

(Tokyo) **26**, 236—252 (1961). — 16. MAGOON, M. L., and M. S. RAMANNA: Comparative karyomorphology of *Eu-Sorghum*. *Caryologia* **14**, 391—407 (1961). — 17. MAGOON, M. L., and M. S. RAMANNA: Cytology of some *Eu-Sorghums* (in press) (1961). — 18. SHARMA, A. K., and (MISS) DIPTI BHATTACHARJEE: Chromosome studies in *Sorghum*-I. *Cytologia* (Tokyo) **22**, 287 to 311 (1957). — 19. SNOWDEN, J. D.: A classification of the cultivated *Sorghums*. *Kew Bull.* **21**, 221—254

(1935). — 20. SNOWDEN, J. P.: The cultivated races of *Sorghum*. Adlard & Son, Ltd. London, 1936. — 21. STEBBINS, G. L., J. I. VALENCIA and R. M. VALENCIA: Artificial and natural hybrids in gramineae, tribe Hordeae I. *Elymus*, *Sitanion* and *Agropyron*. *Amer. J. Bot.* **33**, 338—351 (1946). — 22. SWAMINATHAN, M. S., M. L. MAGOON and K. L. MEHRA: A simple propionocarmine PMC smear method for plants with small chromosomes. *Indian J. Genet.* **14**, 87—88 (1954).

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

Untersuchungen zur physiologischen Spezialisierung von *Erysiphe graminis* DC.

I. Das Auftreten einiger Mehltaupopulationen auf verschiedenen Futtergräsern

Von ERICH MÜHLE und KÄTE FRAUENSTEIN

Mit 3 Abbildungen

A. Einleitung

Untersuchungen zur Frage der physiologischen Spezialisierung von *Erysiphe graminis* DC. wurden bisher in größerem Umfang in erster Linie mit dem Erreger des Getreidemehltaus durchgeführt. Besondere Berücksichtigung fanden dabei *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* auf Weizen und *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* auf Gerste (HOFFMANN und NOVER 1959, HONECKER 1937, 1938, MOSEMAN 1956, NOVER 1941, 1957, POWERS und SANDO 1960). Mit dem Mehltau der Futtergräser befaßten sich bisher nur wenige Autoren. Es konnte jedoch auch hier eine gewisse physiologische Spezialisierung beobachtet werden. So fand MARCHAL (1902, 1903), daß verschiedene „physiologische Varietäten“, wie er es nannte, in ihrer Wirtswahl streng auf bestimmte Gramineengattungen begrenzt sind. Er nennt die Varietäten von *Triticum*, *Hordeum*, *Secale*, *Avena*, *Poa*, *Agropyron* und *Bromus*. SALMON (1905) unterteilte einige dieser Varietäten weiter in physiologische Rassen. In neuerer Zeit stellte HARDISON (1944, 1945) fest, daß die Angaben von MARCHAL teilweise nicht mehr zutreffen. Er untersuchte in seiner sehr umfangreichen Arbeit über 100 verschiedene Gramineenarten, die mit 8 Herkünften von *Erysiphe graminis* DC. infiziert wurden, und fand, daß fast alle der geprüften Mehltauherkünfte an verschiedenen Arten von zwei oder mehreren Gattungen Infektionen verursachen.

Da wir bei unseren laufenden Kontrollen der Futtergräserbestände immer wieder feststellen mußten, daß einzelne Grasarten sehr stark unter Mehltaubefall zu leiden haben, andere Grasarten dagegen kaum befallen werden, wurde das Problem der physiologischen Spezialisierung von *Erysiphe graminis* DC. im Hinblick auf die Futtergräser an unserem Institut erneut aufgegriffen. Es konnte dabei zunächst nicht unsere Aufgabe sein, Mehltaurassen in der Weise zu identifizieren, wie es beim Getreidemehltau üblich ist. Wir waren vielmehr darum bemüht, uns einen allgemeinen Überblick über das Verhalten unserer wichtigsten Futtergras-Arten und -Sorten gegenüber dem Echten Mehltau zu verschaffen.

