

erkennen. Diese sind hart und trocken und in typischer Weise oft nur auf eine einzelne Blattlage beschränkt. An jüngeren, noch grünen Um- und Deckblättern sind vielfach mosaikartige Verfärbungen des Blattgrünes und Aufhellungen der Blätter zu erkennen, wie sie in ähnlicher Weise von Moericke und Winter an Blumenkohl beschrieben und als Folge einer Virose gedeutet werden. Erkrankte Pflanzen können schon frühzeitig durch das Fehlen des blaugrünen Wachstumsüberzuges auf den Blättern von gesunden unterschieden werden.

In vielen Fällen wurde beobachtet, daß diese Blattfallerscheinungen eindeutig von unmittelbar angrenzenden Samenträger-, Steckrüben- oder Rapsbeständen seinen Ausgang nahm. Innerhalb eines Feldes tritt die Krankheit, oft am Feldrand beginnend, meist nesterweise auf. Unterschiede in der Sortenanfälligkeit lassen sich nachweisen. „Platter Dänen“ scheint besonders anfällig zu sein.

Der Ertrag kann durch das frühzeitige Abfallen der äußeren Blattquirle mehr oder weniger stark beeinträchtigt werden. Im Durchschnitt der letzten Jahre lagen in den Schadgebieten die Ertragsrückgänge um 25 bis 30 %. Hinzu kommt eine Herabminderung der Lagerfähigkeit, da die nekrotischen Flecken im Innern des Kopfes erfahrungsgemäß oft Ausgangspunkte sekundärer bakterieller oder pilzlicher Fäulen sind.

Ähnliche Blattfallerscheinungen wurden auch an anderen Kohlarten wie Grünkohl, Rosenkohl und in geringem Maße an spätem Blumenkohl, besonders aber an Kohlrüben [*Brassica napus* var. *napobrassica* (L.) Peterm.] beobachtet. Im letzteren Falle ist der viröse Ursprung der Krankheit nachgewiesen (Pape). Über die Ursache dieses auffälligen Blattfalles und damit auch Möglichkeiten zu dessen Verhütung können bisher nur Vermutungen ausgesprochen werden. In der Praxis wird vielfach die Ansicht vertreten, daß der an den vergilbten oder abgeworfenen Blättern häufig nachzuweisende *Alternaria*-befall mit der Erkrankung in ursächlichem Zusammenhang steht. Eigene Unter-

suchungen haben bisher noch zu keinem positiven Ergebnis geführt, deuten aber eher darauf hin, daß der *Alternaria* nur eine mehr sekundäre Bedeutung bei der Lösung des Problems zukommt. Eine physiologische Ursache läge bei der Art der Erscheinung des Blattfalles nahe. Auch hier sind die Prüfungen noch nicht abgeschlossen. Bodenuntersuchungen hinsichtlich des Säuregrades an Stellen mit und ohne Krankheitsbefall lassen noch keine, etwa durch pH-Unterschiede der Böden bedingte Ursache der Erkrankung erkennen. Auch aus Beobachtungen der Vorjahre sich ergebende Beziehungen zwischen Niederschlagsmenge, deren monatlicher Verteilung, Bodenart und Stärke des Befalles konnten nicht gefunden werden. Am wahrscheinlichsten ist vielleicht noch ein Virus als Ursache des Blattfalles, eine Möglichkeit, auf die bereits Professor Dr. Brandenburg, Bonn<sup>1)</sup>, unter Betonung der auffälligen Parallelität der Krankheitssymptome mit denen des Rüben-Yellow (Beta-Rüben) hingewiesen hat. Dafür spricht auch die häufige Beobachtung einer Übertragung der Krankheit von angrenzenden Samenträger-, Raps- und vor allem Kohlrübenbeständen, die schon seit langem besonders stark unter Virus-Erkrankungen zu leiden haben. Vermutlich handelt es sich auch hier um das in seiner Auswirkung bekannte Kohlrüben-Virus. Als Überträger kommen nach dem Ergebnis der laufend durchgeführten Biozönosefänge an im Marschgebiet angebauten Kruziferen wohl in erster Linie *Ligustrum pratense* L. und *Brassicola brassicae* L. in Frage.

