

ẢNH HƯỞNG CỦA DUNG DỊCH DINH DƯỠNG VÀ BIỆN PHÁP CHE SÁNG ĐẾN SINH TRƯỞNG NĂNG SUẤT VÀ PHẨM CHẤT RAU CẦN NƯỚC (*Oenanthe javanica* (Blume) DC.) THỦY CANH

THE EFFECTS OF NUTRIENT SOLUTIONS AND SHADING METHODS ON GROWTH AND YIELD OF WATER DROPWORT (*Oenanthe javanica* (Blume) DC.) IN HYDROPONIC SYSTEM

Nguyễn Thị Hoàng¹, Phạm Thị Minh Tâm², Nguyễn Thị Nha Trang³, Nguyễn Thị Quỳnh Thuận⁴

¹Huyện ủy huyện Cẩm Mỹ

²Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

³Trung tâm Ứng dụng Công nghệ Sinh học Đồng Nai

⁴Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam

Email: ptmtam@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Cần nước là loại rau thủy sinh đã được trồng, sử dụng rộng rãi ở Việt Nam, chủ yếu được trồng ngập trong nước. Dung dịch dinh dưỡng và biện pháp che sáng thích hợp là những yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng, năng suất và phẩm chất cây rau cần nước thủy canh. Một thí nghiệm 2 yếu tố đã được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại. Yếu tố A là loại dung dịch dinh dưỡng [Faulkner, trồng cải xoong, Hoagland và Arnon, và NPK (20-20-15) nồng độ 2‰]. Yếu tố B là chế độ che sáng (che 70% cường độ ánh sáng bằng 1 lớp lưới đen cắt nắng 75%, tương ứng 20.595 Lux - 25.365 Lux; che 85% cường độ ánh sáng bằng 2 lớp lưới đen: 1 lớp lưới đen cắt nắng 75% và 1 lớp lưới đen cắt nắng 25%; tương ứng 10.396 Lux-12.542 Lux). Kết quả thí nghiệm cho thấy dung dịch dinh dưỡng và điều kiện che sáng khác nhau ảnh hưởng có ý nghĩa đến sinh trưởng và phẩm chất rau cần nước thủy canh trong nhà màng. Rau cần nước trồng trong dung dịch dinh dưỡng trồng cải xoong ở điều kiện nhà màng che sáng 70% cho cây sinh trưởng tốt nhất với chiều cao cây trung bình 51,8 cm, số lá trung bình là 4,6 lá, trọng lượng trung bình cây 5,7 g.cây⁻¹. Năng suất thương phẩm là 2.409 kg/1.000 m² và hàm lượng chất khô cao nhất (13,2%) cũng nhận được từ cây được trồng ở nghiệm thức này. Cây cần nước trồng trong dung dịch dinh dưỡng trồng cải xoong ở điều kiện nhà màng che sáng 70% cũng cho độ cứng thân cây trung bình (2,4 N.cm⁻²), độ trắng thân cao (L=55,3) và hàm lượng nitrate trong cây khi thu hoạch thấp (1.301 mg.kg⁻¹ tươi). Rau cần nước thủy canh được trồng trong các dung dịch dinh dưỡng Faulkner, dung dịch trồng cải xoong và dung dịch Hoagland và Arnon ở điều kiện nhà màng có trọng lượng cây và năng suất không khác biệt.

Từ khóa: che sáng, dung dịch dinh dưỡng, rau cần nước

ABSTRACT

Water dropwort, an aquatic plant grown and used widely in Vietnam, is mainly grown deeply in the water. Suitable liquid nutrient solutions and shading measures are influential factors to the growth, productivity and quality of water dropwort. A two factorialexperiment was arranged in complete randomized design (CRD) with three replications. Factor A was four nutrient solutions (Faulkner, Watercress, Hoagland and Arnon, andNPK (20-20-15) 2‰) and factor B was shading method (shading with one black net, reducing 70% sunshine (20,595 Lux - 25,365 Lux) and with two black nets, reducing 85% sunshine (10,396 Lux - 12,542 Lux). The research results showed that different nutrient solutions and shading methods were significantly influenced to the growth and quality of hydroponic water dropwort. Water dropwort planted in watercress nutritious solution combined reducing 70% sunshine resulted in the hight plant height (51.8cm), high number of leaves/plant (4.6 leaves), and high plant weight (5.7 g). As a result high commercial yield of weter dropwort (2,409 kg/1,000 m²) and the highest water dropwort dry matter content (13.2%) were obtained from this treatment. Water dropwort grown in watercress nutritious solution and shading

