

Nghiên cứu giải pháp tưới tiết kiệm nước thích ứng với thâm nhập mặn cho vườn cây sầu riêng ở xã Tam Bình, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang

Nguyễn Hồng Thủy

Trường Đại học Tiền Giang (TGU)

nguyenhongthuy@tgu.edu.vn

Tóm tắt

Hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất là một kỹ thuật tưới mới, hiệu quả và tiết kiệm, được thử nghiệm cho vườn cây sầu riêng ở xã Tam Bình, huyện Cai Lậy tỉnh Tiền Giang. Áp dụng hệ thống tưới khuếch tán dưới mặt đất với mức tưới 96 L/cây/ngày vào các khoảng thời gian coi đọt đã thuận thực cho kết quả ẩm độ đất ở Vườn mô hình và Vườn đối chứng tương đương nhau, dao động trong khoảng > (70-80) %; mặc dù cây ở Vườn mô hình phát triển chậm hơn với số chồi non, chiều dài chồi chính, chiều dài chồi phụ đều thấp hơn so với Vườn đối chứng nhưng kích thước lớn hơn so với Vườn đối chứng; tổng số quả trên cây của Vườn mô hình (24,80) nhiều hơn so với Vườn đối chứng (16,05) và năng suất quả (98,61 kg/cây) cao hơn so với Vườn đối chứng (61,23 kg/cây). Giải pháp vét mương, đào ao trữ nước kết hợp sử dụng hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất dưới dạng tích hợp vào hệ thống tưới phun mưa sẵn có tại các nông hộ có ý nghĩa đặc biệt về kinh tế – xã hội trong trường hợp nước ngọt tưới cây trở nên khan hiếm, giúp nông dân trồng sầu riêng chủ động bảo vệ vườn cây, thích ứng lâu dài với xâm nhập mặn.

Nhận 29/08/2024

Được duyệt 10/11/2024

Công bố 28/12/2024

Từ khóa

Sầu riêng,
xâm nhập mặn,
tưới tiết kiệm nước,
năng suất, chất lượng

© 2024 Journal of Science and Technology - NTTU

1 Đặt vấn đề

Sầu riêng là cây trồng chủ lực của tỉnh Tiền Giang, với diện tích 14 870 ha [1], chiếm 18,6 % tổng diện tích cây ăn trái toàn tỉnh, là loại cây có giá trị kinh tế lớn. Mặc dù xâm nhập mặn là vấn đề thường niên của sản xuất nông nghiệp Tiền Giang, nhưng trước đây vùng trồng sầu riêng chưa bao giờ bị ảnh hưởng. Ngay cả diễn biến hạn mặn phức tạp mùa khô 2015-2016 vẫn chưa ghi nhận thiệt hại trên cây sầu riêng. Cho đến mùa khô 2019-2020, khi độ mặn tăng cao đột biến, xâm nhập sớm, duy trì lâu, lấn sâu vào nội đồng tỉnh Tiền Giang, đã làm hơn 4 459 ha sầu riêng bị thiệt hại, trong đó 922 ha thiệt hại từ 30 % đến 70 %, 3 537 ha thiệt hại từ 70 % đến 100 % [1]. Ảnh hưởng của mặn đối với cây trồng biểu hiện qua các triệu chứng cháy lá, vàng lá, rụng lá, rụng hoa và trái,...

làm giảm sinh trưởng phát triển, ảnh hưởng đến năng suất [2]. Tùy theo hàm lượng muối hòa tan trong nước tưới và lượng nước tưới/số lần tưới cho cây sầu riêng mà xảy ra các trường hợp sau: (i) Cây bị cháy lá toàn bộ và rụng lá nhiều do nồng độ muối trong nước tưới cao vượt quá ngưỡng chống chịu của cây; (ii) Cây không bị rụng lá hàng loạt nhưng lá cây sẽ bị cháy từ chóp lá và hai bên mép lá và sau đó lá cũng bị rụng.

Trong số các nguyên nhân làm cho cây sầu riêng bị thiệt hại, nguyên nhân thiếu nước ngọt để tưới là nguyên nhân chính [1]. Lần đầu tiên, nông dân trồng sầu riêng ở các huyện phía Tây tỉnh Tiền Giang phải chịu tổn thất do hạn mặn và thiệt hại rất nặng nề, cho thấy từ đây nước ngọt không còn là nguồn tài nguyên vô hạn nữa và nông dân phải biết cách chiu nguồn nước tưới và sử dụng nguồn nước theo hướng tiết kiệm, hiệu quả. Chế



độ tưới trên cây sầu riêng Monthong 13 năm tuổi cho thấy tưới 200 L/cây/ngày với chu kỳ (2-3) ngày/lần không ảnh hưởng đến chất khô của thịt trái sầu riêng so với tưới 200 L/cây/ngày với chu kỳ mỗi ngày [3]. Kết quả điều tra ngẫu nhiên 120 nông dân (40 nông dân/xã) trồng sầu riêng ở 03 xã Tam Bình, Long Trung và Hiệp Đức, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang cho thấy phương pháp tưới phun mưa dưới gốc được các hộ dân sử dụng nhiều nhất với tỷ lệ (97,50-100) % [4], tiết kiệm được (37,8-46) % lượng nước sử dụng so với biện pháp tưới thông thường [5]. Việc sử dụng hệ thống tưới phun mưa dưới gốc, tuy có tiết kiệm nước hơn so với phương pháp truyền thống nhưng vẫn tiêu tốn lượng nước ngọt (400-600) L/lần tưới [6], cao hơn so với nhu cầu sử dụng nước của cây sầu riêng và khi có xâm nhập mặn xảy ra, nước ngọt trở nên khan hiếm thì khó có thể đảm bảo đủ lượng nước ngọt tưới cho cây trong mùa khô.

Hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất là một kỹ thuật tưới mới, trong đó bộ khuếch tán có chức năng chính là tạo điều kiện thuận lợi cho việc thẩm thấu và lưu trữ nước tưới trong đất. Việc lưu trữ được thực hiện trong vùng chứa phần lớn hệ thống rễ của cây. Đối với việc tưới cây ăn quả, bộ khuếch tán được lắp đặt trong hố trước khi trồng cây, cách mặt đất từ (30-50) cm. Nếu các bộ khuếch tán được thêm vào sau khi trồng cây thì nên được lắp đặt ở các đầu của tán cây [7]. Nguyên lý tưới nước nhỏ giọt là nước được dẫn bằng các ống chuyên dụng và tưới trực tiếp vào gốc cây, giảm thiểu lượng nước thất thoát (thẩm thấu và bay hơi). Chính vì thế, có thể tiết kiệm trên 30 % lượng nước tưới cho cây sầu riêng so với phương pháp tưới truyền thống. Phương pháp tưới này được đánh giá mang lại hiệu quả và tiết kiệm nhất trong tất cả các hệ thống tưới hiện nay [8].

Nghiên cứu giải pháp tưới tiết kiệm nước thích ứng với xâm nhập mặn cho vườn cây sầu riêng ở xã Tam Bình, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang là nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp bách của tỉnh, trong đó hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất là kỹ thuật mới được áp dụng và đánh giá hiệu quả trên vườn cây sầu riêng giống Dona tại ấp Bình Ninh, xã Tam Bình, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang từ 12/2021 đến 12/2023. Đây là vườn sầu riêng đã bị thiệt hại 30 % do xâm nhập mặn

mùa khô 2019-2020. Năm đầu tiên (12/2021-12/2022), hai nghiệm thức được sử dụng: (i) nghiệm thức Vườn mô hình (Vườn MH) áp dụng hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất với chế độ tưới tiết kiệm nước 64 L/cây/ngày và 96 L/cây/ngày từ 18/12/2021 đến 14/3/2022; (ii) nghiệm thức Vườn đối chứng (Vườn ĐC) áp dụng chế độ tưới 480 L/cây/ngày bằng hệ thống tưới phun mưa vào gốc sẵn có của nông dân. Kết quả cho thấy Vườn MH có sự phát triển chồi chính và chồi phụ chậm hơn và số lượng chồi non ít hơn so với Vườn ĐC. Với chế độ tưới tiết kiệm nước đến (80-86,67) % so với Vườn ĐC nhưng Vườn MH vẫn có số chùm hoa/cành, số hoa/cành, số trái/cây, khối lượng trái/cây và năng suất khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với Vườn ĐC. Mặt khác, chất lượng quả của Vườn MH có hàm lượng nước và hàm lượng acid thấp hơn, độ brix và hàm lượng vitamin C cao hơn so với Vườn ĐC [9]. Nghiên cứu giải pháp tưới tiết kiệm nước thích ứng với xâm nhập mặn cho vườn cây sầu riêng ở xã Tam Bình, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang tiếp tục được thực hiện năm thứ hai từ 01/2022-12/2023.

2 Phương pháp nghiên cứu

1.1 Vật liệu

Vật liệu được sử dụng trong quá trình nghiên cứu bao gồm: (i) Vườn cây sầu riêng ở xã Tam Bình, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang, diện tích 01 ha, giống Dona, 20 năm tuổi, hàng năm được xử lý ra hoa vụ nghịch (thu hoạch quả vào tháng 10 đến tháng 11, đã bị thiệt hại 30 % do xâm nhập mặn mùa khô 2019-2020, vào thời điểm thực hiện thí nghiệm năm đầu tiên (5/2021) cây đã tự phục hồi ra lá xanh trở lại (Hình 1); (ii) Hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất: Bộ tưới khuếch tán dưới mặt đất bao gồm một đầu tưới cung cấp 4 L nước/15 phút gắn vào một bộ khuếch tán được chôn cách mặt đất là 0,1 m và cách gốc khoảng 1,2 m. Bộ khuếch tán được chế tạo bằng vật liệu FRP kích thước (100 × 200 × 50) mm, bên trong lấp đầy bông khoáng để mao dẫn nước trong đất. Mỗi cây sầu riêng được lắp 4 bộ tưới khuếch tán vào gốc. Lưu lượng nước tưới cho mỗi cây sầu riêng được điều chỉnh bởi bộ điều khiển thời gian hoạt động của máy bơm từ đó điều khiển lượng nước tưới và thời gian tưới (Hình 2).



