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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 36 (1945)

Heft: 4-5

Artikel: Über Obstsaftkonzentrate

Autor: Hadorn, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-982831

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: 08.07.2025

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

Literatur

[1]) *F. Gisiger*, Diese Mitt. **17**, 4 (1926).
[2]) *F. Gisiger*, Diese Mitt. **18**, 249 (1927).
[3]) *J. Pritzker* und *R. Jungkunz*, Diese Mitt. **20**, 65 (1929).
[4]) *Th. von Fellenberg*, Diese Mitt. **35**, 79 (1944).
[5]) *J. Pritzker*, Diese Mitt. **35**, 230 (1944).
[6]) *K. Farnsteiner*, Z.U.N.G. **8**, 593 (1904).

Über Obstsaftkonzentrate

Von *H. Hadorn*

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes)

Bei der Zuckerknappheit der letzten Jahre sind die Obstsaftkonzentrate zu immer grösserer Bedeutung gelangt, da sie einen hochwertigen Ersatz für den fehlenden Rohrzucker darstellen. Obstsaftkonzentrat, in erster Linie Birnendicksaft, ist ein schmackhafter und beliebter Brotaufstrich. Grosse Mengen Obstsaftkonzentrat werden zur Bereitung und zur Streckung von Süssmost verwendet. Sie bilden eine haltbare Konserve, die nur einen Bruchteil vom Raum des ursprünglichen Saftes einnimmt. Durch Verdünnen mit Wasser lässt sich daraus wiederum ein guter Süssmost bereiten.

Beträchtliche Mengen von Konzentraten werden ferner in den Konditoreien zum Süssen verwendet. Sie bilden die Grundlage oder einen wesentlichen Bestandteil zahlreicher Konditoreihilfsstoffe. Gewisse Nachteile der Konzentrate für die Verwendung in Konditoreiwaren bestehen in ihrer dunkeln Farbe und darin, dass sie nicht kristallisieren und nicht rein süss schmecken. Der spezifische Geschmack nach Äpfeln oder Birnen ist oft recht unerwünscht. Vom gesundheitlichen Standpunkt aus bieten die Konzentrate gegenüber dem Rohrzucker jedoch bedeutende Vorteile. Kristallzucker, der aus sehr weitgehend gereinigter Saccharose besteht, stellt ein recht einseitiges und unnatürliches Nahrungsmittel dar. Dem Körper wird dadurch eine einseitige Kohlehydratnahrung zugeführt, der die wertvollen und für die normalen Körperfunktionen notwendigen Mineralstoffe vollständig fehlen. In den Obstsaftkonzentraten sind dagegen die Mineralstoffe fast im gleichen Verhältnis vorhanden wie im Apfelsaft, der ein vorzügliches, natürliches Nahrungsmittel darstellt. Vom gesundheitlichen Standpunkt aus ist die Verwendung der Konzentrate sehr zu begrüssen.

Herstellung

Die frischen Säfte, wie sie von der Presse kommen, werden in der Regel zuerst geschwefelt, um die Gärung zu hemmen und ein Braunwerden zu verhindern und anschliessend nach einem der üblichen Verfahren geschönt (z.B. Tan-

nin - Gelatine - Schönung). Gelegentlich wird auch pektinabbauendes Ferment zugesetzt. Dadurch wird der Saft leichter filtrierbar und lässt sich durch Filtration klären. Ungeklärte Säfte werden in der Regel nicht zu Konzentraten verarbeitet.

Die klaren, geschönten Säfte können nun im Vakum bei ca. 35° direkt auf die gewünschte Konzentration eingedickt werden. Auf diese Weise erhält man die «nicht entsäuerten Konzentrate», die stark sauer schmecken. Durch Verdünnen mit Wasser kann aus diesen wiederum Süssmost erhalten werden. Als Brotaufstrich, zum Süssen oder zur Verwendung in Konditoreiwaren sind die nicht entsäuerten Konzentrate wenig geeignet. Für diese Zwecke werden entsäuerte Konzentrate verwendet. Der ursprüngliche, geschönte oder ein bereits etwas eingedickter Saft wird entsäuert und anschliessend auf die gewünschte Konzentration eingedickt. Zur Entsäuerung der Säfte können folgende Verfahren angewendet werden:

1. Entsäuerung mit Kalk. Der grösste Teil der freien Äpfelsäure des Saftes wird mit Kalziumkarbonat oder Kalziumhydroxyd abgestumpft.
2. Entsäuern mit Alkalilauge. Die freie Säure wird teilweise mit Natron- oder Kalilauge abgestumpft. Der Saft muss aber noch schwach sauer reagieren. Schon ein geringer Überschuss an Lauge verfärbt den Saft dunkel und beeinflusst den Geschmack ungünstig.
3. Entsäuern mit Anionenaustauschern. Dieses sind Kunstharze mit freien ionisierbaren Aminogruppen, befähigt, Anionen zu adsorbieren. Man lässt den Saft langsam durch eine Schicht dieses Austauschers fliessen. Die Äpfelsäure wird dabei entfernt und der durchfliessende Saft ist vollständig entsäuert, ohne dass fremde Ionen oder andere Stoffe in den Saft gelangt sind.

Die Untersuchung und Beurteilung von Obstsaftkonzentraten

Nach den «Qualitätsanforderungen an Obstsaftkonzentrate und Dicksaft» des Schweiz. Obstverbandes vom 2. Oktober 1944 dürfen nur geschönte und helle bis schwach trübe Konzentrate in den Handel gebracht werden. Dicksaft entgerbt und teilweise entsäuert, soll mit Kalkverbindungen, welche in bezug auf Reinheit den Anforderungen der Lebensmittelverordnung zu entsprechen haben, teilweise entsäuert, d. h. auf pH 4,7—5,3 gebracht sein. Das spezifische Gewicht soll mindestens 1,424 = 43° Bé betragen.

Pritzker[1]) hat vor einiger Zeit die Analysen einer Anzahl von ihm untersuchter nicht entsäuerter Konzentrate veröffentlicht. Sie weisen alle ungefähr die gleiche Zusammensetzung auf. Analysen von entsäuerten Konzentraten wurden in der Schweiz noch nicht publiziert. Es schien uns notwendig, bevor endgültige Vorschriften über Qualitätsanforderungen und Gehaltszahlen von Obstsaftkonzentraten aufgestellt würden, noch mehr Zahlenmaterial zu sammeln. Vor allem interessierte uns der Einfluss der verschiedenen Entsäuerungsverfahren auf die Zusammensetzung der Obstsäfte und der daraus hergestellten Konzentrate.

Beim Eindampfen der geschönten und entsäuerten Obstsäfte scheiden sich in der Regel keine festen Stoffe aus. Nur bei Säften, die mit Kalk weitgehend, d.h. auf pH 5,5—6 neutralisiert wurden, fallen gelegentlich beim Eindicken sehr voluminöse Niederschläge von Kalziumsalzen aus. Die Bedingungen, unter denen diese Salze ausfallen, sowie deren Zusammensetzung sind noch nicht näher studiert worden.

Die Mehrzahl der im Handel befindlichen Konzentrate sind homogen, meist klar oder schwach trüb. Sie können ohne weiteres zur Untersuchung verwendet werden. Proben mit Ausscheidungen sind vor der Untersuchung gut durchzumischen.

Untersuchungsmethoden

Die Untersuchungsmethoden für Konzentrate sind im Prinzip die gleichen wie für Obstsäfte[2]). In der Regel wurde zunächst eine Stammlösung hergestellt, indem 10—20 g Konzentrat mit destilliertem Wasser auf genau 100 cm^3 verdünnt wurden.

Die gesamte schweflige Säure wurde nach dem L.B. IV Seite 306 bestimmt. Die Sulfate, entstanden durch Oxydation der schwefligen Säure, wurden in der von SO_2 befreiten Lösung nach dem Versetzen mit Salzsäure und Bariumchlorid in der Hitze als Bariumsulfat gefällt. Der Sorbit wurde nach der Methode von *Litterscheid*[3]) mit o-Chlorbenzaldehyd, jedoch ohne vorherige Vergärung des Zuckers, als o-Chlortribenzal-sorbit abgeschieden und bestimmt. Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Methode nicht quantitativ ist. Bei Kontrollversuchen wurde ein Traubenkonzentrat (sorbitfrei) mit bekannten Mengen Sorbit versetzt und derselbe in gleicher Weise wie in den Obstsaftkonzentraten bestimmt. Dabei wurden jeweils nur 70—80 % des zugefügten Sorbits gefunden. Aus noch nicht abgeklärten Gründen werden oft schwankende Werte erhalten. Die in den Tabellen angegebenen Sorbitwerte sind daher zu niedrig und nicht ganz zuverlässig. Sie geben nur ungefähre Anhaltspunkte.

