



DOI:10.22144/ctu.jvn.2023.072

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN TRỪN QUẾ ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CÂY ĐẬU COVE LÙN (*Phaseolus vulgaris* L.) TRONG ĐIỀU KIỆN TƯỚI NƯỚC NHIỄM MẶN

Trần Hiếu Hiền¹, Tất Anh Thư^{2*} và Lê Vĩnh Thúc³

¹Học viên ngành Khoa học cây trồng, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Khoa học đất, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

³Khoa Khoa học cây trồng, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Tất Anh Thư (email: tathu@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 28/12/2022

Ngày nhận bài sửa: 07/03/2023

Ngày duyệt đăng: 18/03/2023

Title:

Effect of vermicompost on growth and yield of dwarf cove beans (*Phaseolus vulgaris* L.) under saline watering conditions

Từ khóa:

Phân trùn quế, đậu cove lùn, nước nhiễm mặn

Keywords:

Vermicompost, dwarf cove beans, salty water

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of salinity levels (0, 1, 2 and 3‰) on the growth and physiology of cove pea plants at seedling stage and the effect of vermicompost dosage (0, 10, 20 and 30 tons/ha) on the growth, yield and quality of dwarf cove beans under artificial saline irrigation during the flowering stage. The results showed that the cove bean plants in the seedling stage grew well at the salinity level of 2‰. The salinity level 3‰ affected the growth of plant height, root length, plant biomass and root biomass. Saline irrigation for 3‰ of the flowering period reduced fruit quality, reducing yield by 18.2% compared to the treatment without saline irrigation. Applying 30 tons/ha of vermicompost increased 14.6% compared to the treatment with only NPK. The results recorded that the yield of dwarf cove beans in the treatments of 20 tons and 30 tons/ha of vermicompost was not statistically significant. It is possible to use a dosage of 20 tons/ha of vermicompost for cove beans to save costs in production.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định ảnh hưởng của các mức độ mặn (0, 1, 2 và 3‰) đến khả năng sinh trưởng, sinh lý của cây đậu cove giai đoạn cây con và ảnh hưởng của liều lượng phân trùn quế (0, 10, 20 và 30 tấn/ha) đến sự sinh trưởng, năng suất và chất lượng đậu cove lùn trong điều kiện tưới mặn nhân tạo giai đoạn ra hoa. Kết quả thí nghiệm ghi nhận cây đậu cove giai đoạn cây con sinh trưởng tốt ở mức độ mặn 2‰ và độ mặn 3‰ làm ảnh hưởng đến sự phát triển chiều cao cây, chiều dài rễ, sinh khối cây và sinh khối rễ. Tưới mặn 3‰ giai đoạn ra hoa làm giảm chất lượng trái, giảm 18,2% năng suất so với không tưới mặn. Bón 30 tấn/ha phân trùn quế làm tăng năng suất 14,6% so với nghiệm thức chỉ bón phân NPK. Kết quả ghi nhận năng suất đậu cove lùn bón 20 tấn và 30 tấn/ha phân trùn quế khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Vì vậy, sử dụng liều lượng 20 tấn/ha phân trùn quế cho cây đậu cove giúp tiết kiệm chi phí trong sản xuất.

1. GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH) và nước biển dâng, sự xâm nhập mặn vào nội đồng ngày càng tăng, dẫn đến nguy cơ thiếu nước ngọt. Việc thích nghi với xâm nhập mặn là vô cùng quan trọng (Dasgupta et al., 2009). Trên thế giới, nhiều nghiên cứu sử dụng nước mặn tưới cho cây trồng đã được công bố (Beltrán, 1999; Kim et al., 2016). Sử dụng nước mặn tưới cho cây trồng ở nồng độ cao, thời gian tưới mặn cũng như số lần tưới làm giảm sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng vì gây mất nước do sự chênh lệch áp suất thẩm thấu giữa dung dịch đất và tế bào rễ (Flowers, 2004; Dias et al., 2017). Mặn ảnh hưởng đến hầu hết các giai đoạn sinh trưởng của cây (Nawaz et al., 2010). Đồng thời, mặn làm thay đổi hình thái và cấu trúc của cây (Cakmak, 2005). Để khắc phục vấn đề đất nhiễm mặn và nguy cơ thiếu nước ngọt, thế giới có các cách tiếp cận để vượt qua bất lợi BĐKH nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất cây trồng, trong đó có giải pháp kết hợp việc cải tạo môi trường đất và lựa chọn cây trồng thích nghi.

Phân trộn quế (PTQ) là một loại phân hữu cơ 100% được tạo thành từ phân trộn nguyên chất, giàu chất dinh dưỡng (Ramnarain et al., 2019). Phân trộn quế kích thích ảnh hưởng đến hoạt động của vi sinh vật trong đất, làm tăng lượng oxy sẵn có, duy trì nhiệt độ bình thường của đất, tăng độ xốp của đất và khả năng thẩm thấu của nước, cải thiện hàm lượng dinh dưỡng và tăng sinh trưởng, năng suất và chất lượng của cây trồng (Chaoui et al., 2003; Arora et al., 2011; Ansari & Ismail, 2012). Tao et al. (2010) cho rằng có thể được sử dụng để cải tạo đất mặn.

Đậu cove có tên khoa học là *Phaseolus vulgaris* L. thuộc họ đậu (Leguminosae, Fabaceae) là nhóm rau ăn trái, được trồng ở rất nhiều nơi trên thế giới (Choudhary et al., 2018; FAO, 2018). Trong tất cả các loại đậu, đậu cove lùn là một trong 3 loại đậu được trồng phổ biến trên thế giới, phù hợp với nhiều loại đất (Rahman et al., 2013; Tugume, 2018). Nhu cầu tiêu thụ đậu cove rất lớn do trái đậu cove rất giàu protein, chất xơ, khoáng chất (Ca, P, Fe, K, Mg và Mn) và vitamin (A, B1, B2 và C) với các axit amin cao (Valdez-Perez et al., 2011). Nghiên cứu của Forde and Lea (2007) và Bằng (2020), ghi nhận trong cây đậu cove có enzyme glutamate dehydrogenase (GDH), sự biểu hiện của GDH được biết là có đáp ứng với các tác nhân vô sinh bất lợi như hạn, mặn. Cho đến nay, ở ĐBSCL chưa có nghiên cứu nào về ảnh hưởng của tưới nước nhiễm mặn cho cây đậu cove, cũng như những nghiên cứu

về ảnh hưởng của phân trộn quế, thời gian tưới mặn, nồng độ mặn, các giai đoạn sinh trưởng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống: Đậu cove lùn Rado 11 vỏ xanh, cây lùn không leo, thấp cây 50 - 60 cm.

Chậu thí nghiệm: Chậu nhựa PE có kích thước 10.5 x 11 cm và túi nhựa PE kích thước 20 x 40 cm.

