

Climalux

Erhöhte Effizienz der LED testen

Winterversuch 2024/2025

Zwischenbericht



climalux

Kunde: Climalux

Versuchsstation: HortiTech BV

Zeitraum:

November bis Dezember 2024

Version: 1.0

Inhaltsverzeichnis

1. Versuchsanordnung und Forschungsfragen.....	3
2. Ergebnisse.....	4
3. Vorläufige Schlussfolgerungen bis Ende Dezember 2024	9

Climalux Erhöhte Effizienz der Led testen - Winterversuch 2024/2025

HortiTech BV hat den Winterversuch mit der Tomatensorte Marinice auf Steinwolle durchgeführt.

Aussaatdatum: 30-08-2024
Anzucht bis: 01-11-2024 (2-Trieber)
Start bei HortiTech: 01-11-2024

1. Versuchsanordnung

Climalux testet die energiesparenden und feuchtigkeitsregulierenden Eigenschaften der Lampe in der Winterperiode 2024/2025.

Im Versuch wird die Climalux Lampe CLX-2-B1W getestet (B5/G5/R90; 2625 μmol /Lampe 140°).

Die Lampen sind mit einem eingebauten Ventilator ausgestattet, der für eine vertikale Luftzirkulation im Gewächshaus sorgt. Dieses System kühlt nicht nur die LEDs effektiv, sondern bewegt auch die Luft etwa viermal pro Stunde (Luftvolumen Gewächshaus 1.300 m^3).

In der Versuchsperiode bis Ende Dezember sind die Ventilatoren auf 75% begrenzt.

Zum Vergleich wurde eine Standard-LED-Lampe mit identischem Farbspektrum in einer zweiten Abteilung installiert.

Der Test findet in Abteilung 204 (Climalux) und in Abteilung 203 (Referenz) statt. Beide Abteilungen sind mit derselben Technik ausgestattet und haben eine Größe von 207 m^2 .

In beiden Abteilungen wird ein identischer Pflanzenbestand angestrebt. Die Klimareglungen, Beleuchtung und Bewässerung sind im Beginn identisch.

Die Pflanzenmessungen beginnen in Woche 46 und werden wöchentlich durchgeführt.

Es werden Blattproben genommen, um die Nährstoffaufnahme zu analysieren.

