

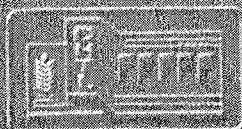
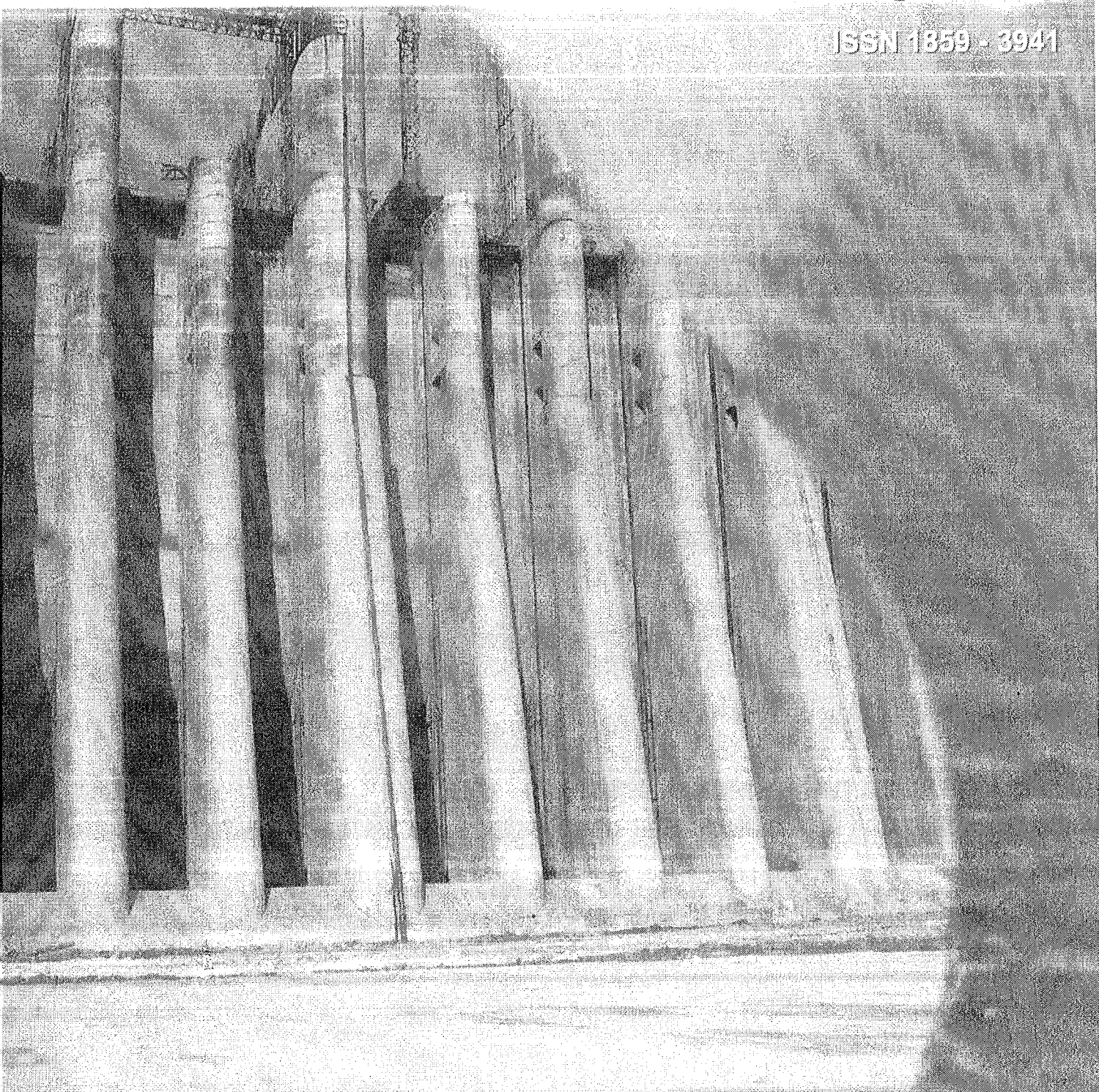
Tạp chí khoa học kỹ thuật

THỦY LỢI & MÔI TRƯỜNG

GPXB: 158/GP-BVHTT

Journal of Water Resources & Environmental Engineering

ISSN 1859 - 3941



TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI
WATER RESOURCES UNIVERSITY

Số 36

3 - 2012



• **Tổng biên tập:**

GS.TS. PHẠM NGỌC QUÝ

• **Phó Tổng biên tập:**

GS.TS. VŨ THANH TÊ

PGS.TS. LÊ ĐÌNH THÀNH

PGS.TS. TRỊNH MINH THỤ

• **Ủy viên thường trực**

Hội đồng biên tập:

PGS.TS. LÊ VĂN HÙNG

• **Ban Thư ký Tòa soạn:**

CN. PHẠM THỊ VĂN ANH

ThS. PHẠM TẮT THẮNG

• **Ủy viên Hội đồng biên tập**

GS.TS. NGUYỄN QUANG KIM

GS.TS. LÊ KIM TRUYỀN

GS.TS. NGUYỄN VĂN LỆ

GS.TS. HÀ VĂN KHÔI

GS.TS. NGUYỄN CHIẾN

GS.TS. DƯƠNG THANH LƯỢNG

PGS.TS. ĐỖ VĂN HỨA

PGS.TS. HỒ SỸ DŨY

PGS.TS. VŨ MINH CÁT

PGS.TS. NGUYỄN VĂN THẮNG

PGS.TS. TRẦN VIỆT ƠN

PGS.TS. NGUYỄN ĐĂNG CƯỜNG

PGS.TS. NGUYỄN BÁ UÂN

• **Họa sĩ thiết kế:**

NGUYỄN THỊ LAN TRÚC

NGUYỄN THANH GIANG

MỤC LỤC

TT	Tên bài	Tác giả	Trang
1.	Một số kết quả nghiên cứu bước đầu về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến nhu cầu nước tưới của cây trồng trên vùng tưới Trung Hà – Suối Hai	Nguyễn Tuấn Anh Lê Văn Chin	3
2.	Kết quả thí nghiệm chế độ tưới luân chuyển ½ góc cho cây Thanh Long – Bình Thuận	Lê Xuân Quang Vũ Thế Hải	9
3.	Nghiên cứu đề xuất thông số yêu cầu cho máy bơm phục vụ tưới tiêu vùng đồng bằng sông Cửu Long	Nguyễn Tiến Thái Nguyễn Tuấn Anh Lê Chí Nguyễn	19
4.	Nghiên cứu xác định mô hình bơm hợp lý cho vùng đồng bằng sông Cửu Long	Nguyễn Tiến Thái Nguyễn Tuấn Anh Lê Chí Nguyễn	21
5.	Nghiên cứu đề xuất sử dụng phụ gia khoáng hoạt tính cho bê tông đầm lăn đập Tân Mỹ tỉnh Ninh Thuận trên khía cạnh kinh tế và kỹ thuật	Đinh Xuân Anh Nguyễn Như Oanh	24
6.	Sự biến đổi cường độ và hệ số thấm của bê tông trong môi trường chua phèn ở đồng bằng sông Cửu Long	Khương Văn Huân	32
7.	Cải tiến thay thế bể lọc cường bức bằng bể lọc tự rửa trong mô hình cấp nước nông thôn	Lương Văn Anh	38
8.	Tính toán lượng thuốc nổ cho phép để hạn chế tác hại của sóng địa chấn đến kết cấu bê tông đang xây dựng	Nguyễn Quang Cường	44
9.	Phân tích độ ổn định các điểm không chế trong hướng chuẩn	Hoàng Xuân Thành	47
10.	Bản sắc văn hóa truyền thống trong kiến trúc công trình thủy lợi Việt Nam	Phạm Thị Liên Hương	52
11.	Một số đánh giá về ô nhiễm nước sông Đào Nam Định và biện pháp quản lý kiểm soát	Vũ Hoàng Hoa	57
12.	Giải pháp kiểm soát khí độc ammonia, hydrogen sulfide trong mô hình nuôi tôm sú thâm canh trên đất phèn tỉnh Cà Mau	Cao Phương Nam Cao Thanh Liêu Lê Văn Hậu	64
13.	So sánh một số phương pháp chỉ tiết hóa sự biến đổi mưa trên lưu vực sông Cà trong bối cảnh biến đổi khí hậu	Cù Thị Phương	72
14.	Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến dòng chảy lưu vực sông Cà	Cù Thị Phương	79
15.	Các phương pháp đánh giá thiệt hại kinh tế do lũ gây ra đối với xã hội	Bùi Thị Thu Hòa Nguyễn Thị Thu Hà	85
16.	Ứng dụng kế toán tài nguyên môi trường và kế toán nước vào Hệ thống Núi Cốc, Thái Nguyên	Đào Văn Khiêm	90
17.	Phương pháp tính toán lựa chọn quy mô phù hợp trong đầu tư nâng cấp các công trình hồ chứa phục vụ đa mục tiêu tại các tỉnh trung du, miền núi phía Bắc	Hoàng Đức Trường Nguyễn Lương Bằng	95
18.	Đề xuất các hoạt động lồng ghép giảm nhẹ thiên tai vào chương trình phát triển kinh tế xã hội ở tỉnh Hà Tĩnh	Nguyễn Thị Hoàng Hoa Phạm Thị Thanh Trang	103
19.	Sử dụng phương pháp làm trơn hàm mũ để dự báo sản lượng và lượng xuất khẩu gạo và chè của Việt Nam trong năm tới	Nguyễn Thế Hòa	109

Toà soạn: PHÒNG 504 - NHÀ A1 - TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

175 TÂY SƠN - ĐỒNG ĐA - HÀ NỘI

Điện thoại: 04.35638158 Fax: 04. 38534198; Email: tapchitlmt@wru.edu.vn

Số lượng in: 300 cuốn, khổ 21 × 29 cm tại Công ty in Thủy lợi. Giấy phép xuất bản số: 158/GP-BVHTT, cấp ngày 08/05/2003.

KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM CHẾ ĐỘ TƯỚI LUÂN CHUYỂN 1/2 GỐC CHO CÂY THANH LONG - BÌNH THUẬN

Lê Xuân Quang¹, Vũ Thế Hải¹

Tóm tắt: Giải pháp tưới tiết kiệm nước cho cây ăn quả vùng khô hạn Nam Trung Bộ nhằm cung cấp nước cho cây trồng đạt hiệu quả cao nhất trong điều kiện nguồn nước thiếu hụt.

Bài viết này nhằm giới thiệu một số kết quả bước đầu trong việc đưa ra chế độ tưới luân chuyển 1/2 gốc cây bằng công nghệ tưới tiết kiệm nước cho cây Thanh Long - Bình Thuận, bao gồm việc bố trí hệ thống tưới, kết quả bước đầu nghiên cứu về chế độ tưới luân chuyển 1/2 gốc cây Thanh Long Bình Thuận.

Từ khóa: Chế độ tưới luân chuyển 1/2 gốc; Tưới trong điều kiện thiếu nước; Cây Thanh Long, Bình Thuận.

I. MỞ ĐẦU

Nam Trung Bộ là vùng khô hạn nhất nước ta, có nơi lượng mưa trung bình khoảng 800 mm/năm, nguồn nước rất khan hiếm, trong đợt hạn hán năm 2004-2005 chỉ riêng tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận có hàng nghìn ha lúa bị mất mùa, gia súc, gia cầm không có nước để uống, thiệt hại hàng trăm tỷ đồng. Trong điều kiện nguồn nước khan hiếm các giải pháp được đặt ra nhằm khắc phục tình trạng thiếu nước như: chuyển đổi cơ cấu cây trồng thay thế bằng các cây trồng chịu hạn có giá trị kinh tế cao, ứng dụng các công nghệ tưới tiết kiệm nước, các chế độ tưới tiết kiệm nước là rất thiết thực. Trong đó chế độ tưới luân chuyển 1/2 gốc nhằm làm tăng hiệu quả sử dụng nước mà không ảnh hưởng nhiều đến năng suất cây trồng là một trong các giải pháp trên nhằm khắc phục tình trạng khan hiếm nước.

Chế độ tưới luân chuyển 1/2 gốc cây là chế độ tưới nhằm tăng hiệu quả sử dụng nước vùng khô hạn, mà không ảnh hưởng nhiều đến năng suất cây trồng. Theo đó chỉ tưới 1/2 gốc cây, còn 1/2 gốc còn lại được để khô. Phía ướt và phía khô của bộ rễ được luân phiên với nhau với chu kỳ phụ thuộc vào tốc độ mất nước của đất và lượng

nước yêu cầu của cây trồng. Chế độ tưới này đã được Kang S. và Zhang J [5] đã nghiên cứu áp dụng chế độ tưới luân chuyển một phần bộ rễ cho cây ngô trong 4 năm (1997-2000) tại vùng Tây Bắc Trung Quốc cho thấy lượng nước tưới giảm đi một nửa năng suất ngô giảm không đáng kể.