Phân bón vô cơ: urea (46% N), super lân Lâm Thao (18% P₂O₅) và kali clorua (60% K₂O).

Phân trộn quế: 59,3% C, 2,35% N, 1,85% P₂O₅, 0,825 % K₂O, mật số vi khuẩn hiếu khí là 2,5 x 10⁸ CFU/g, vi khuẩn hòa tan lân 1,1 x 10⁷ CFU/g, vi khuẩn cố định đạm 9,0 x 10⁶ CFU/g.

Nồng độ muối: độ muối 1, 2 và 3‰ sử dụng trong thí nghiệm được pha loãng từ nước ót có nồng độ muối 163 ‰.

Đất thí nghiệm: được thu ở tầng đất mặt 0 - 20 cm của đất canh tác trồng rau màu ở xã Tân Phú, huyện Tam Bình, tỉnh Vĩnh Long có tọa độ 10°04'52.9"N 105°52'49.6"E, thuộc nhóm đất gleyic fluvisol (FAO, 2006). Đặc tính lý - hóa học đất trước khi bố trí thí nghiệm được trình bày chi tiết tại Bảng 1.

Bảng 1. Đặc tính lý - hóa học đất trước khi bố trí thí nghiệm, đất được thu tại xã Tân Phú, huyện Tam Bình, tỉnh Vĩnh Long

Đặc tính đất	Kết quả phân tích	
pH _{H2O} (1:2,5)		5,63
EC (mS/cm)		0,72
CHC (%)		5,62
Nts (%)		0,39
Pts (% P ₂ O ₅)		0,26
Dung trọng (g/cm ³)		1,32
Thành phần sa cấu (%)	Cát	1,36
	Thịt	46,2
	Sét	53,4

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thời gian thực hiện

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 8/2022 đến 11/2022 tại nhà lưới Khoa Khoa học đất, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ.

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Sự sinh trưởng và năng suất của đậu cove lùn trong điều kiện tưới mặn nhân tạo được đánh giá qua hai giai đoạn (giai đoạn cây con và giai đoạn ra hoa) tương ứng với hai thí nghiệm trong chậu.

– Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng tưới mặn đến sự sinh trưởng của đậu cove lùn ở giai đoạn cây con (Hình 1). Thí nghiệm bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), một nhân tố với 4 nghiệm thức là bốn mức độ tưới mặn (0, 1, 2 và 3‰), 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại có 3 chậu. Hạt được gieo trực tiếp trong chậu nhựa PE có kích thước 10,5 x 11 cm, các chậu được đặt trong khay nhựa lớn có kích thước 65 x 42 cm. Mỗi khay nhựa chứa 12 chậu, mỗi chậu trồng 1 cây. Giá thể trồng là hỗn hợp biochar trấu và mụn dừa được phối trộn với tỷ lệ 1:1 (w/w) đã được ngâm xả trong 2 tuần trước khi gieo hạt.



Hình 1. Thí nghiệm ảnh hưởng tưới mặn đến sự sinh trưởng của đậu cove lùn ở giai đoạn sau 8 ngày gieo.

Hạt giống trước khi gieo được rửa sạch bề mặt bằng dung dịch $HgCl_2$ 0,01% trong vòng 1 phút để loại bỏ hết nấm mốc gây thối hạt, sau đó hạt được rửa lại bằng nước cất 3 lần để rửa sạch dung dịch $HgCl_2$. Sau 8 ngày gieo (cây được 2 lá thật) tiến hành tưới nước mặn ở các nồng độ khác nhau 0, 1, 2 và 3‰ bằng cách sử dụng nước ót pha với nước khử khoáng để đạt được các nồng độ trong thí nghiệm, trong đó nghiệm thức 0‰ là nước khử khoáng không bổ sung nước ót (nguồn nước ót được người làm muối lấy từ nước biển vào khuôn để làm muối). Mặn được tưới liên tục trong 7 ngày, lượng nước mặn cung cấp cho mỗi chậu là 50 mL đảm bảo duy trì độ ẩm đạt 70 – 80%.

– Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng phân trùn quế đến sự sinh trưởng, năng suất và chất lượng đậu cove lùn trong điều kiện tưới mặn nhân tạo giai đoạn ra hoa. Thí nghiệm bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) gồm 2 nhân tố, nhân tố 1 (A) là bốn mức độ phân bón trùn quế (0, 10, 20 và 30 tấn/ha) và nhân tố 2 (B) là bốn mức độ tưới mặn (0, 1, 2 và 3‰). Tổng hợp gồm 16 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Hạt được gieo trực tiếp trong túi nhựa PE có kích thước (20 x 40 cm), mỗi túi nhựa có 10 kg đất.

Cây được chăm sóc và bón phân dựa trên kỹ thuật canh tác đậu cove (Ba và Thủy, 2019). Khi cây bắt đầu ra hoa tiến hành gây mặn, 250 mL nước mặn đã pha sẵn theo nồng độ 0, 1, 2 và 3‰ được tưới vào xung quanh gốc cây với tần suất 1 lần/ngày liên tục trong 7 ngày. Sau 7 ngày tưới mặn, nước ngọt được cung cấp lại bình thường. Tất cả các nghiệm thức được bón với lượng phân bón hóa học như nhau. Công thức bón phân NPK dùng trong thí nghiệm cho cây đậu cove trên 1 hecta là 144 N - 126 P_2O_5 - 100 K_2O (Ba và Thủy, 2019). Thời gian bón phân và liều lượng phân bón gồm (i) bón lót: toàn bộ phân trùn quế và lân được bón trước khi gieo hạt; (ii) bón thúc: phân đạm và kali được sử dụng để bón thúc vào 3 thời điểm gồm (1) khi cây có 2-3 lá thật (15 NSKG); (2) khi cây phân cành nhánh (30 NSKG), và (3) khi cây ra quả rộ (45 NSKG).

2.2.3. Các chỉ tiêu thu thập và theo dõi

Chỉ tiêu theo dõi giai đoạn cây con (ở vườn ươm)

Chiều cao cây (cm): đo bằng thước cuộn có chia vạch cm trên thước vào giai đoạn trước và sau khi tưới mặn.

Chỉ số SPAD: sử dụng máy Chlorophyll Content Meter, CCM-200 đo vào giai đoạn trước và sau khi kết thúc tưới mặn.

Chiều dài rễ (cm): được đo bằng thước đo cuộn có chia vạch cm trên thước vào giai đoạn kết thúc thí nghiệm.

Sinh khối cây và rễ: vào thời điểm kết thúc thí nghiệm, cây và rễ cây đậu cove đem sấy khô ở 105°C trong 24 giờ để loại bỏ nước và sau đó đem đi cân để xác định trọng lượng khô kiệt.

