**Über die Zusammensetzung
von 1907-er Obst- und Beerenfrüchten und die Bedeutung der chemi-
schen Analyse für die Beurteilung der Marmeladen**
nebst einem
Beitrag zur Fruchtsaftstatistik des Jahres 1907.

Von

E. Baier und P. Hasse.

Mitteilung aus dem Nahrungsmitteluntersuchungsamte der Landwirt-
schaftskammer für die Provinz Brandenburg.

Bei der Untersuchung der Marmeladen, namentlich der Himbeermarmelade, auf Verfälschung durch andere, billigere bezw. minderwertige Früchte und durch Frucht-
abfälle war man bisher fast ausschließlich auf die mikroskopische Untersuchung an-
gewiesen. Zum leichteren Nachweis der Verfälschung würde es aber vorteilhaft sein,
auch chemische Untersuchungsverfahren zu besitzen, die auf die Unterscheidung der
einzelnen Fruchtarten gerichtet sind. Die Literatur weist nur wenige derartige Ver-
suche auf. Außer Ludwig¹⁾ haben sich im allgemeinen die Versuchsansteller bisher
damit begnügt, lediglich die chemische Zusammensetzung der Früchte nach dem allge-
mein üblichen Analysengange festzustellen, ohne darauf bedacht zu sein, einen inneren
Zusammenhang zwischen den einzelnen Bestandteilen zu ermitteln. Diese Unter-
suchungen haben daher bisher zu keinem befriedigenden praktischen Ergebnis geführt.

In der im vorigen Jahre aus unserem Institut hervorgegangenen Arbeit¹⁾ ist
bereits hierauf hingewiesen worden; auch ist dort schon der Versuch gemacht, einen
anderen, bisher noch nicht beschrittenen Weg einzuschlagen, um zu charakteristischen
Merkmalen zur Unterscheidung von Marmeladen zu gelangen. Wie damals besonders
betont wurde, lassen sich selbstverständlich erst an der Hand eines größeren Be-
obachtungsmateriales bestimmte Ergebnisse erwarten, weshalb es als Erfordernis be-
zeichnet wurde, daß zunächst die frischen Früchte untersucht würden, bevor an die
Untersuchung und Beurteilung der Marmeladen auf Grund der von uns vorgeschlagenen
Richtung gedacht werden kann. Der in der genannten Arbeit ausgesprochenen Ab-
sicht, von der neuen Ernte analytisches Material beizubringen, soll im nachstehenden
entsprochen werden.

Wir haben es uns dabei zur Aufgabe gemacht, einerseits nochmals die von
Ludwig²⁾ für Fruchtsäfte ermittelte „Verhältniszahl“, berechnet aus dem zuckerfreien
Extrakt und dem Alkalitätswert der Asche $\left(\frac{e-z}{a}\right)$, die sinngemäß auch bei Marme-
ladenuntersuchungen in Betracht zu ziehen wäre, nachzuprüfen und andererseits noch-
mals zu kontrollieren, ob die von Baier und Neumann¹⁾ in Vorschlag gebrachten
Verhältniszwerte, $\frac{\text{Zuckerfreies Extrakt}}{\text{Unlösliches}} \left(\frac{e-z}{u}\right)$ und $\frac{\text{Unlösliches}}{\text{Alkalität}} \left(\frac{u}{a}\right)$, wie bei Marme-
laden auch bei den Früchten selbst zutreffend sind.

Die verwendeten Früchte entstammten sämtlich den an der Havel belegenen
Obstgegenden und sind dem Berliner Markthallenverkehr entnommen worden. Da es

¹⁾ Diese Zeitschrift 1907, 13, 675.