B. Versuchsmaterial und Methodik

Als Infektionsmaterial verwendeten wir acht verschiedene Mehltaupopulationen, die von sieben verschiedenen Grasarten stammten, welche immer wieder

besonders stark vom Echten Mehltau befallen worden waren. Es handelte sich dabei um *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Festuca heterophylla* Lam., *Festuca rubra* L., *Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L. (2 Mehltauherkünfte) und *Trisetum flavescens* (L.) P.B. Um unerwünschte Fremd- oder Mischninfektionen auszuschließen, wurden die verschiedenen Mehltauherkünfte streng isoliert in getrennten Gewächshauskabinen vermehrt und in gewissen Zeitabständen immer wieder auf jüngere Pflanzen übertragen.

Mit diesen acht Mehltaupopulationen infizierten wir insgesamt 47 Sorten von 15 Nutzgräserarten, die während der Versuchsjahre von 1951 bis 1957 in der amtlichen Sortenliste der DDR aufgeführt waren. Die Anzucht der Gräser erfolgte in einem von den Kabinen getrennten Gewächshausraum. Die Infektionen der Gräser wurden im 3-Blattstadium mittels der Pinselinfektionsmethode (NOVER 1941) vorgenommen, wobei wir mit jeder der acht Mehltaupopulationen mindestens 100 Pflanzen infizierten. Zu diesem Zweck wurde mit einem Skalpell vorsichtig von mehltaukranken Blättern der Pilzbelag in ein Uhrschälchen mit Wasser abgestrichen und eine Konidiensuspension hergestellt. Mit einem feinen Haarpinsel verteilten wir diese Suspension auf die Blätter der zu infizierenden Pflanzen. Die weitere Aufstellung dieser Pflanzen erfolgte unter Glaszylinern, die mit feuchten Leinentüchern bedeckt waren. Acht Tage nach der Infektion wurde das erste Mal nach dem zu dieser Zeit üblichen Schema 1-5 bonitiert, wobei 1 vollkommene Befallsfreiheit und 5 den Tod der infizierten Pflanzen bedeuteten. Im Abstand von je drei Tagen folgten danach noch weitere 5 Bonitierungen. Von der letzten Bonitierung wurde für jede geprüfte Sorte ein Bonitierungswert (M) errechnet:

$$M = \frac{\Sigma \text{ aller Bonitierungswerte}}{\Sigma \text{ infizierte Pflanzen}}$$

Der Bonitierungswert der Kontrolle (Pflanzen der gleichen Sorte wie die Herkunftspflanzen der Mehltaupopulation) wurde gleich 100% gesetzt und die Bonitierungswerte der geprüften Sorten darauf bezogen und als Bi % bezeichnet. Der Befall einer Sorte über 100% besagt demzufolge, daß die betreffende Sorte stärker befallen wurde als die Herkunftssorte der geprüften Mehltaupopulation.

