

вели к разработке нового способа заражения. Сущность этого способа является заражение готовыми суспензиями зооспор без наложения кусков наростов. Преимущества этого метода состоят в более легком обращении, в экономии времени и в возможности незначительным, но безупречным материалом наростов проводить многочисленные заражения.

Исследования вопроса относительно продолжительности жизни и способности к заражению зооспор *Sorus* в водной суспензии показали, что при 18 °C, уже спустя два дня до четырех дней, могут иметь место заражения. При температурах 25 °C продолжительность готовности к заражению сокращается столь значительно, что после короткого воздействия заражения оставались безуспешными.

Температуры от 4 до 6 °C продлили готовность к заражению суспензии до восьми или девяти дней.

Не удалось доказать специфических различий биотипов.

Summary

The endeavours for the amelioration of the infection methods of potato wart (*Synchytrium endobioticum*) led to the development of a new procedure of inoculation. It is essential in this method that the inoculating is carried out with ready made zoospores-suspensions without laying on pieces of tumours. The advantages of this method are in the simplified manipulating, in saving time and in the possibility of carrying out many inoculations by means of little but unobjectionable material of tumours.

The investigations concerning the question how long sorus zoospores remain fit for life and infection in a suspension of water showed that infections can take place at 18 °C still after the elapse of 2 to 4 days. At temperatures of 25 °C the duration of the readiness of infection shortened thus considerably that after a short period the inoculations remained inefficient.

Temperatures of 4 to 6 °C, however, prolonged the readiness of infection of the suspension for 8 to 9 days.

Specific differences between the biotypes could not be proved.

Literaturverzeichnis

- ANONYM: Wart disease of the potato: Infection Tests. Scott. J. Agric. 1926, 9, 302
- , -: Wart disease: Immunity Tests. Scott. J. Agric. 1927, 10, 333
- CURTIS, K. M.: The life history and cytology of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., the cause of the wart diseases in potato. Philos. Transact. Roy. Soc. London, 1921, 210, 409 - 478
- GLYNNE, M. D.: Infection experiments with wart disease of potatoes, *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Ann. Appl. Biol. 1925, 12, 34 - 60
- KÖHLER, E.: Über den derzeitigen Stand der Erforschung des Kartoffelkrebses. Arb. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtschaft 1923, 11, 289 - 336
- , -: Über die hauptsächlichsten Fehlerquellen, die bei der Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit zu berücksichtigen sind. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst 1924, 4, 8
- , -: Methodische Bemerkungen zum Infektionsverfahren nach Spieckermann. Fortschritte der Landw. 1927, 2, 115 - 118
- , - und I. LEMMERZAHL: Über die Prüfung von Kartoffelsorten im Gewächshaus auf ihr Verhalten gegen den Kartoffelkrebs *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Arb. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtschaft 1930, 18, 177 - 188
- LEMMERZAHL, I.: Über ein neues Verfahren zur Prüfung von Kartoffelstämmen auf Krebsfestigkeit. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst 1930, 10, 85
- , -: Neues vereinfachtes Infektionsverfahren zur Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit. Züchter 1930 a, 2, 288 - 297
- , -: Zur Methodik der Krebsprüfung von Kartoffelstämmen. Züchter 1931, 3, 138 - 152
- MÜLLER, W.: Beitrag zur Methodik der Krebsresistenzprüfung bei Kartoffeln. 1959, Dissertation Rostock
- NEUMANN, H.: Methodische Vereinfachungen der Kartoffelkrebssprüfungen. Mitt. Biol. Reichsanstalt Land- und Forstw., Dahlem, 1941, H. 65, 90 - 91
- PERCIVAL, J.: Potato „wart“ disease, the life history and cytology of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Zentralbl. Bakt. 1909, II, 25, 440 - 446
- SPIECKERMANN, A.: Die Laboratoriumsuntersuchung von Kartoffeln auf Krebsfestigkeit und ihre Bedeutung für den Handel und die Züchtung. Die Kartoffel 1926, 6, 63
- , - und O. KOTTHOFF: Die Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit. Dt. Landw. Presse 1927, 51, 114
- SPITZOVA, B. und J. ZAKOPAL: Methoden der Laboratoriumsprüfung der Stämme auf ihre Krebsfestigkeit. Sborník, Čs. Akad. Zeměd. Věd Rostl. v. 1959, 5, 179 - 184
- ULLRICH, J.: Die physiologische Spezialisierung von *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. in der Bundesrepublik. Phytopath. Z. 1958, 31, 273 - 278
- , -: Die Prüfungen von Kartoffelsorten und Kartoffelzuchtstämmen auf Resistenz gegenüber den Biotypen des Kartoffelkrebserregers *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) 1959, 11, 10 - 12
- WEISS, F.: The conditions of the infection in potato wart. J. Botany 1925, 12, 413 - 443
- ZAKOPAL, J. und B. SPITZOVA: Einfluß der Temperatur auf den Verlauf der durch Sommerzoosporen des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) hervorgerufenen Infektion. Sborník Čs. Akad. Zeměd. Věd Rostl. v. 1959, 5, 97 - 106

Methode zur zahlenmäßigen Bestimmung einiger physikalischer Charakteristika der Emulsionen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln

Von K. ULLRICH

Aus dem Forschungsinstitut für agrochemische Technologie in Bratislava-Predmestie, ČSSR

Eine der biologisch wirksamsten und beliebtesten Applikationsformen pesticider Stoffe für den Pflanzenschutz und die Schädlingsbekämpfung stellen Emulsionen von in Wasser emulgierbaren ölartigen sog. Emulsionskonzentraten dar. Sie bestehen bekanntlich entweder aus nur einem, oder aus mehreren Wirkstoffen, gelöst in einem oder mehreren organischen Lösungsmitteln, und aus einem Emulgator oder einem Emulgatoremisch, welches in dem resultierenden Konzentrat gelöst enthalten ist. Von weiteren Zusätzen (öllösliche Warnteerfarbstoffe, Geruchskorrigenzien u. dgl.), welche mit den Emulgierungseigenschaften

dieser Präparate in keinem Zusammenhang stehen, wird hier abgesehen. Der mit der Aufbereitung pesticider Wirkstoffe in die Form von Emulsionskonzentraten Beschäftigte sieht sich vor eine schwierige Aufgabe gestellt, aus einer schier unübersehbaren Fülle von Herstellungsmöglichkeiten solcher Produkte bei Einhaltung einer möglichst hohen Wirkstoffkonzentration und bei voller Entfaltung des biologischen Wertes des Wirkstoffs, last not least unter Zugrundelegung ökonomischer Erwägungen jene Formulierung herauszufinden und der Großproduktion zur Realisierung vorzuschlagen, die auch einer gründlichen physikali-

schen Bewertung sowohl des Konzentrates selbst als auch der damit hergestellten Gebrauchsverdünnungen – der Emulsionen – standhält.

In den folgenden Ausführungen wird das chemische und physikalische Verhalten der unverdünnten Konzentrate (wie Lagerfähigkeit, Einflüsse auf die Verpackung, Verlust an Wirksamkeit durch Polymerisation oder Belichtung des Wirkstoffs u. dgl.) nicht behandelt, dagegen soll versucht werden, die bei der Zubereitung wäßriger Emulsionen aus diesen Konzentraten und die bei deren weiteren zeitabhängigen Beobachtung erkennbaren Phänomene nach Möglichkeit zahlenmäßig zu erfassen, um eine Beurteilungsbasis und Vergleichsmöglichkeiten für diese Produkte zu gewinnen. Zu diesem Zweck wurde eine in jedem Laboratorium leicht durchführbare Methodik vorgeschlagen, die sich die Vornahme folgender Teste zur Aufgabe stellt:

1. der Zeit-Sedimentationstest, d. i. die Prüfung der Beständigkeit der Emulsionen nach Ablauf eines bestimmten Zeitabschnitts, unter Berücksichtigung der Härte und Temperatur des Wassers. Unter dem Begriff des Sedimentierens soll im folgenden sowohl das nach unten erfolgende Absetzen als auch das nach oben eintretende Aufrahmen einer wesentlich verdichteten Emulsion oder ölarziger Abscheidungen verstanden werden. Die erhaltenen Zahlenwerte können in einem Diagramm graphisch veranschaulicht werden.

