabei, daß die mangelhaft ernährte Gruppe mit Vitamin T die geringsten Verluste aufweist. Es gab während der ersten 4 Wochen überhaupt keinen Abgang, der bei der entsprechenden Kontrolle ohne Vitamin T 23% erreichte.

Das neue Vitamin T scheint nicht überall lebensnotwendig zu sein. Wohl aber kurbelt es die Lebensvorgänge stärker an, etwa dem Kom-

pressor eines auch sonst normal laufenden Autos vergleichbar. Bei geeigneten sensiblen Phasen können so förmliche Entwicklungsstöße ausgelöst werden. Genügendes Eiweiß vorausgesetzt, läßt sich bei manchen Insekten, bei denen die innersekretorische Regulation fehlt, die Gestalt so verändern, daß Formen entstehen, die es in der Natur nicht gibt. Dies war z. B. der Fall bei Termiten und Küchenschaben; auch die für Vererbungsversuche immer wieder herangezogene Taufliege Drosophila melanogaster wächst unter dem Einfluß von Vitamin T mächtig heran und bekommt besonders große Augen.

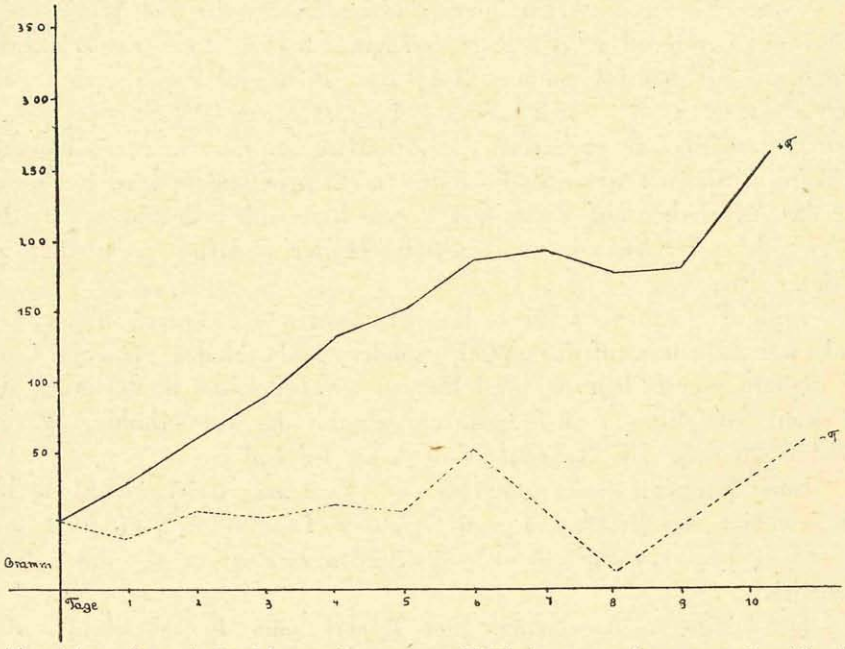
Neueste Untersuchungen ergaben, daß Vitamin T in manchen Organen gesunder Menschen vorkommt. Dies ist wohl so zu deuten, daß es auch dort nötig ist. Vielleicht verursacht sein Fehlen sogar Assimilations- und Entwicklungs-Störungen. In einem Fall konnte bei einem 6jährigen Kinde, das trotz aller anderen Behandlungsweisen in der Entwicklung zurückblieb, durch Vitamin T-Zugabe in der Art einer Arsenik-Kur Wachstum ausgelöst werden. Schon 3 Wochen nach Beginn der Kur war das Kind sehr viel lebhafter, und die Größenzunahme betrug in 6 Wochen 8,5 cm. Bei anderen Patienten, die infolge von Mangelernährung Verluste von mehreren Kilogramm hatten, stieg schon in 3 Wochen das Körpergewicht um 2—4 kg, obgleich die Rationen die gleichen blieben wie bisher. Säuglinge, die infolge Assimilations-Störungen (Atrophie) nahezu unterernährt waren, erholten sich bei T-Zugabe sofort und wurden gerettet.

