

12. Zacher, F., Verh. der deutsch. Ges. für angew. Entomologie, 64—66, 1921.
13. Zirngiebel, Insektenlarven in Früchten. Prakt. Blätter für Pflanzenschutz, 4, 27, 1901.
14. Zschokke, A., Jahresbericht der Pfälzischen Wein- und Obstbauschule in Neustadt a. d. Haardt für das Jahr 1902, 57, 1908.

### Figurenverzeichnis der Tafel 1.

(H. Weschke gez.)

1. Junger Kirschzweig mit mehreren Bohrlöchern.
2. Schematische Darstellung der Eiablage. a) Ei, b) Bohrloch mit Eihöhle, c) Verschlusshäutchen, d) Fruchtfleisch, e) Steinkern (Endokarp), f) Samenschale, g) Embryo.
3. Ei mit schlüpfähiger Larve.
4. Halb angefressener Kern am Schluß der Larvenentwicklung.
5. Ei aus Kirsche in Flaschenform.
6. Erwachsene Larve.
7. Kopfkapseln der drei Larvenstände.
8. Puppe.
9. Samentasche (Receptaculum seminis) des Weibchens.

## Methodisches zur Zucht von *Pieris brassicae* L.

Von Hans Blunck.

(Aus der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.)

(Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.)

Die Zucht von Tagfaltern ist, soweit es sich um Gewinnung geschlossener Generationszyklen handelt, nicht einfach und für einige Arten wohl überhaupt noch nicht befriedigend gelungen. Das galt früher auch für den Großen Kohlweißling *Pieris brassicae* L. Neuerdings haben aber zuerst Fischer (1916, S. 55—56), später Brjanzew (1925, S. 237—241), Klein (1932, S. 395—448) und zuletzt Maereks (1934, S. 692—721) Arbeiten veröffentlicht, aus denen zu schließen ist, daß ihnen die Überwindung der Schwierigkeiten gelungen ist. Über die dabei eingeschlagene Methodik wird bei Fischer und Maereks wenig, bei den anderen Autoren fast nichts oder doch nichts Spezifisches gesagt. Es dürften daher nähere Angaben über ein Verfahren willkommen sein, mit dem es in der Tat möglich ist, den Kohlweißling in Gefangenschaft zur Fortpflanzung zu bringen und über mehrere Generationen hin weiter zu züchten.

Die Aufzucht vom Ei zur Raupe sowie weiter zur Puppe und zum Falter macht bei diesem Schmetterling bekanntlich überhaupt keine sonderliche Mühe. Die Gelege entlassen selbst bei wenig sorgfältiger Behandlung die Larven fast immer vollzählig, und auch die Raupen kommen bei Zimmerwärme in frischer, nicht zu feuchter Luft, wenn ihnen ständig

einwandfreies Futter zur Verfügung steht, alle zur Verwandlung. Daß Schmarotzer und sonstige Feinde ferngehalten werden müssen, ist selbstverständlich. Die Puppen verlangen mäßige Trockenheit und Ruhe. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, gelangen auch die Falter restlos zum Schlüpfen, nicht selten allerdings erst nach einer Diapause.

Soweit wird keiner, der mit Lepidopteren umzugehen weiß, auf Hindernisse stoßen. Jetzt aber beginnen, wie bei den übrigen Tag-schmetterlingen, die Schwierigkeiten. Der Falter verläßt die Puppe mit infantilen Ovarien. Er bedarf zur Entwicklung der Eikeime reichlicher und spezifischer Ernährung. Auch die Copula kommt, von sehr seltenen Ausnahmen abgesehen, nur unter besonderen Milieubedingungen zustande. Vor allem ist aber das Absetzen normaler Gelege an Voraussetzungen geknüpft, die in den gewöhnlichen Insektenzwingern im allgemeinen nicht gegeben sind. Daß schließlich der Falter die vitalen und besonders die geschlechtlichen Potenzen nur dann voll auslebt, wenn während seines ganzen Lebens allen seinen Milieuanprüchen genügt ist, liegt auf der Hand. Ich schmeichle mir nun nicht, daß der Große Kohlweißling in der nachstehend beschriebenen und abgebildeten (Tafel 2) Zuchtapparatur universell sein Genüge findet. Jedem so flug- und wanderfreudigem Tier wie diesem Schmetterling wird im Käfig mit der Freiheit ein wesentliches Element der optimalen Lebensumstände fehlen. Soweit muß auch unser Zuchtgerät in der Leistung notwendig unvollkommen bleiben. Der Falter bringt es in ihm aber zur Ableistung mehrerer Generationszyklen in geschlossener Folge, und die Apparatur genügt damit den eingangsgestellten Ansprüchen.

