

# Welche Faktoren beeinflussen die Zusammensetzung von Kernobstsäften?

Autor(en): **Hadorn, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **37 (1946)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-983473>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Welche Faktoren beeinflussen die Zusammensetzung von Kernobstsäften?

Von *H. Hadorn*

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes in Bern)

Beim Durchsehen der Obstsaftstatistik der Jahre 1944<sup>1)</sup> und 1945<sup>2)</sup> ergibt es sich, dass eigentlich alle Gehaltszahlen recht grossen Schwankungen unterworfen sind. Diese Tatsache ist nicht sehr verwunderlich, da es sich in unserer Statistik um Säfte der verschiedensten Apfel- und Birnensorten und um Früchte ganz verschiedener Herkunft handelt. Aber auch Säfte der gleichen Sorte variieren in ihrer Zusammensetzung recht erheblich. Es wurde bereits darauf hingewiesen<sup>2)</sup>, dass der Extrakt- und Zuckergehalt der Säfte des Jahres 1945 im Mittel beträchtlich höher liegt als im Vorjahr.

Es ist sowohl für den Produzenten von Obstsäften wie auch für den Chemiker, der letztere zu untersuchen und zu beurteilen hat, von Interesse, alle Faktoren zu kennen, welche die Saftzusammensetzung beeinflussen können. In der vorliegenden Arbeit werden die wichtigsten uns aus der Literatur bekannten Faktoren im Zusammenhang kurz diskutiert und die Tatsachen durch eigene Versuche belegt oder ergänzt.

## 1. Einfluss der Sorte

Die verschiedenen Apfel- und Birnensorten weisen bekanntlich grosse Unterschiede in ihrer Zusammensetzung auf. Dies geht deutlich aus einer Arbeit von *E. Hotter*<sup>3)</sup> hervor, der die steirischen Mostäpfel in den Jahren 1892—1900 untersuchte. *R. Otto*<sup>4)</sup> gibt die Saftzusammensetzung von 18 verschiedenen Apfelsorten an, die sich in ihren Gehaltszahlen zum Teil stark unterscheiden, wie ja auch unsere Obstsaftstatistik grosse Variationen aufweist.

Zur Bereitung von Süssmost eignen sich nicht alle Apfel- und Birnensorten gleich gut. Bei den Säften der sauren Apfelsorten schwankt der Säuregehalt zwischen 3,4 und 12,0 g/l. Besonders hoch ist er bei den Sorten Engishofer, Waldhöfler, Winterzitronne und Boskop. Es sind dies meist spät reifende Sorten, die in der Regel auch einen hohen Zuckergehalt aufweisen. In der Praxis werden daher gerne späte und gut ausgereifte Äpfel zur Süssmosterei angenommen, soweit es sich nicht um die feinsten Sorten wie den eben genannten Boskop handelt, die nur als Tafelobst in Betracht fallen.

Ein Süssmost sollte, um geschmacklich zu befriedigen, mindestens 5 g titrierbare Säure im l enthalten, sonst schmeckt er zu süß und leicht etwas fad. Die süßen Apfelsorten, deren Saft nur 1—2 g Säure im l enthält, sind in der Schweiz recht selten geworden, da sie sich weder zur Süssmostherstellung eignen, noch als Tafelobst begehrt sind.

Birnen enthalten durchschnittlich weniger Säure als Äpfel, doch findet man auch hier, je nach der Sorte, alle Übergänge von 1,5—7,6 g/l. Stark sauer sind die Sorten Gelbmöstler und Grönmöstler.

Ausser dem Säure- ist auch der Zuckergehalt des Saftes von Bedeutung für die Qualität. Ein hoher Zuckergehalt macht den Saft vollmundig und erhöht dessen Nährwert. Sehr zuckerreich sind Wasserbirnen, Theilersbirnen, Gelbmöstler und Spitzbirnen. Apfelsorten mit hohem Zuckergehalt sind: Waldhöfler, Weinäpfel, Engishofer, Bohnäpfel, verschiedene Reinetten und der vorzügliche Tafelapfel Boskop.

Für die Qualität eines Süssmostes sind aber nicht allein der Zucker- und Säuregehalt ausschlaggebend, sondern auch gewisse charakteristische Aromastoffe der Früchte, die den Geschmack des Saftes weitgehend beeinflussen. So liefert z.B. die Sorte Sauergraeuch einen aromatischen und sehr begehrten Saft, der sich weder durch besonders hohen Zucker- noch Säuregehalt auszeichnet.

Der Aschengehalt der verschiedenen Sorten variiert ebenfalls, doch sind die Zahlen nicht charakteristisch, wie im nächsten Abschnitt gezeigt wird.

## 2. Säfte der gleichen Sorte, aber verschiedener Herkunft

Äpfel von verschiedenen Bäumen derselben Sorte weisen deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung ihrer Säfte auf, was aus den Zahlen der Tabelle 1 hervorgeht. Die Früchte waren unter den gleichen klimatischen Bedingungen im regnerischen Sommer und Herbst 1944 im Kanton Bern gewachsen. Sie wurden ungefähr zur gleichen Zeit gepflückt, der Saft abgepresst und untersucht.

Tabelle I

Sorte und Herkunft	Datum	° Oe	Extrakt	Gesamtzucker	Säure	Asche	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> der Asche
<i>Gravensteiner</i>								
a) Berner Markt	22. 8.	46,9	121,5	89,5	7,81	3,27	0,134	4,1
b) aus Forst	27. 8.	42,3	109,5	82,8	6,68	2,45	0,143	5,8
<i>Danziger Kantapfel</i>								
a) Berner Markt	20. 9.	47,5	123,1	94,5	7,08	2,56	0,124	4,8
b) aus Forst	25. 9.	44,2	114,6	89,1	5,84	2,09	0,140	6,7

Die Unterschiede in der Saftzusammensetzung sind beträchtlich. Auffallend sind die grossen Schwankungen im Aschengehalt und im P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Gehalt der Asche. Möglicherweise stehen diese Unterschiede mit der Düngung des Bodens im Zusammenhang. Die beiden Beispiele, die sich an Hand unserer Statistik vermehren liessen, zeigen, dass eine Beurteilung von Obstsäften in bezug auf Echtheit auf Grund ihres Aschengehaltes kaum möglich ist.

### 3. Der Reifegrad der Früchte

Die Änderung der Zusammensetzung während der Reife und der anschließenden Lagerung der Äpfel wurde von *L. Lindet*<sup>5)</sup>, *R. Otto*<sup>6)</sup> und *P. Behrend*<sup>7)</sup> untersucht. Die Ergebnisse der verschiedenen Forscher stimmen überein und lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen:

- Der Wassergehalt der frischen Äpfel nimmt bei der Reife ab.
- Die Stärke ist in den unreifen Äpfeln noch in erheblicher Menge vorhanden und nimmt beim Reifen erst langsam, später schneller ab.
- Der Gesamtsäuregehalt der Äpfel nimmt sowohl beim Reifen am Baum, als auch beim Lagern ab.
- Der Gesamtzuckergehalt nimmt beim Reifen und Lagern beständig zu.
- Der Glucosegehalt nimmt im allgemeinen beim Reifen und Lagern zu. Der Saccharosegehalt steigt ebenfalls beim Reifen an, um bei längerem Lagern der Äpfel wieder abzunehmen.
- Alkohol ist nur in verhältnismässig geringer Menge vorhanden und nimmt während des Reifens und Lagerns der Äpfel ab.

Tabelle 2

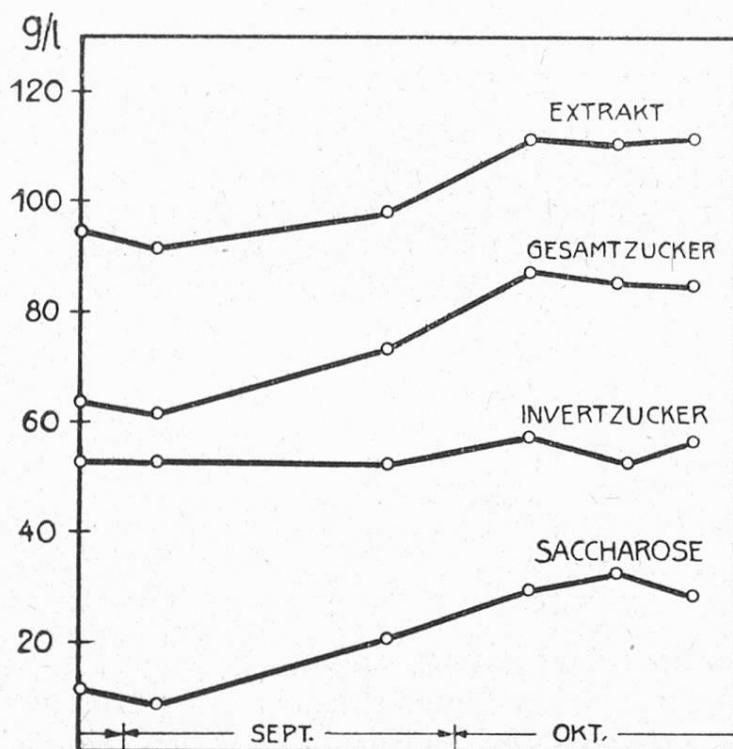
Veränderung der Saftzusammensetzung mit zunehmender Reife der Äpfel

Sauergrauech (27. Aug. bis 18. Dez. 1944)							
untersucht am	27. Aug.	3. Sept.	24. Sept.	7. Okt.	15. Okt.	22. Okt.	18. Dez.
Aussehen, Reife	{ grün, unreif, Kerne braun	unreif	unreif	reif	reif, rot- backig	vollreif	im Keller gelagert
Dichte (° Oechsle)	36,5	35,5	37,9	43,1	42,6	42,9	45,2
Extrakt g/l	94,5	91,9	98,1	111,6	110,3	111,2	117,0
zuckerfreier Extrakt g/l	30,6	30,6	25,0	24,5	25,1	26,3	26,6
Gesamtzucker g/l	63,9	61,3	73,1	87,1	85,2	84,9	90,4
Invertzucker g/l	52,6	52,6	52,2	57,3	52,6	56,8	64,7
Saccharose g/l	11,3	8,7	20,9	29,8	32,6	28,1	25,7
titrierbare Säure g/l	9,46	9,58	8,00	6,60	6,35	6,40	4,97
Asche g/l	2,98	3,04	2,35	2,20	2,26	2,27	2,51
Asche in % der Trockensubstanz	3,15	3,31	2,40	1,97	2,05	2,04	2,15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/l	0,183	0,180	0,147	0,147	0,147	0,143	0,134
% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> der Asche	6,15	5,93	6,25	6,69	6,51	6,30	5,32
Sorbit g/l	2,82	—	2,11	2,90	2,38	1,67	—

Diese Befunde der Literatur konnten durch ein eigenes Beispiel bestätigt werden. Ich wählte die Sorte «Sauergraeuch», eine gute, im Kanton Bern weit verbreitete Apfelsorte. Die Äpfel wurden zu verschiedenen Zeiten vom gleichen Baum gepflückt. Der Baum ist 25- bis 30-jährig und steht an einem sonnigen Südwest-Abhang in Forst bei Thun. Um Unterschiede in der Reife infolge verschiedener Sonnenbestrahlung auszuschalten, wurden die Äpfel stets von den gleichen Ästen der Südostseite gepflückt. Je 6—10 Äpfel wurden zerkleinert, der Saft wurde abgepresst und sofort untersucht. Die Resultate sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Säure- und Aschengehalt nehmen mit zunehmender Reife ab, während Extrakt- und Gesamtzuckergehalt steigen. Der  $P_2O_5$ -Gehalt in % der Asche bleibt während der ganzen Reifezeit praktisch konstant.

Interessant ist das Verhältnis der verschiedenen Zuckerarten zueinander, das in der untenstehenden Figur dargestellt wird.



Es ergibt sich folgendes:

Bei der Reife nimmt der Gesamtzuckergehalt stark zu. Auffallend ist aber, dass nur die Saccharose vermehrt wird und der Invertzucker während der ganzen Versuchszeit von 56 Tagen fast konstant bleibt. Die Erhöhung des Zuckergehalts im Apfel erfolgte in diesem Falle demnach ausschliesslich durch Vermehrung der Saccharose. Nach neueren Forschungen über die Assimilation ist es ja auch wahrscheinlich, dass nicht, wie früher angenommen wurde, Glucose, sondern Saccharose als erstes Assimilationsprodukt auftritt.

#### 4. Einfluss der Sonnenbestrahlung der Früchte auf die Saftzusammensetzung

a) *Früchte der Sonnen- und Schattenseite des Baumes.* Die Pflanze kann den Zucker nur unter der Einwirkung von Licht synthetisieren. Bei einem Obstbaum wirkt dieses nicht allseitig gleichmässig ein. Die Südseite ist der direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt, während die Nordseite im Schatten liegt. Es ist längst bekannt, dass Früchte, die an sonnenbeschienenen Ästen wachsen, rascher reifen, meist schöner aussehen und aromatischer schmecken als solche, die im Schatten oder Halbschatten wachsen.

Um den Einfluss der Sonnenbestrahlung auf die Zusammensetzung zu untersuchen, wurden von einem Bohnapfelbaum am 22. Oktober 1944 Äpfel von Ästen der Süd- und Nordseite gepflückt und der daraus abgepresste Saft getrennt analysiert. Die Äpfel der Südseite waren rotbackig und pflückreif, diejenigen der Nordseite noch ziemlich grün. Die Tabelle 3 zeigt die Zusammensetzung der Säfte.

Tabelle 3

	Äpfel der Südseite	Äpfel der Nordseite
Dichte	1,0449	1,0443
Extrakt (indirekt) g/l	116,3	114,8
zuckerfreier Extrakt g/l	28,1	29,5
Invertzucker g/l	64,6	69,1
Saccharose g/l	23,6	16,2
Gesamtzucker g/l	88,2	85,3
titrierbare Säure g/l	8,10	7,90
Asche g/l	2,58	2,61
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/l	0,113	0,120

Die Äpfel der Südseite des Baumes enthalten etwas mehr Gesamtzucker als die der Nordseite. Grösser ist der Unterschied im Saccharosegehalt, welcher auf der Südseite 26,8 %, auf der Nordseite nur 19,0 % des Gesamtzuckers beträgt. Die andern Gehaltszahlen weisen nur unbedeutende Unterschiede auf, die jedoch in den unter a—f genannten Richtungen gehen.

b) *Untersuchung der Nord- und Südhälfte des gleichen Apfels.* Ein am 22. Oktober 1944 gepflückter Bohnapfel wurde durch einen Schnitt in Süd- und Nordhälfte geteilt, der Saft jeder Hälfte abgepresst und untersucht. Zur Bestimmung des Wassergehalts des ganzen Apfels wurde ein solcher von demselben Zweig gepflückt und in analoger Weise halbiert.

Die beiden Hälften wurden einzeln gewogen, in kleine Schnitze geteilt und im Trockenschrank bei 110° getrocknet. Durch Wägung nach verschiedenen

Zeiten wurde der Gewichtsverlust festgestellt. Gewichtskonstanz wird freilich nicht erreicht, weil Zersetzung des Zuckers erfolgt. Diese Wasserbestimmung liefert auch keine absolut richtigen, wohl aber miteinander vergleichbare Werte.

Tabelle 4

	Südhälfte des Apfels	Nordhälfte des Apfels
<i>im abgepressten Saft:</i>		
Zucker nach Inversion g/l	95,7	90,6
titrierbare Säure g/l	8,01	7,82
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/l	0,104	0,107
<i>Wassergehalt im Apfel:</i>		
Gewichtsverlust		
nach 4 Stunden ‰	85,5	86,3
nach 6 Stunden ‰	86,0	86,5
nach 8 Stunden ‰	87,2	87,0

Obwohl der Wassergehalt der beiden Hälften praktisch gleich ist, zeigt der Saft der Südhälfte einen höheren Zuckergehalt als derjenige der Nordhälfte. In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, dass nach Untersuchungen von *Th. von Fellenberg*<sup>8)</sup> auch das Vitamin C auf der Südseite des Apfels angereichert ist.

#### 5. Zusammenhänge zwischen Grösse und Zusammensetzung der Früchte desselben Baumes

*P. Kulisch*<sup>9)</sup> hat diese Verhältnisse für einige Apfelsorten und Baumformen untersucht. Aus seinen Zahlen ergibt sich, dass bei Äpfeln desselben Baumes im allgemeinen die grossen Früchte prozentual mehr Zucker und Säure enthalten als die kleineren. Diese Verhältnisse sind jedoch nicht immer deutlich ausgeprägt.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die zuckerreichen Früchte fast immer einen höheren Säuregehalt aufweisen als die zuckerarmen. Dadurch wird bewiesen, dass die Bildung von Zucker und die Abnahme der Säure im reifenden Apfel in keinem direkten Zusammenhang stehen.

#### 6. Einfluss der Witterung im betreffenden Jahr auf die Saftzusammensetzung

Von grossem Einfluss auf die Zusammensetzung der Früchte und ihrer Säfte ist die Witterung. In regnerischen und kühlen Sommern kann die Pflanze weniger Zucker bilden als in warmen und sonnigen, was sich besonders auf den

Zuckergehalt der Säfte auswirkt. Bei der Rebe, die auf Witterungseinflüsse sehr empfindlich ist, sind diese Verhältnisse längst bekannt. Die Qualität des Traubenmostes und des daraus bereiteten Weines ist weitgehend vom Wetter während der Reifezeit der Trauben abhängig.

Den Einfluss der Witterung auf die Zusammensetzung des Obstes erkennt man deutlich beim Durchsehen der Obstsaftstatistik der Jahre 1944 und 1945. Im Jahr 1944 herrschte während der Sommer- und Herbstmonate nasskaltes Regenwetter, während das Jahr 1945 warm und trocken war. In der Tabelle 5 werden die Mittelwerte der beiden Jahre miteinander verglichen.

Tabelle 5

	Jahr	Anzahl Säfte	° Oechsle	Extrakt	Gesamtzucker	Säure	Asche
Äpfel	1944	55	45,8	118,6	93,0	6,58	2,41
	1945	51	50,6	131,1	105,3	7,5	2,61
Birnen	1944	41	48,8	126,4	93,5	5,2	2,61
	1945	35	52,3	135,5	101,4	5,3	2,68

Die Säfte des warmen, trockenen Jahres 1945 enthalten beträchtlich mehr Zucker und etwas mehr Säure als die des Vorjahrs.

Eine sorgfältige Arbeit über den Einfluss der Witterung liegt von *R. Otto*<sup>4)</sup> vor, welcher die Äpfel derselben Bäume (18 Sorten) in den Jahren 1898 und 1900 untersuchte. Dabei ergab sich, dass die Äpfel im wärmeren und während der Sommermonate niederschlagsreicheren Jahr 1900 wesentlich früher lagerreif waren als die Äpfel des Jahres 1898. Die Säfte des Jahres 1900 wiesen durchschnittlich einen höheren Zuckergehalt, dagegen einen etwas niedrigeren Säuregehalt auf als diejenigen von 1898.

### 7. Die Zusammensetzung der verschiedenen Pressungsanteile

Beim Abpressen von Fruchtsäften ist auffallend, dass die zuerst abfließenden Anteile («Vorlauf») ein anderes Aussehen besitzen als die folgenden, vor allem die letzten («Nachlauf»). Der Vorlauf ist immer ziemlich stark getrübt und dunkler gefärbt. Gegen den Schluss der Pressung läuft der Saft immer heller und klarer ab.

Bei den früher verwendeten Korbpressen wurde unterschieden zwischen erster, zweiter und event. dritter Pressung, wobei die Trester zwischen den einzelnen Pressungen jeweils aufgelockert wurden. Durch die modernen Packpressen wird der Saft in einer einzigen Pressung nahezu vollständig von den festen Anteilen getrennt.



Tabelle 6  
Die Zusammensetzung der verschiedenen Pressungsanteile

	Apfelsaft ab Packpresse			Birnsaft ab Packpresse			Apfelsaft ab Korbpresse <sup>10)</sup>		
	Vorlauf ohne Pressung	Haupt- pressung	Nachlauf nach 40 Min. bei 500 At.	Vorlauf ohne Pressung	Haupt- pressung	Nachlauf nach 30 Min. bei 400 At.	Vorlauf	Haupt- pressung	Nachlauf (2. Pressung)
Alkohol	0,12	0,12	0,21	0,40	0,47	0,57	—	—	—
° Oechsle	53,3	53,4	49,0	45,2	46,3	42,7	51,3	50,6	50,6
urspr. ° Oe berechnet	54,3	54,3	50,6	48,4	50,0	47,2	—	—	—
urspr. Zuckergehalt ber.	106,7	106,7	98,7	94,7	97,8	91,4	—	—	—
Extrakt indirekt	138,7	138,9	127,8	118,7	121,8	112,7	132,9	131,2	130,1
Extrakt direkt	137,8	137,2	126,2	115,2	118,0	109,1	122,1	124,8	124,0
zuckerfreier Extrakt	33,1	32,5	31,0	27,1	28,0	27,2	16,2	22,5	23,1
Gesamtzucker	104,7	104,7	95,2	88,1	90,0	81,9	106,0	97,8	96,3
Invertzucker	84,3	83,8	78,2	77,8	79,8	74,9	84,8	80,2	80,5
Saccharose	20,4	20,9	17,0	10,3	10,2	7,0	21,2	17,6	15,8
Säure	5,77	5,74	5,55	4,99	5,07	5,22	6,87	6,60	6,57
Asche	2,15	2,35	2,39	2,41	2,65	2,70	2,75	2,84	2,93
°/o Asche d. Trockensubst.	1,56	1,71	1,89	2,09	2,24	2,48	2,25	2,28	2,36
Aschenalkalität	28,6	30,1	30,4	31,2	32,9	32,7	26,0	29,5	34,0
Alkalitätszahl	13,3	12,8	12,7	12,9	12,4	12,1	9,45	10,4	11,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,173	0,173	0,173	0,199	0,211	0,202	—	—	—
°/o P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> der Asche	8,1	7,4	7,2	8,3	8,0	7,5	—	—	—
N	0,10	0,057	0,046	—	0,038	0,035	—	—	—

Zur Untersuchung der verschiedenen Pressungsanteile wurden in einer modernen, mit Packpressen ausgerüsteten Mosterei Proben direkt ab Presse erhoben und sofort untersucht. Der Vorlauf war gelbbraun gefärbt und stark getrübt. Die Hauptpressung war heller, der Nachlauf hellgelb und nahezu klar.

Die Gehaltszahlen der verschiedenen Saftanteile sind in der Tabelle 6 angeführt. Ein in der Literatur angegebenes Beispiel von *F. Härtel* und *J. Sölling*<sup>10)</sup> wurde zum Vergleich danebengestellt.

Aus den Zahlen geht hervor, dass der Nachlauf stets weniger Zucker, aber mehr Asche enthält als die zuerst abfliessenden Anteile. Die Erklärung ist einfach: Am Ende der Pressung werden durch den sehr hohen Druck ausser den Parenchymzellen des Fruchtfleisches, die mit zuckerreichem Saft gefüllt sind, auch noch Zellen der Schale und der Stiele ausgepresst. Der Saft dieser Zellen enthält weniger Zucker und offenbar mehr Salze als der Saft des Fruchtfleisches. Daher steigt der Aschengehalt im Nachlauf, während Zucker- und Extraktgehalt infolge Verdünnung des Saftes sinken. Auch die Zusammensetzung der Asche der verschiedenen Anteile ändert sich, was aus der Alkalitätszahl und dem prozentualen  $P_2O_5$ -Gehalt der Asche hervorgeht.

Etwas sonderbar und nicht ohne weiteres erklärbar ist die Tatsache, dass im Nachlauf unserer beiden Beispiele der Alkoholgehalt erhöht ist. Möglicherweise sind im Nachlauf auch andere flüchtige Stoffe enthalten, die bei der pyknometrischen Bestimmung einen höheren Alkoholgehalt vortäuschen.

Dass der Nachlauf meist reicher an Gerbstoffen ist, macht sich bei der Schönung der Säfte bemerkbar.

Deutliche Unterschiede in der Saftzusammensetzung der verschiedenen Pressungsanteile sind vorhanden. Heute, wo in den Mostereien fast ausschliesslich Packpressen verwendet werden, die den Saft in einer einzigen Pressung auspressen und keine Trennung in verschiedene Anteile erfolgt, sind diese Unterschiede ohne praktische Bedeutung, besonders da der Nachlauf mengenmässig nur einen geringen Teil des gesamten Pressaftes ausmacht.

### *Zusammenfassung*

Es werden die verschiedenen Faktoren diskutiert, welche die Zusammensetzung von Kernobstsäften beeinflussen können.

1. Für die Qualität eines Saftes ist die Apfel- oder Birnensorte von grosser Bedeutung.

2. Früchte derselben Sorte, aber von verschiedener Herkunft können selbst im gleichen Jahr grosse Unterschiede in ihrer Zusammensetzung aufweisen.

3. Der Reifegrad der Früchte beeinflusst die Saftzusammensetzung weitgehend. Mit zunehmender Reife steigen Extrakt, Gesamtzucker und Saccharose, während Säure, Asche und  $P_2O_5$  abnehmen.

4. Reichliche Sonnenbestrahlung der Früchte während der Reife erhöht den Zuckergehalt beträchtlich. Äpfel der besonnten Südseite des Baumes enthalten etwas mehr Zucker als solche der Nordseite. Selbst in der südlichen Hälfte des einzelnen Apfels ist der Zucker angereichert.

5. Von Äpfeln desselben Baumes enthalten im allgemeinen die grösseren prozentual mehr Zucker und Säure als die kleineren.

6. Von grossem Einfluss auf die Zusammensetzung der Früchte ist die Witterung im betreffenden Jahr. In sonnigen und warmen Sommern reift das Obst besser aus und enthält viel mehr Zucker als in kühlen und sonnenarmen.

7. Die verschiedenen Pressungsanteile unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung. Gegen den Schluss der Pressung werden unter dem hohen Druck ausser den Zellen des Fruchtfleisches auch solche der Schalen und Stiele ausgepresst. Die letzten Pressanteile (Nachlauf) enthalten rund 10 % weniger Zucker, aber mehr Asche als der Hauptanteil des Saftes.

Da alle Gehaltszahlen innerhalb weiter Grenzen schwanken können, darf man bei der Aufstellung von Vorschriften über die Gehaltsanforderungen der Obstsäfte nicht zu schematisch vorgehen.

Die erörterten Zusammenhänge zwischen Saftzusammensetzung und den verschiedenen Einflüssen wie Sorte, Reifegrad und Witterungsverhältnisse ermöglichen es, die Obstsäfte auf Grund ihrer Gehaltszahlen einigermassen zu beurteilen. Säfte mit hohem Aschen- und niedrigem Zuckergehalt lassen z. B. auf unreifes Obst schliessen. In sonnigen Jahren dürfen höhere Anforderungen in bezug auf den Zuckergehalt der Säfte gestellt werden als in nasskalten.

### *Résumé*

On fait l'examen de différents facteurs qui peuvent avoir une influence sur la composition des jus de fruits (pommes et poires).

1<sup>o</sup> L'espèce de pommes ou de poires est d'une grande importance pour la qualité d'un jus.

2<sup>o</sup> Des fruits de même sorte, mais de provenance diverse peuvent présenter de grandes différences dans leur composition, même au cours de la même année.

3<sup>o</sup> Le degré de maturité des fruits a une grande influence sur la composition du jus. Plus le fruit est mûr, plus l'extrait, le sucre total et le saccharose augmentent, alors que l'acidité, les cendres et  $P_2O_5$  diminuent.

4<sup>o</sup> Beaucoup de soleil pendant que le fruit mûrit augmente considérablement la teneur en sucre. Les pommes du côté sud de l'arbre, exposées au soleil, contiennent un peu plus de sucre que celles du côté nord. De même la moitié sud d'une pomme est plus riche en sucre que la moitié nord.

5<sup>o</sup> En général, parmi les pommes d'un même arbre les plus grosses contiennent proportionnellement plus de sucre que les plus petites.

6<sup>o</sup> Le temps qu'il a fait pendant l'année a une grande influence sur la composition des fruits. Au cours d'un été chaud le fruit mûrit mieux et contient beaucoup plus de sucre que le fruit qui a crû au cours d'un été froid et pauvre en soleil.

7<sup>o</sup> Les différentes fractions du pressurage varient dans leur composition. Vers la fin du pressurage on exprime à part le jus des cellules de la chair du fruit aussi celui des cellules de la pelure et du pétiole. Les dernières fractions de la pressée contiennent en gros 10 % moins de sucre que les fractions principales du jus, mais plus de cendres.

Vu que ces valeurs peuvent varier dans de larges limites, il n'est pas possible de procéder trop schématiquement lorsqu'il s'agit de prescrire des exigences quant à la teneur.

Les relations discutées entre la composition des jus et les différents facteurs ayant une influence tel que l'espèce, le degré de maturité et le temps rendent possible une appréciation grossière des jus de fruits à pépins basée sur les teneurs. Des jus avec des teneurs élevées pour les cendres et faibles pour le sucre font conclure à un fruit pas mûr. On peut établir pour les années ensoleillées des exigences plus élevées quant à la teneur en sucre des jus que pour les années froides et humides.

### *Literatur*

- 1) Statistik von Kernobstsäften des Jahres 1944, diese Mitt. **36**, 216 (1945).
- 2) Statistik von Kernobstsäften des Jahres 1945, diese Mitt. **37**, 135 (1946).
- 3) E. Hotter, König: «Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel», 4. Aufl., Bd. I, S. 1500.
- 4) R. Otto, «König» Bd. I, S. 1500.
- 5) L. Lindet, «König» Bd. I, S. 858.
- 6) R. Otto, «König», Nachtrag zu Bd. I. B (1923) S. 393.
- 7) P. Behrend, «König» Bd. I, S. 854.
- 8) Th. von Fellenberg, diese Mitt. **33**, 212 (1942).
- 9) P. Kulisch, «König» Bd. I, S. 858.
- 10) F. Härtel und J. Sölling, «König», Nachtrag zu Bd. I. B, S. 491.