

EFFIZIENTE, GEZIELTE PRODUKTION VON KULTUREN DURCH LEDS

LED4Plants - Weg zur ganzjährigen Gewächshausproduktion

Ausgangslage und Zielsetzung



Foto: FUTURELED

In den Wintermonaten limitieren verringerte Lichtintensitäten und verkürzte Tageslängen die pflanzliche Entwicklung in den nördlichen Breitengraden drastisch. Saisonal nutzen Gewächshausbetriebe zwar Zusatzbeleuchtungssysteme, um die Kultivierungsdauer zu verlängern und das Pflanzenwachstum zu optimieren, trotzdem bleiben beträchtliche Potenziale zur ganzjährigen Gewächshausproduktion mehrheitlich ungenutzt, u. a. weil traditionelle Zusatzbeleuchtungssysteme wegen hoher Stromkosten unwirtschaftlich sind und deren Lichtspektren nur unzureichend den Anforderungen des pflanzlichen Photosynthesesystems gerecht werden. Dabei haben licht-emittierende Dioden (LED) heutzutage u. a. aufgrund ihrer hohen Stromeffizienz, Langlebigkeit, geringer Wärmeabgabe und einstellbarer Lichtspektren das Potenzial, herkömmliche Beleuchtungssysteme wie Natriumdampflampen (NDL) und Leuchtstoffröhren (LSR) zu ersetzen.

Nichtsdestotrotz wurde ein LED-Sonnenlichtspektrum, welches das Spektrum im pflanzenrelevanten Bereich von 400 bis 700nm wider spiegelt noch nicht unter diesen unzureichenden Lichtbedingungen in nördlichen Breiten für die Produktion von moderat-lichtabhängigen Kulturkräutern getestet. Ziel war es daher, im Herbst und Winter unter Gewächshausbedingungen die Entwicklung und den Ertrag von Thymian (*Thymus vulgaris* L.) sowie die gesundheitsfördernden Blattinhaltsstoffe des Thymianöls unter dem im Rahmen des Projekts entwickelten LED-Beleuchtungssystems mit Ergebnissen unter herkömmlichen NDL- und LSR-Systemen zu vergleichen. Darüber hinaus wurden Stromverbrauch, Photoneneffizienz sowie die Produktivität der drei Leuchtsysteme ermittelt, um die Wirtschaftlichkeit des neuartigen Systems zu beurteilen.

Projektdurchführung

Zur Untersuchung von Ertrag und Qualität des Thymians unter Sonnenlicht-LEDs im Vergleich zu Ergebnissen unter herkömmlichen Assimilationssystemen wurde ein einfaktorielles Experiment mit einem randomisierten Blockdesign mit drei verschiedenen Zusatzbeleuchtungsarten und vier räumlich voneinander unabhängigen Wiederholungen ($N = 384$; $n = 32$ Thymianpflanzen pro Wiederholung) durchgeführt. Zusätzlich wurden Stromverbrauch und Spektraldaten der Beleuchtungssysteme erfasst.

Ergebnisse

Die erheblich beschleunigte Entwicklung des Thymians resultierte in deutlich höheren Frisch- und Trockenmasseerträgen unter den Sonnenlicht-LEDs als unter NDL und LSR. Die Biomasseproduktivität sowie der Gehalt an wertgebenden Aromakomponenten pro Quadratmeter wurden durch die Sonnenlicht-LEDs um mehr als 43 % und 82 % im Vergleich zu NDL und LSR gesteigert. Berechnungen zufolge erlaubt das sonnenähnliche LED-System Stromeinsparungen von 42,7 % und 20,1 % im Vergleich zu NDL und LSR, und ermöglicht mit Abstand die höchste Photoneneffizienz.

Empfehlungen für die Praxis

Der Austausch von Natriumdampflampen und Leuchtstoffröhren mit Sonnenlicht-LEDs wird empfohlen. Unter Einbeziehung des Stromverbrauchs erweist sich das LED-System als wirtschaftlichstes System. Die Ertragssteigerungen zusammen mit der verbesserten Pflanzenqualität durch die Sonnenlicht-LEDs können künftig zur Verkürzung der Kultivierungsdauer, zu früherer Marktfähigkeit, mehreren Ernten und höheren finanziellen Einnahmen in den Gartenbaubetrieben beitragen. In Kombination mit einer effizienten Klimasteuerung und angepasster Nährstoffzufuhr ist der Weg zu einer ganzjährigen Gewächshausproduktion geebnet.

Mitglieder der OG und assoziierte Partner

Hauptverantwortlich (Lead Partner):

FUTURELED GmbH
Oliver Arnold
Adresse: Holzhauser Str. 139, 13509 Berlin
E-Mail: o.arnold@futureled.de

Laufzeit:

13.12.2016–31.07.2020

Weitere Informationen:

<https://led4plants.julius-kuehn.de/>

Mitglieder der Operationellen Gruppe (OG):

- › Hoffnungstaler Werkstätten gGmbH
- › Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät
- › Julius Kühn-Institut (JKI)
- › Landwirtschaftsbetrieb Christine Wandke
- › Lenné-Akademie
- › Oderbruch Müller Bio-Kräutergärtnerei