

NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM CHẾ ĐỘ TƯỚI THÍCH HỢP CHO CÂY NHO LẤY LÁ BẰNG KỸ THUẬT TƯỚI NHỎ GIỌT TẠI VÙNG KHAN HIẾM NƯỚC

Trần Thái Hùng¹, Võ Khắc Trí¹, Lê Sâm¹

Tóm tắt: Nghiên cứu thực nghiệm chế độ tưới bằng kỹ thuật tưới nhỏ giọt (có lắp đặt thêm hệ thống tưới phun sương cải tạo vi khí hậu) cho cây nho lấy lá trong 3 mùa vụ với 3 chu kỳ tưới: 2, 3 và 4 ngày (CK2, CK3, CK4), tại vùng khan hiếm nước, tỉnh Bình Thuận. Đo đạc các yếu tố khí tượng hàng ngày phục vụ tính toán lượng nước tưới thực nghiệm bằng phương pháp Penman. So với kỹ thuật tưới truyền thống, lượng nước của kỹ thuật tưới tiết kiệm nước CK2 chỉ từ 48,70÷88,40%, CK3 từ 47,58÷87,81%, CK4 từ 40,25÷75,31%. Trong cùng một chu kỳ tưới, trọng lượng lá cây các lô có thêm hệ thống tưới phun sương lớn hơn các lô còn lại, các lô có mức tưới ít nước đạt hiệu quả sử dụng nước cao nhất, tiếp đến là mức tưới trung bình và mức tưới cao. Thiết lập chế độ tưới nhỏ giọt thích hợp cho cây nho lấy lá với chu kỳ 2 ngày và mức tưới ít nước, theo các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây, góp phần ứng dụng vào thực tiễn sản xuất nông nghiệp tại vùng khô hạn một cách hiệu quả.

Từ khóa: Cây nho lấy lá, chế độ tưới, hiệu quả sử dụng nước, lượng nước tưới, năng suất, tưới nhỏ giọt.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghiên cứu chế độ tưới cho cây trồng cạn để xác định: nhu cầu nước cho cây trong quá trình sinh trưởng thay đổi tùy thuộc vào thời gian sinh trưởng, điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng, mực nước ngầm, trình độ sản xuất, năng xuất sản phẩm... Đối với cây trồng cạn, hiện có các phương pháp nghiên cứu chế độ tưới chính dựa theo: giai đoạn sinh trưởng, các chỉ tiêu sinh lý, hình thái bên ngoài của cây, độ ẩm của đất... (Ed Hellman, 2015; Ngô HH, 1977; Larry E.W, 2001; Hung TT, et al., 2008).

Trên thế giới, cây nho lấy lá được trồng nhiều ở khu vực từ 3⁰÷50⁰ Bắc và Nam của xích đạo như: California – Mỹ, Brazil, Thổ Nhĩ Kỳ, Hy Lạp, Nam Australia, Trung Quốc, Thái Lan... Năm 2006, giống nho lấy lá Thomson Seedless được nhập từ Brazil về trồng tại Việt Nam. Do đặc điểm sinh lý của cây phù hợp với điều kiện tự nhiên, trong đó có khu vực phía

Nam (Ninh Thuận, Bình Thuận, Đồng Nai, Lâm Đồng...), nên cây đã phát triển rất tốt và sản phẩm được thu hoạch ổn định để phục vụ chế biến và xuất khẩu. Tuy nhiên, vấn đề tưới nước cho cây mới chỉ dừng ở phương pháp tưới truyền thống (tưới dải hoặc tưới rãnh), nên rất lãng phí nước và không hiệu quả. Theo chuyên gia về trồng nho Wolfgang W.Schaefer (CHLB Đức), người đã đưa cây nho lá từ Brazil tới trồng ở Việt Nam khẳng định, hiện nay trên thế giới chưa có bất cứ nghiên cứu nào về chế độ tưới hợp lý cho cây nho lấy lá, đặc biệt là tại những vùng nhiệt đới khan hiếm nước, việc nghiên cứu chế độ tưới mới chỉ được thực hiện dành cho cây nho lấy quả, sau đó dùng kết quả nghiên cứu này để ứng dụng tưới cho cây nho lấy lá. Trong điều kiện nguồn nước thiếu hụt ở nhiều nơi trên thế giới và tại Việt Nam, đặc biệt là đối với những vùng khó khăn và bức xúc về nguồn nước như Nam Trung Bộ (tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận), việc ứng dụng kỹ thuật tưới tiết kiệm nước cho cây trồng cạn, trong đó

¹ Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

có cây nho lấy lá là rất cần thiết nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nước và chất lượng sản phẩm cây trồng, từ đó khuyến cáo người dân ứng dụng và nhân rộng mô hình tưới tiết kiệm nước trong sản xuất nông nghiệp (Dan G., et al., 1976; Ed Hellman, 2015; Lê Sâm, 2002; Hung TT, et al., 2008; Hung TT, et al., 2016).

2. ĐỐI TƯỢNG, CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Xác định chế độ tưới thích hợp cho cây nho lấy lá bằng kỹ thuật tưới nhỏ giọt, bao gồm: chu kỳ tưới và lượng nước tưới theo từng giai đoạn sinh trưởng của cây.

Giống: giống nho lấy lá Thompson Seedless nhập khẩu từ Brazil;

2.2. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu

Tiếp cận và kế thừa có chọn lọc các kết quả nghiên cứu khoa học, các mô hình sản xuất thực tế (trồng trọt, thu hoạch và bảo quản sản phẩm, tưới tiết kiệm nước...) (Lê Sâm, 2002);

Thí nghiệm trên đồng ruộng và trong phòng (các chỉ tiêu cơ, lý hóa của đất và nước (Khoa LV, et al., 1996);

Ứng dụng máy móc, thiết bị và vật liệu mới để lắp đặt mô hình tưới tiết kiệm nước bằng hệ thống nhỏ giọt (có thêm hệ thống tưới phun sương cải tạo vi khí hậu) (Dan G., et al., 1976; Netafim, 1994) từ tháng 01/2012 đến tháng 5/2013, gồm 3 mùa vụ canh tác: vụ V1 từ tháng

01÷4/2012, vụ V2 từ tháng 9÷12/2012 và vụ V3 từ tháng 01÷4/2013 (không quan trắc trong những tháng mùa mưa); địa điểm tại xã Thuận Quý, huyện Hàm Thuận Nam, tỉnh Bình Thuận.

