Beiträge zur mikroskopischen Untersuchung der Kaffee-Ersatzstoffe.

(Narzissenzwiebeln, ein brechenerregender Rohstoff; Seegras.)

Von
C. Griebel und W. Rothe.

Mitteilung aus der Staatlichen Nahrungsmittel-Untersuchungsanstalt
in Berlin.

[Eingegangen am 1. Januar 1921.]

Wenn man sich vergegenwärtigt, daß in den letzten Jahren aus bekannten Gründen alle möglichen in entsprechender Menge erreichbaren Rohstoffe zur Herstellung von Kaffee-Ersatz Verwendung gefunden haben, so muß man sich eigentlich wundern, daß gesundheitsschädliche Kaffee-Ersatzmittel nur vereinzelt zur Beobachtung gelangt sind.

So sind u. a. nicht unerhebliche Mengen von Blumenzwiebeln¹⁾ in solcher Weise verarbeitet worden. Da es unter diesen aber verschiedene Arten gibt, die starkwirkende Stoffe enthalten, so lag eine Gesundheitsschädigung der Verbraucher durchaus im Bereich der Möglichkeit. Ein aus Hyazinthenzwiebeln gewonnenes Röstprodukt scheint allerdings unbedenklich zu sein und zeichnet sich auch durch guten Geschmack aus, wie eine in der hiesigen Anstalt seinerzeit erfolgte Prüfung erkennen ließ. Es ist auch anzunehmen, daß geröstete Tulpenzwiebeln unschädlich sind, weil der in frischen Tulpenzwiebeln enthaltene brechenerregende Stoff durch Kochen — also vermutlich auch durch das Rösten — unwirksam wird. Anders liegt die Sache dagegen z. B. bei der unter I näher behandelten Narzissenzwiebel, deren brechenerregende Wirkung durch das Rösten anscheinend nicht beseitigt wird. Denn die beiden hier zur Kenntnis gekommenen Fälle von Gesundheitsschädigung durch Kaffee-Ersatzstoff waren auf einen Gehalt des betreffenden Produktes an gerösteten Narzissenzwiebeln zurückzuführen.

Das unter II beschriebene, wiederholt im Kaffee-Ersatz beobachtete Seegras ist dagegen ganz harmlos. Es gehört aber zu den als fast wertlos zu bezeichnenden Streckungsmitteln, da es fast keine Bestandteile enthält, die beim Röstprozeß karamelartige Stoffe liefern.

I. Narzissenzwiebel.

Im letzten Kriegsjahre erhielt der eine von uns aus dem russischen Etappengebiet — der Name des betreffenden Fachgenossen ist leider nicht mehr erinnerlich — eine Probe Kaffee-Ersatz übersandt mit der Mitteilung, daß das daraus hergestellte Getränk bei den Mannschaften Erbrechen hervorgerufen habe. Bei der Durchmusterung der kleinen Probe mit der Lupe fanden sich u. a. kleine gelbbraune Teilchen von hornartiger Konsistenz, die anscheinend von einer zwiebförmigen Pflanzenbasis herrührten, und die nach dem Bleichen bei der mikroskopischen Untersuchung charakteristische, in Reihen angeordnete Raphidenbündel erkennen ließen. Im übrigen war das fast nur aus kleinzelligem, regelmäßigem Parenchym bestehende Gewebe mit voll-

¹⁾ Vergl. A. Beitter, Kaffee-Ersatzstoffe. Stuttgart 1918, 45.

ständig verkleisterter Stärke angefüllt. Dieser Befund ließ vermuten, daß die fraglichen Teilchen von einer Blumenzwiebel herrührten. Eine vergleichende Untersuchung der hauptsächlich in Betracht kommenden Arten war jedoch damals nicht durchführbar, und es mußte deshalb von einer Identifizierung der Teilchen abgesehen werden.

