

bei unserer *Endopsylla* in einem feinen Gespinnst stattfindet, auf den Boden fallen lassen. Rechnet man zu diesen Zeiten noch die 3—4 Tage ektoparasitischen Lebens hinzu, so stimmt Lal's Angabe mit meiner hinreichend gut überein. Zu Anfang des Herbstes dauert die Puppenruhe nach Lal etwa 6 Tage, also kürzere Zeit als man nach meinen weiter oben mitgeteilten Daten erwarten sollte. Da Lal (im Laboratorium) schon Anfang Juli Imagines erzielte, hält er es für möglich, daß die im Spätsommer abgelegten Eier von einer 2. Mücken-Generation stammen. Die gleiche Überlegung gilt für unseren Parasiten von *Psylla mali*, da ich die ersten reifen Larven bereits in der zweiten Junihälfte aus ihrem Wirt auswandern sah. Von dem Verhalten der parasitierten Blattflöhe weiß Lal zu berichten, daß die Tiere ohne ihre Farbe zu verändern immer träger werden. Ihr Abdomen schwillt an wie bei trächtigen Weibchen. Auch die von mir beschriebene parasitäre Kastration (s. o.) hat Lal beobachtet.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die in Stade aus *Psylla mali* gezogene parasitische Cecidomyide zur Gattung *Endopsylla* und sehr wahrscheinlich zur Art *Endopsylla agilis* de Meijere gehört, die de Meijere aus der auf Erlen lebenden *Psylla foersteri* Fl. erhalten hat. Ebenfalls zu *Endopsylla agilis* de Meijere gehört möglicherweise die von Lal (a. a. O.) aus verschiedenen *Psylla*-Arten (*Psylla mali* var. *peregrina* Foerst., *Ps. mali* Schmidb., *Ps. pyricola* Foerst. und *Ps. melanoneura* Foerst.) gezogene *Endopsylla* spec., da die von Lal mitgeteilten biologischen Daten weitgehend mit meinen Beobachtungen übereinstimmen.

Inwieweit eignet sich das Ködern der Traubenwicklerfalter mit Tresterwein zur Festsetzung der Bekämpfungszeitpunkte und als Bekämpfungsmaßnahme?

Von Hans Henrici,
Zweigstelle Bernkastel-Kues der Biologischen Reichsanstalt.
(Mit 15 Textfiguren).

Inhaltsübersicht.

- I. Einleitung.
- II. Beobachtungsort.
- III. Geschlechtsverhältnis.
- IV. Artenverhältnis der geköderten Traubenwickler.
- V. Eimenge der geköderten Traubenwickler.
- VI. Lebensalter der geköderten Traubenwickler.
- VII. Eiablage und Lebensalter von *Polychrosis* im Laboratoriumsversuch.

VIII. Verhältnis der Populationsdichte zur Zahl der geköderten Traubenwicklerfalter.

IX. Zeitpunkt der Eiablage.

X. Zeitpunkt des Schlüpfens männlicher und weiblicher Falter.

XI. Praktische Bedeutung der Fangglasmethode.

XII. Zusammenfassung der Ergebnisse.

XIII. Schriftenverzeichnis.

I. Einleitung.

Die von Stellwaag im Jahre 1925 in den deutschen Weinbau eingeführte Fangglasmethode zur Beobachtung des Falterfluges der Traubenwickler hat sich als wertvolles Hilfsmittel zur Festsetzung der Bekämpfungszeitpunkte erwiesen. Zillig (25) hat jedoch bereits darauf hingewiesen, daß es Bedingungen gibt, unter denen der beabsichtigte Zweck nicht erreicht wird, so besonders, wenn der Falterflug durch kühle Witterung beeinträchtigt und daher ein geringes Auftreten vorgetäuscht wird, oder wenn auf starken Flug folgende Hitze und Trockenheit die Eiablage oder Eientwicklung hemmt und eine Bekämpfung überflüssig macht. In neueren Arbeiten (5, 7, 22) wurden mit Hilfe der Fangglasmethode mehrfach biologische Fragen zu klären versucht, ohne daß deren Zuverlässigkeit hierfür bekannt war.

Es blieb festzustellen, inwieweit die Anzahl der in der Köderflüssigkeit gefangenen Falter, ihr Art- und Geschlechtsverhältnis, das Alter der Weibchen und die Zahl der Eier in den Ovarien Schlüsse auf das natürliche Mengenverhältnis und den physiologischen Zustand der im Weinberg tatsächlich vorhandenen Population zulassen und daher für die Entscheidung über Notwendigkeit und Zeitpunkte der Bekämpfung praktisch genutzt werden können.

Die Fangglasmethode wird folgendermaßen gehandhabt: Geleegläser von $\frac{1}{2}$ l Inhalt werden fast bis zum Rande mit Tresterwein, einem aus Traubentrückständen hergestellten „Haustrunk“ des Winzers, unter Zusatz von etwa 4 % Essig (1 Eßlöffel) und 1 % Zucker (1 Teelöffel) gefüllt und während der Dauer des Falterfluges, also von Anfang Mai bis Mitte Juni und Anfang Juli bis Mitte August in Traubenhöhe im Rebstock aufgehängt. Die Köderflüssigkeit wird nach Bedarf erneuert. Täglich morgens, möglichst zur selben Stunde, nimmt man die gefangenen Falter heraus und notiert deren Zahl getrennt nach den beiden in Frage kommenden Arten (*Clysia ambiguella* Hb., einbindiger Wickler, und *Polychrosis botrana* Schiff., bekreuzter Wickler). Die meisten Falter werden in den Abendstunden, einige auch am nächsten Morgen bei ansteigender Lufttemperatur geködert. Die übliche Art, den Tag der Nachschau der Gläser als Fangtag anzugeben, ist also nicht ganz richtig, wurde aber in dieser Arbeit beibehalten, um Vergleiche mit den bisher veröffentlichten Feststellungen zu ermöglichen. Sobald sich ein Fluggipfel und damit starke Eiablage erkennen läßt, ist der richtige Zeitpunkt für die Anwendung von Magengiften gekommen, während Berührungsgifte etwa 8 Tage später, wenn man geschlüpfte Räumchen oder deren Fraß gefunden hat, gebraucht werden.

Weiterhin war festzustellen, inwieweit das Abfangen der Motten auch als Bekämpfungsmaßnahme gewertet werden kann. Gelangt ein hoher Prozentsatz der Weibchen vor oder zu Beginn der Eiablage in die Fanggefäße, so kann dadurch eine beachtliche Verminderung des Schädlings erzielt werden. Bekanntlich hatte man bereits vor Aufnahme der chemischen Bekämpfung, etwa um das Jahr 1910, an der Mosel und in anderen Weinbaugebieten mit Tresterwein gefüllte Gefäße zum Abfangen der Traubenwicklermotten aufgehängt, war dadurch aber des Schädlings nicht Herr geworden. Eine wissenschaftliche Untersuchung dieser von Winzern neuerdings aufgeworfene Frage stand noch aus.

II. Beobachtungsort.

Die Beobachtungen wurden in einem etwa 2000 Rieslingreben umfassenden Teilstück eines Weinbergs der Zweigstelle im Graacher „Humberg“ bei Bernkastel in den Jahren 1938 bis 1940 ausgeführt. Im Norden wird diese Parzelle durch den Schadbach, ein in einer Hangfalte zwischen den Reb-pflanzungen vom Berg herabkommendes, wenig Wasser führendes Rinnsal, begrenzt. Sechs Fanggläser wurden dort alljährlich an den gleichen Stücken aufgehängt. Auch die im Laboratorium herangezogenen Falter stammten aus diesem Weinberg.

III. Geschlechtsverhältnis.

Stellwaag & Götz (22) stellten an geköderten Faltern, wahrscheinlich beider Arten, ein Überwiegen der Weibchen bis 81 % fest und vermuteten, daß dies das natürliche Geschlechtsverhältnis sei. In den Jahren 1938 und 1939 konnten von uns bei geköderten Faltern von *Clysia* durchschnittlich 79 %, von *Polychrosis* durchschnittlich 73 % Weibchen ermittelt werden (Tab. 1, Fig. 1. 2). Die Verminderung beim bekreuzten Wickler in der Heuwurmgeneration des Jahres 1940 wurde wahrscheinlich durch eine stärkere Schädigung der Weibchen durch die schweren Fröste im Januar 1940 bedingt (Fig. 3). In den zur Verpuppung an den Stücken angebrachten Fanggürteln aus Wellpappe waren im April sämtliche Puppen von *Polychrosis*, diejenigen von *Clysia* dagegen nur zu 20 % abgestorben. Daher konnten auch nur sehr wenige *Polychrosis*-Falter geködert werden, so daß der errechnete Prozentsatz auch aus diesem Grunde nicht beweiskräftig ist. Unter den in der Morgenkühle von Reben abgeklopften Heuwurmfaltern dieses Wicklers fanden sich im Jahre 1940 62 % Weibchen. Da während der ganzen Flugperiode nur 119 Falter abgeklopft werden konnten, lassen sich auch aus dieser Zahl keine Schlüsse ziehen.

Beim Sauerwurmfug 1940 konnte für *Clysia* mit 67 % der geringste Weibchenanteil aller untersuchten Generationen, für *Polychrosis* mit 64 % der geringste unter den Sauerwurmgenerationen festgestellt

Geschlechtsverhältnis und Eizahl des bekreuzten Wickers 1938 (geköderte Falter)

