

Häufigkeitsverteilung waren auffallende Unterschiede vorhanden. Der Wert 0 wurde bei mehr als 50 Prozent der Tiere von *Q. u. schneideri* gefunden, bei der anderen Art dagegen nur in weniger als fünf Prozent. Die statistisch gesicherten Mittelwerte betragen 3,99 bzw. 0,98. Die Häufigkeitsverteilung der 200 Camburger Tiere ist in Abb. 2 dargestellt. Auch hier ist die Variationsbreite geringer als in der entsprechenden Darstellung von BACHMANN, der 489 Tiere aus mehreren Provenienzen von Apfel und Zwetsche untersucht hat. Außerdem errechneten wir bei unserer einheitlichen Population einen Mittelwert von nur 0,7. Eine Beeinflussung der Zahl der ausgebildeten Einzeldrüsen durch die Art der Wirtspflanze, wie sie von THIEM und GERNECK (1934 b) bei *Aspidiotus hederae* (Vallot) festgestellt wurde, hält BACHMANN (1953) für nicht unwahrscheinlich.

ZAHRADNÍK fand die Schildlaus auf *Pirus communis*, *Pirus sp.*, *Prunus domestica*, *Prunus sp.*, *Fraxinus excelsior* und *Crataegus sp.*, nach einer brieflichen Mitteilung außerdem an *Prunus mahaleb*. BACHMANN sammelte sie in der Schweiz von *Malus pumila* (Kultursorten), *Pirus communis*, *Prunus domestica* und *Prunus spinosa*. Er sah die Schildlaus mit Ausnahme der Schlehe nur auf Obstarten und schließt daraus, „daß *Q. u. schneideri* mit Obstjüngpflanzen aus dem Süden eingeschleppt wurde“. Aus diesem Gesichtspunkt schlägt er vor, die Namen nördliche gelbe Obstbaumschildlaus für *Q. u. piri* und südliche gelbe Obstbaumschildlaus für *Q. u. schneideri* zu verwenden, während der Name austernförmige Schildlaus auf *Q. u. ostreaeformis* beschränkt bleiben sollte.

Literatur:

- BACHMANN, F. (1952), *Quadraspidiotus schneideri* n. sp. (Homopt. Diaspidid.), eine neue Schildlausart. Mitt. Schweiz. Entom. Ges. **25**, 357.
- BACHMANN, F. (1953), Untersuchungen an den gelben Obstbaumschildläusen *Quadraspidiotus piri* Licht. und *Quadraspidiotus schneideri* n. sp. Zschr. angew. Entom. **34**, 357—404.
- LINDINGER, L. (1912), Die Schildläuse (Coccoidea) Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Stuttgart.
- SCHMUTTERER, H. (1952), Die Ökologie der Cocciden (Homoptera, Coccoidea) Frankens, 2. Abschn. Zschr. angew. Entom. **33**, 544—584.
- SCHMUTTERER, H. (1953), Ergebnisse von Zehrwepenzuchten aus Schildläusen. Beitr. Entom. **3**, 55—69.
- THIEM, H. (1934), Phänographisches zur Massenverbreitung von Schildläusen. Entom. Beih. **1**, 90—95.
- THIEM, H. u. GERNECK, R. (1934), Verbreitung, Entwicklung und Bestimmung der bisher in Deutschland aufgefundenen Austernschildläuse (*Aspidiotini*) unter Einschluß der roten Austernschildlaus (*Epidiaspis betulae*) und der San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus*). Zschr. Pflanzenkr. **44**, 529—555 (a).
- THIEM, H. u. GERNECK, R. (1934), Untersuchungen an deutschen Austernschildläusen (*Aspidiotini*) im Vergleich mit der San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.). Arb. morph. taxon. Entom. Berlin-Dahlem, **1**, 130—238 (b).
- ZAHRADNÍK, J. (1951), Revision der tschechoslowakischen Arten der Schildläuse aus der Unterfamilie der Diaspidinae. Act. Entom. Mus. Nat. Prag. **27**, 89—200.
- ZAHRADNÍK, J. (1952), Eine neue Schildlausart — *Quadraspidiotus mařani* n. sp. Beitr. Entom. **2**, 449—451.