Quan trắc các yếu tố khí tượng nắng, mưa (theo ngày), nhiệt độ, gió, bốc thoát hơi nước... theo giờ (6h, 9h, 12h, 15h, 18h và 21h) phục vụ tính toán nhu cầu nước tưới cho cây;

Đo đạc cây trồng (Lan NT, et al., 2006; Hung TT, et al., 2008): bề ngang của các lá (5 ngày/lần); đo chu vi thân (20 ngày/lần), chiều dài các gióng thân cây, trọng lượng lá cây, sinh khối thân và lá cây, phân bố bộ rễ tiềm năng...;

Tổng hợp dữ liệu và phân tích kết quả thực nghiệm. Thiết lập chế độ tưới thích hợp cho cây trồng và mô hình tưới hợp lý làm cơ sở nhân rộng phạm vi ứng dụng.

2.3. Thiết lập mô hình thực nghiệm

a) Thiết lập mô hình thực nghiệm:

(1) 09 lô thực nghiệm cho 03 chu kỳ tưới 2 ngày (CK2), 3 ngày (CK3) và 4 ngày (CK4) với 03 mức tưới khác nhau (hệ số mức tưới m1, m2, m3) bằng hệ thống tưới nhỏ giọt;

(2) 09 lô thực nghiệm cho 03 chu kỳ tưới (2, 3 và 4 ngày) và 03 mức tưới (giống như mục (1)) bằng hệ thống tưới nhỏ giọt và có thêm hệ thống tưới phun sương cải tạo vi khí hậu;

(3) 03 lô so sánh đối chứng cho 03 chu kỳ tưới (2, 3 và 4 ngày) và lượng nước tưới xác định theo phương pháp tưới truyền thống;

Bảng 1. Thiết kế thực nghiệm của chế độ tưới tiết kiệm nước cho cây nho lấy lá

Chu kỳ tưới / Mức nước tưới	A (2ngày - có phun mưa)	A' (2ngày - không phun mưa)	B (3ngày - có phun mưa)	B' (3ngày - không phun mưa)	C (4ngày - có phun mưa)	C' (4ngày - không phun mưa)
1 (Nhiều nước: m1 = 1,25)	Lô 1 - A1	Lô 4 - A'1	Lô 8 - B1	Lô 11 - B'1	Lô 15 - C1	Lô 18 - C'1
2 (Trung bình: m2 = 1,00)	Lô 2 - A2	Lô 5 - A'2	Lô 9 - B2	Lô 12 - B'2	Lô 16 - C2	Lô 19 - C'2
3 (Ít nước: m3 = 0,75)	Lô 3 - A3	Lô 6 - A'3	Lô 10 - B3	Lô 13 - B'3	Lô 17 - C3	Lô 20 - C'3
Tưới truyền thống (đối chứng)	Lô 7 - Act (2 ngày)		Lô 14 - Bct (3 ngày)		Lô 21 - Cct (4 ngày)	

b) Tính toán nhu cầu nước cho cây trồng

Tính toán nhu cầu nước cho cây trồng bằng

phương pháp Penman từ kết quả đo đạc bốc thoát hơi nước hàng ngày vào thời điểm 6 giờ sáng (Ed

Hellman, 2015; Ngô HH, 1977; Larry E.W, 2001). Sau khi tính được lượng nước tưới ban đầu, thiết lập thêm 2 mức tưới khác: tăng thêm 25% và giảm 25% so với mức tưới ban đầu (các hệ số mức tưới m(i): m¹= 1,25 (nhiều nước), m² = 1,00 (mức ban đầu hay mức trung bình) và m³ = 0,75 (ít nước));

Bốc thoát hơi nước tham chiếu (*Reference evapotranspiration ETo*):

$$ETo = Kpan * Epan(t) \text{ (mm)} \quad (1)$$

Bốc thoát hơi nước mặt ruộng ETc (hay nhu cầu nước của cây trồng Wcrop):

$$ETc = Kc * ETo \text{ hay } Wcrop = Kc * ETo \text{ (mm)} \quad (2)$$

Mức tưới chuẩn trong thời đoạn tính toán:

$$Ist = (ETc - Pi) / Kef \text{ (mm)} \quad (3)$$

Mức nước để khống chế tưới cho từng lô thực nghiệm:

$$Im(i) = m(i) * Ist = m(i) * (ETc - Pi) / Kef \text{ (mm)} \quad (4)$$

Tổng lượng nước tưới cho từng lô thực

nghiệm:

$$Wblock = Im(i) * Fblock = m(i) * Ist * 10^{-3} * (1,1 * bi * Lb) \text{ (m}^3\text{)} \quad (5)$$

Trong đó:

Kpan: Hệ số bốc hơi chậu đựng nước;

Epan(t): Tổng lượng hơi nước bốc thoát hàng ngày trong thời đoạn tính toán (2 ngày, 3 ngày và 4 ngày) khi đo tại thiết bị đo đặc (mm);

Kc: Hệ số nhu cầu nước theo từng giai đoạn sinh trưởng của cây;

Pi: Lượng mưa hiệu quả trong thời đoạn tính toán;

m(i): Hệ số mức nước tưới;

