
Bearbeiter: Stephan Wartenberg
E-Mail: stephan.wartenberg@smul.sachsen.de
Tel.: 0351 2612-8200; Fax: 0351 2612-8299
Redaktionsschluss: 19.07.2011

Frühe Kultur von Topfranunkeln

Zwischenbericht 2010/11

Versuchsfragen

Mit welchen Kulturmaßnahmen lassen sich Topfranunkeln in hoher Qualität für frühe Absatztermine (Valentinstag) produzieren? Welche Auswirkungen haben Varianten des Topftermins, des Substrates/der Düngung, des Treibbeginns und der Treibtemperatur sowie Gießbehandlungen mit Kaliumsulfat zum Treibbeginn? Wie verhalten sich die für die Topfproduktion wichtigen Sortengruppen 'Maché', 'Magic' und 'Rebecca'?

Versuchsplan

<i>Sorte</i>	A1	Maché Yellow	
	A2	Maché Mix	
	A3	Magic Yellow	
	A4	Magic Mix	
	A5	Rebecca Mix	
	A6	Rebecca Gelb	
<i>Topftermin</i>	B1	KW 37	
	B2	KW 41	
<i>Substrat</i>	C1	Gramoflor Primel+Violen	
	C2	Patzer GS90	
<i>Kaliumsulfatbehandlung zu Treibbeginn</i>	D1	ohne	
	D2	2 x 0,2 %	
	D3	2 x 0,3 %	
<i>Treibbeginn und Temperatur</i>		Beginn	Heizen Tag/Nacht
	E1	8 Wo nach Topfen	6/8 °C
	E2	10 Wo nach Topfen	6/8 °C
	E3	12 Wo nach Topfen	6/8 °C
	E4	8 Wo nach Topfen	10/12 °C
	E5	10 Wo nach Topfen	10/12 °C
	E6	12 Wo nach Topfen	10/12 °C

