

AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

ARCHIV FÜR GARTENBAU

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN



BAND 34 · 1986 · HEFT 5

ISSN 0003-908X

Arch. Gartenbau, Berlin **34** (1986) 5, 253–296

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 FERRMANN, 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 (stellvert. 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 Heften. 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: 1039/34/5.

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

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 - 7000 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) 5, 253–261

Institut für Pflanzenernährung Jena und Institut für Gemüseproduktion Großbeeren
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

IRMGARD HUNDT, PETER-JÜRGEN PASCHOLD, WOLFGANG PODLESAK

Untersuchungen zum Einsatz der Pflanzenanalyse für die Vorausschätzung des Nitratgehaltes von Spinat und Möhre zur Ernte

Eingang: 6. September 1985

1. Einleitung

Hohe Nitratgehalte in Gemüse zählen zu den Risikofaktoren, die die Gesundheit der Bevölkerung, insbesondere der Kleinstkinder, gefährden können. Deshalb wird in verschiedenen Ländern immer mehr dazu übergegangen, die Nitratgehalte in Gemüse sowie in den daraus produzierten Fertigprodukten zu begrenzen. In der DDR sind die zulässigen Nitratgehalte in der „Anordnung über Fremdstoffe in Lebensmitteln“ (1981) gesetzlich geregelt. Sie betragen in der Rohware Gemüse 900 mg NO_3/kg Frischmasse (FM) mit Ausnahme des Spinates, für den 1 200 mg zulässig sind. Für die Weiterverarbeitung zu Kinderfertigernahrung liegt die Grenze für alle Gemüsearten bei 600 mg NO_3/kg FM.

Die Einhaltung dieser Grenzwerte erfordert von den Landwirtschaftsbetrieben, alle Anbaumaßnahmen auf eine Vermeidung von Nitratakkumulationen auszurichten. In der vorliegenden Arbeit wurde deshalb untersucht, inwieweit es möglich ist, durch den Einsatz der Pflanzenanalyse während der Vegetation eine Vorausschätzung des Nitratgehaltes zur Ernte vornehmen zu können und damit eine Entscheidungshilfe für die N-Düngung während der Vegetation und für die Planung der Ernte zur Verfügung zu stellen. Bearbeitet wurden Spinat und Möhre als wesentliche Rohstoffe für die Produktion von Kleinkinderfertigernahrung.

2. Material und Methoden

Zunächst wurde bei **Spinat** der Verlauf der Nitratgehalte während der Vegetation bis zur Ernte in 3 Modellversuchen untersucht. Geprüft wurden die Einflußfaktoren N-Angebot und Anbauzeit (Gefäßversuche 1980) sowie unterschiedliche Klimafaktorenkombinationen 1 Woche vor der Ernte (Klimakammerversuch 1982). Die Anzucht der Pflanzen erfolgte in Mitscherlichgefäßen mit einem Substrat von 4 kg Löß-

boden + 2 kg Quarzsand. In die Untersuchungen für die Vorausschätzung wurden insgesamt 20 *N*-Steigerungsversuche im Freiland mit Frühjahrs-, Herbst- und Überwinterungsspinat aus den Jahren 1980–84 einbezogen. Die Versuche wurden auf 3 verschiedenen Standorten (NStE Lö 2, D 2/D 3 und Al 3) mit 4 *N*-Stufen von 0, 40, 80, 120 kg *N*/ha in einer Gabe durchgeführt. In allen Versuchen wurden je nach Zielstellung mehrere Pflanzenprobenahmen während der Vegetation durchgeführt, bei denen die gesamten oberirdischen Pflanzen entnommen wurden.

Der Verlauf der Nitratgehalte bei der **Möhre** wurde in einem Modellversuch (Gefäßversuch 1981) bei unterschiedlicher *N*-Düngung untersucht (Substrat: 6,2 kg Sandboden je Mitscherlichgefäß). Die Möglichkeiten für den Einsatz der Pflanzenanalyse zur Vorausschätzung des Nitratgehaltes zur Ernte wurden auf der Basis von 7 *N*-Steigerungsfeldversuchen aus den Jahren 1980–83, die auf zwei typischen Möhrenstandorten (NStE D 2/D 3 und D 3) angelegt worden waren, geprüft. Die Gesamt-*N*-Aufwandmengen bewegten sich zwischen 0 und 300 kg *N*/ha bei mehrfacher Unterteilung der *N*-Gaben. Mit den Pflanzenprobenahmen wurde ca. eine Woche vor der Ausbringung der letzten *N*-Düngung im Juli begonnen. Danach schlossen sich noch vier Probenahmen bis zur Ernte an. Neben der Möhrenwurzel wurden als mögliche Indikatororgane für die Vorausschätzung das Kraut und teilweise auch Stiele der obersten drei vollentwickelten Blätter erfaßt.

Die Nitratgehalte wurden im CuSO_4 -Extrakt des getrockneten Pflanzenmaterials mit der Nitratsensitrode bestimmt (TGL 24079/66). Die ermittelten Gehalte wurden nach dem Anteil an Trockenmasse in der Frischmasse in mg/kg FM umgerechnet.