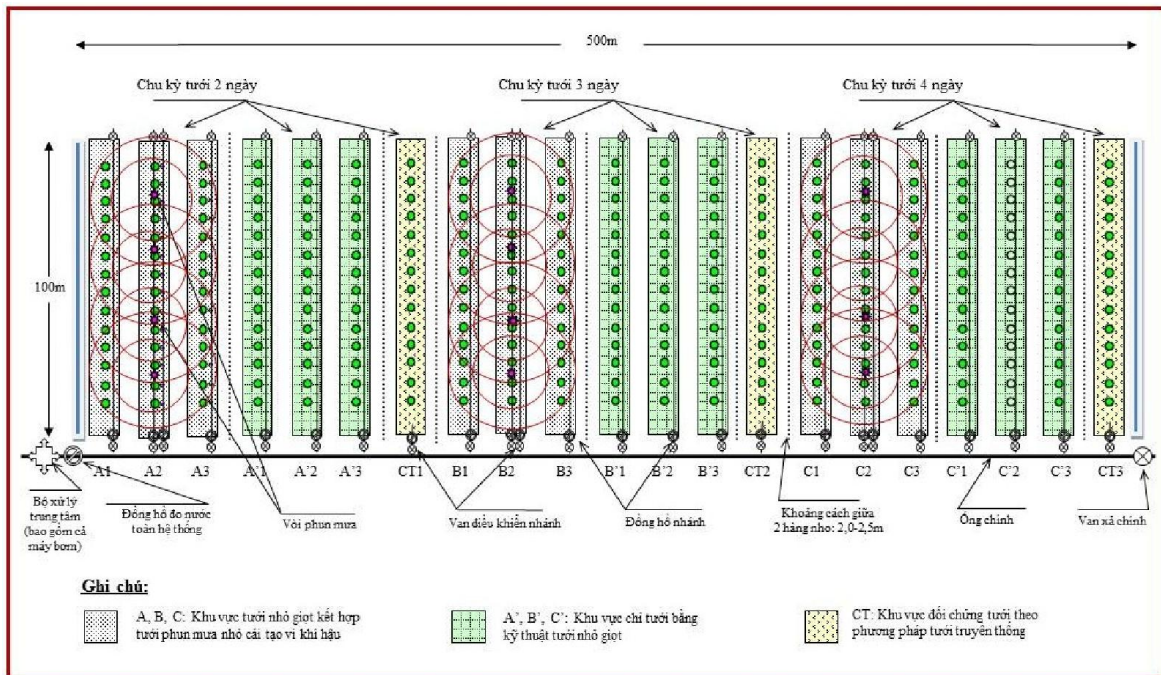
Fblock: Diện tích hình chiếu của tán lá cây trên mặt đất vào lúc 12h00;

Kef: Hệ số hiệu quả sử dụng nước;

10⁻³: Hệ số quy đổi đơn vị từ mm sang m;

bi: Bề rộng bóng cây thời điểm 12g (m);

Lb: Chiều dài bóng cây của lô thực nghiệm (m).



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm nghiên cứu chế độ tưới tiết kiệm nước cho cây nho lấy lá

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tích tính chất lý - hóa đất và nước tưới khu thí nghiệm

Các loại đất trong mô hình là cát mịn nâu xám và vàng xám, độ rỗng cao nên khả năng thấm hút nước tốt, tơi xốp, rễ cây hút nước và

oxy dễ dàng, tuy nhiên tính trữ nước kém. Kết quả phân tích hóa tính đất chỉ ra rằng lớp đất mặt (0-10cm) thuộc nhóm đất chua nặng, các lớp dưới (20÷40cm và 40÷60cm) thuộc loại rất chua; hàm lượng chất hữu cơ (hàm lượng mùn) lớp đất mặt (0÷10cm) thuộc loại đất nghèo chất

hữu cơ và các lớp dưới thuộc cấp độ rất nghèo; các yếu tố đạm tổng số và dễ tiêu, lân và kali tổng số trong cả 3 lớp đất thuộc cấp độ rất nghèo, lượng lân và kali dễ tiêu ở mức trung bình, trong lớp mặt (0-20cm) cao hơn 2 lớp phía dưới (Khoa LV, et al., 1996). Với đặc tính của đất chua như trên thì chế độ ẩm sẽ rất quan trọng để hạn chế chuyển hóa phen trong đất, giảm tác động đến cây trồng khi tưới nước, đồng thời bón vôi, phân hữu cơ và thúc bằng

phân N-P-K hợp lý nhằm cải tạo đất và cung cấp chất dinh dưỡng cho cây, đảm bảo ổn định và tăng năng suất cây trồng.

Nước dùng để tưới hơi chua, không mặn, không bị ô nhiễm chất hữu cơ, các chỉ tiêu đều nằm trong tiêu chuẩn của nước tưới thủy lợi; tổng chất rắn hòa tan (TDS) thấp không có tác động tiêu cực đến sinh trưởng và phát triển của cây, hàm lượng chất rắn lơ lửng (TSS) thấp, ít có khả năng gây cặn và tắc hệ thống vòi tưới nhỏ giọt.

Bảng 2. Kết quả phân tích lý tính của mẫu đất

Lớp đất (cm)	Phân tích thành phần hạt								Đặc tính vật lý					Loại đất		
	Cát (%)					Bụi (%)			Sét (%)	Dung trọng		Tỷ trọng	Độ bão hòa		Độ rỗng	Chỉ số rỗng
	Trung bình		Mịn			Thô	Mịn			Ướt	Khô					
	2,0-0,85	0,85-0,425	0,425-0,25	0,25-0,106	0,106-0,075	0,075-0,01	0,01-0,005		gw (g/cm ³)	gd (g/cm ³)	D	S (%)	n (%)		e _o	
0-20		4,30	47,60	41,50	1,70	0,40	0,50		4,00	1,60	1,56	2,65	8,86	40,99	0,69	Đất cát mịn xám nâu
20-40		3,50	47,40	36,10	6,40	0,50	0,50		5,60	1,56	1,51	2,63	13,30	42,70	0,75	Đất cát mịn xám vàng
40-60		3,80	48,20	35,20	6,10	0,46	0,50		5,74	1,68	1,62	2,64	15,70	38,66	0,63	Đất cát mịn xám vàng