Tỉ lệ sống sót, tỉ lệ phục hồi sau tưới mặn và số nốt sần hữu hiệu: được xác định theo các công thức sau.

$$\text{Tỉ lệ sống sót (\%)} = \frac{\text{Số cây sống}}{\text{Tổng số cây được trồng}} \times 100$$

$$\text{Tỉ lệ phục hồi (\%)} = \frac{\text{Số cây sống}}{\text{Tổng số cây được trồng}} \times 100$$

$$\text{Số nốt sần hữu hiệu (\%)} = \frac{\text{Số nốt sần hữu hiệu}}{\text{Tổng nốt sần}} \times 100$$

Chỉ tiêu theo dõi tưới mặn giai đoạn ra hoa

Chỉ tiêu về sinh trưởng

Chiều cao cây (cm): đo bằng thước cuộn có chia vạch cm tất cả các cây trên mỗi nghiệm thức và 3 lần lặp lại trên mỗi nghiệm thức.

Đường kính gốc thân (mm): đo bằng thước cặp điện tử Mitutoyo 500-182-30.

Số lá kép: đếm toàn bộ số lá tất cả của từng đợt.

Chỉ số SPAD: sử dụng máy Chlorophyll Content Meter, CCM-200 đo lá thứ 3 từ ngọn đếm xuống.

Chỉ tiêu về thành phần năng suất và năng suất

Số trái: tổng số trái thu được ở tất cả đợt thu.

Chiều dài trái (cm): đo chiều dài trái từ vị trí tiếp giáp giữa 2 phần cuộn trái đến đuôi trái bằng thước cặp điện tử Mitutoyo 500-182-30.

Đường kính trái (mm): đo ở vị trí giữa trái bằng thước cặp điện tử Mitutoyo 500-182-30.

Năng suất trái (g/cây): tổng khối lượng trái ở các đợt thu; được cân bằng cân điện tử.

Chỉ tiêu về chất lượng trái

Độ Brix trái (%): trái được đem bảo quản trong tủ đông để phá vỡ tế bào trái, cắt ép lấy nước rồi đo trên khúc xạ kế Brix SLI-32.

Hàm lượng Nitrate (mg/kg): được xác định theo phương pháp Grandvan-Liaz (Khoa và ctv., 2001).

2.2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được phân tích kiểm định ANOVA bằng phần mềm Minitab 16.0 dựa trên phương pháp kiểm định Tukey.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

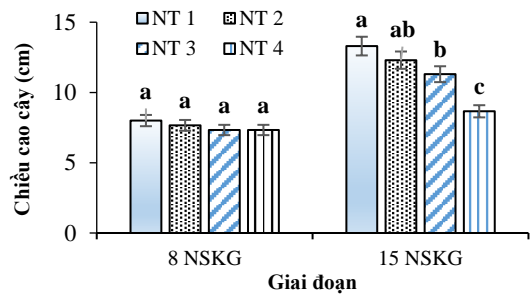
3.1. Đánh giá phản ứng của cây đậu cove lùn với điều kiện tưới mặn nhân tạo ở giai đoạn cây con (trong vườn ươm) trồng trên giá thể

3.1.1. Ảnh hưởng của nước tưới mặn đến khả năng sinh trưởng

Sau 15 ngày thí nghiệm tưới mặn, chiều cao cây, chỉ số SPAD, sinh khối cây và sinh khối rễ cho thấy có sự ảnh hưởng bởi nồng độ tưới mặn (Hình 2 và 3).

Quan sát chỉ tiêu chiều cao cây cho thấy mặn ảnh hưởng rõ rệt khi tưới các nồng độ mặn khác nhau. Ở giai đoạn trước khi xử lý mặn chiều cao cây khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p>0,05$), chiều cao cây trước khi tưới mặn dao động trong 7 - 8 cm. Tuy nhiên, sau khi xử lý mặn chiều cao cây của các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Cụ thể nghiệm thức 1 (đối chứng - tưới nước ngọt) trước và sau tưới mặn là 8 - 13,3 cm. Trong khi đó các nghiệm thức tưới mặn 1, 2 và 3‰ sau tưới giảm từ 13,3 (nghiệm thức đối chứng) lần lượt xuống 12,5 cm; 11,3 cm và 8,6 cm. Mỗi loài cây có khả năng chịu mặn khác nhau, do đó độ mặn

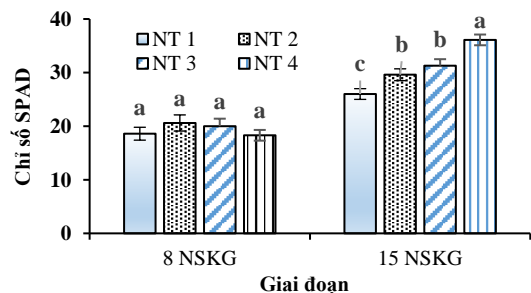
trong nước và đất cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến chiều cao của cây. Kết quả này tương tự như nghiên cứu của Hải và ctv. (2013), Osuagwu et al. (2014), Kavas et al. (2015) trên cây lạc.



Hình 2. Ảnh hưởng của tưới mặn đến chiều cao cây

*Ghi chú: NT1: 0‰, NT2: 1‰, NT3: 2‰, NT4: 3‰

Hàm lượng diệp lục trong lá được đánh giá qua chỉ số SPAD trong lá đậu cove đều tăng khi mức độ nước tưới mặn tăng lên 1, 2 và 3‰. Cụ thể sau khi tưới mặn chỉ số SPAD ở mức độ mặn 3‰ là 36,4 tăng gấp 1,4 lần so với nghiệm thức đối chứng 0‰ (26,0). Nghiệm thức tưới 1‰ và 2‰ có chỉ số SPAD dao động lần lượt là 29,6 và 31,3 và khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa 2 nghiệm thức 2 và 3 ($p>0,05$). Theo Phương và ctv. (2018) thì hàm lượng diệp lục tố tăng giúp quá trình quang hợp của cây gia tăng, tạo ra nhiều carbonhydrate để phục vụ cho sự sống của cây trong điều kiện bất lợi. Điều này cho thấy giống đậu cove lùn đã có những thay đổi mà cụ thể là gia tăng hàm lượng diệp lục tố của bản thân lên cao để thích nghi trong điều kiện mặn cao.

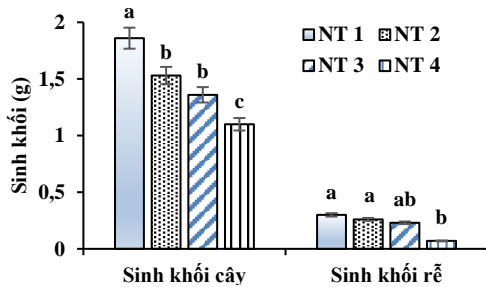


Hình 3. Ảnh hưởng của nước tưới mặn đến chỉ số SPAD

*Ghi chú: NT1: 0‰, NT2: 1‰, NT3: 2‰, NT4: 3‰

Sinh khối cây và sinh khối rễ là một trong những yếu tố di truyền nhưng chịu sự chi phối rất lớn bởi điều kiện ngoại cảnh đặc biệt là lượng nước hấp thụ trong giai đoạn cây mầm (Ghanifathi et al., 2011). Khi tăng mức độ gây mặn, sinh khối cây và rễ của giống đậu cove lùn có mối quan hệ tương quan với nhau, giảm rõ rệt khi tăng mức độ mặn tăng lên. Cụ

thể nghiệm thức đối chứng (tưới nước ngọt) sau xử lý tưới mặn sinh khối cây 2,11 g, sinh khối rễ 0,30 g. Trong khi đó, các nghiệm thức tưới mặn 1, 2 và 3‰ sau tưới mặn, sinh khối cây giảm lần lượt 1,62 g; 1,45 g và 1,21 g, sinh khối rễ giảm lần lượt 0,26 g; 0,23 g và 0,07 g theo thứ tự.



