

Zur Kenntnis der Lebensgewohnheiten von *Oscinella frit* L. und ihrer Jugendstadien.

Von E. Riggert.

(Aus der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt).

(Mit 7 Textfiguren¹⁾).

(Schluß).

c) Die Eiablage.

α) Brutpflanzen.

Die Fritfliege brütet nur an Gramineen; die Zahl ihrer Wirtspflanzen innerhalb dieses Rahmens ist aber sehr groß. Es erübrigt sich hier, alle Pflanzenarten, an denen einmal Befall festgestellt wurde, mit Namen aufzuführen. Praktisch wichtig ist aber, daß die Getreidearten und viele unserer wertvollsten Wiesengräser zu den bevorzugten Nährpflanzen gehören. Bei der Eiablage trifft das Weibchen nämlich unter den ihm zur Verfügung stehenden Gramineen eine Auswahl. Andererseits werden, wie Cunliffe (1922, p. 166) festgestellt hat, notfalls, d. h. unter künstlichen Bedingungen, auch Arten befallen, die im Freilande unbelegt bleiben. Ich habe diesen Befund nachgeprüft und bestätigt gefunden. So wurden bei Ausschluß anderer Pflanzen in der Kultur *Bromus sterilis* und *Holcus lanatus*, die beide bei uns sonst von der Fritfliege verschont bleiben, innerhalb weniger Tage stark belegt.

Im allgemeinen bevorzugt das Weibchen die Pflanzen, die den Nachkommen die besten Entwicklungsbedingungen geben, d. h. solche, die reichlich junges, saftreiches, wachsendes Gewebe besitzen. Beim Getreide werden z. B. vor allem die Keimlinge belegt. Pflanzen im 3. und 4. Blattstadium zeigen den stärksten Befall. Im ersten Blattstadium werden sie noch gemieden, und sobald sie eine Länge von mehr als 12 cm erreicht haben, üben sie nicht mehr eine so große Anziehungskraft auf die Fliegen aus wie in der Zwischenzeit (Andreiewa und Kurdjumow 1915, p. 230; Aldrich 1920, p. 464; Schander und Meyer 1924, p. 17; Cunliffe, Freyer und Gibson 1925, p. 521; Steel 1931, p. 354). In welchem Alter (im 1. oder 2. Jahre) die Wiesengräser besonders anfällig sind, wurde noch nicht untersucht.

¹⁾ Die Unterschrift zu Fig. 4 (p. 111) muß lauten: Puparium von *Oscinella frit* L. (links) und *Elachiptera cornuta* Fall. (rechts).

Die Wuchsbedingungen der Pflanze, wie z. B. Saatweite und Reihenabstand, sind ebenfalls auf die Stärke der Belegung von Einfluß (Per-nice 1926, p. 196). Dünnsaat verzögert das Schossen und regt auf der anderen Seite zu stärkerer Bestockung an, beides Faktoren, die den Befall der Pflanze begünstigen.

Vor allem aber scheinen klimatische Verhältnisse die Belegung zu beeinflussen. Verschiedene Pflanzenarten werden in verschiedenen Gegenden unterschiedlich stark besiedelt. So werden z. B. die Gerstenkeimlinge in Süddeutschland allgemein befallen, während aus Norddeutschland bisher keine Schäden gemeldet sind (Kleine 1927/28, p. 81). Wintergerste wird hier nur in den Ähren belegt. In Ostpreußen leidet der Winterroggen stets mehr oder weniger unter Fritfliegenbefall. Von den Sommergetreidearten wird in Europa besonders der Hafer heimgesucht, in Amerika aber am wenigsten befallen. Dort leidet dagegen besonders der Weizen (Aldrich 1924, p. 467).

Ähnlich liegen die Dinge vielleicht bei Wiesengräsern. Für Pommern werden hauptsächlich *Phalaris arundinacea* und *Poa pratensis* als Wirtspflanzen angegeben (Kaufmann 1925, p. 526). Schander und Meyer (1924, p. 34) fanden in der Umgebung von Landsberg a. d. W. vorwiegend *Agropyrum repens* als Brutpflanze, während auf dem Versuchsfelde der hiesigen Zweigstelle die Fritlarven zur Hauptsache in *Lolium*-Arten vorkommen. In England wird nach Petherbrigde (1921, p. 365) *Lolium italicum* zur Eiablage bevorzugt. Aldrich (1924, p. 464) hingegen berichtet, daß in Amerika *Poa pratensis*, *Phleum pratense* und *Festuca elatior* gern von den Fliegen belegt werden.

