

Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, sowie der Gebrauchsgegenstände.

Heft 8.

15. Oktober 1906.

12. Band.

Zur Kenntnis der Welmans'schen Reaktion auf Pflanzenöle.

Von

B. Kühn und G. Haltpaap.

Mitteilung aus dem Chemischen Laboratorium der Königlichen Auslands-
fleischbeschauanstalt zu Stettin.

Das Reduktionsvermögen, welches die verschiedenen Pflanzenöle gegenüber der Phosphormolybdänsäure zeigen, ist sehr verschieden; manche Öle verursachen eine sehr starke Grünfärbung, andere wiederum eine weniger starke; ja es kommt sogar vor, daß Pflanzenöle, welche behufs Reinigung einer chemischen Behandlung unterworfen worden sind, überhaupt durch das Welmans'sche Reagens nicht angezeigt werden.

Diese Erscheinung erklärt sich, wenn man bedenkt, daß der die Welmans'sche Reaktion bedingende Körper ein die Pflanzenöle begleitender Nebenbestandteil ist, welcher sich leicht entfernen bzw. zerstören läßt, ohne daß die Glyceride, die eigentlichen Substanzträger der Öle, verändert werden. Durch diesen Umstand erfährt die Welmans'sche Reaktion eine erhebliche Wertverminderung. Eine weitere Wertverminderung entsteht dadurch, daß auch manche tierischen Fette die Welmans'sche Reaktion zeigen können, ohne daß sie mit Pflanzenölen verfälscht sind.

So hat schon Welmans¹⁾ selbst mitgeteilt, daß Lebertran der Phosphormolybdänsäurelösung eine ausgesprochene Grünfärbung erteilt.

Ferner berichtet G. F. Tenville²⁾, daß das im Westen Nord-Amerikas bereitete Schweineschmalz mit dem Welmans'schen Reagens Grünfärbungen gibt, während das im Osten Nord-Amerikas erzeugte City-Lard nur selten damit reagiert.

Nach J. Lewkowitsch³⁾ soll Talg-Olein eine stärkere Reduktion der Phosphormolybdänsäure verursachen, als gewisse Olivenöle, Mandel- und Erdnußöle; und Wallenstein und Finck⁴⁾ haben gefunden, daß Schweineschmalz, welches mit Gewürzen und Zwiebeln gebraten ist, bei der Welmans'schen Probe Färbungen gibt, welche zu Trugschlüssen führen können.

Auch bei Gelegenheit der im hiesigen Laboratorium ausgeführten Untersuchungen der ausländischen Fette hat sich herausgestellt, daß Oleomargarin und Talg in vielen Fällen mit Phosphormolybdänsäure Grünfärbungen geben, ohne daß sich pflanzliche Fette mit der Bömer'schen Phytosterinacetatprobe nachweisen lassen.

Die nachfolgend beschriebenen Versuche wurden unternommen, um die Ursache

¹⁾ Pharm. Zeitg. 1891, **36**, 798.

²⁾ Journ. Americ. Chem. Soc. 1895, **17**, 33.

³⁾ Journ. Americ. Chem. Soc. 1891, **13**, 617.

⁴⁾ Chem.-Ztg. 1894, **18**, 1189.

dieses Reaktionsvermögens des Oleomargarins und des Talges, wenn möglich, aufzuklären.

Zunächst war es notwendig, die wichtigeren Pflanzenöle unter verschiedenen Bedingungen gegen das Welmans'sche Reagens zu prüfen, um in das Wesen der Reaktion näher einzudringen.

Die Ausführung der Reaktion geschah nach der in der amtlichen Anweisung für die Untersuchung von Fetten und Käsen gegebenen Vorschrift; das benutzte Reagens enthielt in 100 ccm 10 g Phosphormolybdänsäures Natron und 20 ccm Salpetersäure 1,153; nach unseren Erfahrungen empfiehlt es sich, das Reaktionsgemisch nicht absolut kühl zu halten, sondern auf 25—30° zu erwärmen, wodurch die Grünfärbung intensiver wird.