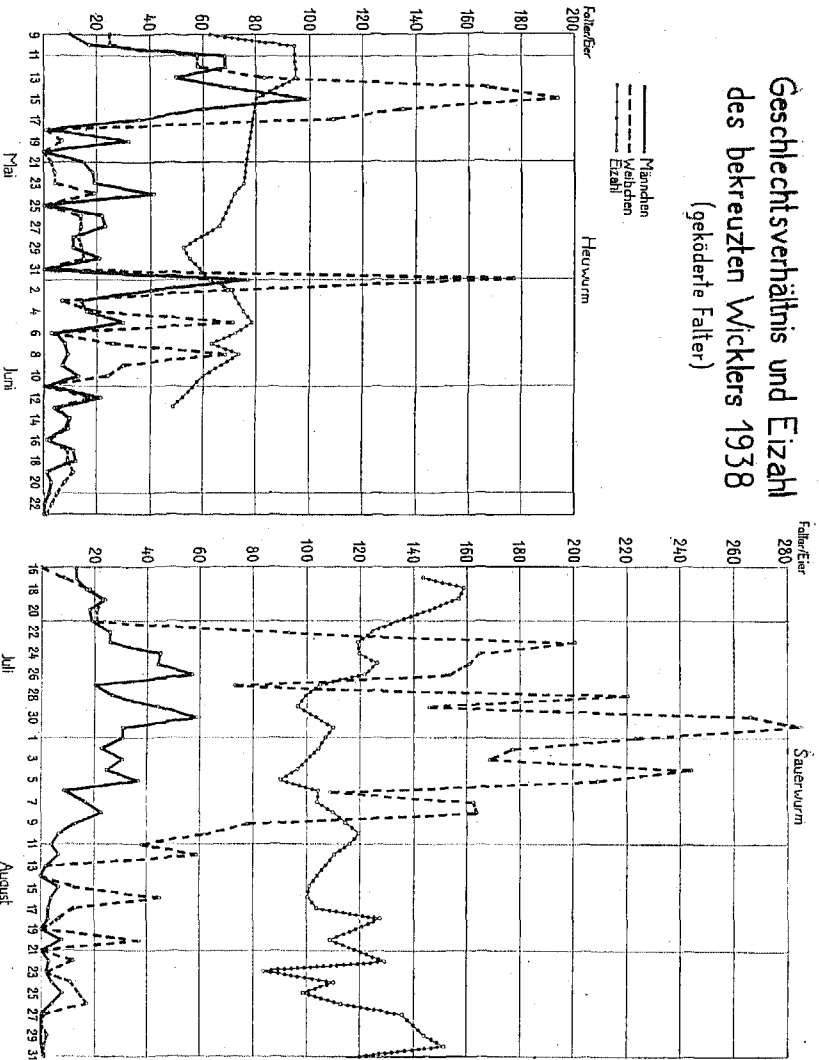


Fig. 1. Geschlechtsverhältnis und Eizahl von *Polychrosis* 1938 (geköderte Falter).

werden (Fig. 13). Der Wert entspricht denen der Heuwurmgenerationen von *Polychrosis*. Anscheinend bedingt kühlere und feuchtere Witterung, wie sie zur Zeit des ersten Fluges allgemein, aber auch während des zweiten Fluges 1940 herrschte, ein geringes Nahrungs- und Flüssigkeitsbedürfnis der *Polychrosis*-Weibchen.

Es erschien unwahrscheinlich, daß das tatsächliche Geschlechtsverhältnis diesen Befunden entsprach; denn bei den meisten Schmetterlingen findet man, wenn nicht die Männchen überwiegen, ein Geschlechtsver-

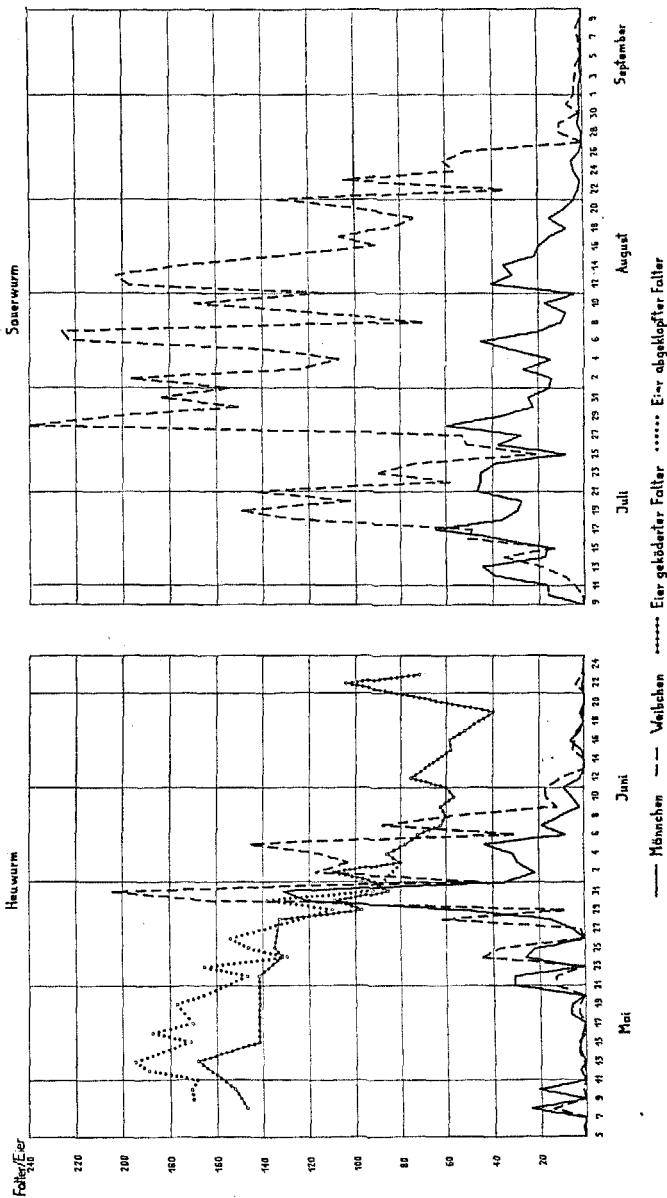


Fig. 2. Geschlechtsverhältnis von *Polyorchrosis* 1939 (geköderte Falter). Eizahl geködertes und abgeklopfter Falter der 1. Generation.

hältnis von etwa 1 : 1. So kommen nach Standfuß (18) bei Schmetterlingen auf 100 Weibchen gewöhnlich 105 bis 107 Männchen. Die Weibchen erliegen in allen Entwicklungsstadien ungünstigen Witterungseinflüssen in der Regel eher als die Männchen, so daß eine Verschiebung

des Geschlechtsverhältnisses zu deren Gunsten eintritt, was Brandt (2) bei *Lymantria monacha* L. experimentell bewies. Aus *Clysia*-Puppen erhielten Laborde (11) und Keller (10) eine größere Anzahl Männchen als Weibchen, Dewitz (3) allerdings etwas mehr Weibchen. Für *Iolychrosis* liegen entsprechende Untersuchungen nicht vor.

Tab. 1.

Geschlechtsverhältnis geködeter Traubenwicklerfalter.

Jahr	Generation	<i>Clysia ambiguella</i>			<i>Polychrosis botrana</i>		
		♂♂	♀♀	♀♀ %	♂♂	♀♀	♀♀ %
1938	Heuwurm	4	15	79	968	1511	61
	Sauerwurm	85	187	84	761	3746	83
1939	Heuwurm	16	62	80	712	1291	65
	Sauerwurm	253	619	71	1125	5018	82
1940	Heuwurm	11	70	86	238	146	38
	Sauerwurm	236	483	67	530	958	64

Das tatsächliche Geschlechtsverhältnis wurde zunächst durch die Untersuchung einer größeren Puppenzahl ermittelt. Nach den in Tab. 2 zusammengestellten Ergebnissen war es bei beiden Wicklern nahezu 1:1.

Tab. 2. Geschlechtsverhältnis im Freien gesammelter Traubenwicklerpuppen.

Jahr	Geration	<i>Clysia ambiguella</i>			<i>Polychrosis botrana</i>		
		♂♂	♀♀	♀♀ %	♂♂	♀♀	♀♀ %
1938	Heuwurm	—	—	—	61	88	59
	Sauerwurm	—	—	—	305	266	47
1939	Heuwurm	62	64	51	223	196	47
	Sauerwurm	278	256	48	848	822	48
1940	Heuwurm	45	53	54	27	21	44

An den Puppen wurde das Geschlechtsverhältnis gewöhnlich unmittelbar festgestellt, nur bei den im Juni 1939 gesammelten das Geschlecht der im Laboratorium geschlüpften Falter bestimmt. An den Winterpuppen vom Februar 1939 zeigte sich ein stärkeres Absterben der Weibchen als der Männchen, nämlich 66 auf 100 Puppen.

Da sämtliche Puppen aus den unbehandelten Parzellen des Versuchsgeländes stammten, blieb festzustellen, ob die Anszählungsergebnisse auch für die übrigen mit verschiedenen Bekämpfungsmitteln behandelten Parzellen zuträfen. Die durch Präparation vorgenommene Geschlechts-

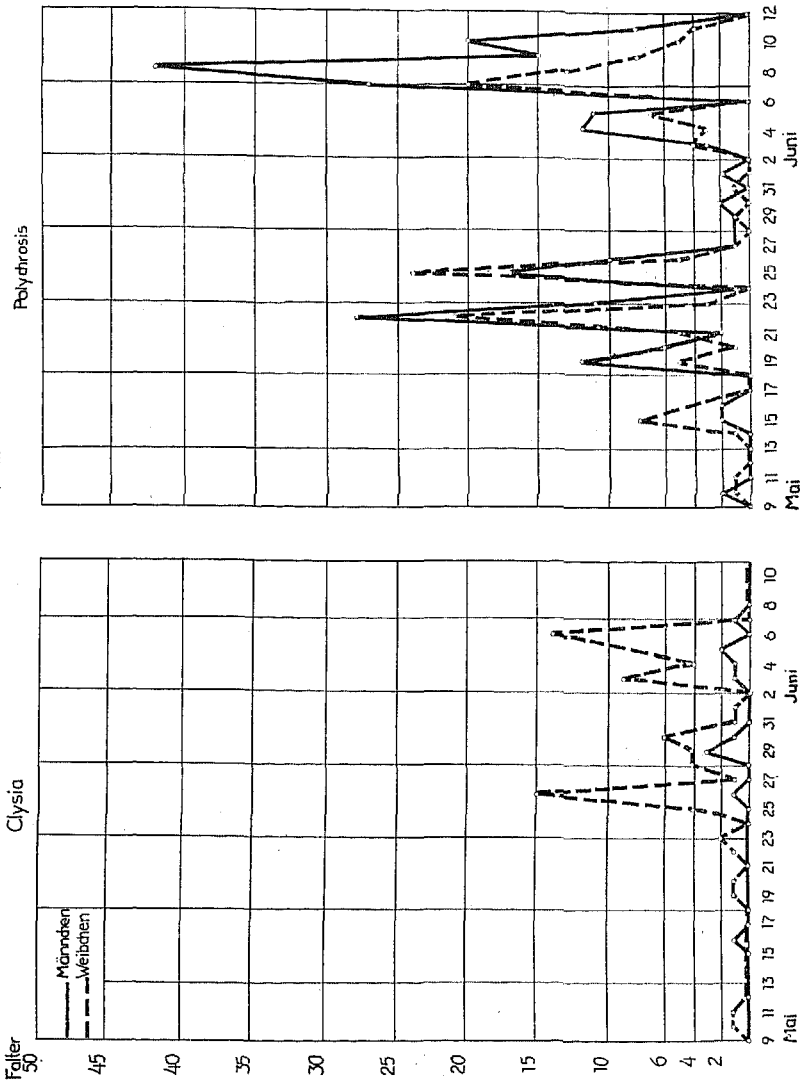


Fig. 5. Geschlechtsverhältnis geködierter Heuwurmfalter im Graacher Humbberg (Mosel) 1940.

bestimmung fast erwachsener Heuwürmer von *Clysia*, die im Jahre 1940 in den verschiedenen Parzellen gesammelt und in Alkohol konserviert worden waren, klärte diese Frage. Trotz unterschiedlicher Giftwirkung, die aus der Zahl der in 100 Gescheinen gefundenen Raupen hervorging, war das Geschlechtsverhältnis mit rund 60% Weibchen bei den verschiedenen Giftgruppen ungefähr gleich (Tab. 3). Der Weibchenanteil war also merklich höher als bei den Puppen aller untersuchten *Clysia*-Genera-

tionen. Ob bis zur Verpuppung noch eine Änderung des Geschlechtsverhältnisses eintrat, konnte bei der geringen Zahl der in diesem Jahre gesammelten Heuwurmpuppen (Tab. 2) nicht festgestellt werden. Trat eine Änderung bis zum Schlüpfen der Falter nicht ein, so entsprach in dieser Generation das Geschlechtsverhältnis der geköderten *Olysia*-Falter mit 67 % (Tab. 1) ungefähr dem natürlichen. Der Grund wäre, wie erwähnt, in den Witterungsbedingungen dieses Sommers zu suchen.

