Biologie und Bekämpfung des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.).

Erfahrungen und Versuche.

Von W. Speyer,
Zweigstelle Stade der Biologischen Reichsanstalt.

(Mit 4 Textfiguren.)

In der letzten Zeit haben sich vor allem zwei deutsche Veröffentlichungen mit dem Apfelblütenstecher befaßt (Thiem 1938; Hanf 1939). Da dieser Obstschädling schon seit Jahren von mir beobachtet wird, sei es gestattet, auch meine Erfahrungen bekannt zu geben. Auf die Literatur gehe ich nur so weit ein, wie sie sich mit den von mir erörterten Problemen beschäftigt.

I. Schädlichkeit des Apfelblütenstechers.

Nachdem noch vor wenigen Jahren mit Nachdruck der Standpunkt vertreten wurde (Werth u. Klemm 1930 u. 1932; Klemm 1937), der Blütenstecher sei nicht nur nicht schädlich, sondern vielfach sogar nützlich[1]), scheint heute allgemein anerkannt zu sein, daß der Käfer wenigstens in zahlreichen Fällen tatsächlich sehr schädlich ist. Im großen Ganzen kann ich den Ausführungen von Hanf (a. a. O. S. 346 ff.) über diese Frage zustimmen[2]). Das Verhältnis der vorhandenen Käfer zur Zahl der Blütenknospen ist natürlich in erster Linie entscheidend. Wenn alle Bäume schwach blühen, muß beim Vorhandensein zahlreicher Käfer ein starker Schaden folgen. Dagegen scheint es, als ob einzelne schwach blühende Bäume, die zwischen stark blühenden Bäumen stehen, von den Käfern gemieden werden. Ebenso wichtig ist die Geschwindigkeit, mit der die Blüte verläuft. Sodann ist zu beachten, wie hoch der Prozentsatz der Blütenbüschel ist, in denen sämtliche Einzelblüten durch die Eiablage (oder durch den m. E. vielfach unterschätzten Reifungsfraß des Käfers) zerstört sind. Ich habe aber auch recht häufig Blütenbüschel gefunden, in denen sämtliche vom Blütenstecher nicht belegten Einzelblüten aus unbekannten Gründen eintrockneten. Es könnte also in diesen Fällen der Käfer gerade die zum Fruchten bestimmten Blüten zerstört haben. Man sieht daraus, wie unzuverlässig einfache Feststellungen der Befallsprozente sind. Im Jahre 1926 fand ich in Wethe, Land Keh-

[1]) Der Streit der Meinungen ist alt, denn schon Nördlinger (Die kleinen Feinde der Landwirtschaft, Stuttgart 1869, S. 212) äußerte die Ansicht, daß die Schädlichkeit des Apfelblütenstechers gewöhnlich überschätzt werde.

[2]) Den Fraß der Jungkäfer darf man bei dieser Überlegung wohl außer Betracht lassen, obwohl die Tiere bei Massenauftreten nicht nur die Blätter sehr stark durchlöchern, sondern gelegentlich auch die jungen Äpfel mit Bohrlöchern bis zu 1 mm Tiefe versehen.

dingen, 34 % nur durch den Blütenstecher völlig zerstörte Blütenbüschel. Gleichzeitig betrug die Befallsstärke der Einzelblüten 69 %. Im Jahre 1932 zählte ich in Hollern (Altes Land) als höchstens sogar 54 % völlig zerstörte Blütenbüschel (vgl. Tabelle 1). — Es ist recht lehrreich, an

Tabelle 1.

Befallsstärke und Ernte einiger Apfelbäume in drei aufeinander folgenden Jahren.

		Belegte Einzelknospen %	belegte Blütenbüschel %	völlig zerstörte Büschel %	durchschnittliche Anzahl Früchte auf e. Zweiglänge von 1 m
Kl. Pfannkuchen Baum 1	1931	42,8	92,0	3,0	9,8
	1932	81,5	96,0	54,0	0,1
	1933	9,8	34,6	0	8,0
Kl. Pfannkuchen Baum 2	1931	—	—	—	12,0
	1932	70,3	97,3	32,6	0,2
	1933	ca. 5,0	—	—	6,0
Coulon-Renette Baum 1	1931	30,9	82,0	3,6	1,7
	1932	63,3	96,5	19,5	0,3
	1933	6,4	26,4	0	0,4
Coulon-Renette Baum 2	1931	—	—	—	1,2
	1932	66,2	95,0	35,0	0
	1933	ca. 5,0	—	—	0,5
Schurapfel Baum 1	1931	42,2	81,0	5,3	9,5
	1932	53,5	79,0	7,0	1,5
	1933	21,3	61,6	1,8	5,0
Schurapfel Baum 2	1931	—	—	—	—
	1932	38,7	79,0	1,9	4,0
	1933	—	—	—	—
Jakob Lebel	1931	70,3	94,0	8,6	11,8
	1932 [1]	—	—	—	—
	1933	27,6	62,5	10,0	7,0
Judenapfel	1931	24,0	68,0	1,9	9,2
	1932 [1]	—	—	—	—
	1933	17,2	53,5	0	7,0
Cox Pomona	1931	40,8	88,0	1,7	8,4
	1932 [1]	—	—	—	—
	1933	20—40	—	—	6,0
Lord Grosvenor	1931	35,8	70,0	0	9,7
	1932	68,8	94,8	15,9	7,0
	1933	ca. 5,0	—	—	10,0
Rheinischer Krummstiel	1931	51,2	87,0	3,7	10,1
	1932 [1]	—	—	—	—
	1933	52,7	90,1	15,0	3,0

[1] kein Blütenansatz.

ganz bestimmten Bäumen die Befallsstärke in mehreren aufeinander folgenden Jahren zu vergleichen und sowohl mit den Ernten dieser Bäume wie mit der Zahl der in Fanggürteln erbeuteten Käfer in Beziehung zu setzen (Tab. 1). Ich habe diese Untersuchungen in den drei Jahren 1931—1933 in Hollern durchgeführt. Mit der Befallsstärke eines Jahres muß natürlich die Zahl der im jeweils vorangehenden Herbst oder Winter in Fanggürteln erbeuteten Käfer verglichen werden. In Wellpappe-Fanggürteln, die an Apfel- und Birnenstämmen befestigt waren, fingen wir im Durchschnitt je Gürtel im Herbst 1930: 94 Käfer, Herbst 1931: 108 Käfer, Herbst 1932: 89 Käfer. Der Unterschied scheint gering zu sein. Dennoch fanden sich in dem verhältnismäßig blütenarmen Jahre 1932 (in dem die — auch durch andere Untersuchungen [1]) nachgewiesenen — sehr zahlreichen Jungkäfer von 1931 zur Eiablage gekommen waren) die höchsten Hundertsätze an belegten Einzelknospen und an völlig zerstörten Blütenbüscheln. Dementsprechend war auch der Fruchtansatz der Versuchsbäume im Jahre 1932 geringer als in den anderen 2 Jahren. Bei einer Betrachtung der Temperaturverhältnisse zeigt sich, daß die Durchschnittstemperatur des April im Jahre 1931 5,8°, 1932 6,6° und 1933 6,8° C betrug; im Mai lagen die entsprechenden Werte bei 14,5°, 12,8° und 11,6° C. Die Sonnenscheindauer des Monats Mai war 1931 215, 1932 165 und 1933 225 Stunden. Das Jahr 1932 ist demnach meteorologisch nur sehr geringfügig benachteiligt, so daß das auffallend schlechte Ernteergebnis der Versuchsbäume im Jahre 1932 kaum auf das Wetter zurückgeführt werden kann. Überdies herrschten 1932 während der Apfelblüte keine Spätfröste. Man könnte vielleicht vermuten, daß die geringe Sonnenscheindauer im Mai 1932 den Bienenflug während der Blüte eingeschränkt hat. An anderen Apfelbäumen, die nicht vom Blütenstecher heimgesucht waren, konnte dagegen 1932 kein auffallender Ernte-Rückgang beobachtet werden.

Daß bei starkem Blütenansatz und zugleich schwachem Auftreten des Käfers das durch den Käfer bewirkte „Ausdünnen" vorteilhaft sein kann, ist unbestreitbar. Deswegen darf der Blütenstecher aber — wenigstens für Deutschland [2]) — ebensowenig als harmlos bezeichnet werden wie die Pflaumensägewespe, obwohl ich erlebt habe, daß die mit Quassiabrühe behandelten Ontario-Bäume unter der Last der zahllosen aber kleinen Früchte buchstäblich zusammenbrachen, während die unbehandelten

[1]) Der Jungkäferfraß war 1931 so stark, daß sämtliche Apfelblätter im Juli aussahen, als hätte man mit Vogeldunst (= feinsten Schrotkörnern) in die Bäume geschossen.

[2]) Nach Aristow (1931) beginnt in Rußland die Blüte sehr spät, aber sie verläuft so schnell, daß der Apfelblütenstecher angeblich aus diesem Grunde nur sehr selten Bedeutung erlangen kann.

