

# ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC LOẠI ĐẤT VÀ TỶ LỆ PHỐI TRộn TRỘ TRẤU ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT CỦA CÂY GIỌT BĂNG (*Mesembryanthemum crystallinum* L.)

Phạm Văn Quang<sup>1</sup>, Võ Thị Xuân Tuyền<sup>1</sup>, Phan Hoàng Minh<sup>2</sup>,

Dương Văn Nhã<sup>3</sup>, Nguyễn Thị Thanh Xuân<sup>4</sup>\*

<sup>1</sup> Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup> Trạm Trồng trọt và Bảo vệ Thực vật huyện Thoại Sơn, tỉnh An Giang

<sup>3</sup> Trường Đại học Kiên Giang

<sup>4</sup> Trường Đại học Cửu Long

\* Email: thanhxuan.agu@gmail.com

## TÓM TẮT

Nước biển xâm nhập sâu vào đất liền trong mùa khô xuất hiện ngày càng sớm, nghiêm trọng và tăng dần trong những năm qua, dẫn đến đất bị nhiễm mặn. Cây giọt băng (*Mesembryanthemum crystallinum* L.) có khả năng hấp thụ muối trong đất để cải tạo đất. Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của các loại đất và tỷ lệ phối trộn tro trấu đến sinh trưởng của cây giọt băng. Nghiên cứu bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên, bốn loại đất thu từ huyện Tịnh Biên, An Phú, Thoại Sơn, tỉnh An Giang và đất nhiễm mặn ở huyện An Biên, tỉnh Kiên Giang với 3 mức phối trộn đất và tro trấu (100% đất; 80% đất, 20% tro; 60% đất, 40% tro), với 3 lần lặp lại. Kết quả cho thấy, cây giọt băng phát triển tốt trên đất ở huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang và An Biên, tỉnh Kiên Giang trong quá trình sinh trưởng, nhưng năng suất ở đất tỉnh Kiên Giang cao hơn đất ở huyện Tịnh Biên cả ở các nghiệm thức phối trộn tro. Đất ở huyện Thoại Sơn và huyện An Phú cây phát triển đến 50 ngày sau khi gieo (NSKG), sau đó cây chết trên cả đất có phối trộn tro trấu và 100% đất. Cây giọt băng có khả năng hấp thụ muối NaCl trong đất nhiễm mặn ở tỉnh Kiên Giang (326 mg/m<sup>2</sup>), và đất huyện Tịnh Biên (249 mg/m<sup>2</sup>). Với kết quả trên, cây giọt băng có tiềm năng xử lý sinh học đất nhiễm mặn.

**Từ khóa:** Sa cấu đất, Tịnh Biên, An Phú, Thoại Sơn, Kiên Giang.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tình trạng nước biển xâm nhập sâu vào đất liền trong mùa khô xuất hiện ngày càng sớm, nghiêm trọng và tăng dần trong những năm gần đây đã gây thiệt hại nặng nề đối với nền nông nghiệp của nước ta, ảnh hưởng trực tiếp tới đời sống của người nông dân, dự báo khả năng sẽ tiếp tục và diễn biến phức tạp trong những năm tiếp theo [1]. An Giang là tỉnh nằm trong khu vực đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) và là một trong bốn tỉnh thuộc vùng kinh tế trọng điểm của ĐBSCL đang chịu nhiều ảnh hưởng của biến đổi khí hậu toàn cầu. Đất đai ngày càng bạc màu, đa dạng sinh học đang bị giảm mạnh, diện tích đất có nguy cơ

bị xâm nhập mặn và khô hạn ngày càng tăng, nhiều dịch bệnh mới xuất hiện... Theo nhận định, các sản phẩm nông nghiệp như: Lúa gạo, rau, màu, cây ăn trái sẽ chịu nhiều ảnh hưởng do biến đổi khí hậu gây ra.

Cây giọt băng có tên khoa học là *Mesembryanthemum crystallinum* L., thuộc chi *Mesembryanthemum*, phân họ *Mesembryanthemoideae*, họ phiến hạch (Aizoaceae), bộ Cẩm chướng (Caryophyllales), thuộc nhóm thực vật CAM (*Crassulaceae acid metabolism*), là một loại cây thân thảo. Cây trưởng thành có khả năng chịu hạn và chịu được độ mặn lên đến 400 mM [2 - 5]. Ngoài các đặc tính chịu hạn và hút mặn, cây còn

có khả năng hút rất tốt kim loại nặng và các độc chất tồn dư trong đất [6, 7]. Do vậy, cây giọt băng được các nhà khoa học trên thế giới xem là loại cây có khả năng chịu hạn, sống được trong môi trường đất bị nhiễm mặn hấp thu muối để cải tạo đất.

Tro trấu là giá thể hữu cơ, thoát nước tốt, thích hợp với nhiều loại cây trồng. Trong tro trấu chứa một lượng lớn kali và nhiều dưỡng chất khác. Tro trấu có đặc tính xốp nhẹ, được sử dụng làm giá thể sạch có tác dụng giữ ẩm, giữ nước. Cây giọt băng là cây trồng tương đối mới và chưa được nghiên cứu nhiều ở nước ta hiện nay. Vì vậy, các loại đất trồng thích hợp và tỉ lệ phối trộn các loại giá thể cần được nghiên cứu nhằm cải thiện sinh trưởng và năng suất cây giọt băng.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM**

### **2.1. Vật liệu thí nghiệm**

Gồm 4 loại đất: Mẫu đất thí nghiệm được thu thập từ các huyện Tịnh Biên, An Phú, Thoại Sơn, tỉnh An Giang và huyện An Biên, tỉnh Kiên Giang. Đất được lấy từ tầng đất mặt (sâu 20 cm) và tro trấu.

### **2.2. Thiết kế thí nghiệm**

Thí nghiệm được thực hiện tại Khu thực nghiệm, Trường Đại học An Giang, thời gian thực hiện từ năm 2018 đến năm 2019. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, thực hiện trên bốn loại đất và một nhân tố, gồm 12 nghiệm thức, 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại trồng 3 chậu, mỗi chậu trồng 1 cây.

Các nghiệm thức (NT) thí nghiệm bao gồm:

|                   |                   |                   |                    |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| NT1: TB 100%      | NT4: AP 100%      | NT7: KG 100%      | NT10: TS 100%      |
| NT2: TB + 20% tro | NT5: AP + 20% tro | NT8: KG + 20% tro | NT11: TS + 20% tro |
| NT3: TB + 40% tro | NT6: AP + 40% tro | NT9: KG + 40% tro | NT12: TS + 40% tro |

*Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, AP: Đất ở huyện An Phú, KG: Đất ở tỉnh Kiên Giang, TS: Đất ở huyện Thoại Sơn. Tro: Tro trấu, thu từ trấu đốt lò.*

### **2.3. Cách tiến hành thí nghiệm**

*Chuẩn bị đất trồng:*

Đất sau khi lấy về để khô tự nhiên và đập nhỏ với kích thước khoảng 0,5 - 1 cm, sau đó trộn với tro trấu theo tỉ lệ của từng nghiệm thức.

*Cách trồng và chăm sóc:*

Chọn những cây đã có đủ 2 cặp lá thật chuyển ra chậu nhựa trồng trong điều kiện nhà lưới. Cho cây con vào chậu, phủ đất xung quanh và phủ một lớp rơm mỏng lên các chậu đã trồng cây con nhằm giữ ẩm cho đất và hạn chế lên giá thể ở giai đoạn đầu.

