

Einfluss von Wärmestrahlung und LED auf das Streckungswachstum von *Pelargonium peltatum*

Die Ergebnisse – kurzgefasst

*Die Ergebnisse zeigen, dass die Wärmestrahlung einer Natriumdampf Lampe das Streckungswachstum von *Pelargonium peltatum* im Vergleich zur unbelichteten Kontrolle nicht beeinflusst. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass sich durch die Wahl eines geeigneten Spektrums einer LED-Leuchte eine deutliche Reduzierung des Streckungswachstums, vergleichbar mit einer Hemmstoffbehandlung, erreichen lässt. Durch eine höhere Lichtintensität könnte auch das Frischgewicht gesteigert und somit der Effekt einer Natriumdampf Lampe erzielt werden. Gerade im Hinblick auf die zunehmend negative Bewertung von Hemmstoffen könnte die Kombination aus dem „Weihenstephaner Modell“ und einer geeigneten LED-Belichtung zukunftsweisend sein.*

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Klimaführungsstrategie „Weihenstephaner Modell“ orientiert sich weitgehend an der Vorgehensweise von Cool Morning (CM) und Warm Evening (WE) und kombiniert die positiven Effekte beider Strategien. Statt fest eingestellter Temperatursollwerte für den Tag und für die Nacht werden in den Morgen- und Abendstunden die Temperaturanforderungen im Gewächshaus so angepasst, dass möglichst viel Energie eingespart wird. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass Pflanzen nicht zwingend gleichmäßige Temperaturen für optimales Wachstum und Blütenbildung benötigen, sondern eine bestimmte Wärmesumme.

Die Temperaturdifferenz zwischen dem Warm Evening und dem Cool Morning hat den zusätzlichen Vorteil, dass dadurch das Streckungswachstum verringert wird. Bei Kulturen, die in den Wintermonaten beginnen, kann eine Zusatzbelichtung sinnvoll sein. Werden Natriumdampflampen (high-pressure sodium, HPS) verwendet, wird eine nicht zu vernachlässigende Menge an Wärmestrahlung abgegeben. Diese führt erfahrungsgemäß dazu, dass die Blattoberfläche um etwa zwei Grad Celsius steigt. Die messbare Steigerung der Blattoberfläche lässt vermuten, dass eine Zusatzbelichtung mit HPS den positiven Effekt des Cool Morning auf das Streckungswachstum abschwächt.

Im Versuch wurden Stecklinge von *Pelargonium peltatum* ‘Royal light pink’ im Gewächshaus bewurzelt und anschließend bei einer Temperaturstrategie nach dem „Weihenstephaner Modell“ kultiviert. Die Pflanzen wurden in fünf Varianten eingeteilt. Eine Variante wurde unter einer HPS-Lampe kultiviert, zwei weitere unter LED, die auf unterschiedliche Rot-Blau-Verhältnisse (95 Prozent rot / fünf Prozent blau beziehungsweise 75 Prozent rot / 25 Prozent blau) eingestellt wurden. Als Kontrolle wurden zwei unbelichtete Varianten kultiviert, eine ohne und eine mit dem Wuchshemmstoff Chlormequat. Am Ende der Kulturzeit wurden die Pflanzengröße, das Längenwachstum und die Anzahl der Blüten bewertet.

Einfluss von Wärmestrahlung und LED auf das Streckungswachstum von *Pelargonium peltatum*

Ergebnisse im Detail

Zum Zeitpunkt der Blütenentwicklung (Abb. 1) zeigten die Varianten signifikante Unterschiede in der Höhe, dem Frischgewicht und der Anzahl der Blütenstände (Statistik: ANOVA, $n = 24$, $p < 0,001$). Die unbelichteten Kontrollpflanzen waren signifikant größer als die nicht belichteten, aber mit Chlormequat behandelten Pflanzen.



