

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Giống MTL372 có năng suất và phẩm chất ổn định cả 2 vụ Đông Xuân và Hè Thu cũng như tại 3 vùng sinh thái phèn, ngọt, mặn của ĐBSCL.

Đối với giống MTL372, thời điểm thu hoạch cho năng suất và phẩm chất hạt gạo tối ưu là 85 đến 95% (83 - 87 ngày sau sạ) lúa chín cả 2 vụ Đông Xuân và Hè Thu tại 3 vùng sinh thái phèn, ngọt, mặn của ĐBSCL.

4.2. Đề nghị

Dựa trên kết quả thử nghiệm này và các kết quả về kỹ thuật canh tác, cần xây dựng quy trình canh tác cho giống lúa thơm MTL372 để mở rộng sản xuất tại ĐBSCL.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Ngọc Đệ, 2008. *Giáo trình cây lúa*. NXB Đại học Quốc gia TP. HCM.
- Trần Thị Hồng Thắm, 2016. Kết quả nghiên cứu và phát triển giống lúa ĐTM126. *Hội nghị Quốc gia về khoa học cây trồng lần 2*. Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.
- Lê Thu Thủy, Lê Xuân Thái, Nguyễn Hoàng Khải và Nguyễn Thành Trực, 2005. Chọn tạo giống lúa chất lượng cao và các yếu tố ảnh hưởng đến phẩm chất hạt. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, số 04: 35-45.
- IRRI, 2002. *Standard evaluation systems*. Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế, Manila, Philippines.
- Lakshminarayana, A. and G.S.Khush, 1977. New genes for resistance to the brown planthopper in rice. *Crop Sci.* 17: 96-100.

Effect of harvesting time on yield and quality of aromatic rice variety MTL372

Vu Anh Phap

Abstract

The study was conducted in three ecological regions (acid sulfate, fresh and salty soil) in the Mekong Delta. Experiments were carried out to find the most reasonable harvesting time for getting the highest yield and milling quality of aromatic rice variety MTL372 (with very short growth duration, 85 days) in two crop seasons Winter-Spring and Summer-Autumn. The experiment was arranged in a completely randomized block, consisting of 5 treatments with 5 harvesting times: 80, 85, 90, 95, 100% of ripe grains. Experimental results showed that the best time to harvest was 95% of ripe grains in Winter-Spring and 90% of ripe grains in Summer-Autumn for getting the highest grain yield and milling quality, such as increasing the ratio of head rice and decreasing the grain chalkiness of endosperm in three ecological regions.

Keywords: Chalkiness of endosperm, grain yield, harvesting time, milling quality

Ngày nhận bài: 15/12/2018

Ngày phản biện: 28/12/2018

Người phản biện: TS. Dương Hoàng Sơn

Ngày duyệt đăng: 11/1/2019

ẢNH HƯỞNG CỦA CƯỜNG ĐỘ VÀ THỜI GIAN CHIẾU SÁNG ĐÈN LED ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CẢI PHỤNG THU NON

Phan Ngọc Nhi¹, Trần Thị Ba¹, Võ Thị Bích Thủy¹, Nguyễn Bình Khang¹, Bùi Thị Cẩm Thu¹, Hồ Thị Cẩm Nhung¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định cường độ và thời gian chiếu sáng đèn LED phù hợp cho sự sinh trưởng và năng suất cải phụng thu non tại nhà lưới Trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm thừa số 2 nhân tố với 5 lần lặp lại được bố trí trong điều kiện phòng tối hoàn toàn có trang bị máy điều hòa nhiệt độ (duy trì nhiệt độ trung bình 25°C, ẩm độ 65% và nồng độ CO₂ trung bình là 500 ppm); nhân tố 1 là 4 mức cường độ chiếu sáng: 40, 66, 107 và 137 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$; nhân tố 2 gồm 6 mức thời gian chiếu sáng (số giờ chiếu sáng/số giờ tối): 14/10, 16/8, 18/6, 20/4, 22/2 và 24/0. Kết quả cho thấy, cải phụng thu non lúc 16 ngày sau khi gieo ở nghiệm thức 107 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ kết hợp thời gian chiếu sáng 20/4 cho năng suất thương phẩm (2,22 kg/m²), chiều cao cây (15,2 cm), số lá thật trên cây (3,86 lá/cây) và khối lượng trung bình cây (0,37 g/cây) cao nhất, khác biệt không ý nghĩa qua phân tích thống kê so với nghiệm thức 22/2 kết hợp cường độ 107 và 137 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. Nghiệm thức 40 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ kết hợp thời gian chiếu sáng 14/10 và 16/8 cho kết quả về sinh trưởng và năng suất cải phụng thu non thấp nhất.

