

NGHIÊN CỨU MẶN XÂM NHẬP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỐNG KÊ

VI VĂN VI

Viện Khí tượng thủy văn

Đồng bằng sông Cửu Long là một vùng đất bằng phẳng với diện tích trên 40000km², điều kiện thiên nhiên rất có lợi cho canh tác nông nghiệp. Song hàng năm (từ tháng VI – XI) thường bị lũ lụt đe dọa nửa phần trên của đồng bằng, còn nửa phần dưới (từ tháng XII – V) lại thường xuyên hoặc có chu kỳ bị mặn xâm nhập. Do vậy, sản lượng lúa bị giảm thấp hoặc không phát triển diện tích canh tác một vụ thành hai vụ được. Đặc biệt, vấn đề nước tưới trong vụ đông xuân thường gặp khó khăn do mặn.

Để phục vụ nông nghiệp, ngay từ đầu thế kỷ này người ta đã phải đo mặn và công việc vẫn tiếp tục kéo dài đến ngày nay. Trong bài này chúng tôi trình bày những nhận xét về diễn biến mặn trong quá khứ và hiện tại (1977 – 1982) bằng số liệu thực đo để góp phần phục vụ cho sản xuất nông nghiệp và nghiên cứu khoa học giải quyết bài toán triều – mặn.

I – XÂM NHẬP MẶN THỜI KỲ TRƯỚC NĂM 1975

Tài liệu trong phần này được thu thập từ những tài liệu công bố của Ủy ban sông Mêkông trước năm 1974.

1. Xâm nhập mặn của thời kỳ 1935 – 1940:

Trong thời kỳ này độ mặn được đo tại nhiều nhánh sông tiếp giáp với biển. Các mẫu nước được lấy hàng tuần vào ngày thứ hai, nước lấy ở gần bờ và ở độ sâu dưới mặt nước một mét. Một mẫu lấy vào lúc triều cường, một mẫu lấy vào lúc triều ròng trong ngày.

Kết quả xâm nhập mặn được trình bày ở 3 bản đồ (4 g/l năm 1936, 4 g/l và 5 g/l năm 1939 – 1940) và các quan hệ giữa độ mặn với lưu lượng sau Phnôm Pênh (Qp) ở 4 cửa sông (sông Hậu, Cỏ Chiên, Hàm Luông, Cửa Tiểu).

2. Độ mặn từ tháng IV – VII năm 1974:

Đợt đo mặn này được tiến hành bằng phương pháp độ dẫn điện. Vị trí đo mặn được bố trí dọc theo các sông lớn. Cứ 20 phút lấy mẫu một lần ở vị trí dưới mặt nước một mét, giữa và cách đáy sông một mét.

Kết quả đo được dựa vào các quan hệ như đã trình bày ở trên để kiểm tra. Kết quả phù hợp.

Kết thúc giai đoạn đo mặn từ 1935 – 1973 đã tìm được độ dài xâm nhập mặn ở các cửa sông (Biểu 1) (Độ mặn trung bình tháng). Độ dài xâm nhập được tính từ ki lô mét số 0 do Ủy ban sông Mêkông xác định. Kết quả

cho thấy sự dịch chuyển của khoảng cách xâm nhập mặn khi Q_p từ 2000 m³/s lên 6000 m³/s ở mỗi cửa sông đều khác nhau. Song có thể nhận xét như sau:

Khoảng cách độ mặn 1g/l xa hơn 4g/l từ 10 – 15 km.

Khoảng cách của các loại mặn đều giảm chừng 15 km ở thượng nguồn và 10 km ở vùng giáp biên khi Q_p từ 2000 m³/s lên 6000 m³/s.

3. Những kết quả của công tác thực nghiệm mô hình toán triều:

Sau khi có được số liệu mặn thống kê, đoàn Thủy lợi Hà Lan đã thiết lập một quan hệ thực nghiệm (bằng mô hình toán triều) giữa độ mặn với lưu lượng thượng nguồn (Q_p) và dạng tích thủy triều xâm nhập vào sông. Qua đó đã giải quyết vấn đề phân phối lưu lượng trên các nhánh sông và địa hình vùng cửa sông. Từ đó đã đưa ra một quan hệ giữa độ mặn với lưu lượng nước các nhánh sông. Quan hệ này không trùng với quan hệ thực đo khi có cùng độ mặn, nhưng cho đến nay vẫn chưa được giải quyết.