Die Untersuchungen werden fortgeführt.

#### Schriftennachweis:

- Moericke, V., und Winter, G.: Eine Virose des Blumenkohles. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, 50. 1940, 172—177.  
 Pape, H.: Stand unserer Kenntnisse über die Kräuselkrankheit (Viruskrankheit) der Kohlrübe, Nachrichtenblatt der BZA, Braunschweig, 1, 1949, 123—125.  
<sup>1)</sup> Mündlicher Hinweis anlässlich einer gemeinsamen Feldbesichtigung am 19. 10. 1949.

## Beobachtungen über das Frostspannerauftreten (*Cheimatobia brumata*) zwischen Weser und Ems und die Bedeutung des Leimringverfahrens

Von Dr. P. Blaszyk und Dr. W. Holz, Pflanzenschutzamt Oldenburg

Die Beobachtungen der letzten Jahre haben immer wieder gezeigt, daß der Frostspanner im Raum Weser-Ems sehr verschieden stark auftritt. Besonders im ostfriesischen Gebiet gibt es neben Gebieten mit Kahlfraßschäden weite Strecken, wo Frostspanneraugen gar nicht oder nur in ganz geringem Umfang festgestellt werden. Wir hatten den Eindruck, daß die Stärke des Auftretens wesentlich von der Bodenart, dem Vorhandensein von Eichen und der Dichte des Baumbestandes überhaupt abhängt. Um dies näher zu prüfen, wurde im Herbst 1948 folgender Versuch angelegt. An 27 über die Kreise Aurich, Leer, Norden, Wittmund und Friesland verteilten Stellen wurden je 5—8 Apfelbäume mit Leimringen (Fertigfabrikat Rekord der Fa. Schacht) zwischen dem 6. und 9. Oktober 1948 versehen. Da der Umfang der Versuchsbäume, der jeweils genau gemessen wurde, natürlich schwankte (etwa zwischen 50 und 90 cm) wurde die Zahl der pro Leimring gezählten Tiere auf 1 m Leimring umgerechnet, so daß sich einigermaßen vergleichbare Zahlen ergaben.

Die ersten Frostspanner wurden 1948 am 23. Okt. beobachtet. Der Flug der ♂♂ setzte dann auch gleich stark ein. In der Zeit zwischen dem 25. und 30. November wurde die Auszählung der Frostspanner auf den Leimringen vorgenommen, obwohl bis zum 13. Dezember immer noch vereinzelt legereife ♀♀ gefunden wurden.

#### Bemerkungen zu den einzelnen Kontrollorten

1. Freiliegende, wenig gepflegte, dichte Obstanlage am Südrande des Ortes, Marschboden, Rasen ohne Baumscheiben.
2. Obstgarten in Dorfmitte, alter Baumbestand, Marschboden, Rasen ohne Baumscheiben.
3. Garten mit 15 Obstbäumen am Nordrand des Ortes, Marschboden. Größerer Eichenbestand ca. 1 000 m entfernt!
4. Kleiner Garten mitten in der Stadt, Marschboden.
5. Geschlossener Obstbaumbestand, weitere Gärten angrenzend, größerer Park im Ort, Marschboden.
6. Kleiner Obstgarten bei Einzelhof im Polder, Marschboden.
7. Garten in der Stadt, Sandboden. Der ganze Ort jedoch von Marsch umgeben.
8. Garten im Dorf. Keine Eichen in der Umgebung, humoser Sandboden. Der ganze Ort von Wiesengelände auf Niederungs- bzw. Hochmoor umgeben.
9. Offener Garten mitten im Ort. Keine Eichen in der Nähe. Humoser Sand. Ort am Rande eines großen Wiesengebietes.
10. Garten im Ort. Humoser Sand. Ort inmitten eines großen Wiesen- und Weidengebietes.
11. Garten im Ort, wenige Eichen an der Straße. Ort am Rande eines großen Wiesengebietes.
12. Kleiner Hausgarten in der Dorfmitte, geringer Baumbestand im Ort, Wald (vorwiegend Nadelwald) ca. 1,5 km entfernt. Humoser Sand. Umgebung des Ortes vorwiegend Wiesen und Weiden.



