

# Ueber das Roggengummi

Autor(en): **Fellenberg, Th. von / Werder, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **25 (1934)**

Heft 4-5

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-983270>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

geräumigen Kolben über, kühlt ab, setzt etwas festes Kaliumjodid zu und titriert mit 0,1 n-Natriumthiosulfat zurück, indem man gleichzeitig durch einen blinden Versuch den Chromsäureverbrauch der verwendeten Schwefelsäure ermittelt.

Zum Resultat werden 0,15 cm<sup>3</sup> 0,1 n-Bichromat addiert entsprechend der Löslichkeit des Phloroglucids in der verdünnten Schwefelsäure.

1 cm<sup>3</sup> 0,1 n-Bichromat entspricht 0,394 mg Oxymethylfurfurol.

Falls Rohrzucker, Invertzucker oder Fruktose nach *Fiehe* (l. c.) zwecks Bestimmung in Oxymethylfurfurol umgewandelt worden sind, entspricht 1 cm<sup>3</sup> 0,1 n-Bichromat = 3,045 mg Rohrzucker, 3,198 mg Invertzucker oder 1,602 mg Fruktose.

### Zusammenfassung.

1. Diejenigen Süssweine, welche unter Zusatz eingekochten Saftes hergestellt sind, enthalten reichliche Mengen Oxymethylfurfurol.

2. Zu solchen Süssweinen zugesetzte schweflige Säure verschwindet sehr rasch, indem sie sich an Oxymethylfurfurol bindet.

3. Durch Bestimmung der aufgenommenen schwefligen Säure lässt sich der Gehalt an freiem Oxymethylfurfurol approximativ bestimmen, während die bereits vorhandene gebundene schweflige Säure ein Mass für das gebundene Oxymethylfurfurol gibt.

4. Es wird eine auf Chromsäureverbrennung beruhende Mikromethode zur Bestimmung des Oxymethylfurfurols angegeben, welche sich in wesentlichen Punkten auf die gravimetrische Methode von *Fiehe* stützt.

## Ueber das Roggengummi.

Von Dr. TH. von FELLEBERG.

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes, Vorstand: Prof. Dr. J. Werder.)

Bei Anlass von Untersuchungen über die Backfähigkeit von Mehlen<sup>1)</sup> war es mir seinerzeit aufgefallen, dass im Roggenmehl ein Kohlenhydrat von hoher Viskosität, starkem Wasserbindungsvermögen und von schleimiger Beschaffenheit vorhanden ist. Als dann *Tillmans*<sup>2)</sup> das Trifruktosan im Roggenmehl entdeckte, vermutete ich zuerst, dass dieses Polysaccharid mit jedem Kohlenhydrat identisch sei. Eine genauere Prüfung zeigte hingegen, dass dies nicht der Fall ist, dass neben dem Trifruktosan ein Gummi im Roggenkorn enthalten ist, welches frei von Fruktoseresten, auch frei von Dextrose und ebenfalls von Galactose und irgendwelchen andern Schleimsäure bildenden Bestandteilen ist, wohl aber starke Pentosereaktion gibt und leicht zu einem reduzierenden Zucker, vermutlich Arabinose, hydrolysiert werden kann.

<sup>1)</sup> Mitt., 10, 229, 1919.

<sup>2)</sup> Z. U. L., 56, 191, 1929.

Die Gewinnung des Roggengummi kann gleichzeitig mit der Isolierung des Trifruktosans vorgenommen werden. Ich hielt mich dabei teilweise an die Vorschrift von *Tillmans* (l. c.) zur Gewinnung des letzteren Kohlenhydrats.

200 g Roggenschrot werden mit 600 cm<sup>3</sup> Wasser angeknetet, durch ein Tuch gedrückt und der Rückstand nochmals mit 200 cm<sup>3</sup> Wasser ausgeknetet. Die Flüssigkeit wird teils durch Filtrierpapier, teils durch Kieselguhr filtriert, wobei 500 cm<sup>3</sup> Filtrat erhalten werden. Man kocht dieses auf, um die Eiweisstoffe zu fällen und filtriert durch Seidengaze, dann durch Kieselguhr. Das Filtrat, 425 cm<sup>3</sup>, wird mit 1170 cm<sup>3</sup> 95%igem Alkohol versetzt, um den Alkoholgehalt auf 70% zu bringen, wobei eine starke Trübung und bald darauf Flocken entstehen. Man stellt die Flüssigkeit über Nacht in den Eisschrank, wobei sich eine zusammenhängende Masse von Roggengummi absetzt. Man filtriert durch ein Faltenfilter, wäscht den Niederschlag einmal mit 70%igem Alkohol aus und erhält so 7,6 g einer zähen, elastischen Masse von rohem Roggengummi. Dieses wird in wenig Wasser gelöst, durch Kieselguhr klar filtriert und mit absolutem Alkohol gefällt. Nach weiterem Umfällen wird das Produkt mit Aether entwässert und im Trockenschrank bei 105° getrocknet. Es stellt ein in Wasser leicht lösliches Pulver dar.