Der Hauptanteil der einzelnen Generationen scheint in seinen Brutpflanzen mit einer gewissen Regelmäßigkeit zu wechseln. Zur Überwinterung wählen die Fliegen, wie ich Volkart 1905, p. 246, Baranow 1914, p. 371, Roebuck 1920, p. 181, Cunliffe 1921, p. 119 und Aldrich 1924, p. 464 bestätige, zur Hauptsache Wiesengräser. In Ostpreußen werden freilich fast jährlich auch die Wintersaaten belegt. Das hängt wohl mit der dort aus klimatischen Gründen notwendigen frühen Saat zusammen. Die dritte Generation¹⁾, welche im April und Mai die Puparien verläßt, sucht allgemein die Sommersaaten, besonders Hafer auf. Von derselben Brut werden im Juni die Ähren der Wintergerste belegt. Die im Juli schlüpfende 1. Generation befällt dagegen vorwiegend die Haferrispen. Aus den befallenen Körnern schlüpft gegen Anfang September die zweite Generation, setzt ihre Brut, die dritte Generation, auf Wiesengräser ab und schließt damit den Kreislauf.

¹⁾ In der Nomenklatur bin ich hier Cunliffe (1924, p. 72) gefolgt. Die Bezeichnung „Frühlings-, Sommer- und Herbstfliegen“ (vgl. Blunck 1934, p. 216) scheint mir zur Vermeidung von Zweifeln glücklicher gewählt zu sein.

β) Vorgang und Ort der Eiablage.

Die Mitteilungen über den Ablageort am Keimling gehen sehr auseinander. Die meisten Autoren wollen Friteier sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite der Blätter beobachtet haben (Rörig 1893, p. 15; Wahl 1914, p. 129; Collin 1918, p. 87; Aldrich 1924, p. 464; Cunliffe 1924, p. 69; Tullgren 1929, p. 634). Remer (1902, p. 760) fand sie ausschließlich, Baranow (1913, p. 214) vorwiegend auf der Blattoberseite. Nach Volkart (1905, p. 245) und Collin (1918, p. 87) hingegen wird die Unterseite der Blätter bevorzugt.

Andere Beobachtungen machten Carsten (1913, p. 478) und v. Lengerken (1913, p. 408). Nach ihrer Meinung legt die Fliege ihre Eier nicht an die Pflanze, sondern auf den Boden. Cunliffe und Fryer (1924, p. 469) berichten Ähnliches. An der ersten Haferaussaat suchten sie vergebens nach Friteiern; sie hielten die Pflanzen daher für unbelegt. Als trotzdem Befall eintrat, entdeckten sie „that eggs were deposited below the surface of the soil“.

Schander und Meyer (1924, p. 19) konnten diese Befunde nicht bestätigen. Ihre Untersuchungen zeigten, „daß die Fliegen ihre Eier direkt an die Pflanze legen, möglichst am Grunde und am oberen Ende der Blattscheiden“. Andreeva (1927, p. 159) fand die Eier unter der ersten Blattscheide an der Pflanze oder im Boden, dann aber in unmittelbarer Nähe der Pflanze.

Blunck und Ludewig berichten, daß die Gelege bei trockenem Wetter auch von oben hinter das Scheidenblatt geschoben werden (1926, p. 1). Steel verallgemeinerte kürzlich diese Angabe. Seine Versuche ergaben, daß die Eier in den meisten Fällen „inside the sheath at the base of the stem“ abgelegt waren. „In a few instances eggs were laid on the outside of the stem close to the surface of the earth; in the first leaf sheath or, rarely, on the base of a leaf blade“ (1931, p. 354). Auch Zhukovskii (1932, p. 347) beobachtete die Eier für gewöhnlich zwischen Blattscheide und Halm. Er konnte sogar feststellen, daß Gerstensorten mit dicht anliegenden Coleoptilen weniger befallen wurden, als solche mit lose sitzenden. In einem Versuch, in dem die Blattscheiden zu einem Teil künstlich gelockert und zur anderen Hälfte mit einer Erdschicht geschützt wurden, betrug der Befall im ersten Falle 30—40%, im letzteren dagegen nicht über 6,2%.

Bei meinen Untersuchungen bot sich hinreichend Gelegenheit, Legakt und Legeort der Fritfliege zu studieren.

Den Vorgang der Eiablage konnte ich in meinen Kulturen an Keimlingen häufig beobachten. Die legesüchtigen Weibchen ließen sich in ihrer Tätigkeit im Gegensatz zu den übrigen Fliegen, die beim Entfernen des Zylinders die Pflanzen sofort verließen, nicht stören. Erregt

liefen sie, mit weitausgestrecktem Legeapparat die Unterlage abtastend, am Keimling vor- und rückwärts umher und suchten dabei die Ovipositoren hinter die Ligula zu schieben oder die Eier etwas unterhalb der Erdoberfläche außen an den Halm zu bringen. Wiederholt sah ich bei dieser Gelegenheit die Tiere im Boden am Fuß der Pflanze und hinter der Ligula zu einem Teil verschwinden. Nach Ablage eines Eies wird nach kurzer Ruhepause die Arbeit fortgesetzt. Die Eier liegen häufiger einzeln als zu mehreren (bis zu 20 Stück) parallel nebeneinander, und zwar stets mit der Mikropyle nach oben gerichtet. Im übrigen sind sie nicht einheitlich situiert. Vorwiegend liegt freilich die konkave Seite der Pflanze an.

