

Ursachen der Verringerung des Markgehaltes von Zuckerrüben und Auswirkung auf Menge und Qualität der Schnitzelerzeugung

Ausgangssituation

Der Markgehalt von Zuckerrüben ist die Kenngröße zur Ermittlung des Schnitzelanfalls in der Zuckerfabrik. Der Preis für Trockenschnitzel lag im Jahr 2008 zwischen 120 und 220 €/t, der von Pressschnitzeln zwischen 5 und 25 €/t. Bei einer Erzeugungsmenge von 1,6 Mio. t Trockenschnitzeln und 1,4 Mio. t Pressschnitzeln pro Jahr in Deutschland ist die wirtschaftliche Bedeutung außerordentlich hoch. Die Bezahlung der Schnitzel erfolgte bisher über einen pauschalen Wert, der aus Untersuchungen des Markgehaltes aus den 1980er Jahren abgeleitet wurde, da es keine Routineanalyse gibt. Kalkulationen von Südzucker für die letzten 10 bis 15 Jahre zeigten, dass der Pauschalwert nicht mehr zutreffend sein kann, da der Schnitzelanfall niedriger ist. Daher haben die Zuckerunternehmen diesen Wert inzwischen nach unten korrigiert.

Neueste Untersuchungen geben Hinweise darauf, dass der Markgehalt neuer Zuckerrübenotypen mit 4 % der Frischmasse geringer sein könnte als von älteren (4 bis 5 %). Da Mark sich aus Zellwandbestandteilen zusammensetzt, wird die Ursache für die Verringerung des Markgehaltes in einer Änderung der Zellstrukturen vermutet. Entweder werden bei neuen Zuckerrübenotypen weniger Kambiumringe gebildet, oder die Zellen sind größer oder die Zellwände dünner geworden, so dass der Anteil an Cellulose, Hemicellulose und Pektinen geringer ist. Es ist denkbar, dass sich neben dem Gehalt auch die Zusammensetzung des Marks im Hinblick auf den Futterwert der Zuckerrübenschnitzel geändert hat. Umweltfaktoren (Stickstoffangebot, Wasserversorgung) können zu einer Veränderung des Zuckergehaltes und des Zellvolumens der Rübe führen und werden damit auch den Markgehalt beeinflussen. Es gibt jedoch keine Untersuchungen über den Einfluss von Genotyp, Umwelt und Anbaumaßnahmen auf den Markgehalt von Zuckerrüben. Auch über die Veränderung des Markgehaltes während der Vegetationsperiode gibt es kaum aktuelle Daten. Diese sind jedoch Voraussetzung für eine möglichst präzise Vorausschätzung des Schnitzelanfalls im Herbst. Ziel des Projektes war es daher, zu klären (I) welche Faktoren den Markgehalt der Zuckerrübe beeinflussen, (II) welche Ursachen die Abweichungen zwischen geschätztem und tatsächlichem Schnitzelanfall haben, (III) welche Konsequenzen sich gegebenenfalls für den Futterwert der Schnitzel ergeben und (IV) ob es eine alternative Möglichkeit zur Vorausschätzung des Schnitzelanfalls gibt.

Forschungsergebnisse

Die Ergebnisse aus Gefäß- und Feldversuchen und die Analyse von ausgewählten Breiprüben aus den Wertprüfungen des Bundessortenamtes zeigten, dass aktuelle Zuckerrübenotypen mit 3,4 bis 4,4 % Mark in der Frischmasse geringere Gehalte erreichten als in den 1980er Jahren zugelassene Genotypen. Die wesentlichen Einflussfaktoren für die Höhe des Markgehaltes sind Genotyp und Umwelt. Die Varianz im Markgehalt ging zu 30 % auf den Genotyp zurück, was im Vergleich zu anderen Inhaltsstoffen der Rübe ein außerordentlich hoher Wert ist. Der Markgehalt ist damit eine sehr stabile genotypische Eigenschaft. Mit einem Varianzanteil von 24 % war der Einfluss der Umwelt ähnlich stark. Der Einfluss der Stickstoffdüngung war dagegen zu vernachlässigen (Varianzanteil 3 %).

In Gefäß- und Feldversuchen mit älteren und aktuellen Genotypen wurde festgestellt, dass sich durch die Selektion neuer Genotypen mit hohem Zuckerertrag (Rübenertrag x Saccharosegehalt) die Zusammensetzung der Rübentrockenmasse verändert hat. Der Markanteil ist zurückgegangen und der Saccharoseanteil ist gestiegen. Geringere Markgehalte sind die Folge eines größeren Abstandes zwischen den überwiegend aus Zellwandmaterial bestehenden Kambiumringen in der Rübe. Die Zahl der Ringe hat sich dagegen nicht verändert und auch die mittlere Zellgröße war bei älteren und aktuellen Genotypen gleich. Die neueren Genotypen haben auch einen geringeren Markgehalt in der Frischmasse als ältere. Die Zusammensetzung des Marks und damit der Futterwert der Zuckerrübenschnitzel haben sich jedoch nicht geändert. Aufgrund des verminderten Markgehaltes sind die Pauschalwerte aus den 1980er Jahren heute nicht mehr zutreffend. Die Vorausschätzung des Markgehaltes erscheint jedoch auch über eine Probenahme im Spätsommer möglich, da die Markgehalte im August bereits sehr eng mit den Gehalten im Oktober korrelieren.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die wirtschaftliche Bedeutung der im Projekt erzielten Ergebnisse ergibt sich aus der Möglichkeit, den Schnitzelanfall in den Zuckerfabriken frühzeitig und präziser als bisher möglich vorzuschätzen. Bei