Das trübe alkoholische Filtrat des Gummi enthält das Trifruktosan. Um dieses zu gewinnen, filtriert man klar durch Kieselguhr und entfernt so den Rest des Gummi. Nun setzt man 4,45 cm<sup>3</sup> 50%ige Natronlauge = 3,1 g NaOH zu, was einem Gehalt von 5 cm<sup>3</sup> n-NaOH auf 100 cm<sup>3</sup> Flüssigkeit entspricht und stellt die trübe Lösung bis am übernächsten Tag in den Eisschrank. Es scheiden sich zu Büscheln vereinigte Kristalle des Natriumsalzes des Trifruktosans aus. Die Lösung ist noch sehr trüb. Sie wird deshalb durch Kieselguhr filtriert, um das suspendierte Trifruktosan-Natrium ebenfalls zu gewinnen. Das Filter wird mit Wasser ausgezogen, das zuerst ausgefallene Natriumsalz darin gelöst und die Lösung mit Alkohol wieder auf 70% gebracht. Nach nochmaliger analoger Umfällung wird der Niederschlag mit Essigsäure angesäuert, mit dem 5-fachen Volumen absolutem Alkohol gefällt und das ausfallende Trifruktosan mit Alkohol und Aether gewaschen und bei 105° getrocknet.

Die beiden Körper unterscheiden sich dadurch, dass das Gummi mit Phloroglucin-Salzsäure eine prächtige Pentosenreaktion, aber mit Resorcin-Salzsäure keine Fruktose-Reaktion gibt, während das Trifruktosan sich wie erwartet umgekehrt verhält. Das Gummi reagiert neutral und gibt mit Jod keine Färbung.

#### **Prüfung des Gummi auf schleimsäurebildende Gruppen.**

Die Prüfung erfolgte durch Eindampfen von 0,4 g Gummi mit 10 cm<sup>3</sup> 4 n-HNO<sub>3</sub> auf dem Wasserbad bis auf ein Drittel, Verrühren mit 1,7 cm<sup>3</sup> Wasser und Stehenlassen bis am nächsten Tag. Während 0,05 g Milchzucker, entsprechend ungefähr 0,025 g Galactose unter diesen Bedingungen bereits eine deutliche Fällung von Schleimsäure gibt, erhielt ich bei dem Roggen-

gummi keine solche. Auch nach Animpfen und Stehenlassen während mehreren Tagen blieb die Lösung klar. Das Gummi kann somit als frei von schleim-säurebildenden Gruppen betrachtet werden.

### Hydrolyse des Gummis und Untersuchung des Hydrolysats.

Das Gummi reduziert Fehling'sche Lösung nicht direkt.

88 mg Gummi werden in 10 cm<sup>3</sup> Wasser gelöst. Je 1 cm<sup>3</sup> der Lösung wird mit 0,1 cm<sup>3</sup> konzentrierte Salzsäure im Wasserbad verschieden lang erhitzt, nach dem Abkühlen mit 0,25 cm<sup>3</sup> 10%iger Natronlauge neutralisiert und in der Lösung der entstandene Zucker titrimetrisch<sup>3)</sup> in folgender Weise bestimmt.

Man setzt 5 cm<sup>3</sup> Fehling'scher Lösung zu, erhitzt 5 Minuten im siedenden Wasserbad, löst das entstandene Kupferoxydul in einigen cm<sup>3</sup> salzsäurehaltiger Kochsalzlösung, fügt Natriumbicarbonat im Ueberschuss hinzu und titriert mit 0,1 n-Jodlösung.

Ein blinder Versuch mit Fehling'scher Lösung allein verbrauchte 0,05 cm<sup>3</sup> Jod. 8,7 mg Arabinose ergaben 2,42 cm<sup>3</sup> oder nach Abzug des Blindversuchs 2,37 cm<sup>3</sup> Jodlösung. Mit Hilfe dieses Wertes liess sich der bei der Hydrolyse entstandene Zucker berechnen. Man fand:

Erhitzungszeit in Minuten	5	15	30	45
cm <sup>3</sup> 0,1 n-Jodlösung . .	1,93	2,20	2,35	2,20
abzüglich blinder Versuch	1,88	2,15	2,30	2,15
mg Arabinose . . . . .	6,9	7,89	8,44	7,89
% Arabinose . . . . .	78	90	96	90

Die maximale Ausbeute von 96% ist nach 30 Minuten erreicht; in weiteren 15 Minuten hat sie bereits wieder um 6% abgenommen. Das lässt den Schluss zu, dass auch schon in den ersten 30 Minuten eine gewisse Zersetzung eingetreten ist, so dass in Wirklichkeit wahrscheinlich über 100% reduzierbarer Zucker, berechnet als Arabinose, entstanden sind.