Tab. 3. Geschlechtsverhältnis fast erwachsener Heuwürmer von *Olysia* aus verschiedenen behandelten Versuchspartzellen.

Art der Behandlung	Würmer in 100 Gescheinen	♂♂	♀♀	♀♀ %
unbehandelt	22	26	36	58
Berührungsgifte	20	117	186	61
arsenhaltige Fraßgifte	19	108	169	61
arsenfreie " "	12	54	72	57

Unter 1046 aus Fanggürteln entnommenen *Polychrosis*-Puppen, die uns im November 1939 von dem Direktor der Weinbauschule Bullay, Dr. Möhringer, aus deren Weinbergen zur Verfügung gestellt worden waren, befanden sich 451 = 43 % Weibchen. Bei dieser Auszählung wurden nur lebende Puppen berücksichtigt, während sich eine zweite im Januar 1940 mit dem gleichen Material vorgenommene, auch auf die toten erstreckte. Unter 347 Puppen befanden sich 158 = 45,5 % Weibchen.

Unter 99 im Jahre 1939 vom Ei an im Laboratorium an Rebblättern gezogenen bekreuzten Wicklern fanden sich 42 weibliche Falter. Auch unter den ungünstigen Lebensbedingungen, die nur eine geringe Größe der Puppen und Falter zuließen, war das Geschlechtsverhältnis nahezu gleich. In einem Versuch von Stellwaag & Götz (22) entwickelten sich von 105 im Laboratorium aufgezogenen Heuwürmern allerdings nur 34 % zu Männchen.

In der freien Natur sind also bei *Olysia ambiguella* und *Polychrosis botrana* die beiden Geschlechter etwa in der gleichen Individuenzahl vorhanden, während sich in den Fanggefäßen im allgemeinen 70 bis 80 % Weibchen finden.

Folgende im Sommer 1938 gemachte Beobachtung beweist ebenfalls, daß sich die Weibchen viel leichter ködern lassen als die Männchen. Eine am Schadbach zwischen den Weinbergen gelegene Schlehenhecke (*Prunus spinosa*) wurde zur Zeit der Abenddämmerung während der ganzen Flugzeit der 2. Generation von bekreuzten Wicklern umschwärmt, und zwar an den ersten und letzten Tagen von mehreren hundert, an

den Hauptflugtagen von vielen tausend Faltern. Die Blätter und jungen Sprosse der Schlehen waren von zahlreichen Blattläusen besetzt¹⁾. Der von diesen erzeugte Honigtau hatte die Falter angelockt. Da der Honigtau an heiteren Tagen rasch eintrocknete, kamen sie offenbar nur einem Nahrungs-, nicht einem Flüssigkeitsbedürfnis nach. Die Nahrungsaufnahme war an dem lebhaften Hin- und Herbewegen des Kopfes und Vorderkörpers bei ausgestrecktem Rüssel, das auch gefangene Falter beim Aufsaugen von Zuckerwasser zeigen, zu erkennen. Dabei liefen die Schmetterlinge oft lebhaft umher und suchten sich gegenseitig zu verdrängen. Die auf Brennessel (*Urtica dioica*) und einer *Senecio*-Art gebildeten Blattlauskolonien wurden in gleicher Weise umschwärmt. Die Falter verließen nach der Nahrungsaufnahme die Hecke und verteilten sich wieder in den umliegenden Weinbergen; denn tagsüber konnten an ihr nur vereinzelt Exemplare festgestellt werden. Unter 548 mit einem Saugfläschchen während der Hauptflugtage an der Hecke gefangenen Faltern fanden sich nur 5 = 0,9% Männchen. Diese geringe Zahl war wohl zufällig vorhanden, also weder zu einer wiederholten Begattung der bereits durchweg begatteten Weibchen noch aus Nahrungsbedürfnis. Dagegen ertranken Männchen an heißen Tagen in dem Wasserstanbecken der Spritzbrüheanlage am Schadbach in gleicher oder sogar größerer Anzahl als die Weibchen. Ein Bedürfnis beider Geschlechter für eine gewisse Luftfeuchtigkeit ergibt sich auch aus dem meist stärkeren Auftreten längs des Schadbachs. Zillig (25) hat in dem trockenen Sommer 1921 beobachtet, daß sich in einem Rebhang an der Ruwer nur in der Nähe eines Teiches Sauerwurmbefall zeigte, während die Entwicklung des Schädlings in der übrigen Fläche durch ungewöhnliche Trockenheit völlig unterbunden worden war. In einem in der Schlehenhecke angehängten Fangglas fanden sich die beiden Geschlechter in demselben Verhältnis wie in denjenigen im Weinberg. Die stärkere Anlockung der Weibchen durch den Tresterwein erklärt sich aus deren Flüssigkeits- und Nahrungsbedürfnis, während die Männchen die Gläser im allgemeinen nur zur Aufnahme von Flüssigkeit aufsuchen. Bei beiden Geschlechtern wird der Trieb zur Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme durch die dem Tresterwein eigenen Geruchsstoffe erregt.

Eine ungewöhnlich hohe Anzahl von Männchen, wie man sie zu Beginn der Flugzeit bisweilen in den Fanggläsern beobachten kann, wird vielleicht durch den Geschlechtsgeruch brünstiger Weibchen, die vorher in die Fanggefäße geraten sind, bedingt (22). Im allgemeinen sind die zur Nahrungs- oder Flüssigkeitsaufnahme schwärmenden Weibchen jedoch

¹⁾ Nach freundlicher Bestimmung durch Herrn Oberregierungsrat Dr. Börner handelte es sich um *Hyalopterus arundinis* F. (= *pruni* Scop.).

nicht mehr begattungsfähig, wie die belanglose Männchenzahl an der Schlehenhecke zeigte. Auch Sprengel (16) vermochte niemals nachzuweisen, daß sich viele Männchen um ein oder mehrere auf der Köderflüssigkeit schwimmende Weibchen scharten.

Im Jahre 1939 waren zur Flugzeit der Heuwurmflalter an der Schlehenhecke keine Blattläuse vorhanden, so daß auch das Schwärmen unterblieb. Bei Beginn des Fluges der Sauerwurmflalter konnten die gleichen Beobachtungen, wie im Vorjahre, gemacht werden, bis die Winzer die Hecke entfernt hatten. Gegen Ende der Flugzeit fanden sich *Polychrosis*-Falter in großer Zahl auch an den von Blattläusen besiedelten Brennnesseln an einer Dorfstraße in Graach. Winzer erzählten, derartiges Schwärmen zur Sauerwurmflugzeit in den Jahren 1938 und 1939 auch um die Linden des Graacher Friedhofes bemerkt zu haben.

Clysia wurde nur ganz vereinzelt an den Schlehen angetroffen, während sie in den an die Hecke angrenzenden Weinbergen häufig umherflog. Nahrungsaufnahme wurde nur bei zwei bis drei Tieren beobachtet. Das Nahrungsbedürfnis scheint also geringer zu sein als bei *Polychrosis*. Dagegen findet die Aufnahme von Flüssigkeit in wenigstens gleichem Umfange statt. In dem erwähnten Staubecken fanden sich manchmal mehr Falter von *Clysia* als von *Polychrosis*, wiewohl das Zahlenverhältnis im Weinberg umgekehrt war. Es wäre allerdings möglich, daß *Clysia* sich erst mitten in der Nacht zur Nahrungsaufnahme an der Hecke einfand.

In Fanggefäßen, die von den üblichen in Form und Größe abwichen, wurde auch ein anderes Geschlechtsverhältnis festgestellt. Im Graacher Humburg wurden im August 1939 neben den 6 normalen Fanggläsern von je etwa 50 qcm Fläche 3 flache, mit 1 bis $1\frac{1}{2}$ l Tresterwein gefüllte Wannen von 720, 240 und 160 qcm Fläche in etwa 50 cm Höhe neben Weinstöcken aufgestellt. An den meisten Tagen wurde in den Wannen ein bedeutend höherer Männchenanteil festgestellt als in den Gläsern (Tab. 4). Ausnahmen bildeten nur Tage mit geringem Falterflug (22. und 25. 8.). Im Durchschnitt aller Fangtage wurden in den Wannen 26 ‰, in den Gläsern nur 12 ‰ Männchen von *Polychrosis* gezählt. Bei der großen Zahl gefangener Tiere ist dieser Befund gesichert. Er beweist ebenfalls, daß das natürliche Geschlechtsverhältnis durch Auszählung geköderter Falter nicht ermittelt werden kann. Ob die bei größerer Oberfläche gesteigerte Duftwirkung bzw. die bei stärkerer Verdunstung rascher einsetzende Veränderung des Tresterweins die Männchen in größerer Zahl anlockte, bleibt vorerst ungewiß. Vielleicht vermochten sie aus den Fanggläsern, zumal wenn diese schon mit allerlei Insekten angefüllt waren, leichter wieder aufzufiegen als aus den nie überfüllten Wannen, während die Weibchen infolge ihres größeren Gewichts in beiden Fällen kaum fähig waren, sich wieder zu erheben. Doch bleiben diese

Faktoren für das Überwiegen der Weibchen in den Fanggläsern von untergeordneter Bedeutung. Der Hauptgrund hierfür ist der durch die Eiproduktion bedingte höhere Stoffwechsel und das dadurch gesteigerte Nahrungsbedürfnis.

Tab. 4. Geschlechtsverhältnis von *Polychrosis botrana* in Fanggefäßen verschiedener Größe.