2. der Zeit-Dispersionstest, welcher das Maß der Spontanität bei der Emulsionsbildung, d. h. beim unmittelbaren Zusammentreffen des pestiziden Konzentrats mit Wasser und beim beginnenden Vermischen, abzuleiten erlaubt. Konzentrate mit unterschiedlichen Spontanitätsgraden werden in 4 Gruppen eingeteilt.

3. der Reemulgierungstest, welcher zur Untersuchung des nach einer Dauer von 24 Std. abgedehnten Sediments hinsichtlich dessen Fähigkeit, wieder in eine homogene Emulsion umgewandelt werden zu können, dient. Der ziffermäßige Ausdruck dieses Tests beruht in der Ermittlung der sog. Reemulgierungszahl.

Die Ursache dafür, weshalb bisher den physikalischen und kolloidchemischen Eigenschaften pestizider Emulsionen nicht gründlichere Beachtung gewidmet wurde, obgleich schon Methoden für eine mehr oder weniger beiläufige Ermittlung gewisser Charakteristika dieser Dispersionen vorliegen (z. B. von der Union Chimique Belge, s. auch Shell techn. Bulletin, die Petrol-Standardmethoden, WHO-Methoden 1961, beruht vornehmlich darin, daß man bis heute über die an solche Emulsionen zu stellenden Ansprüche besonders betreffs ihrer Beständigkeit bei höchster Entfaltung ihrer biologischen Kapazität zu keiner einheitlichen Anschauung gelangt ist (s. u. a. DUYFJES, dann KING und MUKHERJEE, u. a.). Die vorliegende Methode, die von einer von SELZ (1953) und SPARR und BOWEN (1954) angegebenen und offenbar bei uns zu wenig beachteten Arbeitsmethodik ausgeht, diese zu erweitern, zu ergänzen und zu präzisieren bestrebt ist, möge vor allem dazu dienen, die so sehr wünschenswerte Klärung der wechselseitigen Beziehungen zwischen den physikalischen Eigenschaften der Emulsionen (Neigung zur Entmischung, zum Brechen, Solubilisatbildung u. dgl.) und der biologischen Wirksamkeit in einem umfassenderen Sinne (Regenbeständigkeit, residuale Wirkung u. dgl.) herbeizuführen. Es wäre durchaus irrig, wollte man durch Verwendung immer wirksamerer Emulgatoren zu immer beständigeren Emulsionen, etwa sogar zu thermostabilen solubilisierten Systemen gelangen, wenn

derart hohe Beständigkeitsgrade diametral zu den erwarteten biologischen Wirksamkeiten dieser Emulsionen stünden. Man darf aber gewiß auch nicht in das andere Extrem verfallen und nur sehr labile Emulsionen in jedem Fall als richtig ansehen, wenn auch moderne Applikationsgeräte selbst gering stabile Emulsionen während ihrer Applikationsdauer mehr oder weniger homogen auszubringen vermögen. Die optimalen Beständigkeitswerte herauszufinden bleibt letztlich Aufgabe des Biologen, welcher mit der vorliegenden Methode ein durchaus brauchbares Werkzeug zur Lösung dieser komplexen Fragen anhand bekommt.

Einige theoretische Hinweise

Bei einer Emulsion als einer groben Dispersion einer Flüssigkeit in einer anderen mit dieser nicht mischbaren kann man das Aufrahmen als einen Sonderfall des allgemeinen Phänomens der in Dispersionen beobachteten Sedimentation, des Absetzens, betrachten, also der Separation der dispergierten Partikeln zufolge des Unterschieds in der Dichte zwischen dem dispergierten Anteil und dem Dispersionsmittel. Das Absetzen und das Aufrahmen einer Emulsion folgt dem sog. Stokesschen Fallgesetz, welches bekanntlich die Beziehung der Fallgeschwindigkeit kugelförmiger Teilchen in Flüssigkeiten zu ihrer Größenordnung wiedergibt:

$$v = \frac{2}{9} \cdot \frac{(\gamma_i - \gamma_e)}{\eta} \cdot g \cdot r^2$$

worin v = Sedimentationsgeschwindigkeit des dispergierten Tröpfchens ($\text{cm} \cdot \text{sec}^{-1}$); g = Gravitationskonstante $981 \text{ (cm} \cdot \text{sec}^{-2}\text{)}$; r = Radius des emulg. Tröpfchens (cm); η = Viskosität der externen Phase ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1}$); γ_i = Dichte der dispergierten Phase; γ_e = Dichte der externen Phase (Dispergiermittel), in ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$).

Die Sedimentationsrichtung der emulgierten Teilchen (\downarrow) Absetzen; (\uparrow) Aufrahmen) hängt im Sinne des Stokesschen Sedimentationsgesetzes von dem Vorzeichen $+$ oder $-$ des Wertes für v ab. Dieses ergibt sich aus dem Vorzeichen des Faktors $(\gamma_i - \gamma_e)$. Daraus geht hervor, daß eine Abweichung der Dichte eines Emulsionskonzentrats von jener des Wassers das v bzw. die Unstabilität der Emulsion erhöht, außer es wird das r herabgesetzt, z. B. durch Anwendung hochwirksamer Emulgatoren, ohne in den Bereich der Solubilisierung zu gelangen.

Wichtiger jedoch erscheint die hohe Abhängigkeit der Sedimentationsgeschwindigkeit von der Temperatur der Emulsion (z. B. im Bereich von $5 - 30^\circ\text{C}$), selbst in geringen Intervallen von wenigen Graden. Dies wird u. a. daraus erklärlich, daß bei steigenden Temperaturen der Koeffizient der dynamischen Zähigkeit des Wassers als externe Phase rasch sinkt (η bei $20^\circ\text{C} = 1,002 \text{ cP}$, bei $22^\circ\text{C} = 0,960 \text{ cP}$, bei $30^\circ\text{C} = 0,802 \text{ cP}$), bei fallenden Temperaturen rasch ansteigt (η bei $18^\circ\text{C} = 1,060 \text{ cP}$, bei $15^\circ\text{C} = 1,141 \text{ cP}$, bei $5^\circ\text{C} = 1,516 \text{ cP}$). Auch die Dichten der beiden Phasen erfahren dabei Änderungen, ebenso die Teilchengröße der dispersen Phase. Eine höhere Temperatur der Emulsion ergibt deshalb ein größeres v , und umgekehrt. Für die Stabilität einer Emulsion bei verschiedenen Temperaturen spielen auch andere Einflüsse eine bedeutsame Rolle, wie z. B. die Brownsche Molekularbewegung, das Verteilungsgleichgewicht des Emulgators zwischen den beiden Phasen und der Grenzfläche, das cybotaktische Verhalten von z. B. Kohlenwasser-

stoffölen in O/W-Emulsionen u. dgl., worauf hier im einzelnen nicht eingegangen werden kann.

Ebenso beeinflusst die Wasserhärte das Verhalten einer Emulsion dadurch, daß z. B. Ca- und Mg-Ionen in chemische bzw. kolloidchemische Beziehungen zum Emulgator treten, sei es nun, daß sich Erdalkaliseifen bilden, daß Änderungen der elektrischen Aufladung der Teilchen erfolgen, daß komplexe Vorgänge auftreten, die mitunter zu überraschenden Erscheinungen beim Zeit-Sedimentationstest führen können.

Die vorliegende Methode stellt ein brauchbares Hilfsmittel beim Studium dieser Einflüsse dar. Es wird aus diesen Darlegungen verständlich, weshalb hier besonders die Thermostabilisation der zu testenden Emulsionen im Sinne einer u. a. von HENRIET (s. P. MARTENS, 1957) erhobenen Forderung besondere Berücksichtigung erfährt. Es sei bemerkt, daß dieser Forderung auch bei den Sedimentationsbestimmungen von Netzpulversuspensionen (z. B. nach ZEUMER, resp. HENGEL und RECKENDORFER) Rechnung getragen werden muß, was bisher zu wenig betont wurde, ja vielfach unbeachtet geblieben ist.

