

AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN  
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

---

# ARCHIV FÜR GARTENBAU

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN



BAND 34 · 1986 · HEFT 8

ISSN 0003-908 X

Arch. Gartenbau, Berlin 34 (1986) 8, 409-464

Zeitschrift „Archiv für Gartenbau“

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften  
der Deutschen Demokratischen Republik  
DDR - 1086 Berlin, Krausenstraße 38/39.

Verlag: Akademie-Verlag, DDR - 1086 Berlin, Leipziger Straße 3-4, PF-Nr. 1233.  
Fernruf: 2 23 62 21 oder 2 23 62 29, Telex-Nr.: 11 44 20;  
Bank: Staatsbank der DDR, Berlin, Kto.-Nr.: 68 36-26-207 12.

Chefredakteur: Prof. Dr. sc. WOLFGANG FEHRMANN, Institut für Obstforschung Dresden-Pillnitz der AdL,  
DDR - 8057 Dresden, Pillnitzer Platz 2.

Redaktionskollegium: H. BOCHOW, Berlin; H. FRÖHLICH, Großbeeren; F. GÖHLER, Großbeeren; F. KAUFMANN, Berlin;  
H.-G. KAUFMANN, Berlin; H. KEGLER, Aschersleben; S. KRAMER † (stellvertr. Chefredakteur), Berlin; H. RUPPRECHT,  
Berlin; G. STOLLE, Halle; G. VOGEL, Großbeeren; R. WEICHOLD, Quedlinburg; H. ZIMMERMANN, Nossen.

Anschrift der Redaktion: Institut für Obstforschung Dresden-Pillnitz der AdL, „Archiv für Gartenbau“,  
DDR - 8057 Dresden, Pillnitzer Platz 2.

Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1276 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutschen  
Demokratischen Republik.

Gesamtherstellung: VEB Druckerei „Gottfried Wilhelm Leibniz“, DDR - 4450 Gräfenhainichen.

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift „Archiv für Gartenbau“ erscheint jährlich in einem Band mit 8 Hefen. Das letzte Heft  
eines Bandes enthält Inhalts-, Autoren- und Sachverzeichnis. Bezugspreis eines Bandes 200,-DM zuzüglich Versandkosten.  
Preis je Heft 25,-DM. Der gültige Jahresbezugspreis für die DDR ist der Postzeitungsliste zu entnehmen.

Bestellnummer dieses Heftes: 1039/34/8.

Urheberrecht: Die Rechte über die in dieser Zeitschrift abgedruckten Arbeiten gehen ausschließlich an die Akademie der  
Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik über. Ein Nachdruck in anderen Zeitschriften  
oder eine Übersetzung in andere Sprachen bedarf der Genehmigung der Akademie, ausgenommen davon bleibt der Abdruck  
von Zusammenfassungen. Kein anderer Teil dieser Zeitschrift darf in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikrofilm oder  
ein anderes Verfahren – ohne schriftliche Genehmigung der Akademie reproduziert werden.

All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this issue, except the summaries may  
be reproduced in any form, by photoprint, microfilm or any other means, without written permission from the publishers.

© 1986 by Akademie-Verlag Berlin. Printed in the German Democratic Republic.

AN (EDV) 48236

00500

Bestellungen sind zu richten

- in der DDR an den Postzeitungsvertrieb unter Angabe der Kundennummer des Bestellenden oder an den  
AKADEMIE-VERLAG BERLIN, DDR - 1086 Berlin, Leipziger Straße 3-4, PF-Nr. 1233;
- im sozialistischen Ausland an eine Buchhandlung für fremdsprachige Literatur oder an den zuständigen Postzeitungs-  
vertrieb;
- in der BRD und Berlin (West) an eine Buchhandlung oder an die Auslieferungsstelle  
KUNST UND WISSEN, Erich Bieber OHG, Wilhelmstraße 4-6, D - 7 000 Stuttgart 1;
- in den übrigen westeuropäischen Ländern an eine Buchhandlung oder an die Auslieferungsstelle  
KUNST UND WISSEN, Erich Bieber GmbH, General Wille-Str. 4, CH - 8002 Zürich;
- im übrigen Ausland an den Internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel; den Buchexport, Volkseigener Außenhandels-  
betrieb der Deutschen Demokratischen Republik, DDR - 7010 Leipzig, Postfach 160; oder an den  
AKADEMIE-VERLAG BERLIN, DDR - 1086 Berlin, Leipziger Straße 3-4, PF-Nr. 1233.