²⁾ Diese Zeitschrift 1906, 11, 212.

bei Beerenfrüchten nicht selten vorkommt, daß sie in den Verkaufskübeln gewässert werden, so ist ausdrücklich darauf Bedacht genommen worden, nur ganze und trockene Beeren zu verarbeiten. Nachdem die Früchte von Stielen, Kernen, Steinen usw. befreit waren, wurden sie durch eine Fleischhackmaschine in Mus verwandelt und dann, mit Salicylsäure konserviert, aufbewahrt. Vor jeder Untersuchung wurde eine gründliche Durchmischung der Muse vorgenommen. Während bei den Beerenfrüchten die ganzen, zerkleinerten Früchte zur Analyse genommen wurden, wurden beim Steinobst die Steine, beim Kernobst die Gehäuse und Schalen entfernt. Aus dem Mus wurden, soweit Beerenfrüchte in Frage kommen, auch noch Preßsäfte hergestellt, deren Analyse ein Beitrag zur Fruchtsaftstatistik für 1907 sein soll.

Die Untersuchung erfolgte nach den bekannten, üblichen Verfahren; die erhaltenen Untersuchungsergebnisse sind in den nachstehenden beiden Tabellen zusammengefaßt:

Tabelle I.

Analysen von Früchten des Jahres 1907.

No.	Bezeichnung der Früchte	Unlösliches (u) %	Lösliches Extrakt (e) %	Invertzucker (z) %	Zuckerfreies Extrakt (e - z) %	Freie Säure (als Äpfelsäure) (s) %	Asche (m) %	Alkalität der Asche (a) (cem N.-Lauge)	$\frac{a}{m}$	$\frac{e - z}{a}$ (nach Ludwig)	$\frac{e - z}{u}$	$\frac{u}{a}$
1	Himbeeren	9,07	5,74	1,78	3,96	1,42	0,642	5,8	9,0	0,7	0,43	1,56
2		6,18	7,54	4,26	3,28	1,47	0,603	5,9	9,8	0,6	0,53	1,05
3		8,40	4,62	1,03	3,59	1,30	0,664	6,2	9,3	0,6	0,43	1,35
4		7,31	5,20	1,56	3,64	1,42	0,506	5,0	9,9	0,8	0,50	1,46
5		7,62	4,47	1,50	2,97	1,07	0,439	4,1	9,3	0,7	0,38	1,86
6		8,81	8,52	4,50	4,02	1,68	0,579	5,1	8,8	0,8	0,45	1,73
7		8,63	6,00	1,42	4,58	1,61	0,583	4,9	8,4	1,0	0,53	1,76
8		8,61	4,36	0,54	3,82	1,29	0,553	4,9	8,9	0,8	0,43	1,76
9	Johannisbeeren	5,54	7,62	3,81	3,81	2,54	0,585	4,8	8,2	0,8	0,67	1,15
10		6,40	5,77	2,29	3,48	2,03	0,579	4,7	8,1	0,7	0,56	1,35
11		4,07	5,83	3,64	2,19	1,61	0,384	2,5	6,5	0,9	0,53	1,63
12	Blaubeeren	3,75	9,45	6,55	2,90	1,07	0,268	2,0	7,5	1,5	0,77	1,88
13		3,96	8,99	5,96	3,03	1,15	0,316	2,8	8,9	1,1	0,77	1,41
14	Erdbeeren	2,88	7,65	5,30	2,35	0,86	0,522	5,0	9,6	0,5	0,83	0,58
15		2,62	8,55	5,24	3,31	0,84	0,590	5,2	8,8	0,6	1,25	0,50
16	Kirschen, süße .	0,87	10,38	5,70	4,68	0,84	0,509	5,0	9,8	0,9	5,3	0,17
17	" " "	0,74	8,17	4,65	3,52	0,29	0,471	3,5	7,4	1,0	4,8	0,21
18	Knorpelkirschen	1,81	9,51	5,78	3,73	0,63	0,344	2,9	8,4	1,3	2,0	0,62
19	Sauere Kirschen	2,20	16,58	9,51	7,07	1,56	0,736	6,8	9,2	1,0	3,2	0,32
21	Mirabellen . . .	2,07	13,27	8,49	4,78	1,36	0,516	5,3	10,3	0,9	2,3	0,39
21	Eierpflaumen . .	2,23	9,84	6,24	3,60	1,26	0,352	3,5	9,9	1,0	1,6	0,64
22	Blaue Pflaumen .	2,90	9,99	7,02	2,97	0,88	0,490	4,6	9,4	0,6	1,0	0,63
23	Kochäpfel . . .	2,33	9,59	7,40	2,19	0,71	0,342	3,5	10,2	0,6	0,90	0,67
24	Kochbirnen . .	3,05	4,09	1,25	2,84	0,80	0,331	3,1	9,4	0,9	0,94	0,98

Tabelle II.
1907-er Fruchtpreßsäfte.

