

TƯỚI TIẾT KIỂM NƯỚC KẾT HỢP CANH TÁC TIỀN TIẾN - GIẢI PHÁP HIỆU QUẢ CHO CÂY TRỒNG CHỦ LỰC VÙNG KHAN HIẾM NƯỚC TRONG, ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Tùng Phong

Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Trần Hùng, Nguyễn Xuân Kiều

Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường

Tóm tắt: Biến đổi khí hậu không chỉ làm gia tăng hạn hán, suy kiệt nguồn nước tưới mà còn làm thay đổi điều kiện canh tác cũng như điều kiện sinh trưởng của cây trồng. Tưới tiết kiệm nước là công cụ thực thi các giải pháp khoa học giúp sử dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên trong sản xuất nông nghiệp như nước tưới, đất, phân bón nhân công...tăng khả năng thích ứng với các bất thường về khí hậu gây ra từ đó giúp gia tăng bền vững giá trị sản xuất nông nghiệp. Bài báo giới thiệu một số kết quả nghiên cứu khảo nghiệm áp dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước kết hợp với các giải pháp canh tác tiên tiến cho một số cây trồng chủ lực tại các vùng khô hạn, vùng đất dốc khan hiếm nguồn nước.

Summary: Climate change not only increases the drought and do water resources depletion but also changes the conditions of cultivation as well as growing conditions of crops. Water-saving irrigation is a tool to implement scientific solutions to effectively use resources in agricultural production such as irrigation, soil, fertilizer, labor, etc, in order adapt to extreme weather events caused by climate change, increase the value of agricultural production in a sustainable way. This article will introduce a number of research results on the application of water-saving irrigation technology in combination with advanced farming solutions for some key crops in arid regions and water scarcity sloping land areas.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu làm gia tăng thiên tai hạn hán và dịch bệnh cho cây trồng là một thách thức lớn không chỉ riêng cho nền nông nghiệp Việt Nam mà của cả thế giới. Xu hướng phát triển thủy lợi của nhiều nước hiện nay là khai thác tốt hệ thống các công trình hiện có, tăng cường các phương pháp, kỹ thuật tưới theo chiều sâu kết hợp các giải pháp canh tác tiên tiến để nâng cao hiệu quả kinh tế thông qua việc tăng hiệu quả sử dụng nước, tiết kiệm các nguồn tài nguyên trong sản xuất nông nghiệp. Một trong những biện pháp quan trọng nhằm nâng cao hiệu quả tưới nước cho các loại cây trồng là việc lựa chọn

và áp dụng phương pháp, kỹ thuật tưới thích hợp nhằm cung cấp, phân bố nước trực tiếp đến cây trồng một cách hiệu quả nhất. Mục đích cơ bản của tưới nước không chỉ là đưa đủ nước vào trong đất mà còn kết hợp quản lý dinh dưỡng và điều tiết quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng một cách hiệu quả nhất. Với các kỹ thuật tưới đã được phổ biến cho cây trồng cận trước đây thường là không duy trì được độ ẩm theo yêu cầu thích hợp mà phạm vi thay đổi độ ẩm trong đất khá lớn, cao hoặc thấp hơn so với độ ẩm thích hợp, gây bất lợi cho quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng. Đối với các vùng khí hậu khô hạn, hoặc bán khô hạn, chỉ có sử dụng hiệu quả

Ngày nhận bài: 21/8/2018

Ngày thông qua phản biện: 25/9/2018

Ngày duyệt đăng: 15/11/2018

nguồn nước tưới mới có thể duy trì được sự phát triển nông nghiệp, vấn đề nước tưới ở đây cũng trở nên cấp thiết hơn ở bất cứ nơi nào khác. Những năm gần đây do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, nắng hạn ngày càng gay gắt hơn làm cho nguồn nước trên các sông, suối, ao, hồ có xu hướng cạn kiệt nhanh, ảnh hưởng rất lớn đến sản xuất nông nghiệp. Việc nghiên cứu và ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước kết hợp giải pháp canh tác tiên tiến cho các vùng sản xuất nông nghiệp, đặc biệt cho các loại cây trồng chủ lực có giá trị kinh tế cao và các vùng khan hiếm nước là điều kiện cần thiết để thúc đẩy sản xuất nông nghiệp nâng cao hiệu quả kinh tế một cách bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu ngày càng diễn ra mạnh mẽ. Trong những năm qua dưới sự quan tâm chỉ đạo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam trực tiếp là Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường đã thực hiện nhiều nghiên cứu áp dụng công nghệ tưới tiên tiến tiết kiệm nước kết hợp với các giải pháp canh tác tiên tiến cho nhiều cây trồng chủ lực, đặc biệt tại các vùng khan hiếm nước như Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và Miền núi phía Bắc. Bài báo này trình bày tổng quan về tưới tiên tiến tiết kiệm nước cũng như một số kết quả nghiên cứu khảo nghiệm áp dụng các phương pháp tưới tiết kiệm nước kết hợp với các kỹ thuật canh tác tiên tiến nhằm gia tăng bền vững giá trị sản xuất cho một số cây trồng chủ lực và nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu.