Aug. 1939	Zahl der Falter in				♂♂ % in	
	Fanggläsern		Wannen		Fanggläsern	Wannen
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀		
3.	26	123	30	52	17	37
4.—5.	42	223	5	20	16	20
6.—8.	61	540	134	253	10	35
9.	7	99	3	6	7	33
10.	18	169	29	80	10	27
11.—12.	45	310	22	75	13	23
13.	30	197	40	223	13	15
14.	35	176	104	279	17	27
15.	24	148	29	102	14	22
16.	20	91	74	143	18	34
17.	15	107	33	112	12	23
18.—19.	23	158	26	80	13	25
20.—21.	13	232	24	100	5	19
22.	2	35	0	11	5	0
23.	1	94	5	27	1	16
24.	4	56	2	9	8	18
25.	5	61	1	21	8	5
26.	1	51	1	15	2	6
Summe	372	2870	562	1608	12	26

Götz (5) stellte bei Geisenheim in verschiedenen Reblagen an mehreren Generationen ein wechselndes Geschlechtsverhältnis der geköderten Falter beider Arten fest, wobei die Männchen häufig überwogen. Diese Zahlenverhältnisse sah er als die natürlichen an, selbst wenn nur sehr wenige Männchen geködert wurden. Untersuchungen des Geschlechtsverhältnisses der Population in den einzelnen Lagen fehlen. Vielleicht beruhte das wechselnde Geschlechtsverhältnis in den Fanggläsern auf dem in den einzelnen Lagen verschiedenen Kleinklima. Ein Einfluß der Witterung auf das Geschlechtsverhältnis der geköderten Falter während der einzelnen Flugzeiten in demselben Weinberg ist nachweisbar.

IV. Artenverhältnis der geköderten Traubenwickler.

Die Beobachtungen an der Schlehenhecke ließen vermuten, daß *Clysiu* bei geringerem Nahrungsbedürfnis auch in geringerem Maße in Fanggläsern geködert werden kann. Die in Tab. 5 zusammengestellten Auszählungen bestätigen dies. Die Raupen wurden jeweils in nahezu erwachsenem Zustand ausgezählt.

Tab. 5. Verhältnis von *Polychrosis* zu *Clysia* in Fanggläsern und verschiedenen Entwicklungsstadien im Freien. ¹⁾

Jahr	Winterpuppen	Heuwurmfalter		Heuwürmer	Sauerwurmfalter	
		abgeklopft	geködert		abgeklopft	geködert
1938	—	—	2 621	919	—	4 287
	—	—	21 1	201 22	—	190 4
1939	1 743	729	2 197	5 274	2 027	7 286
	198 11	331 45	80 4	2 123 36	? 30—40	987 14
1940	2 567	263	497	2 412	491	1 488
	1212 47	207 80	92 18	1933 80	? 70—80	719 33

Der Unterschied zwischen dem Prozentsatz der Winterpuppen und dem der Heuwurmfalter beruht auf der stärkeren Verminderung des bekrenzten Wicklers durch die Winterwitterung. So waren im Januar 1939 von *Polychrosis* 28 $\frac{0}{100}$, von *Clysia* 13 $\frac{0}{100}$, im April 1940 von *Polychrosis* 100 $\frac{0}{100}$, von *Clysia* 20 $\frac{0}{100}$ der Winterpuppen abgestorben. Diese größere Sterblichkeit von *Polychrosis* hat sich im Jahre 1939 bis zum Schlüpfen der Falter wahrscheinlich noch mehr zugunsten eines höheren Prozentsatzes von *Clysia* ausgewirkt. Der Prozentatz der abgeklopften Heuwurmfalter und der in den Gescheinen gefundenen Heuwürmer stimmt besonders im Jahre 1940 gut überein.

Durch Abklopfen der noch kältestarren Falter am frühen Morgen läßt sich die Populationsdichte mit weitgehender Sicherheit ermitteln, nicht dagegen durch das Ködern in Fanggläsern, wie der große Unterschied der Prozentsätze im Vergleich zu den abgeklopften Faltern und zu den Heuwürmern zeigt. Aus allen Zahlen läßt sich die wesentlich stärkere Anlockung von *Polychrosis* erkennen (Fig. 3, 9). Der Prozentatz der Sauerwurmfalter in den Jahren 1939 und 1940 ist nur geschätzt. Um diese Jahreszeit ist die Temperatur auch am frühen Morgen bereits so hoch, daß eine Kältestarre der Falter nicht eintritt und diese beim Abklopfen meist nicht zu Boden fallen, sondern wegfliegen. Auf eine Auszählung der Sauerwürmer mußte aus Zeitmangel verzichtet werden.

Eine Änderung des Artenverhältnisses in den Fanggläsern ist manchmal durch die Witterung bedingt. Der Flug von *Polychrosis* kann von einem in der Abenddämmerung niedergehenden starken Regenschauer behindert werden, während nach Aufheiterung jener der später schwärmenden *Clysia* normal verläuft.

¹⁾ obere Zeilen untersuchte Gesamtzahlen, untere Zeilen Zahl und Prozentatz von *Clysia*.

V. Eimenge der geköderten Traubenwickler.

Über den Reifezustand der Ovarien und die Zahl der Eier der in Gläsern gefangenen Falter liegen zwei Angaben Sprengels (16, 17) vor. Unter 264 *Clysia* Weibchen der Sauerwurmgeneration 1927 befanden sich 37 mit nicht entwickelten Eiern, 153 mit entwickelten, 74 hatten sie bereits abgelegt. Die spätere Veröffentlichung bringt Angaben über die Zahl der legereifen Eier der an verschiedenen Flugtagen gefangenen Weibchen. Es fehlen jedoch Untersuchungen über die Gesamtzahl der in den Eierstöcken geköderten Falter vorhandenen Eier, sowie genaue Angaben über den Entwicklungszustand der Ovarien.

Bei meinen Untersuchungen wurden die in 70%igen Alkohol gebrachten geköderten Falter unter dem Binokular präpariert. Das abgetrennte Abdomen wurde mit Lanzetteln auf Längsschnitt auf der Bauchseite geöffnet und auseinander geklappt. Man sah dann die beiden Bündel von je 4 Eiröhren. Mit Hilfe der Nadeln wurden die Eiröhren etwas voneinander getrennt und gerade gelegt, um sie in ihrer ganzen Länge verfolgen und die Eier zählen zu können. Falter, die einen Tag lang in Alkohol gelegen hatten, eigneten sich am besten zur Präparation. Längere Zeit konservierte Tiere wurden spröde. Die Eiröhren zerbrachen dann beim Auseinanderlegen und beim Zählen der Eier. Bei ganz frischen, nicht konservierten Tieren waren die jungen Eier noch durchsichtig, so daß ihre Grenzen kaum zu erkennen waren und das Zählen schwierig wurde.

Für die Bestimmung der Eimenge des ganzen Ovars erwies es sich als hinreichend, wenn nur die Eizahl einer einzelnen Eiröhre festgestellt und entsprechend der Zahl der Röhren mit 8 multipliziert wurde, da sich in allen Röhren eines Eierstockes fast immer die gleiche Anzahl fand und in den kurzen Ovidukten keine Eier vorhanden waren. Vukaso vić (24) stellte dagegen in den einzelnen Röhren eines Eierstockes wechselnde Zahlen von 16 bis 20 unentwickelten Eiern fest. Ich konnte in fast allen Fällen, in denen die Zahl der unentwickelten oder legereifen Eier untereinander um einen geringen Betrag (1—3) schwankte, beobachten, daß doch die Gesamtzahl in jeder Eiröhre desselben Tieres gleich war. Bei vierzigfacher Vergrößerung konnten auch noch die jüngsten der Endkammer der Eiröhre benachbarten, etwa $40 \times 40 \mu$ messenden Eier gezählt werden.

Nach den in Tab. 6 mitgeteilten Ergebnissen enthalten die geköderten *Polychrosis*-Weibchen etwa 100 Eier.

Tab. 6. Durchschnittliche Eizahlen geköderten *Polychrosis*-Falter.

Jahr	Generation	Anzahl		Eizahl je Tier
		Flugtage	präparierter Tiere	
1938	1.	18	264	70
	2.	37	884	116
1939	1.	30	315	94

Die bei der ersten Generation des Jahres 1938 festgestellte Zahl liegt wesentlich niedriger, weil nur Tiere späterer Fangtage, die schon zahlreiche Eier abgelegt hatten, präpariert werden konnten. Die Falter der ersten Fangtage waren mit zu wenig Alkohol konserviert worden, so daß sie sich nicht mehr zur Untersuchung eigneten.

Die in Fig. 1 dargestellte Eizahl-Kurve dieser Generation zeigt eine deutliche Parallele zu der Zahl gefangener Falter, allerdings nicht so weitgehend, wie Sprengel (17) feststellte. Die nicht ausgefüllten Punkte der Kurven zeigen die Tage an, an denen Falter präpariert bzw. (bei den gestrichelten Linien) zahlenmäßig festgestellt wurden, während die ausgefüllten nur zur Darstellung des Verlaufes eingesetzt sind. An manchen Tagen konnten die gefangenen Falter von dem etwa 3 km vom Dienstgebäude entfernten Graacher Humburg nicht eingeholt werden, so daß das Ergebnis mehrere Tage gemeinsam untersucht wurde. Andererseits wurden nur einzelne Motten, die sich bei geringem Flug gefangen hatten, nicht präpariert, weil sich hieraus keine brauchbaren Durchschnittswerte ergeben hätten.

Die Kurve der Ei- wie der Weibchenzahl der ersten Generation 1938 zeigt nahe beieinander liegende Höhepunkte. Die Eizahl im Ovar stieg am 13. Mai auf 94, sank bis zum 20. Mai auf 53, um am 5. Juni mit 79 einen zweiten Höhepunkt zu erreichen. Bei der zweiten Generation 1938 stimmten die Kurven kaum mehr überein. Die höchste durchschnittliche Eizahl wurde mit 159 am 18. Juli bei Untersuchung von 18 in den 6 Gläsern insgesamt gefangenen Weibchen festgestellt, während sie beim ersten Fluggipfel am 29. Juli mit 200 Weibchen nur noch 119 betrug. An den folgenden Fanggipfeln, dem 24. und 29. Juli, wurden durchschnittlich 119 und 96 Eier gefunden. Beim absoluten Fluggipfel am 31. Juli mit 285 Weibchen stieg die Eizahl wieder auf 110. Beim nächsten Gipfel, dem 5. August mit 245 Weibchen sank sie auf 90, um bei den folgenden Gipfeln am 8. und 9. August wieder auf 120 anzusteigen. Die letzten Höhepunkte der Eizahlen am 18., 22., 29. und 30. August mit 128, 130, 144 und 152 Eiern sind nicht gesichert, da wegen geringer Fangzahlen nur wenige Tiere präpariert werden konnten. Sonst wurde der Durchschnitt mit Ausnahme des ersten Höhepunktes jeweils aus 30 Tieren erzielt.

