

QUẢN LÝ TỔNG HỢP NGUỒN ĐẤT, NƯỚC VÀ DINH DƯỠNG CHO SẢN XUẤT CÂY TRỒNG TRÊN ĐẤT CÁT VÙNG DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ

Nguyễn Thái Thịnh¹, Đỗ Thành Nhân¹, Hoàng Vinh¹,
Phạm Vũ Bảo¹, Hồ Huy Cường¹, Hoàng Thị Thái Hòa²,
Nguyễn Quang Chon³, Đỗ Thị Thanh Trúc³,
Surender Mann⁴, Richard Bell⁴

TÓM TẮT

Vùng Duyên hải Nam Trung Bộ của Việt Nam (DHNTB) có khoảng 339.000 ha đất cát với đặc thù hàm lượng sét thấp, CEC thấp, độ chua cao, hợp chất hữu cơ thấp, khả năng giữ nước và giữ phân kém, nghèo kiệt dinh dưỡng nên năng suất cây trồng rất thấp. Các nghiên cứu của dự án ACIAR ở vùng này đã xác định, đất cát vùng DHNTB bị thiếu hụt một số loại dinh dưỡng điển hình như đa lượng, trung lượng (K, S) và vi lượng (B, Cu). Để bổ sung cho sự thiếu hụt này, thì cần bón bổ sung 90 kg K/ha, 30 kg S/ha, 0,25 kg B/ha và 2,5 kg Cu/ha. Nhằm cải tạo thành phần lý hóa tính của đất cát, bentonite là một trong số các vật liệu cải tạo đất đã làm tăng khả năng giữ nước, tăng CEC, giúp cho năng suất cây trồng tăng rõ rệt. Áp dụng công nghệ tưới nước tiên tiến (tưới phun mưa + mini-pan cho cây lạc; tưới nhỏ giọt + mini-pan) đã tiết kiệm từ 30 - 70% lượng nước tưới so với phương pháp tưới truyền thống của người nông dân; làm tăng năng suất cây trồng (lạc, xoài) từ 12 - 30%, tăng hiệu quả kinh tế từ 20 - 70%. Đánh giá chất lượng nguồn nước ngầm tại một số vùng ven biển (Ninh Thuận, Phú Yên) cho thấy, việc sử dụng quá mức phân bón vô cơ, cùng với chất thải chăn nuôi gia súc và cách sử dụng tưới tràn cho các loại cây trồng đã gây nên tình trạng ô nhiễm nguồn nước ngầm.

Từ khóa: ACIAR, đất cát, Duyên hải Nam Trung bộ, mini-pan, xoài, lạc

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có khoảng 0,5 triệu ha đất cát, trong đó khoảng 339.000 ha (chiếm 68%) phân bố ở khu vực ven biển miền Trung (Hội Khoa học Đất Việt Nam, 1996). Các nghiên cứu của dự án ACIAR từ năm 2007 đến 2020 tại vùng này cho thấy, đặc điểm đất cát vùng Duyên hải Nam Trung Bộ (DHNTB) có thành phần cơ giới chủ yếu là cát (> 90%), hàm lượng sét thấp, CEC thấp, độ chua cao, hợp chất hữu cơ thấp, khả năng giữ nước kém (Phan, 2011a, b, c; Hoàng Thị Thái Hòa và *ctv.*, 2020). Với đặc điểm

khí hậu là mùa khô kéo dài đến 9 tháng, bức xạ mặt trời lớn nên tình trạng khô hạn trầm trọng vào mùa khô, trong khi mùa mưa chỉ có 4 tháng (từ tháng 9 đến tháng 12) thường gây ra bão lụt nghiêm trọng. Chính vì vậy, sản xuất nông nghiệp tại vùng DHNTB bị thách thức bởi các hạn chế của đất cát và khí hậu cực đoan nên năng suất cây trồng rất thấp.

Cây trồng chiếm ưu thế trên đất cát và phụ thuộc vào nguồn nước ngầm gồm các loại như điều, xoài, lạc và rau. Trong khi cây lúa phụ thuộc vào nguồn nước mặt để tưới. Các nghiên cứu của dự án ACIAR tại vùng này đã chỉ ra, năng suất cây trồng trên đất

¹ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Duyên hải Nam Trung bộ

² Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

³ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam

⁴ Đại học Murdoch, Perth, Australia

cát bị hạn chế rất lớn bởi khả năng giữ nước, giữ phân của đất thấp, độ chua của đất cao và sự thiếu hụt nhiều loại dinh dưỡng như đa lượng, trung lượng (K, S) và vi lượng (Zn, B, Cu) (Hoang *et al.*, 2010; Phan, 2011a, b, c; Hoang *et al.*, 2012). Bên cạnh đó, tại một số tỉnh như Ninh Thuận, việc sử dụng quá mức phân bón vô cơ và cách sử dụng tưới tràn cho các loại cây trồng đã gây nên tình trạng khan hiếm nguồn nước và gây ô nhiễm nguồn nước ngầm.

Từ những thách thức về tài nguyên đất, nước đối với sản xuất nông nghiệp vùng DHNTB, cần tập trung giải quyết một số vấn đề sau: (1) Làm thế nào để quản lý việc khai thác nguồn nước ngầm một cách hợp lý và bền vững với trữ lượng nguồn nước ngầm hiện có; (2) Các giải pháp hiệu quả và thiết thực nhất để khắc phục những hạn chế của đất cát nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả sản xuất nông nghiệp của vùng DHNTB.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Đất: Nhóm đất cát ở các tỉnh Bình Định, Ninh Thuận, Quảng Nam thuộc vùng DHNTB.

