

Salicylat-Komplexes. Die Stahlproben wurden deshalb in Königswasser gelöst, die Lösung weitgehend eingedampft und zweimal mit 70 %iger HClO_4 bis annähernd zur Trockene abgeraucht. Die Lösung enthält dann praktisch weder Cl^- - noch NO_3^- -Ionen mehr. Es wird mit Wasser aufgenommen und bei $\text{pH} \sim 1$ bis zur vollständigen Eisen-Freiheit (Rhodanid-Probe) elektrolysiert. Dabei erwies es sich als zweckmäßig, nicht nur den Elektrolyten, sondern auch das als Kathode dienende Quecksilber mit einem kombinierten Platin-Glas-Rührer kräftig zu rühren, da auf diese Weise das abgeschiedene Eisen rascher vom Quecksilber aufgenommen wird. Dies hat außerdem den Vorteil, daß das Quecksilber wesentlich mehr Eisen aufzunehmen vermag, bevor es durch Destillation gereinigt werden muß. Nach Beendigung der Elektrolyse wird die Lösung in einen Meßkolben filtriert und das Phosphat in der beschriebenen Weise bestimmt.

IV. Messvorschrift.

Die **Eichkurve** d. h. die Abhängigkeit der Extinktion der Eisensalicylat-Lösung von der Phosphat-Konzentration, wird photometrisch im grünen Spektralbereich aufgenommen. Das Maximum der Absorption liegt bei 550 m μ , wie aus dem photographisch gemessenen Absorptionsspektrum der Abb. 2 hervorgeht.

Als **Vergleichslösung** kann an Stelle von Wasser auch eine Eisensalicylat-Lösung ohne Phosphat-Zusatz verwendet werden. Man mißt auf diese Weise direkt den Extinktionsunterschied, der durch den Phosphat-Gehalt bedingt ist, und erhält eine entsprechende Eichkurve.

Die **Eichlösungen** werden auf folgende Weise hergestellt: In einen 250 cm³-Meßkolben werden 2–50 cm³ einer $2 \cdot 10^{-3}$ m KH_2PO_4 -Lösung gegeben, mit Wasser auf etwa 50 cm³ verdünnt und mit 3 Tropfen einer 0,025 n Na- β -Dinitro-phenolat-Lösung versetzt. Dann wird verdünnte Salzsäure zugegeben, bis die Lösung nur noch schwach hellgelb ist (Vergleich mit einem Standard). Dann werden 25 cm³ einer $2 \cdot 10^{-3}$ n Natriumsalicylat-Lösung und 25 cm³ einer $2 \cdot 10^{-3}$ m Eisen(III)-chlorid-Lösung in 0,1 n Salzsäure zugegeben, auf 250 cm³ aufgefüllt und sofort gemessen. Die Extinktion dieser Lösungen bleibt tagelang konstant. Ebenso werden Lösungen unbekannten Phosphat-Gehaltes behandelt. Die pH-Einstellung der Meßlösung erfolgt mit verd. HCl- resp. NaOH-Lösung.

ZUSCHRIFTEN

Einfluß organischer Quecksilber-Verbindungen auf die Zellkernteilung im pflanzlichen und tierischen Organismus. Mitose und Mitosegifte.

Von Prof. Dr. A. Klages, Göttingen.

Nach Thomas u. Drews¹⁾ hat Quecksilberäthylchlorid an pflanzlichem Material polyploidisierende Wirkung. Ich selbst konnte schon vor einer Reihe von Jahren bei der Prüfung quecksilberorganischer Verbindungen auf ihre Eignung als Saatgutbeizen feststellen, daß Quecksilberalkylhalogenide, insbes. Quecksilbermethyl- und Quecksilberäthylchlorid, auf den Keimungsprozeß eine sehr eigenartige Wirkung ausüben²⁾, welche darin besteht, daß das Längenwachstum der Zellen zwar gehemmt, die Bildung neuer Zellen aber nicht unterbunden wird. Keimwurzeln und Koleoptile sind bei den behandelten Körpern sehr kurz und bedeutend dicker als bei den unbehandelten. Auch bei G. Gaßner³⁾ ist zu lesen, daß A. Klages bereits 1927 als erster Polyploidie durch Anwendung chemischer Stoffe erzielt hat. Aber schon 1925 habe ich ausgeführt, daß die organischen Quecksilber-Verbindungen, mit denen das Saatgut gebeizt wird, bis zur Beendigung des Vegetationsprozesses in der Pflanze zirkulieren und sie unter Bildung von Reizstoffen zu erhöhter Zelltätigkeit anregen⁴⁾. Hg findet sich im geernteten Saatgut. Diese merkwürdigen, auf Störung des Zellteilungsprozesses beruhenden Entwicklungsanomalien sind 1941 von D. Kostoff⁵⁾ als Polyploidie erkannt worden. Derartige Polyploidien, d. h. Vervielfachungen der Chromosomensätze, entstehen bisweilen in der Natur spontan