In der ersten Generation des Jahres 1939 fiel nur ein Höhepunkt der Eizahl mit einem Fluggipfel zusammen (Fig. 2). Die höchsten Eizahlen waren wieder an den ersten Fluggipfeln zu verzeichnen, an denen nur wenige Weibchen gefangen wurden: am 8. Mai 147, 22. Mai 141, 24. Mai 137, 28. Mai 133. Beim absoluten Flughöhepunkt am 31. Mai betrug die Eizahl nur noch 85 und sank mit einigen Schwankungen bis zum Ende des Fluges weiterhin ab mit Ausnahme des 2. Juni, wo sie

nochmals auf 109 anstieg. Der letzte Gipfel am 22. Juni ist nicht gesichert, da nur vier Falter untersucht werden konnten, während die vorher genannten Durchschnittszahlen aus jeweils 12 bis 16 Tieren gewonnen wurden.

Nach den mitgeteilten Befunden bestehen nur lose Beziehungen zwischen den durchschnittlichen Eizahlen und der mittels Fanggläsern festgestellten Flugkurve. Dies wird verständlich, wenn man die Voraussetzungen, unter denen eine möglichst große Falterzahl in die Fanggläser gerät, berücksichtigt, nämlich

1. die von der Jahreszeit und der Witterung abhängige Menge der überhaupt vorhandenen Falter und ihr physiologischer Zustand,
2. Temperatur und Feuchtigkeit in ihrer Einwirkung auf den Falterflug. Hierdurch werden die Schwankungen in der Kurve hauptsächlich verursacht. Es entsteht ein „verzetzelter Mottenflug“ (20).
3. die Fängigkeit der Lockflüchtigkeit, die sich durch Regen oder Eintrocknen ändern kann. Nach dem Neuffüllen der Gläser steigt die Fangkurve daher häufig, wenn auch nur vorübergehend, an.

Die durchschnittliche Eizahl dagegen hängt in der Hauptsache vom Alter der Population ab. Darum stimmen Fanggipfel und Höhepunkte der Eizahlen nur dann miteinander überein, wenn der Anstieg der Fangkurve durch das Schlüpfen zahlreicher Falter bedingt, nicht wenn durch hohe Wärme die Fluglust bzw. durch Trockenheit das Flüssigkeitsbedürfnis der Falter angeregt wird.

Bei der zweiten Generation des Jahres 1938 war z. B. in den ersten Fangtagen der höchste Anteil jüngerer Falter vorhanden (Fig. 4). Die Eizahlen erreichten daher bereits ihren absoluten Höhepunkt noch ehe hohe Fangzahlen zu verzeichnen waren. Sie sanken mit dem Altern der zuerst geschlüpften Tiere allmählich, während die Fangzahlen anstiegen, weil sich ältere Falter eher ködern lassen als junge und inzwischen weitere Falter geschlüpft waren. Nach dem Schlüpfen der Hauptmasse der Falter wurden die Eizahlen wieder höher. Die Durchschnittswerte blieben allerdings unter denen der ersten Flugtage, da inzwischen zahlreiche ältere Tiere vorhanden waren.

Im Frühjahr 1939 wurde der Flug durch ungünstige Witterung lange unterdrückt (Fig. 8), so daß hohe Fangzahlen erst erhebliche Zeit nach dem Schlüpfen der Falter eintraten, während die durchschnittlichen Eizahlen nicht mehr anstiegen (Fig. 2).

Bei legereifen Eiern sind Follikelepithel und Nährzellen bereits degeneriert (15). Sie sind daher an der nun deutlich sichtbaren Eihülle zu erkennen. Sind nur wenige von ihnen in einer Ovariole vorhanden, so ist ihre Form länglich (Fig. 5). Je größer aber die Zahl legereifer Eier wird, um so mehr platten sie sich gegeneinander ab (Fig. 6) bis

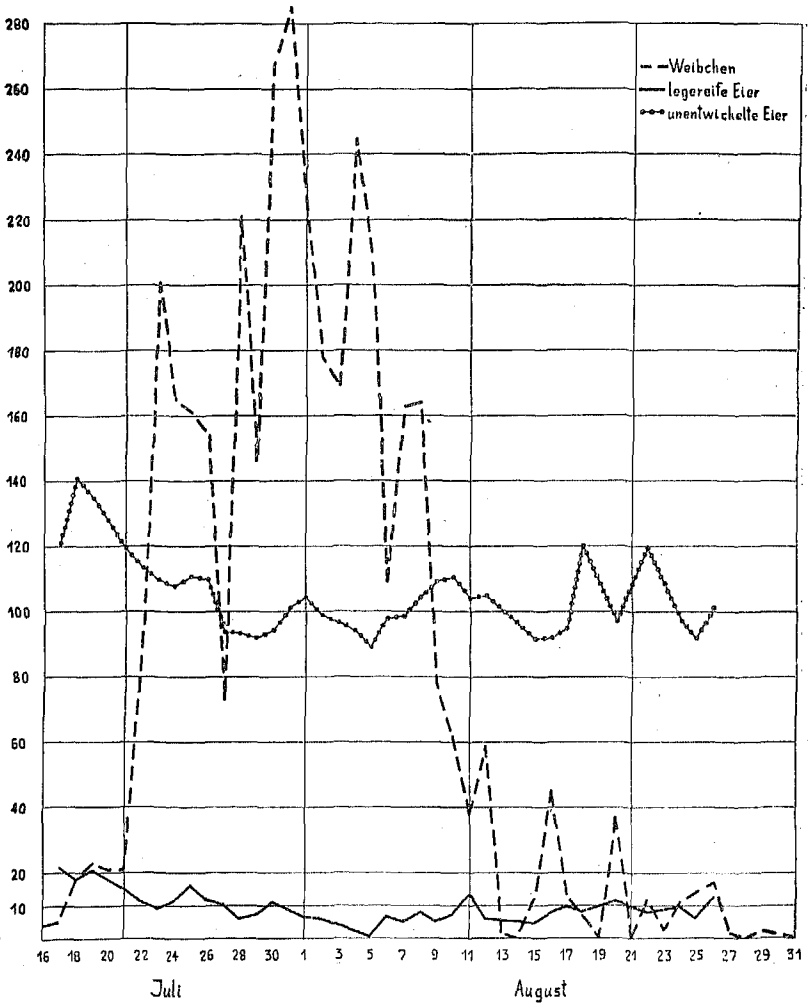


Fig. 4. Geköderte *Polychoris*-Weibchen (2. Generation 1938), Zahl der legerifen und der unentwickelten Eier.

sie schließlich tablettenförmig werden können. Nur das untere Ei behält an seinem dem Ovidukt zugewandten Pol die ursprüngliche Form bei (Fig. 6). Bei der Ablage passen sich die Eier jedoch stets wie Flüssigkeitstropfen der Unterlage an und erhalten dabei die bekannte uhrglasförmige Gestalt (Fig. 11). Verschiedene Formen abgelegter Eier, wie sie bei der Dörrobstmotte (*Plodia interpunctella* Hb.) vorkommen (12), habe ich nie beobachtet. Meist waren nur 8 derartige Eier in den Ovarien geködeter *Polychoris*-Weibchen vorhanden (Fig. 5), weniger oft 0 oder

16, selten 24 oder 32, ausnahmsweise 16 bis 80 (Fig. 6). Da gefangen gehaltene Weibchen in einer Nacht zuweilen 60 bis 75 Eier ablegten (Fig. 7), muß man schließen, daß fast nur Weibchen mit verhältnismäßig wenigen legereifen Eiern in die Fanggläser geraten, während sich die kurz vor oder in der Eiablage stehenden Falter nicht ködern lassen. Die Untersuchung einer größeren Zahl nicht geköderten Falter bestätigte dies. Sie wurden in der Morgenkühle von den Reben abgeklopft und mit einem feuchten Pinsel vom Boden aufgenommen.

In der zweiten Generation des Jahres 1938 besaßen von 867 geköderten *Polychrosis*-Weibchen nur 64 = 7,4% mehr als 16 legereife Eier. An den ersten Fangtagen waren derartige Falter zu einem größeren Anteil vertreten, so am 17. Juli von 9 Faltern 6, am 19. von 24 13, am 21. Juli von 34 4. Als Höchstzahlen legereifer Eier geköderten Falter wurden in dieser Generation festgestellt 80 einmal, 56 48 und 40 je zweimal, 32 elfmal.

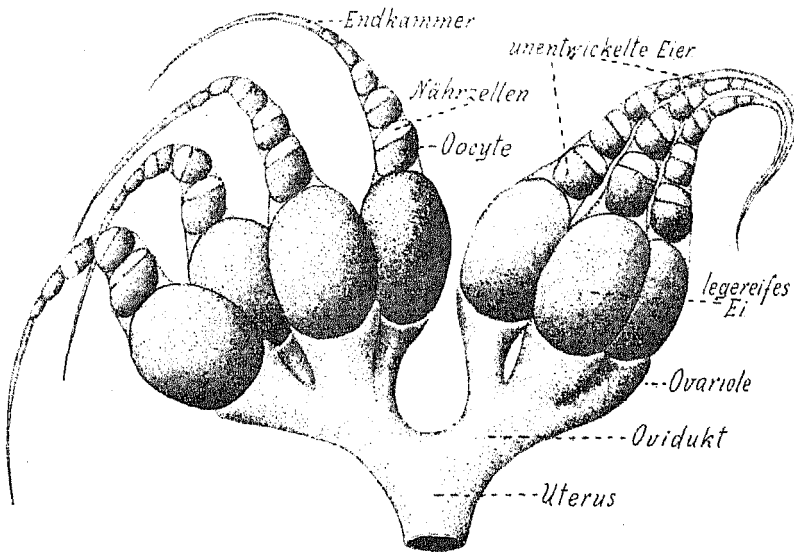


Fig. 5. Eierstock eines alten *Polychrosis*-Weibchens. — Aus jeder Ovariole kommt nur noch das legereife Ei zur Ablage. Die andern noch sehr kleinen Eier werden nicht weiterentwickelt. Links wurden die Ovariole zur besseren Übersicht auseinanderpräpariert.

In der zweiten Generation des Jahres 1939 enthielten von 105 geköderten Weibchen in den ersten Fangtagen nur 4 = 4% mehr als 16 legereife Eier und zwar als Höchstzahl 32.

In der ersten Generation dieses Jahres bargen von 162 abge-

klopfen *Polychrosis*-Weibchen $68 = 42\%$, von 315 geköderten dagegen nur $14 = 4\%$ mehr als 16 legereife Eier. In den abgeklopften Faltern fanden sich häufig 32, 40 oder 48, manchmal auch 64, 72 oder 80 legereife Eier, in den geköderten wurden nur in 3 Fällen 48 als Höchstzahl beobachtet. Die Falter mit der höchsten Zahl legereifer Eier wurden an Tagen abgeklopft, an denen sich erst vereinzelt Falter in den Gläsern fingen.