2. TỔNG QUAN VỀ ÁP DỤNG TƯỚI TIÊN TIẾN TIẾT KIỆM NƯỚC

Công nghệ tưới tiết kiệm nước đã được quan tâm nghiên cứu và ứng dụng từ rất sớm trên thế giới. Hiện diện đầu tiên với các bình đất sét đục lỗ cho nước thấm qua hay hệ thống ống dẫn đục lỗ tại Đức (năm 1920). Cuối năm 1940 công nghệ tưới nhỏ giọt được áp dụng trong nhà kính tại nước Anh. Đây là mô hình mở đầu một thời kỳ phát triển các nghiên cứu về công nghệ tưới tiết kiệm nước. Nhưng phải đến năm 1959, nhờ công sức của hai cha con Simcha Blass và Yeshayahu

người Israel, phương pháp này mới được hoàn thiện.

Nghiên cứu về công nghệ tưới tiên tiến được nhiều nước quan tâm từ những thập niên 60 của thế kỷ trước, các công nghệ tưới không ngừng được cải tiến nhằm nâng cao khả năng áp dụng và tính hiệu quả trong sử dụng nước. Công nghệ tưới phun mưa và tưới nhỏ giọt chính là một trong những thành tựu lớn nhất và là những lựa chọn hàng đầu không chỉ cho việc nâng cao hiệu quả sử dụng nước tưới và giá trị sản xuất mà còn là công cụ thích ứng giải quyết được nhiều khó khăn trong nền nông nghiệp hiện đại, đặc biệt là ở các vùng chịu tác động của biến đổi khí hậu.

Tại Việt Nam, kỹ thuật tưới tiên tiến đã được người Mỹ nghiên cứu ứng dụng trước những năm 1975 tại Đà Lạt. Giai đoạn đầu, chủ yếu là các nghiên cứu thực nghiệm tại các cơ sở sản xuất. Sau giải phóng miền Nam, năm 1977 Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam thực hiện đề tài cấp nhà nước mã số 08. 09: “Nghiên cứu các giải pháp công nghệ tưới tiên tiến cho các vùng khan hiếm nước”. Kết quả được chuyển giao áp dụng thực nghiệm cho các vườn cây công nghiệp (chè, cà phê, hồ tiêu, điều), cây ăn quả (nhô, nhãn), các vườn trồng hoa, vườn ươm cây giống, rau màu tại Lâm Đồng, Ninh Thuận, Bình Thuận, Quảng Trị, Nghệ An,... Trong những năm gần đây việc nghiên cứu và phát triển áp dụng công nghệ tưới tiên tiến tiết kiệm nước ở nước ta có tốc độ tăng trưởng rất nhanh ở nhiều vùng, nhiều địa phương. Theo báo cáo năm 2018 của Tổng cục Thủy lợi tại Hội nghị sơ kết Kế hoạch hành động tưới tiên tiến tiết kiệm nước cho cây trồng cạn phục vụ tái cơ cấu ngành Thủy lợi (2015 -2020) diện tích cây trồng áp dụng công nghệ tưới tiên tiến tiết kiệm nước đã tăng từ 67.600ha (2014) lên 276.000ha (2017). Tốc độ tăng trưởng về diện tích trung bình mỗi năm đạt hơn 60% và dự kiến trong những năm tới tốc độ tăng trưởng sẽ cao hơn.