- Tưới nước: 2 lần/1 ngày, đối với những ngày nắng nóng nhiệt độ cao có thể tưới 3 lần/1 ngày, tránh để cây mất nước.

- Cung cấp dinh dưỡng: Dinh dưỡng được cung cấp ở dạng phân lỏng 2 lần/1 tuần ở tất cả các nghiệm thức với liều lượng tưới 50 ml/chậu, ở giai đoạn cây phát triển mạnh, sau 45 NSKG cung cấp tưới 100 ml/chậu.

### **2.4. Các chỉ tiêu theo dõi**

- Thời gian: Xuất hiện cặp lá thật thứ 3 - 5, xuất hiện nhánh thứ 1, nhánh thứ 2, bắt đầu xuất hiện mầm hoa và hoa bắt đầu nở.

- Đo chiều dài và chiều rộng của các cặp lá thứ 3, 4, 5: Đo chiều dài, chiều rộng, đường kính tán. Chỉ tiêu được ghi nhận 10 ngày/1 lần, thời gian ghi nhận bắt đầu khi cây trồng ra chậu (30 ngày tuổi) đến 80 NSKG.

- Năng suất: Cân cả cây tại thời điểm thu hoạch 95 NSKG.

Hàm lượng khô (%): Cho mẫu cây vào túi giấy đem sấy ở nhiệt độ 60 - 70°C đến khối lượng không đổi, cân mẫu và tính theo công thức:

$$X = M2 * (100/M1)$$

Trong đó: X là hàm lượng chất khô (%), M1 là khối lượng cây trước khi sấy, M2 là khối lượng cây sau khi sấy.

- Phân tích mẫu đất:

Phân tích hàm lượng chất hữu cơ, hàm lượng và EC các mẫu đất trước khi trồng. đạm tổng số, lân tổng số và kali trao đổi, chỉ số pH

**Bảng 1. Chỉ tiêu và phân tích mẫu đất**

| STT | Chỉ tiêu (đơn vị)                              | Phương pháp phân tích và mô tả                                             |
|-----|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Đạm tổng số (%)                                | Phương pháp Kjeldahl [8]                                                   |
| 2   | Lân tổng số (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | Giá trị chỉ thị về hàm lượng photpho tổng số trong đất Việt Nam [9]        |
| 3   | Kali trao đổi (meq/100 g)                      | Phương pháp xác định kali trao đổi [10]                                    |
| 4   | Chất hữu cơ (% C)                              | Xác định các - bon hữu cơ tổng số bằng phương pháp Walkley - Black [11]    |
| 5   | pH-H <sub>2</sub> O                            | Trích bằng nước cất, tỉ lệ 1: 5 (đất, nước), máy đo Thermo Orion model 105 |
| 6   | EC (mS/cm)                                     | Trích bằng nước cất, tỉ lệ 1: 5 (đất, nước), máy đo Pioneer 30             |

### 2.5. Phân tích dữ liệu

Các chỉ tiêu theo dõi được xử lý số liệu, vẽ các biểu đồ bằng phần mềm Excel, thống kê số liệu bằng phần mềm SPSS để phân tích ANOVA và

phép thử Duncan để so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Đặc tính bốn mẫu đất thí nghiệm

**Bảng 2. Tính chất của bốn loại đất thí nghiệm**

| Các chỉ tiêu                                   | TB           | AP       | KG       | TS       |
|------------------------------------------------|--------------|----------|----------|----------|
| Đạm tổng số (% N)                              | 0,07         | 0,14     | 0,07     | 0,14     |
| Lân tổng số (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,02         | 0,09     | 0,04     | 0,38     |
| Kali trao đổi (cmol +/kg)                      | 0,02         | 0,23     | 1,34     | 1,49     |
| pH (1: 2,5)                                    | 4,72         | 6,30     | 5,96     | 5,61     |
| EC (mS/cm) (1: 2,5)                            | 0,041        | 0,213    | 1,951    | 0,322    |
| Chất hữu cơ (% C)                              | 0,67         | 2,07     | 3,16     | 2,69     |
| Cát (%)                                        | 80,4         | 20,6     | 16,7     | 50,7     |
| Thịt (%)                                       | 11,8         | 73,5     | 80,4     | 33,8     |
| Sét (%)                                        | 7,8          | 5,9      | 2,9      | 15,5     |
| Loại đất                                       | Cát pha thịt | Đất thịt | Đất thịt | Đất thịt |

*Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, AP: Đất ở huyện An Phú, KG: Đất ở huyện An Biên, tỉnh Kiên Giang, TS: Đất ở huyện Thoại Sơn.*

Đạm tổng số mẫu đất ở huyện Tịnh Biên và tỉnh Kiên Giang rất thấp, thuộc nhóm đất nghèo dinh dưỡng (0,07% N), huyện An Phú và Thoại Sơn thuộc nhóm đạm tổng số ở mức trung bình (0,14% N). Lân tổng số ở huyện Thoại Sơn (0,38% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), thuộc nhóm đất giàu dinh dưỡng, huyện An Phú đạt trung bình (0,09% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), mẫu đất ở huyện Tịnh

Biên và tỉnh Kiên Giang nghèo lân (0,02 – 0,04% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Kali trao đổi: Mẫu đất ở huyện Tịnh Biên là 0,02 cmol/kg, huyện An Phú là 0,23 cmol/kg, kali trao đổi thấp, mẫu đất ở tỉnh Kiên Giang là 1,34 cmol/kg và huyện Thoại Sơn là 1,49 cmol/kg.

Hàm lượng hữu cơ: Mẫu đất ở huyện Tịnh Biên có hàm lượng hữu cơ rất thấp (0,67%), thuộc

nhóm rất nghèo, huyện An Phú và Thoại Sơn thuộc đất nghèo chất hữu cơ (2,07% C; 2,69% C). Đất nhiễm mặn ở tỉnh Kiên Giang có chất hữu cơ ở mức trung bình (3,16% C).

Trị số pH giữa các loại đất có sự khác biệt nhau dao động từ 4,72 - 6,30. EC ở mẫu đất huyện Tịnh Biên thấp nhất là 0,041 mS/cm, huyện An Phú là 0,213 mS/cm và huyện Thoại Sơn là 0,322 mS/cm, đều không ảnh hưởng đến cây trồng. Đất nhiễm mặn ở tỉnh Kiên Giang có nồng độ EC ở mức khá cao (1,951 mS/cm), chỉ có một số loại cây trồng mới chịu đựng được.

- Thành phần sa cấu đất:

Kết quả xác định nhanh tỷ lệ phần trăm sa cấu đất cho thấy, mẫu đất ở huyện Tịnh Biên thuộc nhóm đất cát pha thịt với tỷ lệ cát chiếm 80,4%, thành phần đất thịt ít, chỉ chiếm 11,8% và tỷ lệ đất sét rất thấp, chỉ 7,8%. Mẫu đất ở tỉnh Kiên Giang

thuộc nhóm đất thịt rất mịn, chiếm 80,4%, còn lại tỷ lệ cát và sét ở mức thấp nhất trong các loại đất thí nghiệm (16,7%), huyện Thoại Sơn thuộc nhóm đất thịt nhưng chứa thành phần cát ở mức trung bình (50,7%), tỷ lệ đất thịt chỉ chiếm 33,8% và thành phần sét tương đối cao nên khả năng giữ nước rất tốt. Mẫu đất ở huyện An Phú thuộc nhóm đất thịt mịn, tỷ lệ đất thịt chiếm khá cao (73,5%), rất ít sét và tỷ lệ cát ở mức thấp (20,6%).