Bäume eine mittelgroße Ernte wohl ausgebildeter und schön gereifter Pflaumen brachten und dabei die Kronen für die kommenden Jahre gesund erhielten. Klemm (1937, S. 262), der nach dem Vorbilde von Werth für die Harmlosigkeit des Blütenstechers eintritt, findet auf Grund seiner Auswertung von statistischen Erhebungen in Württemberg, daß die Oberämter mit starkem und sehr starkem *Anthonomus*-Befall einen Mehrertrag von 3,1 Pfund je Baum zeigen, während die Oberämter mit starkem Obstmadenbefall in sämtlichen Fällen Mindererträge verzeichnen. Mir scheint, daß hier ein Trugschluß vorliegt. Sowohl Obstmade wie Blütenstecher können sich in den Oberämtern mit besonders ausgedehntem Obstbau am stärksten vermehren. Während aber die bis 1935 in Süddeutschland übliche Baumpflege den Blütenstecherbefall nicht nennenswert beeinflußte, mußte die Obstmade infolge der Arsenspritzungen zurückgehen. Da nun eine geregelte Baumpflege voraussichtlich auch in Württemberg nur in den Hauptanbaugebieten durchgeführt worden ist, darf man erwarten, daß starkes Auftreten des Blütenstechers mit hohen Ernten, dagegen starkes Auftreten der Obstmade mit geringen Ernten zusammentreffen.

Werth (1924 u. 1926) und Hanf (a. a. O. S. 345) lehnen meine, übrigens schon von Nördlinger (a. a. O.) geäußerte und auch von anderen Beobachtern geteilte Auffassung von der Vorliebe des Blütenstechers für frühblühende Sorten mit der Begründung ab, daß bei langer kalter Witterung im Frühjahr Spätblüher, bei warmer Witterung Frühblüher mehr befallen werden. Da ich besondere Untersuchungen in dieser Richtung nicht mehr angestellt habe, seien hier nur einige Beobachtungen von Altländer Obstbauern über die Folgen des Käferbefalls angeführt. Nach diesen werden am stärksten geschädigt: Coulon Renette, Schöner aus Boskoop, Altländer (Echter) Pfannkuchenapfel, Weißer Klarapfel, Jacob Lebel und Goldparmäne — also lauter Frühblüher. Die beiden zuerst genannten Sorten, die häufig aus anderen Gründen schlecht fruchten, erscheinen in allen Berichten an erster Stelle.

II. Von der Lebensweise des Apfelblütenstechers.

Nachdem ich vor Jahren (Speyer 1922) schon auf die Möglichkeit hingewiesen hatte, daß der Apfelblütenstecher älter wird als nur 1 Jahr, gelang mir 1923 der Nachweis, daß die Käfer sogar mehrere Jahre alt werden und mehrmals — wenigstens zweimal — zur Fortpflanzung schreiten können (Speyer 1923 und 1925). Später habe ich die Versuche noch mehrmals und stets mit dem gleichen Erfolge wiederholt. Das Ergebnis ist also in keiner Weise zweifelhaft. Hanf (a. a. O. S. 352) sagt jetzt, meine Feststellungen seien „allerdings noch nicht bestätigt worden". Es wäre zu wünschen, daß sich endlich ein Bearbeiter des

Blütenstechers findet, der die kleine Mühe der Nachprüfung auf sich nimmt.

Über Flugvermögen und Fluglust des Blütenstechers hat sich Schulz (1924, S. 249) ausführlich geäußert, nachdem schon Nördlinger (1869) und russische Forscher (z. B. Balabanov 1916) sich vom Flugvermögen des Käfers überzeugt hatten. Während Sprengel (1928) den Käfer im Freien nicht fliegen sah, kennt Hanf (a. a. O. S. 340—341) die Flugfähigkeit des Käfers, und auch Thiem (1938) erwähnt kurz, daß die Käfer fliegen. Jeder, der mit dem Blütenstecher arbeitet, hat häufig genug Gelegenheit, zu sehen, wie die Käfer sich plötzlich durch Strecken der Beingelenke hochbeinig hinstellen, die Elytren auseinanderspreizen und dann schnell abfliegen. Dabei ist es ihnen ganz gleichgültig, ob sie von einer ebenen Fläche oder von einem erhöhten Punkte aus starten. Schon vor Jahren habe ich, um die immer wieder auftauchende Empfehlung von Leimringen zur Blütenstecher-Bekämpfung nachdrücklicher ablehnen zu können, einige Versuche angestellt. Dabei zeigte sich, daß für vorjährige Käfer im Frühjahr eine Lufttemperatur von nur 14—15° C zum Fliegen nötig ist, vorausgesetzt, daß die Sonne wenigstens gelegentlich scheint. Da solche Temperaturverhältnisse in den Wochen, wenn die Käfer ihr Winterlager verlassen, durchaus nicht selten sind, können natürlich Leimringe keinen Schutz bieten [1]) — auch wenn sich Miles' Mitteilung, daß die Jungkäfer im Sommer häufiger fliegen als die Altkäfer im Frühjahr, bestätigen sollte (Miles 1923).

Eingehende Untersuchungen über den Massenwechsel des Blütenstechers sind noch von keinem Bearbeiter durchgeführt worden. Auch mir ist es vorläufig nur möglich, einzelne Beiträge zu diesem Problem zu liefern, das für die Praxis mindestens so wichtig ist wie das empirische Suchen nach neuen Bekämpfungsmitteln. Abgesehen von dem Vorhandensein zahlreicher Apfel-Blütenknospen ist der Massenwechsel ohne Zweifel von der Güte der Winterquartiere abhängig. Die Käfer verkriechen sich unter der Borke offenbar am liebsten an solchen Stellen, die gegen Nässe und Schlagregen geschützt sind. Sie nehmen dann eine Stellung ein, die ihnen erlaubt, die flachsten Spalten zu benutzen, ja die darauf hinweist, daß die Käfer auf flache Hohlräume und nicht etwa auf lockere Bodenschichten angewiesen sind: der Rüssel ist nach vorne gerade ausgestreckt; die Beine des 2. und 3. Paares werden in horizontaler Lage so dicht an den Körper angewinkelt, daß von oben nur das Kniegelenk und die daran anstoßenden Teile von Femur und Tibia zu

[1]) Übrigens hat auch Goetho (1892) festgestellt, daß Leimringe keinen Nutzen bringen, da die Käfer fliegen und nur ausnahmsweise an den Stämmen hochkriechen.

sehen sind. Ganz abweichend hiervon werden die Schenkel der Vorderbeine flach nach vorne ausgestreckt (der Dorn der Schenkel ist dem Rüssel zugekehrt) entweder dicht neben dem Rüssel und parallel zu ihm oder etwas von ihm abgespreizt. Die Vordertibien sind entweder den Schenkeln mehr oder weniger fest angelegt oder — namentlich bei Spreizstellung der Vorderschenkel — schräg nach vorne auf den Rüssel zu gerichtet. Da die Käfer bis zum Eintritt der Kältestarre im Spätherbst noch durchaus beweglich bleiben, sogar gelegentlich spontan einen Platzwechsel vornehmen und — wie ich schon vor Jahren beschrieb (Speyer 1922) — Flüssigkeit aufnehmen [1]), lassen sie sich durch andere Glieder der Rindenbiozoenose leicht stören. Namentlich die Ohrwürmer *(Dermaptera)* vertreiben durch ihre dauernde Unruhe die Blütenstecher aus ihren Verstecken. Es scheint, daß die vertriebenen Käfer häufig notgedrungen schlechtere Ruheplätze aufsuchen, in denen sie später dem Wetter oder Infektionen erliegen.

Die Bauern vermuten, daß sich die Käfer zur Überwinterung gerne in den mit Schilfrohr (= Reth) gedeckten Dächern der Bauernhäuser verkriechen. Dies ist durchaus möglich, doch habe ich bei entsprechender Nachsuche noch keinen einzigen Käfer im Dachreth finden können. Auch im Erdboden (s. o), der wenigstens in der Marsch ein ganz ungeeignetes Versteck ist, fand ich noch keinen Käfer. Auf die Frage, ob *Anthonomus pomorum* bei trockner Witterung und mäßig feuchtem Boden den Erdboden zur Überwinterung aufsucht, und auf die Ansichten der verschiedenen Bearbeiter (z. B. Troitzky 1928) soll hier nicht näher eingegangen werden. Ich erinnere nur an die sorgfältige Untersuchung von Henneguy (1891), der auch durch Ausschlemmen des Erdbodens (unter Apfelbäumen entnommen) keinen einzigen Blütenstecher erbeuten konnte. Nur unter trocknem Laub, Gras usw. auf der Erdoberfläche fand er einzelne Käfer. Die meisten Käfer scheinen die rauhborkigen Birnenstämme aufzusuchen. Kaum weniger beliebt sind ältere Apfel- und Kirschenstämme, während Pflaumen- und Zwetschenstämme nur selten besiedelt werden. An anderen Stellen (z. B. Neustadt an der Weinstr.) wurden an Apfelstämmen mehr Käfer als an Birnenstämmen gefunden. Die Rauhigkeit der Rinde kann für die Wahl der Käfer nicht allein entscheidend sein, denn an borkigen Weidenstämmen in unmittelbarer Nähe von stark befallenen Apfelanlagen fand ich nur ganz vereinzelte Käfer (Speyer 1933 S. 525). Trotzdem erbeutete ich auch Käfer in Buchenwäldern, die an Obstanlagen angrenzen, und kann demnach die Feststellung zahlreicher russischer

[1]) Trotzdem muß die allmählich in den Winterschlaf übergehende Sommerruhe der Käfer wohl als eine echte Diapause bezeichnet werden, da sie durch äußere Reize weder ausgelöst noch beendet wird. Anscheinend wird diese Diapause im Frühjahr schon abgeschlossen, ehe die Temperatur ansteigt.

