

(Aus der Forschungsstelle Krumpendorf/Kärnten.)

Vitamin „T“, ein neuartiger Wirkstoff.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von

Prof. Dr. **Wilhelm Goetsch.**

Mit 8 Abbildungen.

Die Reihe der Wirkstoffe konnte durch Untersuchungen, die jetzt einen gewissen Abschluß fanden, vergrößert werden. Es gelang mir, im Körper von manchen Insekten (bes. Termiten), aber auch bei einigen niederen Pilzen (*Penicillium*, *Hypomyces*, Hefe-Arten) Stoffe festzustellen, die zunächst als „Termitin“ und „Insectin“ oder als „Penicin“ und „Torutilin“ bezeichnet wurden, sich nun aber unter dem Begriffe des „Vitamin T-Komplexes“ vereinigen ließen. Vitamin T regt in allen bisher behandelten Fällen, vom Wirbeltier bis herab zu niederen Hefen, die Assimilation an, und zwar unter erhöhtem, oft die Pigmentbildung steigerndem Sauerstoffbedarf (vergl. Abb. 1). Dies geht immer wieder aus meinen in Südamerika begonnenen und an verschiedenen Stellen des In- und Auslandes fortgesetzten Versuchen hervor, die jetzt in meiner Kärntner Forschungsstelle sowie dem Fr. Bergius-Institut am Attersee ausgebaut werden. Die durch den Wirkstoff angeregten Zellen werden befähigt, vorhandene Reserven schneller zu mobilisieren (Abb. 2) und aufgenommenes Material besser in arteigene lebende Substanz zu verwandeln, d. h. mit anderen Worten, Nährstoffe intensiver auszunutzen. Die Folge davon ist, daß solche Zellen rasch wachsen und sich schneller vermehren. Dies hat bei den verschiedenen Tier- und Pflanzenarten naturgemäß auch verschiedene Auswirkungen. Manche niedere Organismen, wie Hefe, Pilze, Würmer (Tab. 1) vermehren sich rascher. Bei höheren werden alle Lebensvorgänge gefördert. Ein verbesserter Allgemeinzustand ist die Folge, so daß die Lebhaftigkeit steigt und die Todesquote sinkt (wie bei Mäusen, Hühnern, Fröschen,

verschiedenen Insekten, Tab. I, Nr. 2, 3, 4—6, 8—16). Weiterhin nimmt in solchen Fällen die Nachkommenzahl zu, die Tragzeit ab (Tab. I, Nr. 11—13). Vor allem aber führt Vitamin T zu einer starken Steigerung des Gewichts in kürzerer Zeit bei geringerer

