

Optimierung der Rohstoffqualität von Zuckerrüben durch verbessertes Lagermanagement, Züchtung und industrielle Bewertung

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ), Göttingen Prof. Dr. B. Märländer/Dr. C. Hoffmann
Industriegruppe:	Verein der Zuckerindustrie e.V., Bonn/Berlin
	Projektkoordinator: R. Köhler Südzucker AG, Ochsenfurt
Laufzeit:	2003 – 2006
Zuwendungssumme:	€ 275.800,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

In Deutschland dauert die Kampagne für die Zuckerfabriken von Ende September bis etwa Mitte/Ende Dezember. Die Effizienz der Zuckererzeugung könnte gesteigert werden, wenn es gelänge, den Verarbeitungszeitraum zu verlängern, ohne dass dies die Qualität des Rohstoffs Rübe beeinträchtigt. Dies könnte durch einen früheren Beginn der Kampagne oder durch eine Verlängerung der Lagerungsperiode bis in den Winter erreicht werden.

Für eine Zuckerfabrik sind die Rübenmenge, der Zuckergehalt und die Verarbeitbarkeit des Rohstoffs von Bedeutung. Es wurden bisher keine produktionstechnischen Maßnahmen bezüglich der Optimierung des Lagermanagements berücksichtigt.

Ziel des Forschungsvorhabens war es zu untersuchen, welchen Einfluss Produktionsbedingungen (Sortenwahl, Stickstoffdüngung, Befall mit Krankheiten, Köpfqualität, Beschädigungen, Trockenstress, Erntetermin) und Lagerungsbedingungen (Temperatur, Dauer) auf Massenverluste und Qualitätsveränderungen von Zuckerrüben während der Lagerung ausüben.

Forschungsergebnis:

Vor und nach der Lagerung wurden das Rüben-gewicht und die Gehalte der standardmäßig in den Zuckerfabriken analysierten Inhaltsstoffe

sowie weiterer Inhaltsstoffe bestimmt (Saccharose, Kalium, Natrium, Amino-Stickstoff, Invertzucker, Raffinose, Betain, Nitrat, löslicher Gesamt-Stickstoff, Mark).

Während der Lagerung verringerte sich das Rüben-gewicht, hauptsächlich durch die Abgabe von Wasser. Dadurch kam es teilweise zu einer Aufkonzentrierung des Zuckers, d. h. einem Anstieg des Saccharosegehaltes. Aufgrund enzymatischer Prozesse stiegen die Gehalte an Invertzucker, Raffinose, Amino-N, Betain und löslichem Gesamt-N. Die Gehalte an Kalium und Natrium veränderten sich nur aufgrund der veränderten Wassergehalte, auch der Markgehalt nahm aus diesem Grund zu. Der Gehalt an Nitrat war stets sehr gering und sank während der Lagerung weiter. Generell gilt, dass diese Prozesse und damit die Verschlechterung der Qualität durch steigende Temperatur und Lagerungsdauer verstärkt werden. Dabei zeigten sich genotypische Unterschiede in der Lagerfähigkeit. Stickstoffdüngung, Befall mit *Cercospora beticola*, Quetschen der Rüben und der Erntetermin hatten nur einen geringen Einfluss, während Trockenstress während der Vegetation und Beschädigungen die Lagerfähigkeit deutlich beeinträchtigten. Nicht gelagert werden können mit *Rhizoctonia solani* befallene Rüben und Rüben, die gefroren und wieder aufgetaut sind.

Die Bewertung der Qualität mit dem Standard-melasseverlust und einer alternativen Schätzformel zeigte, dass die Analyse der Standardparameter Kalium, Natrium und Amino-N bei

gelagerten Rüben nicht ausreichend ist. Insbesondere bei hoher Temperatur und langer Lagerungsdauer kommt es zu einem starken Anstieg des Invertzuckergehaltes und damit zu Alkalitätsverlusten, die bei der Bewertung berücksichtigt werden sollten.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die wirtschaftliche Bedeutung der im Projekt erzielten Ergebnisse ergibt sich aus der kurzfristig möglichen Optimierung des Lagermanagements durch die Zuckerfabriken. Von besonderer Bedeutung sind die Ergebnisse des Forschungsvorhabens auch für Unternehmen der Bereiche Pflanzenzüchtung, Maschinenbau und Analysetechnik.