Forscher (z. B. Balabanov 1915 und 1916) und Thiem's (a. a. O.) bestätigen, ohne allerdings die verallgemeinernden Schlußfolgerungen Thiem's anzuerkennen. Es spielen die Wälder naturgemäß dort keine Rolle, wo es sich um große geschlossene Obstbaugebiete handelt (Niederelbe) oder wo sich Wälder nicht in der Nähe befinden. In solchen Fällen — also auch an der Niederelbe — überwintern nahezu sämtliche Käfer unter der losen Borke der Obstbäume. Troitzky (1928) stellte auch fest, daß sich die Käfer vor der Winterruhe im allgemeinen nicht weit von ihrem Mutterbaum entfernen. Übrigens ist auch der Birnenknospenstecher (*Anthonomus cinctus* Koll.) bei der Überwinterung nicht so fest allein auf den Birnbaum angewiesen, wie Niklas (1939) meint.

Eine auffallende Erscheinung ist der starke Geselligkeitstrieb der überwinternden Käfer[1]). Die Ursache dafür, daß man so häufig, ja fast in der Mehrzahl der Fälle, 2—5 Käfer dicht nebeneinander unter den Borkenschuppen oder in den Fanggürteln findet, liegt m. E. nicht darin, daß die geeignetsten Verstecke einen zwingenden Reiz auf alle Käfer, die sich in der Nähe befinden, ausüben. Über das Geschlecht der überwinternden Käfer gibt folgende Zählung Auskunft, die am 7. 12. 31 durchgeführt wurde. Von 177 Blütenstechern saßen 32 Männchen und 44 Weibchen einzeln, 13 Paare bestanden jeweils aus 1 Männchen und 1 Weibchen, 10 Paare waren nur Männchen und 7 nur Weibchen; in 7 Fällen hatten sich je 3 Käfer zusammengefunden, davon 2 mal nur Weibchen, 1 mal nur Männchen und 4 mal teils 2 Männchen und 1 Weibchen, teils 2 Weibchen und 1 Männchen. In einem Falle schließlich waren 6 Käfer eng vereint: 4 Weibchen und 2 Männchen. Aus dieser Zählung geht hervor, daß der Geselligkeitstrieb in keiner Weise sexuell bedingt ist.

Es wurde oben die Haltung erwähnt, in der die Käfer den Winter verbringen. Wenn ein Käfer während des Winters stirbt, behält er die Schlafstellung auch im Tode bei. Im allgemeinen aber ist der tote und besonders der vergiftete Käfer an der unregelmäßigen Haltung der Extremitäten ohne weiteres zu erkennen (Fig. 1). In der Thanatosestellung dagegen hält der Käfer Rüssel, Fühler und Beine regelmäßig eingekrümmt und zwar stets in der gleichen Weise (Fig. 2). Hanf (a. a. O. S. 349) irrt sich, wenn er sagt, daß die Puppe (Fig. 3) „genau in der gleichen Stellung" sich zusammenkrümmt, wie sie der Käfer in der Thanatose

---

[1]) Auch die Coccinelliden zeigen bei der Überwinterung einen auffallend starken Geselligkeitstrieb, der sich nur auf ihresgleichen richtet. (Vgl. auch v. Lengerken, *Coleoptera* II; in P. Schulze, Biologie der Tiere Deutschlands. Lieferung 12, Teil 40, S. 42—43, Berlin 1924).

einnimmt. Die Figuren 2 und 3 zeigen besser[1]) als eine lange Beschreibung, wie die Verhältnisse in Wirklichkeit liegen. Diese Klarstellung war notwendig, da die Durchführung von Vergiftungsversuchen mit *Anthonomus pomorum* sehr erschwert ist, wenn man nicht schnell entscheiden kann, ob ein Käfer tot ist oder ob er sich nur „totstellt".

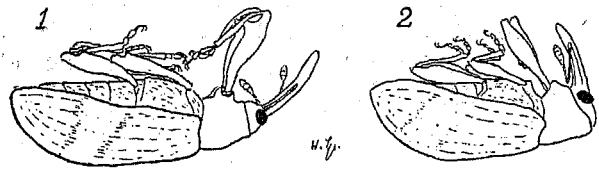

Fig. 1. Toter Apfelblütenstecher. Unregelmäßige Haltung der Fühler und Beine. — Fig. 2. Thanatose-Stellung des Apfelblütenstechers. Fühler und Beine regelmäßig zusammengelegt. Rüssel fast senkrecht zur Körper-Längsachse.

Der Massenwechsel des Blütenstechers wird recht stark durch Krankheiten und Feinde beeinflußt. Mit der verhältnismäßig selten zu beobachtenden Verpilzung von Larven und Puppen hat sich bisher nur Catoni (1912, s. Speyer 1925, S. 233) eingehender beschäftigt; er bezeichnet den Pilz als *Verticillium puparum*. Ich fand bisher nur im Jahre 1932 auffallend viele verpilzte Larven und Puppen. Regelmäßig fallen zahlreiche Käfer im Laufe des Winters einer Mykose zum Opfer (Speyer 1933 Abb. 2). Die noch in der Schlafstellung befindlichen toten Käfer sind dann mehr oder weniger vollständig von den weißen Hyphen und Konidien des Pilzes *Botrytis bassiana* Bals. umgeben. Die im Jahre 1928 von Herrn Professor Lakon durchgeführte Bestimmung wurde 1938 von den Herren Dr. Meyer und Dr. Hornbostel in Bonn bestätigt[2]). Daß es sich bei *B. bassiana* nicht um einen harmlosen Saprophyten handelt, geht u. a. daraus hervor, daß oft ganze Käfergesellschaften vom Pilz überwuchert sind, und daß an einigen Bäumen zahlreiche verpilzte Käfer (außer *A. pomorum* auch andere Käfer, besonders *Phyllotreta nemorum*) zu finden sind, während benachbarte Bäume des gleichen Alters usw. nur gesunde Käfer beherbergen. Demnach werden nicht nur altersschwache 2- oder 3-jährige Käfer befallen. *B. bassiana* scheint also ebenso wie *Beauveria densa* Link (vgl. Hornbostel 1939, S. 142 ff) eine recht erhebliche Pathogenität zu besitzen. Wie ich schon früher mitteilte (Speyer 1933,

[1]) Daß in Fig. 3 die Puppe von *Anth. cinctus* dargestellt ist, hat nichts zu sagen. Die Puppe von *Anth. pomorum* hat genau die gleiche Haltung (vgl. Abb. 7 von Hanf).

[2]) Auch an dieser Stelle danke ich den drei Herren für ihre liebenswürdige Hilfe. — Regnier (1925) nennt den Pilz *Beauveria globulifera*.

S. 526), betrug die stärkste von mir beobachtete Verpilzung etwas über 30 %. Es wird z. Zt. geprüft, ob man durch Bespritzen der Stämme mit einer Sporenaufschwemmung den Prozentsatz der verpilzten Käfer merklich erhöhen kann. Dabei wird man sich allerdings vor übertriebenen Erwartungen hüten müssen. Schaefer (1936), der in Südafrika mit Heuschrecken gearbeitet hat, erzielte zwar im Laboratorium durch Infektion mit *bassiana*-Sporen einen 100 %igen Erfolg. Da aber die Ergebnisse in Freiland-Versuchen durchaus unbefriedigend waren, vermutet Schaefer, daß der Pilz nur irgendwie geschwächten oder unter ungünstigen Verhältnissen lebenden Heuschrecken gefährlich werden kann.

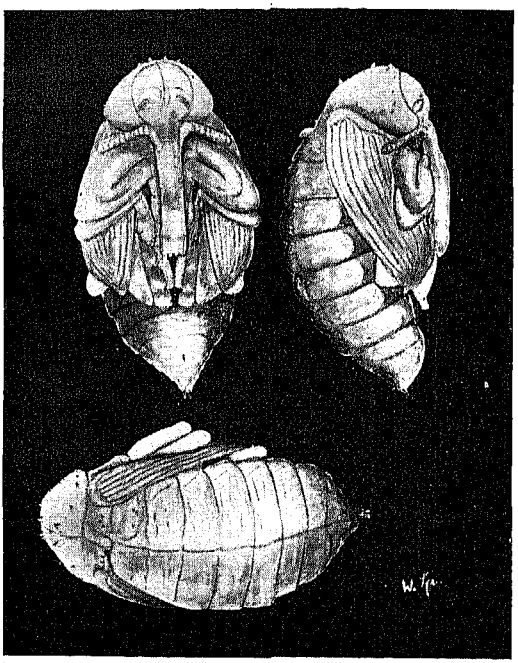

Fig. 3. Junge Puppe des Birnknospenstechers.

