

Zusammenfassung - Empfehlungen

An der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden-Pillnitz wurde im Herbst 2007 bei der Poinsettienkultur im Vergleich zu einer Standardvariante mit cool morning durch die dynamische Außentemperaturkorrektur eine Einsparung von 15,7 % der Heizenergie (= 14,9 KWh/Nettom²) erzielt. Ein zusätzlicher Programmbaustein zur dynamischen Lichtkorrektur des Heizungssollwertes führte zu einer Gesamteinsparung von 22,8 % (= 21,7 KWh/Nettom²). Teilweise wurden geringfügige Unterschiede in einigen Pflanzenmerkmalen festgestellt, die jedoch als wirtschaftlich nicht relevant einzustufen sind.

Versuchsfrage und -hintergrund

Welche Energieeinsparungen lassen sich durch Programme mit dynamischer Außentemperatur- und Lichtkorrektur in Kombination mit cool morning bei Poinsettien erreichen? Wie sind die Auswirkungen auf die Kulturdauer und die Pflanzenqualität?

Ergebnisse

Während der Differenzbehandlung ab KW 33 (allgemeiner Kulturablauf siehe umseitig) wurde das Standard- und Basisprogramm mit folgenden Parametern eingestellt:

Basisheizungssollwert Tag/Nacht 18 °C, Basislüftungssollwert Tag/Nacht 21 °C, Tagesmitteltemperatursollwert 18 °C; für cool morning Absenkung des Heizungssollwertes 1 h vor Sonnenaufgang für 4 h auf 8 °C sowie des Lüftungssollwertes mit Sonnenaufgang für 2 h auf 10 °C bei Öffnung des Energieschirms 30 min nach Absenkung des Heizungssollwertes.

Dieses Standardprogramm wurde für die Varianten mit dynamischer Außentemperaturkorrektur (= dAT) sowie zusätzlich einer dynamischen Lichtkorrektur (= dAT+dLK) wie folgt modifiziert. Eine Temperatursummenkontrolle wurde nicht angewendet, jedoch die Mindesttemperatur während des cool morning auf 6 °C beschränkt.

$$HT_{akt} = HT_{Basis} + k * F_1 * (AT_{Ist} - AT_{Soll}) + F_2 * (BS_{Ist} - BS_{Soll})$$

mit folgenden Bedingungen:

WENN $AT_{Ist} > HT_{Basis}$, DANN $F_1 = 0$

WENN $AT_{Ist} \leq HT_{Basis}$, DANN $F_1 = 0,3$

WENN $AT_{Ist} - AT_{Soll} > 0$, DANN $k = 1$

WENN $AT_{Ist} - AT_{Soll} < 0$, DANN $k = 2$

WENN $BS_{Ist} > BS_{Soll}$, DANN $F_2 = 0$

WENN $BS_{Ist} \leq BS_{Soll}$, DANN $F_2 = 0,2$

HT_{akt} = aktualisierter Heizungssollwert

HT_{Basis} = Basis-Heizungssollwert

F_1 = Skalierungsfaktor Außentemperaturkorrektur

AT_{Ist} = Ist-Wert Außentemperatur

AT_{Soll} = Erwartungswert Außentemperatur (langjähr. Mittel)

k = Faktor für Absenkung bzw. Anhebung

F_2 = Skalierungsfaktor Lichtkorrektur

BS_{Ist} = Ist-Wert Außen-Beleuchtungsstärke in klx

BS_{Soll} = Erwartungswert Außen-Beleuchtungsstärke in klx

Unter den konkreten Witterungsbedingungen im Herbst 2007 wurden gegenüber der Standardvariante mit cool morning durch dAT 15,7 % und durch dAT+dLK 22,8 % Einsparung an Heizenergie erzielt. Im Gegensatz dazu lagen die von KW 33 bis 48 erzielten Temperatursummen dicht beieinander, was eine echte Effizienzsteigerung der eingesetzten Heizenergie anzeigt.