C. Versuchsergebnisse

Über die Ergebnisse dieser Versuche gibt Tabelle 1 Auskunft. Daraus ist zu ersehen, daß *Erysiphe graminis* DC. auch auf den Futtergräsern eine physiologische Spezialisierung aufweist. So scheint der auf *Dactylis glomerata* L. auftretende Mehltau innerhalb der geprüften Futtergräser streng auf diese Grasart beschränkt zu sein. Einen ähnlich engen Wirtspflanzenkreis zeigte auch der Mehltau von *Trisetum flavescens* (L.) P.B., mit dem nur wieder auf Goldhafer positiv verlaufende Infektionen erzielt werden konnten. Bei den Mehltauherkünften von *Festuca heterophylla* Lam. und *Festuca rubra* L. dürfte es sich, wie ebenfalls aus der beigefügten Tabelle zu ersehen ist, offensichtlich um zwei Mehltaupopulationen mit gleichem Wirtspflanzenkreis handeln, denn beide konnten nur die geprüften Sorten von *Festuca rubra* L. sowie *Festuca heterophylla* Lam. befallen. Ebenso kann man die beiden von *Poa pratensis* L. stammenden Mehltauherkünfte hinsichtlich ihres Wirtspflanzenkreises als identisch ansehen. Geringfügige Differenzen waren nur auf den Pflanzenarten zu verzeichnen, die ohnehin schwach befallen wurden. Gewisse Unterschiede in der Befallsstärke, wie sie auf der Steinacher und Kutzlebener Wiesenrispe festgestellt werden mußten, können zwar auf eine unterschiedliche Aggressivität der beiden Mehltaupopulationen hindeuten, lassen sich aber vielleicht auch durch Umwelteinflüsse erklären. Auf dieses Problem wird weiter unten nochmals eingegangen. Auffallend war jedoch bei beiden von *Poa pratensis* L. stammenden Mehltaupopulationen, daß sie neben *Poa pratensis* L. auch einige Futtergräser anderer Arten und Gattungen befallen konnten, wie z. B. *Phleum*

pratense L., *Festuca rubra* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) I. et C. Presl und *Alopecurus pratensis* L. Als weiteres Ergebnis der Untersuchungen mußte festgestellt werden, daß auch die beiden von *Festuca pratensis* Huds. und *Lolium perenne* L., also von zwei Futtergräsern verschiedener Gattungszugehörigkeit, stammenden Mehltaupopulationen hinsichtlich ihres Wirtspflanzenkreises völlig übereinstimmten. So verliefen die Infektionen mit beiden Mehltaupopulationen bei allen geprüften Sorten von *Festuca pratensis* Huds., *Lolium perenne* L. und *Lolium multiflorum* Lam. sowie bei einigen Pflanzen von *Festuca rubra* L. der Sorte „Steinacher“ positiv. In gleicher Weise wurden von beiden Mehltaupopula-

Tabelle 1. Infektion verschiedener Nutzgrässersorten mit *Erysiphe graminis* DC.

Grasart	Grassorte	Mehltauherkunft ¹							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Agrostis alba</i> L.	v. Kamekes Tabertshausener								
<i>Alopecurus pratensis</i> L. <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) I. et C. Presl	Motterwitzer v. Schmieder Steinacher Motterwitzer Kutzlebener v. Kamekes Ostland						()	()	
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Motterwitzer Lischower Spätes Mahndorfer Kutzlebener v. Kamekes Lischower Ostland						()	()	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Motterwitzer Lischower Spätes Mahndorfer Kutzlebener v. Kamekes Lischower Ostland	+							
<i>Festuca heterophylla</i> Lam. <i>Festuca pratensis</i> Huds.	NN Lischower Mahndorfer Ostland Steinacher Steinacher Zernikower Tabertshausener		+	+	++	++			
<i>Festuca rubra</i> L.	Probstheidaer Lembkes Lembkes Spätling Odenwälder Steinacher Motterwitzer Lembkes Ostsaat v. Kamekes		+	+	()	()		()	()
<i>Lolium perenne</i> L.	Probstheidaer Lembkes Lembkes Spätling Odenwälder Steinacher Motterwitzer Lembkes Ostsaat v. Kamekes				++	++			
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Motterwitzer Lembkes Ostsaat v. Kamekes				(+)	+			
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Motterwitzer Steinacher Probstheidaer Motterwitzer Lischower Mahndorfer Ostland Kutzlebener								
<i>Phleum pratense</i> L.	Motterwitzer Lischower Mahndorfer Ostland						()	()	
<i>Poa palustris</i> L.	Kutzlebener Brauns Weihenstephaner						()	()	
<i>Poa pratensis</i> L.	Steinacher Kutzlebener Hohenheimer Probstheidaer Tabertshausener Steinacher						+	++	
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. B.									+

¹ Erläuterung:

Mehltauherkunft von:

- 1 *Dactylis glomerata* L. Motterwitzer
- 2 *Festuca heterophylla* Lam. NN
- 3 *Festuca rubra* L. Steinacher
- 4 *Festuca pratensis* Huds. Ostland

+ Bi % ist größer als 100 (d. h. die Pflanzen sind stärker befallen als die Herkunftsplanten der betreffenden Mehltaupopulation).

