

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 58 (1967)
Heft: 2

Artikel: Das Verhalten des Sorbits in Kernobstfrüchten
Autor: Stoll, U.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-982939>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.01.2025

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

diamine-, and the distillation methods. After the elimination of the aldehydes a constant part (70—80 %) of the higher alcohols in potable spirits is detected by using salicylaldehyde and p-dimethylaminobenzaldehyde as reagents.

Literatur

1. *Glutz B. R.*: Mitt. Lebensmittelunters. Hyg. **58**, 114 (1967).
2. *von Fellenberg Th.*: Mitt. Lebensmittelunters. Hyg. **1**, 311 (1910).
3. *Plöttner D.*: Branntweinwirtsch. **101**, 213 (1961).
4. *Burmeister H.*: Z. Lebensm.-Unters. u. Forsch. **118**, 242 (1962).
5. *Koch J. und Heß D.*: Z. Lebensm.-Unters. u. Forsch. **129**, 277 (1965).
6. Schweizerisches Lebensmittelbuch, Kap. 32/09.
7. *Maurel G., Sansoulet O. und Giffard Y.*: Ann. Fraudes Exp. chim. **58**, 219 (1965).
8. *Singer D. D. und Stiles J. W.*: Analyst **90**, 290 (1965).

Das Verhalten des Sorbits in Kernobstfrüchten

U. Stoll

Institut für Obstbau der Universität Bonn

Einleitung

Die Zuckeralkohole greifen bei Pflanzen in stoffwechselphysiologische Abläufe ein und fungieren außerdem als Energiespeicherer in Pflanzenorganen (*Bourne* 1958). In Rosaceen wurde fast ausschließlich Sorbit als höherer Alkohol aufgefunden. *Whetter* und *Taper* (1963) wiesen ihn in Blättern, Knospen und Früchten von *Pirus malus* nach. Bei Inkubationsversuchen mit markierten Verbindungen konnte gezeigt werden, daß Sorbit im Blatt eine zentrale Rolle spielt. *Williams* (1966) beobachtete, daß das Auftreten der Glasigkeit bei Äpfeln mit dem Abtransport großer Sorbitmengen aus den Blättern und ihrer Anreicherung in den Früchten kurz vor der Ernte korreliert war. Hierzu parallel stieg bei Red Delicious außerdem der Sorbitgehalt in Exsudaten und Gefäßbündeln derart erkrankter Früchte stark an. Nach *Webb* und *Burley* (1926) muß bei Rosaceen der Sorbit für die Translokation der Assimilate im Phloem verantwortlich gemacht werden*.

Methodik

Die Sorbitbestimmungen erfolgten an Durchschnittsproben, die sich aus etwa 20 repräsentativen Früchten zusammensetzten. Für die Querschnittuntersuchungen

* Dem Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen danken wir für die finanzielle Unterstützung bei der Durchführung der Untersuchungen zu dieser Arbeit.

wurde das Fruchtfleisch gleich großer Früchte in konzentrische Ringe aufgeteilt. Topographisch sich entsprechende Ringe konnten dann gemeinsam bearbeitet werden.

Für die Lagerversuche wurden die Früchte im Kühllager bei + 4 ° C und im CO₂-Lager gleicher Temperatur bei 5 % CO₂ und 3 % O₂ aufbewahrt.

Gemeinsam mit den Zuckern erfolgte die Extraktion des Sorbits mit 80 %igem Aethanol. Die konzentrierten Extrakte wurden auf Dünnschichtplatten (Silikatbasis) aufgetragen und nach der bei *Stoll* (1967) beschriebenen Methode weiter bearbeitet. Die Oxidation des Sorbits und die Anfärbung des gebildeten Formaldehyds ließ sich nach *Bailley* (1959) durchführen. Die gefundenen Werte wurden auf Prozent Sorbit im Frischgewicht berechnet.

Ergebnisse

a) Verteilung des Sorbits im Fruchtfleisch.

Die Untersuchungen zur Verteilung des Sorbits im Parenchym wurden an den Sorten Golden Delicious, Cox Orange, Boskoop, Glockenapfel, Alexander Lucas und Nordhäuser Winterforelle durchgeführt. Alle geprüften Aepfel- und Birnensorten enthielten bemerkenswert hohe Sorbitgehalte im Parenchym unmittelbar unter der Epidermis («Ring I»). Diese nahmen von hier aus zunächst in horizontaler Richtung gegen das Kernhaus stark ab. Erst im Fruchtfleisch, unmittelbar am Kernhaus, stiegen die Gehalte erneut an (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1). Die für Sorbit aufgefundenen Verteilungskurven zeichnen sich damit durch ein oder auch zwei Minima im Fruchtfleisch zwischen Epidermis und Kernhaus aus. Bei Golden Delicious und Boskoop konnten die relativ größten Unterschiede zwischen dem Sorbitminimum und dem dazugehörigen -maximum, bei den Birnensorten Alexander Lucas und Nordhäuser Winterforelle dagegen die absolut größten Unterschiede im Sorbitgehalt innerhalb des Fruchtfleisches beobachtet werden.

Tabelle 1:

Die Verteilung des Sorbits im Fruchtquerschnitt bei verschiedenen Sorten

Sorte	Ring*					
	I	II	III	IV	V	VI
Nordhäuser Winterforelle	5,60	3,90	4,70	3,10	3,95	4,60
Glockenapfel	0,81	0,66	0,59	0,62	0,64	—
Cox Orange	0,67	0,66	0,46	0,60	—	—

* «Ring I» entspricht dem Parenchym aus Epidermisnähe, «Ring» mit der höchsten Ziffer entspricht dem Parenchym aus Kernhausnähe.

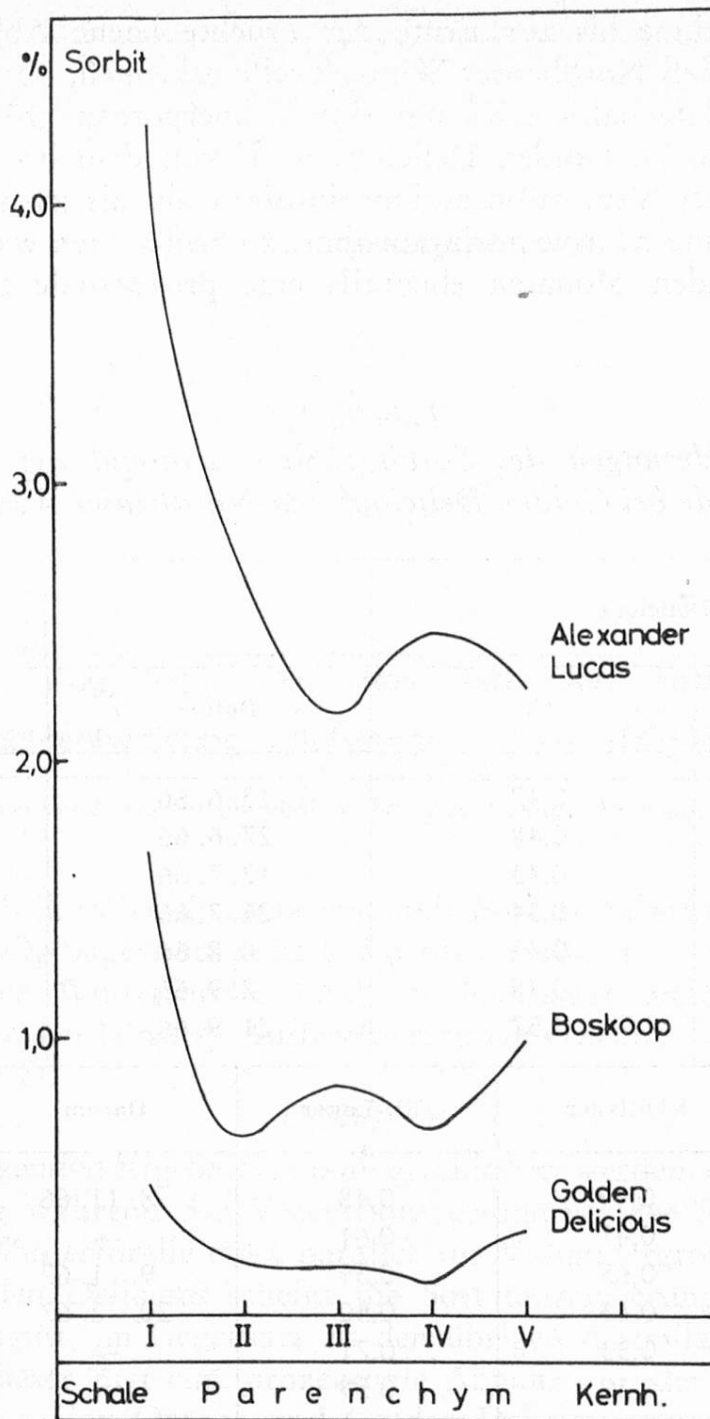


Abbildung 1. Verteilung der Sorbits im Fruchtquerschnitt bei verschiedenen Sorten.
(Die Zahlen I bis V entsprechen den konzentrischen Ringen, in die das Parenchym aufgeteilt wurde).

b) Veränderungen des Sorbitgehaltes während der Vegetations- und Lagerperiode.

Das Verhalten des Sorbits während der Vegetations- und Lagerperiode unter Berücksichtigung der Beeinflussung durch das CO₂-Lager, wurde an den Sorten Golden Delicious, Cox Orange und Nordhäuser Winterforelle untersucht.

Bei Cox Orange konnte zunächst eine Periode mit schwächerer Sorbitanreicherung in der Frucht beobachtet werden. Dieser folgte ab Ende August eine

stärkere Sorbitzunahme bis zur Ernte der Früchte (siehe Abbildung 2). Einen ähnlichen Verlauf ließ Nordhäuser Winterforelle erkennen, obwohl die in Birnen aufgefundenen Sorbitgehalte etwa um eine Zehnerpotenz größer sind als beim Apfel (siehe Tabelle 2). Golden Delicious wich von dem bis jetzt aufgezeigten Verlauf während der Vegetationsperiode insofern ab, als zwischen Anfang Juli und Mitte August eine relative Sorbitabnahme zu beobachten war. An diese schloß sich in den folgenden Monaten ebenfalls eine prozentuale Sorbitzunahme an (siehe Tabelle 2).

*Tabelle 2:
Prozentuale Veränderungen des Sorbitgehaltes während der Vegetations- und Lagerperiode bei Golden Delicious und Nordhäuser Winterforelle*

Golden Delicious		Nordhäuser Winterforelle	
Datum	%	Datum	%
8. 6. 64	0,47	13. 6. 66	2,13
30. 6. 64	0,48	27. 6. 66	2,28
21. 7. 64	0,43	12. 7. 66	3,55
19. 8. 64	0,34	26. 7. 66	3,78
8. 9. 64	0,43	8. 8. 66	3,95
30. 9. 64	0,48	7. 9. 66	4,12
21. 10. 64	0,57	21. 9. 66	5,50

Datum	Kühllager	CO ₂ -Lager	Datum	Kühllager
18. 11. 64	0,49	0,48	8. 11. 66	3,87
12. 12. 64	0,47	0,61	—	—
11. 1. 65	0,65	0,39	9. 1. 67	4,20
8. 2. 65	0,43	0,50	20. 2. 67	5,12
10. 3. 65	0,33	0,71	—	—
8. 4. 65	0,39	0,59	—	—

Während der Lagerperiode zeichnete sich Cox Orange zunächst durch einen starken Sorbitrückgang in den ersten beiden Monaten und einen erneuten Anstieg im weiteren Verlauf der Lagerung aus. Früchte aus kontrollierter Atmosphäre ließen einen zwar zu den Kühllagerfrüchten parallelen, doch ihnen gegenüber verzögerten Sorbitstoffwechsel erkennen (siehe Abbildung 2).

Auch für Golden Delicious konnte bei Aufbewahrung im Kühllager zunächst ein Sorbitrückgang, dann aber ein deutliches Maximum festgestellt werden (siehe Tabelle 2), das im weiteren Verlauf bis Mitte März erneut abgebaut wurde. Früchte aus dem CO₂-Lager ließen zunächst ein den Kühllagerfrüchten analoges

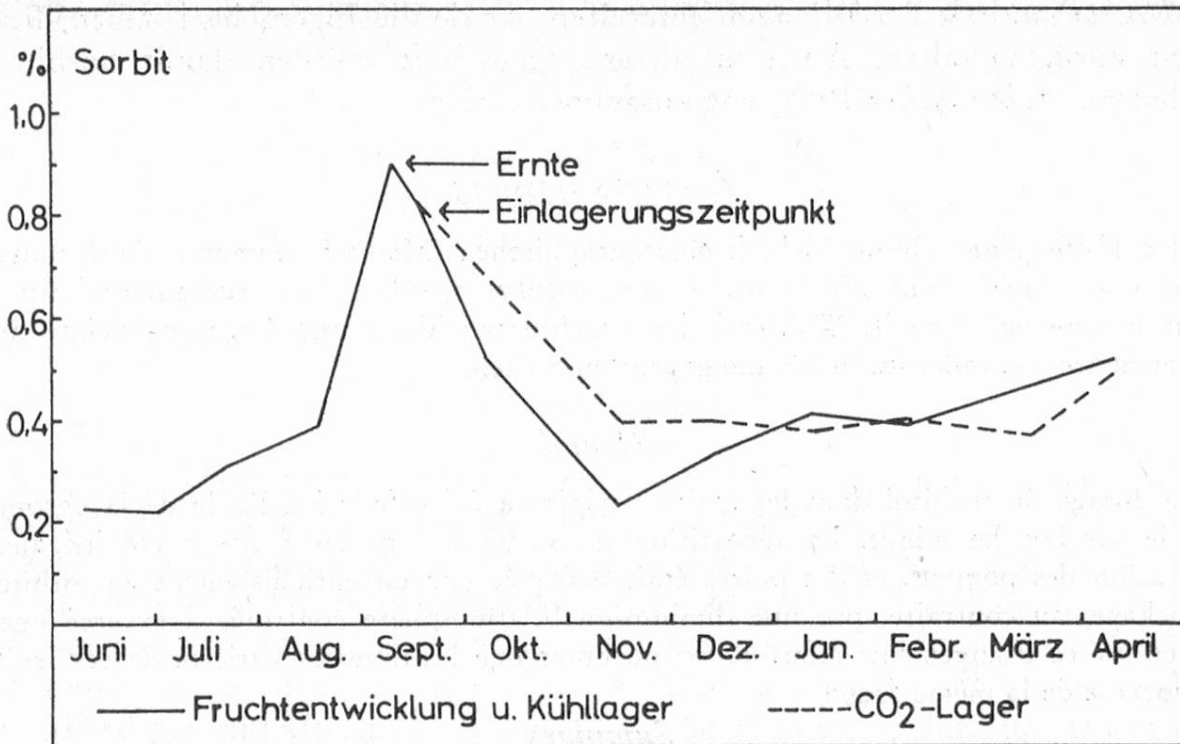


Abbildung 2. Veränderungen des Sorbitgehaltes bei Cox Orange während der Fruchtentwicklung und Lagerung.

Verhalten erkennen. Das bei ihnen beobachtete Sorbitmaximum wurde aber unter dem Einfluß des CO₂-Lagers um etwa 8 Wochen verzögert.

Bei Nordhäuser Winterforelle fand im Kühlager zunächst ebenfalls ein Sorbitrückgang und bei längerer Aufbewahrung ein erneuter Anstieg des Gehaltes statt (siehe Tabelle 2).

Diskussion

Aus den vorliegenden Ergebnissen muß geschlossen werden, daß die prozentuale Sorbitanreicherung während der Vegetationsperiode bei den Sorten Cox Orange und Nordhäuser Winterforelle etwa parallel zur Volumvergrößerung der Früchte verläuft. Bei Golden Delicious scheint die Sorbitanreicherung zwischen Anfang Juli und Mitte August, im Gegensatz zu den übrigen Assimilaten, so schwach zu sein, daß sich in dieser Zeit eine prozentuale Abnahme in der Frucht registrieren ließ. Bei den Sorten Cox Orange und Golden Delicious wurde der Sorbitgehalt durch die Art des Lagersystems in ähnlicher Weise beeinflußt wie es schon von *Stoll* (1966) an den gleichen Früchten für reduzierende Zucker, Saccharose, Xylose und Säuren beschrieben wurde. Der dabei beobachtete Saccharoseverlauf unterstützt im Zusammenhang mit den vorliegenden Sorbitergebnissen die von *Martin* (1937) angenommene Vermutung einer wechselseitigen Umwandlung von Sorbit in Fructose bzw. Saccharose. Die von *Kidd, West, Griffiths* und *Potter* (1940) bei Conference-Birnen in einem Zeitraum von 60 Tagen ermittelten Sorbitabnahmen während der Lagerung, könnten dem in unseren Versuchen festgestellten Sorbitrückgang in den beiden ersten Monaten nach der Ernte entsprechen.

Die hohen Sorbitgehalte in Epidermisnähe der Früchte stellen einen Hinweis für die von *Bourne* (1958) mitgeteilte Beobachtung dar, daß Zuckeralkohole in

den Wasserhaushalt der Pflanzen eingreifen, da sie die Eigenschaft haben, Feuchtigkeit zurückzuhalten. Auch in dieser Eigenschaft würden damit Sorbit und Saccharose (Schumacher 1958) eng zusammenwirken.

Zusammenfassung

Mit Hilfe einer dünn-schichtchromatographischen Methode konnten Sorbituntersuchungen an Apfel- und Birnensorten durchgeführt werden. Im Fruchtquerschnitt war Sorbit inhomogen verteilt. Während der Fruchtentwicklung und Lagerung zeigte Sorbit vergleichbare Veränderungen für die geprüften Sorten.

Résumé

Le dosage du sorbitol dans les fruits à pépins a été effectué à l'aide de la chromatographie sur couche mince. La répartition du sorbitol dans les fruits a été inégale. La maturation des pommes et des poires était marquée par un enrichissement en sorbitol et le stockage, au contraire, par une diminution. L'atmosphère contrôlée a exercé une influence sur ce changement. Nous avons pu noter que les diverses variétés de ces fruits se comportant de la même façon.

Summary

Thin layer chromatography was used for the determination of sorbitol in some apple and pear varieties. The distribution of sorbitol in the fruit was inhomogeneous. At storage time, a certain loss of the sorbitol accumulated in the fruit, took place. The modification of the atmosphere influenced the changes in sorbitol. The same changes were observed for apples and pears.

Literatur

- Bailey I. M., 1959: A microcolorimetric method for the determination of sorbitol, mannitol and glycerol in biologic fluids. *J. Laboratory Clinical Medicine* **54**, 158.
- Bourne E. I., 1958: The polyhydric alcohols. Acyclic polyhydric alcohols; in Ruhland, *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Springer-Verlag, **VI**, 345—362.
- Kidd F., West C., Griffiths D. G. and Potter N. A., 1940: An investigation of the changes in chemical composition and respiration during the ripening and storage of Conference pears. *Ann. Bot., N. S.* **4**, 1—30.
- Martin W. E., 1937—38: Chemical study of the ripening process of Bosc pears. *Bot. Gaz.* **99**, 42—68.
- Schumacher W., 1958: Physiologie; in Strasburger, E., F. Noll, H. Schenk und A. F. W. Schimper, *Lehrbuch der Botanik*, Fischer, Stuttgart, 215.
- Stoll U., 1966: Chemische Untersuchungen an reifenden und lagernden Früchten unter besonderer Berücksichtigung der Lagerung in kontrollierter Atmosphäre. *Diss. Bonn.*
- Stoll U., 1967: Nachweis und Bestimmung des Sorbits in Früchten. *Mitt. Geb. Lebensmittelunters. Hyg.* **58**, 56—61.
- Webb K. L. and Burley J. W. A., 1962: Sorbitol translocation in apple. *Science* **1937**, 766.
- Whetter J. M. and Taper D. C., 1963: Note on seasonal occurrence of sorbitol (D-Glucitol) in buds and leaves of *Malus*. *Can. J. Bot.* **41**, 175—177.
- Williams M. W., 1966: Relationship of sugars and sorbitol to watercore in apples. *Proc. Amer. Soc. horticult. Sci.* **88**, 67—75.