Von den Entomoparasiten[1]) des Blütenstechers ist die Ichneumonide *Pimpla pomorum* Ratz. am bekanntesten. Während ich bei Naumburg a. S. bis zu 23,5 % der *Anthonomus*-Larven parasitiert fand (Speyer 1925), war die Parasitierung durch *P. pomorum* im Niederelbischen Obstbaugebiet in einem von mir genauer untersuchten Falle ganz wesentlich niedriger, sie betrug nur 0,2 %! Auch sonst fanden wir hier nur eine geringe Parasitierung, während Hanf (a. a. O.) zwar

[1]) vgl. Hadersold (1938 und 1939).

eine stark wechselnde, aber immerhin gelegentlich bis auf 30 % anschwellende Parasitierung beobachtete. Unsere Kenntnis von der Biologie der Schlupfwespe ist leider noch immer recht lückenhaft. Insbesondere ist es vollkommen unklar, ob die bereits im Juni ausschlüpfenden und alsbald kopulierenden Wespen noch im gleichen Jahre zur Eiablage schreiten — hierzu müßten sie einen anderen Wirt als *A. pomorum* aufsuchen [1]) — oder ob die begatteten Weibchen überwintern und erst Ende Mai des nächsten Jahres die *Anthonomus*-Larven anstechen (vgl. Speyer 1925). Auf jeden Fall ist die Gewähr, daß Wespen, die man durch Einsammeln und sachgemäße Aufbewahrung „verbrannter Knospen" in großer Zahl züchten und dann freilassen könnte, im nächsten Frühjahr tatsächlich als Feinde des Blütenstechers verfügbar sind, infolge des langen, dazwischen liegenden Zeitraumes recht gering. Aus diesem Grunde sind wohl auch die 1925 von mir gemachten Vorschläge noch niemals praktisch erprobt worden. Die übrigen aus *Anthonomus*-Larven gezüchteten Schlupfwespen (Speyer 1925, S. 234 u. 249) spielen vergleichsweise eine viel geringere Rolle als *Pimpla pomorum* — soweit es nicht überhaupt Hyperparasiten sind. Nur in Holland ist *Bracon discoideus* Wesm. zahlreich beobachtet worden. — Wichtiger scheint der von mir entdeckte Imaginalparasit (Speyer 1925 u. 1933, S. 526 bis 527) des Blütenstechers zu sein. Es handelt sich um die Braconide *Syrrhizus delusorius* Först. (Unterfamilie *Liophroninae*) [2]). Die Anfang Juni schwärmende Wespe sticht offenbar die Jungkäfer an. Durch den Fraß der Parasitenlarve wird der befallene Käfer zunächst mehr oder weniger vollständig kastriert und schließlich abgetötet. Die erwachsene Parasitenlarve verläßt den Käfer im Frühjahr, wenn die gesunden Käfer mit der Eiablage beschäftigt sind. Im Höchstfalle waren bei Stade 25 % der überwinterten Käfer parasitiert.

Zu den früher von mir aufgezählten Feinden des Blütenstechers (Speyer 1925, S. 233) können jetzt noch die Ameisen hinzugefügt werden: es wurde am 6. 5. 1930 bei Stade beobachtet, daß erwachsene Anthonomus-Larven aus ihrem Wohngehäuse von nicht näher bestimmten Ameisen fortgeschleppt wurden, wenn das Dach der trocknen Blütenblätter Lücken besaß.

---

[1]) Nach Petherbridge and Cowland, 1924 (s. Speyer 1925) wird auch die Larve von *Anth. cinctus* Koll., dem Birnknospenstecher, von *Pimpla pomorum* angestochen. Dies wird aber auch erst im Frühjahr geschehen, so daß der Birnknospenstecher die Bildung einer 2. Generation von *P. pomorum* nicht ermöglichen kann.

[2]) Die Bestimmung verdanken wir Herrn Dr. N. A. Telenga in Leningrad.

III. Die Bekämpfung des Apfelblütenstechers mit chemischen Mitteln [1]).

Abschreckmittel. Häufig wird empfohlen, mit schwächeren Brühen von Obstbaumkarbolineen zur Zeit des Austriebes die Apfelkronen zu bespritzen, um durch den Geruch des Karbolineums die Käfer zu vertreiben (Miestinger 1911). Wir haben hiermit keinen Erfolg gehabt. Auch Wiesmann (1928) kam nur mit 8 %igen Brühen zum Ziel. Obwohl es vom Standpunkte des Pflanzenschutzes niemals voll befriedigend ist, einen Schädling nur zu vertreiben, haben wir trotzdem mit verschiedenen anderen Mitteln einige Versuche gemacht. Spritzungen mit hochprozentiger Schwefelkalkbrühe (33 %), die im Jahre 1926 am 1. 3., 19. 3. und 29. 3. im Freilande durchgeführt wurden, brachten im Gegensatz zu den Versuchen von Regnier (1925) kein deutliches Ergebnis, obwohl den Bäumen der Geruch der Schwefelkalkbrühe noch sehr lange anhaftete. Einen geringen Erfolg scheint eine am 7. 4. 28 ausgeführte Spritzung mit 0,5 %igem Uspulun gebracht zu haben (Versuchsbaum 10 % Befall; Kontrollbaum der gleichen Sorte 18 % Befall), doch wechselt die Befallsstärke auch sonst häufig von Baum zu Baum. Zwei aufeinander folgende Spritzungen mit dem Wildverbißmittel Hoechst (am 7. 4. 28 5 %ig, am 23. 4. 1 %ig) führten zu etwa dem gleichen Ergebnis (Versuchsbaum 12,8 %; zur Kontrolle diente derselbe Baum wie im Uspulun-Versuch). Im folgenden Jahre (1929) brachten Versuche mit dem Wildverbißmittel Hoechst und mit einem Präparat (Nr. 117) der I. G. Farbenindustrie Leverkusen keinerlei feststellbare Erfolge.

Da nun eine chemische Bekämpfung der in den Blütenknospen versteckten Larven und Puppen kaum Aussicht auf Erfolg hat — in der Tat gelingt es durch Nikotinspritzungen nicht, die Larven abzutöten —, und da ferner Fraßgifte sowohl gegen die Jungkäfer im Juni wie gegen die Altkäfer im Frühjahr nur ungenügend wirken [2]), verdienen die Kontaktgifte durchaus das hohe Interesse, das Sattler (1937), Hanf (a. a. O.) und Thiem (a. a. O.) für sie gezeigt haben. Die Entdeckung Sattler's von der außerordentlichen Wirksamkeit der Pyrethrine auf den Blütenstecher kann nicht hoch genug bewertet werden [3]).

---

[1]) Auf die Bekämpfung durch Fanggürtel, Leimringe, Abschütteln der Käfer und Einsammeln der befallenen Knospen soll hier nicht eingegangen werden.

[2]) Die vor Jahren empfohlene Bespritzung der Bäume mit Cyannatrium-Lösung und nachfolgender Bespritzung mit verdünnter Salzsäure konnte sich nicht einbürgern (Stellwaag u. Geißler 1927); noch viel weniger die Blausäure-Begasung von Jegen (1920).

[3]) Schon vorher haben badische Obstbauern die hervorragende Wirksamkeit von Nikotin und Pyrethrum auf den Blütenstecher erkannt (Röder 1935).

Da aber Pyrethrum seine insektizide Kraft unter dem Einfluß der Atmosphärilien recht schnell verliert und überdies ebenso wie Derris aus dem Auslande bezogen wird, ist es verständlich, daß Thiem neben anderen Kontaktgiften auch Dinitroorthokresol in den Kreis seiner Untersuchungen einbezogen hat [1]). Als „Antinonnin" hatte sich die Kaliumverbindung des Dinitroorthokresols schon in den 90er Jahren des 19. Jahrhunderts sowohl gegen Nonnenraupen wie gegen zahlreiche andere, meist weichhäutige Insekten in stark verdünnten Lösungen ganz überraschend gut bewährt, es hat aber angeblich gegen hartschalige Insekten, z. B. gegen *Otiorrhynchus ligustici* L., großenteils versagt (vgl. Hollrung 1914, 2. Aufl. — Die 3. Auflage von 1923 enthält nur eine ganz kurze Notiz, da Hollrung der Ansicht ist, daß die in das Mittel gesetzten Erwartungen nicht in Erfüllung gegangen sind [2]). Durch Arbeiten von Gimingham und Tattersfield (1927 u. 1928) wurde ich auf die Verbindung aufmerksam und erzielte damit im Vorfrühling 1930 recht erhebliche Wirkungen bei verschiedenen Objekten: Antinonnin tötete in 0,4 %iger Lösung 99,6 % aller *Psylla mali*-Eier und sämtliche Eier von *Aphis pomi* ab (0,2 % und 0,3 %ige Lösungen genügten nicht vollständig). Das zur Hausschwamm-Bekämpfung empfohlene Präparat „Raco" befriedigte in 0,4 %iger Lösung nicht ganz, tötete aber in 5 %iger Brühe 99,5 % der *Psylla*-Eier, 100 % der Frostspanner-Eier und 100 % der Blattlaus-Eier. — Im Winter 1930/31 badeten wir zahlreiche Puppen der Tachine *Gonia fasciata* Mg. (Parasit der Graseulen-Raupe *Charaeas graminis)* 10 Minuten lang in 0,05 %iger Antinonnin-Lösung, um die sonst sehr häufige Verpilzung der Tönnchen zu verhindern. Obwohl die Tönnchen sofort nach dem Bade sehr gründlich in fließendem Wasser abgespült wurden, schlüpfte keine Fliege aus ihnen, während sich die unbehandelten Tönnchen normal entwickelten. Diese Beobachtung könnte als Anregung dienen, Dinitroorthokresol in starker Verdünnung gegen schädliche Fliegentönnchen zu erproben. Bei allen diesen Versuchen konnte aber nicht übersehen werden, daß die Verbindungen des Dinitroorthokresols die äußerst unangenehme Eigenschaft haben, Kleider, Gesicht und Hände der Versuchsansteller sehr intensiv und dauerhaft gelb zu färben. Namentlich die Fingernägel halten die Farbe trotz aller Reinigungsversuche oft wochenlang fest. Diese unangenehmen Beobachtungen mußten wir auch jetzt (1939) wieder machen. Da überdies das Reichsgesundheitsamt damals schwere Bedenken wegen der Gefährlichkeit der Mittel äußerte, sah ich von einer Bekanntgabe meiner Versuchsergebnisse

---

[1]) Auch die Wirkung der Dinitroorthrokresole soll im Freien verhältnismäßig rasch nachlassen (vgl. Gäbler 1939).

