

ISSN 0003-908X

AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN  
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

---

# ARCHIV FÜR GARTENBAU

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN



HEFT 4 · 1980 · BAND 28

Arch. Gartenbau, Berlin 28 (1980) + S. 189-239

EVP 5,— M

31 026

Zeitschrift „Archiv für Gartenbau“

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften  
der Deutschen Demokratischen Republik  
DDR - 1080 Berlin, Krausenstraße 38/39

Verlag: Akademie-Verlag, DDR - 1080 Berlin, Leipziger Straße 3-4

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: Prof. Dr. sc. H. BOCHOW, Berlin, Dr. E. ENGEL, Großbeeren; Dr. H. FRÖHLICH, Großbeeren;  
Prof. Dr. F. GÖHLER, Großbeeren; Prof. Dr. sc. H.-G. KAUFMANN, Berlin; Dr. sc. H. KEGLER, Aschersleben;  
Prof. Dr. sc. Dr. h. c. S. KRAMER (stellvertr. Chefredakteur), Berlin; Prof. em. Dr. sc. H. RUPPRECHT, Berlin;  
Prof. Dr. habil. G. STOLLE, Halle; Prof. Dr. sc. G. VOGEL, Berlin; Dr. sc. R. WEICHOLD, Quedlinburg;  
Dr. 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 Götzenhainichen

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 120,- M zuzüglich  
Versandspesen (Preis für die DDR 40,- M). Preis je Heft 15,- M (Preis für die DDR 5,- M).

Bestellnummer dieses Heftes 1039/28/4

Urheberrecht: Die Rechte über die in dieser Zeitschrift abgedruckten Arbeiten gehen ausschließlich an die Akade-  
mie 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.

© 1980 by Akademie-Verlag. Printed in the German Democratic Republic.

AN (EDV) 51 515

Bestellungen sind zu richten

- in der DDR an den Postzeitungsvertrieb, an eine Buchhandlung oder an den AKADEMIE-VERLAG,  
DDR - 1080 Berlin, Leipziger Straße 3-4
- im sozialistischen Ausland an eine Buchhandlung für fremdsprachige Literatur oder an den zuständigen  
Postzeitungsvertrieb
- in der BRD und Westberlin an eine Buchhandlung oder an die Auslieferungsstelle  
KUNST UND WISSEN, Erich Bieber, 7000 Stuttgart 1, Wilhelmstraße 4-6
- in Österreich an den Globus-Buchvertrieb, 1201 Wien, Höchstädtplatz 3
- in den übrigen westeuropäischen Ländern an eine Buchhandlung oder an die Auslieferungsstelle  
KUNST UND WISSEN, Erich Bieber GmbH, CH - 8003 Zürich/Schweiz, Dufourstraße 51
- im übrigen Ausland an den Internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel, den Buchexport, Volkseigener Außen-  
handelsbetrieb der Deutschen Demokratischen Republik, DDR - 7010 Leipzig, Postfach 169, oder an den  
AKADEMIE-VERLAG, DDR - 1080 Berlin, Leipziger Straße 3-4

Humboldt-Universität zu Berlin  
 Sektion Gartenbau  
 Wissenschaftsbereich Zierpflanzenproduktion

ANNE MÜGGE, PETER RICHTER

## Untersuchungen über den Einfluß chemischer Wachstumsregulatoren auf den Zwiebelertrag der Tulpe (*Tulipia gesneriana* L.)

### 2. Mitteilung

#### Zum Einfluß von CCC (Chlorcholinchlorid)

Eingang: 12. November 1979

In der 1. Mitteilung (MÜGGE, 1979) wurde die Problemstellung zur Untersuchung chemischer Wachstumsregulatoren auf den Zwiebelertrag der Tulpe bereits ausführlich erläutert und die Wirkung von IES, GA und Kinetin beschrieben. Mit gleicher Zielstellung, der qualitativen und quantitativen Verbesserung der Vermehrungsleistung der Tulpe, wurde der Einfluß von CCC untersucht.

