

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TƯỚI NHỎ GIỌT CHO CÂY BƯỞI VÙNG VEN ĐÔ THÀNH PHỐ HÀ NỘI

TS. Trần Chí Trung

Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Tóm tắt: Ưu điểm lớn nhất của công nghệ tưới nhỏ giọt là tiết kiệm nước, do nước tưới được cấp trực tiếp cho cây trồng, không bị thất thoát do bốc hơi và thấm sâu. Tưới nhỏ giọt còn có khả năng giữ được độ ẩm đồng đều trong tầng đất canh tác góp phần nâng cao năng suất cây trồng. Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu ứng dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho một trang trại hộ gia đình có quy mô 0.2 ha trồng cây bưởi ở huyện Sóc Sơn ngoại thành Hà Nội. Kết quả nghiên cứu từ mô hình điểm là cơ sở khoa học và thực tiễn để nhân rộng mô hình tưới hiện đại cho các loại cây có giá trị kinh tế cao như cây bưởi để phát triển kinh tế hộ gia đình.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây do nguồn nước ngày càng trở nên khan hiếm nên nhiều nước rất quan tâm đến nghiên cứu và đầu tư công nghệ tưới tiết kiệm nước cho các loại cây trồng. Các công nghệ tưới tiết kiệm nước hiện đại phổ biến là kỹ thuật tưới phun mưa, tưới nhỏ giọt và tưới ngầm. Các phương pháp tưới nhỏ giọt và phun mưa là khá phổ biến, được ứng dụng từ đầu thế kỷ XX, trong khi phương pháp tưới ngầm mới được phát triển trong mấy thập kỷ trở lại đây. Tưới nhỏ giọt là kỹ thuật đưa nước đến gốc cây trồng dưới dạng từng giọt. Khác với phương pháp tưới truyền thống hoặc tưới phun là chỉ làm ẩm phần đất quanh khu vực bộ rễ cây vì vậy tưới nhỏ giọt còn được gọi là tưới cục bộ (vào gốc cây trồng). Theo ước tính của FAO (2004), hiện nay, hầu như các quốc gia trên thế giới ít nhiều đều áp dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước. Kỹ thuật tưới nhỏ giọt được sử dụng rộng rãi ở các nước công nghiệp phát triển với những ứng dụng về công nghệ vật liệu, điển hình là Mỹ, Israel, Nhật và Úc. Israel là một trong những quốc gia nổi tiếng trên thế giới về việc nghiên cứu áp dụng thành công và có nhiều đóng góp quan trọng trong việc phát triển các kỹ thuật tưới nhỏ giọt. Khoảng 40% diện tích trồng

bông ở Israel (24.000 ha) được tưới bằng kỹ thuật tưới nhỏ giọt. Việc áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt đối với cây ăn quả và các vùng trồng cây thương mại hứa hẹn tiềm năng phát triển lớn. Tuy nhiên, lợi ích và các khía cạnh kinh tế của công nghệ tưới này phụ thuộc lớn vào điều kiện cụ thể của từng vùng, nhất là điều kiện về kinh tế, vì công nghệ tưới nhỏ giọt có giá thành đầu tư cao hơn so với kỹ thuật tưới phun mưa.

Tưới tiết kiệm nước cho các loại cây trồng đã trở nên phổ biến trong điều kiện mới về kinh tế và xã hội ở Việt Nam. Trong những năm gần đây, một số dự án nghiên cứu ứng dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho các loại cây trồng đã được triển khai ở nước ta như mô hình tưới nhỏ giọt cho 1.5 ha rau quả sạch ở Trường Cao đẳng Kỹ thuật Hà Tây, 65 ha chè ở thị xã Tuyên Quang, 1 ha cây ăn quả ở Núi Cốc, Bắc Thái, 1 ha rau quả của Viện nghiên cứu cây ăn quả ở Gia Lâm, Hà Nội, mô hình tưới nhỏ giọt tại Trung tâm cây giống Phú Hộ - Phú Thọ và 2 ha trồng cây mía ở huyện An Khê tỉnh Gia Lai 3.8 ha trồng cây nho ở Ninh Thuận, 2 ha trồng cây thanh long ở tỉnh Bình Thuận [1], [2], [3]. Hiệu quả của các đề tài nghiên cứu đã được khẳng định ở nhiều địa phương, đối với nhiều cây