Auf Vitamin T sprechen hauptsächlich die in Entwicklung begriffenen Organe an; es wirkt infolgedessen besonders bei jugendlichen Organismen (vergl. Kurve von Säuglingen). Es kann aber auch zu einer Steigerung der Eizahl oder der Nachkommenschaft kommen, wenn man Tiere damit behandelt, deren Keimdrüsen sich in Entwicklung befinden (z. B. Hühner). Weiterhin wird ja die ständig wachsende Haut günstig beeinflußt, so daß Vitamin T-Salben und -Tinkturen jetzt schon hundertfach mit bestem Erfolg bei Brandwunden, Verletzungen, Frostbeulen, Sonnenbrand u. dgl. benutzt wurden.

Die Bedeutung des Wirtschaftskomplexes für die Medizin liegt damit auf der Hand, und das gleiche gilt für die Landwirtschaft. Wir können Vitamin T-Präparate schon jetzt zu Heilzwecken benützen und sie, wie die Hühner- und neuerdings auch Kälber-Versuche ergaben, auch für die Tierzucht anwenden. Als Biologe begnügt man sich jedoch nicht nur mit der Feststellung der Tatsachen, sondern will auch wissen, wie der Erfolg zustande kommt. Zu diesem Zwecke wurden biologische Analysen des neuen Wirkstoff-Komplexes begonnen, die im Laufe des vergangenen Sommers fortgesetzt werden konnten. Von den umfangreichen Tabellen, in denen die neuen Resultate niedergelegt sind, seien einige hier wiedergegeben, da man aus ihnen die Schlüsse oft unmittelbar abzulesen vermag.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark, download unter www.biologiezentrum.at

Die Tabelle 1 beschäftigt sich erneut mit der Taufliege Drosophila melanogaster. Wir sehen dort Versuche, bei denen ich je 2 Pärchen bei verschiedenen Bedingungen ansetzte. Bei einer Parallelserie kamen in die Versuchs-Tuben je 10 Larven des mittleren Entwicklungszustandes (Stad. II). Es zeigte sich in den Versuchen erneut, daß der B-Komplex nie die Wirkung hat wie Vitamin T; solche Präparate (Be) liefern nur Tiere, welche den Kontrollen gleichen. Sie waren den Kontrollen der Parallel-Serie sogar unterlegen. Ein Vergleich der Vitamin T-Tiere beider Serien zeigte ebenfalls Unterschiede, und dies beruht auf folgendem: Vitamin B-Komplex sowohl wie T regt die Entwicklung an; bei B-Präparaten entsteht die erste Puppe am 8., die Imago am 12. Tag; bei T-Präparaten sind die entsprechenden Zahlen der 7. Tag für die Puppe, der 11.—12. Tag für die Imagines (Tab. 1). Dies gilt aber nur, wenn bereits die frisch geschlüpften Larven unter den Einfluß der Wirkstoffe geraten. Setzt man erst Larven des Stadiums II ein, dann sind bei dem gleichen Vitamin T-Präparat die Zahlen 9.—10. für die Puppen, 12.—13. Tag für die Imagines, und zwar einfach deshalb, weil dann die Entwicklungs-Be-



+ T = (obere Kurve) Gewichtsanstieg von 10 T-Kindern, gerechnet vom Gewicht des Neugeborenen am Tage des Beginns der T-Zugabe.

— T = Gewichtsanstieg der 10 Vergleichsfälle ohne T. Diese wurden nicht willkürlich herausgesucht, sondern vorher bestimmt, und zwar für jeden Fall ein im Gewicht gleicher Säugling.

Die Wertung geschah so, daß als Ausgangsgewicht dasjenige genommen wurde, welches der Säugling an dem Tage aufwies, an dem sein Vergleichsfall erstmals T erhielt. Die Kurven zeigen somit nicht die absolute Gewichtszu- und -abnahme, sondern die relative, die aber die spezifische Wirkung von T auf das Gewicht um so deutlicher zeigt.

(Versuche von Dr. W. Boettcher, Salzburg.)

