5% Kohlensäure. In die entsprechenden Gefäße wurde eine Fermentmenge pipettiert, deren Aktivität einer Phosphatabspaltung von 5 μ Molen Phosphat pro Stde. aus FDP entsprach. Weiterhin wurde eine Einheit Insulin zum Inkubationsmedium hinzugesetzt.

Die erhaltenen Versuchsergebnisse zeigt die Abb. 1.

Aus der Darstellung geht hervor, daß die durch FDPase hervorgerufene Hemmung der Glykolyse durch den Insulinzusatz teilweise wieder kompensiert wird, während die normale Glykolyse der Asciteszellen durch einen Insulinzusatz nur unwesentlich beeinflußt wird. Zur Klärung des Wirkungsmechanismus haben wir FDPase 20 Min. lang mit steigenden Mengen Insulin inkubiert und dann die Aktivität der FDPase bestimmt¹².

Die Versuchsergebnisse sind in der Abb. 2 dargestellt.

Es zeigte sich, daß durch relativ hohe Insulinmengen eine völlige Inaktivierung des Fermentes erreicht werden kann.

Diese Resultate sprechen dafür, daß das Insulin bis zu einem gewissen Grade als Antagonist der

¹² B. M. POGELL u. R. W. MCGILVER, *Methods in Enzymology*, Am. Press. 1957, III, S. 543.

Abb. 2. Abhängigkeit der FDPase-Aktivität vom Insulin-Zusatz.

FDPase betrachtet werden kann. Inwieweit das Insulin selbst schon als Maskierungssubstanz auf eine aktive FDPase wirken kann, ist durch unsere Versuche noch nicht zu entscheiden. Andererseits könnte das Insulin auch über unbekannte Zwischenprodukte wirken.

Weitere Beiträge zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des Giftes von Ameisen aus der Gattung *Formica*

Von M. F. H. OSMAN * und J. BRANDER **

Aus dem Institut für Angewandte Zoologie und dem Chemischen Institut der Universität Würzburg
(Z. Naturforschg. 16 b, 749—753 [1961]; eingegangen am 16. März 1961)

1. An 10 Proben von 3 Arten der Gattung *Formica* wurde festgestellt, daß im Gift zwischen 61 bis 65% reine Ameisensäure enthalten sind. Der Vergleich der titrimetrischen mit einer für HCOOH spezifischen gravimetrischen Bestimmungsmethode läßt den Schluß zu, daß außer Ameisensäure keine andere Säure in nennenswerter Menge vorliegt.
2. In allen Giftproben wurden die in Aceton löslichen bzw. mit Aceton fällbaren Anteile der Begleitsubstanzen getrennt bestimmt. Die Gesamtmenge der Trockensubstanzen beträgt 1,17—1,82% des Rohgiftgewichtes.
3. In 8 Proben wurde die NH_3 -Menge, in 2 Proben nach Hydrolyse der acetonlöslichen Substanzen der Gehalt an Aminosäuren bestimmt. In einer Probe überwinternder Ameisen bestehen 19,85%, bei Sommerameisen 4,83% der acetonlöslichen Substanzen aus Ammoniak und 15-17% aus Aminosäuren.
4. Im Ameisengift ist kein Phosphat enthalten.

Es ist lange bekannt, daß das Gift der zur Unterfamilie der Formicinae gehörenden Ameisen einen hohen Gehalt an Ameisensäure besitzt. Die Mehrzahl

der früheren Autoren schenkte dieser Säure besondere Beachtung und es wurde gezeigt, daß die insektizide und antibiotische Wirkung des Giftes im we-

* Ständige Anschrift: Dept. of Entomology, Faculty of Science, Cairo University, Egypt.

** Ständige Anschrift: Allensbach/Bodensee, Sonnenhöhe.

sentlichen der Ameisensäure zukommt¹. Die chemische Analyse beschränkte sich meist auf die Bestimmung des Gehaltes an Ameisensäure in den Giften. STUMPER² stellte fest, daß die Ameisensäure die einzige freie flüchtige Säure im Gift der *Formica rufa* ist und ermittelte ihren Gehalt mit 21 – 72 Prozent. O'ROURKE³ bestätigte colorimetrisch die Anwesenheit dieser Säure im Gift einiger *Formicinae*. STUMPER⁴ bestimmte den durchschnittlichen Ameisensäuregehalt des Giftes von *Formica rufa* mit $51,3 \pm 3,3\%$, von *F. nigricans* mit $47,1 \pm 5,6\%$ Prozent. Bei *Formica polyctena* wurden von OTTO¹ 52% und 55,4% gefunden, in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von STUMPER. Beide Autoren verwendeten die gleiche Methode zur Giftgewinnung und bestimmten die Säure durch Titrieren mit $n/100$ und $n/10$ -NaOH.