Hình 1. Biểu đồ diện tích áp dụng tưới tiết kiệm nước theo đối tượng cây trồng năm 2017

Nguồn: Tổng cục Thủy lợi (2018)

Về mức độ và mục đích áp dụng công nghệ tưới tiên tiến tiết kiệm nước trên thế giới được chia thành 4 mức cụ thể như sau:

❖ **Mức 1:** Áp dụng công nghệ nhằm thay thế giải pháp tưới nước cho cây trồng. Với mức độ này chỉ giúp tiết kiệm nước và công tưới. Đây là mục tiêu ban đầu khi công nghệ tưới được nghiên cứu và áp dụng trong những thập kỷ 60 đến 80 của thế kỷ trước. Đến nay mục tiêu này vẫn được áp dụng tại những khu vực khan hiếm nước nhưng hiệu quả mang lại không cao, khó bù đắp được chi phí đầu tư. Chính vì vậy nhiều nhà khoa học cũng như các công ty phát triển công nghệ khuyến cáo người dân không nên áp dụng công nghệ tưới ở mức 1.

❖ **Mức 2:** Áp dụng công nghệ tưới như một công cụ để đảm bảo cấp đủ nước và dinh dưỡng hiệu quả hơn cho các loại cây trồng có sẵn, được trồng theo các quy trình truyền thống. Với mức độ này công nghệ tưới giúp tiết kiệm nước, phân bón, nhân công và cải thiện được năng suất và chất lượng của cây trồng. Hiệu quả của công nghệ đã được nâng lên mức cao hơn rõ rệt so với mức 1. Giá trị kinh tế mang lại hoàn toàn cho phép bù đắp được chi phí đầu tư. Đây là mức độ phổ biến trên thế giới trong 10 năm về trước và hiện nay nó vẫn được áp dụng rộng rãi ở nhiều nơi đặc biệt là các nước đang phát triển.

❖ **Mức độ 3:** Tích hợp đồng bộ công nghệ tưới với giải pháp công nghệ khác trong sản xuất nông nghiệp như quy hoạch đồng ruộng, giống, phân bón, bảo vệ thực vật, vi khí hậu, công nghệ

thu hoạch và chế biến ...giúp sản xuất ra các sản phẩm với chi phí hợp lý, chất lượng cao. Với mức độ này công nghệ tưới đã phát huy được các ưu điểm cơ bản, hiệu quả mang lại vượt xa chi phí đầu tư. Các dự án sản xuất nông nghiệp áp dụng ở mức độ này thường được gọi là dự án nông nghiệp công nghệ cao. Đây là mức độ đang được áp dụng rộng rãi trong sản xuất nông nghiệp tại các nước phát triển.

❖ **Mức độ 4:** Tưới tiên tiến tiết kiệm nước được áp dụng vừa là công cụ cho sản xuất nông nghiệp 4.0. Với mức độ này bên cạnh áp dụng các giải pháp nông nghiệp công nghệ cao thì cần có sự hỗ trợ của các công nghệ quan trắc, phân tích, hỗ trợ ra quyết định cho hệ thống tưới chính xác. Công nghệ tưới sẽ thực thi các quyết định cấp nước, dinh dưỡng và các vi chất cũng như thay đổi tiểu khí hậu cần thiết cho cây trồng, giúp cây trồng không phải phụ thuộc vào các yếu tố truyền thống như đất, nước, khí hậu... từ đó sản xuất ra các sản phẩm đạt chất lượng cao, chi phí thấp và tiếp cận trực tiếp với các nhu cầu cụ thể của thị trường dựa trên các tiêu chí cụ thể về chất lượng, giá cả, hình thức mẫu mã và thời điểm. Đây là mức độ áp dụng cao nhất của công nghệ tưới đang được nhiều nước nghiên cứu áp dụng và nó sẽ là xu thế của nông nghiệp trong tương lai gần.

Tại Việt Nam hiện nay đang có một sự chuyển dịch mạnh từ mức độ 2 sang mức độ 3. Đặc biệt là các khu sản xuất hàng hóa tập trung của các HTX và doanh nghiệp nông nghiệp công nghệ cao, sản xuất được quy hoạch đồng bộ từ đầu cùng với điều kiện thuận lợi để áp dụng đồng bộ các công nghệ. Bên cạnh các doanh nghiệp lớn như Hoàng Anh Gia Lai, TH, Vineco... các doanh nghiệp vừa và nhỏ có diện tích sản xuất trên 10 ha đã có xu hướng áp dụng công nghệ ở mức độ 3, sản xuất ra các sản phẩm nông nghiệp chất lượng cao với chi phí có thể thấp hơn giải pháp truyền thống trên 50%. Mặc dù vậy tại nhiều hộ nông dân và trang trại với năng lực tài chính và quy mô sản xuất hạn chế vẫn áp dụng công nghệ tưới ở mức 1. Mức độ 4 cũng đã được

hiều đơn vị nghiên cứu và các doanh nghiệp lớn bắt đầu tiếp cận nghiên cứu và phát triển áp dụng.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ TƯỚI TIỀN TIẾN TIẾT KIỂM NƯỚC