Über eine Methode zur Bestimmung der Verstäubbarkeit von Stäubemitteln

Von G. FRICKE und K. ZIEGNER

VEB Fettchemie und Fewa-Werk, Karl-Marx-Stadt, Laboratorium für Schädlingsbekämpfung

Eine der hauptsächlichsten Anwendungsformen von Schädlingsbekämpfungspräparaten stellen Stäubemittel dar. Die Erzeugung derartiger Mittel für die verschiedenen Anwendungszwecke im Pflanzenschutz sowie in der Veterinär- und Humanmedizin, ist in den letzten Jahren stark angestiegen. Chemische Industrie und amtliche Prüfungsstellen sind ständig bemüht, die Gebrauchseigenschaften der Mittel, wie biologische Wirkung, Haftfähigkeit, Korngröße und Stäubefähigkeit, auf ein dem Anwendungszweck angepaßtes Höchstmaß zu steigern. Die werkseigene Gütekontrolle sorgt dafür, daß bestimmte Richtsätze dieser Eigenschaften in den Endprodukten eingehalten werden. Während nun die Prüfung der ersten drei genannten Eigenschaften nach bekannten Methoden erfolgt, fehlt es an einer einfachen Prüfmethode zur Bestimmung der Verstäubbarkeit von Rohstoffen und Fertigerzeugnissen.

Im folgenden sollen die Erfahrungen bekanntgegeben werden, die wir mit der Entwicklung einer solchen für das Betriebslabor geeigneten Methode gesammelt haben. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Staubgemische nur schwierig und mit großem apparativen Aufwand in ihren physikalischen Eigenschaften exakt zu definieren sind, legten wir Wert darauf, eine Methode zu entwickeln, die zwar keine Absolutwerte liefert, dafür aber ein zuverlässiges Urteil über die Verstäubeigenschaften eines Pulvers für die Praxis innerhalb gewisser Grenzen abgibt.

Danach wird ein Maß für die Verstäubbarkeit dadurch gefunden, daß man den Rückstand wägt, der bei senkrechtem Durchgang eines Luftstromes bestimmter Stärke und Zeit durch eine gewogene Pulvermenge verbleibt. Als Aufnahmegefäß für das zu untersuchende Pulver eignet sich ein Jenaer Glas-

filtrertiegel 1 G1, durch dessen Fritte ein Luftstrom von unten eingeleitet wird. Damit ist bei Einhaltung bestimmter Strömungsgeschwindigkeiten eine gleichmäßige Verteilung des Luftstromes auf das Pulver und laminare Strömung des Staub-Luftgemisches gegeben.

Die apparativen Voraussetzungen zur Durchführung der Methode sind einfach. Der Jenaer Filtertiegel wird mittels konischer Gummidichtung auf eine 1-Liter-Saugflasche gesetzt, die hierbei nicht zum Saugen, sondern als Zwischenpolster für eine geregelte Luftzufuhr durch die Fritte dient. Der seitliche Stutzen wird über einen Strömungsmesser nach WOBSE Type TG 300 mit einer Preßluftflasche verbunden. Das obere Ende des Filtertiegels wird mittels Gummimanschette mit einem etwa 50 cm langen Stäuberohr von 2,5 cm Durchmesser versehen, um Staubbelastigungen zu vermeiden. Zweckmäßig arbeitet man unter einem Abzug, wobei der zurückfallende Staub durch einen Pappschirm abgefangen werden kann.

