

ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ NITƠ TRONG DUNG DỊCH DINH DƯỠNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG DẦU TÂY TRỒNG TRONG NHÀ MÀNG TẠI ĐÀ LẠT

Cao Thị Làn¹, Nguyễn Văn Kết¹, Ngô Quang Vinh²

TÓM TẮT

Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ N trong dịch dinh dưỡng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng quả dầu tây được tiến hành trong nhà màng tại Đà Lạt. Cây giống dầu tây được trồng trên chậu nhựa có chứa giá thể phối trộn giữa vỏ trấu và mụn xơ dừa theo tỷ lệ 1 : 3. Thí nghiệm được thiết kế theo kiểu khối ngẫu nhiên, với 7 nghiệm thức, 3 lần lặp lại. Kết quả thí nghiệm cho thấy nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng có tương quan chặt với sự tăng trưởng lá của và năng suất dầu tây. Dung dịch dinh dưỡng có nồng độ N nằm trong phạm vi 154 - 182 mg/L cho sinh trưởng thân lá và năng suất cao nhất. Chất lượng quả bị ảnh hưởng nhiều bởi nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng. Nồng độ N nằm trong phạm vi 98- 182 mg/L cho chất lượng quả tốt nhất. Nồng độ

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

N = 98 mg/L cho chất lượng quả đạt cao nhất và tương đương với nồng độ N = 182 mg/L. Tỷ lệ quả nhiễm bệnh thối mốc xám do nấm *Botrytis cinerea* và thán thư do nấm *Colletotrichum acutatum* trên quả tỷ lệ nghịch với nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng. Nồng độ N nằm trong phạm vi 42 - 126 mg/L có tỷ lệ quả nhiễm hai nấm bệnh trên thấp nhất.

Từ khóa: Dâu tây, nồng độ nitơ, dung dịch, giá thể

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản xuất thủy canh dâu tây đã tăng đáng kể trong những năm gần đây trên toàn thế giới, vì nó cho phép sử dụng nước và phân bón hiệu quả hơn, cũng như kiểm soát khí hậu tốt hơn và đặc biệt là yếu tố sâu bệnh. Hơn nữa, sản xuất thủy canh dâu tây làm tăng năng suất và chất lượng, dẫn đến tăng khả năng cạnh tranh và tăng hiệu quả kinh tế. Trong số các yếu tố ảnh hưởng đến hệ thống sản xuất thủy canh dâu tây, dung dịch dinh dưỡng được xem là một trong những yếu tố quan trọng nhất quyết định năng suất và chất lượng dâu tây. Trong số các nguyên tố dinh dưỡng Nitơ là một chất dinh dưỡng quan trọng trong tăng trưởng và năng suất cây trồng, bởi vì nó ảnh hưởng đến quang hợp và sự phân bố các chất khô tại các bộ phận của cây. Trong giai đoạn cây dâu tây sinh trưởng mạnh, nếu thiếu đạm lá thường có kích thước nhỏ và có thể chuyển từ màu xanh sang màu xanh nhạt hoặc vàng; các lá già có cuống màu đỏ tím và phiến lá có màu đỏ rực; Kích cỡ quả giảm và tai quả trở nên đỏ tím (Ullio, 2010), (Ulrich *et al.*, 1992). Việc tăng nồng độ N trong dịch dinh dưỡng sẽ làm tăng đáng kể số lượng thân bò, giảm đáng kể các chất rắn hòa tan trong quả (Cantliffe, Castellanos, & Paranpe, 2007). Trong cây dâu tây, sự thiếu nitơ sẽ giảm sự vận chuyển các hợp chất các bon về quả, giảm số lượng quả và năng suất quả, tăng tỷ lệ quả nhỏ (Deng & Woodward, 1998). Do đó, việc nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ nitơ đến sinh trưởng của dâu tây là cần thiết, nhằm xác định được nồng độ N tối ưu cho cây dâu tây sinh trưởng và phát triển trên giá thể tại Đà Lạt.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây dâu tây giống Newzealand được trồng trong chậu nhựa mềm, màu đen, kích thước 19 □ 17,5 □ 16,5 cm. Giá thể sử dụng trồng dâu tây được phối trộn giữa vỏ trấu và xơ dừa theo tỷ lệ 1 : 3 có pH = 5,8 - 6,5 và EC = 0,1 - 0,5 dS/m.