trồng trong cả nước. Tuy nhiên, việc nghiên cứu công nghệ tưới nhỏ giọt ở nước ta còn chưa nhiều, chưa có những kết luận xác thực về việc áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho các loại cây trồng khác nhau. Đến nay, chưa có nghiên cứu về áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho các loại cây ăn quả có múi nói chung và cây bưởi nói riêng. Hơn nữa, các nghiên cứu chủ yếu áp dụng cho các trạm thí nghiệm ở các Viện nghiên cứu, trong khi đó nghiên cứu ứng dụng mô hình tưới tiết kiệm nước cho các trang trại hộ gia đình còn chưa nhiều.

Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu ứng dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi ở huyện Sóc Sơn ngoại thành Hà Nội, là kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Thành phố “Ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước cho cây ăn quả vùng ngoại thành Hà Nội”, thực hiện trong 2 năm 2008-2009. Huyện Sóc Sơn đã được Thành phố quy hoạch là vùng phát triển trồng các loại cây ăn quả có diện tích hàng ngàn ha do có điều kiện đất đai, khí hậu phù hợp để trồng các loại cây ăn quả có giá trị kinh tế cao như cây bưởi, vải và nhãn. Vùng Sóc Sơn có địa hình gò đồi nhiều, nguồn nước khan hiếm, rất khó khăn trong việc cung cấp nước cho cây trồng. Việc sử dụng nguồn nước mặt ở đây là rất khó khăn, nên việc khai thác sử dụng nguồn nước ngầm thông qua các giếng khoan có độ sâu khoảng 8-10 m là khá phổ biến. Biện pháp tưới đang được địa phương áp dụng cho các loại cây ăn quả là kỹ thuật tưới rãnh thông thường rất lãng phí nước và tốn tiền điện bơm nước. Do vậy mà việc áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt, một công nghệ tưới hiện đại cho cây bưởi là loại cây trồng có giá trị kinh tế cao là có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao, góp phần phát triển kinh tế hộ gia đình vùng ngoại thành.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

+ Nội dung nghiên cứu:

- Nghiên cứu công nghệ tưới nhỏ giọt phù hợp cho cây bưởi ở huyện Sóc Sơn.
- Kiểm nghiệm công nghệ tưới nhỏ giọt cho

cây bưởi.

- Xác định chế độ tưới hợp lý cho cây bưởi.

+ Phương pháp nghiên cứu

- Sử dụng phần mềm CROPWAT do FAO đề xuất để xác định nhu cầu nước tưới cho cây bưởi.

- Phương pháp chọn lọc kế thừa: Phân tích các mô hình tưới tiết kiệm nước cho cây ăn quả để lựa chọn sơ đồ công nghệ tưới nhỏ giọt phù hợp cho cây bưởi.

- Xây dựng mô hình hệ thống tưới nhỏ giọt cho cây bưởi có quy mô khoảng 2000 m².

- Thí nghiệm trong phòng: Phân tích chất lượng nguồn nước, các tính chất hóa, lý của đất và xác định độ ẩm của đất.

