

# NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow

## Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung der Fuchsschwanzgallmücken *Dasyneura alopecuri* Reuter und *Contarinia merceri* Barnes

Von G. FRÖHLICH

Aus dem Institut für Phytopathologie der Karl-Marx-Universität Leipzig

In der Literatur finden die beiden Gallmückenarten *Dasyneura alopecuri* Reuter und *Contarinia merceri* Barnes verschiedentlich als wichtige Schädlinge des Wiesenfuchsschwanzes *Alopecurus pratensis* L. Erwähnung (JONES, 1940, BARNES, 1939 und 1946, MÜHLE, 1944, 1949 und 1953). Dabei wird immer wieder darauf hingewiesen, daß sie gebietsweise in kurzer Zeit zu einer ernsten Gefahr im Wiesenfuchsschwanzsamenbau werden können. So berichtete uns z. B. Herr Saatzuchtleiter FRANK (Steinach)\*, daß in dem bekannten Grassamenvermehrungsgebiet bei Straubing in Niederbayern die Fuchsschwanzvermehrung eingestellt werden mußte, weil der Befall durch *Dasyneura alopecuri* Reut. alljährlich zu erheblichen Ertragseinbußen führte und dadurch die Vermehrung von Wiesenfuchsschwanz unrentabel wurde. Da besonders im Döbelner Wiesenfuchsschwanzvermehrungsgebiet (Bezirk Leipzig) in den letzten Jahren ein Rückgang der Samenerträge zu verzeichnen war, bemühten wir uns schnellstens um die Klärung der Ursachen, damit größere Ertragsausfälle vermieden werden konnten. Unsere speziellen Untersuchungen wurden hauptsächlich in Wiesenfuchsschwanzbeständen des Volksgutes Ebersbach (Döbeln) vorgenommen. Dabei stellte sich heraus, daß neben anderen Faktoren vor allem in 3- und 4jährigen Beständen ein erheblicher Gallmückenbefall zu verzeichnen war und zwar nicht nur durch *Dasyneura alopecuri* Reut., sondern auch durch *Contarinia merceri* Barnes.

### Die Gelbe Fuchsschwanzgallmücke *Contarinia merceri* Barnes

*Contarinia merceri* Barnes ist eine etwa 2 mm große Gallmücke, deren Weibchen einen hellgelben Hinterleib besitzen. Ihre im Durchschnitt 2 mm langen Larven sind ebenfalls goldgelb, so daß wir sie mit MÜHLE (1949) als „Gelbe Fuchsschwanzgallmücke“ bezeichnen wollen.

Über die Lebensweise dieser Gallmückenart liegen Berichte von JONES (1940) und BARNES (1946)

vor. Danach erstreckt sich ihre Flugzeit von Ende Mai bis in die 2. Juliwoche. Die Hauptflugzeit liegt etwa Mitte Juni. Nach unseren Beobachtungen aus den Jahren 1957 und 1958 ist ab Mitte Mai mit den Mücken zu rechnen. Sobald etwa  $\frac{1}{3}$  der Fuchsschwanzpflanzen eines Bestandes in Blüte steht, kann man die Weibchen in Massen bei der Eiablage beobachten. Gegen Ende Mai/Anfang Juni erreichte die Populationsdichte ihren Höhepunkt (Abb. 1). Wie bereits von einer Reihe anderer Gallmückenarten bekannt ist, verbleiben auch bei *Contarinia merceri* Barnes die Männchen am Schlüpfort in Bodennähe, während die befruchteten Weibchen die Blüten der Fuchsschwanzpflanzen aufsuchen. Nach BARNES (1946) beträgt die Lebensdauer der Mücken im Durchschnitt 2 Tage.

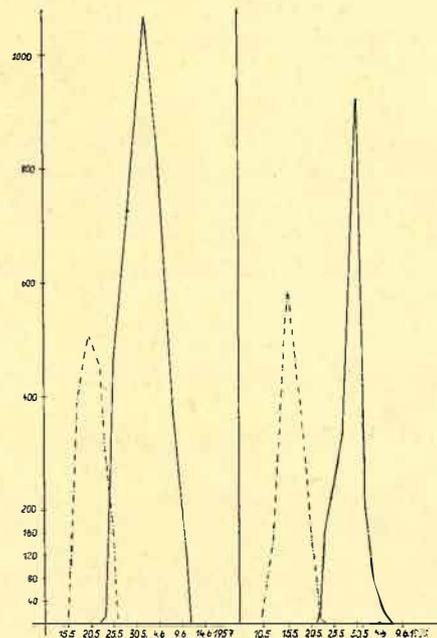


Abb. 1: Populationsverlauf von *Dasyneura alopecuri* Reut (---) und *Contarinia merceri* Barnes (—) in den Jahren 1957 und 1958 in Ebersbach

\*) Mündliche Mitteilung anlässlich eines Besuches im Mai 1956.