of 70% produced stem stiffness (2.4 N.cm^{-2}), the stem brightness ($L=55,3$) and nitrate content ($1,301 \text{ mg.kg}^{-1}$ fresh matter). Water dropwort grown in Faulkner solution, Watercress-growing nutrient solution, and Hoagland and Arnon solution in poly-greenhouse gave similar plant weight and yield.

Keywords: Nutrient solution, *Oenanthe javanica*, Shading method

ĐẶT VẤN ĐỀ

Rau cần nước (*Oenanthe javanica* (Blume) DC.) là một loại rau thủy sinh ăn lá có nhiều vitamin và khoáng chất, có thể dùng để làm thuốc, đồng thời còn góp phần mang lại nguồn thu nhập cho người trồng. Vì là loại rau thủy sinh, rau cần nước cần một lượng nước lớn để sinh trưởng, vậy nên trồng loại rau này trong điều kiện thiếu nước ở một số vùng như hiện nay là điều khó thực hiện. Do đó, một trong những kỹ thuật canh tác mới được quan tâm đó là kỹ thuật trồng rau thủy canh. Điểm quan trọng của phương pháp trồng rau thủy canh là việc sử dụng đúng loại dung dịch dinh dưỡng thích hợp để cho cây trồng sinh trưởng, phát triển tốt và đạt năng suất cao. Ngoài ra, ánh sáng là yếu tố quan trọng không thể thiếu cho quá trình quang hợp, có ảnh hưởng đến nhiệt độ, độ ẩm trong môi trường sống của cây rau. Cây rau cần nước thích hợp với điều kiện ánh sáng trung bình, chịu bóng. Một số kết quả nghiên cứu khác cho thấy, cây rau cần nước có thể trồng được trái vụ vào các tháng có nhiệt độ cao và cường độ ánh sáng mạnh trong năm. Biện pháp che sáng lại có tác dụng chống hạn, đảm bảo yêu cầu ánh sáng cần thiết cho cây rau cần nước, góp phần mở rộng thời vụ sản xuất cho loại rau này. Đặc biệt là tại khu vực miền Nam, nơi có cường độ ánh sáng trung bình cao. Vì vậy, tìm ra một môi trường dinh dưỡng và biện pháp che sáng tốt nhất thích hợp đối với cây rau cần nước là điều cần thiết.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm đã được tiến hành từ tháng 6/2016 đến tháng 8/2016 tại Trung tâm Ứng dụng Công nghệ sinh học Đồng Nai trong điều kiện nhà màng nông nghiệp có thông gió. Đinh mái tự động đóng mở dạng cánh bướm độc lập với nhau nhằm thuận tiện kiểm soát vi khí hậu trong nhà màng và tiết kiệm năng lượng.

Bốn vách nhà màng được bố trí lưới chống côn trùng 64 mesh. Nhiệt độ trung bình và cường độ ánh sáng trong thời gian làm thí nghiệm khá cao (nhiệt độ tháng 6 là $35,5^{\circ}\text{C}$; tháng 7 là $34,6^{\circ}\text{C}$, tháng 8 là $34,8^{\circ}\text{C}$; cường độ ánh sáng ngoài trời tháng 6, tháng 7 và 8/2017 lần lượt là 89.060; 73.275 và 64.063; ẩm độ tháng 6,7 và 8/2017 lần lượt là 80,5; 81 và 80,4), vượt quá ngưỡng nhiệt độ thích hợp cho cây rau cần nước sinh trưởng tốt ($15-20^{\circ}\text{C}$), trong khi ẩm độ không khí cao thích hợp với yêu cầu của cây rau cần nước.