3. Ergebnisse

3.1. Spinat

Die Untersuchungen des Verlaufs der Nitratgehalte in einem Zeitraum von 4 Wochen vor der Ernte in den Gefäßversuchen 1980 zeigten, daß bei einem geringen *N*-Angebot die Nitratgehalte bis zur Ernte stark abnahmen, während bei höheren *N*-Gaben ein geringerer Abfall oder sogar ein Anstieg auftrat (Abb. 1). Eine deutliche Differenzierung der Nitratgehalte in Abhängigkeit von der *N*-Düngung ergab sich erst ab zwei Wochen vor der Ernte. Beim Herbstspinat war im Vergleich zum Frühjahrsspinat bei niedriger *N*-Düngung in den ersten Wochen der Untersuchung kein Abfall der Nitratgehalte zu verzeichnen, und bei hohen *N*-Gaben stiegen die Nitratgehalte bis zur Ernte an. Als Folge dieser Verlaufsunterschiede waren bei annähernd gleichen Ausgangsnitratgehalten zu Untersuchungsbeginn zur Ernte die Nitratgehalte des Herbstspinats höher. Diese erhöhten Nitratgehalte waren nicht, wie der Vergleich der zugehörigen Gehalte des Bodens an verbliebenem, leichtverfügbarem Stickstoff auswies, auf eine verstärkte *N*-Aufnahme der Pflanzen im Herbst zurückzuführen, so daß angenommen werden mußte, daß die unterschiedlichen Witterungsbedingungen im Frühjahr und im Herbst die Ursache waren.

In einem Klimakammerversuch wurde deshalb an gleichem Pflanzenausgangsmaterial der Einfluß unterschiedlicher Klimabedingungen vor der Ernte auf den Verlauf der Nitratgehalte weiter untersucht (Tab. 1). Die unterschiedlichen Klimafaktorkombinationen wurden den im allgemeinen im Frühjahr bzw. Herbst vorherrschenden

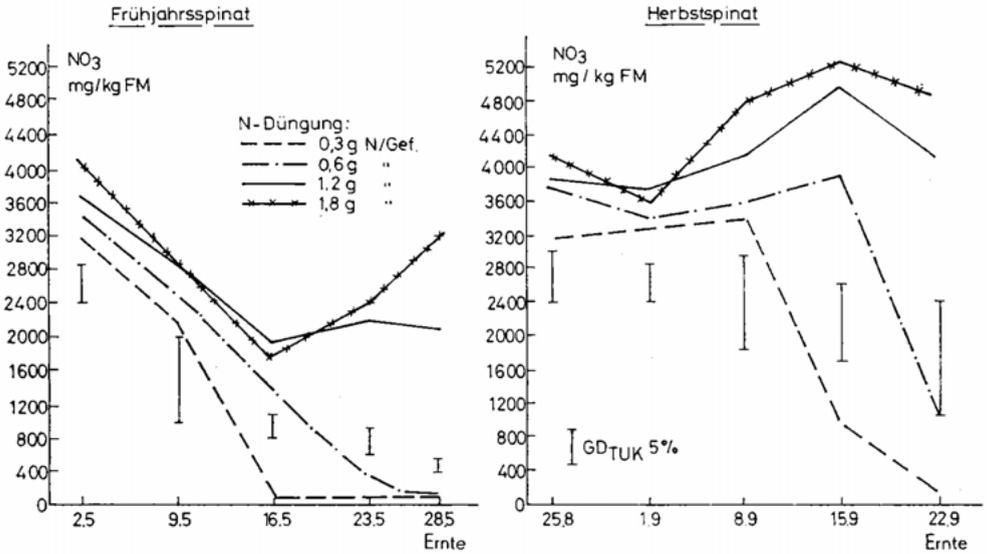


Abb. 1. Verlauf der Nitratgehalte von Spinat in Abhängigkeit von der N-Düngung und Anbauzeit (Gefäßversuche 1980)

Witterungsbedingungen angepaßt. Bei beiden Varianten wurden gleich hohe N-Gaben von 1,8 g N/Gefäß verabreicht. Im Verlauf von 7 Tagen unterschiedlicher Klimabedingungen konnten zwischen beiden Varianten keine gesicherten Unterschiede in der N-Aufnahme und der Substanzbildung festgestellt werden. Bei den Nitratgehalten hingegen trat zwischen beiden Klimata eine deutliche Differenzierung auf. Unter hell – warm – trockenen Bedingungen sanken sie stark ab, bei der Variante trüb – kühl – feucht blieben sie dagegen praktisch unverändert.

Tabelle 1

N-Aufnahme, Substanzbildung und Nitratgehalte von Spinat bei unterschiedlichen Klimafaktorenkombinationen ab 1 Woche vor der Ernte (Klimakammerversuch 1982)
 Klima 1: trüb – kühl – feucht Kl 1 Klima 2: hell – warm – trocken Kl 2

Probenahme	N-Aufnahme mg N/Gefäß		Substanzbildung g FM/Pfl.				Nitratgehalt mg/kg FM		
	Kl 1	Kl 2	GD _T 5 ₀ %		GD _T 5 ₀ %		Kl 1	Kl 2	GD _T 5 ₀ %
22. 11.		125,6			24,5			2659	
23. 11. (1 d)	137,2	141,9	7,4	26,5	27,5	2,3	2504	2117	769
25. 11. (3 d)	149,4	146,2	15,8	27,9	27,4	4,2	2310	1419	764
27. 11. (5 d)	147,8	153,0	20,4	27,1	30,2	1,5	2100	1319	797
29. 11. (7 d)	164,1	171,5	14,8	30,3	29,9	2,5	2540	1200	657
GD _{TUK} 5 ₀ %	15,2	17,4		4,0	4,1		554	685	

Klimadaten für Klimathermolichtkammern (Typ KTLK 20 000)

Klima	Licht* klx	Temp. °K		rel. Luftf. %		WK Boden %
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Kl 1	10,8	287,2	284,7	79	90	ca. 90
Kl 2	25,7	293,4	286,1	48	83	ca. 50

* Tagphase = 14 h