

# ĐÁNH GIÁ NHANH MỨC ĐỘ NHIỄM MẶN CỦA ĐẤT, NƯỚC MÙA MƯA VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP HẠN CHẾ ẢNH HƯỞNG XẤU ĐẾN CÂY CẢNH QUAN

Vũ Thanh Hải, Phạm Thị Bích Phương\*

*Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

\*Tác giả liên hệ: [ptbphuong@vnua.edu.vn](mailto:ptbphuong@vnua.edu.vn)

Ngày nhận bài: 19.11.2025

Ngày chấp nhận đăng: 04.06.2026

## TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả đánh giá nhanh mức độ nhiễm mặn, pH của đất và nước khu vực dự án đô thị mới tại xã Bến Lức tỉnh Tây Ninh và dự đoán nguy cơ ảnh hưởng xấu đến cây cảnh quan. Các mẫu nước và đất đại diện đã được thu thập để xác định độ dẫn điện (EC) và giá trị pH; đồng thời, các loài cây cảnh quan tiềm năng trong và gần khu vực dự án đô thị cũng được tiến hành khảo sát. Kết quả đo độ mặn của nước mặt thể hiện qua chỉ số EC dao động từ 316-2.209  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; trong khi độ mặn của đất ở mức trung bình đến không nhiễm mặn với  $\text{EC}_{\text{dc}}$  dịch chiết đất từ 204-1.676  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Đất và nước tại khu vực dự án có nguy cơ ảnh hưởng xấu đến cây cảnh quan nếu không có biện pháp kỹ thuật tác động phù hợp; dự đoán nguy cơ sẽ ở mức cao hơn khi chuyển sang mùa khô do trùng hợp với thời gian nguồn nước từ sông Vàm Cỏ Đông bị nhiễm mặn. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu đã đề xuất giải pháp kỹ thuật và loại cây xanh phù hợp để hạn chế tác động tiêu cực của mặn đến cây cảnh quan trong khu vực khi các công trình mới sẽ xây dựng.

Từ khóa: Rửa mặn, khôi phục đất nhiễm mặn, độ dẫn điện (EC), cây chịu mặn.

## Quick Assessment of Soil, Water Salinity Levels in Rainy Season and Proposal of Technical Solutions for Limitation of Nigative Effects on Landscape Plants

## ABSTRACT

This paper presents the results of a quick survey assessing soil and water salinity and pH levels in a new urban project area of Ben Luc commune Tay Ninh province and forecasts the potential adverse impacts on landscape plants. Representative water and soil samples were collected to determine electrical conductivity (EC) and pH values; at the same time, potential landscape plant species in and near the urban project area were also surveyed. The results of EC index indicated that surface water salinity ranged from 316 to 2,209  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , while soil salinity was classified as medium to non-saline, with soil extraction  $\text{EC}_{\text{dc}}$  ranging from 204 to 1,676  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . The soil and water conditions in the study area indicated a potential risk to landscape plants if no adaptation technical interventions will be applied, higher risks was anticipated during the dry season when salinity intrusion from the Vam Co Dong River increased. Based on these findings, technical solutions and appropriate plant species have been proposed to mitigate the negative effects of salinity on landscape growth in the context of planned future construction and development in this area.

Keywords: Salty wash, saline soil conservation, electrical conductivity (EC), salt-tolerant plant.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất nhiễm mặn là một vấn đề nghiêm trọng đối với cây nông nghiệp, cây cảnh quan đô thị ở nhiều vùng ven biển và đồng bằng có mặn xâm nhập. Vùng đất dọc cửa sông Vàm Cỏ bị xâm nhập mặn tích lũy từ biển vào và ảnh hưởng

xấu của mặn đối với cây càng nghiêm trọng hơn vào mùa khô, khi lượng mưa thấp kết hợp với số giờ nắng cao và mùa gió chướng (Nguyễn Thị Phương, 2002). Vùng đất thuộc Bến Lức - Tây Ninh có nền nhiệt độ cao đều quanh năm, mưa tập trung từ tháng 5 tới tháng 10 chiếm 85% tổng lượng mưa trong năm. Tháng 2 và 3 là thời

Đánh giá nhanh mức độ nhiễm mặn của đất, nước mùa mưa và đề xuất giải pháp hạn chế ảnh hưởng xấu đến cây cảnh quan

gian có số giờ nắng cao nhất trong mùa khô lại trùng với thời gian xảy ra nhiễm mặn hàng năm từ biển Đông vào sông Vàm Cỏ Đông. Điều này tạo thêm thách thức cho việc trồng và duy trì cây cảnh quan cho những khu đô thị mới khi tiến hành đào đắp những tầng đất nhiễm mặn dưới lòng đất lên bề mặt.

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng đất và nước nhiễm mặn có thể gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sinh trưởng, năng suất cây trồng, giảm sự đa dạng sinh học và gây chết thực vật (Mohammad & cs., 2018). Theo tổng kết của Nawaz & cs. (2013), hàm lượng muối cao làm giảm hoạt động của enzyme và ảnh hưởng xấu đến hoạt động trao đổi chất của cây trồng, giảm hiệu suất quang hợp do đóng kín khí khổng, hạn chế trao đổi khí CO<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>, giảm khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng thiết yếu như kali, canxi và magiê dẫn đến suy giảm sức sống và năng suất cây trồng.

Mỗi loại cây trồng có khả năng thích nghi với điều kiện nhiễm mặn khác nhau của đất và nước; việc sử dụng những cây đã sống và thích nghi ở địa phương thuộc vùng nhiễm mặn sẽ giảm nguy cơ cây bị tổn thương và giảm chi phí duy trì. Khu đất chuẩn bị thực hiện dự án đô thị mới, trước đây người dân địa phương khi canh tác lúa vụ 3 (vụ Đông Xuân) đã dùng nguồn nước nhiễm mặn từ sông Bến Lức nên gây ra nhiễm mặn đất ở một số vùng thuộc xã Bến Lức. Về sau, lúa vụ 3 không còn được gieo trồng nữa, do không chủ động đủ nguồn nước ngọt. Nghiên cứu này nhằm đánh giá nhanh mức độ nhiễm mặn của đất và nước, loại cây có tiềm năng sử dụng trong trang trí cảnh quan khu dự án đô thị mới thuộc xã Bến Lức tỉnh Tây Ninh, đồng thời đề xuất giải pháp kỹ thuật nhằm giảm thiểu ảnh hưởng xấu của mặn đối với loại cây này.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Dự án đô thị mới tại xã Bến Lức, tỉnh Tây Ninh có quy mô hơn 200ha, với hiện trạng bề mặt gồm đất trồng lúa, vườn cây, các gò đất nhỏ và hệ thống mương ao nội đồng. Nhằm đánh giá các chỉ tiêu thổ nhưỡng và thủy văn, các mẫu đất và nước đại diện tại đây đã được thu thập vào ngày 4-5/7/2025 theo phương pháp đường chéo 5 điểm, đáp ứng các tiêu chuẩn quốc gia bao gồm TCVN 7538-2:2005, TCVN 6663-11:2011, TCVN 6663-6:2018 và TCVN 6663-4:2020.

