Beitrag zur Kenntnis des Hagebuttenmarks.

Von

Otto Mezger und Karl Fuchs.

Mitteilung aus dem Chemischen Laboratorium der Stadt Stuttgart.
(Direktor: Dr. Bujard.)

In Süddeutschland, insbesondere in Württemberg, werden die Früchte der wildwachsenden Rosen (Hagebutten oder Rosenäpfel) zu einer Art Marmelade verarbeitet, dem sogenannten „Hägenmark“. In der einschlägigen nahrungsmittelchemischen Literatur ist über dieses Erzeugnis so gut wie nichts zu finden; J. König führt in seiner Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel Analysen halbtrockener ganzer Hagebutten an, während Wittmann¹⁾ solche von frischen, ganzen Früchten angegeben hat. Bis vor kurzer Zeit wurde das Hagebuttenmark wohl auch ausschliesslich im Kleinbetrieb von den Hausfrauen selbst oder von Kleinhändlerinnen hergestellt. Neuerdings trifft man jedoch bei uns auf den Märkten auch Erzeugnisse aus Fabriken an.

Zur Zeit der Reife der Hagebutten, also im Spätherbst, kann bei uns das ohne Zucker bereitete Mus von den Hausfrauen, die es nicht selbst herstellen wollen, auf jedem Wochenmarkt von Händlerinnen gekauft werden, desgleichen auch die ganzen und die von den Kernen befreiten Früchte.

Im Hinblick auf den bereits erwähnten Mangel an Literatur erscheint es uns angebracht, über die Anatomie der Frucht und die Bereitung des Kompottes einiges vor auszuschicken.

Was zunächst die Frucht selbst anbelangt, so besteht sie bekanntlich aus dem glänzend roten, eiförmigen, außen glatten, innen haarigen, scharlachroten Fruchtboden, in dessen Innerem zahlreiche Früchtchen sitzen. Diese letzteren haben etwa die Größe der Traubenkerne und sind in ein Gewirr von einzelligen, sehr stark verdickten, am Grunde verschmälerten Haaren (vergl. Fig. 9, in etwa 20-facher Vergrößerung), eingebettet.

Der ganze Fruchtkörper besitzt eine Länge von etwa 2 und einen Durchmesser von etwa 1,2 cm. Der Geschmack des von den Kernen befreiten Fruchtbodens ist sauersüß und leicht herb. Der rote Farbstoff desselben geht sowohl in Wasser als auch in Alkohol über. Auf dem Querschnitt durch die Wand des Fruchtbodens (vergl. Fig. 10, in etwa 20-facher Vergrößerung) sieht man in der Mitte ein durchschnittenes Gefäßbündel. Einige der größten Zellen aus der Mitte des Parenchym-Querschnitts bei etwa 140-facher Vergrößerung zeigt Fig. 11. Bei diesen Zellen sind die Wände sehr stark gebaut und farblos; der Zellinhalt dagegen besteht aus rotgefärbten, meist wetzsteinartig geformten Krystallen, manchmal auch aus roten, amorphen Körnchen.

Was die Bereitung des Hägenmarkes anbelangt, so geschieht diese in folgender Weise:

¹⁾ Zeitschr. Landw. Versuchswesen Österreich 1904, 7, 68–74; diese Zeitschrift 1904, 8, 254.

Die Hagebutten werden aufgeschnitten und von den Kernchen und Haaren, soweit dies möglich ist, befreit¹⁾. Alsdann werden die so vorbereiteten Früchte mit Wein (auf 3 Liter Hagebutten $\frac{1}{2}$ Liter Wein) befeuchtet und 4—6 Tage unter öfterem Umrühren an einem kühlen Ort aufgestellt. Bei dem während dieser Zeit vor sich gehenden Gärungsprozesse wird ein Teil des Zuckers zersetzt und es bilden sich je nach der Dauer der Gärung kleinere oder größere Mengen flüchtiger Säuren. Nachdem die Früchte weich geworden sind, treibt man die Masse durch ein feines Drahtsieb, wobei die Hautschichten der Früchte zurückbleiben. Das erhaltene Mark wird alsdann mit gleichen Teilen Zucker verkocht. Statt des Weines kann zum Anfeuchten auch Wasser genommen werden. Bei den hier auf dem Markte angebotenen Produkten geschieht dies nach den Angaben der Verkäuferinnen regelmäßig (vergl. Tabelle III, No. 1—8).