Sử dụng công thức dinh dưỡng của Lieten (1999) làm nền trong đó dinh dưỡng N được thay đổi ở 7 mức khác nhau nằm trong phạm vi từ 42 - 210 mg N/L. Các thành phần dinh dưỡng có trong dung dịch dinh dưỡng như sau (mg/L): 48 P; 136,5 K; 180 Ca; 28,8 Mg và 38,8 S; 1,12 Fe; 0,048 Cu; 0,65 Zn; 1,1 Mn và 0,79 B. EC = 1,4 và pH 6,0 - 6,5.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần lặp lại. Mỗi ô thí nghiệm gồm 7 chậu, tổng thí nghiệm 147 chậu.

Các nghiệm thức thí nghiệm gồm: N1 = 42 mg N/L (3 mol/L); N2 = 70 mg N/L (5 mol/L); N3 = 98 mg N/L (7 mol/L); N4 = 126 mg N/L (9 mol/L); N5 = 154 mg N/L (11 mol/L); N6 = 182 mg N/L (13 mol/L); N7 = 210 mg N/L (15 mol/L).

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

a) Chỉ tiêu sinh trưởng

Theo dõi ở giai đoạn 10, 20, 30, 40 và 50 ngày sau trồng (NST).

+ Số lá/cây: Tính từ lá non có cuống lá và phiến lá đã mở.

+ Diện tích lá: Đo chiều dài, chiều rộng phiến lá giữa lá lớn nhất của cây

Diện tích lá = Chiều dài □ Chiều rộng □ 3 □ Số lá/cây □ 0.7

b) Mức độ nhiễm bệnh hại

Theo dõi khi thu hoạch quả.

+ Tỷ lệ quả bị nhiễm bệnh mốc xám do nấm *Botrytis cinerea* gây ra.

+ Tỷ lệ quả bị nhiễm bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum acutatum* gây ra.

Tỷ lệ (%) = Số quả bị bệnh/tổng số quả thu hoạch.

c) Năng suất

Mỗi lần thu hoạch phân loại dâu thành 2 loại, đếm số quả và cân khối lượng của từng loại: Loại 1 (thương phẩm): có trọng lượng quả > 7 g, không dị dạng, sâu, bệnh; Loại 2: quả nhỏ, quả bị dị dạng, sâu, bệnh.

Tính trọng lượng trung bình quả, số quả/cây, năng suất quả, tỷ lệ quả thương phẩm đến sau trồng 8 tháng.

d) Chất lượng quả

+ Nồng độ đường được xác định bằng chỉ số khúc xạ.

+ Độ axit được xác định bằng cách chuẩn độ bằng natri hydroxit (NaOH).

+ Hàm lượng vi tamin C được xác định bằng phương pháp chuẩn độ dung dịch I ốt.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được phân tích phương sai bằng phần mềm Mstat C và dùng tiêu chuẩn Duncan để phân hạng giá trị trung bình ở mức $P = 0,05$.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành lặp lại 3 vụ liên tiếp từ tháng 7 năm 2014 đến tháng 12 năm 2015 trong nhà kính tại trường Đại học Đà Lạt.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tăng trưởng lá

Nitơ là một trong những nguyên tố dinh dưỡng ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng thân lá của cây dâu tây. Bảng 1 là số liệu thống kê của 3 vụ. Kết quả bảng 1 cho thấy tăng trưởng lá của dâu tây tỷ lệ thuận với nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng ở phạm vi 42 - 182 mg/L N, vượt quá ngưỡng này tăng nồng độ N không làm tăng trưởng thậm trí còn làm ức chế tăng trưởng.

Số lá/cây cao nhất ở nồng độ 182 mg/L N và thấp nhất ở nồng độ 42 và 70mg/L N ở tất cả các thời kỳ quan sát. Ở nồng độ 210 mg/L N ở giai đoạn trước 30 ngày sau trồng cho số lá/cây cao tương đương với ở nồng độ 182 mg/L nhưng đến giai đoạn 40 ngày sau trồng số lá/cây của nghiệm thức này lại thấp hơn điều này có thể do nồng độ N cao (210 mg/L N) đã ảnh hưởng xấu đến sự ra lá của cây. Kết quả này cũng tương tự kết quả nghiên cứu của Janisch, Andriolo, Toso, Santos và Souza (2012), việc tăng hàm lượng N trong dung dịch dinh dưỡng trong phạm vi 71,68 - 211,68 mg/L đã làm giảm tốc độ tăng trưởng của đế hoa, rễ và chỉ số diện tích lá của cây dâu tây. Haynes và Goh (1987) nghiên cứu trồng dâu tây trên đất cũng kết luận tỷ lệ đạm cao làm giảm đáng kể cả tốc độ tăng trưởng và năng suất.

Nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng không những ảnh hưởng đến số lượng lá mà còn ảnh hưởng đến diện tích lá của cây dâu tây. Diện tích lá đạt cao nhất ở nồng độ 182 mg/L N (Bảng 2) và thấp nhất ở nồng độ 42 mg/L N. Trong phạm vi nồng độ này diện tích lá tỷ lệ thuận với nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng. Quan sát thực tế cho thấy trong các nghiệm thức sử dụng dung dịch dưỡng có 42 - 70 mg/L N, cây có biểu hiện thiếu đạm khá rõ, lá có kích thước nhỏ và có màu xanh nhạt, đặc biệt sau trồng 5 - 6 tháng cây có biểu hiện thiếu N rất rết. Các lá già có cuống lá màu đỏ tía và phiến lá có màu đỏ rực, tương tự như triệu chứng thiếu N mà Ullio (2010),

Ulrich và cộng tác viên (1992) đã mô tả. Năng suất sinh khối, kích thước cây con và hàm lượng N trong cây bị hạn chế bởi mức N thấp nhất được áp dụng trong vườn ươm (Rodgers *et al.*, 1985). Khi quan sát số lượng thân bò Cantliffe và cộng tác viên (2007) cũng đã chỉ ra khi tăng nồng độ N trong phạm vi 40 - 160 mg/L N sẽ làm tăng đáng kể số lượng thân bò. Việc tăng hàm lượng N trong dung dịch dinh dưỡng trong phạm vi 71,68 - 211,68 mg/L đã làm giảm tốc độ tăng trưởng của đế hoa, rễ và chỉ số diện tích lá của cây dâu tây nhưng không ảnh hưởng đến sự phát sinh và tăng trưởng của thân bò.

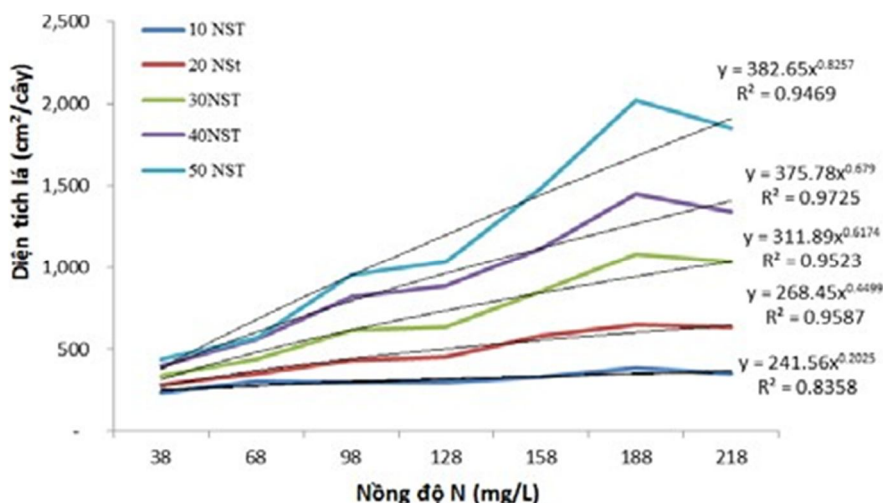
Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng đến số lá của cây dâu tây trồng trên giá thể tại Đà Lạt

Nồng độ N (mg/L)	Số lá /cây tại các thời điểm sau trồng (lá)				
	10 ngày NST	20 ngày NST	30 ngày NST	40 ngày NST	50 ngày NST
N1 = 42	5,3 c	5,9 c	7,1 e	7,9 c	8,8 d
N2= 70	5,2 c	5,8 c	6,9 e	8,2 c	9,2 d
N3= 98	5,1 c	5,9 c	7,5 de	9,1 b	10,6 c
N4= 126	5,2 c	6,2 bc	7,8 cd	9,8 b	11,3 bc
N5= 154	5,4 bc	6,5 ab	8,2 bc	9,8 b	11,5 bc
N6= 182	5,8 a	6,9 a	9,2 a	11,6 a	14,1 a
N7= 210	5,6 ab	6,5 ab	8,6 ab	9,9 b	12,1 b
CV (%)	2,91	4,67	4,5	4,25	5,04