Chỉ số độ dẫn điện (EC,  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) được sử dụng để đánh giá nhanh độ mặn của nước và đất, với tỷ lệ quy đổi tương ứng là  $1.000 \mu\text{S}/\text{cm} = 0,064\%$  (Dellavalle, 1992; Daryl, 2009; Dennis & Kevin, 2017; Nguyễn Tân Xuân Tùng, 2025).

*Mẫu nước:* mẫu 1: nước giếng khoan của người dân có độ sâu > 50m, nước được bơm xả bỏ 3 phút và tiến hành lấy nước 1 lần đầy 1 chai nhựa thể tích 0,5 lít, thực hiện 3 lần, 3 mẫu nước được trộn đều để thực hiện phép đo (TCVN 6663-11:2011); mẫu 2: nước ruộng lúa, lấy ở ruộng đã đưa nước vào ổn định tối thiểu 5 ngày, nước trong thể hiện không bị xáo trộn, lấy nước ở vị trí tầng giữa tính từ mặt nước xuống đáy và ngập dụng cụ lấy mẫu, nước đựng trong chai nhựa 0,5 lít và lắc đều; mẫu 5: nước ao tù (TCVN 6663-4:2020); mẫu 3: nước sông Bến Lức, mẫu 6: nước trong mương ven dự án; mẫu 7: nước trong mương trong khu vực dự án lấy mẫu nước ở tầng giữa vị trí ngập sâu dụng cụ lấy mẫu theo TCVN 6663-6:2018. Mỗi mẫu nước được lấy với thể tích 0,5 lít vào chai nhựa sạch. Tiếp theo, các chỉ tiêu EC ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) và pH được đo trực tiếp 3 lần bằng máy Hanna HI2550 (có bù nhiệt tự động).

**Bảng 1. Mức độ mặn của đất quy đổi từ dịch chiết đất theo tỷ lệ thể tích đất : nước là 1:2**

Mức độ mặn của đất	EC dịch chiết đất ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
Không mặn	< 400
Mặn rất thấp	400-800
Mặn thấp	810-1.200
Mặn trung bình	1.210-1.600
Mặn khá	1.610-3.200
Mặn cao	> 3.200

*Nguồn: Dellavalle (1992).*

*Mẫu đất và chiết dịch mẫu đất:*

Gồm mẫu 1: đất trong đê gần bờ sông Bến Lức, đào sâu 1m; mẫu 2: đất ruộng lúa, đào sâu 0,3m; mẫu 3: đất ruộng lúa, đào sâu 1m; mẫu 4: đất ruộng lúa, đào sâu 2m; mẫu 5: đất vườn gần ao tù, đào sâu 0,3m; mẫu 6: đất gò giữa đồng lúa, đào sâu 1m; mẫu 7: đất bờ mương dẫn nước ven khu vực dự án, đào sâu 1m; mẫu 8: đất bờ mương dẫn nước khu trung tâm dự án, đào sâu 1m.

Mẫu đất tại mỗi điểm được lấy 1kg ở độ sâu 0,3m hoặc 1m và cho vào túi nylon sạch (đây là độ sâu mà rễ cây phân bố chủ yếu và có khả năng ăn sâu). Đất được phơi khô trong bóng râm, nghiền nhỏ và sàng qua mắt sàng 2mm.

Dịch chiết từ mẫu đất: đất và nước cất sử dụng theo tỷ lệ thể tích 1:2. 50ml đất được lấy vào cốc sạch. 100ml nước cất được thêm vào cốc và khuấy đều liên tục trong 15 phút bằng dụng cụ đồng hoá mẫu để muối trong đất tan tối đa trong nước cất. Mẫu được để lắng trong 30 phút sẽ phân tầng lỏng và rắn. Phần chất lỏng là dịch chiết từ đất được lọc qua giấy lọc và tiến hành đo chỉ tiêu  $EC_{dc}$  ( $\mu S/cm$ ) bằng máy Hanna HI2550 với 3 lần lặp lại.  $EC_d$  ( $\mu S/cm$ ) của đất quy đổi bằng  $EC_{dc} \times 4$

Quy trình chuẩn bị dịch chiết từ mẫu đất được thực hiện theo tỷ lệ thể tích đất và nước cất là 1:2. Đầu tiên, 50ml đất được cho vào cốc thủy tinh, sau đó thêm tiếp 100ml nước cất và tiến hành khuấy trộn liên tục trong 15 phút bằng thiết bị đồng hóa mẫu nhằm tối đa hóa khả năng hòa tan của muối. Hỗn hợp sau đó được để lắng trong 30 phút nhằm phân tách hoàn toàn hai pha lỏng và rắn. Phần dịch chiết (pha lỏng) được thu hồi bằng cách lọc qua giấy lọc để tiến hành đo chỉ số độ dẫn điện ( $EC_{dc}$ , đơn vị:  $\mu S/cm$ ) bằng máy đo Hanna HI2550; mỗi mẫu được thực hiện lặp lại 3 lần để lấy giá trị trung bình. Cuối cùng, giá trị độ dẫn điện thực tế của đất ( $EC_d$ ) được quy đổi từ giá trị của dịch chiết theo hệ số công thức:  $EC_d = EC_{dc} \times 4$  (Dennis & Kevin, 2017; Dellavalle, 1992; Daryl, 2009)

*Khảo sát cây cảnh quan bản địa xuất hiện trên khu vực dự án và vùng lân cận có tiềm năng làm cây cảnh quan:*

Kết quả quan sát thực địa đã xác nhận sự hiện diện của các loài cây cảnh quan có thể

trạng sinh trưởng tốt (biểu hiện qua tán lá phát triển ổn định và không có dấu hiệu sâu bệnh nghiêm trọng). Đây là những đối tượng có tiềm năng ứng dụng cao trong việc trang trí cảnh quan tại khu đô thị mới và vùng phụ cận. Trong đó, cây có tại các vị trí khảo sát gồm (1) Kênh nội đồng của cánh đồng lúa; (2) Đường liên thôn bao quanh khu vực dự án; (3) Nhà dân; (4) Ven sông Vàm Cỏ Đông; (5) Đường giao thông xã, huyện; (6) Công viên Happy Land.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Nguồn nhiễm mặn và tình hình chung về canh tác cây trồng

Khu đất dự án đô thị mới tại xã Bến Lức, tỉnh Tây Ninh là vùng canh tác lúa nước truyền thống. Đặc điểm thổ nhưỡng tại đây là đất phù sa không được bồi đắp hàng năm, hiện đang trong tình trạng bị chua và nhiễm mặn. Đối với hoạt động sản xuất trồng trọt, nguồn nước tưới chính được dẫn từ sông Vàm Cỏ Đông thông qua hệ thống sông Bến Lức.

