VÀI NÉT VỀ CHẾ ĐỘ THỦY HÓA MỘT SỐ SÔNG CHỊU ẢNH HƯỞNG MẶN Ở CÁC TỈNH PHÍA NAM

VŨ CÔNG LÂN
Cục Kỹ thuật điều tra cơ bản

I – SƠ BỘ VỀ TÌNH HÌNH XÂM NHẬP MẶN

Đồng bằng Nam Bộ có mạng lưới sông ngòi dày đặc, nhiều cửa sông rạch thông ra biển, thêm vào đó địa hình bằng phẳng, thấp nên thủy triều thâm nhập sâu vào toàn bộ hệ thống kênh rạch. Điều đặc biệt ở đây là khu vực này chịu ảnh hưởng thủy triều khá mạnh, chế độ thủy triều biển Đông là bán nhật triều không đều, còn ở vịnh Thái Lan là nhật triều. Hai chế độ triều khác nhau về biên độ, chu kỳ dao động... đã tạo ra những dao động phức tạp khi truyền vào hệ thống lưới sông, hình thành các hướng chảy mạnh yếu khác nhau, xâm nhập mặn khác nhau. Sự xâm nhập mặn phụ thuộc chủ yếu vào lượng nước ở thượng nguồn và độ lớn của thủy triều. Các tài liệu điều tra, quan trắc mặn cho thấy độ mặn thay đổi theo mùa trong năm, theo con triều, theo chu kỳ triều... Thời kỳ mặn xâm nhập sâu nhất thường là các tháng mùa cạn, khi lưu lượng nước thượng nguồn giảm nhỏ, tổng lượng mưa chỉ khoảng 200mm, tổng lượng bốc hơi vượt quá 1000mm, tạo điều kiện dễ dàng cho mặn truyền sâu vào nội địa, tháng IV là tháng độ mặn cao nhất và vào sâu nhất, sang tháng V nước sông bắt đầu tăng lên thì xâm nhập mặn giảm dần. Nhìn chung, hướng gây mặn chủ yếu ở ĐBSCL (đồng bằng sông Cửu Long) là biển Đông, còn ở phía tây do biên độ triều ở vùng này nhỏ và có sông Hậu án ngữ nên mặn không vào sâu. Vùng nước lợ (vùng nằm giữa đường đồng mức mặn 4g/l và 1g/l) cũng thay đổi theo từng tháng, từng con sông. Nước biển xâm nhập làm cho phần nước ở hạ lưu các sông không thích hợp cho tưới và một số ngành dùng nước khác, hiện tượng này rất phức tạp và hiện nay đang thu hút sự chú ý của nhiều ngành liên quan.

Trong bài báo này chúng tôi đề cập tới chế độ thủy hóa của một số sông dưới tác động của độ mặn và đây cũng là một trong những đặc trưng thủy hóa quan trọng cần nghiên cứu của sông ngòi ĐBSCL.

II – CHẾ ĐỘ CÁC YẾU TỐ THỦY HÓA

Trước đây, dưới chế độ Mỹ, ngụy cũng có những tài liệu về chất lượng nước các sông, kênh, rạch nhưng mới chỉ tiến hành ở mức độ điều tra, chưa có hệ thống, các tài liệu này chỉ dùng để tham khảo. Trong bài này, chúng tôi chủ yếu dùng những tài liệu thủy hóa từ năm 1980 đến nay của những trạm thủy hóa do Tổng cục KTTV quản lý.