Der Grund für die Prüfung dieses Mittels waren die vielfältigen Erfolge bei der Anwendung von CCC im weltweiten Pflanzenbau. Nach ZADONZEV (1977) ist ein bedeutender Effekt des CCC die stärkere Verlagerung der Assimilate in Wurzeln und Knollen. So brachten Feldfrüchte mit unterirdischen Speicherorganen (Radies, Rüben) durch CCC höhere Erträge. Bei der Kartoffel wurde durch CCC-Applikation die Bildung marktfähiger Knollen verfrüht und erhöht (VOLKOVA u. a., 1974) und auch DYSON u. HUMPHRIES (1966) erreichten durch CCC eine Beschleunigung der Knollenbildung der Kartoffel.

Der Gedanke lag nahe, daß die als Speicherorgan ausgebildeten Tulpenzwiebeln in ihrem Wachstum durch CCC günstig zu beeinflussen sind, insbesondere könnte das Dickenwachstum gefördert und damit der Ertrag qualitativ verbessert werden. Untersuchungen zum Einfluß von CCC auf den Tulpenzwiebelertrag liegen zur Zeit nicht vor. CCC wurde bei der Tulpe bisher nur in der Treiberei verwendet mit dem Ziel einer Blütenstielverkürzung, um den Verkauf in Töpfen zu ermöglichen (BRAGT u. HOFF, 1969; BRAGT u. DEKKER, 1973; SMIRNOVA, 1976). Als Nebenwirkung dieser CCC-Behandlung beobachteten BRAGT u. HOFF (1969) jedoch auch eine erhöhte Masse der gebildeten Tochterzwiebeln.

### Material und Methode

1971/72 bis 1975/76 wurden im Wissenschaftsbereich Zierpflanzenproduktion der Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin, in Berlin-Köpenick, Freilandversuche durchgeführt zur Prüfung der Anwendung von CCC in der Tulpenvermehrung. Pflanzmaterial für alle Versuche waren Zwiebeln der Sorte 'Van der Eerden' von 9 cm Umfang.

Der Versuchsstandort, ein humusarmer, lehmiger Sandboden mit der Ackerwertzahl 18–20, erhielt je ha eine Grunddüngung von 47 kg P, 200 kg K und 62 kg N sowie eine

dreimalige Kopfdüngung von insgesamt 123 kg N. Die Versuche wurden als ein- bzw. mehrfaktorieller Block mit 4 Wiederholungen angelegt. Die Pflanzenanzahl betrug 144 Stück/Variante. Die Applikation des CCC erfolgte als Blattspritzung mit einer Lösungsaufwandmenge von 1 Liter/5 m<sup>2</sup> unter Zusatz eines Haftmittels. Gespritzt wurde mit einer 2 Liter Handspritze mit einem Druck von 5 atü. Vier verschiedene Applikationstermine wurden geprüft; „auf die grüne Knospe“, „sofort nach dem Köpfen“, „10 Tage nach dem Köpfen“, „additiv zu allen 3 genannten Terminen“. CCC (Handelspräparat bercema CCC) wurde in drei verschiedenen Konzentrationen untersucht: 0,1%, 0,5% und 1%. In allen Versuchen diente eine unbehandelte Kontrollpflanze als Vergleichsgröße. Zum Zeitpunkt des Köpfens wurde die Sproßlänge bonitiert (10 Messungen je Parzelle) und durch Selektion im Bestand und auf dem Lager der Krankheitsbefall festgestellt.

Der Tulpenzwiebelertrag wurde durch den von RICHTER (1975) definierten Vermehrungskoeffizienten für die Maßeinheit Stück ausgedrückt, der die Vermehrungsleistung der Einzelpflanze charakterisiert und mit dessen Hilfe unter Berücksichtigung des Pflanzguteinsatzes der Ertrag je Flächeneinheit errechnet werden kann. 1972 bis 1976 wurden die aus den Versuchen geernteten Zwiebeln von 9 cm Umfang wieder gepflanzt, um eine evtl. Nachwirkung im Folgejahr zu erfassen. Eine erneute Blattspritzung mit CCC erfolgte dabei nicht.

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte varianzanalytisch mit Hilfe des Elektronenrechners SER 2 d.

