

Die Flugzeiten des Apfelwicklers im Jahre 1954 und der Flugverlauf während der Abende und Nächte

Von ERHARD ZECH,

Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Phytopathologie, Naumburg (Saale)

Der als Großschädling bekannte Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella* L.) richtet auch heute noch in Deutschland erheblichen Schaden an. Da wir jedoch im Besitz wirksamer chemischer Bekämpfungsmittel sind, ist es notwendig, deren erfolgreiche Anwendung durch Ermittlung der jährlichen Spritztermine zu garantieren, wozu eine genaue Kenntnis des Flugverlaufes erforderlich ist. Zur Ermittlung der Flugzeit der Falter bedient man sich häufig der Schlüpfkontrolle. Hierbei sammelt man die Raupen mittels Fanggürteln, läßt sie unter Freilandverhältnissen überwintern und im Frühjahr die Falter schlüpfen (KÜTHE 1935). Oder man züchtet die Schmetterlinge in einer mit Wellpappstreifen versehenen und mit einem Gazedeckel verschlossenen Kiste, in der während der gesamten Vegetationszeit madige Früchte gesammelt wurden (FRIEDRICH 1953). Die zweite Faltergeneration entzieht sich bei diesen Verfahren der Kontrolle, wenn man die sich im Sommer verpuppenden Raupen nicht mit berücksichtigt. Außerdem ergaben eigene Schlüpfversuche in den Jahren 1953 und 1954 mit überwintertem Raupenmaterial aus Fanggürteln, daß die ersten Falter in der Zucht etwa 10 Tage später erschienen, als der Flug im Freiland begann. Das frühzeitigere Auftauchen der Falter im Freiland beruht nach meinen und anderer Autoren Beobachtungen darauf, daß nicht wenige Tiere in Gebäuden und Schuppen überwintern. Auch mit der bekannten Ködermethode wurden keine befriedigenden Ergebnisse erhalten, da die Anzahl der gefangenen Falter zu gering war.

Es ist bekannt, daß der Apfelwickler von ultraviolettem Licht angelockt wird (COLLINS und MACHADO 1935). Die hierauf begründete Lichtfallenmethode wurde im Jahre 1953 in Mitteldeutschland erstmalig von Fräulein BAUCKMANN angewendet. Auf Grund der Feststellung, daß mit dieser eine weit größere Zahl Falter gefangen wird als mit der Ködermethode, wurden im Jahre 1954 auch in Naumburg Lichtfallen benutzt, mit dem Ziel, den Verlauf des Apfelwicklerfluges unter den in Mitteleuropa vorherrschenden Witterungseinflüssen mit besonderer Berücksichtigung des Zahlenverhältnisses der Geschlechter zu untersuchen.

Die Beobachtungen erfolgten mit Hilfe von 2 Höhensonnen, wovon Höhensonne I — 500 Watt-Quarzbrenner mit Quecksilberfüllung — im Institutsgelände der BZA der DAL, Institut für Phytopathologie Naumburg (Saale) und Höhensonne II — 300-Watt-Quarzbrenner mit Quecksilberfüllung — in einem 1 km davon entferntgelegenen Obstquartier in Betrieb war.

Der Standort von Falle I lag am Rande eines flachen Hanges inmitten eines vorwiegend aus 4 bis 6 m hohen Büschen bestehenden Apfelquartiers. Das Gerät wurde etwa 4 m vor einem Schuppen aufgestellt (Abb. 1). Der Strahler war etwa 1,50 m über dem Erdboden an einer auf dem Transformator be-

findlichen Eisenstange befestigt. Um zu verhindern, daß die Falter mit dem Brenner in Berührung kamen, schirmte ich den Strahler mit Hilfe eines Holzgestelles ab, das bis auf die Rückwand, die aus Nesselstoff bestand, mit PCU-Gaze (2 mm Maschenweite) bespannt war. Die Vorderfläche dieser Schutzhaube war 50×50 cm, die Hinterfläche 35×35 cm, die Entfernung beider Flächen 40 cm. BAUCKMANN hat in ihrer Versuchsanordnung lediglich einen Schirm aus derselben PCU-Gaze 1,20 m im Quadrat vor dem Brenner aufgestellt. Ich benutzte demgegenüber eine allseitig geschlossene Schutzhaube, da die Falter auch von der Seite her anfliegen. Die Dreistufen-Schaltung des Gerätes ermöglichte bei Stufe 2 eine Angleichung der erzeugten Lichtintensität an die des Brenners von Falle II.