Die Eiablage erfolgt bei günstigem Wetter nachmittags in der Zeit zwischen 16.30 und 19.30 Uhr. Außerdem konnten wir im Jahre 1958 beobachten, daß die Mückenweibchen bereits morgens zwischen 9 und 10 Uhr in Massen an den Blütenständen zu finden waren, besonders dann, wenn es sehr feucht-warm und gewittrig war. Die Temperatur betrug zu dieser Zeit 15 °C, die rel. Luftfeuchtigkeit im Bestand 100%. Im wesentlichen scheinen auch bei dieser Art Temperatur und besonders Feuchtigkeit ausschlaggebend für den Massenflug zu sein.

Zur Eiablage suchen die Weibchen vor allem solche Blütenstände auf, die bereits erblüht sind. Noch fest geschlossene bzw. abgeblühte Blütchen werden nicht mit Eiern belegt. Die Tiere halten sich stets auf der dem Wind abgekehrten Seite der Blütenstände auf. Sie laufen mit nach oben gerichteten Fühlern und gestrecktem Abdomen unruhig an den Pflanzen auf und ab, biegen schließlich das Ende des Abdomens nach unten und schieben ihre Legeröhre zwischen die Spelzen der Blütchen. Die Eier werden hauptsächlich auf die Innenfläche der äußeren und inneren Deckspelze in Längsrichtung abgelegt. Seltener befinden sie sich zwischen Hüll- und Deckspelze. Im Durchschnitt werden von einem Weibchen 6 Eier je Blütchen abgesetzt. Maximal fanden wir 14 Eier in einer Blüte. Im Abdomen eines Weibchens konnten wir insgesamt etwa 55 reife Eier nachweisen.

Die Eier sind länglich bis sichelförmig, klebrig, durchsichtig hell, in der Mitte mit einem gelben Punkt, am Ende mit einem geißelförmigen Eifaden. Ihre Länge beträgt 0,25–0,3 mm (ohne Eifaden).

Die Embryonalentwicklung erstreckt sich nach BARNES (1946) und auch nach eigenen Beobachtungen über ca. 4 Tage. Dann schlüpfen die noch durchsichtigen weißlichen Larven, die sich erst im Laufe ihrer Entwicklung goldgelb färben. Sie leben gesellig in den Blütchen. Im Durchschnitt konnten wir 6 (vgl. auch MÜHLE, 1953), maximal 16 Larven pro Blütchen feststellen. Von ihnen werden die Filamente und der Fruchtknoten besaugt, so daß diese schrumpfen und eine Samenbildung unterbleibt. Die Blütchen bleiben taub und vergilben vorzeitig.

Nach 14 Tagen bis 3 Wochen verlassen die Larven meist nach Niederschlägen oder starker Taubildung die Ährchen und wandern in den Boden ab. Wenige Zentimeter tief im Boden schließen sie sich in einen Kokon ein, in dem sie sich bis zum nächsten Frühjahr aufhalten oder auch längere Zeit überliegen. Etwa 10–14 Tage vor dem Mückenflug findet die Verpuppung statt.

Im allgemeinen haben wir bei *Contarinia merceri* Barnes jährlich mit einer Generation zu rechnen. BARNES (1946) weist jedoch darauf hin, daß unter günstigen Bedingungen gelegentlich von August bis Oktober eine zweite Flugperiode beobachtet werden kann.

#### Die Rote Fuchsschwanzgallmücke *Dasyneura alopecuri* Reuter

*Dasyneura alopecuri* Reuter ist etwa 2–2,5 mm groß. Die Weibchen besitzen einen roten Hinterleib und auch die erwachsenen etwa 2,5 mm langen Larven sind orange- bis ziegelrot gefärbt, so daß diese Art als „Rote Fuchsschwanzgallmücke“ (MÜHLE, 1949) bezeichnet werden soll.

Über ihre Lebensweise berichtet BARNES (1946), daß die Flugzeit von April bis Juli währt, die Masse der Mücken aber erst Anfang Juni zu erwarten ist.

Daraus geht hervor, daß sie etwa 8 Tage früher als bei *Contarinia merceri* Barnes beginnt. Dies fand auch in unseren Beobachtungen seine Bestätigung. So erstreckte sich die Flugzeit der Roten Fuchsschwanzgallmücke sowohl im Jahre 1957 als auch 1958 über das 2. Maidrittel (Abb. 1). Die Population erreichte aber bei weitem nicht die Dichte, wie die der Gelben Fuchsschwanzgallmücke.

Nach BARNES (1946) verläßt die Mehrzahl der Mücken zwischen 8 und 11 Uhr den Boden, während die Eiablage vor allem nachmittags etwa zur gleichen Zeit wie bei *Contarinia merceri* Barnes zu beobachten ist. Auch bei *Dasyneura alopecuri* Reuter sind nur die befruchteten Weibchen an den Blütenständen zu finden. Vermutlich halten sich die Männchen am Schlüpfort in Bodennähe auf.

Zur Eiablage suchen die Weibchen ebenfalls die im Windschatten liegende Seite der Blütenstände auf, an der sie lebhaft auf- und abwandern und schließlich die Legeröhre zwischen die Spelzen schieben.