Im vergangenen Jahre gelangte nun in der Staatlichen Nahrungsmittel-Untersuchungsanstalt eine Probe Kaffee-Ersatz zur Einlieferung, weil das daraus hergestellte Getränk ebenfalls Erbrechen bei einer Anzahl Personen hervorgerufen hatte. Beim

Fig. 1. Narzissenzwiebel.

Quetschpräparat aus gebleichtem Kaffee-Ersatz, die in Längsreihen angeordneten Raphidenbündel zeigend.
1 : 80.

N. pseudonarcissus L. (Amaryllidaceae). Es ist daher anzunehmen, daß auch der fragliche Kaffee-Ersatz geröstete Zwiebeln einer dieser beiden am meisten verbreiteten Narzissenarten enthielt.

Charakteristisch für die Narzissenzwiebel sind die vorwiegend in der Nähe der Epidermis der schalenartigen Blattbasen gelegenen, in Längsreihen angeordneten Oxalatrappiden (Fig. 1), die in schlauchförmig gestreckten Zellen liegen (Fig. 2), während das übrige, von wenigen Gefäßbündeln durchzogene Gewebe der Blattbasen aus dünnwandigen, ziemlich regelmäßig angeordneten, fast

Durchmustern der Probe mit der Lupe zeigte sich, daß das Produkt¹⁾ die gleichen hornartigen Teilchen (schätzungsweise 10⁰/o) enthielt, die in der erstgenannten Probe beobachtet worden waren. Auch das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung dieser Teilchen stimmte mit dem oben erwähnten Befund genau überein. Es handelte sich demnach in beiden Fällen um den gleichen Bestandteil, und zwar offensichtlich um den zwiebelartigen Basalteil einer monokotylen Pflanze. Höchstwahrscheinlich kam daher eine Blumenzwiebel in Frage. Um die Art zu ermitteln, wurden die am meisten verbreiteten Blumenzwiebelsorten aus der Familie der Liliaceen und Amaryllidaceen aus dem botanischen Garten in Berlin-Dahlem beschafft und einer vergleichenden mikroskopischen Prüfung unterzogen. Hierbei wurde festgestellt, daß die in Reihen angeordneten Raphidenbündel der Gattung *Narcissus* genau mit den im Kaffee-Ersatz aufgefundenen übereinstimmten. Unsere Vergleichszwiebeln stammten von *Narcissus poëticus* L. und

¹⁾ Mikroskopisch festgestellt wurden außerdem in der Probe Zichorie und Rübe (Beta).

isodiametrischen Parenchymzellen besteht. Bei der frischen Zwiebel ist das Parenchym größtenteils mit kleinkörniger Stärke angefüllt, während man bei dem Röstpprodukt fast nur noch völlig verkleisterte Stärke auffindet, die bei gebleichten Präparaten oft erst durch Zusatz von Jodlösung deutlich sichtbar gemacht werden kann.

Die brechenenerregende Wirkung der Narzissenzwiebeln ist bereits im Altertum bekannt gewesen; denn die alten Ärzte (z. B. Galen) erwähnen neben einer betäubenden Wirkung auch die brechenenerregende Wirkung, und bis zur Einführung der Ipecacuanha aus Amerika galt die weiße Narzisse (*N. poëticus* L.), als eines der gebräuchlichsten Brechmittel. Chemisch ist die Zwiebel von *Narcissus pseudonarcissus* durch Jourdain¹⁾ und Gerard²⁾, chemisch und physiologisch die von *Narcissus poëticus* durch Ehrhard³⁾ untersucht worden. Ehrhard fand in der Zwiebel von *Narcissus poëticus* ein auf den Magen und Darm stark reizend wirkendes Alkaloid (Narcissin), sowie einen hauptsächlich die brechenenerregende Wirkung hervorrufenden Bitterstoff.

