

## Die Sanddornbeere, eine C-vitaminreiche, zur Herstellung von Marmelade geeignete Frucht.

Mitteilung aus der Preussischen Landesanstalt für Lebensmittel-, Arzneimittel- und gerichtliche Chemie, Berlin-Charlottenburg.

Von

C. Griebel und G. Heß.

(Eingegangen am 5. Februar 1940.)

Unter den Früchten mit hohem C-Vitamingehalt stehen an erster Stelle die als „Hagebutten“ oder „Hiften“ bekannten Sammelfrüchte der Rosenarten und die Paprikafrüchte. Bei den ersteren ist der C-Vitamingehalt so groß, daß J. Tillmans aus ihnen die Ascorbinsäure schon 1932 in beachtlicher Menge in kristallisierter Form abscheiden konnte. Im übrigen schwankt bei den Hagebutten der Ascorbinsäuregehalt je nach der Rosenart sehr erheblich. Daher finden sich in der Literatur Angaben von 250 bis 1800 mg%<sup>1</sup>, die sich zum Teil auf die ganze, zum Teil auf die von den sog. Kernen (Früchtchen) befreiten Hagebutten beziehen und nach unten hin jedenfalls noch keine Grenzwerte darstellen.

Beim Paprika, aus dem Szent-Györgyi 1933 das C-Vitamin in reiner Form gewinnen konnte, beträgt die Menge nach der Literatur 150—200 mg%. Weit geringer, wenn auch immer noch erheblich (25—40 mg%), ist der C-Vitamingehalt bei der Tomate, einer dem Paprika verwandten Frucht. Etwa die gleiche Menge wie bei der Tomate finden wir bei der Kakifrukt (*Diospyros Kaki* L. fil.).

Die 4 genannten Fruchtarten enthalten nun sämtlich gelbrote Farbstoffe, die zu den Carotininen gehören oder ihnen nahestehen. Die Wahrscheinlichkeit, noch weitere C-vitaminreiche Früchte mit gelbroten Farbstoffen aufzufinden, war daher nicht gering.

Auf der Suche nach solchen unter den einheimischen Wildfrüchten, wurden auch die gelbroten Beeren des Sanddorns (*Hippophaë rhamnoides* L. — *Elaeagnaceae*) einer Prüfung unterzogen. Hierbei ergab sich nach der verbesserten Jodmethode<sup>2</sup> in reifen, im vergangenen Herbst geernteten Beeren ein ebenso hoher Ascorbinsäuregehalt wie beim Paprika, nämlich 200 mg%. Da der Geschmack der Beeren säuerlich und eigenartig aromatisch, aber nicht unangenehm ist, erschien der Versuch, aus ihnen eine brauchbare Marmelade herstellen zu können, aussichtsreich. Zu dem Zweck wurden die Beeren zerdrückt und mit dem gleichen Gewicht Zucker kurze Zeit gekocht. Hierbei resultierte eine rötlichgelbe Marmelade, die zwar einen eigenartigen, anscheinend durch etwas Buttersäure verursachten Geruch hatte, aber ganz angenehm schmeckte. Der Ascorbinsäuregehalt betrug einige Tage nach der Herstellung 79 mg%, nach 2 $\frac{1}{2}$  Monaten 72 mg%. Es läßt sich mithin aus Sanddornbeeren eine sehr C-vitaminreiche Marmelade bereiten.

Der Sanddorn oder Seedorf (*Hippophaë rhamnoides* L. *Elaeagnaceae*) ist ein weidenähnlicher Strauch oder kleiner Baum mit dornigen Ästen (Weidendorn), der sich auf Sand und Kies, besonders häufig am Meeresufer und in den von den Alpen kommenden Flußbetten findet. Er wird auch vielfach in Anlagen angepflanzt und verwildert von da aus nicht selten. Die weiblichen Sträucher — *Hippophaë* ist zweihäusig — schmücken sich im Herbst mit schönen gelbroten, beerenartigen Früchten (Sandbeeren). In manchen Städten werden deshalb die dicht mit Beeren besetzten Sanddornzweige wegen ihres prächtigen Aussehens als Zimmerschmuck auf den Markt gebracht.