Bảng 3. Kết quả phân tích hóa tính của mẫu đất

Lớp đất (cm)	pH _{H2O} (1:5)	pH _{KCl} (1:5)	TS MT	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe _{TS}	K ₂ O dt	N dt	P ₂ O ₅ dt	Al ³⁺ + H ⁺	N _{TS}	P ₂ O ₅ ts	K ₂ O ts	Mùn													
																	mg/100g									meq/100g		%	
																	0-20	4,88	4,15	61,0	8,6	23,6	13,2	4,3	14,2	12,1	0,94	29,6	5,7
20-40	4,15	3,75	17,5	2,1	4,5	3,2	2,9	8,9	7,5	0,86	7,5	6,9	0,03	0,02	0,18	0,63													
40-60	4,02	3,58	16,2	2,0	4,3	3,0	2,6	8,2	6,1	0,78	6,4	7,0	0,02	0,01	0,12	0,47													

Bảng 4. Kết quả phân tích mẫu nước tưới

pH	COD	BOD ₅	DO	EC	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₂ ⁻	N-NO ₃ ⁻	P-PO ₄ ³⁻	Cl ⁻	Fe ^{TS}	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Tổng (TDS)	Tổng (TSS)	Độ đục	Tổng Coliform
-	mgO ₂ /l			μS/cm	mg/l								NTU	MPN/100ml			
4,35	1,3	0,6	7,3	102	<0,1	<0,01	7,49	<0,01	13,8	0,13	1,2	4,6	4,9	67,4	<2	0,78	2400

3.2. Lượng nước tưới cho cây trồng trong mùa vụ

Tổng lượng nước tưới của kỹ thuật tưới nhỏ giọt trong từng lô (từ lô A1 đến lô C'3) đều thấp hơn tổng lượng nước tưới của phương pháp tưới truyền thống (lô Act, Bct, Cct) (hình 4 và bảng 5). Cụ thể như sau:

a) **Chu kỳ tưới 2 ngày:** so sánh với lô Act (100%)

Mức tưới nhiều nước (m1): Lượng nước tưới của lô A1 trong đợt V1: 85,99%, V2: 86,24%, V3: 88,40%; lô A'1 trong đợt V1: 80,49%, V2: 81,17%, V3: 83,26%;

Mức tưới trung bình (m²): Lượng nước tưới của lô A2 trong đợt V1: 70,35%, V2: 70,01%, V3: 72,11%; lô A'2 trong đợt V1: 64,85%, V2: 64,93%, V3: 66,96%;

Mức tưới ít nước (m^3): Lượng nước tưới của lô A3 trong đợt V1: 54,70%, V2: 53,77%, V3: 55,81%; lô A'3 trong đợt V1: 49,21%, V2: 48,70%, V3: 50,66%;

b) Chu kỳ tưới 3 ngày: so sánh với lô Bct (100%)

Mức tưới nhiều nước ($m1$): Lượng nước tưới của lô B1 trong đợt V1: 85,33%, V2: 84,53%, V3: 87,81%; lô B'1 trong đợt V1: 80,21%, V2: 79,31%, V3: 82,93%;

Mức tưới trung bình ($m2$): Lượng nước tưới của lô B2 trong đợt V1: 69,57%, V2: 68,66%, V3: 71,42%; lô B'2 trong đợt V1: 64,45%, V2: 63,44%, V3: 66,54%;

Mức tưới ít nước (m^3): Lượng nước tưới của lô B3 trong đợt V1: 53,81%, V2: 52,80%, V3: 55,04%; lô B'3 trong đợt V1: 48,69%, V2: 47,58%, V3: 50,16%;

c) Chu kỳ tưới 4 ngày: so sánh với lô Cct (100%)

Mức tưới nhiều nước ($m1$): Lượng nước tưới của lô C1 trong đợt V1: 71,26%, V2: 75,31%, V3: 75,07%; lô C'1 trong đợt V1: 66,41%, V2: 70,80%, V3: 70,68%;

Mức tưới trung bình (m^2): Lượng nước tưới của lô C2 trong đợt V1: 58,18%, V2: 61,15%, V3: 61,06%; lô C'2 trong đợt V1: 53,33%, V2: 56,64%, V3: 56,66%;

Mức tưới ít nước (m^3): Lượng nước tưới của lô C3 trong đợt V1: 45,10%, V2: 46,99%, V3: 47,09%; lô C'3 trong đợt V1: 40,25%, V2: 42,48%, V3: 42,69%;

3.3. Hiệu quả của tưới tiết kiệm nước đối với sự phát triển và năng suất cây trồng

a) Sự phát triển của lá nho

Trong 3 đợt thực nghiệm, đợt V3 có điều kiện thời tiết nắng nóng gay gắt nhất nên lá cây phát triển chậm hơn 2 đợt V1 và V2, đợt V2 có số ngày mưa và thời tiết mát hơn nên lá cây phát triển mạnh và đạt năng suất cao hơn. Các lá trên nhánh chính (NC) phát triển mạnh và đều hơn nhánh phụ (NP), giai đoạn đầu lá phát triển nhanh hơn giai đoạn gần thu hoạch. Các lá gần ngọn có tốc độ phát triển chậm hơn các lá gần gốc và giữa thân. Trong cùng 1 chu kỳ tưới, lá cây của các lô được bổ sung hệ thống tưới phun

sương (cải tạo vi khí hậu) phát triển nhanh và trông đẹp hơn các lô chỉ đơn thuần tưới nhỏ giọt.

Chu kỳ tưới 2 ngày: lá cây phát triển khá đều nhau ở cả 3 mức tưới, thời gian phát triển đến khi thu hoạch từ 25÷30 ngày. Kích thước lá các lô A1, A2 và A3 từ 18,8÷20,1cm (NC) và từ 17,8÷19,2cm (NP1 và NP2); A'1, A'2, A'3 từ 16,7÷18,3cm (NC) và từ 15,8÷17,4cm (NP1 và NP2).

Chu kỳ tưới 3 ngày: tốc độ phát triển lá cây giảm dần từ lô có mức tưới nhiều xuống mức tưới ít, thời gian phát triển đến khi thu hoạch khoảng 30 ngày với những lô có tưới phun sương và từ 30÷35 ngày với những lô không được tưới phun sương. Kích thước lá khi thu hoạch các lô B1, B2 và B3 từ 14,7÷17,6cm (NC) và từ 14,1÷16,7cm (NP1 và NP2); B'1, B'2, B'3 từ 14÷15,7cm (NC) và từ 13,9÷14,9cm (NP1 và NP2).