13. Freiliegende Obstanlage, keine Eichen in der Nähe, Ort baumarm. Umgebung vorwiegend Grünland, humoser Sand.
14. Obstgarten in freier Lage am Kanal — Fehnkolonie — weitere Gärten in der Nähe vorhanden. Boden: Moor-Sandgemisch. Zuwanderung leicht möglich, da Garten an Garten grenzt und so die Verbindung zu den eichenbestandenen Straßen hergestellt wird.
15. Krankenhausgarten, sehr dichte Baumpflanzung. Humoser Sand.
16. Garten mitten in der Stadt. Die Stadt reich an Gärten und sonstigen Bäumen, vereinzelt auch Eichen. Boden: humoser Sand.
17. Garten am Rande der Stadt. In der Stadt zahlreiche Gärten und besonders an den Rändern, auch sonst erheblicher Baumbestand. Boden: humoser Sand.
18. Geschlossene Pflanzung im Stadtgebiet, das sehr baumreich. Boden: humoser Sand, teils Grasnarbe, teils Unterkulturen. Wenig gepflegte Anlage. Die Stadt ist fast ganz von Grünland umgeben.
19. Offene, gepflegte Pflanzung. Unterkulturen. Busch- und Halbstamm. Fast reiner Sandboden. Ort liegt auf einer kleinen Geestinsel inmitten der Marsch.
20. Geschlossene, gepflegte Obstanlage am Ortsausgang, freiliegend. Eichenbestand als Windschutz. Boden: Leh-miger Sand, Grasnarbe mit Baumscheiben. Im Vorjahr sehr starker Befall.
21. Geschlossene, teils offene Pflanzung 200 m vom Wald- rand entfernt (Mischwald mit Eichen). Sandiger Leh- boden, teils offen (mit Unterkulturen), teils Grasnarbe. Im Vorjahr starker Befall.
22. Schlecht gepflegter Obstgarten. Gleichzeitig Hühnerhof. Sandboden.
23. Obstgarten im Ort, größerer Baumbestand oder Wald nicht in der Nähe. Boden: humoser Sand.
24. Obstgarten im Ort. Boden: humoser Sand. Starker Eichenbestand im Ort und Umgebung außerhalb des Waldes.
25. Freigelegene Obstanlage. Nur wenige Eichen an der Straße. Boden: humoser Sand.
26. Garten im Dorf, einige Gärten in der Nähe, ca. 1 km davon entfernt Mischwald. Humoser Sandboden.
27. Garten im Dorf an der mit Eichen bepflanzten Straße. Humoser Sand.

#### Ergebnisse der Auszählung

Nr.	Zahl der Kontrollbäume	Durchschn. Zahl der ♀♀ pro m Leimring	Durchschn. Zahl der ♂♂ pro m Leimring
1.	5	4	1
2.	5	0,6	0
3.	9	7	2
4.	6	1	0
5.	5	4	7
6.	6	0	2,5 (1 Expl.)
7.	6	1	0,5
8.	6	6	6
9.	8	6	3
10.	6	0,2	1
11.	6	7	9
12.	5	1	1
13.	5	1	1
14.	4	15	8
15.	5	2	3
16.	7	50	19
17.	6	27	16
18.	7	49	14
19.	7	3	0,3
20.	7	52	94
21.	6	242 (!)	54
22.	6	7	2
23.	7	4	2
24.	16	29	37
25.	5	3	6
26.	6	7	6
27.	6	14	6