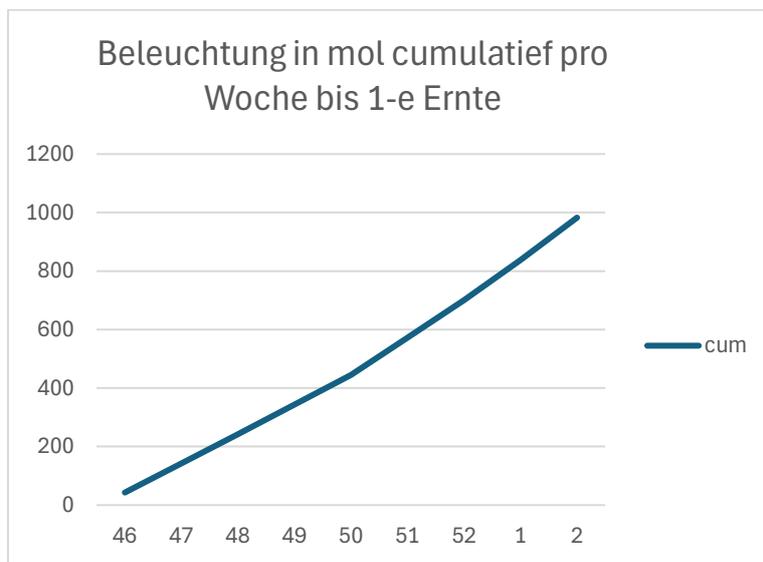
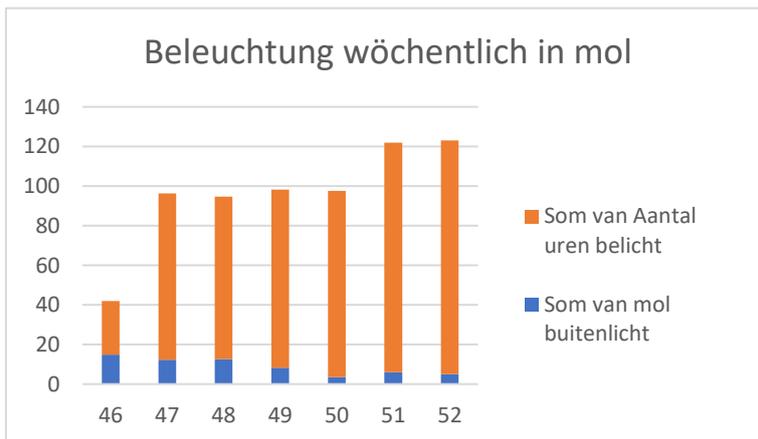
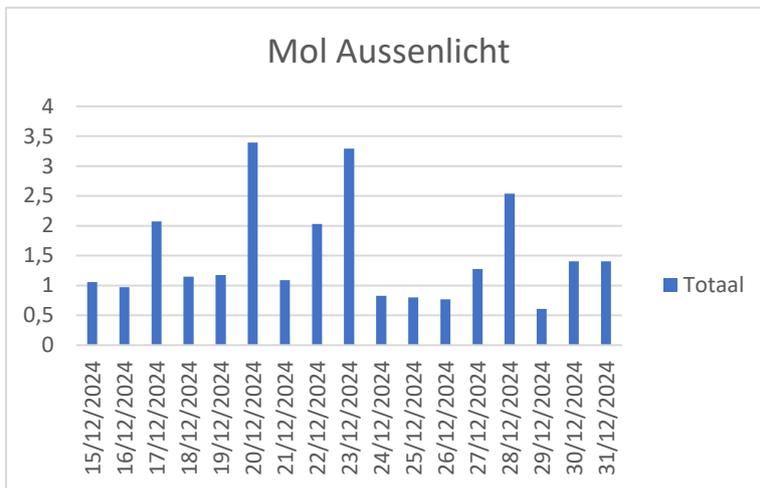
Forschungsfragen

1. Kann das Climalux-System das Gewächshausklima positiv beeinflussen, indem es die Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus reduziert?
2. Kann das Climalux-System einen positiven Einfluss auf das Wachstum und die Gesundheit der Pflanze haben (weniger Schimmelbildung, kein Qualitätsunterschied und/oder Qualitätsverbesserung, aktives Wachstum)?
3. Kann das Climalux-System den Energieverbrauch im Gewächshaus reduzieren?

2. Resultaten

Beleuchtung

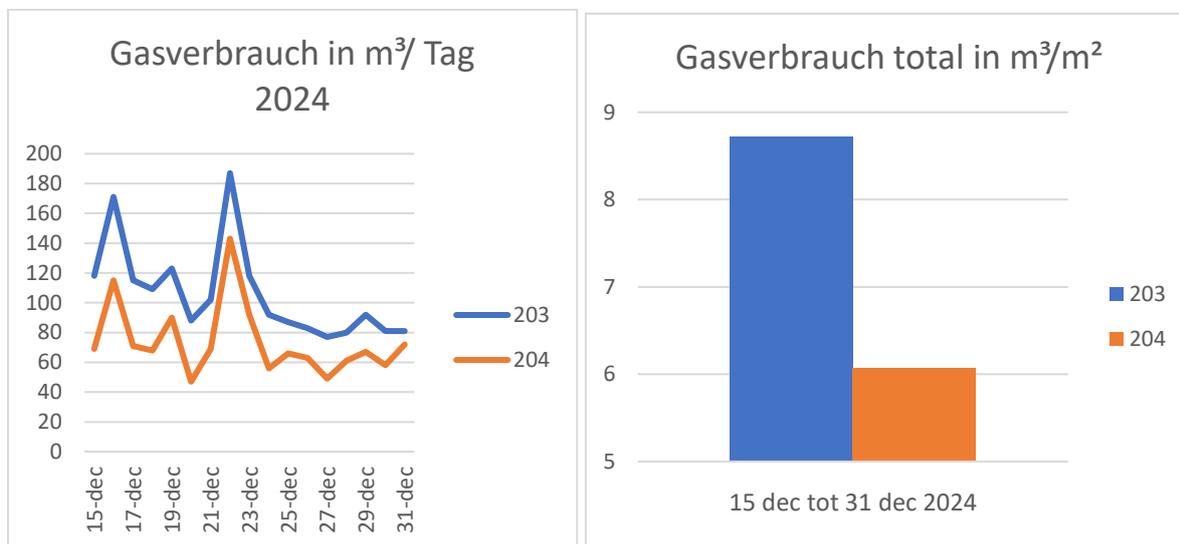
Over de periode van 15. tot 31. december 2024 werden dagelijks niet meer dan 3 Mol buitenlicht van de meetstation geregistreerd; hiervan worden slechts 50% van het buitenlicht vanwege het lage zonnestand in de test meegenomen.