Abb. 1: *Pelargonium peltatum* 'Royal light pink' zum Versuchsende: (von links) LED 95 % rot / 5 % blau - LED 75 % rot / 25 % blau - Chlormequat (0,15 %), unbelichtet - Kontrolle, unbelichtet - Natriumdampflampe (HPS-Lampe, Son-T)

Pflanzen, die unter der HPS-Lampe kultiviert wurden, zeigten keinen Größenunterschied zu den unbehandelten Kontrollpflanzen. Allerdings waren sie signifikant größer als die Pflanzen unter LED mit 75 Prozent Rotlichtanteil. Letztere entsprachen in der Wuchshöhe der mit Chlormequat behandelten Variante.

Die unbelichtete Kontrolle sowie die mit Chlormequat behandelten Pflanzen wiesen ein signifikant geringeres Frischgewicht auf als die belichteten Varianten. Bei den Pflanzen unter Zusatzlicht erzielten die unter der HPS-Lampe das höchste Frischgewicht.

Die Zahl der Blütenstände war bei der mit Chlormequat behandelten Variante am geringsten. Bei den belichteten Varianten entwickelten die Pflanzen unter der HPS-Lampe eine signifikant größere Anzahl von Blütenständen, auch gegenüber den LED-Varianten.

Durch den gleichzeitigen Einsatz des „Weihenstephaner Modells“ und einer Zusatzbelichtung werden die Frischmasse und die Blüteninduktion verbessert. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass durch Belichtung mit LED die Wuchshöhe auf das Niveau einer unbelichteten, mit Chlormequat behandelten Kontrolle gesenkt werden kann. Dies deutet darauf hin, dass die LED Belichtung das Größenwachstum hemmt. Da sich die Lichtintensität bei den LED und der HPS-Lampe nicht unterschied, kann davon ausgegangen werden, dass die unterschiedliche spektrale Zusammensetzung des Lichts für den hemmenden Effekt verantwortlich ist.

Einfluss von Wärmestrahlung und LED auf das Streckungswachstum von *Pelargonium peltatum*

Wie zu erwarten, entwickelten die Pflanzen unter der Zusatzbelichtung ein signifikant höheres Frischgewicht. Trotz gleicher PAR-Strahlung ergab sich bei den Pflanzen unter der HPS-Belichtung ein signifikant höheres Frischgewicht als unter der LED-Belichtung.

In Bezug auf die Anzahl der Blütenstände waren die Pflanzen unter der HPS-Lampe allen anderen Varianten überlegen. Die Ursachen dafür liegen zum einen daran, dass die Blütenbildung durch das emittierte infrarote Licht (Wellenlängen: 700 bis 750 nm) induziert wird, zum anderen daran, dass die erhöhte Wärmestrahlung die Blütenbildung zusätzlich fördert.

Kultur- und Versuchshinweise

Stecklinge von *Pelargonium peltatum* 'Royal light pink' (Fa. Selecta Klemm) wurden ab dem 19. Dezember 2015 im Gewächshaus bewurzelt. Nach 21 Tagen wurden die bewurzelten Stecklinge getopft und gemäß dem „Weihenstephan Modell“ weiterkultiviert:

- Heiztemperatur 16 °C, Cool Morning 8 °C (4.00 h bis 10.00 h)
- Lüftungstemperatur 19 °C, Warm Evening 27 °C ab (15.00 h)
- Tagesmitteltemperatur vom 26. Januar bis zum 12. April 2016: 16,9 °C

Die Belichtung bestand aus einer Natriumdampf Lampe (Son-T) und zwei Prototyp-LED-Armaturen mit roten ($\lambda\text{-max} = 656 \text{ nm}$) und blauen ($\lambda\text{-max} = 455 \text{ nm}$) LED. Alle Lampen wurden so montiert, dass im Zentrum unter der Lampe die photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) 85 μmol pro Quadratmeter und Sekunde betrug. Belichtet wurde dauerhaft von 6.00 h bis 22.00 h, also über 16 Stunden täglich. Daneben wurden Pflanzen in zwei unbelichteten Varianten (als Kontrolle) kultiviert, eine davon wurde zusätzlich mit Chlormequat gehemmt (0,15 Prozent, tropfnass gespritzt mit circa 200 ml Brühe pro Quadratmeter).

Literatur

Schwend, T., Prucker, D., Haas, H.P. und Mempel, H.: Wärmestrahlung, LED und Streckungswachstum. Gärtnerbörse 2016, Nr. 10-11, S.62-65