

WPLYW DOŚWIETLANIA OGÓRKÓW Z WYKORZYSTANIEM LAMP LED NA PLON I JAKOŚĆ OWOCÓW

Ogórki są chętnie kupowane przez klientów przez cały rok. Zimą (grudzień-styczeń) owoce najczęściej pochodzą z importu. Ze względu na wrażliwość owoców na transport oraz utratę warunków smakowych podczas przechowywania jakość importowanych owoców zimą jest niższa. Ogórki podobnie jak pomidory są coraz częściej, chociaż ciągle jeszcze na niewielkiej powierzchni uprawiane zimą z doświetlaniem w szklarniach w Polsce. Ponieważ czynnikami limitującymi wzrost i plonowanie ogórków jest zarówno temperatura jak i optymalny poziom światła, uprawa zimą bez doświetlania ze względu na wysokie koszty ogrzewania jest całkowicie nieopłacalna.



Doświetlanie ogórków podczas uprawy w okresie zimowym pozwala uzyskiwać zadowalające plony oraz zapewnić ciągłość dostaw do odbiorców.

Jakość rozsady do zimowych nasadzeń ogórka.

Rozsada ogórka powinna być zwarta, mieć ciemnozielone liście i krótkie międzywęzła. Do uprawy zimą stosuje się wyłącznie rozsadę jednopędową. By uzyskać silną rozsadę konieczne jest jej doświetlanie. Zaraz po wzejściu siewek (w temperaturze 25-27°C) należy rozpocząć doświetlanie przez 18-20 godzin na dobę i obniżyć temperaturę powietrza o 2-3°C. Temperatura nocy powinna być utrzymywana w zakresie 18-20°C. Gdy liście właściwe mają 2-3 cm kostki rozsadowe powinny być rozsunięte. W optymalnych warunkach wzrost rozsady ogórka jest stosunkowo szybki nie można dopuścić by nadmiernie wydłużyła się część podliścieniowa zaś

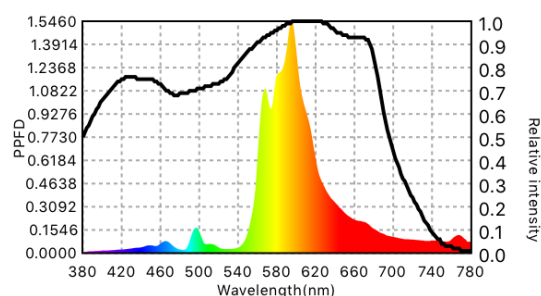
liście cieniowały się wzajemnie. Doświetlanie powinno być włączone przez 18-20 godzin na dobę. Natężenie światła na poziomie roślin powinno wynosić 100-150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ (6-8 tys lx). Rostada do sadzenia na miejsce stałe powinna mieć co najmniej 6-7 liści i krótkie międzywęzła. W kątach liści tworzą się owoce i im więcej liści po posadzeniu rośliny wytworzą aż do osiągnięcia poziomu drutów tym plon będzie wyższy.

Rodzaj światła podczas doświetlania rozsady

W wielu szklarniach do doświetlania rozsady nadal stosuje się lampy sodowe (HPS). Ze względu na widmo światła z przewagą emisji w zakresie pomarańczowo-czerwonym i zbyt małym udziałem barwy niebieskiej rozsada ogórka wprawdzie szybko rośnie ale nie ma zwartego pokroju. O szybkim wzroście decyduje również efekt cieplny. Lampy HPS emitują sporo ciepła co sprzyja nagrzewaniu się liści i zwiększaniu ich powierzchni. Właściwie dobrane lampy LED z udziałem promieniowania światła niebieskiego w zakresie 20-30% sprzyjają uzyskaniu kompaktowej rozsady ogórków o ciemnozielonym wybarwieniu liści.

PPFD Spectrum

Ref.: McCREEs ACTION SPECTRUM



Widmo światła lampy sodowej (HPS). Uwagę zwraca niedobór promieniowania w zakresie barwy niebieskiej oraz czerwonej. Lampy tego typu cechują się dominującym promieniowaniem w zakresie pomarańczowo czerwonym.

