

- sation des insectes entomophages en Agriculture. Ann. Epiph., 1, 1—133, Paris 1923.
13. v. Winning, E., Versuch einer Monographie von *Tortrix prornubana* Hübner mit experimentellen Untersuchungen über das biologische Verhalten des Insektes zur Klärung seiner Bedeutung als Pflanzenschädling. Ztschr. angew. Ent., 25, 215—276, Berlin, 1938.
 14. Woodhouse, E. J., Potato Moth in Bengal. Agric. Journ. India, 7, 264—271, Calcutta & London, 1912.
 15. Anonymus, Die Kartoffelmotte in Frankreich. Ill. Landw. Ztg., 32, 158—159, Berlin, 1912.
 16. — Weiteres über die Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella*). Ill. Landw. Ztg., 32, 166, Berlin, 1912.

Anmerkung: Ausführliche Literaturverzeichnisse finden sich in den unter Nr. 9 und 12 aufgeführten Arbeiten von Picard und Trouvelot.

Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise und der Bekämpfung des Heuspanners (*Acidalia herbariata* F.).

Von W. Tempel,

Pflanzenschutzamt der Landesbauernschaft Saarpfalz, Kaiserslautern.

(Mit 1 Textfigur.)

Bei meiner Tätigkeit im Pflanzenschutzdienst kam ich in den verschiedensten Gebieten in nähere Berührung mit einem ausgesprochenen Kräuterschädling, dem Heuspanner oder Herbarienspanner (*Acidalia herbariata* F.), über dessen Lebensweise und Bekämpfung nur wenige Angaben in der Literatur zu finden sind.

Der Heuspanner gehört zu der artenreichen Gattung *Acidalia*, deren Raupen polyphag an krautigen Pflanzen und Flechten leben. Farbe, Zeichnung und Bau der Raupen und Falter dieser Gattung sind sehr veränderlich.

Die etwa 2 cm spannenden Falter von *A. herbariata* F. sind stark braun beschuppt. Die Flügel zeigen mehrere helle Binden und einen dunkelfleckigen Außenrand. Ihre Unterseite ist hell, fast ohne Zeichnung. — Falter der 2. Generation (var. *aestiva* Fuchs), die in warmen und trockenen Jahren auftritt, sind wesentlich kleiner und in ihrer Färbung matter.

Die Eier sind rechteckig, fast quadratisch mit abgerundeten Ecken und zeigen eine regelmäßige Punktierung. Kurz nach der einzeln an trockene Pflanzenteile erfolgten Ablage sind sie gelblich, später hell-rötlich-lachsfarben, zuletzt glänzend bronzebraun.

Die von vorn nach hinten sich verdickenden Spannerräupchen sind im ersten Stadium gelblich mit dunklem Kopf. Nach der ersten Häutung tritt die Rückenlinie als rötlicher Streifen hervor. Im dritten Stadium sind die doppelte Rückenlinie, die Nebentrückenlinien und die Stigmen rötlich bis weinrot gefärbt. Nach der dritten Häutung werden die Zeichnungen der Raupe dunkler als die grünlichbraune Grundfarbe. Eine schwache, dunklere Doppellinie zieht sich auf dem Rücken vom 4.—8. Segment; auch die Nebentrückenlinien und die Stigmen sind dunkler, fast schwarz. Sehr deutlich ist auf dem

9. und 10. Segment eine dreizack- oder doppel-eierförmige Rückenzeichnung zu erkennen. Die im allgemeinen hellgraue Unterseite ist von kurzen, dunklen Längsstrichen unterbrochen.

In der Ruhelage findet man die Räumchen oft eigenartig zusammengerollt, so daß sie Erdklümpchen ähneln und selbst vom geübten Auge leicht übersehen werden. Der ganze Körper wird zusammengerollt und das verhältnismäßig breite Hinterteil schräg über den Körper gelegt.

Die kastanienbraune bis gelblichgraue, glänzende Puppe befindet sich in einem leichten Gespinst an trockenen Pflanzenteilen.