Ich fand also die Eier der Fritfliege im Freilande wie in Laborkulturen fast ausschließlich hinter der Ligula der Pflanzen. So waren z. B. von 263 aus Zuchten und von Freilandpflanzen stammenden Friteiern 92% hinter die Coleoptilen, 8% außen an den Stamm und 0% auf die Ober- oder Unterseite der Blätter abgelegt.

Legereife Fliegen, die vom Freilande eingetragen und die ersten Tage ohne Brutpflanzen gehalten waren, setzten bei mir in Einzelkulturen innerhalb 2—3 Stunden durchschnittlich 4—7 Eier ab. In einem Falle wurden während dieser Zeit 22 Eier gezählt. Die Fliege, die bei Abbruch des Versuches noch mit der Ablage beschäftigt war, barg noch 2 fertige Eier im Ovar. Die Eier verteilten sich auf die Keimlinge wie folgt: 3 Pflanzen je 1 Ei, 1 Pflanze 2, 1 Pflanze 3, 1 Pflanze 5 und 1 Pflanze 7 Eier, alle hinter den Coleoptilen. 9 Pflanzen waren unbelegt geblieben.

Diese Ergebnisse stehen im guten Einklang mit den Feststellungen von Steel und Zhukovskii, die übrigens erst nach Abschluß meiner Versuche im Druck erschienen. Hierzu im Widerspruch stehende Befunde anderer Autoren sind meines Erachtens daraus zu erklären, daß verschiedene auf Gramineen vorkommende Fliegeneier miteinander verwechselt wurden. Meine Freilandbeobachtungen zeigten, wie leicht Irrtümer entstehen können. Schon Anfang Mai (10. 5. 31) wurden Fliegeneier an Hafer und Gerste bemerkt. Sie waren sämtlich auf die Blattoberseite der Pflanzen abgelegt und wurden von Tag zu Tag zahlreicher, obwohl immer noch vergebens nach Fritfliegen gefangen wurde. Als die erste erbeutet wurde, waren bereits über 100 Eier eingetragen. Diese wurden unter dem Binokular überprüft. Es zeigte sich (s. S. 102), daß sie ohne Ausnahme von der Gerstenminierfliege (*Hydrellia griseola*) herrührten. Erst als Fritfliegen ins Netz gingen, wurden auch Eier hinter der Ligula beobachtet. Diese Befunde konnten im Jahre 1932 wiederholt werden. In erinnere ferner nochmals daran, daß außer den Jungstadien

von *Hydrellia* (s. a. S. 102) zuweilen auch die der gelben Halmfliege (s. Rörig und Finsler) und der Brachfliege (*Hylemyia coarctata* Fall.) (s. Carsten und v. Lengerken) mit denen der Fritfliege verwechselt sein dürften.

Ablage frei in den Boden beobachtete ich nicht. Zur Aufklärung dahingehender Literaturangaben können aber vielleicht nachstehende Beobachtungen dienen.

Beim Kontrollieren der Zuchten wurde gelegentlich bemerkt, daß legesüchtige Weibchen mit an Ovipositoren haftengebliebenen Eiern an den Keimlingen heraufkriechen und dann durch Putzen mit den Hinterbeinen die anhängenden Eier entfernen. Dabei fielen diese einige Zentimeter von der Pflanze auf den Boden. Schon geringere Regenmengen genügen, sie weiter in die Falten der Erdoberfläche zu ziehen. Vielleicht sind die Angaben über Eiablage in den Boden auf solche verlorenen Eier zu beziehen.

Nach künstlicher Infektion von Haferpflanzen, wobei mit Hilfe eines Pinsels Friteier tief hinter die Ligula geschoben wurden, war ferner bisweilen zu beobachten, daß diese infolge des Wachstums des Keimlings über die Coleoptile herausgehoben wurden. Das mag gelegentlich auch unter natürlichen Verhältnissen geschehen. In solchen Fällen können Niederschläge die Eier abwaschen und dann auch eine Eiablage auf dem Boden vortäuschen.

Das Belegen der Fruchtstände durch die Fritfliege wird von den Autoren einheitlich geschildert. Bei Gerste werden die Eier an die Spindel und an die Bauchspelzen, bei Hafer lose an und hinter die Spelzen gelegt.

γ) Abhängigkeit der Eiablage von Witterungseinflüssen.