Từ khóa: Đèn LED, cường độ ánh sáng, cải phụng thu non, thời gian chiếu sáng, năng suất

¹ Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

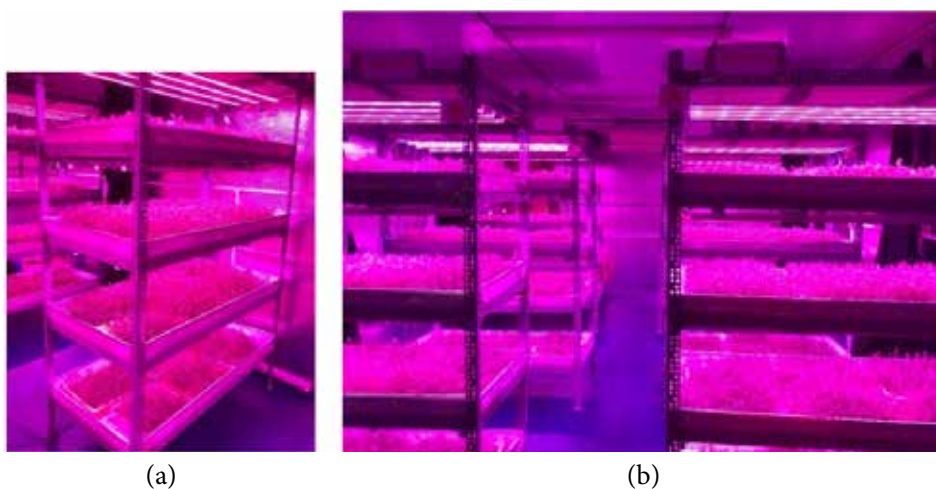
Rau non là loại rau cao cấp chứa hàm lượng vitamin, khoáng chất, và chất chống oxy hóa cao hơn cây trưởng thành (Xiao *et al.*, 2012). Với nhiều ưu điểm nổi bật như dễ trồng, thời gian canh tác ngắn nên rau non rất phù hợp cho các mô hình tự sản xuất rau sạch của người dân sinh sống tại các thành phố. Trong đó, giống cải ngọt đuôi phụng (cải phụng - *Brassica juncea* L.) có mùi vị đặc trưng là sự kết hợp của cải xanh và cải ngọt, có hình dáng lạ, độc đáo và rất phù hợp để sản xuất rau thu non (Trần Thị Ba và *ctv.*, 2018). Tuy nhiên, việc sản xuất rau non ở khu vực thành phố và khu đô thị còn nhiều trở ngại. Bên cạnh việc thiếu không gian canh tác, hiện trạng thiếu ánh sáng cũng là khó khăn chính của nông nghiệp đô thị. Ở nhiều quốc gia có nền nông nghiệp phát triển mạnh, việc ứng dụng ánh sáng nhân tạo LED trong sản xuất rau đã được áp dụng từ rất lâu. Với nhiều ưu điểm nổi bật nên đèn LED ngày càng được ứng dụng phổ biến trong sản

xuất nông nghiệp (Gupta and Jatothu, 2013). Những năm gần đây, nước ta cũng bắt đầu có những nghiên cứu về ứng dụng LED trong nông nghiệp. Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu vẫn còn hạn chế. Chính vì thế, nghiên cứu “Ảnh hưởng của cường độ và thời gian chiếu sáng đèn LED đến sinh trưởng và năng suất cải phụng thu non” được thực hiện nhằm mục tiêu xác định cường độ và thời gian chiếu sáng đèn LED thích hợp cho sự sinh trưởng và năng suất cải phụng thu non.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Giống cải phụng (cung cấp bởi công ty Trang Nông) được chọn để thực hiện thí nghiệm, là giống rau mới được trồng quanh năm để thu non là chủ yếu, có vị đặc trưng là sự phối trộn giữa cải bẹ xanh và cải ngọt. Loại đèn LED sử dụng trong thí nghiệm có tỷ lệ 80% đỏ : 20% xanh dương được cung cấp bởi công ty Cổ phần Phích nước Bóng đèn Rạng Đông.