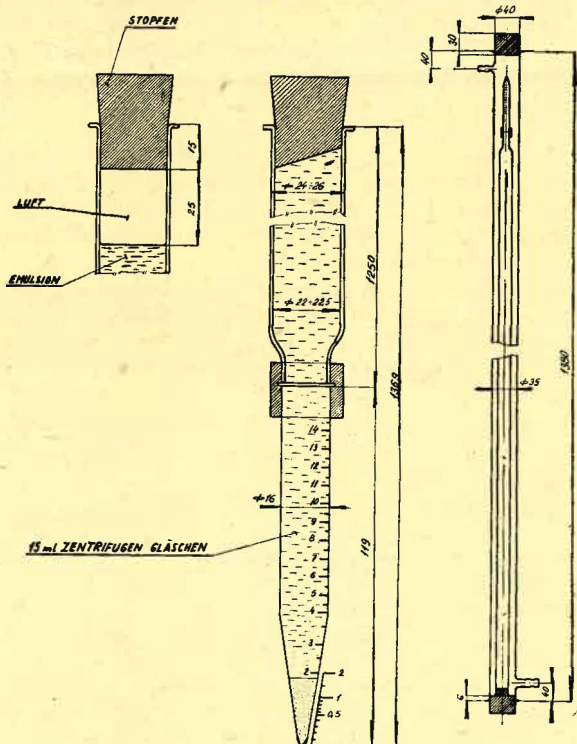


Abb. 1: Emulsionsrohr (links: zubereitet für den Zeit-Dispersionstest; mitte: zubereitet für den Zeit-Sedimentationstest (ψ); rechts: Dimensionen des Thermostabilisierungsmantels

Zeit-Sedimentationstest

Beschreibung der Apparatur

Hauptbestandteil dieser Apparatur ist das im wesentlichen von SELZ (1953) beschriebene sog. Spontanitätsrohr, welches von SPARR und BROWN (1954) für die Prüfung emulgierbarer Konzentrate, die schwerer als Wasser sind (Sedimentationsrichtung (↓)), benutzt wurde. Wir bezeichnen dieses Rohr als „Emulsionsrohr“, kurz „E-Rohr“ (Abb. 1). Es besteht aus einem Borsilicatglasrohr (Jenaer Geräteglas 20, Sial-

Apparatglas ČSSR) in einer Länge von 1250 mm und einer Lichtweite von 22,0 - 22,5 mm (bei einem Außendurchmesser von 24 - 26 mm). Dieses E-Rohr wird mit einem Zentrifugengläschen mit Spitzboden und geschliffenem Rand verbunden, dessen Inhalt ca. 15 ml beträgt und das in 0,1 ml graduiert ist. Das untere E-Rohrende wird allmählich, nicht abrupt, auf den Durchmesser der Öffnung des Zentrifugengläschens verengt und der gebildete Rand ebenfalls geschliffen. Auf diesen Rand wird nun der Rand des Zentrifugengläschens angepaßt und E-Rohr und Gläschen miteinander durch ein 15 - 20 mm langes Schlauchstück aus Gummi o. dgl. so miteinander verbunden, daß die geschliffenen Ränder der beiden Teile eng aufeinander zu liegen kommen. Der Rand des oberen Endes des E-Rohrs wird rundgeschmolzen und dieses durch einen Gummistopfen, der zweckmäßig etwas schief abgeschnitten wird, verschlossen. Die Gesamtlänge des E-Rohrs einschließlich Zentrifugengläschen beträgt fast 1370 mm. Das Volumen dieser Apparatur bei aufgesetztem Gummistopfen beträgt 500 ± 10 ml. Bleiben die Schwankungen dieses Volumens in dem erwähnten Bereich, kann man bei Ermittlung der Emulsionswerte von einer Korrektur absehen, die allerdings bei größeren Abweichungen infolge verschiedener Lichtweiten der E-Rohre angebracht werden muß. Geringere Lichtweiten des E-Rohres als 22 mm sind unbedingt zu vermeiden.

Zum Einfüllen der getrennt zubereiteten Emulsion benutzt man einen Trichter mit glatter Wandung und einem oberen Durchmesser von ca. 55 mm. Zweckmäßig wird der Stiel des Trichters abgeschnitten und die Schnittfläche geebnet und geschliffen. Zum Durchleuchten des E-Rohrs, gefüllt mit der Emulsion, wird z. B. eine Glühbirne benutzt, deren Wandung durch einen aufgetragenen Silberspiegel und einen hitzebeständigen Lack so weit abgedeckt wird, daß an ihrem oberen Ende eine nur ca. 10 - 12 mm im Durchmesser tragende kreisförmige Ausnehmung unbedeckt bleibt, durch welche Licht gebündelt austreten kann. Diese Glühbirne wird in einer Fassung an ein Kabel beweglich befestigt.

Einen wesentlichen Bestandteil der Apparatur stellt ein kühlerartiger Glasmantel (Abb. 1, rechts) dar, durch den während der Zeitdauer des Testes genau temperiertes Wasser fließt. Bei Beginn des Testes wird das mit der Emulsion gefüllte E-Rohr in diesen Wassermantel eingeführt und die Wasserzirkulation bei Verwendung eines in diesen Kreislauf eingeordneten Thermostaten durch eine kleine metallene Umlaufpumpe in Gang gesetzt. Man kann diesen Thermostat mit einfachen Mitteln so improvisieren, daß Genauig-

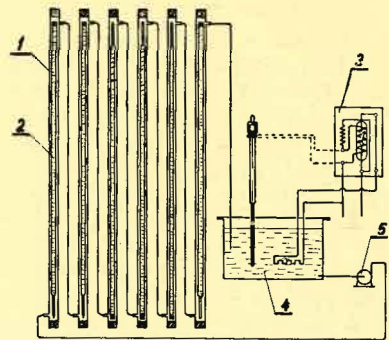


Abb. 2: Schema der Gesamtapparatur mit 6 E-Rohren. 1 - Thermostabilisierungsmantel; 2 - E-Rohr; 3 - Temperaturregler mit Heizung, Kontaktthermometer, Schaltschütz; 4 - Gefäß mit 10 Liter dest. Wasser; 5 - Umlaufpumpe aus Metall

keiten von $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ erzielt werden (Abb. 2). Die Genauigkeiten eines Höppler-Thermostats ($\pm 0,01^{\circ}\text{C}$) sind nicht erforderlich. Es können natürlich auch mehr, aber auch weniger als 6 Rohre zu einem Aggregat zusammengeschlossen werden.

Bestimmung des Zeit-Sedimentationstestes

Für die Zubereitung der Testemulsion sei eine bewährte konventionelle Methode angegeben: Zunächst wird das zu verwendende Wasser (1 Liter) in der vorgeschriebenen Härte in einer 1-Liter-Spritzflasche durch Einstellen in das Thermostatwasser auf die vorgeschriebene Temperatur gebracht. In einen 100-ml-Weithals-Erlenmeyerkolben (DIN 12385) werden auf einer Tarierraage 10 g des zu prüfenden emulgierbaren Präparats eingewogen, hierauf werden 20 ml Wasser (in der bestimmten Härte und Temperatur) langsam unter Umrühren hinzugefügt. Man rührt mit einem Glasstab, dessen unteres Ende mit einem kurzen Schlauchstückchen überzogen wird. Die erhaltene ca. 33%ige Emulsion (teils Typ W/O, teils schon O/W) wird mittels weiteren 50 ml desselben Wassers unter Umrühren verdünnt zu einer ca. 12,5%igen O/W-Emulsion, die in einen graduierten 1-Liter-Mischzylinder, mit einem 8eckigen Stopfen, (DIN 12685), gespült und schließlich mit demselben Wasser bis zur Marke auf 1 Liter aufgefüllt wird. Durch ein 20maliges hintereinander erfolgendes rasches Umschwenken des Mischzylinders in die jeweils vertikale Lage wird diese 1%ige Emulsion homogenisiert. Heftiges Schütteln ist fehl am Platz, um übermäßige Schaumbildung zu vermeiden. Mit dieser Emulsion wird sofort das vorher gereinigte und trockene E-Rohr unter Zuhilfenahme des genannten Trichters völlig angefüllt und mit dem beschriebenen Stopfen so verschlossen, daß sich in der Flüssigkeitssäule keine Luftblase befindet. Nun wird das E-Rohr mit dem Zentrifugengläschen nach unten oder oben, je nach der Sedimentationsrichtung, in den mit temperiertem Wasser angefüllten Mantel eingeschoben und dieser Mantel mit einem Stopfen verschlossen, worauf die Wasserzirkulation in Gang gesetzt wird. Damit beginnt der Zeit-Sedimentationstest.