- Tiến hành thực nghiệm để kiểm nghiệm công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi để xác định mức độ phân bố độ ẩm đất, hiệu quả tiết kiệm nước và chế độ tưới cho cây bưởi.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

+ Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Khu tưới thí nghiệm trồng cây bưởi có diện tích khoảng 2000 m² (0.2 ha) của 1 trang trại hộ gia đình ở xã Thanh Xuân, huyện Sóc Sơn, ngoại thành Hà Nội. Khu tưới có địa hình tương đối bằng phẳng. Khu vườn trồng bưởi tổng cộng có 72 cây bưởi, được bố trí thành 13 hàng cây, chiều dài trung bình hàng cây là 40 m, khoảng cách giữa các hàng cây là 5m, khoảng cách giữa các cây bưởi trong một hàng là 4.7m. Cây bưởi được trồng là loại bưởi Diễn, đến nay đã được 7 tuổi và đã thu hoạch quả được 4 năm. Cây bưởi có độ cao trung bình 3 m, tán rộng có bán kính là 2 m, độ sâu bộ rễ bưởi là khoảng 1,2 m. Khu đối chứng được chọn là vườn trồng bưởi Diễn có diện tích 0.3 ha, được tưới bằng phương pháp tưới rãnh truyền thống có cùng điều kiện về chất đất và điều kiện khí hậu với khu thí nghiệm.

+ Mô hình tưới nhỏ giọt phù hợp cho cây bưởi

Thiết kế hệ thống tưới và chế độ tưới khi áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt được xác định dựa trên việc tính toán nhu cầu nước tưới của cây

bưởi. Trên cơ sở các tài liệu về khí tượng thu thập từ Trạm Khí tượng Láng (số liệu 25 năm, từ 1983 đến 2007), kết hợp với thí nghiệm xác định tính chất vật lý của đất (dung trọng khô, hệ

số thấm của đất), nhu cầu nước tưới của cây bưởi ở huyện Sóc Sơn được tính toán qua phần mềm CROPWAT 8.0 do FAO đề xuất năm 2004 [4].

Bảng 1. Kết quả tính toán nhu cầu tưới cho cây bưởi

Tháng	ET0	Hệ số cây trồng Kc	Bốc hơi ETc (mm)	Mưa hiệu quả (mm)	Nhu cầu nước tưới (mm)
1	46,8	0,6	28,1	5,6	22,5
2	47,9	0,6	28,7	7,8	21,1
3	63,2	0,6	38,8	31,1	7,7
4	82,5	0,6	49,7	28,9	20,6
5	112,2	0,59	64,7	117,3	0
6	115,5	0,58	65,8	186,3	0
7	120,0	0,57	67	95,2	0
8	114,1	0,56	64	99,2	0
9	103,8	0,56	57,3	102,5	0
10	84,9	0,56	47,8	88,4	0
11	63,6	0,56	37,7	2,5	35,1
12	53,3	0,6	32,2	12,4	19,8
Tổng			582,5	776,1	124,0

Nhu cầu nước tưới của cây bưởi ở vùng Sóc Sơn theo tính toán là 124 mm/năm là tương đối hợp lý đối với vùng Sóc Sơn, là khu vực đặc trưng ở vùng Đồng bằng sông Hồng có lượng mưa trong năm là tương đối lớn, nhiệt độ, bức xạ mặt trời, tốc độ gió bình quân năm không quá cao. Các tháng mùa mưa là thời gian có mưa nhiều, nên gần như không cần phải tưới, mà cây bưởi cần tưới nước chủ yếu vào các tháng đầu và cuối năm.

Hệ thống tưới nhỏ giọt cho cây bưởi được thiết kế gồm có hệ thống cấp nước bằng động lực lấy nước từ giếng khoan, nước sau khi bơm lên được lọc bởi bộ lọc qua hệ thống ống chính, ống nhánh, ống tưới có các vòi nhỏ giọt cung cấp nước cho cây bưởi. Giá thành lắp đặt hệ thống tưới nhỏ giọt cho khu thí nghiệm là 20 triệu đồng, trong đó, bộ phận lọc, đồng hồ đo

áp, ống nhánh và ống tưới là các thiết bị nhập từ Israel. Ống nhánh được bố trí chạy dọc theo hàng cây và các ống tưới được đặt vòng quanh gốc bưởi. Vòi nhỏ giọt được gắn trực tiếp vào bên trong ống tưới là loại vòi có cấu tạo đặc biệt với 2 lỗ nhỏ giọt, khi một trong hai lỗ bị tắc, lỗ còn lại sẽ tự động chảy.

