

# Tác động của xâm nhập mặn đến độ mặn trong nước và đất ở tỉnh Bến Tre

○ NGUYỄN NGỌC ẨN, NGUYỄN AN BÌNH  
HUỠNH SONG NHỰT, TRẦN ANH PHƯƠNG  
Viện Địa lý tài nguyên TP. Hồ Chí Minh

## Mở đầu

Bến Tre chịu ảnh hưởng của thủy triều biển Đông với hai lần nước lên - hai lần nước xuống mỗi ngày và mặn cũng theo con triều xâm nhập vào trong nội đồng qua các con sông. Với một hệ thống kênh rạch dày đặc tạo nên sự thuận lợi trong giao thông đường thủy, sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên, điều này cũng góp phần làm cho xâm nhập mặn (XNM) diễn ra phức tạp hơn. Kết hợp với biến đổi khí hậu (BĐKH) làm cho tình hình XNM càng nghiêm trọng hơn, gây ảnh hưởng đến sản xuất cũng như sinh hoạt của người dân.

Bài báo này trình bày các kết quả nghiên cứu về diễn biến mặn tại các vùng cửa sông, độ mặn và độ dẫn điện EC đo đạc được trong đất và trong nước tại một số khu vực tỉnh Bến Tre trong các chuyến khảo sát từ đó đánh giá tác động của xâm nhập mặn đến độ mặn trong nước và trong đất và đề ra các giải pháp phòng tránh thiệt hại do xâm nhập mặn gây ra cho sản xuất nông nghiệp.

## Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

**Dữ liệu:** Khu vực nghiên cứu được lựa chọn là tỉnh Bến Tre. Chuỗi số liệu mặn giai đoạn 1996-2019 được tham khảo từ Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ. Số liệu mặn được theo dõi và đo đạc liên tục theo giờ trong mùa khô vào các ngày triều cường tại các trạm: Bến trại, An Thuận, Bình Đại, Hương Mỹ, Sơn Đốc, Lộc Thuận. Phương pháp thu thập biên hội các tài liệu, số liệu trạm đo mặn ở Bến Tre và một số trạm đo mặn ở các vùng lân cận đã có trong quá khứ.

Với gần 50 điểm khảo sát trong đợt thực địa tháng 04/2018 được chọn để đo EC tại hiện trường và lấy mẫu về phòng thí nghiệm, các điểm được chọn trải đều ở 3 khu vực vùng ngọt hoá, vùng lợ và vùng mặn trên địa bàn tỉnh Bến Tre. Tập trung khảo sát ở các đối tượng như: Đất lúa 1, 2, 3 vụ, lúa tôm, hoa màu, vườn cây, đất nuôi trồng thủy sản, rừng ngập mặn, đất muối, cho ra một bộ số liệu khá đầy đủ về các đối tượng đất và nước. Bên cạnh đó, dữ liệu mặn ở các phòng ban trong tại địa phương

trong chuyến thực địa cũng được thu thập và cập nhật để việc phân tích và đánh giá mang tính khách quan và chính xác.

## Phương pháp nghiên cứu

Tổng hợp, phân tích chuỗi số liệu mặn từ trong nhiều năm ở các trạm An Thuận, Bến Trại, Bình Đại, Hương Mỹ, Sơn Đốc và Lộc Thuận để xác định diễn biến của mặn theo thời gian và không gian (Bảng 1).

**Bảng 1.** Vị trí các trạm đo mặn [4]

Trạm	Kinh Độ	Vĩ Độ	Tên Sông	Khoảng cách từ biển (km)
Bình Đại	106°42'	10°10'	Cửa Đại	4
An Thuận	106°36'	9°58'	Hàm Luông	10
Bến Trại	106°31'	9°53'	Cổ Chiên	10
Lộc Thuận	106°36'	10°12'	Cửa Đại	18
Sơn Đốc	106°30'	10°2'	Hàm Luông	20
Hương Mỹ	106°23'	9°59'	Cổ Chiên	25

Phân tích số liệu đo đạc EC trong đất bằng 2 phương pháp: Đo đạc tại hiện trường, độ dẫn điện (EC) được đo bằng 2 thiết bị: *Thiết bị EM31-MK2*: Máy đo được thiết kế có một cực phát và một cực thu. Cực phát, phát ra trường ban đầu (trường sơ cấp), gây ra dòng cảm ứng trong vật thể dẫn điện sau đó thu tín hiệu thứ cấp. Nhiệm vụ của các phương pháp trường EM là phát hiện các vật thể có độ dẫn điện cao với độ sâu khảo sát 3-6 m. *Máy đo cảm tay EC meter (STI)*: Phép đo có độ chính xác cao với tín hiệu báo ổn định duy nhất trên màn hình LCD với độ sâu khảo sát 0.1-0.5 m.

