

Bei Topfcyclamen nur geringe Einsparungen an Heizenergie durch dynamische Lichtkorrektur sowie Windkorrektur zusätzlich zur dynamischen Außentemperaturkorrektur

***Cyclamen persicum*
Energieeinsparung
Heizungssteuerung**

Zusammenfassung - Empfehlungen

Am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie wurden 2008 in Dresden-Pillnitz bei Topfcyclamen Klimasteuerungsprogramme getestet, die zusätzlich Programmbausteine zur Energieeinsparung durch dynamische Lichtkorrektur (dLK) sowie Windkorrektur (WK) enthielten. Gegenüber der dynamischen Außentemperaturkorrektur wurden nur geringe weitere Einsparungen an Heizenergie von 2,0 % bei dLK sowie 4,5 % bei dLK+WK erzielt. Die Kulturdauer und Pflanzenmerkmale blieben weitgehend unbeeinflusst. Die fünf einbezogenen Sorten wiesen wesentlich stärkere Unterschiede auf.

Versuchsfrage und -hintergrund

Welche Energieeinsparung lässt sich bei der Kultur von Topfcyclamen durch spezielle Programme zur Klimasteuerung erzielen, die neben einer dynamischen Außentemperaturkorrektur auch Bausteine zur dynamischen Lichtkorrektur sowie Windkorrektur enthalten? Wie sind die Auswirkungen auf die Kulturdauer sowie die Pflanzenqualität?

Ergebnisse

Bei der dynamischen Lichtkorrektur (dLK) erfolgt die Anhebung bzw. Absenkung des Heizungssollwertes nicht direkt nach der Außenstrahlung, sondern wird an die Abweichung der aktuellen Außenstrahlung vom langjährigen Mittel zum konkreten Zeitpunkt (Kalendertag, Stunde) angebunden. Die Windkorrektur (WK) ist eine einfache Absenkung des Heizungssollwertes in Starkwind-Situationen.

Den Heizungssteuerungsprogrammen lag das nachfolgende Modell zugrunde. Der dritte und vierte Summand beinhalten die dynamische Lichtkorrektur bzw. die Windkorrektur, die nur in den entsprechenden Programmvarianten Anwendung fanden.

$$HT_{akt} = HT_{Basis} + k \cdot F_1 \cdot (AT_{Ist} - AT_{Soll}) + F_2 \cdot (BS_{Ist} - BS_{Soll}) - C_{WK} - 5 \cdot 10^9 \cdot TSD^3$$

Mit folgenden Bedingungen:

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

WENN $AT_{Ist} - AT_{Soll} < 0$, DANN $k = 2$ und WENN $AT_{Ist} - AT_{Soll} > 0$, DANN $k = 1$

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

WENN $V_w > 3,5$ m/s, DANN $C_{WK} = 1$ und WENN $V_w \leq 3,5$ m/s, DANN $C_{WK} = 0$

HT_{akt} = aktueller Heizungssollwert [°C]

HT_{Basis} = Basis-Heizungssollwert [°C]

AT = Außentemperatur [°C]

BS = Beleuchtungsstärke außen [°C]

Ist = aktueller Wert

$Soll$ = Erwartungswert, langjähriges Mittel

V_w = Windgeschwindigkeit [m/s]

C_{WK} = Konstante Windkorrektur [K]

TSD = Temperatursummendifferenz [K*h]

Es galten folgende Grundeinstellungen: Basisheizungssollwert Tag/Nacht 14/16 °C, Tagesmitteltemperatursollwert 16 °C, Mindesttemperatur 6 °C, Lüften Tag/Nacht 16/19 °C.

Versuche im deutschen Gartenbau
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Abteilung Gartenbau Dresden-Pillnitz
Bearbeiter: Stephan Wartenberg

2008

Gegenüber der dynamischen Außentemperaturkorrektur wurden nur geringe Einsparungen an Heizenergie von 2,0 % bei dLK sowie 4,5 % bei dLK+WK erzielt (siehe Tabelle). Die realen Temperatursummen lagen dicht beieinander. Die Kulturdauer und Pflanzenmerkmale blieben weitgehend unbeeinflusst.