Chu kỳ tưới 4 ngày: tốc độ phát triển lá cây cũng giảm dần từ lô có mức tưới nhiều xuống mức tưới ít, thời gian phát triển đến khi thu hoạch từ 35÷40 ngày với những lô có tưới phun sương và từ 40÷45 ngày với những lô không được tưới phun sương. Kích thước lá khi thu hoạch các lô C1, C2 và C3 từ 14,2÷15,1cm (NC) và từ 13,9÷14,8cm (NP1 và NP2); C'1, C'2, C'3 từ 14÷14,8cm (NC) và từ 13,7÷14,4cm (NP1 và NP2).

So sánh cùng mức nước tưới thì lá cây các lô có chu kỳ tưới ngắn ngày phát triển nhanh và có thời gian thu hoạch sớm hơn các lô có chu kỳ tưới dài ngày hơn. Lá cây các lô đối chứng chỉ phát triển tương đương các lô có mức tưới trung bình và ít nước (không có hệ thống tưới phun sương). Điều quan trọng đối với vùng khô hạn có điều kiện khí hậu khắc nghiệt, lượng bốc hơi nước bề mặt lớn, thổ nhưỡng chủ yếu là đất cát mịn có khả năng trữ ẩm kém thì chu kỳ tưới dài ngày (4 ngày hoặc dài hơn) là không thích hợp, bởi trong ngày cuối của chu kỳ tưới cây thường thiếu nước, lá và ngọn cây có biểu hiện bị héo vào khoảng từ 10g30÷15g30 trong ngày.

b) Năng suất cây trồng

Trong cùng một chu kỳ tưới, trọng lượng lá cây các lô có hệ thống tưới phun sương lớn hơn các lô còn lại. So sánh cùng mức tưới, trọng lượng lá cây các lô có chu kỳ tưới 2 ngày (trung

bình 6,5÷7,0 g/lá, đặc biệt có nhiều lá đạt 7,5÷7,8 g/lá) lớn hơn các lô có chu kỳ tưới 3 và 4 ngày (trung bình 4,6÷5,0 g/lá). Các lô đối chứng có trọng lượng lá tương đương các lô có mức tưới trung bình và ít nước (không có hệ thống tưới phun sương).

* **Cùng chu kỳ tưới:** Trong chu kỳ 2 ngày, năng suất trong đợt thực nghiệm các lô được tưới phun sương tương đối đều nhau. Tại V1 và V3, năng suất lô A1 (mức tưới cao) cao nhất, tiếp theo lần lượt là các lô A2, A3, A'1, A'2, Act, A'3; tại V2, năng suất lô A2 (mức tưới trung bình) cao nhất, tiếp theo lần lượt là các lô A1, A3, A'1, A'2, A'3, Act;

Chu kỳ 3 ngày: năng suất trong đợt thực nghiệm các lô được tưới phun sương cũng tương đối đều nhau. Tại V1 và V2, năng suất lô B1 (mức tưới cao) cao nhất, tiếp theo lần lượt là các lô B2, B3, B'1, B'2, Bct, B'3; tại V3, năng suất lô B2 (mức tưới trung bình) cao nhất, tiếp theo lần lượt là các lô B1, B3, B'2, B'1, B'3, Bct;

Chu kỳ 4 ngày: năng suất trong đợt thực

nghiệm các lô được tưới phun sương vẫn lớn hơn các lô còn lại, tuy nhiên năng suất đã giảm sự đồng đều so với chu kỳ 2 và 3 ngày. Tại V1 và V2, năng suất lô C1 (mức tưới cao) cao nhất, tiếp theo lần lượt là các lô C2, C3, C'1, Cct, C'2, C'3; tại V3, năng suất lô C1 (mức tưới cao) cao nhất, tiếp theo lần lượt là các lô C2, C3, C'2, C'1, Cct, C'3;

* **Cùng mức nước tưới:** Lượng nước tưới của các lô trong từng mức tưới khác nhau không nhiều nhưng năng suất của từng lô lại rất khác nhau. Năng suất của các lô có hệ thống tưới phun sương luôn cao hơn các lô tưới nhỏ giọt đơn thuần. Chu kỳ tưới 2 ngày là lớn nhất (lô A1, A2, A3, A'1, A'2 và A'3), tiếp theo là chu kỳ tưới 3 ngày (lô B1, B2, B3, B'1, B'2 và B'3) và thấp nhất là chu kỳ tưới 4 ngày (lô C1, C2, C3, C'1, C'2 và C'3). Các lô đối chứng tưới theo phương pháp truyền thống mặc dù có lượng nước tưới lớn nhất nhưng năng suất chỉ tương đương các lô cùng chu kỳ có mức tưới trung bình và ít (không có hệ thống tưới phun sương).



Hình 2. Ruộng trồng nho lấy lá vào thời điểm thu hoạch

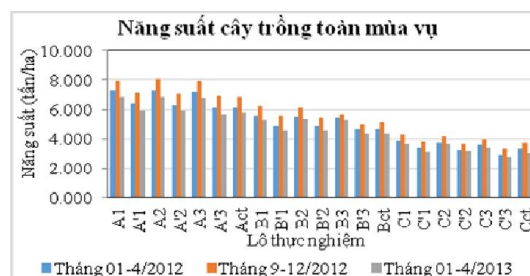
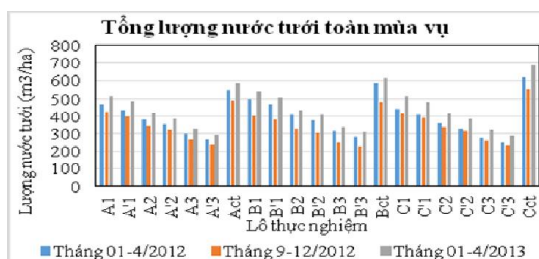


