

Stärke und Malto-Oligosaccharide in Möhrensorten aus ökologischer Züchtung

Bufler, G.¹

Keywords: Carrots, starch, malto-oligosaccharides, sugars, organic cultivars.

Abstract

Until now starch and its metabolites malto-oligosaccharides have been overlooked as potentially important constituents of carbohydrates in carrots. A comparison of the organically bred cultivars Rodelika and Robila with the hybrid cultivars Maestro F₁ and Starca F₁ revealed that the content of malto-oligosaccharides in the organic cultivars (126 and 191 mg g⁻¹ dry matter, respectively) surpassed the content in the two hybrid cultivars (86 and 89 mg g⁻¹ dry matter, respectively), although the starch content was similar in all cultivars (between 50 and 70 mg g⁻¹ dry matter). There were also cultivar differences in the pattern of glucose, fructose, and sucrose, however, the total amount of water-soluble carbohydrates (between 550 and 600 mg g⁻¹ dry matter) was similar in each cultivar. Relatively high contents of starch and malto-oligosaccharides in carrot cultivars may be a key factor for their storage potential and quality.

Einleitung und Zielsetzung

Möhren gelten allgemein als Gemüse ohne oder mit sehr geringem Stärkegehalt (Rubatzky et al. 1999). Verschiedene Beobachtungen, wie z. B. die Zunahme des Süßgeschmacks von Möhren während der Kühlung, gaben Anlass, die Kohlenhydratzusammensetzung verschiedener Möhrensorten genauer zu untersuchen. In diesem Beitrag werden jeweils zwei Sorten aus ökologischer (‘Rodelika’ und ‘Robila’) und konventioneller Züchtung (‘Maestro F₁’ und ‘Starca F₁’) gegenüber gestellt.

Methoden

Die analysierten Möhren stammten aus Anbauversuchen 2006 und 2007; es werden nur Ergebnisse von 2006 vorgestellt. Dünne Scheiben aus 10 Möhren (oberes Drittel der Rübe) wurden zu einer Probe (Wiederholung) zusammengefasst. Die Analysenwerte sind Mittelwerte aus jeweils 4 solcher Proben; Signifikanzprüfung der Mittelwerte mit Student-Newman-Keuls-Test ($P < 0,05$). Möhrenscheiben wurden frisch nach der Ernte in flüssigem Stickstoff eingefroren, gefriergetrocknet und zu feinem Pulver vermahlen. Daraus wurden wasserlösliche Zucker durch wiederholte Extraktion mit warmem Wasser (60 °C) vollständig extrahiert und der pelletierte Rückstand auf Stärke analysiert (Rasmussen und Henry 1990). Glucose, Fructose und Saccharose im wässrigen Überstand wurden enzymatisch bestimmt (verändert nach Gomez et al. 2007). Der Gehalt an Malto-Oligosacchariden einschließlich Maltose wurde nach Verdauung des wässrigen Überstands mit Amyloglucosidase (α -Glucosidase) bestimmt.

¹ Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie (370), D-70593 Stuttgart, buflergw@uni-hohenheim.de

Ergebnisse und Diskussion

Alle vier Möhrensorten enthielten ähnliche Stärkegehalte zwischen ca. 50 und 70 mg g⁻¹ Trockenmasse (Abb. 1). Obwohl im Gesamtgehalt wasserlöslicher Kohlenhydrate (ca. 550 bis 600 mg g⁻¹ Trockenmasse) ebenfalls keine signifikante Differenz gefunden wurde, ergaben sich Unterschiede in ihrer Zusammensetzung, vor allem im Anteil der Malto-Oligosaccharide. Ihr Gehalt war bei ‚Robila‘ mit 191 ± 18 mg g⁻¹ Trockenmasse genau doppelt so hoch wie bei den beiden Hybridsorten (Abb. 1).

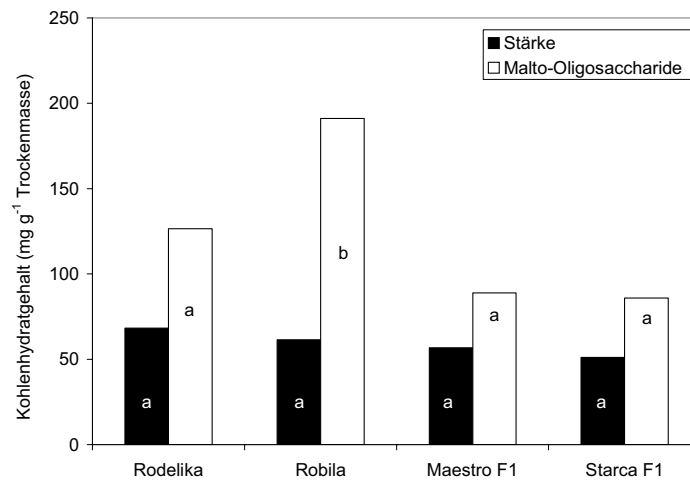


Abbildung 1: Stärke- und Malto-Oligosaccharidgehalte von Möhrensorten.

Bei ‚Rodelika‘ war der Malto-Oligosaccharidgehalt mit 126 ± 10 mg g⁻¹ Trockenmasse ebenfalls höher als bei den Hybridsorten, der Unterschied war jedoch nicht signifikant. Der relativ hohe Gehalt an Stärke und Malto-Oligosacchariden bei den beiden ökologischen Sorten könnte bei der Züchtung durch die Selektion süßer Möhren während der Lagerung entstanden sein. Die Bedeutung der Stärkefraktion und ihrer Metaboliten für die Bildung von Glucose, Fructose und Saccharose während Anbau und Kühlung wird zurzeit näher untersucht. Ihr Gehalt könnte die Qualität und Lagerfähigkeit von Möhrensorten entscheidend beeinflussen.

Literatur

- Gomez L., Bancel D., Rubio E., Vercambre, G. (2007): The microplate reader: an efficient tool for the separate enzymatic analysis of sugars in plant tissues – validation of a micro method. *J. Sci. Food Agric.* 87: 1893-1905.
- Rasmussen T.S., Henry, R.J. (1990): Starch determination in horticultural plant material by an enzymic-colorimetric procedure. *J. Sci. Food Agric.* 52: 159-170.
- Rubatzky V.E., Quiros C.F., Simon P.W. (1999): Carrots and related vegetable Umbelliferae. CABI Publishing, Wallingford, 294 p.