

Entwicklung einer effizienten Plasmalampe mit sonnenähnlichem Licht für den Gartenbau

Oliver S. Dörr¹, Wolfgang Schorn², Iris Hass-Tschirschke¹, Heiko Mibus-Schoppe¹

¹Hochschule Geisenheim University,
Institut für urbanen Gartenbau & Zierpflanzenforschung,
Von-Lade-Str.1, 65366 Geisenheim

²Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Gartenbauzentrum Geisenheim
Brentantostraße 9, 65366 Geisenheim

Um pflanzenbauliche Experimente unter kontrollierten, umweltnahen Bedingungen durchzuführen, müssen abiotische Faktoren wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, CO₂-Gehalt und Lichtmenge angepasst werden. Die Erzeugung von natürlichem Sonnenlicht ist mit heutigen, kommerziell erhältlichen Lampensystemen jedoch sehr limitiert.

Zurzeit wird das Assimilationslicht in den meisten Klimaräumen und Gewächshäusern durch Natriumdampf-Hochdrucklampen (NaHD) bereitgestellt. NaHD-Lampen weisen geringe Anschaffungskosten und eine hohe Ausbeute an photosynthetisch aktiver Strahlung (engl. photosynthetic active radiation - PAR) im Wellenbereich von 400-700 nm auf. Das Licht von NaHD-Lampen unterscheidet sich jedoch deutlich in den spektralen Eigenschaften im Vergleich zu natürlichem Tageslicht. NaHD Lampen emittieren einen hohen Anteil an gelbem und rotem Licht mit geringen Blaulichtanteilen. Eine Verwendung von solch unnatürlichem Licht kann zu falschen experimentellen Schlussfolgerungen führen, da nicht nur die Lichtmenge, sondern auch die spektrale Lichtqualität einen großen Einfluss auf die äußere und innere Pflanzenqualität hat.

Die elektroden-losen Mikrowellen-Plasmalampen der Firma „Aurion Anlagentechnik“ mit einer Leistung von 1300 W emittieren ein sonnenähnliches Licht bei geringen Anschaffungskosten und einer hohen Langlebigkeit. Im Rahmen eines von dem Land Hessen geförderten LOEWE-Projektes sollen die Plasmalampen weiterentwickelt werden. Zusammen mit dem Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen werden pflanzenbauliche Versuche mit marktrelevanten Zier- Kräuterpflanzen in Klimaräumen und Gewächshäusern durchgeführt, um die Effizienz der Plasmalampen zu untersuchen. Dabei wird der Einfluss des sonnenähnlichen Lichts der Plasmalampe mit dem Lichteinfluss konventioneller NaHD-Lampen verglichen.

Neben morphologischen Parametern wurden auch pflanzliche Inhaltsstoffe wie Kohlenhydrate, Anthocyane und Flavonoide quantifiziert und physiologische Reaktionen erfasst. Pflanzen, die unter dem Licht der Plasmalampe produziert wurden, zeigen signifikante Unterschiede im Streckungswachstum und in der Ausprägung von pflanzlichen sekundären Inhaltsstoffen im Vergleich zu Pflanzen, die unter NaHD Lampen kultiviert wurden.

Durch histologische Untersuchungen kann außerdem eine Veränderung der Blattmorphologie auf Zellebene nachgewiesen werden. Die Blattdicke wird durch das sonnenähnliche Licht der Plasmalampen erhöht und eine höhere Lichtsättigung, typisch für sonnenadaptierte Blätter, kann durch Gaswechsellmessungen ermittelt werden.

In zukünftigen Experimenten werden zusätzlich andere Lampensysteme mit sonnenähnlichen Lichtspektren ausgetestet. Dabei soll untersucht werden, ob die detektierten Unterschiede im Sekundärmetabolismus und Blattaufbau auch zu einer veränderten Resistenz gegenüber Phytopathogenen führen.