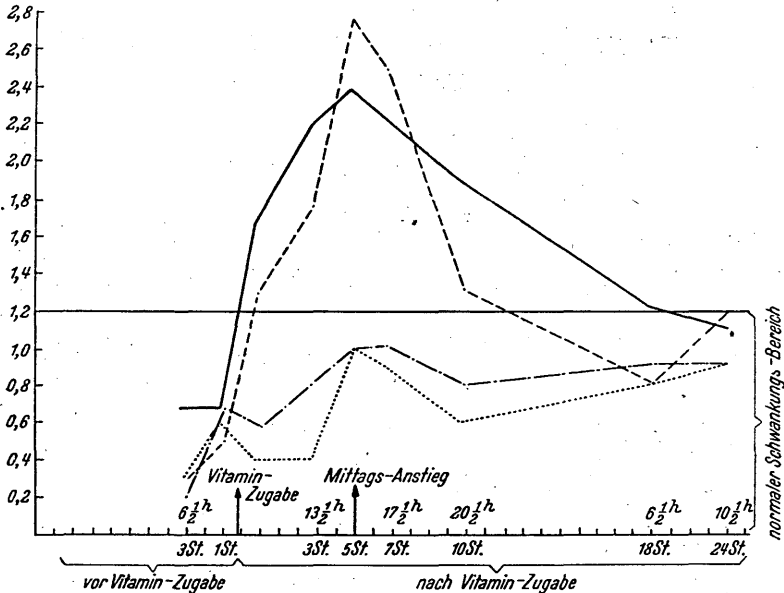


Abb. 1. Wirkung von Vitamin T auf Kaulquappen von Unken (*Bombinator pachypus*). Bei Vitaminzugabe nimmt das Sauerstoffbedürfnis zu, gekennzeichnet durch Aufsteigen zur Oberfläche und Luftschnappen. (Gezählt wurde der Aufstieg von 32 Tieren in 18 Versuchsserien.) Die unmittelbare Wirkung geht aus den Kurven hervor: = Wasser ohne jede Zugabe. ---- = Ausschwemmung von Hefe-Präparat, dem das Vitamin entzogen worden war. Der Anstieg der Kurven zwischen 12 und 17 Uhr (Sommerzeit) ist durch den erhöhten Sauerstoffbedarf während der warmen Zeit bedingt. -.-.-.- = Wasser mit Zusatz von Torutilin, dem aus *Torula utilis* gewonnenen Vitamin T. Ausgezogene Linie = Wasser mit Zusatz von Termitin, dem aus Termiten gewonnenen Vitamin T.

Ein weiteres Ergebnis des Zusatzes von Vitamin T ist Zunahme des Wachstums und schnellere Entwicklung. Durchschnittslänge:

Kopf-Breite der verwandelten Jungtiere ohne Vitamin T 10,75 mm : 4,38 mm,
mit Vitamin T 12,50 mm : 5,25 mm.

Nahrungszuführung (Abb. 3) und zu einer Vergrößerung des Körpers, welche, gelegentlich unter beträchtlicher Veränderung der Proportionen, das Mehrfache des Normalen betragen kann

(Tab. 1, Nr. 1, 8—13, 17—18, sowie Abb. 5 und 6). Damit übertrifft Vitamin T die übrigen Wirkstoffe und eröffnet dem Verständnis biologischer Probleme ganz neue Ausblicke. Es mag zu gewissen kritischen Phasen als „Modifikator“ größten Ausmaßes zu wirken: Die „Groß-Modifikationen“ der Ameisen- und Termiten-Giganten und -Soldaten, die man ohne Kenntnis des normalen Vorgangs für besondere Arten, Gattungen oder Familien halten

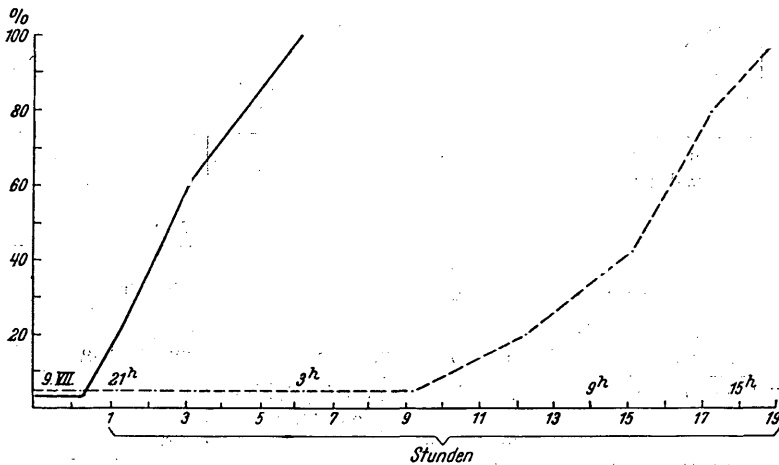


Abb. 2. Wirkung von Vitamin T auf Larven von Unken (*Bombinator pachygnus*). Die Kurve zeigt die Erregung eines Entwicklungsstoßes bei Einwirkung von Vitamin T in einer „kritischen Phase“ (Beginn des freien Lebens). Die jungen Larven, die in der Eihülle bereits äußere Kiemen besitzen, verlassen bei Zugabe von Vitamin T zum Laich die Eihülle $\frac{1}{2}$ Tag früher als die Kontrollen (ausgezogene Linie mit Vitamin T, gestrichelte Linie ohne Vitamin T). Das erste Ergebnis ist stärkere Assimilation des Dottermaterials und dadurch beschleunigtes Wachstum; das Endergebnis besteht, wenn das Vitamin T auch in einer zweiten „kritischen Phase“ einwirkt, in schnellerem Ablauf der Metamorphose und einer Körpervergrößerung von 11%.