Als Standort für Falle II diente ein etwa 12 m hoch gelegener, gegen Regen geschützter Balkon. Das vorwiegend aus Apfel- und Birnenhochstämmen bestehende und allseitig von Häusern umgrenzte Obstquartier hatte ein windgeschütztes Standortklima, so daß hier die Abendtemperatur nach starker täglicher Sonneneinstrahlung an manchen windstillen

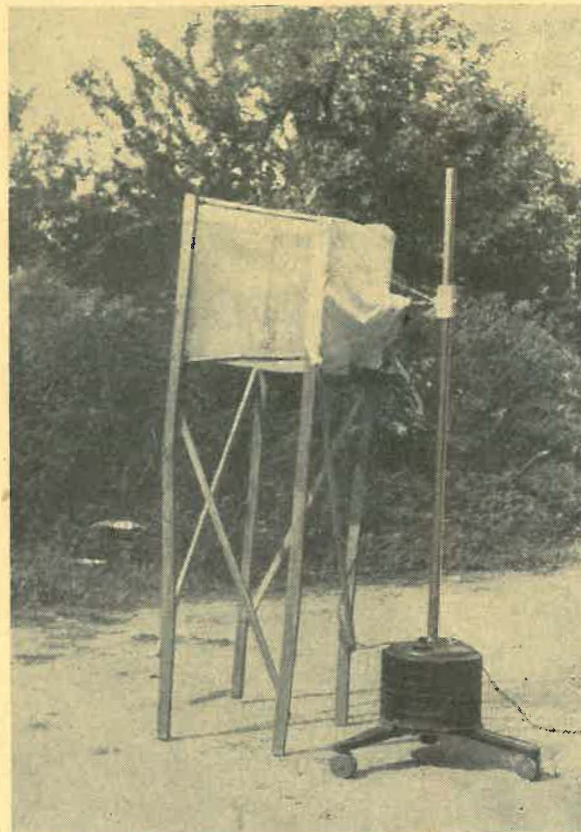


Abb. 1
Falle I.

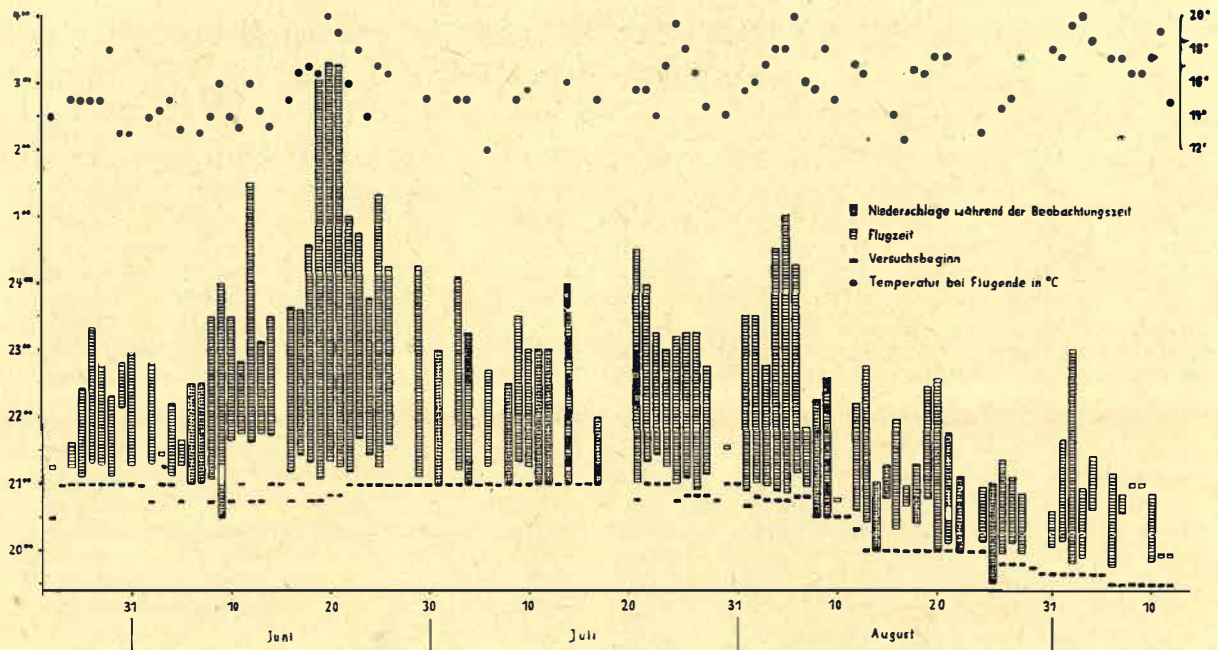


Abb. 2
Die Flugdauer in den einzelnen Nächten.