Der Große Kohlweißling verläßt — einerlei, ob die Puppe bei natürlichem Licht oder verdunkelt gehalten wird — meist gegen Sonnenaufgang oder doch im Laufe der ersten Tagesstunden die Hülle und ruht dann, auch nach völliger Entfaltung der Flügel noch stunden- und bei schlechtem Wetter selbst tagelang, wenn er nicht vorzeitig zu Fluchtreaktionen gezwungen wird. Er kann in dieser Zeit, ohne Schaden zu nehmen, in ganz kleinen Behältern wie gazegeschlossenen Trinkgläsern gehalten werden. Sobald der Flugreiz in ihm erwacht, muß er aber Gelegenheit haben, ihn zu betätigen. Flugräume von weniger als 1—2 m<sup>3</sup> lieferten in unseren Versuchen immer nur Teilerfolge. Andererseits lohnte es sich nicht, den Luftraum über 3—4 m<sup>3</sup> auszudehnen, weil die Mehrkosten dann nicht mehr in einem gesunden Verhältnis zur Mehrleistung standen.

Wenn der Falter einige Tage alt ist, erreicht der Flugtrieb ein Maximum. Er kann, wenn er nicht voll befriedigt wird, also in Gefangenschaft, lange und bis zur völligen Erschöpfung des Tieres anhalten, fällt aber normalerweise nach längstens 1—2 Tagen auf eine Norm, die ge-

nähert bis zum natürlichen Tod des Tieres eingehalten wird. In der Freiheit befällt den jungen Falter ein starker Wandertrieb, der sich zu den bekannten gerichteten Zügen auswirkt. Diese dauern nachweislich stunden-, wahrscheinlich aber oft tagelang, ohne daß das Tier, von den Nachtstunden abgesehen, rastet. Erst dann beginnen, meist meilenweit vom Geburtsort entfernt, die Fortpflanzungsgeschäfte. Setzt bei dem Falter der Wandertrieb ein, so kommt er auch in Gefangenschaft bei Sonnenschein in rastlose und ungestüme, ja geradezu in verzweifelte Bewegung, die bei ihm erst später als bei den freifliegenden Schmetterlingen wieder abklingt. Vom Morgen bis zum Abend drängen sie flatternd gegen die Käfigwand, einerlei, ob diese aus Stoffgaze, Drahtgaze, Kunstglas oder Glas besteht. Nur durch Beschatten des Behälters läßt sich der Flugtrieb paralisieren. Es scheint aber, daß die Tiere es nicht zu normaler Fortpflanzung bringen, wenn sie nicht eine Zeitlang kräftig die Flügel geregt haben. Auf der andern Seite führt der wilde Flug im Käfig auf die Dauer zu schweren Beschädigungen der Flügel. Zunächst stoßen sich die Ecken der Vorderflügel ab, und später können auch die Hinterflügel derart in Mitleidenschaft gezogen werden, daß das Tier nicht mehr flugfähig ist.

Dieses Übel haben wir dadurch abschwächen können, daß wir die Hauptanflugflächen im Zwinger je nach ihrer Neigung zur Horizontalen anstatt aus der anfangs allein verwandten weitmaschigen Eisendrahtgaze teils aus Glas, teils aus Stoffgaze herstellten.

