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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 16 (1925)

Heft: 3

Artikel: Zur Unterscheidung von Weizen- und Roggenmehlen

Autor: Geilinger, Hans / Schweizer, Karl / Werder, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-984345

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Fleischsorte zu Fleischsorte variieren, konnte das Stadium der beginnenden Fäulnis nicht eindeutig festgestellt werden.

Müller will auch seine Haltbarkeitsprobe nicht als Untersuchungsmethode aufgefasst wissen, sie soll lediglich die Richtung angeben, in welcher die Fleischbeurteilung zu erfolgen hat.

Zusammenfassung.

Mit der Sauerstoff- und Methylenblaumethode nach *Tillmanns* und seinen Mitarbeitern sind Verfahren geschaffen worden, die für die Beurteilung von Fleisch- und Fleischwaren wegen ihrer Zuverlässigkeit und Einfachheit empfohlen werden können.

Nach der vorliegenden Arbeit geben die genannten Methoden auch genügend Anhaltspunkte zur Beurteilung von Fischfleisch. Auch kann die Salpeterreduktion nach *Tillmanns* im Interesse einer Abkürzung ohne Beeinträchtigung der Zuverlässigkeit weggelassen werden.

Fleisch und Fleischwaren, die eine Konservierungsmethode durchgemacht haben, können nach diesen Verfahren nicht beurteilt werden, es sei denn, dass bei ungenügender Konservierung die beginnende Fäulnis auf bakterielle Ursachen zurückzuführen ist.

Die Prüfung weiterer Methoden hat die Ueberlegenheit der Verfahren von *Tillmanns* und seinen Mitarbeitern ergeben.

Die genaue Beschreibung der Ausführung befindet sich auf Seite 85 und 86.

Zur Unterscheidung von Weizen- und Roggenmehlen.

Von Dr. HANS GEILINGER und Dr. KARL SCHWEIZER.

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

Obschon der Handelswert von Weizen- und Roggenmehl ungefähr der gleiche ist, wird der Lebensmittelchemiker doch manchmal in die Lage kommen, diese beiden Mehle voneinander unterscheiden zu müssen. Wir haben deshalb eine Zusammenstellung und, soweit es wünschenswert erschien, auch eine Nachprüfung der zu dem angegebenen Zwecke vorgeschlagenen Methoden vorgenommen.

Nach *König* und *Barschat*[1]) kommen für die *direkte mikroskopische* Untersuchung als sichere Unterscheidungsmerkmale bis jetzt nur die Formelemente, Haare, Längs- und Gürtelzellen in Betracht, die aber in einigermassen gut ausgemahlenen Mehlen schwer nachzuweisen sein dürften.

Unna[2]) hat eine *mikroskopische Färbemethode* vorgeschlagen, welche auf der Metachromasie des Safranins durch die einzelnen Stärkearten

[1]) Z. U. N. G., **46**, 321 (1923).
[2]) Z. U. N. G., **36**, 49 (1918).

beruhen soll. Zur Deutlichmachung der Strukturunterschiede wird eine Behandlung mit Phenollösung vorangeschickt. Man soll mit dieser Methode Weizen-, Roggen- und Kartoffelstärke voneinander unterscheiden können, indem jede der drei Stärkearten eine andere Färbung annehme, so dass mittels eines Zählapparates der prozentuale Gehalt der drei Stärkearten in Mehlen nebeneinander mit hinreichender Genauigkeit angegeben werden könne. Wir haben die Methode mehrmals genau nach den Vorschriften, sowie auch in zahlreichen Variationen durchprobiert, ohne zu einem befriedigenden Resultat zu gelangen. Kartoffelstärke unterschied sich wohl deutlich von Weizen- und Roggenstärke, was aber schon bei der mikroskopischen Beobachtung der natürlichen Formen dieser Stärkearten der Fall ist. Weizen- und Roggenstärke konnten aber nicht voneinander unterschieden werden: Beide waren entweder schwach rosa oder ungefärbt und die von *Unna* angegebene Braunfärbung der Roggenkörner konnte nicht beobachtet werden, beide zeigten eine feine, blaue Linie (Kleber) als Umrandung, die Form und Anordnung der Granula unterschieden sich nicht und auch die Alveolargrösse des Klebers ergab keine deutlichen Anhaltspunkte.