Tagen um 1–2° C höher lag als zur gleichen Zeit in dem mehr außerhalb der Stadt gelegenen Gelände von Falle I. Die Abschirmung des Brenners erfolgte in der gleichen Weise wie bei Falle I. Während der Lichtstrahl von Falle I die Baumspitzen von unten her erreichte, ermöglichte der außerordentlich hohe Standort von Falle II eine Anstrahlung der Hochstämme von oben.

Beide Fallen wurden vor Dämmerungsbeginn in den in Abb. 2 bezeichneten Zeiten in Betrieb genommen. Sobald die anfliegenden Apfelwickler auf der hellerleuchteten PCU-Gaze des Schutzgerüsts gelandet waren, wurden sie mit einem Glasröhrchen gefangen und das Geschlecht ermittelt. Die Geräte wurden etwa eine Stunde nach dem Erscheinen des letzten Falters abgeschaltet, um die Gewähr zu haben, daß der Flug auch wirklich als beendet angesehen werden konnte. An beiden Fallenstandorten erfolgten laufend Temperaturablesungen. Die Beobachtungsperiode begann am 10. Mai und endete bei Falle I am 10. September, bei Falle II am 15. September 1954. Falle II war wegen einer technischen Störung 3 Tage außer Betrieb. Falle I gestattete an Abenden mit Niederschlägen keine Versuchsdurchführung. Der Standort der Fallen ist nicht gewechselt worden.

Die Apfelwickler flogen den allseitig stark erhellten Gazeschirm an und suchten sich eine Stelle, an der sie sich kürzere oder längere Zeit aufhielten. Der größte Teil der Falter wurde an der Unterseite und an den Beinen des Gazegerüsts gefangen, ein geringerer an den anderen Seitenflächen. An der direkt angestrahlten Vorderfläche und der dem Wind zugewendeten Seite waren erheblich weniger Falter zu finden. Auf der im Strahlungsbereich unmittelbar vor der Falle befindlichen Erdfäche ließen sich vereinzelte Falter, meist nur an Abenden, an denen bei reger Flugtätigkeit ein starker Temperaturabfall erfolgte, nieder. Als zusätzliche Landstellen dienten ihnen bei Falle II auch alle angestrahlten Flächen des Balkons und der Hauswand. Die ♀♀ setzten sich

mit Vorliebe auf den weniger angestrahlten weißen Stoff der Rückwand. Häufig konnten auch Abflüge beobachtet werden. Die in der Regel kleineren ♂♂ entfalteten an warmen Abenden eine größere Aktivität als die plumperen ♀♀ und entfernten sich oft schon bei bloßer Annäherung der Hand. Meistens fand ich sie nach einigen Minuten an einer anderen Stelle des Schutzgerüsts wieder. Bei kühlerer Witterung verharrten die angeflogenen Falter in der Regel ohne weiteren Ortswechsel. An schwülen Gewitterabenden drangen oft große Mengen kleinster Dipteren und Hymenopteren durch die nur 2 mm weiten Gazemaschen, wodurch die Brenner trotz ständiger Reinigung einen leichten grauen Belag erhielten. Die vielleicht damit verbundene Abnahme der UV-Intensität ließe sich durch Verwendung einer sehr engmaschigen Müllergaze vermeiden.

Der tägliche Flug begann, wie Abb. 3 zeigt, etwa eine Stunde nach Sonnenuntergang. Um diese Zeit war es bei bedecktem Himmel bereits vollkommen dunkel. Da die zeitliche Streuung des Flugbeginns bei ungünstigem Flugwetter groß ist, sind die Tage, an denen drei und weniger Falter gefangen wurden, nicht in die Abbildung aufgenommen. Der normale abendliche Flug begann in der Regel mit dem Anflug einzelner ♂♂ und ♀♀, erreichte schnell ansteigend seinen Höhepunkt, der je nach den vorherrschenden Flugbedingungen eine längere oder kürzere Zeit anhielt, und dann im Gegensatz zum Flugbeginn langsam wieder abklang. Das Flugende wird von dem Absinken der Nachttemperaturen bestimmt. Diese Begrenzung fiel fort in den abnorm warmen Nächten vom 19. bis 21. Juni, an denen der Flug nach Mitternacht, wenn auch nur schwach, bis Helligkeitsanbruch weiterging und in den wenigen Minuten des Morgengrauens sogar noch einmal anstieg. Dieser langanhaltende Flug wiederholte sich, allerdings im geringeren Ausmaß, in der ersten Augustwoche (Abb. 2). Zu den gleichen Zeiten schlüpfte in der Zucht die Hauptmasse der zweiten Faltergeneration. Obwohl in der letzten Julidekade