Wärme

Durch die verbesserte Verteilung der Luftfeuchtigkeit in der Abteilung Climalux war weniger Belüftung und eine geringere Wärmezufuhr erforderlich. Dies führte zu einem effizienten Energieverbrauch.

Im Zeitraum vom 15. Dezember '24 bis zum 31. Dezember '24 wurde in Abteilung 204 30,4 % weniger Gas verbraucht als in der Referenzabteilung.

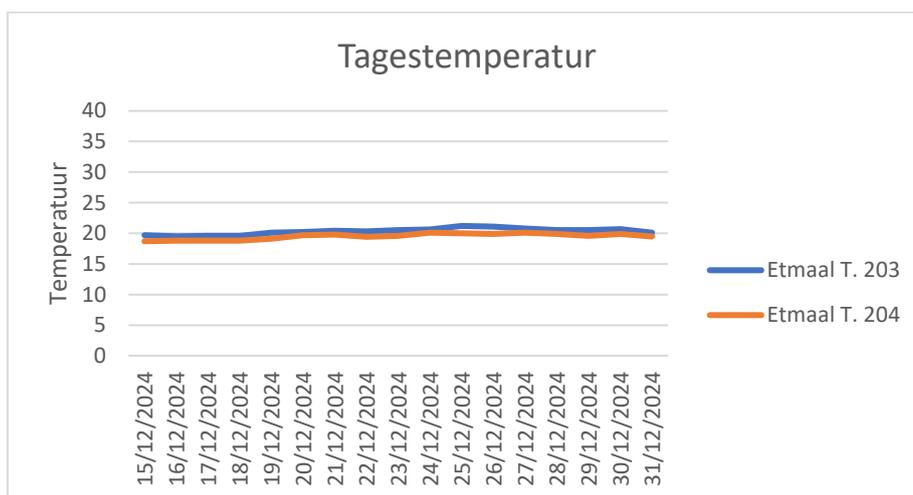


In beiden Abteilungen wurde mit einer Vegetationsheizung (Rohrheizung am Boden) von 35C gearbeitet.

In der Referenz wurde die Unternetztemperatur um +5 °C erhöht für ein vergleichbares Wachstum.

Tagestemperatur

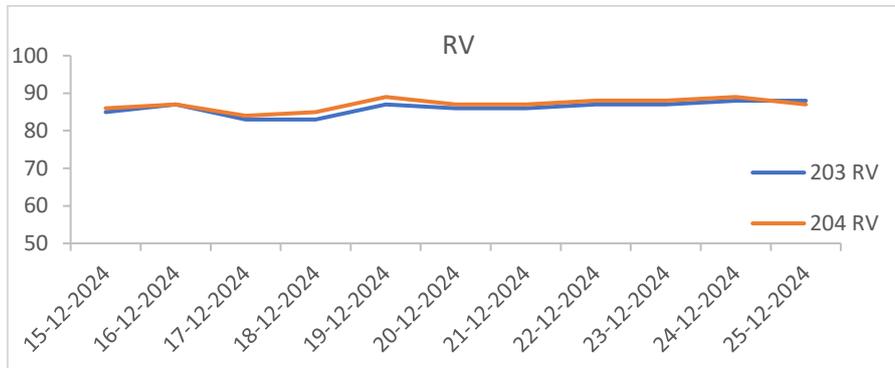
In beiden Gewächshausabteilungen wurde dieselbe Tagestemperatur erreicht.



