

Über die Orientierung des Apfelwicklers bei der Eiablage

Autor(en): **Wildbolz, Theodor**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **31 (1958)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401322>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Über die Orientierung des Apfelwicklers bei der Eiablage

von

THEODOR WILDBOLZ
Eidg. Versuchsanstalt, Wädenswil

Der Apfelwicklerfalter legt seine Eier vorzugsweise in unmittelbarer Nähe von Früchten auf glatte Flächen ab. Es sind dies vor allem Blätter und auch Jungholz, ferner mit zunehmender Fruchtreife vermehrt auch die Fruchtoberfläche selbst. Die Jungrauen erhalten also eine grosse Chance nach dem Schlüpfen ihr Nährmedium, die Früchte zu finden. Andererseits kann man sich bei Eiablagekontrollen für die Bekämpfungsprognose des Apfelwicklers zweckmässigerweise darauf beschränken, die engere Umgebung der Früchte abzusuchen. KLINGLER, VOGEL und WILLE (1958) konnten in Versuchen, die 1955 und 1956 an eingezelteten Apfelbäumen durchgeführt wurden und dem Einfluss von Witterungsfaktoren auf die Eiablage des Apfelwicklers galten, bestätigen, dass ein grosser Teil der Eier auf Blätter in Fruchtnähe abgelegt werden. Es schien uns nun lohnend in einigen Versuchen, die 1957 angelegt wurden, die Faktoren zu untersuchen, die zu dieser Bevorzugung führen.

An dieser Stelle sei Herrn Dr. F. SCHNEIDER für wertvolle Anregungen beim Anlegen der Versuche der beste Dank ausgesprochen. Ferner sei den Donatoren des Schweizerischen Obstmadenfonds gedankt, mit dessen Mitteln ein Teil dieser Untersuchungen finanziert wurde.

Methode

Im Areal der Eidg. Versuchsanstalt Wädenswil wurde ein niederstammiger Gravensteinerbaum, der keinen Fruchtansatz hatte, mit einem Tüllnetz von 2,5 mm Maschenweite umgeben (Abb. 1). Dadurch wurde das Entweichen der eingesetzten Falter verhindert. Für die regelmässigen Eiablagekontrollen konnte das Tüllzelt durch eine mit Reissverschluss versehene Öffnung betreten werden.

Die in den Versuchen verwendeten Falter stammten von Obstmaden, die im Vorjahr in ungespritzten Obstanlagen von Fanggürteln gesammelt

worden waren. Die Überwinterung erfolgte im Insektarium; ein Teil der Raupen wurde im Frühjahr in den Thermostat zu 4° gelegt und nach Bedarf im Laboratorium zum Schlüpfen gebracht. Auf diese Weise verfügten wir von Anfang Juni bis Ende August laufend über genügend frischgeschlüpfte Falter. Bei Versuchsbeginn wurden zehn Apfelwicklerpärchen in das Zelt eingesetzt und die Art ihrer Eiablage beobachtet. Beim Absinken der Eizahlen wurden neue Falter zugegeben.



Abb. 1. — Aufnahme des Versuchsbaums mit geöffnetem Tüllzelt. Am Baum ist der in Versuch 3 und 4 verwendete Glaszylinder mit Lageräpfeln sichtbar. (Photo R. Isler)

Dies war im Juni nach etwa einer Woche notwendig. Anfang Juli war dann die Mortalität der Falter wegen den extrem hohen Temperaturen so stark, dass häufiger für Ersatz gesorgt werden musste. Diese grossen hitzebedingten Ausfälle dürfen sicher nicht ohne weiteres auf die Freilandpopulation übertragen werden. Es schien nämlich, dass die Tiere die ihnen zusagenden Tagesverstecke nicht vorfanden, indem sie fast ständig am Dach und an den Wänden des Zeltes sassen. Nur zur Zeit der Eiablageaktivität traf man einzelne Tiere in der Baumkrone an.