Dem Einfluß der Witterungsverhältnisse auf die Legetätigkeit der Fliege ist man erst in neuerer Zeit nachgegangen. 1929 berichtet Goetze über Beziehungen zur Temperatur, ohne allerdings zu eindeutigen Ergebnissen zu gelangen. Dagegen finden sich bei Kreuter positive Befunde. Er untersuchte den Befall der Winterung in verschiedenen Gegenden Rußlands unter gleichzeitigem Registrieren der Temperaturverhältnisse. Dabei ergab sich, daß bei mittlerer Temperatur der Erdoberfläche von 11—12° C die Eiablage auch dann unterbrochen wird, wenn die Weibchen noch nicht alle legereifen Eier abgesetzt haben (1930, p. 463). Fast gleichzeitig untersuchten Crüger und Körting in Ostpreußen den Fritfliegenbefall an Wintergetreide. Sie stellten dabei fest, daß der Fliegenbefall die Legezeit überdauerte. Als Ursache vermuteten auch diese Autoren ein zu tiefes Sinken der Temperatur. Chrzanowski (1931, p. 592) berichtet, daß Temperaturen von 20—30° C für Eiablage sehr günstig sind. Unter 16° C sollen aber überhaupt keine Eier mehr abgelegt werden.

Zur Prüfung, wie lange im Herbst die Legetätigkeit dauert, legte

ich 1931 einen Aussaatzeitenversuch mit Hafer an. Die Parzellen bedeckten abgesehen von der ersten, die ca 25 qm groß war, 1 qm. Die Bestellung erfolgte ab 8. 9. in Abständen von 4 Tagen. Das Auflaufen der Saat wurde durch die Witterung zeitweise verzögert, so daß der angestrebte gleichmäßige Abstand im Erscheinen der Keimlinge nicht immer erreicht wurde. Am 15. Oktober, d. h. als die Legezeit als beendet gelten konnte, wurden 50 Pflanzen je Aussaat auf Befall untersucht. Dabei wurden als „befallen“ die Pflanzen gezählt, die entweder Friteier oder kranke Triebe mit Larven zeigten.

Die Ergebnisse sind in Tab. 12 niedergelegt. Sie lassen erkennen, daß nur die erste Aussaat, die am 3. 9. aufließ, schweren Schaden erlitt. Die nächsten 3 Aussaaten waren schon viel weniger belegt, und die letzten zeigten keinerlei Fritbefall mehr. Die Eiablage hatte bereits am 20. September derart nachgelassen, daß eine Gefährdung von Saaten, die nach diesem Termin in den Boden gelangten, nicht mehr bestand. Soweit bringen die Ergebnisse nur die Bestätigung bekannter Dinge.

Es interessiert nun die Frage, wann die Fliegen im Freilande verschwanden. In Fig. 7 ist die Ausbente auf Radies angeführter Massenfänge graphisch eingetragen. Am 29. 9. wurden dort noch 28 Fliegen in 5 Fangschlägen erbeutet. Zu dieser Zeit waren also noch reichlich Kerfe vorhanden. Das Ausbleiben des Befalls nach dem 16. 9. muß also eine andere Ursache haben. Da die Möglichkeit bestand, daß die Fliegen frisch geschlüpft waren und ihre Eier nicht mehr voll zur Entwicklung bringen konnten, wurden die gefangenen Individuen laufend auf ihre Ovaentwicklung hin untersucht. Stets waren unter ihnen Weibchen mit legereifen Eiern. Es steht somit fest, daß die Eiablage auf den Haferparzellen im Herbst 1931 schon mindestens 10 Tage vor dem Verschwinden der letzten Fliegen mit legereifen Eiern aufhörte.

Die Ursache des frühen Abbruchs der Legetätigkeit lag vermutlich in den Witterungsbedingungen begründet. Die während der Versuchsdauer herrschenden Temperaturverhältnisse sind in Fig. 7 graphisch dargestellt. Nach Krüger liegt der kritische Kältepunkt für die Eiablage bei einer Durchschnittstemperatur von 12° C. Legt man also im Koordinatenkreuz bei 12° C eine Parallele zur Abszisse, so würde nur während der Tage, wo die tägliche Durchschnittstemperatur oberhalb dieser Linie liegt, Eiablage stattfinden können. Danach müßte sich die Legetätigkeit der 2. Generation in 3 getrennten Zeiträumen abgespielt haben. Bis zum 5. 9. einschließlich herrschten sommerliche Temperaturen, die einen Befall begünstigten. Am 6. 9., wo die Kurve der täglichen Durchschnittstemperatur die Linie bei 12° C zum ersten Male schneidet

(vgl. Fig. 7), müßte die Eiablage unterbrochen worden sein. Die 2. Legeperiode hätte dann vom 15.—20. 9., die dritte vom 5.—7. 10. gedauert.