- Nước: Nước ngầm tại tỉnh Bình Định, Phú Yên, Ninh Thuận.

- Dinh dưỡng: Kali, Lưu huỳnh, Đồng và Bo.

- Cây trồng: Giống lạc LDH 01 và giống xoài Cát Hòa Lộc 15 năm tuổi tại Phù Cát, Bình Định.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp đánh giá nguồn nước

Điều tra lấy mẫu nguồn nước ở các địa điểm nghiên cứu (Ninh Thuận, Phú Yên) để đánh giá chất lượng nước mặt và nước ngầm theo thời gian. Các chỉ tiêu đánh giá gồm: độ pH, độ mặn, nhiệt độ, nồng độ dinh dưỡng (NO_3^- và PO_4^{3-}).

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu đất, dinh dưỡng, tưới nước cho cây

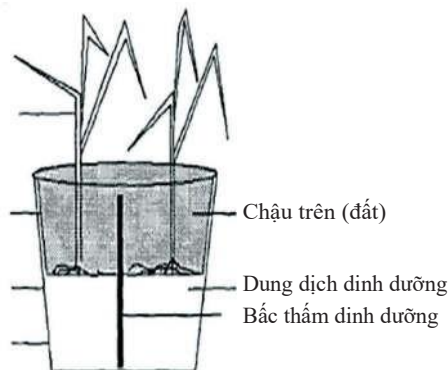
Để xác định các nguyên tố dinh dưỡng thiếu hụt trong đất cát, các kỹ thuật nghiên cứu bao gồm: Kỹ thuật sử dụng thí nghiệm chậu đôi (double pots trials) để đánh giá nhanh trong nhà lưới, thí nghiệm thiếu hụt dinh dưỡng ngoài đồng ruộng (omission experiments), thí nghiệm cân bằng dinh dưỡng đã được áp dụng đối với các loại đất cát tại các tỉnh Bình Định, Ninh Thuận, Quảng Nam.

a) Kỹ thuật chậu đôi (double pot) để đánh giá nhanh sự thiếu hụt dinh dưỡng trong đất (Hình 1)

Là kỹ thuật dựa trên phương pháp của Janssen (1974, 1990) để đánh giá nhanh sự thiếu hụt dinh dưỡng của cây trồng dựa trên các biểu hiện về sinh trưởng, phát triển của cây thử nghiệm. Thí nghiệm bao gồm 02 chậu lồng vào nhau (chậu đôi), cụ thể như sau:

- Chậu trên: Rộng 20 cm × cao 20 cm (đáy chậu có 1 lỗ ở giữa, có đường kính 1 cm để bỏ béc thấm dẫn dung dịch dinh dưỡng từ chậu dưới lên, béc thấm có kích thước rộng 1,1 cm × dài khoảng 12 cm). Chậu trên đựng 2 kg đất tương ứng với từng công thức TN (cần xác định loại dinh dưỡng thiếu hụt như K, S, Cu, B) và được trồng cây ở trên.

- Chậu dưới: Rộng 20 cm × cao 20 cm (đáy kín, có nhựa che phủ bên trong). Chậu dưới chứa dung dịch dinh dưỡng được pha theo qui định. Dinh dưỡng từ chậu dưới sẽ theo béc thấm (mao dẫn) dẫn từ chậu dưới lên chậu trên.



Hình 1. Kỹ thuật chậu đôi

b) Thí nghiệm thiếu hụt dinh dưỡng ngoài đồng ruộng (omission experiments)

Phương pháp thí nghiệm bao gồm công thức được bón đầy đủ các nguyên tố dinh dưỡng (đối chứng) để so sánh với các công thức bón thiếu hụt đi một nguyên tố dinh dưỡng để đánh giá mức độ thiếu hụt của từng loại nguyên tố dinh dưỡng trong một loại đất thí nghiệm. Cụ thể như sau:

CT1: N + P + K + S + Cu + Zn + B + Mo + CaO.

CT2: P + K + S + Cu + Zn + B + Mo + CaO.

CT3: N + K + S + Cu + Zn + B + Mo + CaO.

CT4: N + P + S + Cu + Zn + B + Mo + CaO.

CT5: N + P + K + Cu + Zn + B + Mo + CaO.

CT6: N + P + K + S + Zn + B + Mo + CaO.

CT7: N + P + K + S + Cu + B + Mo + CaO.

CT8: N + P + K + S + Cu + Zn + Mo + CaO.

CT9: N + P + K + S + Cu + Zn + B + CaO.

