

Beiträge zur Epidemiologie und Bekämpfung der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.).

Von H. Thiem, Biologische Reichsanstalt.

(Mit 12 Textfiguren.)

Stoffgliederung.

- A. Problemstellung.
- B. Eigene Untersuchungen.
 - I. Methodisches.
 - II. Untersuchungen zur Epidemiologie.
 - 1. Verlauf der jahreszeitlichen Entwicklung des Schädlings.
 - a) Schlüpfverlauf im Sommer 1932 auf Grund von Bodenuntersuchungen.
 - b) Generationsverhältnisse.
 - 2. Tiefenlage der Puparien im Boden.
 - 3. Parasitenbefall.
 - 4. Verhalten gegenüber wildwachsenden Pflanzen (mit Ausnahme von Prunusarten).
 - a) Befallsverhältnisse bei Loniceren.
 - aa) *Lonicera tatarica* und *Lonicera xylosteum*.
 - α) Maden- und Puparienbefall in den Jahren 1931 und 1932.
 - β) Eiablage im Jahre 1932.
 - bb) Andere Loniceren-Arten.
 - cc) Rückblick auf frühere Mitteilungen über das Vorkommen des Schädlings an Loniceren.
 - b) Befallsverhältnisse bei sonstigen Pflanzenarten.
 - c) Identitätsnachweis der Maden in Heckenkirschen und Kirschen.
 - III. Untersuchungen zur Bekämpfung des Schädlings
 - 1. durch Sortenwahl:
 - a) unterschiedliches Verhalten von Sauerkirschen.
 - b) unterschiedliches Verhalten von wilden Prunusarten.
 - c) Folgerungen.
 - 2. durch Bodenbehandlung
 - a) mittels mechanischer Maßnahmen,
 - b) mittels chemischer Maßnahmen.
 - aa) Versuche zur Vernichtung von frisch geschlüpften Fliegen mittels Giftköder.
 - bb) Versuche zur Vernichtung der Puparien im Boden.
 - cc) Versuche zur Vernichtung der Maden während ihrer Verpuppung im Boden.
 - 3. durch frühzeitiges Pflücken der Kirschen.
- C. Kritik der Ergebnisse mit Bezug auf die Bekämpfung des Schädlings:
 - 1. Die direkte Bekämpfung.
 - 2. Die indirekte Bekämpfung.
 - 3. Ausfuhrverbote als Mittel gegen die Verbreitung des Schädlings.
- D. Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

A. Problemstellung.

Aus dem Studium systematischer und wirtschaftsbiologischer Schriften geht hervor, daß *Rhagoletis cerasi* ein in Mitteleuropa heimischer und seit langem verhältnismäßig gut bekannter Schädling ist.

Die bisher älteste Nachricht ist durch Kobel (1933) bekannt geworden. Danach sind bereits um 1540 häufig weiße Würmer in tiefdunklen und sehr festfleischigen Kirschen von süßem Geschmack vorgekommen. Die für lange Zeit wichtigsten Untersuchungen über die Entwicklung von „*Musca cerasorum*“, deren Larve in Kirschen lebt, verdanken wir dem berühmten italienischen Forscher Fr. Redi (1671, 1686). Er hat folgendes berichtet: Fast alle Arten von Kirschen haben, solange sie am Baume hängen, Würmer (Maden); jede befallene Kirsche hat bloß eine Made, noch niemals habe ich in einer Kirsche 2 gefunden . . . Nach Erreichung ihrer natürlichen Größe verläßt die Made die Kirsche und sucht sich, um sich zu verbergen, einen Ort aus. Hier läuft sie allmählich ein, zieht um sich eine Hülse und wird zu einem milchweißlichen Ei, woraus vor Frühlings anfang nichts wird. Sobald aber die Sonnenwärme eintritt, geht daraus eine kleine Fliege hervor. Ähnlich hat sich um dieselbe Zeit Blankaart-Amsterdam (1690) geäußert, der im Vorwort seines auf eigenen Untersuchungen beruhenden Buches hervorhebt, „alle Thiergen unseres Landes gesammelt“ zu haben. Man sähe die „weißen Würmgen“ oftmals „in denen reifen Kirschen, vornehmlich den Spanischen“ (S. 141).

Etwa 100 Jahre später hat Flad (1775) eine Arbeit über in der Kurpfalz ausgeführte vieljährige Untersuchungen zur „Natürlichen Geschichte des Kirschenwurms und der daraus entstehenden Mücke“ veröffentlicht. Biologisch blieb ihr Inhalt über 100 Jahre unübertroffen. Flad, der die kurzen, unvollständigen Angaben von Réaumur (1736) und Linné (1746, 1758) kritisch beurteilt, gründet seine Ausführungen auf Freilandbeobachtungen, experimentelle Untersuchungen¹⁾ und ausgezeichnete Abbildungen. Hier sei hervorgehoben, daß nach Flad im Jahre 1763 die „kirschen außerordentlich mit würm befleckt“ waren. Dabei fand er „gegen die observation des Redi, zuweilen sogar zwey würm in einer kirsche, sie ware alsdann sehr weich, zeigte auch, wann man sie aufbrach, daß das mark mehr zerfressen, wie faul und vom unrath befleckt war“. Flad hat die Maden „schon seit einigen Jahren“ beobachtet.

In der Folgezeit sind größere, auf selbständigen Untersuchungen beruhende Arbeiten nicht veröffentlicht worden. Indes reichen die kleinen Gelegenheitsbeiträge über das Auftreten des Schädlings in Kirschen aus, um die Häufigkeit seines Vorkommens beurteilen zu können. Im Neuen Wittenberger Tageblatt (1794) werden von Titius Erfahrungen über jahrelangen Madenbefall von Kirschen, vor allem von süßen Herzkirschen, mitgeteilt. Titius knüpft die Aufforderung daran, zu untersuchen, ob auch die schwarze saure Kirsche ebenso allgemein vermadet werde. Nach Roser (1837) zeigte sich im Juli 1836 in der Gegend von Stuttgart — namentlich in Uhlbach — im Fleische der schwarzen Kirsche die Larve, aus der er die im Anschluß an Meigen als *Trypeta signata* bezeichnete Fliege so häufig erhielt, „daß manche Personen gar keine schwarzen Kirschen mehr genießen mochten“. „In geringer Menge soll sie alljährlich vorkommen“. Wagner (1841) in Bingen weist auf den Nachteil für den Handel infolge Vermadung frühesten Kirscharten hin. In Kiel stellte Boie (1847) dieselbe Fliegenart in Kirschen fest. Eine große Anzahl von mit Würmern befallenen Kirschen

¹⁾ Flad fütterte z. B. selbstgezüchtete Fliegen mit Zuckerwasser und stellte fest, daß sie schon nach 5—6 Tagen geschlechtsreif waren.

erwähnt Dufour (1845) vom Juli 1840. Nach Bach (1842) ist das „niedliche Tierchen“ „in vielen Gegenden Deutschlands, und namentlich hier am Rhein von sehr großer Bedeutung, indem es in manchen Jahren einen ungeheuern Schaden der Kirschernte dadurch zufügt, daß es seine Eier in die Kirschen absetzt, und die daraus entstehenden Maden den Genuß dieser sonst so beliebten Frucht ekelhaft machen“. Etwas später schreibt Loew (1844), daß Meigens *Trypeta signata* als „allgemein bekannte Verderberin der süßen Kirschen“ keiner näheren Beschreibung bedürfe, und F. Rossi (1848), daß die Fliege in Obstgärten und an Laubwaldrändern im Juni, Juli stellenweise im ganzen Gebiet des (damaligen) Erzherzogtums Österreich beobachtet worden sei; ihre Larven in süßen und saueren Kirschen. Um Wien hat Schiner (1858) die Fliege allenthalben im Grase geketschert. Die von ihm zusammengestellte Übersicht der bisherigen Fundstellen läßt ihre weite Verbreitung in Europa erkennen. Die gleiche Sachlage zeigte sich in Österreich auch in den späteren Jahrzehnten. Mik (1898) fand die Larven u. a. in Süßkirschen von Niederösterreich, Strobl (1894) u. a. in Steiermark.

Innerhalb von Deutschland war in der 2. Hälfte des 19. Jahrh. der Schädling nach Leunis (1860) 1857 bei Hildesheim sehr häufig. Ausführlich berichten Karsch (1889), vor allem jedoch Frank (1891) über eine „schon seit langer Zeit in dem Gubener Obstande herrschende wahre Kalamität“. Nach Frank (1891 b) ist es vorgekommen, daß manche Besitzer die Kirschen gar nicht gepflückt haben, weil sie als allgemein madig nicht verwertbar waren. Den Winzern¹⁾ erwuchs wegen der großen Häufigkeit des Schädlings in den Gubener Bergen 1889 trotz der guten Ernte ein bedeutender Ausfall ihrer Einnahmen, „da der größere Teil der Kirschen nicht einmal für den Pflückerlohn verkäuflich war. Da die Kirsche auf den dortigen Sandhügeln so vorzüglich wie keine andere Frucht gedeiht und früher die höchste Rente des Sandbodens ergab, so sehen die Winzer mit Bekümmernis in die Zukunft“ (Karsch). In der Gubener Obstgegend soll es schon Ende des vorigen Jahrhunderts sehr viel Maden in den Kirschen gegeben haben. Infolge Zerstörung sämtlicher Kirschbäume im Winter 1804 sei der Schädling erst seit den 30er Jahren wieder hochgekommen. Darauf habe er periodisch manchmal ausgesetzt, „namentlich, wenn durch Witterungsungunst die Kirschenproduktion vernichtet wurde“. Die Made sei aber jedesmal wiedergekommen (Frank 1891 b).

Nach einer nicht veröffentlichten Zusammenstellung von S. Wilke liegen bezüglich Deutschland späterhin Nachrichten über stärkere Vermadungen von Kirschen vor aus:

- Westpreußen: Im Kreise Elbing stellenweise $\frac{3}{4}$ der Süßkirschenernte vernichtet (J. B. 1910²⁾);
- Schlesien: Viel Schaden an Süßkirschen im Bezirk Oppeln (Auskunft 1924, siehe ferner J. B. 1896 und 1911);
- Hessen-Nassau: Besonders an spätreifen Sorten starke Schäden im Regierungsbezirk Wiesbaden (J. B. 1893, 1895—97, 1902—04);
- Bayern: allgemein (J. B. 1910; s. ferner J. B. 1902 u. 1903);
- Hessen: In Spätkirschen und in solchen für Brennzwecke bei Friedberg; Tafelkirschenernte lohnte kaum (J. B. 1895); massenhaft in spätreifenden Kirschen

¹⁾ Guben gehörte zum ostdeutschen Weinbaugebiet um Grünberg und Crossen (Oder).

²⁾ Abkürzung für die von der Biologischen Reichsanstalt herausgegebenen Jahresberichte über Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen.

von Oberhessen (J. B. 1897); in Hessen allgemein, wiederum recht unangenehm (J. B. 1906);

Thüringen: In mehreren Fällen (J. B. 1893);

Hamburg: 1901 in Vierlanden häufig, besonders an schwarzen Kirschen (Reh 1902).

Als sicher ist anzusehen, daß beim Entstehen und Vergehen von Massenvermehrungen des Schädlings Voll- und Mißernten insofern eine große Rolle spielen, als erstere, besonders wenn mehrere aufeinander folgen, zu seiner raschen Ausbreitung, letztere zu seiner Verminderung beitragen. Daß auch das frühzeitige Ernten von gefährdeten und bereits vermadeten Kirschen, sofern dieses gleichmäßig durchgeführt wird, eine überaus wirksame Bekämpfungsmaßnahme ist, bedarf keiner weiteren Begründung. Sie wird seit langer Zeit empfohlen. Führen ausgedehnte Fehlernten zur Vernichtung des Schädlings, wie kommen aber dann die nachfolgenden Plagen zustande? Wird er aus anderen Gegenden eingeschleppt oder bleibt ein „Rest“ im Boden oder auf anderen Wirtspflanzen als der Kulturkirsche erhalten? Trifft letzteres zu, werden die wilden Nährpflanzen, wie es nach einigen Angaben in der Literatur den Anschein hat, nur in günstigen Jahren befallen?

Das Massenauftreten der Kirschfruchtfliege, wie es der praktischen Erfahrung und den Aufzeichnungen im Schrifttum entspricht, beruht also offenbar auf dem Zusammenwirken phänologischer, ökologischer und wirtschaftlicher Faktoren. Erst ihre sorgfältige Analyse dürfte eine tragfähige Grundlage für die Möglichkeit einer erfolgreichen, vielleicht sogar dauerhaften Bekämpfung des Schädlings erkennen lassen und gewährleisten.

B. Eigene Untersuchungen.

I. Methodisches.

Mit der Durchführung nachstehender Untersuchungen, die zunächst auf die Prüfung der Möglichkeit einer direkten Bekämpfung der lange Zeit im Boden liegenden Puparien des Schädlings eingestellt waren, ging eine enge Fühlungnahme mit der obstbaulichen Praxis in Erwerbskirschanbaugebieten Hand in Hand. Die Einführung hatte in liebenswürdiger Weise Herr Obstbauinspektor Häußler, Leiter der Obstbauinspektion für die Kreise Querfurt und Eckartsberga, übernommen. Der wiederholte Aufenthalt in der Kirschengemeinde Bilzingsleben (Kreis Eckartsberga) belehrte mich ganz besonders über die wirtschaftliche Seite des Problems und über die große praktische Bedeutung der wilden Wirtspflanzen.

Des weiteren wurde Wert darauf gelegt, im Laboratorium jederzeit Untersuchungsmaterial zur Verfügung zu haben. Das war nur durch Gewinnung von Puparien aus vermadeten Früchten möglich. Deshalb wurden im Jahre 1931 in stark vermadeten Lagen größere Mengen Kirschen

direkt oder auch am Baum gekauft. Außerdem konnten bei Freyburg a. U. von Bäumen, deren Kirschen von den Pächtern wegen zu starker Vermadung nicht geerntet wurden, erhebliche Mengen gepflückt werden. Die eingebrachten Kirschen wurden oberflächlich in dichter Lage auf mit meist feinkörnigem Sand und humushaltiger Erde gefüllte Freilandbeete und dickwandige Holzkästen ausgebreitet. Letztere fanden teilweise in einem ungeheizten Zimmer, teilweise in einer gegen Regen geschützten Laube Aufstellung. Es wurden insgesamt 20 qm mit zu etwa 50 % vermadeten Kirschen belegt, 8 qm Sand und 12 qm Erde; nur etwa $\frac{1}{3}$ qm war mit gleichfalls stark vermadeten Beeren von *Lonicera tatarica* versehen worden. Im Sommer 1932 gelangten wegen des hohen Preises für Kirschen infolge schlechter Ernte ausschließlich in der Umgebung von Naumburg und Bad Kösen gesammelte Beeren von *L. tatarica* und *L. xylosteum* zur Auslage, zusammen rund $3\frac{1}{2}$ Zentner. Umgerechnet entspricht diese Menge etwa 50 Zentnern Kirschen; die Beeren der Heckenkirschen haben etwa 60 000 Puparien ergeben. Im Jahre 1931 waren rund 10 000 erhalten worden.

In technischer Hinsicht war die Verwendung eines leicht zu handhabenden und sicher arbeitenden Bodensiebes unentbehrlich. Das an anderer Stelle eingehend beschriebene Gerät (Thiem 1932) diente zur Ausiebung von Puparien aus den Vermehrungsbeeten, zur Durchführung von Freilanduntersuchungen über die Anwesenheit und Häufigkeit von Puparien des Schädlings in dem unter der Baumkrone der Wirtspflanzen liegenden Boden, zur Ermittlung der Ergebnisse von Bodenbekämpfungsversuchen mit chemischen Mitteln gegen Maden und Puparien und zur Beobachtung des Schlüpfverlaufs der Imagines in verschiedenen Bodenarten.

Die für quantitative Vergleichsuntersuchungen bestimmten Bodenproben waren gleich groß; es wurden kleine, mittels eines offenen Eisenblech-Würfels von der Größe eines cdm entnommene und große, 25×25 cm umfassende Einheitsproben unterschieden. Bei beiden betrug die Bodentiefe 8—10 cm.

Von methodischer Bedeutung war ferner, daß im Sommer 1932 der Fortgang der Arbeit durch Zählung der auf den Früchten der Wirtspflanzen abgelegten Eier der Kirschfruchtfliege sehr gefördert werden konnte. Dadurch war es möglich, nicht nur die örtliche Befallsstärke des Schädlings, sondern auch seine Verbreitung innerhalb von Deutschland zu ermitteln. Vielfach genügte zur ersten Orientierung eine im Vorübergehen gesammelte kleine Anzahl von Früchten. Um indessen für den Vergleich zuverlässige Unterlagen zu erhalten, wurden, wie weiter unten des näheren ausgeführt wird, meist größere Beerenproben entnommen und untersucht. Für die Praxis dürfte die Prüfung von Kirschen und Heckenkirschen auf Eibefall das einfachste Mittel sein, um sich über Gegenwart und Häufigkeit des Schädlings in einer Gegend zu unterrichten.

II. Untersuchungen zur Epidemiologie.

1. Verlauf der jahreszeitlichen Entwicklung des Schädlings.
a) Schlüpfverlauf im Sommer 1932 auf Grund von Bodenuntersuchungen.

Vom 30. 5. 1932 ab wurden nahezu täglich dem Sand- und Erdteil des Anreicherungsbeetes entnommene kleine (1 cdm) Proben nach dem Siebverfahren auf Menge und Entwicklungszustand der Puparien untersucht. Die vergleichsweise in größeren Abständen gesammelten Freilandproben (25×25 cm) blieben auf einige Stellen beschränkt. Die bei Almrich unter im Sommer 1931 vermadet gewesenen Kirschbäumen kontrollierten Erdproben waren weniger ergiebig als die unter *Lonicera tatarica* in Anlagen der Städte Naumburg und Kösen und unter *L. xylost.* unweit Pforte. Dem Aussehen nach wurden die Puppen gruppiert 1. in solche, deren apikaler Teil offen war, deren Fliegen also bereits geschlüpft gewesen sind, 2. in solche, die sich grünlich verfärbt hatten, deren Puppen also in Entwicklung gewesen sind, und 3. in solche, die ein normal gelbes Aussehen hatten, also noch nicht zur äußerlich sichtbaren Entwicklung gekommen waren.

Die einzelnen Ergebnisse der laufenden Untersuchungen der Erdproben aus dem Vermehrungsbeet sind aus Tab. 1 zu ersehen. Bereits

Tabelle 1.
Fortlaufende Untersuchungen über die Entwicklung der Puparien von
Rhagoletis cerasi im Vermehrungsbeet.
(Sommer 1932)

Tag d. Uts.	Humushaltige Erde:				Sand:			
	Anz. d. gef. Pu- parien	davon			Anz. d. gef. Pu- parien	davon		
		nicht ent- wick. ‰	entw. ‰	ge- schlüpft ‰		nicht ent- wick. ‰	entw. ‰	ge- schlüpft ‰
30. 5.—3. 6.	50	80,0	20,0	0,0	25	8,0	72,0	20,0
4.—8. 6.	44	18,2	45,4	36,4	31	0,0	19,4	80,6
9.—13. 6.	47	10,6	23,4	66,0	29	3,4	0,0	96,6
14.—18. 6.	66	12,1	6,1	81,8	44	0,0	2,3	97,7
20.—23. 6.	50	14,0	20,0	66,0	53	1,9	0,0	98,1
24.—28. 6.	43	7,0	34,9	58,1	42	0,0	2,4	97,6
29. 6.—3. 7.	61	4,9	6,6	88,5	34	2,9	0,0	97,1
4.—8. 7.	60	15,0	21,7	63,3	60	0,0	0,0	100,0
9.—13. 7.	40	10,0	35,0	55,0	39	0,0	0,0	100,0
14.—18. 7.	38	13,2	36,8	50,0				
19.—23. 7.	47	6,4	10,6	83,0				
24.—28. 7.	29	17,2	13,8	69,0				
29. 7.—2. 8.	23	4,3	8,7	87,0				
3. 8.	7	0,0	14,3	85,7				
17. 8.	11	27,3	0,0	72,7				
18.—22. 8.	72	23,6	16,7	59,7				
23.—24. 8.	19	15,8	21,1	63,1				

bei ihrer Inangriffnahme zeigte sich im Entwicklungszustand der Puparien ein auffälliger Gegensatz. Unter in der Zeit vom 30. 5.—3. 6. der humushaltigen Erde entnommenen 50 Puparien war keine leer, während das im Sand bei 5 von 25 Stück der Fall gewesen ist. Ein ähnlicher Unterschied bestand mit Bezug auf die Anzahl der in Entwicklung befindlichen Puparien (Verh. 1 : 3,6). Aus Erde wurden die ersten Puppenhüllen am 6. 6. isoliert.

Die Entwicklungsunterschiede blieben auch in der Folgezeit erhalten. Im Sand waren bis zum 8. 6. bereits rund 81, bis zum 13. 6. sogar rund 97 % der ausgelesenen Tönnchen geschlüpft gegenüber Erde mit nur 36 und 66 %. Vom 28. 6. ab sind im Sand sämtliche Puparien leer gewesen, während das in Erde bis zum Abbruch der Untersuchung (24. 8.) nicht der Fall war. Auffälligerweise schwankte die ab 14. 7. erhaltene Anzahl der Puppenhüllen unregelmäßig zwischen 50 und 87%. Nachdem im Sand eine 100 %ige Entwicklung erreicht war, gelangten in Erde im Mittel nur 68% der erhaltenen Puparien zum Schlüpfen. Insgesamt sind von 357 aus Sand isolierten Puparien 91,3%, von 707 aus Erde erhaltenen 62,2% geschlüpft. Hierbei hat man zu beachten, daß sich die Sand-Puparien im Gegensatz zu denen aus Erde restlos entwickelt haben. Ferner zeigt die Gegenüberstellung den verschiedenen Einfluß der Bodenart auf den Verlauf der Entwicklung des Schädling. Im Sand lagen im Monat Juni die Tagestemperaturen bei günstiger, sonniger Witterung bis zu 5° höher als in Erde, am Morgen (8 Uhr) war die Erde meist um 0,4—0,8° wärmer. Gleichfalls bedeutend sind sicher auch die Unterschiede im Feuchtigkeitsgehalt der beiden Böden gewesen. Messungen hierüber unterblieben.

Noch gegensätzlicher verlief das Schlüpfen (Tab. 2) im Freiland. Hier war seine Abhängigkeit von den untersuchten Bodenlagen zur Sonne sehr deutlich. Die dem Obergrund angehörigen Bodenproben waren lehmig (Versuchsfeld) bis lettig (Almrich) und enthielten viel Humus, der mehr oder weniger stark zersetzt war. Zur Zeit, als die Puparien in den ehemaligen Weinbergen von Almrich (Reihe 4) zu 71% geschlüpft waren, hatten sich in den schattigeren Lagen von Naumburg und Kösen (Reihen 6—8) im Durchschnitt erst 9% zu Imagines entwickelt. In Almrich war das Schlüpfen früher beendet als im ungedeckten Sand des Vermehrungsbeetes. Innerhalb derselben Zeit gelangte in der Westlage von Pforte (R. 5) und der Südostlage des Versuchsfeldes d. Zweigstelle d. Biol. Reichsanstalt (R. 6) eine größere Anzahl von Puparien zur Entwicklung als in den Nordlagen von Naumburg und Kösen (R. 7 u. 8). Und als im Sand des Vermehrungsbeetes nur noch Puparienhüllen gefunden wurden, beherbergten die untersuchten Freiland-Lagen von Naumburg und Kösen noch rund 58% nicht geschlüpfter Puppen.

Tabelle 2.
Anzahl der geschlüpften Puppen von *Rhagoletis cerasi* in Abhängigkeit von Boden
und Lage
(in ‰).

Zeit der Entn.	Vermehrungsbeet, ungedeckt			Freiland, bedeckt durch Pflanzen					Zus. Spalte 6-8
	Naumburg a. S. (nordl.)	Erde	Sand	Almrich (südl.) Rasen u. ver- unkrautetes Feld	Phorte (westl.) Weg- böschung	Naumburg a. S. Versuchsfeld d. Zweigstelle (südöstl.) Anlage	Kirschberg (nordöstl.) Anlage	Kösen Gradierwerk (nordwestl.) Anlage	
1932									
27.-28. 5.	0,0 (1466; 27. 5.)		21,6 (125; 28. 5.)						
8.-13. 6.	50,2 (91; 8.-13. 6.)		88,6 (60; 8.-13. 6.)	71,4 (7; 11. 6.)		13,7 (117; 10. 6.)	23,6 (55; 8.-11. 6.)	1,6 (190; 13. 6.)	8,8
18.-24. 6.	73,9 (116; 18.-23. 6.)		97,9 (97; 18.-23. 6.)			32,4 (71; 18. 6.)		17,8 (88; 23.+24. 6.)	23,9
28. 6.-4. 7.	73,3 (104; 28. 6.-3. 7.)		97,4 (76; 28. 6.-3. 7.)	100,0 (3; 4. 7.)	50,0 (38; 2. 7.)	50,8 (126; 29. 6.)	28,1 (96; 29. 6.)	36,8 (76; 29. 6.-1. 7.)	38,9
8. 7.	63,3 (60)		100,0 (60)			45,3 (95)	34,7 (49)		41,7

(Erklärung: Zahlen in Klammern = Gesamtzahl der aufgefundenen Puppen; Tag der Entnahme.)

Zusammenfassend besagen die Untersuchungen über den Verlauf des Ausschlüpfens der Kirschfruchtfliege im Sommer 1932, daß er bedingt ist in gleicher Lage vom Charakter des Bodens (Sand im Gegensatz zu humushaltiger Erde) und in verschiedenen Lagen des Freilandes von der Richtung der Böden zur Sonne, d. i. vom örtlichen Charakter des Kleinklimas.

Diese Feststellung ist in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung. Sie besagt zunächst, daß Flugdauer und Flugverlauf des Schädlings je nach Bodenart und Charakter der Bodenerhebungen einer Gegend verschieden sind. In ebenen Sand-Gebieten wird die Entwicklung rascher und früher ablaufen als in hängigem Gelände mit schweren und leichten Lehmböden.

Die aus Einzeluntersuchungen im Laboratorium entworfene Gesamtflugkurve des Schädlings ist kein Spiegelbild der aus verschiedenartigen Lagen des Freilandes erhaltenen Einzelkurven, weil letztere je nach den ökologischen Verhältnissen sehr beträchtlich voneinander abweichen. Die bei konstanten Temperaturen ermittelten Schlüpfzeiten (Sprengel und Sonntag 1932 S. 3) belehren lediglich über die verschiedenen Vitalpunkte, dagegen besagen sie nichts über Dauer und Verlauf der Schlüpfzeiten unter den verschiedenartigen Bedingungen des Freilandes. In gleicher Weise einseitig erscheint auch die Beobachtung der Schlüpfzeiten des Schädlings nur an einem Ort mit Hilfe von Drahtkäfigen, die unter vermadet gewesenen Kirschbäumen aufgestellt werden, um damit die geschlüpften Fliegen abzufangen. Sollen auf diese Weise sichere Unterlagen erhalten werden, müßte eine Anzahl Käfige auf die verschiedenen Böden und Lagen zur Verteilung gelangen und zwar, wenn irgend möglich, unter Bevorzugung von *Loniceren*. Andernfalls können solche Käfige auch unter künstlich geschaffenen Bedingungen zur Anwendung kommen (Einlegen von Puparien oder vermadeten Früchten in verschiedene Bodenarten). Sogar im Boden unter stark vermadet gewesenen Kirschen ist wegen ihrer Ernte der durchschnittliche Anteil von Puparien i. a. meist viel schwächer als bei *Lonicera tatarica*. Ferner dürfen nur engmaschige Drahtkäfige verwendet werden; im Laboratorium zwängten sich Kirschfruchtfliegen durch Maschen von 1,6 mm Weite hindurch.

Nicht minder bedenklich ist es, den auf unsicherer Grundlage ermittelten Flugverlauf des Schädlings zum Witterungsverlauf in Beziehung zu setzen. Die an einem engbegrenzten Ort eingefangenen Fliegen können schon deshalb kein eindeutiges Bild ergeben, weil die Befunde den Zufälligkeiten der Witterung, vor allem den Verwehungen durch Wind unterliegen. Die graphische Darstellung des von Sprengel beobachteten Flugverlaufes (Sprengel und Sonntag 1932 S. 1) erweckt aber auch deswegen Bedenken, weil am angeblichen Ende des Fluges (vom 3. bis 13. 7.) fast nur männliche Tiere, die den Flug zu eröffnen pflegen, ge-

fangen worden sind. Vielleicht wurde der Flug nicht zu Ende beobachtet. Das Überwiegen der Männchen scheint anzudeuten, daß sie aus einem anderen weniger günstig gelegenen Bezirk mit späterem Schlüpfverlauf gekommen sind. Von Interesse ist in diesem Zusammenhange auch, daß der Bearbeiter des meteorologischen Teiles der Arbeit, Sonntag, nur den mittleren Abschnitt der graphischen Darstellung auszuwerten vermochte. Von zusammen 57 Tagen Flugdauer mit 293 Fliegen verblieben für die Beurteilung 35 Tage mit nur 182 Tieren¹⁾.