Chế độ tưới này dựa trên 2 nguyên lý cơ bản: (i) Cây trồng được tưới đầy đủ nước thường có tán lá rộng. Nếu cây có tán lá nhỏ hơn sẽ làm giảm lượng mất nước qua lá (ii) Một phần bộ rễ nằm trong đất khô hạn có thể phản ứng với điều kiện khô hạn bằng cách gửi tín hiệu tới lá nơi mà khí khổng có thể bị đóng lại và làm giảm lượng mất nước.



Hình 1: Kỹ thuật tưới gốc của khu đối chứng

¹ Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường.

KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM CHẾ ĐỘ TƯỚI LUÂN CHUYỂN 1/2 GỐC CHO CÂY THANH LONG - BÌNH THUẬN

Lê Xuân Quang¹, Vũ Thế Hải¹

Tóm tắt: Giải pháp tưới tiết kiệm nước cho cây ăn quả vùng khô hạn Nam Trung Bộ nhằm cung cấp nước cho cây trồng đạt hiệu quả cao nhất trong điều kiện nguồn nước thiếu hụt.

Bài viết này nhằm giới thiệu một số kết quả bước đầu trong việc đưa ra chế độ tưới luân chuyển 1/2 gốc cây bằng công nghệ tưới tiết kiệm nước cho cây Thanh Long – Bình Thuận, bao gồm việc bố trí hệ thống tưới, kết quả bước đầu nghiên cứu về chế độ tưới luân chuyển 1/2 gốc cây Thanh Long Bình Thuận.

Từ khóa: Chế độ tưới luân chuyển 1/2 gốc; Tưới trong điều kiện thiếu nước; Cây Thanh Long, Bình Thuận.

I. MỞ ĐẦU

Nam Trung Bộ là vùng khô hạn nhất nước ta, có nơi lượng mưa trung bình khoảng 800 mm/năm, nguồn nước rất khan hiếm, trong đợt hạn hán năm 2004-2005 chỉ riêng tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận có hàng nghìn ha lúa bị mất mùa, gia súc, gia cầm không có nước để uống, thiệt hại hàng trăm tỷ đồng. Trong điều kiện nguồn nước khan hiếm các giải pháp được đặt ra nhằm khắc phục tình trạng thiếu nước như: chuyển đổi cơ cấu cây trồng thay thế bằng các cây trồng chịu hạn có giá trị kinh tế cao, ứng dụng các công nghệ tưới tiết kiệm nước, các chế độ tưới tiết kiệm nước là rất thiết thực. Trong đó chế độ tưới luân chuyển 1/2 gốc nhằm làm tăng hiệu quả sử dụng nước mà không ảnh hưởng nhiều đến năng suất cây trồng là một trong các giải pháp trên nhằm khắc phục tình trạng khan hiếm nước.

Chế độ tưới luân chuyển 1/2 gốc cây là chế độ tưới nhằm tăng hiệu quả sử dụng nước vùng khô hạn, mà không ảnh hưởng nhiều đến năng suất cây trồng. Theo đó chỉ tưới 1/2 gốc cây, còn 1/2 gốc còn lại được để khô. Phía ướt và phía khô của bộ rễ được luân phiên với nhau với chu kỳ phụ thuộc vào tốc độ mất nước của đất và lượng

nước yêu cầu của cây trồng. Chế độ tưới này đã được Kang S. và Zhang J [5] đã nghiên cứu áp dụng chế độ tưới luân chuyển một phần bộ rễ cho cây ngô trong 4 năm (1997-2000) tại vùng Tây Bắc Trung Quốc cho thấy lượng nước tưới giảm đi một nửa năng suất ngô giảm không đáng kể.

Chế độ tưới này dựa trên 2 nguyên lý cơ bản: (i) Cây trồng được tưới đầy đủ nước thường có tán lá rộng. Nếu cây có tán lá nhỏ hơn sẽ làm giảm lượng mất nước qua lá (ii) Một phần bộ rễ nằm trong đất khô hạn có thể phản ứng với điều kiện khô hạn bằng cách gửi tín hiệu tới lá nơi mà khí khổng có thể bị đóng lại và làm giảm lượng mất nước.



Hình 1: Kỹ thuật tưới gốc của khu đối chứng

¹ Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường.

Cây Thanh Long là cây họ xương rồng, cây có giá trị kinh tế cao, trước kia là cây xóa đói giảm nghèo, hiện nay cây này đã trở thành cây làm giàu cho bà con trồng Thanh Long. Tuy có khả năng chịu hạn rất cao, nhưng nếu không được cung cấp một lượng nước đủ tối thiểu thì cây cho năng suất rất thấp. Việc nghiên cứu chế độ tưới luân chuyển $\frac{1}{2}$ gốc nhằm cung cấp cho cây trồng một lượng nước nhất định tối thiểu mà không làm ảnh hưởng nhiều đến năng suất cây trồng trong điều kiện khô hạn là rất cần thiết. Bài viết nhằm giới thiệu kết quả nghiên cứu chế độ tưới luân chuyển $\frac{1}{2}$ gốc cho cây Thanh Long Bình Thuận. Đây là một phần kết quả nghiên cứu luận án tiến sĩ kỹ thuật của TS. Lê Xuân Quang – Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam (2010).

II. BỐ TRÍ THÍ NGHIỆM CHẾ ĐỘ TỎI LUÂN CHUYỂN $\frac{1}{2}$ GỐC CHO CÂY THANH LONG – BÌNH THUẬN

2.1 Bố trí thí nghiệm

Mục đích của thí nghiệm chế độ tưới luân chuyển $\frac{1}{2}$ gốc nhằm xác định lượng nước tiết kiệm