Hình 3. Đo trọng lượng lá nho vào thời điểm thu hoạch

Bảng 5. Tổng lượng nước tưới, năng suất và hiệu quả sử dụng nước trong toàn mùa vụ

Chu kỳ tưới	Mức tưới	Block	Lượng nước tưới	Lượng nước tưới	Lượng nước tưới	Năng suất	Năng suất	Năng suất	Hiệu quả sử dụng nước	Hiệu quả sử dụng nước	Hiệu quả sử dụng nước
			Wi (V1) (1-4/2012)	Wi (V2) (9-12/2012)	Wi (V3) (1-4/2013)	Yi (V1) (1-4/2012)	Yi (V2) (9-12/2012)	Yi (V3) (1-4/2013)	WUE (V1) (1-4/2012)	WUE (V2) (9-12/2012)	WUE (V3) (1-4/2013)
			(m ³ /ha)	(m ³ /ha)	(m ³ /ha)	(tấn/ha)	(tấn/ha)	(tấn/ha)	(tấn/ha.m ³ .10 ³)	(tấn/ha.m ³ .10 ³)	(tấn/ha.m ³ .10 ³)
2 ngày	m1=1,25	A1	469,337	424,922	515,413	7,308	7,939	6,876	15,570	18,683	13,341
		A'1	439,337	399,922	485,413	6,423	7,148	5,997	14,619	17,873	12,354
	m2=1,00	A2	383,949	344,938	420,397	7,263	8,017	6,868	18,915	23,242	16,337
		A'2	353,949	319,938	390,397	6,330	7,081	5,979	17,884	22,132	15,315
	m3=0,75	A3	298,562	264,953	325,381	7,242	7,912	6,811	24,255	29,862	20,932

Chu kỳ tưới	Mức tưới	Block	Lượng nước tưới	Lượng nước tưới	Lượng nước tưới	Năng suất	Năng suất	Năng suất	Hiệu quả sử dụng nước	Hiệu quả sử dụng nước	Hiệu quả sử dụng nước
			Wi (V1) (1-4/2012) (m ³ /ha)	Wi (V2) (9-12/2012) (m ³ /ha)	Wi (V3) (1-4/2013) (m ³ /ha)	Yi (V1) (1-4/2012) (tấn/ha)	Yi (V2) (9-12/2012) (tấn/ha)	Yi (V3) (1-4/2013) (tấn/ha)	WUE (V1) (1-4/2012) (tấn/ha.m ³ .10 ⁻³)	WUE (V2) (9-12/2012) (tấn/ha.m ³ .10 ⁻³)	WUE (V3) (1-4/2013) (tấn/ha.m ³ .10 ⁻³)
3 ngày	Tr/thông	A'3	268,562	239,953	295,381	6,179	6,915	5,712	23,006	28,818	19,338
		Act	545,796	492,718	583,016	6,196	6,876	5,816	11,352	13,955	9,976
	m1=1,25	B1	500,271	404,840	540,118	5,589	6,237	5,281	11,172	15,406	9,778
		B'1	470,271	379,840	510,118	4,886	5,633	4,562	10,389	14,830	8,943
	m2=1,00	B2	407,870	328,872	439,334	5,520	6,195	5,324	13,533	18,837	12,118
		B'2	377,870	303,872	409,334	4,848	5,461	4,595	12,830	17,971	11,226
	m3=0,75	B3	315,469	252,904	338,550	5,496	5,718	5,263	17,420	22,609	15,546
B'3		285,469	227,904	308,550	4,667	5,017	4,357	16,349	22,014	14,121	
Tr/thông	Bct	586,280	478,958	615,131	4,678	5,161	4,335	7,979	10,775	7,047	
4 ngày	m1=1,25	C1	440,944	417,578	512,323	3,883	4,296	3,689	8,805	10,288	7,201
		C'1	410,944	392,578	482,323	3,418	3,794	3,141	8,316	9,664	6,512
	m2=1,00	C2	359,995	339,062	416,685	3,763	4,167	3,658	10,452	12,290	8,779
		C'2	329,995	314,062	386,685	3,253	3,651	3,174	9,856	11,625	8,208
	m3=0,75	C3	279,046	260,547	321,350	3,598	3,983	3,412	12,892	15,287	10,618
		C'3	249,046	235,547	291,350	2,916	3,306	2,763	11,709	14,035	9,483
	Tr/thông	Cct	618,760	554,459	682,433	3,345	3,728	3,064	5,405	6,724	4,490



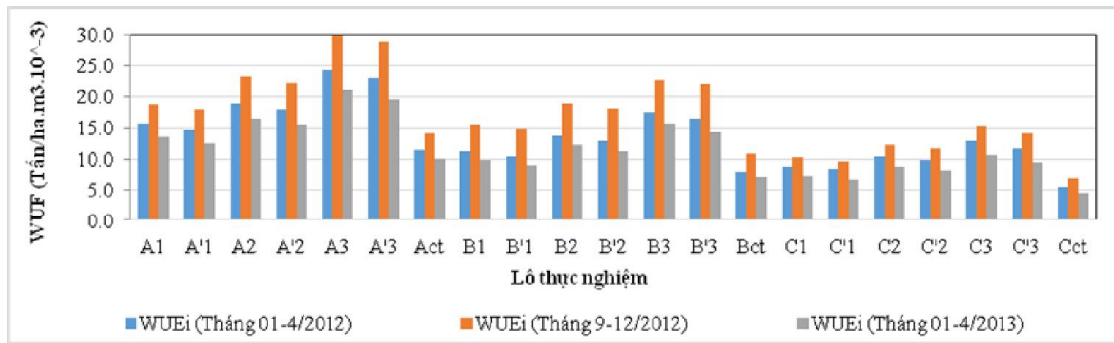
Hình 4. Tổng lượng nước tưới và năng suất cây trồng trong toàn mùa vụ

c) Hiệu quả sử dụng nước (WUE)