Vật liệu thí nghiệm

- Giống rau cần nước lấy từ xã Gia Kiệm, huyện Thống Nhất, tỉnh Đồng Nai. Cây giống cao 10 - 15 cm, có 3 - 4 lá, không bị sâu bệnh.

- Các hóa chất pha dung dịch dinh dưỡng: Potassium nitrate, Ammonium nitrate, Calcium nitrate, Magiesium sulfate, Mono potassium phosphate, Copper sulfate, Boric acid, Manganese sulfate, Iron-chelate, Potassium sulfate, Iron sulfate, Sodium molybdate, Zinc sulfate, Magnesium sulfate có nguồn gốc từ Trung Quốc và Ấn Độ.

- Chất lượng nước đảm bảo cho việc sản xuất rau theo tiêu chuẩn rau an toàn (Kết quả phân tích mẫu nước: hàm lượng asen, chì, cadimi, thủy ngân, nitrat đều không phát hiện; Coliforms tổng số là $4,6 \times 10^2$; E.Coli là $5,0 \times 10^0$ và Salmonella âm tính).

Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm 2 yếu tố được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 8 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Yếu tố A là 4 công thức dinh dưỡng (dung dịch dinh dưỡng Faulkner (Jones, 2005); dung dịch dinh dưỡng trồng cải xoong (Jones, 2005); dung dịch dinh dưỡng Hoagland và Arnon (Hoagland và Arnon, 1950); dung dịch dinh dưỡng NPK (20-20-15) nồng độ 2%). Yếu tố B là 2 biện pháp che sáng (che 70% cường độ ánh sáng bằng 1 lớp lưới đen cắt nắng 75%,

tương ứng 20.595 Lux - 25.365 Lux; che 85% cường độ ánh sáng bằng 2 lớp lưới đen: 1 lớp lưới đen cắt nắng 75% và 1 lớp lưới đen cắt nắng 25%; tương ứng 10.396 Lux - 12.542 Lux). Mỗi ô cơ sở gồm 3 thùng xếp (kích thước

phủ bì: dài 68 cm; rộng 50 cm, cao 59 cm (lọt lòng: dài 62 cm; rộng 42.5 cm, cao 55.5 cm), mỗi thùng xếp trồng 14 hàng mỗi hàng 11 cây với khoảng cách 4x3 cm, 462 cây/ô, tổng số cây trồng trong thí nghiệm là 11.088 cây.

Bảng 1. Nồng độ các nguyên tố trong các loại dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm

Nguyên tố	Nồng độ các nguyên tố trong dung dịch dinh dưỡng (ppm)			
	Faulkner (1)	Trồng cải xoong (2)	Hoagland và Arnon (3)	NPK (20-20-15 + TE) 2‰
N	170	161	210	400
P	50	63	31	175
K	320	248	234	249
Ca	183	180	160	3,57
Mg	35	34	48	4,20
S	153	72	64	10
B	1	0,7	0,5	0,02
Cu	0,10	0,07	0,02	0,01
Mo	0,10	0,07	0,01	0
Mn	1	1,97	0,5	0
Fe	3	6,90	2,5	0,02
Zn	0,20	0,25	0,05	0,01

(công thức (1), (2), (3) theo Jones, 2005)

Các chỉ tiêu theo dõi: Chiều cao cây (cm); số lá trên thân chính (lá); trọng lượng cây (g/cây); năng suất thực thu (tấn/1.000 m²); năng suất thương phẩm (tấn/1000 m²); chất khô (%); màu sắc thân; độ cứng của rau (N/cm); hàm lượng Nitrate (mg/kg rau tươi) và hàm lượng đường tổng số (%).