Das pH der Konzentrate wurde potentiometrisch bestimmt, unter Verwendung folgender Kette: Chinhydron-Elektrode / gesättigte Kalomel-Elektrode.

Ergebnisse

In der Tabelle 1 sind die gefundenen Gehaltszahlen von 10 Obstsaftkonzentraten zusammengestellt.

Beim Eindampfen eines nicht entsäuerten Saftes wird im Verhältnis der einzelnen Bestandteile nichts geändert, mit Ausnahme der Saccharose, die unter dem Einfluss der Säure teilweise invertiert wird. Der Gesamtzuckergehalt nach Inversion, in Prozenten der Trockensubstanz ausgedrückt, ändert sich nur wenig. Diese Konzentrate haben auf die Trockensubstanz berechnet, abgesehen von der kleinen Zuckervermehrung durch die Inversion, die gleiche Zusammensetzung wie der ursprüngliche Saft, aus dem sie hergestellt wurden.

Tabelle 1

Zusammensetzung verschiedener Obstsaftkonzentrate

		311 Apfelkonz. geschönt nicht entsäuert	314 Apfelkonz. wie 311, aber entsäuert	341 Apfelkonz. v. Waldhöfler, nicht entsäuert	378 Theilersbirnenkonzentrat ungeklärt, nicht entsäuert	30 Birnenkonzentrat nicht entsäuert	31 Birnenkonz. wie 30, aber angeblich mit Wofatit entsäuert	22 Konzentr. mit Kalk entsäuert	24 Konzentr. nicht entsäuert	25 Konzentr. wie 24, aber mit Kalk entsäuert	26 Konzentr. wie 24, aber mit NaOH entsäuert
Aussehen, Farbe		dünnflüssig, klar, dunkelbraun	dünnflüssig, klar, dunkelbraun	dünnflüssig, leicht trüb, dunkelbraun	dünnflüssig, stark getrübt, dunkelbraun	dünnflüssig, leicht trüb, dunkelbraun	dünnflüssig, klar, hellbraun	dickflüssig, leicht trüb, braun	dickflüssig, klar, dunkelbraun	dickflüssig, klar, dunkelbraun	dickflüssig, klar, dunkelbraun
Geschmack		stark sauer	schwach sauer,	stark sauer	stark sauer	stark sauer	schwach sauer	rein süss, schwach sauer	stark sauer	schwach sauer	süss, nicht sauer
pH		—	4,75	3,28	3,73	3,29	4,78	4,52	3,33	4,40	4,96
Trockensubstanz	%	67,8	70,0	65,5	70,7	67,7	65,9	76,9	78,9	77,8	76,0
Wasser	%	32,2	30,0	34,5	29,3	32,3	34,1	23,1	21,1	22,2	24,0
Zucker nach Inversion	%	55,5	56,2	51,7	51,0	46,7	47,0	57,9	61,5	60,0	59,0
freie Säure (ber. als Äpfels.)	%	2,87	0,87	2,91	2,12	2,51	1,04	0,70	2,91	0,97	0,78
gebundene Säure	%	1,04	2,63	1,03	1,37	1,36	2,30	4,32	1,55	3,41	3,51
freie + gebundene Säure	%	3,91	3,50	3,94	3,49	3,87	3,34	5,02	4,46	4,38	4,29
Asche (Karbonate)	%	1,36	2,73	1,35	1,78	1,36	2,65	3,85	2,08	3,49	3,65
Aschenalkalität cm^3 n NaOH/100 g		15,55	39,3	15,35	20,5	20,3	34,4	64,4	23,1	50,8	52,4
K_2O	%	0,775	1,13	0,735	0,96	0,74	1,18	0,862	0,924	0,921	0,958
Na_2O	%	0,025	0,49	0,025	0,021	0,016	0,36	0,045	0,066	0,074	1,03
CaO	%	0,0505	0,065	0,050	0,064	0,047	0,058	1,33	0,243	0,99	0,170
MgO	%	—	—	—	—	—	—	0,049	0,045	0,042	0,041
P_2O_5	%	0,079	0,077	0,075	0,128	0,102	0,088	0,087	0,111	0,110	0,105
N	%	—	0,047	0,049	0,047	0,032	0,021	0,089	0,058	0,059	0,058
Sorbit	%	—	3,10	2,58	6,18	6,46	7,54	5,50	4,28	4,14	4,26
Gesamte schweflige Säure mg SO_2 in 1000 g		—	12	13	17	37	875	28	292	167	131
Sulfat mg SO_3 in 1000 g		—	0	0	0	0	0	73	1840	1580	1530

