

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH**

HOÀNG ANH TUẤN

**XÁC ĐỊNH NHU CẦU MỘT SỐ NGUYÊN TỐ ĐA LƯỢNG
Ở CÁC GIAI ĐOẠN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN
CỦA CÂY DƯA LÊ (*Cucumis melo* L.)
TRỒNG TRONG NHÀ MÀNG**

Chuyên ngành: Khoa học cây trồng
Mã số: 9.62.01.10

LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

TP. HỒ CHÍ MINH – 2018

Công trình được hoàn thành tại:
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH

Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS. TS. Phan Thanh Kiêm
2. TS. Phạm Hữu Nhượng

Phản biện 1:
Phản biện 2:
Phản biện 3:

Luận án được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Trường tại
Trường Đại học Nông lâm TP. Hồ Chí Minh

Vào hồi giờ ngày tháng năm

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Trường Đại học Nông lâm TP. Hồ Chí Minh
- Thư viện Quốc gia Hà Nội

MỞ ĐẦU

Tính cấp thiết của đề tài

Dưa lê là một trong những loại quả có giá trị cao về mặt dinh dưỡng và rất tốt cho sức khỏe. Quả dưa lê chứa các chất chống oxy hóa dạng polyphenol giúp phòng chống bệnh ung thư và tăng cường hoạt động miễn dịch giảm các nguy cơ về bệnh tim mạch. Về mặt kinh tế, dưa lê là một trong những loại quả có giá bán cao, thị trường tiêu thụ ổn định. Tuy nhiên, kỹ thuật trồng dưa lê khó hơn nhiều so với trồng các loại dưa khác, nhất là trong mùa mưa. Để giải quyết vấn đề này, một số kỹ thuật canh tác tiên tiến đã được ứng dụng vào sản xuất trong thời gian gần đây để thay thế dần kiểu canh tác truyền thống. Trong đó, có kỹ thuật trồng trên giá thể trong nhà màng, sử dụng công nghệ tưới nhỏ giọt. Tuy nhiên, quản lý dinh dưỡng cây trồng là một trong những lĩnh vực còn hạn chế nhất trong kỹ thuật canh tác không sử dụng đất (Jones, 1997). Vì vậy, việc xác định nhu cầu một số nguyên tố đa lượng của cây dưa lê, phân tích ảnh hưởng, mối quan hệ giữa nồng độ đạm, lân, kali, canxi trong dung dịch, quá trình tích lũy chất khô với năng suất và chất lượng dưa lê để làm cơ sở đề xuất quy trình quản lý dinh dưỡng phù hợp cho cây dưa lê trồng trong nhà màng tại TP. Hồ Chí Minh là cần thiết.

Mục tiêu của đề tài

- Xác định được ảnh hưởng của các nồng độ đạm, lân, kali, canxi trong dung dịch tưới đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô của cây dưa lê và mối quan hệ giữa chúng với năng suất, độ Brix của quả dưa lê.
- Xác định được nhu cầu dinh dưỡng theo từng giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây dưa lê.
- Đề xuất được quy trình quản lý dinh dưỡng cho cây dưa lê trồng trên giá thể kết hợp công nghệ tưới nhỏ giọt trong nhà màng tại khu vực TP. Hồ Chí Minh.

Đối tượng nghiên cứu

Nồng độ đạm, lân, kali và canxi trong dung dịch dinh dưỡng; hàm lượng một số nguyên tố đa lượng trong cây; quá trình tích lũy chất khô; năng suất và chất lượng của giống dưa lê Taka và Sweet 695 trồng trên giá thể kết hợp công nghệ tưới nhỏ giọt trong điều kiện nhà màng tại huyện Củ Chi, TP. Hồ Chí Minh.

Giới hạn nghiên cứu

Sự hấp thu dinh dưỡng của cây trồng nói chung và dưa lê nói riêng chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như môi trường dinh dưỡng, nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm, đặc tính giống, thời vụ trồng. Trong phạm vi nghiên cứu của đề tài chỉ mới đề cập tới ảnh hưởng của một số nồng độ các chất dinh dưỡng trong dung dịch tưới đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, quá trình tích lũy chất khô ở các giai đoạn sinh trưởng của cây dưa lê và phân tích mối quan hệ giữa chúng với một số chỉ tiêu năng suất, chất lượng của quả dưa lê.

Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

Cung cấp được các dữ liệu khoa học về sự hấp thu dinh dưỡng, tích lũy chất khô của cây dưa lê dưới ảnh hưởng của nồng độ đạm, lân, kali và canxi trong dung dịch dinh dưỡng.

Phân tích được mối quan hệ giữa chúng với năng suất và độ Brix. Cung cấp các dữ liệu khoa học về nhu cầu một số nguyên tố đa lượng của cây dưa lê.

Đề xuất được quy trình quản lý dinh dưỡng cho cây dưa lê trồng trên giá thể kết hợp công nghệ tưới nhỏ giọt trong nhà màng, phù hợp với định hướng phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao trong giai đoạn hiện nay.

Đóng góp mới của luận án

Các kết quả nghiên cứu đã minh chứng được ảnh hưởng của nồng độ đạm, lân, kali, canxi trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu đạm, lân, kali, canxi, magiê và tích lũy chất khô của cây dưa lê.

Đã xác định được nhu cầu về một số nguyên tố đa lượng của cây dưa lê theo các giai đoạn sinh trưởng và phát triển.

Trên cơ sở về nhu cầu dinh dưỡng của cây, phân tích tương quan và hồi quy các mối quan hệ, đã xây dựng được quy trình quản lý dinh dưỡng theo bốn giai đoạn sinh trưởng và phát triển khác nhau của cây dưa lê trồng trên giá thể trong nhà màng

Bố cục của luận án

Luận án gồm 157 trang, có 3 chương, 35 bảng số liệu và 24 hình. Có 92 tài liệu với 4 tài liệu tiếng Việt, 88 tài liệu tiếng Anh được tham khảo.

Các chữ viết tắt

NST: ngày sau trồng; NSTT: năng suất thực thu

Chương 1 TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Giới thiệu về cây dưa lê

Dưa lê thuộc giới Plantae, ngành Magnoliophyta, lớp Dicotyledoneae, bộ Cucurbitales, họ Cucurbitaceae, chi *Cucumis*, loài *melo*, phân loài *melo*. Dưa lê thuộc loại cây thân thảo, có thân bò trên mặt đất hoặc leo. Thân mảnh có thể dài trên 3 m, phủ lông mịn, có các tua và góc cạnh ở mặt cắt ngang. Cây dưa lê phát triển tốt trong điều kiện khí hậu ẩm và khô, nhiều ánh sáng. Nhiệt độ để cây phát triển thích hợp 18 – 28°C. Dưa có thể chịu được nhiệt độ lên tới 40°C nhiều giờ mỗi ngày. Độ ẩm cao làm cây chậm phát triển, ảnh hưởng đến chất lượng quả và gây ra các bệnh trên lá (Grubben và ctv, 2004).

1.2. Tình hình sản xuất dưa lê trên thế giới

Theo số liệu thống kê của FAO, trong năm 2016, tổng diện tích thu hoạch của cây dưa lê trên toàn thế giới đạt 1,25 triệu ha. Trong đó, châu Á luôn là khu vực dẫn đầu với diện tích đạt 0,91 triệu ha, chiếm gần 73% diện tích thu hoạch của toàn thế giới (FAOSTAT, 2018). Năng suất trung bình toàn thế giới đạt 23,54 tấn/ha (giai đoạn 2009-2012). Trong đó, châu Á có năng suất trung bình cao nhất 24,21 tấn/ha. Giai đoạn 2014 – 2016 năng suất trung bình vùng châu Á tăng lên đạt 29,06 tấn/ha (FAOSTAT, 2018). Tại Việt Nam, những năm 2007 – 2008 diện tích dưa lê chủ yếu trồng ngoài đồng, nhiều nhất ở hai tỉnh Tiền Giang với khoảng 20 ha và Long An với khoảng 13 ha. Hiện nay, diện tích dưa lê trồng ngoài đồng khoảng 80

– 100 ha. Diện tích trồng dưa lê trong nhà màng những năm 2007 – 2008 chỉ khoảng 2 ha thì nay đã tăng lên trên 250 ha. Trong đó, TP. Hồ Chí Minh có khoảng 40 ha trồng dưa lê, Đồng Nai khoảng 16 ha. Năng suất dưa lê trung bình ở Việt Nam trồng trong nhà màng đạt từ 22 đến 30 tấn/ha. Năng suất dưa lê cao nhất đạt khoảng 40 tấn/ha tại một số vùng trồng như Tây Ninh, Bình Phước.

1.3. Cơ chế hấp thu dinh dưỡng của cây trồng

Có hai cơ chế khác nhau đã được đưa ra để giải thích sự hấp thu muối khoáng từ môi trường đất vào tế bào rễ. Cơ chế hấp thu muối hoặc ion không qua trung gian hay hấp thu thụ động và cơ chế hấp thu qua trung gian hay hấp thu chủ động (Singh, 2014; Kantharaj, 2014).

1.4. Quản lý dung dịch dinh dưỡng

Dung dịch dinh dưỡng thích hợp sẽ cung cấp cho cây các nguyên tố chính xác để cho năng suất hoặc chất lượng cao nhất và giảm sự xâm nhiễm của các yếu tố bất lợi. Theo Sánchez (2009), việc quản lý và kiểm soát không đầy đủ thành phần dung dịch dinh dưỡng có thể dẫn tới hậu quả sử dụng quá cao hoặc quá thấp nồng độ của dung dịch dinh dưỡng, hoặc dẫn tới thành phần các ion bị mất cân bằng. Cơ sở quan trọng để quản lý dung dịch dinh dưỡng là biết được sự hấp thu dinh dưỡng của cây. Để thực hiện điều này cần sử dụng các phương pháp đo sự hấp thu dinh dưỡng, bằng hai cách: (1) Đo lượng dinh dưỡng đã sử dụng trong môi trường rễ và (2) Xác định hàm lượng dinh dưỡng trong cây qua phân tích cây trồng.

1.5. Hấp thu chất dinh dưỡng của dưa lê và một số yếu tố ảnh hưởng đến sự hấp thu chất dinh dưỡng, tích lũy chất khô, năng suất, chất lượng dưa lê

1.5.1. Ảnh hưởng của một số nguyên tố dinh dưỡng đa lượng và kỹ thuật canh tác đến sự hấp thu chất dinh dưỡng của cây dưa lê

Theo Melo và ctv (2013), dưa lê trồng trong bầu giá thể gồm cát và vỏ lạc (tỷ lệ 1:1) có thứ tự hấp thu các nguyên tố như sau: $N > Ca > K > P > Mg$. Theo Jifon (2012), dưa lê hấp thu K nhiều nhất tiếp đến là N và sau đó là Ca. Lin và Huang (2003) cho rằng, nhu cầu các nguyên tố N, K, Ca, Mg lớn nhất ở giai đoạn phát triển quả. Melo và ctv (2013) báo cáo rằng, tại thời điểm thu hoạch, tích lũy đạm trong cây đạt 5,87 g/cây (117,4 kg N/ha). Trong đó, quả là bộ phận tích lũy đạm nhiều nhất, tiếp theo là lá và thân. Tích lũy đạm ở lá vào giai đoạn 28 NST đạt 1,53 g/cây. Trong thân ở giai đoạn 16 NST đạt 0,37 g/cây. Trong quả tích lũy đạm đạt cao nhất 3,39 g/cây ở thời điểm thu hoạch. Theo nghiên cứu của Nerson và ctv (1988), tình trạng khủng hoảng do thiếu hụt N làm giảm nồng độ N rõ rệt trong lá và thân dưa lê giai đoạn cây con. Gadomska (2009) chỉ ra rằng, hàm lượng một số nguyên tố đa lượng (g/kg chất khô) N: P: K: Ca: Mg giống Malaga F1 không phủ màng là 1,42: 0,50: 4,22: 0,23: 0,39; có phủ màng PE màu đen là 0,98: 0,39: 4,18: 0,22: 0,34.