Hình 1 Vườn MH: (A) trong đợt hạn mặn (tháng 3/2020); (B) trước khi xây dựng mô hình (tháng 5/2021)



Hình 2 Bộ khuếch tán: (A) trước khi và (B) sau khi được chôn cách mặt đất 10 cm

Vào năm thứ 2 (từ 12/2022 đến 12/2023), tương tự như năm thứ 1, hai nghiệm thức được bố trí Vườn MH với 108 cây sầu riêng liền kề và Vườn ĐC với 108 cây sầu riêng liền kề. Vào mùa khô, đều áp dụng chế độ tưới tiết kiệm nước, trong đó: (i) Vườn MH áp dụng chế độ tưới 96 L/cây/ngày từ 14/01/2023 đến 25/01/2023 (khi coi đợt 1 thuần thực) và từ 09/3/2023 đến 20/3/2023 (khi coi đợt 2 thuần thực) bằng hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất, thời gian còn lại tưới giống như nghiệm thức Vườn ĐC; (ii) Vườn ĐC áp dụng chế độ tưới tiết kiệm nước 120 L/cây/ngày, những ngày nắng nóng tưới thêm 60 L/cây vào buổi trưa lúc 13 h bằng hệ thống tưới phun mưa sẵn có của nông dân. Vào mùa mưa, Vườn MH và Vườn ĐC đều sử dụng hệ thống tưới phun mưa dưới gốc sẵn có của nông dân, chế độ tưới 120 L/cây/ngày vào ngày không mưa, 60 L/cây/ngày vào ngày mưa ít, không tưới vào ngày mưa nhiều. Các biện pháp canh tác khác đều giống nhau giữa Vườn MH và Vườn ĐC.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Kết quả nghiên cứu tưới tiết kiệm nước

Bảng 1 Ẩm độ đất tại Vườn MH và Vườn ĐC

Nghiệm thức	Ẩm độ đất tầng (0-20) cm (%)									
	lần 1	lần 2	lần 3	lần 4	lần 5	lần 6	lần 7	lần 8	lần 9	lần 10
Vườn MH	86,37	79,15	74,81	82,50	81,73	75,79	85,26	85,30	81,22	78,42
Vườn ĐC	85,30	80,64	73,28	83,04	83,98	76,50	86,04	84,08	83,55	78,16
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Ẩm độ đất tầng (20-40) cm (%)									
	lần 1	lần 2	lần 3	lần 4	lần 5	lần 6	lần 7	lần 8	lần 9	lần 10
Vườn MH	84,17	77,40	73,74	77,76	76,81	74,04	85,59	79,80	75,15	75,38
Vườn ĐC	83,54	80,28	71,68	79,97	75,00	75,60	84,53	79,32	76,54	73,90
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Ẩm độ đất tầng (40-60) cm (%)									

Chọn rải đều 20 cây ở Vườn MH và 20 cây ở Vườn ĐC, treo bảng cố định đo đạc các chỉ tiêu sau: (i) Ẩm độ đất trong mùa khô: đo tại chỗ bằng máy đo ẩm độ đất cầm tay MC-7828 SOIL, vị trí đo là dưới tán cây ở điểm giữa 2 bộ khuếch tán (Vườn MH), cách gốc 1,2 m (Vườn ĐC), ở 3 tầng đất (0-20) cm; (20-40) cm, (40-60) cm, 10 ngày/lần bắt đầu từ 01/01/2023; (ii) Vào giai đoạn phát triển coi đợt, đo đạc các chỉ tiêu: chồi non (đếm số lượng chồi non), Chiều dài chồi chính (đo bằng thước), chiều dài chồi phụ (đo bằng thước), chiều dài lá (đo bằng thước), chiều rộng lá (đo bằng thước), 1 lần/tháng; (iii) Vào giai đoạn cây ra hoa, kết quả, theo dõi, đo đạc các chỉ tiêu: số chùm hoa/cành (đếm); số hoa/chùm (đếm); khối lượng trung bình của quả trên cây (kg/cây): (tổng khối lượng toàn bộ các quả trên cây) / (tổng số quả); số lượng quả trên cây: đếm hết số quả của mỗi cây; năng suất (kg/cây): cân toàn bộ số lượng quả của cây. Số liệu được xử lý bằng chương trình Microsoft Excel và phép thử Independent T-test để so sánh trung bình các chỉ tiêu theo dõi.

Vườn MH	84,11	77,22	78,54	82,46	76,46	71,70	84,78	80,04	76,89	76,74
Vườn ĐC	81,96	78,82	76,96	82,67	75,80	73,60	82,25	77,38	73,43	75,55
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Ghi chú: ns: không khác biệt ý nghĩa thống kê.

Kết quả Bảng 1 cho thấy ẩm độ đất đo ở 3 tầng đất tại Vườn MH và Vườn ĐC với 10 lần đo liên tiếp đều không khác biệt ý nghĩa thống kê, mặc dù Vườn MH có 2 khoảng thời gian 12 ngày/khoảng lượng nước tưới giảm thêm 20 % (96 L/cây/ngày) so với Vườn ĐC 120 L/cây/ngày, nhưng do nước được đưa trực tiếp vào vùng rễ bằng hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất nên tránh được tổn thất nước, thông thường có thể tiết kiệm được (30-40) % lượng nước tưới so với phương pháp tưới phun mưa hay tưới tràn [9].

