



Das Lebensministerium

Herausgeber:

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
August-Böckstiegel-Straße 1, 01326 Dresden

Internet:

WWW.LANDWIRTSCHAFT.SACHSEN.DE/LFL

Redaktion: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Fachbereich Gartenbau und Landespflege

Stephan Wartenberg

Telefon: 0351/26 12 - 700

Telefax: 0351/26 12 - 704

e-mail:

stephan.wartenberg@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de

(Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für
verschlüsselte elektronische Dokumente)

Fachbereich Landwirtschaftliche Untersuchun-
gen

Dr. Thomas Knobloch

Telefon: 03 41/91 74 – 227

Telefax: 03 41/91 74 – 211

e-mail:

thomas.knobloch@leipzig.lfl.smul.sachsen.de

(Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für
verschlüsselte elektronische Dokumente)

Redaktionsschluss: Juni 2003

Auflagenhöhe: 100 Exemplare

Bestelladresse: siehe Redaktion

Topflor bei Topfazaleen

Aktuelles für die Praxis

Freistaat  Sachsen

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Vorsicht mit Topflor bei geschlossenen Bewässerungssystemen – Erfahrungen aus der Kultur von Topfazaleen

1 Einleitung

Bei der Produktion von Topfazaleen ist der Einsatz von chemischen Wachstumsregulatoren (WR) ein wichtiges Mittel zur Qualitätsbildung und Einsparung von Arbeitszeit. Frühe Behandlungen nach Stutzdurchgängen fördern die basale Verzweigung und tragen durch die Ausbildung kurzer Internodien zur Ausprägung kompakter Pflanzen bei. Applikationen am Ende der Hauptwachstumsphase unterstützen den Triebabschluss und die Induktion von Blüten. Späte Behandlungen bis kurz vor die Treibphase unterdrücken die Ausbildung von Geiztrieben, deren Ausbrechen mit hohem Arbeitsaufwand und Qualitätsverlusten verbunden wäre. Im Frühsommer 2002 waren die Möglichkeiten einer chemischen Wachstumsregulierung bei Topfazaleen durch Wegfall der Einsatzmöglichkeiten von Präparaten mit dem Wirkstoff Chlormequat drastisch eingeschränkt. Einer Wiederzulassung bzw. Genehmigung nach § 18 a oder b des Pflanzenschutzgesetzes wurde zu diesem Zeitpunkt kaum eine Chance eingeräumt, in Aussicht stand aber bereits eine Zulassungserweiterung für den Wachstumsregulator Topflor (Wirkstoff Flurprimidol) auf das Anwendungsgebiet Zierpflanzen unter Glas. Mit dem Wachstumsregulator Topflor lagen allerdings bisher nur wenige Erfahrungen hinsichtlich einer Wachstumsregulierung bei Topfazaleen vor. Die Betriebe der Sondergruppe Azerca Sachsen sowie die Spezialberatung Moorbeetpflanzen drängte deshalb auf eine entsprechende Untersuchung am Fachbereich Gartenbau und Landespflege

weniger Geiztrieben bis zum Treibbeginn sowie einer verlängerten Zimmerhaltbarkeit.

5 Literatur

DOW AGROSCIENCES: Topflor
(Packungsbeilage zum Produkt)

KRÜGER, UTA: Einsatz von Topflor bei Rhododendron, in Versuche im deutschen Gartenbau – Zierpflanzenbau 2002, Nr. 117

LUDOLPH, DIRK: Topflor bei Poinsettien, in Deutscher Gartenbau 29/1998, S. 23-24

UEBER, ELKE: Neuer Hemmstoff bei Topfazaleen? in Deutscher Gartenbau 18/2003, S. 13-15

WARTENBERG, STEPHAN: Zusatzbelichtung in der Azaleentreiberei. in Gärtnerbörse 15/2002, S. 18-21

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Topflor ist grundsätzlich für die Wachstumsregulierung bei Topfazaleen einsetzbar. Der in der Zulassung festgelegte Mittelaufwand von 0,1 ml Topflor/m² entspricht bei dem für eine taufeuchte Behandlung eingesetzten Brüheaufwand von 50 bis 100 ml/m² den auch im Versuch praktizierten Anwendungskonzentrationen von 0,1 bis 0,2 %. Die in der Zulassung festgelegte Anwendungshäufigkeit von maximal 2 Behandlungen bedeutet, dass der Einsatz eines weiteren Wachstumsregulators unabdingbar ist. Mit dem nunmehr im Rahmen einer Genehmigung nach § 18 a des Pflanzenschutzgesetzes anwendbaren CCC 720 steht ein solches Mittel auch zur Verfügung. Inzwischen liegen auch für Azaleen positive Aussagen zum Präparat Caramba vor, das für das Stauchen von Zierpflanzen zugelassen ist.