Hình 1. Kệ 4 tầng trồng rau non (a) và phòng nghiên cứu sử dụng đèn LED sản xuất rau (b)

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 2 nhân tố với 5 lần lặp lại, mỗi lặp lại là 1 khay trồng rau non có kích thước 25 × 35 cm. Nhân tố 1 là 4 mức cường độ ánh sáng đèn LED gồm: 40, 66, 107 và 137 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. Nhân tố 2 gồm 6 mức thời gian chiếu sáng (số giờ chiếu sáng/số giờ tối): 14/10, 16/8, 18/6, 20/4, 22/2 và 24/0. Hạt cải phụng được ngâm 2 giờ trong nước ấm, sau đó gieo vào khay trồng chứa 500 g giá thể xơ dừa đã được xử lý với canxi nitrate 1% (54 ml/kg xơ dừa). Lượng hạt giống sử dụng là 25 g/m². Dinh dưỡng thủy canh là dung dịch Hoagland cải tiến (cung cấp bởi phòng thí nghiệm thuộc Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ). Có 6 kệ

trồng rau (tương ứng 6 mức thời gian chiếu sáng ở nhân tố 2), mỗi kệ có 4 tầng lắp đèn LED tương ứng với 4 mức cường độ ở nhân tố 1, được đặt trong phòng tối có hệ thống điều hòa để duy trì nhiệt độ phòng trung bình là 25°C, ẩm độ 65% và nồng độ CO₂ trung bình 500 ppm. Giữa các kệ được ngăn cách bằng vải đen để tránh sự ảnh hưởng qua lại giữa các nghiệm thức.

- Các số liệu được thu thập vào thời điểm thu hoạch - 16 ngày sau khi gieo (NSKG), gồm các chỉ tiêu: chiều cao cây, số lá thật, khối lượng trung bình cây, năng suất tổng, năng suất thương phẩm, độ Brix (dùng Brix kế) và hàm lượng chất khô.

- Số liệu sau khi thu thập được xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS 16.0. Phân tích phương sai

ANOVA để đánh giá sự khác biệt của các nghiệm thức. Kiểm định Duncan được sử dụng để so sánh các giá trị trung bình ở độ tin cậy 95%.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3 - tháng 4 năm 2018 tại nhà lưới Trường Đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chiều cao cây

Kết quả bảng 1 cho thấy có sự ảnh hưởng tương tác giữa hai nhân tố thời chiếu sáng và cường độ chiếu sáng đến chiều cao cây cải phụng thu non. Nghiệm thức chiếu sáng 20/4 với mức cường độ 107 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ cho chiều cao cải phụng đạt cao nhất (15,2 cm). Trong khi đó ở mức cường độ 137 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, khi kết hợp với các mức thời gian 18/6, 20/4 và 22/2 cho chiều cao tương đương nhau (dao động từ 14,5 - 14,8 cm). Các nghiệm thức 14/10, 16/8, 18/6 và 20/4 (nhân tố thời gian chiếu sáng) với mức cường độ 40 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ cho kết quả chiều cao cải phụng thấp nhất (dao động từ 11,2 - 11,6 cm).

Bảng 1. Chiều cao cây (cm) cải phụng thu non ở 6 thời gian chiếu sáng với 4 mức cường độ ánh sáng của đèn LED ở 16 NSKG

Thời gian (sáng/tối) (A)	Cường độ ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) (B)				Trung bình (A)
	40	66	107	137	
14/10	11,2 ^h	12,8 ^g	14,3 ^{ce}	13,7 ^f	13,0 ^c
16/8	11,2 ^h	13,6 ^f	14,3 ^{ce}	14,7 ^{bc}	13,5 ^b
18/6	11,6 ^b	13,8 ^f	14,5 ^{bc}	14,5 ^{bc}	13,6 ^b
20/4	11,6 ^h	14,5 ^{bc}	15,2 ^a	14,8 ^{bc}	14,0 ^a
22/2	12,4 ^g	14,6 ^{bc}	14,9 ^{ab}	14,7 ^{bc}	14,2 ^a
24/0	13,5 ^f	14,9 ^{ab}	14,0 ^{df}	13,9 ^{ef}	14,1 ^a
Trung bình (B)	11,9 ^d	14,1 ^c	14,6 ^a	14,4 ^b	
F	F(A)**, F(B)**, F(A × B)**				
CV (%) = 2,53					