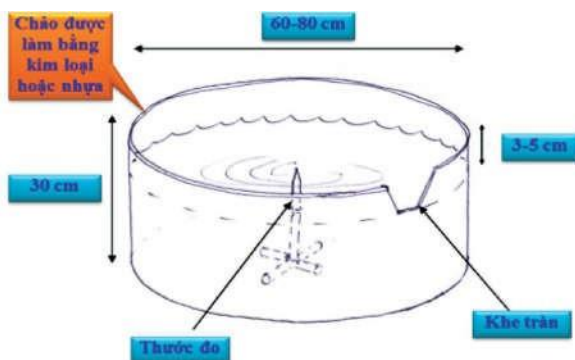
Các số liệu nghiên cứu được xử lý thống kê bằng chương trình Statistix 8.2 và Microsoft Excel 2010.

c) *Rí nghiệm cân bằng dinh dưỡng*

Thí nghiệm đánh giá tổng nguồn đầu vào (phân bón, nước mưa, nước tưới) so với tổng nguồn đầu ra (sản phẩm thu hoạch, phụ phẩm cây trồng, nước rửa trôi/thấm thấu) của các nguyên tố dinh dưỡng (K, S) đối với cây lạc và cây xoài trên đất cát.

d) Sử dụng chảo đo bốc thoát hơi nước (mini-pan) để xây dựng lịch trình tưới

Chảo đo (mini-pan) là một thiết bị dùng để xác định thời điểm tưới nước hợp lý cho cây trồng dựa trên tương quan giữa thời điểm lượng nước bốc hơi trên chảo đo với thời điểm mà lượng nước hữu hiệu trong đất vừa hết. Dựa trên thước đo đặt trong chảo (mini-pan) để xác định thời điểm cần phải tưới lại cho cây trồng (Hình 2).



Hình 2. Chảo đo bốc thoát hơi nước (mini-pan)

2.2.3. Phương pháp phân tích mẫu đất và mẫu nước

- pH_{H_2O} trong đất: sử dụng nước cất với tỷ lệ đất và nước là 1 : 5.

- pH_{KCl} trong đất: sử dụng KCl 1 M với tỷ lệ đất và dung dịch là 1 : 5.

- P_2O_5 (mg/kg) dễ tiêu trong đất theo phương pháp Olsen: chiết P_2O_5 bằng $NaHCO_3$ 0,5 M ở $pH = 8,5$.

- CEC ($cmol\ kg^{-1}$) trong đất: sử dụng CH_3COONH_4 1 M ở $pH = 7$.

- Tỷ lệ cát (%): Phương pháp Day năm 1965.

- N tổng số trong đất: Công phá mẫu bằng H_2SO_4 kết hợp hỗn hợp xúc tác kali sunfat, xác định

hàm lượng N trong dung dịch bằng phương pháp Kjendani.

- K_2O tổng số trong đất: Công phá mẫu bằng H_2SO_4 kết hợp $HClO_4$, xác định hàm lượng K_2O trong dung dịch bằng máy quang kế ngọn lửa.

- S tổng số trong đất: Công phá mẫu bằng HCl loãng, xác định hàm lượng trong dung dịch bằng phương pháp khối lượng.

- N tổng số trong nước: Công phá mẫu bằng H_2SO_4 kết hợp với hợp kim Devarđa và K_2SO_4 , xác định hàm lượng N trong dung dịch bằng phương pháp Kjendani.

- K_2O tổng số trong nước: Xác định hàm lượng K_2O trong nước bằng máy quang kế ngọn lửa.

- S tổng số trong nước: Xác định hàm lượng trong nước bằng phương pháp khối lượng.

- B, Cu được phân tích bằng máy phân tích phổ khối lượng plasma cảm ứng ICP-MS (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer Elan 6000, Perkin-Elmer Sciex).

2.2.4. Phương pháp tính hiệu quả kinh tế

Sử dụng phần mềm FEM và phương pháp phân tích hiệu quả kinh tế của cây trồng để phân tích hiệu quả theo các tiêu chí sau:

Tổng giá trị thu nhập (GR) = Năng suất x Giá bán trung bình.

Tổng chi phí (TVC) = Chi phí vật tư + Chi phí lao động + Chi phí năng lượng.

Lãi thuần (RVAC) = GR - TVC.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

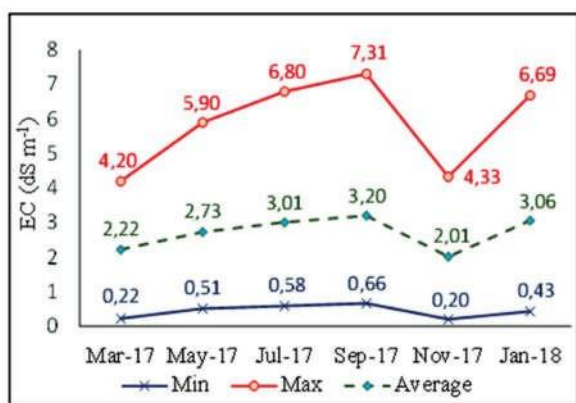
Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 năm 2014 đến tháng 12 năm 2019 tại các tỉnh Bình Định, Ninh Thuận, Quảng Nam thuộc vùng Duyên hải Nam Trung Bộ Việt Nam.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả đánh giá nguồn nước

Qua đánh giá cho thấy, tại vùng ven biển Ninh Thuận (Phan Rang, Ninh Hải, Ninh Phước), do nông dân thâm canh rau màu, nho, táo có xu hướng bón phân đậm và phân lân rất cao (dao động từ 375 - 680 kg Urê/ha, từ 300 - 690 kg DAP/ha), nên đây dường như là yếu tố làm tăng nồng độ dinh dưỡng trong nước ngầm (Đỗ Thị Thanh Trúc và *ctv.*, 2015). Kết quả phân tích chất lượng nguồn nước ngầm ở

khu vực này cho thấy, hàm lượng nitrat > 50 mg/L, mức EC > 13 dS/m (Hình 3). Bên cạnh đó, nồng độ muối cao trong nước ngầm có thể là do nước biển xâm nhập. Tuy nhiên, các yếu tố này thay đổi theo mùa và tổng lượng mưa hàng năm. Nồng độ muối, NO₃⁻ và PO₄³⁻ trong nước ngầm cao trong năm hạn hán (2015) và xuống tương đối thấp trong năm có tổng lượng mưa > 1.200 mm (2017). Trong mùa khô (từ tháng 01 - 9), nồng độ muối và chất dinh dưỡng cao hơn so với mùa mưa (tháng 10 - 12). Tại Phú Yên, vấn đề ô nhiễm NO₃⁻ trong nước ngầm tại một số vùng ven biển là do chất thải gia dụng và chăn nuôi.