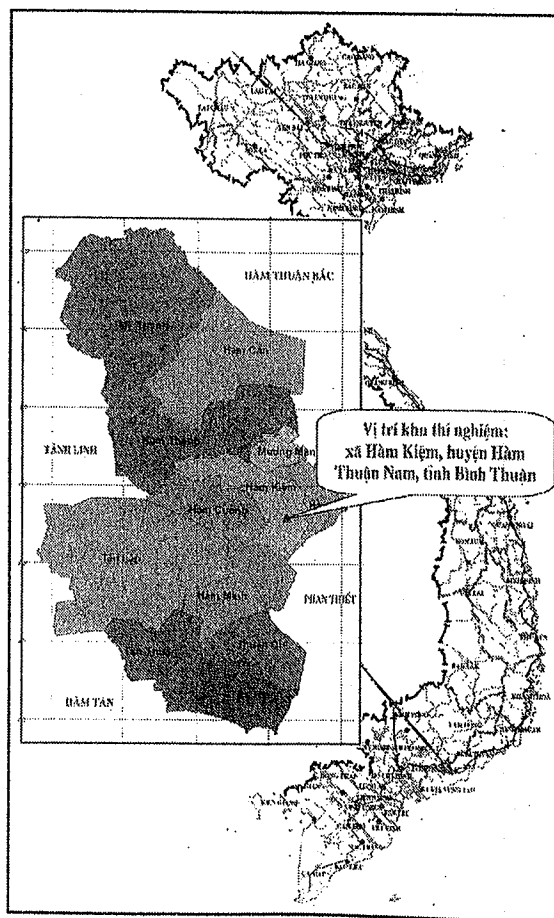
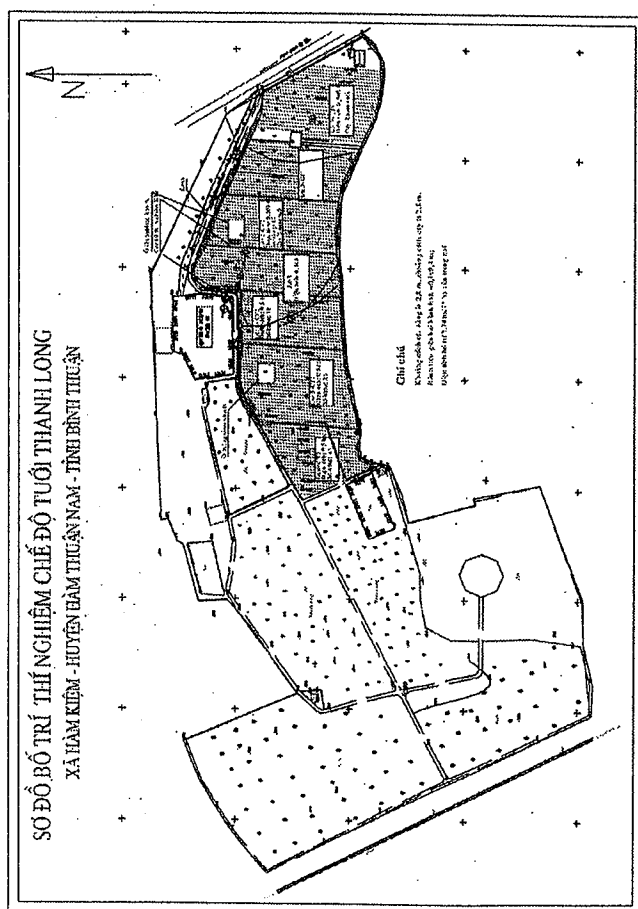
được của cây trồng ở mỗi lần tưới và mức độ ảnh hưởng đến năng suất của cây trồng như thế nào?

Địa điểm thí nghiệm thuộc trang trại nhà ông Ung Ngọc Hải xã Hàm Kiệm, huyện Hàm Thuận Nam, tỉnh Bình Thuận, nằm trong khoảng $10^{\circ}33'42''$ vĩ độ Bắc, $107^{\circ}23'41''$ kinh độ Đông, cách thành phố Phan Thiết, tỉnh Bình Thuận 14 km về phía Tây Nam, cách quốc lộ 1A khoảng 2 km về phía Tây.

Thí nghiệm được tiến hành đồng thời tại 2 khu, khu A cây 2 năm tuổi và khu B cây 4 năm tuổi (đã cho thu hoạch). Thời điểm thí nghiệm bắt đầu tháng 11/2006, thí nghiệm được thực hiện với 3 công thức tưới giữ ẩm, mỗi khu bố trí 9 trụ, mỗi công thức tưới được lặp lại 3 lần cho mỗi khu:

- CT7: Tưới $(50 \div 100)\% \beta_{dr}$;
- CT8: Tưới $(60 \div 100)\% \beta_{dr}$;
- CT9: Tưới $(70 \div 100)\% \beta_{dr}$.

Công thức tưới đối chứng được bố trí thành 27 trụ mỗi khu, độ ẩm không chế dưới $70\% \beta_{dr}$, kỹ thuật tưới cho khu đối chứng là tưới gốc (hình 1).



Hình 2: Vị trí khu bố trí thí nghiệm chế độ tưới luân chuyển $\frac{1}{2}$ gốc

2.2. Kỹ thuật tưới áp dụng cho các công thức thí nghiệm

Kỹ thuật tưới nhỏ giọt áp dụng cho các công thức thí nghiệm

a/ Hệ thống cấp nước tưới:

Nước từ kênh thủy lợi hồ Ba Bàu được đưa vào ao chứa trong trang trại có dung tích khoảng 4800 m³ (42,5mx66,5mx1,7m) bằng máy bơm có Q=360 m³/h. Nước được cung cấp tới cây trồng bằng hệ thống tưới nhỏ giọt gồm:

- Hệ thống đầu mối: Máy bơm điện, Q=9m³/h, H=36m các thiết bị đi kèm: Đồng hồ áp lực, đồng hồ đo lưu lượng, bình trộn phân, van xả khí.

- Hệ thống đường ống: Ống chính, ống PVC Φ63; ống nhánh, ống PVC Φ50; ống nhánh tưới, ống HDPE Φ20; ống nhỏ giọt HDPE Φ12 ống HYDROGOL 12mm/25mil 1,0 l/h 0,50m.

b/ Bố trí tưới nhỏ giọt và kiểm soát lượng nước tưới cho từng gốc trụ

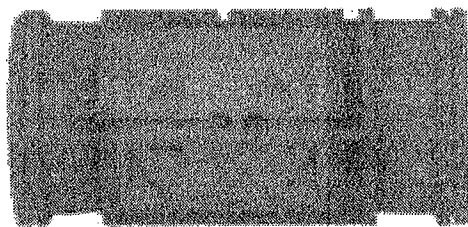
+ Ô thí nghiệm chế độ tưới luân chuyển ½

gốc cây, mỗi trụ bố trí 28 lỗ (14 m ống nhỏ giọt), đường ống nhỏ giọt được chia làm 2 nhánh, đầu mỗi nhánh có van không chế, các nhánh cũng được khoanh vòng tròn, tại nhánh 1 chỉ để các lỗ phía A và bịt các lỗ phía B, nhánh 2 thì ngược lại.

+ Đầu đường ống nhỏ giọt đến từng trụ đều có van không chế.

