

Zusammensetzung des schädlichen Stickstoffs im Rohstoff Rübe und seine Abschätzung über die Bestimmung des α -Amino-N-Gehaltes als Voraussetzung für die Optimierung der Rohstoffqualität der Zuckerindustrie hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Umwelt

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ), Göttingen Prof. Dr. B. Märländer/Dr. C. Hoffmann
Industriegruppen:	Verein der Zuckerindustrie e.V., Bonn
	Projektkoordinator: R. Köhler, Südzucker AG, Ochsenfurt
Laufzeit:	2001 - 2003
Zuwendungssumme:	€ 254.470,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

In Deutschland erfolgt die Qualitätsbewertung und die darauf basierende Qualitätsbezahlung von Zuckerrüben (insges. 25 Mio. t/Jahr) auf Grundlage der „Braunschweiger Formel“, die als einzige N-Komponente den α -Amino-N einbezieht. α -Amino-N ist ein Teil des sogenannten „Schädlichen Stickstoffs“, der die Zuckergewinnung aus Rüben erheblich beeinträchtigt. Neue Zuckerrübensorten zeichnen sich durch einen sehr geringen Amino-N-Gehalt aus. Es stellt sich die Frage, ob nur der Amino-N-Gehalt dieser Sorten niedrig ist oder ob sich andere Komponenten des Schädlichen Stickstoffs in gleichem Maße verringert haben.

Ziel des Forschungsvorhabens war es daher zu untersuchen, ob der α -Amino-N als Kriterium der Qualitätsbewertung den Schädlichen Stickstoff (Löslichen Gesamt-N) und somit die Qualität des Rohstoffs Rübe ausreichend charakterisiert.

Forschungsergebnis:

Die Untersuchungen wurden durchgeführt anhand von Breiprüben aus den offiziellen Sortenversuchen mit insgesamt 57 Zuckerrübensorten und 22 Standorten in 2000/01, die auf die einzelnen Komponenten des löslichen Gesamt-N untersucht wurden.

Die Ergebnisse zeigen, dass grundsätzlich eine enge Korrelation zwischen dem α -Amino-N und dem Schädlichen Stickstoff besteht. Allerdings war die Zusammensetzung des Schädlichen Stickstoffs in der Rübe (Amino-N, Betain, Nitrat, Rest-N) variabel. Die einzelnen Komponenten änderten sich nicht gleichmäßig, sondern niedrige Amino-N-Gehalte wurden durch höhere Betaingehalte kompensiert. Dies führt dazu, dass die Rangfolge der Sorten sich ändert, wenn nach Gesamt-N statt nach Amino-N bewertet wird. Der Anteil Amino-N war daher negativ mit dem Anteil Betain korreliert und nicht annähernd konstant, wie es für eine Qualitätsbewertung notwendig wäre. Er stieg mit steigendem Amino-N-Gehalt an und variierte zwischen 18 und 44 % an Gesamt-N. Dieser Anstieg war unabhängig davon, ob er durch unterschiedliche Umwelten (Standort x Jahr) oder Sorten bedingt war. Die meisten der untersuchten Sorten zeichneten sich durch eine hohe Umweltstabilität aus, d.h. bei diesen Sorten war der Anstieg des Anteils Amino-N in verschiedenen Umwelten annähernd gleich.

Aus diesen Ergebnissen ist der Schluss zu ziehen, dass die Qualitätsbewertung von Zuckerrüben verbessert würde, wenn statt des Amino-N-Gehaltes der Gesamt-N-Gehalt oder zusätzlich der Betaingehalt analysiert würde. Die dafür notwendigen Routinemethoden müssen noch entwickelt werden. Es ist zu überlegen, ob stattdessen auch ein Faktor zur Umrechnung des

Amino-N-Gehaltes in Gesamt-N-Gehalt eingeführt werden könnte.

Ferner wurden in dem Projekt die beiden üblichen Methoden zur Bestimmung des α -Amino-N, Blauzahl und OPT-Methode systematisch verglichen. Es zeigte sich, dass der bisher übliche Faktor zur Umrechnung der OPT in Blauzahlwerte nicht zutreffend ist, da er die Unterschiede in den Ergebnissen eher vergrößert als ausgleicht. Dies wird durch die Analyse der Einzelaminosäuren unterstrichen. Es wird daher vorgeschlagen, diesen Faktor zu verändern bzw. streichen.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die gewonnenen Ergebnisse ermöglichen eine gezielte Verbesserung der Qualitätsbewertung des Rohstoffs Rübe für die Verarbeitung in Zuckerfabriken. Bei Verarbeitung schlechter Rübenqualitäten steigen die Kosten der Verarbeitung erheblich an. Insofern tragen alle Maßnahmen zur Verbesserung des Rohstoffs schon kurzfristig zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit aller Zuckerunternehmen bei. Es ist daher zu erwarten, dass der monetäre Nutzen der in diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse hoch ist. Der Verarbeitung qualitativ hochwertiger Zuckerrüben und der Förderung der Lieferung hoher Qualitäten durch die zielgerichtet gewährten Qualitätsprämien kommt auch hinsichtlich der Umwelt- und Ressourcenschonung eine hohe Bedeutung zu.

Die Hersteller von Geräten zur Routineanalyse von Rübenproben können die Erkenntnisse aus diesem Projekt für die Bewertung der Qualität von Zuckerrüben dazu nutzen, eine neue Routineanalytik zur Bestimmung des löslichen Gesamt-N oder auch einzelner Komponenten zusätzlich zum Amino-N (z.B. Betain) zu entwickeln.

Für die mittelständischen Züchtungsunternehmen stellen die Ergebnisse wichtige Erkenntnisse dar über die Zusammensetzung des löslichen Stickstoffs in der Rübe, die Beziehung zwischen einzelnen Komponenten, die Quantifizierung des Einflusses von Genotyp und Umwelt sowie der Umweltstabilität. Diese Erkenntnisse erlauben in Zukunft eine differenziertere Rekombination und Selektion von Genotypen im Hinblick auf die Optimierung der Verarbeitungsqualität.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2003.
2. Hoffmann, C. und Märländer, B.: Einfluss von Genotyp und Umwelt auf die Zusammensetzung des Schädlichen Stickstoffs bei Zuckerrüben. Zuckerindustrie 127, 425-429 (2002).
3. Hoffmann, C.: Amino-N als Komponente des Schädlichen Stickstoffs in Zuckerrübensorten. VDLUFA Schriftenreihe 58/2002, Kongressband 691-693 (2002).
4. Schierholt, A. und Hoffmann, C.: Genetische Variabilität für einzelne Komponenten des Schädlichen Stickstoffs im aktuellen Sortenspektrum der Zuckerrüben. Votr. Pflanzenzüchtung Hohenheim 54, 501-504 (2002).
5. Hoffmann, C. und Märländer, B.: Composition of harmful nitrogen in sugar beet - influence of variety and environment. Proc. 1st IIRB/ASSBT Joint Congress, 429-434 (2003).
6. Hoffmann, C. und Märländer B.: Composition of harmful N in sugar beet (*Beta vulgaris L.*) - amino acids, betaine, nitrate - as affected by genotype and environment. Eur. J. Agron. 22, 255-265 (2005).

Weiteres Informationsmaterial:

Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ)
Holtenser Landstr. 77, 37079 Göttingen
Tel.: 0551/50562-0, Fax: 0551/505 699
E-Mail: mail@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