Die chemischen Verfahren zum Nachweis von Weizen- und Roggenmehl in Mischungen, soweit sie auf der *Einwirkung von Amylase* auf Stärke und Ermittlung des gebildeten Zuckers oder der ungelöst gebliebenen Stärke beruhen, sind nach *König* und *Barschat*[1]) für eine quantitative Bestimmung beider Mehlsorten nebeneinander nicht anwendbar, da die heutigen Mehle des Handels vielfach mehr oder weniger veränderte Stärke enthalten und die beiden Stärkesorten im Verhalten gegen Amylase keine wesentlichen Unterschiede aufweisen.

Auch die Verfahren, welche sich auf die *Ermittlung des Klebergehaltes* der Mehle beziehen, sollen für unseren Zweck nicht zu verwenden sein, da die Weizenmehle im Klebergehalt sehr verschieden sind, und einzelne Sorten auswaschbaren Kleber überhaupt nicht zu enthalten scheinen. Ausserdem kann der Kleber auch grössere Mengen fremder Bestandteile, so vor allem schwankende Mengen Wasser, einschliessen. Aus diesem Grunde sollen auch die Verfahren zur Bestimmung der im Glutenwaschwasser gelösten und ungelösten Proteine nicht in Frage kommen.

Im Gegensatz zum Verhalten der Mehle zu destilliertem und Brunnenwasser scheint aber die grösste Menge der Proteine beider Mehle in Gipswasser löslich zu sein. Unabhängig vom Gesamtproteingehalt sollen die Proteine des Weizens zu ca. $^1/_4$, diejenigen des Roggens zu ca. $^1/_2$ in gesättigtem Gipswasser löslich sein. Auf dieser Beobachtung bauten *König* und *Barschat*[1]) ihre *Gipswassermethode* auf, welche erlaubt, in nicht zu alten, beziehungsweise sauren und nicht ausschliesslich aus hartem Weizen hergestellten Mehlgemischen das Mischungsverhältnis von Weizen und Roggen annähernd zu bestimmen. Für den Nachweis von

Weizen- und Roggenmehl in Gebäcken ist diese Methode aber vorläufig nicht geeignet. Es konnte bis jetzt nicht genau festgestellt werden, worauf die saure Eigenschaft älterer Mehle beruht; *König* und *Barschat* zeigten, dass die titrierbare Säure zum Teil durch abgespaltene saure Phosphate mitbedingt ist. Aehnlich wie gegen Gipswasser verhalten sich die Proteine des Weizens und Roggens gegen 10%ige Lösungen von Methyl- und Aethylalkohol, sowie von Azeton. Die Behandlung der Mehle mit diesen Lösungsmitteln kann daher zur Kontrolle der mit Gipswasser erhaltenen Ergebnisse benutzt werden.

Die besten Resultate hat uns vorläufig die *Bestimmung des Wasser- und Alkoholbindungsvermögens* nach *Gury*[3]) gegeben. *Gury* hatte beobachtet, dass das Volumen eines Mehles, das mit einem Ueberschuss von Wasser behandelt und dann zentrifugiert worden war, nicht das gleiche war, wie wenn an Stelle des Wassers 95%iger Alkohol genommen wurde. Den Unterschied der beiden Werte nennt Verfasser die «Wasser-Alkohol-Differenz». Mit Roggen erhält man einen positiven, mit Weizen einen negativen Wert. Gemische wurden von *Gury* noch nicht geprüft. Die Arbeitsweise ist folgende:

Auf einer genügend genauen Wage werden zweimal 2 g des zu untersuchenden Mehles abgewogen und jede Portion einzeln in ein in der *Gury*'schen Arbeit Seite 116 abgebildetes Zentrifugierglas gebracht. Dann verschliesst man die Röhrchen mit einem Pfropfen und bringt durch Schrägstellen und Schütteln das Mehl in das Reservoir, so dass es sich ausserhalb des graduierten Teiles befindet, um die Bildung von Knollen beim Zufügen der Flüssigkeit zu verhindern. Unter weiterem Schräghalten füllt man nun das eine Röhrchen bis ungefähr zur Hälfte mit Wasser und schüttelt dann sofort während einer Minute tüchtig durch. Mit dem anderen Röhrchen wird auf gleiche Weise verfahren, nur dass man hier anstelle des Wassers 95%igen Alkohol nimmt. Man überlässt nun die Röhrchen während 5 Minuten sich selbst und zentrifugiert dann 5 Minuten bei 1200 Umdrehungen.

Gury sagt nun auf Seite 116: Man liest die Volumen der Mehlsedimente ab und subtrahiert das Volumen im Wasserröhrchen von demjenigen im Alkoholröhrchen. Wir müssen wohl annehmen, dass er sich hier verschrieben hat, denn in der angeführten Tabelle macht er gerade das Umgekehrte. Um vergleichbare Resultate zu erhalten, verfuhren wir gleichfalls auf letztere Weise und erhielten:

	Weizen	Roggen	
Mit destilliertem Wasser . . .	30	48	
Mit 95%igem Alkohol . . .	37	42	
	— 7	+ 6	(Differenz 13)

Diese Werte stimmen mit den von *Gury* vor über 10 Jahren, also mit ganz anderen Jahrgängen, erhaltenen Zahlen gut überein.

[3]) Diese Mitteilungen, 4, 113 (1913).

Th. von Fellenberg[4]) hat gezeigt, dass das Getreideeiweiss ein Lösungsmaximum bei einer Alkoholkonzentration von ca. 60% zeigt. Um festzustellen, ob bei dieser Konzentration die Differenz noch grösser ist, haben wir auf den Vorschlag von Herrn Dr. *Th. von Fellenberg* folgenden Versuch gemacht:

	Weizen	Roggen	
Mit destilliertem Wasser . . .	30	47	
Mit 60%igem Alkohol . . .	28	30	
	+ 2	+ 17	(Differenz 15)

Die Differenz ist also hier nur wenig grösser als mit 95%igem Alkohol und wirkt ausserdem infolge der Gleichsinnigkeit weniger anschaulich, weshalb wir im weiteren wieder Alkohol von 95% verwendeten.

Da uns auch die Frage interessierte, inwieweit die Methode auf Gemische von Weizen- und Roggenmehl anwendbar sei, stellten wir folgende Versuche an:

Weizenmehl	100	80	60	40	20	0
Roggenmehl I	0	20	40	60	80	100
Mit destilliertem Wasser .	30	37	39	43	49	53
Mit 95%igem Alkohol . .	36	37	38	39	40	41
Wasser-Alkohol-Differenz	— 6	0	+ 1	+ 4	+ 9	+12

Mit einem anderen Roggenmehl wurde erhalten:

Weizenmehl	100	80	60	40	20	0
Roggenmehl II	0	20	40	60	80	100
Mit destilliertem Wasser .	29	34	36	40	45	52
Mit 95%igem Alkohol . .	36	36	36	38	38	40
Wasser-Alkohol-Differenz	— 7	— 2	0	+ 2	+ 7	+12

Gury hat Weizenmehle beobachtet, deren Wasser-Alkohol-Differenz bis —3 hinaufgeht. Roggenmehlzusatz darf deshalb wohl erst von —2 an vermutet werden und scheint erst bei positiven Werten der Wasser-Alkohol-Differenz als sichergestellt angenommen werden zu dürfen. Immerhin konnten wir feststellen, dass 20% Roggen bereits einen deutlichen Einfluss haben kann.

Erwähnt sei nun noch die *serologische Methode*. Nach *Gohlke*[5]) heben die meisten Autoren, denen die Herstellung von Antiseris gegen Getreideeiweiss gelang, deren Unspezifität hervor. *Relander*[6]) ist der einzige, der die Anschauung einer absoluten Spezifität der Getreideantiseren vertritt. Er will sogar ein Gersteneiweissantiserum von so hoher Spezifität hergestellt haben, dass es ihm gelingt, verschiedene Gerstenvarietäten zu differenzieren. Leider ist es nach *Thöni* nicht

[4]) Diese Mitteilungen, **10**, 229, 1919 (vergl. Kurven S. 240).