In der Pflanzenzüchtung kann die Erkenntnis genutzt werden, dass eine genotypische Variation der Lagerfähigkeit von Zuckerrüben existiert. Somit ist auch eine züchterische Verbesserung der Lagerfähigkeit möglich. Da Beschädigungen eine starke Beeinträchtigung der Lagerfähigkeit verursachen, sind die Ergebnisse aus dem Projekt für die Hersteller von Ernte- und Reinigungsmaschinen ebenfalls von großer Bedeutung, da sie einen Beitrag zur Verbesserung dieser hochspezialisierten Maschinen leisten können. Da für eine angemessene Bewertung der technischen Qualität von gelagerten Zuckerrüben neben Zuckergehalt, Kalium-, Natrium- und Amino-N-Gehalt (Braunschweiger Formel) insbesondere der Invertzuckergehalt analysiert werden sollte, müsste zunächst eine entsprechende Technik für die Routineanalytik entwickelt werden, damit dieser zukünftig in die Qualitätsbewertung einbezogen werden kann. Diese Erkenntnis könnte daher die Konkurrenzfähigkeit der Analysengerätehersteller verbessern.

Die aktuellen Änderungen der EU-Zuckermarktordnung führen zu starken Veränderungen der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Zuckererzeugung in Deutschland. Voraussetzung für eine effiziente Zuckererzeugung ist eine gute Rübenqualität, die auch während der Lagerung möglichst erhalten bleiben muss, denn die Vergütung des Rohstoffs Rübe stellt mit deutlich über der Hälfte der Gesamtkosten den bedeutendsten Anteil der Kosten bei der Zuckergewinnung dar. Insofern tragen Maßnahmen zur Verbesserung des Rohstoffs und der Qualitätsbewertung schon kurzfristig zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Leistungsfähigkeit aller deutschen Zuckerunternehmen bei.

Es hat sich gezeigt, dass anbautechnische Maßnahmen einen entscheidenden Einfluss auf die Rohstoffqualität ausüben. Daher kann ein Transfer der Erkenntnisse in die landwirtschaftliche Praxis auch die Wettbewerbsfähigkeit der Zuckerrüben anbauenden Betriebe verbessern, wenn die Rübenqualität weiterhin durch entsprechende Prämien honoriert wird.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2006.
2. Kenter, C. und Hoffmann, C.: Einfluss von Trockenstress auf die Qualität und Lagerfähigkeit von Zuckerrüben. Zuckerindustrie 133, 155-160 (2008).
3. Kenter, C. und Hoffmann, C.: Wie lange hält die Rübe durch? DLG-Mitteilungen 1/2007 Sonderbeilage Saatgut-Magazin, 23-26 (2007).
4. Märlander, B. und Hoffmann, C.: Zuckerrüben optimal gelagert. LVT Lebensmittelindustrie 7, 38-39 (2007).
5. Kenter, C. und Hoffmann, C.: Qualitätsveränderungen bei der Lagerung frostgeschädigter Zuckerrüben in Abhängigkeit von Temperatur und Sorte. Zuckerind. 131 (2), 85-91 (2006).
6. Kenter, C. und Hoffmann, C.: Qualitätsverschlechterung frostgeschädigter Zuckerrüben bei der Lagerung. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 17, 345-346 (2005).
7. Kenter, C. und Hoffmann, C.: Influence of long term storage on the composition of harmful nitrogen in sugar beet. Proc. 68th IIRB Congr., Maastricht, <http://www.iirb.org> (2005).
8. Kenter, C. und Hoffmann, C.: Lagerung und Qualität von Zuckerrüben - Welchen Einfluss hat die Sorte? Zuckerrübe 54 (6), 312-316 (2005).

Weiteres Informationsmaterial:

Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ)
Holtenser Landstraße 77, 37079 Göttingen
Tel.: 0551/50562-10, Fax: 0551/50562-97
E-Mail: maerlaender@ifz-goettingen.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150
E-Mail: fei@fei-bonn.de