Theo Sanchez (2007), hàm lượng lân được xem là đủ cho cây dưa lê thay đổi từ 0,25 từ 0,40%. Còn Melo và ctv (2013) cho rằng, thời điểm thu hoạch hàm lượng lân đạt cao nhất với 0,91 g/cây (18,24 kg/ha). Theo Chen và ctv (2013), hấp thu lân trong cây dưa lê giai đoạn hình thành quả đạt cao nhất ở ruộng bón phân nhiều và thấp nhất ở ruộng bón phân ít. Mendoza-Cortez và ctv (2014) báo cáo rằng, hàm lượng lân trong lá tương quan tuyến tính với liều lượng P_2O_5 . Tình trạng khủng hoảng do thiếu P làm giảm có ý nghĩa hàm lượng P

trong thân và lá dưa lê ở giai đoạn cây con (Nerson và ctv, 1988). Nồng độ lân trong dung dịch tưới tăng có ảnh hưởng làm tăng sự hấp thu lân của cây dưa lê (Martuscelli và ctv, 2015).

Melo và ctv (2013) cho rằng, kali được tích lũy liên tục cho đến cuối vụ và đạt cao nhất với 2,89 g/cây (57,8 kg/ha). Hàm lượng kali ở lá đạt cao nhất (0,61 g/cây) ở giai đoạn 30 NST. Hàm lượng kali trong quả đạt cao nhất với 2,54 g/cây vào cuối vụ. Theo Gadomska (2009), lượng kali trong quả thay đổi từ 3,32 đến 5,41 g/kg chất khô.

Theo Melo và ctv (2013), lượng canxi tích lũy trong cây đạt tối đa là 5,76 g/cây (115,2 kg Ca/ha). Sự tích lũy canxi lớn nhất xảy ra ở lá. Thiếu hụt canxi có thể dẫn tới thiếu hụt kali ở trong cây (Resh, 2013). Sự hấp thu đạm, lân và kali cao hơn ở các nghiệm thức tưới nồng độ canxi cao (Salas và ctv, 2005). Theo Gadomska (2009), hàm lượng magiê của dưa lê thay đổi từ 0,15 đến 0,31 g/kg chất khô.

1.5.2. Ảnh hưởng của một số nguyên tố dinh dưỡng đa lượng đến sự tích lũy chất khô, năng suất và chất lượng dưa lê

Chen và ctv (2013) cho rằng, quá trình tích lũy chất khô ở giai đoạn phát triển thân lá giữa các nghiệm thức bón các mức phân khác nhau không có sự sai khác có ý nghĩa. Tích lũy chất khô trong cây dưa lê trồng trên đất không chịu ảnh hưởng của các mức phân đạm và kali khác nhau (Damasceno và ctv, 2012). Tuy nhiên, đạm có ảnh hưởng làm giảm độ chắc thịt quả (Silva và ctv, 2007a). Bón dư đạm cho thấy chất lượng quả dưa lê bị ảnh hưởng (Castellanos và ctv, 2012). Rodriguez và ctv (2005) không tìm thấy sự thay đổi hàm lượng đường trong quả dưa Galia khi tăng nồng độ đạm trong dung dịch từ 80 đến 240 ppm. Coelho và ctv (2002) cho rằng, các mức đạm khác nhau không ảnh hưởng đến tổng chất rắn hòa tan trong quả dưa lê ở trong điều kiện trồng trong nhà kính và trồng ngoài đồng. Trong khi theo Kirnak và ctv (2005), liều lượng đạm bón cho cây thường có ít hoặc không có ảnh hưởng đến tổng chất rắn hòa tan. Bón đạm ở mức thấp nhất làm giảm năng suất quả khoảng 21% trong khi làm tăng cao nhất quá trình sinh trưởng sinh dưỡng (Castellanos và ctv, 2011). Lân không ảnh hưởng đến tổng chất rắn hòa tan trong quả dưa lê (Silva và ctv, 2007a; Luis và ctv, 2011). Tại mức bón là 234, 351 mg/L kali, tổng các chất rắn hòa tan, đường sucrose, hàm lượng K tăng có ý nghĩa trong thịt quả (Tang và ctv, 2012). Bổ sung kali lên tới 600 mg/L có thể cải thiện chất lượng quả mà không làm ảnh hưởng đến năng suất (Demiral và Köseoglu, 2005). Faria và ctv (2004) cho rằng, nồng độ canxi khác nhau không ảnh hưởng đến khối lượng quả và hàm lượng dinh dưỡng trong lá của dưa lê trồng trong nhà kính.

Chương 2

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Nội dung 1: Xác định lượng dung dịch dinh dưỡng cây dưa lê sử dụng qua các giai đoạn sinh trưởng khác nhau.

Nội dung 2: Ảnh hưởng của các nồng độ đạm, lân, kali, canxi trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê.

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của các nồng độ đạm trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê.

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của các nồng độ lân trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê.

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của các nồng độ kali trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê.

Thí nghiệm 4: Ảnh hưởng của các nồng độ canxi trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê.

2.2. Vật liệu và phương tiện nghiên cứu

Giống dưa lê: gồm các giống Taka có nguồn gốc từ Nhật Bản do Công ty Nông Phát cung cấp và giống Sweet 695 có nguồn gốc từ Malaysia do Công ty Ngọc Long Châu cung cấp.

Hóa chất pha dinh dưỡng: hóa chất dùng pha dung dịch dinh dưỡng gồm các loại: KNO_3 , KH_2PO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (xuất xứ từ Israel); $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 , Na_2MoO_4 (Trung Quốc); K_2SO_4 (Bi); $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (Canada); H_3BO_3 (Nga); MgSO_4 , Fe-EDTA, Cu-EDTA, Zn-EDTA, Mn-EDTA (Ấn Độ).

Giá thể trồng cây: mụn dừa đã được xử lý để loại bỏ các chất chát, muối bằng hệ thống xử lý kiểu phun mưa liên tục 6 – 8h mỗi ngày đến khi độ dẫn điện dung dịch (EC) của nước xả có giá trị $< 50 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Hệ thống tưới nhỏ giọt: hệ thống tưới nhỏ giọt dạng đầu cắm của Netafim được điều khiển tưới thông qua bộ hẹn giờ và van điện từ. Mỗi bầu nilon trồng 1 cây và sử dụng 1 đầu cắm nhỏ giọt/bầu.

Chậu trồng: Sử dụng chậu nhựa có nắp đậy, thể tích chậu 6 lít để thực hiện thí nghiệm xác định lượng dung dịch dinh dưỡng cây dưa lê sử dụng qua các giai đoạn sinh trưởng (nội dung 1); Sử dụng bầu nilon 2 mặt (thể tích bầu 8,2 lít) để thực hiện các thí nghiệm từ 1 đến 4 của nội dung 2.

Điều kiện nhiệt và ẩm độ: Tháng 7 – 9/2014, nhiệt độ trung bình trong nhà màng $29,7 - 31,1^\circ\text{C}$, ẩm độ trung bình $67,4 - 72,4\%$. Tháng 2 – 4/2016, nhiệt độ trung bình trong nhà màng $30,3 - 34,4^\circ\text{C}$, ẩm độ trung bình $59,9 - 63,2\%$, Tháng 6 – 8/2016, nhiệt độ trung bình trong nhà màng $30,0 - 31,8^\circ\text{C}$, ẩm độ trung bình $72,0 - 77,5\%$.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Nội dung 1. Xác định lượng dung dịch dinh dưỡng cây dưa lê sử dụng qua các thời kỳ khác nhau

Quy mô thí nghiệm: Thí nghiệm thực hiện 7 – 9/2014 trên giống Taka, tổng số chậu thí nghiệm 60 chậu (20 chậu x 3 hàng), mỗi chậu trồng 1 cây. Khoảng cách trồng $1,2\text{m} \times 0,35\text{m}$.

Phương pháp thực hiện: Hạt giống Taka được gieo trên khay xếp loại 50 lỗ/khay. Khi cây con được 10 ngày tuổi, chuyển sang trồng trong chậu (thể tích chậu 6 lít) theo phương pháp trồng cây trong dung dịch. Mỗi chậu có nắp đậy và trên nắp đục lỗ đường kính 8 cm. Sử dụng các ly nhựa được đục lỗ đường kính 2 mm với khoảng cách các lỗ 10 mm, chứa giá thể mụn dừa đã qua xử lý để trồng cây. Khoảng cách trồng $1,2\text{m} \times 0,35\text{m}$.

Công thức dinh dưỡng sử dụng cho thí nghiệm có thành phần như sau: đạm (tính theo N) 170 ppm; lân (tính theo P) 50 ppm; kali (tính theo K) 240 ppm; canxi 165 ppm; magiê 50 ppm; Fe 2,5 ppm, Mn 0,8 ppm, Cu 0,2 ppm, Zn 0,3 ppm, B 0,35 ppm, Mo 0,06 ppm. Đây cũng là công thức cơ sở dùng chung cho các thí nghiệm ở nội dung 2. Trong từng thí nghiệm khác nhau ở nội dung 2, chỉ thay đổi các nồng độ của nguyên tố dinh dưỡng cần khảo sát, các thành phần còn lại được giữ nguyên.

2.3.2. Nội dung 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của các nồng độ đạm, lân, kali, canxi trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê

2.3.2.1. Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của các nồng độ đạm trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê

Quy mô thí nghiệm: Thí nghiệm đơn yếu tố, bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) gồm 4 nghiệm thức là 4 nồng độ đạm (N) trong dung dịch khác nhau, được lặp lại 3 lần: N1: 110 ppm; N2: 140 ppm; N3: 170 ppm; N4: 200 ppm. Thí nghiệm thực hiện 7 – 9/2014, trên giống dưa lê Sweet 695. Mỗi ô cơ sở 20 cây x 3 lần lặp = 60 cây.

Phương pháp thực hiện: Sử dụng phương pháp trồng cây trên giá thể. Dung dịch dinh dưỡng cho thí nghiệm có thành phần đạm thay đổi theo 4 mức 110, 140, 170 và 200 ppm. Các thành phần dinh dưỡng còn lại theo công thức dinh dưỡng cơ sở như ở nội dung 1.

- Ươm cây: hạt giống dưa lê được gieo trên giá thể mụn dừa đã qua xử lý, sau khi cây con đạt chiều cao khoảng 3 – 5 cm (10 ngày tuổi) thì chuyển sang trồng vào bầu nilon trong nhà màng.

- Trồng cây trên giá thể: Cây dưa lê được trồng trên giá thể, phân bón dạng dung dịch được cung cấp qua hệ thống ống tưới nhỏ giọt dạng đầu cắm, mỗi cây sử dụng một đầu cắm. Lượng dung dịch cung cấp cho mỗi bầu từ 0,5 – 1,4 lít/bầu/ngày (căn cứ vào kết quả thí nghiệm xác định lượng dung dịch cây sử dụng ở các thời kỳ) tùy thuộc vào giai đoạn sinh trưởng, điều kiện nhiệt độ và ẩm độ không khí. Khoảng cách trồng 1,2m x 0,35m.

- pH dung dịch tưới duy trì ở mức: 5,5 – 5,8; EC dung dịch tưới duy trì ở mức: 1,3 – 2,2 dS/m tùy thuộc vào giai đoạn sinh trưởng của cây. Các biện pháp canh tác chung cho các thí nghiệm áp dụng theo sản xuất thực tế trong điều kiện nhà màng tại Khu Nông nghiệp Công nghệ cao. Sau khi cây đậu quả hoàn toàn tiến hành tỉa quả, chỉ để lại 1 quả/cây.