Die frisch abgelegten Eier wurden ein- bis zweimal täglich gezählt und mit dem Fingernagel entfernt. Das Zerdrücken der Eier beeinflusste die spätere Eiablage nicht. In einem bestimmten Versuch

blieben nämlich stets dieselben Blätter bevorzugt. Diese Eikonzen-
tration konnte dann durch eine veränderte Versuchsanordnung leicht
auf eine andere Blattpartie verlegt werden.

Um nun die bevorzugten Kronenpartien feststellen zu können,
wurden die Eier auf jedem Ast gesondert ausgezählt. Einerseits konnten
die aufstrebenden Leitäste A, B, C und der Mitteltrieb D miteinander
verglichen werden (Abb. 2), andererseits die viel weniger angeflogene
untere Kronenpartie mit den waagrechten Fruchstäben e, f, g, h. Bei
einer bestimmten Versuchsanordnung ergab jede der Eiablagekontrollen
ein übereinstimmendes Bild. Stets war derselbe Ast bevorzugt und wies
zwei- bis sechsmal mehr Eier auf als die « neutralen » Äste. Es bedeutet
dies natürlich, dass die Endresultate eines Versuches als zuverlässig
betrachtet werden dürfen.

1. Versuch

13.VI. – 19.VI.1957. Am 13.VI. wurden die Äste mit Ködern versehen, zudem
wurden zehn frischgeschlüpfte Apfelwicklerpärchen im Zelt ausgesetzt. Bei den
Kontrollen wurden die Eier auf jedem Ast separat ausgezählt und entfernt. Bei sechs
Kontrollen wurden deutliche Eiablagen festgestellt, deren Resultate die gleiche Ab-
stufung ergab wie das Gesamtergebnis.

Ast	Köder	Eizahl
Leitast A	2 Lageräpfel	205
» B	2 Glaskugeln, Ø 5 cm	28
» C	0	57
» D	0	26
Fruchast e	Zweigstück mit 2 Jungäpfeln in Wassergefäß	80
» f	0	10
» g	0	2
» h	Köderglas mit stichigem Most	12

2. Versuch

20.VI. – 23.VI.1957. Am 20.VI. wurden die Köder befestigt und zwanzig junge
Falterpärchen ausgesetzt. Es konnten drei Kontrollen mit gleichsinnigen Resultaten
gemacht werden.

Ast	Köder	Eizahl
Leitast A	2 paraffinierte Kugeln, Ø 5 cm	18
» B	0	21
» C	2 Lageräpfel in Filterpapierbeutel	156
» D	0	39

Ast	Köder	Eizahl
Fruchtast e	Zweigstück mit 2 Jungäpfeln in dichtigem Gazebeutel	0
» f	0	4
» g	0	0
» h	0	0

3. Versuch

23. VI. – 26. VI. 1957. Zur Trennung der optischen und der geruchlichen Wirkung der Äpfel wurde ein Glaszylinder mit drei Lageräpfeln (Länge des Zylinders 50 cm, \varnothing 9 cm, Öffnung mit lockerer Gaze bedeckt) so im Baum befestigt, dass der untere Teil mit der « Sicht » auf die Äpfel auf Ast C, die Öffnung mit dem Geruch des Apfels auf Ast D wirken konnte (Abb. 2). Die Fruchtäste wurden im Versuch nicht mehr berücksichtigt. Frische Falter wurden keine zugesetzt. Bei den vier Kontrollen wurden gleichsinnige Resultate festgestellt.

Ast	Köder	Eizahl
A	0	16
B	0	31
C	« Apfel-Sicht »	42
D	Apfel-Geruch	74

4. Versuch

27. VI. – 1. VII. 1957. Der Glaszylinder mit frischen Lageräpfeln wurde an denselben Ästen wie in Versuch 3 befestigt, aber in vertauschter Anordnung. Bei Versuchsbeginn wurden 20 Apfelwicklerpärchen zugesetzt. Es konnten vier Kontrollen mit gleichsinnigen Resultaten gemacht werden.