Die Eier werden vornehmlich an der äußeren Wand der Hüllspelze festgeklebt. Bemerkenswert ist, daß *Dasyneura alopecuri* Reuter im Gegensatz zu *Contarinia merceri* Barnes die Eier an noch geschlossene Blütchen ablegt. Später kann dann das gleiche Blütchen auch noch mit Eiern von *Contarinia merceri* Barnes belegt werden, wie wir es in einigen Fällen nachweisen konnten. Die Weibchen legen jeweils nur ein Ei, in seltenen Fällen aber auch zwei Eier je Blütchen ab. Im Abdomen der Weibchen konnten wir insgesamt 100 bis 130 Eier nachweisen.

Die Eier sind oval bis spindelförmig, blaßrot, etwa 0,4 mm lang. Etwa 7–8 Tage nach der Eiablage schlüpfen die Larven. Unter ungünstigen, besonders kühlen Witterungsbedingungen soll die Embryonalentwicklung bis zu 18 Tagen dauern (BARNES, 1946).

Die frisch geschlüpfen Larven sind schwach hellbraun. Sie besaugen den Fruchtknoten, dringen später in das sich entwickelnde Samenkorn ein und zerstören dessen Inhalt. Häufig findet man die erwachsenen Larven in den Blütchen von der Samenschale umschlossen. Sie verbleiben hier sehr lange und gelangen dadurch, daß der Fuchsschwanz leicht auffällt, mit den Ährchen auf den Boden oder aber werden gelegentlich mitgeerntet. Bei günstigen Umweltbedingungen findet die Verpuppung im nächsten Frühjahr kurz vor dem Schlüpfen der Imagines im Boden statt. Unter ungünstigen Bedingungen können die Tiere jedoch auch längere Zeit überliegen.

Jährlich ist mit einer Generation zu rechnen. Gelegentlich soll aber auch bei dieser Art eine 2. Flugperiode im August beobachtet worden sein (BARNES, 1946).

Vergleicht man beide Schädlinge miteinander, so lassen sich folgende Unterschiede herausstellen:

1. Sowohl die Larven als auch die Imagines der Roten Fuchsschwanzgallmücke sind etwas größer als die

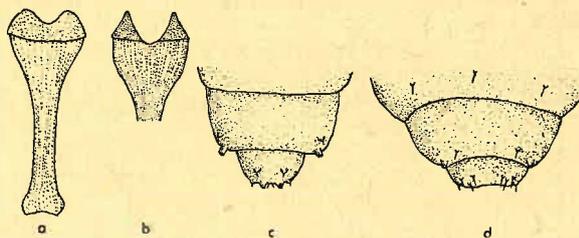


Abb. 2: Brustgräte und Analsegment der Larve von *Contarinia merceri* Barnes (a u. c) und *Dasyneura alopecuri* Reut. (b u. d)

der gelben Art. Außerdem unterscheiden sie sich in der Farbe. Ein Vergleich von Brustgräte und Hinterende der Larven ergibt, daß bei der *Contarinia*-Larve der obere Teil der Brustgräte abgerundete, bei der *Dasyneura*-Larve scharfe Spitzen besitzt. Die Stigmen am Analsegment enden bei der *Contarinia*-Larve auf einer Erhöhung, während sie bei der *Dasyneura*-Larve nicht erhöht sind (Abb. 2).

2. Die Rote Fuchsschwanzgallmücke erscheint im Frühjahr etwa 8 Tage früher als die Gelbe. Die Weibchen der roten Art legen ihre Eier an die Hüllspelzen der noch geschlossenen, die der gelben Art an die äußeren und inneren Deckspelzen der bereits geöffneten Blütchen.
3. Die Weibchen von *Dasyneura alopecuri* Reuter legen im allgemeinen in jedes Blütchen nur ein Ei, während die von *Contarinia merceri* Barnes jedes Blütchen im Durchschnitt mit 6 Eiern versehen.
4. Sowohl die Embryonal- als auch die Larvenentwicklung ist bei der Gelben Fuchsschwanzgallmücke kürzer als bei der Roten. Daraus erklärt sich auch, warum die *Contarinia*-Larven vornehmlich die Blühorgane (Filamente und Fruchtknoten) zerstören, die *Dasyneura*-Larven dagegen die sich entwickelnden Samenkörner beschädigen.
5. Im Gegensatz zu den Larven von *Contarinia merceri* Barnes verbleiben die von *Dasyneura alopecuri* Reuter länger in den Blütchen und können dadurch gelegentlich mit dem Saatgut verschleppt werden.

#### Verbreitung und Schaden

*Contarinia merceri* Barnes ist in England, Irland und besonders in Finnland, aber auch in Deutschland verbreitet. *Dasyneura alopecuri* Reuter hat das gleiche Verbreitungsgebiet, außerdem ist sie aber auch aus Kanada, Neuseeland und Dänemark gemeldet. MÜHLE (1946) nimmt an, daß der ökologische Bereich der Gelben Fuchsschwanzgallmücke viel enger begrenzt ist als der der roten Art, „da sie bisher von uns nur auf moorigen und anmoorigen Böden oder in deren unmittelbaren Umgebung beobachtet werden konnte“. Diese Ansicht kann jedoch durch unsere Beobachtungen besonders in Ebersbach nicht bestätigt werden. Daß *Dasyneura alopecuri* Reuter eine größere Verbreitung erfahren hat, dürfte u. E. vor allem auf die Möglichkeit einer Verschleppung mit dem Saatgut zurückzuführen sein.