Die in der vorstehenden Uebersicht zusammengestellten Ergebnisse erlauben noch kein klares Urteil über die Zweckmäßigkeit des Leimringverfahrens bei verschiedenen starkem Befall, da wir zunächst nicht wissen, welche Zahl von Frostspannerweibchen pro m Leimring erforderlich ist, um einen Baum derart zu schädi-

gen, daß besondere Abwehrmaßnahmen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit notwendig werden. Die Zahlen lassen jedoch erkennen, daß der Befall in den Marschen sehr gering ist. Nur Nr. 3 fällt etwas aus dem Rahmen, was aber leicht durch einen in der Nähe befindlichen Schloßpark, dessen Baumbestand vorwiegend aus Eichen besteht, zu erklären ist. Auch die Ortschaften, die zwar Sanduntergrund haben, aber inmitten großer Wiesen- und Weidengebiete liegen und selbst ziemlich baumarm sind, haben nur schwachen Befall (Nr. 7—13), wobei es interessant ist, daß die Kontrollorte 8, 9 und 11, die etwas baumreicher sind und auch kleine Eichengruppen besitzen, geringfügig abweichen. Etwas unerwartet ist der mittelstarke Befall bei Nr. 14, einer Moorkolonie im Kreis Aurich. Er erklärt sich aber zwanglos dadurch, daß die Häuser in langer Reihe mit ihren Gärten aneinandergrenzen, so daß eine ununterbrochene Kette zu einer mit hohen Eichen bestandenen Straße hergestellt wird.

Starken Befall weisen die Städte (16—18) auf. Der reiche Baumbestand und die günstigen Bodenverhältnisse scheinen hierfür ausschlaggebend zu sein. Nr. 15 fällt unerklärlicherweise ganz aus dem Rahmen.

Bei den typischen Geestortschaften liegen die Verhältnisse etwas verschieden. Den allerstärksten Befall weisen die Gemeinden im Raum der großen Eichenbestände auf (Nr. 20 und 21). Auch Nr. 24 und 27 haben noch starken Befall. In diesen Ortschaften selbst stehen zahlreiche Eichen. Nr. 19 ist eine kleine Geestinsel inmitten der Marsch und wahrscheinlich deshalb so schwach besiedelt. Der schwache Befall von Nr. 23 und 25 war nicht erwartet und ist nicht zu erklären.

Um zu klären, ob in einem Frostspanner-Befallsgebiet Obstbäume in unmittelbarer Nähe von Eichen stärker gefährdet sind als solche in größerer Entfernung, wurde nun in einer Obstanlage, die an ihrer Schmalseite von hohen, alten Eichen begrenzt wird, ein weiterer Versuch angelegt. Wir legten am 1. Oktober 1948 an 15 Apfelbäumen einer Reihe, die im rechten Winkel auf eine Eichenbaumreihe zulief, Leimringe an. Der erste Baum befand sich 9 m, der zweite 8 m weiter, der dritte wieder 8 m weiter usw. und der letzte insgesamt 121 m von den Eichen entfernt. Am 2. Februar 1949 wurden die Leimringe abgenommen und die Frostspanner (♂♂ + ♀♀) gezählt. Die Fangergebnisse wurden wiederum auf 1 m Leimringlänge (vergl. Tabelle) umgerechnet.

#### Frostspanner-Fangergebnisse pro 1 m Leimring in verschiedenen Entfernungen von Eichen

Baum Nr.	Entfernung von den Eichen in m	Anzahl der Frostspanner
1	9	491
2	17	545
3	25	665
4	33	179
5	41	210
6	45	150
7	57	153
8	65	103
9	73	197
10	81	112
11	89	170
12	97	163
13	105	131
14	113	115
15	121	107

Wie aus der Tabelle hervorgeht, war der Frostspannerbesatz auf den Leimringen der eichennahen Apfelbäume deutlich größer als auf den weiter entfernten. Eigenartigerweise zeigten jedoch nur die 3 in Entfernungen von 9, 17 und 25 m Abstand stehenden Apfelbäume den hohen Frostspannerbesatz, während sich auf allen weiter entfernt stehenden Bäumen die Fangergebnisse in fast gleicher, jedoch viel niedrigerer Höhe bewegten.