1. Độ khoáng hóa

Ở các sông Đồng Nai, Cửu Long, những vùng không nhiễm mặn thì độ khoáng hóa nói chung thấp, độ khoáng bình quân năm đều nhỏ hơn 50mg/l, phần thượng lưu sông Bé, chảy qua vùng bán sơn địa Bazan, có độ khoáng xấp xỉ 50mg/l (Phước Long). Trong năm độ khoáng ít thay đổi theo chế độ nước, chênh lệch độ khoáng giữa mùa lũ, mùa kiệt khoảng 10mg/l. Sông Vàm Cỏ Đông, phần từ thượng nguồn đến dưới Gò Dầu Hạ, chảy qua miền đất xám cổ, nghèo chất hòa tan nên độ khoáng hóa ở đây cũng rất thấp (Cần Đăng 31mg/l) tại Gò Dầu, những mẫu nước nào không bị ảnh hưởng mặn thì độ khoáng cũng xấp xỉ như vậy. Sông Vàm Cỏ Tây và hạ lưu sông Vàm Cỏ Đông, chảy qua vùng đất phù sa mới, độ khoáng có cao hơn, khoảng 100mg/l, tất nhiên là đối với những mẫu không bị nhiễm mặn.

Mặt khác, những sông gần cửa biển bị mặn xâm nhập mạnh thì độ khoáng tăng lên rất lớn có khi vượt quá 27000mg/l như tại Cà Mâu. Tại những vùng này độ khoáng thay đổi theo thời gian rất rõ rệt, thông thường độ khoáng đạt cực đại vào cuối mùa kiệt (theo thống kê là các tháng IV,V, điều này phù hợp với thời kỳ xuất hiện cực đại của độ mặn) và độ khoáng có cực tiểu vào các tháng mùa lũ, khi nước thượng lưu đổ về, đẩy nước biển ra xa. Cũng do ảnh hưởng mặn nên độ khoáng biến động rất lớn, không ổn định như các sông nội địa. Độ khoáng dao động mạnh nhất tại Lái Thiêu $C_v(\Sigma_{ion}) = 2,06$, tại Tam Thôn Hiệp độ khoáng dao động ít hơn cả thì C_v cũng là 0,56

2. Thành phần các ion chính

Sự diễn biến của 6 ion chính trong những mẫu không nhiễm mặn những sông nội địa, độ cứng trong những mẫu này thường nhỏ, tại sôngVàm Cỏ Tây là 0,5me/l, tại Vàm Cỏ Đông độ cứng còn thấp hơn 0,2me/l.

Trong sông bị nhiễm mặn thì hàm lượng các ion đều cao hơn trong nước ngọt, ion Mg^{2+} có hàm lượng chủ yếu trong độ cứng, độ cứng Mg^{++} và Ca^{2+} cũng thay đổi theo thời gian nhưng không rõ rệt, điều đáng chú ý là hàm lượng Mg^{2+}, Ca^{2+} theo thứ tự $Mg^{2+} > Ca^{2+}$ là đặc trưng của nước sông mặn. Trong các ion dương (cation) thì ion $Na^+ + K^+$ có hàm lượng lớn nhất, có khi chiếm tới 40% tổng lượng cation theo thứ tự $Na^+ + K^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+}$. Ion $Na^+ + K^+$ dao động rất mạnh, đạt cực đại vào tháng IV hoặc tháng V (Trạm Cà Mâu, ngày 15/V/1985 có $(Na^+ + K^+)_{max}$ tới 445,0me/l) và có cực tiểu vào giữa mùa lũ.

Hệ thống sông Đồng Nai, những vùng không nhiễm mặn thì ion HCO_3^- chiếm ưu thế trong các anion, khoảng 70 – 85% tổng lượng anion., đối với sông La Ngà, Sài Gòn thì tỷ lệ này là 50%, ion SO_4^{2-} chiếm khoảng 10% tổng lượng. Tuy nhiên ở những vùng nhiễm mặn thì ion Cl^- và SO_4^{2-} lại có hàm lượng lớn hơn cả và ion HCO_3^- thường nhỏ nhất (theo thứ tự: $Cl^- > SO_4^{2-} > HCO_3^-$). Ở cả hai sông Vàm Cỏ, đặc biệt những tháng đầu mùa lũ, hàm lượng SO_4^{2-} có khi vượt quá hàm lượng Cl^-, ở những miền có độ khoáng vượt quá 100mg/l thì ion HCO_3^- nhanh chóng giảm đến 0, ưu thế thuộc về ion SO_4^{2-}

còn ở những miền có độ khoáng hơn 500mg/l thì ưu thế lại thuộc về ion Cl^- là ion đặc trưng cho nước biển.