In einer Arbeit über die Stoffe, welche die Ameisensäure im Gift begleiten, zeigte STUMPER⁵, daß beim Eintrocknen an der Luft oder bei 100 °C 3,6 bis 4% Rückstand von starkem würzig-aromatischem Geruch bleiben. Davon werden ungefähr 75% einem neuen organischen Duftstoff, vermutlich einem Terpen zugeschrieben, für das der Name Formicein vorgeschlagen wurde. Beim Erhitzen des Giftes auf 900 °C wird ein brauner Rückstand von etwa 0,5% erhalten, der Eisen, Calcium und Alkalien enthält.

Die vorliegende Arbeit enthält eine quantitative, gravimetrische Bestimmung des Ameisensäuregehaltes im Gift von drei verschiedenen *Formica*-Arten sowie einen Vergleich der titrimetrischen und der gravimetrischen Bestimmungsmethoden. Einige Bestimmungen der Begleitsubstanzen im Ameisengift, insbesondere der Anteile an in Aceton löslichen bzw. mit Aceton fällbaren Substanzen sowie des NH_3 und in einzelnen Fällen der Aminosäuren nach Hydrolyse des in Aceton löslichen Anteils wurden ebenfalls durchgeführt.

Versuchstiermaterial und Gewinnung des Giftes

Insgesamt wurden 10 Proben von drei verschiedenen *Formica*-Arten untersucht, von denen eine im Winter (Probe Nr. 1, Tab. 1), alle anderen im Sommer entnommen wurden. Die Tab. 1 enthält alle Angaben zu

den Versuchstierproben sowie über die Menge an gewonnenem Gift und die Anzahl der benötigten Arbeiterinnen.

Die Ameisen wurden mit CO_2 betäubt, sodann mußten zur Freilegung der Giftblase mit einer feinen Pinzette die letzten drei Abdominaltergite entfernt werden. Mit einer sehr feinen, durch Ausziehen eines Glasrohres von 2 mm Durchmesser hergestellten Kapillare wurde die Giftblase angestochen, deren ganzer Inhalt sich so herausziehen läßt*. Vor dem Punktieren wurde die Oberfläche der Giftblase durch kleine Stücke Filterpapier sorgfältig abgetrocknet, um jede Verunreinigung des Giftes mit Haemolymph zu vermeiden. In Mikroreagenzgläsern von 2 mm Durchmesser wurde das Gift von vielen Arbeiterinnen (Mengen vgl. Tab. 1) gesammelt. Während der Präparationen wurden die Reagenzgläser in Eis-Kochsalz-Mischung gekühlt, später zgeschmolzen und im Kühlschrank aufbewahrt.

Bestimmung der Ameisensäure

Die Ameisensäure wurde im allgemeinen titrimetrisch bestimmt, nachdem durch einen Vergleich mit der anschließend geschilderten, für Ameisensäure spezifischen gravimetrischen Methode die Brauchbarkeit der acidimetrischen Bestimmungen erwiesen worden war.

Zur Einwaage wurde jeweils eine gewisse Menge des Giftes in ein feines Tropfrohr eingesaugt, dieses auf einer Analysen-Schnellwaage gewogen, entleert, und ohne Verzug wieder gewogen. Die Einwaage ergibt sich aus der Differenz beider Wägungen.

Zur Titration wurde das Gift in wenig dest. Wasser gelöst und mit $n/100$ -NaOH titriert.

Die gravimetrische Bestimmung wurde nach SCALA⁶, FRANZEN und GREVE⁶ sowie RIESSER⁶ mit reiner Ameisensäure als Testsubstanz nachgeprüft. Die Reaktion lieferte genaue Werte und ist spezifisch für Ameisensäure. Sie beruht auf der Reduktion von HgCl_2 zu Hg_2Cl_2 durch Ameisensäure.