Die unterschiedliche Bekleidung der Anflugwände erfolgte in Rücksicht auf die Ansprüche, welche der Falter an das Licht stellt. Der Kohlweißling ist wie alle Tagfalter sonnenhungrig. Fluchtbewegungen führen immer dem Hellen zu, im Zimmer also zum Fenster, in allseitig lichtoffenen Räumen, wie verglasten Freilandkäfigen, aber nach der Seite, auf der die Sonne steht. In stark beschickten Zuchtbehältern häufen sich die Tiere so sehr auf der Lichtseite, also vorzüglich unter lichtdurchlässigen Dachflächen und auf der Südseite, daß sie sich gegenseitig behindern und stören. Völliges Fernbalten der Sonnenstrahlen durch starkes Beschatten des Insektariums unterbindet andererseits jede Flug- und in der Folge auch die Fortpflanzungstätigkeit. Zum mindesten auf der Südseite scheint das Sonnenlicht freien Zutritt zum Kasten haben zu müssen. Wir fertigten daher hier die Standwand in Form eines Rahmens mit 4 verglasten Fächern (s. Tafel 2) an. Kunstglas, wie Cellophan hat den Vorteil, leicht in großen Platten bezogen werden zu können, hält sich aber im Freien auch bei regelmäßigem Einreiben mit Paraffinöl längstens  $\frac{1}{2}$  Jahr und stellt sich darum auf die Dauer teurer als gewöhnliches Fensterglas. Als Dachbespannung eignet sich dagegen besser eine möglichst leichte und weiche Stoffgaze. Sie wird so locker gespannt, daß sie dem Flügelanschlag im Unterschied zum Glas etwas nachgibt. Der Stoß

wird dadurch abgeschwächt, und die Flügel sind weniger gefährdet. Selbst die zartesten Gazestoffe fangen überdies soviel Licht ab, daß die Falter unter ihnen weniger ungestüm zur Decke streben als beim Glasdach. An besonders sonnenhellen und warmen Tagen, also im Juni und Juli, kann man durch Überlegen einer zweiten Gazedecke die Teilbeschattung verstärken.

Der Große Kohlweißling ist wärmebedürftig. Innerhalb der für die meisten Tagfalter optimalen Tagestemperaturen von etwa  $+18^{\circ}$  bis  $+27^{\circ}$  C rollt auch sein Leben normal ab. Oberhalb  $28^{\circ}$  überstürzt sich die Entwicklung. Es treten mit steigender Temperatur Störungen ein, und die Lebensdauer ist verkürzt. Kühlt sich die Luft andererseits unter  $+14^{\circ}$  C ab, so setzt sich der Falter bald zur Ruhe. Er kann bei kühlem Wetter tagelang regungslos verharren, nimmt aber, solange die Temperatur oberhalb des Nullpunkts bleibt, keinen Schaden. Er erwacht wieder, sobald es wärmer wird, und die Entwicklung geht weiter.

Der Zuchtbehälter erhält daher einen warmen aber nicht heißen Platz. Zur Verhinderung von Wärmestauungen ist weiterhin nötig, nur eine Wand luftdicht zu bauen. Es wurde schon gesagt, daß wir diese aus Glas fertigen und auf die Südseite legen. Die 3 restlichen Wände und das Dach sollen aus Gaze bestehen, das Dach aus den weiter oben genannten Gründen aus Stoffgaze, die 3 Wände aber besser aus einem weitmaschigeren Material, als es bei Stoffen vorkommt. Brauchbar wären Netze mit nicht mehr als 1 cm Maschenweite. Wir wählten ein Eisendrahtgeflecht von  $\frac{1}{2}$  cm Weite. Es empfiehlt sich, dieses mit weißem Lack zu streichen und auch das Gerüst des Kastens mit einem weißen Anstrich zu versehen. Die Überhitzungsgefahr wird dadurch gemindert, während die Anreicherung an diffusem Licht nur erwünscht ist.

Der Falter ist windflüchtig. Er fliegt bei Windstille mit einer Geschwindigkeit von 2—4 m/sec. Schon bei Windstärke 2 hat er also zu kämpfen, und gegen Windstärke 3 kommt er nicht mehr an. An windigen Tagen sieht man den Großen Kohlweißling daher auch bei Sonnenschein nur selten fliegen. Die Falter bleiben dann an ihren Schlafstätten, d. h. in dichten Pflanzenbeständen, wo sie unter Blättern und an Gräserhalmen auch die Nacht verbringen. Sind die Tiere schutzlos starkem Wind ausgesetzt, so leiden sie empfindlich.

Der Zuchtbehälter soll daher zwar luftig aber nicht zugig gebaut sein. Wir haben ihn auf den Windseiten, d. h. im Osten und Norden, in der aus Tafel 2 ersichtlichen Weise in 20—30 cm Wandabstand mit vertikal aufgerichteten Mistbeefenstern umstellt, die durch Pfähle oder ein einfaches Lattengerüst in ihrer Lage gehalten werden. Auf der Westseite bedurfte es bei unserem Standort keines besonderen Schutzes, weil der Wind durch die in Taf. 2, Fig. 2 noch mit getroffene gläserne Vegetationshalle abgefangen wurde, bevor er die Kolonie der Insektarien erreichte.