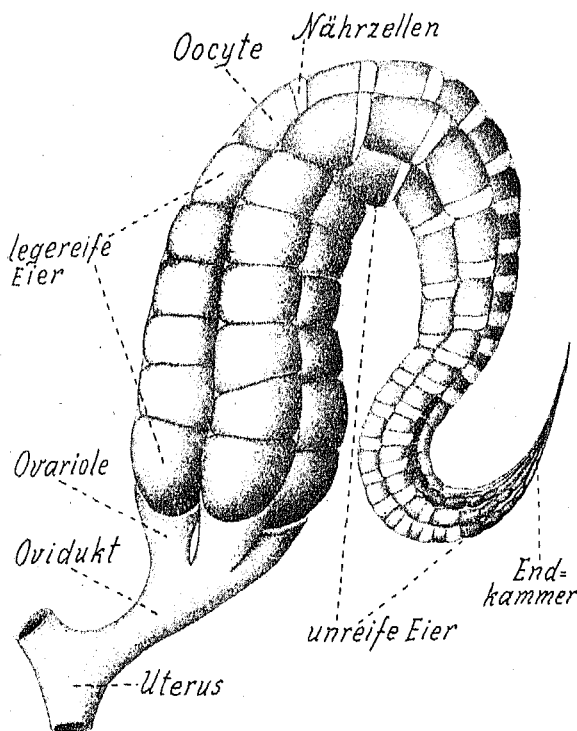


Fig. 6. Eierstock eines jungen *Polychrosis*-Weibchens. — Jede Ovarirole enthält zahlreiche Eier verschiedener Entwicklungsstadien, die größtenteils zur Ablage kommen. Die linke Seite des Eierstockes wurde in der Zeichnung weggelassen.

Die Eizahlen abgeklopfter Falter waren also wesentlich höher als die der geköderten. Die Falter lassen sich offenbar umsoweniger leicht fangen, je mehr legereife Eier sie enthalten, da ihre Fluglust umso mehr abnimmt. Die geköderten Weibchen bilden also nur eine Auswahl der Gesamtpopulation nach dem Reifezustand der Ovarien. Daß sich legereife Weibchen am Schwarmflug nicht beteiligen, zeigt auch das Verhalten der an der Schlehenhecke lebend gefangenen

und dann im Laboratorium beobachteten *Polychrosis*-Falter. In der ersten Nacht legten sie niemals Eier ab, in der zweiten höchstens ganz vereinzelt, erst in der dritten begann im allgemeinen die Eiablage. Dies beruhte sicherlich nicht auf einer Schockwirkung, sondern die Tiere waren zunächst noch nicht legefähig. Das Abdomen war daher zuerst noch dünn, schwoll im Laufe der nächsten Tage an und fiel nach der Eiablage wieder zusammen, was mit einer achtfachen Lupe deutlich zu erkennen war.

Fig. 4 zeigt, daß bei geköderten *Polychrosis*-Faltern die Zahl sowohl der legereifen als der unentwickelten Eier von den ersten Fangtagen an immer mehr abnimmt. Je später die Falter in die Fanggläser geraten, desto mehr Eier haben sie natürlich abgelegt. An allen Fang-

Tab. 7. Durchschnittliche Zahl der Eier in den Ovarien von *Clysia ambiguella*.

Mai 1939	geködert			abgeklopft		
	Anzahl Weibchen	Eier		Anzahl Weibchen	Eier	
		legereif	unentwickelt		legereif	unentwickelt
9.				3	8	181
10.	1	24	128	4	17	146
11.				2	4	120
12.				7	11	171
13.				20	13	168
15.				14	14	166
16.				17	19	164
17.				11	28	165
19.	1	32	120			
20.				22	18	152
22.	7	14	120	10	21	158
23.				10	27	152
24.	4	12	126	4	10	142
25.				5	10	131
26.				6	17	119
28.	3	8	109			
29.	1	12	116	3	8	101
30.	1	8	80	3	4	92
31.	5	2	90			
Juni						
1.	1	0	82	2	4	80
2.	9	3	84			
3.	8	4	64	3	5	99
4.	8	3	69			
5.	4	4	68			
6.	3	0	64			
7.	1	0	72			
9.				1	8	48
Anzahl Tiere	57			147		
Durchschnittliche Eizahl je Tier		9	93		13	135

tagen war die Zahl legereifer Eier bedeutend geringer als die der unentwickelten. Der gleiche Befund ergab sich bei den beiden Generationen des Jahres 1939. Sprengel (16, vgl. auch Stellwaag 20) hat dagegen bei *Chysia* am ersten Fangtag nur unentwickelte, an den Hauptflugtagen fast nur legereife und an den letzten Fangtagen überhaupt keine Eier mehr gefunden. Die in Tab. 7 mitgeteilten eigenen Untersuchungen an *Chysia* decken sich mit den Feststellungen an *Polychrosis* und stehen daher im Widerspruch zu den Mitteilungen Sprengels. Fast an allen Tagen wurden sämtliche geköderten Weibchen untersucht.

VI. Lebensalter der geköderten Traubenwickler.

Die Bestimmung des Lebensalters ist schwierig. Ganz junge Tiere, die sehr viel Fettkörper, noch keine legereifen Eier und kein Spermatophor enthalten, waren nur selten in Fanggläsern zu finden. Im Jahre 1939 waren unter 320 geköderten *Polychrosis*-Weibchen nur 2 = 0,6 % unter 167 abgeklopften dagegen 29 = 17 % ohne Spermatophor. Die geköderten Weibchen aller untersuchten Generationen enthielten häufig 2, selten 3 Spermatophoren, besonders gegen Ende der Flugzeit, als nur noch wenige Männchen in den Gläsern vorhanden waren. Auch hieraus ersieht man, daß das Geschlechtsverhältnis der geköderten Falter dem natürlichen keineswegs entspricht; denn sonst hätten die in den Gläsern gefangenen Männchen kaum ausgereicht, alle Weibchen auch nur einmal zu begatten, selbst wenn alle Männchen zu 2—3 maliger Spermatophorenübertragung fähig sein sollten, wie sie Maercks (13) in einem Falle nachweisen konnte. Ziemlich häufig enthielten geköderte Weibchen noch zahlreiche unentwickelte aber keine legereifen Eier, besaßen aber trotzdem nur wenig Fettkörper. Sie waren also mittleren Alters und hatten die legereifen Eier wohl kurz vor der Köderung abgelegt. Bei vielen Faltern, deren Abdomen prall mit reifen und unreifen Eiern angefüllt war, war der Fettkörper ebenfalls mehr oder weniger aufgebraucht. Auch hier handelte es sich um Tiere mittleren Alters, die schon wenigstens einmal Eier abgelegt hatten.

Beim frischgeschlüpften Falter besitzt das mit noch nicht legereifen Eiern und Fettkörper angefüllte Abdomen seine größte Ausdehnung. Bei der ersten Ablage zahlreicher Eier verschmälert es sich beträchtlich, verkürzt sich jedoch nur unwesentlich. Dabei bleibt in seiner Basis ein bei konservierten Tieren schon äußerlich sichtbarer, vom Fettkörper und Bindegewebe umgrenzter Hohlraum bestehen. Dieser Hohlraum ist also, wie Stitz (23) feststellt, vom Reifezustand der Ovarien abhängig. Zu einer Altersbestimmung des Falters oder einer auch nur annähernden Schätzung der abgelegten Eizahl kann eine Messung des Hohlraumes jedoch nicht benutzt werden. Durch das auf eine Eiablage folgende An

wachsen der übrig gebliebenen Eier wird er nämlich wieder eingeengt oder zum Verschwinden gebracht. Auch ist die Eimenge von der bei den einzelnen Tieren variierenden Größe des Abdomens abhängig. Demnach können Tiere mit großen Abdomen auch bei einem beträchtlichen Hohlraum noch zahlreiche Eier (etwa 120 bis 140) enthalten, besonders wenn nur wenige legereife darunter sind. Andererseits ist bei kleinem Abdomen ohne Hohlraum die Eizahl oft ziemlich gering (80 bis 100), zumal wenn eine größere Zahl legereifer Eier vorhanden ist. Bei alten Tieren, die nur noch 24 bis 48 Eier und fast keinen Fettkörper mehr enthalten, ist stets ein Hohlraum ausgebildet, der bis zu $\frac{3}{4}$ der Abdomenlänge betragen kann.

Solche Tiere wurden in den Fanggläsern an frühen Fangtagen sehr selten, an den späteren mit zunehmender Häufigkeit gefunden. In ihren Eiröhren fehlen Ketten von kontinuierlich an Größe abnehmenden Eiern. Meistens findet sich in jeder Röhre nur noch 1 größeres Ei, das wahrscheinlich noch zur Ablage hätte kommen können. Die folgenden bleiben an Größe auffallend zurück (Fig. 5). Die Kette von 2 bis 5 kleinen Eiern erscheint wie ein Anhängsel des unteren größeren Eies, was Eidmann (4) als Rattenschwanzbildung bezeichnete. Er wies bei *Panolis flammea* Schiff. (*pimiperda* Panz.) nach, daß die zum Rattenschwanz gehörenden kleinen Eier nicht mehr zur Ablage kommen. Diesen Befund darf man wohl auf *Polychrosis* übertragen. Auch bei dieser bleiben unter normalen Bedingungen beim natürlichen Tode 24 bis 48 unentwickelte Eier im Abdomen zurück. Dies wird auch dadurch wahrscheinlich gemacht, daß unter geköderten und abgeklopften Faltern beider Arten niemals Tiere mit weniger als etwa 30 Eiern zu finden waren. Im Gegensatz hierzu fand Sprengel im Jahre 1927 (16), nach Stellwaag (20) aber auch bei ihren 1931 veröffentlichten Untersuchungen (17) (sie selbst macht hier keine genauen Angaben), am Ende der Flugzeit *Olysia*-Weibchen mit ganz leeren Abdomen. Vielleicht wurden infolge zu geringer Vergrößerung oder weniger geeigneter Präparationstechnik die wenigen noch vorhandenen unentwickelten Eier nicht gesehen.

Junge *Polychrosis*-Weibchen finden sich also in den Fanggläsern in geringerer Zahl, als es den natürlichen Verhältnissen entspricht. Das Vorherrschen von Tieren mittleren Alters, die bereits mindestens einmal zur Eiablage gekommen sind, wird auch dadurch bewiesen, daß Durchschnitts- und Höchstmengen von Eiern in den Ovarien abgeklopfter Falter höher liegen als in denen geköderteter. In der ersten Generation des Jahres 1939 enthielten die abgeklopften Falter durchschnittlich 143 Eier die geköderteten 132 (Fig. 2). Die 5 höchsten Eizahlen abgeklopfter Falter waren 264, 264, 232, 216 und 208, die geköderteter aber nur 192, 184, 176, 168 und 160.