### Ergebnisse und Diskussion

Die bei vielen Kulturpflanzen (ZADONZEV, 1977) und auch bei verschiedenen Zierpflanzenarten u. a. bei Lilien (BÖRNER, 1976) und Tulpen (BRAGT u. a. 1973; SMIRNOVA, 1976) nachgewiesene Hemmwirkung des CCC auf das Sproßwachstum trat bei den Freilandtulpen in den Blattspritzversuchen nicht auf (vgl. Tab. 1). Selbst die Blattspritzung mit CCC zum frühesten Termin (auf die grüne Knospe) löste keinen Staucheeffekt aus, wengleich sich zu diesem Zeitpunkt das Sproßwachstum der Tulpe erst im Anfangsstadium befindet. Zeitpunkt und physiologischer Zustand der Pflanze sind folglich entscheidende Einflußgrößen für die Wirkung des CCC.

Aus der Tabelle 2 ist der Einfluß der Blattspritzung mit CCC auf das Vermehrungsergebnis der Tulpe im ersten Versuchsjahr ersichtlich. Durch die Applikation einer

Tabelle 1

Einfluß der Blattspritzung mit CCC auf das Sproßwachstum der Tulpe

Versuchsjahr	Sproßlänge in cm				
	unbehandelte Kontrolle	0,1% CCC auf grüne Knospe	0,5% CCC sofort nach dem Köpfen	1,0% CCC	GD 5%
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
1971/72	25,4	24,4	26,0	25,1	2,6
1972/73	21,1	22,7	22,9	22,6	2,3
1973/74	24,2	23,7	24,9	23,8	1,6
1974/75	25,8	25,0	24,6	—	3,3
1975/76	21,9	22,7	22,8	21,6	1,1

0,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>igen CCC-Lösung auf die grüne Knospe wurde eine um 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> höhere Vermehrungsquote an Treibzwiebeln erreicht, und eine Blattspritzung mit 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> CCC sofort nach dem Köpfen führte zu 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Treibzwiebelmehrertrag. Auch das Ergebnis an Tochterzwiebeln insgesamt ( $\Sigma$  6–12) und an Brutzwiebeln wurde in der Tendenz durch diese beiden Behandlungsvarianten erhöht.

Tabelle 2

Einfluß der Blattspritzung mit CCC auf das Vermehrungsergebnis der Tulpe – 1971/72

Applikationstermin	CCC Konzentration % <sub>0</sub>	Vermehrungskoeffizient		
		Treibware ( > 10) $\bar{x}$	$\Sigma$ 6–12 $\bar{x}$	Brut ( < 6) $\bar{x}$
unbehandelte Kontrolle auf grüne Knospe	–	0,382	1,463	1,557
	0,1	0,576	1,540	1,601
	0,5	0,460	1,232	1,729
sofort nach dem Köpfen	1,0	0,436	1,383	1,332
	0,1	0,284	1,317	1,534
	0,5	0,495	1,635	1,525
10 Tage nach dem Köpfen	1,0	0,417	1,239	1,563
	0,1	0,260	1,395	1,439
	0,5	0,392	1,482	1,664
additiv zu allen 3 Terminen	1,0	0,334	1,382	1,512
	0,1	0,431	1,475	1,435
	0,5	0,406	1,393	1,641
GD <sub>5<sup>0</sup>/<sub>0</sub></sub>	1,0	0,396	1,318	1,660
		0,107	0,358	0,510

Da es aus versuchstechnischen Gründen erforderlich war, den Versuchsumfang ab 1972 einzuschränken, wurden auf der Grundlage der einjährigen Ergebnisse folgende drei Varianten für die weitere Prüfung ausgewählt:

0,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> CCC auf grüne Knospe, 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> CCC sofort nach dem Köpfen und 1,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub> CCC sofort nach dem Köpfen.