In der Tat stimmen die Befunde zu diesen Überlegungen (vgl. Tab. 12). Am stärksten war die 1. am 3. 9. aufgelaufene Aussaat befallen. Sie befand sich während der ganzen 2. Legeperiode im anfälligsten Stadium. Die zweite Aussaat war bereits bedeutend schwächer heimgesucht. Sie kam erst nach dem 18. 9. in das stark anfällige Alter und konnte höchstens noch in den letzten Tagen, als die Temperaturen bereits wieder stark fielen, belegt werden. Ihren Hauptbefall wird sie ebenso wie die 3. und 4. Aussaat erst in der letzten Legeperiode erhalten haben. Diese zuletzt genannten Parzellen zeigen jedoch nur geringe Fritschäden, da die Fliegen bereits abnahmen und die Temperaturen in den 3. Legetagen (vgl. Fig. 7 / 5.—7. 10.) nicht die gleiche Höhe wie in den beiden ersten Abschnitten erreichten. Die beiden letzten Aussaaten konnten nicht mehr belegt werden, obwohl noch Fliegen mit reifen Eiern vorhanden waren, weil die täglichen Durchschnittstemperaturen unterhalb 12° C lagen.

Tabelle 12. Aussaatzeitenversuch.

Tag der Kontrolle am 15. 10. 31.

Nr.	Datum der Aussaat	Aufgang	Befall in %
1.	28. 8.	3. 9.	60
2.	8. 9.	16. 9.	10
3.	12. 9.	19. 9.	6
4.	16. 9.	26. 9.	5
5.	20. 9.	8. 10.	0
6.	24. 9.	6. 10.	0

Es bleibt nun noch zu prüfen, ob auch Crügers und Körttings Ergebnisse sich mit Kreuters Befunden decken. Die Autoren legten bei ihrer Auswertung die 10tägigen Durchschnittstemperaturen $\frac{(m_a + m_i)}{2}$ zugrunde. Ihre Kurven geben deutlich zu erkennen, daß der Befall der Saaten mit sinkender Temperatur abnimmt. Die kritische Kältezone liegt aber bei ihnen merklich höher. Während Kreuter bei 12,7° C noch erheblichen Schaden feststellte, wurde in Ostpreußen bis 13,5° C aufwärts nur geringer Befall beobachtet. Ob hier in der Tat Unterschiede vorliegen, läßt sich nicht sagen, da die Verfasser bei der Auswertung einmal die täglichen und ein anderes Mal die 10tägigen Durchschnittstemperaturen zugrunde legten. Möglicherweise wurde bei der letzten Darstellung nur vorgetäuscht, daß die Temperaturen längere Zeit, als das wirklich der Fall war, über der Grenze gelegen haben, bei der die Lege-

tätigkeit aufhört. Um an einem Beispiel zu zeigen, wie groß die Unterschiede sein können, habe ich in Fig. 7 auch die 10 tägigen Durchschnittstemperaturen eingezeichnet. Die Legetätigkeit wäre danach hier bis zum 22. 9. nicht unterbrochen gewesen und hätte andererseits mit diesem Tag zugleich ihr Ende erreicht. Der Befall der am 26. 9. aufgelaufenen Saat (s. Tab. 12) wäre also nicht zu erklären gewesen. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß die Königsberger Befunde, wenn den dort beobachteten Legezeiten die täglichen Durchschnittstemperaturen zugrunde gelegt werden, sich mehr als nach der bisherigen Darstellung Kreuters Ergebnissen anschließen.

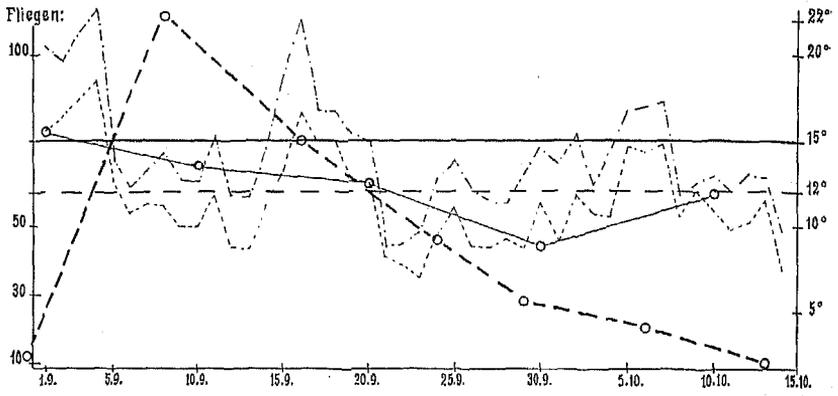


Fig. 7.

