

Lagerkarotten: Wie entscheidend ist der Erntezeitpunkt für die Höhe des Ausfalls am Lager?

In Ergänzung zu den Untersuchungen zur Bitterkeit und Qualität von Karotten (E. Höhn et al.: Der Gemüsebau 1/2001) sollte der Einfluss des Erntezeitpunktes auf die Lagerfähigkeit der beiden Hauptsorten, Bolero und Maestro, untersucht werden.

Roger Wellinger, Hanspeter Buser, Jürgen Krauss und Robert Theiler; Agroscope Changins-Wädenswil (ACW); 8820 Wädenswil

Dazu wurden in den Jahren 2003, 2004 und 2005 die beiden Sorten jeweils Ende Juni am Standort Wädenswil, Sandhof, ausgesät. Gemäss den Angaben des Züchters benötigen die beiden Sorten ca. 120±10 Kulturstage bis sie erntereif sind, was einem Erntezeitpunkt Mitte Oktober entspricht.

Zum Vergleich dazu sollte ein früherer (Mitte September) und ein späterer Erntezeitpunkt (Mitte Novem-



Sclerotina-Befall an 6 Monate gelagerten Karotten.

(Fotos: ACW)

Des carottes pourries à la suite d'une attaque par le champignon Sclerotinia, après 6 mois de stockage.

ber) geprüft werden. Der Anbau erfolgte sowohl auf 45er-Dämmen als auch im Flachbeet mit Saatlücken

von 100 bzw. 150 Samen je Laufmeter. Während der Wachstumsperiode wurden in wöchentlichen Abständen die Entwicklung der Karotten erhoben und die Zuckergehalte der Rüben gemessen. Nach der Ernte wurden die Karotten ungewaschen bei 2°C und 92% relativer Luftfeuchte gelagert und Anfang Dezember gewaschen, kalibriert sowie die marktfähigen und übergrossen Karotten bei 1°C und >92% relativer Luftfeuchte gelagert. Bei der Auslagerung nach mindestens sechs Monaten bestimmte man den Anteil an faulen Karotten.

Im vorliegenden Bericht sind nur die Ernte- und Lagerergebnisse der Dammkultur bei einer Saatlücke von 100 Samen/lfm dargestellt, da sie ausreichen, um die Versuchsfragen zu beantworten.

Wachstumsverlauf

Bereits nach 95–100 Kulturtagen waren bis zu 95% der Wurzelspitzen abgerundet, d.h. erntereif. Je nach Jahr verlief das weitere Wachstum bis Mitte November unterschiedlich, was auf die

Bodentemperaturen in 10cm Tiefe zurückzuführen war. In den Jahren 2004 und 2005 waren diese im Oktober um 5°C wärmer als 2003 und bewirkten eine stärkere Zunahme des Wurzel-durchmessers gegen Ende der Kultur. Die Bodenfeuchte wirkte sich direkt auf die Trockensubstanz und den Zuckergehalt in den Karotten aus. Je feuchter der Boden im Herbst, je mehr Wasser nahmen die Karotten auf und je geringer war der Zuckergehalt. In 2004 hatten die Karotten eine geringere Trockenmasse und geringere Zuckergehalte als in 2003 und 2005, Unterschiede, die selbst bei der Auslagerung noch messbar waren.

Erträge bei Einlagerung

Der Bruttoertrag stieg in allen 3 Jahren von Mitte September bis Mitte November von 7 auf 13 kg/m² (Tab. 1). Der Anteil marktfähiger Karotten lag jedoch mit rund 60% bis Mitte Oktober am höchsten. Bei beiden Sorten wurden die höchsten Flächenerträge marktfähiger Karotten Mitte Oktober mit rund 6 kg/m² erreicht. Der sinkende Anteil marktfähiger Karotten Mitte November war in allen drei Jahren auf den steigenden Anteil an grossen und übergrossen Karotten zurückzuführen.

Ausfall am Lager

Bei der Auslagerung wurden diejenigen Karotten erfasst, die von *Sclerotinia*, *Alternaria* und/oder *Botrytis* befallen waren. Ausfälle durch *Chalara* bzw. Bakteriosen wurden nicht festgestellt. Die Auswertung in Tab. 2 (s. S. 12) zeigt, dass der Anteil an faulen Karotten umso geringer war, je später sie geerntet worden waren. Die absolute Höhe des Ausfalls kann jedoch von Jahr zu Jahr stark schwanken. So war der Anteil an faulen Karotten in 2004 bei beiden Sorten deutlich höher als in 2003 und 2005. (Forts. S. 12)

Tab. 1. Karottenertrag zu verschiedenen Erntezeitpunkten. Angegeben ist der mittlere Ertrag ± Streuung (kg/m²) über alle 3 Jahre für die Sorten Bolero und Maestro.

Tab. 1. Rendements de carottes à différentes périodes de récolte. Les chiffres montrés ci-dessous représentent la moyenne ± écart standard (kg/m²) des trois ans d'essais pour les deux variétés testées Bolero et Maestro.