Da bereits ein umfangreiches Zahlenmaterial[2]) über die Zusammensetzung von schweizerischen Äpfel- und Birnensäften vorliegt, haben wir davon abgesehen, weitere Analysen nicht entsäuerter Obstsaftkonzentrate auszuführen.

Einfluss der Entsäuerung auf die Zusammensetzung der Konzentrate.

In den mit Kalk oder Alkalilauge entsäuerten Konzentraten ist der Mineralstoffgehalt infolge des zugesetzten Kalks oder Alkalis erhöht. Von besonderem Interesse ist die Aschenzusammensetzung, da sich hieraus Schlüsse auf die Art der Entsäuerung ziehen lassen.

Da beim Entsäuern und dem anschliessenden Konzentrieren des Fruchtsaftes in der Regel keine schwer löslichen Stoffe ausfallen, finden sich im Konzentrat alle im ursprünglichen Saft enthaltenen Bestandteile zuzüglich des zugesetzten Kalks oder Alkalis im gleichen Verhältnis wieder wie im entsäuerten Saft. Dies wird durch die Zahlen der Tabelle 2 gezeigt. Nr. 20 ist ein geschönter, nicht entsäuerter Apfelsaft aus einem technischen Betrieb. Nr. 21 ist derselbe Saft nach der Entsäuerung mit Kalk und Nr. 22 das nach dem Eindicken daraus erhaltene Konzentrat.

Um die Zahlen der Säfte und des Konzentrates miteinander vergleichen zu können, wurde in der Tabelle 2, Spalten 4 bis 7, der Zuckergehalt nach Inversion willkürlich gleich 100 gesetzt und alle andern Zahlen auf diese Basis umgerechnet. Es wäre nicht zweckmässig, die Trockensubstanz als Basis zu nehmen, da diese beim Entsäuern mit Kalk beträchtlich vermehrt wird, wodurch in den entsäuerten Produkten alle andern Zahlen, am ausgeprägtesten der Zuckergehalt, scheinbar vermindert würden. In einem Liter Saft bleibt selbstverständlich beim Versetzen mit Kalk die Zuckermenge, sowie die Summe aus freier und gebundener Säure konstant.

Aus den Verhältniszahlen der Tabelle 2 erkennt man die durch die Entsäuerung bedingten Veränderungen der Zusammensetzung: Durch den Kalkzusatz werden in erster Linie die Asche und ihre Alkalität stark erhöht, ebenso die Trockensubstanz. Die freie Säure nimmt ab, dafür steigt die gebundene Säure, berechnet aus der Alkalität der Asche. Die Summe aus freier und gebundener Säure bleibt konstant. Ausser dem Ca-Gehalt bleiben die andern Aschenbestandteile praktisch konstant. K_2O und P_2O_5 bleiben genau gleich, während Na_2O und MgO wohl durch geringe Verunreinigungen des Kalks etwas erhöht werden.