Nghiên cứu về phát triển ứng dụng tưới tiên tiến tiết kiệm nước kết hợp với các giải pháp canh tác tiên tiến cho một số cây trồng chủ lực áp dụng các phương pháp chính như sau:

+ Phương pháp kế thừa: Dựa trên nền tảng công nghệ trên thế giới, thông qua hợp tác nghiên cứu với các viện và doanh nghiệp phát triển công nghệ tưới tại các nước như Israel, Nhật, Brasil, Thái Lan, Malaysia...các kinh nghiệm về ứng dụng và phát triển công nghệ được kế thừa và điều chỉnh để phù hợp với điều kiện tại Việt Nam. Bên cạnh đó các nghiên cứu về tất cả các lĩnh vực tưới, phân bón, cây trồng, công nghệ thông tin...đã được các nhà khoa học, doanh nghiệp và người dân kế thừa lựa chọn và thử nghiệm;

+ Phương pháp khảo sát điều tra: Việc khảo sát điều tra thu thập thông tin về hiện trạng áp dụng công nghệ tưới tiên tiến tiết kiệm nước ở tất cả các địa phương, các vùng trồng tập trung của cây trồng chủ lực đều được thực hiện. Trên cơ sở kinh nghiệm của doanh nghiệp, địa phương và người dân về kỹ thuật, quản lý, mô hình tổ chức và những khó khăn vướng mắc trong quá trình áp dụng công nghệ tưới được thu thập, thống kê phân tích một cách có hệ thống;

+ Phương pháp mô hình hóa: Đây là phương pháp được áp dụng nhằm giải quyết các vấn đề kỹ thuật đối với quy hoạch thiết kế hệ thống tưới, theo dõi đánh giá diễn biến độ ẩm, tính toán nhu cầu nước, dự báo điều kiện canh tác....

+ Phương pháp khảo nghiệm đồng ruộng: Dựa trên kết quả tổng kết kế thừa các nghiên cứu, kinh nghiệm của người dân và kết quả tính toán mô hình hóa. Các quy trình, giải pháp công nghệ

sẽ được thiết kế và khảo nghiệm trực tiếp tại đồng ruộng.

Bên cạnh các phương pháp chính trên, các phương pháp phân tích thống kê, thí nghiệm mẫu, chuyên gia...đều được áp dụng đồng bộ trong các nghiên cứu cho từng đối tượng cây trồng, từng vùng cụ thể.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TƯỚI TIẾT KIỂM NƯỚC KẾT HỢP GIẢI PHÁP CANH TÁC TIỀN TIẾN CHO MỘT SỐ CÂY TRỒNG CHỦ LỰC

4.1 Nghiên cứu áp dụng tưới tiên tiến tiết kiệm nước cho cây cà phê Tây Nguyên

Kết quả nghiên cứu chế độ tưới cho cây cà phê Tây nguyên được thực hiện từ năm 2013 đến 2017 cho thấy công nghệ tưới phun mưa cục bộ và tưới nhỏ giọt không chỉ giúp giải quyết vấn đề hạn hán thiếu nước cho cây cà phê mà còn giúp giảm chi phí sản xuất, tăng năng suất, chất lượng cà phê một cách bền vững.

❖ Đối với diện tích cà phê vối hiện có trồng theo mật độ truyền thống kết quả nghiên cứu chế độ tưới khi áp dụng kỹ thuật tưới nhỏ giọt như sau:

Tổng mức tưới toàn vụ từ 900 m³/ha đến 1.200 m³/ha, số lần tưới 15 -18 lần:

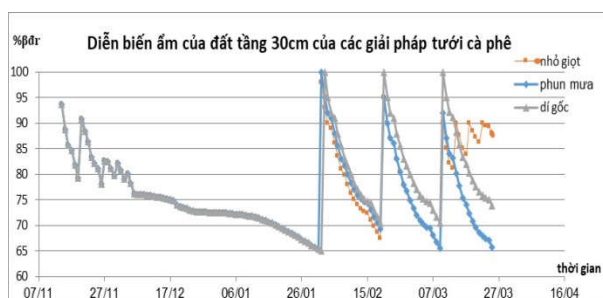
- Tưới bung hoa lần 1: 250 lít/gốc, tương đương với 275 m³/ha;

- Tưới bung hoa lần 2: 150 lít/gốc, tương đương với 165 m³/ha

- Tưới nuôi quả: 50 - 80 lít/gốc, tương đương 55 - 88 m³/ha;

- Tưới kết hợp bón phân: 20lít/gốc, tương đương 22m³/ha;

- Tưới đầu mùa khô: 50 lít/gốc, tương đương 55m³/ha.