———— 10 tägiger Durchschnitt. - - - - - tägliches Maximum.
 täglicher Durchschnitt. - · - · - Ausbeute der Massenfänge vom Radies.

Die täglichen Maxima geben ein ähnliches Kurvenbild wie die täglichen Durchschnittstemperaturen (s. Fig. 7). Sie dürften daher bei derartigen Untersuchungen ebenfalls benutzt werden können, nur müßte dann die Temperatur, die über das Aufhören der Legetätigkeit bestimmt, 3° höher, nämlich bei 15° C angesetzt werden. Bei $14,5$ — 15° C konnte ich in Zuchten sowie im Freilande noch Eiablage beobachten. Über das Verhalten der Fliegen bei niedrigeren Temperaturen liegen bei mir keine Beobachtungen vor.

Einen geringeren Einfluß auf die Eiablage haben Wind und Regen. Nach meinen Beobachtungen wird die Legetätigkeit nur bei stürmischem Wetter und heftigem Regen unterbrochen. Bei leichtem Landregen sowie bei böigem Wetter konnte ich die Kerfe an Wintergerstenähren noch beim Brutgeschäft beobachten.

5. Die Lebensdauer.

Die natürliche Lebensdauer der Fritfliegen läßt sich nicht mit Sicherheit ermitteln. Kurdjumow (1914, p. 172) vermutet, daß die Fliegen

über 2—3 Monate im Freilande zu leben vermögen. Schander und Meyer (1924, p. 24) und Chrzanowski (1931, p. 591) äußern sich ähnlich. Cunliffe (1921, p. 125) drückt sich sehr vorsichtig aus: „The longevity of the fly in the field is probably very variable and entirely dependent on meteorological conditions“. Er dürfte das Richtige treffen. Die Ansichten der anderen Autoren lassen sich mit dem Ergebnis unserer Massenwechseluntersuchungen nicht in Einklang bringen. Die an unserem Institut mehrere Jahre hindurch einmal wöchentlich ausgeführten Fänge geben durchweg Kurvenbilder mit steilen Maxima und lassen darum auf eine durchschnittliche Lebensdauer von nur 10—15 Tagen schließen. Sollten sich die Kerfe über einen Monat im Freien halten, so hätten die Fänge ein anderes Bild ergeben müssen. Die Generationen wären im Kurvenbild überhaupt nicht getrennt in Erscheinung getreten.

Meine in wöchentlichen Abständen durchgeführten Präparationen an frisch gefangenem Material sprechen ebenfalls für eine kurze Lebensdauer. Ältere Fliegen, die schon Eier abgesetzt haben und am Fehlen des Fettkörpers kenntlich sind, wurden nur selten beobachtet.

Unter künstlichen Bedingungen, wo die Tiere nicht den Witterungsverhältnissen und ihren natürlichen Feinden ausgesetzt sind, leben die Fliegen allerdings recht lange. Aldrich, Kreuter, Schander und Meyer hielten Fritfliegen 1—2 Monate in ihren Kulturen. Auch in meinen Versuchen lebten sie bis zu 2 Monaten. Blunck¹⁾ konnte mehrere Fliegen über 100 Tage im Laboratorium bei Zuckerwasser lebend halten. Ein Weibchen brachte es sogar auf 137 Tage.

C. Zusammenfassung.

1. Die Embryonalentwicklung der Fritfliege ist normalerweise nach 3—9 Tagen beendet.
2. Die Larven benötigen zur vollen Entwicklung in der Vegetationsperiode 1—3 Wochen.
3. Die Fritfliege überwintert bei uns ausschließlich im Larvenstadium.
4. Die kritische Kältezone liegt für die Fritpuppe unter 12° C, vielleicht erst bei 7—8° C. Ihre Entwicklungsdauer variiert zwischen 5 und 30 Tagen.
5. Die täglichen Temperaturmaxima haben auf die Zahl der schlüpfenden Vollkerfe keinen Einfluß. Dagegen war eine Abhängigkeit des Schlüpfens von Licht und Feuchtigkeit nachweisbar.
6. Entgegen der landläufigen Meinung führen die Fliegen auch Flüge in größeren Höhen aus. In 11 m Höhe sind sie noch häufig zu treffen.

¹⁾ Nach unveröffentlichten Aufzeichnungen in den Arbeitsakten der Zweigstelle.