2.3.2.2. Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của các nồng độ lân trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê

Quy mô thí nghiệm: Thí nghiệm đơn yếu tố, bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) gồm 3 nghiệm thức là 3 nồng độ lân (P) trong dung dịch khác nhau được lặp lại 3 lần: P1: 30 ppm; P2: 50 ppm; P3: 70 ppm. Thí nghiệm thực hiện 2 - 4/2016, trên giống dưa lê Taka. Mỗi ô cơ sở 20 cây x 3 lần lặp = 60 cây.

Phương pháp thực hiện: Dung dịch dinh dưỡng cho thí nghiệm có thành phần lân thay đổi theo 3 mức 30, 50 và 70 ppm. Các thành phần dinh dưỡng còn lại theo công thức dinh dưỡng cơ sở như ở nội dung 1. Kỹ thuật trồng và chăm sóc áp dụng tương tự như thí nghiệm 1.

2.3.2.3. Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của các nồng độ kali trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê

Quy mô thí nghiệm: Thí nghiệm đơn yếu tố, bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) gồm 4 nghiệm thức là 4 nồng độ kali (K) trong dung dịch khác nhau, được lặp lại 3 lần: K1: 200 ppm; K2: 240 ppm; K3: 280 ppm; K4: 320 ppm. Thí nghiệm thực hiện 2 - 4/2016, trên giống dưa lê Taka. Mỗi ô cơ sở 20 cây x 3 lần lặp = 60 cây.

Phương pháp thực hiện: Dung dịch dinh dưỡng cho thí nghiệm có thành phần kali thay đổi theo 4 mức 200, 240, 280 và 320 ppm. Các thành phần dinh dưỡng còn lại theo công thức dinh dưỡng cơ sở như ở nội dung 1. Kỹ thuật trồng và chăm sóc tương tự như thí nghiệm 1.

2.3.2.4. Thí nghiệm 4: Ảnh hưởng của các nồng độ canxi trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu một số nguyên tố đa lượng, tích lũy chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê

Quy mô thí nghiệm: Thí nghiệm đơn yếu tố, bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) gồm 3 nghiệm thức là 3 nồng độ canxi (Ca) trong dung dịch, được lặp lại 3 lần: Ca1: 135 ppm; Ca2: 165 ppm; Ca3: 195 ppm. Thí nghiệm được thực hiện 6 - 8/2016, trên giống dưa lê Sweet 695. Mỗi ô cơ sở 20 cây x 3 lần lặp = 60 cây.

Phương pháp thực hiện: Dung dịch dinh dưỡng cho thí nghiệm có thành phần canxi thay đổi theo 3 mức 135, 165 và 195 ppm. Các thành phần dinh dưỡng còn lại theo công thức dinh dưỡng cơ sở như ở nội dung 1. Kỹ thuật trồng và chăm sóc tương tự như thí nghiệm 1.

2.3.3. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

- Lượng dung dịch tiêu hao trung bình/chậu/ngày theo định kỳ 6 ngày/lần: Lượng dung dịch tiêu hao trung bình/chậu/ngày = (số lít dung dịch cung cấp ngày thứ 1 + số lít dung dịch bổ sung hàng ngày từ ngày thứ 2 đến thứ 5 – số lít dung dịch còn lại ở ngày thứ 6) : 6 ngày.
- Thời gian sinh trưởng (NST) qua các giai đoạn: 1) giai đoạn trồng – ra hoa (từ trồng đến khi có 50% số cây có hoa cái); 2) giai đoạn hình thành quả (từ 50% số cây có hoa cái đến 50% số cây có quả đậu với đường kính quả 4 – 5 cm); 3) giai đoạn phát triển quả (từ 50% cây đậu quả - quả ngừng phát triển); 4) giai đoạn quả chín (quả ngừng phát triển – chín hoàn toàn);
- Tổng chất rắn hòa tan trong quả (độ Brix), đo bằng Brix kế Atago;
- Khối lượng quả trung bình (g/quả); Năng suất thực thu (kg/1.000 m²);
- Khối lượng chất khô của cây dưa lê ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển (g);
- Hàm lượng N, P, K, Ca, Mg trong lá, thân, quả ở các giai đoạn sinh trưởng (mg/kg chất khô).

Phương pháp thu mẫu và phân tích mẫu: Thu toàn bộ cây sau đó tách riêng thân, lá và quả để đo đếm và phân tích các chỉ tiêu hàm lượng đạm, lân, kali, canxi và magiê và khối lượng chất khô. Đối với giống Sweet 695 thu mẫu phân tích và đo đếm các chỉ tiêu tại 4 giai đoạn: 25 NST (giai đoạn trồng – ra hoa); 31 NST (giai đoạn hình thành quả); 52 NST (giai đoạn phát triển quả); 65 NST (giai đoạn quả). Đối với giống Taka thu mẫu phân tích và đo các chỉ tiêu tại theo 4 giai đoạn: 25 NST (giai đoạn trồng – ra hoa); 32 NST (giai đoạn hình thành quả); 52 NST (giai đoạn phát triển quả); 67 NST (giai đoạn quả). Mỗi giai đoạn sinh trưởng thu 1 cây ở mỗi lần lặp. Cây sau khi thu (chỉ thu phần thân lá ở phía trên giá thể) được rửa sạch rồi sấy khô ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 48 giờ đến khối lượng không đổi. Mẫu sau khi sấy được nghiền thành bột để phân tích các nguyên tố đa lượng. Phân tích hàm lượng lân bằng

máy đo quang phổ UV-VIS, theo tiêu TCVN 8563:2010 ban hành năm 2010. Phân tích hàm lượng kali, canxi, magiê bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS), theo phương pháp AOAC 985.35 (1997). Phân tích đạm bằng máy chưng cất đạm Kjeldhal, theo tiêu chuẩn ngành 10TCN 451-2001 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn ban hành năm 2001.

2.3.4. Phương pháp tính toán và xử lý số liệu

Số liệu thu thập được tính toán bằng phần mềm Excel và xử lý thống kê bằng phần mềm Statgraphics XVI. Phân tích phương sai (ANOVA) để đánh giá sự khác biệt giữa các nghiệm thức (theo LSD_{0,05}). Phân tích hồi quy một biến và đa biến bậc nhất để kiểm tra mối quan hệ giữa các biến số.

Chương 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Lượng dung dịch dinh dưỡng cây dưa lê sử dụng qua các thời kỳ khác nhau

Trong điều kiện nhiệt độ trung bình 29,7 – 31,1°C, ẩm độ trung bình 67,4 – 72,4% (từ tháng 7 đến tháng 9/2014) lượng dung dịch dinh dưỡng cây hút ở các giai đoạn 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60 NST tương ứng là: 428, 475, 520, 671, 828, 998, 1196, 886, 778, 703 mL/cây/ngày. Tính theo các giai đoạn sinh trưởng, lượng dung dịch dinh dưỡng cây hút giai đoạn trồng - ra hoa 430 – 700 mL, giai đoạn hình thành quả 700 – 850 mL, giai đoạn phát triển quả 850 – 1200 mL, giai đoạn quả chín 700 – 800 mL. Theo Shaw và ctv (2012), chế độ tưới nước cho dưa lê trồng trong bầu nilon chứa giá thể đá trân châu được duy trì với lượng nước tưới dư khoảng 10 – 20% và thay đổi theo giai đoạn phát triển của cây. Căn cứ các kết quả trên và điều kiện thực tế tại nơi thí nghiệm, đề xuất áp dụng chế độ tưới hàng ngày cho các thí nghiệm ở nội dung 2 với lượng dung dịch tưới tăng lên tối thiểu 10% so với kết quả khảo sát như sau: giai đoạn trồng – ra hoa, 500 – 750 mL; hình thành quả, 750 – 1.000 mL; phát triển quả, 1.000 – 1.400 mL; quả chín, 800 – 900 mL.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ đạm, lân, kali và canxi trong dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng một số nguyên tố đa lượng, khối lượng chất khô, năng suất, độ Brix của dưa lê

3.2.1. Ảnh hưởng của nồng độ đạm trong dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng một số nguyên tố đa lượng, khối lượng chất khô, năng suất, độ Brix của dưa lê

3.2.1.1. Ảnh hưởng của nồng độ đạm trong dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng một số nguyên tố đa lượng trong cây dưa lê và mối quan hệ giữa chúng

Tăng nồng độ đạm trong dung dịch tưới làm tăng hàm lượng đạm trong lá, quả và trong toàn cây nhưng không ảnh hưởng đến sự tích lũy đạm trong thân dưa lê ở các giai đoạn sinh trưởng. Các mức đạm (x) 110, 140, 170 và 200 ppm trong dung dịch tưới có quan hệ và ảnh hưởng đến hàm lượng đạm trong cây (Y) ở giai đoạn trồng đến ra hoa, theo phương trình:

$$Y = 182983,3 + 0,24 x^2$$

Với hệ số $R^2 = 91,10\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,13 > 0,05$.

Giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} > 0,05$ chứng tỏ mô hình hồi quy được thiết lập phù hợp để mô tả mối quan hệ giữa các biến x và Y . Giá trị $R^2 = 91,10\%$ chỉ ra rằng, phương trình hồi quy được thiết lập giải thích được 91,10% khả năng biến thiên tăng lên của hàm lượng đạm trong cây ở giai

đoạn đầu vụ qua sự thay đổi nồng độ đạm trong dung dịch. Điều này cho thấy sự hấp thu đạm của cây dưa lê ở giai đoạn này chịu ảnh hưởng rất lớn vào nồng độ đạm trong dung.

Bảng 3.1. Ảnh hưởng của nồng độ đạm trong dung dịch đến hàm lượng đạm trong cây dưa lê ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển

Giai đoạn	Nồng độ đạm trong dung dịch (ppm)	Hàm lượng đạm (mg/kg chất khô) trong các bộ phận và trong toàn cây			
		Lá	Thân	Quả	Toàn cây
Trồng – ra hoa (25 NST)	110	25.300 a	14.800	-	21.819 a
	140	23.600 a	15.200	-	22.361 a
	170	27.233 b	16.100	-	25.044 b
	200	34.800 c	16.567	-	28.304 c
	CV (%)	3,43	9,65		3,08
	F	**	NS		**
Hình thành quả (31 NST)	110	30.600 a	15.900	20.000	21.670 a
	140	31.633 a	15.700	17.300	24.108 b
	170	31.100 a	14.400	20.233	25.112 b
	200	37.667 b	16.700	19.000	27.580 c
	CV (%)	3,54	7,14	7,65	3,66
	F	**	NS	NS	**
Phát triển quả (52 NST)	110	31.700 a	26.433	13.800 a	17.195 a
	140	29.033 a	26.100	25.300 b	25.197 b
	170	29.800 a	28.867	23.433 b	26.976 b
	200	36.333 b	24.500	30.500 c	30.764 c
	CV (%)	4,57	7,55	5,20	5,33
	F	**	NS	**	**
Quả chín (65 NST)	110	21.900 a	14.700	15.000 a	15.908 a
	140	26.100 b	10.567	21.900 b	21.394 b
	170	27.333 b	12.000	23.100 b	22.683 b
	200	26.500 b	13.200	27.033 c	25.898 c
	CV (%)	7,93	12,70	8,24	5,78
	F	*	NS	**	**

Giai đoạn hình thành quả phương trình hồi quy có dạng:

$$Y = \sqrt{363145000 + 9857,14x^2}$$

Với hệ số $R^2 = 87,82\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,45 > 0,05$.

Giai đoạn phát triển quả phương trình hồi quy được xác định là:

$$Y = 46560,7 - \frac{3175590}{x}$$

Với hệ số $R^2 = 93,03\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,13 > 0,05$.

Giai đoạn quả chín phương trình hồi quy là:

$$Y = 37272,2 - \frac{2332470}{x}$$

Với hệ số $R^2 = 90,92\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,41 > 0,05$.