Ast	Köder	Eizahl
A	0	19
B	0	27
C	Apfel-Geruch	90
D	« Apfel-Sicht »	18

Eiablageversuche

Zuerst musste abgeklärt werden, ob wir an unserem Versuchsbaum künstlich Eikonzentrationen hervorrufen konnten. Zu diesem Zweck befestigten wir in Versuch 1 an einem Ast reife Äpfel vom Kühllager, an einem andern einen Zweig mit Jungäpfeln. In der Tat waren es diese beiden Äste, die in jeder der sechs Auszählungen die meisten Eier aufwiesen. Eine Köderflüssigkeit hatte dagegen keinen Effekt, doch darf dieses Einzelresultat nicht verallgemeinert werden.

Es war nun wesentlich zu wissen, ob die Falter die Früchte optisch auffinden, wie dies die Kirschenfliegen tun (WIESMANN 1937) oder ob eine geruchliche Orientierung vorliegt. Es wurden deshalb in Versuch 1 Glaskugeln von 5 cm Durchmesser und in Versuch 2 paraffinierte Glaskugeln gleicher Grösse aufgehängt, ohne dass dadurch die Eiablagen vermehrt wurden. Dagegen wurden in Versuch 2 Lageräpfel, die mit Filterpapier umhüllt und damit vor Sicht geschützt waren, noch deutlich

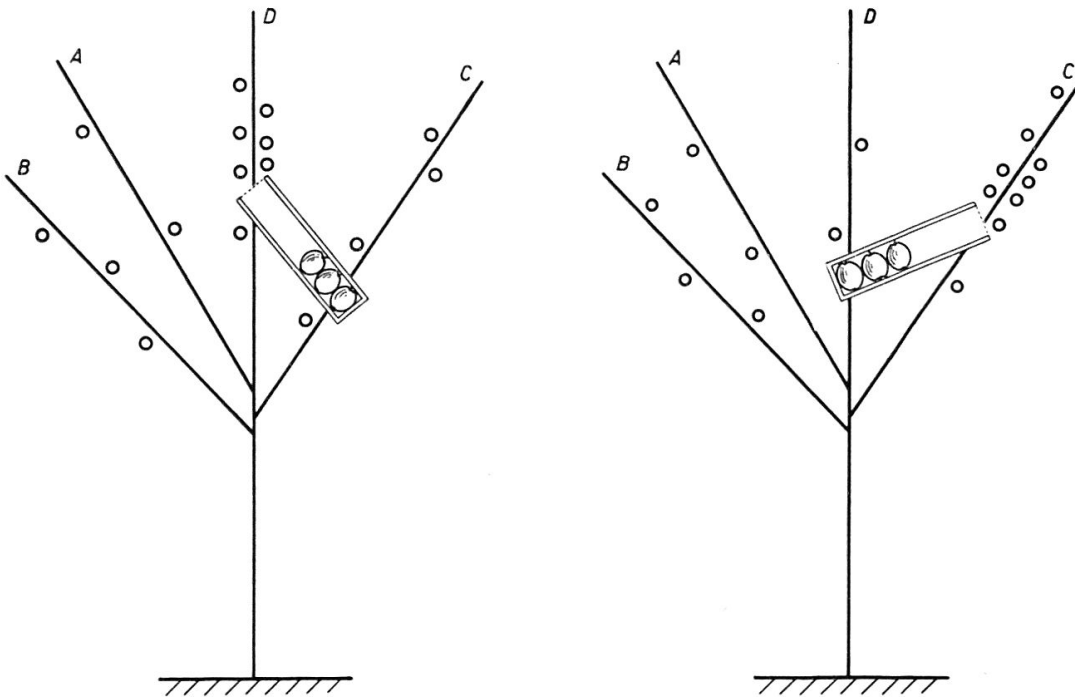


Abb. 2. — Schematische Darstellung des Versuchsbaumes mit den Eiablagen in Versuch 3 (links) und in Versuch 4 (rechts). Am Baum war in beiden Versuchen ein Glaszylinder mit Lageräpfeln befestigt worden. ○ = je 10 Apfelwicklereier. Der Fruchtgeruch verursachte in Versuch 3 auf Ast D und in Versuch 4 auf Ast C eine deutliche Eikonkonzentration. Dagegen beeinflusste der optische Eindruck der Äpfel die Eiablage nicht.