### 3.2. Ảnh hưởng của các loại đất và phối trộn tro lên sinh trưởng và phát triển của cây giọt băng

Kích thước cặp lá thật thứ 3: Giai đoạn 40 NSKG, chiều dài và rộng lá không khác biệt giữa các nghiệm thức. Giai đoạn 50 NSKG, chiều dài lá khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Mẫu đất ở huyện Tịnh Biên và tỉnh Kiên Giang lá phát triển tốt hơn đất ở huyện An Phú và Thoại Sơn (Bảng 3 và hình 1).

**Bảng 3. Kích thước (cm) cặp lá thứ 3 ở thời điểm 40 và 50 NSKG**

| Nghiệm thức  | 40 NSKG   |            | 50 NSKG            |            |
|--------------|-----------|------------|--------------------|------------|
|              | Chiều dài | Chiều rộng | Chiều dài          | Chiều rộng |
| TB 100%      | 5,0       | 2,4        | 7,6 <sup>a</sup>   | 4,3        |
| TB + 20% tro | 4,9       | 2,2        | 5,9 <sup>a-c</sup> | 3,5        |
| TB + 40% tro | 5,3       | 2,3        | 6,2 <sup>a-c</sup> | 3,5        |
| AP 100%      | 4,7       | 2,2        | 5,3 <sup>c</sup>   | 3,1        |
| AP + 20% tro | 4,6       | 2,2        | 5,2 <sup>c</sup>   | 2,9        |
| AP + 40% tro | 3,9       | 1,8        | 5,9 <sup>a-c</sup> | 3,3        |
| KG 100%      | 4,7       | 2,4        | 6,4 <sup>a-c</sup> | 3,5        |
| KG + 20% tro | 5,7       | 2,7        | 7,1 <sup>ab</sup>  | 3,8        |
| KG + 40% tro | 5,1       | 2,5        | 6,7 <sup>a-c</sup> | 3,6        |
| TS 100%      | 4,8       | 2,2        | 6,5 <sup>a-c</sup> | 3,6        |
| TS + 20% tro | 4,6       | 1,8        | 5,6 <sup>bc</sup>  | 1,9        |
| TS + 40% tro | 4,3       | 2,1        | 5,3 <sup>bc</sup>  | 2,9        |
| F            | ns        | ns         | **                 | ns         |
| CV (%)       | 12,6      | 14,5       | 14,2               | 22,5       |

Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, AP: Đất ở huyện An Phú, KG: Đất ở tỉnh Kiên Giang, TS: Đất ở huyện Thoại Sơn. NSKG: Ngày sau khi gieo.

- Kích thước cặp lá thật thứ 4:

Kết quả ở bảng 4 và hình 2 cho thấy, giai đoạn 40 và 50 NSKG, cặp lá thứ tư phát triển tốt nhất ở đất huyện Tịnh Biên và kém nhất ở đất huyện An Phú. Thời điểm 60 NSKG, các nghiệm thức có trộn tro ở đất huyện An Phú và Thoại Sơn cây bị chết. Nguyên nhân có thể do kết hợp giữa sa cấu đất và tro. Đất ở

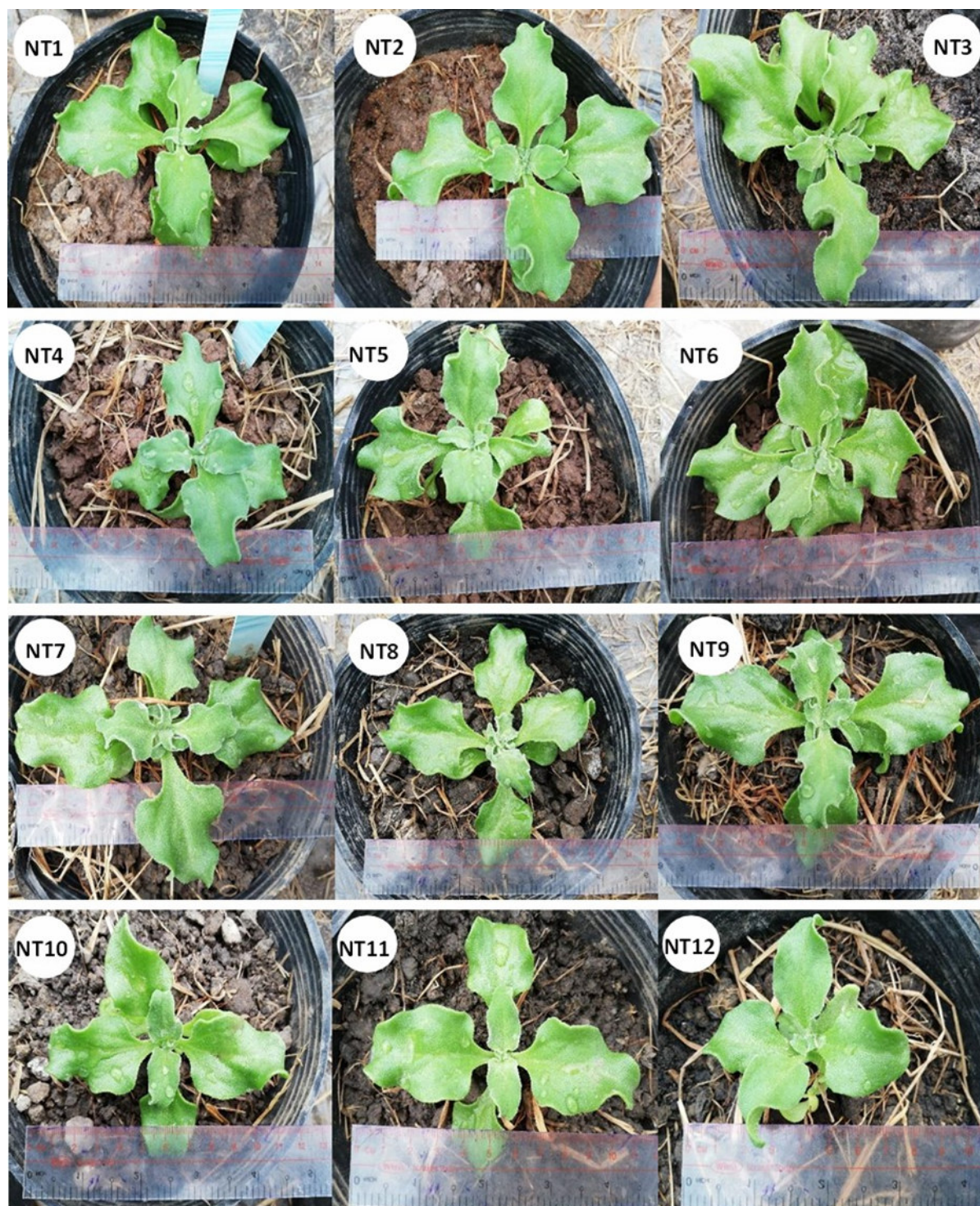
huyện Thoại Sơn và An Phú có thành phần sét cao, khi phối trộn thêm tro trấu, giai đoạn đầu tro trấu còn hơi to nên không gây nén dẽ đất, càng về sau, tro bị vỡ vụn thành hạt nhỏ hơn, kết hợp hàm lượng sét trong đất dẫn đến cây chết. Yếu tố khác có thể kết hợp với điều kiện bất lợi trên dẫn tới cây chết là mầm nấm bệnh trong đất như *Pythium* [12].