Versuchsablauf

K W	Datum	Maßnahme
37	13.09.10	Erstbefüllung Nährlösungsbecken mit Brunnenwasser
37	15.09.10	Topfen 1.Satz, 10-cm-Töpfe, Substrate entsprechend der Varianten C
37	15.09.10	Klimaeinstellungen Heizen T/N 6/8 °C, Bodenheizung T/N 7/9 °C, Lüften T/N 8/10 °C, Schattierung 20 klx
38	20.09.10	Schattiersollwert angehoben auf 70 klx
39	30.09.10	1. Wachstumsregulierung 1. Satz mit 0,25 % Regalis, 100 ml Brühe/m ²
39	01.10.10	Beginn Bewässerungsdüngung 1. Satz 0,07 % Hakaphos spezial 16-08-22-03, Mischwasser, EC _{Dünger} = 1,0
41	13.10.10	Topfen 2.Satz, Bewässerung zunächst mit Brunnenwasser
41	15.10.10	Pflanzenschutz 0,06% Collis und 0,035% Confidor WG 70
41	14.10.10	2. Wachstumsregulierung 1. Satz mit 0,05% Folicur, 80 ml Brühe/m ²
43	28.10.10	3. Wachstumsregulierung 1.Satz mit 0,05% Folicur, 80 ml Brühe/m ² , 1. Wachstumsregulierung 2.Satz mit 0,25 % Regalis, 100 ml Brühe/m ²
43	28.10.10	Beginn Bewässerungsdüngung 2. Satz 0,07 % Hakaphos spezial 16-08-22-03, Mischwasser, EC _{Dünger} = 1,0
45	11.11.10	Einräumen B1E1 und B1 E4
45	12.11.10	1. Gießbehandlungen an B1E1 und B1E4 mit Kaliumsulfat auf der Basis von Regenwasser: D1 ohne / D2 mit 0,2% = EC 3,5 / D3 mit 0,3 % = EC 4,1
45	12.11.10	2. Wachstumsregulierung 2. Satz mit 0,05% Folicur, 80 ml Brühe/m ² , Temperatur für 1 Tag angehoben auf Heizen T/N 16 °C
46	19.11.10	2. Gießbehandlungen an B1E1 und B1E4 mit Kaliumsulfat
46	19.11.10	Beginn Bewässerungsdüngung in der Treibphase mit 0,06 % Osmosol 215R (13-5-25-3CaO-3MgO) EC _{Dünger} = 0,6 und Mischwasser (EC = 0,4) Gesamt-EC = 1,0
47	26.11.10	3. Wachstumsregulierung 2.Satz mit 0,05% Folicur, 80 ml Brühe/m ² , Temperatur für 1 Tag angehoben auf Heizen T/N 15 °C
47	26.11.10	Einräumen B1E2 und B1E5
47	26.11.10	1. Gießbehandlungen an B1E2 und B1E5 mit Kaliumsulfat
48	02.12.10	2. Gießbehandlungen an B1E2 und B1E5 mit Kaliumsulfat
49	09.12.10	Einräumen B1E3 und B1E6 sowie B2E1 und B2E4
49	10.12.10	1. Gießbehandlungen B1E3 und B1E6 sowie B2E1 und B2E4 mit Kaliumsulfat
50	16.12.10	2. Gießbehandlungen B1E3 und B1E6 sowie B2E1 und B2E4 mit Kaliumsulfat
50	14.12.10	Sollwert für Schneeabtauung von 12 auf 6 °C abgesenkt, vorher häufig zu warm!!
51	22.12.10	1. Gießbehandlungen B2E2 und B2E5 mit Kaliumsulfat
52	28.12.10	2. Gießbehandlungen B2E2 und B2E5 mit Kaliumsulfat
52	28.12.10	Alle Varianten vom 2. Satz (B2) zusätzliche Wachstumsregulierung mit 0,05 % CARAMBA, ca. 100 ml/m ²
1	05.01.11	Alle Varianten vom 2. Satz (B2) zusätzliche Wachstumsregulierung mit 0,05 % CARAMBA, ca. 100 ml/m ²
1	05.01.11	Heizungssollwerte Bodentemperatur geändert: statt bisher jeweils 1 K über Luft Sollwert jetzt 1 K darunter, also Heizen _{Boden} E1-3 T/N 5/7 °C, Heizen _{Boden} E4-6 T/N 9/11 °C
1	06.01.11	1. Gießbehandlungen B2E3 und B2E6 mit Kaliumsulfat
2	11.01.11	Alle Varianten vom 2. Satz zusätzliche Wachstumsregulierung mit 0,05% CARAMBA
3	18.01.11	Alle Varianten vom 2. Satz zusätzliche Wachstumsregulierung mit 0,05% CARAMBA
3		Pflanzenschutz spritzen mit 0,07 % Rovral + 0,0125% Karate Zeon
4	25.01.11	Pflanzenschutz spritzen 0,06 % Collis + 0,06 % Vertimec
6	10.02.11	Gießbehandlung mit Steinernema feltiae gegen Trauermückenlarven 3 x 50 Mio für 300 m ²

Merkmalerfassungen

Merkmal

Datum 10 % der Pflanzen einer Parzelle blühend

Datum 50 % der Pflanzen einer Parzelle blühend

jeweils zum Datum 50 % blühend an 2 Pflanzen je Parzelle

Pflanzenhöhe in cm

Laubhöhe in cm

Pflanzenbreite in cm

Blütendurchmesser in cm

Bonitur Gesamteindruck von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut

Bonitur Ausgeglichenheit von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut

Sprossmasse in g

Ergebnisse

In der Abbildung 1 ist der komplexe Zusammenhang zwischen den Versuchsvarianten Satz, Sorte, Treibbeginn sowie Treibtemperatur und dem Blühtermin sowie der Pflanzenhöhe als entscheidendem qualitätsbildenden Merkmal dargestellt.