Die von uns in den Kreis der Untersuchung gezogenen Pflanzenöle verursachten eine ganz verschiedene Stärke der Grünfärbung des Welmans'schen Reagens.

Am stärksten reduzierte gelbes Baumwollsamöl, sogenanntes Butteröl, mit undurchsichtig dunkelgrüner Farbe, während weißes Baumwollsamöl nicht ebenso stark, aber immer noch unter Bildung einer dunkelgrünen Farbe einwirkte. Dann folgten der Reihe nach Rüböl, Sesamöl, Erdnußöl und Rizinusöl. Letzteres verursachte nur eine schwache Grünfärbung, während gereinigtes Kokosfett gar nicht einwirkte. Obwohl Rizinusöl zur Verfälschung von Speisefetten kaum Verwendung finden dürfte, so erschien es doch wichtig, auch dieses Öl in den Kreis der Untersuchung hineinzuziehen.

Wurden je etwa 15 g dieser Öle (außer Kokosöl) in einem mit Uhrglas bedeckten Becherglase dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt, so war nach 10-stündiger Belichtung bei allen, außer bei Rizinusöl, das Reaktionsvermögen gegen Phosphormolybdänsäurelösung bedeutend abgeschwächt, während nach 40-stündiger Belichtung die beiden Baumwollsamöle, sowie das Sesam- und Erdnußöl gar nicht mehr und Rüböl nur noch schwach reagierten; Rizinusöl hatte dagegen von seinem von vornherein schon schwachen Reduktionsvermögen fast nichts verloren. Sämtliche Öle waren durch das Licht mehr oder weniger gebleicht.

Wurden diese Belichtungsversuche in geschlossenen, mit Kohlensäure gefüllten Erlenmeyer-Kolben wiederholt, so hatte das Reaktionsvermögen gegen Phosphormolybdänsäurelösung bei allen Ölen, außer bei dem Rizinusöl, welches unverändert reagierte, nur wenig nachgelassen. Auch war eine Bleichung der Öle nicht eingetreten. Bei der Inaktivierung der Öle scheint also der Sauerstoff der Luft eine Hauptrolle zu spielen.

Wenn etwa 5 g der Öle ungefähr eine Minute im offenen Reagensglase über freier Flamme erhitzt werden, so sind sie durch das Welmans'sche Reagens nicht mehr zu erkennen. Auch durch Erwärmen auf dem Wasserbade verlieren sie ihr Reduktionsvermögen, und zwar je nach der Grösse ihrer Berührungsfläche mit der Luft und der Farbenstärke bei der Welmans'schen Reaktion verschieden schnell. Beim Erhitzen von etwa 5 g der Öle in flachen offenen Schalen war bei Rüböl, Sesamöl und Erdnußöl die Reaktion schon nach einer Stunde verschwunden; die stark reagierenden Baumwollsamöle bedurften zur Inaktivierung längerer Zeit; beim gelben Baumwollsamöl betrug diese etwa 12 Stunden; bedeutend langsamer tritt dieser Verlust des Reduktionsvermögens beim Erhitzen in Reagensgläsern ein.

Verhältnismäßig schnell kann die Inaktivierung aber durch oxydierend wirkende Agentien bei 100° herbeigeführt werden. So war nach einem Zusatz von zwei Tropfen

25 0/0-iger Salpetersäure zu etwa 5 g der Öle die Inaktivierung bereits nach einem Erwärmen von etwa fünf Minuten auf dem Wasserbade bei allen Ölen, außer bei dem gelben Baumwollsamöle, eingetreten; letzteres bedurfte nach Zusatz eines weiteren Tropfens obiger Salpetersäure noch eines Erwärmens von etwa zwei Stunden.

Ebenso wie Salpetersäure, nur etwas langsamer, wirken einige Tropfen 3 0/0-iges Wasserstoffsuperoxyd.