Hình 4. Ảnh hưởng của nước tưới mặn đến chỉ số sinh khối cây và sinh khối rễ

*Ghi chú: NT1: 0 ‰, NT2: 1 ‰, NT3: 2 ‰, NT4: 3 ‰

3.1.2. Ảnh hưởng của nước tưới mặn đến tỉ lệ sống sót, tỉ lệ phục hồi, số nốt sần hữu hiệu, chiều dài rễ (giai đoạn ra hoa)

Bảng 2 cho thấy tỉ lệ sống sót cây đậu cove lùn qua 7 ngày tưới mặn liên tục, các nghiệm thức tưới mặn 1, 2 và 3‰ đều sống sót tốt (100%). Ở nghiệm thức xử lý mặn 3‰ khả năng phục hồi sau 7 ngày tưới mặn giảm 17% so với các nghiệm thức 0, 1 và 2‰ (100%).

Bảng 2. Ảnh hưởng của nước tưới mặn đến tỉ lệ sống sót, tỉ lệ phục hồi, số nốt sần hữu hiệu, chiều dài rễ

Nghiệm thức	Tỉ lệ sống sót (%)	Tỉ lệ phục hồi (%)	Số nốt sần hữu hiệu (%)	Chiều dài rễ (cm)
0 ‰	100	100	66,0	14,2 ^a
1 ‰	100	100	62,5	12,0 ^{ab}
2 ‰	100	100	0	11,6 ^b
3 ‰	100	83,0	0	10,3 ^b
F				*
CV (%)				12,8

*Ghi chú: * là khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 5%; Trong cùng một cột các giá trị trung bình có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Tukey mức ý nghĩa 5%.

Bảng 2 ghi nhận được số nốt sần hữu hiệu và chiều dài rễ có mối quan hệ tương quan. Khi xử lý mặn ở các mức độ, mặn càng cao chiều dài rễ và số nốt sần hữu hiệu giảm rõ rệt và có khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Cụ thể nghiệm thức đối chứng

(tưới nước ngọt) chiều dài rễ và số nốt sần hữu hiệu lần lượt 14,2 cm và 66,0%. Nghiệm thức tưới mặn 1‰ chiều dài rễ và số nốt sần hữu hiệu lần lượt 12,0 cm và 62,5%. Nghiệm thức tưới mặn 2 và 3‰ sau xử lý mặn ở mức 2‰ và 3‰ đã ức chế phát triển tạo nốt sần hữu hiệu cây đậu cove lùn.

3.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân trùn quế đến sự sinh trưởng, năng suất và chất lượng đậu cove lùn trong điều kiện tưới mặn nhân tạo

3.2.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân trùn quế đến sự sinh trưởng đậu cove lùn trong điều kiện tưới mặn nhân tạo

Chiều cao cây: Bảng 3 cho thấy giống đậu cove lùn trong thí nghiệm khi bổ sung các mức độ phân trùn quế cho thấy có sự gia tăng chiều cao qua các giai đoạn rõ rệt hơn so với bón phân NPK và đạt tối đa vào giai đoạn 60 NSKG, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Chiều cao cây đậu cove lùn cao nhất (56,4 cm) khi bón ở mức 30 tấn/ha và nghiệm thức chỉ bón phân NPK thấp nhất (53,0 cm). Mức 20 và 30 tấn/ha phân trùn quế khác biệt không có ý nghĩa thống kê vào giai đoạn 36, 45 và 60 NSKT ($p > 0,05$).

Độ mặn khác nhau có những ảnh hưởng nhất định đến chiều cao của cây. Sau khi xử lý mặn (36 NSKG) chiều cao cây của các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Cụ thể, nghiệm thức 1 (đối chứng - tưới nước ngọt) giai đoạn 36 NSKG là 33,1 cm. Trong khi đó, các nghiệm thức tưới mặn 1, 2 và 3‰ sau tưới giảm từ 33,1 (đối chứng) lần lượt xuống 32,8 cm; 31,5 cm và 27,5 cm. Giai đoạn 60 NSKG nghiệm thức tưới mặn 1 và 2‰ khác biệt không có ý nghĩa thống kê (55,4 và 54,5 cm) ($p > 0,05$). Nghiệm thức tưới mặn 0 và 3‰ khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), chiều cao cây từ 57,5 cm giảm xuống 50,0 cm. Mỗi loài cây có khả năng chịu mặn khác nhau, do đó độ mặn trong nước và đất cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến chiều cao của cây

Đường kính gốc thân: Bảng 4 cho thấy, ở giai đoạn 60 NSKG khi bón ở mức 30 tấn/ha phân trùn quế sẽ cho đường kính gốc thân cao nhất (23,0 mm) và nghiệm thức chỉ bón phân NPK cho đường kính gốc thân là thấp nhất (18,8 mm). Đường kính gốc thân ở mức độ 0 – 10 tấn/ha phân quế khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở cả 4 giai đoạn ($p > 0,05$). Nghiệm thức 20 và 30 tấn/ha phân trùn quế khác biệt có ý nghĩa thống kê ở giai đoạn 60 NSKG (20,1 mm và 23,0 mm) ($p < 0,05$). Nghiệm thức bón 30 tấn/ha phân trùn quế giúp tăng 4,2 mm đường kính so với nghiệm thức chỉ bón phân NPK.