bevorzugt. Eine noch klarere Trennung der optischen und der geruchlichen Wirkung der Äpfel erreichten wir in Versuch 3 und 4, indem die Äpfel diesmal in einen Glaszylinder gegeben wurden. Der Zylinder wurde in Versuch 3 schräg am Baum befestigt, so dass an einem Leitast die Sicht auf die Äpfel vorhanden war, während ein Ast vom Apfelgeruch bestrichen wurde (Abb. 2). In Versuch 4 war die Anordnung nun gerade umgekehrt. In allen 8 Einzelkontrollen wies der Ast mit Apfelgeruch die weitaus grösste Eizahl auf und zwar zwei- bis viermal mehr als vergleichbare nicht attraktive Äste. Damit war nun eindeutig bewiesen, dass die Apfelwicklerfalter durch den Fruchtgeruch zur Eiablage angeregt werden.

Der weiteren Frage, welche Geruchsfaktoren oder welche Geruchskombination dabei mitspielen, galten einige Tastversuche. Es wurden einige ätherische Öle und einige Ester, die im Fruchtaroma vorhanden sind, in verschiedenen Konzentrationen getestet, ferner Wasserdampfdestillate von Jungäpfeln, ohne dass es aber zu gehäuften Eiablagen kam. Es ist dabei allerdings zu berücksichtigen, dass mit unserer Versuchsanordnung nur stark attraktive Agentien erkannt werden können. Ferner spielt bei der Attraktion die Konzentration naturgemäss eine grosse Rolle, so dass verschiedene Konzentrationen desselben Stoffes getestet werden müssten.

Auch bei der Abhaltung durch Geruchstoffe hat die Konzentration Bedeutung. So wirkte Hydrocitronellal (Filterpapierstreifen in zehnpromzentige wässrige Lösung getaucht, dicht neben Lageräpfeln aufgehängt) anfangs deutlich abhaltend; dieser Effekt verschwand aber schon nach zwei Tagen. Eine schwach abhaltende Wirkung hatten besonders bei hohen Temperaturen die paraffinierten Glaskugeln; dagegen vermochte ein frischer Parathionbelag (doppelte Normalkonzentration) die Attraktion eines Lagerapfels nicht zu vermindern.

Nach unsern bisherigen Kenntnissen legt der Apfelwickler seine Eier vorwiegend in den Abendstunden in der Zeit der stärksten Flugaktivität ab. In unseren Versuchen konnten wir aber zum Teil beträchtliche Eiablagen während des Tages feststellen. An 21 Tagen führten wir neben den regelmässigen Kontrollen am Morgen eine weitere Zählung im späteren Nachmittag durch, an zwei Tagen wurde zudem noch am Mittag kontrolliert. An acht dieser Kontrolltagen legten die Falter praktisch nur in der Nacht Eier ab, an den übrigen 15 Tagen waren die Eiablagen während des Tages ganz beträchtlich und zum Teil stärker als während der Nachtstunden. Dieses unerwartete Verhalten beobachteten wir, wenn der Zustand der Falter und die Witterung die Eiablage generell begünstigten (viele drei- bis zehntägige, also relativ junge Falter, warme und feuchte Witterung, in einigen Fällen Lösung einer Eiablagestauung). Keine Eiablagen während des Tages gab es dagegen während der Hitzeperiode Anfang Juli mit Mittag-Schattentemperaturen um 30° C. Es ist nun nicht ohne weiteres anzunehmen, dass unter natürlichen Bedingungen ebenfalls viele Eier tagsüber abgelegt werden. In unseren Versuchen wurden die Falter ja künstlich veranlasst, in der Nähe der Eiablageorte zu verweilen, damit sind sie vielleicht durch den Fruchtgeruch zur Eiablage gezwungen worden. Eine Abklärung der Verhältnisse im Freiland wäre in Gebieten mit starken natürlichen Populationen möglich. Dabei könnte man unter Umständen auch weitere Aufschlüsse erhalten, wo sich die Falter während des Tages eigentlich aufhalten.