Arbeitsvorschrift: Die Einwaage wird in wenig dest. Wasser gelöst, etwas Essigsäure und 10 ml Sublimatmischung hinzugegeben, die 200 g HgCl_2 , 300 g Na-Acetat und 80 g NaCl im Liter enthält. Die Lösung wird am Rückfluß 2 Stdn. dicht unter dem Siedepunkt gehalten. Das gebildete Kalomel wird im gewogenen Filtertiegel abfiltriert, erst mit heißem dest. Wasser, dann mit Alkohol und Äther gewaschen und schließlich bei 100 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

Die 4 an der Probe Nr. 1 von *Formica polyctena* FÖRST. ausgeführten Bestimmungen brachten folgendes Ergebnis:

¹ A. NASCIBENE u. M. PAVAN, Bull. Soc. Medicochirurgica di Pavia, 3–4, 16 [1950]; M. PAVAN u. A. NASCIBENE, Atti. Soc. ital. Sci. natur. 88, 8 [1949]; D. OTTO, Zool. Anz. 164, 42 [1960]; M. F. H. OSMAN u. W. KLOFT, im Druck.

² R. STUMPER, C. R. hebd. Séances Acad. Sci. 174, 66 [1922]; 174, 413 [1922]; Ann. Sci. natur. 1922, 105.

³ F. J. O'ROURKE, Ann. ent. Soc. Amer. 43, 437 [1950].

⁴ R. STUMPER, C. R. hebd. Séances Acad. Sci. 233, 1144

[1951]; 234, 149 [1952]; Naturwissenschaften 47, 460 [1960].

⁵ R. STUMPER, C. R. hebd. Séances Acad. Sci. 249, 1154 [1959]; Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 32, 374 [1959].

* Die Methode verdanken wir S. SAUERLÄNDER (unpubl.).

⁶ A. SCALA, Gazz. chim. ital. 20, 393 [1890]; H. FRANZEN u. G. GREVE, J. prakt. Chem. 80, 368 [1909]; O. RIESSER, Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 96, 355 [1916].

Probe Nr.	Art	Ort	Datum	Ge- wonnene Rohgift- menge [mg]	Zahl der benötigten ♂ ♀	Durch- schnittl. Körper- gew. je ♀ [mg]
1	<i>F. polyctena</i> FÖRST.	Rengersbrunn	20. 2. 60	270,0	200	14,2
2	<i>F. polyctena</i> FÖRST.	Rengersbrunn	7. 8. 60	312,0	255	9,5
3	<i>F. polyctena</i> FÖRST.	Gramschatz	6. 8. 60	302,7	212	11,6
4	<i>F. polyctena</i> FÖRST.	Lindelbach	5. 8. 60	196,9	265	5,3
5	<i>F. rufa</i> L.	Rengersbrunn	7. 8. 60	239,3	180	11,5
6	<i>F. rufa</i> L.	Gramschatz	6. 8. 60	228,3	210	10,5
7	<i>F. rufa</i> L.	Lindelbach	5. 8. 60	328,3	117	12,6
8	<i>F. nigricans</i> EM.	Rengersbrunn	7. 8. 60	318,3	185	13,7
9	<i>F. pratensis</i> RETZ.*	Gramschatz	6. 8. 60	279,3	320	7,4
10	<i>F. pratensis</i> RETZ.*	Lindelbach	5. 8. 60	263,8	244	10,4

Tab. 1. Angaben über die verwendeten Ameisenarten der Gattung *Formica*, Datum der Probenentnahme, die gesammelten Giftmengen sowie die benötigte Zahl an Arbeiterinnen (♀♀). * Die früher als *F. pratensis* RETZ. bezeichneten Formen können jetzt auf Grund taxonomischer Merkmale der Weibchen in die Formen *F. nigricans* EM. und *F. cordieri* BONDR. differenziert werden. Da von den Nestern 9 und 10 noch keine Weibchen zugänglich waren, wird hier noch die Bezeichnung *F. pratensis* geführt.

	Titrimetrisch		Gravimetrisch	
Einwaage [mg]	19,0	15,4	22,7	12,3
Ameisensäure [%]	64,7	65,7	63,48	63,5

Die Ergebnisse beider Methoden stimmen also recht gut überein. Sie lassen den Schluß zu, daß außer Ameisensäure keine andere Säure in nennenswerter Menge vorliegt und ergaben, wie bereits erwähnt, daß auch die acidimetrische Methode hinreichend genaue Werte liefert.