Praktisch ist die Feststellung der Abhängigkeit des Flugverlaufes von den ökologischen Bedingungen des Ortes der Verpuppung besonders bedeutsam, weil daraus hervorgeht, daß in Gebieten mit stark wechselnden Bodenverhältnissen eine 3malige Behandlung der gefährdeten Kirschen mit Spritzbrühe nicht genügt, um später reifende Sorten zu schützen. Angaben über auffällig starke Vermadung solcher Sorten in gewissen Jahren (S. 9) beruhen sicherlich mit auf der Vernachlässigung dieses Umstandes. Unter Bezugnahme auf die beobachteten Schlüpfverhältnisse (Tab. 2) würde bei Durchführung einer 3maligen Spritzung in Abständen von je 6 Tagen, erstmalig am 8. 6. angewendet, die letzte am 20. 6. fällig sein. In dieser Zeit waren in der Erde des Vermehrungsbeetes 74 ‰, in anderen Lagen aber erst 32 (Naumburg, Versuchsfeld) bzw. 18 ‰ (Kösen, Gradierwerk) geschlüpft. Auch aus später zu erörternden Beobachtungen geht hervor, daß in solchen Jahren und Gebieten gegenüber madenanfälligen, spätreifenden Kirscharten die chemischen Behandlungen noch im Juli fortgesetzt werden müssen, um die Kirschen wirksam vor Vermadung zu schützen. Dieses aber stößt in Erwerbskirschengebieten auf sehr erhebliche Schwierigkeiten, weil um diese Zeit alle verfügbaren Arbeiter mit dem Pflücken der Kirschen beschäftigt sind. Außerdem dürfte ein häufigeres Spritzen wirtschaftlich kaum tragbar sein.

Mit den praktischen Erfahrungen stimmt gut überein, daß der Sandboden dem Schädling sehr günstige Vermehrungsbedingungen bietet (Karsch 1889, Frank 1891 b, Sprengel 1932 c S. 547). Doch liegen die Dinge nicht so, daß andere Bodenarten, insbesondere Ton- und Mergelböden, seiner Entwicklung auffällig nachteilig sind. Dieser Auffassung widerspricht schon das Verhalten der Puparien in humushaltiger Erde. Die Untersuchung von am 25. und 27. 8. dem Vermehrungsbeet entnommenen 66 Puparien ergab einen Abgang von 32 ‰ (21 Stück); 6 waren im Puppen-, 15 im Imaginalstadium zugrunde gegangen. Je 6 Einheitsproben (1 cdm) von Ton- und Mergelböden, auf die im Sommer 1932 vermadete Lonicera-Beeren ausgelegt worden sind, enthielten durch-

¹⁾ Nach Sprengel verhielt sich die Zahl der eingefangenen Weibchen zu der der Männchen wie 1,5 : 2. Bei mir waren von 616 Individuen 409 weiblichen und 207 männlichen Geschlechtes, d. i. ein Verhältnis von 2 : 1.

schnittlich 93 bzw. 85 Puparien. Im Jahre zuvor hatten sich aus Beeren von Heckenkirschen im groben Mauersand 122 und im Flugsand 82, also im Mittel 102 Puparien je cm entwickelt; bei der rohen Art des Vergleiches doch auffällig gut übereinstimmende Zahlen, die keinen Gegensatz im Verhalten der Bodenarten gegenüber dem Akt der Verpuppung des Schädlings erkennen lassen.

Nach einer vorläufigen Schätzung betrug bis zum Februar 1933 der natürliche Abgang an Puparien vom Sommer 1932 im Tonboden 16 % und im Mergelboden 35 %; infolge abiotischer Einflüsse war er also im letzteren doppelt so groß wie im ersteren. Ein Vergleich mit dem Abgang von Puparien in humushaltiger Erde ist erst möglich, wenn aus demselben Entwicklungsabschnitt Zahlen vorliegen. Nach den bisherigen Feststellungen ist man indessen nicht berechtigt zu sagen, daß auf Lehm-, Ton- und Mergelböden die Entwicklung des Schädlings wesentlich erschwert verlaufe und daß in „feuchten“ Böden Puparien nicht lebensfähig seien. Es würde das auch der Erfahrung über das Auftreten von Epidemien in Kirschanbaugebieten mit vorwiegend schwerem Boden und der Verbreitung der wilden Hauptwirtspflanzen auf kalkhaltigem Gelände entgegenstehen.

9

3

b) Generationsverhältnisse.

Über die Generationsverhältnisse des Schädlings liegen einander widersprechende Angaben vor. Redi (1686) hat, wie die (S. 8) zitierten Äußerungen beweisen, einen einjährigen Entwicklungsablauf beschrieben. Flad (1775) erhielt aus am 30. 6. 1763 in Zucht genommenen Puparien in der Zeit vom 13.—19. 5. 1764 „eine ziemliche Anzahl“ von Fliegen. Nach Roser (1837) blieb der Puppenzustand vom Juli 1836 bis zum Juni 1837 erhalten. Dufour (1845) schreibt, daß aus den seit Juli 1840 beobachteten Larven die geflügelten Insekten in den ersten Tagen des Mai 1841 geboren worden seien. In von Bach (1868) beschriebenen Versuchen schlüpfen die Tiere aus Puppen, die aus Kirschen gezüchtet wurden, am darauffolgenden 24. und 25. Mai. Auch nach Frank (1891 b) haben die am 8. Juli in einem mit Erde gefüllten Glas verpuppten Zustände im darauffolgenden Jahr vom 31. 5. bis zum 1. 7. Fliegen ergeben, „ungefähr an Zahl entsprechend den im Vorjahr ausgelegten Maden“. „Das Insekt hat also nur eine Generation und ruht als Puppe fast 11 Monate im Boden“ (Frank 1896 S. 130).

Weniger einheitlich fielen die Feststellungen von Sajo aus. Aus 1898 in Zucht genommenen Puparien, von denen ein Teil im Zimmer trocken, der andere fortlaufend feucht gehalten wurde, kamen erst Ende April, Anfang Mai des Jahres 1900 Fliegen heraus. Auf Grund dieses Ergebnisses nahm er als unumstößlich an, daß die als Puppe gegen Wärme

und Trockenheit fast gleichgültige Kirschfliege erst nach 2 Jahren erscheint. Dieser Auffassung widersprachen aber die Ergebnisse der Zuchtversuche mit wiederum mehr als 100 Puparien vom Jahre 1901, aus denen sich bereits im Mai 1902 fertige Fliegen entwickelten; nur etwa $\frac{1}{4}$ des Zuchtmaterials verblieb im Puppenzustand. Sajo vermutete den Grund für diesen auffälligen Gegensatz nun doch in Milieueinflüssen, in erster Linie in Frosteinwirkungen. Die Zuchten der Jahre 1898/1900 sollen in seiner Landwohnung Winterfrösten ausgesetzt gewesen sein, während die Zuchten 1901/1902 nicht weniger als 6° bekommen hätten. Indessen auch diese Vermutung bestätigte sich nicht, da aus Zuchten vom Sommer 1903, die über Winter z. T. kühl, aber nicht unter 0° und z. T. im geheizten Zimmer aufbewahrt wurden, im Mai 1904 Fliegen geschlüpft sind. „Die kühl überwinterten Puparien ergaben beinahe durchweg die entwickelten Fliegen“, während „die im Stadtquartier ganz warm überwinterten Puppen“ normal frisch und schlafend blieben (1905 S. 120).

Dieses wechselnde Verhalten der Puparien-Entwicklung von *Rhag. cerasi* ist von neueren Beobachtern (Catonì und Malenotti, Samoggia) bestätigt worden. Sie vertreten die Auffassung, daß die Puppen im allgemeinen nach einer Überwinterung zum Schlüpfen kommen, daß ein kleiner Teil aber erst im darauffolgenden Frühjahr zur Entwicklung gelangt.

Aus den im letzten Abschnitt (S. 12) dargelegten eigenen Befunden über den Verlauf der Puppenentwicklung vom Sommer 1931 im Freiland und im Vermehrungsbeet ergibt sich, daß in keinem Fall eine ausgesprochene 2 jährige Generation des Schädling's vorhanden ist, da stets mehr oder weniger häufig normale Puppenhüllen erhalten wurden und nach einer Überwinterung die im Sand gelegenen Puppen restlos, die in humushaltiger Erde befindlichen größtenteils geschlüpft sind. Von 159 in der Zeit vom 12. 7. bis 3. 8. aus dem Erdbeet ausgesiebten Puppen blieben $23,3\%$ ohne Entwicklung. Von diesen waren 28% abgängig und 5% entwicklungsfähig. Die Untersuchung dieser im geheizten Zimmer aufbewahrten Puppen ergab am 14. 3. 1933 den Abgang von 5 Stück, so daß im Ganzen nur 2% der Puppen ein 2. Mal überwintert haben. Im Hinblick auf diese geringe Anzahl kann angenommen werden, daß das Überliegen von den älteren Forschern, die eine einjährige Entwicklung des Schädling's festgestellt haben, unbeachtet blieb, zumal ein Abgang von $25\text{—}30\%$ nicht entwicklungsfähiger Puppen infolge von inneren und äußeren Einflüssen (Verpilzungen, Mißbildungen u. a.) nichts außergewöhnliches ist. Von 202 zur Kontrolle für Bekämpfungsversuche verwandten Puparien sind $77,7\%$, von 2179 in Versuchen völlig erfolglos behandelten Puparien $84,8\%$ geschlüpft. Die nicht zur Entwicklung gekommenen Puparien waren als „normaler Abgang“ angesprochen und nicht weiter verfolgt worden. Jeder Versuch hatte vor der Behandlung 30 Puppen erhalten.

In 10 Fällen waren alle Puparien geschlüpft, im übrigen sind nicht entwickelt gewesen bis 2 Stück in 18, bis 4 in 17, bis 6 und 8 in je 13, bis 10 in 6, bis 12 in 2 Fällen, sowie 13, 16 und 19 Stück in je 1 Versuch.

In anderen Beobachtungen war der Hundertsatz der nach Ablauf eines Jahres nicht entwickelten Puppen erheblich höher. Von 66 Ende August 1931 dem Erdbeet entnommenen und kurze Zeit darauf untersuchten Puparien waren 32% in schlechtem und 27% in gutem Erhaltungszustand. (Der Rest von 41% gelangte zum Schlüpfen). Erstere enthielten tote Puppen und Imagines, letztere normal aussehende Puppen, von denen anzunehmen ist, daß sie sich erst im nächsten Frühjahr zu Imagines entwickeln.

Am 30. 1., 22. 2., 1. 3. und 8. 3. 1932 wurden je 2 mal 27 Puparien vom Sommer 1931, die zuvor in Sand und Erde gelegen hatten, in einem Thermostaten von durchschnittlich 25° aufbewahrt. Von den am 30. 1. in Zucht genommenen Puppen schlüpften nach Ablauf von 29—54 Tagen 35%, von denen am 22. 2. nach 21—49 Tagen 48%, vom 1. 3. nach 21—34 Tagen 52% und vom 8. 3. nach 21—30 Tagen 40%. Die Schlüpfdauer war also bei den im Januar und Februar eingestellten Puppen eine längere (26 und 29 Tage) als bei den Märzpuppen (10 und 14 Tage). Auf die Schlüpfzahl hatte das keinen Einfluß, da sich im ersteren Fall 36%, im letzteren 46% (im ganzen 41%) entwickelt haben. Die am 12. 4. 1932 erfolgte Untersuchung der nicht geschlüpften Puparien ergab 5 Stück (2,5%) parasitierte und ebensoviel abgängige, während der Rest (108 und 199 Stück = 54%) normal aussah. Bei einer am 14. 3. 1933 vorgenommenen weiteren Untersuchung dieser Puparien, die bis dahin in einem ungeheizten Zimmer aufbewahrt worden waren, wurden rund 19% als abgängig und 81% als gesund befunden. Ein Teil der geöffneten intakten Puparien enthielt normal aussehende Puppen, deren Weiterentwicklung anzunehmen gewesen wäre.

In dieser Versuchsreihe benötigten von 199 Puparien 41% ein Jahr und 44% ein 2. Jahr zur Entwicklung, 2,5% waren parasitiert und 12,5% nicht entwicklungsfähig. Es erscheint hiernach durchaus möglich, daß unter noch zu ermittelnden Umständen ein noch höherer Hundertsatz von Puparien ein 2. Jahr überliegt und auch der von Sajo beobachtete Fall eines 2maligen Überliegens aller Stücke vorkommen kann. Bach (1842) erhielt aus seinen Zuchten nur 2 weibliche Exemplare und Mik (1898) sagt, daß ihm die Zucht der Imagines nicht gelungen sei, weil er den überwinterten Puppen nur wenig Sorgfalt habe widmen können. Bei der hohen Widerstandsfähigkeit der Puparien gegenüber äußeren Einflüssen erscheint mir das wenig wahrscheinlich, vermutlich hat Mik, von ihrer einjährigen Generationsdauer überzeugt, seine Kulturen vor Ablauf des 2. Jahres aufgegeben.

Mit Ende des ersten Sommers befindet sich im Inneren der Tönnchen nur das Puppenstadium. Von dem im Sommer 1932 erhaltenen Zuchtmaterial wurden Mitte März 1933 aus Sandboden 141 und aus Muschelkalkboden 83 normal aussehende Puparien untersucht¹⁾; Unterschiede, die auf eine kürzere oder längere Entwicklungsperiode schließen lassen, waren nicht zu erkennen.

Auf eine weitere überraschende Feststellung an im Sommer 1932 erhaltenen Puparien sei noch hingewiesen. Bei der Kontrolle von mit chemischen Mitteln behandelten Versuchen, bei der im selbigen Jahr 10 082 vollkommen entwickelte Tönnchen ausgesiebt wurden, befanden sich 40 leere, deren apikales Ende wie bei den normal geschlüpften Puparien abgestoßen war. Sie waren von solchen, aus denen Parasiten hervorgehen, leicht zu unterscheiden, weil letztere die Tönnchen im allgemeinen mehr oder weniger seitwärts durchbrechen oder vom apikalen Pol ein größeres Stück abgestoßen wird als bei *Rhag. cerasi*. In 11 Versuchen fanden sich normal aussehende, in 2 parasitiert gewesene und in 5 beide Arten von Puppenhüllen vor. In den unbehandelten Kontrollversuchen mit 1503 zur Entwicklung gekommenen Puparien war eine einzige normal aussehende Puppenhülle. Da sie in den Versuchen 6 mal so häufig gewesen sind, könnte eine stimulierende Wirkung der zugesetzten Chemikalien angenommen werden. Ausdrücklich sei bemerkt, daß es sich nicht um Individuen einer 2. Überwinterung handeln kann, da die für die Versuche benutzte Erde frisch war und mit früheren Versuchen nicht in Berührung gekommen ist.

Trifft diese Deutung zu, so haben die aus den Puppen hervorgegangenen Kirschfruchtfliegen weniger als 1 Jahr zu ihrer Entwicklung benötigt, mit anderen Worten, ein kleiner Teil des Schädlings hatte im Sommer 1932 2 Generationen. Vielleicht wurde diese Erscheinung, auf die das Augenmerk der Forscher gerichtet gewesen ist (Frank 1891 b S. 837), wegen Inkulturnahme einer zu geringen Anzahl von Puparien nicht entdeckt, vielleicht tritt sie auch nicht alljährlich auf. Vorbehaltlich der Bestätigung dieses Ergebnisses würde sich für die Entwicklung des Schädlings ein weiterer großer Spielraum ergeben, indem seine Puparien im gleichen Jahr, sowie nach dem ersten und zweiten Winter zum Schlüpfen gelangen. Daß für ihre Entwicklung der Frost ohne Bedeutung ist, geht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Forscher (z. B. Flad, Sajo) aus den oben dargelegten Versuchsserien, die ununterbrochen im Zimmer standen, hervor.

Die Beobachtungen über die Generationsdauer der Kirschfruchtfliege

¹⁾ Vom Febr. 1933 war Dr. R. Gernack als freiwilliger Hilfsarbeiter an den laufenden Untersuchungen beteiligt; desgleichen fertigte er die Abbildungen dieser Arbeit an. Für diese Hilfsleistungen sei ihm auch an dieser Stelle bestens gedankt.

haben zusammenfassend bisher folgendes ergeben: Die im Boden befindlichen Puparien desselben Entstehungsjahres, die nach Ablauf des ersten Sommers das Puppenstadium erreichen, können nach ein- und zweimaliger Überwinterung zur Entwicklung gelangen; es ist ferner wahrscheinlich, daß ein geringer Teil bereits im Jahr der Verpuppung schlüpft.

Die widerspruchsvollen Beobachtungen zahlreicher Forscher sind damit befriedigend geklärt. Ob und welche Außeneinwirkungen das Entwicklungstempo der Puparien bestimmend beeinflussen, bleibt zu lösen. Fröste sind von viel geringerer Bedeutung als Trockenheit und Feuchtigkeit des Bodens. Indessen scheinen letztere für sich allein oder zusammen auch nicht ausschlaggebend zu sein, da die bisherigen Beobachtungen nicht eindeutig genug sind.

Epidemiologisch besagen die Ergebnisse, daß in einem größeren Verbreitungsgebiet die Erhaltung der Art auch bei Eintritt einer völligen Mißernte nicht gefährdet ist. Ausschlaggebend erscheint dabei die Anzahl der in dem betreffenden Jahr überliegenden Puparien. Da diese offenbar sehr wechselt, unterliegen auch die Folgen solcher Vorkommnisse beträchtlichen Schwankungen. Immerhin ist, sofern der größte Teil der einmal überwinterten Puparien zur Entwicklung gelangt, der in Erwerbskirschengebieten nach Mißernten beobachtete jahrelang anhaltende Rückgang des Schädling's durchaus möglich. Ob sich Mißernten immer in diesem Sinne auswirken, hängt davon ab, ob und in welchem Umfang sich die in einem Kirschenjahr geschlüpften Fliegen auf anderen Wirtspflanzen zu erhalten vermögen (S. 28).

2. Tiefenlage der Puparien im Boden.

Ziemlich übereinstimmend wird in der Literatur angegeben, daß die erwachsenen Maden, nachdem sie die Kirsche verlassen haben, sich innerhalb kurzer Zeit — Frank (1891 b) spricht von 1—3 Minuten — in die oberflächlichen Bodenschichten einbohren, um sich hierselbst in ein Tönnchen zu verwandeln. Nach Wagner (Bach 1842) liegen sie $\frac{1}{2}$ Zoll, nach Frank (1891 a) 0,5—3,6, Sprengel (1932 a) 3—5 cm und Martelli (1932) 2,5—4 cm tief. Wagner meint, daß die Made „springend wie eine Käsemade vom Baume“ schnelle, und Roser (1837), daß nur ein Teil der Larven die Erde aufsuche, der andere klebe auf der äußeren Oberfläche der früher bewohnten Kirschen an und schrumpfe dann zusammen. Daß letzteres bei Mangel an Erde vorkommt, ist richtig; man braucht nur an die vielen Fälle zu erinnern, in denen auf dem Grund von mit vermadeten Kirschen gefüllten Gefäßen und zwischen den Kirschen normale Puparien in mehr oder weniger großer Anzahl gefunden werden. Im Freien sind solche Fälle ziemlich selten. Im September 1931 enthielt von 1061 vertrockneten, vordem ziemlich erheblich vermadet

gewesenen Kirschen nur 1 Kirsche ein Puparium. Eine andere Untersuchung ergab unter 2590 vertrockneten Kirschen 4 mit Tönnchen, in einem Fall lagen in einer Kirsche jedoch 5. Zwischen den Kirschen und auf der von ihnen eingenommenen Bodenoberfläche waren 42 vorhanden. Damit ist zwar die Behauptung von Roser als solche bestätigt, doch dürfte die Erscheinung bei der geringen Anzahl der Fälle keine praktische Bedeutung haben im Gegensatz zur Verpuppung der Maden ohne Erde, die die Verschleppung des Schädling sehr begünstigt.

Die Untersuchung über die Verteilung der Puparien im Boden erfolgte mit Hilfe des oben und unten offenen Würfels von 1 cdm Fassung, indem dieser in den Boden eingedrückt und die gefaßte Erdmenge von cm zu cm abgehoben wurde. Um die Horizontalfäche der einzelnen Schichten genau innezuhalten, standen 10 cm breite Blechscheiben von 1—10 cm Länge zur Verfügung, die an einer überstehenden dünnen Holzleiste festgemacht waren. Bei Entnahme der einzelnen Schichten wurde die jeweils in Frage kommende Blechscheibe in den Würfel eingehängt und verschoben. Leichter Boden ist schichtweise mittels der Blechscheiben zusammengezogen worden, bei schwerem Boden wurden die Schichten mit einem Löffel abgehoben und die Abstände mittels der Blechscheibe kontrolliert. Die Siebung der entnommenen Schichten erfolgte nach der Abschlämmethode.

Zur Untersuchung gelangten aus dem Freiland Sand-, Ton- und Muschelkalkböden sowie mit Humus durchsetzter Lehm Boden, auf die im Sommer reichliche Mengen vermadeter Früchte (Kirschen und Heckenkirschen) aufgelegt worden waren. Außerdem standen gleichlaufende Versuche in mit Sand- und Lehm Boden gefüllten Kästen zur Verfügung, die z. T. in einem nicht geheizten Raum des Laboratoriums, z. T. in einer offenen, mit einem Dach versehenen Laube aufbewahrt wurden. Die Laboratoriumskästen sind unregelmäßig, im ganzen jedoch wenig gegossen worden; noch weniger Wasser erhielten die übereinanderstehenden Versuchskästen in der Laube. Die Vermehrungsbeete waren der herrschenden Witterung ausgesetzt.

Aus den Einzelbefunden der Tab. 3 geht hervor, daß im Sand und in der humushaltigen Erde bis zu 8 cm Tiefe, im Ton bis zu 10 und im Muschelkalk bis zu 13 cm Tiefe Puparien angetroffen worden sind. Sie lagen im Sand und in der Erde des Freilandes etwas tiefer als in den entsprechenden Böden mit gedeckter Aufbewahrung (Laube, Laboratorium). Die Muschelkalkböden enthalten auch im feuchten Zustand viele unregelmäßige Hohlräume und zeigen wie die Tonböden bei großer Trockenheit mehr oder weniger breite Risse. In diese werden, wenn nach heißen, trocknen Tagen kräftige Gewitterregen niedergehen, die Puparien gespült. Da Sand und Humuserde nicht rissig werden und infolgedessen die Tönnchen

Tabelle 3.
 Untersuchungen über die Ausbreitung der Puparien von *Rhagoletis cerasi* im Boden 1932/33.

Nr.	Bodenart	Ort der Auslage	Anzahl der		Anzahl der gefundenen Puparien (in %) in Bodenschichten von													
			Proben	Puparien	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 cm
1	Sand	Freiland, ungedeckt	10	134	6,7	17,9	29,9	17,2	18,7	5,2	3,0	1,5						
2	"	Laboratorium	10	490	11,0	49,0	22,5	8,2	5,9	2,5	1,0							
3	"	Freiland, gedeckt	19	493	29,6	24,5	19,3	20,7	5,1	0,8								
4	humush. Erde	Freiland, ungedeckt	14	152	11,8	30,9	25,7	11,2	11,8	6,6	1,3	0,7						
5	"	Laboratorium	1	117	12,8	47,0	24,8	13,7	1,7									
6	"	Freiland, gedeckt	3	107	52,3	39,3	4,7	0,9	0,9	0,9	0,9							
7	Ton (schw. Lettenboden)	Freiland, ungedeckt	6	555	31,7	29,6	19,1	8,3	5,4	3,2	0,9	0,5	0,4	0,9				
8	Muschelkalk	Freiland, ungedeckt	6	512	5,9	14,6	16,8	18,0	13,3	9,8	6,1	6,1	4,5	3,1	1,0	0,8	0,2	0,0

nicht in demselben Umfange untergespült werden können, liegen dieselben in solchen Böden auch weniger tief.

Mit dieser Auffassung stimmen die Ergebnisse über die optimale Verteilung der Kokons im Boden überein. Im ungedeckten Freiland lag ihre größte Anzahl am oberflächlichsten im Ton (1 cm), dann folgten Humuserde (2 cm), Sand (3 cm) und Muschelkalk (4 cm). Im Laboratorium (hie und da gegossen) fand sie sich bei Sand und Humuserde bei 2, in der Laube (nicht gegossen) bei 1 cm.

Die Befunde an den in der Laube aufgestellten Bodenarten dürfen als unmittelbarer Ausdruck der Aktivität der Maden angesprochen werden, wohingegen die abweichenden Verhältnisse im Freiland auf Umwelteinflüsse zurückzuführen sind. Am auffälligsten war in dieser Hinsicht der Gegensatz zwischen Ton- und Muschelkalkboden. Im Ton lagen über 60% der Puppen bis zu 2 cm tief, was auf seine große Widerstandsfähigkeit gegen das Eindringen der Maden hinweist, in dem bindigen, aber an Hohlräumen reichen Muschelkalk zwischen 1 u. 4 cm.

Die Tiefenverbreitung der Puparien hängt mithin ab von der Aktivität der Maden, von der Dichte und Konsistenz der Bodenart, vom Verhalten letzterer gegenüber Trockenheit sowie von der Stoßkraft der Niederschläge. Die größte „Tiefe“ betrug 13 cm. Die Höchstmenge der Puparien lag je nach Bodenart und Umweltverhältnissen zwischen 1 und 4 cm.

Die oberflächliche Verteilung der Puparien in den verschiedenen Bodenarten erklärt in erster Linie ihre große Widerstandsfähigkeit gegen Umwelteinflüsse, wie Frost, Feuchtigkeit, Hitze. Sie ist die wichtigste Voraussetzung für die Ausbreitung des Schädlings über weite Gebiete Europas mit sehr gegensätzlichen klimatischen Verhältnissen (Süditalien, Litauen, Schweden). Nach Frank (1891 b) hat der harte Winter 1890/91 die Entwicklung des Schädlings im Befallsgebiet von Guben nicht verhindert. Dasselbe trifft mit Bezug auf den sehr starken Frost 1928/29 zu, der — wenigstens in Mitteleuropa — keinerlei Einwirkung erkennen ließ. Die Kirschen waren dasebst im Laufe der letzten Jahre ziemlich gleichmäßig stark vermadet.

Daß Sandboden die Vermehrung des Schädlings relativ begünstigt, wurde bereits bemerkt (S. 16). Dabei ist auch hervorgehoben worden, daß kalte, schwere Böden, wie Muschelkalk- und Tonböden, die Umwandlung der Maden und die Erhaltung der Puparien nicht in dem Maße erschweren wie das Sprengel (1932 c) annimmt. Sie schreibt: „Feuchte Böden dezimieren die Puparien“. „Wenn der Schädling in Gebiete mit feuchten Böden . . . eingeschleppt wird, kann es kaum zu einer Massenvermehrung kommen“ (S. 548). Die unter dem Eindruck der Darstellung von Sprengel ausgeführten Ansiedlungsversuche des Schädlings auf

solchen Bodenarten haben nach einer im März 1933 vorgenommenen Sichtung folgendes ergeben: von 555 dem Tonboden und 774 dem Muschelkalk entnommenen Tönnchen sind rund 15 %, bzw. 26 % entwicklungsunfähig gewesen. Der Abgang war also im Muschelkalk fast doppelt so groß wie im Ton; dieser Gegensatz hat indessen keine Bedeutung, da derartige Werte auch in anderen Versuchsreihen mit „günstigen“ Bodenarten erhalten wurden. Auf jeden Fall kann man nicht sagen, daß in solchen schweren Böden die Erhaltung der Art in Frage gestellt sei.

Die Ansicht, der Schädling könne sich auf „feuchten“ Böden nicht übervermehren, steht auch mit der praktischen Erfahrung in Mitteldeutschland, insbesondere im Saale- und Unstrutgebiet, woselbst die Kirschbäume vorwiegend auf Muschelkalkböden stehen, nicht im Einklang. Auch in anderen Gegenden ist der Kalkuntergrund des Bodens eine Hauptgrundlage für den Süßkirschenanbau. Andererseits überstehen die Puparien in derartigen Bodenarten auch große Hitze und Trockenheit. Es stimmt das mit der wiederholt gemachten Erfahrung überein, daß jahrelang im geheizten Zimmer aufbewahrte Kulturen ihre Entwicklungsfähigkeit nicht einbüßen.

Die Bedeutung der oberflächlichen Lage der Puparien für die biologische und chemische Bekämpfung des Schädlings wird an anderer Stelle (S. 26 u. 57) erörtert.

3. Parasitenbefall.

In der Literatur sind von *Rhagoletis cerasi* bisher keine Parasiten bekanntgegeben worden. Man hat wohl bisher mit einer zu kleinen Anzahl Puparien gearbeitet und die unterhaltenen Zuchtversuche nicht lange genug beobachtet. Die Puparien sind z. T. sehr beträchtlich parasitiert. Deshalb haben die Schmarotzer erhebliche epidemiologische Bedeutung. Bisher wurden 4 verschiedene Arten festgestellt; Herr Kollege Sachtleben hat davon 3 begutachtet. Nach seiner Mitteilung handelt es sich um:

1. eine neue Art der Gattung *Opius* (Unterfamilie *Opiinae*, Familie *Braconidae*),
2. eine neue Art der Gattung *Phygadeuon* (Unterfamilie *Cryptinae*, Familie *Ichneumonidae*),
3. *Gelis bremeri* Hab. (Unterfamilie *Cryptinae*, Familie *Ichneumonidae*).