Schwerer Regen schlägt die Falter zu Boden, wo ihnen Erdspritzer das Flugvermögen vollends nehmen. Nach starken Gewitterböen habe ich häufig auf und an Wegen tote Kohlweißlinge gefunden. Sie waren erschlagen oder ertrunken. Der Regen darf daher nicht ungehindert Zugang in die Zuchtkästen finden. Auf den Seiten wird er durch die schon beschriebene Glaskonstruktion hinreichend abgehalten. Das Gazedach bedarf aber einer besonderen Abschirmung. Wir haben diese, wie aus Tafel 2 ersichtlich, durch Bedecken mit einem einfachen Mistbeetfenster bewirkt, das mittels im Boden verankerter Drähte windsicher festliegt. Um das Abziehen der Warmluft aus dem Kasten nicht zu behindern, wird das Fenster so gelegt, daß auf einer Kastenseite ein 30—40 cm breiter Dachgazestreifen unbedeckt bleibt. Wenn dieser Streifen wie in (Taf. 2, Fig. 1) auf die Nordseite gelegt wird, trifft der hereintropfende Regen in der Regel keine Falter. Er mag sich im Gegenteil durch Auffrischen des Kasteninnern günstig auswirken.

Der Große Kohlweißling braucht kein reines Wasser in tropfbar flüssiger Form. Er trinkt keine Regentropfen, und im Unterschied zu den beiden kleinen Arten *Pieris napi* L. und *rapae* L. und zu manchen anderen Tagfaltern wie *Vanessa jo* L., *Papilio machaon* L. sowie gewisser Lycaeniden nimmt er auch zum mindesten bei uns zulande Wasser nicht auf feuchten Wegen durch Abtasten des Bodens mit dem Rüssel auf. Er deckt seinen Wasserbedarf lediglich gelegentlich der Nahrungsaufnahme beim Nektartrunk.

Der Nahrungsbedarf ist beträchtlich. Unzureichend ernährte Falter legen keine oder nur sehr wenige Eier. Die im Corpus adiposum, mit dem der Schmetterling beim Schlüpfen aus der Puppe sehr reichlich ausgestattet ist, aufgespeicherten Baustoffe scheinen demnach nicht auszureichen, die normale Eizahl zur vollen Entwicklung zu bringen. Die Nahrung besteht lediglich in Nektar, und dieser wird nur unmittelbar den honigenden Blüten entnommen. Es ist völlig ausgeschlossen, einen Kohlweißling mit fertigem Bienenhonig, gleichviel welcher Form, zu ködern, geschweige denn, ihn zur Aufnahme von Zuckerwasser zu bestimmen. Alle unsere Versuche in dieser Hinsicht — sie ließen angesichts einer nicht ganz eindeutigen Literaturnotiz (Fischer, 1916, S. 55—56) an Abwechslung nichts zu wünschen übrig — sind gescheitert. Der Falter verlangt den Nektar an seinem Entstehungsort.

So bildet denn die ständige und reichliche Versorgung mit gut honigenden Blüten eine der wichtigsten Vorbedingungen für das Gelingen der Kohlweißlingszucht. In bezug auf die Art der nektarspendenden Pflanzen scheint der Falter wenig wählerisch zu sein. Ihm ist so ziemlich jede größere Blume, deren süße Sekrete er mit seinem Rüssel fassen kann, recht. Immerhin häufen sich die Tiere an den Blüten gewisser

Pflanzen wie *Buddlea variabilis*, *Statice sinuata*, *Aster alpinum*, *Syringa vulgaris*, *Epilobium angustifolium*, *Lythrum salicaria*, *Sinapis alba*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Raphanus sativus* var. *radicula*, *Brassica rapa*, *Brassica napus*, *Brassica oleracea*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium incarnatum*, *Phacelia tanacetifolia*, *Origanum officinale*, *Lunaria biennis*, *Cheiranthus cheiri* und anderen mehr. Soweit diese Gewächse sich zur Topfung eignen, sind sie auch in Insektarien als Nahrungsspender brauchbar und Schnittblüten entschieden vorzuziehen. Sie halten sich länger als diese, und vor allem: sie honigen besser. Geschnittene Blühtentriebe werden nur so lange von den Faltern besucht, als sie ganz frisch sind. Leicht welkende Pflanzen wie *Buddlea variabilis*, *Lythrum salicaria*, *Sinapis arvensis*, *Sinapis alba*, *Medicago sativa* und *Syringa vulgaris* sind zur Fütterung von Kohlweißlingen nicht ohne weiteres brauchbar.