Các lô có lắp đặt hệ thống tưới phun sương (cải tạo vi khí hậu) có hiệu quả sử dụng nước cao hơn các lô tưới nhỏ giọt đơn thuần và lô tưới bằng phương pháp truyền thống. Các lô thuộc chu kỳ tưới 2 ngày có hiệu quả sử dụng nước cao hơn chu kỳ tưới 3 và 4 ngày. Trong cùng chu kỳ tưới, các lô có mức tưới ít nước đạt hiệu quả sử dụng nước cao nhất, tiếp đến là mức tưới trung bình và mức tưới cao. Các lô đối chứng có hiệu quả thấp hơn rất nhiều so với các

lô áp dụng kỹ thuật tưới tiết kiệm nước, đây chính là ưu điểm của kỹ thuật tưới tiết kiệm nước so với phương pháp tưới truyền thống. Như vậy, với mức nước tưới trung bình và ít của chu kỳ tưới ngắn ngày thì hiệu quả tiết kiệm nước và tăng năng suất cây trồng là rất rõ ràng.

Thứ tự sắp xếp về hiệu quả sử dụng nước như sau: $A3 > A'3 > A2 > A'2 > B3 > B'3 > A1 > A'1 > B2 > B'2 > B1 > B'1 > C3 > C'3 > C2 > C'2 > Act > C1 > C'1 > Bct > Cct$



Hình 5. Hiệu quả sử dụng nước tưới toàn mùa vụ của mô hình thực nghiệm

3.4. Thiết lập chế độ tưới cho cây nho lấy lá bằng kỹ thuật tưới nhỏ giọt

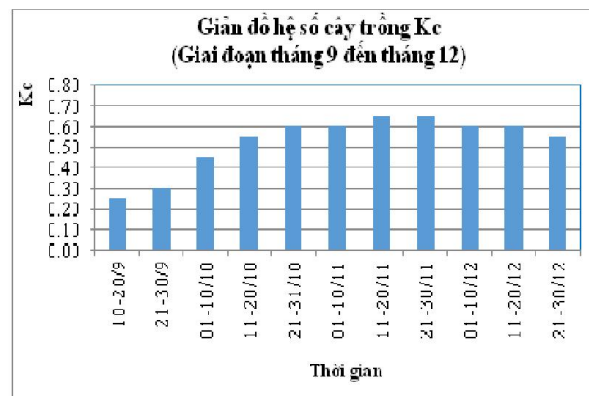
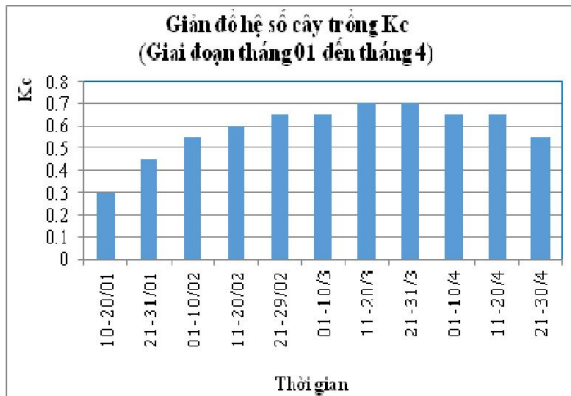
Qua những phân tích về sự phát triển và năng suất của cây trồng, kết hợp với phân tích hiệu quả sử dụng nước của chế độ tưới tiết kiệm nước, đã chỉ ra rằng, cây nho lấy lá trong lô A3 và A'3 (mức tưới ít nước với chu kỳ tưới 2 ngày) phát triển tốt và đạt hiệu quả cao nhất. Vì thế, kết quả thiết kế và phân tích thực nghiệm tưới của lô A3 và A'3 được lựa chọn để thiết lập chế

độ tưới cho cây nho lấy lá bằng kỹ thuật tưới nhỏ giọt. Cụ thể như sau:

- (1) Tổng thời gian sinh trưởng trong một mùa vụ của nho lấy lá khoảng 4 tháng.
- (2) Chu kỳ tưới là 2 ngày; Mức tưới nhỏ giọt cho cây trồng là mức tưới ít nước ($m=0,75$).
- (3) Lượng nước tưới nhỏ giọt (I_m) được tính toán từ kết quả bốc thoát hơi hàng ngày (ET_0) và hệ số nhu cầu nước tưới (K_c) theo từng giai đoạn sinh trưởng của cây.

Bảng 6. Hệ số nhu cầu nước K_c theo từng giai đoạn sinh trưởng của cây nho lấy lá

Giai đoạn sinh trưởng	Cây mầm phát triển	Cây phát triển hướng lên đỉnh giàn		Cây phát triển hướng xuống	Cắt đỉnh giàn lần 1	Cây phát triển hướng xuống	Cây phát triển hướng xuống	Cắt đỉnh giàn lần 2	Cây phát triển hướng xuống	Cây phát triển hướng xuống	Cây phát triển hướng xuống
		01-10/02	11-20/02								
Thời gian	10-20/01	21-31/01	01-10/02	11-20/02	21-29/02	01-10/3	11-20/3	21-31/3	01-10/4	11-20/4	21-30/4
K_c	0,30	0,45	0,55	0,60	0,65	0,65	0,70	0,70	0,65	0,65	0,55
Thời gian	10-20/9	21-30/9	01-10/10	11-20/10	21-31/10	01-10/11	11-20/11	21-30/11	01-10/12	11-20/12	21-30/12
K_c	0,25	0,30	0,45	0,55	0,60	0,60	0,65	0,65	0,60	0,60	0,55



Hình 6. Giản đồ hệ số cây trồng Kc - cây nho lấy lá bằng kỹ thuật tưới nhỏ giọt

4. KẾT LUẬN

Quá trình phát triển và thời gian thu hoạch sản phẩm lá nho ở các lô tưới bằng kỹ thuật tưới nhỏ giọt có bổ sung hệ thống tưới phun sương (cải tạo vi khí hậu) nhanh và tập trung hơn so với các lô tưới nhỏ giọt đơn thuần và các lô đối chứng. So sánh cùng mức nước tưới thì cây trồng các lô có chu kỳ tưới ngắn ngày phát triển nhanh và có thời gian thu hoạch sớm, năng suất cao hơn các lô có chu kỳ tưới dài ngày hơn. Năng suất cây trồng các lô đối chứng chỉ tương đương các lô có mức tưới trung bình và ít nước (không có hệ thống tưới phun sương).