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

schleunigung erst vom II. Larven-Stadium beginnt. Wenn die Imagines in diesem Falle größer werden, kann dies nur darin gesehen werden, daß die Larven eine längere Futterzeit zur Verfügung haben; sie vermögen dadurch mehr Nährstoffe aufzunehmen. Die beschleunigte Entwicklung ist demnach nicht günstig, wenn nicht gleichzeitig dafür gesorgt ist, daß während dieser Zeit die Nahrung auch besser ausgenützt wird. Dies ist nun eben der Fall bei Vitamin T im Gegensatz zum B-Komplex; dort erreichen die Männchen nur 1,6 mm, die Weibchen 1,7 mm, während bei den verschiedenen T-Präparaten die Männchen bis 2,3, die Weibchen bis 2,7 mm groß werden (Tab. 1). Sie kommen damit an die Zahlen der Parallelserien heran, bei denen die Larven eine längere Futterzeit hatten und damit dem Vitamin T-Stoß zu dieser „kritischen Phase" genügend Eiweiß-Reserve zur Verfügung stellen konnten. Trotz schneller Entwicklung gibt es so bei Vitamin T große Tiere, bei Vitamin B aber nicht. Diese Ergebnisse stimmen vollkommen überein mit den Beobachtungen am Ameisen-Staate; die Unmassen von Zwergformen bei den Blattschneidern Südamerikas (Attinen) sind darauf zurückzuführen, daß sie in den Hypomyces-Arten ihrer Mistbeete zwar sehr viel Wuchsstoffe, aber nicht genügend Eiweiß zur Verfügung haben. Eine ausschließliche Ernährung mit dem Hypomyces-Mycel ihrer Pilzgärten lieferte, wie unsere Versuche zeigten, stets nur kleine Puppen (Goetsch-Grüger 1942); schon geringe Eiweißzufuhr in Gestalt von Zellsäften brachte eine Vergrößerung. Daß im mittleren Larven-Stadium der Insekten besonders sensible Phasen für das Ansprechen auf Vitamin T liegen, hatte sich bisher immer wieder gezeigt; jetzt fanden wir nun auch die Hinweise dafür, wie dies zu erklären ist.

Auch die Tabelle 2 gibt einige Antworten auf Fragen dieser Art, und zwar nicht nur auf das „Wie?", sondern auch auf das „Warum?". Sie ist deshalb von Bedeutung, weil hier so wie bei späteren Versuchen die Wirkung von Vitamin T-Präparaten sich mit der von erhöhter Wärme gleichsetzen ließ. Die Resultate sind damit folgende:

Eine Temperatursteigerung um ca. 5° vermag die Entwicklung bei Anwesenheit von Vitamin T von 12 auf 8 Tage, ohne Vitamin T von 15 auf 11 Tage abzukürzen; in beiden Fällen verläuft sie also um 4 Tage schneller.

Dies macht bei Anwesenheit von T 33%, ohne T 22% aus. Die Zugabe von Vitamin T wiederum verkürzt die Entwicklung bei einer Temperatur von 25—28° von 11 Tagen auf 8 Tage, bei 20—23° von 15 auf 12 Tage; in jedem Fall sind es also 3 Tage. Dies bedeutet bei höheren Wärmegraden 28%, bei tieferen 20% Entwicklungsbeschleunigung.

Ganz kurz zusammengefaßt heißt dies also, daß hier die Zugabe von Vitamin T die gleiche Wirkung hat wie eine Temperatursteigerung um einige Grad Celsius.

© Naturwissenschaftliche Vereine für Steiermark, download unter www.biologiezentrum.at

Wenn wir nicht nur die Entwicklungszeit, sondern auch die Größe der Tiere betrachten, ergibt sich aber ein Unterschied: Die Wärme-Tiere ohne Vitamin T sind bedeutend kleiner als die Kälte-Tiere mit Vitamin T; der Unterschied beträgt bei Weibchen etwas über 20%, bei Männchen nicht ganz 25%. Es sind dies die Zahlenverhältnisse, die wir immer wieder bei Zugabe von Vitamin T finden. Bei einer Wahl zwischen Temperatur-Erhöhung oder Zugaben von Vitamin T würden wir also den Wirkstoff vorzuziehen haben. Wenn eine Kombination von erhöhter Wärme und T-Zugabe trotz der ganz kurzen Entwicklungszeit von 9 Tagen ganz große Fliegen liefert, ist dies wiederum nur dadurch zu erklären, daß eben der neue Wirkstoff die Nahrung besser ausnützen läßt.

Ganz ähnliche Ergebnisse ließen sich auch bei der Knospung von Süßwasser-Polypen (Hydren, Tab. 3) erzielen, sowie bei der Vermehrung von Protisten (Infusorien, Algen). Diese Versuche an so verschiedenen Organismen sollten zeigen, daß die soeben dargelegten Vorstellungen allgemeinere Gültigkeit haben.