Phân tích mẫu đất trong phòng thí nghiệm: Các mẫu đất được đưa về phòng thí nghiệm, tiến hành chuẩn bị mẫu, sơ chế mẫu sau đó sử dụng các phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm để đo đạc độ dẫn điện EC và độ mặn trong các mẫu đất.

Đo đạc độ mặn trong nước tại các khu vực lấy mẫu đất: Sử dụng máy đo mặn cầm tay SM-802 để đo độ mặn trực tiếp trong nước tại thời điểm khảo sát với độ chính xác  $\pm 1\%$  giá trị thang đo.

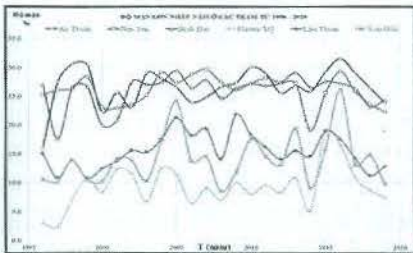
Phân tích sự tương quan của độ mặn trong nước và trong đất tại các vị trí khảo sát.

## Kết quả và thảo luận

### Diễn biến độ mặn trên sông

Mặn theo thủy triều vào trong sông, nên có quan hệ mật thiết với chế độ thủy triều. Sự dao động của mặn cũng tương tự như sự dao động của triều. Chân và đỉnh mặn thường xuất hiện sau chân và đỉnh triều 1 đến 2 giờ, càng xa biển độ chênh lệch này càng lớn. Ngoài việc biến đổi theo mùa, mặn còn phụ thuộc vào lượng nước ngọt từ thượng nguồn về cùng một số yếu tố khác. Độ mặn lớn nhất thường xuất hiện vào tháng 4 là tháng có lượng nước ngọt ít nhất.

**Hình 1.** Tổng hợp độ mặn lớn nhất từ 1996-2019 [4]



Tại các trạm Bình Đại, An Thuận và Bến Trại là những trạm gần biển ta thấy độ mặn cao nhất năm tương đối cao (từ 25‰ - 30‰). Trong khi đó, ở các trạm Lộ Thuận, Sơn Đốc và Hương Mỹ nằm cách xa biển thì độ mặn giảm đi rõ rệt (từ 10‰ - 15‰). Do sự tiết giảm của sóng triều, sức cản và làm loãng của lượng nước ngọt, nên càng vào sâu trong sông, nồng độ mặn càng giảm. Ngoài ra, mặn xâm nhập còn có sự khác nhau giữa hai bờ, do các bãi bồi vùng cửa sông thường chia ra làm nhiều cửa nhỏ. Cửa nào có độ sâu lớn diện tích mặt cắt lớn, thì lượng triều vào lớn, mặn xâm nhập sâu nên mặn mất cân đối, lệch hẳn về một bên bờ.

So sánh độ mặn ở trạm An Thuận (cách biển 10 km) và trạm Bình Đại (cách biển 4 km), dựa vào vị trí ta thấy trạm Bình Đại gần biển hơn trạm An Thuận nhưng độ

mặn cao nhất từng năm ở trạm An Thuận luôn có xu hướng cao hơn ở trạm Bình Đại mặc dù lưu lượng nước thượng nguồn ở sông Hàm Luông cao hơn ở Cửa Đại. Điều này cho ta thấy, độ mặn cao nhất ở mỗi trạm trong từng năm không phụ thuộc hoàn toàn vào khoảng cách của trạm đo so với biển mà còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: Địa hình, dòng chảy, lưu lượng nước thượng nguồn, vận tốc dòng chảy, tương tác giữa sông và biển, quy trình tích trữ và xả nước của các công trình ở phía thượng nguồn... của 2 nhánh sông là khác nhau, điều đó gây ảnh hưởng đến sự XNM ở từng khu vực.

Xâm nhập mặn làm tăng diện tích vùng đất bị nhiễm mặn, tăng vùng nước lợ, ảnh hưởng trực tiếp đến sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt của người dân. Mặn theo các cửa sông chính xâm nhập sâu vào nội đồng nên hầu hết các diện tích trồng trọt (chủ yếu là lúa, hoa màu...) đều không thể canh tác được, một số khu vực chỉ sản xuất được một hoặc hai vụ lúa trong năm. Tất cả diện tích trong vùng gần như bỏ hoang vì tình trạng thiếu nước tưới tiêu và đất thì nhiễm phèn nhiễm mặn.