Ghi chú: Bảng 1, 2, 3: Những số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua phép thử Duncan (ngoại trừ trung bình A thì so sánh theo cột và trung bình B thì so sánh theo hàng); **: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%.

Như vậy, cường độ và thời gian chiếu sáng đèn LED đã ảnh hưởng đến chiều cao cây cải phụng thu non. Kết quả này khác biệt với nghiên cứu của Park và cộng tác viên (2013), Kang và cộng tác viên (2013) và Nguyễn Thị Kiều Khuyên (2018) trên cây xà lách. Theo Nguyễn Thị Kiều Khuyên (2018), trong điều kiện cường độ chiếu sáng thấp (40 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$)

sẽ cho chiều cao cao nhất. Sự khác biệt này là có thể được giải thích là do mỗi giống cây trồng sẽ có yêu cầu khác nhau về cường độ và thời gian chiếu sáng cần thiết cho quá trình sinh trưởng và phát triển (Li et al., 2012).

3.2. Số lá thật

Có sự ảnh hưởng tương tác của cường độ và thời gian chiếu sáng đến số lá trên cây cải phụng thu non (Bảng 2). Sự kết hợp của mức cường độ 137 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ với thời gian chiếu sáng 24/0 cho số lá trên cây cao nhất (3,98 lá/cây). Trong khi đó, ở mức cường độ 107 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, số lá trên cây cải phụng thu non đạt nhiều nhất khi kết hợp với thời gian 20/4 và 22/2 (lần lượt là 3,86 và 3,78 lá/cây). Nghiệm thức cường độ 40 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ kết hợp thời gian chiếu sáng 14/10 cho kết quả số lá trên cây thấp nhất (1,19 lá/cây). Kết quả thí nghiệm cho thấy, khi cường độ chiếu sáng cao, kết hợp với thời gian chiếu sáng dài sẽ cho kết quả số lá trên cây cải phụng thu non nhiều. Nhận định tương tự cũng được tìm thấy trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Kiều Khuyên (2018). Số lá trên cây là chỉ tiêu quan trọng đóng góp cho năng suất cây trồng, vì lá là cơ quan chủ yếu thực hiện chức năng quang hợp, số lá trên cây càng nhiều thì góp phần gia tăng năng suất về sau.

Bảng 2. Số lá thật (lá/cây) cải phụng thu non ở 6 thời gian chiếu sáng với 4 mức cường độ ánh sáng của đèn LED ở 16 NSKG

Thời gian (sáng/tối) (A)	Cường độ ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) (B)				Trung bình (A)
	40	66	107	137	
14/10	1,19 ^l	2,36 ^j	3,24 ^{fg}	3,23 ^{fg}	2,50 ^d
16/8	2,00 ^k	3,00 ^h	3,52 ^{de}	3,50 ^{de}	3,01 ^c
18/6	2,00 ^k	3,12 ^{gh}	3,60 ^{ce}	3,62 ^{ce}	3,09 ^c
20/4	2,00 ^k	3,41 ^{ef}	3,86 ^{ab}	3,64 ^{bc}	3,23 ^b
22/2	2,46 ^j	3,47 ^e	3,78 ^{ac}	3,52 ^{de}	3,31 ^b
24/0	2,74 ⁱ	3,72 ^{bd}	3,63 ^{ce}	3,98 ^a	3,52 ^a
Trung bình (B)	2,06 ^c	3,18 ^b	3,58 ^a	3,60 ^a	
F	F(A)**, F(B)**, F(A × B)**				
CV (%) = 5,19					