Gewöhnliche und rauchende Salzsäure sind auf den in den Ölen enthaltenen, die Welmans'sche Reaktion verursachenden Körper ohne Einwirkung. Schüttelt man gelbes oder weißes Baumwollsamöl mit etwa dem gleichen Volumen rauchender Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur mehrere Male kräftig durch, entfernt aus dem abgehobenen Öle durch wiederholtes Waschen mit Wasser sorgfältig die noch anhaftende Säure, so wird das Reduktionsvermögen gegenüber dem Welmans'schen Reagens nicht beeinflusst, während die Halphen'sche Reaktion, welche vor der Behandlung mit Salzsäure sehr kräftig eintrat, nicht mehr erhalten werden kann¹⁾.

Umgekehrt zeigt Baumwollsamöl, welches auf die oben geschilderte Weise durch Salpetersäure dem Welmans'schen Reagens gegenüber unwirksam gemacht worden ist, noch ungeschwächt die Halphen'sche Reaktion.

Man hat es also in der Hand, im Baumwollsamöl ohne wesentliche Änderung seiner übrigen Eigenschaften nach Belieben den die Welmans'sche Reaktion oder den die Halphen'sche Reaktion bedingenden Körper zu zerstören.

Das Verhalten des gelben und weißen Baumwollsamöles, des Erdnußöles und des Sesamöles gegen Alkohol zeigt, daß der die Welmans'sche Reaktion verursachende Körper in Alkohol leichter löslich ist, als die betreffenden Öle selbst.

Je 50 g der genannten Öle wurden dreimal mit je 50 ccm warmem Alkohol (96 0/0) geschüttelt und die alkoholischen Auszüge nach der Filtration durch ein mit Alkohol benetztes Filter auf dem Wasserbade verdampft. Sobald der Alkohol entwichen war, wurden die Rückstände sofort vom Wasserbade entfernt. Sie zeigten eine dunklere Farbe als die ursprünglichen zugehörigen Öle und waren von zäherer Konsistenz als diese. Ihre Menge war gering, etwa 3—4 0/0 von der zur Ausschüttelung angewendeten Menge Öl.

Die Welmans'sche Reaktion fiel bei den alkoholischen Auszügen der beiden Baumwollsamöle und des Sesamöles bei weitem stärker aus wie bei den entsprechenden ursprünglichen Ölen; beim Auszuge des Erdnußöles war die Erhöhung der Farbenintensität zwar nicht so groß, aber immerhin deutlich wahrzunehmen. Dementsprechend war das Reduktionsvermögen des nicht in den Alkohol übergegangenen Teiles dieser Öle gegen Phosphormolybdänsäurelösung geringer wie dasjenige der ursprünglichen Öle.

Rüböl schloß sich diesem Verhalten nicht an. Hier zeigte der auf oben beschriebene Weise hergestellte alkoholische Auszug eine schwächere Welmans'sche Reaktion wie das ursprüngliche Öl; er gab aber mit dem Welmans'schen Reagens abweichend vom ursprünglichen Öl einen gelben Niederschlag, der sich allmählich zwischen der Chloroform- und wässerigen Schicht absetzte und die Grünfärbung des Reagens erst allmählich hervortreten ließ.

In derselben Weise wie die Pflanzenöle lassen sich auch die tierischen unverfälschten Fette, wie Oleomargarin und Talg, welche die Welmans'sche Reaktion zeigen, gegen letztere unempfindlich machen.

¹⁾ Diese Zeitschrift 1906, 12, 145.

Vom Lebertran, welcher, wie oben erwähnt, mit Phosphormolybdänsäure sehr deutlich reagiert, haben schon F. Seiler und A. Verda¹⁾ nachgewiesen, daß er beim Erhitzen auf 60—70° sein Reduktionsvermögen verliert.