Những năm 1990, 1993, 1996, 1998, 1999, 2002, 2004, 2005, 2007, 2010, 2011, 2013, 2016 là những năm mặn xâm nhập sâu và tình hình mặn rất gay gắt. Đặc biệt, mùa khô những năm 1990, 1994, 1998, 2004, 2010, 2011, 2013, 2016 mặn xuất hiện sớm, trong khi mùa vụ vẫn chưa kết thúc, chưa thu hoạch gây thiệt hại nặng nề đến năng suất cây trồng, nhiều nơi cây trồng chết trên diện rộng vì không có khả năng chống chọi với độ mặn quá cao, gây thiệt hại lớn đến kinh tế và đời sống của người dân. [5]

Ranh mặn 3‰ - 4‰ cao nhất xâm nhập trên các sông

chính có thể lên đến trên 55 km, riêng sông Hàm Luông lên đến khoảng 65 km. Trên sông Cửa Đại đã lên đến xã An Khánh, Phú Túc (Châu Thành); trên sông Hàm Luông đến xã Phú Sơn (Chợ Lách); trên sông Cổ Chiên lên đến xã Nhuận Phú Tân (Mỏ Cày Bắc); trên sông Ba Lai lên đến xã Phú An Hòa, An Khánh (Châu Thành); ranh mặn 1‰ xâm nhập sâu nhất khoảng 70 km trên các sông chính gần như trọn vẹn địa bàn tỉnh Bến Tre. Tại Vàm Mơn trên sông Hàm Luông, cách cửa sông khoảng 60 km, độ mặn lớn nhất tương ứng cho từng năm là 1998 - 3,2‰; 2004 - 4,3‰; 2005 - 4,6‰; 2010 - 3,4‰; 2011 - 3‰. [5]

Ngoài ra, vào mùa khô nhiều nơi không có đủ nước sạch để sinh hoạt do tình trạng nhiễm mặn của nguồn nước. Các hộ dân thường sử dụng giếng khoan, hoặc lấy nước sông lên lắng phèn, lắng cặn rồi sử dụng nhưng độ mặn trong nước vẫn còn tương đối cao mà vẫn chưa có biện pháp xử lý và chất lượng nước thì không đảm bảo vệ sinh, có những nơi độ mặn vượt quá tiêu chuẩn cho phép sử dụng trong sinh hoạt.

### Độ mặn trong đất

Xâm nhập mặn trong đất được hiểu như là sự mặn hóa của đất trong sản xuất nông nghiệp. Theo đó, đất nhiễm mặn là đất có chứa một lượng muối hòa tan đủ để ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Muối được vận chuyển lên bề mặt đất thông qua chuyển động mao dẫn từ các cột nước chứa muối rồi tích tụ trên bề mặt đất do quá trình bốc hơi.

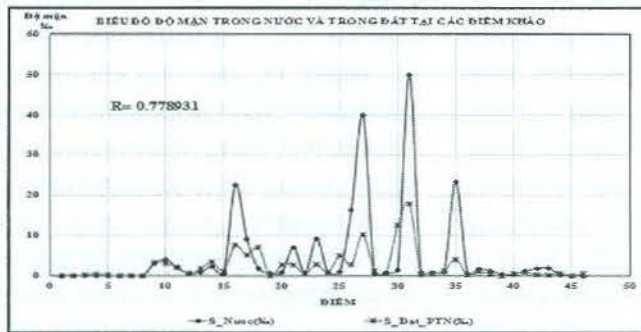
Để đánh giá độ mặn của đất, có hai phương pháp truyền thống là phương pháp điện hóa và phương pháp hóa học. Phương pháp điện hóa được sử dụng khá phổ biến để đo độ dẫn điện của dung dịch đất, ký hiệu là EC. Độ

dẫn điện này tỷ lệ thuận với tổng hàm lượng muối hòa tan và áp suất thẩm thấu của dung dịch đất. Thông thường, EC được đo ở điều kiện chuẩn, khi dung dịch đất bão hòa ở 25°C bằng thiết bị đo độ dẫn điện chuyên dụng. Còn phương pháp hóa học xác định tổng số muối hòa tan hoặc hàm lượng các muối thành phần bằng các phương pháp hóa học trong phòng thí nghiệm.

Dựa vào sự tương quan của EC và độ mặn, chúng ta có thể sử dụng những phương pháp tương đối dễ dàng hơn để đo độ dẫn điện EC trong đất thay cho những phương pháp phức tạp như lấy mẫu và phân tích độ mặn trong phòng thí nghiệm, có thể suy ra độ mặn từ độ dẫn điện EC.

