

Welche Methode ist die Beste? Bestimmung von Kohlenhydraten in Speicherwurzeln von Spargel¹

C. Feller und M. Fink,
Leibniz-Institut für Gemüse- und Zier-
pflanzenbau Großbeeren und Erfurt (IGZ)

**Wilson et al. 2002 und Paschold 2003
empfehlen die Kontrolle und Steuerung
von Spargelkulturen in Abhängigkeit
vom Kohlenhydratgehalt des
Spargelrhizoms.**

**Dafür wird der Kohlenhydratgehalt der
Speicherwurzeln durch
Refraktionsmessung bestimmt, da diese
Methode viel schneller und billiger ist
als die chemische Analyse im Labor.**

**Am Institut für Gemüse- und
Zierpflanzenbau Großbeeren wurde
untersucht, wie gut die Ergebnisse der
Schnellmethode mit denen der
Labormethode übereinstimmen.**

Die untersuchten Pflanzen der Sorte Gijnlim wurden zwischen Oktober 2002 und Oktober 2004 von zwei Feldern in der Nähe von Vetschau entnommen. An jedem Auswertungstag wurden sechs Pflanzen bis zu einer Tiefe von 80 cm ausgegraben und zu drei Wiederholungen mit je zwei Pflanzen gruppiert. Von den Speicherwurzeln mit einem Durchmesser von mehr als 3 mm wurden drei Unterproben genommen. Die Wurzeln von Probe 1 wurden gequetscht und die Refraktion des Wurzelsaftes mit dem Refraktometer PR-101 (Atago Inc., U.S.A.) gemessen. Probe 2 wurde gefriergetrocknet und später im Labor chemisch analysiert. Probe 3 diente zur Bestimmung des Trockensubstanzgehaltes. Der Gesamtgehalt der Kohlenhydrate hat einen typischen jahreszeitlichen Verlauf (Abbildung 1). Er nimmt während der Ernteperiode und während der

Sprossentwicklung ab und steigt wieder an, sobald die Sprosse Kohlenhydrate produzieren und in die Wurzeln einlagern. Spargelwurzeln enthalten unterschiedliche Kohlenhydrate: Saccharose (Rohrzucker), Glukose (Traubenzucker) und Fruktose (Fruchtzucker) werden in kleineren Mengen gefunden, der größte Anteil der Speicherkohlenhydrate besteht aus Fruktanen, d.h. aus Mehrfachzuckern, die aus Saccharose- und Fruktosemolekülen aufgebaut sind.

Zur Vereinfachung bezeichnen wir die Summe aus Saccharose, Glukose, Fruktose und Fruktanen im Folgenden als ‚Kohlenhydratgehalt‘. Die durch Refraktion bestimmte Menge an gelösten Stoffen wird ‚Brix-Wert‘ genannt.

Das Verhältnis der im Wurzelsaft gelösten Kohlenhydrate war nicht konstant. Im Frühjahr und Sommer fanden wir relativ große Mengen an Saccharose und Fruktose, im Herbst überwiegend Fruktane (Abbildung 2).

Unsere Messungen mit Lösungen von Reinsubstanzen zeigten, dass Fruktane einen niedrigeren Brechungsindex haben als z.B. Fruktose. Das bedeutet, dass der Brix-Wert einer Fruktanlösung niedriger ist als der einer Fruktoselösung mit gleicher Konzentration.

Die im Presssaft von Spargelwurzeln gemessenen Brix-Werte können daher nicht für eine exakte Bestimmung der Kohlenhydratkonzentration verwendet werden, weil die Messwerte nicht nur von den Kohlenhydratmengen sondern auch von den Zusammensetzungen abhängen.

Für eine Abschätzung des Kohlenhydratgehalts ist der Brix-Wert jedoch geeignet, da es einen statistisch gesicherten Zusammenhang zu der im Labor gemessenen Konzentration an Saccharose, Glukose, Fruktose und Fruktanen gibt (Abbildung 3).

Die nicht unerhebliche Streuung um die Regressionsgerade ist zum Teil durch die oben erwähnten unterschiedlichen Brechungsindizes zu erklären, aber auch dadurch, dass der Wurzelpresssaft außer

¹ Dieser Artikel ist auch veröffentlicht als: Feller, C. und Fink, M. Welche Methode ist die beste? Bestimmung von Kohlenhydraten in Speicherwurzeln von Spargel. Gemüse (München), 43 (9), S. 35-36, 2007

den genannten Zuckern noch weitere gelöste Stoffe enthielt.

Die Sicherheit der Schätzung kann durch eine ausreichend große Stichprobe verbessert werden. Mit der von Wilson (2002) empfohlenen Stichprobengröße von

20 hätten wir in unseren Untersuchungen den Kohlenhydratgehalt mit einer Genauigkeit von ca. $\pm 15\%$ schätzen können (im Bereich von 10 bis 25 °Brix, siehe Vertrauensbereich in Abbildung 3).

Literatur

Wilson, D.R., C.G. Cloughley, and S.M. Sinton. 2002. ASPIRENZ: a decision support system for managing root carbohydrate in asparagus. *Acta Hort.* 589:51-58.