	Ertrag / rendement (kg/m ²)		
	Mitte September <i>mi-septembre</i>	Mitte Oktober <i>mi-octobre</i>	Mitte November <i>mi-novembre</i>
Bolero			
gesamt total	7,3 ± 0,8	10,4 ± 0,3	10,2 ± 1,3
Marktfähig commercialisable	4,2 ± 1,2	5,9 ± 0,5	4,8 ± 0,6
Anteil * Part *	59	57	47
Maestro			
gesamt total	7,3 ± 0,8	9,9 ± 0,4	12,9 ± 2,5
Marktfähig commercialisable	4,5 ± 1,2	6,0 ± 1,4	5,4 ± 0,9
Anteil * Part *	62	60	43

* prozentualer Anteil marktfähiger Karotten bezogen auf den Gesamtertrag

* Part des carottes commercialisables en pour-cent du rendement total

Bewertung der Ergebnisse

Die Versuche 2003–2005 ergaben, dass die Entwicklung der Karotten in den ersten 80 Kulturtagen sehr ähnlich verläuft, sofern eine genügende Wasserversorgung gewährleistet ist. Ab diesem Zeitpunkt (Mitte September) kann es je nach Bodentemperatur, Niederschlägen und Grösse der vorhandenen Blattflächen zu deutlichen, jahresbedingten Unterschieden im Wachstum kommen. Die Ernte Mitte Oktober erwies sich in

allen Jahren als optimal bezüglich Ertrag an marktfähigen Karotten. Betrachtet man die Ausfälle am Lager, so wäre die Ernte Mitte November günstiger. Allerdings war zu diesem Zeitpunkt der Anteil übergrosser Rüben höher. Diesem Umstand könnte durch eine höhere Saatkichte (150 Samen/lfm) abgeholfen werden, da so der Anteil an marktfähigen Karotten steigen würde. Bei höherer Saatkichte ist aber die Gefahr eines *Alternaria*-Befalls höher, was die Karottenqualität mindern könnte.

Tab. 2. Prozentualer Anteil der Karotten, die bei der Auslagerung faul waren. Angegeben sind die mittleren Anteile je Sorte und Jahr zu den verschiedenen Erntezeitpunkten.

Tab. 2. *Parts moyens des carottes pourries en fonction de la période de récolte lors du déstockage. Les données sont montrées pour les deux variétés testées et chaque années d'essai.*

	Anteil an faulen Karotten (%) part des carottes pourries (%)		
	Mitte September <i>mi-septembre</i>	Mitte Oktober <i>mi-octobre</i>	Mitte November <i>mi-novembre</i>
Bolero			
Ernte 2003 <i>récolte en 2003</i>	9,1	3,8	0
Ernte 2004 <i>récolte en 2004</i>	27,6	21,4	8,5
Ernte 2005 <i>récolte en 2005</i>	10,1	4,4	1,8
Maestro			
Ernte 2003 <i>récolte en 2003</i>	3,8	1,5	0
Ernte 2004 <i>récolte en 2004</i>	35,9	10,4	8,5
Ernte 2005 <i>récolte en 2005</i>	4,4	1,4	1,2

Carottes de garde: C'est la période de récolte qui détermine le rendement et des pertes à l'entreposage

Les chercheurs d'Agroscope Changins-Wädenswil ont examiné si différentes périodes de récolte pouvaient influencer le rendement des carottes et les pertes à l'entreposage. Ils ont pour cela cultivé sur buttes (densité de semis 100 graines par mètre linéaire) des carottes des variétés Bolero et Maestro, durant trois ans (2003, 2004 et 2005). Ils n'ont constaté que peu de différences entre les variétés, mais un effet marqué de la période de récolte sur le rendement brut: de mi-septembre à mi-novembre, le rendement moyen, en moyenne des trois ans, a passé de 7 à un maximum de 13 kg/m² (tab.1, v. p. 11). Toutefois, la proportion de carottes vendables a baissé considérablement après mi-octobre, ce que l'on peut attribuer principalement à une proportion plus élevée de carottes grosses et trop grosses. Les pertes à l'entreposage ont montré une tendance exactement inverse: la proportion de carottes pourries était, chaque année, d'autant plus faible que la récolte était plus tardive (tab. 2).

Se basant sur ces résultats, les chercheurs recommandent de retarder la récolte jusqu'à fin octobre ou début novembre, pour autant que les conditions météorologiques de la région le permettent, c'est-à-dire peu de précipitations, pas de gel et des températures du sol à 10 cm de profondeur supérieures à 5°C. La proportion de grosses carottes a pu être abaissée grâce à une densité de semis plus élevée. C'est ainsi que l'on a pu atteindre un rendement plus élevé de carottes vendables. Ce progrès devrait cependant être mis en balance avec un risque plus élevé de baisse de la qualité consécutif à des attaques d'*Alternaria*.

Schlussfolgerung für die Praxis

Um qualitativ hochwertige Lagerkarotten, mit hohem Zuckergehalt und guter Lagerfähigkeit zu erzielen, sollte die Aussaat Ende Juni/Anfang Juli auf Dämmen erfolgen. Je nach Bestandesdichte (60–70 Karotten/lfm), und sofern es die Herbstwitterung erlaubt (wenig Niederschläge, Bodentempe-

raturen in 10 cm Tiefe > 5°C, frostfrei), kann mit der Ernte, wie die 3-jährigen Untersuchungen zeigen, bis Ende Oktober oder Anfang November zugewartet werden. Dadurch verringert sich auch in Jahren, in denen die Karotten eine geringere Trockenmasse ausbilden (2004), die Gefahr von höheren Ausfällen durch Lagerfäulen bei einer Lagerdauer von über 6 Monaten. ■