Da der Apfelwickler erst nach Einbruch der Dämmerung aktiv wird, ist es schwierig ihn während dieser Zeit zu beobachten. Mehrmals war es uns aber möglich die Eiablage während des Tages zu verfolgen. Im Folgenden seien die Feststellungen vom 22. Juni mitgeteilt. Junge

Falter waren am 19. Juni eingesetzt worden und hatten günstige Temperaturen für die Eireifung vorgefunden (Tagesmitteltemperaturen um 22°). Die Eiablage hatte am Abend des 21. begonnen und setzte sich am 22. trotz etwas geringeren Temperaturen massiv fort. Um 18.00 Uhr nach einer Kontrolle, bei der alle Eier entfernt wurden, sitzen die meisten Falter wie gewöhnlich ruhig am Tülldach. Einige wenige kreisen unruhig um den Baum (Temperatur 20°, bedeckt, einige feine Regentropfen). Ein Falter fliegt nun einen Ast mit Früchten an, landet auf einem Blatt, ohne Verweilen fliegt er in Richtung Apfel weiter und sitzt auf einem Blatt 5 cm von der Frucht entfernt ab. Ständig in Bewegung betastet er nun mit dem Ovipositor die Unterlage, zuerst die Blattoberseite, dann die Blattunterseite. Plötzlich hält er an und bleibt 15 Sekunden ruhig sitzen um dann wegzufiegen. Bei der sofortigen Nachkontrolle findet sich an der betreffenden Stelle ein frisch abgelegtes Ei. Drei weitere ähnliche Beobachtungen sind noch möglich, wobei ein Falter innerhalb 30 Sekunden nach kurzem Weiterflug ein zweites Ei ablegt, dann hört um 18.15 Uhr mit dem Ende des leichten Regens auch die Aktivität der Falter auf.

Diese Beobachtungen können nun deutlich als eine Aufeinanderfolge von Verhaltensvorgängen gedeutet werden. Die schwärmenden legebereiten Weibchen werden durch den Fruchtgeruch angezogen, nach dem Absitzen auf dem Baum folgt das schon von WIESMANN (1935) beschriebene lebhaft abtasten der Oberfläche und die eigentliche Eiablage.

Literaturangaben über die geruchliche Orientierung des Apfelwicklers

Die geruchliche Orientierung des Apfelwicklers bei der Eiablage wurde bisher noch kaum bearbeitet. Dagegen wurde die geruchliche Attraktion im Zusammenhang mit dem Köderverfahren eingehend untersucht. Seit Jahrzehnten werden Köder mit gärenden kohlenhydratreichen Flüssigkeiten (Obstsafte, Melasse) zum Anlocken der Falter und zum Aufstellen von Flugkurven verwendet. In den U.S.A. wurde nun versucht, die herkömmlichen Ködertypen durch Zusätze zu verbessern und die chemischen Komponenten zu erfassen, die für die Anlockung der Falter verantwortlich sind. Einen umfassenden Überblick über diese Arbeiten vermittelt DETHIER (1947). So konnten EYER und MEDLER (1940) nachweisen, dass eine ganze Reihe von Gärungsprodukten (Alkohole, organische Säuren, Ester, aber auch Gase wie Wasserstoff und Kohlendioxyd) deutlich attraktiv wirken. Offenbar werden diese wenig spezifischen Stoffe vom Falter als Anzeichen einer Futterquelle wahrgenommen. DETHIER nennt solche Stoffe allgemein «feeding type attractants», also Futterattraktivstoffe. Im Gegensatz dazu lösen die bei vielen Insekten bekannten «ovipositional type attractants», Eiablageattraktivstoffe, bei reifen Weibchen den