[2]) Vgl. auch Hofmann (1939).

ab. Von anderen Stellen wurden aber einige Zeit später die Dinitroorthokresole in Staubform zur Bekämpfung von Forstschädlingen eingesetzt und zwar mit ausgezeichnetem Erfolge (Eidmann 1936). Allerdings machte sich dabei nicht nur die durch die Präparate verursachte Gelbfärbung des Arbeitspersonals äußerst lästig bemerkbar, es wurden auch mehr oder weniger schwere Gesundheitsstörungen bei Menschen und Beschädigungen der bestäubten Pflanzen (vgl. Gäbler a. a. O.) beobachtet, während das Wild anscheinend weniger als durch Arsen geschädigt wird Da es in Wäldern immerhin möglich ist, die geschlossen eingesetzten Arbeiterkolonnen mit sachgemäßer Schutzkleidung zu versehen, zu überwachen und zugleich Unberufene fernzuhalten, könnte es berechtigt sein, die fraglichen Mittel vorläufig im Forstschutz weiter zu verwenden [1]). Ebenso ist die Maikäferbekämpfung mittels Dinitroorthokresol besonders zu beurteilen (Blunck 1938). Grundlegend anders liegen aber die Verhältnisse im Obstbau. Ein Fernhalten unbeteiligter Personen ist namentlich in kleineren, dicht an die Wohngebäude angrenzenden Anlagen ganz unmöglich. Wertvolle Unterkulturen und Weidevieh, auch Hühner, sind zu berücksichtigen. Besonders geschützte Kolonnen lassen sich nur in den seltensten Fällen einsetzen [2]), vielmehr müssen der Obstbauer, Gartenbesitzer oder Schrebergärtner usw. selber mit den notwendigen Pflanzenschutzmitteln arbeiten können. Dabei darf nicht außer acht gelassen werden, daß man sich gegen Magengifte auf viel einfachere Weise schützen kann als gegen Hautgifte. Der billige Rat, niemals gegen den Wind zu stäuben oder zu spritzen und Hände und Gesicht gegen Benetzung durch die Spritzbrühe zu schützen, ist natürlich praktisch niemals zu befolgen. Die Dinitroorthokresole kommen daher für die Vorfrühlings-Behandlung [3]) der unbelaubten Obstbäume als allgemeine Spritz- oder Stäubemittel m. E. durchaus nicht in Betracht. Trotzdem ist ihre gelegentliche Anwendung für besondere Zwecke und unter besonders gelagerten Verhältnissen denkbar. Daher habe ich jetzt (im März 1939) zur Erweiterung meiner Versuche von 1930 auch mit verschiedenen Kä-

---

[1]) Trotzdem bezeichnen Forstentomologen und chemische Industrie das Dinitroorthokresol nur als Zwischenlösung, und man ist anscheinend mit Erfolg bemüht, andere wirksame Verbindungen auszuarbeiten, die von den unangenehmen Eigenschaften des Dinitroorthokresols frei sind. Für die Benutzung der Dinitroorthokresole werden ganz außerordentlich scharfe Vorsichtsmaßregeln erlassen (vgl. Hofmann 1939).

[2]) Eine einzige Kolonne kann in der kurzen kritischen Zeit nicht alle Besitzungen bearbeiten und mehrere Kolonnen gleichzeitig einzusetzen, dürfte zu kostspielig werden.

[3]) Im Sommer sind die Mittel schon wegen ihrer Gefährlichkeit für das Laub nicht oder nur in starken Verdünnungen anwendbar (Gäbler a. a. O., Thiem a. a. O.).

fern *(Anthonomus pomorum, Coccinella bipunctata, Phyllodecta vitellinae* und *vulgatissima)* und mit Spinnen *(Clubiona* sp.) gearbeitet (s. Tabelle 2—4).

Tabelle 2.

Laboratoriumsversuche mit Spritzmitteln.

Lfde. Nr.	Mittel	*Anthonomus pomorum* % tot vom 1.-2. Tag	vom 2.-4. Tag	vom 4.-7. Tag	Σ	*Phyllodecta vitellinae* % tot vom 1.-2. Tag	vom 2.-4. Tag	vom 4.-7. Tag	Σ	*Coccinella bipunctata* % tot vom 1.-2. Tag	vom 2.-4. Tag	vom 4.-7. Tag	Σ	*Porthesia similis*-Raupen im Wintergespinst % tot nach 7 Tagen
1	Obstbaumkarbolineum aus Schweröl 5 %	5	10	20 (5)	35 (5)	5	0	0	5	0	0	0	0	85,7 (14,3)
2	Obstbaumkarbolineum emulgiert 8 %	25	25	50	100	5	0	30 (35)	35 (35)	5	0	15 (40)	20 (40)	100
3	Mit Mineralöl kombiniertes Obstbaumkarbolineum 6 %	0	0	15	15	0	0	5	5	—	—	—	—	—
	8 %	20	5	10	35	0	0	0	0	10	0	5 (5)	15 (5)	100
4	Mineralöl-Spritzmittel A 8 %	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	12,5
5	„ „ B 5 %	30	15	15	60	0	0	0	0	0	0	0	0	—
6	Dinitrokresol-Mittel A 5 %	10	60	30	100	0	55	15 (20)	70 (20)	0	0	5	5	—
7	„ „ B 1 %	10	80	5	95	40	60	0	100	—	—	—	—	—
	5 %	45	55	0	100	95	5	0	100	10	50	10	70	—
8	„ „ C 1 %	45	40	15	100	80	20	0	100	—	—	—	—	—
	5 %	100	0	0	100	100	0	0	100	85	15	0	100	—
9	„ „ D 1 %	45	55	0	100	85	15	0	100	—	—	—	—	—
	5 %	100	0	0	100	100	0	0	100	100	0	0	100	—
10	„ „ E 1 %	20	55	10	85	15	70	15	100	—	—	—	—	—
	5 %	40	45	15	100	65	35	0	100	35	25	10	70	—
11	„ „ F 1 %	20	50	20	90	25	65	5	95	—	—	—	—	—
	5 %	30	60	10	100	65	35	0	100	30	25	10	65	—
12	„ G 0,25 %	0	40	30	70	0	0	5	5	0	5	0	5	—
13	Schwefelkalkbrühe 20 %	0	20	0	20	0	0	0	0	0	0	5	5	—
14	Pyrethrum-Spritzmittel 1 %	15	30	55	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	Quassia-Präparat mit Netzmittel 0,14 %	0	15	0	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Kontrolle	5	5	0	10	0	0	5	5	0	0	0	0	5,9

Erklärung zu Tabelle 2: Von den 3 Käferarten dienten für jeden Versuch 20 Tiere. Für die Versuche mit *Porthesia*-Raupen standen je 14—17 Tiere zur Verfügung. Die Prozentzahl der bei Abschluß der Versuche noch schwerkranken Tiere ist eingeklammert.

Es handelt sich also um Tiere, die an den gleichen Örtlichkeiten überwintern wie der Apfelblütenstecher.

