

Lagerfähigkeit und Inhaltsstoffe von Möhren aus der biologisch-dynamischen und konventionellen Praxis

Fleck¹, M. ; I. Hagel² u. A. Meier-Ploeger³

¹ Universität Gesamthochschule Kassel, Fachgebiet Ökologischer Landbau

² Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt

³ Fachhochschule Fulda, Fachbereich Haushalt und Ernährung

Problemstellung

Möhren gehören unter den Gemüsen zu den wichtigsten Verkaufsfrüchten landwirtschaftlicher Betriebe. Düngung, Saat- und Erntezeitpunkt sowie die Anwendung der biologisch-dynamischen Präparate stellen wesentliche Faktoren für die Qualitätsbildung dar (WISTINGHAUSEN 1979). Praxisuntersuchungen früherer Jahre wiesen starke qualitative Unterschiede zwischen den verschiedenen Herkünften auf (HAGEL 1995 a und b, 1997). Da die Haltbarkeit ein wesentlicher Bestandteil der inneren Qualität von Gemüse ist (REINHOLD 1943; MOLL 1985) und als ein wichtiger Parameter in der Beurteilung der Lebensmittelqualität angesehen werden kann (HAGEL 1995 b), sollte noch einmal eine Bestandsaufnahme der Qualität von Möhren durchgeführt werden. Dazu wurden Möhren des Erntejahres 1996 aus biologisch-dynamischem und konventionellem Anbau untersucht. Es wurde bei der Probenahme nicht auf Proben gleicher Sorte abgehoben, sondern die Marktsituation für den Konsumenten diente als Grundlage.

Material und Methoden

Probenahme:

Ende Januar 1997 wurden in Hessen und Baden-Württemberg von biologisch-dynamischen (n=57) und konventionellen (n=18) landwirtschaftlichen Betriebe-

ben Möhrenproben gezogen. Während die biologisch-dynamischen Möhren fast durchweg schon eingemietet waren, waren die konventionellen Proben (aufgrund teilweise späterer Aussattermine) gerade frisch gerodet worden. Bei den biologisch-dynamischen Möhren handelte es sich gemäß Fragebogenauswertung hauptsächlich um die Sorte Rothild. Die Sortenbezeichnungen der konventionellen Proben wurden nicht erfaßt.

Lagerung:

Je 10 kg Möhren wurden in Plastikkisten im Erdkeller eingelagert (6°C und >90 % rel. Feuchte; Lagerdauer 120 Tage im Zeitraum Februar bis Juni). Nach Auslagerung erfolgte Bestimmung von bereinigter Ware (Prozentanteil intakter + von Faulstellen befreiter Möhren vom eingelagerten Gut).

Streßlagerung nach ABELE (1987):

Ca. 8-15 Möhren wurden gewaschen, längsgeteilt und in zwei perforierten Plastikbeuteln je Probe bei Raumtemperatur gelagert. Nach 21 Tagen wurden die Anteile an Weichfäule (manuell) und Schwarzfärbung der Schnittstellen (visuell) bonitiert.

Selbstzersetzungstest nach REINHOLD et al. (1940):

Grob zerkleinertes Probenmaterial wurde in Petrischalen für 9 Tage bei Raumtemperatur bebrütet. Nach Trocknung bei 120°C erfolgte die Berechnung des Verlustes an Trockensubstanz in Prozent.

Inhaltsstoffanalysen:

Je ca. 3 kg Möhren wurden im Cutter zu einer Mischprobe zerkleinert. Mit dem Ultra-Turrax wurde ein Aliquot in aqua demin. homogenisiert. Trockensubstanzbestimmung erfolgte bei 120°C. Nitrat- und Zuckerbestimmung wurde enzymatisch durchgeführt mit Testsets der Firmen Merck und Boehringer. Die Bestimmung des Kaliumgehaltes erfolgte flammenphotometrisch.

Statistische Auswertung:

Mittelwertvergleiche wurden mit dem t-Test und dem Wilcoxon-Rang-Test berechnet.

Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Lagerverhalten:

Die konventionellen Rüben wiesen mit 18,2 % bereinigter Ware eine signifikant ($p=0,0001$) schlechtere Lagerfähigkeit auf als die biologisch-dynamischen Proben (67,3 %, siehe Abb. 1). Dies bestätigt grundsätzlich das positive Qualitätsimage von Bioware. Jedoch auch innerhalb der biologisch-dynamischen Proben streuten die Anteile bereinigter Ware stark (von 0 bis 86 %). 23,6 % der biologisch-dynamischen Proben wiesen sehr schlechte Qualitäten von < 60 % bereinigter Ware auf. Dies bestätigt die in der Einleitung erwähnten Beobachtungen mangelhafter Qualitäten auch im Biobereich.

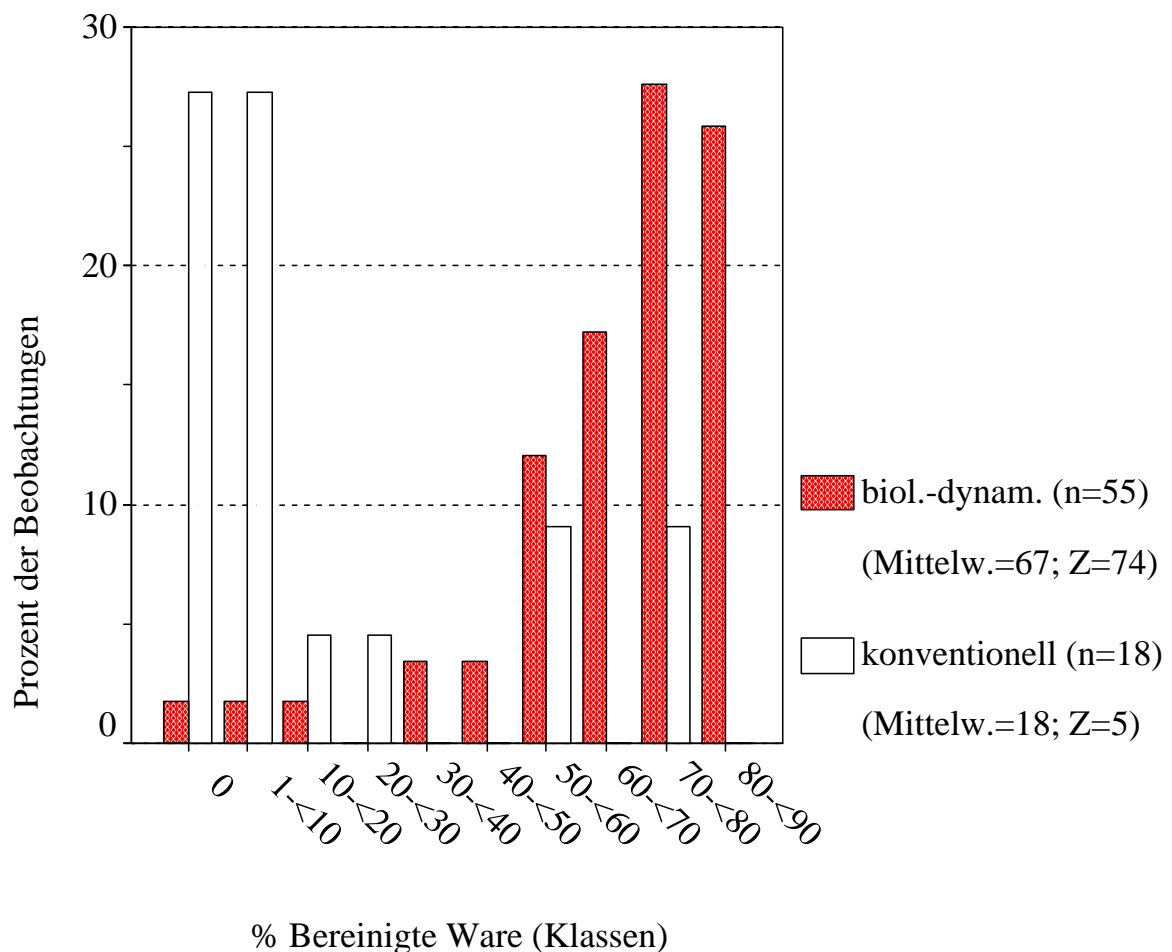


Abbildung 1: Klassenverteilung der bereinigten Ware. Bonitur nach 120-tägiger Lagerung im Erdkeller

