Beobachtungen über die Eiablage des Maikäfers und die Entwicklung des Engerlings im Laboratorium

Autor(en): **Wille, H. / Wildbolz, T.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **26 (1953)**

Heft 3

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-401183

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
Band XXVI Heft 3 20. November 1953

Beobachtungen über die Eiablage des Maikäfers und die Entwicklung des Engerlings im Laboratorium

von

H. WILLE und TH. WILDBOLZ

Aus dem Entomologischen Institut und dem Institut für landwirtschaftliche Bakteriologie und Gärungsbiologie, Eidg. Techn. Hochschule Zürich

Für die laufenden Untersuchungen über microbiologische Engerlingsbekämpfung, die am Entomologischen Institut und dem Institut für landwirtschaftliche Bakteriologie und Gärungsbiologie der E.T.H. Zürich im Gange sind, werden ständig grosse Zahlen von Versuchstieren benötigt. Wohl ist es verhältnismässig leicht möglich, diese Tiere im betreffenden Flugjahrsgebiet zu holen, aber dieses Tiermaterial ist recht uneinheitlich, so dass die Versuchsergebnisse darunter leiden. Wir hofften, einen Teil der Versuchsfehler auszuschalten, indem wir in einer grossangelegten Maikäferzucht Engerlinge unter möglichst gleichen Bedingungen in Bezug auf den Boden und Ernährung züchteten.

Die Aufzucht von Maikäfern ist mannigfachen Schwierigkeiten unterworfen ; wir kennen keine eindeutige Literaturangabe, wonach es im Laboratorium gelungen ist, Maikäferimagines vom Ei her aufzuziehen. Über Engerlingszuchten berichten SCHUCH (1938), THIEM (1949) und HURPIN (1952). Obwohl unsere Versuche noch nicht abgeschlossen sind, finden wir es für angezeigt, in dieser vorläufigen Mitteilung über unsere Zuchttechnik und Temperaturversuche Bericht zu geben, besonders weil es uns gelungen ist, Maikäferimagines *(Melolontha hippocastani)* vom Ei her heranzuzüchten.

a) *Aufzuchtmethoden*

Die für die Zuchten benötigten Maikäfer wurden im Urnerfluggebiet Kesswil (TG) am 30.4.1952 eingesammelt. Der Hauptausflug

der Maikäfer fand am 28.4 statt. Kopulierende Maikäfer wurden eingefangen, und zum Transport die Pärchen einzeln in perforierte Blechdosen gebracht.

Die 200 Zuchtbehälter, die die einzelnen Pärchen *(M. vulgaris)* aufnahmen, waren folgendermassen gebaut: Ein Blumentopf mit einem oberen Durchmesser von 15 cm wurde mit lockerer humusreicher Erde gefüllt, nachdem die unterste Erdschicht von 5 cm Höhe fest angepresst worden war. (Methode von SCHUCH 1938.) Über zwei 60 cm hohe Drahtbogen, die kreuzweise in die Erde des Topfes eingestossen waren, wurde ein Gazesack gestülpt, welcher mittels eines Schnurzuges unter dem Topfrand dicht abgeschlossen werden konnte. Um die Feuchtigkeit der Topferde gut regulieren zu können, wurden die Töpfe in die Erde der Gewächshausbeete eingegraben. Buchen- Eichen- und Hasellaub, das in kleine mit Wasser gefüllte Blechdosen gestellt wurde, diente den Maikäfern als Nahrung. Die Nahrung wurde mindestens jeden zweiten Tag erneuert. Die Temperatur im Gewächshaus betrug in der Regel 18—25° C, sie überschritt jedoch in den Mittagsstunden oft 30° C.

Es zeigte sich, dass die Gazesäcke keinen sicheren Abschluss für die Zuchten gewährleisteten, denn rund die Hälfte der Käfer konnte sich durch die Gewebemaschen hindurchbohren. Die vorliegenden Zahlen stützen sich demnach auf 93 einwandfreie Zuchten. Die wichtigsten Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Der Zeitpunkt des ersten Eingrabens erstreckt sich bei den einzelnen Weibchen auf eine Zeitspanne von 10 bis 35 Tagen. Trotzdem sich alle 93 Weibchen eingegraben hatten, schritten nur 51 zur ersten Eiablage, die durchschnittlich 19 Eier ergab (Extremwerte 1—32). SCHWERDTFEGER (1928) erhält in Laboratoriumszuchten für die Eireife ähnlich grosse Schwankungen wie wir, während SCHUCH (1938) für die Dauer der Eireife eine Zeitspanne von 9—19 Tagen angibt. Eine Durchschnittszahl von 19 Eiern für das erste Eigelege stimmt mit den Angaben anderer Autoren überein (Übersicht bei SCHWERDTFEGER 1928).