+ Bi % 50—100

5 *Lolium perenne* L. Lembkes

6 *Poa pratensis* L. I. Steinacher

7 *Poa pratensis* L. II Tabertshausener

8 *Trisetum flavescens* (L.) P. B. Steinacher

(+) Bi % 5—49

() Bi % kleiner als 5

Tabelle 2. Infektion verschiedener *Dactylis*-Arten mit *Erysiphe graminis* DC.

<i>Dactylis</i> -Art	Anzahl der Herkünfte ¹	Anzahl der infizierten Pflanzen	% befallener Pflanzen	Bi % ²
Kontrolle (<i>Dactylis glomerata</i> L.; Sorte „Motterwitzer“)	1	50	100	100,00
<i>Dactylis aschersoniana</i> Graebn.	4	200	42	56,71
<i>Dactylis glomerata</i> L.	10	500	100	45,26
<i>Dactylis woronowii</i> Ovcz.	1	100	3	2,44

¹ Jede Herkunft stammt aus einem anderen botanischen Garten.² Bi % = mittlerer Bonitierungswert der geprüften Grasart bezogen auf den mittleren Bonitierungswert der Kontrolle.

lationen die Wiesenschwingelsorte „Lischower“ sowie die Weidelgrassorte „Probsttheidaer“ stärker befallen als die Herkunftssorten der beiden Populationen. Unterschiede in der Befallsstärke waren lediglich bei den Sorten von *Lolium multiflorum* Lam. sowie bei *Lolium perenne* L. Sorte „Steinacher“ zu verzeichnen.

Mit diesen Untersuchungen konnte zunächst ein Überblick über die Wirtspflanzenkreise einiger bei uns vorkommender Mehltaupopulationen innerhalb einiger Nutzgräser erlangt werden. Eine zahlenmäßige Darstellung der Ergebnisse erschien im vorliegenden Fall nicht zweckmäßig, da gerade die Nutzgräser durch ständige züchterische Bearbeitung laufend eine Verbesserung ihrer Eigenschaften erfahren. Zahlen könnten somit nur einen augenblicklichen Wert besitzen und würden im vorliegenden Fall auch keine exakteren Schlußfolgerungen zulassen. Gleichzeitig wurden jedoch während der Untersuchungen einige wesentliche Probleme aufgeworfen, die dringend einer Lösung bedurften. So drängte sich die Frage auf, ob dem Wirtspflanzenkreis der einzelnen Mehltaupopulationen eventuell auch Wildgräser angehören, die besonders anfällig sind und denen somit für die Erhaltung und Verbreitung der betreffenden Mehltaupopulationen größere Bedeutung zukommt.

Zur Klärung dieser Frage infizierten wir zunächst probeweise die drei Arten *Dactylis aschersoniana* Graebn., *Dactylis glomerata* L. und *Dactylis woronowii* Ovcz., die wir aus verschiedenen botanischen Gärten der DDR und der Bundesrepublik bezogen, sowie die Handelssorte „Motterwitzer“ von *Dactylis glomerata* L. mit einer Mehltaupopulation von *Dactylis glomerata* L., die von Pflanzen der gleichen Sorte stammte. Dabei mußte festgestellt werden, daß die geprüften Wildformen von *Dactylis glomerata* L. im allgemeinen weniger anfällig waren als die genannte Handelssorte. Die Infektionen verliefen zwar bei allen Pflanzen positiv, führten aber nur zu einem mittelmäßigen Befall. Wie sich aus Tab. 2 erkennen läßt, zeigten auch die beiden anderen Arten, *Dactylis aschersoniana* Graebn. und *Dactylis woronowii* Ovcz., eine gewisse Anfälligkeit gegenüber *Erysiphe graminis* DC. Sie waren in ihrem Verhalten jedoch längst nicht so ausgeglichen wie *Dactylis glomerata* L. Während bei *Dactylis woronowii* Ovcz. vorwiegend befallsfreie oder schwach befallene Pflanzen vorhanden waren, konnten bei *Dactylis aschersoniana* Graebn. alle Stufen von befallsfrei bis abgestorben aufgefunden werden.