Zur Durchführung der Messungen werden in den gewichtskonstanten Filtertiegel 1000 mg des auf seine Verstäubefähigkeit zu prüfenden Pulvers eingewogen. Der Filtertiegel wird mittels Gummimanschette mit dem Stäuberohr und der Saugflasche so fest verbunden, daß keine Luft seitlich entweichen kann. Darauf wird ein Luftstrom der Geschwindigkeit 50 l/min genau 30 Sekunden durch den Apparat geschickt. Während dieser Zeit stäubt das zu untersuchende Pulver aus dem Stäuberohr hinaus. Zur Zerstörung von lockeren Zusammenballungen, die sich in Stäubemitteln befinden können, wird 2—3mal je Sekunde mit einer entsprechenden apparativen Anordnung oder mit dem Zeigefinger, gegen den Filtertiegel leicht geklopft. Diese Maßnahme stellt eine Nachahmung der Rüttler, Verteiler oder ähnlicher Bewegungsorgane in praxisüblichen Verstäubegeräten dar, in denen der Luftstrom ebenfalls nicht auf das ruhende, sondern in Bewegung befindliche Pulver einwirkt. Bei einiger Übung können die für die Messung erforderlichen Handgriffe von einer Person bequem ausgeführt werden. Der Stäuberückstand wird in dem Filtertiegel belassen und gewogen. Er dient als direktes Maß für die Verstäubbarkeit des Pulvers, und zwar so, daß jedes mg eine Einheit der Verstäuberückstandszahl (VRZ) darstellt. Jede Messung ist 2—3mal, bei schwer verstäubbaren Pulvern öfter zu wiederholen, um einen verlässlichen Durchschnittswert zu erhalten. Gelegentlich vorkommende starke Abweichungen von Einzelwerten deuten bereits auf Ungleichmäßigkeiten des Stäubemittels hin.

Besondere Sorgfalt ist der Reinigung der benutzten Filtertiegel zu widmen, wobei sich zur Entfernung von Staubresten folgende Maßnahmen als brauchbar erwiesen haben:

Aufstoßen des umgekehrten Filtertiegels, Auspinseln, Auswischen des Glasmantels und kurzes Durchblasen mit trockener Luft. Nach etwa zehnmalem Gebrauch werden die Filtertiegel in Seifenwasser gelegt und nach Spülung der Seifenreste bei 105° im Trockenschrank getrocknet. Das Stäuberohr ist nach jeder Messung mit einer Bürste von anhaftendem Staub zu befreien.

Bei Gebrauch verschiedener Filtertiegel hat sich herausgestellt, daß geringe konstante Abweichungen bei der Untersuchung gleicher Pulver auftreten können. Hierfür eine eindeutige Erklärung oder eine

Bezugsgröße zu finden, ist uns bisher noch nicht gelungen, weshalb wir nur die mit einem Standardpulver gemessenen und gleiche Werte ergebende Filtertiegel verwenden.

Auf Grund der bisherigen Versuchsergebnisse und praktischen Erfahrungen, die wir aus dem Vergleich der VRZ mit den Ausbringungsmengen in Großstäubegeräten (vgl. Tab. 4) gewonnen haben, stellen wir folgende Skala des Gebrauchswertes von Stäubemitteln in bezug auf deren Stäubefähigkeit auf:

	VRZ
sehr gut verstäubbar	bis 100
gut verstäubbar	100—160
noch verstäubbar	160—250
schwer verstäubbar	über 250

Die Bestimmung der Verstäubefähigkeit von den zur Herstellung von Stäubemitteln dienenden Trägerstoffen ergab Werte zwischen 20 und 65 (Tabelle 1).

Tabelle 1

Trägerstoff	VRZ
Kaolin Wolfka	41
Kaolin Meka	67
Schiefermehl Hirobal	22
Schiefermehl Elstergrün	23
Schiefermehl Schwarzatal	64

Wenn sich danach auch deutliche Unterschiede ergeben, die mit der Gesteinsart, Struktur und Lagerstätte in Zusammenhang stehen können, so bedarf es zu einer genaueren Beurteilung dieses Sachverhaltes doch weiterer Untersuchungen. Aus Beobachtungen bei den Haftzahlbestimmungen an Korngrößenfraktionen schließen wir, daß die Verstäubefähigkeit wesentlich von dem unter 20 μ liegenden Mengenanteil beeinflusst wird, wobei nach RUMPF¹⁾ statische Aufladung der Teilchen besonders in Erscheinung tritt.