Klima im Gewächshaus

In Abteilung 204 (Climalux) wurde das gleiche Gewächshausklima mit angepassten Steuerungsparametern erreicht.

Die relative Luftfeuchtigkeit (RV) in Abteilung 204 war vergleichbar mit der Referenz.



Das Diagramm der relativen Luftfeuchtigkeit zeigt, dass die Luftfeuchtigkeit in den beiden Abteilungen gleichzeitig ansteigt und abnimmt.

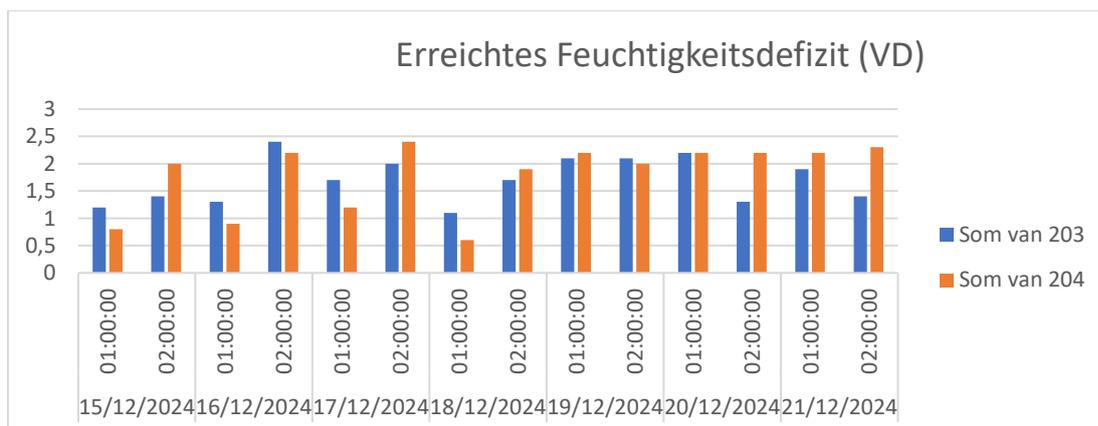
In der Climalux Abteilung wurden vertikale Luftfeuchtigkeitsmessungen ausgeführt:

- RV auf Kopfhöhe: 81,4 %
- RV in der Mitte der Pflanze: 74,6 %
- RV auf Mattenhöhe: 83,0%

Der Rauchversuch (Test mit Rauch im Gewächshaus) hat gezeigt, dass die Luftverteilung in Abteilung 204 gleichmäßiger war als in der Referenz.

Feuchtigkeitsdefizit Gewächshaus (VD)

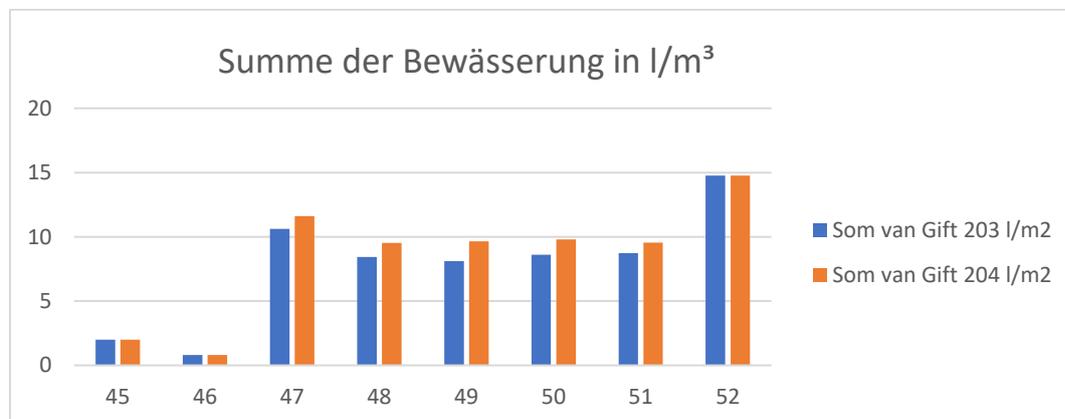
Die Beleuchtung in den beiden Abteilungen startete im Beginn 1:15 Uhr. Die Momentaufnahme in der folgenden Grafik zeigt, dass die Entfeuchtung bei Climalux (204) im Vergleich zu 203 viel schneller verläuft.