Der anteilige Befall der einzelnen Parasitenarten steht noch nicht fest. Die nachfolgenden Angaben bedürfen gleichfalls noch der Erweiterung; sie haben nur orientierenden Charakter.

Im allgemeinen war der Parasitenbefall während der Hauptflugzeit der Kirschfliege verhältnismäßig gering; er nahm erst Ende Juni und

im Laufe des Juli auffällig zu. Aus in Zucht genommenen Puparien schlüpften zuletzt nur vereinzelt Fliegen, um so häufiger aber Parasiten. Ihr meist verspätetes Erscheinen gewährleistet den Anschluß an die ersten Maden, die den Boden aufsuchen. Die parasitierten Puparien sind im Jahre 1932 häufiger gewesen als im Jahre zuvor. Andererseits waren 1931 die Puparien aus Kirschen weniger befallen als die aus Heckenkirschen des Vermehrungsbeetes und des Freilandes.

Im einzelnen ist folgendes hervorzuheben. Aus zunächst in einem ungeheizten Raum, dann im Kühlhaus von 3° und vom 17. August ab im Laboratorium gehaltenen 245 Puparien aus Kirschen und Heckenkirschen vom Jahre 1931 schlüpften 30 (= 12 %) Parasiten (darunter 10 Braconiden) und 10 Fliegen. Von ergebnislos verlaufenen Versuchen zur direkten Bekämpfung überwinterter Puparien aus Kirschen wurden 1476 nicht geschlüpfte Puparien zwecks weiterer Beobachtung in Zucht genommen. Sie ergaben 6 Kirschfliegen und 74 (= 5 %) Parasiten. Einen Parasitenbefall von 10 % hatten 96 Puparien aus Kirschen, die auf dem Thüringer Wald gekauft worden sind. In einem anderen Fall betrug der Befall von 1123 Puparien aus Kirschen verschiedener Herkunft 3 %. Aus im Freiland unter *Lonicera*-Büschchen gesammelten 141 Puparien (Versuchsfeld der Zweigstelle, Kirschberg b. Naumburg-S., Gradierwerk Kösen) wurden erhalten 1 Kirschfliege (30. 8.) und 48 Parasiten (= 34 %), darunter 11 Braconiden. Seit dem 23. 6. eingezwungene Puparien aus Kirschen (30 Stück) und aus Beeren von *Lonicera tatarica* (60 Stück) lieferten 0, bzw. 21 (= 35 %) Parasiten. Die aus *L. tatarica* erhaltenen Puparien waren gelegentlich schwächer parasitiert; einmal kamen auf 89 Kokons nur 3 infizierte.

In einer größeren Anzahl von Bekämpfungsversuchen, die in mit gewöhnlicher Pflanzerde versehenen Holzkästen durchgeführt wurden, hatten sich im Sommer 1932 insgesamt 11021 Maden in normale Puparien verwandelt. Ihre äußere, auf mikroskopischer Kontrolle beruhende Untersuchung ergab einen Parasitenbefall von 35 % (= 3901 Stück). Überraschenderweise befanden sich darunter auch 41 von Parasiten besetzt gewesene Puparienhüllen, von denen einige wenige zugrunde gegangene Parasiten-Imagines enthielten. Im Unterschied zu den genannten übrigen Parasiten, die erst im darauffolgenden Jahre schlüpfen, verläßt diese noch zu bestimmende, mittlerweile auch in anderen Zuchten ermittelte Art den Wirt bereits im Befallsjahr.

Einen interessanten Einblick in die Parasitenbefallsverhältnisse ergab die bereits (S. 22) besprochene schichtweise Untersuchung des Ton- und Muschelkalkbodens. Ersterer war zu 32 %, letzterer zu 11 %, unter Einbeziehung von weiteren 262 Puparien zu 13 % befallen.

Es könnte vermutet werden, daß dieser auffällige Unterschied auf

der oberflächlicheren Lage der Puparien im Tonboden (Tab. 3) beruht. Da sich die Maden im Tonboden nicht schnell einzubohren vermögen, sind sie der Einwirkung der Parasiten länger ausgesetzt als im Muschelkalkboden. Wäre diese Deutung generell richtig, so müßte im Sand, in den sich die Maden innerhalb weniger Minuten einbohren können, eine geringere Anzahl von parasitierten Puparien angetroffen werden. Das ist nicht der Fall. 693 dem Sand entnommene Puparien hatten einen Parasitenbefall von 33,5 %; er war also noch etwas höher als im Tonboden, obgleich das Maximum der Sand-Puparien im Freien bei 3 cm liegt. Um die Unterschiede im Parasitenbefall zwischen Ton- und Sandboden einerseits und dem Muschelkalkboden andererseits zu erklären, müßte man annehmen, daß die Schmarotzer die Puppen im Sand bis zu 3 cm und im Ton bis zu 2 cm tief anstechen. Für wahrscheinlicher halte ich, daß die Maden in allen Bodenarten zunächst sehr oberflächlich liegen (Tab. 3, Nr. 3 u. 6), daselbst parasitiert werden und sich erst dann teils hier an Ort und Stelle, teils in den unteren Lagen umwandeln.

Zu Gunsten dieser Auffassung spricht die Verteilung der parasitierten Puparien auf die einzelnen Erdschichten. Sie war folgende:

	Parasiten:										Ges.-Anz.	%
	cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Tonboden:	74	46	27	11	8	5	1	3	0	2	177	32
Muschelkalkbod.:	0	6	11	4	10	9	4	6	3	4	57	11

Im Tonboden entspricht die Verteilung der infizierten Puparien bis zu 7 cm der Zufallskurve; der Rest ist unregelmäßig. Im Muschelkalkboden ist die Verteilung bereits in den oberen Schichten ungleich gewesen. Die unterhalb von 7 cm gelegenen Puparien wurden, wie bereits früher (S. 22) erörtert worden ist, offenbar in durch Trockenheit entstandene Spalten eingespült; auf die Verteilung in den oberen Lagen dürfte die Kraft der Niederschläge nicht ohne Einfluß gewesen sein.

Zusammenfassung. Die Parasitierung der Puparien ist unter Loniceren stärker als unter Kirschen. Offenbar werden die ersteren Pflanzen wegen der gleichbleibenden äußeren Verhältnisse i. a. regelmäßig, die letzteren wegen der mit dem Pflücken der Kirschen verbundenen Vernichtung zahlreicher Schädlinge unregelmäßig vermadet. Ferner ist der Parasitenbefall bei den geschlossenen Bodenarten (Sand, Ton) stärker als bei den unregelmäßig geschlossenen (Muschelkalk) gewesen. Er wird vermutlich umso größer sein, je länger die Maden vor ihrer Verwandlung in der Nähe der Bodenoberfläche verweilen. Da die biologische Gegenwirkung im Muschelkalk geringer gewesen ist als im Sand- und Letten-(Ton-)boden, dürfte die Massenvermehrung des Schädlings auf Muschelkalk eher zustande kommen als auf Sand- und Tonboden.

4. Verhalten gegenüber wildwachsenden Pflanzen (mit Ausnahme von Prunusarten).

a) Befallsverhältnisse bei Loniceren.

aa) *Lonicera tatarica* und *L. xylosteum*.

a) Maden- und Puparienbefall in den Jahren 1931 u. 1932.

Über Einzelergebnisse der 1931/32 untersuchten *Lonicera tatarica* ist an anderer Stelle berichtet worden (Thiem 1932 b). Eine am 23. 7. 1931 einer städtischen Anlage entnommene Probe von 142 Beeren war zu 26% vermadet. Im Vermehrungsbeet mit Früchten vorwiegend von Pflanzen des Versuchsfeldes der Zweigstelle kamen auf 740 Beeren 33% Puparien. Zu gleicher Zeit untersuchte Kirschsornten verschiedener Herkunft hatten einen Madenbefall von 44—54%, während im Vermehrungsbeet die Anzahl der Puparien 22—46% betrug. Umgekehrt lagen die Befallsverhältnisse bei Untersuchung des Bodens im Freiland auf Vorhandensein von Puparien. Die *tatarica*-Heckenkirschen hatten im Bereich des Laubdaches auf gleicher Fläche durchschnittlich 12 mal so viel Puparien wie Kirschen. Bei letzteren zeigte sich der große Einfluß der Ernte, durch die ein erheblicher Teil der Maden entfernt wird, bei den Heckenkirschen ihre Bedeutung als Dauerbrutstätte des Schädling.

Die Ergebnisse der übrigen bei *L. tatarica* durchgeführten Bodenuntersuchungen auf Tönchen vom Jahre 1931 wurden S. 13 beschrieben (Tab. 2 Spalte 6—8). Die Puparien sind überall, wo diese Pflanze kontrolliert wurde, anzutreffen gewesen.

Über den Madenbefall von *L. tatarica* im Sommer 1932 liegen zahlreiche Gelegenheitsbeobachtungen vor, die in Verbindung mit der Zählung der auf ihren Beeren vorhandenen Eier des Schädling zur Durchführung kamen (Tab. 4 Spalte 7). Da in letzterer Hinsicht alle Reifezustände berücksichtigt wurden, bei der Untersuchung auf Maden jedoch nur reife Früchte geprüft werden können, besagen die Befunde nichts über die eigentliche Stärke der Vermadung der eingesammelten Beerenproben. Im Höchstfall betrug sie 66% (Probesendung aus Naugard i. Pom.), in anderen Fällen 6—21% (u. a. Bremen, Berka/Werra). Daß die tatsächliche Vermadung dieser Wirtspflanze im Sommer 1932 sehr beträchtlich gewesen ist, ergibt sich aus der großen Anzahl von Puparien, die in der zu Versuchszwecken mit reifen Beeren belegten Erde gefunden wurden; auf 60 cm³ 512 bis 555 (Tab. 3 Nr. 7 u. 8) und auf 1400 cm³ bis 649 (Tab. 9 Nr. 11 Sp. 14).

Lonicera xylosteum ist im Sommer 1931 bei Naumburg-S. nur in mäßigem Umfang vermadet gewesen. Die im Nachrichtenblatt (Thiem 1932 b) genannten Standorte waren für die Untersuchung insofern ungünstig, als die eine Pflanze zu schattig stand, während die andere wegen frühzeitiger Abstoßung der Blüten und Früchte nicht zur Beerenreife kam.

Die im Frühjahr 1932 fortgeführten Bodenuntersuchungen ergaben nur bei sonnig stehenden Pflanzen das Vorhandensein von Puparien. Am Gradierwerk von Bad Kösen waren sie an 3 in nordwestlicher Lage stehenden Büschen in jeder Probe enthalten. Am Mühlgraben zwischen Pforte und Kösen (Tab. 2 Spalte 5) wurden unter den weniger freistehenden Pflanzen die wenigsten Puparien ermittelt. Von 11 kontrollierten Büschen am Nordrand eines Laubwaldes (Drei Gleichen bei Kösen) ist eine Pflanze schwach befallen gewesen (es wurde nur 1 Puparium gefunden); an Büschen in einer tiefgelegenen Nordlage am Felsenkeller an der Saale bei Naumburg blieb die Untersuchung negativ.

Über den Madenbefall im Sommer 1932 liegen wie bei *L. tatarica* keine systematischen Untersuchungen vor. Die gelegentliche Auszählung von Proben mit reifen Früchten (Tab. 5 Spalte 7) ergab Vermadung bis zu 66 %; relativ häufig lag sie zwischen 20 und 40 % (Kösen, Berka a. Werra, Bilzingsleben). Hierunter befanden sich Beeren, deren Büsche im Jahr zuvor nicht besiedelt gewesen sind (Kösen: Drei Gleichen, Naumburg: Felsenkeller a. d. Saale, Bürgergarten). Schon hieraus ist zu ersehen, daß die Vermadung von *L. xylosteum* im Jahre 1932 viel stärker und häufiger gewesen ist als im Jahr zuvor. Der Einfluß des Standortes der Wirtspflanze auf den Schädlingsbefall war aber auch im Jahre 1932 deutlich erkennbar (S. 34). *L. xylosteum* ist demnach kein solch gleichmäßiger Dauerträger des Schädlings wie *L. tatarica*.

β) Eiablage im Jahre 1932.

Allgemeines. Als am 26. 6. auf dem Versuchsfeld d. Zweigstelle d. Biol. Reichsanstalt an den noch grünen Beeren von *Lonicera tatarica* Eier der Kirschfruchtfliege gesehen wurden, ist es leider zu spät gewesen, den Beginn der Eiablage des Schädlings verfolgen zu können. Am genannten Tag waren von 23 Beeren bereits 17 infiziert. Eine am 28. 6. entnommene größere Probe zeigte einen Befall von 53 %, eine weitere aus einer Anlage der Stadt Naumburg einen solchen von 81 %. Kirschen, die am gleichen Tage von 2 verschiedenen in der Nähe vieler großer Büsche von *Lonicera tatarica* aufgestellten Kirschbuden gekauft wurden — ich ließ mir weniger reife geben — waren ohne Eibefall; dasselbe traf in gleicher Lage zu mit Bezug auf Freiland-Kirschen, deren Bäume in unmittelbarer Nähe von im Jahr zuvor sicher vermadet gewesenem Büschen von *Lonicera tatarica* (Tab. 2 Spalte 7) standen. Nach Aussage des Kirschpächters, der über den Schädling und seine Verbreitung in der engeren und weiteren Umgebung von Naumburg genau orientiert war, sollen in der betreffenden, mit frühreifen Kirschsor ten be pflanzen Lage noch niemals vermadete Kirschen angetroffen worden sein.

Wenige Tage später (4. 7.) ergab sich in anderen Kirschlagen ein

wesentlich anderes Bild. In der Nähe des sogenannten Ammerfleckes, einer seichten Hanglage oberhalb des Kalten Tales, waren Süßkirschen schätzungsweise bereits bis zu 90 % belegt; in gleicher Lage stehende frühreife Sauerkirschen wiesen schwächeren Eibefall auf, doch sind vereinzelt schon in Entwicklung begriffene kleine Maden vorhanden gewesen. Auf früheren Weinberglagen von Almrich, woselbst die Puparien am frühesten geschlüpft waren (Tab. 2 Spalte 4), enthielten viele schwarze Kirschen bereits voll entwickelte Maden und noch nicht so reife rotbraune Kirschen frisch abgelegte Eier, die mit den in den Beeren von *Lonicera tatarica* beobachteten übereinstimmten.

Auf Grund dieser Feststellung, die über die Zusammengehörigkeit der beobachteten Eier in *Lonicera tatarica* und der Eier und Maden in den Kirschen keinen Zweifel ließ — sie wurde durch morphologische Vergleichsstudien der Larven sowie durch Zuchtversuche erhärtet — setzten alsbald systematische Untersuchungen über die Verbreitung des Schädlings in der engeren und weiteren Umgebung von Naumburg ein, die dann auf Mitteldeutschland und, soweit das bei der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit möglich war, auf ganz Deutschland übergriffen. In der Mehrzahl der Fälle wurden einmalig entnommene Proben untersucht, die selbst und von Bekannten eingesammelt worden sind¹⁾. Nebenher liefen periodische Untersuchungen von Beeren derselben Büsche in Abständen von etwa 8 Tagen. Dabei wurden stets alle vorhandenen Reifezustände der Beeren gepflückt.

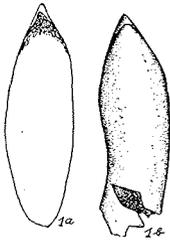


Fig. 1. Ei von *Rhagoletis cerasi*, a) in Entwicklung, b) geschlüpft.
(fec. Dr. Gerneck)

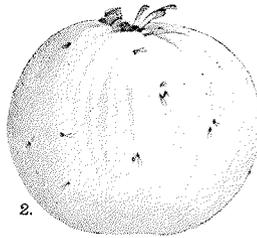


Fig. 2. Verteilung der Stichstellen von *Rhagoletis cerasi* auf einer Beere von *Lonicera tatarica*.
(fec. Dr. Gerneck)

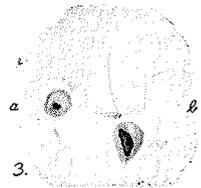


Fig. 3. Stark vergrößerte Stichstelle ohne (a) und mit Ei (b) von *Rhagoletis cerasi* auf *L. tatarica*.
(fec. Dr. Gerneck)

Bei *Lonicera tatarica* ist die Untersuchung der Beeren auf Eibefall einfach, leicht und sicher. Die längsovalen, milchigweißen Eier (Fig. 1a) liegen meist horizontal unter der Epidermis der Beeren (Fig. 3 b) und

¹⁾ Letzteren sei für ihr freundliches Bemühen auch an dieser Stelle bestens gedankt

sind mit einfacher Lupenvergrößerung, für nahsichtige Augen auch unbewaffnet von außen zu erkennen (Fig. 2). In der Nähe des versteiften, spitzeren Endes des Eies befindet sich in der Epidermis der Beere ein kleines Loch, die bräunlich verkorkte Einstichstelle, sowie eine mehr oder weniger große Einflußzone, der Hof (Fig. 3). Letzterer kann die Spitze des Eies verdecken, wie es andererseits auch vorkommt, daß die Eier bei schräger Lage nur teilweise zu sehen sind (Fig. 9 a).

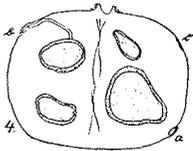


Fig. 4. Querschnitt durch Beere von *Lonicera tatarica* mit Eiern von *Rhagoletis cerasi*. a) frisch abgelegtes Ei, b) geschlüpftes Ei und Madengang im Längsschnitt, c) vertrocknetes Ei. (fec. Dr. Gerneck)

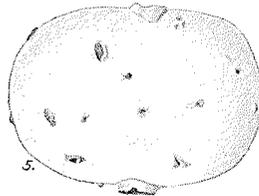


Fig. 5. Verteilung der Eier von *Rhagoletis cerasi* auf einer stark besiedelten Beere von *Lonicera xylosteum*. (fec. Dr. Gerneck)

Vor der Eiablage befindliche Weibchen laufen zunächst aufgeregt auf der Beere im Kreis herum, bleiben dann hochspreizig stehen, um mit dem ausgezogenen, senkrecht gerichteten Legestachel die Epidermis zu durchstoßen. Bei etwas flacher gerichtetem Hinterleib werden dann mit der Spitze des Legestachels sägende Bewegungen ausgeführt, durch die das Fleisch der Beere von der Epidermis getrennt wird. Hierauf gleitet in die entstandene kleine Grube oder Tasche mit leichtem Druck das Ei hinein (Fig. 4 a). Dieser Vorgang, den man im Freien und auch an gefangenen Tieren beobachtet, endete in keinem von mir beobachteten Fall damit, daß die Weibchen aus der Wunde heraustretenden Saft der Beere aufleckten. An einem Abend legte ein in einem Glasröhrchen gefangen gehaltenes Weibchen an eine unreife, harte, aber bereits leicht gerötete Beere von *Lonicera xylosteum* innerhalb einer halben Stunde 8 Eier. Da das Absaugen des zuweilen aus der Wunde der Beere austretenden Saftes von anderer Seite behauptet wird, ist möglich, daß das nur bei reiferen, bereits süßen Früchten (Kirschen) geschieht. Im Freien habe ich wiederholt wahrgenommen, daß die Weibchen auch noch nach erledigter Eiablage die Stichstelle umkreisen. Wird aus irgend einem Grunde das Ei nicht abgestoßen, so bleibt die Einstichstelle erhalten, da sie nicht verwächst, wegen der entstehenden Verkorkung auch garnicht verwachsen kann (Fig. 3 a). Die Eier sind auf den Beeren ziemlich gleichmäßig verteilt (Fig. 2). Ihre gelegentliche Anhäufung auf irgendeinem Teil derselben dürfte zufällig sein, d. h. von der mehr oder weniger bequemen Lage der

Beere zum Tier abhängen. Daß mit Eiern belegte Beeren von später kommenden Weibchen gemieden werden, trifft nicht zu. Diese Behauptung wird, abgesehen von den ihr entgegenstehenden unmittelbaren Beobachtungen, schon dadurch widerlegt, daß in derselben Beere gleichzeitig mehr

Tabelle 4.

Untersuchungsergebnisse von Beeren der *Lonicera tatarica* auf Eibefall von *Rhagoletis cerasi*.

(Sommer 1932.)

Lfde. Nr.	Herkunft	Anz. der		Zeit der Einholung bzw. Untersuchg.	Anzahl d. unters. Früchte	Untersuchungs-Ergebnisse:				
		Lagen	Proben			Anz. d. m. Eiern bef. Früchte			Höchst- werte an Eiern je Frucht	
						%	Außenwerte			
							Ø	Min- dest- befall		Höchst- befall
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Naumburg/S.	10	20	4. 7.—18. 8.	4631	64,9 ¹⁾	26,9	99,0	9; 10; 13	
2	Almrich b. Nbg.	1	1	6. 7.	159	85,5 ¹⁾	85,5		3; 4; 5	
3	Bad Kösen	1	7	6. 7.	1487	56,1 ¹⁾	6,7	82,3	3; 4; 5	
4	Goseck b. Nbg.	4	5	10. 7.	842	38,7 ¹⁾	22,4	58,3	2; 3	
5	Freyburg/U.	1	1	19. 7.	193	64,8 ¹⁾	64,8		2; 3	
6	Laucha/U.	1	2	14. 7.	492	54,3 ¹⁾	53,6	54,4	2; 3	
7	Zingst	1	1	14. 7.	67	7,4	7,4			
8	Nebra/U.	3	3	14. 7.	530	77,9	55,0	77,0	3; 4; 5	
9	Heldringen	1	1	14. 7.	16	56,3	56,3		2; 4	
10	Artern	1	1	14. 7.	213	84,0	84,0		2; 3; 4	
11	Halle/S.	3	8	25. 7.	1089	63,5	53,8	90,9	3; 4; 5	
12	Leipzig	5	10	25. 7.	1569	72,9 ¹⁾	42,5	96,8	5; 6; 7	
13	Berlin	1	1	21. 7.	37	70,3	70,3		2; 3	
14	Bremen	1	1	29. 7.	236	75,9 ¹⁾	75,9		6; 7; 8	
15	Naugard/Pomm.	1	1	26. 7.	127	81,1 ¹⁾	81,1		2; 3; 4	
16	Jena	3	8	22. 7.	1358	70,3	50,7	86,1	2; 3; 4	
17	Erfurt	1	1	16. 7.	208	99,5	99,5		14; 15; 17	
18	Arnstadt/Thür.	1	1	23. 7.	210	98,7	98,7		11; 13; 15	
19	Gr. Breitenbach Thür. ²⁾	3	5	25. 7.—23. 8.	1418	0,0 ¹⁾	0,0			
20	Zella-Mehlis/Th.	1	1	25. 7.	83	57,8	57,8		2	
21	Eisenach	5	5	14. 7.—12. 8.	871	66,9	36,8	90,4	5; 6; 7	
22	Alexandershall ³⁾	3	6	30. 7.—17. 8.	836	46,1 ¹⁾	36,9	72,2	2; 3	
23	Heringen/W.	1	1	22. 7.	83	25,3	25,3		2; 4	
24	Salzungen	1	1	1. 8.	153	10,1	10,1		2	
25	Veitshöchheim ⁴⁾	1	1	22. 7.	78	34,6	34,6		2	
26	Weinsberg ⁵⁾	1	1	1. 8.	53	50,9	50,9		2	
27	Stuttgart	1	1	1. 8.	282	2,8	2,8			
28	Weihen- stephan ⁶⁾	1	1	21. 7.	275	34,1	34,1		2	
29	Geisenheim/Rh.	1	1	21. 7.	165	93,4	93,4		4; 5; 6	
1—29	Zusammen:	59	97	4. 7.—23. 8.	17716	57,3	2,8	99,5	14; 15; 17	

¹⁾ Madenentwicklung beobachtet. ²⁾ 650 m hoch. ³⁾ bei Berka-W.

⁴⁾ bei Würzburg. ⁵⁾ bei Heilbronn. ⁶⁾ bei München.

oder weniger entwickelte Larven und noch nicht geschlüpfte Eier vorhanden sein können (Fig. 4). Nach meinem Eindruck erfolgt die Ablage der Eier auf den Früchten der Wirtspflanzen ziemlich wahllos.

Die auskriechenden Larven verlassen das Ei am abgerundeten dünnwandigen Ende, das gewöhnlich auch etwas tiefer im Fleisch liegt, und fressen sich alsdann nach der Mitte der Frucht durch (Fig. 4 b). Die Eihüllen behalten ihre Gestalt (Fig. 1 b) und zunächst auch ihre Farbe, sodaß sie weiterhin von außen zu sehen und ohne nähere Untersuchung von frisch abgelegten Eiern nicht zu unterscheiden sind.

Das äußere Bild der mit Eiern der Kirschfruchtfliege belegten Beeren von *Lonicera xylosteum* unterscheidet sich etwas von dem von *Lonicera tatarica*. Die Eier liegen bei ersterer nur verhältnismäßig selten horizontal, meistens sind sie, wie bei Kirschen, derart schräg eingeführt worden, daß sie nur zum Teil deutlich zu sehen ist (Fig. 5). Außerdem fallen auf der Oberfläche der besiedelten Beeren kleine, unregelmäßige Anschwellungen, Höcker, auf, die im Inneren Eier enthalten. Wird beim Legeakt, insbesondere beim Ausspachteln der Eitasche die Epidermis so verletzt, daß sie nachträglich zerreißt, so können die Eier frei liegen oder nur von einigen wenigen Epidermisfasern überzogen sein. Es entstehen dann zuweilen Anschwellungen von meist verbräuntem Aussehen.

Die Untersuchung der Beeren von *L. xylosteum* erfordert mehr Erfahrung als bei *L. tatarica*. Sofern auf den Beeren äußerlich keine Eier erkennbar waren, im Inneren der Beeren aber mehr oder weniger weit entwickelte Maden festgestellt wurden, hat es sich um *Myiopa lucida* gehandelt. In der Mehrzahl der Fälle sind jedoch auch bei *L. xyl.* die Eier nach dem Schlüpfen der Larven noch zu erkennen, da der in der Tasche nach oben gerichtete chitinig versteifte Teil des Eies lange Zeit erhalten bleibt.

Stärke und Verbreitung der Eiablage. Die Ergebnisse der Untersuchung sind aus den Tab. 4 u. 5 zu ersehen. Auf die Wiedergabe der Einzelbefunde je Probe wurde, da auch die Durchschnittszahlen eine befriedigende Vorstellung von der Stärke des Befalls vermitteln, verzichtet. Sie sind ergänzt worden durch Erwähnung der in jedem Ort gefundenen Außenwerte (Spalten 8 u. 9). Im Hinblick auf die stark wechselnden Befallsverhältnisse in den verschiedenen Bezirken eines Ortes unterblieb auch die chronologische Anordnung der Befunde.

Von *Lonicera tatarica* (Tab. 4) gelangten zur Untersuchung aus 29 auf ganz Deutschland verteilten Ortschaften 97 Beerenproben, die 59 verschiedenen Lagen angehören¹⁾. Mit Eiern des Schädling besetzt

¹⁾ Von den bei Naumburg entnommenen Proben wurden nur die größeren verzeichnet. Die gelegentlich in zahlreichen Hausgärten und größeren Anlagen untersuchten Pflanzen waren ausnahmslos besiedelt.

waren von insgesamt 17 716 Beeren im Gesamtdurchschnitt 57,3%. Der Mindestbefall betrug 2,8 (Stuttgart)²⁾, der Höchstbefall 99,5% (Erfurt). Der Befund von Großbreitenbach i. Th., einem 650 m hoch gelegenen Gebirgsstädtchen, wurde, weil die erste Probe offenbar zu früh entnommen worden war und die zweite nur 1 Made ergeben hatte, ergänzt durch Einbeziehung von Bodenproben, die Puparien von *Rhagoletis cerasi* ergaben. Somit ist das Vorkommen des Schädlings auf der Höhe des Thüringer Waldes an *L. tat.* erwiesen. Die mittlere Jahrestemperatur von Großbreitenbach beträgt 5,7°, die mittlere jährliche Niederschlagsmenge 93 cm.

Je Frucht betrug der durchschnittliche Befall aller untersuchten Beerenproben 0,9 Eier, d. h. auf jede kontrollierte Beere kam fast ein Ei des Schädlings. Berücksichtigt man nur die besiedelt gewesenen Früchte, so kamen auf je 1 dieser Beeren durchschnittlich 1,6 Eier. Die Höchstzahl von 17 Eiern je Beere wurde am 16. 7. in Erfurt festgestellt.

Mit Bezug auf die schwankenden Befallsverhältnisse in den einzelnen Lagen (Bezirken) sei angeführt, daß z. B. die am 12. 7. dem vorstädtischen Friedhof zu Naumburg entnommenen Proben zwischen 25,0 und 51,6%, die am 11. 7. daselbst vom Kirschberg eingeholten zwischen 65,8 und 90,5% eibesiedelt gewesen sind. Die Proben dieser beiden letzten Außenwerte enthielten nur grüne Beeren, die übrigen reife bis sehr reife. Die in den Anlagen des Gradierwerkes zu Kösen am 6. 7. gesammelten Proben zeigten einen durchschnittlichen Eibefall zwischen 6,7 und 82,3%, die von Goseck am 10. 7. zwischen 22,4 und 58,3%, von Halle am 25. 7. zwischen 53,8 und 90,9%, von Eisenach am 16. 7. zwischen 36,8 und 90,4%. Die Eibefallsstärke ist von dem mehr oder weniger günstigen Standort der Pflanze abhängig.

