Tabelle III. Viskositätszahlen.

Bezeichnung	Wasser	10 g der Trocken- substanz ent- sprechen an natür- licher Substanz	Auslaufzeit von 200 ccm	Viskosität in
	%	g	Sekunden	Engler-Graden
Manihoc	12,73	11,451	65,4	1,234 ^o
Arrowroot	13,79	11,609	76,5	1,443 ^o
Palmsago	16,44	11,968	64,5	1,216 ^o
Weizenstärke	14,09	11,640	67,1	1,265 ^o
Reisstärke	14,20	11,665	63,2	1,192 ^o
Maisstärke	13,74	11,594	67,8	1,279 ^o
Kartoffelstärke	16,15	11,926	120,0	2,211 ^o

Aus den verschiedenen Untersuchungsergebnissen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Angaben des Schrifttums über die Zusammensetzung der Maniokwurzel sind sehr untereinander verschieden, weil sie sich teils auf ungeschälte, teils auf geschälte Ware beziehen.

2. Der durchschnittliche Gehalt der Trockensubstanz an Kohlenhydraten von 88,28% muß als recht hoch angesprochen werden. Die Kohlenhydrate bestehen zu etwa 90% aus Reinstärke.

3. Die Asche der Maniokwurzel zeichnet sich durch ihren hohen Gehalt an Kali und Phosphorsäure aus.

4. Das Dickungsvermögen der Maniokstärke steht dem von Weizen- und Maisstärke sehr nahe, übertrifft Reisstärke und Palmsago, erreicht jedoch nicht das von Arrowroot und Kartoffelstärke.

Benutzte Literatur: P. Hubert und E. Dupré, Le Manioc. Paris 1910. — L. Colson und L. Chatel, Culture et Industrie du Manioc. Paris 1906. — K. R. F. Blokzeijl, De Cassave. Haarlem 1916. — H. Semler, Tropische Agrikultur. Bd. II. Wismar 1900.

Ursachen der Durchrostung von Konservendosen aus Weißblech.

Von

F. v. Morgenstern.

Mitteilung aus den Vereinigten Laboratorien Dr. Rossée u. Dr. v. Morgenstern in Braunschweig.

[Eingegangen am 8. März 1921.]

Das Durchrosten von Weißblechdosen war schon vor dem Kriege eine ab und zu beobachtete Erscheinung. Seitdem aber durch die Kriegsverhältnisse eine allgemeine Verschlechterung des Dosenmaterials eingetreten war, häuften sich die Fälle des Durchrostens in erheblicher, oft katastrophaler Weise. Als Ursache des Durchrostens gilt erstens zu schwache Verzinnung und sogenannte Porigkeit des Zinnüberzuges, zweitens die Konserve selbst.

Die Stärke des Zinnbelages der Dosen wird durch die Menge des auf 100 qcm aufgelagerten Zinns bestimmt. In den Zeiten vor dem Kriege betrug diese Menge meist mehr als 0,3 g auf 100 qcm, während sie in späterer Zeit in einzelnen Fällen bis auf unter 0,1 g herunterging. Es leuchtet ein, daß mit dieser Verringerung des Zinns auch der Schutz, den die Zinnschicht gewährt, verringert wird. Dies wird sich besonders an den Stellen, wo Faltungen des Bleches vorgenommen werden, z. B. am Deckel und Boden und an den Lötungen, bemerkbar machen. An diesen Stellen wird die zu dünne Zinnschicht Risse bekommen und besonders angreifbar werden. In der Tat haben wir oft solche Feststellungen machen können. Wir fanden an Deckeln und Böden die Roststellen kreisförmig im Verlaufe der kreisförmigen Faltung sowie an den als Deckelzeichen eingestanzten Buchstaben liegend angeordnet.

Solche Durchrostungen wurden früher sehr selten bei Gemüsekonserven beobachtet, sondern fast nur bei Früchten, die eine gewisse Säuremenge besitzen. Die Säure wirkt ja lösend auf Zinn und in noch stärkerem Grade auf Eisen ein, sodaß in verzinnnten Dosen selbst bei guter Verzinnung ein Durchrosten eintreten kann, in erhöhtem Maße natürlich bei zu schwacher und schlechter Verzinnung. Als besonders angriffsfähig hat sich die Oxalsäure des Sauerampfers und des Rhabarbers erwiesen, die die Verzinnung in verhältnismäßig kurzer Zeit vollständig zu zerstören vermag.