Ein weiteres interessantes Beispiel ist in der Tabelle 3 zusammengestellt. Die nach verschiedenen Methoden entsäuerten Konzentrate stammen aus einem Grossbetrieb. Sie wurden dort angeblich alle aus dem gleichen, mit Kohle entfärbten und 2 mal geschönten Saft Nr. 23 hergestellt. Die Verhältniszahlen vom ursprünglichen Saft und dem daraus bereiteten, nicht entsäuerten Konzentrat Nr. 24 sollten eigentlich alle genau übereinstimmen. Einzelne Zahlen zeigen jedoch Abweichungen. Der Gehalt an freier, sowie die Summe aus freier + gebundener Säure ist im ursprünglichen Saft etwas höher als in dem daraus hergestell-

Tabelle 2

	Gehaltszahlen der Produkte			Verhältniszahlen (Zucker nach Inversion = 100)		
	20 Saft geschönt, nicht entsäuert	21 Saft geschönt, mit $CaCO_3$ entsäuert	22 Konzentrat aus Saft 21	20 Saft geschönt, nicht entsäuert	21 Saft geschönt, mit $CaCO_3$ entsäuert	22 Konzentrat aus Saft 21
	g/l	g/l	%			
Trockensubstanz (direkt)	110,5	117,3	76,9	127,0	134,0	132,8
Zucker vor Inversion (Invertzucker)	71,6	74,2	47,4	82,3	84,8	81,8
Zucker nach Inversion (Invertzucker)	87,0	87,5	57,9	100	100	100
Saccharose	14,6	12,6	10,0	16,8	14,4	17,3
freie Säure (ber. als Äpfelsäure)	5,61	1,16	0,70	6,45	1,33	1,21
gebundene Säure (ber. aus Aschenalkal.)	2,10	6,64	4,32	2,41	7,58	7,46
freie + gebundene Säure	7,71	7,80	5,02	8,86	8,91	8,67
Asche (Karbonate)	2,46	5,87	3,85	2,83	6,70	6,65
Aschenalkalität	31,4	99,0	64,4	36,1	113,0	111,1
K_2O	1,32	1,30	0,862	1,52	1,49	1,49
Na_2O	0,051	0,072	0,045	0,059	0,082	0,078
CaO	0,135	1,95	1,33	0,155	2,23	2,30
MgO	0,060	0,085	0,049	0,069	0,097	0,085
P_2O_5	0,127	0,130	0,087	0,146	0,149	0,150
N	0,128	0,138	0,089	0,147	0,158	0,154

ten Konzentrat Nr. 24. Möglicherweise stammt die Saftprobe nicht aus dem gleichen Tank wie der Saft, aus dem die Konzentrate hergestellt wurden, oder der Saft im Tank, der ja aus einer grösseren Anzahl meist verschiedener Pressäfte besteht, war nicht genügend durchgemischt. Wie aus den Gehaltszahlen hervorgeht, war der Saft Nr. 23 stark geschwefelt worden. Die schweflige Säure wurde auch mittitriert und als Äpfelsäure berechnet, was natürlich einen etwas zu hohen Wert an freier, titrierbarer Säure ergibt.

Das nicht entsäuerte Konzentrat Nr. 24 weist ferner einen ziemlich hohen Kalzium- und einen etwas erhöhten Aschengehalt auf. Aus früheren Untersuchungen[4]) geht hervor, dass dieser Kalziumgehalt für ein nicht entsäuertes Produkt viel zu hoch ist. Es muss angenommen werden, dass das Konzentrat Nr. 24 bei der Herstellung durch etwas Kalk oder ein mit Kalk entsäuertes Konzentrat verunreinigt wurde. Im Konzentrat Nr. 24 entspricht die Zunahme an Kalzium, berechnet als $CaCO_3$, nämlich gerade der Vermehrung der Asche.

Die beiden entsäuerten Konzentrate Nr. 25 und 26 weisen gegenüber dem nicht entsäuerten (Nr. 24) grosse Unterschiede in den Gehaltszahlen auf. Die freie Säure ist zu einem grossen Teil neutralisiert worden. Die Summe aus freier + gebundener Säure stimmt jedoch in allen Konzentraten überein. Dies deutet darauf hin, dass die 3 Konzentrate aus dem gleichen, einheitlichen Ausgangssaft hergestellt worden sind. In dem entsäuerten Konzentrate sind wiederum Aschengehalt und Aschenalkalität stark erhöht. Vergleicht man die einzelnen Aschenbestandteile miteinander, so erkennt man, dass in jedem der entsäuerten Konzentrate nur ein einziger Bestandteil, je nach dem Entsäuerungsverfahren, entweder CaO oder Na_2O stark erhöht wurde. Alle andern Bestandteile blieben konstant oder wurden nur unwesentlich erhöht, wahrscheinlich durch geringe Verunreinigungen des Kalks oder der Natronlauge.

Der Gehalt an Phosphorsäure, Stickstoff und Sorbit wird beim Entsäuern und Konzentrieren nicht verändert.

Auf Grund der Analyse kann für jedes Konzentrat angegeben werden, ob und nach welchem Verfahren es entsäuert wurde. In der Tabelle 1 erkennt man alle entsäuerten Konzentrate sofort an ihrer hohen Aschenalkalität. Das Konzentrat Nr. 314 wurde nach einem «speziellen», von der Firma nicht näher bezeichneten Verfahren entsäuert. Die Analyse ergibt, dass kein Kalk zugesetzt wurde. Dagegen sind Na_2O und K_2O gegenüber dem nicht entsäuerten Konzentrat Nr. 311 um fast die gleichen Beträge erhöht worden. Wahrscheinlich wurde mit einem Gemisch aus gleichen Teilen Kali- und Natronlauge, vielleicht auch mit Karbonaten neutralisiert. Das angeblich mit Wofatit entsäuerte Konzentrat Nr. 31 ist ebenfalls mit einem Gemisch von Kali- und Natronlauge entsäuert worden. Auf Grund seiner Gehaltszahlen steht fest, dass dieses Konzentrat nicht mit Wofatit, einem Anionen-Austauscher, entsäuert worden ist, da bei diesem Entsäuerungsverfahren keine Alkali- noch irgendwelche andern Ionen in den Saft gelangen.

Tabelle 3

Einfluss verschiedener Entsäuerungsverfahren auf die Zusammensetzung

	Gehaltszahlen der Produkte				Verhältniszahlen (Zucker nach Inversion = 100)			
	23 Saft mit Kohle entfärbt, 2 mal geschönt, nicht entsäuert	24 Konzentrat aus Nr. 23, nicht entsäuert	25 Konzentrat mit Kalk entsäuert	26 Konzentrat mit NaOH entsäuert	23 Saft mit Kohle entfärbt, 2 mal geschönt, nicht entsäuert	24 Konzentrat aus Nr. 23, nicht entsäuert	25 Konzentrat mit Kalk entsäuert	26 Konzentrat mit NaOH entsäuert
	g/l	%	%	%				
Trockensubtsanz	117,3	78,9	77,8	76,0	133,2	128,1	129,6	128,7
Zucker nach Inversion	88,05	61,5	60,0	59,0	100	100	100	100
freie Säure	5,55	2,91	0,97	0,78	6,30	4,73	1,62	1,32
gebundene Säure	1,91	1,55	3,41	3,51	2,17	2,52	5,68	5,95
freie + gebund. Säure	7,46	4,46	4,38	4,29	8,47	7,25	7,30	7,27
Asche (Karbonate)	2,82	2,08	3,49	3,65	3,20	3,38	5,81	6,18
Aschenalkalität	28,5	23,1	50,8	52,4	32,4	37,6	84,6	88,7
K_2O	1,37	0,924	0,921	0,958	1,56	1,50	1,53	1,62
Na_2O	0,057	0,066	0,074	1,03	0,065	0,107	0,123	1,75
CaO	0,220	0,243	0,99	0,170	0,250	0,395	1,65	0,288
MgO	0,068	0,045	0,042	0,041	0,077	0,073	0,070	0,070
P_2O_5	0,162	0,111	0,110	0,105	0,184	0,181	0,183	0,178
Stickstoff (N)	—	0,058	0,059	0,058	—	0,094	0,098	0,097
Sorbit	—	4,28	4,14	4,26	—	6,96	6,90	7,24

Die Beurteilung

Zur Beurteilung der Obstsaftkonzentrate wird man in erster Linie den Extrakt- und Zuckergehalt heranziehen. Diese Zahlen geben ein ungefähres Mass des Eindickungsgrades und sind daher preisbestimmend.

Nicht entsäuerte Konzentrate sollen in ihren Gehaltszahlen, berechnet auf die Trockensubstanz, den verwendeten Obstsäften entsprechen. Die mittleren Gehaltszahlen von Obstsäften findet man in der Statistik[2]).

Entsäuerte Konzentrate sollen einen angenehmen, süssen und nur schwach sauren Geschmack aufweisen. Irgend ein Nebengeschmack nach Chemikalien, von der Vorbehandlung oder der Entsäuerung herrührend, darf nicht bemerkbar sein. Die Aschenanalyse gibt Aufschluss über das Entsäuerungsverfahren. Die Frage, welche Chemikalien zum Entsäuern verwendet werden dürfen, ist noch zu diskutieren. Nach den Qualitätsanforderungen an Obstsaftkonzentrate und Dicksaft des Schweiz. Obstverbandes soll nur mit reinen Kalkverbindungen entsäuert werden. Wir haben indessen verschiedene Konzentrate degustiert, die sorgfältig mit Natron- oder Kalilauge entsäuert worden sind und deren Geschmack einwandfrei war. Ob der Genuss grösserer Mengen dieser Konzentrate unangenehme oder schädliche Wirkungen nach sich zieht, ist noch abzuklären. Bis heute ist keine nachteilige Wirkung der Kalium- und Natrium-malate bekannt. Bei der Entsäuerung mit Alkalilauge besteht jedoch die Gefahr der Überdosierung, wodurch Aussehen, Geschmack und Zuträglichkeit der Produkte leiden, was bei Verwendung von Kalk nicht der Fall ist.

Nach den Qualitätsanforderungen des Obstverbandes sollen die entsäuerten Konzentrate ein pH von 4,7—5,3 besitzen. Es sei noch darauf hingewiesen, dass das pH und der saure Geschmack nicht immer parallel gehen. Konzentrate mit niedrigem pH können unter Umständen weniger sauer schmecken als solche mit höherem. Die absolute Menge an freier Säure und die puffernde Wirkung der Salze haben einen grossen Einfluss auf den Geschmack.

Schweflige Säure

Der Gehalt an schwefliger Säure ist stets zu kontrollieren, weil Säfte und Konzentrate zwecks Konservierung und Aufhellung der Farbe gelegentlich sehr stark geschwefelt werden. Nach Art. 281 Abs. 5 der Lebensmittelverordnung dürfen alkoholfreie Obstsäfte höchstens 80 mg gesamte schweflige Säure im Liter enthalten. *Pritzker* schlägt vor, den höchst zulässigen Gehalt an schwefliger Säure bei den Konzentraten auf Grund ihres Eindickungsgrades und des zulässigen Gehalts an SO_2 für Obstsäfte zu berechnen. Werden die Konzentrate wiederum zur Bereitung von Süssmost verwendet, so kann nichts eingewendet werden. Dicksäfte, wie sie zum Brotaufstrich verwendet werden, sind etwa auf $^1/_7$ ihres ursprünglichen Volumens eingedampft worden. Der höchst zulässige Gehalt an schwefliger Säure würde demnach 560 mg im kg betragen. Dieser Wert ist unverhältnismässig hoch. Konfitüren dürfen laut Lebensmittelverordnung höchstens

50 mg im kg enthalten. Kunsthonig nur 40 mg. Für Dicksäfte, die als Brotaufstrich verwendet werden, sollte als obere Grenze ungefähr der gleiche Wert festgelegt werden wie für Konfitüre und Kunsthonig, da sonst die Gefahr besteht, dass diese Produkte durch ihren eventuell sehr hohen Gehalt an schwefliger Säure gesundheitsschädlich wirken könnten.

In den Konzentraten ist auch der Sulfatgehalt, der gelegentlich sehr hoch ist, zu bestimmen, da Schwefelsäure im Organismus eine unerwünschte Säurewirkung ausübt.

In der Tabelle 1 erkennt man, dass die verschiedenen Konzentrate ganz ungleich geschwefelt wurden. Einzelne entahlten nur wenig, andere sehr viel schweflige Säure. Der Gehalt an Sulfat, durch Oxydation aus der schwefligen Säure entstanden, variiert ebenfalls stark.

Da beim Eindicken im Vakuum ein grosser Teil der schwefligen Säure mit dem verdampfenden Wasser aus dem Saft entweicht, ist es möglich, auch aus ziemlich stark geschwefelten Säften Konzentrate mit niedrigem Gehalt an schwefliger Säure herzustellen.

Zusammenfassung

1. Es wurden entsäuerte und nicht entsäuerte Säfte und Konzentrate untersucht. Beim Konzentrieren des Saftes wird das Verhältnis der verschiedenen Saftbestandteile nicht verändert.

2. In den entsäuerten Konzentraten sind Asche und Aschenalkalität stark erhöht. Die freie Säure ist entsprechend dem Grad der Entsäuerung vermindert, während die Summe aus freier + gebundener Säure gleich geblieben ist.

3. Auf Grund der Aschenzusammensetzung lässt sich angeben, mit welchen Reagenzien der Saft entsäuert worden ist. Je nach dem Verfahren sind Kalium, Natrium oder Kalzium erhöht, während die andern Bestandteile unverändert sind.

4. Der Gehalt an schwefliger Säure variiert sehr stark. Oft findet man auch grössere Mengen Sulfat, das durch Oxydation aus der schwefligen Säure gebildet wurde. Der höchst zulässige Wert für schweflige Säure und Sulfat in Obstsaftkonzentraten und Dicksäften ist in der Lebensmittelverordnung festzulegen.

Résumé

1⁰ Des jus et des concentrés désacidifiés et non désacidifiés ont été analysés. Au cours de la concentration la proportion des différents constituants du jus reste inchangée.

2⁰ Les concentrés désacidifiés montrent une augmentation des cendres et de l'alcalinité des cendres. L'acide libre subit une diminution correspondant au degré de désacidification, alors que la somme acide libre plus acide lié n'est pas modifiée.

3⁰ En se basant sur la composition des cendres on peut déterminer quel réactif fut utilisé pour désacidifier les jus. Selon le procédé la teneur en potassium, sodium ou calcium augmente, sans pour cela que les autres constituants varient.

4⁰ La teneur en acide sulfureux varie beaucoup. Souvent on a trouvé des teneurs plus élevées en sulfates, ceux-ci provenant de l'oxydation de l'acide sulfureux. Les teneurs maximales en acide sulfureux et en sulfate dans les concentrés de fruits sont à fixer dans l'Ordonnance des Denrées alimentaires.

Literatur

[1]) *W. Pritzker*, diese Mitt. **35**, 230 (1944).
[2]) Statistik von Kernobstsäften des Jahres 1944, diese Mitt. **36**, 216 (1945).
[3]) *F. M. Litterscheid*, Handbuch der Lebensmittelchemie II/2, 971.
J. Jeanprêtre, diese Mitt. **28**, 87 (1937).
[4]) *H. Hadorn*, diese Mitt. **36**, 232 (1945).

Mitteilungen aus der Laboratoriumspraxis

(Aus den Jahresberichten amtlicher Untersuchungsanstalten im Jahre 1944)

Remarques relatives aux travaux de laboratoire

(Tirés des rapports annuels des laboratoires officiels de l'année 1944)

Aargau

(Kantonschemiker: Dr. *C. Wiss*, Aarau)

1. Milch. Frauenmilch, angeblich mit Kuhmilch vermengt, ergab: spez. Gewicht 1,0319, Fett 2,5 %, Tr. Substanz 12,44 %, N 0,257 % = 1,637 % Stickstoffsubstanz (Kuhmilch 3,4 %); eine andere Probe gleicher Herkunft ergab einen Säuregrad von 4,0, Fett 3,3 %, RMZ 1,30 (Kuhmilch 28,0). Die beiden Proben mussten als unverfälscht beurteilt werden[1]). Die von *Freudenberg* erwähnten einfachen Prüfungen auf Verfälschung sind ganz unzuverlässig, so wünschenswert bei dem grossen Preisunterschied auch eine rasche und zuverlässige Kontrolle wäre[2]). Zentrifugieren lässt nur ganz grobe Verfälschungen feststellen, versagt auch bei Wässerung. Die Fällung mit Chlorkalzium + Acetatpuffer lässt gerade noch 20 % Kuhmilch erkennen, wenn man mit unverfälschter Frauenmilch vergleicht. Neutralrot wird mit Kuhmilch himbeerrot, mit Frauenmilch braunrot, bei Mischungen mit 20 % Kuhmilch ziegelrot. Haematoxylin: Kuhmilch entfärbt, Frauenmilch und solche mit 20 % Kuhmilch bleibt rot. Wir haben auch bemerkt, dass die entfärbte Kuhmilch sich am Licht wieder rötet und anderseits die rote Frauenmilch sich in der Dunkelheit entfärbt.