Bảng 3. Ảnh hưởng của liều lượng phân trùn quế và mức độ tưới mặn đến chiều cao cây đậu cove giai đoạn ra hoa

Nhân tố		Chiều cao cây (cm)				
		15	30	36	45	60
		(NSKG)				
(A) Phân trùn quế tân/ha	0	9,57 ^b	23,7 ^c	28,5 ^c	34,4 ^c	53,0 ^c
	10	10,3 ^b	24,8 ^{bc}	31,3 ^b	35,7 ^{bc}	54,5 ^b
	20	10,6 ^b	25,3 ^b	32,2 ^a	36,1 ^{ab}	55,4 ^{ab}
	30	12,3 ^a	26,4 ^a	32,6 ^a	37,2 ^a	56,4 ^a
(B) Mức độ mặn ‰	0	11,1	24,5 ^b	33,1 ^a	38,8 ^a	57,5 ^a
	1	10,6	24,9 ^{ab}	32,8 ^{ab}	36,8 ^b	55,4 ^{ab}
	2	10,6	25,2 ^{ab}	31,5 ^b	34,9 ^c	54,5 ^{ab}
	3	10,5	25,5 ^a	27,5 ^c	30,7 ^d	50,0 ^c
F(A)		*	*	*	*	*
F(B)		ns	*	*	*	*
F(A x B)		ns	*	*	*	*
CV (%)		12,2	5,84	9,96	7,77	6,14

Ghi chú: Trong cùng một cột tương ứng với mỗi nhân tố (A hoặc B), giá trị trung bình theo sau có chữ cái theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê, các chữ theo sau có chữ cái khác nhau (a, b, c) thì khác biệt ở mức ý nghĩa 5% () với kiểm định Tukey, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê (p>0,05).

Bảng 4. Ảnh hưởng của liều lượng phân trùn quế và mức độ tưới mặn đến đường kính gốc thân đậu cove giai đoạn ra hoa

Nhân tố		Đường kính gốc thân (mm)			
		15	30	45	60
		(NSKG)			
(A) Phân trùn quế tân/ha	0	11,4 ^c	13,8 ^c	16,5 ^c	18,8 ^c
	10	11,8 ^{bc}	14,3 ^{bc}	17,1 ^{bc}	19,4 ^{bc}
	20	11,8 ^b	14,9 ^b	18,0 ^{ab}	20,1 ^b
	30	12,9 ^a	16,0 ^a	18,7 ^a	23,0 ^a
(B) Mức độ mặn ‰	0	12,5	14,9	18,9 ^a	23,2 ^a
	1	12,0	14,7	18,4 ^a	20,8 ^b
	2	11,9	14,6	17,1 ^b	18,8 ^c
	3	11,9	14,7	15,9 ^c	17,5 ^d
F(A)		*	*	*	*
F(B)		ns	ns	*	*
F(A x B)		ns	ns	*	*
CV (%)		6,41	8,69	9,27	10,7

Ghi chú: Trong cùng một cột tương ứng với mỗi nhân tố (A hoặc B), giá trị trung bình theo sau có chữ cái theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê, các chữ theo sau có chữ cái khác nhau (a, b, c) thì khác biệt ở mức ý nghĩa 5% () với kiểm định Tukey, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê (p>0,05).

Bảng 4 cho thấy giai đoạn trước khi xử lý mặn (15 và 30 NSKG) khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Giai đoạn sau tưới mặn (45 và 60 NSKG) khác biệt có ý nghĩa thống kê và có sự thay đổi rõ rệt đường kính gốc thân ở nghiệm thức tưới mặn (p<0,05). Cụ thể giai đoạn 45 NSKG, nghiệm thức tưới nước ngọt (đối chứng) đường kính gốc thân 18,9 mm, sau khi tưới mặn 1, 2 và 3‰ lần lượt bị giảm xuống 18,4 mm; 17,1 mm và 15,9 mm. Giai

đoạn 60 NSKG, nghiệm thức tưới nước ngọt (đối chứng) đường kính gốc thân 23,2 mm, sau khi tưới mặn 1, 2 và 3‰ lần lượt bị giảm xuống 20,8 mm; 18,8 mm và 17,5 mm.

Số lá kép: Bảng 5 cho thấy giai đoạn 60 NSKG ở nghiệm thức bón 30 tấn/ha phân trùn quế cho số lá kép cao nhất (28,9) và nghiệm thức chỉ bón phân NPK cho số lá kép thấp nhất (24,6), khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05). Giai đoạn 15 và 36 NSKG

khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Sau khi tưới mặn, giai đoạn 45 và 60 NSKG số lá kép có sự thay đổi ở các nghiệm thức. Số lá kép giảm rõ rệt và khác biệt có ý nghĩa thống kê vào giai đoạn 60

NSKG ($p<0,05$). Cụ thể nghiệm thức đối chứng (tưới nước ngọt) đạt 28,9, khi tăng các mức độ tưới mặn 1, 2 và 3‰ số lá kép giảm lần lượt xuống 26,0; 24,9 và 23,5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của liều lượng phân tròn quế và mức độ tưới mặn đến số lá kép cây đậu cove giai đoạn ra hoa

Nhân tố		Số lá kép				
		15	30	36	45	60
		(NSKG)				
(A) Phân tròn quế tân/ha	0	5,00	13,0 ^b	16,8	21,6 ^c	24,6 ^c
	10	5,08	14,5 ^a	16,9	22,2 ^{bc}	25,1 ^b
	20	5,50	14,8 ^a	17,0	22,7 ^{ab}	25,5 ^b
	30	5,50	15,2 ^a	17,0	25,7 ^a	28,9 ^a
(B) Mức độ mặn ‰	0	5,33	15,2 ^a	17,8 ^a	23,7 ^a	28,9 ^a
	1	5,41	14,6 ^{ab}	16,8 ^{ab}	22,6 ^b	26,0 ^b
	2	5,16	14,0 ^{bc}	16,6 ^b	21,8 ^{bc}	24,9 ^c
	3	5,17	13,7 ^c	16,4 ^b	20,5 ^c	23,5 ^d
F(A)		ns	*	*	*	*
F(B)		ns	*	*	*	*
F(A x B)		ns	*	*	*	*
CV (%)		12,8	9,36	5,89	5,51	5,59

Ghi chú: Trong cùng một cột tương ứng với mỗi nhân tố (A hoặc B), giá trị trung bình theo sau có chữ cái theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê, các chữ theo sau có chữ cái khác nhau (a, b, c) thì khác biệt ở mức ý nghĩa 5% () với kiểm định Tukey, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê ($p>0,05$).

Chỉ số SPAD: Hàm lượng diệp lục trong lá được đánh giá qua chỉ số SPAD. Bảng 6 cho thấy bổ sung các mức độ phân tròn quế có sự gia tăng chỉ số SPAD qua các giai đoạn. Giai đoạn 60 NSKG chỉ số SPAD đạt cao nhất (69,1) ở nghiệm thức bón 30

tân/ha phân tròn quế, chỉ số SPAD thấp nhất (65,5) ở nghiệm thức chỉ bón NPK. Bón phân tròn quế đã giúp gia tăng hàm lượng diệp lục tố cho lá đậu cove lùn.