Noch schärfer tritt das gegenüber *Lonicera xylosteum* in Erscheinung (Tab. 5). Ihre Beeren hatten viel häufiger als bei *L. tat.* keinen Eibefall, obwohl der beobachtete Höchstbefall (98,8%) mit dem von *L. tatarica* (99,5%) übereinstimmt. Dieses gegensätzliche Verhalten von *L. xylosteum* erklärt sich aus ihrem Vorkommen an recht verschiedenartigen Standorten. Während *L. tat.* sich zumeist nur in öffentlichen Anlagen und Hausgärten vorfindet — sie wurde von mir verwildert bisher nur in der Nähe von Gärten oder in parkähnlichen Anlagen angetroffen — gedeiht *L. xylosteum* außer in Gärten und Anlagen auch im Freiland, an Feldrainen, Rändern von Laubhochwald und in Menglaubwaldungen. Während *L. tatarica* kaum vor 1750 nach Europa gelangte, ist *L. xylosteum* daselbst heimisch. Nach Goeze ist sie seit 1683 in Kultur. In dessen ist der äußere Entwicklungszustand von *L. xylosteum* insofern ein

²⁾ Die erhaltenen Beeren sind sämtlich reif bis sehr reif gewesen.

Tabelle 5.

Untersuchungsergebnisse von Beeren der *Lonicera xylosteum* auf Eibefall von *Rhagoletis cerasi*.
(Sommer 1932.)

Lfde. Nr.	Herkunft	Anz. der		Zeit der Einholung bzw. Untersuchg.	Anzahl d. unters. Früchte	Untersuchungs-Ergebnisse:			
		Lagen	Proben			Anz. d. m. Eiern bef. Früchte			Höchstwerte an Eiern je Frucht
						%	Außenwerte		
							Mindestbefall	Höchstbefall	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Naumburg/S.	4	17	12. 7.—22. 8.	3578	21,1 ¹⁾	0,0	75,9	3; 4; 5
2	Pforte b. Nbg.	1	3	6. 7.	306	51,3	24,7	65,6	2; 3; 4
3	Bad Kösen	6	19	6. 7.—19. 9.	3159	42,2 ¹⁾	0,0	93,9	4; 5; 8
4	Enlau b. Nbg.	1	1	11. 8.	78	28,2		28,2	
5	Nebra-Zingst/U.	2	2	14. 7.—11. 8.	375	0,3	0,0	0,4	
6	Heldrungen/U.	1	2	13. 7.	440	54,3	28,7	70,0	4; 5; 6
7	Sachsenburg/U.	2	2	13. 7.	430	90,0	84,4	98,8	9; 12; 13
8	Bilzingsleben/ Wipper	3	31	14. 7.—26. 7.	3163	78,5 ¹⁾	0,7	86,5	8; 9; 10
9	Halle/S.	1	1	25. 7.	194	62,4		62,4	2; 3; 4
10	Leipzig	2	3	25. 7.	260	93,1 ¹⁾	86,8	93,5	unzählig
11	Berlin	1	1	26. 7.	141	94,3		94,3	4; 5; 6
12	Breslau	1	1	29. 7.	336	24,4		24,4	2; 3
13	Weimar	1	1	11. 8.	216	56,0		56,0	2; 3; 4
14	Jena	3	4	22. 7.	815	54,5	32,1	82,7	3; 4; 5
15	Erfurt	1	1	16. 7.	308	63,3		63,3	3; 4; 5
16	Marksuhl b. Eisenach	1	1	16. 7.	278	84,5		84,5	4; 5; 6
17	Unkerode- Wilhelmsthal	1	1	18. 7.	164	7,9		7,9	
18	Alexandershall bei Berka/W.	3	4	22. 7.	716	62,0 ¹⁾	21,7	80,0	2; 3; 4
19	Merkers/Werra	1	1	2. 8.	160	45,0 ¹⁾		45,0	2; 3; 4
20	Kirn/Nahe	1	1	22. 7.	359	6,1		6,1	2
1—20	Zusammen:	37	97	6. 7.—19. 9.	15476	42,0	0,0	93,8	10; 12; 13; unzählig

Spiegelbild des Standortes, als sehr schattig stehende Büsche vergeilen, spät und wenig fruchten. Trotz reichlicher Blüte werfen sie — wohl meist wegen fehlender Bestäubung durch Insekten — diese und zahlreiche junge Fruchtsätze rasch ab. Kleine, kümmerlich entwickelte Beeren aber werden von der Kirschfruchtfliege gemieden.

Die späte Besiedlung der Beeren von Pflanzen in Nordlagen und in Wäldern konnte im Verlauf des Sommers 1932 wiederholt festgestellt werden. Die Büsche am Pfortener Wald bei den sogenannten Drei Gleichen,

¹⁾ Madenentwicklung beobachtet.

die im Jahre 1931 mit einer Ausnahme nicht befallen gewesen sind, waren am 6. 7. 1932 noch frei vom Schädling. Erst am 6. 8. sind von allen Büschen zahlreiche Beeren mit Eiern besiedelt gewesen; auch fanden sich in überreifen Beeren bereits erwachsene Maden¹⁾. Eine ähnliche Sachlage ergab sich bei Roßbach (Naumburg/S.) und auf dem sogenannten Jagdweg von den Ruinen Sachsenburg nach Günserode a. d. Wipper. Übereinstimmend waren sonnig stehende Büsche früher und stärker befallen als solche an sehr schattigen Standorten. Allein auf diesen Umstand ist es zurückzuführen, daß das Gesamtmittel der im Sommer 1932 untersuchten Beeren von *L. xylosteum* niedriger ist (42%) als bei *L. tatarica* (57,3%) und daß die Außenbefunde bei ersteren stärker schwanken als bei letzteren. Bei gleichem äußeren Entwicklungszustand der Beeren werden die beiden Pflanzenarten vom Schädling in gleicher Weise besiedelt. In dieser Hinsicht bestehen zwischen ihnen keine Gegensätze.

Bei *L. xylosteum* wurden die Untersuchungen wegen der etwas späteren Beerenreife zwar etwas später als bei *L. tat.* in Angriff genommen, dafür aber bis nach Mitte September fortgeführt. Insgesamt kamen aus 37 auf Mittel-, West- und Ostdeutschland verteilten Orten mit 97 verschiedenen Lagen fast 15 500 Beeren zur Prüfung. Im Durchschnitt entfielen auf je 1 untersuchte Beere 0,7, auf je 1 eibefallene Beere 1,5 Eier.

Werden die Einzelbefunde der Tab. 4 und 5 (Spalte 7) nach Größenklassen eingeordnet, so ergeben sich folgende Reihen:

Befallskl.	0	— 20	— 40	— 60	— 80	— 100 %	N
<i>L. tatarica</i> :	0 (0,0)	3 (3,6)	12 (14,3)	24 (28,6)	25 (29,8)	20 (23,8)	84 (100)
<i>L. xylosteum</i> :	8 (9 0)	23 (25,8)	19 (21,3)	17 (19,1)	11 (12,4)	11 (12,4)	89 (100)

Die Höchstwerte liegen bei *L. tatarica* mit fast $\frac{2}{3}$ der Fälle bei den Klassen 41—80%, bei *L. xylosteum* mit $\frac{1}{2}$ der Fälle bei 1—40%. Mit dieser Feststellung ist die epidemiologische Stellung der beiden Pflanzen befriedigend charakterisiert.

Daß die Unterschiede lediglich durch die verschiedenartigen Standortsverhältnisse bedingt sind, ergibt sich aus folgender Betrachtung. Ordnet man die Befallsergebnisse je Probe nach der Größe der Fundorte, so zeigen sich insofern Unterschiede (Tab. 6), als die in größeren Städten gesammelten Beerenproben am stärksten, die in Landgemeinden und kleineren Städten am schwächsten besiedelt gewesen sind. Bei *L. tatarica* sind diese Gegensätze auch gegenüber den mittleren Städten vorhanden. Die scheinbare Ausnahmestellung, die die Befallsverhältnisse

¹⁾ Außer *Rh. cerasi* war, wie nachträglich festgestellt wurde, an dem Befall in verhältnismäßig kleinem Umfange auch *Myiolia lucida* beteiligt.

Tabelle 6.

Abhängigkeit des Eibefalls durch *Rhagoletis cerasi*
vom Herkunftsort.
(Sommer 1932).

Name der Fund-Orte		Zeit der Entnahme	Verteilung der Befallsergebnisse je Beerenprobe				
			0,0%	— 50%	— 100%	davon < 80%	Zus.
<i>Lonicera tatarica:</i>							
kleine Orte:	Kösen, Goseck, Frey- burg/U., Laucha, Nebra, Zingst, Heldrun- gen, Artern, Alexan- dershall, Heringen/W., Salzungen, Naugard, Geisenheim, Veitshöch- heim, Weißenstephan, Weinsberg	6. 7.—3. 8.	0	15	19 [55,9]	4 [11,8]	34 [100]
mittlere Orte:	Naumburg/S., Arnstadt, Zella-Mehlis	4. 7.—18. 8.	0	4	19 [82,6]	7 [30,4]	23 [100]
größere Städte:	Eisenach, Jena, Erfurt, Halle, Leipzig, Breslau, Bremen, Stuttgart	16. 7.—1. 8.	0	3	32 [91,4]	10 [28,6]	35 [100]
<i>Lonicera xylosteum:</i>							
kleine u. mittlere Orte:	Naumburg, Kösen, Eu- lau, Nebra, Zingst, Hel- drungen, Sachsenburg, Bilzingsleben, Mark- suhl, Unkerode, Alexan- dershall, Merkers	6. 7.—22. 8.	8	50 [64,1]	20 [25,6]	6 ¹⁾ [7,7]	78 [100]
größere Städte:	Weimar, Jena, Erfurt, Halle, Leipzig, Berlin- Dahlem.	22. 7.—1. 8.	0	1	10 [90,9]	5 [15,5]	11 [100]

der bei Naumburg gesammelten Beerenproben von *L. xyl.* gegenüber denen von *L. tat.* einnehmen, erklärt sich aus dem Umstand, daß vornehmlich schattig stehende Büsche von Lagen berücksichtigt worden sind, auf die das „Stadtklima“ ohne Einfluß ist. Innerhalb der kleinen Orte haben die aus Süd- und Westlagen entnommenen Proben (Kratzleite in Bilzingsleben, Wilhelmsburg bei Kösen) die höchsten Befallszahlen, ein Beweis dafür, daß bei Vorhandensein der Wirtspflanzen die mehr oder weniger größere Häufigkeit des Schädling in einer Gegend lediglich von ihrer örtlichen Erwärmung bzw. ihrem Klimacharakter abhängt. Bekanntlich

¹⁾ Sachsenburg, Bilzingsleben, Kösen (Wilhelmsburg), Marksuhl.

Tabelle 7.

Abhängigkeit des Eibefalls durch *Rhagoletis cerasi*
vom Reifezustand der Beeren. (Auszug.)

(Sommer 1932.)

Herkunft	Tag der Einholung	Befall d. Reifezustände [%]			Herkunft	Tag der Einholung	Befall d. Reifezustände [%]		
		grün	teilw. vfbt.	voll vfbt. (reif)			grün	teilw. vfbt.	voll vfbt. (reif)
1. Laufende Untersuchungen: <i>Lonicera tatarica</i> .									
Naumburg/S. (städt. Anlagen)	28. 6.	85,8 (1,7 ¹⁾	100,0 (2,4)	—	Naumburg/S. (Versuchsfeld d. Zweigstelle)	28. 6.	57,0 (0,7)	52,3 (0,6)	48,5 (0,7)
	1. 7.	88,5 (2,0)	96,9 (2,3)	92,3 (1,6)		30. 6.	35,4 (0,4)	44,3 (0,5)	44,9 (0,5)
	6. 7.	97,8 (2,2)	100,0 (2,7)	93,9 (2,9)		5. 7.	82,0 (1,7)	91,5 (1,6)	92,9 (1,6)
	12. 7.	100,0 (3,3)	100,0 (3,7)	99,6 (3,4)		9. 7.	64,3 (0,8)	76,1 (1,0)	65,7 (0,8)
	20. 7.	—	100,0 (3,6)	99,0 (2,4)		19. 7.	72,7 (1,2)	100,0 (1,8)	77,8 (1,1)

2. Einmalige Untersuchungen:

<i>Lonicera tatarica</i>					<i>Lonicera xylosteum</i>				
Naumburg/S.	4. 7.	58,8	44,4	62,1	Bad Kösen	4. 7.	35,3	71,4	62,5
	5. 7.	48,1	68,1	51,2		8. 7.	61,0	43,8	—
Bad Kösen	7. 7.	46,0	82,6	81,0	Naumburg/S.	12. 7.	39,8	71,4	90,0
	7. 7.	70,1	64,5	86,4		Sachsenburg	13. 7.	88,9	82,1
	7. 7.	34,4	37,7	23,3	13. 7.		98,8	—	—
Goseck	11. 7.	23,6	42,9	50,8	Bilzingsleben	14. 7.	22,0	42,5	—
	Naumburg/S.	11. 7.	75,0	84,2		79,3	14. 7.	74,7	90,0
12. 7.		36,8	—	35,2		14. 7.	70,9	—	—
Nebra	19. 7.	74,8	78,0	79,5	Marksuhl	16. 7.	84,5	—	—
	Eisenach	21. 7.	94,7	64,7		72,1	Erfurt	16. 7.	60,0
22. 7.		37,5	64,5	71,7	Jena	22. 7.	77,1	—	86,4
Erfurt	22. 7.	100,0	100,0	93,0		22. 7.	52,6	54,7	—
	Leipzig	25. 7.	37,5	64,4	—	Berlin-Dahlem	26. 7.	94,3	—
Breslau		2. 8.	76,2	—	74,0		Bilzingsleben	31. 7.	—

haben Großstädte infolge „Selbsterwärmung“ ein höheres Temperaturmittel als kleinere Städte und Ortschaften. Diese Tatsache wirkt sich gegenüber der Kirschfruchtfliege ebenso aus wie das örtliche Klima einer Lage.

Über die Abhängigkeit der Stärke der Eiablage vom Reifezustand der Beeren unterrichtet Tab. 7. Sämtliche Proben wurden vor ihrer Untersuchung sortiert in harte, grüne (unreife), in harte bis weichliche, leicht verfärbte (halbreife) und in weiche, voll verfärbte (reife) Früchte. Bei Inangriffnahme der Kontrollen überwogen natürlich die grünen und halbreifen, späterhin die reifen bis überreifen (leicht matschigen) Beeren. Eine

¹⁾ Zahlen in () = durchschnittlicher Eibefall je Frucht.

Tabelle 8.

Laufende Untersuchungen von *Lonicera tatarica* und *L. xylosteum* auf Eibefall von *Rhagoletis cerasi*.

(Sommer 1932.)

Tag d.	Naumburg/S. (<i>L. tatarica</i>)								Tag d.	Kösen (<i>L. xyl.</i>)	
	Seminarstr. (südöstl. Lage)		Versuchsfeld (südw. Lage, frei)		ober. Teil d. Bürgergartens (nördl. Lage, frei)		(nordw. Lage)			Gradierwerk (Nordlage)	
	Anz. d. bef. Fr.	Eiz. je Fr.	Anz. d. bef. Fr.	Eiz. je Fr.	Anz. d. bef. Fr.	Eiz. je Fr.	Anz. d. bef. Fr.	Eiz. je Fr.		Entn.	Anz. d. bef. Fr.
	%	Ø	%	Ø	%	Ø	%	Ø		%	Ø
28. 6.	87,1 [132] ¹⁾	1,8	53,4 [475]	0,7	—	—	—	—	15. 8.	40,8 [255]	0,5
29. 6.	—	—	—	—	25,5 [157]	0,3	35,6 [199]	0,4	22. 8.	82,9 [245]	1,2
30. 6.	87,9 [364]	—	39,3 [494]	0,4	—	—	—	—	29. 8.	78,9 [226]	0,8
1. 7.	89,5 [306]	2,0	—	—	—	—	—	—	5. 9.	88,7 [227]	1,0
2. 7.	—	—	—	—	57,3 [248]	0,7	45,1 [277]	0,6	13. 9.	55,4 [213]	0,6
5. 7.	—	—	84,5 [426]	1,1	—	—	—	—	19. 9.	52,8 [106]	0,7
6. 7.	98,6 [293]	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. 7.	—	—	—	—	90,7 [324]	1,5	71,3 [310]	1,1	—	—	—
9. 7.	—	—	67,0 [488]	0,8	—	—	—	—	—	—	—
12. 7.	99,7 [319]	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. 7.	—	—	75,1 [261]	1,1	—	—	—	—	—	—	—
20. 7.	99,0 [198]	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
i. Mittel		2,4		0,8		0,8		0,7			0,8

Bevorzugung der reifen Beeren durch die Fliege ist nicht festgestellt worden. Im großen und ganzen waren während der ganzen Eilegeperiode in allen Orten die genannten Entwicklungsstadien gleich oder fast gleich besiedelt, was besagt, daß die Beeren im Zustand der Vollreife nicht mehr besiedelt werden. Traten gelegentlich Unterschiede auf, z. B. bei *L. xyl.* aus Kösen am 4. 7., so verschob sich die Sachlage späterhin (ebendort am 8. 7.). Ähnliches gilt von den an ein und demselben Tage ermittelten „Unterschieden“ einzelner Proben (Bilzingsleben am 14. 7.). Tab. 7 enthält nur die wichtigsten Typen. Sehr beachtenswert sind die Fälle, in

¹⁾ Zahlen in [] = Anzahl d. untersuchten Früchte.

denen lediglich sehr stark besiedelte grüne Beeren vorhanden gewesen sind (Sachsenburg, Bilzingsleben, Marksuhl, Berlin-Dahlem).

Die vergleichende Betrachtung des durchschnittlichen Eibefalls je Frucht ergab dieselbe Sachlage. In den laufend durchgeführten Zählungen (Tab. 7, Nr. 1) sind im Gesamtmittel besiedelt gewesen 2,3 und 1,0 grüne, 2,9 und 1,1 verfärbte und 2,6 und 0,9% voll verfärbte Beeren.

Die an einigen Standorten durchgeführten laufenden Untersuchungen lassen die mehr oder weniger rasche Zunahme des Eibefalls und z. T. auch das Abklingen dieser Entwicklungsperiode des Schädling erkennen (Tab. 8). Die Besiedlung der Beeren in der Seminarstraße nahm rasch zu und hielt sich lange auf sehr beträchtlicher Höhe, im oberen Bürgergarten verlief sie an 2 benachbarten Büschen nahezu gleichmäßig langsamer und auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle etwas schwankend. Der durchschnittliche Befall je Frucht war in der Seminarstraße, d. i. an den in der Stadt wachsenden Pflanzen, absolut am stärksten; er betrug im Gesamtmittel das 3fache (2,4) der übrigen Werte (0,7—0,8).

Der in Kösen beobachtete Busch von *Lonicera xylosteum* (Tab. 8) stand sehr schattig. Auf ihm wurden am 5. 9. noch vereinzelt lebende Fliegen gesehen. Darauf setzte die Abnahme des Befalls ein. Die infizierten reifen Beeren fielen offenbar zu Boden, ohne daß neue besiedelt wurden, da die Tiere inzwischen restlos zugrunde gegangen waren. Mithin hat bei Berücksichtigung früherer Ergebnisse über den Beginn der Flugzeit der Kirschfliege im Sommer 1932 (S. 12) die gesamte Flugdauer von Ende Mai bis Anfang September, das sind etwa 14 Wochen, angehalten, so daß die weiblichen Tiere während 13 Wochen Eier abgelegt haben. Da das durchschnittliche Alter einer Kirschfruchtfliege etwa 36 Tage¹⁾ beträgt, müssen noch Anfang August Fliegen geschlüpft sein; eine Rechnung, die frühere Betrachtungen befriedigend ergänzt (S. 16).

Bezüglich der Beziehungen zwischen Befallsstärke der untersuchten Proben und derjenigen der Beeren ist folgendes zu sagen: Wird die durchschnittliche Befallsstärke der Proben auf die durchschnittliche Eizahl der untersuchten Beeren bezogen, so hatten

bis 0,1	Eier Proben von	0,3—	7,9%
0,2—0,4	„ „ „	10,1—	39,1%
0,5—0,7	„ „ „	40,8—	57,8%
0,8—1,0	„ „ „	54,3—	83,7%
1,1—1,7	„ „ „	71,3—	92,9%
1,8—6,6	„ „ „	75,9—	100,0%

¹⁾ Beobachtet wurden im Laboratorium 36 Tiere. Ihre Lebensdauer betrug im Mindestfall 15, im Höchstfall 63 Tage. Es lebten bis 2 Wochen 0, — 4 Wochen 9, — 6 Wochen 21, — 8 Wochen 4 und — 9 Wochen 2 Tiere. Die Geschlechter lebten in der Gefangenschaft gleich lange. 11 Männchen und 14 Weibchen erreichten eine durchschnittliche Lebensdauer von je 37 Tagen.

Die zunehmende Befallsstärke der Proben ergab also eine durchschnittlich höhere Eizahl je untersuchter Beere. Bis zu rund 50% gingen die Befallsverhältnisse annähernd genau parallel, dann aber nahm die durchschnittliche Eizahl stärker zu. Während in der Probe von 54,3% im Mittel fast auf jede Beere 1 Ei kam, hatte in der Probe von 75,9% jede Beere mindestens bereits fast 2 Eier. Bei Befall aller Beeren nahm die Eizahl weiter zu. Die Auffassung, daß die Fliege nur 1 Ei je Frucht ablegt, ist also irrig. Legt man der Betrachtung die durchschnittliche Eizahl der infizierten Beeren zugrunde, so hatten

1,0 Eier	Proben von	0,3—	57,8%
1,1—1,4	" "	6,1—	84,5%
1,5—1,8	" "	54,3—	100,0%
1,9—2,4	" "	75,9—	100,0%
2,5—2,8	" "	93,1—	100,0%
2,9—6,7	" "	98,7—	100,0%

Die durchschnittlichen Befallsverhältnisse sind mithin sehr wechselnd, da schwach (0,3%) und verhältnismäßig stark befallene Proben (57,8%) eine niedrige Eizahl (1,0) haben können. Andererseits können die infizierten Beeren schwach besiedelter Proben (6,1%) im Mittel bereits mehr als 1 Ei (1,1—1,4) enthalten, Proben von 50% fast 2 und solche von 75% fast 2 1/2 Eier je Beere. Hiermit stimmen auch die Feststellungen über die Eihöchstzahlen je Beerenprobe überein. Es wurden ermittelt bis

1 Ei	in Proben von	2,8—	7,4%
2 Eier	" "	6,1—	57,8%
3—5	" "	21,1—	85,5%
6—10	" "	42,2—	94,3%
—17	" "	64,9—	99,5%

Die Eihöchstzahlen nehmen zwar im allgemeinen mit der Befallsstärke der Proben zu, doch sind die Spannen so groß, daß stärker besiedelte Proben (57,8%) niedrigere Eihöchstzahlen haben können als weniger stark befallene (21,1 und 42,2%).

bb) Andere *Loniceren*-Arten.

Dank freundlichen Entgegenkommens der Direktion der Botanischen Gärten zu Leipzig, Jena und Halle war es möglich, die daselbst vorhandenen anderen *Lonicera*-Arten in die Untersuchung einzubeziehen. Gegenüber *L. alpigena* und *L. ledebouri* ergaben sich wechselnde Befunde. Bei *L. alpigena* in Leipzig waren die Beeren offenbar zu frühzeitig geerntet worden. Der auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle Naumburg d. Biol. Reichsanstalt am 23. 8. 1932 ermittelte geringe Eibefall der Beeren und die Auffindung eines Pupariums vom Jahre 1931 im Boden beweisen die schwache

Anfälligkeit der Art. Börner und Jancke¹⁾ mißglückte zwar die Übertragung von Fliegen aus Süßkirsche, doch stellten sie zwischen frei abgeblühten Früchten einige madige fest.

Die Beeren von *L. ledebouri* waren in Leipzig schwach mit Eiern belegt. Da in den Jahren 1931 und 1932 auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle im Boden unter der Pflanze keine Puparien gefunden worden sind, hat es den Anschein, als ob die abgelegten Eier in den Beeren nicht zur Entwicklung gelangen. Die Beeren von *L. diversifolia* sind in Jena, dagegen nicht in Leipzig, mäßig eibelegt gewesen.

Die bei Großbreitenbach i. Thür. von *L. nigra* gesammelten Beeren- und Bodenproben enthielten in ziemlicher Anzahl eine noch zu bestimmende Trypetide, die sich von *Rh. cerasi* deutlich unterscheidet. Die gleichfalls schwarzen Beeren von *L. orientalis*, die wiederholt in Anlagen und Hausgärten von Naumburg und Kösen untersucht worden sind, waren stets befallsfrei. Dasselbe gilt von *L. coerulea*, von der an verschiedenen Standorten (Naumburg, Erfurt, Eisenach) zahlreiche Früchte überprüft wurden. Auf ihr erzielten Börner und Jancke im Übertragungsversuch von Fliegen aus Süßkirsche Eiablage und Madenentwicklung; die Umwandlung der Larven in Tönchenpuppen unterblieb aber. Im Boden wurde bisher eine Puppenhülle gefunden. Daß *L. caprifolium* (Halle, Heimerdingen) vom Schädling nicht heimgesucht wird, dürfte auf zu später Reife der Beeren beruhen.

Als stark anfällig erwiesen sich in Leipzig *L. morrowii*, *L. iberica* und *L. tatarica-rubra*. Diese letztere Sorte dürfte auch in der Tabelle 4 enthalten sein, da in sie alle Loniceren aufgenommen worden sind, die *L. tatarica* ähnlich sahen.

cc) Rückblick auf frühere Mitteilungen über das Vorkommen des Schädlings an Loniceren.

Nach den vorstehend dargelegten Feststellungen müssen neben Kirschen die Heckenkirschen als die Hauptträger der Kirschfruchtfliege bezeichnet werden. Überraschend ist, daß man dieser Sachlage in Kirschanbaugebieten bisher so wenig Rechnung getragen hat, obgleich über die seit mehr als 90 Jahren bekannte Tatsache wiederholt, z. T. sogar ausführlich (Frank 1891) berichtet worden ist. Im Jahre 1844 schrieb Loew: „... die Lebensweise der Larve im Fleisch der Kirschen und noch häufiger in den Beeren von *L. xylosteum* ist zur Genüge bekannt“. Sprengel hingegen faßt „nach einigen Angaben“ die Situation 1932 dahingehend zusammen, daß sich die Entwicklung der Fliege „auch in den Früchten mehrerer Wildsträucher wie Geißblatt (*L. xylosteum* und *L. tatarica*) . . . voll-

¹⁾ Nach freundlicherweise überlassenen schriftlichen Aufzeichnungen.

ziehen kann“. Da andere neuzeitliche Autoren sich ähnlich schwankend geäußert haben, dürfte eine kurze Darstellung der Sachlage gerechtfertigt sein.

Süddeutschland: Als erster berichtet R o s e r (1840) über das Vorkommen der von ihm in schwarzen Kirschen beobachteten Larven der Fliege (S. 8) in den Früchten von Heckenkirschen (*L. xylost.*)

Westdeutschland: W a g n e r (1841) in Bingen hat als „die ursprüngliche Wohnung des Tierchens die Frucht von *Lonicera xylosteum*“ bezeichnet. Die Fliege dürfte sich „nicht allein in den südlichen Gegenden, wie Meigen meint, sondern auch in den nördlichen finden, und die Dipterologen dieser Gegend hätten, um sie zu beobachten, nur die beinahe reifen Früchte der *L. xylosteum* zu untersuchen und sie bis zum künftigen Mai aufzubewahren“ (Bach 1842).

Mitteldeutschland: Nach Frank (1891 b) müsse es „bedeutungsvoll erscheinen“, daß er in dem hochgelegenen Friedrichroda im Thüringer Wald¹⁾, wo von Obstbau keine Rede mehr ist, die Maden in den Beeren von *L. xylosteum* reichlich gefunden habe (S. 839).

Ostdeutschland: Frank (1891 b) bezeichnet die Heckenkirschen als Träger der Maden der Kirschfliege unter Hinweis auf die Befunde der Entomologen. „Es handelt sich hier hauptsächlich um *L. tatarica*, einen in Gärten und Anlagen überall verbreiteten Zierstrauch.“ Seine „Beeren sind von mir, namentlich in Guben, wo der Strauch außerordentlich häufig ist, massenhaft mit Maden besetzt gefunden worden. Die betreffenden Beeren machen sich daran kenntlich, daß sie schneller einschrumpfen; sie lassen ein ebensolches Löchelchen erkennen, wie die befallenen Kirschen“ (S. 838). „Die Loniceren müssen als die günstigsten Entwicklungsherde der Fliegen betrachtet werden.“

Norddeutschland: In Pommern beobachtete Riedel *Rhag. cerasi* in großen Mengen auf *Lonicera* (Schroeder 1912).