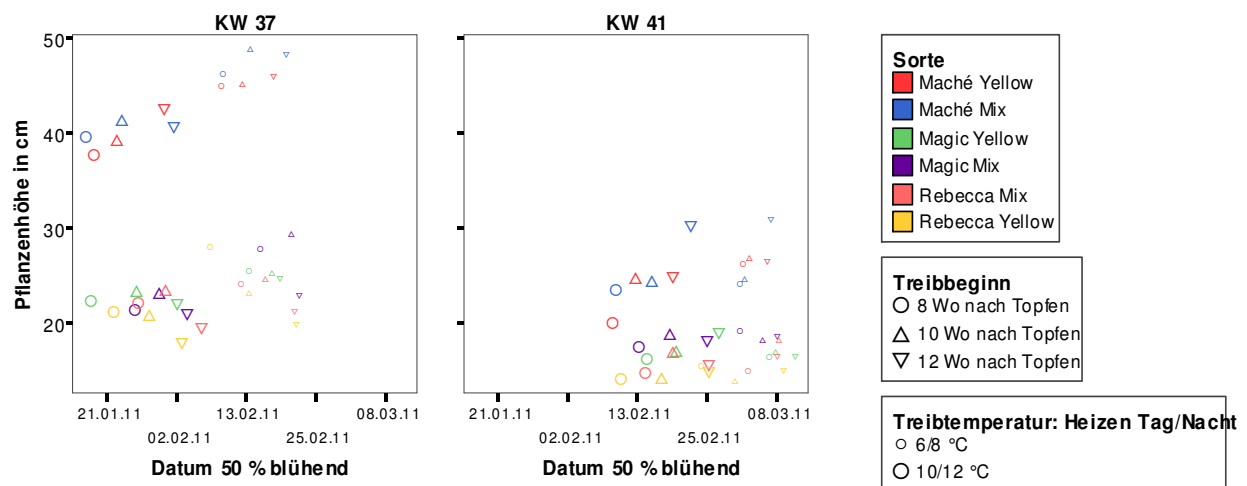


Abbildung 1: Auswirkungen von Topftermin (KW), Sorte, Treibbeginn und Treibtemperatur auf den Blühbeginn und die Pflanzenhöhe bei Topfranunkeln (LfULG Dresden-Pillnitz 2010/11)

Das Ziel, blühende Topfranunkeln vor dem Valentinstag zu produzieren, erreichten im Satz KW 37 bei der Treibtemperatur 10/12 °C alle, bei 6/8 °C nur einige der Varianten mit dem frühen Treibbeginn 8 Wochen nach dem Topfen. Vom 2. Satz (KW 41) blühten einige Sorten nur bei dem frühen Treibbeginn 8 Wochen nach dem Topfen und der höheren Treibtemperatur von 10/12 °C noch rechtzeitig zum Valentinstag.

Beim 1. Satz wurde deutlich, dass die ursprünglich geplante Wachstumsregulierung wesentlich zu schwach war. Insbesondere die 'Maché'-Sorten waren wesentlich zu hoch und als Topfpflanzen unverkäuflich. Die zusätzlichen vier Behandlungen des zweiten Satzes mit CARAMBA führten insgesamt zu kompakteren Pflanzen und einer besseren Pflanzenqualität, wobei die 'Maché'-Sorten nach wie vor zu hoch waren.

Im Mittel über alle Technologievarianten waren folgende Sortenunterschiede festzustellen:

Tabelle 1: Sorteneinfluss auf die Kultur- und Treibdauer sowie einige Pflanzenmerkmale bei Topfranunkeln (LfULG Dresden-Pillnitz 2010/11)

	Sorte					
	Maché Yellow	Maché Mix	Magic Yellow	Magic Mix	Rebecca Mix	Rebecca Yellow
Kulturdauer in Tagen	137 ^a	138 ^{ab}	141 ^{bc}	142 ^c	142 ^c	139 ^{abc}
Treibdauer in Tagen	66 ^a	67 ^{ab}	71 ^b	71 ^b	71 ^b	68 ^{ab}
Pflanzenhöhe in cm	34 ^c	35 ^c	21 ^{ab}	21 ^b	19 ^{ab}	18 ^a
Laubhöhe in cm	13 ^c	12 ^c	9 ^a	10 ^b	10 ^{ab}	10 ^{ab}
Pflanzenbreite in cm	31 ^c	32 ^c	25 ^a	27 ^b	25 ^a	25 ^a
Blütengröße in cm	7,5 ^d	7,5 ^d	7,0 ^c	6,4 ^b	6,3 ^{ab}	6,0 ^a
Ausgeglichenheit	5,3 ^a	5,2 ^a	6,0 ^{bc}	6,2 ^c	6,0 ^{bc}	5,9 ^b
Sprossmasse in g	43,3 ^{bc}	47,3 ^c	37,9 ^a	44,6 ^{bc}	42,4 ^{abc}	39,5 ^{ab}
Gesamteindruck	4,9 ^a	4,8 ^a	5,8 ^b	6,2 ^c	6,2 ^c	6,0 ^b

* Bonituren von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut / ^{abcd} Signifikanzgruppen TUCKEY B mit $\alpha = 0,05$

Die Unterschiede in der Treib- beziehungsweise Kulturdauer der Sorten (maximal 5 Tage, siehe Tabelle 1) waren zwar statistisch zu sichern, sind aber so gering, dass sie sich im Grenzbereich für eine technologische Nutzbarkeit befinden. Hinsichtlich der Kompaktheit der Pflanzen war eine Abstufung von 'Maché' über 'Magic' bis hin zu 'Rebecca', als der im Versuch kompaktesten Serie zu beobachten. Diese Abstufung spiegelt sich auch in der Bewertung des Gesamteindruckes wieder, wo 'Rebecca' die höchsten Noten erhielt.