Standardlösungen.

Die $2 \cdot 10^{-3}$ m Eisen(III)-chlorid-Lösung in 0,1 n HCl wird am besten durch Verdünnen einer 10mal konzentrierteren Lösung hergestellt. Diese konzentrierte Lösung erhält man durch Auflösen von 5,406 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, Merck pro anal. im Liter n-HCl. Nach Neuherstellung der konzentrierten Lösung kann ihr Eisen-Gehalt durch eine Messung ohne Phosphat-Zusatz kontrolliert werden. Die Eisenchlorid-Lösung soll zur Vermeidung von Hydrolyse in Salzsäure aufbewahrt werden. Einmal eingetretene Hydrolyse wird durch späteren Säurezusatz nur langsam rückgängig gemacht und gibt daher Anlaß zu fehlerhaften Meßergebnissen. In 0,1 n HCl halten sich $2 \cdot 10^{-2}$ m Eisenchlorid-Lösungen monatelang unverändert.

$2 \cdot 10^{-3}$ n Natriumsalicylat-Lösung = 0,3200 g/l.

$2 \cdot 10^{-3}$ m KH_2PO_4 = 0,2723 g prim. Kaliumphosphat nach Sörensen je Liter.

0,025 n Natrium- β -Dinitro-phenolat wird durch Auflösen von 0,46 g β -Dinitro-phenol in 100 cm³ 0,025 n NaOH hergestellt.

Bei der **Phosphat-Bestimmung in Stählen** werden etwa 0,4 g der Stahlprobe in 10 cm³ Königswasser (1:1) gelöst. Die Lösung wird in einer Porzellanschale eingengt und mit je 10 cm³ 70 %iger HClO_4 zweimal unter Rühren bis annähernd zur Trockene eingedampft. Dann wird mit dest. Wasser aufgenommen, in einen 100 cm³-Meßkolben filtriert und sorgfältig nachgewaschen. 25 cm³ der zur Marke aufgefüllten Lösung ($\text{pH} \sim 1$) werden 30 min mit einer Stromstärke von etwa 3 A elektrolysiert, wobei sowohl der Elektrolyt als auch das als Kathode dienende Quecksilber kräftig gerührt werden muß. Nach Abstellen des Rührers wird der Quecksilber-Spiegel mit Hilfe des Niveaufäßes gesenkt, ohne daß man die angelegte Spannung abschaltet, und die Lösung durch ein Hartfilter in einen 100 cm³-Meßkolben filtriert. Rührer und Elektrolysegefäß werden sorgfältig mit dest. Wasser gespült, ebenso wird der Hahn des Gefäßes durch Heben und Senken des Niveaufäßes mit Wasser durchgespült. Die Lösung wird mit 2 n NaOH unter Zusatz weniger Tropfen β -Dinitro-phenol-Lösung bis zur schwachen Gelbfärbung titriert und auf 100 cm³ aufgefüllt. Die Phosphat-Bestimmung erfolgt dann in der beschriebenen Weise gegen eine Vergleichslösung, die kein Phosphat, dagegen die gleiche Menge NaOH und HClO_4 enthält, damit Salzfehler vermieden werden.

Eingeg. am 24. Oktober 1944. [A. 48.]

durch Mutation. Durch Weiterzucht der Mutanten sind auf diese Weise unsere polyploiden, ertragreichen Getreidearten, in neuerer Zeit die Süßlupinen entstanden.