Hình 2. Diễn biến ẩm của đất tầng 30 cm ứng với các giải pháp tưới cà phê

Với mức tưới này giúp giảm trên 50% lượng nước tưới so với mức truyền thống (2200 – 2500 m³/ha/năm). Đồng thời giúp giảm được 30-40% lượng phân bón, giảm 90% nhân công tưới nước, giảm trên 30% chi phí sản xuất và cho phép tăng năng suất từ 15 -:- 30%. Theo kết quả tính toán kinh tế khi áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho cà phê kinh doanh hiệu quả mang lại cho phép sau 3 năm có thể thu hồi vốn đầu tư công nghệ.

❖ Đối với các vườn cà phê áp dụng đồng bộ công nghệ tưới kết hợp với quy trình canh tác tiên tiến kết quả nghiên cứu khảo nghiệm tại Vườn cà phê công ty Đakcofarm tại Đắk Lak



Hình 3. Mô hình nghiên cứu quy trình tưới tiên tiến tiết kiệm nước cho cây cà phê với áp dụng quy trình canh tác truyền thống



Hình 4. Mô hình nghiên cứu tưới tiên tiến tiết kiệm nước kết hợp các kỹ thuật canh tác tiên tiến cho cây cà phê với

4.2 Nghiên cứu áp dụng tưới tiên tiến tiết kiệm nước cho cây ăn quả vùng đồi

Phát triển diện tích cây ăn quả vùng đồi không chỉ giúp khai thác hiệu quả các quỹ đất giàu tiềm năng của các vùng trung du miền núi mà còn tạo

như sau:

- Quy hoạch đồng ruộng đồng bộ, mật độ trồng 3x1m (3300 cây/ha thay cho mật độ 1100 cây theo truyền thống), áp dụng cơ giới hóa tối đa, đảm bảo ánh sáng, thuận lợi về tưới tiêu, giao thông ...

- Quy trình canh tác áp dụng quy trình canh tác cà phê đa thân theo kinh nghiệm của Brasil. Đảm bảo cây cà phê phát triển chiều cao không quá 1,5 m, thuận lợi cho canh tác, thu hoạch;

- Áp dụng kỹ thuật tưới nhỏ giọt kết hợp bón phân và cung cấp các vi lượng cho cây cà phê phát triển tối ưu.

Hiệu quả đạt được:

- Giảm một năm trồng kiến thiết của cà phê (từ 4 năm xuống 3 năm)

- Năng suất trung bình từ 6,8 - 7,5 tấn/ha (tăng 50%)

- Giảm 50% lượng nước tưới, 40% chi phí phân bón

- Giảm 90% công tưới, 30% công chăm sóc và 50% công thu hoạch;

- Hiệu quả sản xuất cà phê tăng lên trên 120%.

công ăn việc làm, tạo thu nhập cho các người dân khu vực miền núi và giúp phủ xanh đất trống, đồi núi trọc. Bên cạnh thuận lợi thì canh tác trên khu vực đồi núi gặp rất nhiều khó khăn về nguồn nước tưới, đất đai bạc màu, chi phí đầu tư và chi

phí sản xuất cao hơn rất nhiều so với khu vực đồng bằng. Công nghệ tưới tiên tiến tiết kiệm nước kết hợp với các kỹ thuật canh tác tiên tiến là một giải pháp hiệu quả có thể giúp giải quyết được các khó khăn trên.

Mô hình nghiên cứu tại Phú Thọ đã áp dụng đồng bộ các giải pháp như:

❖ Quy hoạch và bố trí đồng ruộng:

- Đảm bảo đồng bộ cơ giới hóa trong canh tác, tưới, chăm sóc và thu hoạch
- Các lô thửa được bố trí đảm bảo độ dốc, độ rộng để thiết bị canh tác vào từng gốc cây, linh hoạt trong xen canh.
- Các lô thửa được bố trí thuận lợi cho công tác quản lý vận hành và kiểm soát sinh trưởng cũng như dịch bệnh.