Phương trình hồi quy biểu diễn mức độ quan hệ giữa nồng độ đạm (x) trong dung dịch dinh dưỡng và hàm lượng đạm trong quả (Y) ở giai đoạn quả chín được lựa chọn là:

$$Y = 40532,3 - \frac{2769420}{x}$$

Với hệ số $R^2 = 86,36\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,31 > 0,05$.

Kết quả ở Bảng 3.1 và các phương trình hồi quy trên cho thấy, sự hấp thu đạm của cây dưa lê ở các giai đoạn sinh trưởng chịu ảnh hưởng rất lớn và phụ thuộc chủ yếu vào nồng độ đạm trong dung dịch dinh dưỡng theo xu hướng tăng tỷ lệ thuận. Tích lũy đạm trong quả ở cuối vụ phụ thuộc vào nồng độ đạm trong dung dịch tưới.

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, thay đổi nồng độ đạm trong dung dịch tưới ở các mức 110, 140, 170 và 200 ppm (đối với giống dưa lê Sweet 695 trồng trong nhà màng), không ảnh hưởng đến hàm lượng magiê trong cây, nhưng ảnh hưởng đến hàm lượng lân, kali và canxi trong cây dưa lê. Trong đó, nồng độ đạm trong dung dịch dinh dưỡng có ảnh hưởng ức chế làm giảm hàm lượng lân ở giai đoạn đầu vụ và giai đoạn hình thành quả nhưng không đáng kể. Nồng độ đạm trong dung dịch tưới có ảnh hưởng theo chiều hướng làm gia tăng sự hấp thu kali trong cây. Mức độ ảnh hưởng thể hiện tương đối lớn ở giai đoạn hình thành quả. Trong khi các giai đoạn còn lại mức độ ảnh hưởng của nồng độ đạm đến sự hấp thu kali của dưa lê không lớn. Hàm lượng canxi trong cây chịu ảnh hưởng của nồng độ đạm trong dung dịch tưới theo kiểu tác động ức chế. Mức độ phụ thuộc thể hiện tương đối lớn ở hai giai đoạn đầu vụ và lớn nhất ở giai đoạn phát triển quả.

3.2.1.2. Ảnh hưởng của các nồng độ đạm trong dung dịch dinh dưỡng đến khối lượng chất khô, năng suất, độ Brix của dưa lê và mối quan hệ giữa chúng

Nồng độ đạm trong dung dịch tưới không ảnh hưởng đến khối lượng chất khô của cây dưa lê ở hai giai đoạn đầu vụ, nhưng có ảnh hưởng đến khối lượng chất khô của cây dưa lê ở hai giai đoạn cuối vụ theo xu hướng tăng tỷ lệ thuận. Kết quả này có điểm phù hợp với nghiên cứu của Castellanos và ctv (2011), theo đó khi tăng lượng đạm từ 11 đến 393 kg/ha làm tăng khối lượng chất khô của lá và thân và toàn cây dưa lê.

Bảng 3.6. Ảnh hưởng của nồng độ đạm trong dung dịch dinh dưỡng đến khối lượng chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê

Giai đoạn/chỉ tiêu	Nồng độ đạm trong dung dịch				CV (%)	F
	110 ppm	140 ppm	170 ppm	200 ppm		
Khối lượng chất khô (g/cây)						
Trồng – ra hoa	18,59	20,10	18,73	22,32	13,34	NS
Hình thành quả	30,95	33,41	33,23	32,59	8,40	NS
Phát triển quả	143,24 a	156,89 b	162,12 b	156,75 b	3,45	**
Quả chín	191,87 a	206,99 b	219,83 c	223,21 c	4,15	**
Chỉ tiêu năng suất và độ Brix						
Độ Brix	13,13	13,33	13,00	13,03	6,76	NS
Khối lượng quả (g)	1.205 a	1.370 b	1.413 bc	1.491 c	3,08	**
NSTT (kg/1.000 m ²)	2.398 a	2.774 b	2.926 c	3.052 c	2,88	**

Mức đạm trong dung dịch (x) có quan hệ (có ý nghĩa thống kê) với tổng khối lượng chất khô (Y) của cây dưa lê ở giai đoạn quả chín, theo phương trình:

$$Y = e^{(5,61 - \frac{38,42}{x})}$$

Với hệ số $R^2 = 89,88\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,61 > 0,05$.

Năng suất thực thu (Y) của dưa lê có quan hệ và phụ thuộc vào biến x_3 là khối lượng chất khô giai đoạn phát triển quả và x_4 là khối lượng chất khô giai đoạn quả chín, theo phương

trình $Y = -1727,83 + 12,29x_3 + 12,41x_4$ ($R^2 = 89,41\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; các giá trị P của hệ số hồi quy riêng của $x_3, x_4 < 0,05$). Giá trị $R^2 = 89,41\%$ cho thấy 89,41% thay đổi năng suất của cây dưa lê có thể giải thích được thông qua khối lượng chất khô của cây ở hai giai đoạn cuối vụ. Kết quả này chứng minh vai trò quan trọng của khối lượng chất khô tích lũy ở giai đoạn phát triển quả và quả chín đối với năng suất. Theo Peil và Galvez (2005), năng suất dưa lê được xác định bởi lượng sinh khối ở quả. Do đó, sự tích lũy chất khô ở các bộ phận của cây có vai trò rất quan trọng đối với năng suất (trích dẫn bởi Castellanos và ctv, 2011).

Khối lượng quả, năng suất thực thu tăng có ý nghĩa khi tăng nồng độ đạm trong dung dịch tưới. Silva và ctv (2007a; 2007b) cho rằng, đạm làm tăng khối lượng quả tổng số và khối lượng quả thương phẩm của dưa lê. Trong thí nghiệm này, năng suất dưa lê có quan hệ và phụ thuộc lớn vào nồng độ đạm trong dung dịch dinh dưỡng ($R^2 = 95,94\%$), theo phương trình:

$$Y = e^{(8,37 - \frac{64,54}{x})}$$

Với hệ số $R^2 = 95,94\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,31 > 0,05$.

Hàm lượng đạm trong cây giai đoạn hình thành quả (x_2) và hàm lượng đạm trong cây giai đoạn phát triển quả (x_3) có quan hệ với năng suất, theo phương trình $Y = 963,02 + 0,04x_2 + 0,03x_3$ ($R^2 = 95,46\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; P hệ số hồi quy riêng của $x_2, x_3 < 0,05$). Giá trị $R^2 = 95,46\%$ chứng tỏ năng suất dưa lê phụ thuộc rất lớn vào hàm lượng đạm tích lũy trong cây ở hai giai đoạn giữa vụ.

3.2.2. Ảnh hưởng của nồng độ lân trong dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng một số nguyên tố đa lượng, khối lượng chất khô, năng suất, độ Brix của dưa lê

3.2.2.1. Ảnh hưởng của các nồng độ lân trong dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng một số nguyên tố đa lượng trong cây dưa lê và mối quan hệ giữa chúng

Nồng độ lân trong dung dịch tưới tăng dẫn đến hàm lượng lân tích lũy ở các bộ phận và trong toàn cây tăng. Tương tự như công bố của Mendoza-Cortez và ctv (2014), hàm lượng lân trong lá tương quan tuyến tính với liều lượng P_2O_5 . Còn theo Martuscelli và ctv (2015), khi tăng nồng độ lân trong dung dịch tưới làm tăng hàm lượng lân hấp thu trong cây dưa lê. Trong phạm vi thí nghiệm, hàm lượng lân tích lũy trong cây phụ thuộc chủ yếu vào nồng độ lân trong dung dịch, nhất là hai giai đoạn giữa vụ, theo các mô hình hồi quy sau:

Phương trình hồi quy thiết lập cho giai đoạn từ trồng đến ra hoa là:

$$Y = 7710,47 - \frac{92174,8}{x}$$

Với hệ số $R^2 = 85,38\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,81 > 0,05$.

Phương trình hồi quy thiết lập cho giai đoạn hình thành quả là:

$$Y = e^{(8,02+0,01x)}$$

Với hệ số $R^2 = 95,60\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,78 > 0,05$.

Phương trình hồi quy thiết lập cho giai đoạn phát triển quả là:

$$Y = e^{(7,45+0,02x)}$$

Với hệ số $R^2 = 94,20\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,82 > 0,05$.

Phương trình hồi quy thiết lập cho giai đoạn quả chín là:

$$Y = (51,84 + 0,002 x^2)^2$$

Với hệ số $R^2 = 88,44\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,14 > 0,05$.

Thay đổi nồng độ lân trong dung dịch tưới ở các mức 30, 50 và 70 ppm (đối với giống dưa lê Taka trồng trong nhà màng), không ảnh hưởng đến sự hấp thu đạm, nhưng ảnh hưởng đến sự hấp thu kali, canxi và magiê của cây dưa lê. Nồng độ lân trong dung dịch tưới ảnh hưởng theo kiểu ức chế sự hấp thu kali và canxi của dưa lê từ giai đoạn hình thành quả đến giai đoạn cuối vụ. Tương tự báo cáo của Roberto (2003) và Jones (2014), khi cho rằng hàm lượng lân cao sẽ ảnh hưởng đến hàm lượng Ca và triệu chứng thiếu Ca có thể xuất hiện. Hàm lượng magiê trong cây chịu ảnh hưởng của nồng độ lân trong dung dịch dinh dưỡng và theo kiểu ức chế. Mức độ ảnh hưởng giảm dần từ đầu vụ đến cuối vụ. Nồng độ lân trong dung dịch dinh dưỡng không ảnh hưởng đến năng suất, khối lượng chất khô và độ Brix của dưa lê.

Bảng 3.8. Ảnh hưởng của nồng độ lân trong dung dịch đến hàm lượng lân trong cây dưa lê ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển

Giai đoạn	Nồng độ lân trong dung dịch (ppm)	Hàm lượng lân (mg/kg chất khô) trong các bộ phận và trong toàn cây			
		Lá	Thân	Quả	Toàn cây
Trồng – ra hoa (25 NST)	30	3.197 a	7.055 a	-	4.651 a
	50	3.842 ab	9.049 b	-	5.825 b
	70	4.781 b	9.299 b	-	6.423 b
	CV (%)	14,77	9,16		6,59
	F	*	*		**
Hình thành quả (32 NST)	30	5.867 a	2.611 a	3.843 a	4.237 a
	50	6.483 ab	4.121 b	4.605 b	5.229 b
	70	6.999 b	6.409 c	6.043 c	6.584 c
	CV (%)	6,19	9,51	7,68	4,81
	F	*	**	**	**
Phát triển quả (52 NST)	30	2.707 a	1.842 a	2.933 a	2.747 a
	50	3.118 a	3.059 b	3.988 b	3.687 b
	70	5.427 b	5.607 c	4.824 c	5.059 c
	CV (%)	9,57	8,32	10,07	7,61
	F	**	**	**	**
Quả chín (67 NST)	30	2.179 a	1.704 a	3.310 ab	3.007 a
	50	4.236 b	3.875 b	2.883 a	3.192 a
	70	5.251 c	5.427 c	3.667 b	4.116 b
	CV (%)	6,41	9,60	8,97	5,78
	F	**	**	*	**

3.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ kali trong dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng một số nguyên tố đa lượng, khối lượng chất khô, năng suất, độ Brix của dưa lê

3.2.3.1. Ảnh hưởng của nồng độ kali trong dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng một số nguyên tố đa lượng trong cây dưa lê và quan hệ giữa chúng

Kết quả phân tích hồi quy cho thấy có sự phụ thuộc tương đối lớn của hàm lượng đạm trong quả khi thu hoạch vào nồng độ kali trong dung dịch tưới, theo phương trình:

$$Y = \sqrt{28599200 + \frac{47947500000}{x}}$$

Với hệ số $R^2 = 75,98\%$; giá trị $P_{mô\ hình} < 0,01$; giá trị $P_{Lack-of-Fit} = 0,98 > 0,05$.