Nach Angaben von VOGEL (1953) betrug im Thurgau im Gebiet des Urnerfluges die Dauer der Eireife nur 7 Tage.

Unter den 51 Weibchen mit einer Eiablage fanden wir im Lauf der späteren Kontrollen nur noch 6, die zur zweiten Eiablage schritten. Die zweiten Eigelege enthielten durchschnittlich 12,8 Eier (9—18).

Aus unseren Zuchten (mit Einschluss derjenigen, bei welchen die entwichenen oder frühzeitig gestorbenen Weibchen ersetzt werden mussten) erhielten wir 1953 Eier, die auf 99 Eigelege verteilt waren.

In drei Massenzuchten wurden ebenfalls rund 1500 Eier gelegt. In Kisten, die 30 cm hoch mit Erde gefüllt waren, wurden Käfige mit feinmaschigem Drahtgitter gestellt. In jeder Zucht wurden rund 100 Maikäferweibchen und -männchen gehalten, die auf die oben beschriebene Art gefüttert wurden. In einer weiteren Massenzucht wurden rund 20 Pärchen von *Melolontha hippocastani* gehalten. Im

Eiablage in den Einzelzuchten (M. vulgaris)

TABELLE 1

Tage nach Versuchsbeginn	Anzahl eingegrabener ♀♀	Anzahl ♀♀, die Eier ablegten	Anzahl Eier	mittlere Eizahl pro legendes ♀
10	12	6	95	15,8
12	1	1	24	24
13	24	13	270	20,8
17	13	8	137	17,1
18	1	1	28	28
20	14	11	158	14,4
23	17	5	122	24,3
26	4	2	44	22
29	2	2	43	21,5
32	1	1	25	25
35	4	1	19	19
	93	51	965	19

Gegensatz zu den Einzelzuchten ist der Arbeitsaufwand bei den Massenzuchten relativ gering; letztere Methode wurde deshalb 1953 allein weiter geführt.

Die ersten Junglarven schlüpften 6 Wochen nach Beginn der Zucht. Von den 99 Eigelegen ergaben nur 4 keine Junglarven. Gesamthaft betrug die Schlüpfrate 64,1 %. Wie wir in der Folge erfahren mussten, ist das Heranzüchten der Junglarven ausserordentlich heikel und erfordert einen sehr grossen Arbeitsaufwand. Namentlich die jungen Stadien sind sehr empfindlich gegenüber Trockenheit, zu hoher Feuchtigkeit und Nahrungsmangel. Temperaturen von 28—30° C werden nicht ertragen. Die Junglarven wurden einzeln gehalten, was sich sehr bewährte, dadurch werden viele Infektionsmöglichkeiten ausgeschaltet. Als Zuchtbehälter verwendeten wir runde Blechdosen (7 cm hoch mit einem Durchmesser von 4,5 cm). Die Dosen sind mit einem perforierten oder unperforierten Deckel versehen, damit kann die Feuchtigkeit befriedigend reguliert werden. Vor Gebrauch werden diese Dosen 20 Minuten bei 1 Atü autoklaviert. Die Dosen werden mit frischer humusreicher Erde oder mit angefeuchtetem Korkmehl gefüllt. Das Korkmehl bewährte sich bedeutend besser als die Erde [1]. Die Engerlinge wurden vorwiegend mit Weizenkörnern gefüttert, gelegentlich wurden Karottenscheiben als Zusatznahrung beigegeben. Nach den bisherigen Erfahrungen stellt dies ein sehr geeignetes Futter für alle Engerlingsstadien dar. Die Dosen müssen mindestens jede Woche einmal kontrolliert werden, je nach Bedarf muss das Futter und Korkmehl erneuert und Wasser zugesetzt werden (höchstens 5 ml). Diese Blechdosen eignen sich sehr gut für das Heranziehen der drei

[1] Die Anregung, Korkmehl zu verwenden, verdanken wir Herrn R. RÉGNIER, Rouen. Wir möchten ihm an dieser Stelle bestens für seinen Hinweis danken.