### Prüfung auf Traubenzucker.

Ich prüfte nun noch auf eine allfällige Anwesenheit von Traubenzucker nach *Auerbach* und *Bodländer*<sup>3)</sup> in einer Probe, welche 30 Minuten lang hydrolysiert worden war. Der Jodverbrauch entsprach genau dem Leerversuch, so dass auf die Abwesenheit von Traubenzucker geschlossen werden kann.

### Furfurolausbeute.

Auch hier musste wie bei der Arabinose eine Mikromethode ad hoc angewendet werden.

1 cm<sup>3</sup> unserer Gummilösung, entsprechend 8,8 mg Trockenrückstand wird mit 12 cm<sup>3</sup> HCl 1+2 über kleiner Flamme destilliert, bis 10 cm<sup>3</sup> übergegangen sind. Die Destillationsdauer beträgt 9 Minuten. In gleicher

<sup>3)</sup> Vergl. *Th. v. Fellenberg, Mitt.*, 17, 148, 1920.

Weise wird eine Lösung von 9,8 mg Arabinose behandelt. Es ist dies die Arabinosemenge, welche aus 8,8 mg Araban entstehen müsste. Man fällte sowohl in den Destillaten, als auch in den Rückständen das gebildete Furfurol mit Phloroglucin, zentrifugierte das Phloroglucid nach einigen Stunden in kleinen Messröhrchen (Mellimeter von J. Thöni) aus und mass die Niederschläge. Man fand im Gummi zusammen 47 Teilstriche, in der Arabinose 40.

Eine allzugrosse Genauigkeit kann hier nicht erwartet werden, da kleine Unterschiede in der Korngrösse die Schichthöhe in den engen Röhrchen leicht verschieden beeinflussen können und solche Unterschiede sind leicht möglich, da die zugesetzte Phloroglucinmenge leider nicht genau gemessen worden war.

Immerhin spricht auch diese Bestimmung dafür, dass unser Gummi ein reines Pentosan ist. Zu gelegener Zeit soll die Untersuchung weiter ausgedehnt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Roggengummi neutral reagiert, dass es Fehling'sche Lösung direkt nicht reduziert, dass es frei ist von Glucose, Fruktose, Galactose und dass es Furfurol in ähnlicher Menge bildet, wie Arabinose, dass es somit ein reines Pentosan ist.

## Zum Nachweis von Roggenmehl in Weizenmehl.

Von Dr. Th. von FELLEBERG.

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes, Vorstand: Prof. Dr. J. Werder.)

### 1. Versuche, die sich auf den Nachweis von Trifruktosan gründen.

Für das Schweizerische Lebensmittelbuch ist eine Vorschrift zum Nachweis von Roggenmehl in Weizenmehl vorgesehen. Vor allem wurde dabei an die Reaktion von *Tillmans*<sup>1)</sup> gedacht, welche auf der Fällung von Trifruktosan-Natrium in 70%igem Alkohol beruht.

Eine Nachprüfung der Reaktion mit einer Anzahl Mehle, welche uns durch die Eidgenössische Getreideverwaltung geliefert wurden, brachte nun aber eine gewisse Enttäuschung, indem einzelne Weizenmehle Reaktionen gaben, als ob sie mit bis 30% Roggenmehl versetzt worden wären, während einzelne Roggenmehle gegenüber den trifruktosanreichsten auf einen Zusatz von ca. 30% Weizen schliessen liessen.

In dem wässrigen Auszug eines solchen Weizenmehls, welches einen Zusatz von 30% Roggen vortäuschte, liess sich im Gegensatz zu anderem Weizenmehl durch die Jodreaktion Dextrin nachweisen. Andererseits wurde festgestellt, dass käufliches Dextrin ebenso wie Trifruktosan in 70% alkoholischer Lösung mit Natronlauge eine Trübung gibt. Somit wird die *Tillman'sche* Reaktion u. U. durch einen Dextringehalt, wie er etwa in Mehl aus ausgewachsenem Weizen vorkommen kann, vorgetäuscht.

<sup>1)</sup> Z. U. L., 56, 26, 1928.