Arch. Gartenbau, Berlin 34 (1986) 8, S. 409-422

Martin-Luther-Universität Halle – Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion –  
Wiss. Bereich Pflanzenbau – LK Vorratshaltung – Halle, DDR

HORST BÖTTCHER

### Veränderungen von Trockenmasse und Sacchariden während der Lagerung von Blumenkohl (*Brassica oleracea* convar. *botrytis* L.)

Eingang: 19. Februar 1985

#### 1. Einleitung

Die Veränderungen der Trockenmasse (TM) sind Ausdruck gesamtstofflicher Umsetzungen während der Lagerung. Eng verbunden damit sind auch die Saccharide, denn sie nehmen für Herbstblumenkohl 51 % der TM ein. In der Literatur sind nur sehr wenige Angaben zu diesen Veränderungen bei Blumenkohl zu finden.

KÄPPEL (1977) beobachtete nach 3 Wochen Lagerung im Mittel mehrerer Varianten bei Frühblumenkohl (marktfähig verputzt) Abnahmen in der TM bis zu absolut 0,5 % (relativ 8 %) und bei Herbstblumenkohl nur bis zu absolut 0,2 % (relativ 3,6 %). Bei Blumenkohl mit vollem Umblatt betrug beim Aufbewahren bei 0 ... 1 °C und normaler Luftzusammensetzung der Anstieg der TM-Gehalte bei Frühanbau relativ 19,6 % und bei Späthanbau 8,1 %, bei Blumenkohl mit halbem Umblatt war er niedriger, WEICHMANN und KRAXNER (1983) berichteten über gleichartige Veränderungen innerhalb von 4 Wochen Lagerung bei Bedingungen von niedriger und hoher relativer Luftfeuchtigkeit, wobei Zu- und Abnahmen während der Lagerung eintraten.

Abnahmen im Gehalt an Sacchariden traten immer ein, wenn Blumenkohl ohne Umblatt unter optimalen Bedingungen eingelagert wurde (GRÖSCHNER und SCHULZE, 1968: 0 °C 11 Wochen = 26 %). Im marktfähig geputztem Blumenkohl bestimmte KÄPPEL (1977) bei 0 °C nach 3 Wochen in Abhängigkeit von Nährstoffversorgung und Erntetermin im Lager mit normaler Luftzusammensetzung Abnahmen der Gesamtsaccharide zwischen 4,6 ... 32 %, wobei er betont, daß diese gleichmäßig bei Mono- und Disacchariden auftraten. In Versuchen von WENDLER (1978) blieben die Saccharidewerte bei +4 °C innerhalb von 4 Wochen nahezu konstant; in denen von SCHLOTTMANN, MÜHLENDYCK und SCHUPHAN (1961) stiegen sie innerhalb von 4 Tagen unter Vermarktungsbedingungen ohne Berücksichtigung der Frischmasseverluste (FMV) um 0 ... 20 % an.