7. Nahrungsaufnahme bildet eine notwendige Vorbedingung der Fortpflanzung. Blüten mancherlei Art (u. a. Cruciferen und Umbelliferen) sowie Zuckerwasser bewirken ein Heranreifen der Eier. Bei Keimlingen einiger Gramineen wurde ohne weitere Beigabe von Blüten oder Zuckerwasser Belegung erzielt.
8. Die Eireifung erfolgt je nach den Temperaturverhältnissen innerhalb 3—9 Tagen.
9. Die Fliege bevorzugt zur Eiablage junges, saftreiches Gewebe. Getreidekeimlinge sind besonders im 3. und 4. Blattstadium gefährdet. Ähren werden bald nach dem Schieben belegt.
10. Die Eier werden bei Keimlingen fast ausschließlich hinter die Blattscheide abgelegt, nur selten außen an den Halm, bei Ährchen an Spindel und Spelzen.
11. Die Legetätigkeit ist häufig schon vor Abschluß der Flugperiode beendet. Unter 12° C (täglicher Durchschnitt) scheint keine Eiablage mehr zu erfolgen.
12. Die Lebensdauer der Fliegen im Freilande ist kurz und beträgt kaum mehr als 10—15 Tage.

D. Literaturverzeichnis.

- Aldrich, J. M., European Frit Fly in North America. Journ. Agric. Res., 18, 451—474, Washington 1920.
- *Andreeva, N. V., Biological Cycle of the Swedish Fly *Oscinella frit*, L. Défense des Plantes, 3, 367—378, Leningrad 1926. Rev. Appl. Entom., 15, 159, 1927.
- *Andreeva, N. V., & Kurdjumow, N. V., The effect of the injuries to summer-sown crops by the Swedish fly (*Oscinella frit*) and by *Chortophila genitalis*, Schnabl, on the growth and yield of the plants. Rev. Appl. Entom., 3, 230—232, 1915.
- *Baranov, A. D., Materials for the study of the injurious insects of the Government of Moscow during the year 1912. Rev. Appl. Entom., 1, 214, 1913.
- , Materials for the study of the injurious insects of the Government of Moscow, Rev. Appl. Entom., 2, 371, 1914.
- Blüncck, H., Die Fritfliege an Hafer und Gerste. Mitteil. Deutsch. Landw. Ges., 49, 215—216, Berlin 1934.
- & Ludewig, K., Die Fritfliege. Flugbl. 9, Biol. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Berlin 1926.
- , Bremer, H. & Kaufmann, O., Untersuchungen zur Lebensgeschichte und Bekämpfung der Rübenfliege (*Pegomyia hyoscyami* Pz.). Arb. Biol. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, 20, 517—585, Berlin 1933.
- Bremer, H., Über die tageszeitliche Konstanz im Schlüpftermine der Imagines einiger Insekten und ihre experimentelle Beeinflussbarkeit. Zeitschr. wissenschaftl. Insektenbiologie, 21, 209—216, Berlin 1926.
- Carsten, R., Zur Fritfliegenplage. Illustr. Landw. Zeitung, 33, 478, Berlin 1913.

- *Chrzanowsky, A., *Oscinella frit*, its Biology, the Damage caused by it in Agriculture, and its Control. Choroby Roslin, Warsaw 23—55, 1931. Rev. Appl. Entom., 19, 591—592, 1931.
- Collin, J. E., A short summary of our knowledge of the Fritfly. Ann. Appl. Biol., 10, 81—96, Cambridge 1918.
- Crüger, O. u. Körting, A., Beitrag zur Frage der Fritfliegenbekämpfung am Winterroggen. Zeitschr. Pflanzenkrankheiten, 40, 416—430, Stuttgart 1930.
- Cunliffe, N., Preliminary observations on the habits of *Oscinella frit*, L. Ann. Appl. Biol., 8, 105—134, Cambridge 1921.
- , Additional Host Plants of *Oscinella Frit* Among Grasses. Ann. Appl. Biol., 9, 165—168, Cambridge 1922.
- , Further observations on the prevalence and habits of *Oscinella frit*, L. Ann. Appl. Biol., 11, 54—72, Cambridge 1924.
- & Fryer, J., An investigation to determine how far varietal differences may influence infestation of the oat plant. Ann. Appl. Biol., 11, 465—480, Cambridge 1924.
- , Fryer, J. & Gibson, G., The correlation between stage or growth of stem and susceptibility to infestation. Ann. Appl. Biol., 12, 16—26, Cambridge 1925.
- Finsler, H., Ein Beitrag zur Theorie und Praxis der Fritfliegenplage. Dissertation, 1—81, München 1924.
- Goetze, G., Hafer und Fritfliege. Pflanzenbau, 5, 346—354, Berlin 1929.
- Grams, Zur Fritfliegenplage. Illustr. Landw. Zeitung, 33, 363, Berlin 1918.
- Grosser, Die Schwärmdauer der Fritfliege im Herbst 1905. Zeitschr. Landwk. Provinz Schlesien, 49, 1583—1585, Breslau 1905.
- Jungner, J. R., Über den klimatisch-biologischen Zusammenhang einer Reihe Getreidekrankheiten während der letzten Jahre. Zeitschr. Pflanzenkrankheiten, 14, 321—347, Stuttgart 1904.
- Kaufmann, O., Die Weißfährigkeit der Wiesengräser und ihre Bekämpfung. Arb. Biol. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, 13, 525—529, Berlin 1925.
- , Einige Bemerkungen über den Einfluß von Temperaturschwankungen auf die Entwicklungsdauer und Streuung bei Insekten und seine graphische Darstellung durch Kettenlinie und Hyperbel. Zeitschr. Morphologie und Ökologie der Tiere, 25, 353—361, Berlin 1932.
- Kleine, R., Neuere Beobachtungen über *Oscinis frit* und Thrips an Hafer. Pflanzenbau, 4, 81—85, Berlin 1927/28.
- , Über fritanfällige und resistente Hafersorten. Pflanzenbau, 4, 209, Berlin 1928.
- Körting, A., Beobachtungen über die Fluggewohnheiten der Fritfliege und einiger Getreidethysanopteren. Zeitschr. angew. Entom., 18, 154—160, Berlin 1931.
- Kostytschew, S., Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. Berlin 1930.
- Kreuter, E. A., Experimente und Beobachtungen über den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung und das Benehmen der Fritfliege. Reprint from Report Appl. Entom., 4, 451—470, 1930, (übersetzt).
- *Kurdjumow, N. V., The more important insects injurious to grain-crops in Middle and South Russia. Rev. Appl. Entom., 2, 170, 1914.