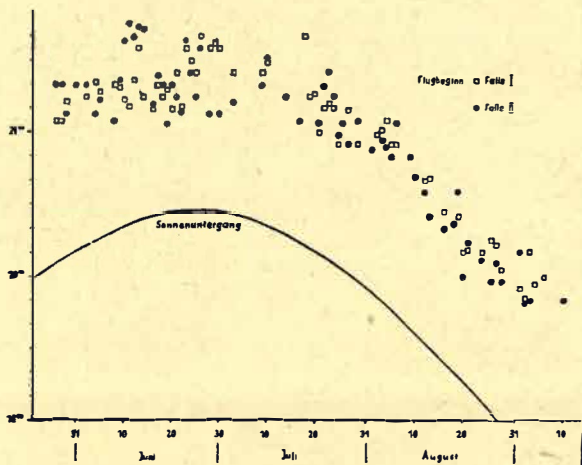


Abb. 3
Flugbeginn und Sonnenuntergang.

und in der ersten Septemberwoche gleichfalls Nächte mit langanhaltenden höheren Temperaturen vorhanden waren, war die Flugzeit weit kürzer als in den bezeichneten Hauptschlüpfzeiten. Hieraus ist zu schließen, daß die Aktivität der Falter in den ersten Tagen nach dem Schlüpfen am größten ist und mit fortschreitendem Lebensalter abnimmt.

Sehr hemmend auf den Flug wirkten erwartungsgemäß Niederschläge. Jedoch konnten an einigen

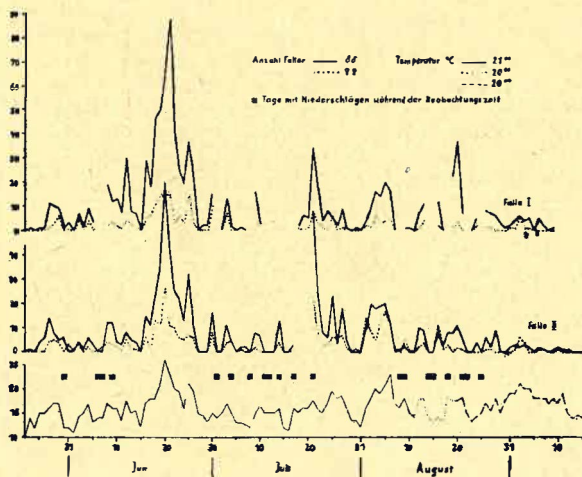


Abb. 4
Anzahl der in den einzelnen Nächten gefangenen ♂♂ und ♀♀

warmen windstillen Abenden, an denen schwacher Regen fiel, Flüge beobachtet werden (Abb. 2). Handelte es sich dabei um einen in gewissen Abständen unterbrochenen Regen, so stieg die Zahl der anfliegenden Falter zu Beginn eines jeden Regenschauers an. Setzte während der Beobachtungszeit plötzlich ein starker Gewitterregen ein, so wurden bei dessen Beginn sehr viele, jedoch wenige Minuten danach keine Falter mehr gefangen. Augenscheinlich waren die Tiere bestrebt, sich an geschütztere Orte zu begeben. Von dem hochgelegenen Standort der Falle II konnte diese Erscheinung auch für den Flug zahlreicher anderer Schmetterlinge und besonders gut, auf Grund ihrer hellen Zeichnung, für die Apfelbaumgespinstmotte (*HYPONOMEUTA MALINELLA*

ZELL.), welche in großer Zahl die Falle anflug, festgestellt werden. Auch bei anhaltendem Sprühregen wurden an windstillen warmen Abenden schwächere Flüge beobachtet, dagegen fand bei Dauerregen kein Flug statt.