Durchschnittsgröße nach Metamorphose mit Vitamin T 12,21 mm,
ohne Vitamin T 11,00 mm.

würde, entstehen durch einen von Vitamin T ausgelösten „Entwicklungs-Stoß“ zu bestimmten kritischen Perioden bei Anwesenheit genügender Eiweißnahrung. Durch Kombination dieser Faktoren war es möglich, auch bei Tiergruppen ohne normalen Gigantismus Körpervergrößerungen und Körperveränderungen hervorzurufen und damit sonst nicht in Erscheinung tretende Eigenschaften her-

Tab. 1. Wirkung von Vitamin T (Termitin, Torutilin u. a. m.) auf verschiedene Organismen. Zusammenfassung von etwa 100 Tabellen und Kurven.

Lfd. Nr.	Gattung	Ergebnisse (mit Wirkstoff) (Durchschnittswerte)	Kontrollen (ohne Wirkstoff)
1	Mensch	Heilung gefördert, Brandwunden geheilt in 9 Tagen	20 Tagen
2	Mäuse	Gewichtszunahme nach 20 Tagen 84%, Nachkommenzahl vermehrt, erste Würfe 6,3	56% 3,6
3	Hühner	Allgemeinbefinden gebessert, Todesquote gesunken	
4	Frösche: <i>Rana</i> -Larven	Beweglichkeit gesteigert, Bewegung in 1 Min. 8mal Wachstum gefördert, Größe nach 10 Tagen 32,5 mm	3mal 27—28 mm
5	Frösche: <i>Bufo</i> -Larven	Lebhaftigkeit gesteigert, Todesquote 0%	bis 60%
6	Frösche: <i>Bombinator</i> -Larven	Entwicklung beschleunigt, Aufstieg am 3. Tag	am 4. Tag
7	Salamander	Beweglichkeit gesteigert, Meta- morphose beschleunigt, an Oberfläche 95%	30%
8	Heuschrecken (<i>Tachycines</i> , <i>Stenobothrus</i>)	Wachstum gesteigert, in 2 Monaten 25 mm	15 mm
9	Ameisen: <i>Pheidole</i>	Soldaten-Bildung, riesige Köpfe	keine Soldaten, kleine Köpfe
10	Ameisen: <i>Messor</i> , <i>Acromyrmex</i>	Giganten, große Köpfe	kleine Köpfe
11	Ameisen: <i>Camponotus</i>	Eiablage gesteigert, Entwicklung beschleunigt	
12	Ameisen: <i>Lasius</i>	Eiablage gesteigert, in 10 Tagen 15,5 Eier Entwicklung beschleunigt, Puppenzahl 4,75	12,5 Eier 2,75
13	Käfer: <i>Calandra</i> , <i>Ips</i>	Vermehrung gesteigert, in 3 Monaten 5,5 Entwicklung gefördert, frühere Pigmentbildung	2,0
14	Schmetterlinge: <i>Antheraea</i>	Lebensfähigkeit gesteigert, Todesquote 0%	bis 33%

Lfd. Nr.	Gattung	Ergebnisse (mit Wirkstoff) (Durchschnittswerte)	Kontrollen (ohne Wirkstoff)
15	Termiten: <i>Kalotermes</i>	Gesamtbefinden gefördert, Fettkörper vermehrt, 3 Formen von Soldaten, Mandibel: Kopflänge 34—42%	keine Soldaten 24—29%
16	Termiten: <i>Anoplotermes</i>	Soldatenbildung (nur im Experiment)	in Natur niemals Soldaten
17	Schaben: <i>Blattella</i>	Gesamtbefinden gefördert, großer Fett-Körper, Wachstum beschleunigt, Länge: Breite 6,2: 2,6 mm	Fettkörper gering 4,5: 1,6 mm
18	Schaben: <i>Periplaneta</i>	Wachstum beschleunigt, Länge: Breite 16: 7,5 mm, Mandibel: Kopflänge 31—39% (entspricht Termiten-Soldaten)	9: 3,8 mm 24—29%
19	Fliegen: <i>Drosophila</i>	Stärkeres Wachstum, Größe d. Weibchen 24—33 mm Größere Köpfe und Augen (entspricht Ameisen-Giganten)	15—21 mm
20	Würmer: <i>Planaria</i>	Teilungsrate und Regeneration gefördert, Teilung in 1 Woche 100%	0%
21	Pilze: <i>Basidiomyceten</i>	vegetatives Wachstum und Pigmentbildung gefördert	
22	Pilze: <i>Ascomyceten</i>	vegetatives Wachstum und Pigmentbildung gefördert	
23	Hefen: <i>Torula-Arten</i>	Vermehrung sehr gefördert	
24	verschiedene Bakterien	Vermehrung gefördert	
25	Pflanzen- Keimlinge	Wachstum und Entwicklung gefördert	