Streßlagerung:

Einen Eindruck vom Ergebnis des Streßlagertests vermittelt Abb. 2. Die konventionellen Proben wiesen mit 55,6 % einen hochsignifikant höheren Anteil an Weichfäule auf als die biologisch-dynamischen ($\bar{x}=20,3$ %; Abb. 2). Weder die Parameter Weichfäule und Schwarzfärbung noch der Trockenmasseverlust im Selbstzersetzungstest standen in Beziehung zur bereinigten Ware nach 120-tägiger Lagerung. Damit erwiesen sich in der vorliegenden Untersuchung diese Methoden für eine schnelle Prognose der Lagerfähigkeit von Möhren als nicht geeignet. Da sich aber bei SAMARAS (1977) Beziehungen zwischen Selbstzersetzungstest unterschiedlich gedüngten Gemüses eines Standortes und der Haltbarkeit ergaben, sollten weitere Versuche klären, welche Verfeinerung dieser Methode die schnelle Prognostizierung der Lagerfähigkeit ermöglichen.

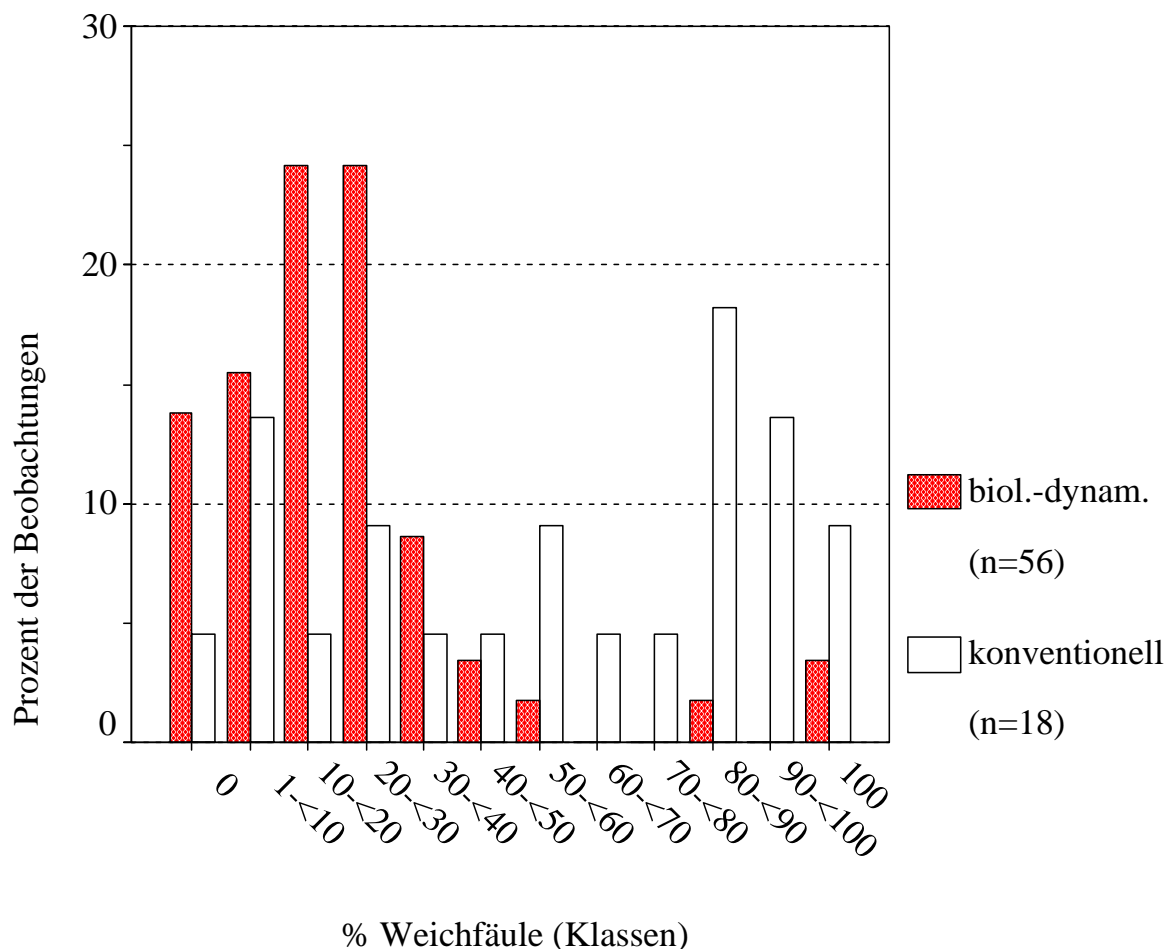


Abbildung 2: Klassenverteilung der Weichfäule. Bonitur nach 21-tägigem Streßlagertest

Inhaltsstoffe:

Während sich die Kaliumgehalte der zwei Grundgesamtheiten nicht signifikant

unterschieden, lagen die Saccharosegehalte der biologisch-dynamischen Möhren mit 4,2 % (FM) statistisch abgesichert ($p=0,0004$) über denen der konventionellen Möhren (3,2 %). Da Saccharose einen Hauptbestandteil der Trockensubstanz darstellt, spiegeln diese Werte die unterschiedlichen Trockensubstanzgehalte beider Grundgesamtheiten (biol.-dynamisch: 10,87 %; konv.: 8,77 %) wieder. Weder der Kalium- noch der Saccharosegehalt stand in signifikanter Beziehung zur bereinigten Ware.

Der Nitratgehalt der konventionellen Möhren lag mit 205 ppm hoch signifikant ($p=0,0001$) über dem der biologisch-dynamischen (72 ppm). Die Beziehung zwischen Nitratgehalt und bereinigter Ware aller Proben war schwach ausgeprägt ($r^2=28\%$). Dennoch ist aus der Werteverteilung in Abb. 3 abzuschätzen, daß mit steigendem Nitratgehalt die Wahrscheinlichkeit eines hohen Anteils bereinigter Ware stark abnimmt.