Die fünfjährigen Ergebnisse dieser Behandlungsvarianten sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Aus den Versuchsergebnissen ist ersichtlich, daß eine Blattspritzung mit CCC unmittelbar nach dem Köpfen das Dickenwachstum der Tulpenzwiebeln fördert. Das kommt zum Ausdruck in dem erhöhten Anteil an Zwiebeln von 11 bzw. 12 cm Umfang, den größten Zwiebeln des jeweiligen Versuchsjahres. Beide CCC Konzentrationen erzielten diesen Effekt. Die höhere Konzentration (1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) verstärkte jedoch nicht die bereits durch 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> erreichte Wirkung. Im Mittel der 5 Versuchsjahre ergibt sich eine Steigerung des Anteils an größten Treibzwiebeln um 51<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Es wird angenommen, daß diese nachgewiesene Wirkung des CCC auf einer Verzögerung des Stoffabbaus im Blatt beruht, die zu einer länger anhaltenden Speicherung der Assimilate in den Tochterzwiebeln führte und damit die Ausbildung besonders großer Zwiebeln begünstigte.

Die Vermehrungsleistung an Treibzwiebeln insgesamt (>10) wurde 1971/72 durch CCC sehr positiv beeinflusst. Die signifikanten Mehrerträge beliefen sich auf 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> bzw. 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Auch 1973/74 führte die CCC-Spritzung mit 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Lösung zu einem um

Tabelle 3

Einfluß der Blattspritzung mit CCC auf den Vermehrungskoeffizienten der Tulpe

Versuchsvariante	1971/72 $V_k \bar{x}$	1972/73 $V_k \bar{x}$	1973/74 $V_k \bar{x}$	1974/75 $V_k \bar{x}$	1975/76 $V_k \bar{x}$
<u>Zwiebeln mit größtem Umfang</u>					
unbehandelte					
Kontrolle	0,107	0,051	0,277	0,221	0,066
0,1% CCC					
auf grüne Knospe	0,096	0,023	0,400	0,184	0,051
0,5% CCC					
sofort n. Köpfen	0,127	0,128	0,427	0,271	0,076
1,0% CCC					
sofort n. Köpfen	0,125	0,058	0,419	—	0,059
GD <sub>5%</sub>	0,051	0,068	0,137	0,077	0,028
<u>Treibzwiebeln (&gt;10)</u>					
unbehandelte					
Kontrolle	0,382	0,412	0,846	0,923	0,643
0,1% CCC					
auf grüne Knospe	0,576	0,356	0,876	0,915	0,582
0,5% CCC					
sofort n. Köpfen	0,495	0,408	0,959	0,917	0,651
1,0% CCC					
sofort n. Köpfen	0,417	0,347	0,912	—	0,520
GD <sub>5%</sub>	0,107	0,210	0,151	0,091	0,136
<u>Tochterzwiebeln insgesamt (<math>\Sigma</math> 6–12)</u>					
unbehandelte					
Kontrolle	1,463	1,504	2,321	1,747	1,748
0,1% CCC					
auf grüne Knospe	1,540	1,395	2,261	1,680	1,714
0,5% CCC					
sofort n. Köpfen	1,635	1,574	2,275	1,855	1,849
1,0% CCC					
sofort n. Köpfen	1,239	1,464	2,221	—	1,782
GD <sub>5%</sub>	0,358	0,202	0,360	0,193	0,232
<u>Brutzwiebeln (&lt;6)</u>					
unbehandelte					
Kontrolle	1,557	1,379	1,418	1,446	1,223
0,1% CCC					
auf grüne Knospe	1,601	1,651	1,580	1,585	1,244
0,5% CCC					
sofort n. Köpfen	1,525	1,962	1,770	1,619	1,301
1,0% CCC					
sofort n. Köpfen	1,563	1,670	1,761	—	1,422
GD <sub>5%</sub>	0,510	0,360	0,335	0,248	0,303

13% verbesserten Treibzwiebelergebnis. In den übrigen Jahren war diese Wirkung des CCC nicht deutlich nachweisbar.

Wenngleich nach ZADONZEV (1977) eine relativ hohe Autonomie der CCC Wirkung als bedeutender Vorteil dieses Wirkstoffes hervorgehoben wird, ist das Ausmaß der Wirkung scheinbar doch stark witterungsabhängig. Unter ungünstigen Umwelt-