Cách trồng

Thùng xếp có kích thước 68 cm x 50 cm x 59 cm được bọc nylon đen bên trong. Cát được rửa sạch, phơi khô sau đó cho vào thùng xếp cao 5 cm. Cây giống được trồng vào thùng xếp với khoảng cách 4 x 3 cm (tương đương 592.308 cây/1000 m²). Hai ngày sau khi cây hồi xanh, bắt đầu châm dung dịch dinh dưỡng sao cho ngập cách đỉnh sinh trưởng cây 5 cm. Hằng ngày đo EC và pH một lần lúc 9 giờ, duy trì pH ở mức 5,5 - 6,5. Khi EC thay đổi 0,2 mS/cm thì điều chỉnh lại EC của dung dịch.

Xử lý số liệu: Tính toán số liệu, vẽ đồ thị bằng phần mềm Microsoft Excel; Phân tích ANOVA và trắc nghiệm phân hạng bằng phần mềm SAS 9.1

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng và biện pháp che sáng đến chỉ tiêu sinh trưởng cây rau cần nước

Số liệu ở Bảng 2 cho thấy cây rau cần nước ở 28 ngày sau trồng (NST) có chiều cao cây và số lá trên cây khác biệt có ý nghĩa khi cây được che sáng ở các biện pháp khác nhau. Chiều cao và số lá cần nước khi được che 70% cường độ ánh sáng (CĐAS) là 41,8 cm và 4,1 lá/cây, khác biệt rất có ý nghĩa so với chiều cao và số lá cần nước khi được che 85% CĐAS là 28,3 cm và 3,5 lá/cây. Kết quả này cũng tương tự với kết quả của Vũ Thanh Hải (2006) khi nhân giống rau cần nước ngoài đồng. Nghiên cứu ảnh hưởng của ánh sáng mùa hè khi không che và che 1 lớp lưới đen giảm CĐAS 75% ở giai đoạn cây giống, Vũ Thanh Hải (2006) đã chỉ ra tỷ lệ hình thành cây cần giống không có sự sai khác nhưng có sự sai khác rõ về chiều cao cây và màu sắc lá. Cây giống được che 1 lớp lưới đen giảm CĐAS 75% có chiều cao gấp 2 lần và màu sắc lá xanh thể hiện sức sinh trưởng tốt

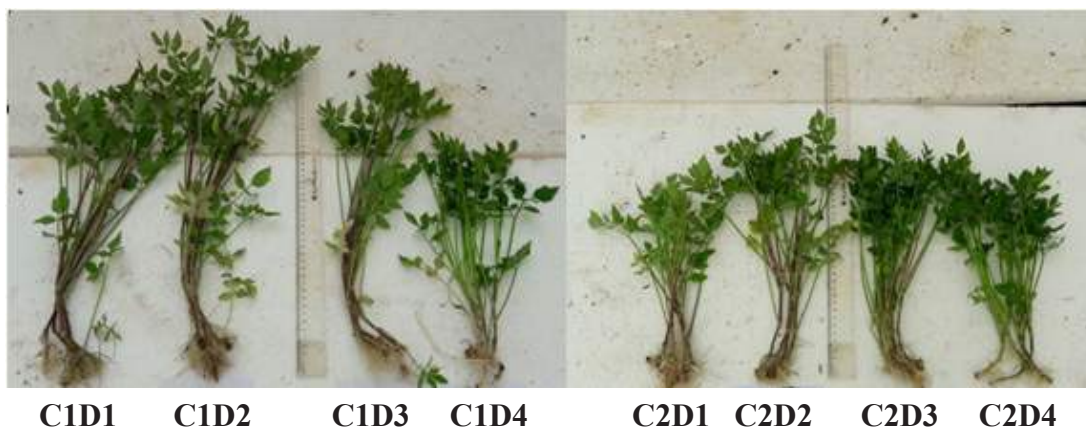
hơn so với không che. Cũng theo Vũ Thanh Hải (2008), khi trồng rau cần nước ngoài đồng thì nghiệm thức không che sáng đến che sáng 50% đã làm chiều cao cây rau cần nước tăng dần

theo mức giảm cường độ ánh sáng. Tuy nhiên, khi tiếp tục giảm cường độ ánh sáng tới 75%, chiều cao cây lại giảm hơn so với nghiệm thức che 50% cường độ ánh sáng.