Cuối cùng Ủy ban sông Mê Kông đã đưa ra một quan hệ giữa độ mặn và khoảng cách, lấy lưu lượng thượng nguồn (Q_p) làm tham số cho các cửa sông. Đây cũng là kết quả cuối cùng của thời gian 1935 – 1973.

Biểu 1 – Khoảng cách xâm nhập mặn trước 1973 (km)

Nhánh sông	$Q_p = 2000 \text{ m}^3/\text{s}$		$Q_p = 6000 \text{ m}^3/\text{s}$	
	4 g/l	1 g/l	4 g/l	1 g/l
Cửa Tiểu	30	65	30	40
Hàm Luông	40	55	25	30
Cổ Chiên	35 – 45	50 – 55	25	30
Sông Hậu	45 – 55	55 – 65	20	40

II. XÂM NHẬP MẶN THỜI KỲ 1977 – 1982

Việc bố trí lưới trạm đo mặn được quy hoạch thống nhất và chú ý đến các vị trí không những trên các sông lớn mà còn ở trong các kênh rạch với tổng số trạm đo lên đến hơn 80 trạm.

Công việc đo đạc được tiến hành liên tục từng giờ trong suốt các tháng mùa cạn. Việc lấy mẫu nước được thực hiện ở vị trí đỉnh và chân triều với các độ sâu: mặt, đáy và giữa.

Độ mặn được xác định bằng phương pháp độ dẫn điện.

Chính lý số liệu được tiến hành đối với từng ngày trong tháng, trung bình tháng được tính từ trung bình các ngày trong tháng.

Để xem xét sự diễn biến của độ mặn trước hết cần phải xem xét các yếu tố ảnh hưởng tới nó. Chúng tôi lần lượt trình bày các vấn đề sau:

1. Lưu lượng nước mùa cạn:

Lượng nước của đồng bằng sông Cửu Long chịu ảnh hưởng chính của lưu lượng nước từ thượng nguồn về (lượng nước qua biên giới Việt Nam – Campuchia) lượng mưa tại chỗ và ảnh hưởng của thủy triều.

Lượng nước sau Phnôm Pênh chảy vào Việt Nam theo hai sông: sông Tiền có lượng nước chiếm tới 75 – 85% tổng lượng nước vào, còn lại là sông

Hậu Nhưng qua biên giới không xa nước sông Tiền lại chuyển qua sông Hậu bằng sông Vàm Nao, làm cho lượng nước hai sông xấp xỉ nhau.

Lượng nước thực đo 3 tháng mùa cạn (III, IV, V) của những năm gần đây được trình bày ở biểu 2. Từ đó thấy lưu lượng vào qua hai mặt cắt Tân Châu, Châu Đốc và lưu lượng chảy ra qua hai mặt cắt Cần Thơ, Mỹ Thuận xấp xỉ nhau, không ngoài kết quả tính toán bằng mô hình triều Hà Lan của Ủy ban sông Mêkông.

Nếu so sánh lưu lượng nước vào qua hai mặt cắt Tân Châu, Châu Đốc giữa thời kỳ sau năm 1977 với thời kỳ 1961—1973 thấy thời kỳ trước có lượng nước lớn hơn thời kỳ sau, nhưng không nhiều ở cả 3 tháng mùa cạn (biểu 3).

Biểu 2 - Lưu lượng nước trung bình tháng (1978—1982) (m³/s)

Mặt cắt đo	Tháng		
	III	IV	V
Tân Châu	1560	1300	1970
Châu Đốc	221	240	257
Vàm Nao	588	408	630
Cần Thơ	1120	691	1180
Mỹ Thuận	750	878	1080
Hòa Bình		170	265
Rạch Gầm		385	450
Hàm Luông		190	223
Cổ Chiên		550	750

Biểu 3 - Lưu lượng tại Tân Châu + Châu Đốc qua các thời kỳ (Q_{TCCĐ}m³/s)

Thời kỳ quan sát	Tháng		
	III	IV	V
1961—1973	3575	2290	3120
1977—1982	1780	1540	2220