Setzt man unverfälschtes Oleomargarin oder Talg (etwa 15 g), welche Phosphormolybdänsäurelösung stark grün färben, im offenen Glase etwa vier Stunden dem Sonnenlichte aus, so verlieren sie ihre Reaktionsfähigkeit gegen das Welmans'sche Reagens; wird dagegen die Belichtung in einem mit Kohlensäure gefüllten geschlossenen Gefäße ausgeführt, so läßt die Reduktionsfähigkeit viel langsamer nach; beim Aufbewahren genannter tierischer Fette im Dunkeln unter Luftzutritt tritt der Verlust des Reduktionsvermögens erst im Verlauf von 3—4 Wochen ein, und wird hierbei die Luft ausgeschlossen, also beim Aufbewahren im Dunkeln und in einer Kohlensäureatmosphäre, so hört die Fähigkeit dieser Fette, die Welmans'sche Reaktion zu zeigen, wie es scheint, überhaupt nicht auf. Beim Erhitzen auf dem Wasserbade verlieren hingegen sowohl Oleomargarin wie Talg, ähnlich wie die Pflanzenöle, ihr Reduktionsvermögen.

Es war nun zunächst festzustellen, ob die fraglichen Oleomargarin- und Talgproben, welche mit Phosphormolybdänsäurelösung unter Grünfärbung reagierten, etwa mit reduzierend wirkenden Konservierungsmitteln, z. B. mit Schwefliger Säure oder mit Formalin behandelt waren, da diese möglicherweise die Ursache des Reduktionsvermögens hätten sein können. Dies war indes niemals der Fall. Weder diese reduzierend wirkenden, noch andere Konservierungsmittel ließen sich in den betreffenden Fetten nachweisen. Auch nach den anderen Ergebnissen der Analyse erschienen diese als unverfälschte Fette.

Hiernach darf man annehmen, daß der die Welmans'sche Reaktion verursachende Körper in den genannten tierischen Fetten ebenso als ein natürlicher Nebenbestandteil zu betrachten ist, wie derjenige der Pflanzenöle, und zwar erscheint es wahrscheinlich, daß die Körper in beiden Fettgattungen wegen der Ähnlichkeit der Eigenschaften chemisch dieselben oder mindestens wesensgleich bzw. klassengleich sind.

Hervorgehoben soll aber werden, daß nur Oleomargarin und Talg diese Ähnlichkeit mit den Pflanzenölen gegenüber dem Welmans'schen Reagens zeigten; von den mehreren Tausend untersuchten amerikanischen Schmalzproben haben innerhalb zweier Jahre nur zwei eine schwache Grünfärbung mit Phosphormolybdänsäurelösung hervorgerufen, allerdings auch ohne daß Pflanzenöle mittels der Phytosterinacetatprobe darin nachweisbar waren. Vielleicht waren diese Schmalze mit Talg verfälscht.

Über das Wesen des die Welmans'sche Reaktion verursachenden Bestandteiles der Pflanzenöle sind von verschiedenen Autoren verschiedene Meinungen ausgesprochen worden. Welmans vermutet, daß alkaloidartige Körper als Begleiter der Pflanzenöle die Reaktion hervorrufen. F. Seiler und A. Verda sowie P. Soltsien²⁾ weisen demgegenüber darauf hin, daß alkaloidartige Verbindungen die Ursache nicht sein können, da letztere gegen schwache Erwärmung beständig sind. In einer späteren Arbeit schreibt Welmans³⁾ glykosidartigen Körpern, wenn nicht überhaupt dem Zucker, das Reaktionsvermögen zu, da durch Fruktose, Invertzucker, Naturhonige und Malzextrakt Phosphormolybdänsäurelösung reduziert wird. Die von uns angestellten

¹⁾ Diese Zeitschrift 1904, 7, 243.

²⁾ Zeitschr. öffentl. Chem. 1899, 5, 228 und 1900, 6, 187.

³⁾ Zeitschr. öffentl. Chem. 1900, 6, 127 u. 143; diese Zeitschrift 1900, 3, 773.