Kết quả ẩm độ đất vào mùa khô đo được ở cả 3 tầng đất của Vườn MH và Vườn ĐC đều dao động trong khoảng > (70-80) % là ẩm độ đất tương đối đáp ứng được cho sự sinh trưởng và phát triển của cây sầu riêng, theo Bahagian Hortikultur - Seksyen Buah-buahan (2009) đối với vườn sầu riêng (hơn 90 % tài liệu nghiên cứu đã được công bố) ẩm độ đất cần được duy trì ở mức tối thiểu là 80 % [10]. Kết quả này cho thấy giải pháp tưới tiết kiệm nước vào mùa khô (96-120) L/cây/ngày vẫn đảm bảo ẩm độ đất tương đối đáp ứng cho sinh trưởng của cây sầu riêng sau khi thu hoạch vụ nghịch, phù hợp

nghiên cứu của Jerapat and Siriphanich (2008) thực hiện tại Thái Lan trên sầu riêng Monthong 13 năm tuổi với lượng nước tưới 200 L/cây, (2-3) ngày tưới/lần là đủ đáp ứng nước cho cây sầu riêng [11] và phù hợp với kết quả nghiên cứu năm thứ nhất (12/2021 đến 12/2022) lượng nước tưới 96 L/cây/ngày bằng hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất cho ẩm độ đất không khác biệt ý nghĩa thống kê so với cách tưới và lượng nước tưới của nông dân (480 L/cây/ngày bằng hệ thống tưới phun mưa vào gốc) [9]. Kết quả này cũng khẳng định nông dân có thể tưới tiết kiệm nước vào mùa khô bằng hệ thống tưới phun mưa vào gốc sẵn có với mức tưới 120 L/cây/ngày vẫn duy trì được ẩm độ đất đáp ứng cho sự sinh trưởng và phát triển của cây sầu riêng, đồng thời cho thấy cách tưới hiện hữu của nông dân vùng chuyên canh sầu riêng huyện Cai Lậy tỉnh Tiền Giang (từ (400-600) L/cây/lần tưới vào mùa khô, (15-18) lần tưới/tháng) [6], mức tưới 480 L/cây/ngày của Vườn ĐC vào năm thứ nhất là đang lãng phí nguồn nước ngọt khan hiếm trong mùa khô.

Bảng 2 Số chồi non và chiều dài chồi tại Vườn MH và Vườn ĐC

Nghiệm thức	Số chồi non (chồi/cành)			Chiều dài chồi chính (cm)			Chiều dài chồi phụ (cm)		
	lần 1	lần 2	lần 3	lần 1	lần 2	lần 3	lần 1	lần 2	lần 3
Vườn MH	26,07	29,21	33,18	15,48	17,15	22,46	6,89	7,25	12,59
Vườn ĐC	31,27	35,71	38,87	20,87	23,59	26,75	9,38	15,17	15,09
T-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Ghi chú: **: có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1 %.

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy Số chồi non, Chiều dài chồi chính, Chiều dài chồi phụ được đếm ở Vườn MH và Vườn ĐC đều khác biệt có ý nghĩa ở mức 1 %. Trong đó, Số chồi non được đếm ở Vườn MH lần 1 (26,07 chồi/cành), lần 2 (29,21 chồi/cành), lần 3 (33,18 chồi/cành) đều ít hơn so với số chồi non được đếm lần 1, 2, và 3 ở Vườn ĐC (31,27; 35,71; 38,87) chồi/cành. Chiều dài chồi chính được đo ở Vườn MH lần 1 (15,48 cm), lần 2 (17,15 cm), lần 3 (22,46 cm) đều ngắn hơn so với chiều dài chồi chính được đo lần 1, 2, và 3 ở Vườn ĐC (20,87 cm; 23,59 cm

và 26,75 cm). Chiều dài chồi phụ được đo ở Vườn MH lần 1 (6,89 cm), lần 2 (7,25 cm) và lần 3 (12,59 cm) đều ngắn hơn so với chiều dài chồi phụ được đo lần 1, 2, và 3 ở Vườn ĐC (9,38 cm; 15,17 cm và 15,09 cm).