Die gelbroten, braun punktierten, etwa erbsengroßen ellipsoidischen Beeren bleiben den Winter über hängen, sofern sie nicht von Vögeln gefressen werden. Sie schmecken säuerlich

<sup>1</sup> Zumeist liegen die Werte zwischen 250 und 800 mg%. <sup>2</sup> Diese Z. 78, 312 (1939).

und schwach aromatisch und werden nach der Angabe des Schrifttums in nordischen Ländern mit Fischsuppe gegessen oder zu Mus eingekocht, in England zur Bereitung von Marmelade verwendet.

Als Bestandteile der Sanddornbeeren sind in der Literatur angegeben: viel Apfelsäure (vorwiegend als Ca-Salz), daneben eine andere noch nicht näher untersuchte Säure (F.P. 250°)<sup>1</sup>, gelber Farbstoff (Quercetin), fettes Öl und viel Mannit. Der eigenartige Geruch läßt außerdem auf das Vorhandensein von etwas Buttersäure schließen, die hauptsächlich in gebundener Form vorzuliegen scheint; denn beim Ansäuern des Breies mit Mineralsäure tritt dieser Geruch viel stärker hervor. Das Vorhandensein eines carotinartigen Farbstoffes, der bisher im Schrifttum überhaupt nicht erwähnt wird, ist aus dem mikroskopischen Befund (gelbrote Chromoplasten) und der Blaufärbung mit konzentrierter Schwefelsäure ohne weiteres ersichtlich. Bemerkenswert ist, daß auch in den Sanddornbeeren die Ascorbinsäure mit einem Flavonkörper (Quercetin) zusammen vorkommt.

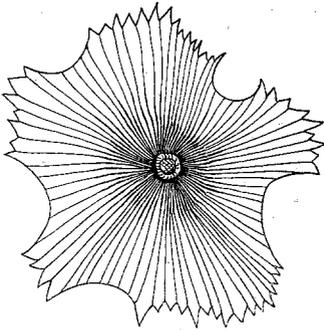


Abb. 1.

Im botanischen Sinne handelt es sich bei den Sanddornfrüchten um Scheinbeeren, weil ihre fleischige Außenschicht aus dem Blütenboden hervorgegangen ist. Die Innenfrucht umschließt in der Regel nur einen Samen.

Mikroskopisch sind die Sanddornbeeren in Zubereitungen leicht erkennbar. Besonders auffallend sind die zerstreute Punktierung der Früchte bewirkenden Schildhaare, die auf einer sockelförmigen Zelle befestigt sind und der Epidermis flach anliegen (s. Abb.).

Bei der Untersuchung der Oberhautstücke findet man auch die Narben abgefallener Schildhaare. Die Oberhaut setzt sich aus ziemlich dünnwandigen, polyedrischen Zellen zusammen. Die etwa doppelt so großen Hypodermiszellen fallen durch ihre dicken, stark und unregelmäßig gequollenen Wände auf. Sie enthalten, wie auch die inneren Schichten des saftreichen Gewebes, gelbrote Chromatophoren und kleine Öltröpfchen. Die inneren, aus dünnwandigen Zellen gebildeten Schichten des Gewebes der Außenfrucht zerfallen nach der Reife der Beeren ziemlich schnell und gehen dabei in eine von feinkörnigen, zum Teil gelbrot gefärbten Massen und gelblichen Öltröpfchen durchsetzte, dünnbreiige Flüssigkeit über. In der Marmelade haben die Öltröpfchen Farbstoff aufgenommen und erscheinen daher gelb. Das Vorkommen von fettem Öl im Fruchtfleisch ist übrigens nicht häufig (z. B. Olive, Paprika) und daher diagnostisch wertvoll.

Die Innenfrucht besteht im wesentlichen aus zwei hautartigen, nur wenige Zelllagen dicken Hüllen, die den länglichrunden, 3—4 mm langen und 2 mm breiten Samen einschließen. Die äußere der beiden Hüllen zeigt in der Flächenansicht langgestreckte, farblose Zellen, deren gebogene Wände etwas gequollen und daher oft undeutlich sind. Die innere Hülle, das Endocarp, überzieht den Samen als ziemlich zähe, aus 2 Zelllagen bestehende Haut, in deren Außenschicht die schmalen, derbwandigen Zellen, ähnlich wie bei der Johannisbeere, gruppenweise nach verschiedenen Richtungen angeordnet sind. Sie sind zwar getüpfelt, jedoch nicht sklerosiert. Sklerosierte Zellen kommen somit im gesamten Fruchtfleisch nicht vor.