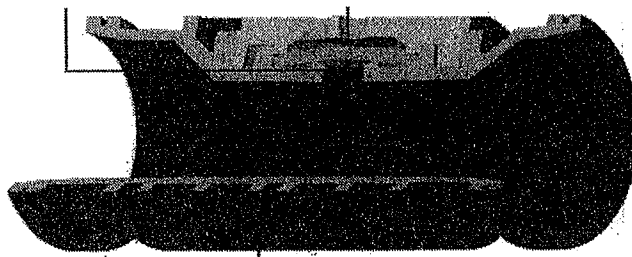
Kiểm soát lượng nước tưới cho từng gốc cây được xác định qua đồng hồ đo lưu lượng tại đầu ống chính và đầu nhánh tưới cho các ô thí nghiệm, ngoài ra kết hợp với việc kiểm soát thời gian tưới cũng có thể xác định chính xác lượng nước được tưới cho từng gốc cây:

Đầu nhỏ giọt có kết cấu đặc biệt (xem hình 3), lưu lượng của các đầu nhỏ giọt tại đầu hay cuối hệ thống tưới đều như nhau và bằng 1 lít/h mặc dù có sự chênh áp. Như vậy mỗi giờ lượng nước tưới cho từng gốc cây là 14 lít, với mức tưới mỗi lần là m_i (lít/trụ) thì thời gian cần tưới ½ gốc (14 vòi mỗi bên) là: m_i/14 (giờ).



Viên đóng

Khoang điều chỉnh d/c



Rãnh dẫn nước

Hình 3: chi tiết đầu nhỏ giọt

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1 Một số chỉ tiêu cơ bản khu thí nghiệm

a/ Độ ẩm tối đa đồng ruộng

Khu	Khu A		Khu B		Đối chứng	
Tầng đất TN (cm)	0÷20	20÷40	0÷20	20÷40	0÷20	20÷40
β _{đr} (%TLĐK)	23,42	17,95	22,98	17,82	22,78	18,15

Tầng 20÷40 cm độ ẩm tối đa đồng ruộng có giá trị nhỏ hơn tầng 0÷20 cm, do chiều sâu tầng đất canh tác tại các khu trồng Thanh Long thường khá nông. Tầng đất phía dưới đất chặt

hơn. Để tính toán chế độ tưới cho cây Thanh Long trong khu thí nghiệm chọn độ ẩm tối đa đồng ruộng trung bình tầng 0÷30cm là $\beta_{dr} = 22\%$ TLĐK (trọng lượng đất khô).

b/ Độ ẩm cây héo

Thời gian trồng Thanh Long thí nghiệm bắt đầu từ tháng 11/2005, chăm sóc cây lớn bình thường đến tháng 11/2006 khi cây 1 năm tuổi thì bắt đầu không tưới để cho cây héo, đến tháng 3/2007 cây héo. Kết quả theo dõi cho các giá trị độ ẩm cây héo $\beta_{ch} = 2,17\%$ (TLĐK) sấp xỉ bằng $10\%\beta_{dr}$.

Cây Thanh Long có giá trị độ ẩm cây héo rất thấp so với các loại cây ăn quả khác như nho, táo, chè là do cây thuộc họ xương rồng, loài cây có khả năng chịu hạn rất cao. Khoảng độ ẩm của đất mà cây Thanh Long ở vùng nghiên cứu có thể sử dụng được từ $10\%\beta_{dr} \div 100\%\beta_{dr}$.

c/ Dung trọng

Kết quả mẫu đất thí nghiệm xác định dung trọng đất khu thí nghiệm cho thấy, đất khu thí

nghiệm thuộc dạng đất kết cấu chặt. Khu A: $\gamma_{ướt} = 1,807 \text{ T/m}^3$; $\gamma_{khô} = 1,613 \text{ T/m}^3$.

Khu B: $\gamma_{ướt} = 1,808 \text{ T/m}^3$; $\gamma_{khô} = 1,622 \text{ T/m}^3$.

3.2 Mức tưới tính toán

Mức tưới mỗi lần được xác định theo các công thức sau

$$m = 100 \gamma_k \cdot H \cdot f \cdot (\beta_{\max} \div \beta_{\min}) / 2 \quad (3-1)$$

Trong đó : m là mức tưới mỗi lần (m^3/ha); γ_k : Dung trọng đất khô ($\text{tấn}/\text{m}^3$) = $1,6 \text{ T/m}^3$; f: tỷ lệ diện tích đất được ẩm ướt xác định theo công thức (3-2) sau:

$$f = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot n}{10.000} \quad (3-2)$$

Trong đó: R: Bán kính cần làm ẩm (m); n: tổng số gốc trụ trên mỗi héc ta (mỗi trụ có 4 cây); với mật độ trồng $2,8\text{m} \times 2,8\text{m}$; $n = 1100$ trụ/ha; 10.000 là diện tích 1 héc ta quy đổi ra m^2 ; mức tưới đối với từng trụ (4 cây) $m_{tr} = m/n$. Kết quả tính toán được trình bày ở các bảng 3-1 sau:

Bảng 3-1: Mức tưới tính toán chế độ tưới luân chuyển ½ gốc trụ theo 3 công thức tưới giữ ẩm

Thời kỳ sinh trưởng (tháng)		β_{dr}	H	R	f	Dung trọng	CT7		CT8		CT9	
		(%)	(cm)	(m)		T/m ³	m (m ³ /ha)	Mtr (l/trụ)	m (m ³ /ha)	Mtr (l/trụ)	m (m ³ /ha)	Mtr (l/trụ)
GĐ kiến thiết cơ bản	13-18	22	30	0,45	0,070	1,6	18,47	16,79	14,77	13,43	11,08	10,07
	19-24	22	30	0,50	0,086	1,6	22,80	20,72	18,24	16,58	13,68	12,43
	25-30	22	30	0,55	0,104	1,6	27,58	25,08	22,07	20,06	16,55	15,05
	31-36	22	30	0,60	0,124	1,6	32,83	29,84	26,26	23,87	19,70	17,91
GĐ kinh doanh	37-42	22	30	0,70	0,169	1,6	44,68	40,62	35,74	32,50	26,81	24,37
	43-48	22	30	0,75	0,194	1,6	51,29	46,63	41,03	37,30	30,78	27,98

Mức tưới mỗi lần được tính toán theo thời kỳ sinh trưởng và phát triển của cây trồng được lấy theo giá trị trung bình cho từng giai đoạn phát triển của cây trồng.

3.3 Tổng số lần tưới

Kết quả thí nghiệm số lần tưới theo các công thức tưới của chế độ tưới luân chuyển ½ gốc được thể hiện theo các bảng 3-2; 3-3 cho thấy đối với công thức 9 có số lần tưới lớn hơn cả 2 công thức còn lại.