Kết quả nghiên cứu tưới tiết kiệm nước năm thứ 1 (12/2021-12/2022) cho thấy, với chế độ tưới (64-96) L/cây/ngày từ 18/12/2021 đến 14/3/2022 bằng hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất, Vườn MH có sự phát triển chậm hơn của chiều dài chồi chính, chiều dài chồi phụ và số lượng chồi non ít hơn so với Vườn ĐC

có chế độ tưới 480 L/cây/ngày bằng hệ thống tưới phun mưa vào gốc [9]. Nghiên cứu năm thứ 2 (12/2022 đến 12/2023) vẫn đạt được kết quả tương tự như năm thứ 1 mặc dù thời gian tưới tiết kiệm bằng hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất được rút ngắn lại, không liên tục, đồng thời Vườn ĐC cũng áp dụng chế độ tưới tiết kiệm 120 L/cây/ngày. Điều này cho thấy mặc dù so sánh ẩm độ đất Vườn MH (hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất) và Vườn ĐC (hệ thống tưới phun mưa vào gốc) là không khác biệt ý nghĩa thống kê

Bảng 3 Kích thước lá tại Vườn MH và Vườn ĐC

Nghiệm thức	Chiều dài lá (cm)			Chiều rộng lá (cm)		
	lần 1	lần 2	lần 3	lần 1	lần 2	lần 3
Vườn MH	14,57	15,19	15,63	4,47	4,56	4,70
Vườn ĐC	12,91	13,78	13,73	4,10	4,27	4,43
T-test	**	**	**	**	**	**

Ghi chú: **: có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1 %.

Kết quả ở Bảng 3 cho thấy chiều dài lá, chiều rộng lá của Vườn MH và Vườn ĐC đều khác biệt có ý nghĩa ở mức 1 %. Trong đó, Chiều dài lá được đo ở Vườn MH lần 1 (14,57 cm), lần 2 (15,19 cm) và lần 3 (15,63 cm) đều lớn hơn so với Chiều dài lá được đo ở Vườn ĐC được đo lần 1, 2, và 3 (12,91; 13,78; và 13,73 cm). Tương tự, Chiều rộng lá được đo ở Vườn MH lần 1 (4,47 cm), lần 2 (4,56 cm), và lần 3 (4,70 cm) đều lớn hơn so với Chiều rộng lá được đo ở Vườn ĐC lần 1, 2, và 3 tương ứng là (4,10; 4,27; và 4,43) cm.

Bảng 4 Năng suất quả và các thành phần năng suất

	Số chùm hoa/cành	Số hoa/chùm	Số quả/cây	Khối lượng quả trung bình (kg)	Năng suất (kg/cây)
Vườn MH	26,51	43,16	24,80	3,73	98,61
Vườn ĐC	21,90	43,31	16,05	3,47	61,23
T-test	**	ns	*	ns	**

Ghi chú: **: có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1 %; *: có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5 %; ns: không khác biệt ý nghĩa thống kê.

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy số chùm hoa/cành của Vườn MH và Vườn ĐC có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1 %, trong đó số chùm hoa/cành của Vườn MH là 26,51 nhiều hơn số chùm hoa/cành của Vườn ĐC là 21,90. Số hoa/chùm của Vườn MH (43,16) và Vườn ĐC (43,31) không khác biệt ý nghĩa thống kê.

Kết quả Bảng 4 cũng cho thấy, số trái trên cây của Vườn MH (24,80) nhiều hơn và có khác biệt ý nghĩa thống kê ở

(Bảng 1) nhưng kết quả sinh trưởng và phát triển của cây sầu riêng vẫn bị ảnh hưởng (Bảng 2), có thể do nhu cầu sinh trưởng và phát triển của cây sầu riêng cần có ẩm độ không khí cao (80-85) % [12] trong khi khác với hệ thống tưới phun mưa vào gốc vừa cung cấp nước cho đất vừa làm tăng ẩm độ không khí trong vườn thì hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất chỉ cung cấp nước vào vùng rễ vào mùa khô làm cho ẩm độ không khí trong Vườn MH không đạt được mức tối ưu cho cây sinh trưởng và phát triển.

Như vậy, mặc dù kết quả sinh trưởng và phát triển chồi cây sầu riêng Vườn MH bị chậm lại so với Vườn ĐC nhưng kích thước lá ở Vườn MH (chiều dài và chiều rộng) đều lớn hơn kích thước lá ở Vườn ĐC. Kích thước lá lớn hơn thì cây sẽ quang hợp nhiều hơn, cung cấp nhiều dinh dưỡng hơn cho cây. Đây là ưu điểm của tưới tiết kiệm nước trong bối cảnh xâm nhập mặn, thiếu nước ngọt để tưới thì tưới tiết kiệm nước trong mùa khô mặc dù làm chậm sinh trưởng nhưng lại làm tăng kích thước lá, như vậy có thể vẫn bảo toàn được năng suất cho cây sầu riêng.

mức 5 % số trái trên cây của Vườn ĐC (16,05) trong khi đó khối lượng trái trung bình 3,73 kg (Vườn MH) và 3,47 kg (Vườn ĐC) không khác biệt ý nghĩa thống kê. So sánh năng suất giữa Vườn MH và Vườn ĐC thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1 %, Vườn MH đạt được năng suất 98,61 kg/cây cao hơn năng suất Vườn ĐC 61,23 kg/cây. Kết quả Bảng 4 cũng cho thấy, số trái trên cây của Vườn MH (24,80) nhiều hơn và có khác biệt ý nghĩa thống kê ở