Hình 3. Kết quả phân tích EC trong mẫu nước ngầm tại Ninh Thuận năm 2017 - 2018

Nguồn: Hoàng Rị Rái Hòa và cộng tác viên (2020).

3.2. Quản lý tổng hợp nguồn đất, nước và dinh dưỡng trên cây trồng trên đất cát vùng DH Nam Trung Bộ

Đất cát tại vùng DHNTB có diện tích > 300.000 ha với đặc điểm nghèo kiệt dinh dưỡng, khả năng giữ nước, giữ phân kém nhưng lại phù hợp với các loại cây trồng được tưới nước như lạc, xoài và rau màu (Bảng 1). Bên cạnh đó, với điều kiện mùa khô kéo dài tới 8 tháng trong khi mùa mưa chỉ tập trung có 3 - 4 tháng nên sản xuất nông nghiệp tại vùng này chủ yếu dựa vào nguồn nước ngầm. Vì vậy, việc xác định các hạn chế về thiếu hụt dinh dưỡng trong đất cát để có giải pháp bón bổ sung hợp lý; cùng với đó là các giải pháp cải tạo đất để cải thiện khả năng giữ nước, giữ phân của đất cát; đồng thời với việc áp dụng các công nghệ tưới nước tiết kiệm để đảm bảo việc sản xuất cây trồng được hiệu quả và bền vững đối với vùng đất cát nghèo kiệt dinh dưỡng và lượng nước ngầm hiện có trong đất.

Bảng 1. Diện tích trồng các loại cây trồng phụ thuộc vào nước ngầm để tưới ở các tỉnh ven biển miền Trung Việt Nam năm 2018

Tỉnh	Cây trồng (ha)		
	Rau/đậu	Xoài	Lạc
Đà Nẵng	980	57	-
Quảng Nam	18.276	191	9.935
Quảng Ngãi	14.184	191	6.021
Bình Định	16.517	1.297	9.851
Phú Yên	10.689	365	3.758
Khánh Hòa	6.239	8.052	571
Ninh Thuận	12.746	421	510
Bình Thuận	16.535	2.954	5.244
Tổng	96.166	13.529	35.889

Nguồn: Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận - Niên giám thống kê (2018).

3.2.1. Xác định thiếu hụt dinh dưỡng

Bằng các kỹ thuật nghiên cứu như: Kỹ thuật sử dụng thí nghiệm chậu đôi để đánh giá nhanh trong nhà lưới, thí nghiệm thiếu hụt dinh dưỡng ngoài đồng ruộng, thí nghiệm cân bằng dinh dưỡng đối với các tỉnh Bình Định, Ninh Thuận, Quảng Nam đã chỉ ra rằng, đất cát vùng DHNTB có sự thiếu hụt nguyên tố đa lượng (K, S) và vi lượng (Cu, B), tuy nhiên mức độ thiếu hụt nghiêm trọng có sự khác nhau giữa các địa điểm. Vì vậy, cần có những phân tích mẫu đất cụ thể đối với từng địa điểm để xác định cụ thể tình trạng dinh dưỡng nhằm đảm bảo năng suất và chất lượng tốt nhất của cây trồng (Hoang Minh Tam *et al.*, 2015). Trước đó, một số nghiên cứu cũng đã chỉ ra sự thiếu hụt dinh dưỡng của đất cát tại khu vực này (Peverill *et al.*, 1999; Hazelton and Murphy, 2007).

3.2.2. Nghiên cứu dinh dưỡng bổ sung đa lượng (K, S) và vi lượng (B, Cu) cho cây trồng trên đất cát

Sau khi đã xác định được sự thiếu hụt nguyên tố đa lượng (K, S) và vi lượng (Cu, B) là phổ biến trên đất cát của các tỉnh DHNTB. Các thí nghiệm xác định tỷ lệ, liều lượng và phương pháp bón tối ưu của từng nguyên tố được tiến hành trên cây lạc và cây xoài tại các điểm thí nghiệm nhằm tối ưu hóa năng suất và lợi nhuận cho người nông dân, cụ thể như sau:

Đối với sản xuất lạc, kết quả nghiên cứu cho thấy, để cân bằng dinh dưỡng cho cây lạc trên đất

cát, ngoài lượng phân bón nền (40 kg N + 90 kg P₂O₅ + 500 kg vôi bột + 10 tấn phân chuồng/ha) thì lượng phân K và S tối ưu cho cây lạc là 90 kg K/ha và 30 kg S/ha. Kết quả chỉ ra, không bón bổ sung kali năng suất lạc giảm 14,9 - 35,2% và không bón lưu huỳnh năng suất lạc giảm 12,7 - 23,4%. Với tỷ lệ bón K và S như vậy, thì mức độ cân bằng K và S giữa đầu vào (bón phân) và đầu ra (lấy đi qua phần thu hoạch củ, thân lá và thối thâu) là tương đương nhau. Bên cạnh đó, lượng phân vi lượng tối ưu cần cung cấp cho cây lạc trên đất cát là 0,25 kg B/ha và 2,5 kg Cu/ha. Cách bón tốt nhất bón lót toàn bộ phân S trước khi gieo, phân K bón lót 50% còn lại chia làm hai đợt bón thúc vào thời điểm cây con và trước ra hoa. Đối với phân vi lượng, cách bón tốt nhất đối với Cu là rải đều phân Cu (dạng CuSO₄) vào đất trong quá trình làm đất trước khi gieo hạt, đồng thời có thể phun phân Cu và B (dạng H₃BO₄) qua lá trước thời điểm ra hoa.

Đối với cây xoài, để cân bằng dinh dưỡng cho cây xoài trồng trên đất cát (tỉnh Bình Định) ngoài việc

cung cấp phân bón nền (30 kg phân chuồng/cây), thì lượng phân vô cơ được bổ sung thêm cho mỗi cây là 3 kg NPKS + 0,5 kg urê + 0,5 kg KCl. Bên cạnh đó, cần bón bổ sung thêm phân vi lượng (B, Cu) với liều lượng là 0,25 kg B/ha và 2,5 kg Cu/ha. Cách bón tốt nhất là phun qua lá ở thời điểm trước ra hoa.

Đối với cây hành lá sản xuất trên đất cát tại Ninh Thuận, ngoài lượng phân bón nền (10 tấn phân chuồng/ha), thì cần bón bổ sung thêm lượng NPK lần lượt là 100 kg N + 52,5 kg P + 80 kg K.

3.2.3. Nghiên cứu vật liệu cải tạo đất cát

Nhằm cải thiện khả năng đệm, từ đó tăng khả năng giữ nước giữ phân của đất cát, dự án đã tiến hành nghiên cứu bổ sung các vật liệu cải tạo đất cát tại Ninh Thuận. Nguồn vật liệu cải tạo đất được đặc trưng là có khả năng trao đổi cation cao (CEC) gồm 2 loại đất sét, bentonite, phụ phẩm bã mía (Bảng 2). Tuy nhiên, do chi phí ban đầu cao đang là trở ngại chính để người dân có thể áp dụng nguồn vật liệu này trong thực tế.

Bảng 2. Một số tính chất của đất cát và chất cải tạo đất

Vật liệu	Thành phần cơ giới (% cát : limon : sét)	Dung trọng (g/cm ³)	pH 0,01 M CaCl ₂	EC (dS/m)	CEC (cmolc/kg)
Cát	980 : 10 : 10	1,45	6,6	0,02	0,8
Sét 1	160 : 330 : 510		6,6	0,09	26,5
Sét 2	380 : 370 : 250		6,1	0,04	14,2
Bentonite	10 : 280 : 710	1,05	8,7	0,19	22,7
Phụ phẩm mía			8,6	0,74	17,5

Để đánh giá hiệu quả của các vật liệu cải tạo đất về khả năng giữ nước và giữ phân, năng suất cây trồng, các thí nghiệm được triển khai trên một số loại rau màu như dưa hấu, hành lá, ngô ngọt. Kết

quả cho thấy, bón đất sét, bentonite và phụ phẩm mía đã làm tăng khả năng giữ nước, tăng CEC rõ rệt so với đất cát (Bảng 3).

Bảng 3. Thành phần lý hóa tính của đất cát sau khi bón chất cải tạo đất tại Ninh Thuận

Chất cải tạo đất	pH (CaCl ₂)	EC	Khả năng giữ nước (WHC) ở 10 kPa	Khả năng giữ nước (WHC) ở 1500 kPa	CEC
(tấn/ha)		dS/m	(g/kg)	(g/kg)	cmolc/kg
Đối chứng	7,0	0,06 ^b	17,2 ^c	11,7 ^c	1,6 ^c
Bentonite 100 tấn/ha	7,3	0,14 ^a	31,8 ^a	24,7 ^a	2,4 ^b
Sét 300 tấn/ha	7,1	0,07 ^b	39,8 ^b	20,5 ^b	3,0 ^a
LSD _{0,05}	NS	0,01	13,0	1,0	0,2
Đối chứng	7,0	0,06 ^b	16,5 ^c	11,9 ^c	1,6 ^c
Sét 300 tấn/ha	7,0	0,06 ^b	35,8 ^a	20,2 ^a	3,1 ^a
Phụ phẩm mía 30 tấn/ha	6,9	0,08 ^a	29,8 ^b	16,4 ^b	2,2 ^b
LSD _{0,05}	NS	0,01	0,5	2,6	0,3

Khi thành phần lý hóa tính của đất cát được cải thiện, năng suất cây trồng tăng rõ rệt so với đất cát ban đầu. Cụ thể là, năng suất ngô ngọt tăng 30 - 35%; dưa hấu tăng 45 - 96% và hành lá tăng 104 - 167% (Bảng 4).

