



HIỆU QUẢ CỦA CƯỜNG ĐỘ ÁNH SÁNG VÀ DUNG DỊCH DINH DƯỠNG LÊN SỰ SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CÂY CẢI XÀ LÁCH XOONG (*NASTURTIIUM OFFICINALE*. B. BR) THỦY CANH

Lê Duy¹ và Nguyễn Bảo Toàn²

¹ Sinh viên cao học K16, Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 26/9/2014

Ngày chấp nhận: 07/11/2014

Title:

Effects of light intensity and nutrient solutions on growth and yield of Watercress (*Nasturtium officinale* B. Br) hydroponics

Từ khóa:

Xà lách xoong (*Nasturtium officinale* B. Br), thủy canh, chế độ ánh sáng, dung dịch dinh dưỡng

Keywords:

Watercress (*Nasturtium officinale* B. Br), hydroponic, light daylength, nutrient solutions

ABSTRACT

The research was conducted (1) to determine effects of light intensities and daylength on growth of hydroponic watercress (*Nasturtium officinale* B. Br); (2) determine effects of two nutrient solutions on growth and development of watercress. Research included two experiments: first experiment determined effects of 3 day lengths and combined with 3 shading conditions; second one determined effects of two kinds of nutrient solutions. Results showed that hydroponic watercress had highest yield when it received daily light integral energy at 8.36 mol/m²/d (25% full sun of whole daylength) and 16.75 mol/m²/d (50% full sun of whole daylength). Application of both nutrient solutions (Hoagland or Johnson) was sustainable for hydroponic watercress.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm (1) xác định hiệu quả của các cường độ ánh sáng và thời gian chiếu sáng khác nhau lên sự phát triển của cây cải xà lách xoong thủy canh; (2) xác định hiệu quả của hai loại dung dịch dinh dưỡng lên sự phát triển và năng suất của cây cải xà lách xoong thủy canh. Nghiên cứu bao gồm 2 thí nghiệm: Thí nghiệm 1 xác định 3 khoảng thời gian chiếu sáng kết hợp với 3 điều kiện che sáng; Thí nghiệm 2 xác định hiệu quả của hai loại dung dịch dinh dưỡng. Kết quả thí nghiệm cho thấy rằng cây xà lách xoong thủy canh cho năng suất cao nhất khi được trồng trong điều kiện nhận được năng lượng ánh sáng ở mức 8,36 mol/m²/d (nhận được 25% ánh sáng cả ngày) và mức 16,75 mol/m²/d (tương đương 50% ánh sáng cả ngày). Hai loại dung dịch dinh dưỡng theo công thức của Johnson và Hoagland đều thích hợp cho thủy canh cây cải xà lách xoong.

1 GIỚI THIỆU

Cây cải xà lách xoong (*Nasturtium officinale*. B. Br) là một loại rau phổ biến trên thế giới, với hàm lượng dinh dưỡng cao và có thể chế biến được nhiều món ăn. Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có lẽ là nơi có diện tích canh tác cải xà lách xoong lớn nhất. Cải xà lách xoong được canh

tác và thu hoạch quanh năm đã dẫn đến nhiều loại sâu bệnh phá hại. Để đảm bảo năng suất cao, nông dân canh tác cải xà lách xoong thường sử dụng rất nhiều loại nông dược và tần số sử dụng rất ngắn. Vì vậy, vấn đề về vệ sinh an toàn thực phẩm khó được đảm bảo. Nhiều vụ ngộ độc rau đã xảy ra. Do vấn đề an toàn thực phẩm ảnh hưởng đến sức khỏe