- Lengerken, H. v., Zur Fritfliegenplage. *Illustr. Landw. Zeitung*, **33**, 408—409, Berlin 1913.
- *Novik, L. A., *Oscinella frit*, L. (Abstract: La Défense des Plantes, Leningrad 1925). *Rev. Appl. Entom.*, **13**, 474, 1925.
- Pernice, Das Fritfliegenproblem. *Georgine*, **103**, 196, Königsberg 1926.
- Petherbridge, F. R., Fritfly attacking Winter Wheat. *Ann. Appl. Biol.*, **4**, 1—8, Cambridge 1917.
- Remer, E., Wann endet im Herbst die Schwärmzeit der Getreidefliegen? *Deutsche Landw. Presse*, **29**, 760, Berlin 1902.
- Riggert, E., Über Flughöhe der Fritfliege. *Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzdienst*, **11**, 26—27, Berlin 1931.
- Roebuck, A., Fritfly in relation to blindness in oats. *Ann. Appl. Biol.*, **7**, 178—182, Cambridge 1920.
- Rörig, G., Ein Beitrag zur Kenntnis der kleinen Feinde der Landwirtschaft. *Berichte physiol. Labor. u. Versuchsanstalt landw. Inst. Univ. Halle*, **10**, 1—33, Dresden 1893.
- Rostrup, S. & Thomsen, M., *Vort Landbrugs Skadedyr*. Kopenhagen 1928.
- *Sakharov, N., The importance of *Oscinella frit*, to grain crops in the region of the lower Volga. *Rev. Appl. Entom.*, **15**, 644, 1927.
- Schander, R. & Meyer, R., Untersuchungen über die Fritfliege. *Arch. Naturgesch.*, **90**, 12—87, Berlin 1924.
- Steel, A., On the structure of the immature stage of the fritfly. *Ann. Appl. Biol.*, **18**, 352—369, Cambridge 1931.
- Theobald, F., Animals injurious to corn crops. *Report Econ. Zool.* **66—68**, London 1905, 06.
- *Troitzkii, V. V., On the technique of studying temperature as a biological factor. *Morbi Plantarum*, **13**, Leningrad 1924, *Rev. Appl. Entom.*, **15**, 477, 1927.
- Tullgren, H. A., *Kulturväxterna och Djurvärlden*. Stockholm 1929.
- Uvarow, B. P., *Wetter und Klima in ihren Beziehungen zu den Insekten*, übersetzt aus dem Englischen. *Zeitschr. angew. Entom.*, **17**, 156—177, Berlin 1931.
- Volkart, A., Die Bekämpfung der Fritfliege. *Schweiz. landw. Zeitschr.*, **245—247**, Aarau 1905.
- Wahl, B., Die Fritfliege. *Monatshefte Landwirtschaft*, **7**, 128—130, 1914.
- Wilhelm, H., Die Haferfliege (*Oscinis pusilla*) und die Mittel zu ihrer Bekämpfung, 1—40, Leipzig 1891.
- Ziegler, O., Beiträge zur Ökologie des Hafers. *Landwirtsch. Jahrb.*, **75**, 617—668, Berlin 1932.
- *Zhukovskii, A. N., The causes which determine the infestation of summer crops by *oscinella frit*, L. *Plant Protection*, 514—530, Leningrad 1932. *Rev. Appl. Entom.*, **20**, 347, 1932.