Wie oben bemerkt, kommen außer dem fertigen Produkte auch die ganzen, sowie die von den Kernen und teilweise von den Haaren befreiten Früchte im Handel vor. Um Anhaltspunkte bezüglich der Ausbeuten an Mark zu bekommen, verarbeiteten wir selbst mehrere Proben dieser entkernten Früchte verschiedener Herkunft und erhielten dabei die nachstehenden Ergebnisse:

Tabelle I.

Herkunft der Hagebutten	Verarbeitet 1 Liter im Ge- wicht von g	Wasser- bezw. Wein-Zusatz	Zeitdauer der Gärung	Ausbeute an Mark	
				direkt	nach Abzug des zum Ansatz verwendeten Wassers
Heimsheim	438 g	170 g Wasser	6 Tage	351 g	181 g
Wildberg	440 „	170 „ „	6 „	310 „	140 „
Perouse	448 „	170 „ „	6 „	330 „	160 „
„	448 „	170 „ Wein	6 „	330 „	160 „
Stuttgart	480 „	170 „ Wasser	7 „	310 „	140 „

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, schwankt das Gewicht der frisch vom Markt bezogenen, entkernten Früchte, und besonders die Menge der Ausbeute an Mark ziemlich beträchtlich. Es scheint, daß klimatische und Bodenverhältnisse von Einfluß auf die Güte der Früchte, den Gehalt an Mark und bei letzterem besonders auf den Gehalt an Zucker und Säure sind. Das Gewicht eines Liters der frischen entkernten Früchte schwankte zwischen 438 und 480 g. Die Ausbeute an Mark (nach Abzug des bei dem Ansatz verwendeten Wassers bezw. Weines) wechselte zwischen 140 und 181 g für 1 Liter verarbeiteter entkernter Früchte.

Was die von uns selbst hergestellten Proben anbelangt, so wurden sie teils unter Verwendung von Wasser, teils unter Verwendung von Wein nach dem oben angeführten Verfahren hergestellt. Über die Untersuchung dieser ungezuckerten, selbst hergestellten Markproben gibt Tabelle II Auskunft, während in Tabelle III die Untersuchungsergebnisse von gezuckerten, dem Handel entnommenen Markproben, sowie die von einigen selbst fertiggestellten Marmeladeproben aufgeführt sind.

¹⁾ Die Haare dringen bei dieser Arbeit sehr leicht in die Haut der Hand ein und verursachen unangenehme Entzündungszustände.

Fig. 9.
Haare aus dem Innern der Hagebutte.
Vergr. 1:20.

Fig. 10.
Querschnitt durch die Fruchtwand
der Hagebutte. — Vergr. 1:20.

Fig. 11.
Querschnitt durch die Fruchtwand
der Hagebutte; stärker vergrößert. —
Vergr. 1:140.

Fig. 12.
Hagebutten-Marmelade. —
Vergr. 1:120.

Tabelle II.

Ungezuckerte, von uns selbst aus den Früchten hergestellte Markproben.