Wie bereits erwähnt, übte auch die Luftbewegung einen erheblichen Einfluß auf den Falterflug aus. Während die größte Flugstimmung an windstillen Abenden herrschte, wurden bei Windstärke 7 und mehr auch bei hoher Temperatur keine Falter mehr gefangen. Bei wechselnder Windstärke (0—5) nahm die Zahl der anfliegenden Falter in der windstillen Zeit zu. An einigen windstillen Abenden führte abfließende Hangluft ruckartig zu einem starken Absinken der Temperatur, wonach der Falterflug schnell zurückging und deshalb bei Falle I vorzeitig endete.

Den größten Einfluß auf den Falterflug hatte jedoch zweifellos die Temperatur. BAUCKMANN hat bei Temperaturen unter 18° nur noch ganz vereinzelte, bei „einer Abend- und Tagesdurchschnittstemperatur von 15°“ keine Falter mehr gefangen. Demgegenüber ist es, wie eigene Versuche zeigen, nicht möglich, eine bestimmte Temperatur zu finden, bei der der Falterflug endet. So konnte beobachtet werden, daß ein Temperaturabfall nach vorangegangenen warmen Tagen bis auf 15° C (27. Juni) bzw. 16° C (7. August) den Falterflug vollkommen zum Erliegen brachte, während nach vorangegangenen kalten Tagen ein Temperaturanstieg bis auf 14° C (16. August) bzw. 15° C (30. Juni und 9. Juli) normale Fänge, die den jeweiligen Zeitabschnitten entsprechen, ergab. Obwohl die höchsten Fangergebnisse bei einer Temperatur von über 20° C erzielt wurden, konnten aber auch an einigen Abenden bei 12—13° noch vereinzelte Falter gefangen werden. Die Aktivität des Wicklers wird neben der Abendtemperatur weiterhin von der am späten Nachmittag herrschenden Temperatur beeinflusst, denn die Fänge waren bei gleicher Abendtemperatur nach warmen Nachmittagen höher als nach kalten.

Den jahreszeitlichen Verlauf des Apfelwicklerfluges im Jahre 1954 zeigt Abb. 4 an Hand der Fallenfänge. Der Flugbeginn wurde mit den Fallenfängen am 23. Mai ermittelt. In der Zucht schlüpfte dagegen die ersten Falter erst am 3. Juni. Diese Differenz von 10 Tagen, in denen die beachtliche Zahl von insgesamt 127 Faltern gefangen wurde, läßt vermuten, daß der Anteil der Wickler, die an temperaturbegünstigten Orten (in Gebäuden und dergl.) überwintert haben, nicht zu unterschätzen ist. Auch im Frühjahr 1953, als ich die Falter mit Köderfallen erbeutete, traten diese im Freiland ebenfalls etwa 10 Tage früher auf als in der Zucht.

Um einen Vergleich des weiteren Flugverlaufes mit der Temperatur zu ermöglichen, entspricht die in Abb. 4 dargestellte Temperatur etwa derjenigen bei Flugbeginn. Da der Flug mit fortschreitender Jahreszeit jedoch früher beginnt (Abb. 3), war eine zeitliche Abstufung der Temperaturkurve erforderlich. Der Flug begann am 23. Mai, erreichte seinen Höhepunkt in der Zeit vom 16.—25. Juni, ging dann bei Wetterverschlechterung erheblich zurück und stieg am 27. Juli noch einmal stark an. Erst der dritte Anstieg vom 1. August fällt mit dem Auftreten einer dem Vorjahr gegenüber schwachen zweiten Faltergeneration zusammen. Dieses konnte daran festgestellt werden, daß einmal in der Zucht Falter schlüpfte und daß die um diese Zeit gefangenen Falter eine kräftige und frische Flügelzeichnung auf-