Über das Vorkommen des Heuspanners findet man verschiedene Literaturangaben bei Boldt, Fuchs, Gärtner, Hofmann, Moebius, Reichert und Staudinger. Hiernach ist die Art verbreitet von den Kanarischen Inseln über Mittel- und Südeuropa bis nach Kurdistan, Transkaukasien und Kleinasien. In Deutschland scheint er besonders in den wärmeren Gebieten West-, Südwest- und Südostdeutschlands aufzutreten, wenn auch vereinzelte Funde aus anderen Teilen vorliegen. — Ich fand ihn in größeren Mengen in einem Gartenhause in Dresden-Laubegast an getrockneten Sellerieblättern 1925, in verschiedenen Drogen auf dem Kräuterboden einer Apotheke in Chemnitz 1926, in einem Herbarium in Gießen 1935, an Pfefferminztee und in einem Heuspeicher in Haaradt bei Neustadt 1937 sowie in einem Hanflager bei Bologna 1938. Ferner trat er 1937 nach mündlicher Angabe von Dr. Heßler-Gießen in Rheinhessen sehr stark auf.

Zur Nahrung dienen den Raupen von *A. herbariata* F. die verschiedensten trockenen Pflanzenteile. Diese Futteraufnahme gab dem Falter auch seinen Namen Heuspanner oder Herbarienspanner. So trafen verschiedene Autoren die Räumchen auf Heuböden, in Herbarien oder an sonstigen trockenen Pflanzen (Malve, Sellerieblätter, Pfefferminz u. a.)

Da sich mir durch Zurverfügungstellung einer größeren Anzahl verschiedener Drogen bzw. Thees eine günstige Gelegenheit zur Durchführung von Fraßversuchen bot, setzte ich solche mit den nachfolgend genannten Pflanzen an. Ich gab dabei in je drei Versuchsreihen jeweils 10 Raupen in Reagenzgläser, denen die zu erprobende Futterpflanze beigegeben wurde. Bestimmungen über den Wassergehalt derselben konnte ich, obwohl sie eine wertvolle Ergänzung und vielleicht auch teilweise Klarstellung für mangelhafte Futteraufnahme gegeben hätte, leider nicht vornehmen. Auch war mir eine zu anderer Zeit durchzuführende Kontrolle der Versuche leider nicht möglich. Immerhin scheinen die Untersuchungen doch Anhaltspunkte zu geben über den Gefährdungsgrad einer ganzen Anzahl von pharmazentisch beachtenswerten Trockenpflanzen.

Zunächst wurden die Versuche ohne Beachtung der in den Pflanzen vorhandenen Pharmaka angesetzt. Erst bei der Zusammenstellung der Ergebnisse wurde die pharmakologische Eingruppierung nach Geßner

vorgenommen. Die Beobachtungen bezogen sich auf den Fraß, den Kotanfall, die Verpuppung, den Falterschlupf, die spätere Eiablage sowie auf vorgefundene Raupenmumien.

Im Einzelnen ergaben die Untersuchungen Folgendes:

Gruppe I. Pflanzen, deren wirksame Hauptbestandteile Alkaloide sind:

a) Alkaloidpflanzen mit azyklischen Basen.

Aus dieser Gruppe waren einbezogen *Asparagus officinalis* L. und *Galega officinalis* L. Beide Pflanzenarten wurden in allen Versuchsreihen mittel bis sehr gut angenommen. Falter entwickelten sich in geringem bis starkem Maße. Bei *Galega* fand mittlere bis starke Eiablage statt. Raupenmumien fand ich nur in geringem bzw. sehr geringem Umfange. Bemerkenswert war die Rotfärbung des Kotes der mit *Asparagus* gefütterten Raupen.

b) Alkaloidpflanzen mit karbozyklischen Basen.

Pflanzen aus dieser Gruppe waren nicht bei den Futterpflanzen.

c) Alkaloidpflanzen mit heterozyklischen Alkaloiden.

Einbezogen waren hiervon 3 Futterpflanzen, von denen *Conium maculatum* L. und *Betonica officinalis* L. in starkem bis sehr starkem Maße, *Nicotiana tabacum* L. dagegen nur in geringem Maße gefressen wurden. Die Falterentwicklung war bei *Conium* sehr gut, bei *Betonica* und *Nicotiana* hingegen gering bzw. sehr gering. Eiablage fand bei *Conium* sehr stark statt, wohingegen sie bei den beiden anderen Futterpflanzen nicht beobachtet wurde. Hierbei könnte die an sich geringe Zahl der Falter ausschlaggebend gewesen sein. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß alle drei Futterpflanzen aus dieser Gruppe in allen Versuchsreihen gefressen wurden.

d) Alkaloidpflanzen mit leicht spaltbaren Alkaloiden.