Zu unterstreichen ist die äußerste Sorgfalt, mit der bei der Ausbringung von Topflor gearbeitet werden muss. Eine fein verteilte, nur taufeuchte aber sehr gleichmäßige Ausbringung ist unbedingt erforderlich. Das Mitbehandeln oder gar Abtropfen auf die Kulturflächen ist zu vermeiden. Besondere Vorsicht ist bei der Anwendung von Topflor auf geschlossenen Bewässerungssystemen geboten, wo die Gefahr des Eintragens und der Weiterverbreitung über die Nährlösung besteht. Wenn noch andere Kulturen, die nicht behandelt werden sollen, mit auf der Bewässerungsdüngungseinheit stehen ist dies kritisch zu beurteilen. Diese Gefahr ist bei dem praxisüblichen offenen Anbausystem mit einer Gießwagenbewässerung von auf Bändchengewebe ausgestellten Topfazaleen jedoch deutlich kaum gegeben.

Ein Aussetzen der N-Düngung ab Beginn der Knospendifferenzierung (Mitte August) für 4 bis 6 Wochen führt zu

Dresden-Pillnitz der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Mit Unterstützung dieser Partner wurde von Juli – Dezember 2002 ein entsprechender Versuch durchgeführt, mit dem die Auswirkung einer Applikation von Topflor in verschiedenen Konzentrationen sowie zu verschiedenen Behandlungsterminen auf die Kulturdauer, die Pflanzenqualität sowie die Haltbarkeit bei Topfazaleen untersucht wurde. Da Topflor hinsichtlich einer drastischen und nachhaltigen Wachstumsreduzierung bei einer Aufnahme über die Wurzel auch bei anderen Kulturen kritisch diskutiert wird, erfolgte durch Rückstandsanalysen (durchgeführt am Fachbereich Landwirtschaftliche Untersuchungen Leipzig-Möckern der SLfL) eine Bewertung des Ausbreitungsrisikos über geschlossene Bewässerungssysteme.

2 Versuchsdurchführung

Die im Versuch eingesetzten Sorten sowie der allgemeine Kulturablauf sind in der Tabelle 1 wiedergegeben. Die Kulturführung entspricht weitgehend den Praxisbedingungen. Abweichend davon wurde jedoch auf Anstautischen mit geschlossenen Bewässerungssystemen einschließlich Bewässerungsdüngung kultiviert. Praxisüblich ist die Kultur auf Matten, eine Bewässerung mit Gießwagen sowie diskontinuierliche Flüssigdüngung in Abstand von ein bis zwei Wochen.

Ziel der Untersuchungen war eine Optimierung der Behandlungen mit Topflor hinsichtlich der Anwendungskonzentration, der Anwendungshäufigkeit sowie der Abstände zwischen den Spritzapplikationen.

Tabelle 1: Allgemeiner Kulturablauf

Kalender-woche	Maßnahme
27	Bezug der Rohware folgender Sorten und Herkünfte: A1 'Vogel Mix', Gb Stahnke, Naundorf A2 'Theo', Gb Stahnke, Naundorf A3 'Otto', Gb Herrmann & Nachf. , Doberlug-Kirchhain A4 'Michelle Marie', Gb Herrmann & Nachf., Doberlug-Kirchhain Gewächshaus mit folgenden Kulturbedingungen: Heiztemperatur 12 °C, Lüftungstemperatur 16 °C Schattierung aus Anstautische mit Bewässerungsdüngung 0,05 % Flory 1 Rot (20-5-10-2)
28	Beginn der Differenzbehandlungen zur Wachstumsregulierung, siehe Tabelle 2
29	Umstellung Bewässerungsdüngung auf 0,05 % Flory 3 Grün (15-10-15-2)
32	Rücken auf Endstand mit 18 Pfl/m ²
41	Temperaturabsenkung auf Heiztemperatur 4 °C, Lüftungstemperatur 6 °C
45	Ausputzen und Ausbrechen Geiztriebe
46	Beginn Treiberei bei Heiztemperatur 20 °C, Lüftungstemperatur 22 °C sowie Zusatzbelichtung mit 3 klx von 4 bis 24 Uhr bei Unterschreitung von 10 Klx Außenhelligkeit
48	Ende Bewässerungsdüngung, Umstellung auf Wasser Beginn der Haltbarkeitsuntersuchungen
02	Probenentnahme für die Rückstandsanalysen