Aber auch beim Schneiden anderer Blüten ist sorgfältig darauf Bedacht zu nehmen, daß sie nicht anwelken. Am besten werden sie schon am Schnittort in Wasser gesetzt, andernfalls aber in einer feuchten Papiertüte transportiert. Der Strauß wird zu dem Zweck sofort nach dem Schneiden im unteren Teil mit einer oder besser mehreren Zeitungen so umwickelt, daß ein Teil des Papiers über die Stengelenden übersteht und rückläufig nach oben eingeschlagen werden kann. Er wird dann in das den Strauß zusammenhaltende Band mit einbezogen. Oben bleibt die Tüte offen. Die Pflanzen dürfen aus ihr herausragen. Sie halten sich in dieser Papiervase stundenlang, ohne sichtlich zu welken. Besser noch wird in die fertige Vase ein Schuß Wasser gegeben, das darin kurze Zeit verbleibt, bis das Papier durchzunässen beginnt. Dann wird der Überschuß durch Ausgießen entleert. Die feuchte Papiervase ist ein altes und unter den mir bekannten das zweckmäßigste Transportgerät für Schnittblumen. Sie ist aber so wenig im Gebrauch, daß sie es verdient, der Vergessenheit entrissen zu werden. Daß die Schnittfläche an den Stengeln nach dem Transport vor dem Einsetzen der Blüten in Wasser wieder aufgefrischt werden muß, ist selbstverständlich.

In unsern großen Insektarien haben wir immer mindestens zwei große Blütensträuße gehalten, einen in einer bodenständigen Vase und einen zweiten in einer von der Decke herabhängenden Ampel (s. Tafel 2). Täglich, und zwar möglichst vor Flugbeginn der Falter, werden die Blüten in der Weise erneuert, daß die alten Vasen durch sorgfältig gereinigte und mit frischem Wasser und neuen Blumen beschickte Gefäße ersetzt werden. An heißen Tagen kann ein Zwischenwechsel um Mittag nötig werden. Auch noch scheinbar frische Blumen können ihren Wert als Nahrungsspender dann bereits eingebüßt haben. Man erkennt das an

dem Verhalten der Falter. Sie wechseln häufig von Blüte zu Blüte, oder diese üben auf sie überhaupt keinen Reiz mehr aus.

Ist der Zuchtbehälter richtig eingerichtet und das Wetter warm, so schreiten die Falter schon im Alter von 1—2 Tagen zur Copula. Die Tiere bleiben dabei oft stundenlang vereinigt und trennen sich auch bei ziemlich grober Störung nicht. Unbegattete Weibchen legen keine oder doch nur entwicklungsunfähige Eier. Andererseits kann ein Weibchen mehrmals begattet werden. In der Freiheit ist Polyandrie die Regel. Es scheint nicht allgemein bekannt zu sein, daß man die Häufigkeit der stattgehabten Vereinigungen bei diesen Schmetterlingen ohne weiteres an der Zahl der Spermatophoren im Weibchen ablesen kann. Es bedarf dazu nur der Öffnung der bursa copulatrix. Man findet in dieser bei älteren Freilandtieren — und ebenso im Zwinger — in der Regel 1—2, seltener auch 3 der charakteristischen, mit einer gestielten, pergamentartigen Hülle umgebenen Samenpatronen (s. a. Weidner, 1934, S. 277). Der Falter ist nicht in der Lage, die Hülle nach der Entleerung wieder abzustößen.