2. Những nhận xét về diễn biến của độ mặn:

Các yếu tố thủy văn như lưu lượng, triều, địa hình, đã ảnh hưởng tới xâm nhập mặn.

a) Diễn biến mặn 4g/l trong các sông:

— Sông Tiền:

Sau Mỹ Thuận sông Tiền được chia ra 2 nhánh: sông Cổ Chiên và sông Mỹ Tho, sông Mỹ Tho lại chia ra sông Hàm Luông và các sông Cửa Tiểu, Cửa Đại. Mặn diễn biến trên mạng lưới sông này khá phức tạp:

— *Sông Cổ Chiên*: mặn lớn nhất thường xuất hiện vào tháng IV, nhỏ vào tháng II hàng năm. Đường đẳng trị mặn 4 g/l xâm nhập được tăng dần từ 19km năm 1936 đến 25,6km năm 1940 và tăng đến 29,4km trong những năm gần đây (biểu 4, 5, 6).

— *Sông Hàm Luông*: mặn lớn nhất xuất hiện vào tháng IV, nhỏ nhất vào tháng I, II hàng năm. Đường mặn 4g/l xâm nhập được giảm từ 21,4km năm 1936 xuống 17,6km năm 1940 và những năm gần đây lại tăng lên tới 26,4km (biểu 4—6).

— *Sông Cửa Đại*: mặn lớn nhất xuất hiện vào tháng IV (hoặc V) nhỏ nhất vào tháng I hàng năm. Đường mặn 4g/l xâm nhập được tăng dần từ 24,2km năm 1936 lên 37,4km năm 1940 và giảm xuống 26,2 km trong những năm gần đây. (biểu 4 – 6).

— *Sông Cửa Tiểu*: mặn lớn xuất hiện vào tháng IV (hoặc V) nhỏ nhất tháng I hàng năm. Đường mặn 4g/l xâm nhập được tăng dần từ 27,6km năm 1936 lên 40,4km năm 1940 và tăng lên 43,2km trong những năm gần đây (biểu 4 – 6).

Biểu 4 — Khoảng cách xâm nhập của độ mặn 4g/l (km) năm 1936

Sông	Tháng					Trung bình
	I	II	III	IV	V	
Sông Hậu	31	28	38	42	32	36,2
Sông Cỏ Chiên	14	12	13	31	23	19,0
Sông Hàm Luông	10	11	10	35	41	21,4
Sông Cửa Đại	5	15	14	52	35	24,2
Sông Cửa Tiểu	11	20	20	52	35	27,6

Biểu 5 — Khoảng cách xâm nhập của độ mặn 4 g/l (km) năm 1940

Sông	Tháng					Trung bình
	I	II	III	IV	V	
Sông Hậu	29	27	30	35	43	32,8
Sông Cỏ Chiên	20	18	28	32	30	25,6
Sông Hàm Luông	9	8	10	30	32	17,6
Sông Cửa Đại	23	25	35	52	52	37,4
Sông Cửa Tiểu	22	30	16	52	52	40,4

Biểu 6 — Khoảng cách xâm nhập của độ mặn 4g/l (km) năm 1977 – 1982

Sông	Tháng					Trung bình
	I	II	III	IV	V	
Sông Hậu	20	24	26	31	24	25,6
Sông Cỏ Chiên	20	26	31	37	24	29,4
Sông Hàm Luông	16	46	29	34	30	26,4
Sông Cửa Đại	16	24	26	30	25	26,2
Sông Cửa Tiểu	27	39	42	52	50	43,2

— *Sông Ba Lai*: đây là sông đang bị chết dần do bồi lấp của cát bùn biển, nước thượng nguồn hầu như không cung cấp cho sông này; do vậy mặn xâm nhập rất sâu hầu hết các trạm đo mặn có khoảng cách biển tương đương với các trạm trên sông Cửa Đại, thì độ mặn ở các trạm trên sông Ba Lai lớn hơn khá nhiều. Mặn lớn nhất cũng xảy ra vào tháng IV hàng năm

— *Sông Hậu*: mặn lớn nhất xuất hiện vào tháng IV (hoặc V) nhỏ nhất vào tháng I, II hàng năm. Đường mặn 4g/l xâm nhập được giảm dần từ 36,2km năm 1936 xuống 32,8km năm 1940 và giảm xuống 25,6km trong những năm gần đây (biểu 4—6).