**Bảng 4. Kích thước (cm) cặp lá thứ 4 ở thời điểm 40, 50, 60 NSKG**

| Nghiệm thức  | 40 NSKG            |                    | 50 NSKG            |                    | 60 NSKG   |                   |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|-------------------|
|              | Chiều dài          | Chiều rộng         | Chiều dài          | Chiều rộng         | Chiều dài | Chiều rộng        |
| TB 100%      | 5,3 <sup>a</sup>   | 2,4 <sup>ab</sup>  | 8,3 <sup>a</sup>   | 4,9 <sup>a</sup>   | 8,7       | 4,7 <sup>ab</sup> |
| TB + 20% tro | 4,1 <sup>bc</sup>  | 2,1 <sup>a-c</sup> | 7,5 <sup>a-d</sup> | 4,2 <sup>a-c</sup> | 8,1       | 4,7 <sup>ab</sup> |
| TB + 40% tro | 4,8 <sup>b</sup>   | 2,2 <sup>a-c</sup> | 7,6 <sup>a-d</sup> | 4,2 <sup>a-c</sup> | 8,5       | 4,5 <sup>ab</sup> |
| AP 100%      | 3,9 <sup>bc</sup>  | 1,8 <sup>bc</sup>  | 5,9 <sup>c-d</sup> | 3,5 <sup>c</sup>   | 6,9       | 3,2 <sup>c</sup>  |
| AP + 20% tro | 3,4 <sup>c</sup>   | 1,6 <sup>bc</sup>  | 5,7 <sup>de</sup>  | 3,4 <sup>c</sup>   | 6,7       | 3,1 <sup>c</sup>  |
| AP + 40% tro | 4,0 <sup>bc</sup>  | 1,8 <sup>bc</sup>  | 7,8 <sup>a-c</sup> | 4,1 <sup>a-c</sup> | chết      | chết              |
| KG 100%      | 4,4 <sup>a-c</sup> | 2,1 <sup>a-c</sup> | 7,7 <sup>a-d</sup> | 4,3 <sup>a-c</sup> | 8,1       | 4,4 <sup>ab</sup> |
| KG + 20% tro | 5,3 <sup>a</sup>   | 2,5 <sup>a</sup>   | 8,4 <sup>a</sup>   | 4,6 <sup>ab</sup>  | 8,6       | 4,6 <sup>ab</sup> |
| KG + 40% tro | 5,3 <sup>a</sup>   | 2,5 <sup>a</sup>   | 8,2 <sup>ab</sup>  | 4,7 <sup>a</sup>   | 8,7       | 4,9 <sup>a</sup>  |
| TS 100%      | 4,3 <sup>a-c</sup> | 1,9 <sup>a-c</sup> | 7,5 <sup>a-d</sup> | 4,3 <sup>a-c</sup> | 7,3       | 4,1 <sup>b</sup>  |
| TS + 20% tro | 4,2 <sup>a-c</sup> | 1,8 <sup>bc</sup>  | 5,1 <sup>e</sup>   | 2,3 <sup>d</sup>   | chết      | chết              |
| TS + 40% tro | 3,5 <sup>c</sup>   | 1,6 <sup>c</sup>   | 6,2 <sup>b-c</sup> | 3,6 <sup>c</sup>   | chết      | chết              |
| F            | **                 | **                 | **                 | **                 | ns        | **                |
| CV (%)       | 13,7               | 18,40              | 14,5               | 13,2               | 15,2      | 9,53              |

*Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, AP: Đất ở huyện An Phú, KG: Đất ở tỉnh Kiên Giang, TS: Đất ở huyện Thoại Sơn. NSKG: Ngày sau khi gieo.*

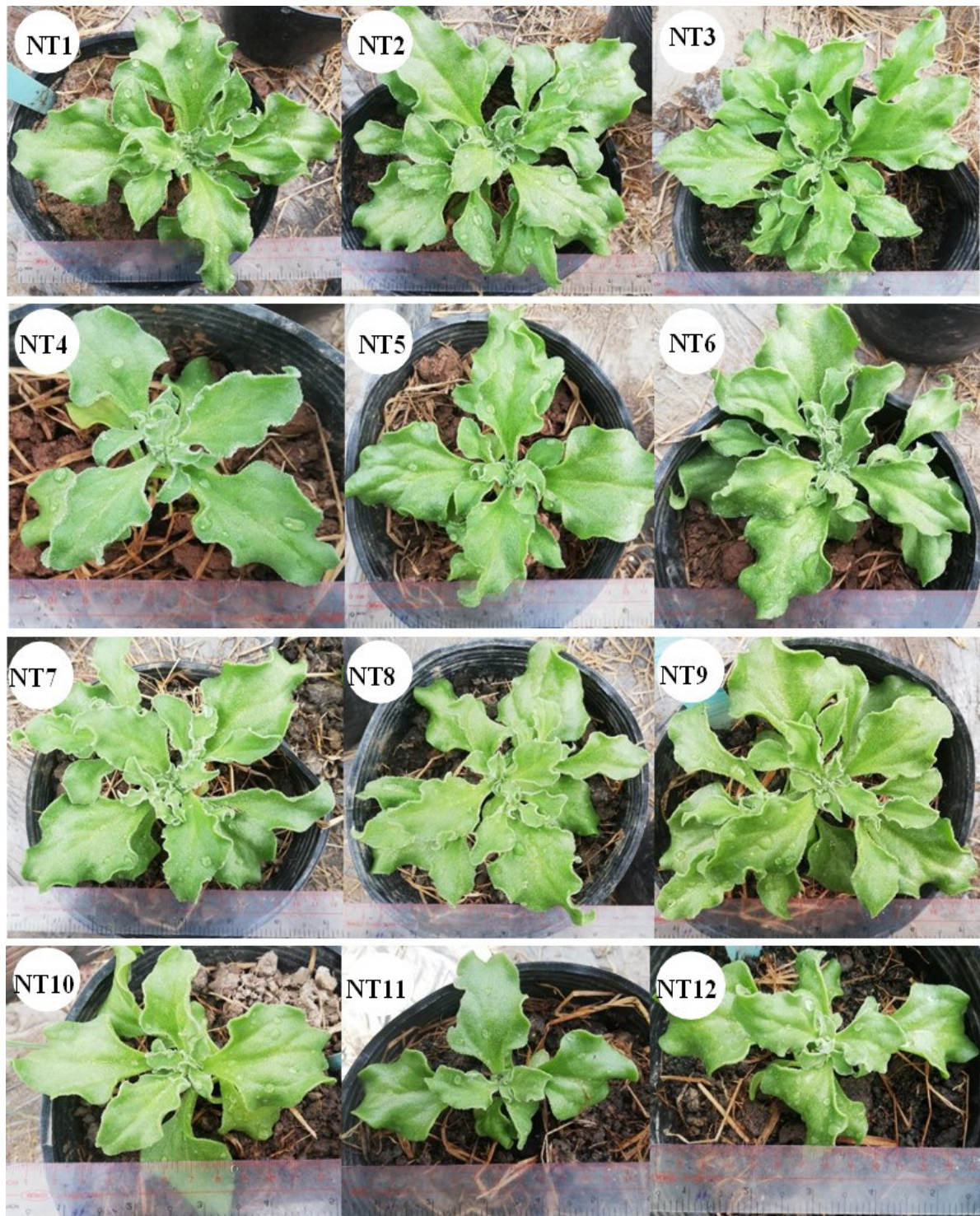




**Hình 1. Kích thước lá thật thứ 3 ở giai đoạn 40 NSKG**

*Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, AP: Đất ở huyện An Phú, KG: Đất ở tỉnh Kiên Giang, TS: Đất ở huyện Thoại Sơn. NSKG: Ngày sau khi gieo. NT1: TB 100%, NT2: TB + 20% tro, NT3: TB + 40% tro, NT4: AP 100%, NT5: AP + 20% tro, NT6: AP + 40% tro, NT7: KG 100%, NT8: KG + 20% tro, NT9: KG + 40% tro, NT10: TS 100%, NT11: TS + 20% tro, NT12: TS + 40% tro.*