Zur Technik der Versuche ist zu sagen, daß die Behandlung der Käfer mit Spritzmitteln (Tab. 2) in der bei der Prüfung von Obstbaumkarbolineen seit Jahren hier üblichen Weise durchgeführt wurde (vgl. Speyer 1934 und 1936). Für die Versuche mit Staubmitteln (Tab. 3 u. 4) bediente ich mich der Lang-Welte'schen Glocke (Lang u. Welte 1930). Für jeden Versuch wurden 0,1 g des betreffenden Mittels verstäubt. Da die Grundfläche der Glocke 420 cm^2 beträgt, fielen auf 1 cm^2 0,24 mg Staub. Das würde einer Freilandbestäubung von 24 kg je 1 ha entsprechen. Als Grundfläche diente Fließpapier, da sich die Käfer auf einer bestäubten Glasplatte nur nach langen Bemühungen oder gar nicht auf die Beine stellen können und hierbei unnatürlich stark mit dem giftigen Staub in Berührung kommen. Sollten die Versuchstiere unmittelbar bestäubt werden, so wurden sie vor dem Einblasen des Staubes auf die Bodenfläche gesetzt und erst nach vollständigem Absinken des Staubes entnommen und in Zuchtschalen übertragen. Sollten die Versuchstiere nur über die bestäubte Fläche kriechen, so wurden sie erst nach dem Absinken des Staubes in das Zentrum der Bodenfläche gesetzt. Sie wurden wieder entnommen, wenn sie bis zum Rande der Bodenfläche, d. h. etwa 10 cm weit, gekrochen waren, oder wenn sie — bei nicht gradliniger Kriechspur — einen entsprechend langen Weg zurückgelegt hatten. Die weitere Aufbewahrung der Käfer erfolgte in allen Fällen bei etwa 8,5 ^{0} C in Petrischalen, die mit angefeuchtetem Fließpapier ausgelegt und mit dünnem Nesselstoff zugebunden waren. Die Spinnen wurden wegen ihrer schnellen Beweglichkeit in höheren Gefäßen gehalten. Bei den mit Teerölpräparaten bespritzten Insekten wurde das Fließpapier nach dem ersten Tage erneuert, da es die den Käfern anhaftenden Spritztropfen aufgesogen hatte und daher Teeröldämpfe abgab. Da die Apfelblütenstecher (viel seltner die Weidenblattkäfer) an dem täglich mit Wasser angefeuchteten Fließpapier zu saugen pflegen, bestand die Gefahr, daß in den Schalen der mit Dinitro-Mitteln bespritzten Käfer das gelbfleckige Fließpapier täglich wieder Lösungen der Mittel enthielt, und daß die Käfer demnach das Gift in den Magen aufnahmen. Zum Vergleich wurde daher bei einem Dinitro-Mittel das Fließpapier ebenfalls nach einigen Stunden erneuert. In diesem Versuch starben die *Anthonomus*-Käfer in der Tat sehr viel langsamer ab. Bei den Weidenblattkäfern dagegen zeigten sich nur ganz geringfügige Unterschiede. Die Dinitro-Verbindungen wirken also auf den Blütenstecher auch als Magengift. Das Endergebnis war freilich das gleiche wie in dem Versuch, in dem das Fließpapier nicht erneuert wurde: nach 7 Tagen waren sämtliche Käfer tot.

Tabelle 3.

Laboratoriumsversuche mit Staubmitteln gegen Apfelblütenstecher.

Lfde. Nr.	Mittel	% tot vom 1.—2. Tag	vom 2.–4. Tag	vom 4.—5. Tag	vom 5.—7. Tag	S	Anzahl der Versuchstiere
1	Dinitrokresol-Stäubemittel						
	a) nur Kriechfläche bestäubt	42,1	42,1	10,5	—	94,7	19
	b) Käfer bestäubt	100	—	—	—	100	20
2	I. Pyrethrum-Derris-Stäubemittel A (Lieferung vom 22. 5. 37)						
	a) nur Kriechfläche bestäubt	0	20	0	—	20	10
	b) Käfer bestäubt	20	20	0(50)	—	40(50)	10
	a) nur Kriechfläche bestäubt	10	30	10(30)	—	50(30)	10
	a) „ „ „	0	15	—	65(15)	80(15)	20
	II. dasselbe (Lieferung vom 3. 3. 39)						
	a) nur Kriechfläche bestäubt	11,1	0	11,1	—	22,2	9
	a) „ „ „	5	25	—	40	70	20
3	Pyrethrum-Derris-Stäubemittel B						
	a) nur Kriechfläche bestäubt	0	0	0	—	0	10
	b) Käfer bestäubt	10	10	0	—	20	10
4	Quassia-Spritzmittel mit Kaolin vermischt, 0,1 %ig						
	a) nur Kriechfläche bestäubt	0	0	0	—	0	10
	b) Käfer bestäubt	0	0	0	—	0	10
5	Quassinum depuratum pulv.						
	a) nur Kriechfläche bestäubt	0	0	0	0	0	10
	b) Käfer bestäubt	0	0	0	10	10	10
6	Quassinum depuratum pulv. mit Talkum vermischt, 10 %ig						
	a) nur Kriechfläche bestäubt	0	0	0	10	10	10
	b) Käfer bestäubt	0	0	0	0	0	10
7	Kontrolle	0	0	0	10	10	10

Erklärung zu Tabelle 3: Die Prozentzahl der bei Abschluß der Versuche noch schwerkranken Tiere ist eingeklammert. Die unter lfd. Nr. 2 mit a bezeichneten Versuche wurden an verschiedenen Tagen ausgeführt.

Beurteilung der Versuchsergebnisse.

Apfelblütenstecher. Tab. 2: Die mit Obstbaumkarbolineum aus Schweröl (Nr. 1) erzielte geringe Wirkung und die mit „emulgiertem" Obstbaumkarbolineum (= „Baumspritzmittel") (Nr. 2) erreichten bedeutenden Erfolge entsprechen grundsätzlich den früher von mir veröffentlichten Ergebnissen (Speyer a. a. O.). Eine Abtötung der von Baumspritzmittel + Kupferkalk eingehüllten Käfer durch einfaches Ersticken

(Hanf a. a. O., S. 365) kommt natürlich nicht in Frage. Ein mit Mineralölen kombiniertes Obstbaumkarbolineum (Nr. 3) unterscheidet sich in seiner Wirkung nicht wesentlich vom Obstbaumkarbolineum aus Schweröl. Von den reinen Mineralöl-Spritzmitteln hat das eine (Nr. 4) vollkommen versagt, das andere (Nr. 5) zwar die Wirkung von Baumspritzmittel nicht erreicht, aber doch das Obstbaumkarbolineum aus Schweröl übertroffen[1]). Die Dinitro-Mittel (Nr. 6—12) haben sämtlich ausgezeichnet gewirkt, wenn auch zwischen den einzelnen Mitteln Unterschiede bestehen. Schwefelkalkbrühe (Nr. 13) und das Quassia-Präparat mit Netzmittel (Nr. 15) haben versagt, dagegen hat das Pyrethrum-Spritzmittel (Nr. 14) etwa ebenso gewirkt wie Baumspritzmittel. Besonders auffallend war, daß die durch das Pyrethrum-Spritzmittel vergifteten Käfer (im ausgesprochenen Gegensatz zu den Dinitro-Käfern) die gleiche Haltung zeigen wie nach der Anwendung von Baumspritzmitteln, nämlich krampfartig geöffnete Flügeldecken und teilweise gespreizte Flügel (Fig. 4). Beide Gifte scheinen also eine recht ähnliche physiologische Wirkung hervorzubringen. — Tab. 3: Wie zu erwarten war, machte sich der Unterschied zwischen vollständiger Bestäubung der Käfer und Bestäubung nur der Kriechfläche sehr deutlich bemerkbar, sofern die Mittel überhaupt wirksam waren. Alle Versuche mit quassiahaltigem Staub verliefen negativ (Nr. 4—6). Das Dinitrokresol-Stäubemittel (Nr. 1) wirkte bei direkter Bestäubung in kürzester Frist tödlich, und auch bei Bestäubung der Kriechfläche starben die Käfer schneller als bei den Pyrethrum-Derris-Stäubemitteln (Nr. 2—3). Immerhin ist die Wirkung des Pyrethrum-Derris-Stäubemittels A recht befriedigend.

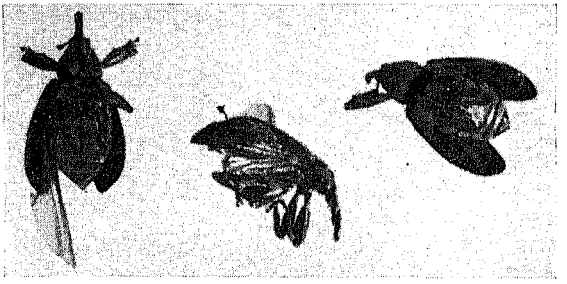

Fig. 4. Apfelblütenstecher durch Pyrethrum getötet; Flügeldecken gespreizt, Flügel mehr oder weniger ausgebreitet. (Die gleiche Haltung wie nach Anwendung von „Baumspritzmitteln").

[1]) Miles (1922) hat 10 %ige Paraffinöl-Spritzungen als sehr wirkungsvoll beschrieben.

Weidenblattkäfer. Tab. 2: Gegen Teeröl-Präparate und Mineralöle sind die Weidenblattkäfer bedeutend widerstandsfähiger als die Blütenstecher, wenn sich auch die Baumspritzmittel als besonders wirksam deutlich herausheben. Dagegen wirken die Dinitro-Mittel (abgesehen von Nr. 6 und 12) auf die Weidenblattkäfer schneller tödlich als auf die Blütenstecher. Die Mittel 13—15 wurden nicht geprüft. — Tab. 4: Das Dinitro-Stäubemittel (Nr. 1) wirkte im Gegensatz zu den Spritzmitteln etwas schwächer und langsamer als auf die Blütenstecher.