Hiervon kam nur *Atropa Belladonna* L. zur Beobachtung. Es wurde kaum oder doch nur in sehr geringem Maße gefressen. Nur in einer Versuchsreihe kam ein einziger Falter zu verkümmerter Entwicklung. Ob sich die Raupe vielleicht kannibalisch ernährt hatte, konnte nicht festgestellt werden.

e) Alkaloidpflanzen mit chemisch ungenügend erforschten Alkaloiden.

Aus dieser Gruppe standen drei Nährpflanzen, *Symphytum officinale* L., *Viola odorata* L. und *Viola tricolor* L. zur Verfügung, die im allgemeinen mittel bis gut angenommen wurden. Die Falterentwicklung war gering bis mittel. Eiablage erfolgte nur in einer Reihe bei *Symphytum officinale* L. Auch diese drei Pflanzen gehören zu den gefährdeten Trockenpflanzen.

Gruppe II. Pflanzen, deren wirksame Hauptbestandteile Glykoside sind:

a) Glykosidpflanzen mit Senfölglykosiden.

Cochlearia armoracia L. und *Reseda luteola* L. wurden von den Räupchen gefressen; *Reseda* kommt sogar als beliebte Frapflanze in Frage. Es kam zu mittlerer Falterentwicklung und geringer bis mittlerer Eiablage.

b) Glykosidpflanzen mit Blausureglykosiden wurden nicht erprobt.

c) Glykosidpflanzen mit Anthraglykosiden.

Hiervon war nur *Rumex patientia* L. einbezogen, der nur schlecht angenommen wurde. Es kam zu sehr geringer Falterentwicklung.

d) Glykosidpflanzen mit Digitalisglykosiden.

Die dieser Gruppe angehörigen Futterpflanzen *Digitalis purpurea* L. und *Convallaria majalis* L. wurden in geringem bzw. sehr geringem Grade befressen, während *Helleborus niger* L. und *Helleborus viridis* L. anscheinend völlig verschmahrt wurden. Bei den beiden erstgenannten kam es noch zu sehr geringer Falterentwicklung, wohingegen eine solche bei *Helleborus* unterblieb.

e) Glykosidpflanzen mit Saponinen.

Saponaria officinalis L. und *Vinca minor* L. wurden offenbar völlig als Frapflanzen verschmahrt. Imagines kamen nur sehr vereinzelt in 2 Reihen bei *Vinca minor* zur Entwicklung. Dagegen wurden die milderen Saponinpflanzen *Melandrium album* G. in geringem und *Lychnis diurna* Sibth. sogar in sehr starkem Grade gefressen. Sie zeigten auch eine entsprechende Falterausbildung.

f) Glykosidpflanzen mit Phenolglykosiden.

Die in dieser Gruppe erprobten Trockenpflanzen *Viola tricolor* L., *Melilotus officinalis* Desr., *Melilotus altissimus* Thuil., *Calluna vulgaris* Salisb. und *Ledum palustre* L. zeigten mit Ausnahme von *Arctostaphylos uva ursi* Spr. mittlere bis sehr starke Annahme sowie entsprechende Falterentwicklung. Sie gehören demzufolge zu stark gefährdeten Drogen.

g) Glykosidpflanzen mit Bitterstoffglykosiden.

Erythraea centaurium Pers., welche als einzige Pflanze dieser Gruppe angewendet wurde, brachte neben starkem Fra die Gewiheit einer starken Imaginesausbildung und Eiablage.

h) Glykosidpflanzen mit chemisch wenig erforschten Glykosiden.

Vincetoxicum officinale Moeuch. wurde entweder völlig verschmahrt oder aber nur sehr ungerne gefressen, wohingegen Fra und Falterausbildung bei der milderen *Veronica officinalis* L. gut bis sehr gut waren. Gruppe III. Pflanzen, deren wirksame Hauptbestandteile Gerbstoffe sind.

Während die Trockenpflanzen von *Potentilla tormentilla* Schrk. und

Polygonum bistorta L. völlig verschmäht wurden, brachte die Fütterung mit *Sanguisorba officinalis* L., *Fragaria vesca* L. und *Glechoma hederacea* L. nicht nur starken Fraß, sondern auch starke Verpuppung, Falterentwicklung und hinreichende Eiablage.

Gruppe IV. Pflanzen, deren wirksame Hauptbestandteile aetherische Öle sind.