Engerlingsstadien. Die Vorpuppen und Puppen sind aber empfindlich gegen Druck und sollten nicht berührt werden. Die Entwicklung dieser Stadien wird mit Vorteil in Glasbehältern von der gleichen Grösse wie die Blechdosen weiterverfolgt. Die Altlarve wühlt eine verhältnismässig grosse Verpuppungszelle aus, die stets durch eine Behälterwand, meist die untere, begrenzt wird.

b) *Zucht der Larven unter konstanten Temperaturbedingungen*

Die Abkömmlinge von 8 Eigelegen (7 *M. vulgaris*- und 1 *M. hippocastani*-Gelege) wurden einzeln in die oben beschriebenen Dosen mit Korkmehl gebracht und in Serien zu je 30 Tieren in einen Stufenthermostaten bei 12, 18, 23,5 und 32° C herangezüchtet. Es wurden vorwiegend frischgeschlüpfte Tiere in die Versuchsreihe genommen, die Junglarven aus zwei Gelegen waren höchstens 7 Tage alt. Da die Zuchten alle 7 Tage kontrolliert wurden, sind die unten angegebenen Zahlen mit einem Fehler von ± 3,5 Tagen behaftet. Die Versuchsreihen wurden am 28.6.1952 angesetzt. Die Versuche sind heute noch nicht abgeschlossen, dennoch liegen schon wesentliche Ergebnisse vor.

Bei einer Temperatur von 12° C nehmen die L_1 (ausschliesslich *M. vulgaris*) Nahrung auf, ohne sich aber weiterzuentwickeln. Im Durchschnitt lebten sie 104,2 Tage (25—261). 35 % der Tiere lebten immerhin länger als 150 Tage.

Bei 32° C sind die L_1 *(M. vulgaris)* nicht lebensfähig, war doch schon nach 9 Tagen eine 50prozentige und nach 14 Tagen eine 100prozentige Mortalität festzustellen.

In den mittleren Temperaturstufen von 18 und 23,5° C blieb die Mortalität verhältnismässig gering im Gegensatz zu den Ergebnissen, die THIEM (1949) erhielt. Die Mortalität im Verlauf der 3 Larvenstadien *(M. vulgaris* und *M. hippocastani)* ist in Tabelle 2 dargestellt.

Verlauf der Mortalität in den 3 Engerlingsstadien (Versuchsdauer 406 Tage)

TABELLE 2

Temperatur	Anzahl Versuchstiere	Tiere gestorben im		
		1. Stadium	2. Stadium	3. Stadium
18° C	30	8	10	0
23,5° C	30	8	3	3 [1]

[1] Davon 2 als Vorpuppen Mitte Dez. 1952.

Die Entwicklungsgeschwindigkeit der L_1 *(M. vulgaris* und *M. hippocastani)* war in beiden Temperaturstufen ähnlich und betrug gegen 40 Tage, grössere Schwankungen sind im 2. Stadium zu verzeichnen.

Die noch vorhandenen Tiere befinden sich im 3. Stadium. Erst der Abschluss der Versuche wird uns eine genaue Analyse der Ergebnisse erlauben.

Bis heute (8.8.1953) gelang es immerhin, vom Ei aus zwei Imagines von *M. hippocastani* heranzuzüchten, ihre Entwicklung ist in Tabelle 3 dargestellt.

Entwicklung von zwei M. hippocastani *bei konstanter Temperatur*

TABELLE 3

Temperatur	Dauer der Stadien in Tagen				
	L_1	L_2	L_3	Puppe	Total
18° C	41	45	234	38	358
23,5° C	33	28	121	40	222

Die Streitfrage über die Möglichkeit eines zweijährigen Maikäferzyklus ist gegenwärtig offen, besonders weil bisher eine einwandfreie Laboratoriumszucht nicht gelungen war (Literaturübersicht bei THIEM 1949 und ZWEIGELT 1928). In unseren Zuchten erhielten wir wohl Imagines von *M. hippocastani* nach 222 und 358 Tagen bei konstanten Temperaturen von 23,5 bzw. 18° C. Diese Ergebnisse erlauben aber nicht, die These des zweijährigen Maikäferzyklus zu stützen.