Im letzten Jahre sind nun auffallenderweise gerade bei Gemüsekonserven, besonders bei Erbsen und Bohnen, einige ganz eigenartige Fälle von uns beobachtet worden, die allgemeines Interesse verdienen. Schon im Jahre 1918 wurde uns von zwei Seiten eine Anzahl Dosen mit Erbsen eingeschickt, die auf dem Lager undicht geworden waren. Es machte sich in diesen Fällen eine Bombage nur bei einzelnen Dosen bemerkbar. Die meisten fingen an zu lecken, ohne daß äußerlich schadhafte Stellen zu bemerken waren. Beim Öffnen der Dosen zeigte sich, daß der Inhalt in den meisten Fällen nicht einmal verdorben war. Wenn man die Dosen entleerte und reinigte, zeigten sich beim Durchsehen vereinzelt kleine, nadelstichartige Löcher, die besonders an Deckel und Boden an den Faltstellen und neben der Lötung lagen. Da die Verzinnung dieser Dosen ziemlich schwach war — wir stellten einen Gehalt von 0,074 bis 0,25 g auf 100 qcm beiderseitig oder von 1,0 bis 2,7 g auf 100 g Blech fest — so führten wir die Ursache auf die ungenügende Verzinnung zurück.

Die gleiche Erscheinung zeigte sich nun auch in diesem Jahre mehrfach wieder. In Konservenfabrikantenkreisen neigte man teilweise der Ansicht zu, daß ungeeignete Düngung der Gemüse die Ursache sei. Diese Erklärung wollte uns nicht recht einleuchten, zumal ja zur Zeit Düngemittel nur knapp verwendet werden, sodaß eine sogenannte Luxuskonsumption bei den verwendeten Gemüsen wohl nicht anzunehmen war. Daß eine erhöhte Aufnahme von Düngesalzen, besonders von Salpeter, durch die Gemüse eine chemische Wirkung in der Dose auszuüben vermag, wollen wir nicht ganz von der Hand weisen, aber in der jetzigen Zeit, wo derartige Düngemittel sicher nicht im Übermaß verwendet werden, möchten wir eine solche Wirkung nicht annehmen. Wir haben deshalb in den obigen Fällen das Blech der verwendeten Dosen in gebrauchtem und ungebrauchtem Zustande untersucht und haben folgende Beobachtungen machen können, die vielleicht eine Erklärung der erwähnten eigenartigen Erscheinung geben können.

Die Dosen, an denen ein Austreten von Flüssigkeit wahrgenommen wurde, zeigten vielfach äußerlich gar nichts Abnormes, in andern Fällen konnten durchge-

rostete Stellen von kleinen Punkten bis zu erheblichem Umfange bemerkt werden. Der Inhalt war zum Teil verdorben, zum Teil zeigte er keine Anzeichen von Verdorbenheit, sondern Geruch und Geschmack waren normal. An Deckel und Boden zeigten sich Roststellen, die, wie oben erwähnt, kreisförmig angeordnet waren. Außerdem konnten wir besonders an der Dosenwand zahlreiche gelblichbraune, stecknadelknopfartige Erhöhungen bemerken, die meist in einer geraden Linie, die der Walzrichtung des Bleches folgte, lagen. Diese Knöpfchen saßen ziemlich fest, und wenn sie mit einem Messer entfernt wurden, bemerkte man, daß das Blech mehr oder weniger tief halbkugelig ausgehöhlt war. An vielen Stellen war es sogar wie mit einer Nadel durchstoßen, und man konnte, wenn man das Blech gegen das Licht hielt, eine Durchbohrung des Bleches feststellen. Eine chemische Untersuchung der Knöpfchen zeigte, daß sie aus einer stickstoffhaltigen Verbindung, wahrscheinlich Eiweiß mit Eisen, bestanden. Eine Betrachtung einer solchen Stelle unter dem Mikroskop zeigte etwa nachstehendes (schematisches) Bild. Wenn wir den Zinnüberzug auf chemischem

Wege, durch Kochen mit Natriumsuperoxyd, entfernten, sah das Blech aus, als ob es mit einem spitzen Gegenstand gehämmert oder durchbohrt worden sei. Das Blech der noch nicht verwendeten Dosen wies in seinem Äußern dadurch von normalem Blech ab, daß es viele mehr oder weniger große punktartige Erhöhungen und Vertiefungen zeigte, ab und zu auch kreisförmige oder unregelmäßig geformte Stellen, die in der Mitte einen dunklen Punkt aufwiesen. Wenn das Zinn auf oben erwähnte Weise entfernt worden war, konnten wir unter dem Mikroskop an diesen Stellen kraterähnliche Gebilde bemerken, die in der Mitte schwärzliche Krystalle zeigten. Schematisch können wir es durch nachstehende Zeichnung wiedergeben.