**Hình 2. Kích thước lá thật thứ 4 ở giai đoạn 50 NSKG**

*Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, AP: Đất ở huyện An Phú, KG: Đất ở tỉnh Kiên Giang, TS: Đất ở huyện Thoại Sơn. NSKG: Ngày sau khi gieo. NT1: TB 100%, NT2: TB + 20% tro, NT3: TB + 40% tro, NT4: AP 100%, NT5: AP + 20% tro, NT6: AP + 40% tro, NT7: KG 100%, NT8: KG + 20% tro, NT9: KG + 40% tro, NT10: TS 100%, NT11: TS + 20% tro, NT12: TS + 40% tro.*

- Kích thước cặp lá thật thứ 5:

Chiều dài và chiều rộng cặp lá thật thứ 5 ở thời điểm cây 50, 60 NSKG có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%.

Ở giai đoạn 50 NSKG, các nghiệm thức có chiều dài cao nhất là KG + 40% tro (9,4 cm), TB + 20% tro (8,1 cm), TB + 40% tro (7,9 cm), trong khi đó nghiệm thức có chiều dài thấp nhất là TS + 20% tro (2,1 cm), AP (4,9 cm). Nghiệm thức KG + 40% tro có kích thước chiều rộng lá cao nhất (4,7 cm), vì đây là loại đất mặn có thành phần sa cấu đất như độ pH (5,96), chất hữu cơ (3,16), EC và kali trao đổi tương đối và đất nhiễm mặn thích hợp cho cây giọt băng phát triển.

Ở giai đoạn 60 NSKG, cây trong nghiệm thức AP + 40% tro, TS + 20% tro và TS + 40% tro đã chết hoàn toàn. Kết quả thống kê cho thấy, các nghiệm thức TB + 20% tro, TB + 40% tro không có khác biệt thống kê với các nghiệm thức KG, trong đó có sự

khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% giữa nghiệm thức TB với các nghiệm thức AP + 20% tro, AP + 40% tro và TS. Chiều dài cao nhất ở đất TB và TB + 20% tro, lần lượt là 10,9 cm và 10,5 cm, chiều rộng thấp nhất nghiệm thức AP và AP + 20% tro.

Từ kết quả trên cho thấy, loại đất thịt pha cát ở huyện Tịnh Biên thoát nước tốt, thông thoáng giúp rễ cây giọt băng dễ ăn sâu vào đất vì hệ rễ rất nhỏ, yếu khó ăn sâu vào các loại đất nén dẽ hoặc có thành phần sét nặng. Đất nhiễm mặn ở tỉnh Kiên Giang có nồng độ muối cao, rất thích hợp cho cây giọt băng sinh trưởng, vì cây có thể phát triển tối ưu ở nồng độ muối từ 50 - 100 mM natri clorua, khi ở nồng độ muối cao (200 - 500 mM) thì muối được tích lũy trong thân, lá và đồng thời áp lực thẩm thấu của lá tăng mạnh, lúc đầu cây sinh trưởng giảm do stress, sau đó phục hồi và cuối cùng là phát triển mạnh hơn lúc trước khi bị stress [13, 14].

**Bảng 5. Kích thước (cm) cặp lá thứ 5 ở thời điểm 50 và 60 NSKG**

| Nghiệm thức  | 50 NSKG            |                    | 60 NSKG            |                   |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
|              | Chiều dài          | Chiều rộng         | Chiều dài          | Chiều rộng        |
| TB 100%      | 7,7 <sup>ab</sup>  | 3,8 <sup>a-c</sup> | 10,9 <sup>a</sup>  | 5,6 <sup>a</sup>  |
| TB + 20% tro | 8,1 <sup>a</sup>   | 4,1 <sup>ab</sup>  | 10,5 <sup>ab</sup> | 5,3 <sup>ab</sup> |
| TB + 40% tro | 7,9 <sup>ab</sup>  | 3,9 <sup>a-c</sup> | 10,1 <sup>ab</sup> | 5,1 <sup>bc</sup> |
| AP 100%      | 4,9 <sup>c</sup>   | 2,6 <sup>c</sup>   | 7,2 <sup>c</sup>   | 3,3 <sup>d</sup>  |
| AP + 20% tro | 5,7 <sup>a-c</sup> | 2,8 <sup>bc</sup>  | 7,5 <sup>c</sup>   | 3,7 <sup>d</sup>  |
| AP + 40% tro | 6,1 <sup>a-c</sup> | 3,2 <sup>bc</sup>  | chết               | chết              |
| KG 100%      | 7,2 <sup>a-c</sup> | 3,8 <sup>a-c</sup> | 9,8 <sup>ab</sup>  | 4,9 <sup>bc</sup> |
| KG + 20% tro | 7,7 <sup>ab</sup>  | 4,1 <sup>ab</sup>  | 10,1 <sup>ab</sup> | 4,9 <sup>bc</sup> |
| KG + 40% tro | 9,4 <sup>a</sup>   | 4,7 <sup>a</sup>   | 10,2 <sup>ab</sup> | 5,6 <sup>a</sup>  |
| TS 100%      | 6,5 <sup>a-c</sup> | 3,2 <sup>bc</sup>  | 8,7 <sup>bc</sup>  | 4,7 <sup>c</sup>  |
| TS + 20% tro | 2,1 <sup>d</sup>   | 0,8 <sup>d</sup>   | chết               | chết              |
| TS + 40% tro | 5,3 <sup>bc</sup>  | 3,1 <sup>bc</sup>  | chết               | chết              |
| F            | **                 | **                 | **                 | **                |
| CV (%)       | 21,11              | 21,22              | 10,74              | 5,62              |

Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, AP: Đất ở huyện An Phú, KG: Đất ở tỉnh Kiên Giang, TS: Đất ở huyện Thoại Sơn. NSKG: Ngày sau khi gieo.



- Đường kính tán cây giọt băng:

Ở 40 NSKG, kết quả ở bảng 6 cho thấy, đường kính tán nghiệm thức KG + 20% tro lớn khác biệt so với AP + 40% tro và TS + 40% tro.

Ở thời điểm 50 NSKG, đường kính tán cao nhất ở nghiệm thức TB 100% đất (17,3 cm) và KG + 20% tro (16,9 cm), khác biệt thống kê so với nghiệm thức có đường kính tán thấp nhất là AP

100% đất (10,6 cm), TS + 20% tro (11,2 cm), các nghiệm thức còn lại phát triển tương đối đều nhau.

Ở thời điểm cây 60 NSKG, đường kính tán của các nghiệm thức TB và KG khác biệt rất rõ so với nghiệm thức AP và TS. Quan sát cho thấy, cây phát triển kém nhất trên đất huyện An Phú và Thoại Sơn, nguyên nhân là do đất dễ bị nén dễ sau thời gian tưới nước.