mức 5 % số trái trên cây của Vườn ĐC (16,05), trong khi đó khối lượng trái trung bình 3,73 kg (Vườn MH) và 3,47 kg (Vườn ĐC) không khác biệt ý nghĩa thống kê. So sánh năng suất giữa Vườn MH và Vườn ĐC thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1 %, Vườn MH đạt được năng suất 98,61 kg/cây cao hơn năng suất Vườn ĐC 61,23 kg/cây. So sánh với kết quả nghiên cứu của năm thứ 1 thì ở năm thứ 2, kết quả tương tự là Vườn MH có số hoa/ chùm và khối lượng quả trung bình không khác biệt ý nghĩa thống kê, điểm khác biệt là tổng số quả trên cây có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5 % và năng suất quả có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1 % so với Vườn ĐC. Như vậy, tưới tiết kiệm nước trong mùa khô ở mức 96 L/cây/ngày (giảm 20 % lượng nước so với đối chứng) bằng hệ thống nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất vào các khoảng thời gian coi đợt đã thuận thực có khả năng làm gia tăng kích thước lá và tăng năng suất quả.

Nghiên cứu về mô hình tưới nước tiết kiệm cho sầu riêng đã ghi nhận được kết quả là giảm chi phí cho máy bơm từ 2 333 USD còn 1 041 USD, đồng thời giảm lượng nước tưới từ 1 000 L/cây/lần tưới xuống còn 90 L/cây/lần tưới, nhưng vẫn đảm bảo năng suất, chất lượng sầu riêng [13, 14]. Trên một số loại cây trồng khác đã được nghiên cứu áp dụng hệ thống tưới nhỏ giọt thì kết quả cho thấy kỹ thuật tưới nhỏ giọt có thể tiết kiệm được 50 % lượng nước tưới so với tưới phun mưa trong khi năng suất cả phê (tích lũy 2 năm) không có sự khác biệt giữa 2 phương pháp tưới [15].

3.2. Giải pháp vét mương, đào ao trữ nước kết hợp sử dụng hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất

Vét mương trữ nước ngọt: sau khi thu hoạch quả vụ nghịch vào tháng 11 đến tháng 12 hàng năm, phải vét toàn bộ mương vườn, tận dụng tối đa sức chứa của mương vườn để trữ nước ngọt. Lượng nước trữ trong các mương vườn chỉ dùng cho việc giữ nước chân, ém phen trong mùa khô, không đủ dùng để tưới cây. Cần

phải giữ nước chân trong mương vườn tối thiểu 30 cm trên tầng phen tiềm tàng. Nếu mùa khô kéo dài, nước trong mương vườn bị khô cạn thì phải bổ sung nước (có thể sử dụng nguồn nước bị nhiễm mặn trong trường hợp lượng nước ngọt dự trữ không đủ).

Đào ao trữ nước: vườn cây sầu riêng có diện tích 1 ha, khoảng cách trồng 8 m × 10 m (125 cây/ha), lượng nước tưới 96 L/cây/ngày, thời gian mùa khô 4 tháng (120 ngày), thể tích nước ngọt cần trữ để tưới cho vườn là: $(96 \text{ L/cây/ngày} \times 120 \text{ ngày} \times 125 \text{ cây})/1\,000 = 1\,440 \text{ m}^3$, thể tích nước này chưa tính đến lượng nước bốc hơi trong quá trình lưu trữ. Với độ sâu ao là 3 m, diện tích ao nếu chưa tính đến lượng nước bay hơi trong quá trình lưu trữ là: $1\,440 \text{ m}^3/3 \text{ m} = 480 \text{ m}^2$. Theo Tổng cục thủy lợi (2021), lượng nước bốc hơi bề mặt vườn cây trung bình trong các tháng mùa khô ở Tiền Giang là 4,55 mm/ngày, vậy với diện tích ao 480 m² thì lượng nước bốc hơi bề mặt ao trong 4 tháng mùa khô là: $480 \text{ m}^2 \times 0,00455 \text{ m/ngày} \times 120 \text{ ngày} = 262 \text{ m}^3$. Do đó cần thiết kế ao trữ được tối thiểu: $1\,440 \text{ m}^3 + 262 \text{ m}^3 = 1\,702 \text{ m}^3$. Sử dụng bảng tra dung tích ao/hồ theo diện tích và độ sâu của Tổng cục Thủy lợi (2021) thì cần thiết kế ao có diện tích 1 000 m² và độ sâu 4 m [16]. Điểm lưu ý trong thực tiễn sản xuất, muốn bơm được nước, cần phải có độ cao dôi dư để máy bơm hút, như vậy, cần độ sâu phải lớn hơn tính toán, hoặc đào một cái rón ao sâu để có chỗ cho vòi hút.

Hệ thống nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất: hệ thống nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất với các nghiên cứu đã được thực hiện cho thấy đây là công cụ tưới tiết kiệm nước có hiệu quả nhất trong trường hợp xâm nhập mặn xảy ra, nguồn nước ngọt tưới cây bị hạn chế. Do gần như 100 % vườn sầu riêng ở Cai Lậy đã được nông dân lắp đặt hệ thống tưới phun mưa vào gốc [6] nên hệ thống nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất có thể được tích hợp thêm vào với chi phí hợp lý (Bảng 5).