Im Laboratorium wurden im März 1940 Falter aus Winterpuppen, die mit den Fanggürteln im November 1939 eingesammelt worden waren, zum Schlüpfen gebracht. Von *Clysia* konnten nur 19 Weibchen bald nach dem Schlüpfen untersucht werden. Sie enthielten durchschnittlich insgesamt 207 Eier, davon 6 legereife. Die Mindestzahl betrug 168, die Höchstzahl 248. Bei eben erst geschlüpften Tieren fanden sich niemals legereife Eier. Solche wurden erst nach einigen Stunden beobachtet. Von *Polychrosis* stand eine größere Anzahl Weibchen zur Verfügung, so daß sie bis zum Alter von 12 Tagen präpariert werden konnten. Die Ergebnisse zeigt Tab. 8. Die Mindestzahl bei eben geschlüpften Weibchen betrug hier 112, die Höchstzahl 216.

Tab. 8. Durchschnittliche Zahl der Eier in den Ovarien von *Polychrosis* verschiedenen Alters.

Zahl der untersuchten Weibchen	Lebensalter Tage	Gesamtzahl der Eier	legereife Eier
36	0	181	3
17	1	180	21
15	2	187	31
26	3	166	27
16	4	169	33
18	5	152	24
15	6	145	28
18	10	111	19
9	11	99	9
9	12	114	23

Nach diesen Befunden erzeugen *Polychrosis*-Weibchen etwa 180—200 Eier. Dies stimmt mit der Angabe Jablonowskis (8) von durchschnittlich 184 bis 224 Eiern gut überein. Auch Vukasović (24) nimmt als Gesamtzahl 180—200 Eier an. Allerdings kann ich seiner Behauptung nicht beistimmen, daß nur die beim Schlüpfen des Falters bereits vorhandenen etwa 40 legereifen Eier und großen Oocyten abgelegt werden. (Diese Zahl soll je nach äußeren und inneren Umständen großen Schwankungen unterworfen sein.) Denn wie bei *Clysia* besaßen auch die frischgeschlüpften *Polychrosis*-Weibchen zunächst noch keine legereifen Eier. Die unteren Eier entbehrten der Hülle und besaßen ein noch deutlich erkennbares Nährfach. Erst im Laufe des ersten Tages wurden die ersten legereifen Eier gebildet. Die Ovarien machen also eine postembryonale Entwicklung durch, was auch Maercks (13) feststellte. Außerdem geht, wie erwähnt, die Entleerung des Eierstockes viel weiter vor sich als Vukasović vermutet (Fig. 5). Ob im Laufe des Falterlebens noch neue Oocyten aus der Endkammer der Eiröhren hervorgehen, konnte ich nicht nachweisen. Doch halte ich dies für sehr unwahrscheinlich, da

schon bei frischgeschlüpften Faltern beider Arten die höchsten Eizahlen zu verzeichnen waren. Die geköderten Falter der $\frac{1}{4}$ ersten Generation des Jahres 1938 mit durchschnittlich 70 Eiern hatten also etwa $130 = 65\%$, die der zweiten Generation mit 115 Eiern etwa $85 = 43\%$, die der ersten Generation von 1939 mit 94 etwa $106 = 53\%$ bereits abgelegt.

Da aber, wie schon bemerkt, beim natürlichen Tode durchschnittlich 40 Eier im Ovar unentwickelt zurückbleiben, enthielten die Falter der ersten Generation des Jahres 1938 noch etwa $30 = 19\%$, die der zweiten Generation $75 = 47\%$, die der ersten Generation von 1939 noch $54 = 34\%$ Eier, die unter normalen Bedingungen noch zur Ablage hätten kommen können. Auch aus dieser Berechnung geht hervor, daß hauptsächlich Falter mittleren Alters in die Fanggläser geraten.

Auch bei *Chysia* lassen sich hauptsächlich die Weibchen mittleren Alters ködern, wie ein Vergleich der durchschnittlichen Eizahlen geködertes mit den beträchtlich höheren der abgeklopften Falter zeigt (Tab. 7)

VII. Eiablage und Lebensalter von *Polychrosis* im Laboratoriumsversuch.

Zur Prüfung der Frage, ob die durch Präparation ermittelte Eimenge wirklich abgelegt wird, ließ ich im Laboratorium geschlüpfte *Polychrosis*-Weibchen im Februar und März 1939 zur Eiablage kommen. Die Tiere wurden einzeln mit je einem Männchen in Reagenzgläsern oder Erlenmeyerkolben von 200 ccm Inhalt, die mit Watte oder Gaze verschlossen waren, im Laboratorium bei ziemlich konstanter Temperatur von etwa 20°C gehalten. Zur Fütterung wurde ein in die Gefäße hineinragender Fließpapierstreifen täglich mit einer etwa 15% igen Lösung von Biomalz getränkt. Eine Feststellung der Luftfeuchtigkeit in den Gefäßen, die bei dieser Art der Fütterung zweifellos beträchtlichen Schwankungen unterworfen war, mußte unterbleiben. Die Versuchstiere hielten sich meistens in der Nähe des feuchten Papierstreifens auf und zeigten so ihre Vorliebe für hohe Luftfeuchtigkeit. Die Eier wurden stets einzeln an die Glaswände abgelegt. Dabei kam es öfters zu der von Lehmannsick & Liebers (12) bei *Plodia interpunctella* Hb. geschilderten Bildung von mehr oder weniger ausgedehnten Eihaufen, indem „das mit dem Ovipositor suchende Weibchen ein bereits auf der Unterlage vorgefundenes Ei als Unebenheit empfindet, die ihm einen Anreiz zur weiteren Ablage vermittelt“.

Von den 54 Weibchen legten $17 = 32\%$ keine Eier ab (Tab. 9, Tier 38—54). Dies war wie die anatomische Untersuchung der abgestorbenen Tiere ergab, zum Teil dadurch begründet, daß nicht alle Weibchen begattet waren. Von 8 präparierten Tieren, die keine Eier abgelegt hatten, enthielten 5 kein Spermatophor. Unbegattete Weibchen legen

Tab. 9. Lebensalter und Zahl der abgelegten Eier im Laboratorium gehaltener *Polychrosis*-Weibchen.

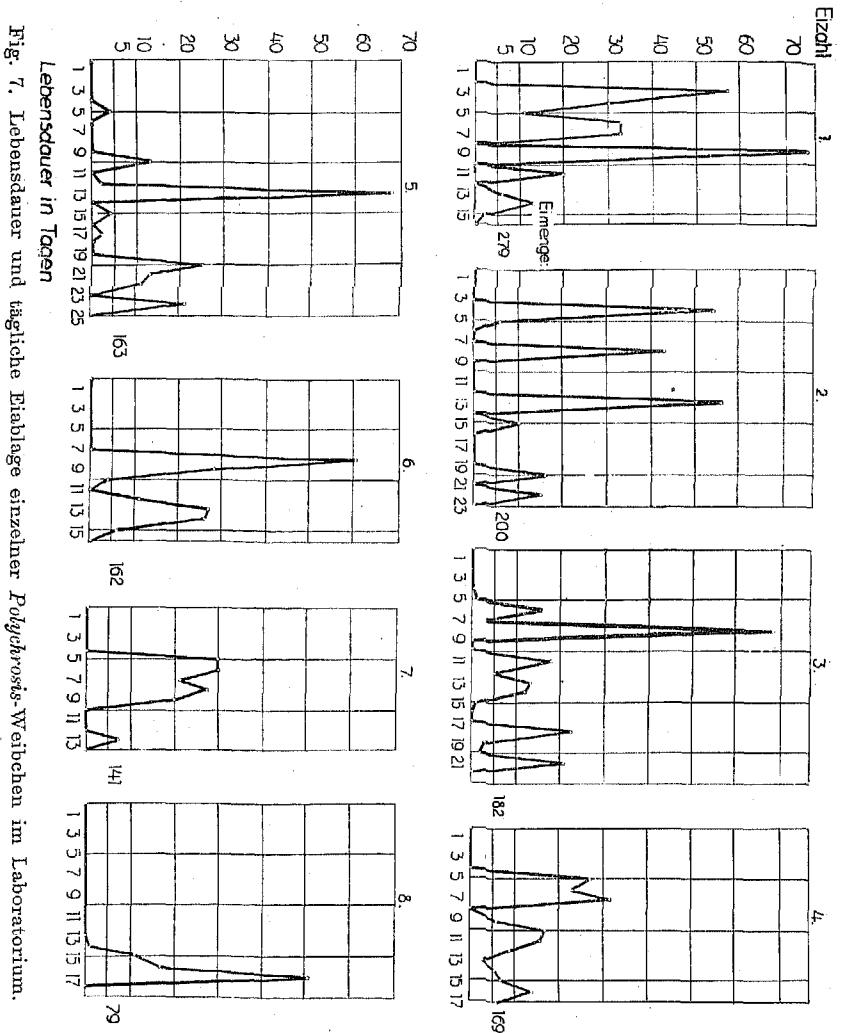
Tier	Lebensalter in Tagen	Zahl der abgelegten Eier	Tier	Lebensalter in Tagen	Zahl der abgelegten Eier
1	15	279	28	12	35
2	23	200	29	15	28
3	22	182	30	11	27
4	9	172	31	6	20
5	16	169	32	10	15
6	24	163	33	24	13
7	14	162	34	8	10
8	9	159	35	11	6
9	10	146	36	14	4
10	12	141	37	17	1
11	11	129	38	20	0
12	16	129	39	15	0
13	11	122	40	14	0
14	12	119	41	14	0
15	11	117	42	12	0
16	16	111	43	12	0
17	10	111	44	11	0
18	10	102	45	11	0
19	12	98	46	10	0
20	5	86	47	9	0
21	17	79	48	7	0
22	14	78	49	7	0
23	13	65	50	7	0
24	6	6	51	6	0
25	9	53	52	6	0
26	11	47	53	5	0
27	17	38	54	4	0

nämlich nur ausnahmsweise Eier. Aber auch bei begatteten Tieren machten sich infolge der unnatürlichen Lebensbedingungen häufig Legestörungen bemerkbar, so daß nur wenige oder überhaupt keine Eier zur Ablage kamen (Tier 29 - 54). Bei solchen Tieren war das Abdomen infolge der großen Menge legereifer Eier oft angeschwollen oder sogar unregelmäßig ausgebeult. Das Ausbleiben der Eiablage beruhte also auf äußeren Faktoren und nicht auf inneren, wie etwa mangelhafter Ausbildung der Ovarien. Daher fanden sich bei Weibchen ohne Eiablage, die nach ihrem Absterben präpariert wurden, normale Eimengen. Weibchen von normaler Körpergröße besitzen also wohl immer entsprechend gut entwickelte Ovarien. Bei etwa 10 auffallend kleinen Weibchen, die im Laboratorium aus Eiern aufgezogen worden waren, konnte ich dagegen eine verminderte Durchschnittszahl von etwa 100 Eiern feststellen. Die ersten 22 Tiere der Tabelle 8 legten jedoch im Durchschnitt 139 Eier ab. Dies deckt sich mit der durch Präparation ermittelten Gesamtzahl von etwa 180, da, wie erwähnt, gewöhnlich ungefähr 40 unentwickelte Eier im Abdomen zurückbleiben.