Das außerordentlich starke Frostspannerjahr 1948 gab uns noch Gelegenheit zu einer weiteren Beobachtung in bezug auf den Frostspannerbefall in Eichen-nähe. Eine unmittelbar an einen Eichenbestand angrenzende Obstanlage zeigte trotz gründlicher Winterspritzung mit Gelbspritzmittel im Frühjahr besonders in der Nähe der Eichen starken Frostspannerfraß. Wir standen zunächst vor einem Rätsel. Da wir die Spritzung selbst und mit einem einwandfreien Mittel durchgeführt hatten, konnten Fehler in dieser Hinsicht auf keinen Fall Ursache des starken Befalls sein. Eines Tages stellten wir bei günstiger Sonnenbeleuchtung fest, daß von den die Obstbäume in ihrer Größe weit überragenden Eichen ein regelrechtes Gespinnstfadennetz zu den in etwa 20—25 m entfernt stehenden Apfelbäumen herüberführte. Die Eichen hatten in diesem Jahr einen außerordentlich starken Befall und waren fast kahlgefressen. Die vielleicht als Futtermangel oder sonstigen Gründen von den Eichen sich herablassenden Räumchen waren dann vom Wind auf die benachbarten Apfelbäume abgetrieben worden und hatten dort ihre Fraßtätigkeit fortgesetzt. Diese Tatsache des Herüberwehens von Frostspanner-Räumchen von benachbarten Eichen auf die Obstbäume und die zu Beginn beschriebene Beobachtung der bevorzugten Eiablage an den den Eichen am nächsten stehenden Obstbäumen muß beim Pflanzen neuer Obstbäume unbedingt berücksichtigt werden.

Es interessiert nun weiter die Frage, wie weit das Leimringverfahren, das infolge erhöhten Gebrauchs von Spritzmitteln und auch aus Materialmangel in den letzten Jahren etwas in Vergessenheit geraten war, als brauchbare Abwehrmaßnahme gegen den Frostspanner zu bewerten ist. Daß dieses relativ billige Verfahren besonders für den bäuerlichen Betrieb und für den Kleingärtner eine nicht zu unterschätzende Hilfe im Kampf gegen diesen Hauptfeind der Obstbäume darstellt, sollen folgende, von uns im Winter 1948/49 durchgeführte Untersuchungen zeigen.

Wir versahen am 1. Oktober 1948 3 Apfelbäume einer Obstanlage mit Leimringen und ließen 3 unmittelbar daneben stehende Apfelbäume unbeleimt. Die am 2. Februar 1949 vorgenommene Auszählung der Eier von je 30 Zweigen pro Baum ergab folgende Werte:

Die untersuchten Zweige hatten eine Länge von 80 cm.

3 unbeleimte Bäume:	insgesamt 679 Eier
3 beleimte Bäume:	insgesamt 46 Eier.

Diese Zahlen veranschaulichen eindrucksvoll die Bedeutung der Leimringe. Wenn hiermit auch durchaus nichts Neues gesagt wird, so mögen uns doch diese Zahlen wieder einmal mahnen, dem sehr einfachen und billigen Leimringverfahren doch mehr Bedeutung beizumessen. Die Leimringe bieten allerdings nicht immer einen 100%igen Schutz, wie wir in unseren Versuchen sahen. Es kann vorkommen, daß, wie in unserem Falle, die Leimringe so voll von Frostspannern sitzen, daß Brücken entstehen, auf denen einzelne Frostspannerweibchen hinüberwandern und zur Eiablage oben im Baum gelangen. Auch durch angewehte Blätter oder dergleichen können derartige Brücken entstehen. Aber im großen und ganzen bietet der Leimring bei rechtzeitigem Anbringen und vor allem bei gründlicher Säuberung des Stammes unterhalb des Ringes im Frühjahr einen nicht zu unterschätzenden Helfer im Kampfe gegen den Frostspanner.