Tổng lượng nước tưới của kỹ thuật tưới nhỏ giọt trong từng lô (từ lô A1 đến lô C'3) đều thấp hơn các lô đối chứng. Các lô có lắp đặt hệ thống tưới phun sương có hiệu quả sử dụng nước cao hơn các lô tưới nhỏ giọt đơn thuần và lô đối chứng. Các lô thuộc chu kỳ tưới 2 ngày có hiệu quả sử dụng nước cao hơn chu kỳ tưới 3 và 4 ngày. Trong cùng chu kỳ tưới, các lô có mức tưới ít nước đạt hiệu quả sử dụng nước cao nhất, tiếp đến là mức tưới trung bình và mức tưới cao. Các lô đối chứng có hiệu quả thấp hơn khá nhiều so với các lô áp dụng kỹ thuật tưới tiết kiệm nước. Đây thật sự là ưu điểm của kỹ thuật tưới tiết kiệm nước so với phương pháp tưới truyền thống.

Điều quan trọng đối với vùng khô hạn là lượng bốc thoát hơi nước bề mặt khá lớn, đặc điểm thổ nhưỡng chủ yếu là đất cát mịn hoặc cát pha sét với khả năng trữ ẩm kém, thì chu kỳ tưới dài ngày (4 ngày hoặc dài hơn) là không thích hợp và rất lãng phí nước, bởi trong những ngày cuối của chu kỳ tưới, cây thường thiếu nước, lá và ngọn cây có biểu hiện bị héo vào khoảng từ 10g30-16g00 trong ngày. Kết quả quan trắc các yếu tố khí tượng cho thấy việc tưới nước vào buổi sáng là hợp lý nhất, để cây hấp thụ đủ nước phục vụ quang hợp, bốc thoát hơi nước và trao đổi chất, giúp cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt.

Chế độ tưới cho cây nho lấy lá bằng kỹ thuật tưới nhỏ giọt được thiết lập dựa trên cơ sở kết quả phân tích thực nghiệm, chọn mức tưới ít nước và chu kỳ tưới 2 ngày, điều này rất thích hợp cho cây trồng phát triển và đạt năng suất cao, đồng thời tiết kiệm nước tưới tại vùng khô hạn. Kết quả này sẽ được ứng dụng để phát triển sản xuất nông nghiệp một cách hiệu quả.

Nghiên cứu chuyên sâu cần thực hiện với dự báo ngắn ngày về các điều kiện tự nhiên như nắng, mưa, gió, nhiệt độ, độ ẩm không khí... để tính toán lượng nước tưới và tìm ra tác động của các yếu tố khí hậu thực tế đến sự phát triển của cây nho lấy lá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Hà Học Ngô (1977), *Chế độ tưới nước cho cây trồng*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Lê Sâm (2002), *Kỹ thuật tưới tiết kiệm nước*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Cự, Lê Đức, Trần Khắc Hiệp, Cái Văn Tranh (1996), *Phương pháp phân tích đất, nước, phân bón và cây trồng*, Nhà xuất bản Giáo Dục.

Nguyễn Thị Lan, Phạm Tiến Dũng (2006), *Giáo trình phương pháp thí nghiệm*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Dan Goldberg, Baruch Gornat, Daniel Rimon (1976), *Drip Irrigation Principles, Design and Agricultural Practices*, Israel.

Ed Hellman (2015). *Irrigation Scheduling of Grapevines with Evapotranspiration Data*. Texas A&M Agrilife Extension.

Larry E. Williams (2001), *Irrigation of Winegrapes in California*. Department of Viticulture &

Enology, University of California-Davis, and Kearney Agricultural Center.
Netafim (1994), *Irrigation System and Low Volume Irrigation Systems*, Israel.
Tran Thai Hung, Vo Khac Tri, Le Sam (2016), *Research on Infiltration Spread in Soil of Drip Irrigation Technique for Grape Leaves at the Water Scarce Region of Vietnam*. International Journal of Agricultural Science and Technology, Vol.4, No.2-August 2016 (ISSN: 2327-7645), DEStech Publications, Inc. USA. pp.45-54.
Tran Thai Hung, Xing Wengang, Hoang Cam Chau (2008), *Research on suitable drip irrigation schedule for tomato*, Center for Science and Technology Development, Ministry of Education, China, ISSN 1673-7180.

Abstract:

**THE EXPERIMENTAL RESEARCH ON SUITABLE IRRIGATION
SCHEDULE FOR GRAPE LEAVES WITH THE DRIP IRRIGATION
TECHNIQUE AT THE WATER SCARCE REGION**

The experimental research on drip irrigation schedule (with extra micro-sprinkle system for microclimate improvement) for Grape leaves in three crop seasons with two-day, three-day and four-day irrigation frequencies at the water scarce region, Binh Thuan province. Observed daily meteorological factors for calculating the experimental crop water requirement by the Penman method. Comparing with traditional irrigation technique, water amount of water saving irrigation one of two-day frequency was only from 48.70 to 88.40%, three-day frequency from 47.58 to 87.81% and four-day frequency from 40.25 to 75.31%. On the same irrigation schedule, leaf weight of the blocks with extra micro-sprinkle system was higher than that one in the remaining blocks, the water use efficiency of blocks with less water level was the highest, the next ones were the blocks with initial and high water levels. The suitable drip irrigation schedule for Grape leaves has been established with two-day irrigation frequency and the less water level by growing stages, it would contribute to effectively applying in agricultural production practice at the water scarce region.

Keywords: Drip irrigation, grape leaves, irrigation amount, irrigation schedule, productivity, water use efficiency.

BBT nhận bài: 09/9/2016

Phản biện xong: 28/9/2016