Bảng 3-2: Tổng số lần tưới theo CT khu A (cây GD kiến thiết cơ bản)

Hạng mục	CÁC THÁNG TRONG NĂM													cộng
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Cây 2 năm tuổi (Giai đoạn 11/2006-10/2007)														
CT 7	4	5	5	6	6	6	2	1	0	0	1	1	34	
CT 8	6	6	6	8	8	8	2	1	0	0	1	1	44	
CT 9	8	8	9	10	11	11	4	1	0	0	1	1	61	
Cây 3 năm tuổi (Giai đoạn 11/2007-10/2008)														
CT 7	0	5	5	6	6	6	1	1	0	0	0	1	29	
CT 8	0	7	7	8	8	9	2	1	0	0	0	2	41	
CT 9	0	8	10	11	11	11	4	1	0	0	0	2	57	

Bảng 3-3: Tổng số lần tưới theo CT khu B (cây GD kinh doanh)

Hạng mục	CÁC THÁNG TRONG NĂM													cộng
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Cây 4 năm tuổi (Giai đoạn 11/2006-10/2007)														
CT 7	4	5	5	6	6	6	1	1	0	0	1	1	33	
CT 8	5	6	6	8	8	8	1	1	0	0	1	1	42	
CT 9	7	7	9	10	11	11	3	1	0	0	1	1	58	
Cây 5 năm tuổi (Giai đoạn 11/2007-10/2008)														
CT 7	0	5	5	6	6	6	2	1	0	0	0	1	30	
CT 8	0	6	7	8	8	8	2	1	0	0	0	2	39	
CT 9	0	8	9	11	11	11	4	1	0	0	0	2	54	

3.4 Mức tưới thực tế đo đạc thực nghiệm của 2 khu từ 11/2006-
Mức tưới thực tế trong quá trình theo dõi 10/2008 như bảng 3-4 và bảng 3-5 sau:

Bảng 3-4: Mức tưới thực tế – chế độ tưới luân chuyển ½ gốc (khu A- GD kiến thiết cơ bản)

Đơn vị (m³/ha)

CT tưới	CÁC THÁNG TRONG NĂM													Cộng
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Cây 2 năm tuổi (Giai đoạn 11/2006-10/2007)														
CT 7	63,6	65,4	80,7	81,3	97,7	97,4	45,6	22,8	0,0	0,0	22,8	22,8	600,1	
CT 8	81,3	70,1	82,6	108,7	109,4	111,1	36,5	18,2	0,0	0,0	18,2	18,2	654,4	
CT 9	73,4	62,6	94,7	109,3	116,3	125,0	54,7	13,7	0,0	0,0	13,7	13,7	677,0	
ĐC	200	200	200	250	300	300	120	60	60	60	60	60	1870	
Cây 3 năm tuổi (Giai đoạn 11/2007-10/2008)														
CT 7	0,0	117,5	120,6	143,8	146,9	118,7	32,8	32,8	0,0	0,0	0,0	32,8	746,0	
CT 8	0,0	147,7	146,5	170,4	171,1	143,5	52,5	26,3	0,0	0,0	0,0	52,5	910,5	
CT 9	0,0	146,4	180,8	205,7	205,3	167,8	78,8	19,7	0,0	0,0	0,0	39,4	1.043,8	
ĐC	80,0	280,0	350,0	490,0	420,0	350,0	140,0	80,0	80,0	80,0	80,0	240,0	2.670,0	

Bảng 3-5: Mức tưới thực tế – chế độ tưới luân chuyển ½ gốc (khu B- GĐ kinh doanh)

Đơn vị (m³/ha)

Hạng mục	CÁC THÁNG TRONG NĂM												
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Cộng
Cây 4 năm tuổi (Giai đoạn 11/2006-10/2007)													
CT 7	223,5	224,6	224,0	271,3	243,2	270,5	51,3	51,3	0,0	0,0	51,3	51,3	1.662,3
CT 8	225,8	194,6	192,0	301,8	303,9	308,7	41,0	41,0	0,0	0,0	41,0	41,0	1.691,0
CT 9	204,3	144,7	264,3	293,6	322,9	324,1	92,3	30,8	0,0	0,0	30,8	30,8	1.738,6
ĐC	520,0	520,0	520,0	650,0	780,0	780,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	260,0	4.680,0
Cây 5 năm tuổi (Giai đoạn 11/2007-10/2008)													
CT 7	0,0	218,5	224,3	267,3	273,2	220,8	102,6	51,3	0,0	0,0	0,0	51,3	1.409,2
CT 8	0,0	274,6	272,5	316,9	318,2	266,8	82,1	41,0	0,0	0,0	0,0	82,1	1.654,1
CT 9	0,0	255,1	261,8	322,0	352,0	301,7	123,1	30,8	0,0	0,0	0,0	61,6	1.708,1
ĐC	0,0	520,0	520,0	650,0	780,0	780,0	260,0	130,0	130,0	130,0	130,0	260,0	4.290,0

Trong 3 công thức thí nghiệm, CT9 có lượng nước tưới lớn nhất, tuy có mức tưới mỗi lần tính toán là ít nhất nhưng số lần tưới theo tháng và tổng trong năm là lớn nhất. Tổng lượng nước tưới cả 3 công thức thí nghiệm tăng theo thời kỳ sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Đối với cây trưởng thành tổng lượng nước tưới trong năm từ 1708 ÷ 1738 m³/ha bằng 37÷40% lượng nước của ô đối chứng.

3.5 Năng suất cây trồng

Kết quả năng suất của Thanh Long thí nghiệm chế độ tưới luân chuyển ½ gốc theo bảng 3-6 và 3-7:

Cây Thanh long 2 năm tuổi bắt đầu cho quả, do vậy việc chênh lệch về năng suất của cây 2 năm tuổi không có ý nghĩa nhiều, cây 3 năm tuổi cho thu hoạch đại trà, năng suất cây trồng phụ thuộc nhiều vào quá trình tưới cũng như chăm bón, ở

đây điều kiện chăm bón giữa các công thức tưới là như nhau, kết quả cho thấy năm 2008 cho thu hoạch 4 đợt, năng suất CT7 là 17,270 tấn; CT8 là 19,217 tấn và CT9 là 21,307 tấn, đối chứng là 16,140 tấn. So sánh với đối chứng năng suất của các CT7, CT8, CT9 lần lượt cao hơn CT đối chứng là 107%; 119% và 132%.

Cây 4 năm tuổi (khu B vụ năm 2007) cho thu hoạch 5 đợt trong năm, giữa các công thức tưới đã có sự chênh lệch đáng kể, CT9 cho năng suất cao nhất, so với các CT8 và CT7 và cao hơn đối chứng tới 119%, trong khi CT7 và CT8 đều thấp hơn CT đối chứng.

Cây 5 năm tuổi (khu B vụ năm 2008) thu hoạch 5 đợt trong năm, tương tự như cây 4 năm tuổi năng suất CT7 và CT8 thấp hơn CT 9 và CT đối chứng, riêng có CT9 cao hơn đối chứng 104%.