Wymagania świetlne ogórków podczas zimowej uprawy

Ze względu na sposób wzrostu ogórka (wysokie rośliny z dużymi liśćmi) prowadzone metodą „na parasol” lub w systemie wysokiego drutu dostęp światła do dolnej części roślin jest utrudniony. Czynniki poprawiające dostęp światła zimą: czyste szkło, optymalna intensywność światła i skład widma lamp do doświetlania ma kluczowe znaczenie dla powodzenia uprawy.

Stosuje się nadal doświetlanie lampami sodowymi (HPS) ale także coraz częściej inne warianty doświetlania:

- lampy HPS jako doświetlanie górne oraz lampy LED międzyrzędowe

- lampy LED górne

- lampy LED górne oraz lampy LED międzyrzędowe

Rozwój technologii doświetlania lampami LED

Nakłady początkowe na zainstalowanie doświetlania lampami LED w szklarni są stosunkowo wysokie, wyższe niż przy montażu lamp HPS. Ze względu na liczne korzyści związane z energooszczędnością i lepszym plonowaniem ogórków warto, szczególnie w nowych obiektach montować takie lampy uwzględniając, że nakłady zwrócą się po kilku sezonach. Firmy oferują obecnie rozwiązania „na miarę” dopasowując moc lamp i widmo do potrzeb roślin oraz wysokości obiektu i szerokości naw by uzyskać równomierne oświetlenie na całej powierzchni.

Dlaczego warto stosować lampy LED w uprawie ogórków

- Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że uzyskuje się wyższe plony zarówno w stosunku do plonu roślin niedoświetlanych jak i doświetlanych lampami HPS.
- Lampy te są bardzo trwałe
- Cechują się wysoką sprawnością energetyczną (więcej światła uzyskuje się z jednostki mocy niż przy lampach HPS)
- Jest możliwość dostosowania widma światła do potrzeb roślin
- Lampy LED emitują nieznaczny ilości ciepła, większość energii jest emitowana w postaci światła
- Specjalna konstrukcja wybranych modeli lamp pozwala stosować doświetlanie międzyrzędowe, co dla wysokich roślin jak ogórek pozwala znacznie, nawet do 13-15 % pozwala zwiększyć plon owoców

Wymiana tradycyjnych lamp HPS czy suplementacja widma

Do doświetlania roślin w okresie jesienno-zimowym najczęściej stosowane są nadal lampy HPS o mocy 600 lub 1000W. Zmiana systemu oświetlenia z lamp HPS na LED musi uwzględniać

fakt, że lampy HPS powodują wzrost temperatury w obiekcie, ponieważ emitują ciepło. Konieczne jest korygowanie sprawności systemu grzewczego by zapewnić optymalną dla roślin temperaturę. Mając sprawne lampy HPS o wystarczającej mocy można zastosować dodatkowo doświetlanie międzyrzędowe lampami LED.

Symptomy niedoboru światła w uprawie ogórków

- rozjaśnienie barwy liści
- wydłużone międzywęzła
- zwiększona wiotkość pędów
- zasychanie zawiązków owoców
- niższy plon,
- pogorszenie jakości owoców (przebarwienia na owocach, niższa trwałość)



Symptomy niedoboru światła na ogórkach podczas uprawy zimą bez doświetlania. Zasychanie zawiązków (z lewej), nieprawidłowe wybarwienie skórki owoców (z prawej)

Doświetlanie międzyrzędowe i hybrydowe

Doświetlanie międzyrzędowe lampami LED sprzyja tworzeniu się licznych owoców. Doświetlanie hybrydowe polega na wykorzystaniu istniejącego systemu doświetlania lamp HPS i dodatkowo wprowadzeniu międzyrzędowych lamp LED o konstrukcji umożliwiającej emisję światła na boki. Poprawia to znacznie wydajność fotosyntetyczną dolnych liści i środkowych liści a tym samym sprzyja zwiększeniu plonowania. Stosując doświetlanie międzyrzędowe można sadzić rośliny gęściej.