Kết quả tính toán thủy lực hệ thống tưới nhỏ giọt cho cây bưởi cho các thông số chủ yếu như sau:

- Công trình đầu mối là giếng khoan đáp ứng được lưu lượng nước cung cấp so với nhu cầu tưới của cây trồng có đường kính $D=45\text{mm}$, chiều sâu $H=20\text{m}$, mực nước ngầm ở độ sâu 9 m dưới mặt đất.

- Máy bơm có lưu lượng $Q_{\max}=5,4\text{m}^3/\text{h}$, cột nước $H_{\max}=42\text{m}$, khả năng hút chân không $H_{\text{hút}}=9\text{m}$, công suất điện 74KW/h .

- Đường kính ống chính là 40 mm và ống

nhánh là 20 mm và đường kính ống tưới vòng quanh gốc cây là 12 mm. Tổng cộng có 50 vòi tưới trong 10 m ống tưới cho 1 gốc cây bưởi, khoảng cách giữa các vòi tưới là 20 cm với lưu lượng vòi là 1 l/h.



Hình 1. Hệ thống tưới nhỏ giọt cho khu tưới trồng cây bưởi

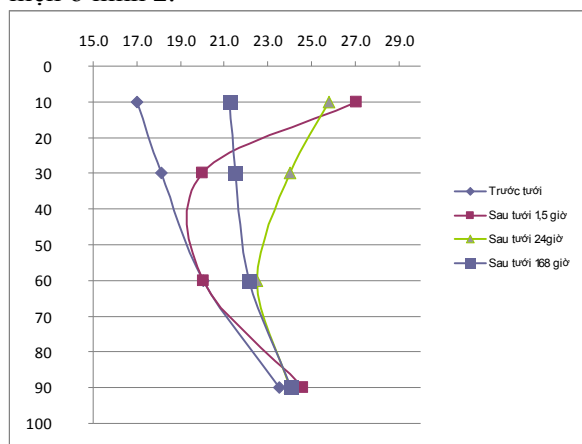
+ Kiểm nghiệm công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi

• Mức độ phân bố độ ẩm đất:

Trong nghiên cứu này, độ ẩm của đất được xác định theo 2 phương pháp: Lấy mẫu đất tại thực địa để cân sấy tại phòng thí nghiệm và dùng máy đo độ ẩm nhanh tại thực địa. Mức độ phân bố độ ẩm đất áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt được kiểm nghiệm theo không gian và thời gian của các tầng đất theo chiều sâu. Công tác thực nghiệm đánh giá mức độ phân bố độ ẩm của đất được tiến hành cho 7 đợt tưới trong 2 năm 2008 và 2009. Kết quả thực nghiệm cho thấy, do khu tưới có diện tích nhỏ, các đường ống nhánh không dài (khoảng 40m) nên chênh lệch độ ẩm đầu và cuối các ống nhánh là không đáng kể, phân bố độ ẩm theo không gian là tương đối đồng đều, chênh lệch khoảng 1-2%.

Phân bố độ ẩm đất theo thời gian theo chiều sâu tầng đất canh tác của khu tưới được đánh giá qua sự diễn biến độ ẩm của đất trước và sau khi tưới. Phân bố độ ẩm của đất được minh họa qua kết quả đo đạc thực nghiệm diễn biến độ ẩm của đất trước và sau khi tưới tại các tầng đất canh

tác cho đợt tưới ngày 5/10/2008 như được thể hiện ở hình 2.