Bảng 6. Ảnh hưởng của liều lượng phân tròn quế và mức độ tưới mặn đến chỉ số SPAD cây đậu cove giai đoạn ra hoa

Nhân tố		Chỉ số SPAD				
		15	30	36	45	60
		(NSKG)				
(A) Phân tròn quế tân/ha	0	34,5 ^b	47,2 ^b	51,3	57,1 ^b	65,5 ^c
	10	35,2 ^{ab}	47,5 ^b	51,5	57,5 ^b	66,6 ^{bc}
	20	35,5 ^{ab}	47,8 ^{ab}	52,0	57,4 ^b	67,6 ^{ab}
	30	35,9 ^a	48,7 ^a	52,8	61,4 ^a	69,1 ^a
(B) Mức độ mặn ‰	0	36,4 ^a	49,2 ^a	49,9 ^c	55,1 ^c	63,1 ^b
	1	35,7 ^{ab}	48,2 ^b	51,5 ^b	57,4 ^b	64,9 ^b
	2	34,9 ^{bc}	47,4 ^b	51,8 ^b	58,5 ^b	69,9 ^a
	3	34,1 ^c	46,4 ^c	56,5 ^a	61,8 ^a	71,0 ^a
F(A)		*	*	ns	*	*
F(B)		*	*	*	*	*
F(A x B)		*	*	ns	*	*
CV (%)		3,75	2,90	6,81	5,82	6,19

Ghi chú: Trong cùng một cột tương ứng với mỗi nhân tố (A hoặc B), giá trị trung bình theo sau có chữ cái theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê, các chữ theo sau có chữ cái khác nhau (a, b, c) thì khác biệt ở mức ý nghĩa 5% () với kiểm định Tukey, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê ($p>0,05$).

Bảng 6 cho thấy chỉ số SPAD lá đậu cove ở các tất cả các giai đoạn đều tăng khi mức độ tưới mặn tăng lên 1, 2 và 3‰. Cụ thể sau khi tưới mặn chỉ số SPAD ở mức độ mặn 3‰ là 71,0 tăng lên 11,1% so với nghiệm thức đối chứng 0‰ (63,1) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Tưới mặn 1‰ (64,9) và 2‰ (69,9) chỉ số SPAD đã tăng lên 7,15% và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Theo Phương và ctv. (2018) cho rằng hàm lượng diệp lục tố tăng giúp quá trình quang hợp của cây gia tăng, tạo ra nhiều carbonhydrate để phục vụ cho sự sống của cây trong điều kiện bất lợi. Điều này cho thấy giống đậu cove lùn đã có những thay đổi mà cụ thể là gia tăng hàm lượng diệp lục tố của bản thân lên cao để thích nghi trong điều kiện mặn cao.

3.2.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân trùn quế đến thành phần năng suất và năng suất đậu cove lùn trong điều kiện tưới mặn nhân tạo

Kích thước trái: Bảng 7 cho thấy kích thước trái đậu cove trong thí nghiệm ảnh hưởng của hàm lượng phân trùn quế. Kích thước trái gia tăng rõ rệt ở các nghiệm thức bón 20 và 30 tấn/ha phân trùn quế, kích thước trái gia tăng có thể dẫn đến năng suất đậu gia tăng. Kết quả thí nghiệm đã cho thấy việc bón 20 và 30 tấn/ha phân trùn quế có kích thước trái cao, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức chỉ bón phân NPK ($p < 0,05$). Đường kính trái của nghiệm thức bón 10 và 20 tấn/ha phân trùn quế khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 7 cho thấy khi xử lý mặn ở các mức độ, mặn càng cao chiều dài trái giảm rõ rệt và có khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Cụ thể nghiệm thức đối chứng (tưới nước ngọt) chiều dài trái 9,38 mm. Sau khi tác động mặn 1, 2 và 3‰ chiều dài trái giảm xuống lần lượt 9,21; 9,00; 8,10 cm. Đường kính trái không có khác biệt ý nghĩa thống kê ở 3 mức độ mặn 0, 1 và 2‰ ($p > 0,05$).

Tổng số trái, trọng lượng trái và năng suất đậu: Bảng 7 cho thấy có sự khác biệt rõ, có ý nghĩa thống kê về tổng số trái, trọng lượng trái và năng suất đậu cove ở các nghiệm phân bón khác nhau ($p < 0,05$). Tất cả các nghiệm thức bón phân trùn quế đều có số trái/cây, khối lượng/trái và tổng năng suất trái cao hơn nghiệm thức bón phân NPK. Năng suất của nghiệm thức bón 30 tấn/ha phân trùn quế (54,9 g) giúp tăng 14,6% so với nghiệm thức chỉ bón phân NPK (47,9 g). Cả hai nghiệm thức bón 20 và 30 tấn/ha phân trùn quế khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), Bảng 7 cho thấy năng suất dao động từ 53,3 và 54,9 g.

Các nghiên cứu của Ibeawuchi et al. (2007); Efthimiadou et al. (2010); Katsaruwate and Gwembir (2014); Abou-El-Hassan et al. (2017) đã nhận định phân bón hữu cơ thể giúp thay thế một phần phân bón vô cơ. Bón phân vô cơ cùng với phân hữu cơ giúp tăng khả năng hấp thụ dinh dưỡng của cây trồng, qua đó kích thích quá trình sinh trưởng sinh dưỡng, tăng cường hoạt động quang hợp, khả năng tích lũy vật chất khô, kết quả làm tăng năng suất cây trồng.

Bảng 7. Ảnh hưởng của liều lượng phân trùn quế và mức độ tưới mặn đến thành phần năng suất và năng suất

Nhân tố	Thành phần năng suất và năng suất					
	Đường kính trái (mm)	Chiều dài trái (cm)	Tổng số trái trên cây	Khối lượng 1 trái (g/trái)	Năng suất trái (g/cây)	
(A) Phân trùn quế (tấn/ha)	0	7,52 ^c	8,90 ^d	21,7 ^c	2,70 ^b	47,9 ^c
	10	7,60 ^{bc}	9,02 ^c	23,4 ^b	2,75 ^b	52,7 ^b
	20	7,66 ^b	9,09 ^b	23,8 ^a	2,87 ^a	53,3 ^a
	30	7,79 ^a	9,18 ^a	24,1 ^a	2,94 ^a	54,9 ^a
(B) Mức độ mặn (‰)	0	7,73 ^a	9,38 ^a	25,4 ^a	3,22 ^a	55,9 ^a
	1	7,72 ^a	9,21 ^b	23,5 ^b	2,89 ^b	55,2 ^a
	2	7,65 ^a	9,00 ^c	23,5 ^b	2,71 ^c	53,9 ^b
	3	7,47 ^b	8,10 ^d	19,8 ^c	2,37 ^d	45,7 ^c
F(A)	*	*	*	*	*	
F(B)	*	*	*	*	*	
F(A x B)	*	*	*	*	*	
CV (%)	2,22	3,63	10,2	11,8	7,87	