Vorgang der Eiablage aus. YOTHERS (1927) konnte mit ätherischen Ölen wie Nelkenöl, Citronellol Apfelwickler anlocken. Dabei handelte es sich bei 50–60 % um Weibchen, von denen 95 % eiablagebereit waren. WORTHLEY und NICHOLAS (1937) erhielten durch eine Zugabe von Anethol zu einer gewöhnlichen Köderflüssigkeit eine deutliche Zunahme der Zahl gefangener Weibchen. Dies wurde nun als Hinweis aufgefasst, dass diese ätherischen Öle als Eiablageattraktivstoffe wirken dürften.

Durch unsere Versuche wird nun die genannte Annahme weiter gestützt; die Eiablage des Apfelwicklers wird tatsächlich durch Geruchstoffe, die von jungen und reifen Äpfeln stammen, aktiviert. Die anziehende Wirkung des Fruchtgeruches ist nun sicher komplexer Art, indem darin neben ätherischen Ölen viele Substanzen enthalten sind, die als Futterattraktivstoffe wirken dürften.

Einfluss des Fruchtbehangs auf den Obstmadenbefall im Freiland

Nachdem die Attraktivwirkung der Äpfel im Kleinversuch belegt wurde, versuchten wir diese Tatsache mit Freilandbeobachtungen in Zusammenhang zu bringen. Wenn nämlich der Fruchtgeruch die Eiablage des Apfelwicklers stark beeinflusst, müssen sich auf Bäumen mit vielen Früchten mehr Obstmaden finden als auf vergleichbaren Bäumen mit wenig Früchten. Nach CHUNGUNIN (1931) liegen die Verhältnisse allerdings gerade umgekehrt, indem bei der ersten Apfelwicklergeneration Bäume mit geringem Behang die grösste Zahl Obstmaden aufweisen sollen.

Von unseren Obstmadenbekämpfungsversuchen besitzen wir nun Angaben von ungespritzten Bäumen über die Zahl der Früchte (Falläpfel und gepflückte Äpfel) und über die Zahl der Obstmaden. Es handelt sich dabei um gut vergleichbare Bäume gleicher Sorte und gleichen Alters aus mehr oder weniger geschlossenen Anlagen. GEIER (1957) macht nun mit Recht darauf aufmerksam, dass es zu gewissen Fehlern führt, wenn man die Zahl der Obstmaden direkt mit der Zahl der Früchte in Zusammenhang setzt. Durch den Fruchtfall, der seinerseits durch den Obstmadenbefall beeinflusst wird, ist der Behang einer ständigen Änderung unterworfen. Wenn aber die Obstmade wie in unserem Gebiet nur relativ schwach auftritt, vermag sie den Fruchtfall nicht stark zu vergrössern. Zudem muss eine eindeutige Abhängigkeit auch bei vereinfachender Berechnung sichtbar werden. Wir setzten deshalb die Gesamternte der einzelnen Bäume mit der Zahl der gefundenen Obstmaden in Zusammenhang (Abb. 3). In allen vier Versuchen erhielten wir eine deutliche positive Korrelation, die allerdings wegen der meist zu geringen Baumzahl nur im Versuch Altwis statistisch gesichert ist. Die Abhängigkeit der beiden Grössen ist hier sehr eng, während im Versuch Rain und Hardhof andere

Faktoren, wie zum Beispiel die Lage der einzelnen Bäume in der Anlage, stärker hineinspielen. Der genannte Zusammenhang bringt es mit sich, dass der prozentuale Obstmadenbefall bei allen Bäumen einer Anlage gut ausgeglichen war. Dies ist für die Anlage von Bekämpfungsversuchen wichtig, zeigt es doch, dass Befallswerte (in Prozenten) von Bäumen oder Parzellen mit unterschiedlichem Behang miteinander verglichen werden dürfen.