3.3. Khối lượng trung bình cây

Kết quả bảng 3 cho thấy, khối lượng trung bình cây cải phụng thu non chịu ảnh hưởng tương tác qua thống kê bởi các mức cường độ và thời gian chiếu sáng đèn LED khác nhau. Ở mức cường độ 107 và 137 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ khi kết hợp với thời gian chiếu sáng 20/4, 22/2 và 24/0 đều cho kết quả khối lượng trung bình cây cải phụng thu non cao nhất (0,36 - 0,37 g/cây). Khối lượng trung bình cây thấp nhất ở tổ hợp 14/10

và 16/8 với mức cường độ ánh sáng 40 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. Trong nghiên cứu này, khi cường độ chiếu sáng cao và thời gian chiếu sáng kéo dài sẽ làm gia tăng khối lượng cây cải phụng thu non. Sự khác biệt này có cùng xu hướng với các chỉ tiêu về số lá và kích thước lá cải phụng thu non, tuy nhiên không cùng khuynh hướng với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Kiều Huyền (2018) trên cây xà lách. Điều này có thể được giải thích là do thời gian thu hoạch của rau non (16 NSKG) ngắn hơn xà lách (35 NSKG) nên chưa thấy được tác động giảm chiều cao, số lá, kích thước lá và hiện tượng cháy lá trong điều kiện cường độ ánh sáng cao và thời gian chiếu sáng kéo dài.

Bảng 3. Khối lượng trung bình cây (g) cải phụng thu non ở 6 thời gian chiếu sáng với 4 mức cường độ ánh sáng của đèn LED ở 16 NSKG

Thời gian (sáng/tối) (A)	Cường độ ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) (B)				Trung bình (A)
	40	66	107	137	
14/10	0,11 ^{kl}	0,18 ^h	0,26 ^e	0,27 ^e	0,21 ^c
16/8	0,10 ^l	0,21 ^g	0,31 ^c	0,30 ^{cd}	0,23 ^b
18/6	0,13 ^j	0,21 ^g	0,29 ^d	0,30 ^{cd}	0,23 ^b
20/4	0,15 ⁱ	0,25 ^f	0,37 ^a	0,37 ^a	0,28 ^a
22/2	0,13 ^j	0,29 ^d	0,36 ^{ab}	0,36 ^{ab}	0,28 ^a
24/0	0,15 ⁱ	0,28 ^e	0,36 ^{ab}	0,37 ^a	0,29 ^a
Trung bình (B)	0,13 ^c	0,24 ^b	0,33 ^a	0,33 ^a	
F	F(A)**, F(B)**, F(A x B)**				
CV (%) = 0,09					

3.4. Năng suất tổng

Có ảnh hưởng tương tác giữa 2 nhân tố thời gian chiếu sáng và cường độ ánh sáng đến năng suất tổng cải phụng thu non (Bảng 4). Tổ hợp cường độ ánh sáng 107 và 137 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ với thời gian chiếu sáng 20/4, 22/2 cho năng suất cao nhất (2,17 - 2,36 kg/m^2 , tương ứng). Cường độ chiếu sáng thấp (40 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) với bất kỳ thời gian chiếu sáng (14/10 - 24/0 giờ/ngày) đều cho năng suất tổng cải phụng thu non rất thấp. Như vậy, cường độ ánh sáng và thời gian chiếu sáng đèn LED có ảnh hưởng đến năng suất cải phụng thu non. Kết quả tương tự cũng được tìm thấy trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Kiều Huyền (2018), khi kết hợp cường độ 107 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ với thời gian chiếu sáng 20/4 và 22/2 đã cho năng suất xà lách cao nhất. Theo Phan Ngọc Nhí và cộng tác viên (2016), trong điều kiện sử dụng đèn LED đỏ, xanh dương kết hợp theo tỷ lệ 75 : 25 thì sự sinh trưởng và năng suất xà lách đạt tốt nhất ở mức cường độ 80 và thời gian chiếu sáng là 24/0. Như vậy có thể thấy, mỗi giống rau khác nhau sẽ có yêu cầu khác nhau về mức cường độ và thời gian chiếu sáng.