Nach der Begattung sind die Weibchen sofort oder doch sehr bald zum Legen fähig. Vom Verlassen der Puppenhülle bis zur Ausbildung der ersten reifen Eier verstreichen nämlich bei warmem Wetter nur 3, unter Umständen vielleicht nur 2 Tage. Jede Legehandlung fördert einige Dutzend bis reichlich hundert, in Ausnahmefällen 130 bis 140 Eier. Die einzelnen Eier folgen sich dabei in Abständen von normalerweise einigen Sekunden bis mehreren Minuten. Sie werden zu den bekannten Kuchen zusammengeschlossen. Die zu diesen Kuchen führenden Legehandlungen folgen sich in unregelmäßigen Pausen von einem bis mehreren Tagen. Die Weibchen bringen es im Freien wohl fast immer, in Gefangenschaft nur unter günstigen Bedingungen auf ein paar hundert Eier. Die von uns registrierte Höchstzahl war 612, die sich auf 15 Gelege verteilten. Die Lebensdauer tätiger Weibchen kann bis zu 25 Tage betragen. Die Männchen hielten sich in unsern Kästen in der Regel nur 9 und höchstens 23 Tage. Sie dürften auch in der Freiheit vor den Weibchen eingehen.

Solange das Insektarium reife Weibchen enthält, muß für belegungsfähige Pflanzen gesorgt sein. Der Große Kohlweißling brütet an sich an sehr vielen Kreuzblütlern, vorzüglich an solchen aus der Senfkräuter- verwandtschaft. In der Gefangenschaft kommen unter diesen aber nur solche in Frage, die sich leicht in Töpfen ziehen lassen. Wir arbeiteten fast ausschließlich mit Kohl und Steckrüben (s. Tafel 2). Es ist nötig, daß die einzubringenden Pflanzen frischwüchsig sind. Belegte Pflanzen müssen, wenn es auf die Aufzucht der Raupen ankommt, kurz vor dem Schlüpfen der Larven aus dem Kasten ins Laboratorium überführt werden, um sie dem Zugriff von *Apanteles glomeratus* zu entziehen.

Am besten halten sich die Falter in Paarzuchten, d. h. dann, wenn jeder Kasten mit nur je einem in Vereinigung ertappten Pärchen besetzt wird. Wenn es auf Massenzuchten bei gleichzeitiger Registrierung des Schicksals der Einzelstücke ankommt, müssen die Falter markiert werden. Bestgeeignet zu dem Zweck fanden wir roten Modellack, also jenen Spirituslack, welchen auch der Imker zum Markieren der Königin benutzt. Es empfiehlt sich, das käufliche Produkt soweit weiter mit Alkohol zu strecken, daß die Farbe sich leicht mit einem feinen Pinsel verstreichen läßt. Wir beschrifteten so die Unterseite der Flügel und gaben diesen die Kulturnummer des Falters. Die Farbe haftet trotz des Schuppenkleides der Tiere ausgezeichnet (s. Textfig. 1).

Ein schwieriges Kapitel ist die restlose Fernhaltung von Feinden des Falters. Dabei handelt es sich nicht um Schmarotzer. Tierische Parasiten des Vollkerfs sind, von restierenden Stücken von *Pteromalus puparum* abgesehen, noch nicht bekannt geworden. Mykosen kommen gelegentlich vor. Als Erreger fungiert vielleicht *Entomophthora sphaerosperma*. Praktisch spielt aber auch dieser Befall keine Rolle. In unsern Insektarien haben wir bei den Faltern überhaupt keine Senchen



Fig. 1. Falter, beschriftet mit rotem Modellack. — Orig.

auftreten sehen. Zu fürchten sind dagegen Raubkerfe. Mit Topfpflanzen und Blütensträußen werden leicht Spinnen eingeschleppt. In den Netzen großer Spinnen verfängt sich auch der Kohlweißling und kann ihr Opfer werden. Hier hilft nur vorbeugend kräftiges Abschütteln der Pflanzen vor dem Einbringen und im übrigen tägliche Revision des Kasteninnern. Nicht völlig fernzuhalten vermochten wir auch die Arbeiterinnen von *Vespa vulgaris* und *V. germanica*. Beide Arten sind nicht nur sehr gefährliche Feinde der Raupen, was kaum bekannt zu sein scheint, sie überfallen auch ruhende Falter und zerstückeln diese in erstaunlich kurzer Zeit. Haben die Wespen erst einmal ein Falterinsektarium aufgespürt, so bringen sie den Insassen fast täglich Verluste bei. Unsere Arbeiten sind auf diese Weise wiederholt ernstlich gestört worden. Leichter ist die Fernhaltung der bodenbewohnenden Raubinsekten. Als solche kommen vor allem Laufkäfer und Ameisen in Frage. Die Carabiden stellen nicht nur den Gelegen der Falter nach und sind in unserm Beobachtungsgebiet neben Coccinelliden und einzelnen Vogelarten wohl deren gefährlichste Feinde — sie vergreifen sich auch gern an schlafenden Faltern.