con người nên nhiều hộ gia đình ở thành phố rất quan tâm đến cách trồng rau tại nhà. Việc trồng rau tại nhà trong thành phố vừa là thú tiêu khiển sau những giờ làm việc mệt nhọc vừa có rau sạch sử dụng cho bữa ăn hàng ngày. Giải quyết vấn đề trồng rau sạch tại gia đình hiện nay thường áp dụng kỹ thuật thủy canh. Thủy canh là một kỹ thuật canh tác trong dung dịch dinh dưỡng được kiểm soát. Các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cải xà lách xoong bao gồm ánh sáng, dinh dưỡng, nước... Trong đó, ánh sáng liên quan đến cường độ và thời gian chiếu sáng. Trong thành phố hướng nhà có sự phân bố ánh sáng không đồng đều và đầy đủ như ở nông thôn, khu vực trồng cây có thể sẽ nhận được đầy đủ ánh sáng trong ngày hoặc chỉ trong thời gian của buổi sáng hoặc chiều, từ đó sẽ có ảnh hưởng đến khả năng phát triển của cây. Vì vậy, tất cả các yếu tố như ánh sáng và dinh dưỡng cần được nghiên cứu để thiết lập các bước thao tác dễ dàng cho thủy canh cây cải xà lách xoong. Mục đích của nghiên cứu này nhằm xác định ảnh hưởng của các cường độ ánh sáng và thời gian chiếu sáng khác nhau lên sự phát triển của cây cải xà lách xoong thủy canh; xác định ảnh hưởng của hai loại dung dịch dinh dưỡng lên sự phát triển của cây cải xà lách xoong thủy canh.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Vật liệu và thiết bị

Cành giâm cải xà lách xoong dài khoảng 15 cm được mua tại chợ địa phương. Chỉ xơ dừa đã ngâm nước vôi 1 tuần trước khi sử dụng làm giá thể.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu dựa trên các thí nghiệm thủy canh tĩnh trong thùng xốp. Thời gian thực hiện: Từ tháng 11 năm 2010 đến tháng 4 năm 2011. Địa điểm: Nhà nylon được bao lưới muỗi của Trại Nghiên cứu & Thực nghiệm Nông nghiệp, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

Thí nghiệm 1: Xác định hiệu quả của các cường độ ánh sáng và thời gian chiếu sáng khác nhau lên sự phát triển của cây cải xà lách xoong thủy canh

Thí nghiệm được tiến hành trong điều kiện khác nhau về cường độ và thời gian chiếu sáng. Cường độ 1, cây được đặt trong lồng được che các lớp lưới, sao cho cường độ ánh sáng bằng 12,5% so với ngoài trời. Cường độ 2, cây được đặt trong lồng, được che các lớp lưới, sao cho cường độ ánh sáng bằng 25% so với ngoài trời. Cường độ 3, cây được đặt trong lồng, được che các lớp lưới, sao cho

cường độ ánh sáng bằng 50% so với ngoài trời. Cường độ ánh sáng 50% là cường độ ánh sáng mà nông dân canh tác cải xà lách xoong áp dụng ở Vĩnh Long. Thời gian 1: 6 giờ chiếu sáng vào buổi sáng, cây được đặt trong lồng che lưới, một phần của lồng được để cho ánh sáng xuyên qua, phần còn lại được che sáng hoàn toàn, sao cho thời gian chiếu sáng cây nhận được là 6 giờ, tính từ lúc nhận được ánh sáng. Thời gian 2: 6 giờ chiếu sáng vào buổi chiều, cây được đặt trong lồng che lưới, một phần của lồng được để cho ánh sáng xuyên qua, phần còn lại được che sáng hoàn toàn, sao cho thời gian chiếu sáng cây nhận được là 6 giờ. Thời gian 3: thời gian chiếu sáng của cả ngày (xem như một ngày nhận được 12 giờ chiếu sáng), cây được đặt trong lồng che lưới, cho ánh sáng xuyên qua sao cho thời gian chiếu sáng cây nhận được là toàn bộ giờ nắng của ngày. Cành giâm cây cải xà lách xoong được trồng trong các ly nhựa có đường kính mặt trên 5 cm, đường kính đáy 4 cm, cao 6 cm bên trong để giá thể chỉ xơ dừa. Các ly nhựa trồng cây được đặt vào tấm xốp khoét lỗ vừa kích thước ly. Tấm xốp có ly nhựa làm nắp đậy của thùng xốp có kích thước 45 x 35 x 15 cm³ bên trong chứa dung dịch dinh dưỡng. Thí nghiệm có 9 nghiệm thức được bố trí theo kiểu thừa số 2 nhân tố, 4 lần lặp lại, mỗi lần là một thùng chứa 24 ly nhỏ, mỗi ly chứa 2 cành. Cây được trồng trong dung dịch dinh dưỡng Hoagland (cải tiến bởi Epstein, 1972).