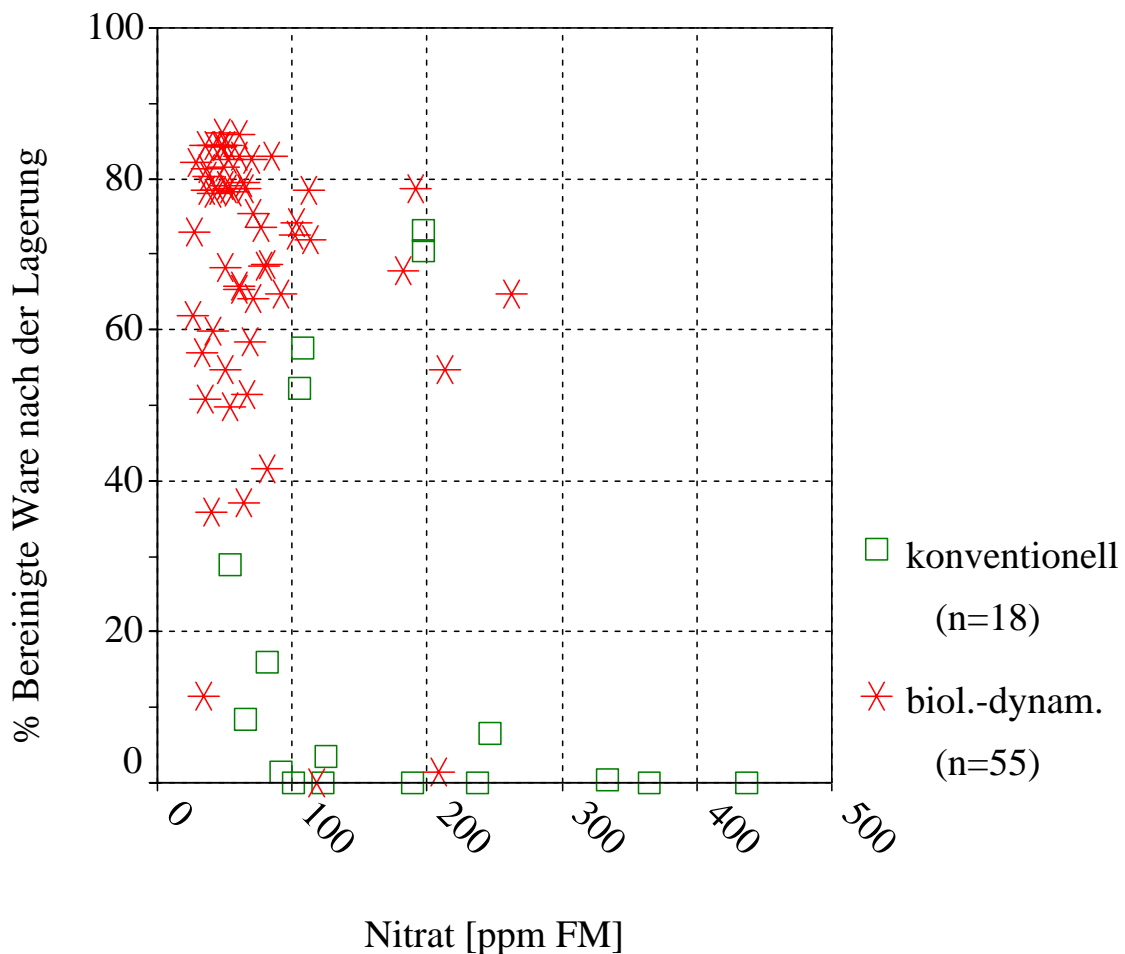


Abbildung 3: Zusammenhang von Nitratgehalt und Haltbarkeit bei 120-tägiger Lagerung

Trotz der bei den verschiedenen Parametern zu konstatierenden signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Anbauverfahren gab es auch bei den biologisch-dynamischen Proben sehr stark variierende Einzelwerte (Trockenmasse: 7,2-16,6 %, Saccharose: 1,7-8,0 %, bereinigte Ware: 0-86 %). Durch ein verbessertes Anbau- und Düngungsmanagement könnten hier bedeutende Qualitätsverbesserungen erzielt werden.

Literatur:

ABELE, U. (1987): Produktqualität und Düngung - mineralisch, organisch, biologisch-dynamisch. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Nr. 345, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.

HAGEL, I. (1995a): Zum Kalium-Natrium-Verhältnis in Demeter-Möhren. *Lebendige Erde*, 46 (2), 103-109.

HAGEL, I. (1995b): Ein Lagerversuch mit Möhren aus biologisch-dynamischem Anbau. *Lebendige Erde*, 46 (3), 189-192.

HAGEL, I. (1997): Bauen wir die falschen Sorten an? *Ökologie & Landbau* (110), 42-43.

MOLL, D. (1985): Infektionsanfälligkeit, Phytoalexinsynthese und Parameter des Nachernteverhaltens bei Möhren (*Daucus carota*, L.) verschiedener Düngungsarten. Diss. Gießen.

REINHOLD, J. und A. VOGELMANN (1940): Eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung von Gemüse in Mieten. *Die Gartenbauwissenschaft* 14, 326-342.

REINHOLD, J. (1943): Die Haltbarkeit von Gemüse, ein wichtiger Qualitätsfaktor. *Z. Pflanzenkrankheiten, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz* 53, 175-199.

SAMARAS, I. (1977): Nachernteverhalten unterschiedlich gedüngter Gemüsearten mit besonderer Berücksichtigung physiologischer und mikrobiologischer Parameter. Diss. Gießen.

VON WISTINGHAUSEN, E. (1979): Was ist Qualität? Wie entsteht sie und wie ist sie nachzuweisen? Verlag „Lebendige Erde“, Darmstadt.