Da sich die Sorten in der Stärke ihrer Reaktionen auf die Technologievarianten nicht wesentlich unterschieden, werden im Folgenden deren Auswirkungen im Mittel über alle Sorten betrachtet.

Tabelle 2: Einfluss des Topftermins auf die Kultur- und Treibdauer sowie einige Pflanzenmerkmale bei Topfranunkeln (LfULG Dresden-Pillnitz 2010/11)

	Topftermin		Mittelwertsvergleich
	KW 37	KW 41	t-Test, $\alpha = 0,05$
Kulturdauer in Tagen	145	136	sign.
Treibdauer in Tagen	73	65	sign.
Pflanzenhöhe in cm	30	20	sign.
Laubhöhe in cm	12	10	sign.
Pflanzenbreite in cm	31	24	sign.
Blütengröße in cm	6,8	6,7	n. s.
Ausgeglichenheit*	5,8	5,7	n. s.
Sprossmasse in g	49,4	35,6	sign.
Gesamteindruck*	5,0	6,2	sign.

* Bonituren von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut / ^{abcd} Signifikanzgruppen TUCKEY B mit $\alpha = 0,05$

Der 4 Wochen spätere Topftermin in Kalenderwoche 41 führte zu einer Verkürzung der Treibdauer um etwa 8 Tage und der Kulturdauer insgesamt um 9 Tage. Die Pflanzen des zweiten Satzes waren dabei deutlich kleiner und wiesen eine geringere Sprossmasse auf. Auf die Blütengröße und Ausgeglichenheit hatte der spätere Topftermin keinen Einfluss. Für die Blütengröße verblüfft das, da der zweite Satz auch in der Treibphase zur Wachstumsregulierung zusätzlich mehrfach mit CARAMBA behandelt wurde. Hinsichtlich des Gesamteindruckes der Pflanzen kam es zu einer deutlichen Verbesserung.

Tabelle 3: Einfluss des Substrats auf die Kultur- und Treibdauer sowie einige Pflanzenmerkmale bei Topfranunkeln (LfULG Dresden-Pillnitz 2010/11)

	Substrat		Mittelwertsvergleich
	Gramoflor Primeln+Violen	Patzer GS90	t-Test, $\alpha = 0,05$
Kulturdauer in Tagen	141	139	sign.
Treibdauer in Tagen	70	68	sign.
Pflanzenhöhe in cm	25	25	n. s.
Laubhöhe in cm	11	11	n. s.
Pflanzenbreite in cm	27	27	n. s.
Blütengröße in cm	6,7	6,8	n. s.
Ausgeglichenheit*	5,6	5,9	sign.
Sprossmasse in g	42,8	42,2	n. s.
Gesamteindruck*	5,6	5,7	n. s.

* Bonituren von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut / ^{abcd} Signifikanzgruppen TUCKEY B mit $\alpha = 0,05$

Die die beiden verwendeten Substrate wiesen unter anderem Unterschiede im Gehalt an Langzeitdünger auf. Bei gleicher Konzentration der Bewässerungsdüngung war deshalb bei Patzer GS 90 ein höheres Nährstoffangebot im Substrat festzustellen. Auf die Pflanzengröße und -qualität blieb dies weitgehend ohne Auswirkungen. Die Treib- und Kulturdauer war beim höher aufgedüngten Substrat geringfügig kürzer sowie die Ausgeglichenheit der Bestände etwas besser.