Der Schaden, der durch beide Gallmückenarten an Fuchsschwanz verursacht werden kann, ist von zwei Seiten zu betrachten. Geht man davon aus, daß, wie unsere Feststellungen ergaben, die *Dasyneura*-Weibchen eine höhere Eiproduktion als die von *Contarinia merceri* Barnes besitzen und außerdem die Eier einzeln in die Blütchen ablegen, so müßte man dieser Art die größere Schädlichkeit zusprechen. Demgegenüber steht das längere Verbleiben der *Dasyneura*-Larven in den Ährchen, wodurch sie bei Fuchsschwanz mit genügend festem Kornsaft und relativ einheitlicher Blühdauer leicht zusammen mit dem Saatgut eingebracht und bei der Aufbereitung herausgereinigt werden können, so daß nur ein geringer Prozentsatz Nachkommen erhalten bleibt. Im Gegensatz dazu hat die Gelbe Fuchsschwanzgallmücke dadurch, daß die Larven noch vor der Reife der Fuchsschwanzsamen die Ährchen verlassen, die Möglichkeit, wenigstens örtlich eine sich über Jahre erstreckende Massenvermehrung herbeizuführen.

Man kann also sagen: Lokal gesehen ist *Contarinia merceri* Barnes die gefährlichere Art, während *Dasy-*

*neura alopecuri* Reuter das größere Verbreitungsgebiet zukommt.

Um ein Bild über die Verbreitung der Fuchsschwanzgallmücken im Fuchsschwanzvermehrungsgebiet des früheren Landes Sachsen zu erhalten, haben wir in den Jahren 1957 und 1958 Probeuntersuchungen durchgeführt. Dabei ergab sich, daß außer in Ebersbach an allen übrigen Befallsstellen ausschließlich *Contarinia merceri* Barnes zu beobachten war. Aus Tab. 1 ist ersichtlich, daß im Jahre 1957 lediglich in Ebersbach ein stärkerer Befall (9,4%) auf einem 3jährigen Fuchsschwanzschlag zu verzeichnen war. Alle anderen untersuchten Bestände waren Neuansaat. Bekanntlich ist in einjährigen Beständen im allgemeinen kein überaus starker Befall zu erwarten. Im Jahre 1958 hatte dagegen an einigen Orten, an denen Fuchsschwanzbestände im 2. Jahr standen, der Befall zugenommen (vgl. auch Tab. 2), so im VEG Dittersbach, VEG Klein-Krauscha und VEG Langburkersdorf. Unsere etwas geschützt stehenden Topfversuche mit Wiesenfuchsschwanz in Plaußig bei Leipzig zeigten ebenfalls, daß sich hier die Mücken bereits stärker angesiedelt hatten (2,4%). Mit der vorgesehenen Intensivierung der Wiesenfuchsschwanzvermehrung in den kommenden Jahren ist demzufolge auch ständig auf den Befall durch die Gallmücken zu achten. Wie rasch es zu einem hohen Befallsgrad kommen kann, zeigt das Beispiel Ebersbach, wo im Jahre 1956 dicht neben dem bereits befallenen zweijährigen Wiesenfuchsschwanzschlag ein neuer angelegt wurde. Nach dem ersten Jahr war auf diesem Feld, im Gegensatz zum 3jährigen Bestand, der Larvenbesatz noch nahezu unbedeutend (0,8% – vgl. Tab. 1 und 2). Bereits im Jahre 1958 hatte sich jedoch der Befall auf Grund eines starken Zufluges auf 10,7% erhöht.

In weiteren Untersuchungen konnten wir feststellen, daß in Ebersbach 68% der befallenen Blütchen von *Contarinia*-Larven und 32% von *Dasyneura*-Larven bewohnt waren. Die Auszählung befallener Blütchen je Blütenstand ergab für die Probe vom 1jährigen Bestand aus Ebersbach im Durchschnitt 8,3%, für die vom 3jährigen Bestand aus Ebersbach 67,2% und für die vom 4jährigen Bestand aus Zschadraß 48% Befall (Tab. 3).

Die Beobachtungen über die ständige Zunahme des Gallmückenauftretens im Wiesenfuchsschwanzvermehrungsgebiet des ehemaligen Landes Sachsen zwingen uns zu erhöhter Wachsamkeit, um einer Kalamität rechtzeitig vorzubeugen.