Bảng 4. Ảnh hưởng của chất cải tạo đất đến năng cây trồng tại Ninh Thuận

Chất cải tạo đất (tấn/ha)	Năng suất (tấn/ha)			
	Dưa hấu	% tăng	Hành	% tăng
Đối chứng	11,7 ^c	-	2,3 ^c	-
Bentonite 100 tấn/ha	17,0 ^b	45	4,6 ^b	104
Sét 300 tấn/ha	23,0 ^a	96	6,1 ^a	167
<i>LSD</i> _{0,05}	4,7		1,3	
	Ngô ngọt			
Đối chứng	5,4 ^b	-	6,4 ^b	-
Sét 300 tấn/ha	7,1 ^a	30	10,1 ^a	59
Phụ phẩm mía 30 tấn/ha	7,4 ^a	35	10,6 ^a	66
<i>LSD</i> _{0,05}	1,1		2,0	

3.2.4. Nghiên cứu công nghệ tưới nước tiết kiệm cho vùng đất cát

Hầu hết nông dân các tỉnh vùng DHNTB đều tưới cho cây trồng bằng phương pháp tưới tràn, tưới bằng kéo ống dây, vòi đục lỗ. Nguồn nước ngầm lấy từ các giếng đào sâu đến 10 - 12 m, hoặc các giếng khoan có độ sâu khác nhau tùy thuộc vào mực nước ngầm. Cách tưới truyền thống đã sử dụng quá mức nước nguồn ngầm, là nguyên nhân làm cho mực nước ngầm đang ngày bị hạ thấp. Vào thời điểm khô hạn, người nông dân đã không còn đủ nước tưới, dẫn đến năng suất và chất lượng cây trồng rất thấp. Vì thế, việc nghiên cứu và áp dụng các công nghệ tưới tiết kiệm (tưới phun, tưới nhỏ giọt, tưới cùng với phân và tưới kết hợp mini-pan) mới đảm bảo việc sản xuất nông nghiệp bền vững cho vùng đất cát của vùng DHNTB.

3.2.5. Công nghệ tưới nước tiết kiệm đối với cây lạc

Tại Bình Định và Quảng Nam, người dân tưới theo phương pháp truyền thống (kéo dây ô doa), trong khi tại Ninh Thuận, người dân sử dụng tưới tràn theo rãnh lại càng sử dụng nhiều nước ngầm hơn. Việc sử dụng chảo đo bốc thoát hơi nước (mini-pan) để xác định thời điểm tưới kết hợp với công nghệ tưới phun mưa đã mang lại hiệu quả rõ rệt so với tưới truyền thống của người nông dân.

Từ bảng 5 cho thấy, áp dụng tưới nước tiết kiệm cho cây lạc từ biện pháp tưới (tưới phun mưa + mini-pan) so với phương pháp của nông dân, có thể

kết luận rằng chỉ riêng ở Bình Định, nông dân trồng lạc trên khoảng 10.000 ha có thể tiết kiệm được 9,94 GL nước, đủ để tưới thêm 3.312 ha. Bên cạnh đó, với việc tăng lợi nhuận lên khoảng 19,5 triệu đồng/ha (tăng 71%) so với phương pháp tưới truyền thống bằng tưới dây ô doa, thì lợi nhuận tăng thêm từ sản xuất lạc của toàn tỉnh Bình Định là khoảng 195 tỷ đồng/năm. Tương tự như vậy, khi áp dụng công nghệ tưới mới cho sản xuất lạc ở Quảng Nam và Ninh Thuận, diện tích đất có thể được tưới thêm lần lượt là 3.512 ha và 1.326 ha và lợi nhuận có thể tăng thêm khoảng 140 tỷ đồng/năm tại Quảng Nam và 10 tỷ đồng tại Ninh Thuận. Đặc biệt, tại Ninh Thuận, do nông dân sử dụng tưới tràn tiêu tốn hết hơn 11.000 m³/ha vừa lãng phí nước đồng thời gây thất thoát dinh dưỡng do bị thấm lậu, ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng nguồn nước ngầm. Trong khi đó, tưới phun mưa kết hợp minipan có thể tiết kiệm được hơn 8.050 m³/ha (~ 72% lượng nước tưới) (Bảng 5).

3.2.6. Công nghệ tưới nước tiết kiệm đối với cây xoài

Tại Bình Định, người dân thường sử dụng tưới theo phương pháp truyền thống là kéo ống dây tưới cho ngập bồn xung quanh gốc cây xoài đã tiêu tốn rất nhiều nước và chi phí tưới. Các thí nghiệm về phương pháp tưới mới đã được tiến hành từ năm 2016 -2019 để đánh giá lượng nước ngầm có thể tiết kiệm được và hiệu quả kinh tế của các phương pháp tưới mới so với tưới truyền thống của người nông dân.

Bảng 5. Tổng lượng nước tưới, lượng nước tiết kiệm và lợi nhuận đối với các phương pháp tưới trên cây lạc vùng DHNTB

Địa phương	Diện tích lạc (ha)	Biện pháp tưới của dân	Lượng nước sử dụng (m ³ /ha)	Kỹ thuật tưới mới áp dụng	Lượng nước sử dụng (m ³ /ha)	Lượng nước tiết kiệm (m ³ /ha)	Tổng lượng nước tiết kiệm trong tỉnh (GL)	Lợi nhuận tăng lên (triệu đồng/ha)	Lợi nhuận tăng (%)
Bình Định	9.935	Dây ô doa	4.000	Phun mưa + MP	3.000	1000	10	19,5	71
Quảng Nam	9.851	Dây ô doa	3.120	Phun mưa + MP	2.300	820	8	13,7	91
Ninh Thuận	510	Tưới tràn	11.520	Phun mưa + MP	3.200	8320	4	19,1	347

Ghi chú: 1 GL = 1.000.000 m³; MP = mini-pan (chảo đo bốc thoát hơi nước).