Tabelle 4: Einfluss von Kaliumsulfatbehandlungen auf die Kultur- und Treibdauer sowie einige Pflanzenmerkmale bei Topfranunkeln (LfULG Dresden-Pillnitz 2010/11)

	Kaliumsulfatbehandlung		
	ohne	2 x 0,2 %	2 x 0,3 %
Kulturdauer in Tagen	142 ^a	140 ^a	139 ^a
Treibdauer in Tagen	71 ^a	69 ^a	68 ^a
Pflanzenhöhe in cm	26 ^b	25 ^{ab}	24 ^a
Laubhöhe in cm	11 ^a	11 ^a	10 ^a
Pflanzenbreite in cm	28 ^a	27 ^a	27 ^a
Blütengröße in cm	6,8 ^a	6,8 ^a	6,6 ^a
Ausgeglichenheit*	5,7 ^a	5,8 ^a	5,7 ^a
Sprossmasse in g	43,7 ^b	44,3 ^b	39,4 ^a
Gesamteindruck*	5,6 ^a	5,8 ^a	5,6 ^a

* Bonituren von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut / ^{abcd} Signifikanzgruppen TUCKEY B mit $\alpha = 0,05$

Durch die zweifachen Kaliumsulfatbehandlungen stieg der Kaliumgehalt im Substrat von ca. 250 mg K₂O/l in der unbehandelten Kontrolle auf ca. 800 mg K₂O/l (Variante mit 0,2 %) beziehungsweise auf ca. 1000 mg K₂O/l (Variante mit 0,3 %). Die Salzgehalte erhöhten sich von etwa 1,9 auf 2,3 beziehungsweise 2,5 g/l.

Die jeweils mit Beginn der Treibphase einsetzenden Kaliumsulfatbehandlungen blieben weitgehend ohne Auswirkungen auf die Kultur- und Treibdauer sowie die Pflanzenmerkmale. Lediglich die mit der höheren Konzentration von 0,3 % Kaliumsulfat behandelten Pflanzen waren geringfügig kleiner und wiesen eine etwas geringere Sprossmasse auf als die unbehandelten.

Tabelle 5: Einfluss des Treibbeginns auf die Kultur- und Treibdauer sowie einige Pflanzenmerkmale bei Topfranunkeln (LfULG Dresden-Pillnitz 2010/11)

	Treibbeginn		
	8 Wo nach Topfen	10 Wo nach Topfen	12 Wo nach Topfen
Kulturdauer in Tagen	136 ^a	140 ^b	145 ^c
Treibdauer in Tagen	79 ^c	69 ^b	60 ^a
Pflanzenhöhe in cm	24 ^a	25 ^a	25 ^a
Laubhöhe in cm	11 ^a	11 ^a	10 ^a
Pflanzenbreite in cm	27 ^a	28 ^a	27 ^a
Blütengröße in cm	6,7 ^a	6,8 ^a	6,7 ^a
Ausgeglichenheit*	5,6 ^a	5,8 ^b	5,9 ^b
Sprossmasse in g	40,7 ^a	43,0 ^a	43,8 ^a
Gesamteindruck*	5,5 ^a	5,6 ^{ab}	5,8 ^b

* Bonituren von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut

Ein um 14 Tage späterer Treibbeginn führte jeweils zu einer wesentlichen Verkürzung der Treibdauer um 9-10 Tage. Allerdings verlängerte sich dadurch die Kulturdauer insgesamt um jeweils 4-5 Tage. Auf die meisten Pflanzenmerkmale hatten die Unterschiede im Treibbeginn keine Auswirkungen. Jedoch erhielten die Pflanzen mit einem späteren Treibbeginn, also auch einer längeren Vorkultur, bessere Bewertungen der Ausgeglichenheit und des Gesamteindruckes, wurden also qualitativ als höherwertig eingeschätzt.

Tabelle 6: Einfluss der Treibtemperatur auf die Kultur- und Treibdauer sowie einige Pflanzenmerkmale bei Topfranunkeln (LfULG Dresden-Pillnitz 2010/11)

	Treibtemperatur: Heizen Tag/Nacht		Mittelwertsvergleich
	6/8 °C	10/12 °C	t-Test, $\alpha = 0,05$
Kulturdauer in Tagen	149	131	sign.
Treibdauer in Tagen	78	60	sign.
Pflanzenhöhe in cm	26	24	sign.
Laubhöhe in cm	11	10	sign.
Pflanzenbreite in cm	28	27	sign.
Blütengröße in cm	7,2	6,3	sign.
Ausgeglichenheit*	6,0	5,5	sign.
Sprossmasse in g	51,8	33,2	sign.
Gesamteindruck*	5,8	5,4	sign.