Zubereitung von Hartwasser: Man stellt durch Auflösen von 15,842 g CaCl_2 wasserfrei + 7,268 g $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ in 1 Liter dest. Wasser ein hartes Wasser von 1000 $^{\circ}\text{dH}$ her. Man füllt für eine Härte von 2 $^{\circ}\text{dH}$ (sehr weich) 2 ml, bei 20 $^{\circ}\text{dH}$ (hart) 20 ml, bei 50 $^{\circ}\text{dH}$ (sehr hart) 50 ml von dieser Lösung in dest. Wasser auf 1 Liter auf. Destilliertes Wasser (0 $^{\circ}\text{dH}$) verwenden wir für die Tests nicht. Diese drei Härtegrade reichen im allgemeinen aus.

Mit Beginn dieses Testes liest man im Gläschen des E-Rohrs das Sediment in 10minütigen Intervallen ab, die erhaltenen Werte werden in ml in eine Tabelle bzw. in ein Diagramm eingetragen. Nach 120 min wird die Beobachtung zunächst abgeschlossen. Diese 12 Ablesungen (Emulsionswerte „EW“), werden z. B. in ein doppeltlogarithmisches kartesisches Koordinatensystem eingetragen und bilden miteinander verbunden eine für den betreffenden Test charakteristische ansteigende Kurve (falls überhaupt Sedimentbildung eintritt). Man vermerkt, ob sich ein mehr oder weniger klares Öl oder eine Creme (verdichtete Emulsion) ausscheidet, ob an den Wänden des E-Rohres Öltropfen abgesetzt werden, ob Erdalkalieseifen ausfallen, ob Koagulations- oder Agglomerationserscheinungen auftreten (verursacht durch stark hydrophobe Eigenschaften des Wirk-

stoffs) usw. Das nach 1440 min (24 Std.) abgeschiedene Sediment wird abgelesen, es dient jedoch in erster Linie zur Ermittlung des Reemulgierungstestes.

In den Sedimenten verschiedenartiger Produkte kann ein unterschiedliches Phasenvolumen-Verhältnis vorliegen, weshalb größere Sedimentvolumina nicht immer auf ein mangelhaftes Produkt hindeuten müssen. Dieser Umstand verliert jedoch an Bedeutung, wenn man Vergleichsprüfungen ähnlicher Produkte durchführt, ebenso wenn eine sehr wasserhaltige lockere Sedimentschicht ausfällt.

Als eine sehr zweckmäßige Kennziffer der Emulsionsbeständigkeit hat sich die sog. „Sedimentsumme“ erwiesen, d. i. die Summe aller 12 Ablesungen, ausgedrückt in ml. So können Präparate mit unterschiedlichen „EW“ durch diese anschauliche Kennziffer, die das durchschnittliche Verhalten ihrer Emulsionen darstellt, auch ohne eine Sedimentationskurve treffend charakterisiert werden.

Zeit-Dispersionstest

Die eingangs erwähnte Einteilung eines emulgierbaren Präparats in eine der folgenden 4 Qualitätsgruppen tritt anstelle einer wohl kaum erreichbaren präzisen ziffernmäßigen Bestimmung der Spontanität bei der Emulsionsbildung:

1. Gruppe: Spontan emulgierendes Produkt, d. h. rasche, praktisch augenblickliche Emulsionsbildung des Präparats, ohne Schwenken des Rohrs, d. h. ohne absichtliche Bewegung der Wassersäule.

2. Gruppe: Pseudospontan emulgierendes Produkt, d. h. erst durch ein aufeinanderfolgendes max. 10maliges Schwenken des E-Rohrs in 15sekundigen Intervallen (schwachturbulente Bewegung der Wassersäule) tritt Emulsionsbildung ein.

3. Gruppe: Keine spontane Emulsionsbildung. Die Homogenisierung der sich allmählich bildenden Emulsion tritt durch aufeinanderfolgendes Schwenken – max. 60mal – des E-Rohrs in 15sekundigen Intervallen ein (nach 15 min).

4. Gruppe: Keine spontane Emulsionsbildung. Auch nach längerem Schwenken des E-Rohrs bildet sich keine homogene Emulsion.

Die Durchführung dieses Tests (am besten unter Verwendung von Wasser 20 $^{\circ}\text{dH}$) erfolgt in der Weise, daß man das E-Rohr mit Wasser bis 4 cm unterhalb des oberen Randes anfüllt (Abb. 1), so daß nach Verschließen mit einem geraden Gummistopfen ein Luftraum von etwa 2,5 cm Rohrlänge verbleibt. Mittels einer 10 ml-Meßpipette (DIN 12695) werden auf den Wasserspiegel im E-Rohr 5 ml des emulgierbaren Präparats aufgebracht, wobei sich die Spitze der Pipette in der Höhe des oberen Rands des E-Rohrs befindet. Grundsätzlich arbeitet man bei 20 $^{\circ}\text{C}$ (viskose Präparate kann man am Wasserbad bis max. auf 35 $^{\circ}\text{C}$ anwärmen). Nun wird das E-Rohr mit dem Stopfen verschlossen und das Verhalten des Präparats visuell beobachtet.

Bei einer Dichte des Präparats >1 sinkt das aufgebraute Präparat allmählich und unter schwachturbulenter Bewegung abwärts und geht in der Wassersäule meist rasch ohne zusätzliche Bewegung in eine Emulsion über, während ein Produkt mit einer Dichte <1 zunächst auf der Wasseroberfläche schwimmt und die selbsttätige Homogenisierung der sich bildenden Emulsion langsam eintritt. Falls keine spontane Emulsionsbildung auftritt, d. h. bei Qualitätsgruppe 2 – 4, wird durch Schwenken des E-Rohrs, wie angegeben, die betreffende Gruppe annähernd ermittelt.

Tabelle 1

Emulgierbares Präparat	Wasser		Sediment in ml, beobachtet nach Minuten													Sedi-ment-summe
	t°C	°dH	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	1440	
Antrix (Spolana - ČSSR)	15	50	0,02	0,05	0,12	0,20	0,28	0,40	0,60	0,70	0,90	1,10	1,25	1,6	—	7,12
Antrix (Spolana - ČSSR)	20	50	0,02	0,05	0,14	0,22	0,30	0,50	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,70	10,9	7,93
Antrix (Spolana - ČSSR)	25	50	0,02	0,05	0,13	0,20	0,29	0,50	0,70	0,95	1,15	1,40	1,70	2,00	—	9,09
Fenoform forte (Spolana - ČSSR)	20	50	—	—	—	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,10	0,20	0,38	0,60	14,3	1,40
Dieldrin 20 % emulgierbar (Shell-Holland)	20	2	—	—	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,15	0,15	0,16	4,25	0,77
Dieldrin 20 % emulgierbar (Shell-Holland)	20	20	—	—	0,01	0,02	0,05	0,07	0,10	0,13	0,17	0,20	0,20	0,22	4,40	1,17
Dieldrin 20 % emulgierbar (Shell-Holland)	20	50	—	—	—	0,03	0,07	0,10	0,13	0,16	0,22	0,27	0,32	0,37	4,70	1,76