Verdunstung (Wasseraufnahme)

Die Verdunstung der Pflanzen in den beiden Abteilungen war unterschiedlich. In Abteilung 204 wurde eine erhöhte Wasseraufnahme (NL=watergift) registriert; zwischen Wochen 45 und 52 wurden 5,7 Liter/m² Wasser mehr aufgenommen.

Der Abfluss/Rückfluss des überschüssigen Wassers in beiden Abschnitten war ähnlich.



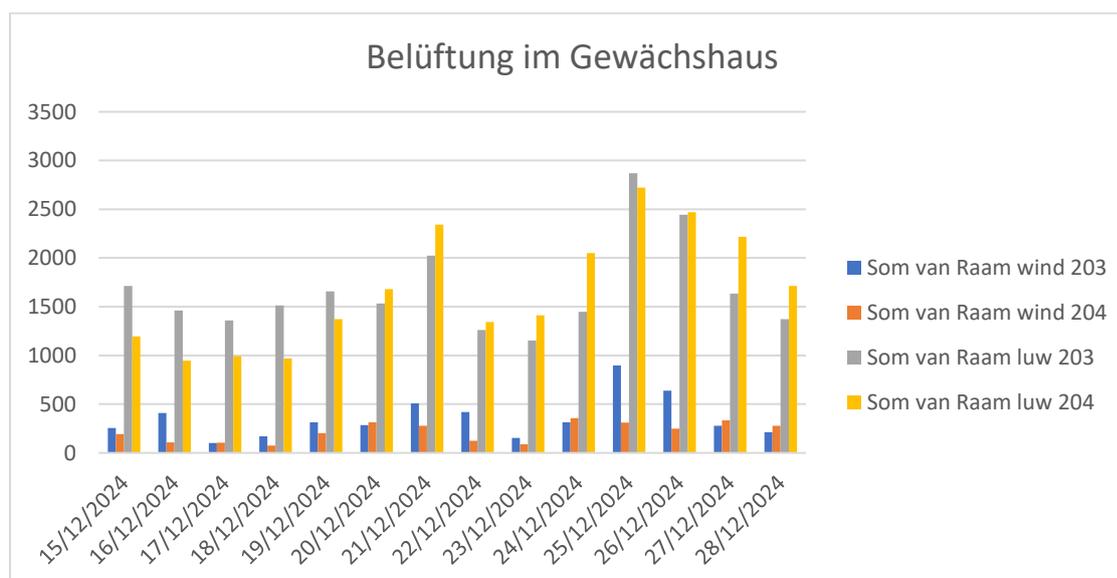
Schirmtuch

In beiden Abteilungen gibt es je einen Energie- und Verdunkelungsschirm. Die Einstellungen waren in den ersten fünf Wochen dieselben.

Die Spaltöffnungen der Schirme wurden in der Climalux Abteilung angepasst: die Schirme wurden weniger geöffnet.

Belüftung

Die Belüftung in Abteilung 204 war geringer als in der Referenzabteilung. Besonders die Windseite von Abteilung 204 konnte häufiger geschlossen bleiben. Das Diagramm zeigt den Öffnungsstand der beidseitigen Fenster in den Abteilungen. *Raam wind* = Windseite und *Raam luw* = Windschattenseite. In Abteilung 204 wird die Windseite um 60 Prozent weniger geöffnet.