Thí nghiệm 2: Hiệu quả của dung dịch dinh dưỡng lên sự phát triển của cây cải xà lách xoong thủy canh

Cách trồng cây giống thí nghiệm 1 nhưng khác dung dịch dinh dưỡng. Cành giâm cây cải xà lách xoong được trồng trong 2 loại dung dịch dinh dưỡng Hoagland (cải tiến bởi Epstein, 1972) và Johnson (1980) ở 2 nồng độ khác nhau. Dung dịch Hoagland 1 (giữ nguyên nồng độ khoáng chuẩn), dung dịch Hoagland 2 (nồng độ khoáng giảm 50%). Dung dịch Johnson 1 (giữ nguyên nồng độ khoáng chuẩn) và dung dịch Johnson 2: Nồng độ khoáng giảm 50%. Dinh dưỡng được thay khi chỉ số EC còn 50% so với ban đầu, cây được bố trí trong điều kiện 50% ánh sáng trong 12 giờ chiếu sáng. Thí nghiệm có 4 nghiệm thức được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, 4 lần lặp lại, mỗi lần là một thùng chứa 24 ly nhỏ, mỗi ly chứa 2 cành.

Chỉ tiêu theo dõi

– Cường độ ánh sáng được ghi nhận 12 lần trong ngày vào bắt đầu từ 6 giờ đến 18 giờ, mỗi lần cách nhau 60 phút để tính tổng lượng bức xạ nhận

được trong ngày (DLI-daily light integral) theo phương pháp (Thomas, 1990 và Roberto, 2008). Dùng Lux meter đo độ sáng tại nơi thí nghiệm vào một thời điểm nhất định, sau đó 60 phút tiếp tục đo lần 2, và tiếp tục như vậy cho đến 18 giờ, đơn vị ánh sáng là lux. Quy đổi từ lux sang đơn vị $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ (bức xạ quang hợp hữu hiệu (PAR), rồi sau đó quy đổi sang DLI ($\text{mol}/\text{m}^2/\text{d}$).

– Hàm lượng diệp lục (chlorophyll) được đo bằng SPAD Chlorophyll meter 502 (Minolta) với đơn vị là SPAD; chỉ tiêu được lấy trên 20 cây, mỗi cây lá 3 lá đồng nhất tính từ ngọn xuống, chỉ tiêu được lấy khi kết thúc từng đợt thí nghiệm.

– Diện tích lá đơn: Mỗi nghiệm thức chọn 3 cây đồng đều, mỗi cây lấy 4 lá đồng nhất tính từ trên ngọn xuống sau đó đo diện tích bằng máy đo diện tích lá.

Phân tích số liệu: Sử dụng phần mềm SPSS 16

Bảng 1: Hiệu quả của cường độ ánh sáng và thời gian chiếu sáng lên DLI, chỉ số SPAD, diện tích lá và năng suất xà lách xoong (g/thùng) vào thời điểm 28 ngày

Nhân tố	Giá trị DLI ($\text{mol}/\text{m}^2/\text{d}$)	Chỉ số SPAD	Diện tích lá đơn (cm^2)	Năng suất (g/thùng)
1. % ánh sáng				
12,5%	2,79	29,41b	1,03c	77,90b
25%	5,59	36,25a	2,41a	121,74a
50%	11,19	35,41a	2,17b	129,30a
F		**	**	**
2. Thời gian				
6 giờ sáng	4,71	31,08c	1,74b	87,76b
6 giờ chiều	5,11	33,33b	1,85b	91,85b
Cả ngày	9,76	36,66a	2,02a	149,33a
F		**	**	**
3. Tương tác giữa % á/sáng X T/ gian				
12,5% x 6 g sáng	2,02	26,75d	0,85d	57,97d
12,5% x 6 g chiều	2,19	29,50cd	0,96d	81,75c
12,5% x Cả ngày	4,18	32,15bc	2,08b	92,00bc
25% x 6 g sáng	4,04	31,75c	2,21b	99,72bc
25% x 6 g chiều	4,38	34,25bc	2,33b	82,72c
25% x Cả ngày	8,36	42,72a	2,68a	172,77a
50% x 6 g sáng	8,08	34,75bc	2,25b	115,60b
50% x 6 g chiều	8,76	36,25b	2,16b	110,07bc
50% x Cả ngày	16,75	35,25bc	2,11b	181,22a
F		**	**	**
CV %		7,87	8,92	11,21