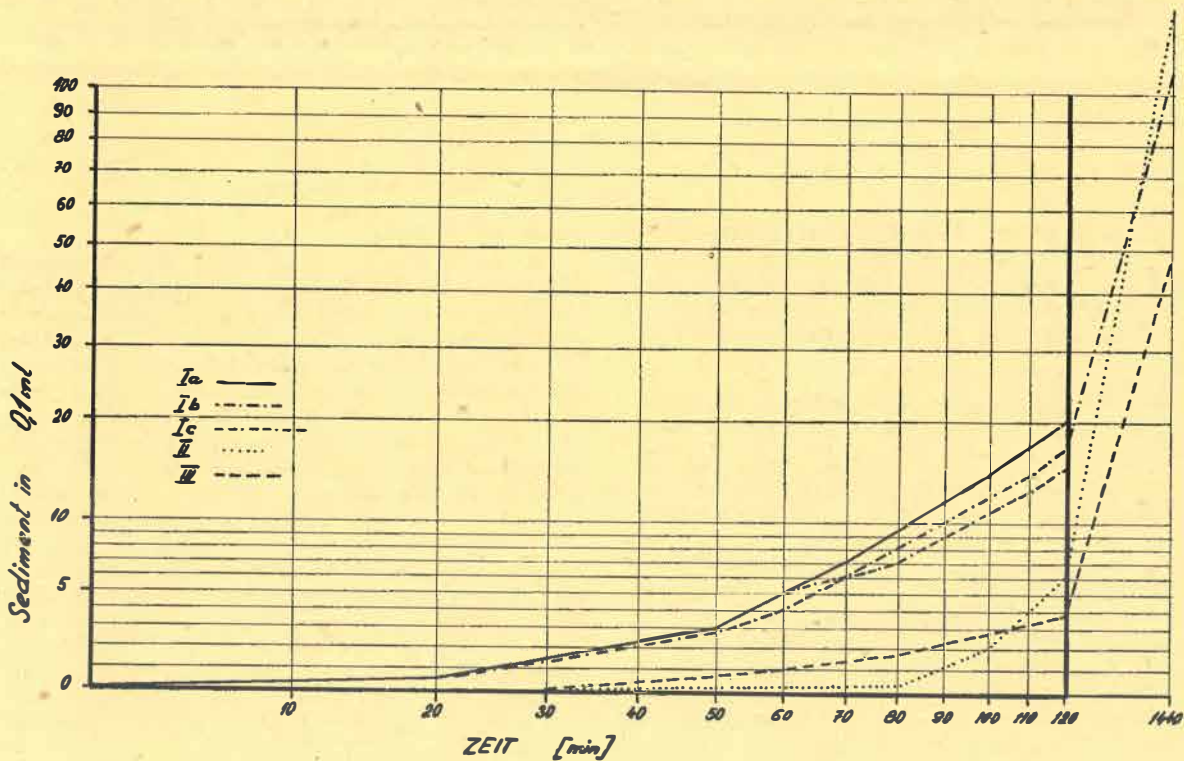


Diagramm 1: Diagramm der Zeit-Sedimentationsteste:
 (Ia = Antrix-50 °dH - 25 °C,
 Ib = Antrix-50 °dH - 20 °C,

Ic = Antrix-50 °dH - 15 °C,
 II = Fenoform forte-50 °dH - 20 °C,
 III = Dieldrin - 20 % emulg. - 50 °C - 20 °C.)

Reemulgierungstest

Das E-Rohr mit dem nach 24 Std. abgeschiedenen Sediment wird mit dem Zentrifugengläschen nach unten gehalten, der Stopfen wird abgenommen und etwa 10 ml der Emulsion abgegossen. Nach neuerlichem Verschließen mit demselben Stopfen wird das E-Rohr in 5-sekündigen Intervallen in senkrechter Haltung jeweils um 180° geschwenkt, so daß der Luftraum einmal in Richtung gegen den Stopfen, dann wieder gegen das Gläschen zu wandert und so das Sediment in turbulente Bewegung versetzt. Man ermittelt die Zahl der zur Reemulgierung des Sediments erforderlichen

Schwenkungen und erhält so einen Zahlenwert, der für Vergleichszwecke bei der Bewertung verschiedener Präparate dienen kann. So ergeben z. B. 6 Schwenkungen die Reemulgierungszahl: 6 ×.

Auf eine besondere Exaktheit erhebt dieser Test keinen Anspruch. Bei anderen Methoden (z. B. bei der UCB-Methode) wird empfohlen, die in ähnlicher Weise erhaltene Reemulsion neuerlich dem Zeit-Sedimentationstest zu unterwerfen. Dies ist auch bei der beschriebenen Methode möglich, diesem erweiterten Verfahren messen wir jedoch eine nur untergeordnete Bedeutung bei und führen solche Bestimmungen hier nicht an.

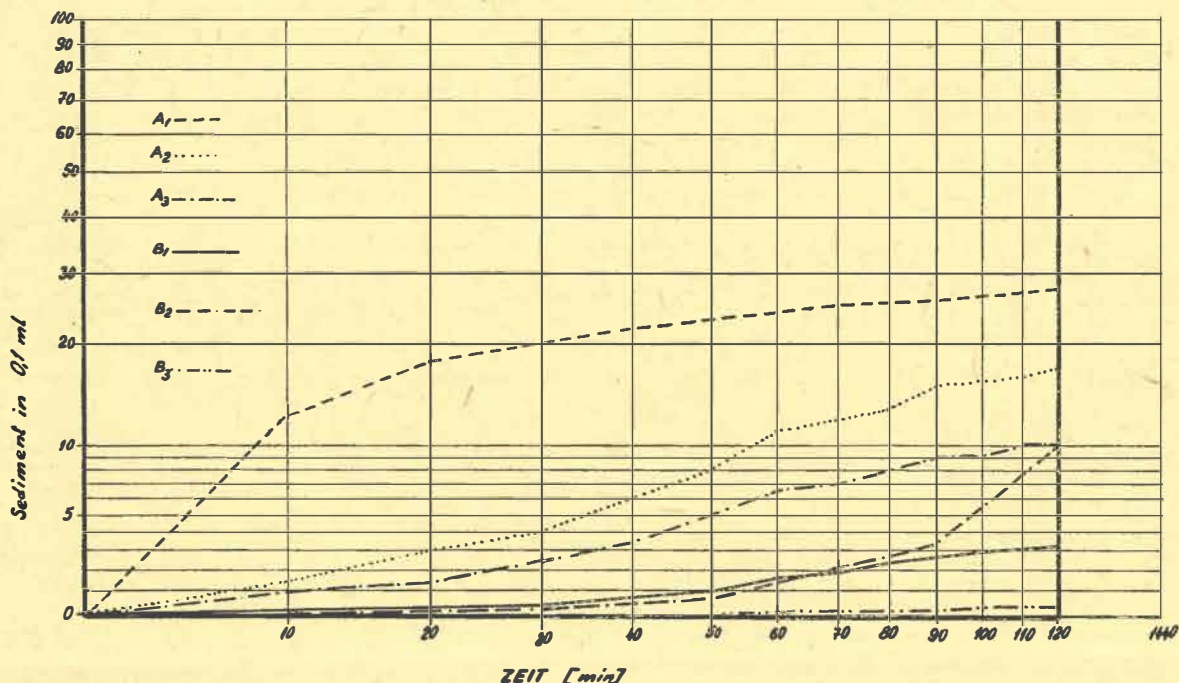


Diagramm 2: Diagramm der Zeit-Sedimentationsteste:

$A_1 = 2 \text{ °dH} - 20 \text{ °C}$
 $A_2 = 20 \text{ °dH} - 20 \text{ °C}$
 $A_3 = 50 \text{ °dH} - 20 \text{ °C}$

} Ein-Emulgatorprodukt

$B_1 = 2 \text{ °dH} - 20 \text{ °C}$
 $B_2 = 20 \text{ °dH} - 20 \text{ °C}$
 $B_3 = 50 \text{ °dH} - 20 \text{ °C}$

} Emulg. Kombinationsprodukt

Präparat: Oleo-Trithion-Produkt.