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có chữ cái đi cùng giống nhau thì không khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

Sử dụng dung dịch dinh dưỡng có nồng độ N cao (210 mg/L) không những không cho sinh trưởng lá cao hơn mà chỉ ở mức tương đương hoặc thấp hơn so với nồng độ 182 mg/L N. Bón nhiều phân đạm có thể dẫn đến sinh trưởng thân lá quá mạnh và ít quả (Ulrich, Mostafa, Allen, and Davis, 1992). Bón dư phân đạm hoặc thường xuyên bón phân đạm trong điều kiện trời âm u, ít nắng, nhiệt độ ẩm áp có thể gây ra bệnh quả bạch tạng (Mark, 2012).

Tương tự như chỉ tiêu số lượng lá/cây, diện tích lá cũng có tương quan rất chặt với nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng. Tại các thời điểm các phương trình hồi quy đều được thiết lập với hệ số tương quan r^2 đều lớn hơn 0,95 trừ phương trình hồi quy tại thời điểm 10 ngày sau trồng có hệ số tương quan thấp hơn, $r^2 = 0.83$ (Hình 1).



Hình 1. Tương quan giữa nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng và diện tích lá/cây của dâu tây trồng trên giá thể trong nhà màng tại Đà Lạt

3.2. Năng suất quả

Năng suất quả dâu tây bị ảnh hưởng đáng kể bởi nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng và phù hợp với các số liệu tăng trưởng lá của cây dâu ở bảng 2 và bảng 3. Số quả/cây tăng theo nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng, số quả/cây đạt cao nhất khi sử dụng dung dịch dinh dưỡng có 182 mg/L N và thấp nhất là nghiệm thức có 42 mg/L N. Số quả/cây của nghiệm thức này thấp hơn 2,4 lần so với nghiệm thức có 182 mg/L N. Trọng lượng trung bình quả thấp nhất là nghiệm thức 42 mg/L N cho khối lượng quả thấp nhất chỉ đạt 8,5 g và kế đó là nghiệm thức có 70 mg/L N cho khối lượng quả trung bình 10,3 g. Các nồng độ N còn lại cho khối lượng quả tương đương nhau. Năng suất quả/cây tăng theo nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng tăng tuy nhiên khi tăng nồng độ N lớn hơn 182 mg/L thì năng suất không tăng mà có xu hướng giảm. Papadopoulos (1987) đã kiểm tra nồng độ của N từ 50 đến 150 mg/L trong dung dịch dinh dưỡng và chỉ ra năng suất thu được cao nhất ở nồng độ 100 mg/L N, ở mức 150 mg/L N, năng suất đã giảm đáng kể. Kết quả nghiên cứu của Andriolo và cộng tác viên (2011) cho thấy trong dải nồng độ N từ 91 đến 175 mg/L, năng suất và kích thước quả đạt cao nhất ở nồng độ 124,6 mg/L.

Darnell and Stutte (2001) đã sử dụng nồng độ N trong phạm vi 52 - 210 mg/L N, trong kỹ thuật màng dinh dưỡng, đã chỉ ra có thể giảm nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng, mà không làm giảm năng suất của dâu tây. Kết quả ở hình 2 cho thấy năng suất quả của dâu tây có tương quan với nồng độ N (mg/L) trong dung dịch dinh dưỡng, với phương trình hồi quy bậc hai là $Y = -0.0211x^2 + 7.9628x - 73.177$ và $R^2 = 0.9797$. Đường biểu diễn cho phương trình trên được chia thành hai đoạn khác biệt nhau:

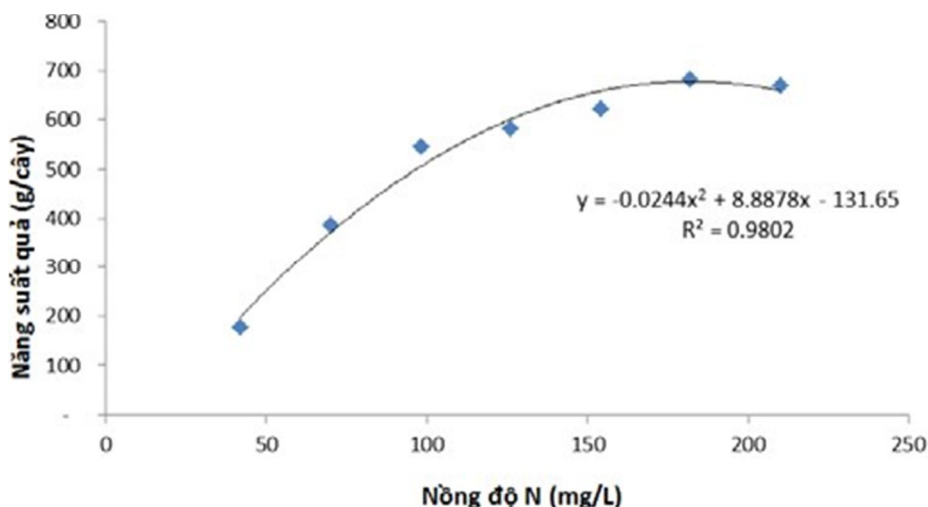
Phạm vi nồng độ N <154 mg/L, đường biểu diễn có độ dốc lớn, chứng tỏ sự thay đổi nồng độ N trong phạm vi này có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất; phạm vi nồng độ N từ 154 - 210 mg/L, đường biểu diễn gần như song song với trục hoành, chứng tỏ sự thay đổi nồng độ N trong phạm vi này ảnh hưởng không nhiều đến năng suất dâu tây.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng đến năng suất dâu tây trồng trên giá thể tại Đà Lạt

Nồng độ N (mg/L)	Số quả (quả)	P quả (g)	P quả/cây (g)	Tỷ lệ quả thương phẩm (%)
N1 = 42	21,0 e	8,5 c	178 f	52,80 c
N2 = 70	37,6 d	10,3 b	386 e	74,69 b
N3 = 98	41,6 cd	13,2 a	546 d	83,53 a
N4 = 126	43,6 bcd	13,4 a	584 cd	83,58 a
N5 = 154	46,4 abc	13,5 a	624 bc	86,53 a
N6 = 182	51,2 a	13,4 a	684 a	84,10 a
N7 = 210	49,2 ab	13,7 a	670 ab	82,18 a
CV (%)	7,77	5,09	5,67	4,26

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có chữ cái đi cùng giống nhau thì không khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

Dung dịch dinh dưỡng có nồng độ N thấp, 38 và 68 mg/L, cho khối lượng quả trung bình thấp vì vậy tỷ lệ quả thương phẩm cũng thấp nhất chỉ đạt 50,82% và 74,69% tương ứng, các nồng độ N còn lại cho tỷ lệ quả thương phẩm không khác nhau. Kết quả nghiên cứu của Cantliffe và cộng tác viên (2007) cũng chỉ ra năng suất quả thương phẩm không bị ảnh hưởng bởi nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng (40 - 160 mg/L).



Hình 2. Tương quan giữa nồng độ N trong dung dịch dưỡng và năng suất dưa tây trồng trên giá thể trong nhà màng tại Đà Lạt

3.3. Chất lượng quả

Kết quả ở bảng 3 cho thấy nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng thấp (42 và 70 mg/L) cho hàm lượng đường trong quả thấp nhất (6,00 và 6,38°Brix), các nồng độ N còn lại cho hàm lượng các chất hòa tan cao nhưng không có sự khác biệt giữa các nồng độ N. Hàm lượng vitamin C trong quả đạt cao nhất ở nồng độ N = 98 mg/L (75,5 mg/100 g trọng lượng tươi), khi nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng cao hơn mức này cho hàm lượng vitamin C trong quả giảm. Mengel & Kirkby (1978) có kết quả tương tự và lý giải điều này là do sự gia tăng khả năng hấp thụ nước của cây cũng như trong quả. Kết quả nghiên cứu của D’Anna và cộng tác viên (2003) cũng khẳng định liều lượng N thấp (120 và 170 kg/ha) cho quả cứng nhất (735 g), với hàm lượng đường (7,3°Brix) và hàm lượng vitamin C đạt cao nhất (53 mg/100g trọng lượng tươi), quả có màu đỏ cam rất tươi sáng. Rodas và cộng tác viên (2013) cũng kết luận hàm lượng các chất trong quả và màu sắc quả bị ảnh hưởng bởi các liều lượng phân đạm.