Những số có chữ theo sau giống nhau trong cùng một cột thì không khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%, ** khác biệt 1%

Hiệu quả của cường độ và thời gian chiếu sáng ảnh hưởng lên chỉ số SPAD của cây cải xà lách xoong cũng được trình bày trong Bảng 1. Kết quả cho thấy rằng cả 2 yếu tố cường độ và thời gian chiếu sáng đều có ảnh hưởng đến chỉ số SPAD của

để phân tích phương sai, phép thử F và kiểm định Duncan.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Kết quả của cường độ và thời gian chiếu sáng lên chỉ số DLI, SPAD, diện tích lá và năng suất ở 28 ngày sau khi thủy canh

Qua kết quả được trình bày trong Bảng 1 cho thấy là các chỉ số DLI trung bình đạt được trong ngày có % chiếu sáng ít thì chỉ số DLI nhỏ 2,79 $\text{mol}/\text{m}^2/\text{d}$ tương ứng 12,5% chiếu sáng và 5,59-11,19 $\text{mol}/\text{m}^2/\text{d}$ tương ứng với 25 và 50% chiếu sáng theo thứ tự. Ở 6 Giờ chiếu sáng buổi sáng chỉ số DLI nhỏ hơn 6 giờ chiếu sáng buổi chiều và cả ngày. Giá trị tương tác đạt cao nhất ở 50% chiếu sáng và thời gian chiếu sáng cả ngày (16,75 $\text{mol}/\text{m}^2/\text{d}$). Các giá trị DLI đạt được ở Bảng 1 làm cơ sở để đánh giá các giá trị sinh trưởng và năng suất của cải xà lách xoong thủy canh.

lá cây cải xà lách xoong. Ở các nghiệm thức nhận 25% ánh sáng và 50% ánh sáng đã cho thấy rằng chỉ số SPAD không khác biệt có ý nghĩa thống kê nhưng khác biệt có ý nghĩa với nghiệm thức nhận 12,5% ánh sáng. Kết quả tương tác cho thấy rằng

chỉ số SPAD biến động khá lớn trong các nghiệm thức. Giá trị đạt cao nhất là của nghiệm thức 25% che sáng và thời gian chiếu sáng cả ngày. Theo Markwell et al (1995) chỉ số SPAD và hàm lượng chlorophyll trong lá cây lúa và bắp có quan hệ rất

chặt. Chỉ số SPAD có thể phản ánh hàm lượng chlorophyll trong lá cây, từ đó có thể khái quát được trạng thái sinh lý của cây. Cây có chỉ số SPAD cao có nghĩa là hàm lượng diệp lục trong lá cao.



Hình 1: Cây cải xà lách xoong trồng trong điều kiện che sáng 50% trong 12 giờ chiếu sáng trong ngày tại thời điểm 28 ngày sau khi trồng

Diện tích lá đơn chịu sự chi phối lớn của cường độ ánh sáng và thời gian chiếu sáng, trong đó nghiệm thức nhận 25% ánh sáng có diện tích lá cao nhất, (2,41 cm²) cao hơn các nghiệm thức còn lại. Tương tự, thời gian chiếu sáng cho thấy nghiệm thức được chiếu sáng cả ngày có diện tích lá 2,02 cm², cao hơn so với 2 nghiệm thức còn lại. Khi xét tương tác tác động 2 yếu tố cũng cho thấy sự khác biệt giữa nghiệm thức nhận 25% ánh sáng và thời gian chiếu sáng cả ngày có diện tích lá 2,68 cm², diện tích này cao hơn có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Như đã đề cập ở phần đầu chỉ số DLI trong khoảng 2,02-2,19 mol/m²/d (nhận 12,5% ánh sáng trong buổi sáng hoặc chiều) là không đủ để cây cải xà lách xoong phát triển bộ lá đầy đủ, vì trong điều kiện nhận 50% ánh sáng (tương tự điều kiện canh tác ngoài đồng hiện nay, DLI khoảng 16 mol/m²/d) thì cây có diện tích lá cao hơn có ý nghĩa so với chỉ nhận được 12,5% ánh sáng (2,17 so với 1,03 cm²). Đối với năng suất đạt được sau 28 ngày thủy canh (Bảng 1) cho thấy