Tabelle 3: Flurprimidol-Rückstände bei verschiedenen Varianten der Wachstumsregulierung von Topfazaleen

WR-Variante	Flurprimidol-Gehalt in mg / kg FrM			
	Blätter		Substrat	
	1. Satz	2. Satz	1. Satz	2. Satz
1	n.n.	< 0.01	0,01	0,03
2	n.n.	n.n.	0,02	0,01
3	n.n.	0,04	0,03	0,03
4	< 0.01	0,01	0,02	0,01
5	0,01	0,02	0,01	0,03
6	< 0.01	0,01	0,09	0,06
7	0,02	0,01	0,01	0,08
8	0,01	0,01	0,05	0,07
9	0,01	0,02	0,05	0,07
10	0,01	0,02	0,02	0,06
11	n.n.	n.n.	0,01	0,02
12	n.n.	n.n.	0,01	< 0.01

nen Pflanzen in Form von Laubblättern und Substrat entnommen. Flurprimidol wird auch vom Hersteller als ausgesprochen persistent, insbesondere im Substrat, beschrieben.

Die in Tabelle 3 dargestellten Ergebnisse der Rückstandsanalysen machen Folgendes deutlich: In den Blättern wurden die erwarteten Verhältnisse wiedergefunden, nicht mit Topflor behandelte Varianten sind praktisch frei von Flurprimidol. Die Behandlung der Varianten war also exakt erfolgt. Im Substrat wurde dagegen bei allen Varianten Flurprimidol festgestellt, obgleich die als halbquantitativ einzustufende Analyse durchaus die Unterschiede in der Behandlungshäufigkeit und Anwendungskonzentration wiedergibt. Die Erklärung dafür liegt in einer Ausbreitung des Topflors über die Nährlösung der Anstaubbewässerung. Trotz sorgfältiger Arbeitsweise gelangen geringe Mengen Spritzbrühe auf die Tischfläche und von da in das Bewässerungssystem. Alle Versuchsvarianten standen auf einer Bewässerungsdüngungseinheit und wurden so über die Nährlösung im Substratbereich mit Topflor kontaminiert, wo es hochwirksam ist. Bereits auf dem Beipackzettel des Herstellers wird deshalb auf die notwendige Vermeidung eines Substrateintrages hingewiesen. Die relativ geringen Unterschiede zwischen den Topflor-Varianten und der unbehandelten Kontrolle können also teilweise auf dieser Substratkontamination beruhen. Im Versuch werden die Effekte der Topflorbehandlungen im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle also eher unterschätzt. Die Varianten mit N-Düngepause standen für die Dauer der N-Pause in einer anderen Bewässerungsdüngungseinheit, waren dem Topflor-Substrateintrag für diese Zeit also nicht ausgesetzt. Dies erklärt die auch von der unbehandelten Kontrolle klar abweichenden Ergebnisse.

Als Vergleichsvarianten sollten eine unbehandelte Kontrolle sowie eine Variante mit siebenmaliger Spritzbehandlung 0,1 % CCC 720 dienen. Zusätzlich wurden zwei Varianten ohne chemischen Wachstumsregulator jedoch mit einer mehr oder weniger langen Stickstoffdüngepause zur Unterstützung der Blütenknospendifferenzierung im August/September durchgeführt. Späte Behandlungen erfolgten nicht, da eine Treiberei bei höheren Temperaturen und unter Zusatzlichteinsatz vorgesehen war, die die Geiztrieb Bildung stark reduzieren. Das Pflanzenmaterial, insgesamt vier Sorten, stammte aus zwei verschiedenen Herkünften, und war dort zu verschiedenen Terminen dem letzten Stutzen unterzogen worden. Dem unterschiedlichen Ausgangsstadium der Pflanzen wurde durch einen unterschiedlichen Zeitpunkt des Beginns der Differenzbehandlung zur Wachstumsregulierung entsprochen. Die tatsächlich realisierten Varianten zur Wachstumsregulierung sind in der Tabelle 2 wiedergegeben.