Ghi chú: Trong cùng một cột tương ứng với mỗi nhân tố (A hoặc B), giá trị trung bình theo sau có chữ cái theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê, các chữ theo sau có chữ cái khác nhau (a, b, c) thì khác biệt ở mức ý nghĩa 5% () với kiểm định Tukey, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 7 khi xử lý mặn ở các mức độ, mặn càng cao tổng số trái, khối lượng trái, năng suất trái đều giảm rõ rệt và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Cụ thể nghiệm thức không tưới mặn cho năng suất 55,9 g, nghiệm thức khi xử lý mặn 1, 2 và 3‰ giảm lần lượt xuống 55,2; 53,9 và 45,7. Như vậy, mức độ mặn 1, 2‰ chưa làm ảnh hưởng đến năng suất nhưng độ mặn 3‰ làm giảm 18,2% năng suất của cây đậu cove lùn

3.2.3. Ảnh hưởng của liều lượng phân trùn quế đến chất lượng trái đậu cove lùn trong điều kiện tưới mặn nhân tạo

Chất lượng trái đậu cove khác biệt có ý nghĩa thống kê ở các mức độ phân trùn quế khác nhau (Bảng 8) ($p < 0,05$). Bón phân trùn quế giúp gia tăng ⁰Brix so với chỉ bón phân NPK. ⁰Brix có xu hướng

tăng khi bón bổ sung phân trùn quế. Điều này có thể do phân trùn quế đã cung cấp thêm vi lượng như đồng, sắt, mangan..., tăng cường hoạt động trao đổi chất của cây trồng, kích thích tích lũy carbonhydrates và làm tăng độ ngọt của quả (Sharma et al., 2012) Ngược lại, hàm lượng nitrate tích lũy trong trái đậu cove cao nhất ở nghiệm thức bón NPK (111,0 mg/trái) và có xu hướng giảm khi tăng liều lượng sử dụng phân trùn quế. Dư lượng nitrate trong thực vật được xem như là độc chất đối với sức khỏe con người khi hàm lượng của nó vượt quá ngưỡng an toàn. Sự hấp thụ và tích lũy nitrate trong cây trồng bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như kiểu gen, điều kiện sinh trưởng (điều kiện đất, quang kỳ và cường độ ánh sáng, độ ẩm, nhiệt độ, bón phân), cũng như điều kiện thu hoạch, bảo quản và chế biến (EFSA, 2008; Bian et al., 2020).

Bảng 8. Ảnh hưởng của liều lượng phân trùn quế và mức độ tưới mặn đến chất lượng trái

Nhân tố	Chất lượng trái		
	Độ Brix (%)	Hàm lượng nitrate trong trái (mg NO ₃ /kg)	
(A) Phân trùn quế tân/ha	0	4,62 ^b	111,0 ^a
	10	4,67 ^{ab}	109,9 ^{ab}
	20	4,73 ^{ab}	109,7 ^{ab}
	30	4,76 ^a	108,8 ^b
(B) Mức độ mặn ‰	0	4,81 ^a	110,3
	1	4,69 ^b	110,0
	2	4,68 ^b	109,9
	3	4,65 ^b	109,7
F(A)		*	*
F(B)		*	ns
F(A x B)		*	ns
CV (%)		2,03	1,34

Ghi chú: Trong cùng một cột tương ứng với mỗi nhân tố (A hoặc B), giá trị trung bình theo sau có chữ cái theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê, các chữ theo sau có chữ cái khác nhau (a, b, c) thì khác biệt ở mức ý nghĩa 5% () với kiểm định Tukey, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 8 trình bày kết quả khi xử lý mặn ở các mức độ. Độ Brix có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa nghiệm thức tưới mặn và tưới nước ngọt ($p < 0,05$). Cụ thể khác biệt rõ rệt ở nghiệm thức tưới nước ngọt (4,81) và nghiệm thức tưới mặn 3‰ (4,65). Mặn không ảnh hưởng đến hàm lượng nitrate, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

4. KẾT LUẬN

Kết quả hai thí nghiệm trồng đậu cove lùn ghi nhận cây đậu cove giai đoạn cây con sống tốt ở mức độ mặn 2‰. Mức độ mặn 3‰ ảnh hưởng đến tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng của cây. Tưới nước mặn cho cây đậu cove ở giai đoạn ra hoa với nồng độ muối 1‰ không làm ảnh hưởng đến một số chỉ tiêu sinh

trưởng và phát triển của cây. Tưới nước mặn 2‰ làm ảnh hưởng đến một số chỉ tiêu đường kính gốc thân, số lá kép, chiều dài và chiều rộng trái. Tưới mặn 3‰ làm giảm đến các chỉ tiêu sinh trưởng, chất lượng trái, giảm 18,2% năng suất so với nghiệm thức không tưới mặn.