Versuche sprechen aber gegen diese Ansicht. Lösungen von Naturhonig wirken zwar auf das Welmans'sche Reagens reduzierend ein; es gehört aber eine derartig große Menge von Honig dazu, um eine deutliche Grünfärbung hervorzurufen, daß unmöglich etwa in den Ölen vorhandener Zucker der wirksame Bestandteil sein kann. Außerdem verursacht der Honig nach unseren Versuchen nicht sofortige Reduktion, wie es bei den Ölen der Fall ist, sondern eine ganz allmähliche.

P. Soltsien hat auf die Möglichkeit der Anwesenheit von Aldehyden als der wirksamen Substanz in den Fetten hingewiesen, da Aldehyde in ranzigen Fetten auftreten und letztere bei Gegenwart von Alkali besonders das Welmans'sche Reagens reduzieren. Nach Welmans ist dies aber nicht der Fall, da Aldehyde in Substanz nach seinen Versuchen ohne Wirkung auf das Reagens sind.

F. Seiler und A. Verda glauben in dem Vorhandensein von Aminen oder Lecithinen den Grund für die Welmans'sche Reaktion der Öle und Fette gefunden zu haben. Dies kann aber nach unseren Versuchen nicht der Fall sein. Amine sind durch das oben geschilderte Verhalten des Baumwollsamensöles gegen rauchende Salzsäure ausgeschlossen. Denn ein mit Salzsäure behandeltes Öl müßte seine basischen Verbindungen verloren haben; der die Welmans'sche Reaktion bedingende Körper müßte also, wofern er in einem Amin bestände, ebenfalls durch Salzsäure entfernt worden sein; in der Tat behält aber das mit Salzsäure behandelte Baumwollsamensöl sein Reduktionsvermögen gegen das Welmans'sche Reagens ungeschwächt bei.

Auch im Lecithin kann die Ursache für das Reduktionsvermögen nicht zu suchen sein. Wir haben sowohl Eigelb als auch eine Lösung von reinem Lecithin (Lecithol-Riedel) auf Phosphormolybdänsäure bei gewöhnlicher Temperatur einwirken lassen, ohne eine Reduktion zu beobachten. Ebenfalls erwies sich reines Schmalz, welches mit Eigelb oder Lecithin versetzt war, als unwirksam.

Ferner haben wir festgestellt, daß Stoffe flüchtiger Natur als Ursache der Welmans'schen Reaktion ebenfalls auszuschließen sind. Etwa 50 g Baumwollsamensöl, welches starke Grünfärbung mit dem Welmans'schen Reagens hervorrief, wurden im Wasserdampfstrom destilliert; das Destillat, etwa 300 ccm, war schwach getrübt; es gab keine Welmans'sche Reaktion, ebensowenig der Chloroformauszug desselben, während das rückständige Öl seine Reduktionsfähigkeit, wenn auch in abgeschwächtem Maße, beibehalten hatte. Diese Abschwächung dürfte lediglich auf die während des Destillierens entstandene Hitze zurückzuführen sein, welche, wie oben bereits gezeigt ist, den die Welmans'sche Reaktion bedingenden Körper unwirksam zu machen imstande ist.

Durch diesen Versuch wird zugleich bewiesen, daß niedere, im Wasserdampfstrom flüchtige Säuren, welche besonders in ranzigen Fetten vorkommen, auch nicht die Ursache der Welmans'schen Reaktion sein können. Da ferner die Stärke der Reaktion unabhängig von dem Säuregrade der Öle ist (ein Baumwollsamensöl mit 0,6 Säuregraden reagierte nach Welmans erheblich stärker wie ein Sesamöl mit 2,48 Säuregraden und ein Erdnußöl mit 3,82 Säuregraden), so ist daraus zu schließen, daß freie Fettsäuren, sowohl flüchtige wie nichtflüchtige, überhaupt nicht an der Grünfärbung der Phosphormolybdänsäure beteiligt sind.