Hương vị trong rau quả là sự kết hợp của cảm nhận của lưỡi (vị), chủ yếu được xác định bởi tỷ lệ đường/ axit và cảm nhận của mũi (mùi thơm), do chất hữu cơ dễ bay hơi (Dirinck *et al.*, 1977). Theo kết quả nghiên cứu của MacNaeidhe (2001), tỷ lệ đường/axit nằm trong phạm vi từ 8 đến 11 cho hương vị quả dưa tây tốt nhất. Tuy nhiên, hương vị có thể bị ảnh hưởng bởi tổng nồng độ đường và axit có trong quả, hương vị của quả kém khi nồng độ đường và axit trong quả thấp mặc dù tỷ lệ có thể nằm trong phạm vi trên. Như vậy, nồng độ N = 210 mg/L cho tỷ lệ đường/axit cao nhất, vượt ra khỏi phạm vi 8 - 11 vì vậy cho hương vị kém. Nghiệm thức N = 42 mg/L và N = 70 mg/L có tỷ lệ đường/axit nằm trong phạm

vi 8 - 11, nhưng nồng độ đường và axit trong quả thấp hơn hẳn các nghiệm thức còn lại nên cho hương vị kém hơn.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng đến chất lượng dưa tây trồng trên giá thể tại Đà Lạt

Nồng độ N (mg/L)	Hàm lượng đường (°Brix)	VTM C (mg/100g)	Tỷ lệ đường/axit
N1 = 42	6,00 b	65,8 c	9,12
N2 = 70	6,38 b	70,3 b	9,08
N3 = 98	7,13 a	75,5 a	9,44
N4 = 126	7,50 a	68,9 b	10,89
N5 = 154	7,50 a	68,4 b	10,96
N6 = 182	7,38 a	68,9 b	10,71
N7 = 210	7,25 a	51,3 d	14,13
CV (%)	2,52	1,53	

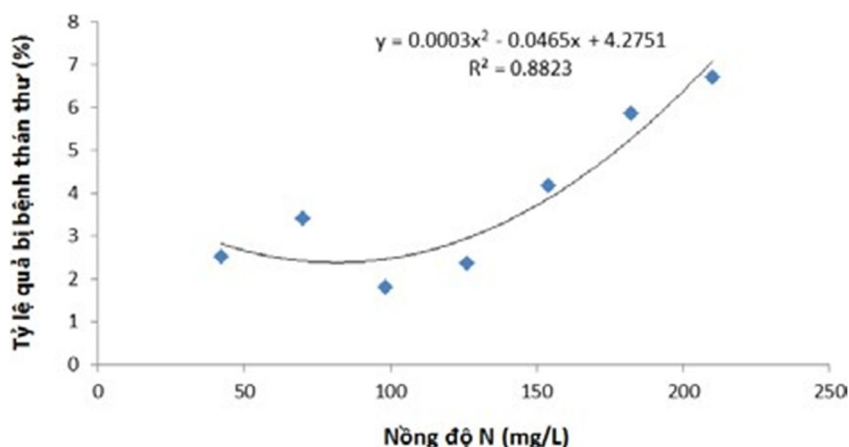
Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có chữ cái đi cùng giống nhau thì không khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

3.4. Nấm bệnh hại

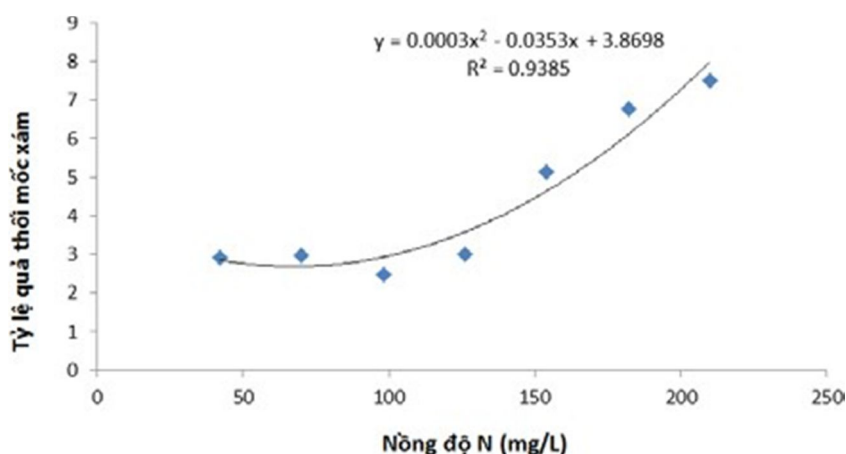
Nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng không những ảnh hưởng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của quả mà còn ảnh hưởng đến khả năng kháng bệnh của dưa tây. Kết quả hình 3 và 4 cho thấy nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng cao đã làm tăng tỷ lệ quả bị thối mốc xám do nấm *Botrytis cinerea* và thán thư do nấm *Colletotrichum acutatum*. Nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng tương quan chặt với tỷ lệ quả bị thối mốc xám do nấm *Botrytis cinerea* theo phương trình $y = 0.0003x^2 - 0.0353x + 3.8698$ với $R^2 = 0.9385$ và thán thư do