#### Kontrollmaßnahmen

Zur Kontrolle bzw. Vorhersage der Flugzeiten und der zu erwartenden Populationsdichte beider Gallmückenarten können auf Grund unserer Beobachtungen folgende Maßnahmen vorgeschlagen werden:

1. Um die Populationsdichte im Verlaufe der Flugzeit zu erfassen, eignen sich bedingt Kescherfänge, die täglich gegen 17.00 Uhr durchzuführen sind. Als Ergänzung dazu sind Feststellungen über die Zahl der Mückenweibchen je Blütenstand zu empfehlen. Diese Auszählungen sollten, wenn eine feuchte, warme Witterung herrscht, in den Vormittagsstunden oder aber am Nachmittag zur Haupteiablagezeit erfolgen. Bei durchschnittlich 5-10 Mücken pro Blütenstand ist der Einsatz von chemischen Bekämpfungsmitteln dringend anzuraten.
2. Zur Überprüfung der Stärke des Befalls an den Pflanzen sind ab Mitte Juni je nach Bestandesgröße mehrmals 50 Blütenstände zu entnehmen und die

Tabelle 1

Ergebnisse der Untersuchungen auf Befall durch *Contarinia merceri* Barnes innerhalb des sächsischen Fuchsschwanzvermehrungsgebietes in den Jahren 1957 und 1958

Lfd. Nr.	Vermehrer VEG	Kreis	Alter des Bestandes	Tag der Entnahme	Anzahl der Blütenstände	Anzahl der befallenen Blüten	Befall in %
1.	Plaußig	Leipzig	2jährig	18. 6. 57	50	0	0
2.	Leutewitz	Meißen	1 "	21. 6. 57	50	0	0
3.	Gamig	Pirna	1 "	24. 6. 57	50	0	0
4.	Berthelsdorf	Löbau	1 "	21. 6. 57	50	0	0
5.	Noschkowitz	Döbeln	1 "	25. 6. 57	50	0	0
6.	Priefel	Altenburg	1 "	24. 6. 57	50	0	0
7.	Klein-Krauscha	Niesky	1 "	26. 6. 57	50	0	0
8.	Kunnerwitz	Görlitz	1 "	26. 6. 57	50	0	0
9.	Falkenhain	Altenburg	2 "	27. 6. 57	50	0	0
10.	Hochweitzschen	Döbeln	1 "	19. 6. 57	50	2	0
11.	Riesa-Göhlis	Riesa	1 "	23. 6. 57	50	2	0
12.	Pommritz	Bautzen	1 "	19. 6. 57	50	3	0
13.	Hohenprießnitz	Eilenburg	1 "	20. 6. 57	50	3	0
14.	Mügel	Oschatz	1 "	19. 6. 57	50	11	0,1
15.	Langburkersdorf	Sebnitz	1 "	28. 6. 57	50	11	0,1
16.	Stroga	Großenhain	1 "	20. 6. 57	50	23	0,15
17.	Koitzsch	Kamenz	1 "	19. 6. 57	50	52	0,3
18.	Gaußig	Bautzen	1 "	20. 6. 57	50	89	0,5
19.	Drausendorf	Zittau	1 "	24. 6. 57	50	89	0,5
20.	Ebersbach	Döbeln	1 "	20. 6. 57	50	139	0,8
21.	Dittersbach	Sebnitz	1 "	21. 6. 57	50	155	0,9
22.	Ebersbach	Döbeln	3 "	20. 6. 57	50	1594	9,4
1.	Pommritz	Bautzen	2jährig	26. 6. 58	50	0	0
2.	Noschkowitz	Döbeln	2 "	10. 7. 58	50	0	0
3.	Stockhausen	Döbeln	2 "	26. 6. 58	50	0	0
4.	Mügel	Oschatz	2 "	26. 6. 58	50	2	0
5.	Zschadraß	Grimma	2 "	16. 6. 58	50	5	0,05
6.	Drausendorf	Zittau	2 "	30. 6. 58	50	8	0,05
7.	Wendishain	Döbeln	2 "	18. 6. 58	50	18	0,1
8.	Kunnerwitz	Görlitz	2 "	21. 6. 58	50	21	0,1
9.	Dippoldiswalde	Dippoldiswalde	2 "	28. 6. 58	50	28	0,2
10.	Rosenthal	Königstein	2 "	30. 6. 58	50	32	0,2
11.	Falkenhain	Altenburg	3 "	16. 6. 58	50	38	0,2
12.	Hohenprießnitz	Eilenburg	2 "	23. 6. 58	50	40	0,2
13.	Berthelsdorf	Löbau	3 "	23. 6. 58	50	43	0,3
14.	Gaußig	Bautzen	2 "	26. 6. 58	50	48	0,3
15.	Leutewitz	Meißen	2 "	23. 6. 58	50	52	0,3
16.	Pesterwitz	Dresden	2 "	19. 6. 58	50	80	0,5
17.	Plaußig	Leipzig	3 "	10. 6. 58	50	116	0,7
18.	Langburkersdorf	Sebnitz	2 "	19. 6. 58	50	315	1,8
19.	Dittersbach	Sebnitz	2 "	17. 6. 58	50	343	2,0
20.	Klein-Krauscha	Niesky	2 "	21. 6. 58	50	394	2,4
21.	Plaußig	Leipzig	Topfversuch	10. 6. 58	50	402	2,4
22.	Ebersbach	Döbeln	2jährig	11. 6. 58	50	1816	10,7
23.	Ebersbach	Döbeln	4 "	11. 6. 58	50	2141	12,6