Kết quả khảo sát thực tế người dân tại địa bàn cho thấy điều kiện đất và nước tưới bề mặt ở vùng Bến Lức - Tây Ninh đáp ứng tốt yêu cầu trồng cây xanh trong mùa mưa (từ tháng 6 đến tháng 12). Ngược lại, do chịu ảnh hưởng bởi hiện tượng xâm nhập mặn trên sông Vàm Cỏ Đông vào mùa khô (từ tháng 1 đến tháng 4), nguồn nước tưới tại đây trở nên hạn chế đối với sự phát triển của cây trồng. Khảo sát cho thấy, nồng độ mặn có sự khác biệt rõ rệt tùy thuộc vào chế độ mưa và đặc điểm khí hậu hàng năm. Theo số liệu Chi cục Phát triển nông thôn và Thủy lợi (2024) độ mặn đo tại cống Rạch Chanh - Bến Lức vào 2/5/2024 đạt 0,74%, cao hơn cùng kỳ năm 2023 và 2020 lần lượt là 0,62% và 0,07%. Trước đây, việc sử dụng nguồn nước này để canh tác lúa vụ 3 (vụ Đông Xuân) của người dân địa phương đã gây ra tình trạng nhiễm mặn đất tại một số khu vực thuộc Bến Lức. Do không chủ động được nguồn nước ngọt, hoạt động canh tác vụ lúa này hiện đã bị dừng. Nhằm kiểm soát hiện tượng xâm nhập mặn từ sông Vàm Cỏ Đông, hệ thống cửa cống từ sông Bến Lức dẫn vào các kênh nội đồng sẽ được đóng lại khi nồng

Đánh giá nhanh mức độ nhiễm mặn của đất, nước mùa mưa và đề xuất giải pháp hạn chế ảnh hưởng xấu đến cây cảnh quan

độ mặn vượt quá ngưỡng cho phép. Giải pháp này giúp ngăn ngừa tác động tiêu cực của nước mặn đến cây trồng; tuy nhiên, trong thời gian đóng cống, nguồn nước tưới hoàn toàn phụ thuộc vào lượng nước ngọt lưu trữ giới hạn trong lòng kênh mương nội đồng. Do đó, đối với các dự án có nhu cầu sử dụng nước ngọt quy mô lớn để duy trì hệ thống cây cảnh quan vào mùa khô, việc xây dựng các phương án dự trữ bổ sung như hồ nhân tạo, giếng khoan địa chất hoặc khai thác từ các nguồn sông ngọt lân cận là cần thiết.

### 3.2. Kết quả khảo sát mẫu nước

Số liệu tại bảng 2 chỉ ra rằng, vào ngày 4/7/2023, các mẫu nước giếng khoan, nước sông Bến Lức, nước mương và nước ruộng lúa (có nguồn gốc từ sông Bến Lức) đều không bị nhiễm mặn nhưng được phân loại vào nhóm nước lợ. Trong khi đó, nguồn nước tại đáy hố đào (mẫu số 4 và 5) ghi nhận tình trạng nhiễm mặn với giá trị EC lần lượt là 1.607  $\mu\text{S}/\text{cm}$  và 2.209  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (tương ứng với độ mặn 0,1% và 0,14%). Tương tự, mẫu nước ao tù (mẫu số 6) cũng có chỉ số EC đạt 1.734  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (độ mặn 0,11%). Kết quả này chứng minh hiện tượng nhiễm mặn xảy ra cục bộ tại các khu vực ao tù lâu ngày và ở tầng đất sâu 2m, với nguồn phát thải mặn chủ yếu do lượng muối tích tụ sẵn trong đất. Xét về đặc tính sinh học của hệ thực vật, nhóm cây cảnh quan thông thường có bộ rễ tập trung chủ yếu ở tầng đất mặt từ 0-0,3m. Đối với các loài cây thân gỗ lớn, hệ rễ có xu hướng phân bố sâu hơn trong khoảng từ 0-1m, mặc dù chiều sâu rễ thực tế có thể biến động sâu hơn tùy thuộc vào mực

nước ngầm tại khu vực (Vũ Thanh Hải & cs., 2022, Phạm Thị Minh Phượng & cs., 2024).

Giá trị pH của nguồn nước tại các vị trí ao tù hoặc mương ven khu vực dự án đạt mức thấp ( $\leq 4,0$ ), gây ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình sinh trưởng và phát triển của hệ thực vật. Chỉ số pH thấp này phản ánh khả năng hòa tan cao của các hợp chất hòa tan có nguồn gốc từ nền đất phèn (đất có độ chua cao).

Đối với kỹ thuật tưới gốc (tưới nước trực tiếp vào đất, vùng rễ) hoặc hoạt động rửa mặn, độ dẫn điện của nước tưới cần đạt ngưỡng giới hạn EC  $\sim 1.500 \mu\text{S}/\text{cm}$  (tương đương nồng độ mặn dưới  $< 0,1\%$ ), và đạt mức tối ưu khi chỉ số này ở mức EC  $\sim 1.000 \mu\text{S}/\text{cm}$  ( $\leq 0,075\%$ ). Riêng đối với phương pháp tưới phun mưa (ướt lá), nguồn nước tưới phải kiểm soát độ mặn ở mức thấp hơn, với giá trị EC  $\sim 500 \mu\text{S}/\text{cm}$  ( $< 0,032\%$ ) nhằm tránh gây cháy lá.

Tác động của độ dẫn điện (EC) trong nước tưới đối với sự sinh trưởng của thực vật được phân định theo các ngưỡng giá trị cụ thể. Khi nguồn nước tưới gốc có chỉ số EC  $< 1.000 \mu\text{S}/\text{cm}$ , sự phát triển của hầu hết các loài cây trồng đều không bị ảnh hưởng tiêu cực. Trong khoảng giá trị EC từ 1.000 đến  $< 2.000 \mu\text{S}/\text{cm}$ , nguồn nước này vẫn đảm bảo an toàn cho nhóm cây có khả năng chịu mặn ở mức trung bình. Đối với EC trong khoảng 2.000-4.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , tình trạng nhiễm mặn bắt đầu gây tác động xấu đến các loài cây mẫn cảm, nhưng vẫn nằm trong giới hạn ít nguy hại đối với nhóm cây chịu mặn trung bình (Mohammad & cs., 2018).