Bảng 2. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng và biện pháp che sáng đến chiều cao cây (cm) và số lá trên cây rau cần nước (lá) ở 28 NST

Chỉ tiêu	Che sáng (C)	Dung dịch dinh dưỡng (D)			TB (C)	
		Faulkner	Trồng cải xoong	Hoagland và Arnon		NPK (20-20-15+TE) 2‰
Chiều cao cây (cm)	Che 85% CĐAS	25,0 ^{bc}	32,4 ^b	32,4 ^b	23,7 ^c	28,3 ^B
	Che 70% CĐAS	44,7 ^b	51,8 ^a	46,0 ^b	24,6 ^{bc}	41,8 ^A
	TB (D)	34,8 ^B	42,1 ^A	39,2 ^A	24,1 ^C	
	CV (%) = 8,7	$F_C = 115,7^{**}$		$F_D = 39,7^{**}$	$F_{CD} = 12,3^{**}$	
Số lá trên cây (lá)	Che 85% CĐAS	3,6 ^{cd}	3,7 ^c	3,6 ^{cd}	3,3 ^d	3,5 ^B
	Che 70% CĐAS	4,2 ^b	4,6 ^a	4,2 ^b	3,3 ^d	4,1 ^A
	TB (D)	3,9 ^B	4,6 ^A	3,9 ^B	3,3 ^C	
	CV (%) = 3,3	$F_C = 121,4^{**}$		$F_D = 47,1^{**}$	$F_{CD} = 13,2^{**}$	

*Ghi chú: Ký tự theo sau các giá trị trung bình giống nhau trong cùng một cột và cùng một hàng thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (^{ns}: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; * : khác biệt có ý nghĩa ở mức $0,01 < P \leq 0,05$; ** : khác biệt rất có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,01$).*



Hình 1. Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng và biện pháp che sáng đến chiều cao cây rau cần nước khi thu hoạch

(C1: che 70% CĐAS; C2: che 85% CĐAS; D1: dung dịch dinh dưỡng Faulkner; D2: dung dịch dinh dưỡng trồng cải xoong; D3: dung dịch dinh dưỡng Hoagland và Arnon; D4: dung dịch dinh dưỡng NPK (20-20-15) 2‰)

Trồng cây cần nước trong 4 dung dịch dinh dưỡng khác nhau cũng có tác động khác biệt có ý nghĩa thống kê đến chiều cao và số lá trên cây cần nước. Cây cần nước trồng trong dung dịch dinh dưỡng trồng cải xoong và dung dịch dinh dưỡng Hoagland và Arnon có chiều cao cây cao

nhất lần lượt là 42,1 cm và 39,2 cm, khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với chiều cao cây cần nước được trồng trong dung dịch dinh dưỡng Faulkner (34,8 cm) hay NPK (20-20-15+TE) là 24,1 cm. Trong khi đó, cây cần nước trồng trong dung dịch dinh dưỡng cải xoong có số lá trên

cây cao nhất (4,6 lá), khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1% so với các nghiệm thức khác.

Trồng rau cần nước trong dung dịch dinh dưỡng cải xoong và che 70% CĐAS cho chiều cao cây và số lá trên cây cao nhất là 51,8 cm/

cây và 4,6 lá/cây, khác biệt rất có ý nghĩa ($P < 0,01$) so với các nghiệm thức khác.

Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng và biện pháp che sáng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây rau cần nước

Bảng 3. Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng và biện pháp che sáng đến trọng lượng trung bình cây và năng suất của cây rau cần nước