In dieser Gruppe wurde eine große Zahl von Futterpflanzen erprobt. Hiervon scheinen als Futterpflanzen der *A. herbariata* F. nicht oder kaum in Frage zu kommen: *Tanacetum vulgare* L., *Achillea millefolium* L., *Melissa officinalis* L., *Inula helenium* L., *Hyssopus officinalis* L. und wohl auch *Allium schoenoprasum* L. — Mittel bis stark wurden jedoch angenommen: *Ledum palustre* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Salvia officinalis* L., *Thymus serpyllum* L., *Foeniculum vulgare* Gärtn., *Carum carvi* L., *Imperatoria oestruthium* L., *Mentha crispa* L., *Anthemis nobilis* L., *Ruta graveolus* L., *Petroselinum sativum* Hoffm., *Apium graveolens* L. und *Allium fistulosum* L. — Nur geringen Fraß und Falterentwicklung zeigten ferner *Archangelica officinalis* Hoffm. und *Lavandula vera* D. C.

Gruppe V. Pflanzen, deren wirksame Hauptbestandteile stickstofffreie, nichtglykosidische organische Verbindungen = Bitterstoffe sind.

Auch in dieser Gruppe zeigte sich ein starker Unterschied in der Annahme. Schlecht oder garnicht angenommen wurden *Aspidium filix mas* Swartz., *Humulus lupulus* L. und *Marrubium vulgare* L., wohingegen Fraß und Falterentwicklung gut bis sehr gut waren bei *Paeonia officinalis* Thrg., *Lactuca virosa* L., *Cichorium intybus* L., auch noch bei *Cichorium endivia* L.

Gruppe VI. Pflanzen, deren wirksame Hauptbestandteile stickstoffhaltige, nichtalkaloidische und nichtglykosidische Verbindungen sind, kamen nicht zur Prüfung.

Gruppe VII. Pflanzen, deren wirksame Hauptbestandteile chemisch wenig erforschte organische Verbindungen sind.

Auch in dieser Gruppe traten Unterschiede auf. So zeigten *Urtica dioica* L. und *Geranium robertianum* L. hinreichenden Fraß und Imaginesausbildung, während dagegen *Lathyrus sativa* L. und *Medicago sativa* L. nur gering angenommen wurden.

Gruppe VIII. Pflanzen, deren Hauptbestandteile schleimliefernde Stoffe = Mucilaginoso sind.

Sämtliche in dieser Gruppe zur Erprobung gelangten Pflanzen und zwar *Althaea rosea* Cav., *Verbascum thapsiforme* Schr., *Verbascum phlomoides* L. und *Lamium album* L. wurden stark bis sehr stark ge-

fressen. Auch die Falterentwicklung war im allgemeinen mit gut zu bezeichnen.

Gruppe IX. Pflanzen, deren wirksame Hauptbestandteile organische Säuren sind.

Als einzige Pflanze dieser Gruppe kam *Rumex acetosa* L. zur Anwendung, der wahrscheinlich von den Raupen verschmäht wird.

Eine Zusammenstellung der verwendeten Futterpflanzen nach dem botanischen System ergibt kein einheitliches Bild für die Annahme oder Ablehnung einzelner Pflanzenfamilien, wie die nachfolgende Tabelle zeigt:

Fraß der Raupen von *Acidalia herbariata* F.

(Zusammenstellung nach dem botanischen System).