nấm *Colletotrichum acutatum* theo phương trình $y = 0.0003x^2 - 0.0465x + 4.2751$ với $R^2 = 0.8823$. Trong phạm vi nồng độ N từ 42 - 126 mg/L, hai đường biểu diễn gần như song song với trục hoành và phạm vi nồng độ N từ 126 - 210 mg/L hai đường biểu diễn có độ dốc lớn. Điều này chứng tỏ việc tăng nồng độ N trong phạm vi 126 - 210 mg/L sẽ làm gia

tăng nhanh tỷ lệ nhiễm hai nấm bệnh này trên quả. Walter và cộng tác viên (2008) đã chỉ ra cây dâu tây rất mẫn cảm với bệnh tật như thối mốc xám quả và bệnh thán thư, bệnh có thể phát triển mạnh khi lượng đạm dư thừa. Trong nghiên cứu này các tác giả cũng chỉ ra sự nhạy cảm với nấm bệnh hại của cây bị ảnh hưởng bởi cả nồng độ N và các nguồn N.



Hình 3. Tương quan giữa nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng và bệnh thán thư trên quả dâu tây trồng trên giá thể trong nhà màng tại Đà Lạt



Hình 4. Tương quan giữa nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng và bệnh thối mốc xám trên quả dâu tây trồng trên giá thể trong nhà màng tại Đà Lạt

IV. KẾT LUẬN

- Nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng có tương quan chặt chẽ với sự tăng trưởng lá và năng suất dâu tây. Dung dịch dinh dưỡng có nồng độ N nằm trong phạm vi 154 - 182 mg/L cho sinh trưởng thân lá và năng suất cao nhất.

- Chất lượng quả bị ảnh hưởng nhiều bởi nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng. Nồng độ N nằm trong phạm vi 98- 182 mg/L cho chất lượng quả tốt nhất.

- Tỷ lệ nhiễm bệnh thối mốc xám do nấm *Botrytis cinerea* và thán thư do nấm *Colletotrichum acutatum*

trên quả tỷ lệ nghịch với nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng. Nồng độ N nằm trong phạm vi 42 - 126 mg/L có tỷ lệ quả nhiễm hai nấm bệnh trên thấp nhất.

Nồng độ N trong dung dịch dinh dưỡng tối ưu trong sản xuất dâu tây là 154 mg/L.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Andriolo, J. L., Erpen, L., Cardoso, F. L., Cocco, C., Casagrande, G. S., & Jänisch, D. I., 2011. Nitrogen levels in the cultivation of strawberries in soilless culture. *Horticultura Brasileira*, 29 (4): 516-519.