In der Tab. 2 sind u. a. die für sämtliche 10 Proben gefundenen Mittelwerte für den Gehalt an

Ameisensäure aufgeführt. Überraschenderweise liegen alle Werte zwischen 61–65%, es sind also weder deutliche Unterschiede zwischen den Arten, noch zwischen verschiedenen Standorten der gleichen Art bzw. zwischen Sommer- und Wintertieren festzustellen. Die von uns gefundenen Werte von durchschnittlich 63,5% liegen etwas höher als die von OTTO¹ und STUMPER⁵ angegebenen. Dies könnte vor allem auf die von den genannten Autoren verwendete andere Art der Giftgewinnung (man ließ die Ameisen auf Filterpapier spritzen) zurückzuführen sein.

	Ameisenprobe Nr.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Konzentration der HCOOH [%]	64,34	64,16	62,72	62,33	65,06	61,13	65,06	63,40	63,18	63,67
Zur weiteren Analyse verbleibendes Rohgiftgewicht [mg]	193,8	181,4	180,0	123,6	199,6	156,7	162,3	197,1	189,3	173,2
Mit Aceton gefällte Stoffe										
a) Gewicht [mg]	0,10	1,10	0,91	1,01	0,76	0,10	0,82	1,18	0,95	0,94
b) % des Rohgiftgewichtes	0,05	0,61	0,50	0,82	0,38	0,06	0,50	0,60	0,50	0,54
Acetonlösliche Substanzen										
a) Gewicht [mg]	2,34	1,54	2,20	0,90	1,85	1,74	1,45	1,40	2,50	1,70
b) % des Rohgiftgewichtes	1,22	0,85	1,22	0,73	0,93	1,11	0,89	0,71	1,32	0,99
Gesamtrockensubstanzen in % des Rohgiftgewichtes	1,27	1,46	1,72	1,55	1,31	1,17	1,39	1,31	1,82	1,53
Im Rohgift gefundenes NH ₃ in % des Gesamtrockengewichts	5,82	0,03	0,10	nicht bestimmt	0,06	0,64	nicht bestimmt	0,06	0,15	0,05

Tab. 2. Zahlenmäßiges Ergebnis der an den 10 Giftproben durchgeführten Bestimmungen der HCOOH und der Begleitsubstanzen.

Analyse der Begleitsubstanzen

Für alle Proben wurde nach Entnahme der zur HCOOH-Bestimmung benötigten Menge das verbleibende Rohgift weiter aufgearbeitet. Das Rohgift wurde mit dem etwa 10-fachen Volumen Aceton p.a. versetzt und der dabei ausgefällte Niederschlag abzentrifugiert. Diese Fällung wurde nochmals mit Aceton gewaschen, wieder abzentrifugiert, getrocknet und gewogen. In Tab. 2 ist das Gewicht der mit Aceton gefällten Stoffe (wohl vorzugsweise Proteine) sowie ihr Anteil (maximal 0,82%) am Rohgiftgewicht aufgeführt.

Das Waschaceton wurde mit der acetonischen Lösung des Rohgiftes vereinigt, im Reagenzglas im Vakuum verdampft und 6 Stdn. lang im Hochvakuum bei 60 °C über P₂O₅ getrocknet. Das Gewicht des Rückstandes, der die von STUMPER vermutete Substanz von Terpen-Charakter (soweit sie nicht bei der scharfen Trocknung im Hochvakuum flüchtig gegangen ist), daneben aber Eiweißbausteine, Salze u. a. enthalten dürfte, ist wiederum in Tab. 2 aufgeführt. Er beträgt 0,71–1,32% des Rohgiftgewichtes. Insgesamt liegt der Anteil an Trockensubstanz bei den 10 untersuchten Proben zwischen 1,17 und 1,82 (im Mittel 1,45)% des Rohgiftgewichtes, während nach STUMPER⁵ 3,6–4,0% Rückstand verblieben. Auch hier dürften sich die unterschiedlichen Ergebnisse aus der Verschiedenheit der Giftgewinnung, daneben aber auch der Möglichkeit von Verlusten bei der erwähnten scharfen Trocknung erklären lassen. Zudem könnte der terpenartige Stoff im Sekret der Nebendrüse (alkalische Drüse) enthalten sein, das wir im Gegensatz zu STUMPER mit unserer Methode nicht erfassen.