Cũng như $Na^+ + K^+$, ion Cl^- thường có cực đại vào tháng IV, tháng V. Chênh lệch hàm lượng Cl^-_{max} và Cl^-_{min} tại từng trạm rất lớn, hệ số dao động đều vượt quá 0,6, thậm chí tại Lái Thiêu có $C_v = 2,09$.

Do liên quan trực tiếp với độ mặn nên khi mặn truyền vào sông thì hàm lượng Cl^- tăng lên nhanh chóng, hàm lượng Cl^-_{max} bình quân giữa các trạm đang xét cũng vượt quá 280mg/l. Sự thay đổi của Cl^- theo không gian cũng khá rõ rệt. Thí dụ tại 3 trạm Mộc Hóa, Tuyên Nhơn, Tân An thuộc sông Vàm Cỏ Tây cho thấy: càng vào sâu nội địa thì Cl^- giảm đi đáng kể, chênh lệch Cl^-_{max} giữa trạm trên, trạm dưới tương đối lớn. Mộc Hóa 11,8mg/l và Tân An 179,6mg/l (năm 1983) (hình 1)

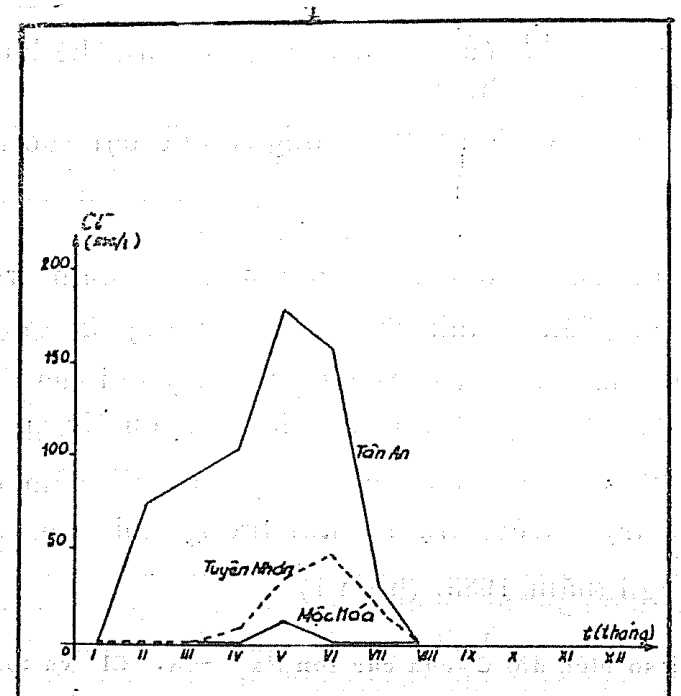
Bảng 1 — Hệ số biến đổi C_v của các ion $Na^+ + K^+$, Cl^- và tổng lượng ion (Σ ion).

Trạm	C_v ($Na+$)	C_v ($Cl-$)	C_v (Σion)
Nhà Bè	1.13	1.15	1.13
Thủ Thiêm	1.32	1.35	1.32
Lái Thiêu	2.09	1.95	2.06
Tam Thôn Hiệp	0.63	0.57	0.56
Cà Mâu	0.91	.94	0.88