Bei der näheren Untersuchung der die Welmans'sche Reaktion zeigenden Talg- und Oleomargarinproben verfahren wir wie folgt:

100 g eines reinen Talges, welcher starke Welmans'sche Reaktion gab und die Jodzahl 37,5 zeigte, wurden bei etwa 50° fünfmal mit je 50 ccm Alkohol (96%)

ausgeschüttelt, die vereinigten alkoholischen Auszüge abgekühlt und von den dabei ausgeschiedenen Fettflocken abfiltriert. Das Filtrat wurde darauf eingedampft. Es blieb hierbei ein gelb gefärbtes Fett zurück, welches an der Luft nicht vollständig erstarrte und die Jodzahl 43,2 zeigte. In den Alkohol waren also leichter schmelzende oleinreichere Teile des Talges übergegangen; die aus der alkoholischen Lösung auskrystallisierten Fettflocken waren von rein weißer Farbe und zeigten die Jodzahl 34,5, während der von dem Alkohol nicht aufgenommene Teil des Talges ebenfalls farblos war und die Jodzahl 36,7 hatte.

Weder der letztere noch der aus der alkoholischen Lösung auskrystallisierte Talg gaben die Welmans'sche Reaktion, wohl aber der alkoholische oleinreichere gelbgefärbte Rückstand.

Der die Welmans'sche Reaktion verursachende Körper des Talges ist also alkohollöslich und läßt sich daher wie bei den Pflanzenölen mit Alkohol ausziehen.

Die gleichen Versuche wurden mit Oleomargarin angestellt, welches eine starke Welmans'sche Reaktion gab. Hierbei zeigte sich, daß der beim Ausschütteln mit Alkohol ungelöst gebliebene Oleomargarinanteil die Fähigkeit, die Welmans'sche Reaktion zu geben, nicht ganz eingebüßt hatte; er reduzierte noch schwach die Phosphormolybdänsäurelösung; ebenso zeigte der in den Alkohol übergegangene Teil des Oleomargarins ebenfalls nur schwache Welmans'sche Reaktion, während der aus Alkohol auskrystallisierte Teil des Fettes ohne Reaktion war. Der Alkohol hatte also nur einen Teil des reduzierenden Bestandteiles aus dem Oleomargarin ausgezogen. Zum Unterschiede von Talg, bei dem die Menge des auskrystallisierten Fettes größer war, als diejenige des in Alkohol gelösten, war es beim Oleomargarin umgekehrt, jedoch war auch hier der Alkoholrückstand halbflüssig und hatte die gelbe Farbe des ursprünglichen Fettes angenommen. Die Jodzahlen zeigten dieselbe Veränderung wie beim Talg. Die bezw. Jodzahlen waren bei dem ursprünglichen Oleomargarin 47,2, bei dem Alkoholrückstande 52,9, bei dem aus Alkohol krystallisierten Oleomargarin 36,2 und bei dem mit Alkohol gewaschenen 46,9.

Um festzustellen, wie sich der reduzierend wirkende Bestandteil des Oleomargarins bei der Verseifung verhält, wurden 100 g Oleomargarin nach der Vorschrift zur Phytosterinprobe verseift und die Seife mit Äther ausgeschüttelt.

Weder der Ätherrückstand noch die aus der Seifenlösung abgeschiedenen Fettsäuren gaben die Welmans'sche Reaktion, sodaß anscheinend durch die zum Verseifen notwendige Wärme und vielleicht durch die Wirkung der Kalilauge der reduzierend wirkende Körper zerstört worden war.

Unter Berücksichtigung der erhaltenen Ergebnisse liegt es sehr nahe, farbstoffartigen Körpern die Ursache für das Reduktionsvermögen der Fette und Öle gegenüber dem Welmans'schen Reagens zuzuschreiben; denn es ist auffällig, daß das beim Belichten der Fette und Öle bemerkbare allmähliche Verschwinden des Reduktionsvermögens mit deren Bleichung Hand in Hand geht, und daß beim Behandeln der Fette mit Alkohol der reduzierende Bestandteil, sowie die gefärbten Teile des Fettes zugleich von dem Alkohol aufgenommen werden. Auf die Möglichkeit, daß in den Ölen enthaltene Farbstoffe die Welmans'sche Reaktion verursachen, hat übrigens schon P. Soltsien¹⁾ hingewiesen. Ob hier Fettfarbstoffe, die sogenannten Lipochrome oder andere nicht näher charakterisierte Farbstoffe in Frage kommen, bleibt unentschieden;