❖ Áp dụng quy trình tạo giống tiên tiến:

- Giống được lựa chọn và nhân từ giống gốc, đảm bảo kiểm soát dịch bệnh và độ đồng đều

- Giống được chăm sóc tại vườn ươm đảm bảo sinh trưởng tốt, đồng đều, giảm chi phí và thời gian khi trồng ra vườn

❖ Áp dụng đồng bộ hệ thống tưới tiên tiến tiết kiệm nước:

- Hệ thống tưới được quy hoạch đồng bộ đảm bảo tưới đồng thời trên đất có độ dốc, chủ động mọi thời điểm, hệ thống điều khiển tự động từ Smart phone;

- Mỗi quả đồi bố trí 1 bể trữ nước đảm bảo nguồn nước chủ động và chất lượng nước được kiểm soát xử lý tại bể.

- Mật ruộng áp dụng tưới nhỏ giọt đảm bảo kiểm soát lưu lượng đồng đều trên 95%, phân bón vi sinh, vô cơ và các thành phần vi lượng được cung cấp qua hệ thống tưới đến từng gốc cây.



Hình 5. Quy hoạch đồng ruộng đồng bộ



Hình 6. Hệ thống quan trắc các chỉ số khí hậu và thổ nhưỡng và hỗ trợ thực thi tưới và bón phân

❖ Quy trình tưới và bón phân:

- Mức tưới và thời gian tưới nước được xác định căn cứ vào các yếu tố khí tượng như nhiệt độ, độ ẩm, và pH, EC cũng như thời kỳ sinh trưởng của cây.
- Phân bón được phối trộn theo tỷ lệ thích hợp

và bón qua hệ thống tưới đến từng gốc cây (phân vô cơ và hữu cơ dạng lỏng)

- Lượng nước tưới và lượng phân bón được điều chỉnh nhằm kiểm soát lượng bộ rễ và tốc độ sinh trưởng của cây, đảm bảo phân bón được cây hấp thụ trên 90%.

❖ Quy trình canh tác:

- Áp dụng quy trình canh tác Global Gap;

- Cây trồng được kiểm soát sinh trưởng, kiểm soát dịch bệnh chặt chẽ



Hình 7. Áp dụng đồng bộ quy trình cắt tỉa cành và giám sát dịch hại cho cam bưởi

❖ Kết quả nghiên cứu mức tưới cho cây cam và cây bưởi giai đoạn kinh doanh áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt như sau:

TT	Thời điểm tưới	Bưởi	Cam
1.	Tưới nở hoa lần 1	100 ÷ 150 lít/gốc, tương đương với 40 ÷ 60 m ³ /ha;	150 ÷ 200 lít/gốc, tương đương với 60 ÷ 80 m ³ /ha
2.	Tưới nở hoa các lần tiếp theo	50 ÷ 70 lít/gốc, tương đương với 20 ÷ 28 m ³ /ha;	70 ÷ 100 lít/gốc, tương đương với 28 ÷ 40 m ³ /ha
3.	Tưới thụ phấn và hình thành quả:	40 ÷ 60 lít/gốc, tương đương với 16 ÷ 24 m ³ /ha;	60 ÷ 80 lít/gốc, tương đương với 24 ÷ 32 m ³ /ha;
4.	Tưới nuôi quả	40 ÷ 60 lít/gốc, tương đương với 16 ÷ 24 m ³ /ha	50 ÷ 70 lít/gốc, tương đương với 24 ÷ 28 m ³ /ha
5.	Tưới kết hợp bón phân	10 ÷ 15 lít/gốc, tương đương 4 ÷ 6 m ³ /ha;	20 ÷ 30 lít/gốc, tương đương 8 ÷ 12 m ³ /ha
6.	Tưới quả chín và thu hoạch (mùa khô)	50 lít/gốc, tương đương 20 m ³ /ha	60 lít/gốc tương đương 24 m ³ /ha
7.	Tưới sau thu hoạch	100 ÷ 150 lít/gốc, tương đương 40 ÷ 60 m ³ /ha	200 ÷ 250 lít/gốc, tương đương 80 ÷ 100 m ³ /ha
8.	Tổng mức tưới toàn vụ	800 m ³ /ha đến 1.200 m ³ /ha, tưới từ 35 đến 45 lần	1200 m ³ /ha đến 1.500 m ³ /ha, tưới từ 40 đến 45 lần

Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu quả khi áp dụng đồng bộ công nghệ tưới kết hợp các giải pháp canh tác tiên tiến cho cây cam và bưởi vùng đồi đạt được cụ thể như sau:

- Chủ động giải quyết khó khăn về nước tưới, đặc biệt là các thời điểm hạn hán tăng hiệu quả sử dụng nước trên 100%.