falscher Schätzung können sich erhebliche finanzielle Einbußen für die Zuckerunternehmen ergeben, da die Kontrakte zum Verkauf der Schnitzel zum Teil weit vor der Verarbeitungskampagne abgeschlossen werden. Aus besseren Prognosemöglichkeiten erwachsen der Zuckerindustrie beachtliche Einsparungen und damit Vorteile im Wettbewerb, die insbesondere vor dem Hintergrund aktueller Änderungen der Zuckermarktordnung von Bedeutung sind.

Für die Züchtungsunternehmen können die Erkenntnisse aus dem Projekt genutzt werden, um die Zuckerrübensorten den Bedürfnissen der verarbeitenden Industrie anzupassen. Dies wird mittelfristig zu einer Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen im internationalen Maßstab führen.

Schnitzel werden hauptsächlich in der Wiederkäuerfütterung eingesetzt, in der die energetische Bewertung der Futtermittel eine große Rolle für die leistungsbezogene Rationsgestaltung spielt. Die stabile Zusammensetzung der Zuckerrübenschnitzel ist für die Futtermittelindustrie eine Voraussetzung für die optimale Zusammenstellung von Futtermitteln aus Einzelkomponenten. So konkurrieren Schnitzel mit Citruspellets, über deren Futterwert keine Ergebnisse vorliegen.

Publikationen

- Kenter C. & Hoffmann, C. 2007: Einfluss von Genotyp und Umwelt auf den Markgehalt von Zuckerrüben. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* 19, 106-107.
- Kenter C. & Hoffmann, C. 2008: Änderungen im Markgehalt von Zuckerrüben – Bedeutung für die Schnitzelmenge und -qualität. *Zuckerrübe* 57 (4), 214-216.
- Kenter C. & Hoffmann, C. 2008: Causes of Changes in the Marc Content of Sugar Beet. *Proceedings 71st IIRB Congress*, Brussels, 183-186; www.iirb.org
- Kenter, C. & Hoffmann, C. 2009: Ursachen der Verringerung des Markgehaltes von Zuckerrüben und Auswirkungen auf Menge und Qualität der Schnitzelerzeugung. *Zuckerindustrie* 134, im Druck.

Vorträge

- Kenter, C. 2006: Ursachen der Verringerung des Markgehaltes von Zuckerrüben und Auswirkung auf Menge und Qualität der Schnitzelerzeugung. *Projektbegleitender Ausschuss*, Elsdorf, 19.10.2006.
- Hoffmann, C. 2007: Veränderungen im Markgehalt als Ursache für die Verringerung des Schnitzelanfalls. *Wirtschaftliche Vereinigung Zucker, Ausschuss Schnitzel und Melasse, Verkehr*, Halle, 19.03.2007.
- Kenter, C. 2007: Genotypische Unterschiede im Markgehalt von Zuckerrüben. *Kolloquium am Institut für Zuckerrübenforschung an der Universität Göttingen*, 26.03.2007.
- Kenter, C. 2007: Ursachen der Verringerung des Markgehaltes von Zuckerrüben und Auswirkung auf Menge und Qualität der Schnitzelerzeugung. *Projektbegleitender Ausschuss*, Braunschweig, 22.05.2007.
- Kenter, C. 2007: Einfluss von Genotyp und Umwelt auf den Markgehalt von Zuckerrüben. *50. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*, Bonn, 19.09.2007
- Hoffmann, C. 2007: Markgehalt als Maß für den Schnitzelanfall - Ursachen für die Verringerung. *Verein der Zuckerindustrie, Ausschuss Umwelt & Technik*, Zeitz, 17.10.2007.
- Kenter, C. 2007: Physiologische Ursachen der Verringerung des Markgehaltes von Zuckerrüben. *Carl-Sprengel-Kolloquium, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Universität Göttingen*, 05.12.2007
- Kenter, C. 2008: Causes of Changes in the Marc Content of Sugar Beet. *71. IIRB Kongress*, Brüssel, 14.02.2008
- Kenter, C. 2008: Ursachen der Verringerung des Markgehaltes von Zuckerrüben und Auswirkung auf Menge und Qualität der Schnitzelerzeugung. *Projektbegleitender Ausschuss*, Offstein, 20.05.2008.
- Kenter, C. 2008: Ursachen der Verringerung des Markgehaltes von Zuckerrüben und Auswirkungen auf Menge und Qualität der Schnitzelerzeugung. *8. Göttinger Zuckerrübentagung*, Göttingen, 04.09.2008.
- Kenter, C. 2008: Yield and quality of older and recent sugar beet cultivars. *Joint Meeting of IIRB Study Groups "Beet Quality" and "Genetics & Breeding"*, Tienen (B), 24.09.2008.
- Kenter, C. 2008: Ursachen der Verringerung des Markgehaltes von Zuckerrüben und Auswirkung auf Menge und Qualität der Schnitzelerzeugung. *Projektbegleitender Ausschuss*, Braunschweig, 08.10.2008.