Marienkäfer. Tab. 2: Obstbaumkarbolineum aus Schweröl und Mineralöl-Spritzmittel haben vollkommen versagt. Mit Obstbaumkarbolineum „emulgiert" und mit dem „mit Mineralöl kombinierten Obstbaumkarbolineum" (Nr. 3) wurden deutliche Ergebnisse erzielt; sie lagen aber wie in meinen früheren Versuchen (Speyer 1936) wesentlich niedriger als beim Blütenstecher. Die Dinitro-Mittel erwiesen sich (wieder mit Ausnahme von Nr. 6 und 12) als sehr giftig; aber die Marienkäfer zeigten auch hier eine größere Widerstandskraft als die Blütenstecher. — Tab. 4: Marienkäfer, die über eine mit Dinitro-Präparaten bestäubte Fläche kriechen, also nur die Sohle der Tarsen mit dem Gift in Berührung bringen, werden nur zu einem auffallend geringen Prozentsatz geschädigt. Eine vollständige Bestäubung allerdings können auch die Marienkäfer nicht vertragen.

Tabelle 4.

Laboratoriums-Versuche mit anderen Käfern u. Spinnen.

(Je Versuch 20 Tiere.)

Lfde. Nr.	Mittel		*Phyllodecta* a) *vulgatissima* b) *vitellinae* % tot					*Coccinella bipunctata* % tot					*Clubiona* sp. % tot				
			vom 1.-2. Tag	vom 2.-4. Tag	vom 4.-5. Tag	vom 5.-7. Tag	Σ	vom 1.-2. Tag	vom 2.-4. Tag	vom 4.-5. Tag	vom 5.-7. Tag	Σ	vom 1.-2. Tag	vom 2.-4. Tag	vom 4.-5. Tag	vom 5.-7. Tag	Σ
1	Dinitrokresol-Stäubemittel nur Kriechfläche bestäubt	a)	45	5	25 (10)	—	75 (10)	5	5	0	—	10	0	—	—	—	0
	Versuchstiere bestäubt	b)	100	—	—	—	100	90	0	—	5	95	20	5	0	0	25
2	Kontrolle	a)	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	0
	„	b)	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5

Erklärung zu Tabelle 4: Die Prozentzahl der bei Abschluß der Versuche noch schwerkranken Tiere ist eingeklammert. Die beiden Versuchsreihen a und b wurden an verschiedenen Tagen angesetzt.

Spinnen erwiesen sich bei meinen früheren Versuchen (Speyer 1936) als sehr empfindlich gegen Teerölspritzungen. Dinitro-Spritzmittel

wurden noch nicht geprüft. Dinitro-Stäubemittel (s. Tab. 4) wirkten auch bei vollständiger Bestäubung nur auf einen kleinen Prozentsatz der Versuchstiere. In dem dichten Pelz der Spinnen bleiben die Staubkörnchen hängen, ohne die Körperoberfläche zu berühren. Über eine bestäubte Fläche laufen die Spinnen eilig hinweg, ohne auch nur die geringste Schädigung zu erleiden.

Raupen von Porthesia similis. Tab. 2: Die überwinternden Raupen (III. Stadium) liegen einzeln in einem doppelwandigen braunen Gespinst. Zwischen den beiden Gespinsten befindet sich die leere Haut des II. Stadiums. Nach der Bespritzung kamen die Gespinste in kleine Zuchtschalen auf Fließpapier, das bei Anwendung von Teerölpräparaten nach dem ersten Tage erneuert wurde. Sämtliche Teerölpräparate haben sehr gut gewirkt, Mineralöle (Nr. 4) dagegen ganz ungenügend. Für eine Prüfung der Dinitro-Mittel reichten die vorhandenen Raupen leider nicht aus.

Überblicken wir die Ergebnisse, so läßt sich sagen, daß die Dinitro-Präparate auf die geprüften Insekten hochgradig giftig wirken, daß aber Spinnen und Marienkäfer erheblich widerstandsfähiger sind als die Blütenstecher. Diese namentlich in ihrem zweiten Teil erfreuliche Feststellung müßte für die Anwendung der Dinitro-Mittel zur Bekämpfung des Blütenstechers sprechen, wenn nicht durch Pyrethrum-Spritzmittel und durch Obstbaumkarbolineum „emulgiert" eine annähernd gleiche und — in Anbetracht der Schädigungsbreite des Apfelblütenstechers — hinreichende Wirkung erzielt werden könnte. Thiem (a. a. O.) macht gegen die Pyrethrum- und Derrispräparate [1]) geltend, daß ihre Wirkung zeitlich sehr begrenzt sei und nur dann erwartet werden könne, wenn eine Massenanhäufung der Käfer auf den Bäumen mit der Bespritzung zusammentrifft. In dieser Beziehung ist die Wirkung des Dinitro-Staubes [2]) in der Tat von größerer Dauer, so daß auch noch später auf den Bäumen eintreffende Käfer vom Gift gefaßt werden (vgl. Anm. 1 auf S. 297) Immerhin erklärt Thiem (a. a. O. S. 590) ein Versagen der Detal-Verstäubung in Lobethal auch damit, daß die Hauptmenge der Käfer erst zuwanderte, nachdem das Gift durch kräftigen Regen abgewaschen worden war. Die Wahl des richtigen Spritztermins ist bei den meisten Bekämpfungsmaßnahmen entscheidend für den Erfolg. Daß zu Beginn der Anwendung einer neuen Methode noch häufiger Fehler in dieser Hinsicht gemacht werden

---

[1]) Hey, Massee & Steer (1934) hatten mit Derris-Staub Erfolg, wenn der Zeitpunkt der Behandlung richtig gewählt war.

[2]) Die Mehrzahl der Obstanlagen besitzt eine so geringe Ausdehnung, daß schon aus diesem Grunde Stäubemittel weniger geeignet sind als Spritzmittel. Überdies kann den Obstbauern nicht gut zugemutet werden, neben Baumspritzen auch noch Verstäubeapparate — womöglich Motorverstäuber — anzuschaffen.

als später, wenn hinreichende Erfahrungen vorliegen, ist selbtverständlich und spricht noch nicht gegen den Wert dieser neuen Methode. Man wird also die Pyrethrum-Methode Sattler's weiterhin als eine wertvolle Bereicherung unserer Kampfmittel gegen den Blütenstecher betrachten dürfen — in der Hoffnung, daß durch die mit Jugoslavien und Rumänien abgeschlossenen Wirtschaftsabkommen die Beschaffung von Pyrethrum in Zukunft erleichtert werden wird.

Ebenso verdient aber auch die Spritzung mit „emulgierten" Obstbaumkarbolineen (= „Baumspritzmitteln") keineswegs die Ablehnung, die Hanf (a. a. O.) und Thiem (a. a. O.) für berechtigt halten. Beide haben offenbar zu frühzeitig gespritzt. Da „Baumspritzmittel" selbst die schon im Aufbrechen befindlichen Apfelknospen nicht oder wenigstens nicht nachhaltig schädigt — eine vorübergehende Entwicklungshemmung der Blütenknospen ist bei Frühblühern im Hinblick auf den Blütenstecher sogar erwünscht —, kann man die Spritzung in der Mehrzahl der Jahre ohne Schwierigkeit so lange hinauszögern, bis die meisten Käfer ihre Winterverstecke verlassen haben (etwa bis gegen Ende des mit II bezeichneten Knospenstadiums von Hanf, S. 391). Dies ist allerdings eine Vorbedingung für den Erfolg. Da den „emulgierten" Obstbaumkarbolineen zugleich die Eier von Blattsaugern, Blattläusen, Frostspannern und anderen Lepidopteren zum Opfer fallen, sind sie also auch in dieser Beziehung den Dinitro-Mitteln nicht unterlegen. Daß nicht alle „Baumspritzmittel" von höchster Wirkung auf den Blütenstecher sind (Speyer 1934, Thiem a. a. O.) kann nur ein starker Anreiz für die Hersteller der z. Zt. weniger wirksamen Präparate sein, berechtigt aber nicht zu einer allgemeinen Ablehnung der „Baumspritzmittel". Die an der Niederelbe und bei Wien (Miestinger 1937) mit „Baumspritzmitteln" gegen den Blütenstecher erzielten Erfolge der Praxis sind ein Beweis für die Richtigkeit der von uns aus den Laboratoriumsversuchen gezogenen Schlüsse. Andrerseits lassen sich die Dinitro-Präparate stets in der gleichen Zusammensetzung herstellen, und die Beschaffung der Rohstoffe macht keine Schwierigkeiten. In dieser Beziehung sind sie allen Teerölpräparaten weit überlegen. Der chemischen Industrie wird es hoffentlich möglich sein, die heute noch bestehenden Mängel der Dinitro-Mittel recht bald zu beseitigen oder ebenso wirksame, aber angenehmer zu verarbeitende und weniger gefährliche neue Verbindungen zur Verfügung zu stellen (vgl. Anm. 1 auf S. 298).

Wir kommen demnach zu dem Ergebnis, daß die chemische Bekämpfung des Apfelblütenstechers unmittelbar vor dem Austreiben der Knospen mit „Baumspritzmitteln" oder während des Austreibens der Knospen und kurz danach mit Pyrethrum-Spritzmitteln durchführbar und erfolgreich ist. Es bestehen dagegen Bedenken, für die Bekämpfung der

Obstschädlinge Präparate, die Dinitroorthokresole enthalten, allgemein zu empfehlen.

Schriftenverzeichnis.

Aristow, M. T., Über die Schädlichkeit des Apfelblütenstechers. Anz. f. Schädlingskunde, **7**, 121—128 & 139—143, Berlin 1931.

Balabanov, [Wie überwintert *Anthonomus pomorum?]* (Russisch). [Horticulturist] no. 6, pp. 454—456. Rostov-on-Don 1915. (Rev. Appl. Ent., A, **3**, 591, London 1915).