Herkunft der Hagebutten und Art der Bereitung des Marks	Wasser %	Wasserunlösliche Stoffe %	Wasserlöslicher Extrakt %	Gesamt-Zucker %	Invertzucker %	Saccharose %	Wasserlöslicher zuckerfreier Extrakt %	Gesamt-Säure (= Apfelsäure) %	Flüchtige Säure (= Essigsäure) %	Mineralstoffe %	Alkalität der Asche (cem N-Alkali) %	Mineralstoffe : Alkalität = 1:	Wasserunlösliches: wasserlöslichem zuckerfreiem Extrakt = 1:	Alkalität: Wasserunlöslichem = 1:	Summe der beiden Verhältniszahlen	Polarisation der Lösung 1:10 im 200 mm-Rohr bei 20° (Grade S.-V.)
Heimsheim (mit Wasser)	81,65	5,20	13,15	3,82	2,52	1,30	9,33	1,25	0,03	1,22	14,21	11,65	1,79	0,36	2,15	-0,15 ^o
Wildberg (mit Wasser)	77,25	6,01	16,74	4,92	2,82	2,10	11,82	1,66	0,02	1,21	14,90	12,31	1,96	0,40	2,36	-0,20 ^o
Perouse (mit Wasser)	79,05	6,60	14,35	3,84	2,63	1,21	10,51	1,62	0,02	1,24	14,80	11,92	1,59	0,44	2,03	-0,20 ^o
Perouse (mit Wein)	79,20	6,62	15,18	4,16	2,41	1,75	11,02	1,83	0,03	1,32	15,96	12,00	1,66	0,44	2,03	-0,20 ^o
Garten Stuttgarts (mit Wasser)	73,52	7,68	18,80	5,43	2,82	2,61	13,37	2,05	0,03	1,55	18,20	11,75	1,74	0,42	2,16	-0,30 ^o

Tabelle III.

1. Fertige, aber noch nicht mit Zucker eingekochte Markproben des Handels.

No.	Wasser %	Wasserunlösliche Stoffe %	Wasserlöslicher Extrakt %	Gesamt-Zucker %	Invertzucker %	Saccharose %	Wasserlöslicher zuckerfreier Extrakt %	Gesamt-Säure (= Apfelsäure) %	Flüchtige Säure (= Essigsäure) %	Mineralstoffe %	Alkalität der Asche (cem N-Alkali) %	Mineralstoffe : Alkalität = 1:	Wasserunlösliches: wasserlöslichem zuckerfreiem Extrakt = 1:	Alkalität: Wasserunlöslichem = 1:	Summe der beiden Verhältniszahlen	Polarisation der Lösung 1:10 im 200 mm-Rohr bei 20° (Grade S.-V.)
1	82,00	5,08	12,92	3,52	1,92	1,60	9,40	1,50	0,07	1,15	14,72	12,80	1,85	0,34	2,19	-0,22 ^o
2	84,87	3,70	11,43	4,25	1,90	2,35	7,18	1,47	0,03	0,98	12,82	13,06	1,94	0,28	2,22	-0,25 ^o
3	84,81	3,75	11,44	4,15	1,90	2,25	7,29	1,48	0,04	0,97	12,53	12,92	1,94	0,30	2,24	-0,25 ^o
4	82,41	4,44	13,15	5,18	2,13	3,05	7,97	1,47	0,12	1,05	13,01	12,39	1,67	0,34	2,01	-0,12 ^o
5	83,27	4,58	12,15	3,08	1,10	1,98	9,07	1,22	0,07	0,96	12,50	13,02	1,98	0,36	2,34	-0,20 ^o
6	82,93	4,10	12,97	4,95	2,11	2,48	8,02	1,48	0,09	0,93	12,42	13,85	1,95	0,33	2,28	-0,30 ^o
7	83,79	4,24	11,97	3,60	1,71	1,89	8,37	1,43	0,08	1,00	13,05	13,05	1,97	0,32	2,29	-0,25 ^o
8	83,53	4,15	12,32	4,12	1,22	2,90	8,20	1,77	0,09	1,02	13,73	13,46	1,99	0,30	2,29	-0,20 ^o