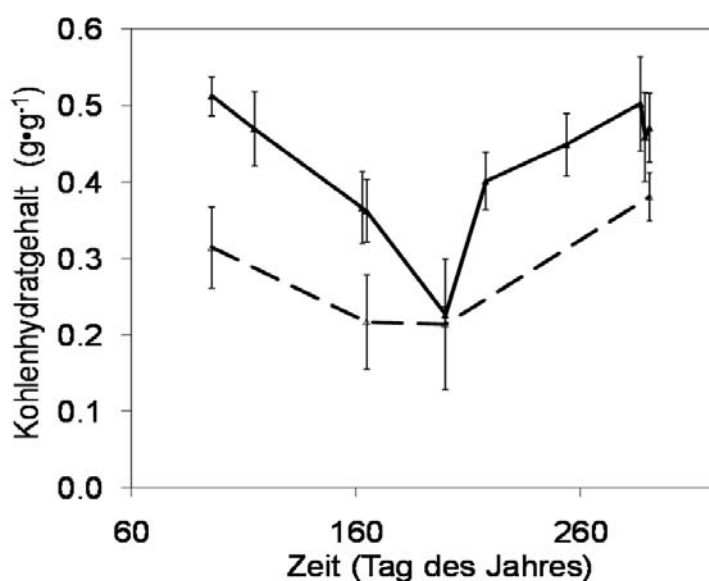


Abbildung 1

Der Gehalt von Kohlenhydraten (Saccharose, Glukose, Fruktose und Fruktane) in Speicherwurzeln von Spargel nimmt während der Ernteperiode und während der Sprossentwicklung ab und steigt wieder an, sobald die Sprosse Kohlenhydrate produzieren und in die Wurzeln einlagern. Die zwei Linien zeigen Messungen an zwei unterschiedlichen Standorten.

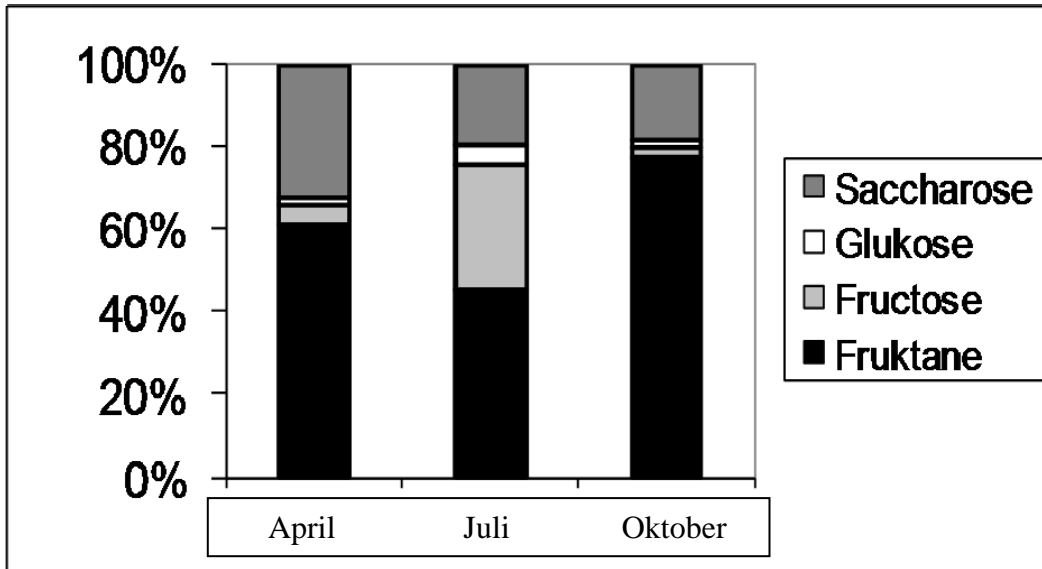


Abbildung 2

Die Zusammensetzung der im Wurzelsaft gelösten Kohlenhydrate ist nicht konstant. Sie ändert sich in Abhängigkeit von der Jahreszeit.

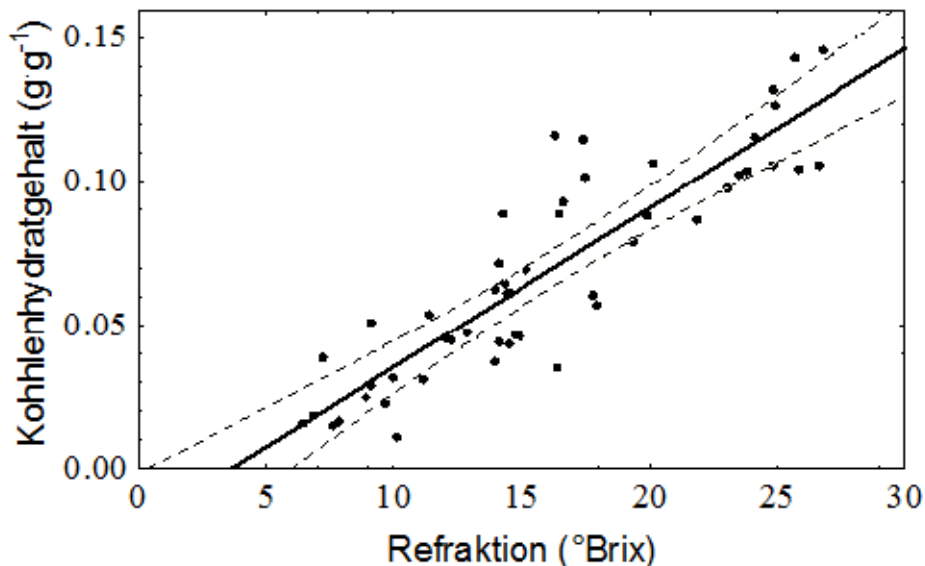


Abbildung 3

Der durch chemische Analyse bestimmte Gehalt an gelösten Kohlenhydraten war signifikant mit den mittels Refraktometer bestimmten Brix-Werten korreliert ($y = -0.0201 + 0.00554x$, $r = 0.89$). Gepunktete Kurven zeigen den Vertrauensbereich für die Stichprobengröße 20 ($P < 0.05$).