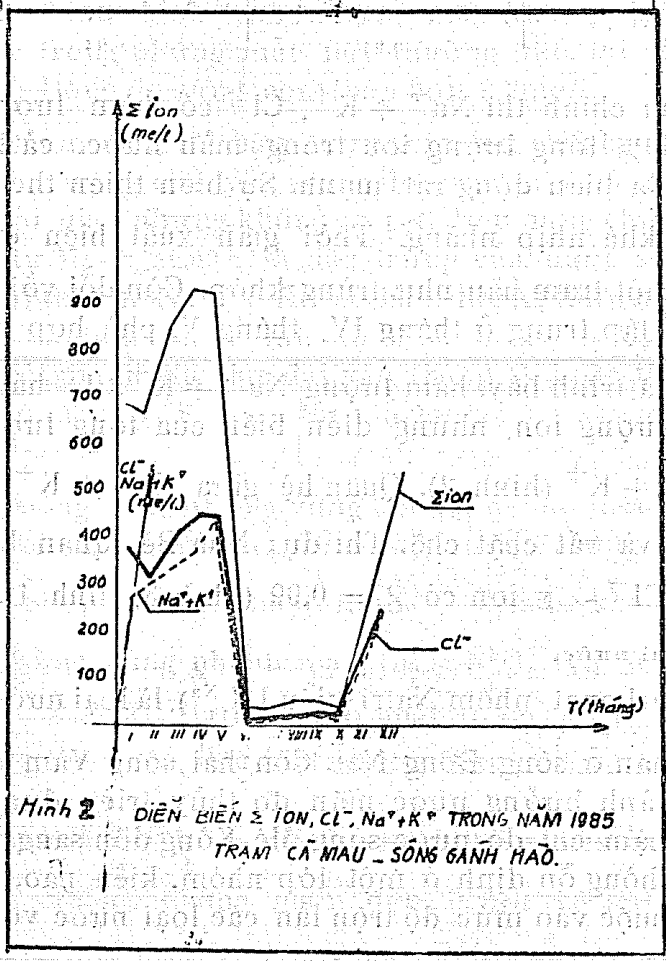
Trong 6 ion chính thì $Na^+ + K^+$, Cl^- có hàm lượng lớn nhất có khi chiếm tới 50 — 60% tổng lượng ion trong mẫu nước, cả hai ion này đều có chung đặc điểm là biến động rất mạnh. Sự biến thiên theo không gian và thời gian của chúng khá nhịp nhàng. Thời gian xuất hiện cực đại của Cl^- và $Na^+ + K^+$ tại một trạm hầu như trùng khớp. Còn đối với nhiều trạm, thì thời gian này thường tập trung ở tháng IV, tháng V, phù hợp với diễn biến của độ mặn. Như trên đã trình bày, hàm lượng $Na^+ + K^+$, Cl^- hầu như quyết định tới độ lớn của tổng lượng ion, những diễn biến của tổng lượng ion gần tương tự như Cl^- và $Na^+ + K^+$ (hình 2). Quan hệ giữa $Na^+ + K^+$ và Cl^- với Σ ion có dạng tuyến tính và rất chặt chẽ. Thí dụ: Nhà Bè, quan hệ $Na^+ + K^+ \sim \Sigma$ ion có $\delta = 0,98$ và $Cl^- \sim \Sigma$ ion có $\delta = 0,99$ (hình 3, hình 4).