Die Süßwasser-Polypen waren mir durch meine früheren Versuche über Regeneration und Transplantation sehr vertraut. Durch diese Versuche wurde damals eindeutig bestätigt, daß die Knospung auf eine Anhäufung von sogenannten Interstitial-Zellen zurückgeführt werden muß, die sich bei reichlicher Ernährung schneller vermehren. Da die Ernährung fast ausschließlich durch das Eiweiß gefangener kleiner Crustaceen vor sich geht, waren zwei weitere Faktoren gegeben, die bei der Wirkung von Vitamin T eine Rolle spielen: eine Einwirkung auf Zell-Assimilation und Zell-Vermehrung bei Eiweiß-Aufnahme. Die Erwartung, daß die Hydren besonders gut auf den neuen Wirkstoff ansprechen, wurde nicht enttäuscht. Es kam unter seinem Einfluß oft zu so starker Zellvermehrung, daß die Knospen förmlich explosiv hervorwuchsen. Wir hatten hier unmittelbar vor Augen, wie ein Entwicklungsstoß zustande kommt, der für die Entstehung der Großformen bei Insekten verantwortlich zu machen ist.

Die Ergebnisse der Hydra-Versuche sind in Tabelle 3 niedergelegt, aus der auch die Gleichheit der Vitamin T- und der Wärme-Wirkung hervorgeht. In beiden Fällen handelt es sich um eine Steigerung der Lebensvorgänge, und zwar der Zellassimilation. Dies wurde durch andere Versuche noch unterstrichen: Bei einer Zugabe von Vitamin T zum Wasser begann der Entwicklungsstoß rascher als dann, wenn der Wirkstoff mit dem Futter verabreicht wurde; im letzten Fall mußte er erst von den Entoderm-Zellen aufgenommen und an die indifferenten Elemente weitergeleitet werden. Wir haben damit das gleiche vor uns wie bei der Anregung der Lebensvorgänge bei Salamander-Larven: der stärkere Luftbedarf trat dort bei einer Aufnahme durch den Darm 5 Stunden später ein als bei einer Zugabe ins Wasser, wo die Resorption sofort durch Haut und Kiemen erfolgte (Goetsch 1948 a).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
Bei den Einzellern kommt nur solch unmittelbare Aufnahme in Betracht. Hier muß bei den pflanzlichen Organismen der Wirkstoff durch die Zellwand hindurchgehen wie durch eine Dialysiermembran. Es kommt damit zu einer Anreicherung, in gleicher Weise, wie es bei unseren Präparaten, z. B. Torutilin-Dialysat, geschieht. Darauf beruht auch eine Erscheinung, deren Deutung zunächst Schwierigkeiten machte: daß nämlich Torula (Torulopsis) utilis durch das aus ihr gewonnene Torutilin ebenfalls angeregt wird. Diese Wuchssteigerung von Torula utilis bei Zugabe von Vitamin T-Präparaten ist sehr groß. Wir gaben zum Beispiel in Petri-Schalen gleich große Stücke von Filterpapier, die mit einer geeigneten Nährlösung getränkt waren. (Gekochter Apfelsaft, Saccharose- oder Glucose-Lösung.) Dann gaben wir Wirkstoff-Lösungen hinzu (normales oder dialysiertes Torutilin) und impften die Papierstücke mit Torula utilis. Schon nach mehreren Stunden entwickelten sich von der Impfstelle aus rundliche Pilz-Beete. Der Durchmesser dieser Pilz-Beete betrug in einem der Versuche nach 24 Stunden 5 mm, gegenüber der Kontrolle von nur 2 mm. In einem zweiten Versuch war der Durchmesser 6 mm, während er bei der Kontrolle kaum 1 mm ausmachte. Über das eigentliche Pilz-Beet hinaus war dann noch ein lichter Schleier wachsender Torula erkennbar, der im Durchmesser 25 mm ausmachte, gegenüber 3 mm der Kontrolle. Das Ergebnis dieser Versuche war demnach eine Steigerung des Wachstums um das 2½- bis 3fache, das heißt wieder 25—30%.