**Bảng 2. Kết quả đo mẫu nước khu vực liên quan đến dự án đô thị mới ngày 04/07/2023**

Mẫu	Mô tả vị trí lấy mẫu nước	pH	EC ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Mức độ nhiễm mặn
1	Giếng khoan của dân	6,8 $\pm$ 0,07	316 $\pm$ 2,4	Không mặn
3	Sông Bến Lức	6,4 $\pm$ 0,02	896 $\pm$ 5,17	Không mặn
2	Ruộng lúa	4,0 $\pm$ 0,03	992 $\pm$ 3,18	Không mặn
4	Đáy hố đào ruộng lúa sâu 1m	5,2 $\pm$ 0,10	1607 $\pm$ 6,12	Nhiễm mặn
5	Đáy hố đào ruộng lúa sâu 2m	5,1 $\pm$ 0,06	2209 $\pm$ 3,18	Nhiễm mặn
6	Ao tù	3,9 $\pm$ 0,05	1734 $\pm$ 4,73	Nhiễm mặn
7	Mương ven dự án	3,6 $\pm$ 0,06	1069 $\pm$ 5,04	Không mặn
8	Mương trong khu dự án	6,1 $\pm$ 0,05	647 $\pm$ 2,19	Không mặn

**Bảng 3. Kết quả đo mẫu đất khu vực liên quan đến dự án lấy ngày 04-05/07/2023**

Mô tả	pH	EC <sub>dc</sub> dịch chiết đất (μS/cm)	Mức độ nhiễm mặn theo EC <sub>dc</sub>	EC <sub>d</sub> đất quy đổi (μS/cm)
Đất trong đê gần bờ sông Bến Lức đào sâu 1m	1,9 ± 0,05	1.000 ± 5,57	Thấp	4.000 ± 22,27
Đất ruộng lúa, đào sâu 0,3m	4,7 ± 0,04	204 ± 3,65	Không mặn	818 ± 14,62
Đất ruộng lúa, đào sâu 1m	5,0 ± 0,03	1.420 ± 6,03	Trung bình	5.680 ± 24,11
Đất ruộng lúa, đào sâu 2m	4,5 ± 0,06	1.392 ± 2,89	Trung bình	5.568 ± 11,55
Đất vườn gần ao tù, đào sâu 0,3m	4,0 ± 0,03	451 ± 3,61	Rất thấp	1.804 ± 14,42
Gò đất giữa đồng, đào sâu 1m	3,8 ± 0,03	328 ± 3,51	Không mặn	1.312 ± 14,05
Đất bờ mương ven dự án, đào sâu 1m	3,7 ± 0,02	350 ± 1,73	Không mặn	1.400 ± 6,93
Đất bờ mương trung tâm khu dự án, đào sâu 1m	2,1 ± 0,04	1.676 ± 3,61	Khá	6.704 ± 14,42

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, hiện tượng nhiễm mặn có xu hướng gia tăng cục bộ tại các khu vực nước tù đọng và tầng nước sâu, nguyên nhân sơ bộ do lượng muối tích tụ từ các năm trước hòa tan dần vào pha lỏng. Do đó, việc xây dựng và triển khai các biện pháp quản lý nguồn nước hiệu quả là cần thiết nhằm ngăn ngừa sự trầm trọng của tình trạng mặn hóa đất và nước khi bước vào mùa khô.

### 3.3. Kết quả khảo sát mẫu đất

Các loại muối hòa tan phổ biến trong đất mặn bao gồm NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, CaSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, NaHCO<sub>3</sub>. Mức độ nhiễm mặn của đất trong nghiên cứu này được phân loại dựa trên chỉ số độ dẫn điện của dịch chiết đất theo tỷ lệ thể tích đất và nước là 1:2 (Dellavalle, 1992) (Bảng 1). Đối chiếu số liệu tại bảng 3 cho thấy, giá trị EC<sub>dc</sub> dịch chiết đất khu vực dự án dao động 204-1.420 μS/cm, tương ứng với mức từ không nhiễm mặn đến nhiễm mặn ở mức độ trung bình. Riêng mẫu đất số 8 tại trung tâm khu vực dự án ghi nhận mức độ nhiễm mặn khá rõ rệt với giá trị EC<sub>d</sub> 1.676 μS/cm.

Nhìn chung, nền đất tại khu vực quy hoạch dự án có nguy cơ thấp gây tác động tiêu cực đến sự sinh trưởng của cây xanh. Về chỉ số độ chua, giá trị pH của đất dao động trong khoảng 1,9-5,0. Đây là mức thấp và rất thấp, có khả năng gây ức chế nghiêm trọng đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng theo QCVN 08:2023/BTNMT. Các mẫu số 1, 5, 6, 7 và 8 đều ghi nhận giá trị pH ≤ 4,0. Nghiêm trọng hơn, tại vị trí mẫu số 1 và số 8, chỉ số pH giảm sâu xuống lần lượt là 1,9 và 2,1 đi kèm EC<sub>d</sub> cao

4.000 và 6.704 μS/cm. Hiện tượng đồng xuất hiện này là minh chứng rõ rệt cho thấy nền đất của khu vực dự án đang chịu tác động song song của hiện tượng phèn hóa và mặn hóa. Do đó, cây xanh tại đây không chỉ chịu ảnh hưởng bất lợi từ các ion gây mặn mà còn đối mặt với ion gây độc như Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>... (Nguyễn Tân Xuân Tùng & cs., 2023).

Sự kết hợp giữa chỉ số pH thấp và tình trạng nhiễm mặn là nguyên nhân trực tiếp làm suy giảm khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng của hệ thực vật. Do đó, các khu vực ghi nhận nồng độ mặn cao cần được giám sát chặt chẽ nhằm đưa ra những điều chỉnh kỹ thuật kịp thời. Việc thực hiện đồng bộ các biện pháp cải tạo lý - hóa hóa môi trường đất và nguồn nước sẽ góp phần tối ưu hóa điều kiện sinh trưởng, từ đó nâng cao chất lượng phát triển của hệ thống cây cảnh quan tại các khu đô thị mới.