Der Versuch Narcissin nach dem Verfahren von Ehrhard in dem fraglichen Kaffee-Ersatz nachzuweisen, hatte ein negatives Ergebnis, sei es, daß die verfügbare Materialmenge zu gering war, oder, was wahrscheinlicher ist, daß das Alkaloid durch den Röstpzeug tiefgehende Veränderungen erlitten hatte. Hinzu kommt noch das Fehlen geeigneter Reaktionen. Der chemische Nachweis des brechenenerregenden Bitterstoffes war von vornherein aussichtslos, da charakteristische Reaktionen bisher nicht bekannt sind. Man wird daher in ähnlichen Fällen das Hauptgewicht immer auf den mikroskopischen Nachweis zu legen haben, der in diesem Fall auch keine Schwierigkeiten bietet.

Bemerkt sei noch, daß die Zwiebel der Knotenblume (*Leucojum vernum* L.) und des Schneeglöckchens (*Galanthus nivalis* L.), die beide ebenfalls zur Familie

Fig. 2. Narzissenzwiebel.
Raphidenschlauch mit Stärkeparenchymzellen aus
Kaffee-Ersatz (gebleicht) 1:200.

¹⁾ Journal de chimie medicinale. Juni 1840.

²⁾ Pharm. Journ. Trans. 1877, 8, 214.

³⁾ Dissertation Dorpat 1893.

der Amaryllidaceen gehören, ähnliche Raphiden¹⁾ enthält. Jedoch werden nach den Angaben der Literatur die in frischen *Galanthus*- und *Leucojum*-Zwiebeln beobachteten brechenerregenden Stoffe wie bei der Tulpe durch Kochen unwirksam gemacht. Auch hieraus ist zu schließen, daß die beiden beobachteten Fälle von Gesundheitsschädigung tatsächlich auf Narzissenzwiebeln zurückzuführen waren.

II. Seegras.

Das Seegras (*Zostera marina* L. — Potamogetonaceae) ist in den letzten Jahren wiederholt in Kaffee-Ersatzmitteln aufgefunden worden, obwohl es, wie schon oben erwähnt, beim Röstprozeß fast keine karamelartigen Stoffe liefert, sodaß es zu den wertlosen Streckungsmitteln gerechnet werden muß.

Fig. 3. Seegras.

Die Faserbündel sind unter dem hellen Epidermisnetz als dunkle Bänder sichtbar. 1:100.

Die sonst hauptsächlich als Polstermaterial Verwendung findende Pflanze besitzt lange, grasartig linealische Blätter, die von mehreren parallelen Längsnerven (gewöhnlich 3 bis 5) durchzogen werden. Die beiden stark kutikularisierten Epidermen bestehen aus 5—6-seitig polygonalen, ziemlich gleichgroßen Zellen, die durch dicke Außen- und Radialwände ausgezeichnet sind. Unter der Oberhaut — also im Mesophyll — beobachtet man zwischen den Längsnerven eine größere Anzahl von Fasersträngen, die das Blatt in gleicher Richtung durchziehen. Die Fasern sind sehr lang und schmal und bis zum Schwinden des Lumens verdickt. In der Flächenansicht erscheint daher die Epidermis als regelmäßiges helles Netz unter dem die Faserstränge als dunklere — bei gebleichten Präparaten hellere — Bänder sichtbar sind (Fig. 3). Das Mesophyll

ist von großen Luftlücken durchsetzt. Oxalat ist nicht vorhanden. Bei der Untersuchung seegrashaltigen Kaffee-Ersatzes kann man gelegentlich auch den Samen des Seegrases begegnen, die durch zahlreiche feine Längsrippen ausgezeichnet sind. Die Epidermis der Samenschale ist sehr charakteristisch. Sie besteht nämlich aus quer zur Längsachse des Samens gerichteten, langen, schmalen, fast farblosen Sklereiden, die von der Mitte der einen Rippe bis zur Mitte der nächsten Rippe laufen und daher in regelmäßigen Längsreihen angeordnet sind.

Nach verschiedenen Literaturangaben ist Seegras übrigens auch als Tabak-Ersatzmittel verwendet worden.

¹⁾ Die in Reihen angeordneten Raphiden sind für die Amaryllidaceen überhaupt charakteristisch.