Balabanov, M., [Zur Frage der Bekämpfung von *Anthonomus pomorum].* (Russisch). [Fruit Growing] **27**, 366—370, Petrograd 1916. (Rev. Appl. Ent., **4**, 495, London 1916).

Blunck, H., Alte und neue Aufgaben der Chemie im Pflanzenschutz. Der Forschungsdienst, Sonderheft 7, 229—243. Berlin 1938.

— Die Maikäferbekämpfung. — Der Forschungsdienst, Sonderheft 8, 241 bis 245. Berlin 1938.

Eidmann, H., Ein neues Kontaktgift gegen die Nonne. Zeit. f. Forst- u. Jagdwesen, **48**, 91—108, 1936.

Gäbler, H., Schädigungen an Laub- und Nadelholz durch Novosil und verwandte Staubmittel und deren Wirkung auf Nonnenraupen und *Nematus*-larven. Zeitschr. f. angew. Entomol. **25**, 609—627, Berlin 1939.

Gimingham, C. T. & F. Tattersfield, Laboratory and Field Experiments on the Use of 3 : 5-Dinitro-o-Cresol and the Sodium Salt for Winter Spraying. J. Agric. Sci., **17**, 162—180, Cambridge 1927. (Rev. Appl. Ent. A, **15**, 575, London 1927).

— — A Report on Field Trials with 3 : 5-Dinitro-o-cresol and its Sodium Salt for Winter Spraying. — J. Pomol. Hortic. Sci. **7**, 146—155, London 1928. (Rev. Appl. Ent., A, **16**, 583, London 1928).

Goethe, R., *Anthonomus pomorum* et *piri* (Apfelblüthen- und Birnknospenstecher). Ber. Kgl. Lehranst. f. Obst- u. Weinb. Geisenheim f. 1890/91, S. 41. Wiesbaden 1892.

Hadersold, O., Ergebnisse von Parasiten-Zuchten der Zweigstelle Stade der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Teil I—III. Arb. phys. angew. Ent. Berlin-Dahlem, **5**, 21—32 & 261—269; **6**, 1—14, Berlin-Dahlem 1938 & 1939.

Hanf, M., Untersuchungen über Biologie und Bekämpfungsmöglichkeiten des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.). Die Gartenbauwissenschaft, **12**, 335—398, Berlin 1939.

Henneguy, L. F., Rapport sur l'histoire naturelle de l'Anthonome du Pommier et sur les moyens proposés pour le détruire. Bull. du Ministère de l'Agric., **10**, 835—847, Paris 1891.

Hey, G. L., A. M. Massee & W. Steer, An Experiment on the Control of the Apple Blossom Weevil (*Anthonomus pomorum* (L.) Curt.) by means of a Derris Dust. Rep. E. Malling Res. Sta. 1933, **21**, 217—219, East Malling, Kent, 1934.

Hofmann, Chr., Versuche mit einem neuen Kontaktgift gegen Forstschädlinge. Zeitschr. f. angew. Entomol., **25**, 381—396. Berlin 1939.

— Die neuzeitliche Bekämpfung forstlicher Großschädlinge mit besonderer Berücksichtigung von Nonne (*Lymantria monacha* L.) und Kiefernspanner

(*Bupalus piniarius* L.). Nachr. über Schädlingsbekämpfung, **24**, 1—43, Leverkusen 1939.

Hollrung, M., Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. 2. & 3. Aufl. Berlin 1914 & 1923.

Hornbostel, W., Kann *Beauveria densa* (Link) auch die Eier des Maikäfers befallen? Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz, **49**, 142—144, Stuttgart 1939.

Jegen, G., Die Blausäure und ihre Bedeutung im Kampfe gegen tierische Schädlinge. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau, S. 289 u. 322 ff. 1920.

Klemm, M., Der gegenwärtige Stand der Frage über die Schädlichkeit des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.). Zeitschr. f. angew. Entomol., **23**, 223—264, Berlin 1937.

Lang, W. & E. Welte, Zur Prüfung staubförmiger Erdflohmittel. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **10**, 75—76, Berlin 1930.

Miestinger, K., Der Apfelblütenstecher und seine Bekämpfung. Mitt. d. K. K. Pflanzenschutzstation Wien. Febr. 1911.

— Erfolgreiche Abwehr des Apfelblütenstechers. Neuheiten Pflanzenschutz, **30**, 247—249, Wien 1937.

Miles, H. W., Control of the apple blossom weevil. Journ. Pomol. & Hortic. Sc, **3**, no. 1, 1922.

— Observations on the bionomics of the apple-blossom weevil, *Anthonomus pomorum* Linn. Ann. appl. Biolog., **10**, nos. 3 & 4. Cambridge 1923.

Niklas, O. F., Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung des Birnenknospenstechers, *Anthonomus pyri* Koll. Der Forschungsdienst, **7**, 141—147, Neudamm & Berlin 1939.

Regnier, R., L'Anthonome du Pommier (*Anthonomus pomorum* L.). Ann. Epiphyt., **11**, 5—45. Paris 1925. (Rev. Appl. Ent. A, **13**, 459—460, London 1925.)

Röder, Versuchsergebnisse bei der Anwendung von Reinnikotin und eines Pyrethrumpräparates zur Bekämpfung der Sauger und des Apfelblütenstechers. Badischer Obst- u. Gartenbau, **30**, 146—147, Karlsruhe 1935.

Sattler, F., Der Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum* L.). Vorläufige Mitteilung über die Versuchsjahre 1935 und 1936. Badischer Obst- u. Gartenbau, **32**, 25—28, Karlsruhe 1937. (Auch Anz. f. Schädlingskunde, **13**, 31—32, Berlin 1937.)

Schaefer, E. E., The white fungus disease (*Beauveria bassiana*) among red locusts in South Africa, and some observations on the grey fungus disease (*Empusa grylli*). Sci. Bull. Dep. Agric. S. Afr., no. 160, 28 pp. Pretoria 1936. (Rev. Appl. Ent. A, **27**, 91—92, London 1939.)

Schulz, U. K. T., Zur Kenntnis des Apfelbaumschädlings *Anthonomus pomorum* L. Zool. Jahrb., **48**, 217—298, Jena 1924.

Speyer, W., Zur Kenntnis der Lebensweise und Bekämpfung des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum*). Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, **2**, 82—83, Berlin 1922.

— Der Apfelblütenstecher. Flugblatt Nr. 69 der Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtsch., 1. Auflage 1923, 6. Auflage 1937. Berlin.

— Über die Lebensdauer des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.) und die Entwicklung seiner Geschlechtsorgane. Zeitschr. f. Schädlingsbekämpfung **1**, 68—70, Berlin 1923.

Speyer, W., *Perilitus melanopus* Ruthe *(Hym. Braconidae)* als Imaginalparasit von *Ceutorrhynchus quadridens* Panz. Zugleich eine kurze Zusammenfassung unserer bisherigen Kenntnisse von Schlupfwespen als Parasiten der Käfer-Imagines. Zeitschr. f. angew. Entomol., **11**, 132—146, Berlin 1925.

— Die Lebensdauer des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.). Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **5**, 89—91, Berlin 1925.

— *Pimpla pomorum* Ratz. (*Ichneumon.*), der Parasit des Apfelblütenstechers, *Anthonomus pomorum* L. (*Coleopt.*). Arb. a. d. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtsch., **14**, 231—257, Berlin 1926.

— Die an der Niederelbe in Obstbaum-Fanggürteln überwinternden Insekten. II. Mitteilung. *Coleoptera: Bruchidae, Anthribidae, Curculionidae.* Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pfl.-Schutz, **43**, 517—533, Stuttgart 1933.

— Obstbaumkarbolineum als Schädlingsbekämpfungsmittel. Zeitschr. f. angew. Entomol., **20**, 565—589, Berlin 1934.

— Die Empfindlichkeit von Insekten und Insektenlarven gegen Teerölpräparate. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **16**, 89—92. Berlin 1936.

Sprengel, L., Der Wegweiser im Obst- und Gartenbau, **36**, Heft 8, April 1928.

Stellwaag & Geißler, Eine neue praktische Arbeitsmethode mit Blausäure, die bei Bekämpfung des Apfelblütenstechers angewandt wurde. Anz. f. Schädlingskunde, **3**, 63—67, Berlin 1927.

Thiem, H., Untersuchungen zur Bekämpfung des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.). Der Forschungsdienst, **6**, 585—597, Berlin 1938.

Troitzky, N., Die Überwinterung des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.). Anz. f. Schädlingskunde, **4**, 103—109, Berlin 1928.

Werth, E., Blütezeit und Apfelblütenstecher. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **4**, 47—48, Berlin 1924.

— Jahresheft 1923 des Phänologischen Reichsdienstes, Heft 27, April 1926 (S. 216).

Werth, E. u. M. Klemm, Zur wirtschaftlichen Bedeutung des Apfelblütenstechers. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **10**, 55—56, Berlin 1930.

— — Apfelblütenstecherbefall und Ernteergebnis. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **12**, 87—88, Berlin 1932.

Wiesmann, R., Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Apfelblütenstechers, *Anthonomus pomorum* L. Schweizer. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau, **37**, 480—491, Wädenswil 1928