Điều này cho thấy, tăng nồng độ kali trong dung dịch tưới giai đoạn cuối vụ ngoài mục đích cải thiện chất lượng quả, tăng độ Brix (Tang và ctv, 2012, Demiral và Köseoglu, 2005) còn có khả năng giảm hàm lượng đạm hấp thu trong quả từ đó góp phần giảm hàm lượng nitrate trong quả.

Bảng 3.15. Ảnh hưởng của nồng độ kali trong dung dịch đến hàm lượng kali trong cây dưa lê ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển

Giai đoạn	Nồng độ kali trong dung dịch (ppm)	Hàm lượng kali (mg/kg chất khô) trong các bộ phận và trong toàn cây			
		Lá	Thân	Quả	Toàn cây
Trồng – ra hoa (25 NST)	200	29.281 a	20.326	-	25.326 a
	240	32.394 a	22.588	-	28.276 a
	280	40.234 b	23.691	-	33.181 b
	320	42.029 b	23.712	-	34.134 b
	CV (%)	5,91	9,51		3,86
	F	**	NS		**
Hình thành quả (32 NST)	200	37.170 a	17.580 a	16.110 a	25.471 a
	240	44.250 b	32.510 bc	23.370 b	36.085 b
	280	43.130 b	31.850 b	23.270 b	34.695 b
	320	45.400 b	33.740 c	22.410 b	36.614 b
	CV (%)	2,91	3,17	6,58	8,29
	F	**	**	**	**
Phát triển quả (52 NST)	200	31.614 a	25.764 a	14.374 a	19.187 a
	240	44.140 bc	23.864 a	14.144 a	20.534 b
	280	42.854 b	32.704 b	22.280 b	27.103 c
	320	46.234 c	37.124 c	24.138 b	30.134 d
	CV (%)	3,24	4,92	7,78	5,74
	F	**	**	**	**
Quả chín (67 NST)	200	28.604 a	30.354 ab	13.234 a	17.345 a
	240	36.340 b	28.584 a	15.074 a	19.519 b
	280	40.900 c	33.304 b	18.334 b	23.921 c
	320	48.620 d	37.634 c	18.024 b	24.374 c
	CV (%)	4,10	5,17	6,79	4,81
	F	**	**	**	**

Hàm lượng kali trong cây tăng khi tăng nồng độ kali trong dung dịch tưới và sự khác biệt giữa các nghiệm thức thể hiện rõ nhất ở giai đoạn phát triển quả, tiếp theo là giai đoạn quả chín. Tương tự như công bố của Tang và ctv (2012), khi bón kali từ 234 – 351 mg/L, làm tăng hàm lượng kali trong thịt quả dưa lê. Theo Demiral và Köseoglu (2005), các công thức bón 200, 400, 600 mg/L kali có hàm lượng kali trong lá dưa lê cao hơn đối chứng.

Sự hấp thu kali của cây dưa lê chịu ảnh hưởng của nồng độ kali trong dung dịch theo chiều hướng tăng tỷ lệ thuận, đặc biệt thể hiện mức độ ảnh hưởng lớn ở hai giai đoạn cuối của chu kỳ trưởng và phát triển của cây dưa lê, theo các phương trình hồi quy sau:

Giai đoạn từ trồng đến ra hoa, phương trình hồi quy phù hợp nhất có dạng:

$$Y = e^{\left(10,98 - \frac{170,32}{x}\right)}$$

Với hệ số $R^2 = 74,31\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,67 > 0,05$.

Phương trình hồi quy thiết lập cho giai đoạn hình thành quả là:

$$Y = \sqrt{2593020000 - \frac{371795000000}{x}}$$

Với hệ số $R^2 = 67,94\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,22 > 0,05$.

Giai đoạn phát triển quả là phương trình được xác định là:

$$Y = 11028,2 + 0,19 x^2$$

Với hệ số $R^2 = 89,64\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,11 > 0,05$.

Giai đoạn quả chín là kiểu phương trình:

$$Y = e^{\left(10,74 - \frac{197,47}{x}\right)}$$

Với hệ số $R^2 = 87,66\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,13 > 0,05$.

Đối với giống dưa lê Taka trồng trong nhà màng, việc thay đổi nồng độ kali trong dung dịch tưới ở các mức 200, 240, 280 và 320 ppm có ảnh hưởng đến sự hấp thu đạm, canxi và magiê của cây. Trong đó, hàm lượng đạm tích lũy trong quả khi thu hoạch phụ thuộc tương đối lớn vào nồng độ kali trong dung dịch tưới, theo chiều hướng tỷ lệ nghịch với nhau. Nồng độ kali trong dung dịch dinh dưỡng có ảnh hưởng làm hạn chế hàm lượng canxi và magiê trong cây dưa lê, nhưng mức độ ảnh hưởng không quá lớn.

3.2.3.2. Ảnh hưởng của nồng độ kali trong dung dịch dinh dưỡng đến khối lượng chất khô, năng suất, độ Brix của dưa lê và mối quan hệ giữa chúng

Bảng 3.18. Ảnh hưởng của nồng độ kali trong dung dịch dinh dưỡng đến khối lượng chất khô, năng suất và độ Brix của dưa lê

Giai đoạn/chỉ tiêu	Nồng độ kali trong dung dịch				CV (%)	F
	200 ppm	240 ppm	280 ppm	320 ppm		
Khối lượng chất khô (g/cây)						
Trồng – ra hoa	23,87	24,63	23,42	27,86	14,73	NS
Hình thành quả	53,74	53,13	54,15	46,98	6,17	NS
Phát triển quả	175,06	168,17	175,2	175,38	4,88	NS
Quả chín	206,76 a	240,52 b	234,16 b	230,71 b	4,53	*
Chỉ tiêu năng suất và độ Brix						
Độ Brix	10,67 a	12,00 b	13,67 c	14,33 c	5,58	**
Khối lượng quả (g)	1.336	1.349	1.384	1.415	7,62	NS
NSTT (kg/1.000 m ²)	2.661	2.782	2.888	2.955	6,22	NS

Khối lượng chất khô giai đoạn hình thành quả (x_2), khối lượng chất khô giai đoạn quả lớn (x_3) và khối lượng chất khô giai đoạn quả chín (x_4) có quan hệ với năng suất, theo phương trình $Y = 531,83 - 16,50x_2 + 10,47x_3 + 5,84x_4$ ($R^2 = 73,47\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,05$; P hệ số hồi quy riêng của $x_2, x_3, x_4 < 0,05$). Giá trị $R^2 = 73,47\%$ là khá lớn và hệ số hồi quy riêng của x_3 và x_4 mang giá trị dương chứng tỏ khối lượng chất khô ở hai giai đoạn cuối vụ có quan hệ và ảnh hưởng tích cực làm tăng năng suất dưa lê.

Trong thí nghiệm này, độ Brix của quả dưa lê phụ thuộc chủ yếu vào nồng độ kali trong dung dịch (xu hướng tăng tỷ lệ thuận) theo phương trình sau:

$$Y = \sqrt{-962,71 + 202,94 \ln(x)}$$

Với hệ số $R^2 = 91,40\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,50 > 0,05$.

Tiến hành phân tích mối quan hệ đa biến giữa các đại lượng nguyên nhân (x_i) là hàm lượng đạm, lân, kali, canxi và magiê tích lũy trong cây ở giai đoạn quả chín và đại lượng kết quả (Y) là độ Brix, kết quả cho thấy hàm lượng kali là biến duy nhất được lựa chọn, chứng tỏ chỉ có hàm lượng kali trong cây ở giai đoạn quả chín có quan hệ với độ Brix và theo phương trình sau:

$$Y = \sqrt{39,71 + 0,00000027 x^2}$$

Với hệ số $R^2 = 85,81\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,09 > 0,05$.

Từ những kết quả này cho thấy việc tăng nồng độ kali trong dung dịch ở giai đoạn cuối vụ để cải thiện độ Brix của quả là có cơ sở và cần thiết trong sản xuất dưa lê. Kết quả nghiên cứu của Tang và ctv (2012) cho thấy tại mức bón kali 234 mg/L, 351 mg/L, nồng độ tổng các chất rắn hòa tan, đường sucrose tăng có ý nghĩa trong thịt quả, giúp cải thiện hương vị của quả dưa lê. Trong khi Demiral và Köseoglu (2005), cho rằng có thể cải thiện chất lượng quả bằng cách bổ sung kali lên tới 600 mg/L mà không làm ảnh hưởng đến năng suất.

Phân tích hồi quy đa biến để kiểm tra mối quan hệ giữa hàm lượng kali tích lũy ở các giai đoạn sinh trưởng và năng suất thực thu, kết quả cho thấy hàm lượng kali trong cây giai đoạn phát triển quả là biến duy nhất có quan hệ với năng suất thực thu, theo phương trình sau:

$$Y = \sqrt{807396000 - 30529900\sqrt{x}}$$

Với hệ số $R^2 = 64,97\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,06 > 0,05$.

3.2.4. Ảnh hưởng của nồng độ canxi trong dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng một số nguyên tố đa lượng, khối lượng chất khô, năng suất, độ Brix của dưa lê

3.2.4.1. Ảnh hưởng của nồng độ canxi trong dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng một số nguyên tố đa lượng trong cây dưa lê và mối quan hệ giữa chúng

Từ giai đoạn đầu vụ đến giai đoạn phát triển quả, hàm lượng đạm có xu hướng tăng khi tăng nồng độ canxi trong dung dịch tưới. Tương tự với nghiên cứu của Salas và ctv (2005), hấp thu đạm của dưa lê đạt cao hơn ở các nghiệm thức tưới nồng độ canxi cao. Tuy nhiên, đến giai đoạn quả chín, không có sự sai khác hàm lượng đạm tích lũy ở các bộ phận và trong toàn cây giữa các nghiệm thức với nhau. Kết quả này chứng minh có thể tăng nồng độ canxi trong dung dịch vào cuối vụ (nếu cần) mà không làm tăng hàm lượng đạm tích lũy trong quả ở giai đoạn cuối vụ.

Tương tự ảnh hưởng của đạm, nồng độ canxi trong dung dịch tưới cũng ảnh hưởng đến sự hấp thu kali theo hướng tăng tỷ lệ thuận. Các mô hình hồi quy được thiết lập đều có giá trị R^2 rất cao trên 91% chứng tỏ trong thí nghiệm này hàm lượng kali tích lũy trong cây phụ thuộc rất lớn vào nồng độ canxi trong dung dịch tưới. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Resh (2013), đó là thiếu hụt canxi có thể dẫn tới thiếu hụt kali trong cây. Cây dưa lê hấp thu kali cao hơn ở các nghiệm thức tưới nồng độ canxi cao (Salas và ctv, 2005).

Như vậy, có thể tưới tăng canxi vào giai đoạn quả chín để vừa giúp cải thiện độ chắc quả, đồng thời làm tăng hàm lượng kali trong cây, qua đó cải thiện độ Brix và chất lượng quả. Do canxi tham gia và có liên quan đến việc điều chỉnh làm mềm quả (Madani và Forney,

2015). Trong khi kali làm tăng khả năng chống chịu, độ cứng của quả, sự tích lũy và vận chuyển đường (Mengel và Kirkby, 2001; Roberto, 2003; Jones, 2005; Resh, 2013).