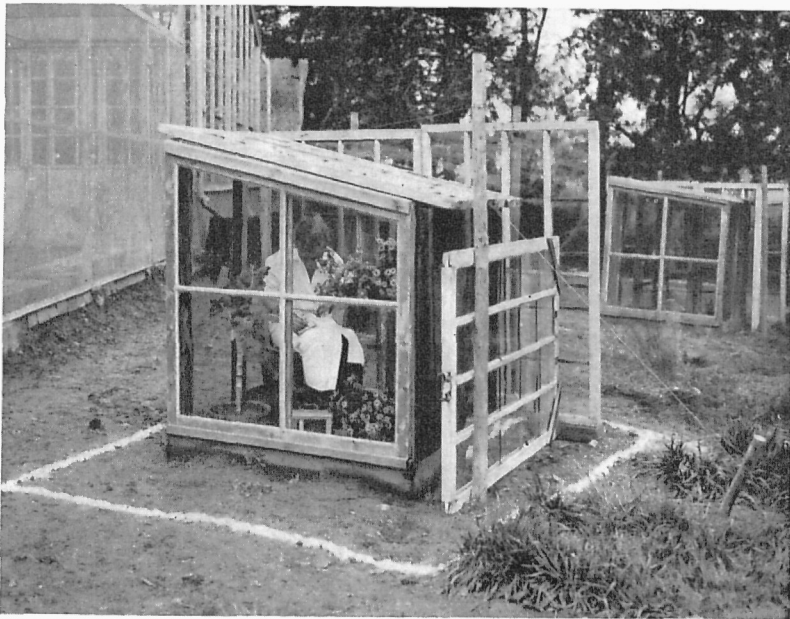
Soweit unsere Kohlweißlinge unter dem Kastendach übernachteten — und das bildete die Regel —, waren sie vor dem Zugriff der Käfer einigermaßen geschützt. Am Boden oder in deren Nähe sitzende Stücke wurden aber oft ihr Opfer. Auch die Raubameisen halten sich vorzüglich an Falter, die auf dem Erdboden sitzen. Wir haben unsere Kulturen dadurch geschützt, daß wir die Zuchtkästen unten mit einer 20 cm breiten Brettleiste umgaben und sie so, wie die Tafel 2 zeigt, einige Zentimeter tief in den Boden einließen. Überdies überstrichen wir auch den überstehenden Teil der Leisten außen mit Raupenleim, der von Zeit zu Zeit erneuert wurde. Soweit selbst diese Schranke nicht genügte, ergänzten wir sie durch Umstreuen des Kastens mit einem in Tafel 2 sichtbaren, 10 cm breiten Streifen von frischgelöschtem Kalk oder besser noch durch Tränken eines den Kasten in einiger Entfernung umgürtenden Bodenstreifens mit Petroleum. Trotzdem fanden gelegentlich Ameisen den Weg zum Kasteninnern. Wir stellten in diesem dann mit gutem Erfolg Schalen mit einem für Ameisen spezifischen Giftköder (1 g Bleiarsenat auf 120 g Zuckerwasser) auf und sorgten durch Überlegen eines Drahtnetzes dafür, daß die Falter mit dem Gift nicht in Berührung kamen. Von dem Einbau eines Fußbodens, der, fugendicht gearbeitet, sowohl die Ameisen wie die Käfer ferngehalten hätte, haben wir abgesehen. Wir hatten den Eindruck, daß die Falter sich besser hielten, wenn der Kasten nach unten offen war.

Nötig war dagegen die Schaffung eines Zugangs, der uns ermöglichte, jederzeit leicht und ohne Gefahr des Entkommens der Falter das Insektarium zu betreten (s. Taf. 2, Fig. 2). Zu dem Zweck wurde auf der lichtärmsten Seite des Kastens — in unserm Fall die Nordwestecke — ein ca. 50 cm breiter Eingang ausgespart, der sich mit einer Vorsetztür verschließen ließ. Der Rahmen der in Taf. 2, Fig. 1 herausgenommenen und vor dem Kasten stehenden Tür wurde wie die Kastenwand mit Drahtgaze bespannt.

