Die Anwendung von Farbstoffgemischen als Hilfsmittel in der Mikroskopie.

Von
P. P. Fechner.

Mitteilungen aus dem Forschungs- und Untersuchungslaboratorium der
„Studien- und Treuhand-Gesellschaft für Getreide-Müllerei m. b. H. in
Düsseldorf. (Leiter: E. Meyer, Nahrungsmittelchemiker.)

[Eingegangen am 24. Februar 1921.]

I. Analysen von Brot-, Mehl- und Futtermittelproben mittels Färbung durch „Violett“.

In neuerer Zeit hat die Untersuchung von Backwaren, Mehlen und Futtermitteln an Bedeutung zugenommen. Die Bäcker werden zur Herstellung von Brot mit Mehlen verschiedener Getreidearten beliefert, von denen augenblicklich fast ein Drittel zur Streckung dienen. So werden Brote aus einer Mischung von Roggen, Weizen, Gerste, Kartoffel, Mais usw. in vorgeschriebener Zusammensetzung hergestellt.

Für einen einigermaßen geübten Mikroskopiker ist es nicht schwer festzustellen, aus welchen Mehlen das Brot gebacken ist, dagegen erfordert eine Bestimmung der prozentualen Zusammensetzung längere Übung und größte Sorgfalt.

Als Hilfsmittel zur Auffindung und Auszählung der im Präparat befindlichen Elemente bezw. zur Feststellung der Zugehörigkeit zur betreffenden Art ist schon früher von verschiedenen Seiten die Anwendung von Farbstoffen bezw. Farbstoffgemischen empfohlen worden. So stellte W. Herter Anfang des Jahres 1915¹⁾ ein Farbgemisch Schwarz-Weiß-Rot her, welches für Brotuntersuchungen große Dienste leistete. Scheffer und Posener erzielten 1915 ähnliche Ergebnisse in der Differentialfärbung des K-Brotes. Bei meinen Versuchen ist es mir gelungen, ein gleiches Farbgemisch wie W. Herter herzustellen, worüber ich nachfolgend einen kurzen Bericht gebe. Letztgenanntes Farbgemisch verwendet man hauptsächlich für die stärkehaltigen Präparate (Gebäck-, Mehl- und Futtermittelproben), die man noch nicht einer Anreicherung unterworfen hat.

Ein wesentlich anderes Farbgemisch stellt aber mein Farbenreagens „Violett“²⁾ dar. Es eignet sich in erster Linie für die Untersuchung der Probe selbst.

1. Qualitative Analyse.

a) Untersuchung der Probe.

Das Präparat wird wie gewöhnlich hergestellt, indem man von dem zu untersuchenden Gegenstand soviel nimmt, wie die Größe eines Pfefferkornes ausmacht. Hierzu fügt man statt des Wassers oder anderer Mikroskopierflüssigkeiten 2—3 Tropfen Violett hinzu. Man achte hierbei nur darauf, daß das Präparat nicht zu stark ist und die Teilchen auf dem Objektträger gut verteilt und mit der Farbe gleichmäßig ver-

¹⁾ W. Herter, Die quantitative Bestimmung der verkleisterten Kartoffelstärke (der „Kleisterzellen“) im Brot. — Zeitschr. ges. Getreidewesen 1915, 7, Nr. 2.

²⁾ Die Farbgemische sind in Flaschen zu M. 20,— durch das hiesige Laboratorium zu beziehen.

mischt sind. Hierauf überläßt man das Präparat etwa 5 Minuten der Ruhe, um ein möglichst gutes Resultat in der Färbung der verschiedenen Teile zu erzielen.

Die Färbungen der einzelnen Elemente des Untersuchungsobjektes sind folgende:

I. Blaugrün bis blauviolett: Aus Cellulose bestehende Zellwände, wie Längs-, Quer-, Schlauchzellen, Haare, leere Aleuronzellen und das Gewebe des Keimlings. Auch die Speicher- oder Kleisterzellen, die je nach dem Grade der Verkleisterung der in ihnen enthaltenen Stärke schwach blau-violett bis blau erscheinen.

II. Violett bis rötlich: Eiweiß, z. B. der im Mehlkörper des Getreides enthaltene Kleber und auch junges Zellgewebe.

III. Gelb bis hellbraun: Fette, Öle; so z. B. die Tröpfchen in den Aleuronzellen.

IV. Weiß oder farblos: Stärkekörner aller Art.

Auch sonst schwach mikroskopisch sichtbare Körper, wie Schimmelmycel, nehmen Farbe auf; wenn auch nicht eine ausgesprochene Färbung eintritt, so fallen sie doch durch einen dunkleren Farbenton stärker auf.

Die Differenz in der Färbung ermöglicht so ein schnelles und leichtes Auffinden von oft in sehr geringer Menge im Präparat vorhandenen Elementen.

b) Untersuchung der Anreicherung.