Die Abhängigkeit der Obstmadenzahl von der Fruchtzahl könnte als Indiz aufgefasst werden, dass die legereifen Falter von den Früchten über grössere Distanzen angezogen werden. Da die Apfelwickler wenig ortstet sind und von Baum zu Baum aber auch über grössere Distanzen

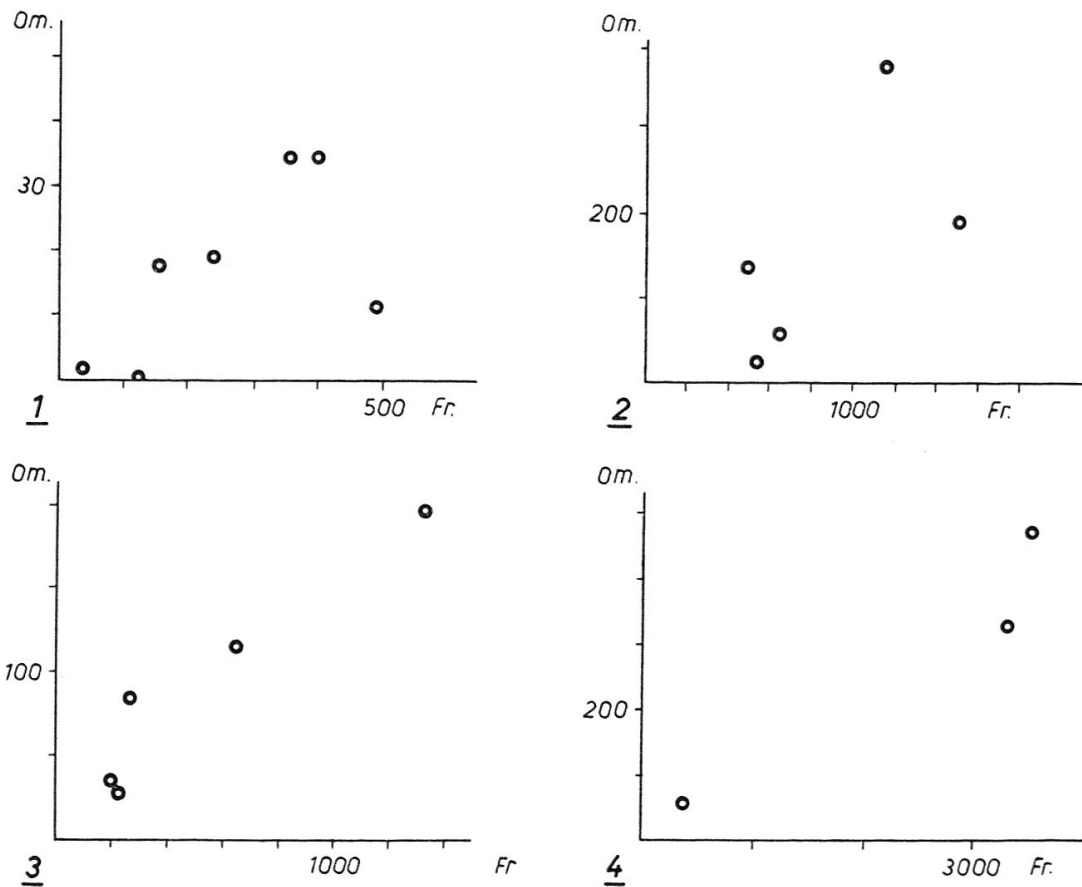


Abb. 3. — Darstellung des Zusammenhangs von Fruchtzahl (Fr) und Obstmadenzahl (Om) an gut vergleichbaren Apfelbäumen. (Angaben von ungespritzten Bäumen aus vier Bekämpfungsversuchen.)