Noch offensichtlicher war die Steigerung in einer zweiten Versuchsserie. Hierbei kamen in Petri-Schalen geeignete abgekochte Nährlösungen, in der Hauptsache bestehend aus 5% Zucker und anorganischen Stickstoffsalzen. (Ammon-Phosphat und Ammon-Sulfat.) Eine der Schalen erhielt einen Vitamin T-Zusatz in Form von Torula utilis-Dialysat. Beide Schalen wurden mit Torula utilis beimpft und dann bedeckt. Nach 48 Stunden war die Oberfläche der Schale mit Vitamin T mit einer dichten Torula-Haut völlig bedeckt und am Boden hatte sich eine Schicht abgesetzt. Die Kontrolle ohne Vitamin T hatte an der Oberfläche lediglich ein paar kleine Flöckchen gebildet, die ungefähr nur 1/50 der Oberfläche ausmachten, und zeigte keinen Bodensatz. Diese Steigerung des Torula-Wachstums durch Torula-Präparate wurde auch einmal laboratoriumsmäßig für die Fabrikation erprobt: Die Zugabe von ein paar Tropfen Torutilin brachte eine Steigerung der Ausbeute um 12%. Aus all dem geht hervor, daß die normale lebende Zellwand demnach den Wirkstoff nicht abgibt, wohl aber aufnimmt.

Auch andere Hefen, Pilze und Bakterien sprechen auf Vitamin T an; daß es keineswegs alle tun, und beispielsweise Staphyllococcen, Tuberkel- und Typhus-Bakterien eher gehemmt als gefördert werden, sei wenigstens erwähnt.

Schließlich stellte ich nun die Frage, ob auch höhere Pflanzen

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
unter dem Einfluß von Vitamin T schneller wachsen. Diese Frage konnte bejaht werden, allerdings unter gewissen Einschränkungen. Jüngste Keimlinge werden nicht angeregt, wohl aber solche, die ihre Kotyledonen (Keimblätter) gerade aufbrauchen. Die „kritische Phase" liegt demnach auch hier, so wie bei den Amphibien-Larven, in einer Zeit, in der Reserven aufgebraucht werden. Bei jungen Karotten- und Spinat-Keimlingen ließ sich dies jedenfalls feststellen. Mit Vitamin T-Lösung waren diese Pflanzen in 15 Tagen um 3 Tage voraus, also um 20%. Es sind dies dieselben Prozentzahlen, die wir bei Mäusen, Hühnern, Kaulquappen und Insekten immer wieder fanden. All dies spricht dafür, nicht Zufallstreffer vor uns zu haben, sondern einen gesetzmäßigen Verlauf von Vorgängen, die bei Tieren und Pflanzen in gleicher Weise zutreffen.

Damit kommen wir wieder auf den Anfang dieser Abhandlung zurück, bei dem wir ein neues Problem mit einem unbekannten Urwald verglichen. Wir haben jetzt doch schon eine große Zahl von Einzeluntersuchungen vor uns, so daß die Gefahr vorliegt, uns im Detail-Gestrüpp zu verlieren und dann vielleicht den Wald vor lauter Bäumen nicht zu sehen. Es scheint also nötig, immer wieder zusammenzufassen und das Gemeinsame herauszustellen, auch auf die Gefahr hin, daß ein Studium weiterer Bäume die Gesamtauffassung unseres Waldes etwas verändert.