— *Sông Vàm Cỏ*: theo kết quả thực đo những năm gần đây so với năm 1940 thấy vùng nhiễm mặn lớn hơn nhiều. Đường mặn 4g/l hiện nay xâm nhập đến dưới Tuyên Nhơn 8km (đường thẳng), trên Tân An 20km và giáp với kênh Trà Cú Thượng (sông Vàm Cỏ Đông), mà trước đây đường mặn 3g/l chỉ vượt qua Tân An 6km (hình 1).

b. Diễn biến mặn 1g/l trong các sông

Độ mặn 1g/l là độ mặn chấp nhận được trong sản xuất nông nghiệp.

Đường xâm nhập mặn 1g/l diễn biến qua các tháng trong mùa cạn được mô tả ở hình 2 và ở biểu 7. Thông qua biểu 7 có những nhận xét sau:

— Trên sông Hậu: ranh giới mặn 1g/l nhỏ nhất ở trên ranh giới mặn 4g/l nhỏ nhất 16 km, ranh giới mặn 1g/l lớn nhất xa hơn mặn 4g/l lớn nhất cũng khoảng 16km.

Ranh giới mặn 1g/l lớn nhất thường gặp vào tháng IV và nhỏ nhất thường gặp vào tháng I hàng năm. Các tháng khác được xếp từ lớn đến nhỏ như sau: tháng IV, V, III, II, I khoảng cách giữa các đường đẳng mặn của các tháng khoảng 3—5km.

Ranh giới mặn 1g/l trong mùa cạn diễn biến trong khu vực từ phía trên Long Phú 3km đến trên Đại Hải 4km.

— Trên sông Cỏ Chiên: ranh giới mặn 1g/l nhỏ nhất ở trên ranh giới mặn 4g/l lớn nhất hơn 10km. Ranh giới mặn 1g/l lớn nhất xa hơn mặn 4g/l lớn nhất khoảng 18—20km.

Ranh giới mặn 1g/l lớn nhất thường gặp vào tháng IV, nhỏ nhất vào tháng I. Các tháng khác từ lớn đến nhỏ được xếp như sau: tháng IV, III, II, V, I. Khoảng cách giữa các đường đẳng trị của các tháng từ 1—4 km.

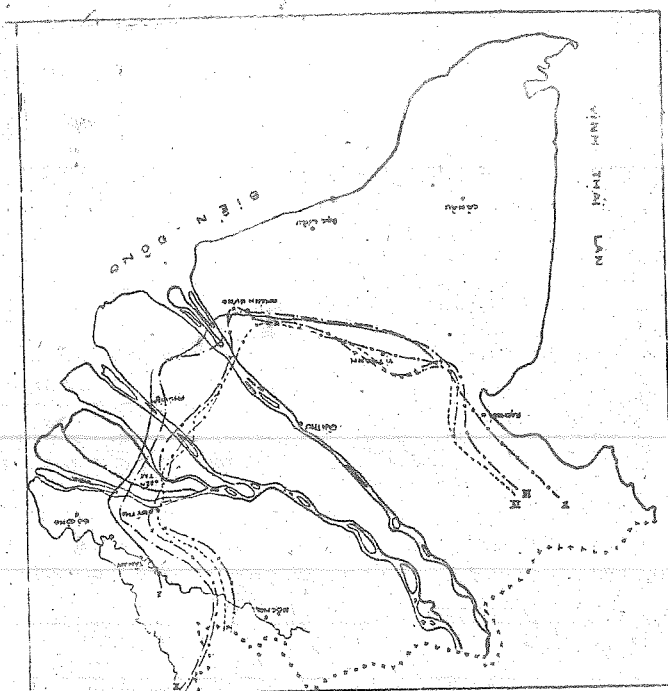
Ranh giới mặn 1g/l trong mùa cạn diễn biến trong khu vực từ đường liên tỉnh số 6 đến trên vùng đó 3 km.

— Trên sông Hàm Luông: ranh giới mặn 1g/l nhỏ nhất ở trên ranh giới mặn 4g/l lớn nhất chừng 4km. Ranh giới xâm nhập mặn 1g/l lớn nhất xa hơn ranh giới mặn 4g/l lớn nhất khoảng 20km.