Nun hat gerade an diesen Stellen die Bildung von Knöpfchen und Durchrostungen in den gebrauchten Dosen stattgefunden. Wir ziehen aus diesen Beobachtungen folgende Schlüsse:

1. Die krystallähnlichen Gebilde halten wir für Graphit oder stark kohlenstoffhaltiges Eisen.
2. Es finden an diesen Stellen elektrolytische Vorgänge statt, die Eisen in Lösung bringen und vielleicht auch Kochsalz zersetzen.
3. Das gelöste Eisen geht mit stickstoffhaltigen Pflanzenstoffen eine unlösliche Verbindung ein, die sich über diesen Stellen abgelagert und diese mit der Zeit vollständig überdacht.
4. Dadurch kann der Fall eintreten, daß, trotzdem das Blech ganz durchgefressen ist, die Konserve von der Luft abgeschlossen bleibt und nicht verdorbt.

5. In andern Fällen kann das Durchrosten der Dose weiter um sich greifen, sodaß große Löcher entstehen und die Konserve verdirbt.

6. Schuld an dieser Erscheinung ist in erster Linie das Eisenblech, welches vielleicht nicht genügend entkohl't war, erst in zweiter Linie die Verzinnung, die an diesen Stellen besonders leicht ablösbar ist.

7. Ein Einfluß der Düngung auf das Durchrosten ist nicht anzunehmen.

Die hiesige Handelskammer, die, wie wir hörten, gleiche Beobachtungen gemacht hat, kommt zu ähnlichen Schlüssen wie wir.

Annähernde Bestimmung von Sesamöl enthaltender Margarine in Butter mit Hilfe der Baudouin'schen Reaktion.

Von

Ernst Josef Kraus,

Städt. Marktrevisor im Lebensmitteluntersuchungsamt der Stadt Aussig a. E.

[Eingegangen am 26. Januar 1921.]

Das Verfahren zur annähernden Bestimmung von Sesamöl enthaltender Margarine in Butter gründet sich auf die bekannte Reaktion des Sesamöls mit dem Aldehyd der Brenzschleimsäure, dem Furfurol, in alkoholischer Lösung und konc. Salzsäure durch Auftreten einer Rotfärbung der unterschichteten Säure nach kräftigem Schütteln.

Wie bereits gefunden wurde, ändern sich die Töne dieser Rotfärbung mit dem Gehalte an Sesamöl, insoweit nicht andere gleichzeitig vorhandene Fette oder Öle mit Salzsäure allein oder mit Furfurol Reaktionen geben, scheinbar in einem quantitativen Verhältnisse.

G. de Negri und G. Fabris¹⁾ benutzten diese Eigenschaft zur annähernden Bestimmung von Sesamöl in Sesamöl-Olivenölmischungen auf colorimetrischem Wege durch Vergleich der Farbtöne von Lösungen mit bekanntem und unbekanntem Gehalt an Sesamöl unter Berücksichtigung der Volumen.

Wie ich durch Versuche festgestellt habe, läßt sich diese sonst allgemein zur Erkennung von Margarine bzw. zum qualitativen Nachweise dieser in Butter bei Verfälschungen benutzte Reaktion auch zur annähernden colorimetrischen Bestimmung von Margarine in Butter verwenden, vorausgesetzt, daß man es mit einer Sesamöl enthaltenden Margarine von bekanntem Gehalt an diesem Öl zu tun hat, wie es z. B. bei unserer Margarine früher der Fall war.

Die Versuche habe ich, wie folgt, ausgeführt:

Es wurden Mischungen von Butter mit Margarine (enthaltend 10% Sesamöl) hergestellt, und zwar mit 5, 10 und 20% Margarine. Die Gemische habe ich dann durch Filtrieren in der Wärme von Wasser und Eiweißverbindungen sorgfältigst befreit. Die klaren Fette wurden in Mengen von 3 g in kleine etwa 30 ccm fassende Standzylinder — am besten mit eingeschliflenem Stopfen — eingewogen, dazu 20 ccm konc. Salzsäure und 0,3 ccm 2%-ige alkoholische Furfurolösung²⁾ gebracht, sodann wurde zwei Minuten anhaltend kräftig durchgeschüttelt. Zum Vergleich habe ich mir ähnliche Fettgemische (was sehr wichtig ist, denn sonst bekommt man andere Farbtöne, die nicht zum Vergleich zu gebrauchen sind) wie die ersteren mit bekanntem

¹⁾ Zeitschr. f. analyt. Chem. 1894, **33**, 560.

²⁾ Für annähernd 0,17 g Sesamöl reicht 1 ccm Furfurolösung aus, um restlos reagieren zu können.