Tabelle 2

Vergleich der Befallsstärke durch *Contarinia merceri* Barnes von den Jahren 1957 und 1958

Lfd. Nr.	Vermehrer VEG	Kreis	Alter des Bestandes im Jahre 1957	Befall in % i. Jahre 1957	Befall in % i. Jahre 1958
1.	Mügel	Oschatz	1jährig	0,1	0
2.	Pommritz	Bautzen	1 "	0	0
3.	Noschkowitz	Döbeln	1 "	0	0
4.	Kunnerwitz	Görlitz	1 "	0	0,1
5.	Hohenprießnitz	Eilenburg	1 "	0	0,2
6.	Falkenhain	Altenburg	1 "	0	0,2
7.	Leutewitz	Meißen	1 "	0	0,3
8.	Berthelsdorf	Löbau	1 "	0	0,3
9.	Plaußig	Leipzig	2 "	0	0,7
10.	Gaußig	Bautzen	1 "	0,5	0,3
11.	Drausendorf	Zittau	1 "	0,5	0,1
12.	Klein-Krauscha	Niesky	1 "	0	2,4
13.	Langburkersdorf	Sebnitz	1 "	0,1	1,8
14.	Dittersbach	Sebnitz	1 "	0,9	2,0
15.	Ebersbach	Döbeln	1 "	0,8	10,7
16.	Ebersbach	Döbeln	3 "	9,4	12,6

Blüten auf Larvenbesatz getrennt nach *Contarinia*- und *Dasyneura*-Larven zu untersuchen (vgl. Tab. 3).

Zur Schätzung der Befallsstärke muß man die Anzahl der Blüten pro Blütenstand kennen. In

umfangreichen Auszählungen konnten wir im Durchschnitt 340 Blüten je Blütenstand feststellen. Setzt man die Zahl der Blüten je Blütenstand gleich hundert, so läßt sich leicht der prozentuale Befall der Blütenstände errechnen und damit der Befall im Bestand abschätzen.

Beispiel: Probe = 50 Blütenstände = 17 000 Blütenchen davon 6 800 Blütenchen mit Larven besetzt

$$\frac{6\,800 \cdot 100}{50 \cdot 340} = 40\% \text{ Befall.}$$

Da diese Einzelauszählung – obwohl relativ genau – doch recht zeitraubend ist, kann man sich auch damit helfen, daß man die Blütenstände in eine feuchte Kammer (mit Fließpapier ausgelegtes Glasgefäß mit Deckel) legt oder in einen angefeuchteten Frischhaltebeutel steckt. Durch die Feuchtigkeit werden die Larven besonders von *Contarinia merceri* Barnes veranlaßt, die Blütenchen zu verlassen, sammeln sich am Rande des Gefäßes und lassen sich leicht auszählen. Weil im Durchschnitt ca. 6 Larven ein Blütenchen bewohnen, kann man die ermittelte Zahl der Larven durch 6 dividieren und erhält so ungefähr die Anzahl der befallenen Blütenchen. Beachtet werden muß jedoch,

Tabelle 3  
Prozentualer Befall der Blütchen je Blütenstand  
a) Ebersbach, 1jähriger Bestand

Lfd. Nr. Blütenstände	befallene Blütchen	unbefallene Blütchen	Summe der Blütchen	Befall in %
1.	43	293	336	12,8
2.	1	311	312	0,3
3.	73	314	387	18,9
4.	45	336	381	11,8
5.	27	174	201	13,4
6.	1	446	447	0,2
7.	40	296	336	11,9
8.	3	272	275	1,1
9.	0	352	352	0
10.	46	313	359	12,8
Durchschnitt:	27,9	310,7	338,6	8,3

b) Ebersbach, 3jähriger Bestand

1.	184	215	399	46,1
2.	125	242	367	34,1
3.	222	218	440	50,5
4.	202	75	277	72,9
5.	202	93	295	68,5
6.	302	51	353	85,6
7.	245	89	334	73,4
8.	230	72	302	76,2
9.	351	78	429	81,8
10.	299	41	340	87,9
11.	362	57	419	86,4
12.	350	31	381	91,9
13.	283	167	450	62,9
14.	235	122	357	65,8
15.	199	99	298	66,8
16.	112	165	277	40,4
17.	148	75	223	66,4
18.	307	214	521	58,9
19.	135	128	263	51,3
20.	283	82	365	77,5
Durchschnitt:	238,8	115,7	354,5	67,2

c) Zschadraß, 4jähriger Bestand

Lfd. Nr. Blütenstände	befallene Blütchen	unbefallene Blütchen	Summe der Blütchen	Befall in %
1.	204	382	586	34,8
2.	1	503	504	0,2
3.	457	108	565	80,9
4.	115	158	273	42,1
5.	21	387	408	5,1
6.	268	95	363	73,8
7.	226	106	332	68,1
8.	430	67	497	86,5
9.	1	374	375	0,3
10.	283	39	322	87,9
Durchschnitt:	200,6	221,9	422,5	48,0

daß auf diese Weise nahezu ausschließlich die Larven von *Contarinia merceri* Barnes erfaßt werden.