Bei Vergleichsversuchen stellte KÄPPEL (1977) nach 3 Wochen bei 0 ... 1 °C im Blumenkohl mit vollem Umblatt eine Zunahme der Gesamtzucker bis zu 4,1 % und im Blumenkohl mit halbem oder ohne Umblatt dagegen Abnahmen zwischen 7,6 ... 13 % fest. Dabei verringerten sich in den Köpfen des Blumenkohles jeweils die Monosaccharide (volles Umblatt – 10 %, ohne Umblatt – 15 %), während die Saccharose sich sehr unterschiedlich verhielt; volles Umblatt + 68 %, ohne Umblatt – 14 %. Im zugehörigen Laub der Köpfe traten dagegen erhebliche Abnahmen an Disacchariden ein (– 47 %). In Untersuchungen von WEICHMANN und KRAXNER (1983) lag das Maximum der Zunahme in marktfähig geputztem Blumenkohl an Gesamtzucker und Saccharose, allerdings bezogen auf TM, nach 2 Wochen Lagerzeit. KULPE (1959) wies dagegen am 30. Lagertag geringfügige Erhöhungen im Gehalt an reduzierendem und Gesamtzucker mit einem anschließenden deutlichen Abfall bis zum 57. Tag nach.

Auf die Möglichkeit von Nährstoffumlagerungen bei Blumenkohl wiesen bereits ACHUNDOV und GUREVIC (1972) hin.

Aufgabe vorliegender Arbeit sollte es sein, die Veränderungen der Trockenmasse und der verschiedenen Saccharidfraktionen in Abhängigkeit von Lagertemperatur und -dauer zu quantifizieren, durch geeignete Modellfunktionen zu belegen und physiologisch zu interpretieren. Dabei sollte neben den Einflüssen von Sorte und jährlichen Anbaubedingungen auch dem unterschiedlichen Umblattanteil während des Aufbewahrens und der Kopfgröße entsprechende Beachtung geschenkt werden. Das Problem des Umblattanteiles hat auch ernteseitig durch teilmechanisierte Ernteverfahren und zentrale Aufbereitung des Erntegutes ein stärkeres Gewicht erhalten.

## 2. Versuchsdurchführung

Angaben über die Herkunft des Versuchsmaterials, die Durchführung der Lagerversuche und die Methodik des Erfassens der Qualitätsveränderungen liegen bereits an anderer Stelle vor (BÖTTCHER, 1986 a u. b). Kennzeichen sind:

- Herbstblumenkohl der Sorten 'Edelstein', 'Sollux', ferner 'Erfurter Langlaubiger', 'Delfter Markt' und 'Erfurter Zwerg'
- Erntezeitraum 9. bis 22. Oktober
- Lagertemperaturbereiche: Maschinenkühlung 0 ° und 4 °C (KL)  
Außenluftkühlung 7,5 ... 10,3 °C (NL)

Probenahme für die chemischen Bestimmungen

- Mischproben aus Hälften von 8 ... 10 Blumenkohlköpfen, die nach ihrem natürlichen Aufbau mit dem Messer in Gewebepartikel von 7 ... 10 mm Größe zerteilt und gemischt waren. Dabei ist Rosen- und Strunggewebe entsprechend dem verzehrsüblichem Umfang und dem natürlichen Vorkommen verwendet worden.
- Je Prüfglied wurden zum vorgesehenen Untersuchungstermin 3 ... 4 Wiederholungsbestimmungen innerhalb von 2 ... 6 Stunden nach der Ernte bzw. Lagerentnahme an physiologisch aktivem Gewebe ohne Vortrocknung oder andere Manipulationen angefertigt.

Trockenmasse (TM)

Trocknung der Proben im Trockenschrank bei 105 °C für 48 Stunden

Saccharide

Verfahren von SOMOGYI und NELSON (1944, zit. LINSKENS, 1959 S. 98), Inversion mit Monochloressigsäure

Statistische Auswertung

siehe BÖTTCHER (1986 c).