Qua canh tác đậu cove lùn đã ghi nhận bón phân trùn quế kết hợp phân NPK theo khuyến cáo giúp gia tăng sự sinh trưởng, yếu tố cấu thành năng suất, tổng năng suất cao hơn so với chỉ bón phân NPK. Bón 30 tấn/ha phân trùn quế giúp tăng 14,6% so với nghiệm thức chỉ bón NPK. Kết quả ghi nhận thêm năng suất của nghiệm thức bón 20 và 30 tấn/ha phân trùn tương đồng. Có thể sử dụng liều lượng 20 tấn/ha phân trùn quế giúp tiết kiệm chi phí trong sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abou-El-Hassan, S., Abd Elwanis, M., & El-Shinawy, M. Z. (2017). Application of compost and vermicompost as substitutes for mineral fertilizers to produce green beans. *Egyptian Journal of Horticulture*, 44(2), 155-163. doi: 10.21608/ejoh.2017.1596.1019
- Ansari, A. A., & Ismail, S. A. (2012). Role of earthworms in vermitechnology. *Journal of Agricultural Technology*, 8(2), 403-415.
- Arora, V. K., Singh, C. B., Sidhu, A. S., & Thind, S. S. (2011). Irrigation, tillage and mulching effects on Soybean yield and water productivity in relation to soil texture. *Agric Water Manag*, 98(4), 563–568. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2010.10.004>
- Ba, T. T., & Thủy, V. T. B. (2019). *Giáo trình trồng rau*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.
- Bằng, C. P. (2020). Phân tích silico các gene mã hóa glutamate dehydrogenase ở cây đậu cove (*Phaseolus vulgaris* L.). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*. 20(3), 69-76
- Beltrán, J. M. (1999). Irrigation with saline water: benefits and environmental impact. *Agricultural water management*, 40(2-3), 183-194. [https://doi.org/10.1016/S0378-3774\(98\)00120-6](https://doi.org/10.1016/S0378-3774(98)00120-6)
- Bian, Z., Wang, Y., Zhang, X., Li, T., Grundy, S., Yang, Q., & Cheng, R. (2020). A review of environment effects on nitrate accumulation in leafy vegetables grown in controlled environments. *Foods*, 9(6), 732. <https://doi.org/10.3390/foods9060732>
- Cakmak, I. (2005). The role of potassium in alleviating detrimental effects of abiotic stresses in plants. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 168(4), 521–530. <https://doi.org/10.1002/jpln.200420485>
- Chaoui, H. I., Zibilske, L. M., & Ohno, T. (2003). Effects of earthworm casts and compost on soil microbial activity and plant nutrient availability. *Soil Biology and Biochemistry*, 35(2), 295-302. [https://doi.org/10.1016/S0038-0717\(02\)00279-1](https://doi.org/10.1016/S0038-0717(02)00279-1)
- Choudhary, N., Hamid, A., Singh, B., Khandy, I., Sofi, P. A., Bhat, M. A., & Mir, R. R. (2018). Insight into the origin of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in the state of Jammu and Kashmir of north-western Himalayas. *Genetic resources and crop evolution*, 65(3), 963-977. Doi:10.1007/s10722-017-0588-z
- Dasgupta, S., Laplante, B., Meisner, C., Wheeler, D., & Yan, J. (2009). The impact of sea level rise on developing countries: A comparative analysis. *Climatic change*, 93(3), 379-388. Doi:10.1007/s10584-008-9499-5
- Dias, A. D., Lima, G. S. D., Gheyi, H. R., Nobre, R. G., & Santos, J. B. D. (2017). Emergence, growth and production of sesame under salt stress and proportions of nitrate and ammonium. *Revista Caatinga*, 30, 458-467. [https://doi.org/10.1016/S0038-0717\(02\)00279-1](https://doi.org/10.1016/S0038-0717(02)00279-1)
- Efthimiadou, A., Bilalis, D., Karkanis, A., & Froud-Williams, B. (2010). Combined organic/inorganic fertilization enhance soil quality and increased yield, photosynthesis and sustainability of sweet maize crop. *Australian Journal of Crop Science*, 4(9), 722-729. <https://agris.fao.org/agris>
- European Food Safety Authority (EFSA). (2008). Nitrate in vegetables-Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food chain. *EFSA Journal*, 6(6), 689. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.689>
- FAO, u(2018). FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org/default.aspx>
- FAO, (2006). ISRIC: World Reference Base for soil resource in World Soil Resource Report no. 103. *FAO, Rome, Italy*.
- Flowers, T. J. (2004). Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental botany*, 55(396), 307-319. <https://doi.org/10.1093/jxb/erh003>
- Forde, B. G., & Lea, P. J. (2007). Glutamate in Plants: Metabolism, Regulation, and Signaling. *Journal of Experimental Botany*, 58, 2339-2358. <http://dx.doi.org/10.1093/jxb/erm121>
- Ghanifathi, T., Valizadeh, M., Shahryari, R., Shahbazi, H., & Mollasadeghi, V. (2011). Effect of drought stress on germination indices and seedling growth of 12 bread wheat genotypes. *Advances in Environmental Biology*, 5(6), 1034-1039.
- Hải, N. T. T., Khuynh, B. T., Sừu, B. X., Chính, V. Đ., Phíp, N. T., & Hoàng, Đ. T. (2013). Phản ứng của một số giống lạc với điều kiện mặn nhân tạo. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 11(3), 269-277.
- Ibeawuchi, I. I., Opara, F. A., Tom, C. T., & Obiefuna, J. C. (2007). Graded replacement of inorganic fertilizer with organic manure for sustainable maize production in Owerri Imo State, Nigeria. *Life Science Journal*, 4(2), 82-87.
- Katsaruware, D. R., & Gwembir, J. (2014). Evaluating the effectiveness of organic foliar fertilizer on bean (*Phaseolus vulgaris* L) production in Makonde district of Zimbabwe. *International Journal of sciences: Basic and applied research*, 16(1), 484-495. <https://www.gssr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/view/2268>

- Kavas, M., Akça, O. E., Akçay, U. C., Peksel, B., Eroğlu, S., Öktem, H. A., & Yucel, M. (2015). Antioxidant responses of peanut (*Arachis hypogaea* L.) seedlings to prolonged salt-induced stress. *Arch. Biol. Sci. Belgrade*, 67(4): 1303-1312.
- Kim, H., Jeong, H., Jeon, J., Bae, S. (2016). Effects of irrigation with saline water on crop growth and yield in greenhouse cultivation. *Water*, 8: 127; <https://doi.org/10.3390/w8040127>.
- Khoa, L. V., Cự, N.X., Dung, B.T. N., Đức, L., Hiệp, T. K., & Tranh, C. V. (2001). *Phương pháp phân tích đất nước phân bón cây trồng*. Nhà xuất bản Giáo dục. 303 trang.
- Nawaz, K., Hussain, K., Majeed, A., Khan, F., Afghan, S., & Ali, K. (2010). Fatality of salt stress to plants: Morphological, physiological and biochemical aspects. *African Journal of Biotechnology*, 9(34). <http://www.academicjournals.org/AJB>
- Osuagwu, G. G. E. & Udogu, O. F. (2014). Effect of salt stress on the growth and nitrogen assimilation of *arachis hypogea* (L) (Groundnut). *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9(5), 51-54. [Doi:10.9790/3008-09545154](https://doi.org/10.9790/3008-09545154)
- Phuong, L.N., Son, D. H., Giang, N. Đ. C., & Đông, N. M. (2018). Tiềm năng chịu mặn và khả năng cải thiện hóa học đất phù sa nhiễm mặn của cải xanh (*Brassica juncea* L.). *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 3(72-79).
- Rahman, M. M., Sofian-Azirun, M., & Boyce, A. N. (2013). Response of nitrogen fertilizer and legumes residues on biomass production and utilization in rice-legumes rotation. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 23(2), 589-595. <http://eprints.um.edu.my/id/eprint/10948>
- Ramnarain, Y. I., Ansari, A. A., & Ori, L. (2019). Vermicomposting of different organic materials using the epigeic earthworm *Eisenia foetida*. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(1), 23-36. [Doi:10.1007/s40093-018-0225-7](https://doi.org/10.1007/s40093-018-0225-7)
- Sharma, P., Jha, A. B., Dubey, R. S., & Pessarakli, M. (2012). Reactive oxygen species, oxidative damage, and antioxidative defense mechanism in plants under stressful conditions. *Journal of botany*. <https://doi.org/10.1155/2012/217037>
- Tao, J., Gu, W., Xu, Y. J., Lin, Y. B., & Bu, D. Y. (2010). Potential application of earthworm for saline soil remediation with sea ice in the Bohai Bay. *Resources Science*, 32(3), 466-471. [Doi: 10.1371/journal.pone.0144709](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144709)
- Tugume, E. (2018). The effect of commercial organic fertilizers on the yield of bush Beans (*Phaseolus vulgaris*) in Central Uganda. MSc Thesis. November 2018 Uganda Martyrs University Library. *P.O. Box 5498 Kampala – Uganda* <http://library.umu.ac.ug>
- Valdez-Perez, M. A., Fernandez-Luqueno, F., Franco-Hernandez, O., Cotera, L. F., & Dendooven, L. (2011). Cultivation of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in limed or unlimed wastewater sludge, vermicompost or inorganic amended soil. *Scientia Horticulturae*, 128(4), 380-387. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.>