1937 stellte Blakeslee⁶⁾ einen solchen polyploidisierenden Einfluß des Colchicins auf die pflanzliche Kernteilung fest. Die Anwendung dieses Alkaloids hat es möglich gemacht, von jeder Pflanze in recht einfacher Weise neuartige Pflanzenformen mit gesteigerter Chromosomenzahl herzustellen und Leistungen zu erzielen, die für die Pflanzenzucht von Bedeutung geworden sind⁷⁾. Auf Bakterien und Hefen ist Colchicin ohne Wirkung⁸⁾.

Im Gegensatz zum pflanzlichen Organismus hat das Colchicin, wie Dustin⁹⁾ und Lits¹⁰⁾ gefunden haben, die Fähigkeit, im Teilungsstadium befindliche tierische Zellen an der Beendigung der Kernteilung zu hemmen. Colchicin wirkt in dieser Hinsicht als Mitosegift¹¹⁾. Diese gleichgerichtete Polyploidie-Wirkung des Colchicins und der Quecksilberalkyl-Verbindungen auf die pflanzliche Zelle gab den Anlaß, das Verhalten von Organoquecksilber-Verbindungen an tierischem Material, zunächst in der Gewebekultur zu prüfen. Auf meine Bitte hat Prof. Lettré in Göttingen schon Anfang 1943 quecksilberorganische Verbindungen in der Gewebekultur an Hühnerherzfibroblasten geprüft und beim Quecksilberäthylchlorid und ähnlich gebauten Stoffen eine starke Mitosegiftwirkung (Größenordnung $2-5 \mu\text{g}/\text{cm}^3$ Hg-molar) festgestellt, die sich vom chemischen Bau der betreffenden Stoffe stark abhängig erwies. Über das inzwischen stark erweiterte Versuchsmaterial wird zu gegebener Zeit berichtet werden.

¹⁾ Nature [London] 152, 564 [1943]; vgl. a. diese Ztschr. 57, 80 [1944].

²⁾ Diese Ztschr. 40, 559 [1927].

³⁾ Phytopathol. Z. 14, 385 [1943].

⁴⁾ Diese Ztschr. 39, 3 [1926]; Heubner, Naunyn-Schmiedeberg's Arch. exp. Pathol. Pharmacol. 111, 41 [1926].

⁵⁾ Phytopathol. Z. 13, 91 [1941]; Chem. Ztrbl. 1940 II, 1495.

⁶⁾ J. Hered. 28, 393 [1937]; Naturwiss. 28, 353 [1940].

⁷⁾ Von Sengbusch: Pflanzenzüchtung. Soc. Verl. Frankfurt 1939.

⁸⁾ Proc. Soc. exp. Biol. Med. 44, 271 [1939]; J. Bacteriol. 39, 20 [1940].

⁹⁾ Bull. Acad. roy. Méd. Belgique 14, 487 [1934]; Arch. exp. Zellforsch. 22, 395 [1939].

¹⁰⁾ C. R. Séances Soc. Biol. Filiales Associées 115, 1421 [1934].

¹¹⁾ Arch. exp. Zellforsch. 18, 411 [1936].

RUNDSCHAU

Vorgänge bei der Bildung dünner Schichten beim Verdampfen von Metallen untersuchen mittels Elektronenbeugung H. Stahl u. S. Wagners. Auf entgaste Ni-, Pt-, Ag- oder Glasflächen werden im Elektronenbeugungsgerät bei einem Betriebsdruck von 10^{-4} Torr verschiedene große Mengen von Ba, Mg, Sr, Al, Ni oder Mo mit gleichbleibender Geschwindigkeit aufgedampft. An den Aufdampfschichten bis zu 0,1 μ Dicke konnte überraschenderweise lediglich das Oxyd-Diagramm des aufgedampften Metalles beobachtet werden, erst bei dickeren Schichten zuneh-

mend das Beugungsdiagramm des Metalls selber. Der Sauerstoff des gebildeten Oxyds kann weder aus der Verdampfungsquelle noch aus der Auffangfläche stammen, sondern muß aus dem Vakuumraum kommen, wie durch weitere Versuche gezeigt werden kann. Es liegt also Fernwirkung des verdampfenden Metalles bis in weit entfernte Teile des Geräts vor. Erwärmt man im Beugungsgerät die Metall enthaltenden Aufdampfschichten, so werden von einer bestimmten Temperatur an die Interferenzen des Metalloxyds stärker (für Be bei 700°, Mg 320°, Al 450°), während