Lfd. Nr.	Familie	Pflanzenart	Fraß
1.	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Aspidium filix mas</i> Swartz	sehr gering
2.	<i>Liliaceae</i>	<i>Asparagus officinalis</i> L. <i>Convallaria majalis</i> L. <i>Allium Schoenoprasum</i> L. <i>Allium fistulosum</i> L.	mittel gering gering stark
3.	<i>Moraceae</i>	<i>Humulus lupulus</i> L.	gering oder nicht
4.	<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica dioica</i> L.	stark
5.	<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex patientia</i> L. <i>Polygonum bistorta</i> L. <i>Rumex acetosa</i> L.	gering sehr gering oder nicht sehr gering oder nicht
6.	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Helleborus niger</i> L. <i>Helleborus viridis</i> L. <i>Paeonia officinalis</i> Thrg.	sehr gering oder nicht sehr gering oder nicht mittel
7.	<i>Rosaceae</i>	<i>Potentilla tormentilla</i> Sch. <i>Sanguisorba officinalis</i> L. <i>Fragaria vesca</i> L.	sehr gering oder nicht stark mittel
8.	<i>Leguminosae</i>	<i>Galega officinalis</i> L. <i>Melilotus officinalis</i> Descr. <i>Melilotus altissimus</i> Thun. <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. <i>Lathyrus sativa</i> L. <i>Medicago sativa</i> L.	sehr stark sehr stark sehr stark gering gering sehr gering
9.	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Saponaria officinalis</i> L. <i>Lychnis diurna</i> Sibth. <i>Melandrium album</i> G.	sehr gering oder nicht sehr stark gering
10.	<i>Resedaceae</i>	<i>Reseda luteola</i> L.	mittel
11.	<i>Cruciferae</i>	<i>Cochlearia armoracia</i> L.	gering
12.	<i>Violaceae</i>	<i>Viola odorata</i> L. <i>Viola tricolor</i> L.	mittel mittel
13.	<i>Malvaceae</i>	<i>Althaea rosea</i> Cav.	stark
14.	<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium robertianum</i> L.	mittel
15.	<i>Rutaceae</i>	<i>Ruta graveolens</i> L.	stark
16.	<i>Ericaceae</i>	<i>Arctostaphylos uva ursi</i> Spr. <i>Calluna vulgaris</i> Sal. <i>Ledum palustre</i> L.	gering stark stark

Lfd. Nr.	Familie	Pflanzenart	Fraß
17.	<i>Umbelliferae</i>	<i>Conium maculatum</i> L. <i>Archangelica officinalis</i> Hoffm. <i>Foeniculum vulgare</i> Gärtn. <i>Anthemis nobilis</i> L. <i>Petroselinum sativum</i> Hoffm. <i>Apium graveolens</i> L.	sehr stark gering stark stark sehr stark sehr stark
18.	<i>Gentianaceae</i>	<i>Erythraea centaurium</i> Pers.	sehr stark
19.	<i>Apocynaceae</i>	<i>Vinca minor</i>	sehr gering oder nicht
20.	<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Vincetoxicum officinale</i> Moench.	sehr gering
21.	<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	gering
22.	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Digitalis purpurea</i> L. <i>Linaria vulgaris</i> Mill. <i>Veronica officinalis</i> L. <i>Verbascum thapsiforme</i> L. <i>Verbascum phlomoides</i> L.	gering sehr stark sehr stark sehr stark stark
23.	<i>Boraginaceae</i>	<i>Symphytum officinale</i> L.	stark
24.	<i>Labiatae</i>	<i>Marrubium vulgare</i> L. <i>Melissa officinalis</i> L. <i>Betonica officinalis</i> L. <i>Glechoma hederacea</i> L. <i>Salvia officinalis</i> L. <i>Thymus serpyllus</i> L. <i>Mentha crispa</i> L. <i>Lavandula vera</i> D. C. <i>Hyssopus officinalis</i> L. <i>Lamium album</i> L.	gering sehr gering oder nicht stark sehr stark mittel stark sehr stark gering gering stark
25.	<i>Compositae</i>	<i>Tanacetum vulgare</i> L. <i>Artemisia absinthium</i> L. <i>Artemisia vulgaris</i> L. <i>Achillea millefolium</i> L. <i>Inula helenium</i> L. <i>Lactuca virosa</i> L. <i>Cichorium intybus</i> L. <i>Cichorium endivia</i> L.	sehr gering oder nicht mittel mittel gering gering stark stark mittel

Die Untersuchungen geben Fingerzeige, in welchen Trockenkräutern vornehmlich Befall von *Acidalia herbariata* F. stattfinden kann, so daß der Bewahrer solcher Vorräte vor allem diese Drogen und Thees einer öfteren Kontrolle unterziehen sollte. Als geeignetster Zeitpunkt dafür dürfte wohl die Zeit des Falterfluges, also der Monat Juni in Frage kommen.

Die Versuche können jedoch auch noch eine Wegweisung für die Auffindung von Giftstoffen zur Schädlingsbekämpfung geben. Es sind in den nicht gefressenen Kräutern folgende Pharmaka enthalten, die, soweit das nicht inzwischen geschehen ist, auch bei anderen Insekten auf ihren toxischen Wert zur Schädlingsbekämpfung untersucht werden sollten, selbst wenn zunächst der eine oder andere Stoff aus Rentabilitätsgründen nicht für die Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln in Frage kommt:

Atropin, Hyoscyamin, Anthraglykoside von Rumex, Convallarin, Convallamarin, Helleborin, Helleborein, Saponin, Saporubrin, Urson, Vince-toxin, Asclepiasäure, Tormentillgerbsäure, Chinovasäure, Chivin, Filmarin, Filicin, Albaspidin, Phoraspin, Aspidinol, Lupulin, Lupulit und Marrubiin.