- Cantliffe, D. J., Castellanos, J. Z., & Paranjpe, A. V.**, 2007. *Yield and quality of greenhouse-grown strawberries as affected by nitrogen level in coco coir and pine bark media*. Paper presented at the Proc. Fla. State Hort. Soc.
- D'Anna, F., Incalcaterra, G., Moncada, A., & Miceli, A.**, 2003. *Effects of different electrical conductivity levels on strawberry grown in soilless culture*. Paper presented at the International Symposium on Managing Greenhouse Crops in Saline Environment 609.
- Deng, X., & Woodward, F.**, 1998. The growth and yield responses of *Fragaria ananassa* to elevated CO₂ and N supply. *Annals of Botany*, 81(1), 67-71.
- Dirinck, P., Schreyen, L., & Schamp, N.**, 1977. Aroma quality evaluation of tomatoes, apples, and strawberries. *Journal of agricultural and food chemistry*, 25(4), 759-763. doi:10.1021/jf60212a039.
- Haynes, R., & Goh, K.**, 1987. Effects of nitrogen and potassium applications on strawberry growth, yield and quality. *Communications in Soil Science & Plant Analysis*, 18 (4), 457-471.
- Janisch, D. I., Andriolo, J. L., Toso, V., Santos, K. G. F. d., & Souza, J. M. d.**, 2012. Nitrogen for growth of stock plants and production of strawberry runner tips. *Bragantia*, 71 (3): 394-399.
- Lieten, F.**, 1999. Guideline for nutrient solutions, peat substrate and leaf values of "Elsanta" Strawberries. Communication Cost Action 836 Integrated research in berries. Paper presented at the 2th meeting Wg4. *Nutrition and soilless culture*. Versailles.
- MacNaeidhe, F.**, 2001. *The Effect of Nutrition on the Flavour of Strawberries Grown under Protection*: Soft Fruit and Beekeeping Research Centre.
- Mark, B.**, 2012. *Albino Strawberry Fruit*. Strawberries and Caneberries.
- Mengel, K., & Kirkby, E. A.**, 1978. *Principles of plant nutrition*.
- Papadopoulos, I.**, 1987. Nitrogen fertigation of greenhouse-grown strawberries. *Fertilizer Research*, 13 (3): 269-276.
- Rodas, C. L., Pereira da Silva, I., Toledo-Coelho, V., Guimarães-Ferreira, D., de Souza, R. J., & Guedes de Carvalho, J.**, 2013. Chemical properties and rates of external color of strawberry fruits grown using nitrogen and potassium fertigation. *IDESIA (Chile)*, 31 (1): 53-58.
- Rodgers, C., Izsak, E., Kafhafi, U., & Izhar, S.**, 1985. Nitrogen rates in strawberry (*Fragaria ananassa*) nursery on growth and yield in the field. *Journal of plant nutrition*, 8 (2): 147-162.
- Ullio, L.**, 2010. Strawberry fertiliser guide. *State of New South Wales through Department of Industry and Investment (Industry & Investment NSW)*, 941: 1-9.
- Ulrich, A., Mostafa, M., Allen, W. W., & Davis, P. A.**, 1992. *Strawberry deficiency symptoms: a visual and plant analysis guide to fertilization*. Retrieved from University of California, Division of Agriculture and Natural.
- Walter, M., Braithwaite, B., Smith, B., & Langford, G.**, 2008. Nutrient nitrogen management for disease control in strawberry. *New Zealand Plant Protection*, 61: 70-79.
- Yin, X., Lantinga, E. A., Schapendonk, A. H., & Zhong, X.**, 2003. Some quantitative relationships between leaf area index and canopy nitrogen content and distribution. *Annals of Botany*, 91(7), 893-903.

Effects of nitrogen level in nutrition solution on growth, yield and quality of strawberries planting in net house at Da Lat

Cao Thi Lan, Nguyen Van Ket, Ngo Quang Vinh

Abstract

The experiment studied the effect of N level in nutrient solution on growth, yield and quality of strawberry fruit was conducted in plastic house in Da Lat. Strawberry seedlings are grown on potted pots containing mixtures of rice husk and cocopeat in proportion 1 : 3. The experiment was designed in completely randomized block with 7 treatments, 3 repetitions. Experimental results showed that the concentration of N in the nutrient solution was strongly correlated with leaf growth and strawberry yield. The leaf stalk growth and yield were highest in nutrient solution with N concentration of 154 - 182 mg/L. Fruit quality was greatly affected by the concentration of N in the nutrient solution. The N concentration of 98 - 182 mg/L could give the best fruit quality. The N concentration of 98 mg/L produced the highest fruit quality and was equivalent to the concentration of N = 182 mg/L. The rate of infected fruits of gray mold rot caused by *Botrytis cinerea* and anthracnose due to *Colletotrichum acutatum* in fruit was inversely proportional to the N concentration in nutrient solution. The N concentration of 98 mg/L had the lowest rate of two infected fungi on fruits.

Keyword: Strawberry, nitrogen level, solution, substrate

Ngày nhận bài: 9/12/2018

Ngày phản biện: 16/12/2018

Người phản biện: TS. Lê Thị Thanh Thủy

Ngày duyệt đăng: 11/1/2019