Bảng 3-6: Năng suất cây Thanh Long theo chế độ tưới luân chuyển ½ gốc khu A

Đợt	Ngày tháng	CT7		CT 8		CT 9		Đối chứng	
		kg/trụ	kg/ha	kg/trụ	kg/ha	kg/trụ	kg/ha	kg/trụ	kg/ha
Cây 2 năm tuổi (vụ 11/2006-10/2007)									
1	25/6/07	1,04	1.144,0	1,19	1.305,3	1,20	1.320,0	2,64	2.904,0
2	15/10/07	6,30	6.930,0	8,07	8.873,3	9,50	10.450,0	6,89	7.575,8
Cộng		7,34	8.074	9,25	10.179	10,70	11.770	9,52711	10479,8

Đợt	Ngày tháng	CT7		CT 8		CT 9		Đối chứng	
		kg/trụ	kg/ha	kg/trụ	kg/ha	kg/trụ	kg/ha	kg/trụ	kg/ha
Cây 3 năm tuổi (vụ 11/2007-10/2008)									
1	17/6/08	2,30	2.530,0	2,73	3.006,7	3,28	3.608,0	3,92	4315,1
2	22/6+3/7	3,80	4.180,0	4,17	4.587,0	5,18	5.698,0	5,33	5865,8
3	23/8	8,83	9.716,7	9,60	10.560,0	9,50	10.450,0	4,56	5011,1
4	31/8	0,77	843,3	0,97	1.063,3	1,41	1.551,0	0,86	948,0
Cộng		15,70	17.270	17,47	19.217	19,37	21.307	14,6728	16.140

Bảng 3-7: Năng suất cây Thanh Long theo chế độ tưới luân chuyển ½ gốc khu B

Đợt	Ngày tháng	CT 7		CT8		CT9		Đối chứng	
		kg/trụ	kg/ha	kg/trụ	kg/ha	kg/trụ	kg/ha	kg/trụ	kg/ha
Cây 4 năm tuổi (vụ 11/2006-10/2007)									
1	19/5/07	1,26	1.383	2,49	2.741	2,91	3.200	1,73	1.900
2	10/6/07	1,52	1.668	2,09	2.299	2,99	3.293	1,25	1.372
3	25/6/07	5,90	6.489	5,80	6.381	7,94	8.739	4,67	5.134
4	19/8/07	7,22	7.944	11,54	12.692	12,87	14.152	6,27	6.901
5	04/9/07	1,95	2.144	2,76	3.033	3,48	3.824	1,79	1.973
	10/10							9,53	10.487
Cộng		17,84	19.628	24.680	27.146	30.190	33.206	25.240	27.767
Cây 5 năm tuổi (vụ 11/2007-10/2008)									
1	15/6	2,97	3.263	3,63	3.997	5,47	6.013	7,17	7.883
2	22/6+7/7	6,84	7.524	8,10	8.914	9,87	10.853	4,43	4.877
3	22/8	7,20	7.920	8,85	9.731	9,03	9.937	5,42	5.964
4	31/8	0,83	917	1,19	1.313	3,13	3.447	2,92	3.210
5	10/10	3,15	3.460	1,97	2.171	2,32	2.551	8,78	9.656
Cộng		17,84	20.990	23.084	23.750	26.125	29.820	32.801	28.720

3.6. Quan hệ giữa lượng nước tưới và năng suất cây trồng

Lượng bốc thoát hơi nước với năng suất cây trồng có mối quan hệ khá chặt chẽ với nhau, Kirda [3] đã đưa ra công thức (3-3) biểu thị mức độ thiếu hụt nước ảnh hưởng tới năng suất cây trồng bằng hệ số K_y (hệ số nhạy cảm nước), theo phương trình sau:

$$K_y = \frac{(1 - \frac{y_a}{Y_m})}{1 - \frac{ET_a}{ET_m}} \quad (3-3)$$

Trong đó: Y_a là năng suất thực; Y_m là năng suất cao nhất ứng với chế độ tưới hợp lý; ET_a là lượng bốc thoát hơi nước thực; ET_m là lượng bốc thoát hơi nước lớn nhất (chế độ tưới hợp lý);

K_y là hệ số nhạy cảm về nước phụ thuộc vào từng loại cây trồng, giống, giai đoạn sinh trưởng và chế độ tưới..

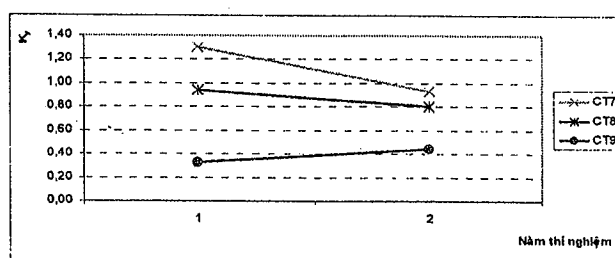
Dựa vào phương trình (3-3) trên, tác giả đã xác định hệ số nhạy cảm nước K_y đối với cây Thanh Long ứng với các công thức thực nghiệm như bảng 3-8 sau:

Bảng 3-8: Hệ số nhạy cảm nước ứng với chế độ tưới luân chuyển ½ gốc

CT tưới	Năng suất		Lượng nước cần		Hệ số K_y
	Y_{lc} (T/ha)	Y_m (T/ha)	ET_{alc} mm	ET_m mm	
Năm 2007					
CT7	19,628	37630	914,1	1446,82	1,30
CT8	24,680	37,630	916,6	1446,82	0,94
CT9	33,206	37,630	920,9	1446,82	0,32
Năm 2008					
CT7	20,990	37,159	795,8	1486,54	0,94
CT8	23,750	37,159	817,5	1486,54	0,80
CT9	29,820	37,159	822,5	1486,54	0,44

Kết quả cho thấy trong năm 2007 thì CT7 có $K_y > 1$ còn hai công thức tưới còn lại có $K_y < 1$; xét trong năm 2008 thì cả 3 công thức đều có $K_y < 1$. Như vậy mức giảm về lượng nước tưới lớn hơn mức giảm về năng suất cây trồng.

Vẽ biểu đồ quan hệ K_y ứng với các công thức áp dụng chế độ tưới luân chuyển ½ gốc trên cùng hệ trục tọa độ, ta dễ dàng nhận thấy trong 3 công thức thí nghiệm thì có 2 công thức có $K_y < 1$ và 1 công thức có $K_y > 1$. Trong đó CT9 cho hệ số K_y nhỏ nhất chứng tỏ CT9 của chế độ tưới luân chuyển ½ gốc cho hiệu quả tưới cao nhất.