Die im Spätherbst erhaltenen zahlreichen Räumchen, deren Schlupf-termin unbekannt war, wurden zu den oben beschriebenen Fraßversuchen mit getrockneten Pflanzenteilen am 9. Januar angesetzt. Die Zucht erfolgte bei Zimmertemperatur. Über die Jugendzeit der Räumchen war nichts Näheres bekannt, da die Anzucht nicht vom Ei erfolgte. Es kann jedoch angenommen werden, daß der Raupenschlupf im Monat August, spätestens aber Anfang September erfolgte. — Die erste Puppe fand ich bereits am 19. April, wohingegen die letzte sich verpuppende Raupe am 20. Mai beobachtet wurde. Besondere Aufzeichnungen über die jeweiligen Futterpflanzen der sich verpuppenden Raupen wurden nur in einigen Fällen gemacht, sie bleiben daher hier vorläufig unberücksichtigt. Der stärkste Schlupf zeigte sich nach einer Puppenreihe von 22 bzw. 23 Tagen oder zeitlich Ende Mai. Die Schlupfzeit verzögerte sich sehr stark, so daß sich die Puppenruhe auf eine Zeitdauer von 16—40 Tagen verteilte. Die Falter blieben etwa 4—5 Wochen am Leben. Für die unterschiedliche Entwicklung scheinen Einflüsse der Futterpflanzen nicht ausgeschlossen zu sein. Versuche zur genauen Ermittlung der Gesamtlebensdauer einer Generation von *A. herbariata* F. konnten nicht angestellt werden. Bei ihrer Durchführung hätte auch die Futterpflanze besondere Berücksichtigung finden müssen.

Da über die Bekämpfung der Acidalien keine brauchbaren Unterlagen vorhanden waren, setzte ich Bekämpfungsversuche in drei Richtungen an und zwar:

1. Versuche zur Abtötung mit Nikotindämpfen,
2. Versuche zur Abtötung mit niederen Temperaturen,
3. Mechanische Entfernung aus den Drogen durch Lichtsiebung.

Ein befriedigendes Ergebnis konnte ich nur mit den letztgenannten Maßnahmen erzielen.

Die Versuche zur Abtötung mit Nikotindämpfen wurden in drei Versuchsreihen ausgeführt und zwar:

Versuch a: Zwanzig Raupen aus verschiedenen Entwicklungsstadien wurden am 9. Dezember in einer offenen Glasschale mit Nahrung (Grasheu) in eine Räucherkabine des Gewächshauses gestellt und mit der für die Blattlausbekämpfung vorgeschriebenen Konzentration (1 Tablette auf 10 cbm) be-räuchert. Nach einer Einwirkungs-dauer von 40 Minuten wurde die Schale wieder aus der Kabine genommen. Es wurde keinerlei ungünstige Einwirkung auf die Raupen festgestellt. Unmittelbar danach krochen sie wieder umher. Auch in den nächsten Tagen wurde keine ungünstige Wirkung beobachtet.

Versuch b: In gleicher Weise wie bei Versuch a wurden zwanzig

Raupen in der Räucherkabine am 10. Dezember der doppelten Konzentration (2 Tabletten auf 10 cbm) ausgesetzt. Auch in diesem Versuch wurden die Raupen nicht im Wohlbefinden gestört.

Versuch c: Wie bei Versuch a wurden zwanzig Raupen mit der zehnfachen Konzentration (10 Tabletten auf 10 cbm) in der Räucherkabine behandelt und 40 Minuten darin belassen. — Selbst bei dieser starken Konzentration zeigte sich keinerlei Störung im Wohlbefinden der Raupen.

Die Raupen aus allen drei Versuchen wurden in der Folgezeit 10 Tage lang täglich, dann alle 7 Tage auf ihr Wohlbefinden kontrolliert. Es zeigte sich keinerlei Störung. Abgeschlossen wurden die Versuche am 9. März.

Ein Erfolg mit dieser Bekämpfungsart scheint hiernach ausgeschlossen.