Tab. 2. Wirkung von Vitamin T bei weißen Mäusen (Kultur 18—20, 24—26).
 (Alle Tiere stammten von einem Geschwister-Paar.)
 Gewichtszunahme; Erreichung eines Gewichtes von c. 14 g (Pubertät).

Lfd. Nr.	Kultur Zahl	Zusatz	Anfangs-Gewicht	Durchschnitt		Gewicht von c. 0,14 g in
				nach 15 Tagen	nach 20 Tagen	
1	18, 24, 3 ♂, 3 ♀	—	7,18 g	13,27 g	13,80 g	20 Tagen
2	25 2 ♂, 1 ♀	Arachisöl	7,16 g	13,13 g	14,26 g	20 Tagen
3	19 1 ♂, 2 ♀	Schaben- fleisch	6,70 g	13,60 g	14,23 g	20 Tagen
4	20, 26 3 ♂, 3 ♀	Vitamin T	7,20 g	13,97 g	15,02 g	15 Tagen

Ergebnis: Das Gewicht von etwa 14 gr (= Beginn der Geschlechts-Reife) wird bei Zufütterung von Vitamin T in 15 Tagen, ohne Zufütterung von Vitamin T in 20 Tagen erreicht (trotz Zugabe von Fett und Eiweiß bei lfd. Nr. 2 und 3).

Dies bedeutet eine Futter-Ersparung von 5 Tagen in 20 Tagen, d. h. eine Ersparnis von $\frac{1}{4}$ der Futterzeit durch Vitamin T.

(Die mit Vitamin T gefütterten Mäuse zeichneten sich durch größere Lebhaftigkeit und geringere Futter-Aufnahme aus.)

vorzulocken. Unter diesen neuartigen, in der Natur nicht vorkommenden Formen seien besonders die Soldaten der Termitengattung *Anoplotermes* erwähnt, sowie die Schaben- und *Drosophila*-Giganten mit vergrößerten Köpfen (Tab. 1, Nr. 18—19, Abb. 4, sowie Abb. 6). Dies geschah nicht etwa durch übliche Kreuzungs-Zucht mit „Mutanten“, d. h. vererbaren Rasse-Eigenschaften, sondern durch Umwelts-Einflüsse auf den wachsenden Organismus.

Die jetzt beginnende Weiterführung der Versuche im Großen läßt Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung erwarten; schon jetzt zeichnen sich jedenfalls Hinweise für die Praxis ab. Vor allem können vermutlich die auf Assimilations-Zunahme der Zellen beruhenden Vorgänge und die dadurch in kurzer Zeit bei geringerer Nahrungszufuhr bedingte Gewichtszunahme für die Landwirtschaft und Tierzucht und die beschleunigte Wundheilung, so-

wie die Steigerung der allgemeinen Lebensvorgänge und Leistungsfähigkeit für die Volksgesundheit eine Rolle spielen. Es wurde so eine neue Plattform geschaffen, von der aus Grund-