Zur Beschleunigung des Versuches erfolgte gleichzeitig für alle Sorten und Varianten ab Kalenderwoche 46 die Treiberei unter Zusatzlicht. Je WR-Variante erfolgten pflanzenweise Ermittlungen der Geiztriebe zum Treibbeginn, der Pflanzenbreite und -höhe zum Blühbeginn und des Blütendurchmessers. Die Pflanzenbreite wurde als Mittelwert aus dem größten und kleinsten Durchmesser jeder Pflanze ermittelt.

Von 3 der 4 Sorten wurden bei Erreichen der Verkaufsreife (Blühbeginn) je Versuchsvariante zur Wachstumsregulierung zwei Pflanzen einer Testung der Zimmerhaltbarkeit unterzogen. Diese erfolgte unter den Standardbedingungen eines Haltbarkeitsraumes (20 – 22 °C, Schwachlichtbedingungen mit täglich 12 Stunden ca. 500 klx, Bewässerung über Dochtsystem nach ORTMANN).

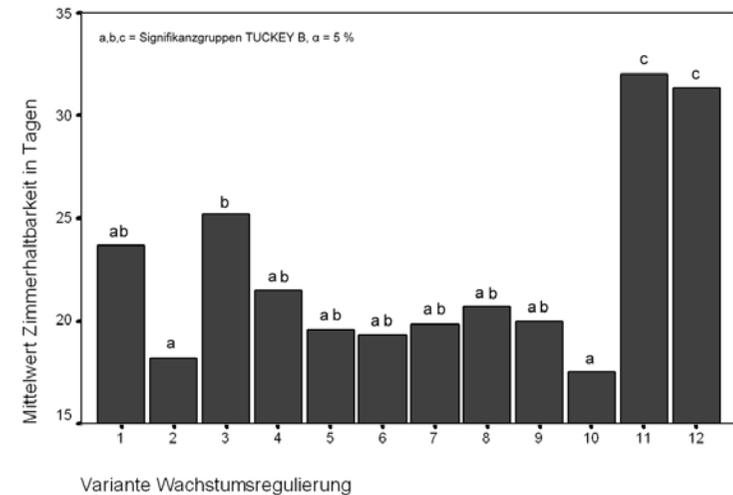
Tabelle 2: Varianten der Wachstumsregulierung

	WR-Variante	Kalenderwoche											
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Satz 1 = Sorten A1/A2	1 ohne												
	2 0,1% CCC720	X	X	X	X	X	X	X					
	3 0,1% Topflor	X		X		X							
	4 0,1% Topflor	X		X		X		X		X			
	5 0,1% Topflor	X	X	X	X	X							
	6 0,1% Topflor	X	X	X	X	X				X			
	7 0,1% Topflor	X	X	X	X	X	X	X	X				
	8 0,2% Topflor	X	X	X	X	X							
	9 0,2% Topflor	X	X	X	X	X				X			
	10 0,2% Topflor	X	X	X	X	X	X	X	X				
	11 kurze N-Pause						P	P	P	P	P		
	12 lange N-Pause						P	P	P	P	P	P	P
Satz 2 = Sorten A3/A4	1 ohne												
	2 0,1 % CCC720		X	X	X	X	X	X	X				
	3 0,1% Topflor		X		X		X						
	4 0,1% Topflor		X		X		X		X		X		
	5 0,1% Topflor		X	X	X	X							
	6 0,1% Topflor		X	X	X	X	X						
	7 0,1% Topflor		X	X	X	X	X	X	X				
	8 0,2% Topflor		X	X	X	X							
	9 0,2% Topflor		X	X	X	X	X						
	10 0,2% Topflor		X	X	X	X	X	X	X				
	11 kurze N-Pause						P	P	P	P	P		
	12 lange N-Pause						P	P	P	P	P	P	P

X = Spritzapplikation der WR, P = Stickstoffdüngepause

festzustellen. Obwohl diese eine Größenordnung von bis zu 6 Tagen erreichte, war sie nicht statistisch zu sichern. Die Varianten mit der N-Düngepause wiesen dagegen eine deutlich längere Zimmerhaltbarkeit auf.