No.	Bezeichnung der Fruchtsäfte	In 100 cem Saft						
		Extrakt	Zucker	Zucker- freies Extrakt	Freie Säure (Äpfel- säure)	Mineral- stoffe	Alkalität der Asche (cem N.- Säure)	
		g	g	g	g	g		
1	Himbeersäfte	6,31	1,96	4,35	1,56	0,706	6,4	
2		8,04	4,54	3,50	1,57	0,643	6,3	
3		5,04	1,12	3,92	1,42	0,725	6,8	
4		5,61	1,68	3,93	1,53	0,546	5,3	
5		4,84	1,62	3,22	1,16	0,475	4,4	
6		9,34	4,93	4,41	1,84	0,635	5,6	
7		6,57	1,55	5,02	1,76	0,638	5,4	
8		4,77	0,59	4,18	1,41	0,605	5,4	
9	Johannis- beersäfte	rote . . .	8,07	4,03	4,04	2,69	0,619	5,1
10		" . . .	6,16	2,45	3,71	2,17	0,619	5,0
11		weiße . . .	6,14	3,83	2,31	1,70	0,405	2,6
12	Blaubeersäfte	9,82	6,81	3,01	1,11	0,278	2,1	
13		9,36	6,21	3,15	1,20	0,329	2,9	
14	Erdbeersäfte	7,88	5,46	2,42	0,89	0,538	5,2	
15		8,78	5,38	3,40	0,86	0,606	5,3	
16	Saft von süßen Kirschen .	10,47	5,75	4,72	0,85	0,513	5,0	
17	" " " "	8,23	4,68	3,55	0,29	0,475	3,5	
18	" " Knorpelkirschen	9,69	5,89	3,80	0,64	0,350	3,0	
19	" " sauren Kirschen	16,95	9,72	7,23	1,60	0,753	7,0	

Wenn man nun die Zahlen der Tabelle I mit denen der früheren Arbeit von Baier und Neumann vergleicht, so muß selbstverständlich in Betracht gezogen werden, daß es sich bei der früheren Arbeit um die Untersuchung von Marmeladen handelte, während diesmal uneingekochte Früchte vorliegen.

Da schon die Marmeladen gleichmäßige, vergleichbare Werte ergaben, so war zu erwarten, daß, wenn die uneingekochten Früchte zur Untersuchung gelangten, noch bessere, für die Beurteilung brauchbarere Ergebnisse erzielt würden. Diese Erwartung hat sich auch bestätigt.

Nach unseren bisherigen Erfahrungen scheinen die zwischen Marmeladen und Früchten vorhandenen Unterschiede darin ihren Grund zu haben, daß bei der Feststellung des wasserlöslichen zuckerfreien Extraktes in Marmeladen nicht in allen Fällen Rücksicht darauf genommen worden ist, ob der Zucker als Invertzucker oder als Saccharose oder als Gemisch beider vorhanden war. Die Vernachlässigung dieser Feststellung hat zur Folge, daß ein zu hoher Wert für den Extraktrest erhalten wird. Aus diesem Grunde darf auch eine indirekte Extraktbestimmung vermittlels der Zuckertabelle nicht erfolgen¹⁾. So erklären sich auch die Unterschiede zwischen den Extraktresten der s. Z. ver-

¹⁾ Wir werden im übrigen auf diese Verhältnisse in einer späteren Arbeit noch näher eingehen.