Bảng 3.22. Ảnh hưởng của nồng độ canxi trong dung dịch đến hàm lượng canxi trong cây dưa lê ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển

Giai đoạn	Nồng độ canxi trong dung dịch (ppm)	Hàm lượng canxi (mg/kg chất khô) trong các bộ phận và trong toàn cây			
		Lá	Thân	Quả	Toàn cây
Trồng – ra hoa (25 NST)	135	26.594 a	4.670	-	19.117 a
	165	27.975 a	4.574	-	19.851 a
	195	34.748 b	4.654	-	23.698 b
	CV (%)	7,94	4,37		5,17
	F	*	NS		**
Hình thành quả (31 NST)	135	35.415 a	5.338 a	2.977 a	18.646 a
	165	36.761 a	5.477 a	3.212 a	19.224 a
	195	46.562 b	6.006 b	3.504 b	24.157 b
	CV (%)	5,20	3,96	4,72	5,47
	F	**	*	**	**
Phát triển quả (52 NST)	135	52.264 a	7.802 a	2.141 a	9.675 a
	165	62.004 b	8.824 b	1.837 a	11.430 b
	195	63.457 b	9.534 c	2.639 b	12.943 b
	CV (%)	3,97	2,50	7,39	10,39
	F	**	**	**	*
Quả chín (65 NST)	135	60.245	6.301 a	1.080 a	7.650 a
	165	62.750	8.682 b	1.403 b	8.026 a
	195	64.008	6.659 a	1.477 b	9.225 b
	CV (%)	3,16	11,02	8,68	7,47
	F	NS	*	*	*

Trong thí nghiệm này, sự hấp thu canxi của cây dưa lê chịu ảnh hưởng lớn và phụ thuộc vào nồng độ canxi trong dung dịch dinh dưỡng. Hàm lượng canxi tăng khi tăng nồng độ canxi trong dung dịch tưới, theo các phương trình hồi quy sau:

$$Y = \sqrt{161713 + 10042,6 x^2}$$

Với hệ số $R^2 = 76,55\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,09 > 0,05$.

Phương trình hồi quy thiết lập cho giai đoạn hình thành quả là kiểu:

$$Y = e^{(9,56 + 0,000013 x^2)}$$

Với hệ số $R^2 = 77,21\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,06 > 0,05$.

Phương trình hồi quy thiết lập cho giai đoạn phát triển quả là:

$$Y = \frac{1}{\left(0,00002 + \frac{0,011}{x}\right)}$$

Với hệ số $R^2 = 82,88\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,87 > 0,05$.

Phương trình hồi quy thiết lập cho giai đoạn quả chín là:

$$Y = \sqrt{31709200 + 1355,78 x^2}$$

Với hệ số $R^2 = 79,73\%$; giá trị $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; giá trị $P_{\text{Lack-of-Fit}} = 0,18 > 0,05$.

Đối với giống dưa lê Sweet 695 trồng trong nhà màng, thay đổi nồng độ canxi trong dung dịch tưới ở các mức 135, 165 và 195 ppm có ảnh hưởng đến sự hấp thu đạm, lân, kali

và magiê của cây. Trong đó, nồng độ canxi trong dung dịch tưới có ảnh hưởng làm tăng sự hấp thu đạm của dưa lê, mức độ ảnh hưởng tương đối lớn ở đầu vụ sau đó giảm dần và không còn thể hiện ảnh hưởng ở giai đoạn cuối vụ. Hàm lượng kali trong cây dưa lê phụ thuộc rất lớn vào nồng độ canxi trong dung dịch tưới theo kiểu tác động tương hỗ. Nồng độ canxi trong dung dịch có ảnh hưởng lớn theo kiểu ức chế sự hấp thu của lân ở giai đoạn đầu vụ, sau đó giảm nhanh và đến cuối vụ không còn ảnh hưởng đến sự hấp thu lân. Nồng độ canxi trong dung dịch có ảnh hưởng đến sự hấp thu magiê ở các giai đoạn, nhưng mức độ ảnh hưởng không đáng kể.

3.2.4.2. Ảnh hưởng của các nồng độ canxi trong dung dịch dinh dưỡng đến khối lượng chất khô, năng suất, độ Brix của dưa lê và mối quan hệ giữa chúng

Năng suất dưa lê (Y) có quan hệ và phụ thuộc vào khối lượng chất khô giai đoạn phát triển quả (x_3) và khối lượng chất khô giai đoạn quả chín (x_4) theo phương trình: $Y = 1675,42 + 4,44 x_3 + 2,48 x_4$ ($R^2 = 92,88\%$; $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; $P_{\text{hệ số hồi quy riêng của } x_3, x_4} < 0,05$).

Trong khi, nồng độ canxi trong dung dịch dinh dưỡng không ảnh hưởng đến độ Brix và năng suất, nhưng có ảnh hưởng làm tăng tích lũy chất khô của cây dưa lê.

3.3. Quan hệ giữa hàm lượng của một số nguyên tố đa lượng ở các giai đoạn sinh trưởng với năng suất thực thu của dưa lê

Giai đoạn từ trồng đến ra hoa, kết quả phân tích hồi quy cho thấy không tồn tại quan hệ giữa hàm lượng các nguyên tố đa lượng tích lũy ở giai đoạn này với năng suất thực thu của dưa lê. Chứng tỏ việc tích lũy các chất dinh dưỡng trong giai đoạn này chủ yếu liên quan đến sự phát triển thân lá của cây dưa lê.

Giai đoạn hình thành quả, kết quả xử lý cho thấy hàm lượng đạm (x_1) và hàm lượng kali (x_3) có quan hệ với năng suất theo phương trình: $Y = 1871,13 + 0,02x_1 + 0,01x_3$ ($R^2 = 56,22\%$; $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; $P_{\text{hệ số hồi quy riêng của } x_1, x_3} < 0,05$).

Giai đoạn phát triển quả, hàm lượng đạm, lân, kali và canxi trong cây có quan hệ và ảnh hưởng tích cực đóng góp tăng năng suất dưa lê, theo phương trình $Y = 942,32 + 0,05x_1 + 0,13x_2 + 0,01x_3 + 0,07x_4 - 0,31x_5$ ($R^2 = 96,53\%$; $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; $P_{\text{hệ số hồi quy riêng của } x_1, x_2, x_3, x_4, x_5} < 0,01$).

Giai đoạn quả chín, hàm lượng kali và canxi có quan hệ và ảnh hưởng tích cực làm tăng năng suất dưa lê, theo phương trình: $Y = 3067,48 + 0,01x_3 + 0,02x_4 - 0,21x_5$ ($R^2 = 70,68\%$; $P_{\text{mô hình}} < 0,01$; $P_{\text{hệ số hồi quy riêng của } x_3, x_4, x_5} < 0,01$).

3.4. Quá trình hấp thu và tích lũy một số nguyên tố đa lượng trong các bộ phận của cây dưa lê

Từ kết quả phân tích hàm lượng các nguyên tố đa lượng ở 4 thí nghiệm cho thấy, lá chứa nhiều đạm nhất, trong đó tập trung nhiều vào các giai đoạn đầu vụ. Lượng đạm trong lá đạt cao nhất 39.917 mg/kg chất khô ở giai đoạn hình thành quả. Kết quả này tương tự nghiên cứu của Damasceno và ctv (2012), theo đó đạm là nguyên tố tích lũy cao nhất trong lá, thân của cây dưa lê trồng trên đất.

Hàm lượng lân trong cây thay đổi từ 3.556 mg/kg đến 4.693 mg/kg chất khô. Trong đó lân tập trung nhiều nhất ở trong thân giai đoạn đầu vụ. Hàm lượng lân trong các bộ phận

và trong cây có xu hướng giảm chậm về cuối vụ. Theo Jones (2005), hàm lượng lân ở trong cây non thường khá cao (0,5 - 1,0%) và giảm chậm theo tuổi cây. Tương tự báo cáo của Sanchez (2007), hàm lượng lân được xem là đủ cho cây dưa lê đạt từ 0,25 đến 0,40%.

Kali tập trung nhiều nhất ở trong lá, tiếp đến là trong thân và thấp nhất ở trong quả. Trong lá hàm lượng kali đạt cao nhất ở giai đoạn hình thành quả 46.303 mg/kg sau đó giảm dần về cuối vụ và đạt 41.446 mg/kg chất khô ở giai đoạn quả chín. Hàm lượng kali trong quả thay đổi từ 22.300 đến 28.908 mg/kg chất khô.

Trong các bộ phận của cây, lá là nơi tập trung nhiều canxi nhất. Ở giai đoạn quả chín hàm lượng canxi trong lá lên tới 62.226 mg/kg chất khô. Tương tự như nghiên cứu của (Melo và ctv, 2013), theo đó sự tích lũy canxi lớn nhất xảy ra ở lá. Hàm lượng canxi trong lá và thân có xu hướng tăng dần từ đầu vụ đến cuối vụ. Hàm lượng canxi trong quả thì ngược lại giảm dần về cuối vụ và đạt thấp nhất 2.794 mg/kg chất khô ở giai đoạn quả chín.

Cũng giống như đạm, kali và canxi, magiê tập trung chủ yếu ở trong lá nhưng với hàm lượng thấp hơn nhiều. Trong lá hàm lượng magiê chỉ tương đương lân và có xu hướng tăng dần về cuối vụ, đạt từ 8.422 mg/kg đến 12.613 mg/kg chất khô. Trong thân và quả hàm lượng magiê rất thấp chỉ từ 1.779 mg/kg đến 3.358 mg/kg chất khô.

Bảng 3.25. Lượng tích lũy các nguyên tố dinh dưỡng trung bình theo ngày trong cây dưa lê ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển

Bộ phận	Giai đoạn	Lượng tích lũy các nguyên tố dinh dưỡng trung bình ngày (mg/bộ phận/ngày)				
		N	P	K	Ca	Mg
Lá (mg/lá)	Trồng - ra hoa	21,16	2,46	21,46	20,14	4,88
	Hình thành quả	39,51	5,41	50,85	90,45	13,87
	Phát triển quả	6,40	0,67	15,62	24,40	5,66
	Quả chín	-3,82	0,96	0,78	15,31	2,15
Thân (mg/thân)	Trồng - ra hoa	7,42	2,57	11,19	1,62	0,68
	Hình thành quả	11,13	0,82	36,05	15,62	4,24
	Phát triển quả	6,19	0,13	8,23	8,81	0,64
	Quả chín	-3,51	1,60	7,17	1,78	0,05
Quả (mg/quả)	Hình thành quả	30,74	8,05	43,36	9,55	3,71
	Phát triển quả	106,49	21,97	115,30	20,33	10,80
	Quả chín	48,97	6,74	84,08	-0,50	3,89
Tổng (mg/cây)	Trồng - ra hoa	28,59	5,03	32,65	21,76	5,56
	Hình thành quả	81,39	14,28	130,27	115,62	21,82
	Phát triển quả	119,08	22,77	139,15	53,54	17,10
	Quả chín	41,65	9,30	92,03	16,59	6,09

Giai đoạn trồng - ra hoa, nhu cầu đạm trung bình mỗi ngày của dưa lê khoảng 29 mg, chủ yếu tích lũy trong lá (21,16 mg). Cây tăng nhanh hút đạm ở giai đoạn hình thành quả đạt 81,39 mg/cây/ngày và tập trung chủ yếu ở trong lá 39,51 mg và trong quả 30,74 mg. Giai đoạn phát triển quả, cây tích lũy nhiều đạm nhất trung bình khoảng 119 mg/cây/ngày và chủ yếu để nuôi quả với 106,49 mg/quả/ngày. Giai đoạn cuối vụ khi quả chín lượng đạm tích lũy giảm đáng kể chỉ còn 41,65 mg/cây/ngày. Trong đó, có sự vận chuyển đạm từ thân lá về nuôi quả, khi mỗi ngày lá giảm đi 3,82 mg và thân giảm đi 3,51 mg đạm. Theo Fukutoku và ctv (2000), 70% lượng đạm của dưa lê được tích lũy sau khi thụ phấn và 76% trong số đó được

phân bố tới quả. Tác giả cho rằng, thực sự có một lượng đạm được hấp thu qua rễ trước và ngay sau khi thụ phấn được vận chuyển trực tiếp đến quả non, đến khi quả phát triển và chín thì xảy ra hiện tượng phân phối lại đạm từ các cơ quan khác.