Die Zahl von etwa 80 abgelegten Eiern der Tiere 21 und 22 entspricht also dem bei der Präparation gefundenen niedersten Wert von 112. Indem nur wenige Weibchen mit mäßiger Eizahl (Tier 23—28) zwischen diesen hohen und den durch Legenot bedingten geringen Eimengen vermittelten, war eine Häufung der Fälle innerhalb der Zone erwarteter Eizahlen (Tier 1—22) festzustellen, wodurch diese sich als die normalen erwiesen. Im Gesamtdurchschnitt aller Weibchen (Tier 1—54) wurden 64 Eier je Tier erzielt. Doch ist diese Zahl wegen der geschilderten Ausfälle nicht brauchbar. Die durchschnittliche Eizahl steigt aber bereits auf 94 an, wenn man lediglich die Weibchen ganz ohne Ablage außer acht läßt. Jancke & Roesler (9) erzielten unter ähnlichen Bedingungen (26 ° C, 84 % rel. Feuchtigkeit) von Weibchen des Jahres 1937 durchschnittlich 76 Eier, also mehr als der Gesamtdurchschnitt, aber weniger als die bereinigten Durchschnittszahlen meiner Versuche betragen. Sie berechnen Mittelwerte, ohne über die Eiablage der einzelnen Versuchstiere Angaben zu machen. Auch bei ihren von den meinigen etwas abweichenden Versuchsbedingungen (Begattung der Tiere in größeren Behältern, andersartige aus 3 Glasplatten zusammengefügte zeltförmige Käfige) dürften mehrere Weibchen durch Legenot ausgefallen sein. Unter künstlichen Bedingungen müssen derartige Umstände bei der Berechnung von Mittelwerten m. E. berücksichtigt werden. Die zuerst von Maercks, dann von Jancke & Roesler (9) gemachte Feststellung, daß die Eiablage in einzelnen Schüben mit Pausen von einem bis mehreren Tagen erfolgt, konnte ich bestätigen (Fig. 7). Oft dauerten die Eischübe nur einen Tag, nicht selten wurden aber auch an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen beträchtliche Eimengen abgelegt (Fig. 7, Nr. 4, 7). Die Ablage begann bei Weibchen mit hohen Eizahlen (Tier 1—22) durchschnittlich am 4. Lebenstage, bei solchen mit nur geringen (Tier 23—37) am 6.; wurde jedoch einmal bereits am 1., spätestens aber am 13. Tage (Fig. 7, Nr. 8) beobachtet. Inwieweit die verhältnismäßig lange Zeit vom Schlüpfen der Falter bis zur ersten Eiablage (Präovpositionszeit) von den Lebensbedingungen oder dem Zeitpunkt der Kopulation (Präkopulationszeit) abhängig war, wurde nicht untersucht. Die Freilandbeobachtungen weisen auf eine stark schwankende Zeitspanne hin. Jancke & Roesler (9) beobachteten bei ihren Versuchen eine 2—3 tägige Präovpositionszeit. Nach Müller (15) wurde diese Zeit verzögert, wenn den *Plodia*-Faltern, wie auch in meinen Versuchen, nur glatte Glaswände zur Eiablage zur Verfügung standen.

Während nach Jancke & Roesler das absolute Maximum an Eiern zwischen dem 3. und 6. Lebenstage abgelegt wird, legten meine Versuchstiere in der ersten Lebenshälfte in Zusammenhang mit der langen Präovpositionszeit durchschnittlich erst 36 % ihrer Eier ab. Eine ge-

ringere Entwicklungsfähigkeit der an den ersten und letzten Tagen der Legeperiode abgelegten Eier gegenüber den in der Zwischenzeit abgesetzten wie es Lehmann & Liebers (12) bei *Plodia interpunctella* Hb. beobachteten, konnte ich nicht feststellen. Die Eier zeigten sich vielmehr zu 100% entwicklungsfähig mit Ausnahme derer, die versehentlich mit der Futterflüssigkeit beschmiert worden waren.



Die Lebensdauer der Weibchen mit normaler Eiablage (Tier 1—22) betrug durchschnittlich 14 Tage, die der Weibchen ohne Eiablage 10.

Doch ergab sich im einzelnen keine Übereinstimmung der abgelegten Eimenge mit der Lebensdauer (Fig. 7).

Die bei Überfüllung des Abdomens mit legereifen Eiern eintretende Funktionsbehinderung der übrigen Organe verminderte die Lebenskraft der Weibchen mit Legenot beträchtlich.

Der Gesamtdurchschnitt mit 12 Lebenstagen stimmt mit der von Jancke & Roesler bei 18° C und 90% Luftfeuchtigkeit ermittelten Lebensdauer überein. Die Tiere starben gewöhnlich am Tage der letzten Eiablage (Fig. 7, Nr. 1, 2, 3), seltener am darauffolgenden (Fig. 7, Nr. 4) ab.

VIII. Verhältnis der Populationsdichte zur Zahl der geköderten Traubenwicklerfalter.

Angaben, in welchem Umfange die Population mit einer gewissen Zahl von Fanggläsern aus einer bestimmten Rebfläche geködert werden kann, fehlen. Es liegen lediglich Mitteilungen über hohe Fangziffern vor. So konnte Zillig (26) im Sommer 1935 im Graacher Humberg mittels 5 auf 50 Stücke verteilten Fanggläsern innerhalb von etwa 2½ Monaten 77 einbindige und 3988 bekreuzte Falter fangen, wiewohl wenige Meter entfernt auf etwa 2000 Stücke verteilt 6 weitere Gläser hingen. In diesen wurden im Juli 1935 insgesamt 72 einbindige und 3228 bekreuzte, im August 101 einbindige und 5304 bekreuzte Falter festgestellt. Im Sommer 1937 konnte Verwalter Zenz bei Zeltingen a. d. Mosel während des Hauptfluges der Sauerwurmfalter zwischen 1. Juli und 7. August in zunächst 30, später 37 im Bereich von etwa 5000 Stücken aufgehängten Gläsern 28453 und an einem Haustock mit 5 Bogreben in einem Fängegefäß zwischen 12. Juli und 7. August 2016 Falter des bekrenzten Wickers fangen. In diesem Gefäß fanden sich täglich wenigstens 39, höchstens 240 Falter.

Zur Klärung der Frage wurden in den Jahren 1939 und 1940 während beider Flugzeiten täglich die Pfähle von 100 beliebigen Reben im Graacher Humberg mit einem Knüppel angeschlagen und die abfliegenden Traubenwickler gezählt. Es wurden natürlich genügend weit voneinander entfernte Reben gewählt, um ein doppeltes Zählen von Faltern zu vermeiden. Entgegen der Angabe Sprengels (16) konnte auch die lebhaftere *Polychrosis* auf diese Weise gut gezählt werden. Um einen Vergleich mit der Zahl geköderten Motten aus 6 auf etwa 2000 Reben verteilten Fanggläsern zu ermöglichen, wurde die durch Anschlagen erhaltene Falterzahl mit 20 multipliziert. Die nicht sicher als Traubenwickler erkannten Insekten blieben unberücksichtigt. Die von der Rückseite der Stücke abfliegenden Falter entgingen zum Teil der Beobachtung. Daher blieb die errechnete Populationsdichte wahrscheinlich beträchtlich

hinter der tatsächlichen zurück. Auch je nach der Tageszeit und Witterung war die Auszählung beeinträchtigt. Bei trübem Wetter, oder wenn die Sonne noch tief stand, konnten mehr abliegende Falter erkannt werden, als bei grellem Sonnenschein. Am Abend flogen mehr Falter bei Erschütterung der Reben ab wie am Morgen. Andererseits ist das Erkennen bei Einbrechen der Dämmerung erschwert. Die Feststellung fand jeweils zwischen 6 $\frac{1}{2}$ und 9 Uhr vormittags statt.

(Fortsetzung im nächsten Heft).

„Aus der entomologischen Welt“.

An dieser Stelle werden nur Nachrichten über physiologische und angewandte Entomologie gebracht. Die entsprechenden Daten über Morphologen und Systematiker erscheinen stets in den „Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie“.

Prof. Dr. Ludwig Reh starb am 3. XI. 1940 in Hamburg-Bergedorf. Er wurde am 17. IV. 1867 in Dieburg (Hessen) geboren, studierte in Jena und wurde dort 1892 zum Dr. phil. promoviert. Nach kürzerer Beschäftigung am Naturhistorischen Museum in Hamburg und am Zoologischen Museum in Straßburg hatte er 1895/96 eine Kustodenstelle am Museum in Sao Paulo inne; nach seiner Rückkehr aus Brasilien war er am Concilium Bibliographicum in Zürich tätig. 1898 wurde er als Zoologe an die neu begründete Station für Pflanzenschutz in Hamburg berufen, wo ihm besonders die Untersuchungen bei der Pflanzeneinfuhr, namentlich über Obstschildläuse, und daneben auch phytopathologische Beobachtungen im Gebiete der Vierlande bei Hamburg zufielen. 1903 wurde Reh am Naturhistorischen Museum in Hamburg angestellt, wo er die Bibliothek und die Schädlingsabteilung übernahm und bis zu seiner 1931 erfolgten Pensionierung als Kustos wirkte. Er war Ehrenmitglied der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie und der Entomologiska Föreningen in Stockholm, Mitglied der Kaiserl. Leopold-Carolin. Deutschen Akademie der Naturforscher und wurde 1914 zum Professor ernannt. Reh hat zahlreiche Arbeiten über Cocciden, namentlich über Obstbaumschildläuse veröffentlicht; weitere Arbeiten betrafen z. B. Obst- und Gemüseschädlinge, Verschleppung von Tieren durch den Handel und Regelung der Ein- und Ausfuhr, Vogelschutz, die Organisation der angewandten Entomologie in Deutschland und in den Vereinigten Staaten, koloniale Phytopathologie, Schädlingsbekämpfung und Pflanzenschutzmittel. Er war der erste, der in Deutschland Versuche mit Blau-