wiesen, die bei älteren Tieren meist gänzlich verloren geht. Nach dieser einfachen Methode konnte vor allem in der späteren Flugperiode der Anteil der frischgeschlüpften Falter in der Gesamtpopulation ermittelt werden. Diese Beobachtungen ergaben, daß die Anzahl der frischgeschlüpften Falter vom 9. August ab immer mehr zurückging, so daß, mit ganz wenigen Ausnahmen, ab 20. August nur noch alte abgeflogene Tiere gefangen wurden. Das am 10. September einsetzende kalte, regnerische Herbstwetter brachte den Falterflug gänzlich zum Erliegen. Der erste Höhepunkt des Flugverlaufes in der Zeit vom 16.—26. Juni fiel mit dem des Schlüpfens der Falter in der unter Freilandbedingungen gehaltenen Zucht genau zusammen. Diese Übereinstimmung gibt zu erkennen, daß es nicht allein der um den 20. Juni ein Maximum zeigende Temperaturanstieg (Abb. 4) gewesen ist, der die hohen Falterfänge zur Folge gehabt hat, sondern daß tatsächlich um diese Zeit eine große Zahl soeben geschlüpfter Apfelwickler vorhanden gewesen ist. Zu den übrigen Zeiten der Flugperiode gehen aus der Abb. 4 deutliche Beziehungen zwischen der Temperatur bei dem täglichen Flugbeginn und der Zahl der gefangenen Falter hervor. Es sind nur zwei Ausnahmen sichtbar. Die eine ergab sich am 21. Juli als Folge der bereits erwähnten vorangegangenen Schlechtwetterperiode, die zahlreiche Falter vom Abflug zurückgehalten hat, die andere in den ersten Augusttagen. Sie hing, wie oben angegeben, mit dem Erscheinen der zweiten Faltergeneration zusammen. Selbstverständlich werden die Fangzahlen nicht nur von der Temperatur bei Flugbeginn beeinflußt, sondern darüber hinaus von der nächtlichen Flugdauer (Abb. 2), die wiederum eingeschränkt oder verlängert wird von dem stärkeren oder schwächeren Absinken der Temperatur während der Nacht. Wie oben festgestellt wurde, ist die Flugaktivität der Falter zu verschiedenen Abenden mit etwa gleicher Temperatur nicht dieselbe. Sie ist größer, wenn an vorangegangenen Tagen mit unterschiedlichen Temperaturen kein oder ein nur geringer Flug zu beobachten war.

Ganz allgemein haben meine Fallenfänge in der weit überwiegenden Zahl Männchen ergeben (Abb. 4). Demgegenüber betrug das Zahlenverhältnis der Geschlechter bei den gleichzeitig aus der Zucht erhaltenen 2997 Faltern 55,8% ♂♂ und 44,2% ♀♀. Das gleiche Zahlenverhältnis zeigten auch die Apfelwickler, die im Jahre 1953 mit Köderfallen (gären der Apfelsaft) gefangen worden waren (Tab. 1). Der Weibchenanteil war jedoch an den 2 UV-Fallen nicht der gleiche. Wie Tab. 2 zeigt, ergab Falle I von insamt 1196 Faltern 18,7%, Falle II unter 1169 Faltern 29,1% ♀♀. Diesen Unterschied führe ich auf den verschiedenen hohen Standort der Fallen in bezug auf die

Tabelle 1
Zahlenverhältnis der Geschlechter bei gezüchteten und geköderten Faltern

| Herkunft | Gesamtzahl | ♂♂ | ♀♀ |
|------------------|------------|---------------|---------------|
| Schlüpfkontrolle | 1954 2 997 | 1 671 = 55,8% | 1 326 = 44,2% |
| Ködermethode | 1953 160 | 89 = 55,6% | 71 = 44,4% |

Baumkronen zurück. Es ist bekannt (WOODSIDE 1944), daß die Apfelwickler hauptsächlich in den höheren Regionen der Bäume fliegen, und daß dort die Weibchen vorwiegend ihre Eier ablegen. Die damit verbundene Bevorzugung der oberen Teile der Baumkrone muß es bewirkt haben, daß die 12 m über dem Erdboden gelegene Falle II in stärkerem Ausmaß von Weibchen angefliegen worden ist als die in Bodennähe aufgestellte Falle I, durch welche die Baumkronen von unten her angestrahlt wurden.

Nach Tabelle 2 war der ♀♀-Anteil der gefangenen Falter in den einzelnen Abend- und Nachtstunden nicht gleich, er stieg vielmehr mit fortschreitender Abend- und Nachtzeit deutlich an, bei Falle II bis zu einem Maximum von fast 50% ♀♀, während beim täglichen Flugbeginn im Durchschnitt nur 18,4% der an den Fallen erschienenen Falter ♀♀ waren. In der abendlichen Hauptflugzeit betrug der Anteil der erbeuteten ♀♀ 22,1%. Die Flugaktivität der Geschlechter ist also zu den verschiedenen Abend- und Nachtstunden nicht die gleiche.

Eine deutliche Verschiebung des Zahlenverhältnisses der Geschlechter mit fortschreitender Jahreszeit war nicht zu erkennen. Lediglich in den ersten 4 Tagen bei Beginn der Flugperiode wurden nur ♂♂ an den Fallen angetroffen. Das ist nach meinen Versuchen eine Folge davon, daß die im Frühjahr zuerst schlüpfenden Falter meistens ♂♂ sind, denn in den Zuchten traten unter den frühzeitig erschienenen Faltern entweder nur ♂♂ oder diese zum mindesten stark in der Überzahl auf.