Ohne die Bedeutung dieser Erweiterung unterschätzen zu wollen, hängt es doch wohl vornehmlich von den chemischen Eigenschaften des Wirkstoffs ab, welchen Wert man der Reemulgierbarkeit des Sediments und der Beständigkeit der Reemulsion zuschreiben hat.

Einige Bemerkungen

Dem Zeit-Sedimentationstest geht stets eine Dichtebestimmung des Emulsionskonzentrats voraus, zwecks richtiger Aufstellung des E-Rohrs (\uparrow) bzw. (\downarrow). Präparate mit einer Dichte nahe zu 1 lassen das beste Verhalten beim Zeit-Sedimentationstest erwarten, weshalb schon bei der Formulierung diesem Umstand Rechnung getragen werden sollte. Solubilisierbare Präparate werden zwar nach dieser Methode als solche erkannt, da sie aber keine Sedimente ergeben, entziehen sie sich dieser Testmethodik. Bei unsachgemäßen Formulierungen muß die Dichte des Präparats nicht immer ein Fingerzeig für die Sedimentierungsrichtung sein, manchmal können solche Präparate sowohl nach oben als auch nach unten Sedimente abscheiden.

Praktische Beispiele:

Einige praktische Beispiele sollen zur Illustration der praktischen Anwendung dieser Testmethodik dienen:

1. Physikal. Teste emulgierbarer Handelsprodukte:

Produkt a: Dieldrin 20%ig emulgierbar (Shell, Holland) (\uparrow), $d_4^{20^\circ} = 0,9798$.

Produkt b: Fenofort forte (10% HCH-Gamma), (Spolana, ČSSR), (\uparrow), $d_4^{20^\circ} = 0,9853$.

Produkt c: Antrix (15% DDT techn. + 7% HCH-Gamma), (Spolana, ČSSR), (\downarrow), $d_4^{20^\circ} = 0,9985$.

(Siehe Tab. 1 und Diagramm 1).

Bemerkungen

Die Sedimentation verläuft beim Dieldrinprodukt sehr regelmäßig. Der Wert nach der 120. Minute ist der niedrigste in der Tabelle. Die Wasserhärte übt nur einen geringen Einfluß auf die „EW“ aus, der gut aus den „Sedimentsummen“ erkennbar ist. Ähnlich sind die Eigenschaften des Fenofort forte. Antrix ist dem Fenofort etwas unterlegen. Bei diesem Produkt haben wir die Bedeutung der Thermostabilisation veranschaulicht, die in den „Sedimentsummen“ bei 15°, 20° und 50°C durch eine Differenz von ca. 1 zum Ausdruck kommt; die niedrigere Temperatur ergibt eine niedrigere Sedimentsumme, und umgekehrt, was wohl oft behauptet wurde, hier aber ziffernmäßig nachgewiesen wird. Beim Fenofort forte und beim Antrix sind nach 24 Std. voluminöse Creme-Abscheidungen entstanden (Phasenverhältnis Öl : Wasser = 11 : 29; analyt. bestimmt). Die geprüften Produkte gehören in die 1. Gruppe des Zeit-Dispersionstestes. Die Reemulgierungszahl ist beim Dieldrin-Produkt: 4 X, bei den anderen Präparaten: 6 X.

Das Verhalten des Dieldrin-Produktes in verschiedenem Hartwasser darf nicht verallgemeinert werden. In der Regel liegen die Sedimentationswerte („EW“) in weichem Wasser wesentlich ungünstiger, als in hartem oder auch sehr hartem Wasser. Die vorliegende Methode vermag diese und ähnliche Beobachtungen mit sehr guter Genauigkeit ziffernmäßig zu erfassen.

2. Vergleichsprüfungen verschiedener Emulgatoren und Emulgatorenkombinationen

Die wiederholt aufgestellte Behauptung, Emulgatorenkombinationen aus z. B. einem anionaktiven und einem elektroneutralen Emulgator seien weitaus wirksamer als die einzelnen Emulgatoren für sich allein verwendet, wird durch diese Methode eindeutig bestätigt. Es sei dafür folgendes praktisches Beispiel angeführt:

Als anionaktiver Emulgator wird das billige sog. Mahagoni-Petrolsulfonat verwendet (Erdöl-Goudron-sulfonate, Mol. Gew. der freien Sulfosäure ca. 407; ca. 16 - 27 % - SO₃Na und 1 - 3 % - O.SO₃Na), mit mittlerer Emulgierwirkung und ebensolcher Beständigkeit. Der elektroneutrale Emulgator besteht vorwiegend aus Dibenzyl-β-naphtholdodekaglykoläther. Als Wirkstoff wird techn. 0,0-Diäthyl-S-(p-chlorphenylmercaptomethyl)-dithiophosphat verwendet. Die geprüfte Formulierung ist ein sog. Oleo-Trithion mit 10 % Wirkstoff, in Mineralöl (Lageröl).

Die eine Formulierung enthielt nur das in Mineralöl leicht lösliche Petrolsulfonat (15%) (Produkt „A“). Die andere Formulierung enthielt sowohl das Petrolsulfonat (13,5 %), als auch eine noch gut lösliche Menge des Polyglykolemulgators (1,5 %) (Produkt „B“). Siehe Diagramm 2, aus welchem die wesentlichen Unterschiede dieser beiden Formulierungen ersichtlich sind. Auch in Wasser verschiedener Härtegrade liegen die Sedimentationswerte für die Emulgatorenkombination weitaus günstiger als für das Ein-Emulgatorenprodukt. Dies kommt auch in den Sedimentsummen zum Ausdruck:

2 °dH	20 °dH	50 °dH
A ₁ = 27,65	A ₂ = 12,2 (?)	A ₃ = 7,3 (?)
B ₁ = 2,05	B ₂ = 0,16	B ₃ = 3,4 (?)

Die mit (?) bezeichneten Zahlen sind durch geringe Ölabscheidungen im E-Rohr, an der Glaswand (Einfluß der Wasserhärte), mit einer gewissen Ungenauigkeit behaftet, ohne das grundsätzliche Ergebnis dieses Tests zu beeinflussen.

Zusammenfassung

Anhand von Zeichnungen wird in Anlehnung an ältere Arbeiten (SELZ, 1953, und SPARR u. BOWEN, 1954) eine Apparatur und die damit durchführbare Testmethodik beschrieben, welche die zahlenmäßige Bestimmung einiger physikalischer Charakteristika der Emulsionen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln bzw. ihre Gruppeneinteilung ermöglicht, und zwar den:

- Zeit-Sedimentationstest,
- Zeit-Dispersionstest,
- Reemulgierungstest.

Die zahlenmäßigen Ergebnisse des Zeit-Sedimentationstestes können graphisch dargestellt werden. Eine neue Kennziffer, die sog. „Sedimentsumme“, wird eingeführt, welche anstelle einer graphischen Darstellung dieses Testes treten kann. Der Zeit-Dispersionstest (Spontanität-Test) reiht das emulgierbare Produkt in eine von 4 Qualitätsgruppen ein. Der Reemulgierungstest ergibt die sog. Reemulgierungszahl. Praktische Beispiele erläutern die Anwendungsmöglichkeiten dieser Methode, wobei die Bedeutung der Thermostabilisierung, der Wasserhärte und anderer Faktoren ziffernmäßig nachgewiesen wird. Diese Methode ist u. a. vornehmlich für die Prüfung emulgierbarer pesticider Mittel, Emulgatoren, und damit für Entwicklungsarbeiten im Formulierungslabor u. dgl. von Bedeutung.

Резюме

Опираясь на более старые работы (ЗЕЛЬЦ, 1953 г. и СПАРР и БРАУН, 1954 г.) описывается при помощи рисунков аппаратура и методика опыта, проводимая при помощи этой аппаратуры,

которая дает возможность численного определения некоторых физических характеристик эмульсий средств для защиты растений и борьбы с вредителями или их разделения на группы, а именно:

- опыт осаждения в известное время,
- опыт дисперсии в известное время,
- опыт реэмульгации.