Kurland: Hier stellte in der Nähe von Windau Kawall (1855) den Schädling auf *L. tatarica* fest. Im Juli 1852 sah er daselbst auf diesem Strauch die Fliegen in Kopula. Auch auf den noch grünen Beeren hatten sie sich häufig aufgehalten. „Sehr zahlreich fand ich die *Trypeta* im Jahre 1853, wo ich sie auch die jungen, grünen Früchte von *L. tatarica* anstechen sah. Das Weibchen stach mit dem Langbohrer seitlich schräg ein, so daß eine kleine Taschenform entstand, die auch in der späteren Entwicklung der Frucht erkennbar blieb. Am 31. Juli fand ich in den Früchten die 2^{'''} lange, gelblich-weiße Made . . .“ (S. 229).

Rußland: Gintzenberg (1914/15) erwähnt das Vorkommen des Schädlings in *L. xylosteum* und *L. tatarica* und warnt vor dem Anbau dieser Pflanzen in der Nähe von Kirschplantagen.

¹⁾ 430—460 m NN.

Schweden: Nach Zetterstedt (1846) sind die Imagines im südlichen und mittleren Schweden an allen Orten im Juli auf *L. tatarica* und *L. xylosteum* anzutreffen; man finde sie nicht selten auch in Kopula.

Österreich: Fr. Rossi (1848) gibt als Wirtspflanze für die Larve die Frucht von *L. xylosteum* an. Nach Strobl (1894) ist die Verwüsterin der Kirschen um Melk auf *L. xylosteum* sehr häufig. Mik (1898) fing die Fliege in zahlreichen Exemplaren auf *L. xylosteum*, als die Pflanzen bereits reife Früchte hatten, in verschiedenen Gegenden von Niederösterreich, auch in Kopula. Er „fand einmal ein Exemplar in Wien bei einem Obsthändler auf Kirschen; dasselbe wurde offenbar als Imago mit Früchten vom Baum (wer weiß wie weit her) in die Stadt gebracht“. Näher liegt die Annahme, daß die Fliege von *L. tatarica* aus benachbarten Anlagen oder Gärten gekommen ist.

Ungarn: Sajo (1901) ist der einzige mir bekannt gewordene Forscher, der die Kirschmade vergeblich in Heckenkirschen gesucht hat. Er behauptet „in mehreren tausend untersuchten *Lonicera*-Beeren keine einzige“ gefunden zu haben. Der Fall erinnert an das spärliche Auftreten des Schädling an sehr schattig stehenden Pflanzen im Sommer 1931 bei Naumburg-S. (S. 28).

b) Befallsverhältnisse bei sonstigen Pflanzenarten.

Frauenfeld (1856) gibt an, die kirschenverwüstende *Trypeta cerasi* aus Früchten von *Berberis vulgaris* erhalten zu haben. Obgleich diese Behauptung, die offenbar auf einer Verwechslung mit *Rhagoletis meigeni* Lw. beruht (s. Lindner, 1927, S. 76), in der Folgezeit nicht bestätigt wurde, wird der Berberitzenstrauch trotzdem in fast allen einschlägigen phytopathologischen Schriften als Wirtspflanze des Schädling genannt. Kaltenbach (1874) hat sie für *Rh. cerasi* nur unter Vorbehalt angegeben. Mik (1898) ließ die Frage offen; Frank (1891 b) fand in Guben „durchaus keine Kirschmaden“, und Sajo (1901) züchtete aus den Früchten Puparien einer anderen Species.

Eigene Beobachtungen, die sich auf Untersuchungen des Bodens und zahlreicher Früchte (u. a. in Naumburg, Halle, Erfurt, Eisenach) sowie auf Zuchtversuche erstreckten, ergaben bisher keinen Beweis dafür, daß *Berberis vulgaris* für die Verbreitung der Kirschfruchtfliege von gleicher oder ähnlicher Bedeutung ist wie die *Loniceren*. Lediglich in Erfurt wurden einige Früchte mit Eiern ermittelt, die denen von *Rh. cerasi* ähnlich sahen. Die Aufzucht derselben mißlang, da die unreifen Früchte frühzeitig welkten. In allen anderen Fällen waren die Früchte entweder befallsfrei oder enthielten Entwicklungszustände von *Rh. meigeni*. Versuche, Fliegen von *Rh. cerasi* auf gebeutelte Früchte der Berberitze zu übertragen, fielen negativ aus. Da indessen die eingeschlossenen Früchte

vorzeitig abgestoßen oder in der Entwicklung gehemmt worden sind, darf dieses Ergebnis nicht überschätzt werden. Börner und Jancke erhielten in ähnlichen Versuchen auf Berberitze gleichfalls keine Eiablage der Kirschfruchtfliege.

Lycium halimifolium ist nach Lindner (1927) von Schnabel als Wirtspflanze der Kirschfruchtfliege genannt worden. Wegen der späten Reife der Früchte dieses Strauches kann bei uns nur eine gelegentliche Besiedlung in Frage kommen. Bisher haben sich aber auch hierfür keine Anhaltspunkte ergeben, obwohl 1932 noch im September auf Heckenkirschen Fliegen anzutreffen waren und bereits Mitte Juli an mehreren günstigen Standorten (Nebra, Eulau, Goseck, Naumburg) reife Früchte gesammelt und untersucht werden konnten. Desgleichen wurden auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle im Boden mehrerer großer Bocksdornsträucher, die in der Nähe von tatarischen Heckenkirschen stehen, keine Puparien ermittelt. Nach Frank (1891 b) war die Pflanze auch in Guben frei von Kirschmaden.

In den Früchten von *Cornus alba*, in denen ich gelegentlich Eier der Kirschfruchtfliege zu sehen geglaubt hatte, konnte der Schädling nicht nachgewiesen werden (Proben aus Naumburg, Halle und Leipzig). Ebenso blieb die Untersuchung von Bodenproben ohne positives Ergebnis. Letzteres gilt auch von *Cornus sanguinea*, auf der Zetterstedt (1846) Fliegen gefangen hat. Letzteres ist, wenn Loniceren und Kirschen in der Nähe sind, möglich, ohne daß die Pflanze als Träger der Maden des Schädlings in Frage kommt.

Des weiteren scheiden die Früchte folgender Pflanzen als Dauerträger der Kirschfruchtfliege aus: *Cornus mas* (Herk. Naumburg/S. und Halle/S.), *Sorbus aucuparia* (Naumburg), *Rhamnus frangula* (Jena, Halle), *Ribes nigrum* und *R. aureum* (Naumburg). Die Übertragung der Fliege auf Früchte eines Johannisbeerstrauches blieb erfolglos.

Das von Rondani (1843, 1870) behauptete Vorkommen des Schädlings in Grasstengeln hat nirgends Anerkennung gefunden; Loew (1862) und Mik (1898) nehmen eine Verwechslung mit Chloropineen an.

c) Identitätsnachweis der Maden in Heckenkirschen und Kirschen.

Im Hinblick auf die Differenzierung der nordamerikanischen Apfel- fliege (*Rhag. pomonella* Walsh) in 2 biologische Rassen, von denen die eine Kernobst, die andere Blaubeeren (*Vaccinium*) besiedelt (Patch und Woods, Lathrop und Nickels), bedurfte die bisher von allen Entomologen angenommene Identität der europäischen Kirschfruchtfliege der Nachprüfung mittels Übertragungsversuch auf ihre verschiedenen Hauptwirtspflanzen. Die morphologische und biologische Übereinstimmung des Schädlings konnte nach den bisherigen Untersuchungen (Frank 1891 b) kaum

zweifelhaft sein; sie mußte auch auf Grund des phänologischen Gesamtbildes über Verbreitung und Entstehung der Epidemien sowie aus der Tatsache angenommen werden, daß die Geschlechter verschiedener Herkünfte in der Zucht miteinander kopulierten (Thiem 1932 b). Börner und Jancke haben aus der Zucht miteinander gepaarter Geschlechter aus Kirschen und Heckenkirschen normale Puparien erhalten¹⁾. Die Übertragungsversuche wurden so ausgeführt, daß größere mit Früchten besetzte Zweigteile der in Aussicht genommenen Pflanzen zum Zwecke der Verhütung der Eiablage durch Freilandtiere frühzeitig mit einem durchlässigen Nesselstoffbeutel umgeben worden sind. Am 23. und 24. 6. wurden in jeden Versuchsbeutel aus einer großen Anzahl von Puparien, deren Entwicklungsfähigkeit vorher in Stichproben geprüft worden war, 30 sorgfältig ausgesuchte Stück zugegeben. Gleichzeitig war mit Zuckerwasser getränkte Watte eingebunden worden. Die Nachschau der Versuche erfolgte vom 17. 8. ab, d. i. nach erfolgter Verwandlung der etwa zur Entwicklung gekommenen Maden in Puparien. Hierbei wurde nach Zählung der vorhandenen Puparien festgestellt, wieviele von ihnen sich zu Imagines entwickelt hatten, ob unter den (inzwischen natürlich vertrockneten) Fliegen beide Geschlechter vertreten gewesen sind und in welchem Zustand sich die Versuchspflanzen und ihre Früchte befunden haben.

Erfolgreich wurden vermadet mit Puparien aus *L. tatarica* Früchte von *L. tatarica* (1), Süßkirsche (2) und Sauerkirsche (3); ferner mit Puparien aus Kirsche Früchte von Süßkirsche (4) und Sauerkirsche (5). Im einzelnen lauten die Befunde kurz folgendermaßen:

zu 1: Zahlreiche vertrocknete, viele gut erhaltene Beeren; von letzteren fast die Hälfte ohne, die übrigen mit Stichstellen (vereinzelt bis 5); 4 Früchte mit 1 und 2 Eiern. 125 frische Puparien.

zu 2: Pflanze normal; von 30 Früchten 6 vertrocknet, 2 verdächtig, 9 mit Schlupflöchern, 13 ohne Befall, auch ohne Stiche; 16 frische Puparien und 3 vertrocknete Maden.

zu 3: Von 23 Früchten 17 vertrocknet, darunter 4 mit deutlichen Schlüpfkanälen in Stielnähe, und 6 gut erhalten; letztere mit 1—10 Stichstellen; 14 frische Puparien.

zu 4: Von 20 vertrockneten Kirschen 1 mit Schlüpfkanal, 2 im Vertrocknen, davon 1 mit Stichstelle; 5 frische Puparien.

zu 5: Von 20 Kirschen 5 völlig geschrumpft, 15 im Vertrocknen; von letzteren 7 mit Schlüpfkanälen; 27 frische Puparien.

Die parallel laufenden Kontrollversuche, die in gleichzeitiger Einbeutelung von Früchten der Versuchspflanzen bestanden, sind in allen Fällen negativ ausgefallen.

Erfolglos verliefen die Übertragungen mittels Tönchenpuppen aus Kirsche auf *L. tatarica* und *L. xylosteum*. Das Ergebnis des Ver-

¹⁾ s. Anm. S. 42.

auches mit *L. xylosteum* überrascht deshalb nicht, weil die Einbeutelung des Zweiges auf die Entwicklung der Blätter und Früchte ungünstig gewirkt hatte. Die meisten Beeren, die in großer Anzahl vorhanden gewesen sind, blieben klein und waren am Tage der Untersuchung bis auf den Kern völlig vertrocknet. Die hinzugesetzten Puparien wurden wiedergefunden (19 waren leer und 11 noch intakt). Auffällig ist das Mißlingen der Übertragung auf *L. tatarica* und zwar deshalb, weil wie in Versuch 1, der eine so große Anzahl frischer Puparien ergeben hat, eine Baumschulpflanze gebeutelst worden ist. Sie war am Tage der Nachschau gesund, auch sind 60 vertrocknete und über 100 noch gut erhaltene Beeren vorhanden gewesen. Von den wiedergefundenen 28 Puparien waren 13 geschlüpft. Da auf den Beeren weder Stiche noch im Beutel irgendwelche Spuren der geschlüpften Fliegen gefunden wurden, scheinen dieselben vor Beginn der Eiablage entkommen zu sein.

Bestätigt und ergänzt werden vorstehende Ergebnisse durch Übertragungsversuche von Börner und Jancke¹⁾. Die Zweige der Versuchspflanzen waren hier bereits im blühenden Zustand gebeutelst worden. Die Zuchtbeutel erhielten späterhin zum Teil Pärchen der Kirschfliege aus Kirsche oder Heckenkirsche, z. T. Weibchen aus Früchten der einen und Männchen aus solchen der anderen Wirtspflanze. Die Kreuzungspärchen der Fliegen aus Kirsche und Heckenkirsche erbrachten an *L. tatarica* normale Eier und Larvenentwicklung. Fliegen aus Beeren von *L. tatarica* und von Süßkirsche, getrennt auf *L. tatarica* und *L. xylosteum* übertragen, ergaben auf *L. tatarica* Eiablage und Maden, auf *L. xylosteum* mißlangen die Zuchten wegen vorzeitiger Vertrocknung der Früchte.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß die Ergebnisse der Übertragungs- und Kreuzungsversuche die bisher angenommene Identität der in Kirschen und Heckenkirschen schmarotzenden europäischen Kirschfruchtfliege (*Rh. cerasi*) bestätigt haben. Eine Differenzierung der Art in Rassen ist nicht erfolgt.

III. Untersuchungen zur Bekämpfung des Schädlings

1. durch Sortenwahl.

Die Handhabung dieser Maßnahme setzt bekanntlich praktisch auswertbare Anfälligkeitsunterschiede voraus. Systematische Anfälligkeitsuntersuchungen über das Verhalten von *Rh. cerasi* liegen m. W. bisher nicht vor; man vertritt (wohl mit Recht) ziemlich allgemein die Auffassung, daß alle Sorten von Süßkirschen vermadet werden. Bezüglich der Sauerkirschen gehen die Meinungen auseinander.

Nach Sprengel (1932 a) haben Sauerkirschen, die früher als un-

¹⁾ s. Anm. S. 42.

anfällig galten, in den letzten Jahren Befall aufgewiesen. „In Gegenden, die der Kirschfliege günstige Lebensbedingungen bieten, ist demnach mit dem Befall aller Sorten zu rechnen.“ Ausführlicher hat sich Flad (1775), dessen Beobachtungen sich wohl gleichfalls auf die Pfalz beziehen, hierüber geäußert. Er sagt: „Schon seit Jahren betrachte ich die kleinen Maden, die in dem Mark der meisten süßen sowohl, als auch sauren Kirschen, wann sie überreif sind, sich zuweilen finden lassen, obgleich sehr selten in letzteren, und zwar nur in denen mit blutrotem Saft, oder Mark, die man bei uns Weixel, oder Weinkelkirschen, nennet, niemals aber in der anderen sauren Sorte, welche den Namen Amarellen, und ein weißes zaseriges Fleisch oder Mark haben, auch von äußerlicher Farbe hellrot sind; gleicher Gestalt habe ich sie auch nicht in den frühen Kirschen, die man bei uns Maykirschen nennet, noch weniger in den kleinen wild wachsenden sowohl schwarzen als toten, sogenannten Waldkirschen wahrgenommen (S. 111)“. Gleichfalls auf Westdeutschland beziehen sich folgende Angaben von Bach (1842): „Man findet sie (die Kirschfruchtfliege) sowohl in den sauren als auch in den süßen Kirschen; bemerkenswert ist es jedoch, daß sie in der wildwachsenden oder auch in der bei uns besonders auf dem Hunsrück Gebirge angepflanzten Vogelbeere gar nicht vorkommt.“

Auf die Bedeutung von maden-immunen Kirscharten hat, falls solche gefunden würden, in neuer Zeit Verguin (1926) hingewiesen. Die Kirscharten seien nicht gleich stark anfällig; solche mit festem und süßem Fleisch seien am meisten gefährdet. Sélariès (1930) hat in einer ziemlich stark vermadeten Kirschfrucht abnorm kleine Larven bemerkt, was vielleicht auf für sie ungünstige Entwicklungsbedingungen hinweist. In Norditalien werden nach Ghigi (1930) alle Varietäten von Kirschen befallen, weniger unreife und Sauerkirschen. Bezzi (1927) führt eine Beobachtung von Coulon (1913) an, nach der mit Maden befallene Früchte nicht zerstört, sondern intakt geblieben seien. Bezzi hat ähnliches im Jahre 1910 beobachtet; auch Martelli (1932) erwähnt dieselbe Erscheinung von einer nicht näher beschriebenen Hartkirsche Romana.

Diese mehr beiläufigen Beobachtungen über das verschiedene Verhalten von Kultur- und verwilderten Kirschen gegen *Rh. cerasi*, das gelegentlich im mitteldeutschen Kirschanbaugebiet auch von Seiten der Praxis hervorgehoben wird, finden ihre Bestätigung im bisherigen Verlauf eigener Untersuchungen. Obwohl sie erst im Spätsommer 1932 aufgegriffen wurden und demzufolge noch lückenhaft und unvollständig sind, konnten sie doch soweit gefördert werden, daß die Grundlage für die Richtung der weiteren Untersuchungen gegeben erscheint.

a) Unterschiedliches Verhalten von Sauerkirschen.

Gelegentlich der Durchführung der (S. 46) besprochenen Übertragungs-

versuche wurde ein mit Früchten besetzter Zweig einer als Ostheimer Weichsel bezeichneten Kulturkirsche mit einem Nesselstoffbeutel umgeben, dem später 30 aus Kirschen gezogene Puparien zugesetzt worden sind. Am Tage der Aufnahme des Versuchs (17. 8.) waren von 22 schönen, großen Kirschen 21 völlig gesund, reif, prall, ohne weiche Stellen und ohne Schlupfkanäle von Maden. Auf ihnen waren zahlreiche, meist offene Stiche zu sehen, in deren Nähe abgelegte Eier der Kirschfruchtfliege zu erkennen gewesen sind. Im Beutel wurden weder Maden noch frische Tönnchenpuppen gefunden; von den alten Puparien waren 24 geschlüpft und 4 noch geschlossen. Letztere enthielten fertig entwickelte Fliegen, die eingegangen waren. Unter den im Beutel befindlichen 16 toten Fliegen

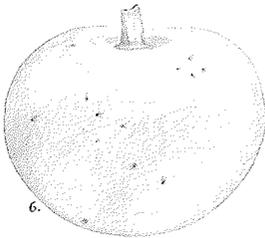


Fig. 6. Verteilung der Eier von *Rhagoletis cerasi* auf einer madenimmunen Sauerkirsche. (fec. Dr. Gerneck).

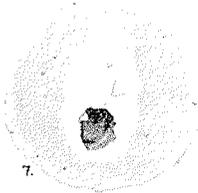


Fig. 7. Stichstelle mit durchscheinender Spitze eines Eies von *Rhagoletis cerasi* auf einer madenunanfälligen Sauerkirsche. (fec. Dr. Gerneck).

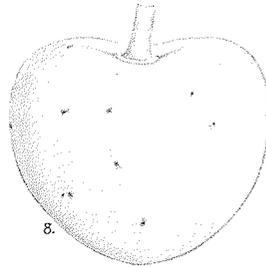


Fig. 8. Verteilung der Eier von *Rhagoletis cerasi* auf einer madenanfälligen hellen Süßkirsche. (fec. Dr. Gerneck).

sind beide Geschlechter vertreten gewesen. Die nähere Untersuchung der Früchte ergab, daß je 2 Kirschen 1, 2, 3 und 11, je 1 Kirsche 5, 6, 7, 9 und 24 und je 4 Kirschen 4 und 8 mit Eiern versehene Stichstellen aufwiesen. Im Ganzen wurden 133 Eier gezählt, d. s. je Kirsche im Durchschnitt 6,3 Stück. Rein äußerlich sahen die Stichstellen mit den darin befindlichen Eiern, von denen meist nur das spitze, stärker chitinisierte obere Ende sichtbar war (Fig. 7 u. 9 a), wie solche bei frisch mit Eiern belegten unreifen Süßkirschen aus (Fig. 6 u. 8). Auf der Oberfläche der Kirschen waren die Eier ungleichmäßig verteilt, wie das auch bei den Loniceren-Beeren

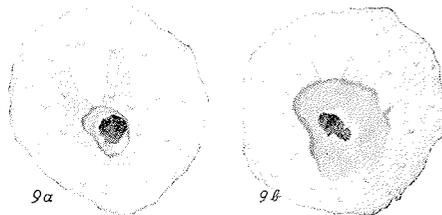


Fig. 9 Stichstellen nebst Hof und durchscheinender Spitze eines Eies von *Rhagoletis cerasi* auf einer madenanfälligen Süßkirsche a) mit kleinem, b) mit großem Hof. (fec. Dr. Gerneck).

der Fall gewesen ist (Fig. 2 u. 5). Im Gegensatz zur Süßkirsche (Fig. 9 a u. b) zeigte bei der Sauerkirsche der Rand der Einstichstelle (Fig. 6) keinen verbräunten Hof, ließ aber zuweilen eine große, helle Zone erkennen, die vermutlich mit der Eiablage bzw. mit der für die Aufnahme der Eier bestimmten taschenförmigen Vertiefung zusammenhängt. Eine ähnliche Erscheinung war gelegentlich auch bei Süßkirschen wahrzunehmen.

Bezüglich des Zustandes der Eier in den befallenen Sauerkirschen ist zu bemerken, daß von 21 herauspräparierten Eiern 5 geschlüpft und 16 ohne Entwicklung gewesen sind. Im ersteren Fall sahen die Eihüllen der Fig. 11 ähnlich, im letzteren Fall hatte sich der zusammengeschrumpfte Eihalt von der unregelmäßig verzogenen, aber intakt gebliebenen Eihaut gelöst (Fig. 10). Niemals wurde bei den geschlüpften

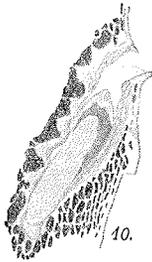


Fig. 10. Stark vergrößerter Medianschnitt durch Stichstelle, Eitasche und vertrocknetes Ei einer madenimmunen Sauerkirsche mit schwacher Gewebsverkorkung. (fec. Dr. Gerneck).

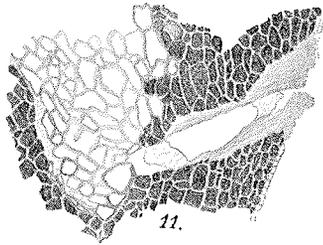


Fig. 11. Stark vergrößerter Schnitt durch Stichstelle, Eitasche und vertrocknetes Ei einer schwach madenanfälligen Sauerkirsche; mit starker Gewebsverkorkung u. Zellversteifung. (fec. Dr. Gerneck).

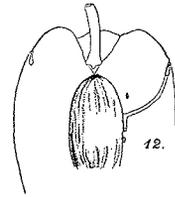


Fig. 12. Schematischer Längsschnitt durch eine halbreife Süßkirsche mit Eitasche, Eihülle und Madengang (letzterer im Längs- und Querschnitt). (fec. Dr. Gerneck).

Eiern der bei anfälligen Kirschen von der Eitasche nach dem Kirschkern führende Larvengang (Fig. 12) ermittelt. Vermutlich gehen die jungen Maden nach dem Schlüpfen alsbald zugrunde. Offenbar wirkt auf Eier und Larven der Chemismus der Kirscharte (Ostheimer Weichsel) entwicklungshemmend. Mit der Reife der Kirsche zusammenhängende chemische oder entwicklungsphysiologische Einflüsse dürften hierfür kaum in Frage kommen. Es hätten sich dann innerhalb der einzelnen Kirschen Unterschiede ergeben müssen. Im Versuchsbeutel sind bei dem hohen Durchschnitts-Alter der Fliegen (5 Wochen) vermutlich bis Anfang August lebende Tiere vorhanden gewesen — der gute Erhaltungszustand der aufgefundenen toten Tiere spricht auch dafür —, d. i. eine Zeit in der auch Spätkirschen zu reifen beginnen. Für die Beurteilung der Sachlage ist als wichtigster Gesichtspunkt im Auge zu behalten, daß die eingezwängerten

Fliegen in erheblichem Umfang Eier hervorgebracht haben und daß rund $\frac{1}{4}$ derselben zur Entwicklung gekommen ist. Beiläufig sei noch bemerkt, daß von 30 eingehend untersuchten Stichstellen 9 (= 30%) keine Eier enthalten haben.

Zusammenfassend geht aus dem einwandfrei verlaufenen Übertragungsversuch hervor, daß die mit zahlreichen Eiern der Kirschfruchtfliege belegten Kirschen völlig gesund geblieben sind und sich in ihnen keine Maden entwickelt haben. Die als Ostheimer Weichsel bezeichnete Sorte war demnach maden-immun.

Es sei gleich hier vorausgenommen, daß die Eigenschaft der Madenanfälligkeit nicht auf die Sorte als solcher übertragen werden darf, da unter der Bezeichnung „Ostheimer Weichsel“ sehr heterogene Typen zusammengefaßt werden, die offenbar sehr verschiedene Anfälligkeitsgrade besitzen. Mir ist wiederholt mitgeteilt worden, daß die Kirschen der „Ostheimer Weichsel“ vermadet bzw. nicht vermadet gewesen seien. Börner und Jancke haben die eingebeutelten Früchte einer als Ostheimer Weichsel bezeichneten Kulturkirsche durch Besiedlung mit Kirschfruchtfliegen aus *L. tatarica* und mit aus Kirsche und Heckenkirsche gekreuzten Pärchen erheblich vermaden können. Die Frucht des von mir untersuchten immunen Baumes entspricht nach der Beschreibung von Müller und Bißmann in „Deutschlands Obstsorten“ (Heft 35) „Kochs verbesserter Ostheimer Weichsel“.

Auf Grund des Verhaltens der untersuchten Ostheimer Weichsel wurden noch einige andere Sauerkirschen auf Madenanfälligkeit untersucht. Das schien um so notwendiger, als mir wiederholt Praktiker erklärten, in ihren Sauerkirschen keine Maden festgestellt zu haben, obgleich die Früchte zu verschiedenen Zeiten in z. T. erheblicher Anzahl Eier des Schädlings beherbergten. Das war selbst in den letzten Wochen der Kirschenzeit der Fall. Bei äußerlicher Betrachtung der Bäume konnten keine vermadeten Kirschen von mattem, faulig-fleckigen Aussehen wahrgenommen werden. Die genaue Untersuchung von 3 mir zur Verfügung gestellten Proben ergab folgendes:

1. Eine 1905 vom Händler bezogene „Schattenmorelle“ soll nach Aussage des Besitzers bisher noch niemals Maden gehabt haben; i. J. 1932 hat er von 2 kleineren Bäumen und 1 größeren Baum dieser Sorte 85 Pfund Kirschen geerntet. Am 7. 7. hatte ich im Vorübergehen einem der Bäumchen einige noch grüne Früchte entnommen, die zur Hälfte mit Eiern belegt gewesen sind. Die Untersuchung von 36 vom Erdboden aufgelesenen Kirschen (3. 9.) ergab bei 4 von 22 noch in verhältnismäßig gutem Zustand befindlichen Früchten Eibefall. Die Eier waren meist geschlüpft; in einem Fall führte unterhalb einer Eihülle ein schmaler Fraßgang in das Fruchtfleisch. Von 43 am 6. 9. vom Baum gepflückten reifen

bis überreifen Kirschen, die sich gleichmäßig fest anfühlten, hatten 10 Stück 1 und 2 Eier. Diese Kirschen waren ohne Schlüpfkanäle sowie am Fleisch und am Kern frei von größeren Fraßgängen der Made. Die herauspräparierten Eier waren größtenteils geschlüpft; es konnten aber weder Larvenreste noch in Fortsetzung von den Eihüllen Spuren eines nach dem Kern verlaufenden Fraßganges festgestellt werden. Unterhalb der Bäumchen entnommene 2 Bodenproben enthielten keine Puparien. In Bodenproben, die von dem größeren Baum herrührten, von dem keine Kirschen zur Verfügung standen, ist 1 Tönchenpuppe gefunden worden.

2. Von einer sogenannten „Späten Sauerkirsche“ standen 282 am 5. 9. 1932 gepflückte und 65 vom Erdboden aufgelesene Kirschen zur Verfügung. Erstere waren größtenteils gleichmäßig fest (etwa 50 Stück sind verschrumpft und matschig gewesen), letztere fast alle faulig und schimmelig; der Gesamtabgang betrug etwa $\frac{1}{3}$. Die Falkirschen, deren Untersuchung erschwert und unsicher war, sind zu 45%, die Pflückkirschen zu 98% mit Eiern belegt gewesen (Gesamtdurchschnitt 88%). Die Kirschen waren also stark infiziert; von insgesamt 610 Eiern kamen auf 119 Kirschen je 1 Ei, auf 100 je 2, auf 63 je 3, 15 je 4, 6 je 5 und 2 je 6 (im Durchschnitt je Kirsche 1,7) Eier.

Die Untersuchung der abgängigen Kirschen führte in keinem Fall zur Auffindung von lebenden oder toten Maden, obwohl häufig Larvengänge, am Kern mehr oder weniger umfangreiche Fraßstellen und, besonders bei den stark beschädigten Früchten, meist am Stiel Schlüpfkanäle von erwachsenen Maden festgestellt wurden. Sämtliche Larven hatten ihren Wirt längst verlassen und sich, soweit sie zur Vollentwicklung gelangt waren, im Boden verpuppt. Das Aussieben von Bodenproben ergab einige wenige Tönchen. In Kirschen mit schmalen Fraßgängen und kleinen Fraßstellen am Kern müssen die Larven nicht lebensfähig gewesen und deshalb vorzeitig zu Grunde gegangen sein.