**Bảng 6. Đường kính tán (cm) cây giọt băng ở từ 40 đến 80 NSKG**

| Nghiệm thức  | 40                 | 50                  | 60                 | 70   | 80                 |
|--------------|--------------------|---------------------|--------------------|------|--------------------|
| TB 100%      | 9,2 <sup>ab</sup>  | 17,3 <sup>a</sup>   | 19,4 <sup>bc</sup> | 24,5 | 26,5 <sup>c</sup>  |
| TB + 20% tro | 8,2 <sup>a-c</sup> | 15,2 <sup>a-d</sup> | 25,7 <sup>a</sup>  | 26,5 | 30,4 <sup>bc</sup> |
| TB + 40% tro | 8,7 <sup>a-c</sup> | 15,4 <sup>a-d</sup> | 25,9 <sup>a</sup>  | 26,9 | 30,3 <sup>bc</sup> |
| AP 100%      | 8,7 <sup>a-c</sup> | 10,6 <sup>e</sup>   | 15,0 <sup>d</sup>  | chết | chết               |
| AP + 20% tro | 8,3 <sup>a-c</sup> | 11,2 <sup>de</sup>  | 13,2 <sup>d</sup>  | chết | chết               |
| AP + 40% tro | 6,7 <sup>c</sup>   | 12,7 <sup>b-e</sup> | chết               | chết | chết               |
| KG 100%      | 8,4 <sup>a-c</sup> | 13,6 <sup>a-e</sup> | chết               | 25,4 | 30,3 <sup>bc</sup> |
| KG + 20% tro | 9,8 <sup>a</sup>   | 16,9 <sup>ab</sup>  | chết               | 28,0 | 31,8 <sup>ab</sup> |
| KG + 40% tro | 9,3 <sup>ab</sup>  | 16,4 <sup>abc</sup> | 25,6 <sup>a</sup>  | 30,0 | 36,0 <sup>a</sup>  |
| TS 100%      | 9,1 <sup>ab</sup>  | 14,4 <sup>a-e</sup> | 15,7 <sup>cd</sup> | chết | chết               |
| TS + 20% tro | 8,5 <sup>a-c</sup> | 11,2 <sup>de</sup>  | chết               | chết | chết               |
| TS + 40% tro | 7,7 <sup>bc</sup>  | 12,2 <sup>c-e</sup> | chết               | chết | chết               |
| F            | **                 | **                  | **                 | ns   | **                 |
| CV (%)       | 12,4               | 16,2                | 10,9               | 7,6  | 7,5                |

*Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, AP: Đất ở huyện An Phú, KG: Đất ở tỉnh Kiên Giang, TS: Đất ở huyện Thoại Sơn.*

Khi cây giọt băng từ giai đoạn 70 NSKG, thời điểm này các cây ở nghiệm thức AP và TS đã chết hoàn toàn. Đường kính tán cao nhất ở nghiệm thức KG + 40% tro (30 cm), KG + 20% tro (28 cm)

và thấp nhất ở nghiệm thức TB 100% đất (24,5 cm).

Đến giai đoạn 80 NSKG, đường kính tán cao nhất ở nghiệm thức KG + 40% tro (36 cm), KG + 20% tro (31,8 cm) và thấp nhất ở nghiệm thức TB 100% (26,5 cm).

Các kết quả trên cho thấy, đất nhiễm mặn tỉnh Kiên Giang có nồng độ muối cao và độ dẫn điện EC cao (1,951 mS/cm) và đất cát huyện Tịnh Biên có độ pH thấp (pH = 4,72) rất thích hợp cho cây giọt băng sinh trưởng và phát triển. Theo Adams và cs (1998) [2], cây giọt băng có thể sống tốt trên đất nghèo dinh dưỡng, đất cát thoát nước tốt, đất chua hoặc trung tính và cây có thể sống trong điều

kiện hạn hán, đất nhiễm mặn. Cây phát triển tối ưu ở nồng độ muối từ 50 - 100 mM natri clorua, khi ở nồng độ muối cao (200 - 500 mM) thì muối được tích lũy trong lá và đồng thời áp lực thẩm thấu của lá tăng mạnh, ban đầu cây sinh trưởng giảm do stress, sau đó phục hồi và cuối cùng là sinh trưởng mạnh hơn mức trước khi stress.

- Thời gian xuất hiện (TGXH) các cặp lá thứ 3, 4, 5:

Kết quả ở bảng 7 cho thấy, TGXH các cặp lá thứ 3, 4, 5 giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt thống kê, bình quân TGXH các cặp lá cách nhau trung bình khoảng 7 ngày.

**Bảng 7. TGXH cặp lá, nhánh và mầm hoa**

| Nghiệm thức  | TGXH cặp lá  |              |              | TGXH nhánh         |                   | TGXH mầm hoa       |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------|--------------------|
|              | Cặp lá thứ 3 | Cặp lá thứ 4 | Cặp lá thứ 5 | Nhánh 1            | Nhánh 2           |                    |
| TB 100%      | 26,8         | 32,8         | 40,3         | 43,4 <sup>c</sup>  | 50,9 <sup>b</sup> | 57,3 <sup>a</sup>  |
| TB + 20% tro | 26,0         | 34,3         | 40,8         | 43,3 <sup>c</sup>  | 51,3 <sup>b</sup> | 56,6 <sup>ab</sup> |
| TB + 40% tro | 27,5         | 33,6         | 40,8         | 43,1 <sup>c</sup>  | 49,6 <sup>b</sup> | 56,6 <sup>ab</sup> |
| AP 100%      | 25,8         | 32,2         | 39,2         | 53a <sup>b</sup>   | 57,3 <sup>a</sup> | 56,7 <sup>b</sup>  |
| AP + 20% tro | 25,6         | 34,3         | 41,2         | 51,5 <sup>ab</sup> | 56,5 <sup>a</sup> | 56,6 <sup>ab</sup> |
| AP + 40% tro | 27,2         | 33,6         | 40,5         | 49,4 <sup>b</sup>  | 56,7 <sup>a</sup> | chết               |
| KG 100%      | 25,8         | 33,2         | 40,3         | 43 <sup>c</sup>    | 49,6 <sup>b</sup> | 56,3 <sup>b</sup>  |
| KG + 20% tro | 25,6         | 32,7         | 39,5         | 42,8 <sup>c</sup>  | 49,0 <sup>b</sup> | 56,6 <sup>ab</sup> |
| KG + 40% tro | 26,3         | 33,2         | 39,1         | 42,4 <sup>c</sup>  | 48,8 <sup>b</sup> | 56,0 <sup>b</sup>  |
| TS 100%      | 27,0         | 32,1         | 39,1         | 50 <sup>ab</sup>   | 56,3 <sup>a</sup> | 56,3 <sup>b</sup>  |
| TS + 20% tro | 26,5         | 33,6         | 41,0         | 52 <sup>ab</sup>   | 57 <sup>a</sup>   | chết               |
| TS + 40% tro | 25,3         | 33,3         | 40,4         | 53,5 <sup>a</sup>  | 58 <sup>a</sup>   | chết               |

|            |      |       |      |      |      |       |
|------------|------|-------|------|------|------|-------|
| Trung bình | 26,3 | 33,25 | 40,2 | 47,3 | 53,4 | 56,55 |
| F          | ns   | ns    | ns   | **   | **   | **    |
| CV (%)     | 3,73 | 1,19  | 1,02 | 4,50 | 2,84 | 0,08  |

*Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, AP: Đất ở huyện An Phú, KG: Đất ở tỉnh Kiên Giang, TS: Đất ở huyện Thoại Sơn. TGXH: Thời gian xuất hiện.*

- TGXH nhánh 1 và 2: Kết quả ở bảng 7 cho thấy, TGXH nhánh thứ 1 và thứ 2 giữa các nghiệm thức có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%, trung bình thời gian cây giọt băng hình thành nhánh thứ 1 và thứ 2 lần lượt là 47,3 NSKG và 53,4 NSKG, khoảng cách thời gian cây hình thành nhánh 1 và 2 cách nhau khoảng 7 ngày.