Es ist verständlich, daß die gegenseitige Reibung der einzelnen Teilchen eines Gesteinsmehles durch Einarbeitung plastischer Komponenten verändert und damit auch die Stäubefähigkeit beeinflusst wird. So zeigen z. B. Stäubemittel mit 1—1,5 Prozent Gamma-HCC praktisch keine Abweichungen vom verwendeten Trägerstoff, während bei Einarbeitung von 5 Prozent techn. DDT, das weicher als das hartkristalline HCC ist, ein stärkerer Anstieg der VRZ zu beobachten ist (Tabelle 2).

Tabelle 2

Präparat	VRZ
Schiefermehl	23
Schiefermehl + 1% Gamma-HCC	25
Schiefermehl + 5% DDT	80

Die Beeinträchtigung der Stäubefähigkeit speziell DDT-haltiger Mittel gegenüber den reinen Trägerstoffen kann jedoch nicht nur im negativen Sinne betrachtet werden, da es für die Erzielung eines hohen Bekämpfungserfolges darauf ankommt, möglichst jedem Trägerteilchen eine Anschmierung von Wirkstoff zu verleihen. Stäubemittel, in denen der Wirkstoff zwar gut vermahlen, jedoch isoliert neben dem Trägerteilchen liegt, erfüllen ihre Aufgabe nur unvollkommen. Es ist auch darauf hinzuweisen, daß bei der Behandlung von Bodenkulturen unter Verwendung zu leicht stäubender Pulver ein großer Teil des Stäubemittels davonfliegt und somit nicht an das zu bekämpfende Insekt gelangt. Das Stäubemittel möchte ferner eine gewisse Haft- und Regenbeständigkeit auf der Pflanze besitzen, damit die von der

¹⁾ Chemie-Ing. Techn., 1953, 260.

Stäubewolke nicht erfaßten Insekten in den folgenden Tagen noch abgetötet werden. Dafür werden wiederum Zusätze plastischer Komponenten benötigt, die sich auf die Verstäubefähigkeit auswirken. Somit besteht die Aufgabe der stäubemittelherstellenden Industrie nicht einfach darin, Wirkstoff mit Trägerstoff zu vermahlen, sondern einen gesunden Ausgleich zwischen optimaler Verteilung des Wirkstoffes, guter Haft- und Regenbeständigkeit und guter Verstäubbarkeit des Mittels herbeizuführen.

Den Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Verstäubbarkeit zeigen Versuche, bei denen jeweils 5 g Stäubemittel in offener, flacher Schale 48 Stunden unter 50–100prozentiger Luftfeuchtigkeit aufbewahrt wurden (Tabelle 3).

Lagerbedingungen	VRZ
Stäubemittel unmittelbar nach Entnahme aus der Produktion	70
Lagerung bei 50% relativer Luftfeuchtigkeit	95
Lagerung bei 100% relativer Luftfeuchtigkeit	190

Daraus ist zu ersehen, daß feuchte Lagerung eine beträchtliche Verschlechterung der Stäubefähigkeit hervorruft, wenn auch einschränkend zu bemerken ist, daß die hier gewählten Versuchsbedingungen in der Praxis nicht auftreten werden.

Die bisher genannten, aus einer größeren Anzahl ausgewählten Untersuchungsbeispielen, stellen noch keinen Beweis für die Brauchbarkeit der Methode in der Praxis dar. Diesen zu erbringen, haben wir eine Reihe Muster aus Produktionschargen und technisch durchgeführten Versuchssätzen im Motorverstäuber

PSN 6 auf dem Prüfstand ausgestäubt²⁾ und die jeweils in einer bestimmten Zeit je ha ausgebrachte Staubmenge mit der Verstäuberückstandszahl verglichen. Der Motorverstäuber wurde dazu mit 8 kg des zu untersuchenden Mittels gefüllt und die nach Beendigung der Verstäubung im Gerät verbliebene Menge zurückgewogen, so daß sich aus der Differenz die ausgebrachte Stäubemenge ergab. Bei Einstellung des Dosierungseinsatzes im Gerät auf Nr. 7 (größte Ausbringungsmenge) und einer Stäubezeit von fünf Minuten, wurde nach Umrechnung auf den Hektar bestäubter Fläche an reinem Schiefermehl 48 kg/ha ausgestäubt. Die VRZ betrug hierfür 23. Für die erwähnten Stäubemittel ergaben sich folgende Werte:

Stäubemittel	Ausbringungsmenge kg/ha	VRZ
1	36,6	42
2	34,5	50
3	33,6	52
4	33,0	65
5	27,0	116
6	24,0	185
7	22,8	209
8	21,0	288
9	13,2	386

Aus den Versuchsergebnissen ist zu ersehen, daß mit Zunahme der VRZ eine Verringerung der Verstäubbarkeit eintritt. Die Zahlen lassen somit ein Urteil über die Verstäubeigenschaften der Mittel zu.