Bei Verwendung von Schwefelkohlenstoff ist eine Abtötung der Raupen an sich möglich. Seine Verwendung zur Bekämpfung scheidet jedoch aus, weil die Verschmutzung der Drogen nicht vermeidbar ist und die Drogen durch die Einwirkung des Schwefelkohlenstoffes infolge Zerstörung ätherischer Bestandteile entwertet werden.

Die Einwirkung niederer Temperaturen auf die Raupen wurde in zwei Versuchsarten erprobt:

Versuch d: Am 9. Dezember, 14 Uhr, wurden zwanzig Raupen unter einer mit Grasheu beschickten Zuchtglocke aus dem Zimmer (Temp. 15° C. ins Freie gesetzt. Die Temperatur im Freien betrug -2° C. Als Minimaltemperatur der Nacht vom 9. zum 10. Dezember wurden $-6,2^{\circ}$ C., an der Erdoberfläche aber $-7,5^{\circ}$ C. gemessen. Die Zuchtglocke befand sich nahe dem Boden und war der Kälte ungeschützt ausgesetzt. Am 10. Dezember, mittags 12 Uhr, also nach einer Kälteeinwirkung von 22 Stunden wurden die Raupen aus einer Temperatur im Freien von 0° C. wieder in Zimmertemperatur von 15° C. gebracht. Alle Raupen lagen zunächst starr am Boden des Zuchtgefäßes und bewegten sich auch beim Anhauchen nicht. Bereits nach 30 Minuten, also 12,30 Uhr, hoben beim Anhauchen zwei Raupen müde den Kopfteil. 12,35 Uhr begann die erste Raupe wieder umherzukriechen, 12,40 Uhr folgte die zweite Raupe; nach weiteren 10 Minuten bewegten sich insgesamt acht Raupen; 13,25 Uhr, also nach 85 Minuten Einwirkung der Wärme waren sämtliche zwanzig Raupen wieder völlig munter.

Es war den Raupen also mit einer einfachen Einwirkung niederer Temperaturen nicht beizukommen.

Versuch e: Um den Einfluß öfteren Wechsels von Zimmer- und Außentemperatur kennen zu lernen, wurde eine weitere Versuchsreihe in den darauffolgenden Tagen mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage im allgemeinen im Freien gelassen, aber täglich eine Stunde mittags gegen 12 Uhr ins Zimmer genommen, so daß also täglich die Kältestarre unterbrochen wurde. Als niedrigste Temperaturen wurden gemessen: am 17. Dezember -18° C. Am 2. Januar wurden dann die Raupen wieder für längere Zeit ins Zimmer genommen. Sie waren sämtlich gestorben.

Es wäre demnach möglich, durch öfter unterbrochenes Gefrieren und Auftauen die Raupen zum Absterben zu bringen, eine Möglichkeit, die jedoch wegen ihrer Umständlichkeit keinen praktischen Wert hat.

Für die Lichtsiegung wurde ein Apparat entsprechend der bei-

folgenden Zeichnung (Textfig. 1) verwandt mit einer Siebmaschenweite von $0,5 \times 0,5$ cm. Der Siebdurchmesser betrug 30 cm. Als Lichtquelle wurde eine Osram-Nitra-Birne, 80 Amp., 110 Volt benutzt, die sich in einer Entfernung von 5 cm vom Grasheu befand.

Der obere Teil des Kastens wurde mit Grasheu, in dem sich 75 Raupen verschiedenen Alters befanden, in 2—3 cm Höhe beschickt. Die Belichtungsdauer betrug bei Versuch f 19 Stunden. Bei der Kontrolle fand ich: Im oberen Teil des Siebsatzes nur noch eine Raupe, unter dem Sieb an durchhängenden Heuteilen 21 Raupen, im unteren Teil des Siebsatzes 53 Raupen.

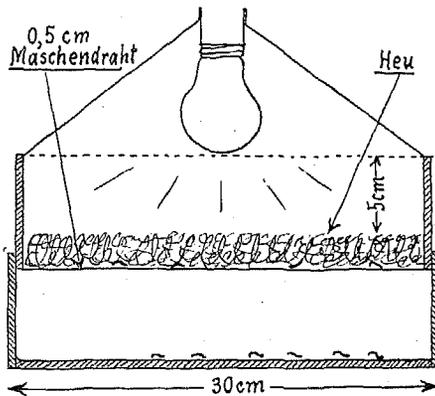


Fig. 1. Lichtsieb zum Reinigen schwach verseuchter Drogen und Feststellung des Befalls durch *A. herbariata* F. (Erklärung im Text).