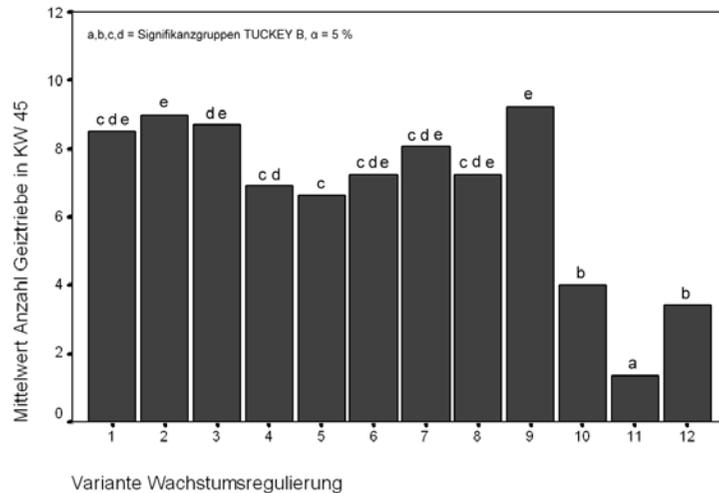
Diagramm 4: Beeinflussung der Zimmerhaltbarkeit durch verschiedene Varianten der Wachstumsregulierung bei Topfazaleen



Da insbesondere die Ergebnisse der Varianten mit zeitweisem N-Entzug im Verhältnis zur unbehandelten Kontrolle wenig plausibel erschienen, erfolgte zur Überprüfung der exakten Versuchsdurchführung und zur Ursachenforschung eine Rückstandsanalyse auf Flurprimidol, den Wirkstoff des Wachstumsregulators Topflor. Das Probenmaterial für diese Analysen wurde erst in der Kalenderwoche 02/2003, also mindestens 17 Wochen nach der letzten Behandlung von im Gewächshaus verbliebe-

wand für das Ausbrechen ist dann unvertretbar hoch. Ursache war, dass in allen WR-Varianten einschließlich dem CCC-Standard auf späte Applikationen verzichtet wurde. Gegenüber der unbehandelten Kontrolle wurde so praktisch keine Wirkung erzielt. Ausnahme ist die Variante 10, wo mit 7- bzw. 8-facher Applikation von 0,2 % Topflor eine deutliche Reduzierung auf etwa 4 Geiztriebe je Pflanze erzielt wurde. Die stärkste Reduzierung der Geiztriebbildung wiesen jedoch die Varianten der N-Düngepause auf mit teilweise unter 2 Geiztrieben je Pflanze.

Diagramm 3: Beeinflussung der Geiztriebe zum Treibbeginn durch verschiedene Varianten der Wachstumsregulierung bei Topfazaleen



Hinsichtlich der Zimmerhaltbarkeit war gegenüber der unbehandelten Kontrolle nach der Anwendung chemischer Wachstumsregulatoren eine leichte Verschlechterung

In der Kalenderwoche 02/2003 wurden von im Gewächshaus verbliebenen Pflanzen Blatt- und Substratproben für die Rückstandsanalyse genommen. Die Pflanzen- und Substratproben wurden in Anlehnung an die „Multimethode zur Bestimmung von PSM-Rückständen in Lebensmitteln“ (Methode L 00.0034, Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG) extrahiert, einer Vorreinigung über Gelpermeationschromatographie und Festphasenextraktion unterzogen und anschließend gegen Internen Standard mit GC-MS (SIM) vermessen. Mit dem gewählten Analysenverfahren kann der Wirkstoff Flurprimidol mit einer Nachweisgrenze von 0,01 mg/kg Frischmasse bestimmt werden. Aufgrund des z.T. recht hohen, stark variierenden Wassergehalts der untersuchten Substratproben besitzen die für die Substrate ermittelten Flurprimidol-Gehalte den Charakter einer quantitativen Abschätzung.