### 3.4. Kết quả khảo sát loài cây có tiềm năng ứng dụng trang trí cảnh quan

Kết quả điều tra thực địa đã ghi nhận 46 loài thực vật hiện diện tại khu vực dự án Happy Land và vùng lân cận, bao gồm các loài mọc hoang dại và các loài được sử dụng trong trang trí cảnh quan (Bảng 4). Về phân nhóm cây tại đây bao gồm 16 loài cây thân gỗ, 14 loài cây bụi, 8 loài cây thân thảo, 3 loài có thân ngầm, 3 loài dây leo và 1 loài thân hành. Phần lớn các loài cây này đang được ứng dụng trong trang trí cảnh quan và đều thể hiện khả năng sinh trưởng, phát triển tốt ngoài tự nhiên. Thực trạng này là minh chứng cho khả năng thích nghi cao của các loài thực vật đối với điều kiện khí hậu, thủy văn và thổ nhưỡng tại địa phương.

Đánh giá nhanh mức độ nhiễm mặn của đất, nước mùa mưa và đề xuất giải pháp hạn chế ảnh hưởng xấu đến cây cảnh quan

**Bảng 4. Danh mục các loài cây cảnh quan tiềm năng khu vực dự án và lân cận**

Tên cây	Tên khoa học	Dạng cây	Vị trí cây	Tiềm năng cây cảnh quan
Ác ó	<i>Acanthaceae</i>	Bụi	Đường giao thông, công viên	Cây trồng thảm, bó vỉa
Bạch trạng	<i>Cordia latifolia</i>	Gỗ	Nhà dân	Cây bóng mát
Bần chua	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Gỗ	Kênh nội đồng, ven sông	Cây trang trí
Bằng lăng	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Gỗ	Đường giao thông	Cây bóng mát
Bình bát	<i>Annona glabra</i>	Bụi	Kênh nội đồng, ven sông	Cây trang trí
Bồ cu vẽ	<i>Breynia fruticosa</i> (L.) Hook. F.	Bụi	Kênh nội đồng	Cây trang trí
Búi cây	<i>Mastixia arborea</i> (Wight) C.B. Clarke	Gỗ	Kênh nội đồng	Cây trang trí
Bướm bạc	<i>Mussaenda frondosa</i>	Bụi	Nhà dân	Cây trang trí
Cỏ hồng nhung	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	Thân thảo	Đường liên thôn	Cây trang trí
Cỏ mật lông	<i>Chloris barbata</i> (L.) Sw.	Thân thảo	Đường liên thôn	Cây trang trí
Cỏ mũ	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Thân thảo	Đường liên thôn	Cây trang trí
Cói	<i>Cyperus malaccensis</i> L.	Thân ngầm	Kênh nội đồng, ven sông	Cây trang trí
Chưng bầu	<i>Combretum parviflorum</i> Reich, ex DC.	Gỗ	Kênh nội đồng	Cây trang trí
Cúc mũi	<i>Tridax procumbens</i> L.	Thân thảo	Đường liên thôn, kênh nội đồng	Cây trang trí
Dâm bụt	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Bụi	Nhà dân	Cây hàng rào
Dừa	<i>Cocos nucifera</i>	Gỗ	Nhà dân	Cây bóng mát
Dừa nước	<i>Nypa fruticans</i>	Thân ngầm	Ven sông	Cây trang trí
Đậu biếc	<i>Clitoria ternatea</i> L.	Dây leo	Đường liên thôn	Cây hàng rào
Đậu tím	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Thân thảo	Đường liên thôn	Cây hàng rào
Hoa giấy	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bụi	Nhà dân, công viên	Cây trang trí
Huyết dụ	<i>Cordyline terminalis</i>	Bụi	Công viên	Cây trồng thảm, bó vỉa
Mai chiếu thủy	<i>Wrightia religiosa</i> (Teijsm. et Binn.) Hook.f.	Bụi	Nhà dân	Cây hàng rào
Mai vàng	<i>Ochna integerrima</i> (Lour.) Merr.	Bụi	Nhà dân	Cây trang trí
Mẫu đơn	<i>Ixora coccinea</i>	Bụi	Nhà dân	Cây hàng rào
Mua	<i>Melastoma candidum</i> L.	Bụi	Kênh nội đồng	Cây trang trí
Nỏ	<i>Ruellia tuberosa</i> L. ( <i>Acanthaceae</i> )	Thân thảo	Đường liên thôn, kênh nội đồng	Cây trang trí
Nhàu	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Gỗ	Đường liên thôn	Cây bóng mát
Phượng đỏ	<i>Delonix regia</i>	Gỗ	Đường liên thôn	Cây trang trí, cây bóng mát
Ráng nước	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Thân ngầm	Kênh nội đồng, ven sông	Cây trang trí
Riềng tía	<i>Alpinia purpurata</i>	Thân thảo	Công viên	Cây trang trí
Sala	<i>Shorea robusta</i>	Gỗ	Đường giao thông	Cây bóng mát
Sanh	<i>Ficus benjamina</i> L.	Gỗ	Kênh nội đồng, nhà dân, công viên	Cây cảnh, cây bóng mát
Sa kê	<i>Artocarpus altilis</i>	Gỗ	Nhà dân, công viên	Cây bóng mát
Sộp	<i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq.	Gỗ	Đường liên thôn, công viên	Cây bóng mát

Tên cây	Tên khoa học	Dạng cây	Vị trí cây	Tiềm năng cây cảnh quan
Sơ ri	<i>Malpighia glabra</i> L.	Bụi	Kênh nội đồng	Cây cảnh
Sứ đại hoa trắng	<i>Plumeria obtusa</i> L.	Gỗ	Nhà dân, đường giao thông	Cây trang trí
Sử quân tử	<i>Combretum indicum</i> (L.) DeFilipps	Dây leo	Nhà dân	Cây trang trí
Sương sâm	<i>Tiliacora triandra</i>	Dây leo	Nhà dân	Cây hàng rào
Thì là đại	<i>Eupatorium capillifolium</i> Waldst. & Kit.	Thân thảo	Công viên	Cây trang trí
Tra	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Bụi	Kênh nội đồng, ven sông	Cây trang trí
Tràm	<i>Melaleuca cajuputi</i>	Gỗ	Kênh nội đồng, ven sông	Cây bóng mát
Trâm	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Gỗ	Kênh nội đồng	Cây trang trí
Tre vàng	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gỗ	Nhà dân, công viên	Cây trang trí
Trinh nữ hoàng cung	<i>Crinum latifolium</i> L.	Thân hành	Đường liên thôn	Cây trang trí
Tuyết sơn phi hồng	<i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland.) I.M.Johnst.	Bụi	Công viên	Cây trang trí
Xoài	<i>Mangifera indica</i> L.	Gỗ	Nhiều nơi	Cây bóng mát

Nguồn: Phạm Thị Bích Phương & Vũ Thanh Hải (2025).