In der Folgezeit wurden noch verschiedentlich auch Drogen und Thees in der gleichen Weise von Raupen gereinigt. Die größte Zahl von Raupen, nämlich 8 %, fand ich bei *Verbascum thapsiforme*, da höchstwahrscheinlich hier keine so intensive Einwirkung des Lichtes stattfinden konnte. Die Belichtungsdauer wurde allmählich herabgesetzt auf eine Stunde Einwirkung, eine Zeit, die zu einer durchschnittlich 98 prozentigen Reinigung in jeder Weise ausreichte. Diese Bekämpfungsart hat weiterhin den Vorteil, daß eine Verunreinigung der Drogen, die bei anderweitiger Abtötung der Raupen in denselben durch Vorhandensein von Raupenmumien und Kot sehr leicht eintreten kann, herabgemindert wird.

Diese Lichtsiebung kann gegebenenfalls zur Reinigung nicht allzu stark verseuchter Bestände herangezogen werden, hat aber vor allem den Vorteil, die Bestände einfach und sicher auf das Vorhandensein von Rämpchen des Heuspanners untersuchen zu können, da sonst das unge-

übte Auge in den Drogen die Räumchen dem Laien unsichtbar bleiben würden.

Zusammenfassung.

1. Der Heu- oder Herbarienspanner (*Acidalia herbariata* F.), dessen Entwicklungsstadien kurz beschrieben werden, ist über Mittel- und Südeuropa verbreitet. Einige neuere Funde werden bekanntgegeben.

2. Als Nahrung dienen die verschiedensten trockenen Pflanzenteile. Besonders gefährdet sind Herbarien und getrocknete Kräuter.

3. Fraßversuche mit 70 verschiedenen Trockenkräutern gaben Anhaltspunkte über den Gefährdungsgrad einer Anzahl von pharmazeutisch beachtenswerten Trockenpflanzen. Die Zusammenstellung erfolgte nach pharmakologischen Gruppen und nach dem botanischen System.

4. Die Untersuchungen bieten Ausblicke nach Auffindung neuer pflanzenschutzlich wichtiger Giftstoffe.

5. Zur Entwicklungsdauer werden kurze Angaben gemacht.

6. Die Bekämpfung mit Nikotinräuchertabletten und Schwefelkohlenstoff erscheint aussichtslos.

7. Niedere Temperaturen töteten die Raupen nur nach häufigem Wechsel mit höheren Temperaturen ab. Die Methode ist wegen ihrer Umständlichkeit ohne praktischen Wert.

8. Die Lichtsiebung kann zur Reinigung schwach verseuchter Bestände herangezogen werden, hat aber vor allem den Vorteil, die Bestände einfach auf das Vorhandensein des Schädlings untersuchen zu können.

Literatur.

- Boldt, R., Beobachtungen im Heuboden und Kaninchenstall. Ent. Ztschr. Frankfurt a. M., 39, 129—130, 133—134, 138, 1925.
- Eckstein, K., Die Schmetterlinge Deutschlands, Stuttgart 1923.
- Gartner, A., Die Geometrinen und Mikrolepidopteren des Brünner Faunengebietes. Verh. naturf. Ver. Brünn, 4 (1865), Brünn 1866.
- Gesner, O., Die Gift- und Arzneipflanzen von Europa, Heidelberg 1931.
- Hofmann, E., Die Großschmetterlinge Europas, Stuttgart 1894.
- Moebius, E., Die Großschmetterlings-Fauna des Königreiches Sachsen. Dtsch. Ent. Ztschr. Isis, 18, 1—236, Dresden 1905.
- Reichert, A., Die Großschmetterlinge des Leipziger Gebietes, Nachtrag für 3. Aufl., Leipzig 1906.
- Rößler, A., Die Schuppenflügler (Lepidopteren) des Kgl. Regierungsbezirks Wiesbaden und ihre Entwicklungsgeschichte. Jahrb. Nassauisch. Ver. Naturk., 33/34 (1880/81), Wiesbaden 1881.
- Spuler, A., Die Schmetterlinge Europas, 2, Stuttgart 1910.
- Staudinger, O. & Rebel, H., Catalog der Lepidopteren des paläarktischen Faunengebietes, Berlin 1901.
- Wünsche, Die Pflanzen Deutschlands. Leipzig 1928.