öfentlichten Marmeladeuntersuchungen und den vorliegenden; es muß indessen hervorgehoben werden, daß diese Differenzen aber trotzdem für die Beurteilung der Verhältniszahlen ohne wesentlichen Einfluß sind. Bei den zukünftigen Marmeladeuntersuchungen ist aber zur Erzielung genauerer Werte auf diesen Umstand Rücksicht zu nehmen.

In der Tabelle I (S. 141) sind die von uns ermittelten Einzel- und Verhältniswerte bei den Früchten zusammengestellt. Um auch ein anschauliches Bild von der Ludwigschen Verhältniszahl $\frac{e-z}{a}$ zu erhalten, wurden die diesbezüglichen Werte in einer besonderen Spalte eingefügt. Wie ein kurzer Blick auf die genannte Zahlenreihe lehrt, schwankt die gefundene Zahl zwar innerhalb enger Grenzen, jedoch treten keine praktisch verwertbaren Unterschiede zwischen den einzelnen Fruchtarten hervor, vielmehr kann man sagen, daß der sich ergebende Wert bei allen bisher untersuchten Früchten annähernd derselbe ist. Hingegen hat sich die schon in der früheren Arbeit von Baier und Neumann festgestellte charakteristische Beziehung zwischen Alkalität und Unlöslichem als brauchbar erwiesen, weil die Mengen der unlöslichen Bestandteile bei den einzelnen Früchten, namentlich bei Himbeeren, Kirschen, Äpfeln und Birnen wesentlich größere Verschiedenheiten aufweisen, als ihre Extraktbestandteile.

Einen noch besseren Wert oder Anhaltspunkt bietet aber, wie es scheint, außerdem die ebenfalls von Baier und Neumann angegebene Beziehung zwischen zuckerfreiem Extrakt und Unlöslichem, wobei von der Voraussetzung ausgegangen worden ist, daß ein konstantes Mengenverhältnis zwischen dem Zellgewebe und dem löslichen Zellinhalte bestehen werde. Beide Werte ergänzen sich zudem insofern, als beim Steigen des einen ein Sinken des anderen eintritt. Am wenigsten sind charakteristische Unterschiede zwischen Himbeeren und Johannis- und Blaubeeren erkennbar; indessen ist dies von geringer Bedeutung, weil letztere als Verfälschungsmittel von Himbeeren wohl kaum in Frage kommen. Außerdem kann im Zweifelsfalle das Mikroskop entscheiden, ob der eine oder der andere Zusatz gemacht worden ist. Die vorjährige Annahme, daß die Beerenfrüchte untereinander gleichartige Werte geben, hat sich bisher nicht bestätigt. Selbstverständlich bietet auch das Unlösliche für sich schon ein brauchbares Merkmal; von Bedeutung kann es aber bei der Beurteilung von Marmeladen erst werden durch Beziehung auf den zuckerfreien Extrakt und die Alkalität.

In der Tabelle I haben wir eine Spalte weggelassen, die in der früheren Tabelle enthalten war, nämlich die Summe der Verhältnisse $\frac{e-z}{u}$ und $\frac{u}{a}$, da eine Summierung dieser Werte keine weiteren neuen Beziehungen ergeben kann. Von den übrigen Analysenwerten könnte weiter noch der Säuregehalt in einzelnen Fällen für die Beurteilung in Frage kommen. Das Verhältnis zwischen dem Aschengehalt und der Alkalität der Asche bildet jedoch, wie wir auch schon in der früheren Arbeit erwähnten, kein Unterscheidungsmerkmal zwischen den einzelnen Fruchtarten, wie auch ohne weiteres einleuchtend ist, da beide Werte in einer zu großen Abhängigkeit von einander stehen.

Aus vorstehenden Mitteilungen geht hervor, daß die in der früheren Arbeit von Baier und Neumann aufgestellten Leitsätze zutreffend waren. Es ist demnach zu hoffen, daß man in Zukunft bei der Unterscheidung der Marmeladen in bezug auf ihre Fruchtbestandteile auch die chemische Analyse mit größerem praktischem Nutzen als bisher verwenden kann. Wir beabsichtigen, demnächst hierzu einen weiteren Beitrag zu liefern.