Việc lựa chọn các loài thực vật chịu mặn góp phần tối ưu hóa chi phí duy trì, đồng thời nâng cao khả năng chống chịu và phục hồi của hệ thống cây xanh trong hệ sinh thái cảnh quan.

### 3.5. Thảo luận về nguy cơ ảnh hưởng xấu của đất, nước nhiễm mặn, chua đến cây cảnh quan tiềm năng và đề xuất biện pháp khắc phục

*Nguy cơ ảnh hưởng xấu của đất, nước nhiễm mặn và chua đến cây cảnh quan tiềm năng*

Trong điều kiện môi trường đất và nước bị nhiễm mặn, nhiễm chua (phèn), chỉ số pH thấp sẽ kích thích sự gia tăng hàm lượng các ion tự do  $Al^{3+}$  và  $Fe^{2+}$ , từ đó gây ra hiện tượng ức chế quá trình hấp thu photpho (P) của cây trồng. Đồng thời, sự kết hợp giữa các ion  $SO_4^{2-}$  và  $Ca^{2+}$  tạo ra  $CaSO_4$  tạo thành hợp chất kết tủa  $CaSO_4$  làm suy giảm hàm lượng  $Ca^{2+}$  hữu dụng trong đất. Trên bề mặt các hạt keo đất, sự hiện diện của các ion  $Na^+$  và  $Cl^-$  tạo ra cơ chế cạnh tranh ion gay gắt với các thành phần dinh dưỡng thiết yếu như  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ , gây cản trở nghiêm trọng đến khả năng hấp thụ của bộ rễ (Nguyễn Tân Xuân Tùng & cs., 2023). Ảnh hưởng từ độc tính phèn tiềm tàng do khoáng vật pyrit ( $FeS_2$ )

sẽ được phân tích độc lập trong một nghiên cứu chuyên sâu khác.

Nhằm giảm thiểu các tác động bất lợi từ sự tích lũy muối mặn và độc chất phèn, quy trình đào đắp ao hồ trong khu vực dự án cần tiến hành phân tách riêng biệt hai tầng đất trước khi đưa vào tái sử dụng để trồng cây. Lớp đất mặt (0-1m) có thể được sử dụng để trồng cây nếu áp dụng đồng bộ các giải pháp kỹ thuật phụ trợ như: duy trì độ ẩm bằng nguồn nước ngọt, bón vôi kết hợp bổ sung phân hữu cơ và các dòng phân bón vô cơ có chỉ số muối thấp. Trái lại, lớp đất ở độ sâu từ 1-2m không được phép sử dụng để canh tác trực tiếp; tầng đất này bắt buộc phải qua xử lý bằng vôi và trải qua quá trình rửa mặn tự nhiên sau ít nhất một mùa mưa trước khi tiến hành trồng cây.

Nguồn nước phát sinh trực tiếp từ hoạt động đào hồ tại các phân khu dự án không đạt tiêu chuẩn để tưới cho cây cảnh quan do hiện tượng phát tán muối từ keo đất vào pha lỏng. Do đó, việc dẫn nguồn nước ngọt bổ sung từ sông Bến Lức vào hệ thống hồ dự án là cần thiết nhằm pha loãng và hạ thấp nồng độ mặn. Ngưỡng độ dẫn điện của nước tưới gốc an toàn cho vùng rễ được xác định ở mức  $EC \sim 1.500 \mu S/cm$ . Đối với hình

Đánh giá nhanh mức độ nhiễm mặn của đất, nước mùa mưa và đề xuất giải pháp hạn chế ảnh hưởng xấu đến cây cảnh quan

thức tưới phun mưa (ướt lá), nguồn nước tưới cần được kiểm soát nghiêm ngặt ở ngưỡng EC ~ 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  nhằm ngăn ngừa hiện tượng tấp lá và cháy phiến lá (Mayer & cs., 2005). Nghiên cứu thực tế cũng cho thấy, một số loài thực vật mẫn cảm với độ mặn (như cây bông, hoa hướng dương) sẽ xuất hiện triệu chứng cháy lá khi áp dụng phương pháp tưới phun bằng nguồn nước có hàm lượng  $\text{Na}^+$  140  $\mu\text{S}/\text{cm}$  hoặc  $\text{Cl}^-$  210  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Mohammad & cs., 2018).

*Đề xuất biện pháp hạn chế ảnh hưởng xấu của mặn và thiếu nước đến cây trồng*

Khảo sát thực địa cho thấy, lớp đất mặt ở độ < 1m trong khu vực dự án có cấu trúc đất thịt, đặc trưng bởi màu sẫm đến đen, tạo điều kiện thuận lợi cho sự sinh trưởng ban đầu của thực vật. Trái lại, tầng đất ở độ sâu từ 1-2m thuộc loại đất thịt nặng hoặc đất có hàm lượng sét cao. Do đó, tầng đất sâu này không phù hợp để trồng cây trực tiếp ngay sau khi đào lên, mà nên được ưu tiên định hướng cho các mục đích kỹ thuật khác như san lấp nền móng hoặc đắp bồi cảnh quan.

Trong trường hợp bắt buộc phải sử dụng lớp đất đào ở độ sâu 1-2m để trồng cây, quy trình kỹ thuật yêu cầu phải tiến hành xử lý mặn và chua bằng cách bón vôi bột với liều lượng 2 tấn/ha kết hợp với biện pháp rửa mặn liên tục. Đối với những khu vực sử dụng lớp đất mặt (độ sâu < 1m), liều lượng bón vôi ban đầu được xác định là 1 tấn/ha, và cần duy trì bón định kỳ hàng năm với định mức tương đương nhằm ổn định tính chất đất. Về mặt cơ chế, khi vôi được bổ sung vào đất mặn, các ion  $\text{Ca}^{2+}$  sẽ thay thế và giải phóng ion  $\text{Na}^+$  (tác nhân chính gây mặn) ra khỏi phức hệ hấp thu của keo đất, hỗ trợ quá trình rửa trôi muối diễn ra hiệu quả hơn. Đồng thời, vôi còn có tác dụng trung hòa các ion  $\text{H}^+$ , làm giảm độ chua và nâng cao chỉ số pH của đất. Quá trình này cũng góp phần bất hoạt độc tính của các ion  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  thông qua cơ chế kết tủa, đồng thời cung cấp nguồn canxi trực tiếp cho cây trồng (Nguyễn Tân Xuân Tùng & cs., 2023; 2025).