Đối với lân giai đoạn trồng - ra hoa cây cần ít lân nhất, 5,03 mg/cây/ngày. Giai đoạn hình thành quả nhu cầu lân tăng mạnh đạt 14,28 mg/cây/ngày, tương tự như nghiên cứu của Lin và Huang (2003). Theo các tác giả lượng tích lũy lân của dưa lê ở giai đoạn đậu quả là 15,55 mg/cây/ngày. Giai đoạn phát triển quả, cây dưa lê tích lũy lân nhiều nhất với 22,77 mg/cây/ngày.

Đối với kali từ giai đoạn hình thành quả, lượng kali cây hút trung bình ngày ở giai đoạn này tăng gần gấp 4 lần so với giai đoạn đầu vụ đạt 130,27 mg/cây/ngày và tích lũy nhiều ở trong lá (50,85 mg/lá/ngày) và trong quả (43,36 mg/quả/ngày). Hàm lượng kali tiếp tục duy trì ở mức cao trong cây suốt giai đoạn phát triển quả với lượng tích lũy trung bình 139,15 mg/cây/ngày và chủ yếu tích lũy ở trong quả (115,30 mg/quả/ngày). Giai đoạn cuối vụ nhu cầu kali giảm so với giai đoạn phát triển quả nhưng vẫn ở mức khá cao 92,03 mg/cây/ngày và quả vẫn là bộ phận tích lũy nhiều trong quả 84,08 mg/quả/ngày. Kết quả này cho thấy từ giai đoạn hình thành quả trở đi, kali có vai trò rất quan trọng đối với dưa lê, đặc biệt là quả.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, giai đoạn hình thành quả cây hút canxi nhiều nhất, tương tự như công bố của Melo và ctv (2013), theo đó giai đoạn 28 – 45 NST cây cần canxi nhiều nhất. Canxi được tích lũy chủ yếu trong lá trong suốt giai đoạn phát triển lá mạnh nhất (Sánchez và ctv, 1998). Trong các thí nghiệm ở Củ Chi, giai đoạn hình thành quả lượng canxi tích lũy trung bình ngày đạt 115,62 mg/cây/ngày và tập trung chủ yếu trong lá 90,45 mg/lá/ngày. Lượng tích lũy này cao hơn gấp 5 lần lượng canxi tích lũy ở giai đoạn đầu vụ và gấp gần 7 lần so với giai đoạn quả chín. Giai đoạn phát triển quả, nhu cầu canxi của cây giảm, trung bình mỗi ngày tích lũy 53,54 mg/cây và phân bố nhiều trong lá và trong quả. Nghiên cứu của Lin và Huang (2003) cũng cho thấy lượng canxi tích lũy ở giai đoạn phát triển quả là 54,59 mg/cây/ngày. Kết quả trên cho thấy canxi có vai trò rất quan trọng khi cây bắt đầu hình thành quả. Đây là giai đoạn cây rất mẫn cảm và phản ứng rõ với sự thiếu hụt canxi. Trong cây canxi là nguyên tố rất ít di động, do vậy khi hàm lượng canxi trong dung dịch không đủ cung cấp cho cây triệu chứng thiếu hụt thường xuất hiện khá nhanh ở các bộ phận non và xảy ra hiện tượng thối đen cuối quả (blossom-end rot). Trong quá trình sản xuất, giai đoạn hình thành quả đến khi tạo lưới hoàn toàn cần cung cấp lượng canxi cao hơn so với giai đoạn đầu vụ và cuối vụ. Giai đoạn quả chín lượng canxi giảm mạnh, đặc biệt trong quả có sự giảm tích lũy canxi, trung bình mỗi ngày giảm 0,5 mg/quả. Tương tự như công bố của Lin và Huang (2003), theo đó giai đoạn quả chín lượng tích lũy trong quả giảm thấp hơn so với giai đoạn trước đó.

Nhu cầu magiê của dưa lê thấp. Giai đoạn hình thành quả là cây hút magiê nhiều nhất gần 22 mg/cây/ngày. Giai đoạn phát triển quả, lượng magiê cây hút trung bình 17,01 mg/cây/ngày, cao hơn không nhiều so với mức 12,42 mg/cây/ngày trong nghiên cứu của Lin và Huang (2003).

Để đạt được năng suất 2.822 kg/1.000 m², trong cả vụ mỗi cây dưa lê lấy đi từ dung dịch dinh dưỡng 4.268 mg đạm (101,58 kg/ha), 816 mg lân (19,42 kg/ha), 5.804 mg kali (138,14 kg/ha), 2.625 mg canxi (62,48 kg/ha) và 717 mg magiê (17,06 kg/ha). Kết quả này có điểm tương đồng với công bố của Jifon (2012). Theo tác giả, lượng dinh dưỡng cây dưa lê

lấy đi từ đất (năm 2011, tại Texas): đạm 103,47 kg/ha; lân 20,40 kg/ha và kali 136,09 kg/ha. Ngược lại, có sự sai khác so với công bố của Melo và ctv (2013), trong đó các chất dinh dưỡng cây dưa lê tích lũy trong toàn cây như sau: 117,4 kg N/ha; 18,24 kg P/ha; 57,8 kg K/ha; 115,2 kg Ca/ha và 12,68 kg Mg/ha. Và ngay cả nghiên cứu của chính Jifon (2012) trong năm 2009 cũng cho thấy có sự khác nhau. Lượng dinh dưỡng cây dưa lê lấy đi từ đất năm 2009: đạm 89,34 kg/ha; lân 17,04 kg/ha và kali 10,75 kg/ha. Những kết quả này cho thấy tồn tại sự khác nhau về lượng dinh dưỡng cây hút ở các điều kiện trồng, thời vụ khác nhau.

Bảng 3.26. Tổng lượng tích lũy một số nguyên tố đa lượng trong cây dưa lê theo từng giai đoạn sinh trưởng và phát triển

Bộ phận	Giai đoạn	Lượng dinh dưỡng tích lũy ở bộ phận và toàn cây				
		N	P	K	Ca	Mg
Lá (mg/lá)	Trồng - ra hoa	529	62	537	503	122
	Hình thành quả	786	97	867	1.091	212
	Phát triển quả	917	110	1.187	1.592	328
	Quả chín	864	124	1.198	1.806	358
Thân (mg/thân)	Trồng - ra hoa	186	64	280	41	17
	Hình thành quả	258	70	514	142	45
	Phát triển quả	385	72	683	323	58
	Quả chín	336	95	783	348	58
Quả (mg/quả)	Hình thành quả	200	52	282	62	24
	Phát triển quả	2.383	503	2.646	479	245
	Quả chín	3.068	597	3.823	472	300
Tổng (mg/cây)	Trồng - ra hoa	715	126	816	544	139
	Hình thành quả	1.244	219	1.663	1.295	281
	Phát triển quả	3.685	686	4.516	2.393	631
	Quả chín	4.268	816	5.804	2.625	717

Thứ tự cây hút các nguyên tố từ cao đến thấp ở giai đoạn quả chín là $K > N > Ca > P > Mg$. Có điểm tương đồng với nghiên cứu của Sánchez và ctv (1998) về thứ tự hấp thu 3 nguyên tố nhiều nhất ở giai đoạn cuối vụ là $K > N > Ca$. Trong khi theo Gadomska (2009); Chen và ctv (2013), thứ tự hấp thu là $K > N > P$. Kết quả báo cáo của Melo và ctv (2013) cho thấy đạm là nguyên tố cây hấp thu nhiều nhất, thứ tự như sau: $N > Ca > K$. Về nguyên tố cây hấp thu ít nhất, Gadomska (2009) cho rằng dưa lê hấp thu Ca ít nhất. Còn theo Melo và ctv (2013), dưa lê hấp thu Mg ít nhất, tương tự như kết quả nghiên cứu trong luận án này. Trong khi hầu hết các nghiên cứu đều cho thấy trong năm nguyên tố đa lượng chính, dưa lê hấp thu P ít nhất (Ruiz và ctv, 1997; Jifon, 2012; Sánchez và ctv, 1998; Kafki và Kant, 2004; Bautista và ctv, 2011). Chỉ tính riêng 3 nguyên tố dinh dưỡng cây hấp thu nhiều nhất đã cho thấy ít có sự tương đồng giữa các nghiên cứu. Chứng tỏ điều kiện canh tác, giống, thời vụ, phương pháp canh tác v.v. có ảnh hưởng đến sự hấp thu dinh dưỡng của cây dưa lê. Vì vậy, rất khó để có thể áp dụng các kết quả đã đạt được từ các nghiên cứu trên thế giới vào việc xây dựng quy trình quản lý dinh dưỡng cho cây dưa lê trồng trong nhà màng tại Thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh phía Nam có điều kiện trồng tương tự.

Theo Lin và Huang (2003), vào thời kỳ cuối của giai đoạn hình thành quả tỷ lệ hấp thu $N:P:K:Ca:Mg$ là 28:5:40:21:6, cho thấy có tương đồng với kết quả nghiên cứu của Sanchez

và ctv (1998) là 23:4:46:18:9. Tuy nhiên, có sự khác biệt nhất định với kết quả nghiên cứu đạt được trong luận án này. Giai đoạn hình thành quả tỷ lệ thành phần các nguyên tố N:P:K:Ca:Mg tương ứng là 40:7:53:41:9. Giai đoạn quả chín tỷ lệ này là 47:9:64:29:8.

Bảng 3.27. Tỷ lệ thành phần các nguyên tố dinh dưỡng cây dưa lê hấp thu theo từng giai đoạn sinh trưởng và phát triển

Giai đoạn	Tỷ lệ thành phần các nguyên tố dinh dưỡng				
	N	P	K	Ca	Mg
Trồng – ra hoa	40	7	45	30	8
Hình thành quả	40	7	53	41	9
Phát triển quả	54	10	66	35	9
Quả chín	47	9	64	29	8

Kết quả ở bảng trên cho thấy, nhu cầu lân và magiê của cây dưa lê khá tương đương nhau. Giai đoạn phát triển quả cây cần nhiều lân hơn so với các giai đoạn còn lại. Vì vậy, có thể đề xuất sử dụng 2 mức lân khác nhau cho dưa lê, trong đó giai đoạn phát triển quả tưới mức lân cao hơn so với 3 giai đoạn còn lại. Đối với magiê, tỷ lệ thành phần của magiê tương đương nhau giữa các giai đoạn. Do vậy, có thể sử dụng 1 mức nồng độ magiê 50 ppm cho cả chu kỳ sinh trưởng và phát triển của dưa lê. Đối với canxi, giai đoạn hình thành quả và phát triển quả có tỷ lệ thành phần cao hơn hẳn so với hai giai đoạn còn lại. Kết quả này cũng phù hợp với lượng tích lũy canxi trong cây và lượng cây hút trung bình ngày, khi đây là hai giai đoạn cây cần canxi nhiều nhất. Do vậy, cần tăng nồng độ canxi trong dung dịch dinh dưỡng cao hơn so với hai giai đoạn còn lại. Đối với kali, do có sự thay đổi lớn giữa các giai đoạn về tỷ lệ thành phần kali, giai đoạn đầu vụ có tỷ lệ thành phần kali thấp nhất, tiếp theo là giai đoạn hình thành quả và cao nhất là hai giai đoạn cuối vụ. Vì vậy, cần thiết phải chia thành 3 mức nồng độ tăng tương ứng với các giai đoạn như trên. Đối với đạm, giai đoạn phát triển quả có tỷ lệ thành phần cao nhất, các giai đoạn còn lại khá tương đương nhau. Vì vậy, áp dụng hai chế độ tưới với mức nồng độ cao vào giai đoạn phát triển quả và mức nồng độ thấp hơn cho các giai đoạn còn lại.