[5]) Die Brauchbarkeit der Serumdiagnostik für den Nachweis zweifelhafter Verwandtschaftsverhältnisse im Pflanzenreich. Stuttgart u. Berlin, 1913.

[6]) Zentralbl. f. Bakt., II. Abt., Bd. 20, 1908.

möglich, diese Angaben in dem kurzen Aufsatze nachzukontrollieren. *Magnus*[7]) erhielt mit Weizenmehlextrakt ein Antiserum, das zwar ebenfalls mit Roggenmehlextrakt reagierte, durch Absättigung mit letzterem aber soweit gebracht werden konnte, dass Weizenmehl in Roggenmehl bis zu 3% sicher nachgewiesen werden konnte. *Thöni*[8]) erhielt mit der Komplementbindungsmethode keine genügende Spezifität, die es erlauben würde, Verfälschungen von Getreidemehlen nachzuweisen. Auch mit der Absättigungsmethode (vergleiche *Magnus*) konnten *Thöni* und *Thaysen*[9]) keine genügende Spezifität erreichen und betrachten ausserdem die Methode als für die Praxis zu zeitraubend. Mit der Präzipitinmethode erzielten sie dagegen durch fraktionierte Ausfällung der Mehlextrakte mit Ammoniumsulfat eine bedeutende Erhöhung der Spezifität der für Weizen, Roggen und Gerste hergestellten Antisera, wenn an Stelle des Gesamteiweisses gewisse Fraktionen der betreffenden Getreideart verwendet wurden. Es ist uns vorläufig nicht gelungen, durch weitere Fraktionierung absolut spezifische Antikörper zu erhalten.

In neuester Zeit hat *Strohecker*[10]) vorgeschlagen, die *Refraktion eines wässerigen Mehlextraktes* zur Charakterisierung von Weizen- und Roggenmehlen heranzuziehen. Er rührt 5 g Mehl mit 50 cm^3 destilliertem Wasser zu einem dünnen Brei an, den er 15 Minuten sich selbst überlässt. Darauf wird durch ein Faltenfilter filtriert und die Filtration nach genau einer Stunde unterbrochen. Die Refraktion der wässerigen Lösung wird mit Hilfe des für Milchseren zu verwendenden Zeiss-Eintauchrefraktometers bei 17,5° bestimmt. Nach den so erhaltenen Zahlen scheint Weizenmehl mit einer über 21 und unter 18 Skalenteilen liegenden Fraktion nicht mehr als rein anzusehen sein. Andererseits soll ein Roggenmehl mit unter 22 oder über 25 Refraktometergraden nicht mehr als rein anzusprechen sein. Wir haben auch mit dieser Methode Versuche mit Gemischen angestellt.

Weizenmehl	100	80	60	40	20	0
Roggenmehl	0	20	40	60	80	100
Refraktometergrade .	17,1	17,1	17,1	19,0	19,4	21,1

Diese wenigen Versuche zeigen, dass die Grenzzahlen von *Strohecker* nicht immer zutreffen.

Zusammenfassung. Zur Unterscheidung von Weizen- und Roggenmehlen erhielten wir vorläufig die besten Resultate mit der Bestimmung der «Wasser-Alkohol-Differenz» nach *Gury*. Schon ein Zusatz von 20% Roggenmehl zu Weizenmehl hatte einen deutlichen Einfluss auf die erzielten Werte. Die Methode zeichnet sich auch durch ihre Einfachheit und Schnelligkeit aus.

[7]) Landwirtschaftl. Jahrbücher, **38**, Ergänzungsband V, 1909.
[8]) Diese Mitteilungen, **1**, 175, 1910.
[9]) Diese Mitteilungen, **5**, 1914.
[10]) Z. U. N. G., **47**, 90, 1924.