<sup>1</sup> Erdmann, Ber. deutsch. chem. Ges. 33, 3351 (1899).

Der dunkelbraune, glänzende Same ist durch eine Epidermis aus hohen, schmalen Palisaden ausgezeichnet.

Es fällt auf, daß die Sanddornbeeren bisher in Deutschland noch wenig Verwendung gefunden haben, während sie in nordischen Ländern genossen werden. Vermutlich hängt dies mit dem eigenartig aromatischen, auf geringe Mengen Buttersäure zurückzuführenden Geruch zusammen. Daß Zubereitungen aus Sanddornbeeren gleichwohl bekömmlich sind, ergibt sich aus einer Mitteilung von H. Prause<sup>1</sup>, der vor einigen Jahren auf der Insel Hiddensee wiederholt Marmelade aus Sanddornbeeren herstellte, die von allen Beteiligten gern gegessen wurde. Nachdem sich nunmehr der hohe C-Vitamingehalt dieser Frucht herausgestellt hat, ist ihre Verwendung überall dort, wo der Sanddorn in größeren Mengen vorkommt — ausgenommen die Naturschutzgebiete — als Marmeladenfrucht allgemein zu empfehlen.

## Zur Analytik von Kaffee, Kaffee-Ersatz und Kaffee-Ersatzmischungen.

### I. Das Reduktionsvermögen als Grundlage für die Beurteilung<sup>2</sup>.

Von

Dr. A. Bäurle.

Mitteilung aus der Staatlichen Lebensmitteluntersuchungsanstalt der  
Technischen Hochschule Karlsruhe. — Direktor: Prof. Dr. K. Täufel.

(Eingegangen am 2. Februar 1940.)

#### 1. Bisherige Arbeiten und Aufgabenstellung.

In zunehmendem Maße tritt an den Lebensmittelchemiker die Aufgabe heran, zur Beurteilung vorgelegte Gemische aus Kaffee und Kaffee-Ersatz- bzw. -Zusatzstoffen auf ihre Bestandteile mengenmäßig zu untersuchen. Sieht man das Schrifttum auf die diesbezüglichen Veröffentlichungen durch, dann stellt sich heraus, daß die zur Zeit verfügbaren Arbeitsverfahren sehr unzulänglich, teilweise sehr zeitraubend und zudem in der Auswertung wenig zuverlässig sind.

Das mikroskopische Untersuchungsverfahren läßt zwar durch Feststellung charakteristischer morphologischer Bauelemente — die Identifizierung kann wegen der tiefgehenden Veränderungen bei der Röstung auf Schwierigkeiten stoßen — die Einzelbestandteile erkennen, über das Mischungsverhältnis aber sind im allgemeinen nur Schätzungen möglich.

Chemisch-analytische Möglichkeiten ergeben sich, wenn man versucht, einen für die verschiedenen Komponenten des Gemisches typischen Bestandteil mengenmäßig zu erfassen. In dieser Beziehung hat man sich seither vielfach auf die Ermittlung des Gehaltes an Coffein gestützt. Die analytische Bestimmung dieses Stoffes ist langwierig und vergleichsweise kostspielig. Hinzu kommt, daß aus dem Ergebnis über die wirkliche Zusammensetzung des vorliegenden Gemisches nur Näherungsangaben gemacht werden können; dies liegt bekanntlich daran, daß der Coffeingehalt der Kaffeebohne innerhalb sehr weiter Grenzen schwanken kann; er bewegt sich gewöhnlich zwischen 0,9—1,5%, kann aber auch Werte bis zu 2,6% und mehr

<sup>1</sup> Nach mündlicher Mitteilung.

<sup>2</sup> Bei der Bearbeitung und Auswertung der vorliegenden Veröffentlichung erfreute ich mich mannigfacher Anregung durch Herrn Prof. Dr. Täufel, wofür ich auch an dieser Stelle meinen Dank ausspreche.