Численные результаты опыта осаждения в известное время можно изобразить графиком. Вводится новый показатель, так называемая «сумма осадений», которая может заменить график этого опыта. Опыт дисперсии в известное время (опыт спонтанности) включает эмульгируемый продукт в одну из четырех качественных групп. Тест реэмульгации дает в итоге так называемое число реэмульгации. Практические примеры поясняют возможности применения этого метода, причем доказываются численно значение термостабилизации, жесткости воды и других факторов. Этот метод, между прочим, имеет значение особенно для испытания эмульгируемых пестицидов, эмульгаторов, и таким образом для предварительных работ в лаборатории изготовления и тому подобное.

Summary

Accordant with drawings and with respect to preceding publications (SELZ, 1953, and SPARR and BOWEN, 1954) an apparatus is described as well as its performing of test methods which makes possible the numerical estimation of some physical characteristics of the emulsions of pesticides and their partitioning into groups, such as:

- time-sedimentation test,
- time-dispersion test,
- re-emulsification test.

The numerical results of the time-sedimentation test can be represented graphically. A new index the so-called „sediment sum“ is introduced which may be used instead of a graphical statement of this test. The time-dispersion test (spontaneity test) inserts the product fit to be emulsified in one of 4 groups of quality. The re-emulsification test results in the so-called re-emulsification number. Practical examples explain the possibilities of application of this method, whereby the significance of the thermo stabilisation, the degree of hardness of the water and other factors are proved numerically. This method is of a special importance among others for the testing of pesticides ready to be emulsified, emulsifiers, and thus for workings of the development in the formulation laboratory.

Литературverzeichnis

- BERKMAN, S.: The Stability of Emulsions as determined by the distribution of sizes. J. Phys. Chem. 1935, 39, 527 - 539
- DUYFJES, W.: Some problems in Pesticide Formulation. Tiende International Sympos. o. Fytofarmacie etc. 1958, 6. - 7. V., 837 - 845
- GLADSTONE, A. M.: Emulsifiable Concentrates. Agric. Chemicals, 1958, 13, 1, 46 ff.
- Institute Petrol. Standard Method. Testing Petrol. - I. P. - 75/46 resp. I. P. - 75/53: Water and Sediment by means of centrifuge
- KING, A. and L. N. MUKHERJEE: The stability of emulsions. J. Soc. Chem. Ind. Trans. 1939, 58, 243; 1940, 59, 185
- MARTENS, P.: Application des méthodes physiques, autre que le granulométrie a l'examen des pesticides agricoles Extr. d. Comptes rendus du 4èmes Congr. Intern. Prot. Plantes, 1957, Hamburg
- MERRILL, R. C. jr.: Determining the mech. stabil. of emulsions. Ind. Eng. Chem., Anal. Ed. 1943, 15, 743
- QUAEDVLIEG, M.: Emulgieren, Emulgatoren. Houben-Weyl-Methoden d. organ. Chemie, 2. Tl. 1959, 97 ff. - G. Thieme Verl. Stuttgart
- SELZ, E.: Liquid concentrates problems. J. Agr. Food. Chem. 1953, 1, 5, 381 - 386
- Shell technic. Bulletin A. D. B. 416/Ac.-Shell Method Series 533/58

SPARR, B. J. and C. V. BOWEN: Method for Evaluating the Emulsibility of Insect Concentrates. - J. Agr. Food Chem. 1954, 2, 17, 871-873
SUTHEIM, G. M.: Introduction to Emulsions. Chem. Publish. Co., Brooklyn 1947
Union Chimique Belge: Note techn. D. Cl. 1055/163 p „Emulsionnants U. C. B. pour produits phytopharm. a disperser dans l'eau. Impositions

et méthodes d'ex. d. insect. auto-emulsionnables. (Dankenswerterweise durch Herrn Prof. P. Martens, Gembloux vermittelt)
WAYLAND, J. Hayes and G. W. PEARCE: Pestic. Formulations. J. Agr. Food Chem. 1953, 1, 6, 466 - 469
World Health Organization - Specification for Pesticides, II. Edit. 1961, 139 - 190, 499.

Besprechungen aus der Literatur

JACCOTTET, J.: Pilze. 1957, 246 S., 64 Farb., 47 Skizzen, geb., Preis 15,80 Fr., Bern, Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag

In allgemeinverständlicher Form führt das vorliegende Taschenbuch in die Welt der höheren Pilze ein. Es werden zunächst die Eigenschaften der höheren Pilze beschrieben, ihr Aufbau, ihre Einordnung in das System der Pflanzen und ihre Eignung als Speisepilze bzw. Gefährlichkeit als Giftpilze. Dieser allgemeine Teil enthält zahlreiche praktische Hinweise, für die der angehende Pilzsammler sehr dankbar sein wird. Der Text ist nicht nur belehrend, sondern durch eingeflochtene Anekdoten und interessante Begebenheiten zugleich unterhaltsam. Außerdem sind bewährte Pilzrezepte eingestreut. Einige Druck-, vielleicht auch Übersetzungsfehler (Myxamiben statt Myxamöben, Mildew statt Mehltau u. a.) wirken nicht weiter störend. Der spezielle Teil, in dem die Kenntnis von etwa 300 Pilzarten vermittelt wird, beginnt mit 2 tabellarischen Übersichten über die Erkennungsmerkmale der Basidiomycetenfamilien und -gattungen. Ein Bestimmungsschlüssel fehlt. Die Beschreibung der einzelnen Arten erfolgt fortlaufend (nach Gattungen zusammengefaßt) von den Agaricaceen beginnend über die Polyporaceen, Hydnaceen, Clavariaceen, Telephoraceen, Tremellaceen bis zu den Gasteromycetenfamilien. Abschließend gibt der Verf. eine Übersicht über die Ascomyceten und beschreibt die wichtigsten Vertreter dieser Pilzgruppe. Auf Verwechslungsmöglichkeiten mit giftigen Doppelgängern wird durch Hervorheben der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale im Text besonders hingewiesen. Im Falle des Mai-Ritterlings (*Tricholoma georgii*) wäre allerdings an Stelle der Bemerkung, daß eine Verwechslung mit giftigen Arten kaum möglich ist, ein Hinweis auf die Möglichkeit der Verwechslung mit dem sehr giftigen Mairiäpfl (*Inocybe patouillardii*) besser am Platze gewesen. Die Feststellung, daß Röhrlingen mit rosaroten, roten oder rötlichen Röhrenmündungen zu mißtrauen ist und alle Röhrlinge, die an der Luft nicht farbveränderndes, mildes Fleisch, angenehmen Geruch und Geschmack besitzen, essbar sind, ist zwar nicht falsch, ergibt aber ein schiefes Bild der Röhrlinge. So verfärbt sich beispielsweise das Fleisch des Maronenröhrlings (*Xerocomus badius*) und des Flockenstielligen Hexenröhrlings (*Boletus erythropus*) sehr stark. Letzterer besitzt sogar intensiv rote Röhrenmündungen, und trotzdem sind es zwei der wertvollsten Röhrlinge, die dem Steinpilz in nichts nachstehen. Vielleicht findet die Bemerkung des Verf. darin eine Erklärung, daß diese Pilze in der Schweiz keine Rolle spielen, denn sie werden nicht genannt. Auch einige andere im mitteldeutschen Raum vorkommende, sehr geschätzte Speise- und Würzpilze, wie z. B. der Weiße Anischampignon (*Agaricus arvensis*) und der Maggipilz (*Lactarius helvus*) werden nicht genannt. Andererseits wird Pilzen, die in unseren Breiten keine Rolle spielen, große Bedeutung beigemessen, wie z. B. dem Kaiserling (*Amanita caesarea*). Die Beschreibung, die für den als Gewürzpilz wertvollen Küchenschwindling (*Marasmius scorodonus*) gegeben wird, trifft in einigen Merkmalen eher für den wertlosen NadelSchwindling (*Marasmius perforans*) zu. Trotzdem ist der Wert des Buches unbestritten. Es ist ein Genuß, die prachtvollen, nach der Natur angefertigten Farbtafeln zu betrachten. Sehr vorteilhaft wirkt sich aus, daß die Pilze in ihrer natürlichen Umgebung dargestellt wurden. Schade, daß man versäumt hat, auf den Farbtafeln die Namen der Pilze zu drucken und die Bemerkung „essbar“, „giftig“ oder „tödlich giftig“. Die Legenden zu den Tafeln finden sich auf den Seiten 7 - 10. Allen Pilzfreunden ist das Bändchen wärmstens zu empfehlen. Die Ausstattung ist vorzüglich. H. OPEL, Aschersleben