Hình 4: Biểu đồ hệ số nhạy cảm về nước K_y trong 2 năm (2007-2008)

3.7 Đề xuất quy trình hướng dẫn tưới cho cây Thanh Long trong điều kiện thiếu nước

Bảng 3-9: Đề xuất hướng dẫn tưới cho cây Thanh Long trong điều kiện thiếu nước

Chỉ tiêu	Giai đoạn cây phát triển (1-3 năm tuổi)				
Cây 2 năm tuổi	Tháng 11-12	Tháng 1-2	Tháng 3-4	Tháng 5-10	Cả năm
Số lần tưới	11-12	14-15	16-17	5-7	46-51
Mức tưới mỗi lần (m^3/ha)	15	15	15	18	
Mức tưới đợt (m^3/ha)	165-180	210-225	240-255	90-126	705-786
Chu kỳ tưới (ngày)	5-6	4-5	3-4	25-30	
Khi có mưa	Lượng mưa < 2mm hôm sau tưới lại với mức tưới = 50%. Lượng mưa > 3mm không cần tưới.				
Cây 3 năm tuổi	Tháng 11-12	Tháng 1-2	Tháng 3-4	Tháng 5-10	Cả năm
Số lần tưới	11-12	14-15	16-17	5-7	46-51
Mức tưới mỗi lần (m^3/ha)	22	22	22	26	
Mức tưới đợt	242-264	308-330	352-374	130-182	1032-1150
Khoảng thời gian tưới (ngày)	5-6	4-5	3-4	25-30	
Khi có mưa	Lượng mưa < 3mm hôm sau tưới lại với mức tưới = 50%. Lượng mưa > 4mm không cần tưới.				

Chỉ tiêu	Giai đoạn cây phát triển (1-3 năm tuổi)				
Cây trưởng thành (4 năm tuổi trở đi)					
Cây 4 năm tuổi	Tháng 11-12	Tháng 1-2	Tháng 3-4	Tháng 5-10	Cả năm
Số lần tưới	11-12	14-15	16-17	5-7	46-51
Mức tưới mỗi lần (m ³ /ha)	40	40	40	40	
Tổng lượng nước tưới (m ³ /ha)	440-480	560-600	640-680	200-280	1840-2040
Chu kỳ tưới (ngày)	5-6	4-5	3-4	25-30	
Khi có mưa	Lượng mưa <5mm hôm sau tưới lại với mức tưới =50%. Lượng mưa >6mm không cần tưới.				

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trong 3 công thức thí nghiệm chế độ tưới luân chuyển $\frac{1}{2}$ gốc, CT9 cho hiệu quả tưới cao nhất, đối với cây trưởng thành lượng nước tưới dao động từ 1708-1738 m^3/ha , bằng 37-40% lượng nước tưới của khu đối chứng, năng suất vẫn cao hơn đối chứng từ 107-132%. Cụ thể tổng lượng nước tưới và mức tưới mỗi lần của CT9 như sau:

+ Giai đoạn phát triển:

- Cây 2 năm tuổi: mức tưới mỗi lần từ 11,1 $m^3/ha \div 13,7 m^3/ha$; tổng mức tưới năm 677 m^3/ha ;

- Cây 3 năm tuổi: mức tưới mỗi lần từ 16,6 $m^3/ha \div 19,7 m^3/ha$; tổng mức tưới năm 1043 m^3/ha ;

+ Giai đoạn kinh doanh (3 tuổi trở đi): mức tưới mỗi lần từ 26,8 $m^3/ha \div 30,8 m^3/ha$; tổng

mức tưới năm từ 1708 $m^3/ha \div 1738,2 m^3/ha$.

Trong 3 công thức thí nghiệm của chế độ tưới luân chuyển $\frac{1}{2}$ gốc, CT7 có hệ số nhạy cảm nước Ky lớn nhất, trong 2 năm lần lượt bằng 1,3 và 0,94. Ky của 2 công thức CT8 và CT9 đều nhỏ hơn 1 và dao động từ $0,32 \div 0,94$. Trong 3 công thức thì CT9 cho Ky nhỏ nhất, hay hiệu quả sử dụng nước tưới của công thức CT9 lớn nhất. Như vậy trong điều kiện nguồn nước khan hiếm thì áp dụng chế độ tưới luân chuyển $\frac{1}{2}$ gốc theo công thức 9 ($70 \div 100$)% β_{dr} là tối ưu nhất.

Kết quả nghiên cứu chế độ tưới luân chuyển $\frac{1}{2}$ gốc cây Thanh Long trong điều kiện thiếu nước không ảnh hưởng nhiều đến năng suất cây trồng. Vì vậy cần phổ biến để áp dụng vào sản xuất đặc biệt trong vùng khô hạn và bồi cảnh biến đổi khí hậu.

Tài liệu tham khảo

1. Tiếng Việt

[1] Lê Xuân Quang (2010), *Nghiên cứu chế độ tưới hợp lý cho cây ăn quả (cây Thanh Long) vùng khô hạn Nam trung Bộ*, Luận án tiến sĩ kỹ thuật.

[2]. PGS.TS Nguyễn Quang Trung (2006-2008), *Ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước cho Nho và Thanh long tại Ninh Thuận và Bình Thuận*, Viện khoa học Thủy lợi.

2. Tiếng Anh

[3]. Kirda, C, Kanber, R. & Tulucu, K (1999), *Yield response of cotton, maize, soybean, sugar beet, sunflower and wheat to deficit irrigation*. In: C. Kirda, P. Moutonnet, C. Hera & D.R. Nielsen, eds. *Crop yield response to deficit irrigation*, Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers.

[4]. Australian Capital Territory (2007), *Water Resources (Amounts of water reasonable for uses guidelines)* Determination 2007, Section 18.

[5]. Shaozhong Kang^{1,2} and Jianhua Zhang (2004), *Controlled alternate partial root-zone irrigation: its physiological consequences and impact on water use efficiency*, Center for Agricultural Water Research in China, China Agricultural University, East Campus, 100083 Beijing, China.

[6]. Loveys BR, Stoll M, Dry PR, McCarthy MG (1998), *Partial rootzone drying stimulates stress responses in grapevine to improve water use efficiency while maintaining crop yield and quality*, The Australian Grapegrower and Winemaker 404a, 108–113.

Abstract:

**EXPERIMENTAL RESULTS ON ALTERNATE PARTIAL ROOT-ZONE
IRRIGATION FOR DRAGON FRUIT IN BINH THUAN PROVINCE**

Irrigation water saving solutions for fruit trees in arid Central South regions to provide water for crops to reach the highest efficiency in the water deficiency conditions. This article is to introduce some initial results in making irrigation regime with 1/2 root by the water-saving irrigation technology for the dragons of Binh Thuan province, including the arrangement of the irrigation system, Initial studies results of making irrigation regime with 1/2 root for the Binh Thuan's Dragons.

Người phản biện: GS.TS. Bùi Hiếu