Das über den Wert des Seegrases als Kaffee-Ersatzmittel Gesagte gilt auch für ein weiteres im Kaffee-Ersatz beobachtetes Streckungsmittel, nämlich das Heidekraut. Da dieses aber bereits bei den Tee-Ersatzmitteln¹⁾ näher behandelt wurde, so erübrigt sich hier eine genauere Beschreibung, zumal da die Erkennung der vierzeilig dachziegelig beblätterten Teilchen des Heidekrautstengels meist schon mit Hilfe der Lupe leicht möglich ist.

¹⁾ Diese Zeitschrift 1920, 39, 252.

Über eigenartige Schmalztypen.

Von

J. Angerhausen.

Mitteilung aus dem Staatlichen Hygienischen Institut in Hamburg.

[Eingegangen am 17. Dezember 1920.]

Dem Hygienischen Institut, Abteilung für Nahrungsmitteluntersuchung, wurden eine Reihe Schmalzproben (Herkunft: Holland) überwiesen, mit dem Auftrage, sie daraufhin zu prüfen, ob reines Schweineschmalz vorliege.

Sämtliche Proben zeigten in den äußeren Eigenschaften ein von normalem Schweineschmalz abweichendes Verhalten. Die Proben besaßen eine mehr oder weniger hellgelbe, cremartige Farbe und waren sämtlich mit kleineren und größeren (Linsen- bis Haselnußgröße) schmutzig-grauen, glasigen, zum Teil körnigen Kügelchen durchsetzt. Das schaumige Aussehen und die Konsistenz erinnerten an eine Mischung von verschiedenen Fetten (Kunstspeisefett). Der Geschmack war ähnlich demjenigen eines älteren Schmalzes, und zwar schwach ölig, während der Geruch sich als schwach ölig-talgig erwies, welche Eigenschaft besonders beim Erwärmen des Schmalzes auftrat. Im geschmolzenen Zustande zeigten diese Fettproben eine hell- bis bräunlichgelbe Farbe und eine grünliche Fluoreszenz. Die Oberfläche des wieder erstarrten Fettes war matt und rauh (Wulstprobe) und zwar nur an dem äußersten Rande glatt und glasig. Beim Durchschneiden des wieder erstarrten Fettes wurden Ansätze zur Bildung von oben erwähnten schmutzig-grauen, glasigen Gebilden beobachtet. Zu bemerken ist, daß die linsen- bis haselnußgroßen, schmutzig-grauen Kügelchen hinsichtlich der Refraktion dieselben Werte aufwiesen, wie das sie umgebende Fett, in welchem sie eingebettet waren; sie dürften infolge mechanischer Bearbeitung des erstarrenden bzw. erstarrten Fettes gebildet worden sein.

Um in eine weitere Besprechung dieser eigenartigen Fette eintreten zu können, seien zuerst die Analysenergebnisse von zwei Proben mitgeteilt.

	Nr. I	Nr. II
Bezeichnung	Schweineschmalz	
Aussehen	hellgelbe, cremefarbige, schaumige, ziemlich feste, mit schmutzig-grauen Kügelchen durchsetzte Fettmasse, welche an Kunstspeisefett erinnert	
Geruch und Geschmack	alt, ölig, talgig	
Säuregrad (ccm N-Alkalilauge für 100 g Fett)	1,0	1,0
Verdorbenheitsreaktion nach H. Kreis ¹⁾	dunkelrot-positiv	

¹⁾ H. Kreis, Chem.-Ztg. 1902, 26, 1014 und 1904, 28, 956. — Fr. Wiedmann, Diese Zeitschrift 1904, 8, 136. — R. H. Kerr, Journ. Ind. Eng. Chem. 10, 471; Chem. Zentralbl. 1918, II, 991 und Chem. Umschau 1919, 26, 40. — J. Prescher, Diese Zeitschrift 1918, 36, 162; Chem. Umschau 1919, 26, 92. — Die Kreis'sche Reaktion ist von mir in folgender Weise