KUNIKE, G.: Fibel der Nahrungs- und Genußmittelschädlinge und ihrer Bekämpfung. 1961, 70 S., 39 Abb., Plastik, Preis 4,50 DM (BdL), Hamburg, Gordian-Verlag

Die im handlichen Taschenbuchformat (DIN A 6) vorliegende Fibel enthält die wichtigsten tierischen Schädlinge der Nahrungs- und Genußmittel. Sie sind im I. Teil sowohl nach ihrem deutschen als auch wissenschaftlichen Namen alphabetisch und z. T. schwarz-weiß bebildert aufgezählt mit kurzen Angaben über Aussehen, Biologie und befällenen Produkten sowie Hinweisen für die im II. Teil aufgezeigten Bekämpfungsmöglichkeiten. Die jeweils anzuwendenden Mittel sind nicht mit ihrer Handelsbezeichnung angegeben, sondern nur mit ihrer Wirkstoffgruppe, zu der sie gehören, wobei das Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Bundesanstalt zugrunde gelegt ist. In einem Anhang werden noch einige Textil- und Lederschädlinge kurz behandelt.

In gedrängter aber zweckmäßiger Form ist hier für den Praktiker ein Hilfsmittel für das Erkennen und Bekämpfen sowohl unliebsamer als auch wirtschaftlich bedeutungsvoller Parasiten bei der Herstellung, Bearbeitung und Lagerung von Nahrungs- und Genußmitteln geschaffen worden. Format und Einband wurden dem praktischen Zweck entsprechend gewählt. H. FISCHER, Kleinmachnow

SALLE, A. J.: Fundamental principles of bacteriology. 5. Aufl., 1961, 812 S., 300 Abb., Leinen, Preis 85 s 6 d, New York, Toronto, London, McGraw-Hill Book Company, Inc.

Das hier zu besprechende Werk erschien erstmalig im Jahre 1939. Seitdem liegt die 5. Auflage vor. Die rasche Folge der Neuerscheinungen des Buches ist, obwohl es andere, auch deutsche Lehrbücher gibt, die innerhalb einer kurzen Zeitspanne eine noch höhere Auflage erleben, ohne Zweifel ein Beweis für seine hervorragende Qualität. Aufteilung und Inhalt vieler Kapitel können leicht mit solchen des für uns maßgeblichen „RIPPEL-BALDES“ in Parallele gesetzt werden; eine Tatsache, die nicht verwunderlich ist, handelt es sich doch bei beiden Werken um einen „Grundriß“, der den Studierenden zunächst einmal die allgemeinen Kenntnisse einer Mikrobiologie vermitteln soll. Was das vorliegende Buch jedoch von solchen gleichen Charakters unterscheidet, sind die nicht geringen Anforderungen, die es an die chemischen und biochemischen Kenntnisse des Lesers stellt. Es sei hier nur an die Kapitel „Farbstoffe und Farblösungen“ und „Enzyme der Bakterien“, aber auch an die mannigfaltigen und komplizierten Erscheinungen des Betriebsstoffwechsels gedacht, deren Darstellung als musterergütig bezeichnet werden kann. Würde es nicht den vorgeschriebenen Umfang eines Referates sprengen, so müßte noch vieles andere als lobenswert herausgestellt werden. Es ist z. B. dankenswert, daß sich Verf. nach wie vor nicht gescheut hat, dem Buch die beiden Kapitel „Hefen“ und „Pilze“, die mit Bakterien nichts zu tun haben, zu belassen.

Die 5. Auflage ist der vorhergehenden gegenüber um 28 Seiten erweitert. Dafür sind 2 Kapitel, die neu aufgenommen wurden und der Feder zweier namhafter Spezialisten entstammen, verantwortlich: W. R. ROMIG schrieb die „Genetik der Bakterien“, C. E. ZOBELL über die „Bakterien der Ozeane“. Damit, und nicht zuletzt durch das Hinzukommen von 31 neuen Abbildungen, die, wie alle übrigen, von bester Qualität sind, ist es dem Verf. gelungen, ein Lehrbuch zu schaffen, das an Vollkommenheit nur noch ganz wenig zu wünschen übrig läßt. So hätte Ref. einen ausführlichen Abschnitt über das Zusammenleben der Mikroorganismen, speziell über die mannigfaltigen Erscheinungen der Symbiose, sehr begrüßt. Im „RIPPEL-BALDES“ ist er enthalten, haben wir es doch dabei auch fast ausschließlich mit den großartigen Forschungsergebnissen eines Deutschen zu tun. Es würde nichts schaden, wenn sie auch den heranwachsenden Mikrobiologen in den USA nahe gebracht würden. Und das zweite, was sich der Ref. für den Fall einer Neuauflage wünscht: daß hier und da, wo es angebracht ist, der Name eines Deutschen (z. B. K. S. CREDE, R. KOCH, G. DOMAGK) nicht zu selten genannt wird. Und das dritte: einen noch ausführlicheren alphabetischen Index. Zwar umfaßt er gegenwärtig schon 15 Druckseiten, für die Stofffülle, die das Werk bietet und das Ref. jedem angehenden und auch fertigen Mikrobiologen durchzuarbeiten empfiehlt, reicht es jedoch nicht aus.

L. BEHR, Halle (S.)

DAVIES, D. D.: Intermediary metabolism in plants, 1961, 107 S., 35 graph. Darst., Kunststoff, Preis 20 s, London, Cambridge University Press

Das vorliegende Buch erschien als 11. Band in der Reihe „Cambridge Monographs in Experimental Biology“ und stellt eine kurze Zusammenfassung unserer Kenntnisse über den intermediären Stoffwechsel dar. Es resultierte aus Vorlesungen, die vom Verf. vor Studenten gehalten wurden und ist als Einführung in die dynamischen Aspekte der Biochemie gedacht. Der Stoff wird in 7 Kapiteln sehr übersichtlich und konzentriert dargeboten. Auf die Besprechung enzymkatalysierter Reaktionsabläufe und die schönen zusammenfassenden Darstellungen von Reaktionsketten und -zyklen (Glykolyse-Schema, Trikarbonsäure-Zyklus, Photosynthese-Zyklus und seine Teilreaktionen) folgt ein Kapitel über „Organisation und Struktur“. Durch die Fortschritte der Elektronenmikroskopie und der Fraktionierung von Zellorganellen in den letzten Jahren ist es möglich, bestimmte Reaktionsabläufe in der Zelle zu lokalisieren. Einen relativ großen Raum nimmt die Besprechung der Ribosomen (in Beziehung zur Eiweißsynthese) ein. Die Mechanismen des Elektronentransportes, der Energieübertragung und -speicherung und die damit verbundenen bioenergetischen Fragestellungen behandelt der Verf. im 3. Kapitel. Die abbauenden Prozesse des Kohlenhydrat-, Fett- und Eiweißstoffwechsels werden im Abschnitt „Katabolismus“ beschrieben. Hier und im folgenden Teil (Anabolismus) sind bereits mehrfach Hinweise auf die Verknüpfung verschiedener Stoffwechselwege enthalten. Das Thema wird anschließend ausführlich behandelt und vervollständigt damit die Übersichten, die als schematische Darstellungen reichlich im Buch enthalten sind. Eine kurze vergleichende Abhandlung über den pflanzlichen und tierischen Stoffwechsel, sowie Hinweise auf die Vielzahl der sekundären Pflanzenstoffe beschließen das Buch, das