Obwohl unsere Untersuchungen sich nur über einen kurzen Zeitraum erstrecken, so ergibt sich doch recht deutlich, daß in unserem Raum der Frostspanner in den Eichengebieten besonders stark auftritt. Auch die Obstanlagen in baumreichen Ortschaften, in denen sehr häufig Eichen stehen, sind erheblich durch den Frostspanner gefährdet. Ganz besonders bedroht sind Obstbäume in unmittelbarer Nachbarschaft von Eichen. Es dürfte sich daher für das von Eichenbeständen und -Gruppen durchsetzte nordwestdeutsche Gebiet unter allen Umständen empfehlen, bei Neuanpflanzungen mindestens 25—50 m, je nach der Hauptwindrichtung, von den Eichen wegzubleiben. Da das Leimringverfahren bei richtiger Anwendung eine durchaus brauchbare Maßnahme im Kampf gegen den Frostspanner darstellt, sollte darauf in geschlossenen, baumreichen Ortschaften sowie Obstanlagen in Eichen-nähe niemals verzichtet werden. Auch sonst sollte es mit Ausnahme der Marsch, wo auf das Anlegen der Leimringe verzichtet werden kann, als Sicherheitsfaktor eingeschaltet werden.

## Über die Alterung und Lichtempfindlichkeit einiger neuer Kontaktinsektizide

Von Dr. W. Rauch

Aus dem Institut für Physikalische Chemie und Technologie der Zentralforschungsanstalt für Kleintierzucht, Celle

Die wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der Kontaktinsektizide hat in den letzten 10 Jahren große Fortschritte erzielt. Die DDT-Mittel und die inzwischen neu entwickelten Präparate auf der Grundlage von Cyclohexan sowie die organischen Phosphorverbindungen haben sich bei der Bekämpfung der hygienischen Schädlinge (Fliegen, Flöhe, Läuse, Wanzen) und zahlreicher Pflanzenschädlinge (Rapsglanzkäfer, Kartoffelkäfer) sowie der Vorrats- und Materialschädlinge (Kakerlaken, Motten) hervorragend bewährt. Alle genannten Kontaktgifte zeichnen sich durch ihre außerordentlich hohe Wirkungsintensität und Wirkungsbreite aus. Die Wirksamkeit selbst kann durch viele physikalisch-chemische Faktoren, beispielsweise durch die Temperatur, die für den Dampfdruck der Giftstoffe maßgebend ist, wesentlich beeinflußt werden. Auch die Kenntnis der Lichtempfindlichkeit ist für die Beurteilung der Toxizität von Schädlingsbekämpfungsmitteln von besonderer Bedeutung. In der vorliegenden Arbeit sollen die Ergebnisse einiger photochemischer Versuche mitgeteilt und die beobachteten Alterungserscheinungen beschrieben werden. Als Ausgangsmate-

rial dienten Kontaktinsektizide der DDT-, Hexa- und E-Gruppe, und zwar Falatox (Falawerk, Hannover-Hainholz), Gix (Farbwerke Höchst), Jacutin (Merck, Darmstadt) und Folidol (Farbenfabriken Bayer, Leverkusen). Falatox ist eine DDT-Olsäureemulsion, Gix enthält DFDT. Die wirksamen Komponenten sind also Dichlordiphenyltrichloräthan bzw. Difluordiphenyltrichloräthan. Jacutin enthält Hexachlorcyclohexan (HCH), Folidol Nitrophenyl-diäthylmonothiophosphat (E 605).

Als Versuchstiere wurden aus einer Laboratoriumszucht gleichaltrige Fliegen (*Musca domestica* L.) eingesetzt, die unter einem Glasrichter auf einer Papierunterlage beobachtet werden konnten. Die zu prüfenden Spritzmittel wurden in der unten angegebenen Konzentration angesetzt und mit Hilfe einer Fixativspritze gleichmäßig auf die Papieroberfläche sowie auf die Innenfläche des Trichters aufgetragen.

Abbildung 1 zeigt die Versuchsanordnung.

Der Durchmesser des Trichters betrug etwa 25 cm. Seine Halsöffnung wurde zu Beginn des Versuches lose mit einem Wattebausch verschlossen. Es wurden je-