Về chế độ bón phân và sử dụng than sinh học, đối với tầng đất mặt < 1m, lượng cơ chất hữu cơ bổ sung cần thiết được khuyến nghị ở mức 30-40 tấn/ha. Do khu vực dự án không

thuộc diện nhiễm mặn nghiêm trọng, quy trình bón phân cho cây xanh và cây cảnh quan có thể áp dụng tương tự như các vùng đất canh tác thông thường. Tuy nhiên, do đặc thù nền đất có chỉ số pH thấp (đất chua), việc lựa chọn các dòng phân bón có tính kiềm sinh lý được ưu tiên để thay thế cho các loại phân có tính axit. Cụ thể, phân lân nung chảy được khuyến khích sử dụng thay thế cho super lân hoặc phân DAP; tương tự, đạm urê ( $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ) là lựa chọn phù hợp hơn so với đạm sulphate ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ). Ngoài ra, việc tích hợp một số chế phẩm sinh học hỗ trợ cải tạo đất mặn hoặc kích thích sinh trưởng như Bio-Fen hoặc chế phẩm thử nghiệm Mycos cũng mang lại hiệu quả tích cực (Nguyễn Thị Minh, 2025). Cuối cùng, giải pháp tăng cường sử dụng phân bón qua lá được đánh giá là tối ưu hơn so với việc tập trung bón phân trực tiếp vào nền đất đang bị tổn thương.

Than sinh học có nguồn gốc từ vỏ trấu sở hữu hàm lượng carbon cao (60-80%), giàu silic dioxide ( $\text{SiO}_2$ ) cùng các nguyên tố vi lượng, K, Mg. Do đặc tính xốp, diện tích bề mặt lớn và có tính kiềm tự nhiên (pH: 8-10), vật liệu này đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện đặc tính lý - hóa của đất. Khi được bón phối trộn cùng vôi và phân hữu cơ, than sinh học góp phần gia tăng độ xốp, tối ưu hóa khả năng mao dẫn nước, đồng thời cố định và làm giảm độc tính của các kim loại nặng. Giải pháp đồng bộ này không chỉ nâng cao năng lực giữ nước của cấu trúc đất mà còn hỗ trợ trung hòa độ pH và giảm thiểu nồng độ muối hòa tan trong dung dịch đất (Nguyen Tan Xuan Tung & Nguyen Thanh Binh, 2023; Nguyễn Tân Xuân Tùng, 2025).

Về tiêu chí lựa chọn chủng loại thực vật, quy hoạch đô thị mới cần ưu tiên nhóm cây cảnh quan có khả năng chống chịu mặn ở mức độ trung bình hoặc các loài bản địa đã qua thích nghi tốt với điều kiện sinh thái tại địa phương (Bảng 4).

Đối với phương pháp tưới, việc áp dụng các mô hình tưới tiết kiệm nước kết hợp tự động hóa được đánh giá là giải pháp tối ưu nhằm giảm thiểu chi phí nhân công. Để tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên nước trong giai đoạn mùa khô, kỹ thuật chảo bốc thoát hơi nước dạng thu

nhỏ (mini pan) cần được ứng dụng làm cơ sở khoa học để xác định chính xác thời điểm và định lượng nước tưới tối ưu (Nguyễn Tan Hưng & cs., 2018). Ngoài ra, trong suốt mùa khô, mực nước trong hệ thống hồ cảnh quan nên được chủ động duy trì ở mức thấp ( $\leq 1\text{m}$ ). Biện pháp này nhằm hạn chế tối đa nguy cơ muối hòa tan theo các mao quản đất di chuyển lên tầng đất mặt, gây ra hiện tượng mặn hóa bề mặt và làm tổn thương hệ rễ thực vật trong những giai đoạn thời tiết nắng gắt kéo dài.

#### *Bổ sung nguồn nước ngọt vào mùa khô*

Ngoài việc tận dụng tối đa nguồn nước ngọt cung cấp qua sông Bến Lức; việc tích trữ thêm nước ngọt có thể thực hiện bằng cách đào sâu thêm trong lòng hồ dự án để tăng thể tích chứa nước. Bên cạnh đó, do lượng muối tích tụ trong đất không cao nên chỉ cần đưa nước ngọt vào hồ để hòa tan, khi đo độ mặn của nước an toàn mới sử dụng tưới; trong trường hợp cần thiết có thể xả thải 1-3 lần bằng cách đưa nước ngọt đầy hồ vào mùa mưa, ngâm trong 2-3 tuần rồi xả nước đi. Vì vậy, hồ dự án không nên lót bạt HDPE nhằm giảm chi phí.

Bên cạnh việc tối ưu hóa nguồn nước cấp tự nhiên từ sông Bến Lức, công tác gia tăng dung tích trữ ngọt có thể được thực hiện thông qua giải pháp hạ thấp cao độ đáy hồ dự án nhằm mở rộng thể tích chứa. Do hàm lượng muối tích tụ trong cấu trúc đất khu vực quy hoạch không quá cao, quy trình xử lý có thể tiến hành bằng cách dẫn nước ngọt vào lòng hồ để hòa tan và pha loãng; nguồn nước này chỉ được đưa vào sử dụng cho hoạt động tưới tiêu sau khi đo chỉ số độ mặn đã đạt ngưỡng an toàn. Trong trường hợp nồng độ mặn vượt ngưỡng, quy trình thau rửa cưỡng bức từ 1-3 chu kỳ cần được áp dụng bằng cách: tích đầy nước ngọt vào lòng hồ trong mùa mưa và ngâm trong khoảng 2-3 tuần để lượng muối từ nền đáy khuếch tán vào nước, sau đó xả cạn. Từ các đặc điểm thủy văn và thổ nhưỡng trên, đối với giải pháp thiết kế hồ cảnh quan, đơn vị thi công cần cân nhắc kỹ lưỡng phương án lót bạt chống thấm HDPE. Mặc dù việc không sử dụng bạt HDPE giúp tối ưu hóa chi phí đầu tư ban đầu, song nền đáy hồ cần phải được xử lý đầm chặt hoặc áp dụng các biện pháp gia cố tầng biên (như lót sét) nhằm ngăn

ngừa hiện tượng thẩm ngược của các ion gây mặn và độc chất phèn từ các tầng đất sâu xung quanh vào lòng hồ trong suốt mùa khô.

Nguồn nước từ giếng khoan cũng có thể được sử dụng để hỗ trợ tưới vào mùa khô nhưng điểm hạn chế là trữ lượng nước ngọt có thể không cao. Mẫu nước lấy từ giếng khoan của người dân gần khu dự án đạt yêu cầu nước ngọt tưới cho cây. Tuy nhiên, do độ mặn và trữ lượng nước biến đổi phụ thuộc vào độ sâu tầng chứa, công tác khảo sát địa chất phải được thực hiện trước khi triển khai khoan giếng chính thức.

#### *Né tránh tác động bất lợi của điều kiện tự nhiên khi thi công*

Do giai đoạn mùa khô (từ tháng 1 đến tháng 4) trùng với thời kỳ sông Vàm Cỏ Đông bị xâm nhập mặn sâu, tiến độ thi công đào hồ dự án được khuyến nghị triển khai trong mùa khô và hoàn thành vào đầu mùa mưa. Phương án phân kỳ thời gian này không chỉ tạo điều kiện thuận lợi cho công tác cơ giới hóa thi công đào đắp, mà còn đảm bảo tính đồng bộ với kế hoạch trồng cây cảnh quan khi bước vào mùa mưa - giai đoạn nhu cầu cao về nước ngọt đối với cây xanh.

## 4. KẾT LUẬN

Tình trạng nhiễm mặn của đất và nước vào mùa mưa (tháng 7/2023) tại khu đô thị mới thuộc xã Bến Lức (Tây Ninh) được xác định có nguy cơ gây tác động xấu đến nhóm cây cảnh quan chịu mặn kém; xu hướng này được dự báo sẽ diễn biến nghiêm trọng hơn khi bước vào mùa khô. Mẫu đất đào sâu 0-1m ở một số điểm có  $EC_d$  đạt 818-1.804 và độ mặn tăng ở độ sâu 1-2m với  $EC_d$  đạt 1.312-6.704  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; nước ở độ sâu hố đào 1-2m và ao tù có  $EC_d$  đạt 1.607-2.209  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Việc ứng dụng danh mục 46 loài thực vật đã được tuyển chọn kết hợp với các giải pháp kỹ thuật đề xuất sẽ góp phần giảm thiểu tác động tiêu cực của hiện tượng mặn hóa đối với cây cảnh quan tại các khu đô thị mới.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Khoa học và Công nghệ (2011). Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6663-11:2011 (ISO 5667-11:2009).

Đánh giá nhanh mức độ nhiễm mặn của đất, nước mùa mưa và đề xuất giải pháp hạn chế ảnh hưởng xấu đến cây cảnh quan

- Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 11: Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2018). Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014). Chất lượng nước - lấy mẫu - phần 6: hướng dẫn lấy mẫu nước sông và suối.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2020). Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6663-4:2020 (ISO 5667-4:2016). Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 4: Hướng dẫn lấy mẫu từ các hồ tự nhiên và hồ nhân tạo.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2023). Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt QCVN 08:2023/BTNMT.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2025). Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7538-2:2005 (ISO 10381-2:2002). Chất lượng đất - Lấy mẫu - Phần 2: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu.
- Chi cục Phát triển nông thôn và Thủy lợi tỉnh Long An (2024). Tình hình chất lượng nước xâm nhập mặn trên các tuyến sông trên địa bàn tỉnh Long An. Truy cập từ <https://pctt.longan.gov.vn/tinh-hinh-chat-luong-nuoc-xam-nhap-man-tren-cac-tuyen-song-tren-dia-ban-tinh-long-an-tu-ngay-01--932794> ngày 8/2/2025.
- Daryl Warnke (2009). Recommended soil testing procedures for the Northeastern United States. Chapter 13. Recommended test procedures for greenhouse growth media. Cooperative bulletin 493: 107-108.
- Dellavalle N.B. (ed.) (1992). Determination of specific conductance in supernatant 1:2 soil:water solution. In Handbook on reference methods for soil analysis. Soil and plant analysis council, Inc. Athens, GA. 44-50.
- Dennis L. Corwin & Kevin Yemoto (2017). Methods of soil analysis. salinity: Electrical conductivity and total dissolved solids. Vol. 2, 16 pages.
- Mayer X.M., Ruprecht J.K. & Bari M.A. (2005). Stream salinity status and trends in south-west Western Australia, Department of Environment, Salinity and land use impacts series, Report No. SLUI 38.
- Mohammad Zaman, Shabbir A. Shahid & Lee Heng (2018). Guideline for salinity assessment, mitigation and adaptation using nuclear and related techniques. Springer Open. Page 11; 115-121.
- Nawaz K., Hussain K., Majeed A., Khan F., Afghan S., & Ali K. (2013). Fatality of salt stress to plants: Morphological, physiological and biochemical aspects. African Journal of Biotechnology. 9(34). <https://doi.org/10.4314/ajb.v9i34>.
- Nguyen Tan Hung, Hoang Vinh, Ho Huy Cuong, Pham Vu Bao, Tran Dinh Nam, Nguyen Thai Thinh, Richard Bell & Surender Mann (2018). Effects of improved irrigation technologies on yield of mango grown on sandy soils in Binh Dinh province. Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology. 1(3): 45-53.
- Nguyen Tan Xuan Tung & Nguyen Thanh Binh (2023). The effects of two different biochars on the characteristics of saline acid sulfate soil. Land Degradation and Development. 34(12): 3744-3754. <http://doi.org/10.1002/ldr.4717>.
- Nguyễn Tân Xuân Tùng, Nguyễn Thanh Bình & Thái Vũ Bình (2023). Đặc tính đất phèn nhiễm mặn và các giải pháp cải tạo trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 16: 43-52.
- Nguyễn Tân Xuân Tùng (2025). Cải tạo các thành phần hóa học của đất phèn nhiễm mặn bằng vật liệu thân thiện môi trường trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Luận án tiến sĩ Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh: 11-27.
- Phạm Thị Bích Phương & Vũ Thanh Hải (2025). Khảo sát loài cây xanh vùng đất nhiễm mặn có tiềm năng ứng dụng trang trí cảnh quan tại Thanh Phú - Bến Lức - Long An. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. 61(6B): 171-182.
- Nguyễn Thị Minh (2025). Báo cáo tổng kết đề tài 'Nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học sử dụng hiệu quả đất nhiễm mặn, thích ứng với biến đổi khí hậu tại Thái Bình' mã số TB-CT/NN08/24. Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
- Phạm Thị Minh Phương, Đặng Văn Đông, Nguyễn Văn Tinh, Nguyễn Anh Đức & Bùi Ngọc Tấn (2024). Giáo trình hoa cây cảnh đại cương. Nhà xuất bản Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
- Nguyễn Thị Phương (2002). Diễn biến mặn ở hạ lưu sông Vàm Cỏ. Tạp chí Khí tượng Thủy văn. 498: 34-39.
- Vũ Thanh Hải, Đoàn Thu Thủy, Đoàn Văn Lưu, Nguyễn Văn Dũng, Nguyễn Thị Phương, Bùi Ngọc Tấn & Nguyễn Quốc Hùng (2022). Giáo trình cây ăn quả chuyên khoa. Nhà xuất bản Học viện Nông nghiệp Việt Nam.