Kết quả cho thấy, tưới nhỏ giọt + mini-pan là công nghệ hiệu quả nhất, có thể tiết kiệm từ 46 - 70% lượng nước tưới (tương đương 430 m³ nước tưới/ha), năng suất xoài tăng khoảng 2,6 tấn/ha (tương đương 26 - 32%), lợi nhuận tăng 40,8 triệu

đồng (tương đương 45,7%). Tiếp theo là phương pháp tưới phun mưa kết hợp với chảo đo mini-pan, tiết kiệm được khoảng 360 m³ nước tưới/ha, lợi nhuận tăng 15,8 triệu đồng (tương đương 17,7%) (Bảng 6).

Bảng 6. Lượng nước tưới, lượng nước tiết kiệm và lợi nhuận đối với các phương pháp tưới trên cây xoài tại tỉnh Bình Định

Công thức	Lượng nước sử dụng (m ³ /ha)	Lượng nước tiết kiệm (m ³ /ha)	Lợi nhuận (triệu đồng/ha)	Lợi nhuận tăng lên (triệu đồng/ha)	Lợi nhuận tăng (%)
Tưới theo nông dân (kéo ống dây)	560	-	89	-	-
Tưới phun mưa + minipan	198	362	105	15,8	17,7
Tưới nhỏ giọt + minipan	130	430	130	40,8	45,7

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Chất lượng nguồn nước ngầm ven biển tại một số tỉnh vùng DHNTB (Ninh Thuận, Phú Yên) đang là vấn đề báo động khi hàm lượng NO₃⁻, PO₄³⁻ và EC cao, đặc biệt là vào thời điểm khô hạn. Nguyên nhân là do việc sử dụng quá mức lượng phân bón vô cơ cho sản xuất nông nghiệp và vấn đề xâm nhập mặn ở vùng này.

Để cân bằng dinh dưỡng cho cây trồng trên đất cát vùng DHNTB: Ngoài việc bón phân nền thì cần bổ sung thêm 90 kg K, 30 kg S đối với cây lạc; 3 kg NPKS + 0,5 kg urê + 0,5 kg KCl đối với cây xoài, đồng thời cần cung cấp thêm phân vi lượng (B, Cu) với liều lượng là 0,25 kg B/ha và 2,5 kg Cu/ha.

Công nghệ tưới nước tiên tiến giúp tiết kiệm từ 30% - 70% lượng nước tưới so với phương pháp tưới truyền thống trên đất cát vùng DHNTB: làm tăng năng suất từ 12 - 20% và tăng hiệu quả kinh tế

từ 70 - 350% (tương đương 14 - 20 triệu/ha) đối cây lạc; tăng năng suất từ 26 - 32%, tăng hiệu quả kinh tế từ 18 - 45% (tương đương 16 - 40 triệu đồng/ha) đối với cây xoài.

Bentonite là một trong những vật liệu triển vọng để bổ sung cho đất cát nhằm cải thiện thành phần lý hóa tính, tăng khả năng giữ nước, tăng CEC, giúp tăng năng suất và chất lượng cây trồng trên đất cát của vùng DHNTB. Tuy nhiên, do chi phí đầu tư ban đầu cao nên rất khó đáp ứng với điều kiện thực tế sản xuất hiện nay.

4.2. Đề nghị

Hầu hết các tỉnh DHNTB đều phụ thuộc vào nguồn nước ngầm để phục vụ cho sản xuất nông nghiệp, tuy nhiên với phương pháp tưới truyền thống không những gây lãng phí nguồn nước ngầm mà hiệu quả kinh tế không được cao. Vì vậy, cần có chính sách về hỗ trợ tài chính để người dân đầu tư áp dụng các công nghệ tưới tiên tiến.