Von zwei Proben, und zwar Nr. 1 (*F. polycetna* im Überwinterungsstadium) und Nr. 3 (*F. polycetna*, Sommeriere), wurde der im Aceton lösliche Anteil auf Aminosäuren und Ammoniak untersucht. Um evtl. vorhandene Peptide zu hydrolysieren, wurde die Trockensubstanz mit 0,5 ml 6-n. HCl versetzt und 24 Stdn. bei 100 °C im zugeschmolzenen Röhrchen belassen. Nach dem Abdunsten der Salzsäure wurde in 4 ml Puffer pH 2,2 gelöst und die Lösung einer säulenchromatographischen Aminosäuren-(und Ammoniak-)Analyse unterworfen⁷, deren Ergebnisse in Tab. 3 angegeben sind.

Auffällig ist, daß der Anteil an Aminosäuren und Ammoniak in der Winterameisenprobe Nr. 1 rund viermal so hoch ist (19,85%) wie in der Sommerameisenprobe Nr. 3 (4,83%). Da nur zwei Aminosäure-Analysen vorliegen, läßt sich für die Aminosäuren zwar nicht aussagen, daß dies mit der Winterruhe zusammenhängt; nachdem aber in 8 Proben das im Rohgift vorhandene NH₃ bestimmt wurde (Tab. 2) und nur in der Winterprobe dessen

	Gewichtsprozent, bezogen auf Trockensubstanz	
	Probe Nr. 1	Probe Nr. 3
Alanin	0,48	0,12
Arginin	nicht bestimmt	Spur
Asparaginsäure	1,46	0,35
½ Cystin	Spur	Spur
Glutaminsäure	1,70	0,69
Glycin	0,42	0,15
Histidin	0,18	Spur
Isoleucin	1,57	0,42
Leucin	2,78	1,04
Lysin	0,19	Spur
Methionin	Spur	Spur
Phenylalanin	—	Spur
Prolin	1,10	0,85
Serin	0,64	0,23
Threonin	0,58	0,08
Tyrosin	2,04	0,75
Valin	0,63	Spur
Ammoniak	6,08	0,15
Insgesamt	19,85	4,83

Tab. 3. Aminosäuren und Ammoniak aus der hydrolysierten acetonlöslichen Trockensubstanz der Ameisenproben Nr. 1 und Nr. 3. Alle Zahlen bedeuten Gewichtsprozent, bezogen auf die Trockensubstanz (Probe 1 = 2,34 mg; Probe 3 = 2,20 mg). Spur bedeutet, daß die betreffende Substanz in so geringer Menge auftrat, daß der zugehörige peak nicht auswertbar war.

Gehalt so auffällig hoch ist, darf doch eine Konzentration der Begleitsubstanzen des Ameisengiftes im Winter angenommen werden. Der hohe NH₃-Gehalt in der Winterameisenprobe deutet eventuell darauf hin, daß die Abbauprodukte z. T. als Ammonsalze ausgeschieden werden. Nachdem eine Reihe von Hinweisen dafür vorliegt, daß die Drüsen z. B. Speicheldrüsen von Aphiden⁸ — bei Insekten exkretorische Funktionen übernehmen, kann dies auch für die Giftdrüse von *Formica* angenommen werden.

In der acetonlöslichen Fraktion des Rohgiftes fanden sich auch folgende freie Aminosäuren in Spuren: Glutaminsäure, Glycin, Isoleucin, Leucin, Methionin und Tyrosin wurden öfters, Alanin, Asparaginsäure, Histidin, Prolin, Serin und Valin gelegentlich (davon Histidin nur einmal) gefunden. Ihre Menge war zu klein, um irgendwelche quantitative Auswertungen vornehmen oder Unterschiede zwischen den Proben herausarbeiten zu können.

⁷ Beckman Spinco-Gerät zur vollautomatischen Trennung und quantitativen Bestimmung von Aminosäuren nach SPACKMAN, STEIN u. MOORE, Anal. Chem. **30**, 1190 [1958].

⁸ W. KLOFT u. P. EHRRARDT, Proc. Sympos. Radioisotopes and Radiation in Entomology of the I.A.A., Bombay/India (1960) i. pr.; K. E. WOHLFARTH-BOTTERMANN u. MOERICKE, Z. Zellforsch. mikroskop. Anat. **52**, 346 [1960].