²⁾ Ausgeführt von Dr. SAUPE, Biologische Außenstelle unseres Werkes.

Braunrostbefall beim Weizen (*Puccinia tritricina*) und Kalidüngung

Von D. BRÜNING, Stendal

Bei ständiger Unterlassung der Zufuhr eines Nährstoffes pflegen die Mangelerscheinungen dieses Nährstoffes bei den Pflanzen besonders deutlich in Erscheinung zu treten. Auf dem mehrjährigen Kalimangeldüngungsversuche bei Bauer WALTER RADLOFF, Steinfeld, Kreis Stendal (vgl. „Deutscher Export, Fachausgabe: Düngemittel und Schädlingsbekämpfungsmittel“, Heft 1, 1952), wurde zur Ernte 1952 Winterweizen angebaut.

Der humose lehmige Sand hatte, nach der Laktatmethode von EGNÉR 1952 untersucht, auf den Kalimangelteilstücken nur 8 mg K₂O aufzuweisen bei 11 mg P₂O₅ und einer pH-Zahl von 6,7.

Infolge verspäteter Düngemittellieferung konnten Kali und Phosphorsäure im Spätherbst 1951 erst nach dem Ergrünen der Saat bei trockener Witterung dem im Oktober gedrillten Weizen auf den Kopf gegeben werden, während die Stickstoffgabe im Frühjahr 1952 verabfolgt wurde. Der mit vierfacher Wiederholung durchgeführte Versuch erhielt 60 kg Rein-N/ha (zur Hälfte als schwefelsaures Ammoniak im März und zur anderen Hälfte als Kalkammonsalpeter im April), 54 kg Rein-P₂O₅/ha in Form von Superphosphat und 160 kg Rein-K₂O/ha in Form von Emgekali.

Mit fortschreitender Frühjahrsvegetation zeigte sich wie in den Vorjahren, daß die Kalimangelpar-

zellen offensichtlich abfielen. Der Versuchsansteller entschloß sich nunmehr, die von SELKE entwickelte Methode der Stickstoffspätdüngung zu Getreide anzuwenden und gab dem gesamten Versuche z. Z. des Ährenschiebens nochmals 20 kg Rein-N/ha (Kalkammonsalpeter). Zu diesem Zeitpunkt pflegt die späte zusätzliche Stickstoffgabe die Standfestigkeit nicht mehr in nennenswertem Maße zu beeinflussen.

Tatsächlich lagerte der Hadmerslebener IV trotz der nunmehr 80 kg Rein-N/ha auf den Kalimangelteilstücken nicht. Das Jahr 1952 war eben kein Lagerjahr. In der in Frage kommenden Zeit herrschten nach zunächst starken Niederschlägen vorwiegend Trockenheit und vor der Ernte so hohe Temperaturen, daß in hiesiger Gegend bei Getreide teilweise Notreife eintrat. Im Zusammenhang mit diesen Witterungseinflüssen konnten nun auf den Kalimangelparzellen andere Beobachtungen gemacht werden, die sicherlich mit der auf diesen Teilstücken zu einseitigen Stickstoffdüngung in Verbindung stehen. Es war ein ungewöhnlich starker Befall mit Braunrost (*Puccinia tritricina*) festzustellen. Dieser Befall war so eindeutig, daß es sich lohnte, ihn zahlenmäßig zu erfassen. Die Anfang Juli 1952 durch den Pflanzenschutztechniker R. DÖRING, Bismark, Kr. Stendal, ausgeführte Bonitierung nach zwei verschiedenen Methoden hatte folgendes Ergebnis: