

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 67 (1976)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Veränderung des Zuckerspektrums eines Sirups während der Lagerung  
**Autor:** Zürcher, K. / Hadorn, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-982954>

### **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:** 08.02.2025

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

**Kurze Mitteilungen — Communications brèves**

**Veränderung des Zuckerspektrums eines Sirups  
während der Lagerung**

*K. Zürcher und H. Hadorn*

Zentrallaboratorium der Coop Schweiz, Basel

Bei der systematischen Untersuchung von Sirupen nach verschiedenen Methoden haben wir die Beobachtung gemacht, daß sich die Zusammensetzung des Sirups nach relativ kurzer Lagerzeit ziemlich stark ändert. Unter der Wirkung der Fruchtsäure (pH-Wert des Sirups 2,5) wird Saccharose invertiert. Ganz ähnlich verhält sich auch Bienenhonig. Die Saccharose wird durch die im Honig vorhandene Saccharase ziemlich rasch enzymatisch gespalten (1). *White* hat auch gezeigt, daß im Honig während der Lagerung Oligosaccharide aufgebaut werden. Diese sogenannte Transglucosidation ist auf die Wirkung der Honigenzyme zurückzuführen (2).

Die kürzlich von uns ausgearbeitete gaschromatographische Methode zur Zuckerbestimmung eignet sich vorzüglich, um das Zuckerspektrum von Lebensmitteln zu untersuchen (3, 4).

In der Tabelle 1 sind die Analysen eines Grenadinsirups zusammengestellt, die wir in Abständen von einigen Wochen durchgeführt haben. Die Zusammensetzung des Sirups hat sich in der Zwischenzeit jeweils stark verändert. Während 5 Wochen Lagerung bei Zimmertemperatur ist beispielsweise der Saccharosegehalt von ca. 26% auf 11% zurückgegangen; der Invertzucker hat entsprechend zugenommen. Auch bei der anschließenden Lagerung im Kühlschrank hat sich der Sirup weiter verändert.

Die Zuckerbestimmungen wurden jeweils nach 3 verschiedenen Methoden durchgeführt. Reduktometrisch nach *Potterat* und *Eschmann* (5), gaschromatographisch über die Trennung der Zucker-oxim-silylderivate (3, 4) und enzymatisch nach den Methoden von *Boehringer* (6). Die gaschromatographisch und die enzymatisch bestimmten Fructose- und Glucosegehalte stimmen in der Regel gut überein. Die Methode von *Potterat* und *Eschmann* gab durchwegs zu hohe Werte für die direkt reduzierenden Zucker. Die Resultate lagen bei allen 3 Analysen um rund 6% höher als die Summe aus Fructose und Glucose, welche aus den enzymatischen oder gaschromatographisch ermittelten Werten berechnet wurde. Im Gaschromatogramm der Zucker-oxim-silylderivate (Abb. 1) erkennt man, daß der Sirup neben Fructose, Glucose und Saccharose noch Maltose und ein Trisaccharid enthält. Die Prüfung mit Alkohol auf Dextrine war positiv. Der Sirup

Tabelle 1. Analyse von Grenadinsirup zu verschiedenen Zeiten

Methoden und Zuckerarten	Lagerung bei Zimmertemperatur		Lagerung bei + 4°C
	1. Analyse am 16. 6. 1975	2. Analyse am 22. 7. 1975	3. Analyse am 13. 11. 1975
<i>Potterat und Eschmann</i>	%	%	%
Zucker vor Inversion (ber. als Invertzucker)	35,1	49,3	52,4
Zucker nach Inversion (ber. als Invertzucker)	62,0	61,8	61,6
Saccharose	25,6	11,9	8,7
<i>Gaschromatographisch</i>			
Fructose	12,9	20,0	22,2
Glucose	16,1	23,3	26,1
Summe Fructose und Glucose	29,0	43,3	48,3
Saccharose	26,4	11,1	8,9
Maltose	2,0	2,0	2,0
Trisaccharid		1,0	1,2
<i>Enzymatisch</i>			
Fructose	—	19,3	21,4
Glucose	—	24,0	24,7
Summe Fructose und Glucose	—	43,3	46,1

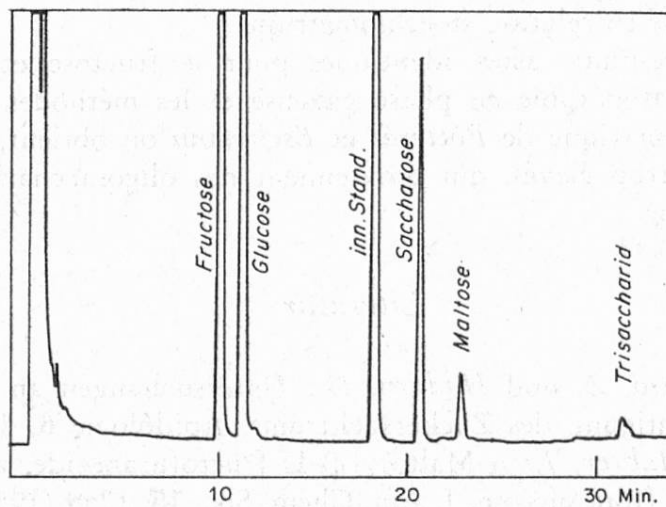


Abb. 1. GC der Zucker-oxim-silylderivate von Grenadinsirup. (3. Analyse am 13. 11. 1975).  
 Versuchsbedingungen: 2 g Sirup auf 100 ml verdünnt. Davon 0,2 ml eingedampft und silyliert nach Zitat (4) GC Stahlsäule. 2,5 m × 1/8'' mit 5% OV-17 auf Varaport-30, 80/100 Mesh. N<sub>2</sub> = 25 ml/min, FID Empf. 32.10<sup>-10</sup> Amp. Einspritzmenge 2 µl Temp. 130°C + 6°/min bis 300°C.

ist demnach mit einem Zusatz von Stärkezuckersirup hergestellt worden. Die darin enthaltenen Oligosaccharide und Dextrine verursachen die Störungen bei der reduktometrischen Zuckerbestimmung. Die Endgruppen der Oligosaccharide und Dextrine besitzen ein geringes Reduktionsvermögen und täuschen daher einen zu hohen Gehalt an Invertzucker vor. Bei gewissen dextrinreichen Präparaten (Stärkesirup) kann daher die reduktometrische Methode völlig falsche, viel zu hohe Resultate liefern. Dextrine werden übrigens unter den Bedingungen der Saccharose-Inversion mit Salzsäure (7, 8) mehr oder weniger hydrolysiert und können die aus dem Reduktionsvermögen vor und nach Hydrolyse berechneten Saccharosewerte verfälschen. Die Gehalte an Maltose und Trisaccharid haben sich während der Lagerung des Sirups nicht verändert, was aus dem Gaschromatogramm hervorging. Da im Sirup keine Enzyme enthalten sind, ist die Bildung von Oligosacchariden unwahrscheinlich. Die beobachtete Spaltung der Saccharose ist ausschließlich auf die Wirkung der Säure zurückzuführen.

### Zusammenfassung

1. In einem Grenadinsirup veränderte sich während der Lagerung das Zuckerspektrum. Der Saccharosegehalt nahm infolge einer Säurehydrolyse ab, der Invertzucker stieg im stöchiometrischen Verhältnis an.
2. Die gaschromatographische und die enzymatischen Methoden liefern relativ gut übereinstimmende Resultate für Fructose und Glucose. Die reduktometrische Methode von *Potterat* und *Eschmann* gibt zu hohe Werte für Invertzucker, was auf die im Sirup enthaltenen Oligosaccharide und Dextrine zurückzuführen ist (Stärkezucker).

### Résumé

1. Le spectre des sucres d'un sirop de grenadine s'est modifié pendant le stockage. Par suite d'une hydrolyse acide, la teneur en saccharose a diminué, celle du sucre interverti a augmenté en relation stoechiométrique.
2. On a obtenu des résultats assez identiques pour le fructose et le glucose avec les méthodes de chromatographie en phase gazeuse et les méthodes enzymatiques. Avec la méthode réductométrique de *Potterat* et *Eschmann* on obtient, pour le sucre interverti, des résultats trop élevés, qui proviennent des oligosaccharides et des dextrans contenus dans le sirop.

### Literatur

1. *Zürcher, K., Maurizio, A. und Hadorn, H.*: Untersuchungen an Handelshonigen mit spezieller Berücksichtigung des Zuckerspektrums. *Apidologie* **6**, 59—90 (1975).
2. *White, J.-W. and Mahrer, J.*:  $\alpha$ -Maltosyl- $\beta$ -D-fructofuranoside, a trisaccharide enzymatically synthesized from sucrose. *J. Am. Chem. Soc.* **75**, 1259 (1953).
3. *Zürcher, K., Hadorn, H. und Strack, Ch.*: Gaschromatographische Zuckerbestimmung. Herstellung und gaschromatographische Trennung der Zucker-oxim-silylderivate. *Mitt. Geb. Lebensm. Hyg.* **66**, 92—116 (1975).

4. Zürcher, K., Hadorn, H. und Strack, Ch.: Vereinfachte Methode zur Herstellung der Zucker-oxim-silylderivate für die gaschromatographische Analyse. Deut. Lebensm. Rundschau **71**, 393—399 (1975).
5. Zuckerbestimmung nach Potterat und Eschmann, siehe Schweiz. Lebensmittelbuch, 5. Auflage, 1. Band, Seite 562. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern 1964.
6. Methoden der enzymatischen Lebensmittelanalytik. Boehringer, Mannheim 1975/76.
7. Inversion nach der abgeänderten Deutschen Zollvorschrift siehe Schweiz. Lebensmittelbuch, 5. Auflage, 1. Band, Seite 561.
8. Schoch, W.: Ueber den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf die Inversion der Saccharose bei der Bestimmung des Zuckergehaltes von Futter- und Zuckerrüben. Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. **42**, 242—250 (1951) siehe auch Schweiz. Lebensmittelbuch 5. Auflage, 1. Band, Seite 561.

K. Zürcher  
Dr. H. Hadorn  
Zentrallaboratorium der Coop Schweiz  
Thiersteinallee 14  
CH-4002 Basel