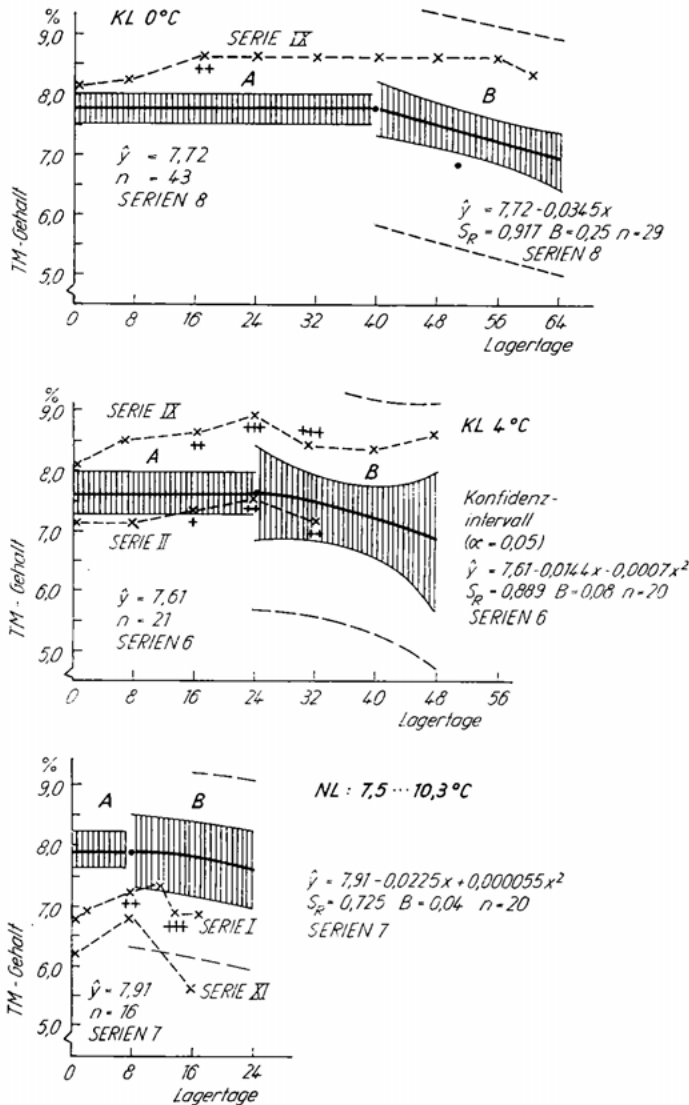
## 3. Ergebnisse

### Trockenmasse

Die statistische Bearbeitung der Analysenwerte ergab, daß bei Blumenkohl mit vollem Umblatt im Mittel von 6 ... 8 Versuchsserien im ersten Lagerabschnitt keine signifikanten Veränderungen des TM-Gehaltes eintreten (Darst. 1), so daß eine partielle statistische Schätzung erforderlich war. Dieser erste Lagerabschnitt A ohne Veränderungen der Meßwerte, die mit ablaufenden Stoffumlagerungen zusammenhängen, erstreckte sich bei Lagerbedingungen von 0 °C über 40 Lagertage, bei 4 °C über 24 Lagertage und unter außenluftgekühlten Bedingungen über 8 Lagertage. Erst im anschließenden Lagerabschnitt B setzte ein linearer oder progressiv ansteigender Rückgang der TM ein (Darst. 1). Diese Abnahmen sind zwischen den einzelnen Bereichen der Lagertemperatur allerdings nicht signifikant ( $F_{\text{exp.}} < 0,63$ ). Dies schließt