Ein ganz anderes Verhalten zeigten die Kirschen, die trotz Eibesiedlung intakt geblieben sind. 20 eingehend untersuchte hatten 56 Stichstellen, von denen 34 Eier aufwiesen. Von diesen sind nur 4 geschlüpft gewesen. In einem Fall ist es zur Entwicklung einer kleinen (aufgefundenen) Made gekommen, die am Kirschkern etwas gefressen hatte. Die nicht geschlüpften Eier saßen auffällig tief und senkrecht im Fruchtfleisch, so daß sie von außen oft nicht zu sehen gewesen sind. Die fast geschlossene, von einem rotbraunen Hof umgebene Anstichstelle lag meist etwas erhöht. Auffällig war ferner die starke und weitgehende Versteifung der Zellen unterhalb und im oberen Teil der Eitasche (Fig. 11). Diese schlossen die Eier ringsherum derart ein, daß ihre Freilegung schwierig war. Es liegt nahe, in dieser Einkapselung der Eier den Grund für das Ausbleiben ihrer Entwicklung zu sehen. Die betreffenden Kirschen sind

vermutlich vor Eintritt der Reife infiziert worden; auf jeden Fall waren ihre Zellen zur Zeit der Eiablage noch bildungsfähig.

3. Von 80 Früchten einer bisher angeblich madenfrei gewesenen reichtragenden „Glaskirsche“ wiesen 27 (= 33,8%) Eibefall auf. In je 1 Fall waren 3 und 4, in 6 Fällen je 2 Eier und in 19 Fällen je 1 Ei vorhanden. Die durchweg sehr deutlich zu sehenden Eier lagen im Gegensatz zu anderen Kirschen ziemlich wagerecht. Auffälligerweise befand sich die Mehrzahl in der Nähe des Kirschstieles.

Auf dem Boden des Konservenglases — die Kirschen waren bereits eingeweckt — wurden 2 Maden gefunden. Die Untersuchung von 11 häufig angestochenen Kirschen ergab, daß von 15 Eiern sich 10 entwickelt hatten und daß 9 Kirschen vereinzelte bis viele Madengänge sowie am Kern mehr oder weniger große Fraßstellen aufwiesen. 3 Kirschen hatten erwachsene und kleine Larven, 2 Schlupflöcher. Die Untersuchung von Bodenproben ist unterblieben.

Zusammenfassung: Die von Kirschfruchtfliegen mit Eiern belegte Schattenmorelle (Nr. 1) erwies sich als madenunanfällig. Obgleich im Gegensatz zu der gleichfalls als madenunanfällig bezeichneten Ostheimer Weichsel der größte Teil der abgelegten Eier geschlüpft war, vermochten nur vereinzelte Junglarven den Kern zu erreichen. Die meisten sind schon vorher zugrunde gegangen.

In der „Späten Sauerkirsche“ (Nr. 2) hatten sich aus einem Teil der Eier erwachsene Maden entwickelt, die im Erdboden zur Umwandlung gekommen waren. In den intakt gebliebenen Kirschen vermochte sich der größte Teil der abgelegten Eier nicht zu entwickeln. Nur in einigen Fällen sind Larven kurze Zeit am Leben geblieben. Die Kirsche erwies sich als bedingt madenan- bzw. madenunanfällig. Es wird vermutet, daß das gegensätzliche Verhalten der Früchte von der Zeit ihrer Besiedlung abhängt.

Die „Glaskirsche“ (Nr. 3) erwies sich als madenanfällig. Ein erheblicher Teil der abgelegten Eier war noch nicht geschlüpft. Da die Kirsche offenbar gepflückt wurde, bevor der größte Teil der Maden erwachsen war, ist ihre endgültige Bewertung nicht möglich.

Die Aussagen der Besitzer sind nur in einem Fall (Nr. 1) bestätigt worden. Die beiden anderen Fälle (Nr. 2 und 3) sind deshalb wichtig, weil sie dartun, daß spätreifende Sauerkirschen gewissermaßen als „Maden-träger“ anzusprechen sind. Wie bereits bemerkt wurde, tritt die Vermadung solcher Sauerkirschen nicht so deutlich wie bei Südkirschen in Erscheinung. Die befallenen Früchte fassen sich meist gleichmäßig fest an, verlieren kaum ihren Glanz, ermangeln größtenteils äußerlich sichtbarer fauler Stellen und sind im Innern auch nicht so erheblich verschmutzt. Bei vielen Sauerkirschen ist die Schädigung eine so geringe,

daß der Besitzer auf ihre frühe Ernte nicht bedacht ist, der späten und ungleichen Reife wegen vielfach auch gar nicht bedacht sein kann. Die als widerstandsfähig zu bezeichnenden Sauerkirschenarten begünstigen mithin die Ausbreitung des Schädlings. Ihre epidemiologische Rolle ist eine sehr bedeutsame.

b) Unterschiedliches Verhalten von wilden Prunusarten.

Im Hinblick auf die ermittelten Anfälligkeitsunterschiede bei „Sauerkirschen“ gegenüber Vermadung durch *Rhagoletis cerasi* erschien es geboten, die auf dem Versuchsfeld d. Zweigstelle Naumburg d. Biol. Reichsanstalt stehenden wilden Kirscharten und -formen in die Untersuchung einzubeziehen. Anfang Juli 1932 sind die Früchte der bekannteren Prunusarten auf das Vorhandensein von Eiern der Kirschfruchtfliege durchgesehen worden. Sie wurden in ziemlicher Anzahl festgestellt bei *Prunus cerasus*, *P. acida* und *P. fruticosa*. Ende August erfolgte die Ernte der noch vorhandenen Früchte zwecks erneuter Untersuchung auf Eibefall. (Von *P. cerasus* waren die Kirschen größtenteils bereits entfernt worden). Das Aussieben von Bodenproben auf Puparien geschah anschließend.

Ergebnisse:

P. avium: Von 4 Bäumen hatte nur einer einige wenige Früchte, auf denen am 9. 7. keine Eier zu sehen waren. Die Bodenproben enthielten keine Puparien. Mithin scheint die Art auch im Jahre 1931 nicht vermadet gewesen zu sein. Untersuchung wird fortgesetzt.

P. cerasus: Im Boden des Baumes, dessen Früchte am 9. 7. mit Eiern besiedelt waren, wurden 2 Puparien gefunden. Boden und Früchte zweier abseits stehender Bäume waren befallsfrei. Von ihnen geerntete Früchte sind zu 75% reif gewesen. Keine Puparien wurden im Boden unter *P. cerasus* var. *rhexei* ermittelt, obgleich die Früchte mit Eiern besetzt gewesen sind. Letztere Varietät scheint madenunanfällig, erstere Art schwach madenanfällig zu sein.

P. acida: Die halbreifen bis reifen Früchte der Varietät *semperflorens* waren noch am 23. 8. zu 19% eibefallen, die reifen zu 25%; 8 Früchte hatten je 2 Eier. Da in den Erdproben keine Puparien gefunden wurden, scheint die Pflanze madenunanfällig zu sein.

P. fruticosa: Von 32 Früchten waren am 23. 8. 20 eingeschrumpft, 3 grün und 9 reif. Von letzteren hatten 6 je ein Ei; Schlüpfkanäle fehlten in allen Fällen; desgleichen enthielten die Bodenproben keine Tönnchenpuppen. Art erwies sich also als madenunanfällig.

P. padus: Auf Früchten von 2 Bäumen waren wiederholt verdächtige Stichstellen zu sehen. Die Bodenprobe einer dieser Pflanzen enthielt 29 Puparien, darunter 1 Puppenhülle. Die Pflanze ist demnach auch im Jahre 1931 vermadet gewesen. Die Bodenproben von 6 weiteren

Bäumen hatten keine Puparien; hierunter war ein Baum, in dessen von Börner und Jancke¹⁾ mit Fliegen aus Süßkirsche besiedelten Früchten sich einige wenige Larven entwickelt haben, die nicht zur Verpuppung gelangt sind. Damit ist der negative, nicht aber der positive Befund der Bodenproben erklärt. Das Verhalten der Traubenkirsche, die vielleicht nur in beschränktem Umfang als Wirtspflanze des Schädlings in Frage kommt, bedarf der weiteren Untersuchung.

P. mahaleb: Börner und Jancke haben Früchte dieser Art vermehren können, ohne daß es zur Verpuppung der Larven gekommen ist. Wagner (Lüstner p. 76) behauptet, den Schädling in Mahaleb gefunden zu haben. Ich selbst habe in Naumburg und Erfurt vergeblich nach Eiern und Maden gesucht. Die von 3 Bäumen des Versuchsfeldes entnommenen Erdproben enthielten keine Puparien. Untersuchung wird fortgesetzt.

Ohne Befall waren die Früchte von *P. glandulosa*, *P. humilis* und *P. serotina*.

Zusammenfassung: Es erwiesen sich bisher als schwach madenanfällig: *P. cerasus*, teilweise madenanfällig: *P. padus*, verdächtig: *P. mahaleb*, madenunanfällig: *P. avium* (?), *P. cerasus* var. *rhexei*, *P. acida* var. *semperflorens*, *P. fruticosa*, *P. glandulosa*, *P. humilis*, *P. serotina*.

c) Folgerungen.

Der Nachweis vom Vorhandensein madenunanfälliger Kultursorten von Sauerkirschen hat praktische und wissenschaftliche Bedeutung. Diese Formen verdienen in Befallsgebieten bevorzugt angebaut und bei der Neuzüchtung von Kirscharten in erster Linie beachtet zu werden. Die erbliche Grundlage der Erscheinung der Madenunanfälligkeit ist in dem Verhalten der Wildarten gegeben. Ihre züchterische Auswertung läßt eine größere Anzahl madenunanfälliger Kultursorten erwarten. Bei Bestätigung der Annahme, daß gewisse chemische Stoffe auf die Entwicklung der Eier und Larven des Schädlings hemmend wirken, ist vielleicht auch die Züchtung unanfälliger Süßkirscharten möglich.

Die erörterten Anfälligkeitsergebnisse erklären des weiteren die widerspruchsvollen Angaben über das Verhalten der wilden und verwilderten Kirschen gegenüber der Kirschfruchtfliege. Sofern diese Pflanzen den Formenkreisen der madenunanfälligen Sauerkirscharten und wilden Prunusarten angehören, sind sie epidemiologisch bedeutungslos. Schulz stellt die wildwachsenden strauchigen Sauerkirschen von Mitteldeutschland, die er für indigen hält, zu *P. fruticosa*, Ascherson und Graebner behaupten, daß sie verwildert seien und zu *P. acida* K. Koch gehören. Schulz unterscheidet zwei weitere sogenannte Ostheimer Kirschen; die

¹⁾ s. Anm. S. 42.

eine von diesen hält er für eine in Deutschland nur verwilderte Kulturform von *P. fruticosa*, die andere für *P. cerasus* \times *fruticosa* i. e. S. und *P. cerasus* \times *fruticosa* f. *culta*. Diese Auffassungen stehen zu den ermittelten Anfälligkeitsbefunden nicht im Gegensatz. Sie erklären einerseits das Verhalten der Ostheimer Kirsche, andererseits bestätigen sie die Ungefährlichkeit dieser Wildformen für die Ausbreitung des Schädlings. Ich habe im Laufe des Sommers 1932 in der Umgebung von Naumburg, Erfurt und Bilzingsleben die Früchte vieler verwilderter Sauerkirschen auf Madenbefall untersucht — allerdings ohne Bestimmung ihrer Sortenzugehörigkeit — und niemals Maden oder Schlupflöcher entdecken können, obwohl in den meisten Fällen Eier des Schädlings vorhanden gewesen sind. Damit soll indessen nicht behauptet sein, daß es keine madenanfälligen Früchte von wilden Sauerkirschen gibt.

Über das Verhalten der Vogelkirsche (*P. avium*) im Freiland liegen bisher keine eigenen Erfahrungen vor. Werden Typen mit madenanfälligen Eigenschaften ermittelt, so ist, angesichts des Umstandes, daß *P. avium* als Stammpflanze unserer Süßkirschen madenanfällig sein muß, mit unterschiedlichen Anfälligkeitsverhältnissen erblicher Art zu rechnen. Vielleicht entsprechen diese Typen gewissen Chromosomenzahlen. *P. avium* hat nach Darlington (Schiemann, S. 389) 16 Chromosomen, dagegen *P. avium decumana* 17 und *P. avium nana* 24. Die Beobachtungen von Flad und Wagner (Lüstner p. 76), an verwilderten und angepflanzten Vogelkirschen keine Maden gesehen zu haben, ist somit wenigstens wahrscheinlich. Über starke Vermadung von Wildkirschen hat die Landwirtschaftskammer in Bonn berichtet. Sie sagt: Nach den Feststellungen der Hauptstelle für Pflanzenschutz in den letzten Jahren sind im mittelhheinischen Kirschbaugebiet die Früchte der Wildkirschen fast durchweg 100%ig befallen, „eine Tatsache, die im schroffen Gegensatz zu der Angabe im Flugblatt Nr. 83 der Biologischen Reichsanstalt steht, nach der Wildkirschen nur sehr selten befallen werden¹⁾. Im mittelhheinischen Kirschbaugebiet pflanzt man Wildlinge aus den umliegenden Gebüschern, Wäldern und dergleichen in die Obstanlage, um sie erst nach Verlauf einiger Jahre (5, 10 oder noch mehr Jahre) zu veredeln; dies geschieht in der Absicht, nach der Veredlung möglichst bald kräftige, reichlich tragende Kirschbäume zu erhalten. Diese Wildlinge nun, die überall in den Obstanlagen anzutreffen sind, bilden die ärgste Quelle der Verseuchung, da eine Aberntung selbstverständlich nirgends erfolgt.“

¹⁾ Sprengel schreibt daselbst, daß sich die Entwicklung der Fliege in den Früchten der Vogelkirsche vollziehen könne.

2. durch Bodenbehandlung

a) mittels mechanischer Maßnahmen.

Wegen der oberflächlichen Lage der Puparien im Boden wird vielfach empfohlen, nach erfolgter Ernte unter anfälligen Bäumen die oberflächliche Erdschicht etwa einen Spatenstich tief abzuheben, dieselbe in einer tiefen Grube mit einer dicken Lehmschicht zu überdecken und festzustampfen (Sprengel 1932 a); oder im Herbst und womöglich auch im Frühjahr den infizierten Boden umzugraben, damit die Tiere in eine Tiefe gelangen, aus der sie nicht hervorkommen können (Frank 1891 b).

Der zuerst genannte Vorschlag dürfte dadurch an Wirkung verlieren, daß sich die oberflächliche Deckschicht über Winter infolge der Einwirkung von Frost, Schnee und Regen lockert. Im darauffolgenden Frühjahr dürfte sie dann derart durchlässig sein, daß wenigstens ein Teil der geschlüpften Fliegen ins Freie gelangt. Der zweite Vorschlag ist gleichfalls wenig erfolgversprechend. Es geht das aus folgendem hervor. Auf mit etwas Erde bedecktem Boden von ziemlich großen Tontöpfen wurden 30 Puparien gelegt und diese jeweils 11, 17 und 25 cm hoch einerseits mit feinkörnigem Sand (Flugsand) und andererseits mit gewöhnlichem (nicht gesiebten) lehmhaltigen Boden überschichtet. Das Ablaufloch der Töpfe war vergipst, ihre Öffnung mit Nesselstoff überzogen und der aufliegende Rand im Interesse des Abschlusses mit Dextrin bestrichen worden. In den Sandversuchen vermochten die 11 cm hohe Schicht von 23 geschlüpften Fliegen 3 und die 17 cm hohe Schicht 2 von 29 zu durchdringen und die Oberfläche zu erreichen. In dem Versuch mit 25 cm hoher Sandschicht ist letzteres nicht der Fall gewesen, obwohl 22 Fliegen geschlüpft waren. Vermutlich sind die Ergebnisse deshalb so günstig ausgefallen, weil der feine, trockene Sand den Tieren beim Emporarbeiten keinen Halt bot, so daß sie an Erschöpfung zugrunde gingen. Im Freiland dürfte Sandboden z. Zt. der Schlüpfdauer des Schädling's noch Feuchtigkeit genug besitzen, um den Fliegen das Herauskriechen zu ermöglichen.

In den Erdversuchen, in denen 26—29 Tiere geschlüpft waren, wurde die 25 cm hohe Schicht durchbrochen. Die Oberfläche erreichten bei einer Schicht von 11 cm 21, bei einer solchen von 17 cm 16 und bei der von 25 cm 18 Fliegen. Die Struktur der Erde war krümelig, z. T. fest. Damit ist bewiesen, daß das oberflächliche Umgraben oder Umpflügen des mit Puparien der Kirschfruchtfliege durchsetzten Bodens das Schlüpfen des Schädling's nicht wirksam genug verhindert.

b) mittels chemischer Maßnahmen.

Die chemische Behandlung des Bodens zwecks Vernichtung der Puparien des Schädling's kommt in Kirschanlagen nur unter besonderen Verhältnissen und wohl auch nur bei vorausgegangener sehr starker Ver-

madung der Bäume in Frage. Bei Vorhandensein von Unterkulturen kann nur behandelt werden, wenn auf diese keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Die Entseuchung von grasvernarbten Böschungen und Feldern dürfte kaum von größerer praktischer Bedeutung sein, da dem Besitzer im Kampf gegen den Schädling im allgemeinen billigere und durchgreifendere Mittel (frühe Ernte) zur Verfügung stehen. Von Bedeutung könnte die Bodenbehandlung werden, wenn mit oberflächlich zu gebrauchenden billigen Mitteln die Verpuppung der Larven im Boden wirksam verhindert würde. Unentbehrlich ist sie bei der Entfernung von wildwachsenden Wirtspflanzen (Loniceren), da diese die gleichzeitige Abtötung der im Boden vorhandenen Tönnchenpuppen erheischt. Unterbleibt letzteres, so besteht von dem verseuchten Boden aus noch für 2 Jahre die Möglichkeit der Besiedlung benachbarter Kirschen.

aa) Versuche zur Vernichtung von frisch geschlüpften Fliegen mittels Giftköder.

In Versuchen wurden 1, 2,5 und 5 cm tief in Erde eingelegte Tönnchenpuppen (je 10 Stück) oberflächlich mit einer 2,5—5%igen wässrigen Zuckerlösung unter Zusatz von je 0,4% Fluor-Natrium, kieselsaurem Fluor-Natrium oder 0,2—1,5%igem Nikotin behandelt. Zur Anwendung kam von den Zusatzstoffen in jeder Versuchsreihe die ein- bis dreifache Menge. In allen Versuchen schlüpfen ungefähr gleich viele Tiere. Die Lebensdauer der in Zucht genommenen Fliegen war von der der Kontrolltiere nicht verschieden; sie betrug bei ersteren 35 bis 50, bei letzteren im Extrem 16—63, im Durchschnitt 37 Tage.

bb) Versuche zur Vernichtung der Puparien im Boden.

Es gelangten 3 verschiedene Versuchsserien zur Durchführung; solche in Töpfen mit je 30, in Kästen mit je 40—60 und im Freiland (Vermehrungsbeet) mit je 25—115 Puparien. Das Ergebnis wurde durch Ausieben der Erde zwecks Ermittlung der nicht geschlüpften Puparien festgestellt. War ihre Anzahl größer als die der Kontrollversuche, so war die Größe der Differenz der Ausdruck für die Wirksamkeit des angewandten Mittels.

Die von Februar bis Juni im Laboratorium in 15 cm weiten und 14 cm hohen Töpfen ausgeführten Versuche dienten zur ersten Orientierung. Zur Anwendung gelangten Obstbaumkarbolineen (Dendrin, Florium, Karbowassol, Gehirol), Petroleum, Schwefelkohlenstoff, Tetrachloräthan, Hexachloräthan, Paradichlorbenzol, Sublimat, Terbolan, Kalkstickstoff, Calciumcyanid, Kali, Kainit, Polvo und Whiff sowie 17 verschiedene Unkrautvertilgungsmittel (u. a. Hedolit, Kuporos, Obranit, Perrit, Parasitol, Plantex, Raphanit, Unkraut-Ex, Pomona, Usil, Via rasa);

letztere in der Erwartung, damit eine ausreichende Oberflächenwirkung zu erreichen. Jedes Mittel wurde in 3 verschiedenen Konzentrationen gebraucht.

Die Unkrautbekämpfungsmittel haben vollkommen versagt; von den übrigen Mitteln schnitten am besten ab Paradichlorbenzol (5, 8 und 10 g mit 2, 1 und 0 geschlüpften Fliegen), Hexachloräthan (10 g mit 3 Fliegen), konz. Whiff (10 und 15 cm³ mit 3 und 4 Fl.), 5% Paradichlorbenzol-Sapikat-Emulsion (30 cm³ mit 4 Fl.) und 20% Tetrachloräthan-Sapikat-Emulsion (10, 20 und 30 cm³ mit 1 und 2 mal 4 Fl.). In den unbehandelten Kontrollversuchen waren im Durchschnitt 25 Fliegen geschlüpft.

Die Versuche im Vermehrungsbeet kamen am 21. 5. zur Ausführung. Ihre Größe schwankte zwischen 0,25 bis 0,5 qm; kein befriedigendes Ergebnis erzielten folgende Mittel (Mengengaben auf 1 qm bezogen): Via rasa (500 g; 95% Fliegen), Parasitol (80 g; 81% Fl.), Kalkstickstoff (250—500 g; 72—85% Fl.), Obstbaumkarbolineum Gehirol (10%, 2 Liter; 74% Fl.), Paradichlorbenzol gestreut (150—250 g; 55—76% Fl.), Terbolan (10%, 2 Lit.; 69% Fl.), Petroleum konz. (200 cm³; 68% Fl.), Hexachloräthan (400 g; 57% Fl.). Das beste Ergebnis hatte Paradichlorbenzol bei gleichmäßig verteilten Häufchen (180—250 g; 16—28% Fl.).

Die Versuche in Holzkästen (Größe $\frac{1}{7}$ qm) mit 2,5, 5 und 8 cm tief eingelegten, zuvor in einem Kühlhaus aufbewahrten Puparien gelangten Anfang bis Mitte Juni 1932 zur Durchführung. Ungenügend wirkten mit 60% und mehr Fliegen (Mengenangabe bezogen auf Versuchsfläche): Chilesalpeter, Kainit, Ammoniumsulfat, Thomasmehl (je 25, 50 und 100 g), Kalkstickstoff (25, 50 und 100 g), Chlorkalk (10, 20, 30 g), Ammoniak ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und 1% je $1\frac{1}{2}$ Liter), Sublimat (0,25% $\frac{1}{2}$, 1 und $1\frac{1}{2}$ Lit.), Petroleum-Ölseifen-Emulsion (1% 1, 2 und 3 Lit.), Terbolan (2,5% und 5% je 150 cm³), Formaldehyd ($1\frac{1}{2}$ % 1 und 2 Lit.), gereinigtes Naphthalin (35 und 70 g), Rohnaphtalin (10 g), Schwefelkohlenstoff-Emulsion (4,8% 200 cm³, 6,1% 150 cm³, 8,9% 100 cm³ und 16% 50 cm³), Duves Hederich Vernichtungspulver (21 g). Teilerfolge erzielten: 15% Karbowassol (150 cm³; 56% Fl.), Rohnaphtalin (20 und 30 g; je 52% Fl.) und 15% Gehirol (150 cm³, 43% Fl.) Am besten schnitten ab: 15% Avenarius Dendrin (150 cm³, 27% Fl.), Natriumcyanid (10 g) mit Ammoniumsulfat (15 g) in $1\frac{1}{2}$ Lit. Wasser (14% Fl.) und Tetrachloräthan-Sapikat-Emulsion (4,8% 200 cm³, 7% Fl. sowie 2,4% 400 cm³, 3% Fl.).

Zusammenfassung: Am aussichtsreichsten erscheinen Bodenbehandlungen mit Tetrachloräthan-Emulsion und Obstbaumkarbolineen. Die günstigen Ergebnisse der Versuche mit Tetrachloräthan sind deshalb überraschend, weil das Mittel auf Insekten (Rebläuse) im allgemeinen wenig giftig wirkt und das spezifisch schwere Gas hauptsächlich in die

Tiefe geht. Tetrachloräthan scheint die Puparien im flüssigen Zustand zu töten. Paradichlorbenzol und Hexachloräthan erfordern, um wirksam zu sein, so große Mengen, daß die Versuche nicht fortgesetzt wurden.

cc) Versuche zur Vernichtung der Maden während ihrer Verpuppung im Boden.

Die Versuche gelangten 1932 im Laufe des Monats Juli während der Hauptreife vermadeter Lonicerenbeeren zur Durchführung. Mit jedem der Mittel wurden zwei mit gewöhnlicher Gartenerde gefüllte Holzkästen (Gr. 1/7 qm) versehen, von denen der eine am Tage der Behandlung, der andere erst nach Ablauf von etwa 12 Tagen mit einer großen Anzahl befallener Beeren belegt worden ist. Die Aufbewahrung der Kästen erfolgte im Freiland unter einem Glasdach; die Ergebnisse (Tab. 9) wurden im Laufe der Wintermonate mit Hilfe des Bodensiebes festgestellt.

Der Bewertung der Ergebnisse ist die Anzahl der zur Entwicklung gekommenen normalen Puparien (a) und die Anzahl der abgängigen Zustände (b) zugrunde gelegt worden. Unter letzteren wurden unvollständig entwickelte Maden und während der Entwicklung abgestorbene Puparien verstanden. Sodann sind unter Zugrundelegung des Hundertsatzes die Werte von b) auf die von a) bezogen worden. In den Kontrollen betrug der Abgang von Puparien mit 0, ein solcher bis 10% mit 1, bis 25% mit 2, bis 50% mit 3 bezeichnet, so ergeben sich in beiden Versuchsreihen folgende Gruppen (Mittel der Größe des Abganges nach geordnet):

Der Abgang betrug nach Auslegung der vermadeten Früchte

- | | | |
|----|--|--|
| | am Tag der Behandlung: | etwa 12 Tage nach der Behandlung: |
| 0: | Kainit, Formol | Paradichlorbenzol 25 g, Paradichlorbenzol-Ölseifen-Emulsion, Kainit, Terbolan, Formol, Terbolan-Paradichlorbenzol-Emulsion, Chlorkalk; |
| 1: | Paradichlorbenzol-Ölseifen-Emulsion, Paradichlorbenzol - Tetrachloräthan - Sapikat - Emulsion, Chlorkalk, Paradichlorbenzol 25 g und 50 g, Petroleum - Sapikat - Emulsion; | Tetrachloräthan - Ölseifen - Emulsion, Meyers konzentriertes Obstbaumkarbolineum 5%, Paradichlorbenzol - Tetrachloräthan - Sapikat - Emulsion, Paradichlorbenzol 50 g, Kalkstickstoff, Petroleum - Sapikat - Emulsion; |
| 2: | Terbolan - Paradichlorbenzol - Emulsion, Meyers konzentriertes Obstbaumkarbolineum 5%, Terbolan, Sublimat, Karbowassol 5%, Kalkstickstoff; | Gehirol 5%, Meyers konz. Obstbaumkarbolineum 10%, Sublimat, Karbowassol 5%, Gehirol 10%; |

3: Gehirol 5%, Meyers konz. Obstbaumkarbolineum, Gehirol und Karbowassol je 10%.

Die vergleichende Betrachtung der Mittel in den entsprechenden Gruppen der beiden Versuchsreihen ergibt, daß innerhalb von 12 Tagen die Wirkung

gleichgeblieben ist bei: Paradichlorbenzol-Tetrachloräthan-Sapikat-Emulsion, Petroleum-Sapikat-Emulsion, Paradichlorbenzol 50 g (Gr. 1), Sublimat und Karbowassol 5% (Gr. 2), Karbowassol 10% (Gr. 3);

schwach nachgelassen hat bei: Paradichlorbenzol-Ölseifen-Emulsion, Chlorkalk und Paradichlorbenzol 25 g (von Gr. 1 nach Gr. 0), Meyers konz. Obstbaumkarbolineum 5%, Kalkstickstoff (von Gr. 2 nach Gr. 1), Gehirol 5%, Meyers konz. Obstbaumkarbolineum 10% und Gehirol 10% (von Gr. 3 nach Gr. 2);

stark nachgelassen hat bei: Terbolan-Paradichlorbenzol-Emulsion und Terbolan (von Gr. 2 nach Gr. 0).

Karbowassol 10% hatte gleichbleibend den größten Hundertsatz unvollständig entwickelter Zustände, ihm am nächsten kamen die Obstkarbolineen Gehirol und Meyers konz. Eine verstärkte Nachwirkung war innerhalb von 12 Tagen bei keinem der Mittel zu verzeichnen.

Für die praktische Bewertung der Mittel ist vor allem ihre zerstörende Wirkung auf die tierischen Zustände im Boden ausschlaggebend. Im Interesse der Übersichtlichkeit sind die Einzelergebnisse der Tab. 9 (unter a) gleichfalls in Gruppen zusammengestellt worden. Es umfassen Gruppe 0 (keine Wirkung) 300 und mehr normale Puparien, Gruppe 1 (schwache Wirkung) 200—300 Pup., Gr. 2 (mässige Wirkung) 100 bis 200 Pup., Gr. 3 (mittlere Wirkung) 50—100 Pup., Gr. 4 (befriedigende Wirkung) 25—50 Pup., Gr. 5 (gute Wirkung) 10—25 Pup., Gr. 6 (fast restlose Wirkung) 1—10 Pup., Gr. 7 (restlose Wirkung) 0 Puparien. In 3 unbehandelten Kontrollen waren 443 und 2 mal 530 normale Puparien zur Entwicklung gelangt.