Am Kulturende waren die Pflanzen optisch sehr ähnlich (siehe Tabelle). Bei den Messungen und Bonituren wurden hinsichtlich der Pflanzenhöhe und des Gesamteindruckes keine biostatistisch gesicherten Unterschiede festgestellt. Beim Pflanzen- und Brakteendurchmesser, der Anzahl Triebe und der Sprossmasse wiesen die Varianten mit dynamischer Außen- temperatur- und Lichtkorrektur etwas höhere Werte auf. Dieses etwas stärkere vegetative Wachstum wurde auch durch das etwas geringere Entwicklungsstadium der Cyathien unterstrichen. Insgesamt sind die festgestellten Unterschiede in der Pflanzenentwicklung und im Habitus jedoch gering und als wirtschaftlich nicht relevant einzustufen.

Tabelle: Auswirkungen verschiedener Heizungssteuerungsprogramme bei Poinsettien auf die Temperatursumme und den Energieverbrauch sowie einige Pflanzenmerkmale (LfL Dresden-Pillnitz 2007)

	Programm		
	Standard	dAT	dAT + dLK
Temperatursumme KW33-48 in °C x d	2046 = 100 %	1992 = 97,4 %	2013 = 98,4 %
Verbrauch an Heizenergie in kWh/Nettom ²	95,2 = 100 %	80,3 = 84,3 %	73,5 = 77,2%
Pflanzenhöhe in cm	26,3 ^a	26,5 ^a	26,7 ^a
Pflanzenbreite in cm	47,8 ^a	49,0 ^b	50,8 ^c
Brakteendurchmesser in cm	23,7 ^a	24,2 ^a	25,3 ^b
Anzahl Triebe	4,9 ^a	4,7 ^a	5,1 ^b
Cyathienzustand*	5,3 ^b	5,9 ^c	4,8 ^a
Gesamteindruck**	7,6 ^a	7,6 ^a	7,9 ^a
Sprossmasse in g	109,9 ^a	106,7 ^a	115,6 ^b

^{a, b, c} Signifikanzgruppen TUCKEY B mit $\alpha = 0,05$

Bonituren: * Cyathienstadium von 1 = 2-4 mm Knospen über 5 = erste Staubfäden und Nektardrüsen sichtbar bis 9 = Cyathien abgefallen

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

Allgemeiner Kulturablauf:

KW 29: Topfen, Sorten 'Premium White', 'Cortez', 'Primero Red', 'Christmas Feelings' und 'Estrella Red', 12-cm-Topf, Substrat Stender D400 mit Xylit bzw. Patzer ED 73, Standweite 70 Pfl/m², Heizen Tag/Nacht 20 °C, Lüften Tag/Nacht 23 °C, Bewässerungsdüngung nach verschiedenen Versuchsvarianten

KW 30: Absenkung auf Heizen Tag/Nacht 17 °C, Lüften Tag/Nacht 19 °C

KW 31: Stutzen auf 6 Blätter, zur Sicherung Neuaustrieb Anhebung der Sollwerte auf Heizen Tag/Nacht 21 °C und Lüften Tag/Nacht 25 °C

KW 32: WR-Behandlung 0,15 % Cycocel 720 + 0,2 % Aminosol

KW 33: Rücken auf Endstand 12 Pfl/m², Beginn der Differenzbehandlung Temperaturprogramme

KW 34: WR-Behandlung 0,15 % Cycocel 720 + 0,2 % Aminosol

KW 38: Beginn Verdunklung ab 17:00 Uhr bis 45 min von Sonnenaufgang (im cool morning zwischen Absenkung Heizungssollwert und Öffnen Energieschirm)

KW 44: cool morning abgeschaltet; Verdunklung von SU bis SA; Energieschirm von 30 min vor SU bis 30 min nach SA

KW 48: Datenerfassungen und Versuchsende