Wie bereits erwähnt, waren die Fallen während der gesamten Beobachtungsperiode am gleichen Standort in Betrieb. Die dadurch entstandene geringe örtliche Ausdünnung der Population blieb nicht ohne Einfluß auf den Früchtebefall. So ergaben Stichprobenzählungen der Baumbehänge von unmittelbarer Fallennähe bis zu einer Entfernung von 20 m einen mit zunehmender Entfernung von 12—30% ansteigenden Früchtebefall (Sorten: Köstlicher aus Kew, gelber Edelapfel, Freiherr von Berlepsch und Landsberger Renette). Beim Fallobst waren die entsprechenden Extreme 15 und 50%. Die Behänge von weiter entfernten Bäumen — Entfernung seitlich und hinter der Falle 30—80 m — wiesen einen um

Tabelle 2
Gesamtzahl der während der Versuchsperiode gefangenen Apfelwickler, nach Geschlechtern und Uhrzeit aufgegliedert

| | ♂♂ | Falle I ♀♀ | insgesamt | ♂♂ | Falle II ♀♀ | insgesamt |
|------------------------------------|-------------|---------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| 19 ⁴⁵ —21 ⁰⁰ | 129 = 83,6% | 24 = 16,4% | 153 = 12,8% | 74 = 77,1% | 22 = 22,9% | 96 = 8,2% |
| 21 ⁰⁰ —22 ⁰⁰ | 443 = 82,7% | 93 = 17,3% | 536 = 44,8% | 336 = 75,6% | 109 = 24,4% | 445 = 38,1% |
| 22 ⁰⁰ —23 ⁰⁰ | 283 = 82,3% | 61 = 17,7% | 344 = 28,8% | 245 = 69,5% | 108 = 30,5% | 353 = 30,2% |
| 23 ⁰⁰ —24 ⁰⁰ | 77 = 71,3% | 31 = 28,7% | 108 = 9,0% | 124 = 68,6% | 57 = 31,4% | 181 = 15,5% |
| 24 ⁰⁰ —3 ¹⁵ | 40 = 72,3% | 15 = 27,3% | 55 = 4,6% | 49 = 52,2% | 45 = 47,8% | 94 = 8,0% |
| | 972 = 81,3% | 224 = 18,7% | 1 196 | 828 = 70,9% | 341 = 29,1% | 1 169 |

etwa 10—30% höheren Befall auf. Auch die Raupenzahlen unter Wellpappenringen waren bei den in Fallennähe stehenden Apfelbäumen geringer als bei den entfernteren. Da ich im hiesigen Obstquartier bereits 1953 sehr unterschiedlichen Befall einzelner Bäume feststellte, hielt ich einen Standortwechsel nicht für angebracht. Daß die Ausdünnung der Population beim Verbleib der Fallen am gleichen Standort den Wert der Methode als Mittel zur Bestimmung des Falterfluges nicht oder nur sehr gering beeinträchtigt, zeigten die angeführten Versuchsergebnisse. Obwohl die Methode gegenüber der Anköderung für den Versuchsansteller viel Zeit beansprucht, ist sie durch die direkte Beobachtung des Fluges und die höheren Fangzahlen der Ködermethode weit überlegen. Sie läßt sich weitgehend vereinfachen oder mechanisieren durch Verwendung leimbestrichener Fangflächen, wenn es nur darauf ankommt, die Hauptflugzeiten während des Jahres zu ermitteln. Eine solche Vereinfachung ist jedoch nach meinen Erfahrungen für Untersuchungen, die den Flugverlauf während der einzelnen Nächte aufzeigen sollen, schwer durchzuführen.

Zusammenfassung

Der Flug des Apfelwicklers wurde mit 2 Ultraviolett-Lichtfallen in der Zeit vom 10. Mai bis 15. September 1954 untersucht. Er begann am 23. Mai, 10 Tage früher als das Schlüpfen der Falter in der Zucht, und endete am 12. September. Während der erwähnten 10 Tage erschienen an den Fallen 127 Apfelwickler. Es wird angenommen, daß diese größtenteils in Gebäuden überwintert hatten.