1. Hardhof-Zürich, geschlossene niederstammige Anlage der Sorte Boskoop, 1955.
2. Rain (LU), geschlossene Hochstammanlage der Sorte Boskoop, 1955.
3. Altwis (LU), lockere jüngere Hochstammanlage der Sorte Glockenapfel, 1956.
4. Altnau (TG), geschlossene Hochstammanlage der Sorte Goldparmäne, 1957.

Die Korrelation von Fruchtzahl und Obstmadenzahl ist in allen Fällen deutlich, wenn auch nicht immer so eng wie in 3. Wegen der meist zu geringen Baumzahl ist sie nur in 3 statistisch (gut) gesichert.

wandern (STEINER, 1940), erscheint eine andere Erklärung wahrscheinlicher. Demnach würden Bäume mit vielen Früchten die anfliegenden Falter zu massiver Eiablage veranlassen, während Bäume mit wenig Früchten die in ähnlicher Zahl ankommenden Falter nicht zu aktivieren vermöchten.

Zusammenfassung

In Eiablageversuchen konnte gezeigt werden, dass geruchliche und nicht optische Faktoren dafür verantwortlich sind, dass der Apfelwickler seine Eier bevorzugt in Fruchtnähe ablegt. Es muss sich hier nach der Nomenklatur von DETHIER um Eiablageattraktivstoffe handeln, die im Geruch junger und reifer Äpfel vorhanden sind und zwar in Mischung mit Futterattraktivstoffen.

Die Früchte beeinflussen auch im Freiland weitgehend die Eiablage des Apfelwicklers. Deshalb findet man an Apfelbäumen mit starkem Behang viel mehr Obstmaden als an vergleichbaren Bäumen mit schwachen Behang.

Unter den Versuchsbedingungen legten die Falter oft auch während des Tages Eier ab. Damit konnte die Verhaltensfolge — Attraktion in Fruchtnähe, Abtasten der Unterlage, Eiablage — beobachtet werden.

LITERATUR

- CHUNGUNIN, YA., V., 1931. *Comparative infestation on different varieties of apple and pear trees by C. pomonella L.* Plant Prot. 8 : 67–86. Ref. in Rev. Appl. Ent. 20 : 147.
- DETHIER, V. G., 1947. *Chemical insect attractants and repellents.* The Blakiston Company, Philadelphia, 289 pp.
- EYER, J. R. und MEDLER, J. T., 1940. *Attractiveness to codling moth of substances related to those elaborated by heterofermentative bacteria in baits.* J. Econ. Ent. 33 : 933–940.
- GEIER, P., 1957. *De la nuisibilité du Carpocapse (Cydia pomonella L.) : Observations, remarques, suggestions.* Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 30 : 49–67.
- KLINGLER, J., VOGEL, W. und WILLE, H., 1958. *Der Einfluss der Temperatur auf die Eiablage des Apfelwicklers.* Schweiz. Z. Obst- und Weinbau (im Druck).
- STEINER, L. F., 1940. *Codling moth flight habits and their influence on results of experiments.* J. Econ. Ent. 33 : 436–440.
- WIESMANN, R., 1935. *Untersuchungen über den weiblichen Genitalapparat, das Ei und die Embryonalentwicklung des Apfelwicklers, Carpocapsa (Cydia) pomonella.* Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 16 : 370–377.
- WIESMANN, R., 1937. *Die Orientierung der Kirschfliege, Rhagoletis cerasi L., bei der Eiablage.* Landw. Jahrb. d. Schweiz 51 : 1080–1109.
- WORTHLEY, H. N. und NICHOLAS, J. E., 1937. *Tests with bait and light to trap codling moth.* J. Econ. Ent. 30 : 417–422.
- YOTHERS, M. A., 1927. *Summary of three years' test of bait traps for capturing codling moth.* J. Econ. Ent. 20 : 567–575.