Summe aus Fensterstellung Wind 203	Summe aus Fensterstellung Wind 204	Summe der Fensterposition luw 203	Summe der Fensterposition luw 204
4960	3025	23448	23423

Bewässerung und Nährstoffe

Der vertikale Luftstrom entlang der Spitzen der Pflanzen hat in Abteilung 204 für eine 10% höhere Wasseraufnahme im Vergleich zur Referenz gesorgt. Die Wasser- und Nährstoffaufnahme in Abteilung 204 verlief recht einfach, sodass keine zusätzliche Wärme benötigt wurde. In der Referenz wurde jedoch extra Wärme eingesetzt, um den Luftstrom in Gang zu bringen. Und letztendlich musste die überschüssige Wärme wieder abgeführt werden (entlüften). Durch diese Maßnahme entstand in Abteilung 203 ein weniger angenehmes Klima. Die ersten Blattanalysen zeigen, dass die Nährstoffaufnahme in der Climalux-Abteilung höher war als in der Referenzabteilung. Es ist jedoch noch zu früh, um einen Verlauf der Nährstoffanalysen zu zeigen.

CO₂-Ausstoß

Die CO₂-Dosis war in beiden Abteilungen gleich. Im Dezember wurde eine CO₂-Konzentration von 700 ppm am Tag und 500 ppm in der Nacht erreicht.



Pflanzenentwicklung und -gesundheit

Unter der Climalux-Lampe ist dichterer Pflanzenbestand entstanden; die Pflanzen besitzen eine größere Pflanzenmasse. Dies hat jedoch nicht zu kleineren Früchten geführt (was ursprünglich erwartet wurde).

In Woche 50 wurde ein zusätzlicher Trieb angehalten und die Pflanzdichte wurde hiermit erhöht von 2,5 Trieben/m² auf 3,25 Triebe/m².

In Woche 52 begannen die ersten Tomaten zu färben im untersten Teil der Planzen.

Die Pflanzenmessungen zeigen, dass bis Ende Dezember 2024 unter der Climalux-lampe 0,2 mehr Fruchtstände angelegt wurden.

Unter der Climalux-Lampe wurde eine deutlich bessere Pflanzenentwicklung festgestellt.

3. Vorläufige Schlussfolgerungen bis Ende Dezember 2024

In den ersten Anbaumonaten wurden deutliche Unterschiede beobachtet und die Climalux-Lampe hat gezeigt, dass erhebliche Energieeinsparungen erzielt wurden.

Die Versuche zeigen eine Einsparung von 30,3 % im Vergleich zur Referenz.

HortiTech erwartet, dass bei der weiteren Entwicklung der Kultivierung eine Energieeinsparung von 35 % möglich ist.

Neben der Energieeinsparung wurde eine höhere Aufnahme von Wasser und Nährstoffen beobachtet. Diese Aufnahme hatte Einfluss auf das Pflanzenwachstum. Die Pflanzen in der Climalux-Abteilung sind stärker, dichter und kräftiger als in der Referenz.

Die Climalux-Lampe erfordert eine angepasste Anbaustrategie im positiven Sinne im Vergleich zu herkömmlichen Anbaumethoden. In Standard LED-produktionen sind umfassende Feuchtigkeitsregelungen nötig, die in einer der Climalux Abteilung minimalisiert werden.

Die Aufnahme von Wasser und Nährstoffen wird als ein wichtiges Steuerparameter gesehen und ist weiter zu untersuchen.

Die Schirmstrategie erfordert einen neuen Ansatz; es wird weniger entlüftet und weniger Wärme benötigt. Dies muss weiter untersucht werden.

Es ist bekannt, dass die Pflanzentemperatur bei LED niedriger ist, da die Strahlungswärme fehlt. Der Einfluss der Climalux-Lampe bei der die Konvektionswärme, die bei der Referenz-LED nicht genutzt wird, nun genutzt wird, hat einen positiven Effekt auf die Pflanzentemperatur und die Verdunstung. Dies gilt nicht nur für die Pflanzen in der Spitze, sondern auch in den verschiedenen Pflanzenhöhen. Dieser positive Effekt muss weiter untersucht werden. Es stellt sich die Frage, ob die Nutzung der Konvektionswärme den Verlust der Infrarotstrahlung aus der Son-T-Lampe kompensieren kann.

Der Einfluss der Ventilatorstärke wird zu einem neuen Steuerparameter und muss untersucht werden.