Die Anreicherung wird, wie schon in der „Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen“¹⁾ veröffentlicht ist, durch Aufkochen der zu untersuchenden Probe mit 1 0/0-iger Schwefelsäure und Übergießen des Rückstandes mit ebenso verdünnter Natronlauge hergestellt. Genauer darüber siehe: Brotuntersuchungen mit dem Farbgemisch Schwarz-Weiß-Rot von Dr. W. Herter.

Bei der Herstellung des Präparates verfährt man wie bei der Untersuchung der ursprünglichen Probe. Im mikroskopischen Bilde treten nunmehr die Farbentöne der einzelnen Elemente deutlicher hervor, da durch das Anreicherungsverfahren das zu untersuchende Objekt von der Stärke befreit ist.

2. Quantitative Analyse.

Zur Ermittlung des Mengenverhältnisses der einzelnen Bestandteile zählt man zunächst die Querzellen der Getreidearten aus und berechnet danach die prozentuale Zusammensetzung, weiterhin schätzt man das Verhältnis der einzelnen Stärkearten unter genauer Berücksichtigung ihres Volumens. Über diese letztere Methode sei auf die Abhandlung von W. Herter in dieser Zeitschrift²⁾ verwiesen.

Untersuchungen von Mehlen und Futtermitteln sind in gleicher Weise auszuführen.

Empfehlenswert dürfte es sein, neben vorstehender Methode W. Herter's mein Farbgemisch „Schwarz-Weiß-Rot“ anzuwenden, um eine Bestätigung bezw. Erweiterung des Ergebnisses zu erhalten.

II. Farbgemisch „Schwarz-Weiß-Rot“ zum Nachweise von Kartoffeln im Brot.

Bei meinen letzten Versuchen ist es mir gelungen, ein Farbgemisch herzustellen, das sich in gleicher Weise wie das „Schwarz-Weiß-Rot“ von W. Herter für Brot-

¹⁾ Zeitschr. f. d. gesamte Getreidewesen 1917, 9, Nr. 2.

²⁾ Diese Zeitschrift 1919, 38, 65.

untersuchungen, hauptsächlich für den Nachweis von Kartoffelstärke im Brot, eignet. Es unterscheidet sich von diesem nur durch ein stärkeres Hervortreten der Farbenunterschiede. Die Farbtöne sind die des Herter'schen Schwarz-Weiß-Rot, nämlich:

I. Schwarz bis braun: Stärkekörner der Gramineen (Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Reis, Hirse, Mais) sowie des Buchweizens.

II. Weiß und stark lichtbrechend: Stärkekörner der Palmen und anderer Monokotyledonen (Sago, Tacca, Banane usw., der Kartoffel und in geringerem Grade der Edelkastanie, der Roßkastanie, der Eichel, der Leguminosen, der Batate und des *Mondioca*.

III. Rot: Aus reiner Cellulose bestehende Zellmembranen, vor allem die Speicher- oder Kleisterzellen, die je nach dem Grade der Verkleisterung der in ihnen enthaltenen Stärke schwach rosa umrandet bis tief purpurrot erscheinen. Ferner jugendliche Gewebe der Zellen des Keimlings, ebenso Stärke der Aleuron- und der hyalinen Schicht beim Getreide.

Das Anfertigen der Präparate geschieht in der gebräuchlichen Weise:

Ein Krümchen in der Größe einer halben Erbse von dem zu untersuchenden Brot wird auf den Objektträger gebracht und mit Wasser etwas angefeuchtet, sodaß es sich gut zu einer breiigen Flüssigkeit verreiben läßt. Hierauf setzt man von dem Farbungemisch etwas hinzu und vermischt es gut mit der aufgeweichten Brotmasse.

Es ist auch hierbei ratsam ein nicht zu starkes Präparat anzufertigen und auf gute Verteilung der Substanz auf dem Objektträger zu achten.

Ausführlich hat darüber Herter¹⁾ berichtet.

¹⁾ Zeitschr. f. d. gesamte Getreidewesen 1917, 9, Nr. 2.

Über Maniokmehl.

Von

Dr. Clemens Grimme.

Mitteilung aus dem Institut für angewandte Botanik in Hamburg.

[Eingegangen am 12. März 1921.]

Die Maniokpflanze ist ursprünglich in Brasilien beheimatet, doch findet man sie jetzt in vielen Kulturvarietäten in fast allen tropischen und subtropischen Regionen der ganzen Erde. Für die menschliche und tierische Ernährung und die technische Ausnutzung kommen vor allem zwei Arten in Frage: *Manihot utilisima* Pohl (= *Manihot edulis* Plumier, *Jatropha Manihot* L., *Janipha Manihot* Kunth), der sog. bittere Maniok, welcher in allen grünen Teilen und in der Wurzel merkliche Mengen Blausäure enthält, und *Manihot palmata* Mueller (= *Manihot Aipi* Pohl, *Manihot dulcis* Baillon, *Jatropha dulcis* Rottboel), der sog. süße Maniok, welcher praktisch blausäurefrei ist.

Botanisch gehören die Maniokarten zur Familie der Euphorbiaceen. Sie bilden Sträucher oder Bäumchen mit weißlichen, leicht zerbrechlichen, mehr oder minder ge-