* Bonituren von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut / ^{abcd} Signifikanzgruppen TUCKEY B mit $\alpha = 0,05$

Die Treibtemperatur hatte einen wesentlichen Einfluss auf die Treib- und Kulturdauer. Die Erhöhung des Heizungssollwertes von Tag/Nacht 6/8 auf 10/12 °C verkürzte die Treib- und Kulturdauer im Mittel um 18 Tage. Dies war mit kleineren Pflanzen zum Blühbeginn verbunden, die auch einen geringeren Blütendurchmesser aufwiesen. Die wesentlich kleinere Sprossmasse ist ebenfalls Ausdruck dafür, dass durch die höhere Treibtemperatur die Blütenentwicklung auf Kosten der allgemeinen Pflanzenentwicklung beschleunigt wurde.

Im Rahmen der Facharbeit von Sven Roigk (Fachschule für Agrartechnik Dresden-Pillnitz) beziehungsweise der Bachelorarbeit von Frau Silvia Weling (HTW Dresden) erfolgten zusätzlich an Varianten der Sorten 'Magic Yellow' und 'Rebecca Gelb' Untersuchungen zur Zimmerhaltbarkeit unter Wohnraumbedingungen. Die mittleren Haltbarkeiten insgesamt lagen bei 12 beziehungsweise 17 Tagen mit einer Spreizung von 4 bis 30 Tagen. Frühe Ausfälle waren fast ausschließlich auf Welke durch Wurzelkrankungen zurückzuführen, spätere auf das Abblühen. Sowohl der überwiegend gute Erhalt der grünen Laubfarbe als auch das gute Aufblühen der meisten entwickelten Seitenknospen verblüfften. Der Treibbeginn und die Treibtemperatur hatten keinen Einfluss auf die Zimmerhaltbarkeit. Die Haltbarkeit der Pflanzen im höher gedüngten Substrat und der Sorte 'Rebecca Gelb' waren statistisch gesichert ein bis zwei Tage besser als die der Vergleichsvarianten, eine für die Praxis nicht nutzbare Größenordnung.

Fazit

Hinsichtlich des Topftermins ist festzustellen, dass für die Vermarktung zum Valentinstag ein Topftermin KW 37 nicht erforderlich, ja eher zu früh ist. Zumal dann massive Qualitätsprobleme bestehen. Der Topftermin KW 41 dagegen ist etwas knapp, so dass ein Topfen in KW 39 optimal erscheint.

Beim untersuchten Bereich für einen Treibbeginn von 8 bis 12 Wochen nach dem Topfen war der späteste Beginn am günstigsten zu bewerten. Ein um 14 Tage späterer Treibbeginn führte jeweils zu einer wesentlichen Verkürzung der Treibdauer um 9-10 Tage, wobei sich die Gesamtkulturdauer nur um jeweils 4 bis 5 Tage verlängerte. Gleichzeitig war eine Qualitätsverbesserung festzustellen. Der Treibbeginn sollte möglichst spät, frühestens 10 bis 12 Wochen nach dem Topfen gewählt werden.

Die Treibtemperatur von Heizen T/N 10/12 °C verkürzte die Treib- und Kulturdauer um etwa 18 Tage, führte aber zu kleineren Pflanzen, die auch schlechter bewertet wurden. Wie schon im Vorjahr festgestellt wurde, sollte der Heizungssollwert in der Treibphase deshalb auf maximal 10 bis 12 °C begrenzt werden.

Die beiden untersuchten Substrate mit den damit verbundenen Düngungsunterschieden sowie die Kaliumsulfatbehandlungen blieben weitgehend ohne Effekte. Sie spielen in bestimmten Korridoren eine untergeordnete Rolle beziehungsweise können entfallen.

Unter den konkreten Kulturbedingungen und mit der realisierten Wachstumsregulierung ließen sich mit den Sorten der Serien 'Magic' und 'Rebecca' zum Teil ausreichend kompakte Pflanzen guter Qualität erzeugen. Die Pflanzen der 'Maché'-Serie waren überwiegend zu hoch und zu locker aufgebaut. Die Unterschiede in der Treibdauer zwischen den Sorten waren gering.

Die lichtarme Jahreszeit und die für den frühen Vermarktungstermin notwendige höhere Temperatur erfordern eine verstärkte Wachstumsregulierung. Regalis kann wegen der entfärbenden Wirkung bei rosa und roten Farben nur ganz früh zu Kulturbeginn angewendet werden. Folicur und CARAMBA müssen in ihren zugelassenen Aufwandmengen ausgeschöpft werden. Das neu zugelassene DAZIDE-ENHANCE ist zusätzlich nötig und lässt aufgrund alter Erfahrungen mit Daminozid-Präparaten einen guten Effekt erwarten.