Gruppierung der Mittel (nach der Anzahl der zur Entwicklung gelangten Puparien geordnet) bei Auslegung der Früchte

am Tage der Behandlung:	etwa 12 Tage nach der Behandlung:
0: Kainit, Formol, Terbolan, Kalkstickstoff, Chlorkalk;	Formol, Chlorkalk, Kainit, Petroleum-Sapikat-Emulsion, Paradichlorbenzol 25 g, Sublimat, Kalkstickstoff, Paradichlorbenzol - Ölseifen-Emulsion, Terbolan, Tetrachloräthan-Ölseifen-Emulsion, Gehirol 5%;

- | | | |
|-----|--|--|
| 1 : | Sublimat, Meyers konz. Obstbaumkarbolineum 5%, Terbolan-Paradichlorbenzol-Emulsion ; | Paradichlorbenzol - Tetrachloräthan-Sapikat-Emulsion, Terbolan-Paradichlorbenzol-Emulsion, Meyers konz. Obstbaumkarbolineum 5% ;
Paradichlorbenzol 50 g ; |
| 2 : | | Meyers konz. Obstbaumkarbolineum und Gehirol je 10% ;
Karbowassol 5% ; |
| 3 : | Petroleum-Sapikat-Emulsion, Paradichlorbenzol-Ölseifen-Emulsion ; | |
| 4 : | Paradichlorbenzol 50 g, Paradichlorbenzol-Tetrachloräthan-Sapikat-Emulsion, Gehirol 5%, Karbowassol 5% ; | |
| 5 : | Paradichlorbenzol 25 g, Meyers konz. Obstbaumkarbolineum 10% ; | Karbowassol 10% . |
| 6 : | Gehirol 10% , Karbowassol 10% ; | |
| 7 : | Tetrachloräthan - Ölseifen - Emulsion. | |

Die Übersicht veranschaulicht deutlich die viel schwächere Wirkung der Mittel bei Vorbehandlung des Bodens von rund 12 Tagen. Auffällige Verschiebungen in den wertvolleren Gruppen 3—7 zeigen: Petroleum-Sapikat-Emulsion (von Gr. 3 nach Gr. 0), Gehirol 5% (v. Gr. 4 nach Gr. 0), Paradichlorbenzol 50 g und Paradichlorbenzol-Tetrachloräthan-Sapikat-Emulsion (v. Gr. 4 nach Gr. 1), Paradichlorbenzol 25 g (v. Gr. 5 nach Gr. 0), Meyers konz. Obstbaumkarb. 10% (v. Gr. 5 nach Gr. 2), Gehirol 10% (v. Gr. 6 nach Gr. 2), Tetrachloräthan-Em. (v. Gr. 7 nach Gr. 0). Verhältnismäßig konstant haben sich verhalten Karbowassol 5% (v. Gr. 4 nach Gr. 3) und Karbowassol 10% (v. Gr. 6 nach Gr. 5).

Zusammenfassung: Düngemittel (Kainit, Kalkstickstoff) wirken selbst in sehr starken Gaben weder auf im Boden vorhandene Puparien noch verhindern sie befriedigend die Umwandlung der Maden in Puparien. Der Erfolg mit Paradichlorbenzol und seinen verschiedenen Emulsionen steht in keinem Verhältnis zu den Kosten solcher Behandlungen. Tetrachloräthan-Emulsion wirkt auf Puparien im Boden weitgehend vernichtend und verhindert restlos die Umwandlung der Maden in Puparien. Im letzteren Fall ist ihre Wirkung befristet. Der Einfluß der Emulsion auf Boden und Pflanzenwuchs bedarf noch der näheren Untersuchung. Ihrer Anwendung zum Zwecke der Vernichtung von Puparien im Bereich der wilden Wirtspflanzen stehen indessen keine Bedenken entgegen. Für die Behandlung des Bodens unter Kirschbäumen während der Verpuppung der Maden

ist vorerst Obstbaumkarbolineum geeigneter. Am besten hat sich in den Versuchen Karbowassol bewährt.

3. durch frühzeitiges Pflücken der Kirschen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß das frühzeitige Pflücken der madengefährdeten Kirschen die wirksamste Maßnahme gegen die Ausbreitung des Schädling ist. Wo sie durchgeführt wird, können im Boden unterhalb der Baumkrone keine Puparien aufgefunden werden, was durch Aussieben von Erdproben wiederholt bewiesen wurde. Dieses Verfahren, das ganz in der Hand des Besitzers liegt, von seiner Einsicht und seinem Willen abhängt, ist aber nur dann von erheblicher praktischer Bedeutung, wenn es innerhalb eines größeren Anbaugesbietes gleichmäßig durchgeführt wird und gleichzeitig auch die anderen sehr erheblichen Infektionsquellen ausgelöscht werden.

Daß durch das Pflücken der Kirschen alljährlich die allergrößte Anzahl der Maden der Vernichtung anheim fällt, davon gibt der Befall der in den Handel gebrachten Kirschen nur zu häufig eine Vorstellung. Aus diesem Umstand geht gleichzeitig hervor, daß sich in den gepfückten Kirschen die Maden weiter entwickeln und sie, wie am Baum, die Frucht erst nach vollendetem Wachstum zwecks Verpuppung verlassen. Daß die Maden dazu keine Erde benötigen, hat schon Flad (1775) festgestellt. Für den Handel sowie für die Verschleppung des Schädling ist das von besonderer Wichtigkeit.

Nun ist behauptet worden, daß das Pflücken der Kirschen im halb- oder hartreifen Zustand die Entwicklung der Maden insofern hemmt, als diese dadurch gezwungen würden, die Frucht frühzeitig zu verlassen. Für manche Kirscharten mag das zutreffen, für alle stimmt es sicherlich nicht. Am 4. 7. 1932 sammelte ich in einer „Madenlage“ eine größere Anzahl von mit Eiern belegten halbreifen Kirschen. Bei mikroskopischer Untersuchung des Kirschfleisches an Ort und Stelle konnten noch keine Maden festgestellt werden. Die spätere Untersuchung des konservierten Teiles der Früchte ergab, daß die Eier teilweise geschlüpft und in der Nähe der Kirschkerne kleine Larven-Fraßgänge vorhanden waren (Fig. 12). Den nicht konservierten Teil der gesammelten Früchte hatte ich in eine geräumige Glasschale gelegt und bis zum 15. 7. sich selbst überlassen. An diesem Tage lagen auf dem Boden der Schale mehrere Puparien und vereinzelte kleine, zumeist aber in Umwandlung begriffene erwachsene Maden. Von den noch in gutem Zustand befindlichen 18 Kirschen hatten 6 große, vereinzelt auch kleine Schlupflöcher und außerdem je eine (in einem Fall 2) erwachsene Maden, 5 zeigten Schlupflöcher und keine Maden (letztere hatten die Kirschen verlassen), 3 enthielten je eine erwachsene Larve und eine Kirsche 1 kleine Made; 3 Kirschen waren ohne Befall.

Obwohl also die Kirschen im hartreifen Zustand geerntet worden waren, hatten sich die Maden in 14 von 18 Kirschen normal weiter entwickelt. Das beweist, daß für den Handel das frühe Pflücken der Kirschen nur bei schnellem Umsatz der Ware von Vorteil ist. Andernfalls unterbindet es die Vermadung der Kirschen nur in geringem Umfang. Weiterhin ist ersichtlich, daß der Schädling durch den Versand solcher Kirschen leicht verschleppt wird. Dasselbe gilt mit Bezug auf die unvorsichtige Behandlung von in den Handel gebrachten vermadeten Kirschen.

C. Kritik der Ergebnisse mit Bezug auf die Bekämpfung des Schädlings.

1. Die direkte Bekämpfung.

Sie ist möglich durch Vergiftung der Fliegen bei Anwendung von Spritz- und Stäubemitteln (Sprengel 1932 a) und durch Abtötung der Puparien im Boden mittels Bodenentseuchung (S. 57). Beide Verfahren stoßen in der Praxis auf große Schwierigkeiten. Die Bodenentseuchung unter Kirschbäumen ist bei rechtzeitiger Ernte der Früchte kaum rentabel und ist nur in Jahren starker Vermadung und reicher, nicht rechtzeitig gepflückter Kirschernte angebracht. Letzteres ist aber gewöhnlich ein Zeichen stockenden Warenabsatzes und schlechter Preise, was wiederum auf die Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen ungünstig rückwirkt.

Der erfolgreichen Bekämpfung der Fliegen steht vor allem die mehr oder weniger lange Flugdauer entgegen, da diese von den topographischen und geologischen Verhältnissen eines Gebietes sowie vom Witterungscharakter im Frühjahr und während der Flugzeit abhängig ist. Am wirksamsten können bei 2 bis 3 maliger Behandlung mittelreife Kirscharten geschützt werden. Später reifende Sorten erfordern eine größere Anzahl von Abwehrmaßnahmen in einer Zeit, da die Kirschernte alle verfügbaren Kräfte beansprucht. Ob diese Schwierigkeiten gemildert werden können, erscheint zweifelhaft, bedarf aber noch der eingehenden Untersuchung. Nach Lage der Verhältnisse ist die Behandlung der Kirschbäume ein Notbehelf, der die akute Gefahr des Schädlings nur abzuschwächen vermag.

2. Die indirekte Bekämpfung.

Sie hat die bedeutsame Aufgabe, die direkten Maßnahmen durch Beseitigung der mannigfachen Infektionsquellen zu erleichtern bzw. entbehrlich zu machen. Als die hauptsächlichsten Brutstätten des Schädlings sind gegenwärtig anzusehen:

1. stark anfällige Süß- und Sauerkirschen,
2. schwach madenanfällige spätreifende Sauerkirschen (Madenräger),
3. madenanfällige Wildkirschen,

4. angepflanzte und wild wachsende Loniceren, insbesondere *Lonicera tatarica* als Dauer- und *Lonicera xylosteum* als Gelegenheitsträger.

Über die Gefährlichkeit von verspätet oder überhaupt nicht geernteten Kirschen, die stark vermadet gewesen sind, herrscht einhellige Auffassung. Ihre Behebung liegt auch im Interesse der Kirschpächter, die hiergegen nur zu oft verstoßen, indem sie die unverkäuflich gewordenen Kirschen einfach hängen lassen. Die zahllosen ländlichen Liebhaber-Besitzer von Kirschbäumen lassen in dieser Hinsicht auch viel zu wünschen übrig.

Der Umtausch der madentragenden Sauerkirschen gegen Früh- oder ganz unanfällige Sorten erfordert eine Aufklärungsarbeit von Jahrzehnten. Er setzt außerdem voraus, daß eine größere Anzahl madenunanfälliger Sorten zur Verfügung steht. Die frühzeitige Ernte der madentragenden Sauerkirschen ist anzustreben, wird aber vielfach wegen unregelmäßiger Reife der Früchte in Frage gestellt. Vielleicht vermieden solche Sorten auch nicht in allen Jahren.

Die Bereinigung der Erwerbskirschanbaugebiete von madentragenden wilden Prunusarten und Loniceren ist in erster Linie Aufgabe der örtlichen Obstbauvereine. Sie haben darauf hinzuwirken, daß von unzumutbaren Gebräuchen Abstand genommen wird (s. ob.) und daß von den Grundstücken alle madentragenden Pflanzen restlos entfernt werden. Die Flurbereinigung kann natürlich nur in Zusammenarbeit mit den Forst- und Gemeindeverwaltungen betrieben werden. Auf dieser Grundlage dürfte aber Besseres erreicht werden als mit Hilfe einer Polizeiverordnung, die die Entfernung der Pflanzen vorschreibt. Auf Anregung von Frank ist im Regierungsbezirk Frankfurt a. Oder vor Jahren eine solche ergangen.¹⁾ Sie ist unerlässlich, wenn sich von Seiten der Besitzer oder Städte Schwierigkeiten ergeben. Unsere Städte stellen mit ihren ausgedehnten Pflanzungen von *Lonicera tatarica* und *L. xylosteum* ungeheure Brutstätten des Schädlings dar. Schon die Tatsache, daß im Sommer 1932 in und um Naumburg durch Einsammeln von Beeren dieser Pflanzen schätzungsweise 60 000 Puparien erhalten wurden — sie hätten leicht auf das 3- und 4fache erhöht werden können — beleuchtet den Ernst der Lage in solchen Gebieten. Die zunehmende Häufigkeit der von der Kirschfruchtfliege hervorgerufenen schweren Schädigungen im Laufe der letzten Jahrzehnte beruht sicherlich mit auf der Ausdehnung dieser schönen und dankbaren Zierpflanzen in den Anlagen unserer Städte. In Kirschanbaugebieten müssen die städtischen Verwaltungen veranlassen, daß diese gefährlichen Dauerträger durch andere Ziergehölze ersetzt werden.

Dieselbe Forderung hat Frank auf Grund seiner Erfahrungen im Gubener Obstlande erhoben: „Solange als dieser Strauch in Guben nicht

¹⁾ Amtsbl. d. Regierung Frankfurt (Oder) v. 1891, Stück 40, S. 260.

verschwunden oder wenigstens in seiner Fruchtbildung (durch Zurückschneiden der blühenden Zweige) gehemmt ist, wird an eine Ausrottung der Kirschfliege daselbst nicht zu denken sein.“ „Jedenfalls wird in Gegenden, wo man besonders unter den Kirschmaden zu leiden hat, wie in Guben, eine Besserung nicht zu erwarten sein, solange dieser Strauch, der recht wohl durch einen anderen ersetzt werden kann und demzuliebe man ein gewinnbringendes edles Obst nicht opfern darf, nicht verschwunden ist.“

Weniger schwierig dürfte nach meinem Dafürhalten die Entfernung von *L. xylosteum* aus den Wäldern und Hecken der Kirschanbaugebiete sein. Sie ist daselbst ohne Wert. Vermutlich hat *L. xylosteum*, die wie die Süßkirsche kalkliebend ist, ihre Hauptverbreitung auf kalkhaltigen Böden. Auf den trockenen sonnigen Kalkhängen von lichten Mischwäldern bei Sachsenburg sah ich sehr ausgedehnte Bestände, wie ich sie im Freien bisher nirgends wieder angetroffen habe. Die Büsche trugen meist zahlreiche, auch von vielen Kirschfruchtfliegen beflogene Früchte. Wer in solchen Buschpflanzungen von *L. xylosteum* und auf *L. tatarica* diese hier so häufigen Fliegen gesehen hat, findet die Behauptung, daß sie selten sei (Kröber 1910), überraschend und unverständlich. Jedenfalls trifft hier die Äußerung von Kramer zu, der sagt: „In Wirklichkeit sind fast alle Musciden mindestens zeiten- und stellenweise häufig, wenn man sie nur zu finden weiß.“

3. Ausfuhrverbote als Mittel gegen die Verbreitung des Schädling.

Seit einigen Jahren haben England¹⁾, Holland²⁾ und Belgien³⁾ während der Hauptflugzeit der Kirschfruchtfliege die Einfuhr von Kirschen in ihre Länder verboten, um ihre Einschleppung zu verhindern. Ist diese Maßnahme biologisch begründet?

Nach Bezzi (1910, 1927) hat sich der Schädling in Europa ausgebreitet zwischen dem 37.⁰ und 63.⁰ nördlicher Breite sowie zwischen der Ostküste des Atlantischen Ozeans und dem 45. Längengrad östlich von Greenwich. Nachrichten über sein Vorkommen in den nordeuropäischen Ländern liegen, von Deutschland abgesehen, vor von Rußland um Moskau (Fedtschenko 1868 und 1872), Finnland (Zetterstedt 1860), Livland (Sintonis 1885), Kurland (Kawall 1855), Schweden (Degeer 1776, Retzius 1783, Zetterstedt 1848), Norwegen (Sparre-Schneider 1877), Dänemark (Müller O. F. 1776), Holland (Blankaart 1690, van d. Wulp 1866, 1898; de Meijere 1916), Belgien

¹⁾ Amtl. Pflanzenschutzbestimmungen I 170, II 44, III 138, IV 96.

²⁾ Das. II 67, II 191, III 150 u. 191, IV 111.

³⁾ Das. III 135 u. 172, IV 93 u. 130.

(Guillaume 1904, Jacobs 1906, Lameere 1907), England (Westwood 1840, Walker 1849, Schiner 1858, White 1853, Verral 1888).

Umstritten sind die Angaben über die Verbreitung von *Rhagoletis cerasi* in England und Schweden. Mit Bezug auf England vermutet Collin (1910) Verwechslung mit *Herina frondescentiae* L. (= *cerasi* Meig. nec. L.) oder falsche Identifizierung von *Sphenella signata* Walker = *Tephritis hebe* Newman) mit *Rhagoletis cerasi*. Die beiden letzteren seien eine *Myopites*-Species. Collin habe noch niemals ein britisches Stück von *Rh. cerasi* gesehen, obwohl er selbstgezüchtete Tiere besitze, die wahrscheinlich (probably) mit fremden Kirschen in den Handel gebracht worden seien.

Die Angaben von Zetterstedt sind wenigstens teilweise deshalb fraglich, weil die Larven seiner *Tephritis cerasi* in den Kernen der Kirsche leben und die Fliegen (bei Waldstena) auf Waldwiesen besonders häufig sein sollen. Zetterstedt hat bezüglich der Larve wahrscheinlich die irrtümliche, bereits von Flad (S. 110) berichtigte Angabe von Linné¹⁾ übernommen, was auch Mik vermutet (1898), und bezüglich der bezeichneten Häufigkeit der Fliegen offenbar *Herina frondescentiae* gemeint. Daß Zetterstedt auch *Rhagoletis cerasi* vor sich gehabt hat, geht daraus hervor, daß er neben *L. xylosteum* erstmalig *L. tatarica* als Wirtspflanze angibt.

Da in den Arbeiten der englischen Autoren keine biologischen Hinweise enthalten sind, muß man der Auffassung, daß der exakte Beweis für das Vorkommen des Schädling in England noch zu erbringen ist, zustimmen. Da aber andererseits kein englischer Forscher bisher über das Verhalten der beiden Lonicerenarten eingehender berichtet hat, liegt kein sichtbarer Grund für die Annahme vor, daß in England die Fliege auf ihnen nicht verbreitet ist. Hierfür sprechen folgende Umstände:

1. Der Schädling ist auf Loniceren unzweifelhaft sicher festgestellt worden in Ländern, wie Rußland (um Moskau), Kurland, Mittel- und Südschweden, die klimatisch ungünstiger liegen als England, Holland und Belgien.

2. Außer Rußland liegen die Fundorte der bezeichneten Länder innerhalb der Obstbaugrenze. Südschweden und Ostdeutschland gehören dem sogenannten Übergangsklima (gemäßigte Sommer und Winter), England, Westdeutschland und Ostfrankreich dem atlantischen Klimagebiet (kühle Sommer und milde Winter) an. Beide Klimata eignen sich sowohl für den Anbau von Kirschen als auch für die Entwicklung der Loniceren, von denen *L. xylosteum* in Europa und *L. tatarica* in Sibirien (Tatarien) beheimatet ist.

¹⁾ Dieselbe irrtümliche Darstellung ist Réaumur unterlaufen. Réaumur soll nach Mik (1898) auch das Vorkommen der Larve in Früchten von *Prunus cerasus* und *Lonicera xylosteum* behauptet haben. Ich habe diese letztere Stelle nicht finden können.

3. Bei der früheren unbeschränkten Einfuhr von Kirschen, deren Vermadung in Europa seit Jahrhunderten gegeben ist, dürfte eine häufige Verschleppung des Schädling nach England außer Zweifel stehen. Das geht auch aus der erwähnten Mitteilung von Collin hervor.

Die Beantwortung der Frage, weshalb in England und im Alten Land (Niederelbe) die Kirschen trotz des Vorkommens des Schädling madenfrei bleiben, ist wissenschaftlich und praktisch von großer Wichtigkeit. Meiner Meinung nach sind vor allem folgende Punkte zu klären: In welchem Verhältnis steht die Flugzeit der Fliege in England zur Entwicklung der Hauptkirscharten und der Loniceren, welches sind die Temperaturen während der Flugzeit und wie liegen die Anfälligkeitsverhältnisse bei den dortigen Kirschen gegenüber der Made. Es ist zu vermuten, daß in England wegen der kühleren Sommer und der milderen Winter Kirscharten bevorzugt werden, die, weil sie anders reifen als die unsrigen, von den Kirschfliegen nicht belegt werden. Zu beachten ist dabei aber, daß bei uns späte Sauerkirschen mehr oder weniger vermadet werden. Muß man eine solche Sachlage auch für englische Verhältnisse zugestehen, so besteht ferner noch die Möglichkeit, daß die dortigen Kirscharten infolge Immunität oder Resistenz (S. 48) der Vermadung weitgehend widerstehen.

Die Grundlage für diese Auffassung sehe ich in dem Umstand, daß nach den Befunden von Darlington die in England angebauten Kirscharten — im Gegensatz zu unseren Süßkirschen, die nach den Untersuchungen von Kobel 16 Chromosomen haben — 17 bis 32 Chromosomen aufweisen, z. B. Kentisk Bigarreau 17, Bigarreau Napoleon 18, Black Eagle 19, Dukes 32. Erbanalytisch geht hieraus hervor, daß die englischen Sorten Kreuzungen von Süß- und Glaskirschen ($2n = 16 + X$) sowie Nachkömmlinge von Sauerkirschen ($2n = 32$) darstellen. Nach Schiemann unterscheidet man zwischen diploiden Süßkirschen (= echte Süßkirschen; $2n = 16$), hyperdiploiden Süßkirschen (d. s. die erwähnten Kreuzungen von echten Süßkirschen und Glaskirschen; $2n = 16 + X$), tetraploiden Hybridkirschen (Nachkommen der Glaskirschen als Kreuzungsprodukte von echter Süß- und Sauerkirsche; $2n = 32$), tetraploiden Sauerkirschen (Nachkommen der Sauerkirsche; $2n = 32$) und Strauchweichsel und deren Abkömmlinge ($n = 16$ und $2n = 32$). In der von Schiemann mitgeteilten Übersicht, die die von Darlington auf Chromosomen untersuchten englischen Kirscharten enthält, befindet sich keine reine Süßkirsche ($2n = 16$). Skalweit (1907) erwähnt außer den genannten Sorten von Sauerkirschen noch Fenish Cherry (zum Einkochen) und für die Umgebung von Maidstone Morellen (zur Bereitung von Kirschbranntwein). Auch diese Hinweise sprechen zu Gunsten der Auffassung, daß die in England kultivierten Hauptkirscharten die maden-

resistenten und -unanfälligen Eigenschaften der Sauerkirschen besitzen. In Verbindung mit der späten Reife dieser Sorten und den niedrigen Sommertemperaturen könnten sie die Hauptursache für das „andersartige“ Verhalten der Kirschen gegenüber *Rhagoletis cerasi* abgeben.

D. Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

1. An Hand der Literatur wird dargelegt, daß *Rhagoletis cerasi* ein seit Jahrhunderten in Europa heimischer Kirschenschädling ist.
2. Das Ausschlüpfen der Fliege verläuft in Abhängigkeit von Art und Lage des Bodens.
3. Die Puparien des Schädlings können in verschiedenem Hundertsatz nach ein- und zweimaliger Überwinterung zur Entwicklung gelangen; ein geringer Anteil schlüpft vermutlich bereits im Jahr der Verpuppung. Nach bisherigen Ermittlungen hat die größere Anzahl eine einjährige Generationsdauer.
4. Die Verteilung der Puparien im Boden hängt ab von der Aktivität der Maden, Dichte und Konsistenz der Bodenart und Stoßkraft der Niederschläge. Die Höchstmenge der Puparien lag je nach Bodenart und Umweltverhältnissen zwischen 1 und 4 cm. Im Höchsthalle wurde sie 13 cm unter der Oberfläche festgestellt.
5. Es wurden 4 verschiedene Arten von Parasiten¹⁾ ermittelt, darunter 2 neue. Die Parasitierung der Puparien ist unter Loniceren stärker als unter Kirschen; außerdem enthalten geschlossene Bodenarten (Sand, Ton) einen höheren Anteil parasitierter Puparien als nicht geschlossene (Muschelkalk).
6. Bei Naumburg a. d. Saale war *Lonicera xylosteum* im Sommer 1931 nur bei günstigen, im Sommer 1932 auch bei weniger günstigen Standortverhältnissen befallen, *L. tatarica* dagegen in beiden Jahren fast gleichmäßig stark vermadet.
7. Der Befall der aus vielen Orten Deutschlands erhaltenen Beeren von *L. tatarica* und *L. xylosteum* mit Eiern der Kirschfruchtfliege war von der Anwesenheit von Kirschen unabhängig. Im Weichbild grösserer Städte sowie in sonnigen Lagen sind die Pflanzen durchschnittlich am stärksten befallen gewesen. Normal entwickelte Beeren werden in jedem Reifezustand belegt. Die durchschnittliche Befallsstärke der einzelnen Früchte war i. a. abhängig von der Stärke des Gesamtbefalls, doch enthielten im Einzelfall schwach besiedelte Büsche höhere Eihöchstzahlen als stärker belegte. Bei einer durchschnittlichen Befallsstärke von über 70% waren die Beeren

¹⁾ Beschreibung bei: Sachtleben, H.: Deutsche Parasiten der Kirschfruchtfliege. Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie aus Berlin-Dahlem, Bd. I, Nr. 1, 1934.

im Mittel mit mehr als 1 Ei besiedelt. Im Höchstfall wurden auf 1 Beere 17 Eier gezählt.

8. Gegenüber *Rhagoletis cerasi* erwiesen sich von anderen Lonicera-Arten bisher als madenunanfällig: *L. caprifolium*, *L. diversifolia*, *L. nigra*, *L. orientalis*, *L. tibetica*, *L. ledebouri*; schwach madenanfällig: *L. alpigena*, *L. coerulea* (!); stark madenanfällig: *L. morrowii*, *L. iberica*, *L. tatarica rubra*. Von sonstigen wildwachsenden Pflanzenarten waren bisher frei von Maden: *Berberis vulgaris*, *Lycium halimifolium*, *Cornus alba*, *C. sanguinea*, *C. mas*, *Sorbus aucuparia*, *Rhamnus frangula*, *Ribes nigrum* und *R. aureum*.

9. Ein Rückblick auf die bisherigen Feststellungen über das Vorkommen der Kirschfliege an Loniceren ergab, daß die vor mehr als 90 Jahren beobachtete Sachlage, abgesehen von Deutschland, zutrifft für Österreich, Kurland, Rußland und Schweden.

10. Übertragungs- und Kreuzungsversuche haben die bisher angenommene Identität der in Kirschen und Heckenkirschen schmarotzenden europäischen Kirschfruchtfliege (*Rh. cerasi*) bestätigt; eine Differenzierung der Art in Rassen ist nicht erfolgt.

11. Auf Grund von Anfälligkeitsuntersuchungen an Sauerkirschen gegenüber der Kirschfruchtfliege konnten bisher unterschieden werden: madenunanfällige Sorten mit meist nicht geschlüpften Eiern des Schädling („Ostheimer Weichsel“); madenunanfällige Sorten mit meist geschlüpften Eiern des Schädling („Schattenmorelle“); schwach madenanfällige Sorten mit wenigen zur Entwicklung gekommenen Maden („Späte Sauerkirsche“); normal madenanfällige Sorten mit vielen zur Entwicklung gekommenen Maden („Glaskirsche“).

12. Von wildwachsenden Prunusarten erwiesen sich bisher als schwach madenanfällig: *P. cerasus*, teilweise madenanfällig: *P. padus*, verdächtig: *P. mahaleb*, madenunanfällig: *P. avium* (?), *P. cerasus* var. *rhexei*, *P. acida* var. *semperflorens*, *P. fruticosa*, *P. glandulosa*, *P. humilis*, *P. serotina*.

13. Das oberflächliche Umgraben oder Umpflügen des mit Puparien durchsetzten Bodens verhindert das Schlüpfen der Fliegen nicht wirksam genug.

14. Zur Vernichtung der Puparien im Boden von wildwachsenden Wirtspflanzen hat sich die oberflächliche Bebrausung mit einer schwachen Emulsion von Tetrachloräthan bewährt. Für die Bodenbehandlung während der Verpuppung der Maden ist unter Kirschbäumen vorerst Obstbaumkarbolinum anzuwenden.

15. Das Pflücken halbreifer eibgelegter Süßkirschen verhindert nur die Vermadung des Bodens unterhalb des Baumes, nicht aber die Entwicklung der Maden.

16. Die dauernde Niederhaltung des Schädling in Kirsch-Befallsgebieten

ist nur möglich, wenn mit den direkten Bekämpfungsmaßnahmen die Beseitigung der Brutstätten des Schädling Hand in Hand geht. Abgesehen von den madenanfälligen Süß- und Sauerkirschen kommen in letzter Hinsicht in Betracht: a) schwach madenanfällige spätreifende Sauerkirschen (als „Madenträger“), b) madenanfällige Wildkirschen, c) angepflanzte und wildwachsende Loniceren, insbesondere *L. tatarica* als Dauer- und *L. xylosteum* als Gelegenheitsträger.

Schrifttum.