Bảng 5 Bảng tính khấu hao hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán một hecta sầu riêng (trường hợp lắp đặt thêm bộ khuếch tán vào hệ thống tưới phun mưa sẵn có)

STT	Chủng loại	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Thành tiền (đồng)
1	Vỏ composite bộ khuếch tán và các phụ kiện	500 bộ	3 200 000	3 200 000
2	Ống LDPE 25 mm dày 1,2 mm	780 m	40 000	20 000 000
3	Ống LDPE 6,5 mm	1 335 m	7 000	5 460 000



4	Phụ kiện PVC và LDPE	1 bộ	2 000	2 670 000
5	Van khóa hệ thống tưới phun mưa	1 000 m ²	1 425 000	1 425 000
6	Công lắp đặt			10 000 000
	Tổng chi phí			44 555 000
	Khấu hao hàng năm (Thời gian sử dụng 10 năm)			4 455 500

4 Kết luận và đề xuất

Áp dụng hệ thống tưới khuếch tán dưới mặt đất với mức tưới 96 L/cây/ngày (giảm thêm 20 % lượng nước tưới so với đối chứng tưới tiết kiệm 120 L/cây/ngày) vào các khoảng thời gian coi đọt đã thuận thực cho kết quả ẩm độ đất ở Vườn MH và Vườn ĐC tương đương nhau, dao động trong khoảng > (70-80) %; về sinh trưởng thì cây ở Vườn MH phát triển chậm hơn với số chồi non, chiều dài chồi chính, chiều dài chồi phụ đều thấp hơn so với Vườn ĐC nhưng ngược lại kích thước lá cả chiều dài và chiều rộng ở Vườn MH đều lớn hơn so với Vườn ĐC. Kết quả cuối cùng đạt được là tổng số quả trên cây của Vườn MH (24,80) nhiều hơn so với Vườn ĐC (16,05) và năng suất quả (98,61 kg/cây) cao hơn so với Vườn ĐC (61,23 kg/cây).

Giải pháp vét mương trữ nước, đào ao trữ nước kết hợp sử dụng hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới

mặt đất với mức tưới 96 L/cây/ngày (đưa nước ngọt trực tiếp vào vùng rễ, tránh thất thoát do bốc hơi, chảy tràn) đảm bảo đủ nước ngọt tưới cho vườn cây trong trường hợp mùa khô bị xâm nhập mặn, giúp cây sầu riêng vẫn sống, sinh trưởng, phát triển, ra hoa, kết quả vụ nghịch, không bị giảm năng suất, đồng thời mở ra cơ hội cải thiện chất lượng quả tốt hơn. Mặt khác, hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất có thể được tích hợp vào hệ thống tưới phun mưa sẵn có tại các nông hộ với chi phí hợp lý. Tuy nhiên, cần tiếp tục nghiên cứu tối ưu hóa hệ thống tưới tiết kiệm nước để giảm chi phí đầu tư trên một hecta sầu riêng, từ đó mở rộng khả năng ứng dụng hệ thống. Kết quả này có ý nghĩa đặc biệt về kinh tế – xã hội trong trường hợp nước ngọt tưới cây trở nên khan hiếm, giúp nông dân trồng sầu riêng chủ động bảo vệ vườn cây, thích ứng lâu dài với xâm nhập mặn.

Tài liệu tham khảo

1. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Tiền Giang. (2020). Báo cáo tình hình sản xuất, xâm nhập mặn và các giải pháp phục hồi cây sầu riêng sau hạn, xâm nhập mặn. *Hội thảo “Giải pháp khôi phục cây sầu riêng sau hạn, xâm nhập mặn” do Sở Nông nghiệp và PTNT Tiền Giang phối hợp với Ủy ban Nhân dân huyện Cai Lậy tổ chức tại huyện Cai Lậy ngày 08/6/2020.*
2. Võ Hữu Thoại. (2020). Các giải pháp trong canh tác cây ăn quả vùng Đồng bằng sông Cửu Long ứng phó với hạn mặn. *Hội thảo “Giải pháp khôi phục cây sầu riêng sau hạn, xâm nhập mặn” do Sở Nông nghiệp và PTNT Tiền Giang phối hợp với Ủy ban Nhân dân huyện Cai Lậy tổ chức tại huyện Cai Lậy ngày 08/6/2020.*
3. Jerapat, S. & Siriphanich, J. (2008). Effect of irrigation on dry matter of durian pulp cv. Monthong. *Acta Hort.* 768, 251-255. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.768.31.
4. Lê Nhật Phàm, Nguyễn Trường Duy, Đỗ Thanh Nhân. (2020). Điều tra ảnh hưởng của xâm nhập mặn năm 2020 đến vườn sầu riêng tại 3 xã Tam Bình, Long Trung và Hiệp Đức, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang. (Khóa luận tốt nghiệp đại học). *Trường Đại học Tiền Giang.*