3. Phân loại nước.

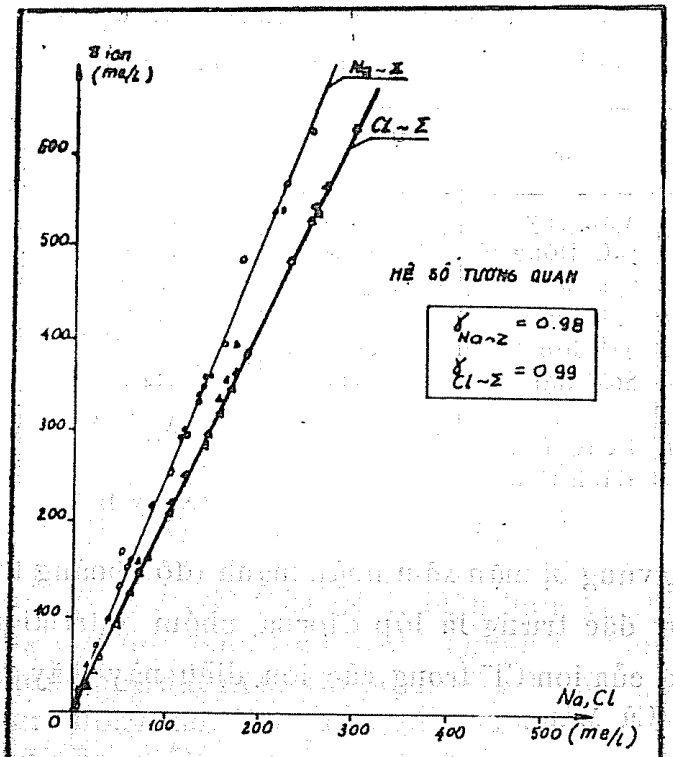
Nước Bicarbonat nhóm Natri kiểu I (C_I^{Na}), là loại nước thường gặp ở những vùng ít nhiễm mặn ở sông Đồng Nai. Còn hai sông Vàm Cỏ chảy trong đồng bằng thấp, chịu ảnh hưởng nước mặn do thủy triều đưa vào, phèn do nước ngầm đưa lên, thậm chí do nước sông Mê Kông dồn sang về mùa lũ nên trong năm loại nước không ổn định ở một lớp nhóm, kiểu nào, như vậy việc phân loại nước phụ thuộc vào mức độ trộn lẫn các loại nước với nhau.



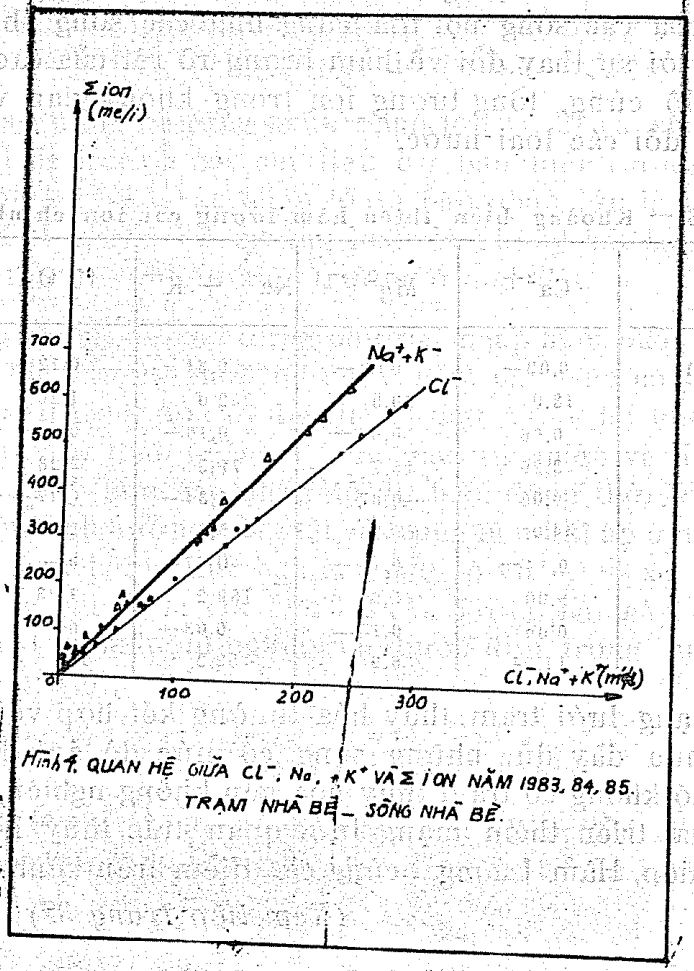
Hình 1 - DIỄN BIẾN HÀM LƯỢNG Cl^- NĂM 1983.
Trạm mộc hoá _ Tuyên nhơn _ Tây an
SÔNG VÀM CỎ TÂY.



Hình 2 DIỄN BIẾN Σ ION, Cl^-, $Na^+ + K^+$ TRONG NĂM 1985
TRẠM CÀ MAU _ SÔNG GÀNH HÀO.