Chỉ tiêu	Che sáng (C)	Dung dịch dinh dưỡng (D)				TB (C)
		Faulkner	Trồng cải xoong	Hoagland và Arnon	NPK (20-20-15+TE) 2‰	
TLTB/cây (g)	Che 85% CĐAS	3,4 ^{bc}	3,7 ^b	4,0 ^b	2,2 ^d	3,3 ^B
	Che 70% CĐAS	5,6 ^a	5,7 ^a	6,2 ^a	2,8 ^{cd}	5,1 ^A
	TB (D)	4,5 ^A	4,7 ^A	5,1 ^A	2,5 ^B	
	CV (%) = 8,1	$F_C = 162,6^{**}$		$F_D = 71,0^{**}$	$F_{CD} = 7,5^{**}$	
NSLT (kg/1.000m ²)	Che 85% CĐAS	2.026 ^{bc}	2.176 ^b	2.337 ^b	1.279 ^d	1.954 ^B
	Che 70% CĐAS	3.291 ^a	3.361 ^a	3.658 ^a	1.656 ^{cd}	2.991 ^A
	TB (D)	2.658 ^A	2.769 ^A	2.998 ^A	1.476 ^B	
	CV (%) = 8,1	$F_C = 162,6^{**}$		$F_D = 71,0^{**}$	$F_{CD} = 7,5^{**}$	
NSTT (kg/1.000m ²)	Che 85% CĐAS	1.834 ^{bc}	1.959 ^{bc}	2.124 ^b	1.130 ^d	1.761 ^B
	Che 70% CĐAS	2.911 ^a	2.974 ^a	3.227 ^a	1.433 ^{cd}	2.636 ^A
	TB (D)	2.372 ^A	2.466 ^A	2.675 ^A	1.281 ^B	
	CV (%) = 9,8	$F_C = 98,4^{**}$		$F_D = 50,2^{**}$	$F_{CD} = 4,7^*$	
NSTP (kg/1.000m ²)	Che 85% CĐAS	1.553 ^b	1.601 ^b	1.715 ^b	938 ^c	1.452 ^B
	Che 70% CĐAS	2.521 ^a	2.409 ^a	2.679 ^a	1.212 ^c	2.205 ^A
	TB (D)	2.073 ^A	2.005 ^A	2.197 ^A	1.075 ^B	
	CV (%) = 10,0	$F_C = 103,0^{**}$		$F_D = 47,0^{**}$	$F_{CD} = 5,0^*$	

*Ghi chú: Ký tự theo sau các giá trị trung bình giống nhau trong cùng một cột và cùng một hàng thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (^{ns}: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: khác biệt có ý nghĩa ở mức $0,01 < P \leq 0,05$; **: khác biệt rất có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,01$).*

Số liệu ở Bảng 3 cho thấy rau cần nước khi trồng trong 3 dung dịch dinh dưỡng (Hoagland và Arnon, dung dịch dinh dưỡng cải xoong và dung dịch dinh dưỡng Faulkner) có trọng lượng trung bình cây, năng suất lý thuyết, năng suất thực thu và năng suất thương phẩm không khác biệt, nhưng khác biệt rất có ý nghĩa khi rau cần nước được trồng trong dung dịch NPK (20-20-15+TE) nồng độ 2‰. Trọng lượng trung bình cây, năng suất lý thuyết, năng suất thực thu và năng suất thương phẩm có sự khác

nhau rõ rệt giữa các biện pháp che sáng khác nhau. So với biện pháp che sáng 85% CĐAS, các chỉ tiêu về yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của biện pháp che sáng 70% CĐAS đều cho kết quả cao hơn, cụ thể trọng lượng trung bình cây là 5,1 g/cây, năng suất lý thuyết là 2.991 kg/1.000m², năng suất thực thu là 2.636 kg/1.000 m², năng suất thương phẩm là 2.205 kg/m². Theo Vũ Thanh Hải (2005), che 50% và 75% CĐAS có các yếu tố cấu thành năng suất cao (chiều cao cây, trọng lượng

trung bình cây) nhưng năng suất thực thu thấp hơn công thức che 25% CDAS là do hai công thức này có hiện tượng một số khóm cây bị lụi dần và chết nên khuyết mật độ. Các chỉ tiêu trọng lượng trung bình cây, năng suất lý thuyết, năng suất thực thu và năng suất thương phẩm của cây rau cần nước khi trồng trong 3 dung dịch dinh dưỡng (Hoagland và Arnon,

dung dịch dinh dưỡng cải xoong và dung dịch dinh dưỡng Faulkner) ở điều kiện che 70% CDAS không khác biệt, nhưng khác biệt rất có ý nghĩa khi rau cần nước được trồng trong dung dịch NPK (20-20-15+TE) nồng độ 2‰.

Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng và biện pháp che sáng đến phẩm chất của cây rau cần nước

Bảng 4. Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng và biện pháp che sáng đến phẩm chất rau cần nước

Chi tiêu	Che sáng (C)	Dung dịch dinh dưỡng (D)				TB (C)
		Faulkner	Trồng cải xoong	Hoagland và Arnon	NPK (20-20-15+TE) 2‰	
Chất khô (%)	Che 85% CDAS	9,6	11,0	11,9	9,1	10,4 ^B
	Che 70% CDAS	12,9	13,2	13,3	11,9	12,8 ^A
	TB (D)	11,2 ^{AB}	12,1 ^A	12,6 ^A	10,5 ^B	
	CV (%) = 7,5	$F_C = 47,9^{**}$		$F_D = 6,7^{**}$	$F_{CD} = 1,3^{ns}$	
Độ cứng thân (N/cm ²)	Che 85% CDAS	2,4 ^{ab}	2,1 ^b	2,7 ^a	2,9 ^a	2,5 ^A
	Che 70% CDAS	2,0 ^b	2,4 ^{ab}	2,1 ^b	2,1 ^b	2,2 ^B
	TB (D)	2,2	2,2	2,4	2,5	
	CV (%) = 12,0	$F_C = 10,7^{**}$		$F_D = 1,5^{ns}$	$F_{CD} = 4,7^*$	
Độ trắng thân (L)	Che 85% CDAS	56,4 ^a	53,2 ^{ab}	51,4 ^b	51,7 ^b	53,2
	Che 70% CDAS	50,7 ^b	55,3 ^{ab}	51,3 ^b	53,9 ^{ab}	52,8
	TB (D)	53,5	54,2	51,4	52,8	
	CV (%) = 4,6	$F_C = 0,2^{ns}$		$F_D = 1,5^{ns}$	$F_{CD} = 3,5^*$	

*Ghi chú: Ký tự theo sau các giá trị trung bình giống nhau trong cùng một cột và cùng một hàng thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (^{ns}: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: khác biệt có ý nghĩa ở mức $0,01 < P \leq 0,05$; **: khác biệt rất có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,01$).*

Độ cứng thân và độ trắng thân có ảnh hưởng đến tình hình tiêu thụ rau cần nước. Thân cây trắng có thể kích thích người tiêu dùng ưu chuộng nhiều hơn bởi người tiêu dùng có cảm giác cây non và mềm hơn so với thân cây không trắng. Số liệu ở Bảng 4 cho thấy cây rau cần nước được trồng trong 4 loại dung dịch dinh dưỡng khác biệt không có ý nghĩa thống kê về độ cứng và độ trắng thân, nhưng lại ảnh hưởng rất có ý nghĩa đến hàm lượng chất khô. Trồng rau cần nước trong dung dịch cải xoong và dung dịch Hoagland và Arnon cho hàm lượng chất khô cao hơn lần lượt là 12,1% và 12,6%, khác biệt rất có ý nghĩa so với hàm lượng chất khô tích lũy trong cây khi được trồng ở dung dịch NPK (20-20-15+TE) nồng độ 2‰.

Chế độ che sáng khác nhau cũng tác động rõ rệt đến chất khô trong cây cũng như độ cứng

của cây. Khi cây được che 70% CDAS thì chất khô cao hơn và cây lại mềm hơn, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với cây được che 85% CDAS. Kết quả này có ý nghĩa trong thương mại bởi người tiêu dùng ưa thích cây non và mềm.