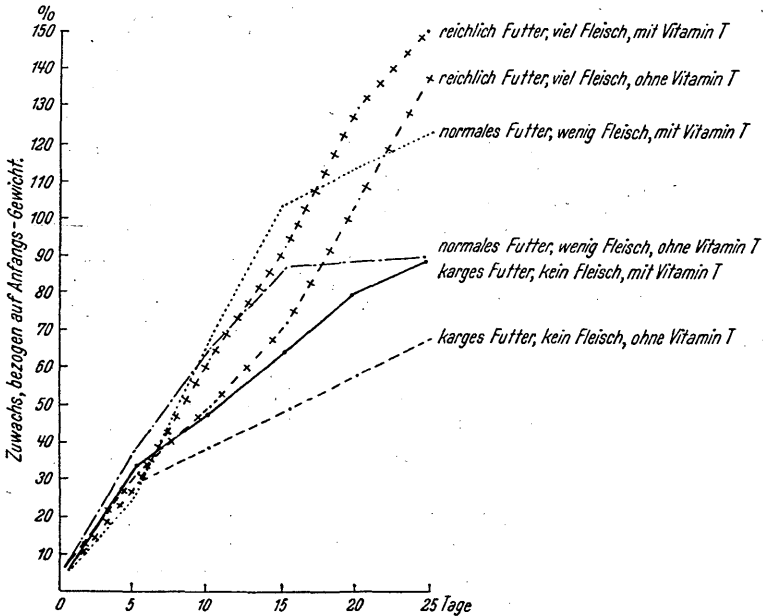


Abb. 3. Wirkung von Vitamin T auf weiße Mäuse, sämtlich von einem Geschwisterpaare stammend. Die Kurven bezeichnen den prozentualen Gewichtszuwachs, bezogen auf das Anfangsgewicht (Durchschnittszahlen von 3—4 Tieren). Vitamin-Präparat-Zugabe täglich 0,03 g für eine Maus. Die Zugabe von Vitamin T bewirkt in jedem Fall einen Gewichtszuwachs. Mittlere Normalernährung *ohne* Vitamin T entspricht karger Kost *mit* Vitamin T.

lagen- und Zweck-Forschungen zu weiteren Erkenntnissen fortzuschreiten vermögen.

(Die ausführliche Darstellung der Versuche und Ergebnisse erfolgt später. Einen ersten Bericht über Arbeiten, die zur Entdeckung des Vitamin-T-Komplexes führten, gibt in diesem Heft die nachfolgende Arbeit über „Darmsymbionten als Eiweiß-Quelle und Vitamin-Spender“.)

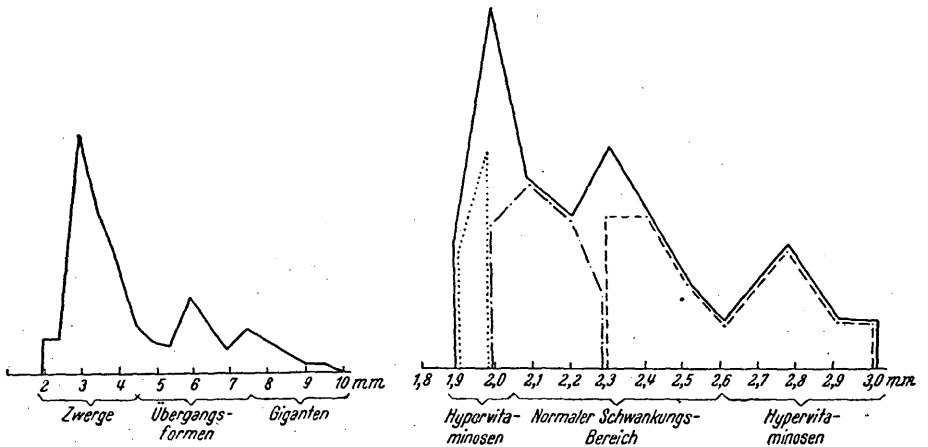


Abb. 4. Wirkung von Vitamin T auf Entwicklung und Größe der Tauflye (*Drosophila melanogaster*). Die Larven, die in gärenden Obstresten leben, nehmen dort regelmäßig Hefen und Pilzstoffe auf. Bei Entfernung dieser Vitaminspender (= Hypovitaminosen, rechte Kurve) bleiben bei erwachsenen Fliegen klein (= punktierte Linie), bei Zugabe von Vitamin T (= Hypervitaminosen) nehmen sie an Größe bedeutend zu (= gestrichelte Linie), und übertreffen die der Normalzuchten (= Punkt-Strich) bedeutend. Die Kurve der Gesamtziele (= ausgezogene Linie) stimmt in weitem Maße überein mit Kurven, die sich bereits früher für die Kasten von Ameisen aufstellen ließen (linke Kurve von *Acromyrmex lobicornis*). Gelegentlich ist sogar eine Unterbrechung der Kurvenlinie bei 2,3—2,5 mm festzustellen; es fehlen dann die Übergänge in der gleichen Weise wie bei Ameisen mit einer ausgesprochenen Soldatenkaste, denen die extrem großen *Drosophila* auch in der relativen Vergrößerung von Kopf und Augen gleichen.