VOGEL (1950) beobachtete in der Umgebung von Zürich im Herbst 1948 frischgehäutete L_3 des betreffenden Flugjahrs; dieselbe Beobachtung machten wir 1950 bei Laufen (BE) (Baslerflug) und 1952 bei Güttingen (Urnerflug). Wie unsere Temperaturversuche bestätigen, ist eine so rasche Entwicklung in warmen Sommern gut möglich. Bei der Temperaturstufe von 18° C hatte aber auch der Engerling mit der raschesten Entwicklung ein 3. Larvenstadium von 234 Tagen, derjenige bei 23,5° C ein solches von 121 Tagen. Nach diesen Ergebnissen könnte sich ein Engerling, der im Freiland im Herbst des Flugjahrs im 3. Stadium vorliegt, nur dann im August des zweiten Jahres verpuppen, wenn eine mittlere Bodentemperatur von 23,5° C in den Monaten April bis August herrscht. KELLER (Eidg. landwirtschaftliche Versuchsanstalt, Zürich-Oerlikon, mündliche Mitteilung 1953) hat Temperaturmessungen in Böden des schweizerischen Mittellandes vorgenommen und die exponentielle Mitteltemperatur (eT-Zahl nach der Methode PALLMANN et al. 1940) an der Oberfläche und in 5 cm Tiefe von Getreideäckern bestimmt. Nach seinen Messungen ist in der obersten Bodenschicht, in der sich die Engerlinge während der Vegetationsperiode aufhalten, mit einer eT-Zahl von 20—24° C zu rechnen. Da diese eT-Zahlen etwas höher liegen als arithmetische Temperaturmittel, so wird im schweizerischen Mittelland unsere Thermostattemperatur von 23,5° C kaum erreicht werden. Weitere Temperaturmessungen in den obersten Bodenschichten sind nötig, um die

Temperatur im Lebensbereich der Engerlinge festzustellen. Dazu bedarf es Thermostatzuchten mit grossem Tiermaterial, um zu entscheiden, ob sich nicht doch einzelne Engerlinge bei den tatsächlichen Bodentemperaturen in 2 Jahren fertig entwickeln können.

Diese Arbeit ist ein Teil der Untersuchungen über bakterielle Engerlingsbekämpfung, welche mit Hilfe eines Kredites aus der Eidg. Volkswirtschafts-Stiftung durchgeführt werden. Den zuständigen Behörden sprechen wir unsern besten Dank aus.

LITERATUR

HURPIN, B., 1952. *L'élevage des larves de Melolontha melolontha L. au laboratoire.* Rapport C.E.Z.A. Symposium Hanneton de Zurich.

PALLMANN, H., EICHENBERGER, E. und HASLER, A., 1940. *Prinzip einer neuen Temperaturmessung für ökologische und bodenkundliche Untersuchungen.* Soil Research, **7**, 53—71.

SCHUCH, K., 1938. *Laboratoriumuntersuchungen über den Lebensablauf des Maikäfers (Melolontha melolontha L.).* Arb. phys. angew. Ent. Berlin-Dahlem, **5**, 166—176.

SCHWERDTFEGER, F., 1928. *Untersuchungen über die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsorgans von Melolontha melolontha L. während der Schwärmzeit.* Zeitschr. angew. Ent., **13**, 267—300.

THIEM, H., 1949. *Über Erfahrungen bei der Aufzucht von Engerlingen.* Verh. Deutschen Ges. angew. Ent. 11. Mitgliedervers. 77—95.

VOGEL, W., 1950. *Eibildung und Embryonalentwicklung von Melolontha vulgaris F. und ihre Auswertung für die chemische Maikäferbekämpfung.* Zeitschr. angew. Ent., **31**, 538—582.

VOGEL, W., 1953. *Überwachung des Maikäferfluges im Jahre 1952 (Urnerflug).* Bericht Nr. 37 der Zentrale f. Maikäferbekämpfungsaktionen.

ZWEIGELT, F., 1928. *Der Maikäfer.* Zeitschr. angew. Ent. Beiheft zu Band **13**.