Hình 2: Phân bố độ ẩm đất theo thời gian tại các tầng đất canh tác ở khu tưới

Kết quả kiểm nghiệm cho thấy độ ẩm của đất phân bố tương đối đồng đều theo chiều sâu các tầng đất canh tác. Ở lớp đất bề mặt từ 0- 30cm, độ ẩm thay đổi khá rõ rệt, sau khi tưới trong khoảng thời gian ngắn thì độ ẩm ở lớp đất này đã tăng nhanh do lượng nước trên bề mặt nhanh chóng ngấm xuống. Độ ẩm đất ở dưới tầng sâu (60-90cm) thay đổi chậm theo thời gian sau khi tưới. Trong tầng đất canh tác của cây bưởi từ 0- 90 cm, sau thời gian 1 tuần, độ ẩm trong đất biến đổi từ 21-25% trọng lượng đất khô, tức là từ 70-90% độ ẩm tối đa đồng ruộng.

• Hiệu quả tiết kiệm nước:

Hiệu quả tiết kiệm nước của công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi được xác định bằng cách so sánh lượng nước tưới giữa khu thí nghiệm tưới nhỏ giọt và khu đối chứng. Kết quả tính toán hiệu quả tiết kiệm nước áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi năm 2009 cho thấy lượng nước tưới ở khu thí nghiệm giảm được 425 m³/ha/năm, tức là tiết kiệm được 40% so với lượng nước tưới áp dụng kỹ thuật tưới rãnh thông thường. Kết quả thực nghiệm cũng cho thấy áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt ngoài hiệu quả tiết kiệm nước, còn làm tăng năng suất cây trồng. Năng suất bưởi tại khu thí

nghiệm đạt 30.2 tấn/ha, tăng 8% so với khu đối chứng.

Bảng 2. Hiệu quả tiết kiệm nước áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi

TT	Lượng nước tưới	Khu đối chứng	Khu thí nghiệm tưới nhỏ giọt
1	Lượng nước tưới (m ³ /ha/năm)	1.040	615
2	Lượng nước tưới tiết kiệm (m ³ /ha/năm)		425
3	Hiệu quả tiết kiệm nước (%)		40

+ Xác định chế độ tưới:

Mục đích của việc cấp nước cho cây trồng là duy trì độ ẩm trong đất từ độ ẩm cây héo đến độ ẩm tối đa đồng ruộng là khoảng độ ẩm hoạt động, tương ứng với độ ẩm hoạt động là lượng nước hữu ích cho cây. Tuy nhiên, trong thực tế không chờ đến khi độ ẩm trong đất xuống tới trị số độ ẩm cây héo thì mới tưới, vì khi đó cây sẽ

bắt đầu bị héo ảnh hưởng nghiêm trọng tới năng suất cây trồng. Do vậy mà cần tưới khi độ ẩm trong đất đạt tới giá trị tối thiểu nào đó nằm giữa độ ẩm đồng ruộng và độ ẩm cây héo. Đối với khu tưới, thí nghiệm độ ẩm của đất cho kết quả dung trọng khô là 1.41 g/cm³, độ ẩm tối đa đồng ruộng 26% so với dung trọng khô của đất. Độ ẩm cây héo đối với cây bưởi là 13% so với dung trọng khô của đất (50% độ ẩm tối đa đồng ruộng).

Xác định chế độ tưới cho cây bưởi bao gồm việc xác định thời gian tưới, lượng nước tưới mỗi đợt và lượng nước tưới cả năm. Thời gian tưới và lượng nước tưới mỗi đợt được xác định dựa vào kết quả theo dõi diễn biến độ ẩm của đất. Ở nghiên cứu này, tưới nước cho cây bưởi khi độ ẩm trong đất đạt 60% hoặc 70% độ ẩm tối đa đồng ruộng. Qua 2 năm thực nghiệm, chế độ tưới hợp lý áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi được đề nghị như trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Chế độ tưới hợp lý áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi

Chỉ tiêu	Giai đoạn sinh trưởng của cây trồng				
	Sau thu hoạch - ra hoa	Ra hoa- quả nhỏ		Quả nhỏ - thu hoạch	Cả năm
Thời gian tưới	Tháng 1- 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5-10	
Số đợt tưới	1	1	1	1-2	4-5
Mức tưới mỗi đợt (m ³ /ha)	176	176	132	132	
Tổng lượng nước tưới (m ³ /ha/năm)					616-748