Der mit Aceton aus dem Rohgift der Probe Nr. 1 ausgefällte Anteil wurde nach Lösen in wenigen Tropfen Wasser, in der Apparatur nach Wieland und Pfeleiderer der Hochspannungs-Elektrophorese unterworfen. Bei niedrigem p_H (p_H 1,9 und p_H 3,5) konnte die Eiweißfraktion in 3 verschiedene Komponenten aufgetrennt werden, während beim p_H 6,5 die aufgetragenen Proteine nicht wanderten, also am Start sitzen blieben. Ein mit Amidoschwarz 10 b angefärbter Parallelstreifen zeigte ein gleiches Ergebnis. Weitere Versuche waren wegen der geringen Menge des Materials nicht möglich.

Prüfung auf Phosphat

Durch den negativen Ausgang des an einer Probe (Nr. 1) durchgeführten Molybdänblau-Testes wurde festgestellt, daß im Gift kein Phosphat vorhanden ist.

Die Arbeiten wurden teils im Institut für Angewandte Zoologie (Vorstand Prof. Dr. K. GÖSSWALD), teils im Chemischen Institut (Vorstand Prof. Dr. G. FISCHER †) der Universität Würzburg durchgeführt. Die Autoren danken den Vorständen der Institute und ihren Mitarbeitern für die Ermöglichung der Arbeiten sowie für ihre freundliche Unterstützung und stete Hilfe.

Die Schwärmpriorizität von *Platynereis dumerilii* im DD/LD-Belichtungszyklus und nach Augenausschaltung*

Von C. HAUENSCHILD

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.
(Z. Naturforsch. 16 b, 753—756 [1961]; eingegangen am 12. Mai 1961)

If periods with DD and LD alternate regularly the maximum of the swarming *Heteronereis* is nearly as distant from the beginning of DD as it is, under the alternation of LL- and LD-periods, from the beginning of LD. This supports the assumption that the position of the swarming maximum is determined by the moment at which the time of the daily illumination is shortened.

Blind *Platynereis* under the alternation of LL- and LD-periods have the same swarming periodicity as those with normal sight. Therefore the photoperiodic influences do not effect through the eyes.

I. Das *Heteronereis*-Schwärmen bei einem periodischen Wechsel von 1 Woche Dauerdunkel (DD) und 3 Wochen mit täglich je 16 Stdn. Licht (LD 16 : 8)

Fragestellung: In den bisher veröffentlichten Versuchen über die Schwärmpriorizität von *Platynereis dumerilii* waren die Tiere einem rhythmischen Wechsel entweder zwischen einer Dauerlicht(LL)- und einer Normaltag(LD)-Periode bestimmter Länge oder zwischen 2 LD-Perioden mit unterschiedlicher Dauer der pro 24 Stdn. gegebenen Licht- und Dunkelzeiten (d. h. alternierend einer Kurz- und Langtagperiode) ausgesetzt¹. Bei allen Variationen dieser Versuche folgte das Maximum des *Heteronereis*-Schwärmens in einem vergleichbaren Abstand (16 bis 20 Tage) auf den Beginn der Kurztagperiode; dagegen war eine konstante Beziehung zwischen Schwärm-Maximum und Beginn der Langtag- bzw. LL-Periode nicht nachweisbar. Praktisch ließ sich also aus dem Zeitpunkt, an dem die tägliche Licht-

zeit verkürzt und die tägliche Dunkelzeit entsprechend verlängert wurde, die Lage des folgenden Schwärm-Maximums genau voraussagen. Dies brachte mich auf den Gedanken, daß die zum gehäuftten Schwärmen führenden Metamorphose-Vorgänge im Rahmen eines 20 – 30-tägigen Belichtungszyklus durch die Verkürzung der täglichen Belichtungsdauer ausgelöst werden. Um die Allgemeingültigkeit dieser Vorstellung zu überprüfen, schien ein Versuch geeignet, in dem eine 3-wöchige LD-Periode (täglich 16 Stdn. Licht und 8 Stdn. Dunkelheit) mit einer 1-wöchigen DD(Dauerdunkel)-Periode an Stelle der bisher üblichen LL(Dauerlicht)-Periode alternierte. Traf die obige Annahme in dieser allgemeinen Form zu, dann mußte in einem solchen Versuch das Schwärm-Maximum im üblichen Abstand auf den DD-Beginn und nicht, wie bei einem aus LL und LD bestehenden Belichtungszyklus, auf den LD-Beginn folgen.

Methode: Es wurden 2 *Platynereis*-Zuchten (insgesamt etwa 500 Individuen) im Alter von 3 Monaten in einen

* Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

¹ C. HAUENSCHILD, Cold Spring Harbor Sympos. quantitat. Biol. 25, 491 [1960].