Die Hauptflugperiode war vom 19. bis 21. Juni. In dieser Zeit waren die Temperaturen während der gesamten Nacht nicht unter 16,3° C und die Falter bis zur Morgendämmerung flugaktiv. Die Flugspitze der 2. Faltergeneration lag in der ersten Augustwoche. Weitere Maxima waren unmittelbar nach kühlen und regnerischen Perioden zu beobachten, in denen der Falterflug vorübergehend ganz oder sehr stark eingeschränkt worden war.

Der Flug setzte unabhängig von der Jahreszeit 1 Stunde nach Sonnenuntergang ein und erreichte während der folgenden 1—2 Stunden seinen Höhepunkt.

Höchste Fangergebnisse wurden bei Temperaturen über 20° erzielt. Die unterste Temperaturgrenze, bei der noch Falter gefangen wurden, war an den ein-

zelnen Abenden und Nächten nicht einheitlich. Ein Temperaturabfall nach vorangegangenen warmen Tagen bis auf 15 und 16° brachte den Falterflug vollkommen zum Erliegen, während andererseits nach vorangegangenen kühlen Tagen ein Temperaturanstieg auf 14 und 15° normale Fänge erbrachte. An einigen Abenden konnten sogar bei 12—13° noch vereinzelte Falter gefangen werden.

Sprühregen konnte an windstillen warmen Abenden einen allerdings schwachen Flug nicht verhindern.

Windstärken von 7 und höher unterbanden den Falterflug völlig. Dieser war bei Windstille, geeignete Temperaturen vorausgesetzt, am stärksten.

Falle I war 1,50 m über dem Erdboden und fing 1196 Falter, darunter 224 (18,7%) ♀♀. Mit Falle II, die in 12 m Höhe aufgestellt war, wurden 1169 Falter erbeutet, unter denen sich 341 (29,1%) ♀♀ befanden. Dieser Unterschied im Zahlenverhältnis der Geschlechter wird mit der aus der Literatur bekannten Erscheinung in Zusammenhang gebracht, daß die ♀♀ die Eier vorwiegend in den höheren Regionen der Baumkronen ablegen und sich infolgedessen in der größeren Zahl an der hochgelegenen Lichtfalle, welche die Bäume von oben her anstrahlte, einfanden.

Literatur:

BAUCKMANN, M., Beiträge zur Bestimmung des Apfelwicklerfluges. Kühn-Archiv, Gartenbau, **67**, 287—290, 1953.

COLLINS, D. L. & MACHADO, W., Comments upon Phototropism in the Codling Moth with Reference to the Physiology of the compound Eyes. J. econ. Ent. **28**, 103—106, 1935.

(R. a. E. **23**, 316, 1935).

FRIEDRICH, G., Beiträge zur Bekämpfung des Apfelwicklers unter Berücksichtigung des Falterfluges. Wiss. Z. der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Jahrgang II, 1952/53, Heft 5, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe Nr. 3.

KÜTHE, K., Zur Biologie und Bekämpfung des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella* L.) Landw. Jahrbuch **81**, 289—296, 1935.

WOODSIDE, A. M., Codling Moth Infestation at Different Heights in Apple Trees. Virginia Agr. Exp. Sta. Bull. **360**, 1944.

Jarowisation und Getreidebeizung

von H. A. Schmidt, Biologische Zentralanstalt
Berlin-Kleinmachnow, Zweigstelle Rostock

Versuche, insbesondere von KRESS, haben gezeigt, daß es durch Jarowisation von Sommergetreide möglich ist, die Erträge zu steigern und auch bei verhältnismäßig später Aussaat noch gute Ernteergebnisse zu erzielen. Da zu vermuten ist, daß die Praxis sich in besonders gelagerten Fällen diese Möglichkeit einer gewissen Vegetationszeitverkürzung des Sommergetreides zunutze machen wird, ist es angebracht, in diesem Zusammenhang auf die Beizung jarowisierten Getreides einzugehen. Das Gesetz zum Schutze der Kultur- und Nutzpflanzen schreibt ja

bekanntlich vor, daß jegliches Getreidesaatgut vor der Aussaat zu beizen ist. Dies würde sich natürlich auch auf jarowisiertes Getreidesaatgut beziehen. In der Literatur, die sich mit der Getreidejarowisation befaßt, wird jedoch entweder die Beizung nicht erwähnt (HARTISCH), oder es wird ausdrücklich betont, daß eine Beizung bei den Jarowisationsversuchen nicht vorgenommen wurde (HAUBOLD). Im Frühjahr 1953 kam in Mecklenburg, bedingt durch die ungünstige Witterung im Herbst zuvor, an verschiedenen Stellen jarowisiertes Wintergetreide zur