### Sự tương quan giữa độ mặn trong đất và độ mặn trong nước

Hình 2. So sánh độ mặn trong nước và trong đất



Độ mặn trong nước được đo tại hiện trường và trong đất được phân tích trong phòng thí nghiệm có sự trùng khớp và gần nhau bằng nhau về giá trị ở những vùng ngọt trên địa bàn tỉnh Bến Tre. Di chuyển dần xuống vùng lợ, độ mặn trong nước và trong đất bắt đầu có sự chênh lệch, độ mặn trong nước luôn cao hơn độ mặn trong đất tại các điểm khảo sát.

Xâm nhập mặn trong nước và trong đất có sự khác nhau về cơ chế, XNM trong nước thường biểu trưng cho tính tức thời và thay đổi nhanh chóng theo thời gian phụ thuộc vào thủy triều và lưu lượng nước thượng nguồn là chính. Trong khi đó, XNM trong đất lại biểu trưng độ lưu giữ độ mặn trong một thời gian nhất định và phụ thuộc chủ yếu vào tốc độ thấm cũng như sự lưu giữ nước trong từng loại đất.

Điều này đặt ra một vấn đề cho việc so sánh giữa độ mặn trong nước và độ mặn trong đất. Vì độ mặn trong nước có thể cho thấy sự thay đổi lớn trong vài giờ trong khi độ mặn trong đất vẫn giữ nguyên giá trị.

Ở hình 2, những điểm có độ mặn trong nước cao hơn rất nhiều so với độ mặn trong đất (từ 2-3 lần) là những đối tượng như ruộng muối và rừng ngập mặn. Điều này có thể lý giải rằng do đây là những khu vực ngập mặn quanh năm nên độ mặn trong đất đã

đạt đến một độ bão hòa nhất định, tuy nhiên độ mặn trong nước vẫn thay đổi theo thời gian.

### Kết luận

Tình trạng XNM ở tỉnh Bến Tre chủ yếu diễn ra vào mùa khô trong năm, thường bắt đầu xuất hiện vào đầu tháng 2 và kết thúc vào cuối tháng 5, tuy nhiên cũng có những năm độ mặn xuất hiện vào tháng 1 và kết thúc vào tháng 6-7. Tháng 4 là thời điểm độ mặn cao nhất và tình trạng thiếu nước ngọt xảy ra hầu hết trên toàn bộ địa bàn tỉnh.

Trung bình chiều dài xâm nhập mặn với độ mặn 4‰ theo các sông chính vào khoảng 40-50 km, tuy nhiên những năm xâm nhập mặn diễn ra mạnh mẽ, chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất có thể lên tới 60-70 km vào tháng 4. Đây là thời điểm nước nguồn yếu nhất và mặn xâm nhập vào sâu nhất gây ra nhiều tác động tiêu cực đến sản xuất và sinh hoạt của người dân. Đặc biệt xâm nhập mặn trong đất gây ra thiệt hại nghiêm trọng và lâu dài cho ngành nông nghiệp tại khu vực.

Để đánh giá độ mặn trong đất, ngoài phương pháp hoá học là phân tích độ mặn của đất trong phòng thí nghiệm, còn có thể sử dụng phương pháp điện hoá để đo độ dẫn điện EC tại hiện trường. Phương pháp điện hoá cho ra kết quả nhanh chóng và tương đối chính xác phù hợp khảo sát trên những khu vực rộng lớn.

Bên cạnh đó, do sự tương quan giữa độ mặn trong nước và đất khá cao nên có thể đo đặc độ mặn trong nước tại những khu vực cần khảo sát, từ đó có thể cho thấy cái nhìn tổng quan về độ mặn trong đất, phục vụ công tác cảnh báo và đề xuất những biện pháp hạn chế thiệt hại đến sản xuất nông nghiệp do XNM trong đất gây ra. Tuy nhiên, cần nghiên cứu thêm về tính chất của từng đối tượng đất, hiểu rõ về độ thấm cũng như thời gian lưu giữ nước và độ mặn để cho ra kết quả có độ chính xác cao hơn.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Sâm, Đề tài KC.0818 - 2004: "Nghiên cứu xâm nhập mặn phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển ĐBSCL", Viện KHTLMN;
2. Nguyễn Sinh Huy và nnk, 2007: "Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất các biện pháp ứng phó cho Đồng bằng sông Cửu Long đảm bảo việc phát triển bền vững trong điều kiện BĐKH - nước biển dâng", Bộ NN&PTNT;
3. Đặng Hoà Vinh (2013): "Đánh giá khả năng khai thác nguồn nước mặt phục vụ cấp nước sinh hoạt và đề xuất giải pháp cung cấp nguồn nước phục vụ sinh hoạt TP. Trà Vinh". Đề tài khoa học công nghệ cấp tỉnh;
4. Số liệu mặn và số liệu mực nước từ "Đài Khí Tượng Thủy Văn khu vực Nam Bộ".
5. Sở TN&MT tỉnh Bến Tre. ■