Thời gian cây hình thành nhánh sớm hay muộn chịu ảnh hưởng rất lớn vào độ dinh dưỡng trong đất, loại đất trồng, lượng dinh dưỡng cung cấp, chế độ chăm sóc. TGXH nhánh thứ 1 và thứ 2 ở nghiệm thức KG + 40% tro sớm nhất là 42,4 và 48,8 NSKG, thời gian nhánh 1 và 2 xuất hiện muộn nhất trên nghiệm thức AP 100% đất là 53 và 57,3 NSKG, tiếp đến là nghiệm thức TS + 40% tro là 53,5 và 58 NSKG.

- TGXH mầm hoa và hoa nở:

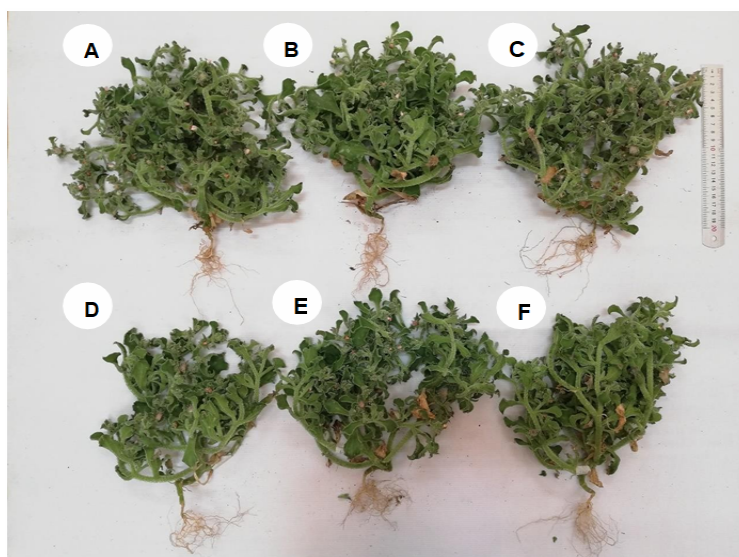
Kết quả ở bảng 7 cho thấy, TGXH mầm hoa và nở hoa ở các nghiệm thức không có sự khác biệt ý

nghĩa thống kê, trung bình thời gian cây xuất hiện mầm hoa là 56,5 NSKG và thời gian hoa bắt đầu nở hoa là 83,8 NSKG. Khi cây bắt đầu chuyển sang giai đoạn sinh sản thì các lá phát triển nhỏ lại, cây sinh trưởng chậm lại, đầu chóp lá bắt đầu chuyển sang màu đỏ.

### 3.3. Ảnh hưởng của các loại đất và phối trộn tro lên năng suất

#### 3.3.1. Năng suất tươi của cây giọt băng

Khối lượng tươi của cây giọt băng giữa hai loại đất cho thấy, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Nghiệm thức KG đạt từ 205,6 - 240,2 g/cây. Năng suất các nghiệm thức TB từ 158,6 - 170,3 g/cây (Bảng 8). Năng suất cây có thể quyết định bởi nhiều yếu tố, trong đó thành phần dinh dưỡng trong đất, dinh dưỡng bổ sung vào cũng như pH, EC của đất ảnh hưởng đến năng suất [7, 15].



**Hình 3. Cây giọt băng thu hoạch ở thời điểm 95 NSKG**

*Ghi chú: A: KG + 40% tro, B: KG + 20% tro, C: KG, D: TB + 40% tro, E: TB + 20% tro, F: TB.*

### 3.3.2. Tỷ lệ chất khô

Kết quả ở bảng 8 cho thấy, tỷ lệ phần trăm vật chất khô của thân và rễ sau khi sấy khô cho kết

quả không khác biệt thống kê. Thân, lá có chất khô đạt trung bình 6,25% và rễ là 60%.

**Bảng 8. Khối lượng tươi của cây và tỷ lệ khối lượng khô sau khi sấy**

| Nghiệm thức  | Khối lượng tươi (g/cây) | Tỷ lệ % khối lượng khô sau khi sấy |       |
|--------------|-------------------------|------------------------------------|-------|
|              |                         | Thân, lá                           | Rễ    |
| TB 100%      | 170,3 <sup>bc</sup>     | 6,4                                | 62    |
| TB + 20% tro | 158,6 <sup>c</sup>      | 6,2                                | 55,9  |
| TB + 40% tro | 166,4 <sup>bc</sup>     | 6,6                                | 56,1  |
| KG 100%      | 212,2 <sup>ab</sup>     | 5,7                                | 54,7  |
| KG + 20% tro | 205,6 <sup>abc</sup>    | 5,9                                | 64,5  |
| KG + 40% tro | 240,2 <sup>a</sup>      | 6,6                                | 67,2  |
| Trung bình   | 192,2                   | 6,25                               | 60,08 |
| F            | **                      | ns                                 | ns    |
| CV (%)       | 13,3                    | 17,7                               | 30,4  |

Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, KG: Đất ở tỉnh Kiên Giang.

### 3.4. Các thành phần dung dịch trong đất được cây hấp thụ

Cây giọt băng được biết đến là cây có khả năng sống tốt trong điều kiện môi trường khô hạn, đất bị nhiễm mặn, vì cây có khả năng tăng trưởng tối ưu với độ mặn từ 100 – 300 mM NaCl [4]. Khi nồng độ NaCl ở mức cao hơn, cây cũng có thể chịu đựng được nhưng thường chuyển sang giai đoạn phát triển sinh sản [3].

**Bảng 9. Thành phần được cây hấp thụ trên mẫu đất ở tỉnh Kiên Giang và huyện Tịnh Biên**

| STT | Các chỉ tiêu (mg/m <sup>2</sup> ) | KG     | TB     |
|-----|-----------------------------------|--------|--------|
| 1   | Cl                                | 18.512 | 13.869 |
| 2   | NO <sub>3</sub>                   | 5.624  | 3.151  |
| 3   | PO <sub>4</sub>                   | 1.157  | 2.624  |

|    |                 |        |        |
|----|-----------------|--------|--------|
| 4  | SO <sub>4</sub> | 957    | 768    |
| 5  | Na              | 14.041 | 11.010 |
| 6  | NH <sub>4</sub> | 146    | 142    |
| 7  | K               | 7.097  | 4.611  |
| 8  | Mg              | 545    | 415    |
| 9  | Ca              | 152    | 124    |
| 10 | NaCl            | 326    | 249    |

Ghi chú: TB: Đất ở huyện Tịnh Biên, KG: Đất ở tỉnh Kiên Giang.

Qua kết quả phân tích mẫu cây sau khi thu hoạch (Bảng 9) cho thấy, cây giọt băng có thể hấp thụ một số nguyên tố có trong đất, đặc biệt Cl, Na. Cây có khả năng hấp thụ NaCl trong đất nhiễm mặn ở tỉnh Kiên Giang (326 mg/m<sup>2</sup>) cao hơn ở đất



ở huyện Tịnh Biên (249 mg/m<sup>2</sup>), tương đương khoảng 3,2 và 2,5 tấn/ha. Kết quả này tương tự với kết quả nghiên cứu của Agarie và cs (2007) [4], theo đó tổng lượng Na<sup>+</sup> và Cl<sup>-</sup> là khoảng 9,5 g trong chồi (31,8% tính theo khối lượng khô) và tổng lượng ion này được loại bỏ khỏi đất nhiễm mặn ước tính là 2,38 tấn/ha. Do đó, nhờ vào các đặc tính này, các nhà khoa học trên thế giới hiện nay xem cây giọt băng như là một loại cây trồng có thể cải tạo đất.