Bảng 4. Năng suất tổng (kg/m^2) cải phụng thu non ở 6 thời gian chiếu sáng với 4 mức cường độ ánh sáng của đèn LED ở 16 NSKG

Thời gian (sáng/tối) (A)	Cường độ ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) (B)				Trung bình (A)
	40	66	107	137	
14/10	0,97 ^j	1,35 th	1,78 ^{de}	1,83 ^{de}	1,48 ^c
16/8	1,06 ^{ij}	1,51 ^f	1,89 ^{de}	1,87 ^{de}	1,58 ^b
18/6	1,19 ^{hi}	1,50 ^f	1,89 ^{de}	1,87 ^{de}	1,61 ^b
20/4	1,22 ^{gi}	1,72 ^e	2,22 ^a	2,17 ^{ab}	1,83 ^a
22/2	1,24 ^{gi}	1,94 ^{cd}	2,36 ^a	2,27 ^a	1,93 ^a
24/0	1,40 ^{fg}	1,99 ^{bd}	1,97 ^{bd}	2,11 ^{ac}	1,87 ^a
Trung bình (B)	1,18 ^c	1,67 ^b	2,00 ^a	2,02 ^a	
F	F(A)**, F(B)**, F(A x B)*				
CV (%) = 9,06					

Ghi chú: Bảng 4, 5, 6: Những số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan (ngoại trừ trung bình A thì so sánh theo cột và trung bình B thì so sánh theo hàng); **: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%; *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.5. Năng suất thương phẩm

Tương tự năng suất tổng, cường độ ánh sáng và thời gian chiếu sáng đèn LED có ảnh hưởng tương tác đến năng suất thương phẩm cải phụng thu non (Bảng 5). Nhìn chung, các nghiệm thức thời gian chiếu sáng 20/4, 22/2 kết hợp với mức cường độ 107 và 137 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ cho năng suất thương phẩm của cải phụng thu non cao nhất (dao động từ 2,16 - 2,25 kg/m^2). Theo Michael (2015) đa số những nghiên cứu về ứng dụng đèn LED để trồng cây đều sử dụng ánh sáng đèn có cường độ nhỏ hơn 200 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$.

Bảng 5. Năng suất thương phẩm cải phụng thu non ở 6 thời gian chiếu sáng với 4 mức cường độ ánh sáng của đèn LED ở 16 NSKG

Thời gian (sáng/tối) (A)	Cường độ ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) (B)				Trung bình (A)
	40	66	107	137	
14/10	0,96 ^j	1,33 th	1,76 ^{de}	1,81 ^{de}	1,47 ^c
16/8	1,04 ^{ij}	1,49 ^f	1,87 ^{de}	1,85 ^{de}	1,56 ^b
18/6	1,16 ^{hi}	1,48 ^f	1,87 ^{de}	1,85 ^{de}	1,59 ^b
20/4	1,21 ^{gi}	1,71 ^e	2,22 ^a	2,16 ^{ab}	1,82 ^a
22/2	1,22 ^{gi}	1,92 ^{ce}	2,23 ^a	2,25 ^a	1,90 ^a
24/0	1,39 ^{fg}	1,98 ^{bd}	1,96 ^{bd}	2,10 ^{ac}	1,86 ^a
Trung bình (B)	1,16 ^c	1,65 ^b	1,98 ^a	2,00 ^a	
F	F(A)**, F(B)**, F(A x B)*				
CV (%) = 8,92					

3.6. Một số chỉ tiêu về chất lượng

3.6.1. Độ Brix

Độ Brix của cải phụng thu non giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ở cả hai nhân tố thời gian chiếu sáng và cường độ chiếu sáng tại giai đoạn thu hoạch (Bảng 6). Cường độ ánh sáng mạnh nhất ($137 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) kết hợp với thời gian chiếu sáng dài nhất (xuyên suốt 24/0) cho độ Brix cao nhất (3,92%) và ngược lại cường độ yếu nhất ($40 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) với thời gian chiếu sáng ngắn nhất (14/10) cho độ Brix thấp nhất (2,20%). Như vậy, khi chiếu sáng với thời gian càng lâu kết hợp mức cường độ càng cao thì cho kết quả độ Brix cao nhất, góp phần làm tăng hàm lượng chất rắn hòa tan trong cải phụng thu non.