- Tiết kiệm được 50 -60% lượng nước, 80% công tưới so với tưới dí gốc truyền thống.

- Tiết kiệm được 90% công bón, 30 - 50% công chăm sóc và 30 - 40% lượng phân vô cơ;

- Cây cam, bưởi phát triển khỏe, chiều cao cây phát triển nhanh,

- Sản phẩm cam và quả đạt các tiêu chuẩn an

toàn, chất lượng cao và đảm bảo đẹp và đồng đều về mẫu mã, năng suất tăng 20-40%;

- Giảm được 20 - 40% chi phí sản xuất, tăng 30 - 60% hiệu quả sản xuất;

4.3 Nghiên cứu áp dụng tưới tiên tiến tiết kiệm nước cho chuối vùng miền núi phía Bắc

Miền núi phía Bắc là khu vực có điều kiện thổ nhưỡng và khí hậu phù hợp để phát triển sản xuất chuối. Với đặc điểm là cây ăn quả hàng năm, có giá trị kinh tế cao, thị trường xuất khẩu thuận lợi, cây chuối là cây trồng có thể giúp cho bà con nông dân miền núi phía Bắc thoát nghèo và vươn lên làm giàu. Bên cạnh đó, do đặc điểm địa hình có độ dốc lớn khả năng giữ nước kém, rửa trôi mạnh nên canh tác theo giải pháp truyền thống thì chi phí cao, tốn nhân công. Để khắc phục các khó khăn trên và nâng cao giá trị sản xuất chuối việc nghiên cứu áp dụng đồng bộ các giải pháp canh tác tiên tiến kết hợp công nghệ tưới tiết kiệm nước nhằm sử dụng hiệu quả nguồn nước tưới, phân bón, giảm nhân công giúp nâng cao năng suất chất lượng và giá trị sản xuất chuối là hết sức cần thiết.

Mô hình nghiên cứu khảo nghiệm áp dụng tưới nhỏ giọt kết hợp áp dụng quy trình canh tác tiên tiến cho cây chuối tại Lào Cai đã áp dụng các giải pháp đồng bộ như:

❖ Quy hoạch đồng ruộng:

- Các quả đồi được cắt bằng tọa đường đồng mức, đảm bảo mật độ trồng 2,5x25m
- Hệ thống đường giao thông nội bộ được bố trí thuận lợi đảm bảo khoảng cách tối đa từ giữa vườn ra đường ô tô không quá 200m
- Mỗi quả đồi được bố trí một bể nước có dung tích từ 500 – 1000 m³ đảm bảo đủ nước tưới cho diện tích chuối phụ trách

❖ Sản xuất giống:

Giống chuối tiêu hồng nuôi cấy mô được nhân và chăm sóc tại vườn ươm theo đúng quy trình sản xuất giống chuối sạch bệnh

❖ Quy trình trồng và chăm sóc: Áp dụng quy trình canh tác Viet Gap

❖ Áp dụng đồng bộ hệ thống tưới nhỏ giọt kết hợp bón phân



Hình 8. Mô hình nghiên cứu áp dụng tưới nhỏ giọt cho cây chuối tại Lào Cai

Kết quả nghiên cứu cho thấy khi áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt mức tưới cho cây chuối tại khu vực nghiên cứu như sau:

- Giai đoạn mới trồng (từ tháng 02 đến đầu tháng 3): tưới ngay sau khi trồng cây con, sau đó từ 2÷3 ngày tưới 01 lần. Mức tưới 3 - 5 lít/gốc, tương đương với 3,6÷ 6 m³/ha
- Giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng và phân hóa mầm hoa: (từ tháng 03 đến giữa tháng 6):

Mức tưới 10 ÷15 lít/gốc, tương đương với 12 ÷ 18 m³/ha.

- + Từ đầu tháng 3 đến đầu tháng 4 (cuối mùa khô): 3 ÷ 4 ngày tưới 1 lần;
- + Từ đầu tháng 4 đến giữa tháng 6 (đầu mùa mưa): chỉ tưới khi 5 ngày liên tục không có mưa hoặc tưới phân.