In gleicher Weise konnte festgestellt werden, daß die Mehltaupopulation von *Trisetum flavescens* (L.) P.B. auf der Zuchtsorte „Steinacher“ stärker als auf den Wildformen dieser Grasart auftritt und in unter-

schiedlicher Stärke *Trisetum spicatum* (L.) Richt. und *Trisetum alpestre* Beauv. befällt.

Auch mit einer Mehltaupopulation von *Poa pratensis* L., Sorte „Kutzlebener“ konnte nachgewiesen werden, daß neben den anfälligen Nutzgräsern der Gattungen *Alopecurus*, *Arrhenatherum*, *Festuca*, *Phleum* und *Poa* zahlreiche weitere Arten dieser Gattungen von dieser Mehltaupopulation befallen werden konnten. Wir brachen deshalb die als Tastversuche zu wer-

tenden Untersuchungen an dieser Stelle ab und gingen in unseren weiteren Arbeiten dazu über, alle in den botanischen Gärten der DDR und der Bundesrepublik verfügbaren Grasarten mit den einzelnen Mehltaupopulationen zu infizieren, um einen möglichst exakten Überblick über den gesamten Wirtspflanzenkreis zu erhalten.

D. Methodische Schlußfolgerungen

Bevor diese Untersuchungen in Angriff genommen werden konnten, mußten jedoch einige Probleme methodischer Art geklärt werden. So hatte sich bei der Durchführung der vorangegangenen Versuche gezeigt, daß der Mehltau unter den bei uns gegebenen Versuchsbedingungen nur im Frühjahr und Herbst optimale Licht- und Temperaturverhältnisse vorfindet. Die Zeiträume erstrecken sich etwa von Anfang März bis Mitte Mai und von Mitte August bis Ende Oktober. Während der Sommermonate läßt es sich trotz größter Sorgfalt bei der Schattierung und Belüftung der Gewächshäuser nicht vermeiden, daß die Temperaturen in den einzelnen Infektionskabinen gelegentlich +23 bis +24 °C übersteigen. Im Winter kann das fehlende Tageslicht während der Früh- und Nachmittagsstunden nicht vollwertig durch Kunstlicht ersetzt werden. Diese in den Umweltbedingungen begründeten Unzulänglichkeiten führen zu großen Schwankungen in den Infektionsergebnissen, so daß die Versuche oft kein klares Bild ergeben. Es mußte eine Methode gefunden werden, die es gestattet, in kürzester Zeit eine möglichst große Anzahl von Pflanzen zu prüfen, um die durch die Umwelteinflüsse bedingten Fehler so klein wie möglich zu halten. Da bekannt ist, daß die Mehltau-konidien mit ihrem relativ hohen Wassergehalt von etwa 70% (YARWOOD 1957) bei mäßiger Luftfeuchtigkeit besser keimen als in Wasser, hielten wir es für zweckmäßig, von der Pinselmethode abzukommen und zu einer Stäubemethode überzugehen. Im einzelnen wurde dabei in folgender Weise verfahren:

Die Gräser wurden wie üblich angezogen, je 5 Pflanzen in einen 5-cm-Topf pikiert und im 3- bis 4-Blattstadium derart gestutzt, daß das Herzblatt herausgeschnitten und die anderen Blätter etwas gekürzt wurden. Anschließend daran wurden die Töpfchen in einer Infektionskabine in Torfmull eingefüttert und mit Wasser überbraust (Abb. 1). Unter einem verdeckten Zylinder transportierten wir dann stark mit Mehltau befallene „Mutterpflanzen“ (Abb. 2) aus einer besonderen Mehltauvermehrungskabine in die Infektionskabine und schüttelten sie über den zu infizierenden Pflanzen ab (Abb. 3). Häufig sah man dabei die Mehltau-konidien wie feinen Staub abrieseln.