So betrachtet, haben wir doch, wo wir auch zugreifen, viel Gemeinsames vor uns. Regelmäßig ließ sich eine Steigerung der Lebensvorgänge feststellen; bei vielen Protisten, wie bei Hefen und Algen, bei Pilzen sowie bei höheren Pflanzen, weiterhin aber auch bei tierischen Infusorien, bei Polypen, bei Würmern, bei vielen Insekten und endlich bei Wirbeltieren verschiedenster Klassen (Amphibien, Vögeln, Säugern). Diese Steigerung der Lebensvorgänge ist weiterhin stets zurückzuführen auf verbesserte Assimilation von Eiweiß. Ein Minimum von Eiweißstoffen muß vorhanden sein, damit eine Wirkung eintritt; eine größere Menge davon verursacht dann einen Entwicklungsstoß (Insekten, Polypen, Pflanzenkeimlinge). Die verstärkte Assimilation tut sich kund in intensiverer Färbung. Die schönere Befiederung der Hühner und das bessere Haarkleid der Mäuse liegt auf derselben Linie. Letzte Ursache all solcher Erscheinungen muß dabei in unmittelbarem Zellgeschehen liegen; denn daß es sich um eine Zellassimilation handelt, beweisen die Vorgänge bei den Protisten und bei den Hydren. Es ist dabei nicht auszuschließen, daß vielleicht auch Nervenzellen unmittelbar angeregt werden. Die stärkere Beweglichkeit der jüngsten Froschlarven spricht etwas dafür. Bei Wirbeltieren einschließlich der Menschen, wo sich z. B. in Krankheitsfällen das subjektive Befinden nach Darreichung von T-Präparaten sofort verbessert, muß erst noch festgestellt werden, ob diese Erscheinung unmittelbar durch nervöse Einwirkung erreicht wird oder mittelbar durch eine Hebung des Gesamtzustandes.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Für die Anregung des internen Zellgeschehens spricht weiter folgendes: Das Vitamin T muß, um seine Wirkung zu entfalten, in die Zelle selbst aufgenommen werden. Bei Tieren, die es mit dem Futter aufnehmen, tritt die Wirkung erst ein, wenn die Nahrung absorbiert ist. Dies zeigen in gleicher Weise die so weit auseinander stehenden Polypen und Salamander, wo erst nach der Resorption ein Ergebnis zu spüren ist, während eine Zugabe ins Wasser sofort die Assimilation steigert (erhöhter Luftbedarf der Amphibien, Beginn der Knospung bei Hydren). Die Zellwand wirkt dabei ähnlich wie eine Dialysiermembran; der Wirkstoff wird ins Zellinnere aufgenommen, aber keineswegs sofort wieder abgegeben. Am intensivsten zeigt sich dies bei den Hefen. Die Torula utilis wird durch Präparate aus ihr selbst zu Wachstum angeregt, nicht aber durch Abscheidungen der lebenden Zellen. Aber auch bei Insekten kommt es zu einer Speicherung des Wirkstoffes innerhalb der Gewebe, und nach neuesten Untersuchungen in gleicher Weise bei Wirbeltieren einschließlich des Menschen.

Der Einzelheiten, die alle auf eine Linie gebracht werden können, sind bereits zuviel, um nur Zufallstreffer zu sein. Es handelt sich, um bei unserem Beispiel zu bleiben, nicht mehr nur um einige wenige Bäume, sondern um einen Wald. Wohl müssen noch viele Einzelheiten herausgearbeitet werden; der Gesamtkomplex jedoch beginnt sich bereits als Einheit herauszustellen, so daß wir die Grundgesetze, die unseren Wald bestimmen, zu ahnen beginnen.

Literatur-Übersicht:

Goetsch, Wilhelm, Vitamin „T", ein neuartiger Wirkstoff.
1946a Österr. Zoolog. Zeitschr. I, 1/2, Wien.
1946b Darmsymbionten als Eiweißquelle und Vitaminspender. Österr. Zoolog. Zeitschr. I, 1/2, Wien.
1946c Der Einfluß von Vitamin T auf Körperform und Entwicklung. Naturwissenschaften 33, Heft 5, Göttingen.
1947a Der neuentdeckte Wirkstoff-Komplex Vitamin T. Experimentia, III, 7, Basel.
1947b Der Einfluß von Vitamin T auf Gestalt und Gewohnheiten der Insekten. Österr. Zoolog. Zeitschr. I, 3/4, Wien.
1947c Beiträge zur biologischen Analyse des Vitamin-T-Komplexes. Zeitschr. für Vitamin-, Hormon- und Ferment-Forschung, herausgegeben von Prof. Dr. Abderhalden, I, 1, Wien-Zürich.
1948a Die Wirkung von Vitamin T bei Vertebraten. Österr. Zoolog. Zeitschr., I, 6, Wien.
1948b Die Bedeutung von Vitamin T für die Praxis. Wissenschaft und Weltbild, I, 1, Wien.
1948c Entdeckung und Anwendung von Vitamin T. Naturw. Rundschau, I, 3, Stuttgart.
Goetsch, W. und Grüger, R., Pilz-Zucht und Pilz-Nahrung staatenbildender Insekten.
1942 Biologia Generalis 16, Wien.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 1

Wirkung von Vitamin-T-Präparat auf Säuglinge: + T = mit Zugabe von T-Präparat zur Milch; — T = ohne Zugabe von T.