- Giai đoạn trổ buồng và nuôi quả từ giữa tháng 6 đến giữa tháng 10 (trong mùa mưa): chỉ tưới

khi 10 ngày liên tục không có mưa hoặc tưới phân. Mức tưới $15 \div 20$ lít/gốc, tương đương với $18 \div 24$ m³/ha.

- Giai đoạn chuẩn bị thu hoạch từ giữa tháng 10 đến giữa tháng 11 (đầu mùa khô): bắt đầu tưới từ khi kết thúc mùa mưa 5 ngày và $4 \div 5$ ngày tưới 01 lần. Mức tưới $10 \div 12$ lít/gốc, tương đương với $12 \div 14,4$ m³/ha.

- Tưới phân: 2 -3 lít/gốc, tương đương 2,4 ÷ 3,6 m³/ha.

Hiệu quả cụ thể của mô hình:

- Chủ động nguồn nước tưới kể cả những năm hạn hán, giảm được 40-50% lượng nước tưới so với canh tác truyền thống;

- Giảm được 20-30% chi phí bón phân vô cơ;

- Giảm được 30-40% công chăm sóc

- Năng suất tăng 20-30%, chuỗi đảm bảo chất lượng và đồng đều về mẫu mã

Tăng 30-40% hiệu quả kinh tế so với canh tác truyền thống

Ngoài các mô hình trên kết quả nghiên cứu áp dụng tưới tiên tiến tiết kiệm nước kết hợp các giải pháp canh tác tiên tiến cho các loại cây chủ lực khác như hồ tiêu, cao su, điều, dừa, mía, xoài, thanh long, chè... đều khẳng định hiệu quả tiết

kiệm nước trên 30%, tiết kiệm phân bón trên 20%, tăng năng suất từ 20 -50%, đồng thời tiết kiệm nhân công và chi phí sản xuất giúp gia tăng hiệu quả kinh tế tối thiểu 20%.

5. KẾT LUẬN

Bên cạnh những tác động ngày càng mạnh mẽ của biến đổi khí hậu thì nhiều thách thức khác như quỹ đất sản xuất ngày càng bị thu hẹp, chi phí nhân công và vật tư nông nghiệp tăng cao, yêu cầu thị trường nông sản ngày càng khắt khe hơn về chất lượng và giá cả ... xu hướng đẩy mạnh áp dụng đồng bộ các giải pháp khoa học công nghệ là yếu tố bức thiết đối với ngành nông nghiệp. Công nghệ tưới tiên tiến là một công cụ thực thi hiệu quả không chỉ giúp sử dụng tối ưu các nguồn tài nguyên trong quá trình sản xuất, gia tăng bền vững hiệu quả kinh tế mà còn giúp ngành nông nghiệp thích ứng hiệu quả với các tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu gây ra như hạn hán, dịch bệnh ... Để công nghệ này phát huy được tối ưu hiệu quả và được áp dụng rộng rãi hơn nữa vào sản xuất thì cần tiếp tục có nhiều nghiên cứu chuyên sâu giúp tích hợp đồng bộ công nghệ tưới các giải pháp khoa học công nghệ khác như giống, cơ cấu cây trồng, quy hoạch đồng ruộng, bón phân, bảo vệ thực vật và các kỹ thuật canh tác tiên tiến khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tổng cục Thủy lợi, 2018: Báo cáo kết quả thực hiện giai đoạn 1 Kế hoạch hành động phát triển tưới tiên tiến tiết kiệm nước cho cây trồng cạn;
- [2] Nguyễn Tùng Phong, Trần Hùng, 2018: Báo cáo giới thiệu các sản phẩm khoa học phục vụ phát triển tưới tiên tiến, tiết kiệm nước cho cây trồng cạn
- [3] Nguyễn Thế Quảng, Nguyễn Xuân Kiều, 2018, Đề tài trọng điểm cấp Bộ: "Nghiên cứu xây dựng quy tưới hợp lý kết hợp bón phân cho một số cây trồng chủ lực;
- [4] Nguyễn Xuân Kiều, 2017, Dự án: "Nghiên cứu xây dựng quy trình tưới tiết kiệm nước cho cây chuối khu vực miền núi phía Bắc"
- [4] Bùi Đức Hà, Nguyễn Xuân Kiều, 2015, Đề tài nghiên cứu cấp Bộ: "Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật và cơ chế chính sách đẩy mạnh ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước cho một số loại cây trồng có trị kinh tế cao".