Nach erfolgter Infektion blieben die Kabinen geschlossen und brauchten nun frühestens erst nach zwei Tagen, wenn sich das nächste Gießen der Pflanzen erforderlich machte, wieder betreten zu werden. Die erste Bonitierung erfolgte 8 Tage, die letzte 16 Tage nach der Infektion. Sie wurden in der bisher üblichen Weise durchgeführt. Auf diesem Wege war es möglich, in einer Kabine innerhalb von 16 Tagen 1500 Pflanzen zu prüfen, im Gegensatz zu dem alten Verfahren, bei dem jeweils nur bis zu 250 Pflanzen gleichzeitig in einer Kabine infiziert werden konnten. Außerdem waren die Infektionsergebnisse wesentlich besser als bei Anwendung der Pinselmethode und der Aufstellung der Pflanzen unter einem Zylinder mit hoher Luftfeuchtigkeit.

Unter diesen Versuchsbedingungen prüften wir als nächstes den Wirtspflanzenkreis einer Mehltaupopulation von *Poa pratensis* L. Sorte „Kutzlebener“ unter Berücksichtigung aller erreichbaren Grasarten. Die Ergebnisse sind in einer gesonderten Veröffentlichung dargestellt (MÜHLE und FRAUENSTEIN 1962).

Zusammenfassung

Zur Prüfung der physiologischen Spezialisierung von *Erysiphe graminis* DC. auf Futtergräsern wurden 47 Handelssorten von 15 verschiedenen Futtergrasarten auf ihr Verhalten gegenüber 8 Herkünften des Echten Mehltaus geprüft. Dabei ergab sich, daß die Mehltaupopulationen von *Dactylis glomerata* L. und *Trisetum flavescens* (L.) P.B. streng auf die beiden Gattungen *Dactylis* und *Trisetum* spezialisiert sind. Weitgehende Übereinstimmung hinsichtlich ihres Wirtspflanzenkreises zeigten die Mehltaupopulationen von *Festuca heterophylla* Lam. und *Festuca rubra* L., die beiden Mehltauherkünfte von *Festuca pratensis* Huds. und *Lolium perenne* L. sowie die beiden Mehltaupopulationen von *Poa pratensis* L. Diese beiden letztgenannten Mehltauherkünfte zeichneten sich insbesondere noch dadurch aus, daß sie außer Gräsern der Gattung *Poa* auch noch Gräser einiger anderer Gattungen wie *Alopecurus*, *Arrhenatherum*, *Festuca* und *Phleum* befallen können. Die Versuche zeigten, daß es in weiteren Untersuchungen erforderlich sein wird, auch die Wildgräser einer Überprüfung zu unterziehen, da diese als Keimreservoir für den Echten Mehltau der Gräser ebenfalls von großer Bedeutung sein können.

Die künstlichen Infektionen wurden anfangs nach der Pinselmethode, später nach einer verbesserten Stäubemethode durchgeführt.

Literatur

- HARDISON, J. R.: Specialisation of pathogenicity in *Erysiphe graminis* on wild and cultivated grasses. *Phytopathology* **34**, 1—20 (1944). — 2. HARDISON, J. R.: Specialisation in *Erysiphe graminis* for pathogenicity on wild and cultivated grasses outside the tribe *Hordeae*. *Phytopathology* **35**, 394—405 (1945). — 3. HOFFMANN, W., und ILSE NOVER: Ausgangsmaterial für die Züchtung mehltauresistenter Gersten. *Z. Pflanzenzüchtung* **42**, 68—78 (1959). — 4. HONECKER, L.: Die Bestimmung der physiologischen Rassen des Getreidemehltaus (*Erysiphe graminis hordei* Marchal). *Phytopath. Zeitschr.* **10**, 197—222 (1937). — 5. HONECKER, L.: Über die physiologische Spezialisierung des Gerstenmehltaus als Grundlage für die Immunitätszüchtung. *Züchter* **10**, 169—181 (1938). — 6. MARCHAL, M. E.: De la spécialisation du parasitisme chez l'*Erysiphe graminis* DC. *Comptes Rendus* **135**, 210—212 (1902), **136**, 1280—1281 (1903). —