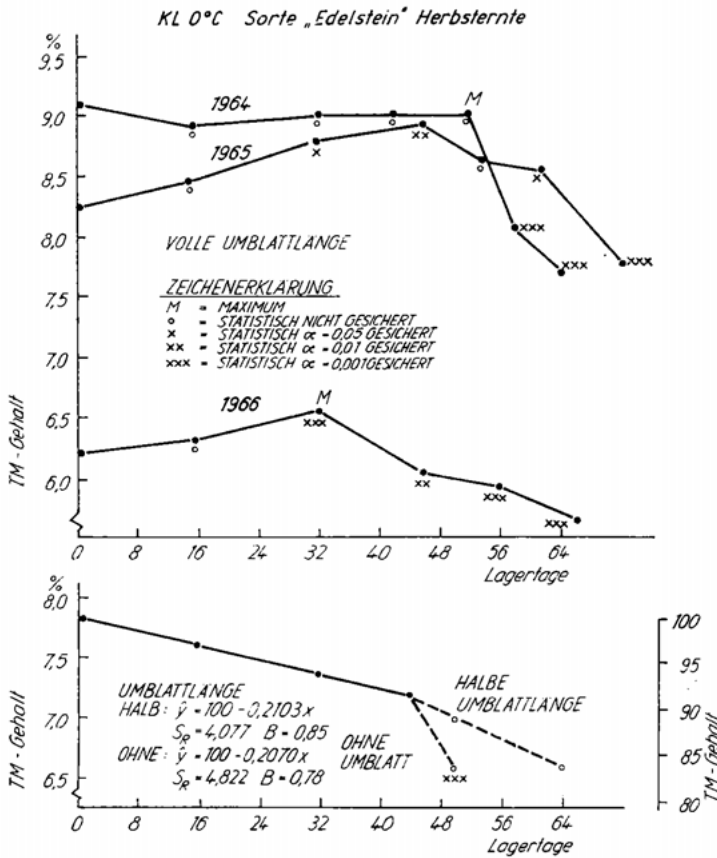
aber nicht aus, daß in einzelnen Versuchsserien z. B. Serie IX, XI oder I im Vergleich zum Erntezeitpunkt sogar Zunahmen eintraten, die beim paarweisen statistischen Vergleich signifikant waren (siehe abweichende Serien in Darst. 1).

Der Einfluß des Umblattes auf die Veränderungen des TM-Gehaltes in den Infloreszenzen wurde in 3 Vergleichsserien an der Sorte 'Edelstein' geprüft (Darst. 2.) Bei voller Umblattlänge zeigte er bei niedrigem TM-Gehalt zum Erntezeitpunkt (6,2 ... 8,3 %) (Erntejahre 1966, 1965), der auf einen physiologisch jüngeren Zustand zurückzuführen und Ausdruck der jährlichen Anbaubedingungen war, stets noch



Darst. 1. Veränderung des Trockenmasse-Gehaltes von Blumenkohl mit vollem Umblatt bei verschiedenen Lagertemperaturen einschließlich abweichend verlaufender Versuchsserien

einen signifikanten Anstieg derselben bei Lagertemperaturen von 0 °C innerhalb von 32 ... 46 Lagertagen, um erst anschließend abzufallen. Bei höherem TM-Gehalt (9,1 %) (1964) waren dagegen keine Zunahmen zu erkennen, ein Rückgang des TM-Gehaltes wurde aber auch erst nach dem 52. Lagertag sichtbar (Darst. 2). Erntegut mit halblangem oder ohne Umblattanteil zeigte einheitlich bis zum 44. Lagertag einen linearen Abfall ( $b_1 = -0,207 \dots -0,210 \text{ \%/Tag}$ ). Erst nach diesem Zeitpunkt trat im Lagergut ohne Umblatt infolge zunehmender Alterungserscheinungen und ausbleibender Nährstoffeinlagerungen aus dem Umblatt ein signifikant stärkerer Abfall als bei solchem mit halber Umblattlänge ein (Darst. 2).



Darst. 2. Veränderung des Trockenmasse-Gehaltes von Blumenkohl in Abhängigkeit von Umblattlänge und Jahr mit Kennzeichnung der Signifikanz der Abweichung bei paarweisem Vergleich der Meßwerte zum Ernte- bzw. Maximum-Wert (M).

Auch die Kopfgröße beeinflusste den TM-Gehalt von Blumenkohl unterschiedlich (Darst. 3). Köpfe der Größe I mit einem Auflagedurchmesser von  $>30$  cm zeigten einen deutlich geringeren TM-Gehalt zum Erntezeitpunkt (8,6 %) als kleinere Köpfe und auch im Verlauf der Lagerung anfangs nur einen minimalen, später progressiv zunehmenden Rückgang im TM-Gehalt. Köpfe der Größe II (25 ... 30 cm) reagierten mit einem gesicherten Anstieg im TM-Gehalt etwa bis zum 12. Tag, um dann in einen