Wirkung von Vitamin T-Präparaten auf Taufliegen (Drosophila melanogaster)

Die für die Vererbungsgesetze so wichtigen Tau- oder Fruchtfliegen leben in Obstresten. In den dort befindlichen Hefen und Schimmelpilzen finden sie die für ihr Wachstum wichtigen Vitamine, insbesondere Vitamin T. Durch Waschen und Abbürsten von Apfelschalen lassen sich solche Vitaminspender weitgehend entfernen. Die zur Zucht verwendeten Apfelschalen besitzen nach Literaturangaben bereits die Vitamine B, C und E. Frühere Versuche hatten außerdem schon gezeigt, daß Zugaben von Vitamin A, B 1, B 2, B 6, C, D und P niemals das Ergebnis von Vitamin T haben.

In den folgenden Tabellen bedeutet NE = Nähreiweiß aus Torula-Hefe, NE- = dasselbe Präparat nach teilweiser Entfernung von Vitamin T, TO = Vitamin T-Präparat „Torutilin", Im. = Imago = ausgebildetes Vollinsekt. M = Männchen, W = Weibchen.

Kultur	Versuchsbedingung Vitamine	Erste Puppe	Erste Imago	Durchschnitts-größen		Eiweiß, Aminosäuren
W	Ungerein. Äpfel, ohne Zugabe	16. Tag	20. Tag	1.6 mm	1,7 mm	—
K	Gereinigte Äpfel, ohne Zugabe	11. „	14. „	1,6 „	1,9 „	—
Be	B-Komplex	8. „	12. „	1,6 „	1,7 „	—
Le	Lebertran viel A,D	15. „	? „	— „	— „	—
Ltr	Organ-Präp., Spuren von T	11. „	14. „	1,8 „	2,0 „	—
TO F	TD 1945, ausgefault	7. „	11. „	1,8 „	2,1 „	?
NE-	Präp. 1945, Spuren von T	7. „	12. „	2,3 „	2,4 „	Spuren
NE	Präp 1945, viel T	7. „	12. „	2,0 „	2,2 „	Spuren
He	Organ Präp. viel T	7. „	10. „	2,1 „	2,3 „	wenig
LM	Organ-Präp., viel T	6. „	9. „	2,0 „	2,5 „	wenig
TO	TO 1947, viel T	7. „	11. „	1,9 „	2,0 „	viel
AD	TO-Dialysat, viel T	7. „	10. „	2,3 „	2,7 „	wenig

Ergebnisse: Es zeigte sich erneut, daß der Vitamin B-Komplex keine Wirkung auf die Vergrößerung der Fliegen hat. Lebertranzugabe (Le) schädigt die Larven durch die Fettsubstanz. Vitamin T wirkt besonders bei Anwesenheit von Eiweiß und von Aminosäuren.

Bei einer Parallelserie mit gleichen Resultaten wurden im Versuch nicht, wie bei obenstehender Tabelle, 2 Fliegenpärchen eingesetzt, sondern

Larven des mittleren Stadiums II. Das Ergebnis waren größere Fliegen bei längerer Entwicklungszeit: Die Larven gerieten erst später unter den Einfluß von T!

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 2

Drosophila melanogaster, eingesetzt je 2 Pärchen. Wirkung verschiedener Wärme und Vitamin T-Präparate. 28. Juli 1947.

W = Zucht bei 25—28 °, -W bei 20—23 °. L I—III = Larvenstadium I—III, P = Puppen, Im. = Imagines, TO = Torutilin Dialysat, P = Penicin, LM, He = Organpräparate mit Vitamin T, T = Vitamin T-haltig, -T = ohne Vitamin T. M = Männchen, W = Weibchen.

Kultur	Versuchsbedingungen	Entwicklungsergebnisse 4. Tag	5. Tag	7. Tag	9. Tag	13 Tag	15. Tag	Größe am 15. Tag M	W
K	—W, —T	L I	L II	L III	L III	P	Im.	1,6 mm	1,8 mm
TO	—W, T	L II	L III	P	P	Im.		2,2 „	2,4 „
LM	—W, T	L II	L III	P	P	Im.		2,2 „	2,4 „
KL	W, —T	L II	L III	P	P	Im.		1,8 „	1,9 „
W	W, Pe	L III	L III	P	Im.			2,3 „	2,7 „
LM	W, T	L III	P	P	Im.			2,0 „	2,5 „
TO	W, TO	L III	L III	P	Im.			2,3 „	2,7 „
He	W, He	L III	L III	P	Im.			2,1 „	2,3 „

Ergebnisse: Zugabe von Vitamin T-Präparaten beschleunigt die Entwicklung sowie eine Erhöhung der Temperatur um etwa 5° C.