Abb. 1. Überbrausen der Pflanzen vor der Infektion.

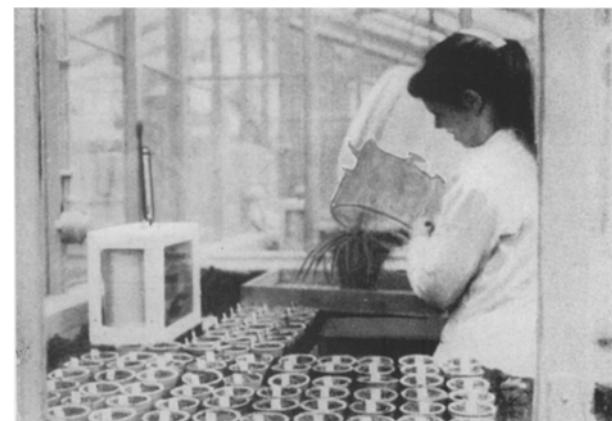


Abb. 2. Antransport der Mehltaumutterpflanzen unter einem verschlossenen Glaszyylinder.

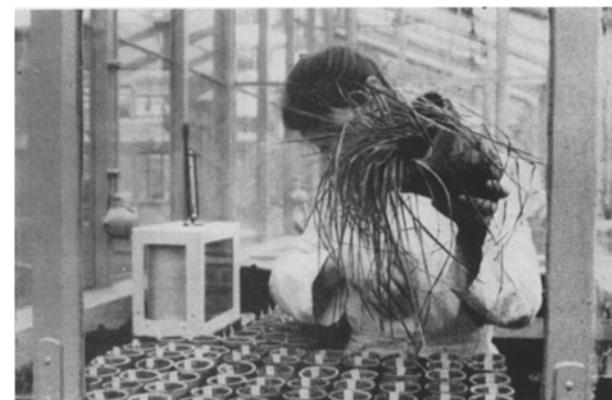


Abb. 3. Abschütteln der Mehltaumutterpflanzen.

- MOSERMAN, J. G.: Physiological races of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* in North America. *Phytopathology* **46**, 318—322 (1956). — 8. MÜHLE, E., und KÄTE FRAUENSTEIN: Untersuchungen zur physiologischen Spezialisierung von *Erysiphe graminis* DC. II. Der Wirtspflanzenbereich des Poa-Mehltaus. Züchter (in Vorbereitung). — 9. NOVER, ILSE: Untersuchungen über den Weizenmehltau *Erysiphe graminis tritici* im Rahmen der Resistenzzüchtung. *Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung* **24**, 71—103 (1941). — 10. NOVER, ILSE: Sechsjährige Beobachtungen über die physiologische Spezialisierung des echten Mehltaus (*Erysiphe graminis* DC.) von Weizen und Gerste in Deutschland. *Phytopath. Zeitschr.* **31**, 85—107 (1957). — 11. POWERS, H. R., and W. J. SANDO: Genetic control of the host-parasite relationship in wheat powdery mildew. *Phytopathology* **50**, 454—457 (1960). — 12. SALMON, E. S.: Further cultural experiments with „Biologic forms“ of the *Erysiphaceae*. *Ann. of Bot.* **19**, 135—148 (1905). — 13. YARWOOD, C. E.: Powdery mil- dew. *Bot. Rev.* **23**, 235—301 (1957).