Cây bưởi cần 4-5 đợt tưới trong năm, với lượng nước tưới từ 616 đến 748m³/ha/năm, trong đó có 1 đợt tưới vào giai đoạn từ sau thu hoạch đến ra hoa, 1 đợt tưới vào giai đoạn từ ra hoa đến quả nhỏ và 1 hoặc 2 đợt tưới ở giai đoạn từ có quả nhỏ đến thu hoạch. Mức tưới mỗi đợt trong các giai đoạn từ sau thu hoạch đến đến quả nhỏ là 176 m³/ha, tương ứng với lượng nước tưới khi độ ẩm tối thiểu trong đất

đạt 60% độ ẩm đồng ruộng. Mức tưới mỗi đợt trong các giai đoạn từ quả nhỏ đến thu hoạch là 132 m³/ha, tương ứng với lượng nước tưới khi độ ẩm tối thiểu trong đất đạt 70% độ ẩm đồng ruộng. Tưới theo công thức này đảm bảo cung cấp đủ nước theo nhu cầu nước của cây trồng, độ ẩm phân bố tương đối đồng đều theo các tầng đất canh tác là yếu tố quan trọng đảm bảo tăng năng suất cây trồng.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi ở huyện Sóc Sơn cho thấy sự phân bố độ ẩm đất theo thời gian tại các tầng đất canh tác là tương đối đồng đều. Ứng dụng kỹ thuật tưới nhỏ giọt có khả năng thực hiện chế độ tưới theo độ ẩm tối ưu vì điều khiển chế độ tưới dễ dàng, chỉ cần một lượng nước phù hợp cho mỗi lần tưới, tồn thất nước cho ngấm sâu, chảy tràn, hao hụt hầu như rất thấp do nước tưới được cấp trực tiếp cho cây trồng. Do vậy mà áp

dụng công nghệ tưới nhỏ giọt mang lại hiệu quả tiết kiệm nước hơn nhiều so với kỹ thuật tưới rãnh thông thường. Nghiên cứu này đã kiểm nghiệm công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi là loại cây trồng có giá trị kinh tế cao đang được phát triển ở vùng ngoại thành Hà Nội. Kết quả nghiên cứu từ mô hình điểm là cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc phát triển công nghệ tưới hiện đại cho các loại cây ăn quả có giá trị kinh tế cao như cây bưởi để phát triển kinh tế hộ gia đình.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Sâm (2005). Kỹ thuật tưới tiết kiệm nước, NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh
2. Phạm thị Minh Thư (2006). Nghiên cứu công nghệ tưới giữ ẩm cho dưa vùng đồi Bắc Trung Bộ nhằm nâng cao giá trị thương phẩm”, đề tài khoa học cấp Bộ (Bộ NN&PTNT).
3. Nguyễn Quang Trung (2008). Nghiên cứu ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước cho cây nho và thanh long vùng khô hạn Nam Trung Bộ, đề tài cấp bộ (Bộ NN&PTNT).
4. CropWat for windows: User guide, FAO 2004

Abstract:

UTILIZING DRIP IRRIGATION TECHNOLOGY FOR GRAPEFRUIT IN SUBURBAN HANOI CITY

Dr. Tran Chi Trung

The most advantage for application of drip irrigation technology is water saving, due to water is supplied directly to trees without losses from evaporation and percolation. Drip irrigation can also ensure equity distribution of soil moistures in the layer of tree root to increase crop yield. This paper introduces the results in applying drip irrigation for a household farm with area of 0.2 ha growing grapefruit trees in Soc Son district, a sub-burn district of Ha Noi city. Results from the pilot model are scientific base and actual evidence for expending widely modern irrigation technology for high value fruit trees to develop household based economic.