3.5. Đề xuất quy trình quản lý dinh dưỡng cho cây dưa lê

3.5.1. Căn cứ vào các mô hình hồi quy một biến và đa biến

Để xác định nồng độ đạm, lân, kali, canxi trong dung dịch phù hợp cho cây dưa lê theo từng giai đoạn sinh trưởng, trước hết căn cứ vào các mô hình hồi quy đa biến tính toán năng suất hồi quy Y là năng suất dự đoán phù hợp nhất với mô hình được thiết lập dựa trên tổ hợp ảnh hưởng của các biến số x_i (x_i có thể là hàm lượng các nguyên tố đa lượng trong cây, hoặc khối lượng chất khô, tùy thuộc vào mục đích khảo sát). Từ các kết quả dự đoán, lựa chọn mức năng suất mong muốn đạt được. Trong nghiên cứu này, mức năng suất được đề xuất lựa chọn là 3.000 kg/1.000 m². Trong thực tế để đảm bảo đạt hiệu quả kinh tế cao, năng suất dưa lê cần đạt trung bình từ 2.800 – 3.000 kg/1.000 m². Từ bảng kết quả tính toán năng suất hồi quy, xác định được giá trị trung bình của từng biến trong tổ hợp biến phù hợp nhất để đạt mức năng suất trung bình 3.000 kg/1.000 m². Căn cứ vào các giá trị trung bình của các biến này, sử dụng các mô hình hồi quy một biến để dự báo giá trị tốt nhất với độ tin cậy 95% theo từng mức nồng độ các chất dinh dưỡng khác nhau. Kết quả xác định được mức nồng độ của nguyên tố dinh dưỡng trong dung dịch cần đảm bảo để cây dưa lê đạt được năng suất mong muốn 3.000

kg/1.000 m². Những khảo sát liên quan đến độ Brix được thực hiện tương tự với độ Brix cần đạt là 14. Ở Việt Nam, độ ngọt của quả (tính theo độ Brix) trên thị trường hiện nay đạt từ 11 – 13°Bx. Những giống chất lượng tốt, được ưa chuộng và có giá bán cao trên thị trường độ Brix thường đạt từ 14 trở lên. Độ ngọt này tương đương với yêu cầu của thị trường ở Mỹ với độ ngọt của quả yêu cầu trong khoảng 11 – 14°Bx hoặc cao hơn (Shaw, 2012).

Kết quả tính toán và dự báo năng suất theo phương trình hồi quy $Y = 963,02 + 0,04x_2 + 0,03x_3$ và Bảng PL 5 cho thấy, để đạt năng suất trung bình 3.000 kg/1.000 m², lượng đạm tích lũy ở giai đoạn hình thành quả cần đạt trung bình 27.600 mg/kg; giai đoạn phát triển quả cần đạt 30.800 mg/kg chất khô. Kết quả dự đoán lượng đạm tích lũy tốt nhất theo mức đạm trong dung dịch từ các mô hình hồi quy một biến liên quan đã chỉ ra rằng, nồng độ đạm trong dung dịch phù hợp nhất được xác định theo chỉ tiêu hàm lượng đạm trong cây là 200 ppm cho hai giai đoạn giữa vụ. Kết quả dự đoán theo phương trình hồi quy $Y = -1727,83 + 12,29x_3 + 12,41x_4$ và các phương trình hồi quy một biến xác định được mức đạm cho giai đoạn phát triển quả là 200 ppm và giai đoạn quả chín là 180 ppm.

Bảng 3.28. Kết quả dự đoán giá trị hàm lượng đạm trong cây tốt nhất theo mức đạm trong dung dịch giai đoạn hình thành quả và giai đoạn phát triển quả

Giá trị x	Giá trị Y dự đoán tốt nhất	Giới hạn dự đoán (ở độ tin cậy 95%)		Giới hạn tin cậy (ở độ tin cậy 95%)	
		Mức thấp	Mức cao	Mức thấp	Mức cao
Mức đạm	Hàm lượng đạm	(giai đoạn hình thành quả)			
140	23.587	21.400	25.587	22.930	24.226
170	25.456	23.457	27.310	24.887	26.013
200	27.522	25.550	29.361	26.655	28.361
210	28.246	26.247	30.113	27.238	29.220
Mức đạm	Hàm lượng đạm	(giai đoạn phát triển quả)			
140	23.878	20.477	27.279	22.911	24.845
170	27.881	24.443	31.318	26.791	28.970
200	30.683	27.119	34.247	29.243	32.123
230	32.754	29.048	36.460	30.992	34.515

Kết quả tính toán và dự đoán theo các phương trình hồi quy đa biến và một biến liên quan cho các nguyên tố đa lượng còn lại, xác định được các mức: Nồng độ lân trong dung dịch dinh dưỡng ở giai đoạn phát triển quả là 60 ppm. Nồng độ kali trong dung dịch dinh dưỡng ở giai đoạn hình thành quả là 280 ppm; giai đoạn phát triển quả là 340 ppm; giai đoạn quả chín là 320 ppm. Nồng độ canxi trong dung dịch dinh dưỡng ở giai đoạn phát triển quả là 195 ppm và giai đoạn quả chín là 175 ppm.

3.5.2. Căn cứ sự hấp thu và tích lũy dinh dưỡng của cây dưa lê ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển

Căn cứ vào kết quả về sự hấp thu và tích lũy các nguyên tố đạm, lân, kali, canxi và magiê, các kết quả ở bảng 3.27, lựa chọn được mức đạm phù hợp cho giai đoạn từ trồng đến ra hoa là 170 ppm. Mức lân cho các giai đoạn từ trồng đến ra hoa, giai đoạn hình thành quả và giai đoạn quả chín là 50 ppm. Mức kali đề xuất cho giai đoạn đầu vụ là 240 ppm. Mức

canxi cho giai đoạn đầu vụ là 165 ppm và giai đoạn hình thành quả là 195 ppm. Mức magiê đề xuất áp dụng cho các giai đoạn sinh trưởng là 50 ppm.

3.5.3. Quy trình quản lý dinh dưỡng cho cây dưa lê

Từ kết quả xác định các nồng độ chất dinh dưỡng ở mục 3.5.1, 3.5.2 và lượng dung dịch tưới ở mục 3.1, tóm tắt quy trình quản lý dinh dưỡng theo 4 giai đoạn cho dưa lê trồng trên giá thể mụn dừa kết hợp công nghệ tưới nhỏ giọt trong nhà màng, cho khu vực TP. Hồ Chí Minh, được trình bày ở Bảng 3.35. Thành phần các nguyên tố vi lượng áp dụng theo công thức cơ sở ở mục 2.3.1.

Bảng 3.35. Thành phần dinh dưỡng và lượng dung dịch tưới đề xuất áp dụng cho sản xuất dưa lê trong nhà màng tại TP. Hồ Chí Minh

Giai đoạn	Lượng nước (mL/ngày)	Nồng độ các nguyên tố dinh dưỡng (ppm)				
		N	P	K	Ca	Mg
Trồng – ra hoa	500-750	170	50	240	165	50
Hình thành quả	750-1.000	200	50	280	195	50
Phát triển quả	1.000-1.400	200	60	340	195	50
Quả chín	800-900	180	50	320	175	50

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

KẾT LUẬN

1) Kết quả khảo sát các nồng độ đạm, lân, kali, canxi khác nhau trong dung dịch dinh dưỡng cho thấy:

Nồng độ đạm tăng (110 – 200 ppm) không ảnh hưởng đến độ Brix của quả, nhưng làm tăng năng suất thực thu (đạt cao nhất 3.052 kg/1.000 m² ở mức tưới 200 ppm N), khối lượng chất khô, sự hấp thu đạm và hấp thu kali; làm giảm sự hấp thu lân và canxi của cây dưa lê.

Tăng nồng độ lân ở các mức 30, 50 và 70 ppm không ảnh hưởng đến năng suất, khối lượng chất khô và độ Brix của quả, nhưng làm tăng sự hấp thu lân (đạt cao nhất 4.116 mg/kg chất khô ở mức tưới 70 ppm P); làm giảm sự hấp thu của kali, canxi và magiê của cây dưa lê.

Nồng độ kali tăng (200 – 320 ppm) không ảnh hưởng đến năng suất, nhưng làm tăng độ Brix của quả và tăng sự hấp thu kali (đạt cao nhất 24.374 mg/kg chất khô ở mức tưới 320 ppm K); làm giảm sự tích lũy đạm trong quả dưa lê, hạn chế sự hấp thu canxi và magiê của cây dưa lê.

Tăng nồng độ canxi ở các mức 135, 165 và 195 ppm không ảnh hưởng đến năng suất và độ Brix của quả, nhưng làm tăng sự hấp thu canxi (đạt cao nhất 9.225 mg/kg chất khô ở mức tưới 195 ppm Ca) và hấp thu kali; làm giảm sự hấp thu lân và magiê của cây dưa lê.

Năng suất dưa lê (kg/1.000 m²) có quan hệ phụ thuộc vào hàm lượng (mg/kg chất khô): đạm và kali ở giai đoạn hình thành quả; đạm, lân, kali và canxi ở giai đoạn phát triển quả; kali

và canxi ở giai đoạn quả chín; phụ thuộc vào khối lượng chất khô (g/cây) ở giai đoạn phát triển quả và giai đoạn quả chín.

2) Nhu cầu dinh dưỡng N:P:K:Ca:Mg trung bình của dưa lê ở giai đoạn từ trồng đến ra hoa tương ứng là 29:5:33:22:6 mg/cây/ngày; ở giai đoạn hình thành quả là 81:14:130:116:22 mg/cây/ngày; ở giai đoạn phát triển quả là 119:23:139:54:17 mg/cây/ngày; ở giai đoạn quả chín là 42:9:92:17:6 mg/cây/ngày. Để đạt năng suất trung bình 2.822 kg/1.000 m², mỗi cây dưa lê lấy đi từ dung dịch dinh dưỡng 4.268 mg N, 816 mg P, 5.804 mg K, 2.625 mg Ca và 717 mg Mg. Tổng lượng hấp thu các nguyên tố theo thứ tự từ cao đến thấp là K > N > Ca > P > Mg.

3) Từ các kết quả nghiên cứu đã xây dựng được quy trình quản lý dinh dưỡng cho dưa lê trồng trên giá thể trong nhà màng có nồng độ các nguyên tố dinh dưỡng theo thứ tự N:P:K:Ca:Mg như sau: giai đoạn trồng – ra hoa là 170:50:240:165:50 ppm; giai đoạn hình thành quả là 200:50:280:195:50 ppm; giai đoạn phát triển quả là 200:60:340:195:50 ppm; giai đoạn quả chín là 180:50:320:175:50 ppm.

ĐỀ NGHỊ

Áp dụng quy trình quản lý dinh dưỡng cho sản xuất dưa lê trồng trên giá thể kết hợp công nghệ tưới nhỏ giọt trong nhà màng khu vực Thành phố Hồ Chí Minh.

Thực hiện bổ sung các nghiên cứu về ảnh hưởng của thời vụ, điều kiện nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng đến sự hấp thu chất dinh dưỡng của cây dưa lê để hoàn thiện hơn quy trình quản lý dinh dưỡng cho cây dưa lê theo từng thời vụ trồng khác nhau.

CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ ĐƯỢC CÔNG BỐ

1. Hoàng Anh Tuấn, Phan Thanh Kiếm, Phạm Hữu Nhượng, 2017. Ảnh hưởng của đạm, photpho và canxi đến sự hấp thu đạm của dưa lê (*Cucumis melo*) trồng trên giá thể trong nhà màng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*. Số 21/2017.
2. Hoàng Anh Tuấn, Phan Thanh Kiếm, Phạm Hữu Nhượng, 2017. Ảnh hưởng của hàm lượng K trong dung dịch dinh dưỡng đến sự hấp thu đạm, lân, kali của dưa lê (*Cucumis melo* L.) trồng trên giá thể trong nhà màng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*. Số 22/2017.