2. Durch Verkochen mit Zucker aus von uns selbst hergestelltem Fruchtmark bereitete Marmeladen

5 (Mit Wasser)	35,58	2,30	62,12	57,08	0,72	56,36	5,04	0,55	0,05	0,54	6,97	12,90	2,19	0,32	2,51	—
6 „ „	36,83	2,52	60,65	55,33	0,68	54,65	5,32	0,59	0,05	0,57	7,04	12,35	2,11	0,35	2,46	—
7 (mit Wein)	43,05	2,05	54,90	50,36	0,54	49,82	4,54	0,72	0,06	0,61	7,15	11,75	2,11	0,28	2,39	—

Die Analyse der Mark- und Marmeladenproben wurde nach dem von W. Ludwig¹⁾ angegebenen Verfahren ausgeführt, und aus diesen analytischen Werten die von Baier

¹⁾ Diese Zeitschrift 1907, 13, 5.

und Neumann¹⁾ für die Beurteilung der Himbeernarmelade vorgeschlagenen Verhältniszahlen in analoger Weise berechnet. Wie aus den Tabellen II und III hervorgeht, schwankt der Gehalt des Markes an wasserlöslichen Bestandteilen, Mineralstoffen etc. sowohl bei selbstbereitetem als auch bei dem Handel fertig entnommenem Mark ziemlich und es lassen sich daher zunächst Grenzzahlen für diese Werte nicht aufstellen. Dagegen muß sich, da der Saft in einem ziemlich konstanten Verhältnis zu den Gewebeteilen der Früchte steht, eine Beziehung zwischen der Menge des Wasserunlöslichen und der des wasserlöslichen zuckerfreien Extraktes sowie zwischen der Alkalität der Mineralbestandteile und dem Wasserunlöslichen berechnen lassen. Außer diesen beiden Verhältniszahlen wurden noch diejenigen der Mineralstoffe zur Alkalität und die Summe der beiden ersteren Werte berechnet.

Wie aus den Tabellen II und III hervorgeht, bewegen sich diese Werte innerhalb verhältnismäßig enger Grenzen.

Die nachfolgende Tabelle IV gibt eine Übersicht über die höchsten und niedrigsten sowie über das Mittel der gefundenen Verhältniszahlen.

Tabelle IV.

Verhältniszahlen	Selbstbereitetes Mark			Handelsware		
	niedrigst	höchst	mittel	niedrigst	höchst	mittel
Mineralstoffe : Alkalität ²⁾ = 1:	11,65	12,31	11,92	12,39	13,46	13,00
Wasserunlösliches : wasserlöslichem zucker- freiem Extrakt } = 1:	1,66	1,96	1,75	1,67	1,99	1,91
Alkalität : Wasserunlöslichem = 1:	0,36	0,44	0,41	0,28	0,36	0,32
Summe der beiden Verhältniszahlen	2,03	2,36	2,14	2,01	2,34	2,23

Nach der mikroskopischen Untersuchung erwiesen sich sämtliche auf dem Markte fertig gekauften Markproben als frei von fremden Zellen; sie zeigten nur gegenüber den selbstbereiteten Proben teilweise einen etwas hohen Wassergehalt; ausserdem waren zwei von einem auswärtigen, fabrikmäßigen Betrieb herrührende Proben mit Salicylsäure konserviert. Als Verfälschungsmittel für das Mark und besonders für die fertige Marmelade könnten Pflaumenmark und Apfelmark in Betracht kommen. Durch Berechnung der Verhältniszahlen aus den für Pflaumenmark von Woy³⁾ und den für Apfelmark von Ludwig⁴⁾ und anderen angegebenen Analysen lässt sich feststellen, daß diese Verhältniszahlen wesentlich von denen des Hägenmarkes abweichen, so daß sich eine solche Verfälschung des letzteren an Hand dieser Zahlen erkennen lassen würde. In einwandfreiester Weise wird jedoch die mikroskopische Untersuchung des Markes fremde Zusätze erkennen lassen.

Bei dem mit Zucker verkochten Hägenmark (vergl. Fig. 12) sind die einzelnen Zellen infolge der kräftigen Bauart der Zellwand fast durchweg wohl erhalten und an

¹⁾ Diese Zeitschrift 1907, 13, 675.