#### 4. KẾT LUẬN

Cây giọt băng phát triển tốt nhất khi trồng đất nhiễm mặn tỉnh Kiên Giang, đất trộn với 20% tro trấu và 40% tro trấu có năng suất cao lần lượt là 212, 206, 240 g/cây. Tiếp theo là đất cát ở huyện Tịnh Biên đạt năng suất 158,6 - 170,3 g/cây. Cây giọt băng không phát triển tốt trên mẫu đất ở huyện Thoại Sơn và An Phú. Cây giọt băng có khả năng hấp thu muối 326 mg/m<sup>2</sup> đối với mẫu đất thí nghiệm ở tỉnh Kiên Giang và 249 mg/m<sup>2</sup> đất ở huyện Tịnh Biên, nên có tiềm năng xử lý sinh học đất nhiễm mặn.

Cây giọt băng cần tiếp tục trồng thử nghiệm điều kiện đồng ruộng để có thể ứng dụng trong việc cải tạo đất bị nhiễm mặn.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện với sự hỗ trợ từ Trường Đại học Saga, Nhật Bản, trong khuôn khổ dự án JICA.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thái Minh Tín, Trần Hồng Điệp, Võ Quang Minh, Vũ Văn Long (2018). Ứng dụng phân tích đa tiêu chí trong đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp ở các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, 54, 202 - 210.
2. Adams, P., Nelson, D. E., Yamada, S., Chmara, W., Jensen, R. G., Bohnert, H. J. and Griffiths, H. (1998). Growth and development of *Mesembryanthemum crystallinum* (Aizoaceae). *The New Phytologist*, 138, 171 - 190.
3. Hong, H. T. K., Trang, P. T. H., Ho, T.-T., Dang, J., Sato, R., Yoshida, K., Silaguntuti, P. and Agarie, S. (2024). Reproductive growth characteristics

of *Mesembryanthemum crystallinum* L. in high-salinity stress conditions. *Scientia Horticulturae*, 331, 269 - 277.

4. Agarie, S., Shimoda, T., Shimizu, Y., Baumann, K., Sunagawa, H., Kondo, A., Ueno, O., Nakahara, T., Nose, A. and Cushman, J. C. (2007). Salt tolerance, salt accumulation and ionic homeostasis in an epidermal bladder-cell-less mutant of the common ice plant *Mesembryanthemum crystallinum*. *Journal of Experimental Botany*, 58, 1957 - 1967.
5. Mndi, O., Sogoni, A., Jimoh, M. O., Wilmot, C. M., Rautenbach, F. and Laubscher, C. P. (2023). Interactive effects of salinity stress and irrigation intervals on plant growth, nutritional value and phytochemical content in *Mesembryanthemum crystallinum* L. *Agriculture*, 13, 2 - 21.
6. Supel, P., Śliwa-Cebula, M., Miszański, Z. and Kaszycki, P. (2022). Cadmium-tolerant rhizospheric bacteria of the C3/CAM intermediate semi-halophytic common ice plant (*Mesembryanthemum crystallinum* L.) grown in contaminated soils. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1 - 12
7. Śliwa-Cebula, M., Kaszycki, P., Kaczmarczyk, A., Nosek, M., Lis-Krzyścin, A. and Miszański, Z. (2020). The common ice plant (*Mesembryanthemum crystallinum* L.) phytoremediation potential for cadmium and chromate-contaminated soils. *Plants*, 9, 1 - 18.
8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6498:1999 (ISO 11261:1995). Chất lượng đất - Xác định nitơ tổng - Phương pháp Kjedahl (Kjeldahl) cải biên.
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7374:2004. Chất lượng đất - Giá trị chỉ thị về hàm lượng photpho tổng số trong đất Việt Nam.
10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8662:2011. Chất lượng đất - Phương pháp xác định kali dễ tiêu.
11. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9294:2012. Phân bón - Xác định cacbon hữu cơ tổng số bằng phương pháp Walkley - Black.
12. You, X., Park, J., Takase, M., Wada, T. and Tojo, M. (2015). First report of *Pythium*

*aphanidermatum* causing root rot on common ice plant (*Mesembryanthemum crystallinum*). *New Disease Reports*, 32, 36 - 36.

13. Winter, K. and Holtum, J. A. (2005). The effects of salinity, crassulacean acid metabolism and plant age on the carbon isotope composition of *Mesembryanthemum crystallinum* L., a halophytic C 3-CAM species. *Planta*, 222, 201 - 209.

14. Abdalla, M. A., Hanan, S., Maksoud, A. and Shanan, N. (2015). Evaluation of the growth

behavior of ice plant (*Mesembryanthemum crystallinum* L.) grown under different habitats in Egypt. *World Journal of Agricultural Sciences*, 11, 391 - 400.

15. Cha, M. -K., Park, K. S. and Cho, Y. -Y. (2016). Growth characteristics of common ice plant (*Mesembryanthemum crystallinum* L.) on nutrient solution, light intensity and planting distance in closed-type plant production system. *Journal of Bio-Environment Control*, 25, 89 - 94.

### THE EFFECTS OF DIFFERENT SOIL TYPES AND RICE HUSK ASH MIXING RATIOS ON THE GROWTH OF ICE PLANT (*Mesembryanthemum crystallinum* L.)

Pham Van Quang<sup>1</sup>, Vo Thi Xuan Tuyen<sup>1</sup>, Phan Hoang Minh<sup>2</sup>,

Duong Van Nha<sup>3</sup>, Nguyen Thi Thanh Xuan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>An Giang University, Vietnam National University Ho Chi Minh city

<sup>2</sup>Cultivation and Plant Protection Division, Thoai Son district, An Giang province

<sup>3</sup>Kien Giang University

<sup>4</sup>Mekong University

#### Summary

Saline intrusion deep into the mainland appears earlier during the dry season, more severe and increases in recent years, leading to soil salinity. Ice plant can help improve soil through its ability to absorb salt. The study aims to evaluate the effects of different soil types and rice husk ash mixing ratios on the growth of ice plant. The study was conducted in a completely randomized block design, four types of soil collected from Tinh Bien district, An Phu district, Thoai Son district, An Giang province and saline soil in An Bien district, Kien Giang province with 3 levels of soil and rice husk ash mixing (100% soil; 80% soil, 20% ash and 60% soil, 40% ash), 3 replications. The results showed that ice plant grew well on soil in Tinh Bien district, An Giang province and An Bien district, Kien Giang province in the growth process, but the yield in Kien Giang province soil was higher than that in Tinh Bien district soil in all ash-mixing treatments. On Thoai Son district and An Phu district soil, the plants grew to 50 days after sowing, then died on ash-mixed soil and 100% soil. Ice plant had a ability to absorb NaCl in saline soil in Kien Giang province (326 mg/m<sup>2</sup>), and in Tinh Bien district soil (249 mg/m<sup>2</sup>). With the above results, ice plant has the potential to biologically treat saline soil.

**Keywords:** *Soil texture, Tinh Bien, An Phu, Kien Giang, Thoai Son.*

**Ngày nhận bài:** 20/12/2024

**Ngày chuyển phản biện:** 27/12/2024

**Ngày thông qua phản biện:** 6/01/2025

**Ngày duyệt đăng:** 15/01/2025