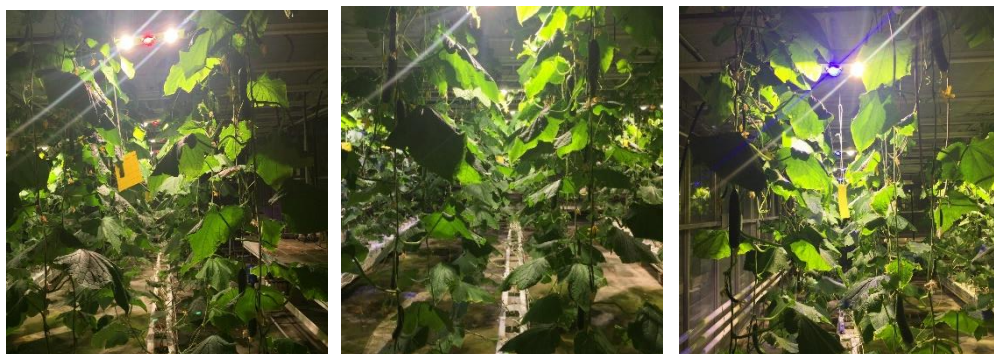


Ogórki uprawiane zimą z doświetlaniem równomiernie wiążą owoce i dobrze plonują. Wzrost owoców znacząco poprawia zastosowanie lamp międzyrzędowych (doświadczenie w IO w 2019r).

Sterowanie doświetlaniem w uprawie ogórka

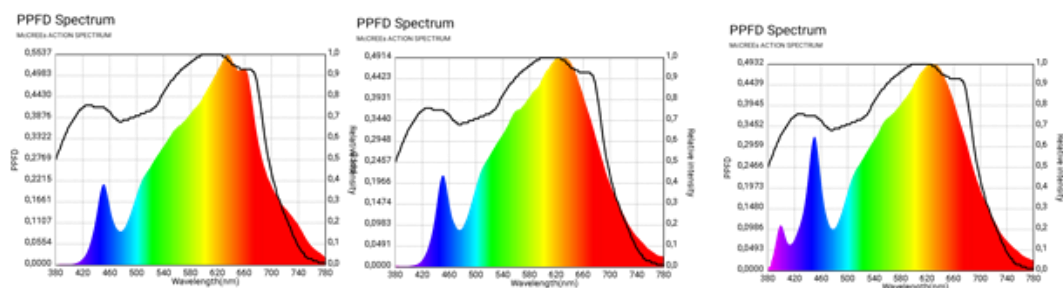
Najkorzystniejsze dla roślin jak również najbardziej ekonomiczne jest stosowanie systemów zintegrowanych. Długość okresu doświetlania powinna być korygowana w zależności od długości naturalnego dnia. W ciągu dnia włączane doświetlania powinny być uruchamiać się i wyłączać dynamicznie, w zależności od naturalnej intensywności światła na podstawie zadanej wartości progowej. Doświetlanie powinno być uruchamiane, gdy intensywność promieniowanie słonecznego spadnie poniżej 150- 200 W/m². Najbardziej zaawansowane systemy sterowania doświetlaniem LED pozwalają na redukcję mocy lamp podczas godzin z wysoką intensywnością światła naturalnego oraz na zwiększenie mocy lamp podczas dni pochmurnych.

Efekt doświadczeń prowadzonych w IO z zastosowaniem lamp LED



Ogórek Pacto F1 doświetlany lampami LED typu COB, z suplementacją widma czerwonego (z lewej), bez dodatkowej suplementacji tylko światło białe (w środku) oraz z suplementacją widma niebieskiego (z prawej)

Widma światła lamp LED COB zastosowane w uprawie ogórków w doświadczeniach w IO



Przykłady widm spektralnych różnorodnych lamp LED testowanych w uprawie ogórka Pacto F1 w Instytucie Ogrodnictwa. Zwiększona suplementacja z zakresu światła czerwonego R (z lewej) bez dodatkowej suplementacji W (w środku) i ze zwiększoną suplementacją w zakresie światła niebieskiego B (z prawej)

Podsumowanie wyników

- W wariancie z doświetlaniem górnym HPS dodatkowe doświetlenie lampami LED międzyrzędowe zwiększyło plon wczesny ogórków (ocena po 8 tygodniach plonowania). W tym wariancie uzyskano największy udział ilości ogórków długich (>20cm) w plonie głównym.
- Doświetlenie lampami LED bez dodatkowej suplementacji w zakresie światła czerwonego i niebieskiego (LED W) pozwoliło uzyskać plon na tym samym poziomie co doświetlenie lampami HPS oraz LED międzyrzędowymi
- Ze względu na energooszczędność lamp LED warto je polecać do doświetlania ogórków uprawianych na wczesne terminy sadzenia.

Opracowanie: dr hab. Jadwiga Treder, prof. IO