Che sáng từ 70% đến 85% CDAS cho cây cần nước và trồng trong dung dịch dinh dưỡng Faulkner hoặc dung dịch trồng cải xoong hay cây cần nước được trồng trong dung dịch NPK (20-20-15+TE) nồng độ 2‰ và Hoagland và Arnon và được che 70% CDAS cho thân cây mềm hơn, khác biệt có ý nghĩa so với cây được trồng trong dung dịch NPK (20-20-15+TE) nồng độ 2‰ và che sáng 85% CDAS. Thân cây rau cần nước trắng nhất ($L = 56,4$) khi được trồng trong dung dịch dinh dưỡng Faulkner và che sáng 85% CDAS, khác biệt có ý nghĩa so với rau cần nước được trồng trong các dung

dịch dinh dưỡng khác và được che 70% CĐAS (Bảng 4). Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy rằng cây cần nước được trồng trong 4 dung dịch

dinh dưỡng khác nhau và được che sáng khác nhau chưa có ảnh hưởng rõ rệt đến hàm lượng chất khô của cây.

Bảng 5. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng và biện pháp che sáng đến chất lượng rau cần nước

Chỉ tiêu	Che sáng (C)	Dung dịch dinh dưỡng (D)				TB (C)
		Faulkner	Trồng cải xoong	Hoagland và Arnon	NPK (20-20-15+TE) 2‰	
Đường tổng số (g/100g)	Che 85% CĐAS	NA	NA	NA	0,3	0,3
	Che 70% CĐAS	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
	TB (D)	0,3	0,3	0,4	0,3	
Nitrate (mg/kg)	Che 85% CĐAS	1.697	552	1.295	315	965,0
	Che 70% CĐAS	1.303	1.301	1.264	52	979,8
	TB (D)	1.500	926,5	1.279,5	183,5	

Chú thích: NA: không phát hiện

Hàm lượng đường tổng số trong cây rau cần nước biến động từ 0,3-0,4%, không có sự khác nhau khi cây được trồng trong các loại dung dịch dinh dưỡng với các biện pháp che sáng khác nhau. Các kết quả của hàm lượng nitrate của cây rau cần nước đều dưới ngưỡng cho phép (2.000 mg/kg sản phẩm tươi, tham chiếu theo Thông tư 68/2010/TT-BNNPTNT, ngày 03 tháng 12 năm 2010 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn) (Bảng 5).

KẾT LUẬN

Rau cần nước trồng trong dung dịch dinh dưỡng trồng cải xoong ở điều kiện nhà màng che 70% CĐAS cho cây sinh trưởng tốt nhất với chiều cao cây trung bình 51,8 cm, số lá trung bình là 4,6 lá, trọng lượng trung bình cây 5,7 g/cây, năng suất thương phẩm là 2.409 kg/1.000 m². Cây được trồng trong nghiệm thức này cũng có hàm lượng chất khô cao nhất (13,2%), độ cứng thân cây trung bình (2,4 N/cm²), độ trắng thân cao (L = 55,3) và hàm lượng nitrate trong cây khi thu hoạch thấp (1.301 mg/kg tươi). Rau cần nước thủy canh được trồng trong các dung dịch dinh dưỡng Faulkner, dung dịch trồng cải xoong và dung dịch Hoagland và Arnon ở điều kiện nhà màng có trọng lượng cây và năng suất không khác biệt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2010. Thông tư số 68/2010/TT-BNNPTNT, ngày 03 tháng 12 năm 2010
- Hoagland D.R and Arnon D.I, 1950. *The water-culture method for growing plants without soil*. Circular 347. University of California, College of Agriculture, Agricultural Experiment Station, Berkeley.
- Jones J.B. Jr., 2005. *Hydroponics: A practical guide for the soilless grower*, CRC Press.
- Vũ Thanh Hải, 2005. Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật nhằm mở rộng thời vụ trồng rau cần. *Đề tài cấp trường*, mã số: T2005-01-11, Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội, Việt Nam.
- Vũ Thanh Hải, 2006. *Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật nhân giống rau cần trong mùa hè*. Trường Đại học Nông nghiệp I 10/10/2006, NXB Nông nghiệp – Hà Nội, trang 81-84.
- Vũ Thanh Hải, 2008. Nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp che sáng và số cây trong khóm đến sinh trưởng của rau cần nước (*Oenanthe stolonifera* Wall.) trồng trái vụ. *Tạp chí Khoa học và Phát triển 2008*: Tập VI, Số 2:242-247, Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội, Việt Nam.