Kết quả thí nghiệm cho thấy, các chất như đất sét, bentonite, phụ phẩm mía có khả năng cải tạo thành phần lý hóa tính đất cát. Tuy nhiên, do chi phí ban đầu cao nên rất khó áp dụng đối với người dân. Đề nghị có chiến lược lâu dài để cải tạo vùng đất cát của vùng DHNTB.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hoàng Thị Thái Hòa, Richard Bell, Okke Batelaan, Surender Mann, Hồ Huy Cường, Nguyễn Quang Cơ, 2020. *Sản xuất cây trồng bền vững trên đất cát vùng Duyên hải Nam Trung Bộ Việt Nam* (Sách chuyên khảo). NXB Đại học Huế. Trang 166-197.
- Hội Khoa học Đất Việt Nam, 1996. *Các loại đất Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội, Việt Nam.
- Tổng cục Thống kê, 2019. *Niên giám thống kê Việt Nam năm 2018*. Địa chỉ: <https://www.gso.gov.vn/wp-content/uploads/2019/10/00.-Nien-giam-2018.pdf>.
- Đo Thi Thanh Truc, Surender Mann, Nguyen Quang Chon and Richard W.Bell, 2015. A survey of surface and groundwater quality contamination in south-central coastal Vietnam. In *ACIAR PROCEEDINGS*, No 143: 220-226.
- Day P.R., 1965. *Particle fractionation and particle-size analysis*. Pp.545-567 in 'Methods of soil analysis, part 1, physical and mineralogical properties, including statistics of measurement and sampling', ed. by C.A.Black, D.D.Evans, J.L.White, L.E.Ensminger and F.E.Clark. Agronomy Monograph No. 9. American Society of Agronomy: Madison, WI.
- Hazelton, P. and Murphy, B., 2007. *Interpreting Soil Test Results-What do all the numbers mean*. 2nd edition, CSIRO Publishing, Melbourne.
- Hoang Minh Tam, Do Thanh Nhan, Nguyen Thi Thuong, Hoang Vinh, Hoang Thi Thai Hoa, (late) Wen Chen, Nguyen Thai Thinh, Le Dinh Qua, Surender Mann and Richard Bell, 2015. Diagnosing multiple nutrient deficiencies that limit crop growth and yield on sands in south-central coastal Vietnam, Sustainable and profitable crop and livestock systems in south-central coastal Vietnam. In *ACIAR PROCEEDINGS*, No 143: 62-79.
- Hoang Thi Thai Hoa, Hoang Minh Tam, Phan Thi Cong, Wen Chen, Richard Bell, 2010. Sandy Soils in South Central Coastal Vietnam: their origin, constraints and management. In *Proceedings on the 19th World Congress of Soil Science; Soil Solution for a Changing World*, Symposium 3.3.1. 2010 Aug 1 - 6. Brisbane, Australia: 251-254.
- Hoang M.T., Do T.N., Bell R., Mann S., 2012. Report on the omission trial with peanut in sandy soil at Phu Cat district, Binh Dinh province (2010 - 2011). Report prepared for ACIAR project SMCN 2007/109 Sustainable and Profitable Crop and Livestock Systems for South Central Coastal Vietnam. ACIAR, Canberra.
- Janssen B.H., 1974. A double-pot technique for rapid soil testing. *Tropical Agriculture*, 51: 161-166.
- Janssen B.H., 1990. A double-pot technique as a tool in plant nutrition studies. *Developments in Plant and Soil Sciences*, 41: 759-763.
- Moody P.W. and Cong P.T., 2008. *Soil Constraints and Management Package (SCAMP): guidelines for sustainable management of tropical upland soils*. ACIAR Monograph, 130: 86.
- Peverill, K.I., Sparrow, L.A. and Reuter, D.J. (Eds), 1999. *Soil Analysis. An Interpretation Manual*. CSIRO Publishing, Melbourne.
- Phan T.C., 2011a. Report on soil survey for sandy soils of the South Central coastal areas: Ninh Thuan. Report prepared for ACIAR project SMCN 2007/109 Sustainable and Profitable Crop and Livestock Systems for South Central Coastal Vietnam. ACIAR, Canberra.
- Phan T.C., 2011b. Report on soil survey for sandy soils of the South Central coastal areas: Binh Dinh. Report prepared for ACIAR project SMCN 2007/109 Sustainable and Profitable Crop and Livestock Systems for South Central Coastal Vietnam. ACIAR, Canberra.
- Phan T.C., 2011c. Report on soil survey for sandy soils of the South Central coastal areas: Phu Yen. Report prepared for ACIAR project SMCN 2007/109 Sustainable and Profitable Crop and Livestock Systems for South Central Coastal Vietnam. ACIAR, Canberra.

Integrated management of soil, water and nutrition for crop production on sandy soils of the South Central Coast Vietnam

Nguyen Thai Thinh, Do Thanh Nhan, Hoang Vinh,
Pham Vu Bao, Ho Huy Cuong, Hoang Thi Thai Hoa,
Nguyen Quang Chon, Do Thi Thanh Truc,
Surender Mann, Richard Bell

Abstract

The South Central Coast Vietnam (SCC VN) has around 339.000 ha of sandy soils which are characterized by low clay content, low CEC, low pH, low organic matter, low water and nutrient holding capacity, infertile and therefore, crop productivity is very low. Studies of ACIAR projects in this region pointed out that the sandy soils of the SCC

VN are deficient in some typical macro and medium-nutrients (K, S) and micronutrients (B, Cu). To balance for these nutrients deficiencies, it is necessary to apply 90 kg K + 30 kg S + 0.25 kg B + 2.5 kg Cu per ha. To improve the physio-chemical properties of sandy soils, bentonite is one of the soil amendments helping to increase water holding capacity, increase CEC, leading to increase crop productivity. Adoption of enhanced irrigation technologies (sprinkler + mini-pan for peanut; dropping + mini-pan for mango) saved 30 - 70% amount of water as compared to traditional irrigation methods of farmers; increased crop yield (peanut, mango) from 12 to 30%; increased economic efficiency from 20 to 70%. Assessment of groundwater quality in some coastal areas (Ninh Thuan and Phu Yen provinces) showed that excessive uses of inorganic fertilizers, residues from livestock farms and flooding irrigation were the main reasons causing the pollution of groundwater.

Keywords: ACIAR, sandy soils, SCC VN, mini-pan, mango, peanut

Ngày nhận bài: 05/12/2020

Người phản biện: TS. Ngô Đức Minh

Ngày phản biện: 15/12/2020

Ngày duyệt đăng: 22/12/2020