rằng nghiệm thức tương tác nhận 50% ánh sáng và thời gian cả ngày cho năng suất cao nhất là 181,2 g/thùng (0.1575 cm²) (Hình 1). Năng suất này tương đương với năng suất của nghiệm thức nhận được 25% ánh sáng và thời gian chiếu sáng cả ngày.

3.2 Hiệu quả của dung dịch dinh dưỡng lên năng suất của cây cải xà lách xoong thủy canh

Kết quả Bảng 2 cho thấy năng suất của các nghiệm thức pha loãng 50% thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức 100%. Nguyên nhân có thể là do sự chênh lệch về nồng độ dinh dưỡng giữa các dung dịch cùng loại. Cây cải xà lách xoong ở nghiệm thức có nồng độ dinh dưỡng cao sẽ có lợi thế trong việc hút dinh dưỡng, Tuy nhiên, kết quả này khác với kết quả nghiên cứu của Erika (2007), theo tác giả trên thì cây cải xà lách xoong thủy canh trong dung dịch Hoagland sẽ không có sự khác biệt về năng suất giữa cây trồng trong dung dịch nồng độ 100% và 50%.

Bảng 2: Hiệu quả của dung dịch dinh dưỡng lên năng suất của cây cải xà lách xoong thủy canh

STT	Dung dịch	Năng suất ở 28 ngày (g/thùng)
1	Hogland 100%	120,03a
2	Hogland 50%	89,31 b
3	Johnson 100%	126,20a
4	Johnson 50%	101,16 b
SE (n=8)		5,13
LSD5%		15,08

Những số có chữ theo sau giống nhau trong cùng một cột thì không khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 KẾT LUẬN

Cây xà lách xoong thủy canh cho năng suất cao nhất khi được trồng trong điều kiện nhận được năng lượng ánh sáng ở mức 8,36 mol/m²/d (nhận được 25% ánh sáng và chiếu sáng cả ngày) và mức 16,75 mol/m²/d (tương đương 50% ánh sáng và chiếu sáng cả ngày).

Hai loại dung dịch dinh dưỡng theo công thức của Johnson và Hoagland đều thích hợp cho thủy canh cây cải xà lách xoong.

4.2 ĐỀ XUẤT

Có thể thủy canh cây xà lách xoong trong điều kiện ánh sáng ở mức 8,36-18,04 mol/m²/d trên giá thể xơ dừa và dung dịch dinh dưỡng Hoagland

hoặc Johnson đều phù hợp với thủy canh cây xà lách xoong.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Epstein E., 1972. Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives. Wiley, New York.
2. Erika N. S., 2007. Watercress (*Nasturtium officinale*) Production Utilizing Brook Trout
3. (*Salvelinus fontinalis*) Flow-through Aquaculture Effluent. Thesis of Master of Science in Plant and Soil Science. West Virginia University. pp 77-78.
4. Johnson H. Jr., 1980. "Hydroponics: A guide to soilless culture." Leaflet 2947. Berkeley: Division of Agriculture and Natural Resources, Univ. of California.
5. Markwell J., Osterman J., and Mitchell J., 1995. Calibration of the Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. *Photosynth. Res.* 46: 467-472.
6. Roberto G. L and Erik S. R. 2008. Photosynthetic Daily Light Integral during Propagation Influences Rooting and Growth of Cuttings and Subsequent Development of New Guinea Impatiens and Petunia. *HORTSCIENCE* 43. 2052-2059 pp
7. Thomas D. L. 1990. The Container tree nursery manual, Volume 3, Chapter 3. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service press. pp 77-79.