Bảng 6. Độ Brix (%) của cải phụng thu non ở 6 thời gian chiếu sáng với 4 mức cường độ ánh sáng của đèn LED ở 16 NSKG

Thời gian (sáng/tối) (A)	Cường độ ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) (B)				Trung bình (A)
	40	66	107	137	
14/10	2,20 ^l	2,48 ^{ik}	2,96 ^{cf}	3,00 ^{ce}	2,66 ^d
16/8	2,24 ^{kl}	2,80 ^{eh}	3,00 ^{ce}	3,16 ^c	2,80 ^c
18/6	2,36 ^{jl}	2,84 ^{dg}	3,00 ^{ce}	3,04 ^{ce}	2,81 ^c
20/4	2,48 ^{ik}	2,72 ^{fi}	3,04 ^{ce}	3,04 ^{ce}	2,82 ^c
22/2	2,52 ^{ji}	2,56 ^{hj}	3,08 ^{cd}	3,68 ^b	2,96 ^b
24/0	2,60 ^{gi}	2,92 ^{cf}	3,04 ^{ce}	3,92 ^a	3,15 ^a
Trung bình (B)	2,40 ^d	2,72 ^c	3,04 ^b	3,31 ^a	
F	$F(A)^{**}, F(B)^{**}, F(A \times B)^{**}$				
CV (%) = 6,24					

3.6.2. Hàm lượng chất khô

Hàm lượng chất khô của cải phụng thu non giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ở cả hai nhân tố thời gian chiếu sáng và cường độ chiếu sáng tại thời điểm thu hoạch (Bảng 7). Đối với nhân tố thời gian chiếu sáng, nghiệm thức 22/2 và 24/0 cho hàm lượng chất khô cao nhất (5,38% và 5,46%), thấp nhất ở nghiệm thức 14/10 (4,95%). Ở nhân tố cường độ ánh sáng, hàm lượng chất khô cao nhất ở nghiệm thức $137 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (5,67%) và thấp nhất ở nghiệm thức $40 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (4,51%). Như vậy, hàm lượng chất khô của cải phụng thu non tăng tỉ lệ thuận với sự gia tăng cường độ và thời gian chiếu sáng đèn LED.

Bảng 7. Hàm lượng chất khô (%) của cải phụng thu non ở 6 thời gian chiếu sáng với 4 mức cường độ ánh sáng của đèn LED ở 16 NSKG

Thời gian (sáng/tối) (A)	Cường độ ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) (B)				Trung bình (A)
	40	66	107	137	
14/10	4,27	4,83	5,20	5,52	4,95 ^b
16/8	4,36	5,00	5,15	5,53	5,01 ^b
18/6	4,35	5,16	5,37	5,52	5,10 ^b
20/4	4,62	4,95	5,26	5,36	5,05 ^b
22/2	4,81	5,16	5,45	6,09	5,38 ^a
24/0	4,67	5,32	5,82	6,04	5,46 ^a
Trung bình (B)	4,51 ^d	5,07 ^c	5,38 ^b	5,67 ^a	
F	$F(A)^{**}, F(B)^{**}, F(A \times B)^{ns}$				
CV (%) = 2,20					

Ghi chú: Những số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua phép thử Duncan (ngoại trừ trung bình A thì so sánh theo cột và trung bình B thì so sánh theo hàng); **: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%; ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Mức cường độ ánh sáng cao 107 và $137 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ với thời gian chiếu sáng dài 20/4 và 22/2 cho năng suất thương phẩm của cải phụng thu non cao nhất (dao động từ 2,16 - 2,25 kg/m^2), cao hơn 125 - 143% so với nghiệm thức $40 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ trong điều kiện chiếu sáng 14/10 giờ/ngày đêm. Chiều cao và số lá thật trên cây cải phụng thu non đạt cao nhất ở nghiệm thức $107 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ với số giờ chiếu sáng là 20 và 22 giờ/ngày đêm. Độ Brix và hàm lượng chất khô có trong cải phụng thu non có khuynh hướng tăng tỉ lệ thuận sự gia tăng cường độ và thời gian chiếu sáng đèn LED.