Hình 3 – QUAN HỆ GIỮA CÁC ION $Na^+ + K^+$ và Cl^- VỚI TỔNG LƯỢNG ION.
TRẠM NHÀ BÈ – THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



Hình 4. QUAN HỆ GIỮA Cl^-, $Na^+ + K^+$ VÀ Σ ION NĂM 1983, 84, 85.
TRẠM NHÀ BÈ – SÔNG NHÀ BÈ.

Bảng 2 — Hàm lượng lớn nhất các ion : $Na^+ + K^+, Cl^-$ và tổng lượng ion (Σion), tính theo mg/l

Trạm	Sông	Cl^-max	$(Na^+ + K^+)$max	$(\Sigma ion)_{max}$	Thời gian
Tân An	V.C. Tây	179.6	152.2	392.7	15/V/1983
Bến Lức	V.C. Đông	224.4	189.2	486.2	15/V/1983
Thủ Thiêm	Sài Gòn	230.8	202.2	472.7	15/IV/1984
Lái Thiêu	Sài Gòn	91.5	18.7	202.4	3/V/1983
Nhà Bè	Sài Gòn	289.0	245.8	626.8	2/V/1983
An Thới Đông	Soài Rạp	350.6	242.0 (Ngày 27/V)	753.4	14/V/1983
Tam thôn hiệp	Lòng Tàu	440 3	367.2	942.4	16/V/1983
Cà Mâu	Gành Hào	453.2	445.2 (Ngày 15/V	935.8	15/V/1983

Những vùng bị mặn xâm nhập mạnh (độ khoáng thường vượt quá 500mg/l) thì loại nước đặc trưng là lớp Clorua, nhóm Natri kiểu III (Cl^{Na}_{III}), thể hiện sự chiếm ưu thế của ion Cl^- trong các ion, điều này thấy rất rõ ở những trạm: Tân An, Nhà Bè, Cà Mâu...

III — KẾT LUẬN

Hệ thống sông ngòi chịu ảnh hưởng nhiều của mặn là một trong những đặc trưng thủy hóa của các sông ven biển phía Nam, cũng là sự khác biệt với đặc điểm thủy hóa các sông nội địa cũng như các sông phía Bắc. Do ảnh hưởng này mà dẫn tới sự thay đổi về hàm lượng rõ rệt của các thành phần như: các ion chính, độ cứng, tổng lượng ion trong không gian và theo thời gian cũng như sự biến đổi các loại nước.

Bảng 3 — Khoảng biến thiên hàm lượng các ion chính (tính theo me/l)

Trạm	Ca^{2+}	Mg^{2-}	$Na^+ + K^+$	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-
Thủ Thiêm	0,09—	0.02—	0.31—	0.12—	0.01—	0.21—
	18,0	39.0	202.0	1,20	18,0	230.8
Lái Thiêu	0.06	0,03—	0.19—	0—	0.04—	0.09—
	3,20	18,7	79.3	2.28	9,37	91.48—
Nhà Bè	0,08	0.07	0,34—	0.22—	0.03—	0.20—
	34.0	60.88	245,8	2.87	24.88	289,0
Bến Lức	0,14—	0,14—	0,77—	0—	0.26—	0.24—
	8.00	45,9	189.2	1.23	17,76	224.4
Tân An	0'06	0.13—	0.03—	0—	0.24—	0.14—
	11,04	36.9	152.2	13,0	15.7	179.6

Do mạng lưới trạm thủy hóa thường kết hợp với mạng lưới trạm thủy văn nên chưa đầy đủ, những sông có mức độ ảnh hưởng mặn khác nhau nhưng tại đó không có trạm thủy hóa nên không nghiên cứu được chế độ thủy hóa, cần phát triển thêm mạng lưới quan trắc thủy hóa trên các sông: Cửa Tiền, Cổ Chiên, Hàm Luông... cùng các điểm trên kênh rạch.

(Xem tiếp trang 32)