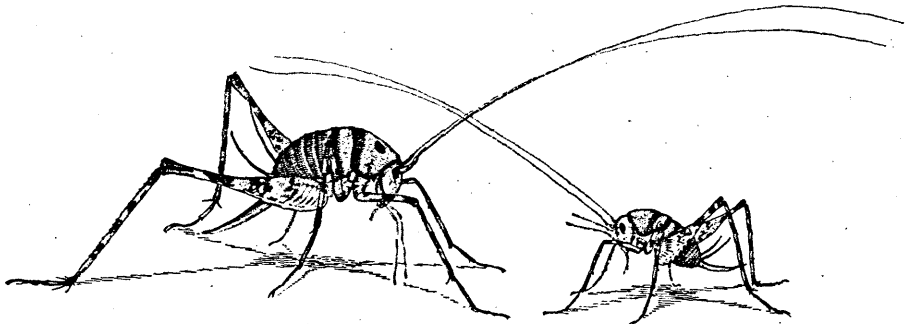


Abb. 5. Gewächshaus-Heuschrecke (*Tachycines asynamorus*), links, carnivor ernährt, mit Vitamin T, rechts vegetarisch gefüttert, ohne Vitamin T.

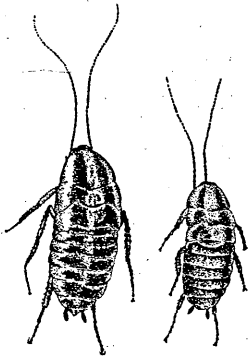


Abb. 6. Kleine Küchenschaben (*Blatella germanica*), aus einem Kokon. Tier links erhielt durch Vitamin T einen Entwicklungsstoß.

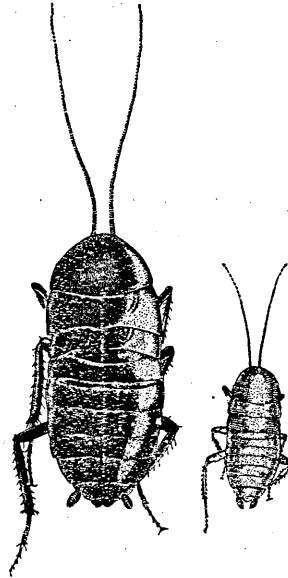


Abb. 7. Große Küchenschabe (*Periplaneta orientalis*), gleich alt; Tier links erhielt während der „kritischen Phase“ (= II. Larvenstadium) 14 Tage lang „Termitin“ (= Vitamin T).

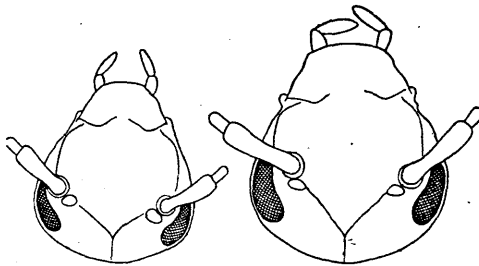


Abb. 8. Köpfe der großen Küchenschabe (*Periplaneta orientalis*), aus einem Kokon. Beides Männchen. Tier links, mit Vitamin T gefüttert, Larvenstadium VII, Länge:Breite 18,0:8,0 mm, jünger als Tier rechts (abgetötet 17. 9. 44). Verhältnis der Mandibellänge zur Gesamtlänge des Kopfes = 36,6% (entspricht der eines Termitensoldaten). Tier rechts, ohne Vitamin T ernährt, Larvenstadium VII. Länge:Breite 19,0:6,5 mm, älter als Tier links (abgetötet 5. 10. 44). Verhältnis der Mandibellänge zur Gesamtlänge des Kopfes = 28,8% (entspricht der eines Termiten-Arbeiters).