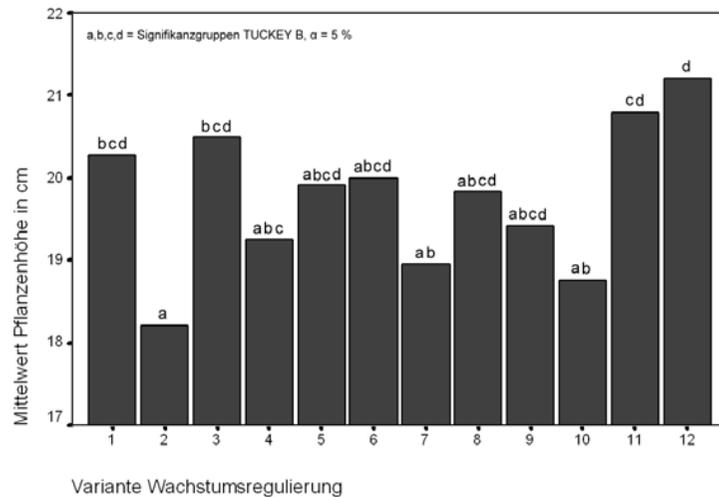
3 Ergebnisse

Da zwischen den einander entsprechenden Behandlungsvarianten aus dem ersten und zweiten Satz nur geringfügige Unterschiede auftraten, werden die Sätze hier bei der Darstellung der Ergebnisse zusammengefasst. Bei keiner der untersuchten Sorten, Anwendungskonzentrationen und Behandlungshäufigkeiten von Topflor kam es zu Blatt- oder Pflanzenschäden. Hinsichtlich des Blühbeginns bzw. dem Erreichen der Verkaufsreife waren zwischen den Versuchsvarianten keine signifikanten Unterschiede festzustellen, die verschiedenen WR-Behandlungen hatten also keinen Einfluss auf die Kulturdauer. Auch bei der Blütengröße wurden keine wesentlichen Unterschiede festgestellt. Weder Topflor, noch CCC 720 ver-

ursachen, wie gelegentlich berichtet, kleinere Blüten. Allerdings erfolgte hier die Behandlung nur in relativ frühen Kulturphasen.

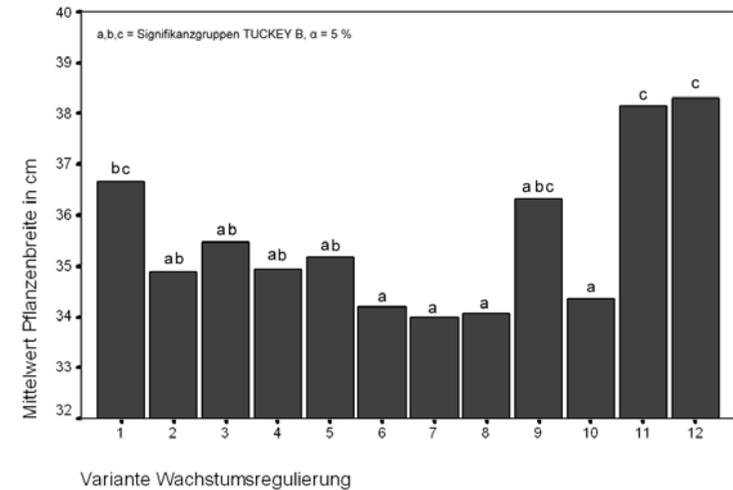
Im Diagramm 1 sind die Auswirkungen der WR-Varianten auf die Pflanzenhöhe zum Treibbeginn dargestellt. Die Unterschiede sind insgesamt sehr gering. Im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (Var. 1) weist nur der CCC-Standard eine signifikante Höhenreduzierung auf. Alle Topflorvarianten sind nur geringfügig niedriger als die Kontrolle, wobei bei zunehmender Behandlungshäufigkeit, bei höheren Anwendungskonzentrationen und vor allem bei späteren Behandlungen eine stärkere Höhenreduzierung erkennbar ist. Die Varianten mit der zeitweisen N-Düngepause zeigen keine Höhenreduzierung, sondern sogar eine leichte Tendenz zu größerer Pflanzenhöhe.

Diagramm 1: Beeinflussung der Pflanzenhöhe durch verschiedene Varianten der Wachstumsregulierung bei Topfazaleen



Bei der Pflanzenbreite weisen die Topflor-Varianten annähernd so große Reduzierungen auf wie der CCC-Standard (siehe Diagramm 2). Die Varianten mit häufigeren Behandlungen und der höheren Anwendungskonzentration sind (mit Ausnahme des Ausreißers Variante 9) gegenüber der unbehandelten Kontrolle signifikant geringer im Durchmesser. Auffälligerweise haben die Varianten mit N-Düngepause wiederum einen in der Tendenz höheren Pflanzendurchmesser. Insgesamt bewegen sich die Unterschiede in der Pflanzenbreite in einem relativ kleinen Bereich von etwa 34 bis 39 cm.

Diagramm 2: Beeinflussung der Pflanzenbreite durch verschiedene Varianten der Wachstumsregulierung bei Topfazaleen



Bei den meisten Varianten wurden mit 7 und 8 je Pflanze deutlich zu viele Geiztriebe ausgebildet. Der Arbeitsauf-