3. Eine weitere Möglichkeit ist schließlich die Untersuchung des Bodens auf Besatz an Gallmückenlarven bzw. -puppen. Wir entnahmen zu diesem Zweck in Ebersbach am 15. 4. 1957 an 5 verschiedenen Stellen des Feldes Bodenproben (jeweils 7,5 x 10 qcm, 5 cm tief) und schlammten diese. Dabei fanden wir 38 Larven und 4 Puppen von *Contarinia merceri* Barnes. Umgerechnet auf den m<sup>2</sup> bedeutet das einen Besatz von 1018 Larven und 30 Puppen. Diese Untersuchungen wiederholten wir am 28. 4. 1958 mit 20 Bodenproben. Die Auswertung ergab auf den m<sup>2</sup> 51 tote und 1014 lebende Larven von *Contarinia merceri* Barnes und 6 tote und 50 lebende Larven sowie 59 Puparien von *Dasyneura alopecuri* Reuter. Nimmt man diese Proben im Mai, so kann man bereits an Hand der Zahl der gefundenen Puppen auf die Stärke der Population zur kommenden Flugperiode schließen,

da nur diejenigen Tiere ihre Entwicklung beenden, die sich bereits zu dieser Zeit in Puppen verwandelt haben.

### Bekämpfung

Bereits durch vorbeugende Maßnahmen läßt sich ein allzustarker Gallmückenbefall verhindern. So ist es z. B. wichtig, die Fuchsschwanzschläge nicht zu dicht nebeneinander anzulegen. Ungünstig wirkt sich auch aus, wenn die Felder zu geschützt liegen, da sich dann die Gallmücken, die durch den Wind in ihrer Lebensweise gehemmt werden, ungehindert vermehren können. Weiterhin sollte Fuchsschwanzsamenbau nicht in unmittelbarer Nähe von Wiesen und Weiden betrieben werden, da sich an dem dort wildwachsenden Wiesenfuchsschwanz die Gallmücken unkontrolliert ansiedeln und vermehren können und Ausgangszentren für eine Massenvermehrung darstellen. Desgleichen sind Feldraine und Wegränder in Vermehrungsgebieten ständig kurz zu halten.

Da jedoch bei starkem Befall derartige Kulturmaßnahmen zur Bekämpfung der Wiesenfuchsschwanzgallmücken nicht ausreichen, befaßten wir uns auch mit der Anwendung chemischer Bekämpfungsmittel. Die dafür notwendigen Versuche wurden in 4facher Wiederholung mit einer Parzellengröße von je 140 m<sup>2</sup> angelegt. Als Bekämpfungsmittel kamen Arbitex-Staub 15 kg/ha, Spritz-Gesaktiv 0,5% und Spritz-Wofatox 0,3% zur Anwendung. Die Spritzmittel wurden mit 600 l H<sub>2</sub>O/ha ausgebracht. Die Behandlung erfolgte am 27. 5. 58, der Bestand war durch vorhergegangenen Regen feucht, das Wetter war warm, schwach windig, der Himmel bedeckt. Nach der Behandlung war am 28. 5. 58 5 mm, am 29. 5. 58 2 mm und am 31. 5. 58 17 mm Regen gefallen. Am 11. 6. 58 wurde eine Befallskontrolle durchgeführt, bei der von jeder Parzelle 2 x 50 Blütenstände entnommen und die Blütchen auf Larvenbesatz untersucht wurden. Aus dem durchschnittlichen Befall der Parzellen (Tab. 4) ist deutlich ersichtlich, daß durch Spritz-Wofatox eine 50%ige Befallsverminderung bewirkt werden konnte, während durch Arbitex-Staub nur eine geringe Befallsdepression erreicht wurde. Etwa das gleiche Verhältnis spiegelt sich auch in der Ertragsauswertung wider. Im Vergleich zur Wofatox-Behandlung konnten in der Kontrolle nur 44,5% des reinen Samenertrages erzielt werden. Der Abgang, der sich besonders aus tauben Blütchen zusammensetzt, betrug in der Kontrolle nahezu 50%, in der Wofatox-Behandlung aber nur 29,7%. Die Bekämpfung, die nach unseren Beobachtungen noch 2 Tage früher hätte durchgeführt werden können, erbrachte dennoch einen recht guten Erfolg. Am besten scheinen sich – wie allgemein bei der Bekämpfung der Gallmücken – Spritzmittel zu eignen. Dabei ist nach unseren Beobachtungen den kombinierten DDT-HCC- und den Phosphorsäure-Ester-Präparaten der Vorzug zu geben.

### Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird über das Auftreten der als Wiesenfuchsschwanzschädlinge bekannten Gallmückenarten *Dasyneura alopecuri* Reuter und *Contarinia merceri* Barnes im Mitteldeutschen Wiesenfuchsschwanzanbaugebiet berichtet. Neben einer kurzen Darstellung und einem Vergleich der Morphologie, Lebensweise und Entwicklung beider Arten wird auf ihre Verbreitung im genannten Gebiet eingegangen und aufgezeigt, daß mit zunehmendem Anbau des Wiesenfuchsschwanzes auch mit einer ständigen Ver-

Tabelle 4  
Zusammenstellung der Ergebnisse des Bekämpfungsversuches  
(jeweils Parzellendurchschnitt)

Parzelle	angewendete Mittel	Befall in %	durchschnittl. Parzellenenertrag in g	durchschnittl. Gewicht des Samenertrags in g	durchschnittl. Abgang in g	Verhältnis von Samenertrag : Abgang in %
1a - 1d	Kontrolle	12,6	1480	746	734	50,4 : 49,6
4a - 4d	Arbitex-Staub 15 kg/ha	10,2	2456	1549	907	63,1 : 36,9
3a - 3d	Spritzgesaktiv 0,5%, 600 l/ha	9,5	2523	1663	860	65,9 : 34,1
2a - 2d	Spritzwofatox 0,3%, 600 l/ha	6,3	2385	1677	708	70,3 : 29,7

mehrung und Ausbreitung dieser Schädlinge zu rechnen ist. Um rechtzeitig einem zu starken Befall und damit einem zu großen Ernteverlust vorzubeugen, werden Maßnahmen empfohlen, die eine Kontrolle der Populationsdichte und eine Befallsschätzung ermöglichen. Die Untersuchungen über die Bekämpfung der Wiesenfuchschwanzgallmücken ergaben, daß neben Kulturmaßnahmen mit dem Ansteigen der Populationsdichte der Mücken die Anwendung von Spritzmitteln auf kombinierter DDT-HCC- oder Phosphorsäure-Ester-Basis zu empfehlen ist.

#### Резюме

В настоящей работе сообщается о появлении видов галлицы *Dasyneura alopecuri* Reuter и *Contarinia merceri* Barnes в среднегерманском районе возделывания лисохвоста. Они известны как вредители упомянутой культуры. Помимо краткого изложения морфологии, образа жизни и развития обоих видов, обсуждается распространение их в данном районе. Отмечается, что при возрастающем возделывании лисохвоста, надо считаться и с постоянным повышением численности и с большим распространением этого вредителя. Для того, чтобы своевременно предотвратить чрезмерное поражение растений и вместе с тем и слишком большие потери урожая, рекомендуются меры, позволяющие контроль над численностью популяций и определение степени поражения. Исследования, проведенные для борьбы с галлицей лисохвоста, привели к результату, что помимо агротехнических мер против возрастания численности галлицы, следует рекомендовать и применение средств опрыскивания на основе сочетания DDT, HCC или эфира фосфорной кислоты.

#### Summary

In the present paper report is given concerning the occurrence of the pests of the meadow foxtail, *Dasyneura alopecuri* Reuter and *Contarinia merceri* Barnes in the Central German part of the meadow foxtail cultivation. Besides a short description of and a comparison with the morphology, way of life, and development of the two species, their distribution in the region above-mentioned is dealt with and shown that with regard to an increasing cultivation of the meadow foxtail a steady increase and spread of these pests must be expected. In order to avoid in time too heavy an infection and too great a loss of yield, measures are recommended that render possible a supervision of the population density and an estimation of the infestation. By means of investigations concerning the control of the meadow foxtail gall midges was stated that with the increase of the population density of the midges besides measures of cultivation the application of spraying compounds on the basis of combined DDT-HCC- or phosphoric ester may be recommended.

#### Literaturverzeichnis:

- BARNES, H. F.: Grass-seed *Dasyneura* gall midges. Arb. phys. u. angew. Entomol. 1939, 6, 171-175  
BARNES, H. F.: Gall Midges of Economic Importance. 1946, Bd. II, 84-87, London  
JONES, D. P.: Gall midges (Cecidomyiidae) affecting grass seed production in Mid-Wales and West Shropshire, together with descriptions of two new species. Ann. appl. Biol. 1940, 27, 533-544  
MÜHLE, E.: Zur Frage des Auftretens von Gallmücken in Grassamenbeständen. Arb. phys. u. angew. Entomol. 1944, 11, 32-40  
MÜHLE, E.: Fragen des Schädlingsauftretens und der Schädlingsbekämpfung in Grassamenbeständen. Dt. Landwirtschaft 1949, 3, 178-183  
MÜHLE, E.: Krankheiten und Schädlinge der zur Samengewinnung angebauten Futtergräser. 1953, Leipzig, Verlag S. Hirzel

## Chemische Methoden zum Nachweis oder zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen auf oder in pflanzlichem Erntegut

### III. Hexachlorcyclohexan

Von E. HEINISCH

Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Die toxischen Eigenschaften des Insektizids Hexachlorcyclohexan gegenüber Warmblütlern, die für weniger gefährlich angesehen wurden als z. B. die des DDT, ließen dieses Präparat dem Analytiker, der sich mit Rückstandsproblemen befaßt,

zunächst als weniger interessant erscheinen. Die kumulative Wirkung, welche die gefährlichste Eigenschaft des DDT ist, besitzt das HCH in weit geringerem Maße. Durch Fütterungsversuche und Praxisuntersuchungen (KLEIN 1953, v. ASPEREN und