Es bleibt nun nur noch zu sagen, daß es sich empfiehlt, im Kasten eine Sitz- und Schreibgelegenheit (s. Tafel 2) anzubringen, und daß das ganze Zuchtgerät auseinandernehmbar gearbeitet sein soll — in Taf. 2, Fig. 1) ist die Südwand zur Demonstration der Zerlegbarkeit des Kastens etwas seitlich herausgezogen —, um über Winter vor der Witterung geschützt untergestellt werden zu können.

### Schrifttum.

- Brjanzew, B. A., Zur Biologie des Kohlweißlings *Pieris brassicae* L. im Gouvernement Leningrad. (Russisch). La défense des plantes, 2, p. 237 — 241, Leningrad 1925.
- Fischer, E., Über die Eiablage und Paarung der Tagfalter in der Gefangenschaft. Societas entomologica, 31, p. 55—56, Stuttgart 1916.



Hans Blunck, Methodisches zur Zucht von *Pieris brassicae* L.

- Fischer, E., Züchtung der Lepidopteren. In: *Abderhalden*, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Lieferung 204, in Abt. IX, Teil 1, 2. Hälfte. I, p. 277—356, Berlin und Wien 1925—1927.
- Klein, H. Z., Studien zur Oekologie und Epidemiologie der Kohlweißlinge. I. Der Einfluß der Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf Entwicklung und Mortalität von *Pieris brassicae* L. In: *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, 19, p. 395—443, Berlin 1932.
- Maercks, H., Untersuchungen zur Oekologie des Kohlweißlings (*Pieris brassicae* L.). I. Die Temperaturreaktion und das Feuchtigkeitsoptimum. *Zeitschrift für Morphologie und Oekologie*, 28, p. 692—721, Berlin 1934.
- Weidner, H., Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Genitalapparates der weiblichen Lepidopteren. *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, 21, p. 239—289, Berlin 1934.

### Figurenerklärung der Tafel 2.

Fig. 1 (oben): Zuchtkasten, geöffnet. Grundfläche 1,25/1,20 m, Höhe vorne 1,45 m, hinten 1,25 m. Vorsatztür abgenommen. Herausnehmbare, verglaste Südwand (Scheibengröße oben  $59 \times 68 \times 61$  und  $59 \times 61 \times 54\frac{1}{2}$  cm, unten  $59 \times 55 \times 55$  cm) etwas vorgezogen. Im Norden, Osten und auf dem Dach Wind- bzw. Regenschutz durch vorgesetzte bzw. aufgelegtes Treibbeefenster. Im Kasten: Thermograph, Minimum-Maximum-Thermometer, Sitzgelegenheit, getopfte Brutpflanze (Markstammkohl) und 2 Blütensträucher. Um den Kasten eine Schranke aus Kalkstaub. — Orig.

Fig. 2 (unten): Zuchtkasten, geschlossen. — Orig.

## Über die angewandte Entomologie in den verschiedenen Ländern<sup>1)</sup>.

### 3) Über die Organisation der forstlichen Entomologie in Schweden.

Von Ivar Trägårdh,  
Statens Skogsförsöksanstalt, Experimentalfältet, Schweden.

Obwohl der Unterricht in der forstlichen Entomologie am Kgl. Schwedischen Institut seit 1859 in das Lehrprogramm aufgenommen und von E. A. Holmgren, der 1867 ein Handbuch „Nyttiga och skadliga insekter“ herausgab, erteilt wurde, ist eine Forschungsstätte für diesen Zweig der angewandten Insektenkunde erst viel später entstanden. 1897 wurde nämlich die Entomologische Anstalt unter Leitung von Professor S. Lampa gegründet. Ende des 19. Jahrhunderts haben aber neben Lampa auch andere Entomologen, wie Professor Chr. Aurivillius, Dr. S. Bengtsson, Lektor A. Nilsson, Professor Y. Sjöstedt u. a. m.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Nr. 1 und 2 dieser Serie erschien in *Arb. phys. angew. Ent. Berlin-Dahlem*, 2, 50/55, 1935.

<sup>2)</sup> Besonders wertvoll sind die Arbeiten, die in Zusammenhang mit den Nonnenverheerungen 1898—1902 von den genannten Forschern gemacht worden sind.