Wärmekultur ohne Vitamin T liefert indessen nur kleine Tiere, während Kältekultur mit Vitamin T große Tiere entstehen läßt.

Beste Wirkung, d. h. Entwicklungsbeschleunigung und Größenwachstum ist zu erreichen durch Kombination von erhöhter Wärme und Vitamin T-Zugabe.

Tabelle 3.

Wirkung von Vitamin T auf die Knospung von Süßwasserpolypen (Hydra attenuata)

Zusammenfassung der Ergebnisse von 12 Versuchsserien (über 500 Tiere). Die Versuche fanden in Tuben statt, die als Ausgangsmaterial regelmäßig je 10 Tiere enthielten. Die Fütterung erfolgte stets mit Cyclopiden und kleinen Daphnien, d. h. der Normalnahrung der Hydren, die auch die nötigen Vitamine enthalten. Eiweißüberschuß bedeutet starke Fütterung jeden Tag, soviel die Tiere fressen können. Bei richtig abgestufter Fütterung jeden 2. Tag besteht kein Eiweißüberschuß, die Individualität bleibt ohne Körperverkleinerung erhalten, läßt aber kaum Knospung zu. Als B-Zugabe dienten verschiedene Präparate, wie „Roche", Binerva, Priovit, Multivitamin u. a. Sie wurden ebenso wie die übrigen Präparate dem Wasser zugegeben.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark, download unter www.biologiezentrum.at

	Knospung in 1—2 Wochen kühl	normal	Bemerkungen
I. Kontrolle ohne Eiweißüberschuß	0%	100%	kein Eiweißüberschuß kein Vitamin B kein Vitamin T
II. Kontrolle mit Eiweißüberschuß	100%	300%	Eiweißüberschuß kein Vitamin B kein Vitamin T
III. B-Komplex ohne Eiweißüberschuß		100%	kein Eiweißüberschuß Vitamin B kein Vitamin T

	Knospung in 1½—2 Wochen kühl	normal	Bemerkungen
IV. B-Komplex mit Eiweißüberschuß		300%	Eiweißüberschuß Vitamin B kein Vitamin T
V. Kristalline T-Präparate ohne Eiweißüberschuß		700%	kein Eiweißüberschuß kein Vitamin B Vitamin T
VI. Kristalline T-Präparate mit Eiweißüberschuß		1800%	Eiweißüberschuß kein Vitamin B Vitamin T
VII. T-Präparate (Dialysat) ohne Eiweißüberschuß	500%	800%	kein Eiweißüberschuß Vitamin B Vitamin T
VIII. T-Präparate (Dialysat) mit Eiweißüberschuß	800%	1400%	kein Eiweißüberschuß Vitamin B Vitamin T

Ergebnisse: Richtig abgestufte Fütterung läßt kaum Knospung der Hydren zu (Gruppe I). Stärkere Fütterung, die ja hauptsächlich tierisches Eiweiß zuführt, löst Knospung aus (Gr. II). Zugabe von B ändert nichts an den Ergebnissen (Gr. III und IV). Kristalle allein ohne Steigerung der Fütterung haben bereits beste Ergebnisse zur Folge. Die Eiweißmengen, die ohne Zugabe zu keiner Vermehrung führen, genügen für starke Knospung (Gr. V). Mit stärkerer Fütterung nimmt die Knospenzahl außerordentlich zu (Gr. VI). Das gleiche gilt für sämtliche T-Präparate einschließlich der aus Insekten und Wirbeltieren, welche den Wirkstoff T speichern (Gr. VII, VIII). Erhöhte Wärme begünstigt bessere Ausnützung der Nahrung und damit stärkere Knospung. Kühl gehaltene Tiere mit Vitamin T entsprechen Normaltieren ohne T-Zugabe (Gr. VII, VIII).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1949

Band/Volume: 77_78

Autor(en)/Author(s): Goetsch Wilhelm

Artikel/Article: Entdeckung eines neuen Wirkstoffes (Vitamin T) (Vortrag). 153-163