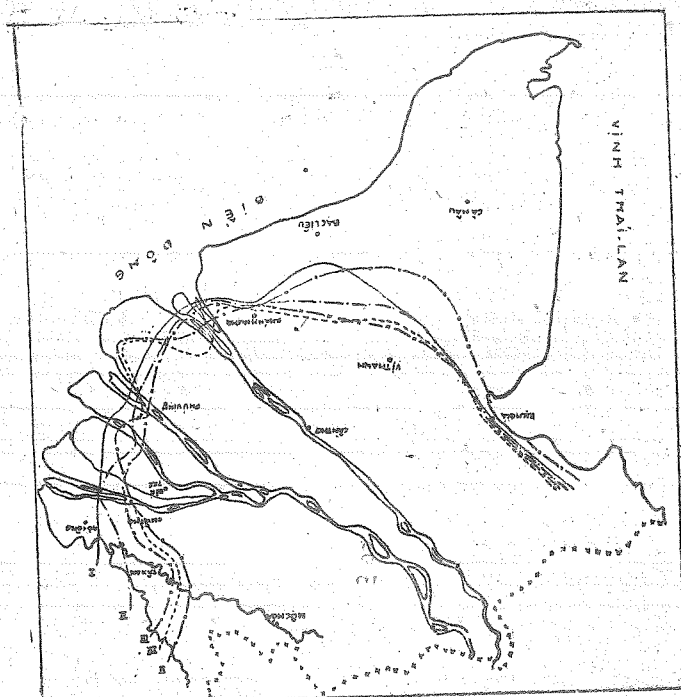
Ranh giới xâm nhập mặn 1g/l lớn nhất thường gặp vào tháng IV, nhỏ nhất vào tháng I hàng năm. Các tháng khác được xếp từ lớn tới nhỏ như sau: tháng IV, II, III, V, I. Khoảng cách giữa các đường đẳng trị mặn của tháng từ 5—10km.

Ranh giới mặn 1g/l trong mùa cạn diễn biến trong khu vực từ dưới đường liên tỉnh số 6 chừng 6km và trên đường đó khoảng 10km.

— Trên sông Cửa Đại: ranh giới mặn 1g/l nhỏ nhất nằm trùng với ranh giới mặn 4g/l lớn nhất. Ranh giới xâm nhập mặn 1g/l lớn nhất vượt lên sông Mỹ Tho ở km 40 (tương đương với km 51 tính theo sông Cửa Tiểu) vượt xa ranh giới mặn 4g/l lớn nhất khoảng 10km.



Hình 1 — Đường đồng mức mặn 4g/l (1977 — 1982)



Hình 2 — Đường đồng mức mặn 1g/l (1977 — 1982)

— Ranh giới xâm nhập mặn 1g/l lớn nhất thường gặp vào tháng IV, nhỏ nhất vào tháng I hàng năm. Các tháng khác xếp từ lớn đến nhỏ như sau: tháng IV, III, V, II, I. Khoảng cách giữa các đường đẳng trị mặn của các tháng từ 2 — 3km.

Ranh giới mặn 1g/l trong mùa cạn diễn biến trong khu vực từ dưới cửa vào của sông 5km đến kênh Chợ Gạo.

— Trên sông Cửa Tiểu: ranh giới mặn 1g/l nhỏ nhất nằm ở phía dưới ranh giới mặn 4g/l lớn nhất 14km. Ranh giới mặn 1g/l lớn nhất xa hơn ranh giới mặn 4g/l lớn nhất khoảng 7km.

Ranh giới mặn 1g/l lớn nhất thường gặp vào tháng IV và nhỏ nhất vào tháng I hàng năm. Các tháng khác được xếp từ lớn đến nhỏ như sau: IV, V, III, II, I.

Khoảng cách giữa các đường đẳng trị mặn của các tháng từ 2 — 12km. Ranh giới mặn 1g/l trong mùa cạn diễn biến trong khu vực từ trạm đo thủy văn Hòa Bình đến trên Mỹ Tho 6km. (Hình 2).