- Am Stein, Bündener Dipteren. Verzeichnis der Sammlung des Hrn. Major Am Stein in Malans. Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens, II, 1857, p. 89—111.
- Am tliche Pflanzenschutzbestimmungen. Beil. z. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, II, 1928—1930, III, 1930—1931, IV, 1932—1933.
- Ascherson u. Graebner, Synopsis der mitteldeutschen Flora, VI, 2. Abt., 1906—1910, p. 146—150.
- Bach, M., Einige Bemerkungen über *Trypeta signata* Meig. Stett. ent. Zeit. III, 1842, p. 263—264.
- Über die Kirschfliege (*Spilographa cerasi* Loew). Verhandl. d. naturh. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westph., XXV, 1868, p. 58—60.
- Becker, Th., Die Meigen'schen Typen der sog. Muscidae acalyptera (*Muscaris holometopa*) in Paris und Wien. Zeit. für Hymenopterol. u. Dipterol., II, 1902, p. 209—256, 289—320, 337—349.
- Katalog der palaarktischen Dipteren, IV, Budapest, 1905.
- Berlese, A., Insetti nocivi agli alberti da frutto ed alla vite, Portici, 1900, p. 60.
- Entomologia agraria. Manuale sugli insetti nocivi alle piante coltivate, campestri, ortensi et loro prodotti e modo di combatterli, Firenze, II a. Ediz., 1924, p. 163.
- Bezzi, M., Contribuzione alla Fauna ditteologica della provincia di Pavia. Parte Seconda. Bull. Soc. ent. ital. XXIV, 1892, p. 48.
- Restaurazione del genere *Carpomyia* (Rond.) A. Costa. Boll. Lab. Zool. Sc. Agr. Portici, V, 1910, p. 1—32.
- Sulla distribuzione geografica delle Mosca delle ciliege (*Rhag. cerasi* L., Dipt.). Boll. Lab. Zool. Gen. e Agraria, XX, 1927, p. 7—16.
- e De Stefani Perez, T., Enumerazione dei Ditteri fino ad ora raccolti in Sicilia. Nat. Sicil., II, 1897, p. 25—72.
- Biologische Reichsanstalt, Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen f. d. J. 1893—1911.
- Blankaart, St., Schauplatz der Raupen, Würmer, Maden und fliegenden Thiergen welche daraus erzeugt werden, durch eigene Untersuchungen zusammengebracht, Leipzig, 1690.
- Boie, F., Zur Entwicklungsgeschichte mehrerer *Trypeta*-Arten. Stett. ent. Zeit., VIII, 1847, p. 326—331.
- Boisduval, J. A., Essai sur l'entomologie horticole etc., Paris, 1867, p. 602.
- Boitard, Nouveau Manuel complet d'Entomologie ou Histoire Naturelle des Insectes et des Myriapodes, III, Paris, 1843, p. 477.
- Bongini, Osservazione biologiche sulla mosca della ciliege in Piemonte. Boll. Lab. sper. Fitopat. VIII, 3. 4—9. (Auszug in Neuheiten a. d. Gebiet d. Pflanzenschutzes, III, 1931, p. 86—87.

- Boyce, A. M., The diapause phenomen in insects with spezial reference to *Bhagoletis completa* (Trypet.). J. Ec. Ent., XXIV, 1931, p. 1018—1024.
- Chorbadzhiev, P., Reports on Pests of cultivated Plants in Bulgaria during 1926 (bulgarisch). Rapp. ann. Sta. agron. Etat Sofia, 1926, 1928, p. 175—241.
- Notes on some Insect Pests of cultivated Plants in Bulgaria in the Years 1928 and 1929 (bulgarisch). Mitt. bulgar. ent. Ges., V, 1930, p. 63—106.
- Collin, J. E., Additions and Corrections to the British List of Muscidae-Acalyptratae, II. Ent. Mo. Mag., (2), XXI, 1910, p. 169—178.
- Costa, A., Degli insetti che attaccano l'albero ed il frutto dell' olivo, del ciliegio, ecc., Napoli, 1857, p. 130, 1877, p. 137.
- Coulon, L., Catalogue de la Collection des Diptères du Musée d'Histoire Naturelle d'Elbeuf. Bull. Soc. d'Etude des Sci. Nat. d'Elbeuf., 1912—1913, p. 1—53.
- Czizeck, K., Beiträge zu einer Dipterenfauna Mährens. Zeit. des mähr. Landesmuseums, VI, 1906, p. 206.
- Dalla Torre, K. W., Entomologische Notizen aus d. Egerlande. Jahresber. d. naturhist. Ver. Lotos, 1877, p. 91—208.
- Degeer, C., Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. VI, Stockholm, (1776) 50; Deutsch von Goetze, VI, 1783, p. 50.
- Discenzi, C., Entomologia vicentina, ossia catalogue sistematico degli insetti della provincia di Vicenza, Padova, 1865, p. 227.
- Dufour, L., Etudes sur la mouche des cerises, *Urophora cerasorum*. Mém. Soc. Lille, 1845, p. 209—214.
- Duméril, A. M. C., Entomologie Analytique, Histoire générale, classification naturelle et méthodique des Insectes à l'aide de tableaux synoptiques, II. Mém. Acad. des Sciences, XXXI, 1860, p. 665—1339.
- Fabricius, J. C., Systema entomologiae sistens Insectorum classes, ordines etc., Flensburgi et Lipsiae, 1775, p. 787.
- Specius insectorum exhibentes eorum differentias specificas, etc., Hamburgi et Kilonii, 1781, p. 453—454.
- Mantissa insectorum sistens eorum species nuper detectas etc., I, Hafniae, 1787, p. 353.
- Entomologia systematica emendata et aucta, etc., IV, Hafniae, 1794.
- Systema antliatorum secundum ordines etc., Brunsvigae, 1805.
- Fedtschenko, A. P., Materiali per la Entomologia del Governo di Mosca. Enumerazione degli insetti Ditteri. Nachricht. des K. Ges. d. Fr. d. Naturk., VI, 1868, p. 7—191.
- Dwiqubsky, Primitiae Faunae Mosquensis, Ed. II, Diptera, 1872, p. 83—99.
- Flad, J. D., Natürliche Geschichte des Kirschenwurms und der daraus entstehenden Mücke. Comm. Acad. Theod. Palatin. III, 1775, p. 106—115.
- Frank, B., Über die Kirschenfliege (*Spilographa cerasi*) und ihre Bekämpfung. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten, I, 1891 (a), p. 284—287.
- Die Bekämpfung der Kirschmaden. Hannov. land- u. forstwirtschaft. Zeitg., XLIV, 1891 (b), p. 836—840.
- Die Bekämpfung d. Kirschen-Maden. Gartenflora, XL. 1891 (c), p. 649—653.
- Die tierparasitären Krankheiten der Pflanzen, III, 1896, p. 129—130.
- Frauenfeld, G., Beiträge zur Naturgeschichte der Trypeten nebst Beschreibung einiger neuer Arten. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, XXII, 1856, p. 523—557.
- Frauscher, K., Die Tief'schen Dipteren-sammlungen. Carinthia, II, 1898, p. 1—61.

- Fryer, J. C. F. and others. Report on the Occurrence of Insect Pests on Crops in England and Wales, 1925—1927. Misc. Pub. Minist. Agr., LXII, 1928, p. 47.
- Fuessly, C., Verzeichnis der Ihm bekannten schweizerischen Insekten, Zürich und Winterthur, 1775, p. 56.
- Funk, M., Vorläufer einer Dipterenfauna Bambergs, 1901, p. 1—47.
- Gavelov, J. J., On some injurious Insects observed in the Crimea 1922—1925. Acta. Soc. ent. stavropol., III, 1927, p. 8—16.
- Ghigi, A., Come si combatte la mosca delle ciliege. Giorn. Agr. Domenica, XV, 1930.
- Gintzenberg, A. A., The Cherry and its cultivation. Supplement to the Journal. Fruit Growing, I, 1914, 108 pp; II, 1915, 111 pp.
- Gmelin, J. F., Caroli a Linné Systeme Naturae, I, pars V, 1788.
- Gobert, E., Catalogue des Diptères de France, Caen, 1887, p. 45.
- Goeze, Liste der seit dem 16. Jahrhundert bis auf die Gegenwart in die Gärten und Parks Europas eingeführten Bäume und Sträucher. Mitt. deutsch. Dendrolog. Ges. (Jahrb.), 1916, p. 129.
- Goureaux, Insectes nuisibles aux arbres fruitiers, Paris, 1861—1865.
- Gredler, V., Beitrag zur Dipterenfauna Tirols. 11. Progr. d. Gymn. von Bozen, 1861, p. 3—15.
- Guillaume, A., Matériaux pour un Catalogue des Trypetidae de la Belgique. Ann. Soc. Ent. Belg. XLVIII, 1904, p. 426—431.
- Jäger und Beissner, Die Ziergehölze der Gärten und Parkanlagen, 2. Aufl., Weimar, 1884.
- Jakobs, J. C., Diptères de la Belgique. IV^e Suite. Mém. Soc. Ent. Belg., XII, 1906, p. 21—76.
- Jaenicke, F., Die Dipteren der Umgegend von Frankfurt und Offenbach. Ber. d. Offen. Ver. f. Naturk., 1869, p. 22—43.
- Jancke, O., Ein neues ungiftiges Ködermittel zur Bekämpfung von Kirschblütenmotte und Kirschfliege. Nachrbl. deutsch. Pflanzenschutzd., XI, 1931, p. 99—100.
- Kaltenbach, J., Die deutschen Phytophagen aus der Klasse der Insecten. Buchstaben G. H. J. K. L. Verh. Ver. preuß. Rheinld., XIX, 1869, p. 1—106.
— Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insecten, Stuttgart, 1874, p. 209.
- Karsch, F., Die Kirschfliege. Entom. Nachr. XV, 1889, p. 384.
- Kawall, H., Entomol. Notizen aus Kurland. Stett. ent. Zeit., XVI, 1855, p. 227—232.
- Kobel, F., Lehrbuch des Obstbaus, Berlin, 1931.
— Eine Notiz über das Vorkommen der Kirschfruchtfliege im 16. Jahrhundert. Schweiz. Z. f. Obst- u. Weinbau 1933, Nr. 15.
- Kowarz, F., Fliegen (Diptera) Böhmens, Prag, 1894, p. 60.
- Kramer, H., Die Musciden der Oberlausitz, Görlitz, 1917, p. 70.
- Kröber, O., Fauna Hamburgensis. Verzeichnis der in der Umgebung von Hamburg gefundenen Dipteren. Verh. Ver. nat. Unterhaltg. Hamburg, XIV, 1910, p. 91.
- Künstler, J., Die unseren Kulturpflanzen schädlichen Insekten, Wien, 1871, p. 83.
- Kuntze, A., Dipterologische Sammelreise in Korsika des Herrn W. Schnuse in Dresden im Juni u. Juli 1899. Dtsche. Ent. Ztschr., 1913, p. 344—557.
- Lameere, A., Manuel de la Faune de Belgique, III, Insectes Supérieurs, 1907, p. 556.

- Landrock, K., Neuer Beitrag zu einer Dipterenfauna Mährens. Zeit. d. mähr. Landesmuseums, 10, 1910, p. 126—146.
- Lang, W., Zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege. Die Kranke Pflanze X, 1933, p. 73.
- Lathrop, F. H. u. Nickels, C. B., The Blueberry Maggot from an Ecological Viewpoint. Ann. Ent. Soc. Americ., XXIV, 1931.
- Latreille, P. A., Dictionnaire d'Histoire naturelle de Déterville. XXIV, Paris, 1804.
- Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes, XIV, 1805, p. 1—432.
- Genera Crustaceorum et Insectorum etc., IV, 1909.
- Leonardi, G., Gli insetti nocivi ecc. III, Imenotteri e Ditteri, 1900, p. 294.
- Leunis, J., Synopsis d. Tierkunde, 1860, p. 623.
- Lindner, E., D. Fliegen d. palaearktischen Region, 17. Lief., 1927, p. 75—76.
- Linné, C., Systema naturae per regna tria naturae secundum classes etc., Ed. X, 1758, Ed. XII, T. III, 1767.
- Fauna suecica sistens animalia Sueciae regni etc., Stockholm, 1746 u. 1761.
- Lioy, P., I Ditteri distribuiti secondo un nuovo metodo di classificazione naturale ecc. Atti Istit. Ven. Sci. Lett. ed Arti, (3) IX, 1864, p. 1020—1027.
- Loew, H., Kritische Untersuchungen der europäischen Arten der Genus *Trypeta* Meig., Germ. Zeit. f. Ent., 1844, p. 312—437.
- Fragmente zur Kenntnis der europäischen Arten einiger Diptereengattungen. *Trypeta*. Linnaea, I, 1846, p. 495—526.
- Die europäischen Bohrfiegen (Trypetidae), Wien, 1862.
- Long, H. C., The Cherry Fruit Fly. Gardeners' Chronicle, LIV, 1913, p. 271.
- Lovett, A. L., The Cherry Fruit-Fly (*Rhagoletis cingulata*, Loew.) 16th Bienn. Rept. Oreg. Sta. Bd. Hort. Portland, 1921, p. 107—109.
- Ludwig, C. F., Erste Aufzählung der bis jetzt in Sachsen entdeckten Insekten, Leipzig, 1799, p. 64.
- Lüstner, G., Ein ausgezeichnete Kenner u. Beobachter schäd. Ins. Mitt. Weinbau u. Kellerwirtschaft. Geisenheim, XXX, 1918, p. 76.
- Lynce, W. H., Report for Inspector of Imported and Exported Horticultural and Field Products. Br. Columb. 20. Ann. Rept. Dept. Agr., 1925, p. 26—30.
- Macquart, J., Histoire naturelle des Insectes, Diptères, II, 1835, p. 458.
- Les arbres et arbrisseaux d'Europe et leurs insectes. Mém. Soc. Sci. Lille, 1852, p. 174—530.
- Malenotti, E., Die Bekämpfung d. Kirschfliege in Italien. Verh. deutsch. Ges. angew. Ent., 8. Mitgliedervers. Rostock 1930, 1931, p. 49—54.
- Marchal, P., Rapport phytopathologique pour l'année 1913. Rev. phytop. appl., XVIII—XIX, 1914, p. 12.
- Marlatt, C. L., Report (1927—28) of the Federal Horticultural Board. Wash. D. C. U. S. Dept. Agr., 1928, 42 pp.
- Martelli, G. M., Note di Biologia sulla *Rhagoletis cerasi* (L.) Loew (Diptera-Trypanidae). Boll. Lab. Zool. Portici, XXVI, 1932, p. 20—45.
- Massalongo, O., Prospetto ragionato degli insetti della provincia di Verona. Verona, 1891, p. 324.
- Mayné, R., Note sur la stérilisation du sol à la chaux vive. Bull. Instit. agron. Sta. Rech. Gembloux, I, 2, 1932, p. 99—105.
- Meigen, J. W., Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. V, 1826, p. 332.

- Meijere, J. C. H. de, Tweede Supplement op. de Nieuwe Naamlijst van Nederlandsche Diptera. Tijdschr. v. Ent. LIX, 1916, p. 293—320.
- Middleton, T. H., Annual Report of Hortic. Branch. Board of Agr. and Fish., 1914, 57 pp.
- Mik, J., Zur Biologie von *Rhagoletis cerasi* L. nebst einigen Bemerkungen über die Larven und Puparien der Trypetiden und über die Fühler der Musciden-Larven. Wien. ent. Zeit. XVII, 1898, p. 279—292.
- Müller, O. F., Zoologiae danicae prodromus seu animalium Daniae et Norvegiae indigenarum etc., 1776, p. 173.
- Müller u. Bißmann, Deutschlands Obstsorten. Stuttgart, VIII, (Heft 30), XII (Heft 35).
- Neuhaus, G. H., Diptera marchica. Systematisches Verzeichnis der Zweiflügler (Mücken und Fliegen) der Mark Brandenburg, Berlin, 1836, p. 272—273.
- Newman, E., Entomological Notes. Ent. Mag. I, 1833, p. 505—514.
- Nördlinger, H., Die kleinen Feinde d. Landwirtschaft. Stuttgart, 1869, p. 667—670.
- Nowicki, M., Beiträge zur Kenntnis der Dipterenfauna Galiziens. 44. Jahrb. d. K. K. Krak. Gel.-Ges., 1873, p. 1—35.
- Palm, J., Beitrag zur Dipterenfauna Tirols. Verh. Zool. bot. Ges. Wien, XIX, 1869, p. 395—454.
- Parrott, P. J., Controlling Fruit Flies in Cherry Orchards. Summary. Proc. 71. Ann. Meeting. N. Y. State Hort. Soc., 1926, p. 130—131.
- Patch, E. M., u. Woods, W. C., The Blueberry Maggot. Maine Agr. Exp. Stat. Bull. p. 308, 1922.
- Perris, E., Nouvelles promenades entomologiques. Ann. Soc. Ent. France (5) VI, 1876, p. 230—268.
- Petri, L., Ricerche sopra i batteri intestinali della mosca olearia. Mém. Staz. patol. veget., Roma, 1909.
- Puls, J. Ch., Katalog der Dipteren aus der Berliner Gegend, gesammelt von J. F. Ruthe. Berl. Ent. Zeit., 1884, p. 14.
- Radatz, A., Übers. der in Mecklenburg bis jetzt beobachteten Insekten. II. Fliegen (Diptera) 1. Abt. Arch. Ver. Fr. Naturg. Mecklenbg., XXVII, 1873, p. 22—131.
- Réaumur, R. A., Mém. p. servir à l'Histoire des Insectes, II, 1736, p. 477 u. 510.
- Redi, Fr., Experimenta circa generationem insectorum, 1671, p. 209.
— De insectis, Amsterdam, 1686, p. 170.
- Reh, L., Phytopathologische Beobachtungen mit besonderer Berücksichtigung der Vierlande bei Hamburg. 3. Beih. z. Jahrb. d. Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten XIX, 1901, p. 180.
- Rehder, A., Zur Geschichte der Gehölzeinführungen nach Nordamerika. Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges., XLIV, 1932, p. 114—122.
- Retzius, A. J., C. de Geer Genera et species insectorum etc., Lipsiae, 1783, p. 175.
- Robineau-Desvoidy, J. B., Essai sur les Myodaires. Mém. Savants étrang. Acad. Sci., II, Paris, 1830, p. 771—775.
- Roemer, J. J., Genera insectorum Linnaei et Fabricii iconibus illustrata. Vitoduri Helvetorum, 1789, p. 84.
- Rondani, C., Osservazione sopra alcune larve di Insetti Ditteri viventi nel gambo dei cereali in Italia. Nuov. Ann. Sci. nat. Bologna, IX, 1843, p. 151—159.

- Rondani, C., Ortalidinae italicae collectae, distinctae et in ordinem dispositae Dipterologiae italicae Prodrumi, Pars VII, Fasc. 4. Bull. Soc. Ent. It. II et III, 1870 et 1871, p. 23.
- Roser, C. L. F. von, Über eine im Fleisch der schwarzen Kirsche vorkommende Insekten-Larve. Corrb. Ldw. Ver. Württ., I, 1837, p. 196.
- Erster Nachtrag zu dem i. J. 1834 bekannt gemachten Verzeichnisse in Württemberg vorkommender zweiflügliger Insekten. Corrb. württ. Ldw. Ver. I, 1840, p. 49—64.
- Rossi, F., Systematisches Verzeichnis der zweiflügligten Insekten (Diptera) des Erzherzogthumes Oesterreich etc., Wien, 1848, p. 556.
- P., Mantissa insectorum exhibens species nuper in Etruria collectas etc., II, Pisis, 1794.
- Samoggia, A., Nota sulla (*Rhagoletis cerasi* L.). Boll. Lab. Ent. Bologna, 1932, p. 22—48.
- Sajo, K., Die Kirschenfliege. Prometheus, XII, 1901, p. 663—668.
- Zur Entwicklung der Kirschfliege. Prometheus, XIV, 1902/03, p. 33—34.
- Nachtr. z. Lebensweise d. Kirschfliege. Prometheus, XVI, 1905, p. 119—120.
- Schiemann, E., Entstehung der Kulturpflanzen, III, Handbuch der Vererbungswiss., Berlin, 1932.
- Schiner, J. R., Diptera austriaca. Aufzählung etc. IV, Die österreichischen Trypeten. Verh. zool. bot. Ver. Wien, VIII, 1858, p. 634—700.
- Fauna austriaca. Die Fliegen (Diptera), II, Wien, 1864.
- Scholtz, H., Über den Aufenthalt der Dipteren während ihrer ersten Stände. Ent. Zeit., 1849, p. 1—34.
- Schrank, F. v. P., Fauna boica. Durchgedachte Geschichte etc., III, Abt. 1, Nürnberg, 1803, p. 151.
- Schroeder, G., Beiträge zur Dipterenfauna Pommerns IV. Stett. ent. Zeit., 1912, p. 179—205.
- Schulz, A., Über das Vorkommen von *Prunus fruticosa* in Mittel- und Westdeutschland. Mitt. Bayr. Bot. Ges. z. Erforsch. heim. Flora, 3. Beil. 2, 1913, p. 38.
- Die im Saalebezirk wildwachsenden strauchigen Sauerkirschen. Mitt. Thür. Bot. Ver. XXX, 1913, p. 30—42; XXXII, 1914, p. 40—50; XXXIII, 1916, p. 24—28.
- Sélariès, E., Essais de lutte contre la mouche des cerises (*Rhagoletis cerasi*). Prog. agr. vitic. XCIII, 21, 1930, p. 502—504.
- Severin, H. H. P., A native Food-Plant of *Rhagoletis fausta* O. S. J. Ec. Ent., XI, 1918, p. 325—327.
- Silvestri, F., e Grandi, G., Dispense di Entomologia agraria. Portici, 1911, p. 505.
- Sintonis, F., Die livländischen Trypetinen. Sitzungsber. d. Dorp. Naturf. Ges., 1885, p. 198—211.
- Skalweit, B., Der Obstbau in England. Berlin, 1907.
- Die englische Landwirtschaft. Ber. Landw., XXXVII, 1915.
- Spada, L., Entomologia Ossimana ossia Catalogo sistematico topografico degli insetti utili e nocivi finora trovati e raccolti nel territorio di Osimo. 1891, p. 23.
- Sparre-Schneider, J., Enumeratio Insectorum Norvegicorum, IV, Catalogum Dipteroorum continentem. Christiania, 1877, p. 147.
- Spassky, S., Insetti dannosi della provincia del Don (russisch). Ann. of the Don Polyt. Instit., IV, 1926, p. 219—226.

- Speyer, W., Madige Kirschen. Biol. Reichsanst. f. Ld. u. Forstw., Flugbl. 83, 1926 (1. Aufl.).
- Sprengel, L. u. Sonntag, K., Der Flug der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) in seiner Bedeutung zur Fruchtreife und Witterung, mit grundsätzlichen Erörterungen über die Erfassung der Wetterfaktoren. Anz. Schädlingk. VIII, 1932, p. 1—10.
- Sprengel, L., Kirschfruchtfliege und ihre Bekämpfung. Biol. Reichsanst. Flugbl. 83, 1932 (a).
- Die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). Anz. Schädlingk. VIII, 1932 (b), p. 49—51.
- Biologische und epidemiologische Untersuchungen als Grundlage für die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege, *Rhagoletis cerasi* L. Gartenbauwissenschaft VI, 1932 (c), p. 541—553.
- Einiges über die Lebensweise der Kirschmade. Die Kranke Pflanze X, 1933, p. 68—70.
- Soraucr-Reh, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. V, Tier. Schädlinge an Nutzpflanzen, II, 1932, p. 24.
- Stellwaag, F., Erfahrungen in der Bekämpfung der Kirschfruchtfliege. Die Kranke Pflanze X, 1933, p. 71—72.
- Storch, Catalogus faunae salisburgensis. Diptera L. Mitt. d. Ges. f. salzb. Landeskunde, V, 1865, p. 1—18.
- Strobl, G., Dipterologische Funde um Seitenstetten. Ein Beitrag zur Fauna Nieder-Österreichs. XIV, Prog. d. Ober-Gymn. d. Benedikt. zu Seitenst., 1880, p. 3—65.
- Strobl, G., Die Dipteren von Steiermark, II. Wiss. Mitt. d. Naturw. Ver. f. Steiermark, XXX, 1894, p. 1—152.
- Dipterenfauna von Bosnien, Herzogewina und Dalmatien. Wiss. Mitt. aus Bosnien und d. Herzogewina. VII, 1900, p. 552—670.
- Sulzer, J. H., Abgekürzte Geschichte der Insekten nach dem Linneischen System. Winterthur, 1776, p. 216.
- Taschenberg, E. L., Praktische Insekten-Kunde. 4. T., 1880, p. 139—141.
- Thalhammer, J., Fauna Regni Hungariae, Diptera. Budapest, 1899, p. 62.
- Thiem, H., Ein auswechselbares biologisches Bodensieb. Nachrbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst. XII, 1932 (a), p. 33—34.
- Heckenkirschen und Sauerdorn als Wirtspflanzen der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi*. Nachrbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst XII, 1932 (b), p. 41—43.
- Verbreitung und Entwicklung der Kirschfruchtfliege in Deutschland und die Bedeutung ihrer wilden Nährpflanzen. Die Kranke Pflanze X, 1933, p. 75—82.
- Thorpe, W. H., Biological Races in Insects and allied Groups. Biol. Rev. V, Nr. 3, 1930, p. 177.
- Thunberg, C. P., Museum naturalium Academiae upsaliensis. Dissertationes, VII, 1789, p. 85—94.
- Tief, Beitrag zur Kenntnis der Dipterenfauna Kärntens, II. Jahrb. d. Staats-Gymnas. in Villach, XIX, 1888, p. 3—40.
- Tigny, F. M. de, Histoire naturelle des insectes composée d'après Réaumur, etc. — 3. Éd. par M. F. E. Guerin. X, Paris, 1828.
- Titius, J. D., Die Made in Kirschen. Neues Wittenbergisches Wochenblatt, III, 1795, p. 277—278.

- Verguin, J., La mouche des cerises (*Rhagoletis cerasi* L.); état actuel de la question. Ann. Epiphyties. XIII, 1927 (a), p. 31—42.
- La mouche des cerises (*Rhagoletis cerasi* L.). Pubns agr. Cie. Chemin de fer P. L. M., Bull 28, 1927 (b), 10 pp.
- La mouche des cerises (*Rhagoletis cerasi* L.). Vie. agr. & rur., XXX, 1927 (c), p. 380 - 381.
- La question de la mouche des cerises. C. R. Acad. Agr. France XII, 1926, p. 998—1003.
- La mouche des cerises, *Rhagoletis cerasi* L. Rev. Zool. Agr. XXVII, 1928, p. 17—36.
- Verrall, G. H., A list of British Diptera. London, 1888, p. 27; 2. Ed. Cambridge, 1901, p. 32.
- Villers, C. J. de, Caroli Linnaei entomologia faunae suecicae descriptionibus aucta, etc., IV, 1789.
- Vimmer, A., Seznanu českého Hmyzo Duouksidého (Catalazus Dipteriorum), Prag, 1893, p. 86.
- Voglino, P., Pubblicazione mensile del R. Osservatorio di Fitopatologia Anni 1919 e 1920, Torino, 1919, 1920.
- Wagner, C., Die Abhaltung der Maden aus den Kirschen. Verhandl. deutscher Wein- u. Obstproduzenten. Darmstadt, 1841, Anhang.
- Walckenaer, C. A., Faune parisienne, Insectes, ou Histoire abrégée des insectes des environs de Paris, etc., II, An XI, 1802, p. 399.
- Walker, F., List of the specimens of Dipterous Insects in the Collection of the British Museum. IV, 1849, p. 1022.
- Warburton, C., Annual Report for 1925 of the Zoologist. R. Agr. Soc. England. LXXXVI, 1925, p. 284—291.
- Wein, K., Altweltliche Gehölze d. europäischen Gärten im Wandel der Jahrhunderte. Mitt. dtsh. Dendrolog. Ges., XLIV, 1932, p. 130—152.
- Westwood, J. O., An introduction to the modern classification of insects, founded on the natural habits etc., II, 1840, p. 572.
- White, A. d., List of the specimens of British Animals in the Collection of the British Museum, XV, Nomenclature of Diptera I, 1853, p. 34.
- Wulp, F. M. van der, & Vollenhoven S. C. Snellen van. Naamlijst van inlandsche Diptera, III, 1866, p. 89—117.
- Wulp, F. M. van der & Meijere, C. J. H. de, Nieuwe Naamlijst van Nederlandsche Diptera. Tijdschr. v. Entom. XLI, 1898, p. 118.
- Zacher, F., Die Bekämpfung der Kirschenmade. Mitt. Ges. Vorratsschutz, VII, 1931, p. 53—55.
- Zetterstedt, T. W., Diptera Scandinaviae disposita et descripta. VI, 1848, XIV, 1860.
- Zodda, G., I fiori e le mosche. Studio antobiotologico con riguardo speciale ai ditteri. Atti e Rendic. Acc. d'Africa, VIII, 1901, p. 34.
- Zvierezomb-Zubowsky, E., Il verme delle ciliege e la sua distruzione (russisch). Don Bureau for Control of Pests of Agric. Plants, IV, 1920, 2 pp.
- Brief Report on the Work of the Don Bureau for the Control of Pests of Agric. Plants for 1917, and Review of the Pests of Agric. in the Don Province, 1918, 36 pp.