¹⁾ Zeitschr. öffentl. Chem. 1899, 5, 228.

sicher aber dürfte anzunehmen sein, daß diese Farbstoffe leicht oxydabel, nichtflüchtige Stoffe, wahrscheinlich Eiweißabbauprodukte, vorstellen. Eine Stütze findet diese Annahme auch in der von uns gemachten Beobachtung, daß Harn stark reduzierend auf das Welmans'sche Reagens einwirkt; der Harn enthält bekanntlich eine ganze Reihe für den tierischen Organismus unbrauchbar gewordener, aus dem Eiweiß herrührender Stoffwechselprodukte, worunter sich auch mehrere bis jetzt noch nicht erforschte farbstoffartige Körper befinden.

Bestätigend für diese Ansicht ist auch die Tatsache, daß von tierischen Fetten gerade Oleomargarin und manche Talge, nicht aber Schmalz, die Welmans'sche Reaktion geben; Oleomargarin ist aber ein Fett, welches meist aus dem Fettgewebe der Nierengegend des Rindes gewonnen wird; es ist daher leicht denkbar, daß farbstoffartige Körper aus den Nieren, als denjenigen Organen, welche die Sekretion des Harnes aus dem Blute zu besorgen haben, in das umliegende Nierenfett übergehen. Die Annahme einer Analogie dieser Farbstoffe mit denjenigen, welche in den Pflanzenölen die Träger der Welmans'schen Reaktion vorstellen, bietet nichts Erschwerendes, denn die Pflanzenöle stellen ja auch nichts anderes dar, als ein Produkt der Tätigkeit des Protoplasmaeiweißes der Zelle.

Aus den erhaltenen Ergebnissen geht hervor, daß die Welmans'sche Reaktion für die Erkennung von Pflanzenölen in Oleomargarin und in Talg tatsächlich ohne Wert ist; für Schweineschmalz wird sie aber immer noch eine wichtige Vorprüfung auf Pflanzenöle bleiben, da dieses, wenigstens das eingeführte reine amerikanische Schweineschmalz, mit ganz seltenen Ausnahmen, mit Phosphormolybdänsäurelösung keine Grünfärbung gibt.

Der nicht zu unterschätzende Wert der Welmans'schen Reaktion liegt in deren Universalität, wodurch sie eine wichtige Vorprüfung auf alle Pflanzenöle, also auch auf alle diejenigen zum Verfälschen gebräuchlichen Pflanzenöle bleiben wird, welche einer Spezialreaktion (wie sie z. B. dem Baumwollsamöl und Sesamöl eigen ist) entbehren.

Allerdings darf nie vergessen werden, daß in Anbetracht der leichten Zerstörbarkeit des die Welmans'sche Reaktion bedingenden Körpers das Ausbleiben der Reaktion niemals die Abwesenheit eines Pflanzenöles sicher beweist; denn die Welmans'sche Reaktion ist leider keine Reaktion auf die eigentlichen Pflanzenöle selbst, sondern auf einen unbeständigen Nebenkörper derselben.

Beiträge zur Untersuchung von Griesen und Eierteigwaren.

Von

Charles Arragon.

Mitteilung aus dem Laboratorium des Verbandes Schweizerischer
Konsumvereine in Basel.

Die Qualitätsfrage der Griesen und Eierteigwaren ist für die Großeinkaufsgesellschaften von großer Bedeutung. Leider nimmt die chemische Analyse dieser Produkte nicht nur sehr viel Zeit in Anspruch, sondern erfordert überdies den Gebrauch komplizierter Apparate. Handelt es sich um eine ganze Reihe von Unter-