Biểu 7 — Khoảng cách xâm nhập lớn nhất và nhỏ nhất của độ mặn 1g/l (1977 — 1982) (km)

Sông	1g/l		4g/l
	min	max	max
Sông Hậu	32	47	31
Sông Cỏ Chiên	48	53	36
Sông Hàm Luông	38	54	34
Sông Cửa Đại	31	40	30
Sông Cửa Tiểu	41	62	55

c. Khu vực nước lợ:

Khu vực nước lợ được xác định từ ranh giới mặn 4g/l đến ranh giới mặn 1g/l. Khu vực này được thay đổi theo các tháng trong mùa đối với từng sông và từng vùng.

— Trong sông: mùa cạn phạm vi này từ 20 — 30km. Các tháng của mùa cạn phạm vi này từ 10 — 20km. Riêng lưu vực sông Vàm Cỏ mùa cạn phạm vi này từ 30 — 60km.

Biểu 8 — Khoảng cách xâm nhập của độ mặn 4g/l trong các sông qua các thời kỳ (km)

Sông	1936	1940	1977 — 1982
Sông Hậu	36,2	32,8	25,6
Sông Cỏ Chiên	19	20,5	29,4
Sông Hàm Luông	21,4	17,6	26,4
Sông Cửa Đại	24,2	37,4	26,2
Sông Cửa Tiểu	27,6	40,4	43,2

- Vùng giữa Cỏ Chiên — Hậu Giang: mùa cạn phạm vi này từ 20 — 40km
- Vùng giữa Hậu Giang — Rạch Giá: mùa cạn phạm vi này từ 10 — 20km

III — NHẬN XÉT CHUNG

Với tài liệu mặn đo đạc trên đồng bằng sông Cửu Long gần nửa thế kỷ nay, chúng tôi mới lược đầu tìm hiểu quá trình diễn biến của khoảng cách xâm nhập mặn, đã mô tả rõ ràng ranh giới của các loại độ mặn 4g/l và 1g/l theo mùa cạn và các tháng trong mùa cạn với các trị số lớn nhất, nhỏ nhất, và trung bình.

Sau khi xem xét nhận thấy rằng: khu vực phía đông đồng bằng sông Cửu Long bao gồm hệ sông Tiền đến sông Vàm Cỏ Đông mặn đang có xu hướng tiến sâu vào đất liền ở khu vực phía tây còn lại từ sông Hậu đến Rạch Giá mặn đang có xu hướng lùi xa đất liền (biểu 8).

Vấn đề mặn trong các kênh rạch chúng tôi chưa có điều kiện đi sâu, song đối với vùng sông Vàm Cỏ diện tích mặn đang có chiều hướng phát triển trong thời kỳ hiện nay, rất không có lợi cho sản xuất, cần được đặc biệt chú ý nghiên cứu.

VẬN DỤNG MỘT SỐ KẾT QUẢ...

(liếp theo trang 10)

...khác như khoảng cách giữa các trạm kể cận điều kiện địa hình, điều kiện khí hậu đặc biệt, chúng tôi kiến nghị giải thể một số trạm không đóng vai trò cần thiết đối với việc phục vụ và nghiên cứu nữa. Đồng thời chúng tôi kiến nghị thành lập thêm một số trạm xét ra cần biết ở những nơi mật độ thừa, những vùng kinh tế trọng điểm, những nơi khí hậu đặc biệt.

III — KẾT LUẬN

Sau khi xem xét 155 trạm khí tượng đang hoạt động, chúng tôi nhận thấy đó là một mạng lưới tương đối hợp lý về phương diện khoa học. Tuy nhiên, cá biệt vẫn còn một số trạm chưa hợp lý xét riêng về mật độ (Thái Bình, Nam Định, Láng, Hà Đông v.v...). Song ngược lại những nơi mật độ quá thừa (vùng biển, hải đảo, Tây Nguyên...) cũng cần phải xây dựng thêm một số trạm. Song do hoàn cảnh và điều kiện thực tế phức tạp, trước mắt chưa thể kiến nghị điều chỉnh lại toàn bộ mạng lưới được, hàng năm chúng tôi sẽ căn cứ vào hoàn cảnh cụ thể kiến nghị Tổng cục xét cho thực hiện việc điều chỉnh cá biệt hoặc bộ phận lưới trạm cho hợp lý./.