4.2. Đề nghị

Chọn nghiệm thức đèn LED có cường độ $107 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ để tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian chiếu sáng bổ sung đến sinh trưởng và năng suất cải phụng thu non trong điều kiện trồng nhiều tầng trong nhà lưới nhằm tận dụng tối đa nguồn ánh sáng tự nhiên để tiết kiệm chi phí điện năng trong sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Trần Thị Ba, Huỳnh Bá Di, Nguyễn Phước Minh Tuyền, Lê Thị Phương Trâm và Võ Thị Bích Thủy, 2018. Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật sản xuất

rau non. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, tháng 8/2018 (Chuyên đề Phát triển nông nghiệp bền vững trong tác động của biến đổi khí hậu: Thách thức và cơ hội): 192-198.

Nguyễn Thị Kiều Khuyên, 2018. *Ảnh hưởng của ánh sáng đèn LED (Light - Emitting Diodes) đến sự sinh trưởng và năng suất xà lách (Lactuca sativa L.)*. Luận văn cao học. Trường Đại học Cần Thơ. Thành phố Cần Thơ.

Phan Ngọc Nhi, Trần Thị Ba, Lê Vĩnh Thúc, Phạm Ngọc Long, Tống Thị Sa Non, Võ Thị Bích Thủy, 2016. Effects of color led light intensities and different photoperiod regimes on growth of hydroponic lettuce (*Lactuca sativa L.*). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 02: 1-7.

Gupta, S.D. and B. Jatothu, 2013. Fundamentals and application of light - emitting diodes (LEDs) in invitro plant growth and morphogenesis. *Plant Biotechnol Rep*, 7: 211-220.

Kang, J.H., S.K. Krishna, S.L.S. Atulba, B.R. Jeong, and S.J. Hwang, 2013. Light intensity and

photoperiod influence the growth and development of hydroponically grown leaf lettuce in a closed - type plant factory system. *Horticulture, Environment and Biotechnology*, 54:501-509.

Li, H., C. Tang, Z. Xu, X. Liu and X. Han, 2012. Effects of Different Light Sources on the Growth of Non-heading Chinese Cabbage (*Brassica campestris L.*). *Journal of Agricultural Science*, 4 (4): 262-273.

Michael, C.S., 2015. *Effects of Blue and Green Light on Plant Growth and Development at Low and High Photosynthetic Photon Flux*. Master thesis. Utah State University. Logan City. Utah, US.

Park, Y.G., H.J. Oh and B.R. Jeong, 2013. Growth and anthocyanin concentration of *Perilla frutescens var. acuta* kudo as affected by light source and DIF under controlled environment. *Hort. Environ. Biotechnol*, 54 (2): 103-108.

Xiao, Z., G.E. Lester, Y. Luo and Q. Wang, 2012. Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: edible microgreens. *J. Agric. Food Chem.*, 60: 7644-7651.

Effects of led light intensities and photoperiod regimes on growth and yield of baby golden frills mustard greens

Phan Ngọc Nhi, Tran Thi Ba, Vo Thi Bich Thuy, Nguyen Binh Khang, Bui Thi Cam Thu and Ho Thi Cam Nhung

Abstract

The study was carried out to determine LED light intensities and photoperiod regimes to induce higher growth and yield of Golden frills mustard greens. The experiment was implemented in completely randomized design (RCD) with 5 replications (each treatment contained 5 replicate trays - length 35 cm and width 25 cm) of 24 treatments from 2 factors. The first factor - LED light intensities - included: 40, 66, 107 and 137 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. The second factor - photoperiod regimes (light/dark): 14/10, 16/8, 18/6, 20/4, 22/2 and 24/0. The full dark room with air conditioner (25°C, 65% relative humidity, 520 ppm CO₂) were used in this experiment. The results showed that Golden frills mustard greens (harvested 16 days after sowing) under combination between 107 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ and 20/4 (light/dark) obtained the highest plant height (15.2 cm), leaf number (3.86 leaves/plant), fresh weight (0.37 g/plant), marketable yield (2.22 kg/m²), and was not significantly different from treatments combination between 22/2 and 107, 137 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. The interaction among 40 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ at 14/10 and 26/8 (light/dark) treatments showed the lowest result in growth and yield of Golden frills mustard greens.

Keywords: Baby Golden frills mustard greens, LED lamps, light intensity, photoperiod regime, yield

Ngày nhận bài: 19/1/2019

Ngày phản biện: 24/1/2019

Người phản biện: TS. Trần Kim Cương

Ngày duyệt đăng: 14/2/2019