5. Ưông Huy Hiệp. (2020). Áp dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước cho cây sầu riêng tỉnh Bình Phước. <https://pim.vn/ap-dung-cong-nghe-troi-tiet-kiem-nuoc-cho-cay-sau-rieng-o-tinh-binh-phuoc/>, truy cập ngày 24/7/2022.
6. Lê Hữu Hải, Nguyễn Hồng Thủy. (2022). Đánh giá hiện trạng sản xuất, ảnh hưởng của xâm nhập mặn mùa khô 2020 và các biện pháp ứng phó của vùng chuyên canh sầu riêng ở ba xã Tam Bình, Long Trung và Hiệp Đức của huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Tiền Giang*, số 12/2022.
7. Chahbani Technologies. (2020). The Buried Diffuser-A real innovation for an efficient irrigation. www.chahtech.com. Accessed 10 September, 2021.
8. ICU. (2021). The Buried Diffuser: an underground water-saving irrigation system. <https://www.icu.it/en/progetti/the-buried-diffuser-an-underground-water-saving-irrigation-system/>. Accessed 19 October, 2023.
9. Nguyễn Hồng Thủy, Hà Thị Tuyết Phượng, Phan Thị Hồng Ngọc, Nguyễn Lê Việt Cường, Nguyễn Thị Trần Dung, Nguyễn Tuấn Phong, Lê Hữu Đạt. (2023). Đánh giá hiệu quả của hệ thống tưới nhỏ giọt khuếch tán dưới mặt đất trên vườn cây sầu riêng (*Durio zibethinus*) ở huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang. *Kỷ yếu Hội thảo Khoa học cấp Quốc gia “Nông nghiệp bền vững vì an ninh lương thực và an toàn thực phẩm năm 2023”* (ISBN: 978-604-72-6624-2). Nhà xuất bản Công an Nhân dân.
10. Bahagian Hortikultur - Seksyen Buah-buahan (2009). Manual Tanaman Durian (*Durio zibethinuss* Murr.), pp 1-38. Putrajaya: Jabatan Petanian Malaysia.
11. Jerapat S. and Siriphanich J. (2008). Effect of irrigation on dry matter of durian pulp cv. Monthong. DOI:10.17660/ActaHortic.2008.768.31, In: *XXVII International Horticultural Congress - IHC2006: International Symposium on The Role of Postharvest Technology in the Globalisation of Horticulture*.
12. Nguyễn Bảo Vệ. (2023). Kết quả đánh giá khả năng thích nghi của cây sầu riêng trong vùng thực hiện đề án. *Hội thảo khoa học “Đánh giá khả năng thích nghi của cây sầu riêng trong vùng đề án chuyển đổi cơ cấu cây trồng vật nuôi khu vực phía bắc Quốc lộ 1 tỉnh Tiền Giang và sơ kết đề án đến năm 2022”*. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Tiền Giang tổ chức tại huyện Cai Lậy ngày 15/02/2023.
13. EECI - Eastern Economic Corridor of Innovation. (2022). When Technology Alter Perspectives of Durian Farmer. In: <https://www.eeci.or.th/en/news/local-wisdom-when-technology-alter-perspectives-of-durian-farmer-2/>, accessed on July 15, 2022.
14. FFTC - Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region. (2022). In: <https://ap.ffc.org.tw/article/2647>, accessed on July 15, 2022.
15. Snoeck, J. (1988). “Cultivation and harvesting of robusta”. *Coffee, Vol. 4: Agronomy, Elsevier Applied Science, London and New York*.
16. Tổng cục thủy lợi. (2021). *Tài liệu Hướng dẫn tạm thời kỹ thuật trữ nước, tưới hiệu quả cho cây ăn trái vùng Đồng bằng sông Cửu Long áp dụng trong điều kiện xâm nhập mặn mùa khô năm 2020-2021*. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Research on solutions to adapt to saltwater intrusion for durian gardens in Tam Binh commune, Cai Lay district, Tien Giang province

Nguyen Hong Thuy

Tien Giang University, 119 Ap Bac, Ward 5, My Tho city, Tien Giang province, Viet Nam

nguyenhongthuy@tgu.edu.vn

Abstract Saltwater intrusion during the 2020 dry season caused heavy damage to nearly 4,459 hectares (out of a total of 14,870 hectares) of durian in Tien Giang province. The lack of fresh water for irrigation was the main cause of the damage. The underground diffused drip irrigation system is a new irrigation technique which is considered to be the most effective and economical of all current irrigation systems. Application of the underground diffused irrigation system with an irrigation level of 96 L/tree/day, which is 20 % less than the control (with water saving of 120 L/tree/day) during the mature shoot growth period resulted in similar soil moisture in the MH Garden and the DC Garden, fluctuating between > (70-80) %. In terms of growth, the trees in the MH Garden developed more slowly with the number of young shoots, the length of the main shoot, and the length of the secondary shoots all being lower than in the DC Garden. On the contrary, the leaf size in both length and width in the MH Garden was larger than in the DC Garden. The final result was that the total number of fruits per tree in MH Garden (24.80) was higher than DC Garden (16.05) and the fruit yield (98.61 kg/tree) was higher than DC Garden (61.23 kg/tree). On the other hand, underground diffused drip irrigation systems can be integrated into existing sprinkler irrigation systems at farmers at a reasonable cost. This result has special socio-economic significance in case fresh water for irrigation becomes scarce, thus helping durian farmers proactively protect their gardens and adapt long-term to saltwater intrusion.

Keywords Durian, saltwater intrusion, water saving irrigation, productivity, quality