



Einfluss von Kalium und Magnesium auf Prozesse der Qualitätsbildung in der Kartoffel

Mirjam Koch, Marcel Naumann, Inga Smit und Elke Pawelzik*

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Qualität pflanzlicher Erzeugnisse,
Universität Göttingen
Email*: mirjam.koch@agr.uni-goettingen.de.

Im Zuge des sich zunehmend ändernden Verbraucherverhaltens erlangt die Qualität landwirtschaftlicher Produkte steigende Relevanz, welche insbesondere zur Sicherung einer gesunden und ausgewogenen Ernährung beitragen sollen [4]. Prozesse, die zur Qualitätsbildung führen, sind von komplexer Natur und hängen u.a. von der Sorte und dem Ernährungsstatus der Pflanze ab [1, 2, 7, 9]. Es ist hinlänglich bekannt, dass die Pflanze nur unter einer optimalen Versorgung aller essentiellen Nährstoffe ihr volles Potential hinsichtlich der Ertrags- und Qualitätsbildung ausschöpfen kann [8]. Jedoch ist nicht immer eindeutig definiert, was eine optimale Nährstoffversorgung der Pflanze darstellt.

Für die Ertrags- und Qualitätsbildung der Kartoffel ist neben anderen Nährstoffen eine ausgewogene Kalium- und Magnesiumernährung entscheidend [3, 6, 9, 10, 11]. Hierzu werden mehrjährige Feld- und verschiedene Gefäßversuche durchgeführt. Die dargestellten Ergebnisse zeigen zum einen den auf Feldversuchen aufbauenden Zusammenhang von Sorte, Standort und Düngung zwischen dem Ascorbinsäuregehalt und der Neigung zu qualitätssenkenden Verfärbungsreaktionen der Kartoffelknolle. Höhere Gehalte an organischen Säuren können zur Minderung dieser Verfärbungsreaktionen führen.

Es konnten insbesondere sortenbedingte Unterschiede im Ascorbinsäuregehalt und dem oxidativen Potential, das als Indikator für die Neigung zur Schwarzfleckigkeit diente, gefunden werden, die diesen Sachverhalt wiedergeben konnten. Auf der anderen Seite wurden mithilfe von Gefäßversuchen Einflüsse des Magnesium- und Kaliumernährungsstatus auf Kohlenhydrattransportprozesse in Pflanze, Knollen und Blättern und die dadurch beeinflusste Zucker-Synthese in der Knolle untersucht. Außerdem erfolgte in Kartoffelblättern bei unterschiedlicher Kalium- und Magnesiumernährung mittels quantitativer real time PCR (qRT-PCR) die Bestimmung der Expression verschiedener Saccharose-H⁺-Co-Transporter, die zur Beladung des Phloems mit Saccharose dienen. Aufgrund der zentralen Bedeutung von Kalium und Magnesium für Phloem-Beladungsprozesse könnte dies ein Schlüsselmechanismus sowohl für die Aufnahme als auch die Weiterleitung der entsprechenden Zuckerkomponenten sein [5, 12].

Des Weiteren erfolgte durch den Einsatz eines Enzym-Assays die Bestimmung der Zuckerkonzentrationen in den Kartoffelblättern, welche mit den qRT-PCR-Ergebnissen korreliert wurden. Darauf aufbauend kann gezeigt werden, dass mit Kalium und Magnesium mangelhaft versorgte Pflanzen eine Beeinträchtigung der Zuckertranslokationsprozesse von „source-“ zu „sink-“Organen aufweisen.

Literatur

- [1] Bouis, H.E. (2003) Micronutrient fortification of plants through plant breeding: can it improve nutrition in man at low costs? *Proceedings of the Nutrition Society*. 62: 403 – 411.
- [2] Cakmak, I. (2008) Enrichement of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic biofortification? *Plant Soil*. 302: 1 – 17.
- [3] Davenport, J. R., Milburn, P. H., Rosen, C. J., und R. E. Thornton (2005) Environmental impacts of potato nutrient management. *American Journal of Potato Research*. 82: 321 – 328.
- [4] Gerendás, J. und H. Führs (2013) The significance of magnesium for crop quality. *Plant and Soil*, 368: 101-128.
- [5] Hermans, C., Bourgis, F., Faucher, M., Strasser, R.J., Delrot, S. und Verbruggen, N (2005) Magnesium deficiency in sugar beets alters sugar partitioning and phloem loading in young mature leaves. *Planta* 220: 541-549.
- [6] Klein, L .B., Chandra, S., Mondy, N. I. (1981) Effect of magnesium fertilization on the quality of potatoes. Yield, discoloration, phenols and lipids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 29: 384-387
- [7] Lee, S. K. und A. A. Kader (2000) Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content in horticultural crops. *Postharvest Biology and Technology*. 20: 207 – 220.
- [8] Marschner, H. (2012) *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press, London.
- [9] McNabney, M., Dean, B.B., Bajema, R.W. and G.M. Hyde (1999). The effect of potassium deficiency on chemical, biochemical and physical factors commonly associated with blackspot development in potato tubers. *American Journal of Potato research*. 76: 53-60.
- [10] Mondy, N. I. und R. Ponnampalam (1986) Potato Quality as affected by source of magnesium fertilizer: Nitrogen, minerals and ascorbic acid. *Journal of Food Sciences*. 51: 352 – 354.
- [11] Westermann, D. T., Tindall, T. A., James, D. W. und R. L. Hurst (1994) Nitrogen and potassium fertilization of potassium: Yield and specific gravity. *American Potato Journal*. 71: 417 – 431.
- [12] Williams, L. und Hall, J. L. (1987) ATPase and proton pumping activities in cotyledons and other phloem-containing tissues of *Ricinus communis*. *Journal of Experimental Botany*. 38: 185-202.