Tabelle 1: Energieeinsatz, Kulturdauer und Pflanzenmerkmale bei der Kultur von Topfcyclamen bei Heizungssteuerungsprogrammen mit dynamischer Außentemperaturkorrektur (dAT), dynamischer Lichtkorrektur (dLK) und Windkorrektur (WK) (LfULG Dresden-Pillnitz 2008)

	Heizungssteuerungsprogramm		
	dAT	dAT+dLK	dAT+dLK+WK
Heizenergie in kWh/Netto-m ²	41,7	40,9	39,8
Einsparung an Heizenergie in %	-	2,0	4,5
Temperatursumme 18.8.-18.11.08 in K*h	1595	1601	1602
Kulturdauer ab Topfen in Tagen	133,5 ^b	130,4 ^a	134,6 ^b
Pflanzendurchmesser in cm	27,4 ^a	29,5 ^c	28,3 ^b
Pflanzenhöhe in cm	20,9 ^a	22,1 ^b	21,8 ^b
Laubhöhe in cm	11,0 ^a	11,8 ^b	11,1 ^a
Blütengröße in cm	5,1 ^a	5,3 ^a	5,2 ^a
Bonitur Blattanzahl*	7,8 ^a	8,0 ^a	8,0 ^a
Bonitur Laubgröße*	5,1 ^a	5,3 ^a	5,2 ^a
Durchwurzelung*	4,6 ^a	4,6 ^a	4,8 ^a
Wurzelqualität*	7,9 ^a	7,8 ^a	7,9 ^a
Gesamteindruck*	8,6 ^a	8,7 ^{a,b}	8,8 ^b
Sprossmasse in g	149,2 ^a	164,8 ^b	149,7 ^a

* Bonituren von 1 = schwächster bis 9 = stärkster Merkmalsausprägung

Die Temperatursummenüberwachung ist in der gegenwärtigen Form noch nicht zufrieden stellend, da im Übergang von den Sommerbedingungen zusätzlich Eingriffe von Hand erforderlich sind.

Die Sorten unterschieden sich stark in der Kulturdauer, was ein wesentliches Potenzial zur Energieeinsparung ist. Die kleinere 'Latinia Premium Rouge Vif' war deutlich früher als die anderen Sorten.

Tabelle 2: Sortenunterschiede in der Kulturdauer und einigen Pflanzenmerkmalen bei ausgewählten Sorten Topfcyclamen (LfULG Dresden-Pillnitz)

Mittelwerte	Latinia Premium Rouge Vif	Super Serie XL F1 Violet Flamed	SWAN Compact Salmon 1775	Concerto F1 Red	Maxora F1 White
Kulturdauer in Tagen	116	142	133	137	138
Pflanzendurchmesser in cm	26,4	29,5	28,9	28,2	30,8
Pflanzenhöhe in cm	19,0	23,2	22,9	22,0	22,3
Laubhöhe in cm	9,8	11,7	11,9	11,7	12,4
Blütengröße in cm	4,7	5,5	5,7	5,0	5,4
Bonitur Blattanzahl*	7,2	8,3	8,4	8,0	7,9
Bonitur Laubgröße*	5,3	4,6	4,8	5,1	6,1
Durchwurzelung*	4,2	4,6	4,6	4,8	5,2
Wurzelqualität*	7,4	8,3	8,3	8,0	7,5
Gesamteindruck*	8,6	8,8	8,7	8,7	8,6
Sprossmasse in g	111	186	174	152	180

* Bonituren von 1 = schwächster bis 9 = stärkster Merkmalsausprägung

Kulturdaten

Aussaat KW 15, Topfen KW 25, 11-cm-Töpfe, Anstaubewässerung, Heizen Tag/Nacht 14/14 °C, Lüften Tag/Nacht 16/19 °C, Schattierprogramm mit 30 klx Sockelwert sowie lichtsummenabhängiger Anhebung auf bis zu 60 klx, biologischer Pflanzenschutz