²⁾ Die kleinen Abweichungen bei den Verhältniszahlen der Mineralstoffe zur Alkalität bei dem selbstbereiteten Mark und der Handelsware dürften von der Verwendung von destilliertem Wasser bei der Herstellung des selbstbereiteten Markes herrühren.

³⁾ Zeitschr. öffentl. Chem. 1902, 8, 270; diese Zeitschrift 1904, 7, 307.

⁴⁾ Diese Zeitschrift 1907, 13, 5.

ihrem orangerot gefärbten, körnigen Inhalt leicht kenntlich. Charakteristisch sind ferner die bereits eingangs erwähnten, ziemlich oft im Gesichtsfeld auch bei fertiger Hägenmarmelade auftretenden, einzelligen Haare (vergl. Fig. 9 und 12). Was den Zellinhalt anbelangt, so ist er beim verkochten Mark im Gegensatz zu den Zellen der ungekochten Frucht (Fig. 11) nicht mehr krystallinisch, sondern körnig (Fig. 12). Der Querschnitt (Fig. 10 und 11) ist aus einer in Alkohol konservierten Frucht angefertigt.

Die Zellen des gekochten Apfelmarkes übertreffen in ihrer Größe die des Hägenmarkes um das Mehrfache. Ihr Inhalt ist farblos und die Zellwand nicht so kräftig gebaut wie bei den Zellen des Hägenmarkes. In der äußeren Lage des Fruchtfleisches finden sich beim Apfel ferner kleinere, kollenchymatisch verdickte Zellen mit kleinkörniger Stärke.

Beim Pflaumenmus ferner sind die zahlreichen, ziemlich lang gestreckten, in Form und Größe von denjenigen des Hägenmarkes vollkommen verschiedenen Zellen charakteristisch. Ihr Inhalt ist farblos und die Zellwand viel dünner als bei den Zellen des Hägenmarkes.

Der Wassergehalt des Brotes.

Von

Otto Mezger.

Mitteilung aus dem Chemischen Laboratorium der Stadt Stuttgart.
(Direktor: Dr. Bujard.)

Die in hiesiger Stadt über den Verkehr mit Brot bisher geltenden ortspolizeilichen Vorschriften enthalten hinsichtlich des zulässigen Wassergehaltes folgende Bestimmung:

„Die Krume (die inneren weichen Teile) von gut ausgebackenem, vollkommen erkaltetem weißem Brot darf nicht über 45%, von schwarzem Brot nicht über 48% Wasser enthalten“.

Es sind dies die sogenannten Pariser Zahlen aus dem alten Werke „Gewerbechemie“ von Payen, welche von dort in die Verfügung des Kgl. württembergischen Ministeriums des Innern, betreffend die polizeiliche Aufsicht über den Verkehr mit Brot vom 16. Januar 1877, und von da in die ortspolizeilichen Vorschriften übernommen wurden. In diesen blieb die Bestimmung auch bei verschiedenen Revisionen; von seiten der Bäcker wurde auch kein Versuch gemacht, eine Änderung der bestehenden Vorschriften in diesem Punkte herbeizuführen. Wenn man sich in der einschlägigen Literatur über den Wassergehalt des Brotes umsieht, so findet man meistens nur Angaben über den Wassergehalt von Brot im allgemeinen, seltener ist direkt von dem Wassergehalt der Krume die Rede. Daß aber die Beschaffenheit dieses Teiles der Brote für die Entscheidung der Frage, ob sie als ausgebacken anzusehen sind, am wichtigsten ist, liegt auf der Hand; denn die Rinde (Kruste) wird immer gut ausgebacken sein, auch wenn dies bei den inneren weichen Teilen (Krume) nicht der Fall ist. Schon seit Jahren beobachteten wir in Einzelfällen Überschreitungen obiger Grenzzahlen, häufig ohne daß die Beschaffenheit der Krume selbst den Eindruck erweckte, als ob das Brot nicht gut ausgebacken worden wäre.