

**DỰ BÁO ĐỘ MẶN TRONG SÔNG  
VÙNG ĐÔNG BẮNG NAM BỘ**

Phan Việt Mỹ  
(Cục ĐBKTTV)

**I. Đặt vấn đề :**

Vùng đông bằng Nam bộ nước ta đất đai rộng lớn, bằng phẳng, nông nghiệp phát triển, có thể nói là vựa thóc lớn của cả nước ta. Lưới sông, rạch chằng chịt, tổng cộng chiều dài các loại sông, rạch lên đến 4785,2km. Nước biển xâm nhập vào hàng ngày trên tất cả các sông, rạch, có nơi lên đến hàng trăm cây số.

Sóng triều truyền nước biển vào sông mang theo một lượng muối khoáng ta gọi là độ mặn, gây khó khăn cho việc sử dụng nước, nhất là việc dùng nước tưới ruộng. Nếu dùng nước có độ mặn cao sẽ ảnh hưởng đến năng suất cây trồng, nhất là lúa. Việc dùng nước hàng ngày phục vụ chăn nuôi, sử dụng máy móc trong công nghiệp, phục vụ sinh hoạt của nhân dân ... cũng đều có liên quan đến độ mặn trong nước.

Công cuộc xây dựng kinh tế ở nước ta ngày càng phát triển to lớn. Việc sử dụng nguồn nước phục vụ các ngành kinh tế đòi hỏi ngày càng nhiều. Vì vậy vấn đề bức thiết đặt ra cho chúng ta là phải nghiên cứu ảnh hưởng của sự xâm nhập mặn vào các sông rạch ra sao, xem xét các qui luật diễn biến của mặn, từ đó mà tiến hành tốt công tác dự báo mặn phục vụ kịp thời cho yêu cầu phát triển sản xuất hiện nay.

**II - Tình hình chế độ nước ở các sông rạch Nam bộ.**

Nguồn nước mặn ở biển dưới tác dụng của thủy triều chuyền vào các sông rạch mức độ đến đâu và qui luật diễn biến như thế nào? điều đó phụ thuộc vào chế độ nước.

Chế độ nước ở vùng Nam bộ chịu ảnh hưởng của chế độ thủy triều và chế độ nước sông.

**a) Chế độ thủy triều :**

Ở bờ biển Nam bộ có 2 chế độ triều, bán nhật triều ở biển đông và nhật triều ở vịnh Thái lan. Hai loại triều này tác động rất phức tạp.

Tại Vũng tàu chênh lệch giữa 2 đỉnh triều cường từ 0 đến 0,3m. Chênh lệch 2 chân triều ròng từ 0 đến 2,1m, biên độ triều gần 3m. Tại vịnh Thái lan biên độ triều gần 0,8m.

Biên độ triều thay đổi theo năm, tháng, ngày giờ và chịu ảnh hưởng của sóng, gió.

Diễn biến của triều trong sông cũng rất phức tạp. Nếu lưu lượng nước sông (ở nguồn về) càng nhỏ thì ảnh hưởng của triều vào trong sông càng lớn. Theo số liệu quan trắc mực nước thấy tại các trạm Tân châu > 3,8m, Châu đốc > 3m thì ít bị ảnh hưởng của triều.

Phân tích số liệu mấy năm gần đây thấy từ cửa biển đến cây số 200 triều ở sông Tiền và sông Hậu gần giống nhau, nhưng trên cây số 200 thì triều sông Hậu yếu hơn sông Tiền. Hiện tượng này được giải thích là do một vùng ngập ở trên Châu phủ bờ phải của Hậugiang vùng Ang ko long.

Cũng tương tự như vậy triều sông Vàm cỏ tây yếu hơn Vàm cỏ đông do phía trên Tân an (Vàm cỏ tây) có vùng trũng đồng Tháp Mười đến S.vay riêng.

Tốc độ truyền triều sông Tiền  $\approx 25$ km/h lớn hơn sông Hậu ( $\approx 23$ km/h).

Trên các kênh rạch miền tây triều cũng ảnh hưởng rất sâu. Theo số liệu thu được ta thấy kênh Phụng hiệp có biên độ triều lớn nhất 1m, kênh Lấp vò 1,4m, kênh Rạch giá 0,8m, kênh Chợ gạo 2,0m, kênh Chợ lách 2,0m.

Triều ở vùng tỉnh Minh hải có đặc điểm là : Triều trên các kênh lạch từ biển đông thường lấn át triều từ vịnh Thái lan. Quan sát tại thị xã Cà Mây ta thấy : thị xã này cách biển đông và vịnh Thái lan một khoảng cách bằng nhau khoảng 40km, nhưng ở đó hàng ngày vẫn có 2 con nước, 6 giờ nước cường và 6 giờ nước ròng phản ảnh rõ rệt chế độ thủy triều ở biển đông.

Nhìn chung trên tất cả các sông rạch ở Nam bộ thấy rằng khi sóng triều tiến sâu vào nội địa tuy chu kỳ triều không cố gì thay đổi. Song hình dạng và đường qua trình sóng triều có khác đi so với lúc đầu với qui luật thông thường là :

- Chênh lệch triều càng về thượng lưu càng giảm nhỏ.
- Thời gian xuất hiện đỉnh, chân triều, càng về thượng lưu càng chậm lại.
- Thời gian triều lên ngắn hơn triều xuống.

Trong thực tế thường chịu ảnh hưởng tổng hợp của dòng sông, địa hình, lưu lượng nước sông, gió, bão v.v. nên dạng triều có phần phức tạp hơn.

#### b) Chế độ nước sông.

Các sông ở Nam bộ một năm chia làm 2 mùa rõ rệt, mùa lũ thường bắt đầu từ tháng VI đến tháng XI, đây là thời kỳ có mưa nhiều, lượng trữ nước lòng sông tăng lên, nước sông đổ ra biển khá lớn.

Từ tháng XII đến tháng V là thời kỳ mùa kiệt mưa ít, nước sông nhỏ, thường lợi dụng nước triều lên làm nước sông dâng cao để tưới ruộng, tưới vườn cây ăn quả.

Sự diễn biến của chế độ nước sông có ảnh hưởng đến tình hình xâm nhập của thủy triều và qui luật phân bố mặn và phạm vi ảnh hưởng của mặn.

### III - Sự biến đổi của độ mặn.

#### A) Độ mặn biến đổi theo thời gian :

##### - Độ mặn biến đổi trong năm :

Độ mặn trong 1 năm chia làm 2 thời kỳ : mùa lũ nước sông lớn độ mặn bị đẩy lùi ra cửa sông làm cho độ mặn giảm xuống rất nhanh chóng, về mùa kiệt nước sông nhỏ mặn xâm nhập sâu vào nội địa, khiến độ mặn tăng lên nhanh ở vùng cửa sông độ mặn lớn nhất thường vào tháng IV - V, nhỏ nhất thường vào tháng X - XI.

##### - Độ mặn biến đổi trong tháng :

Về mùa kiệt lưu lượng thượng lưu tương đối ổn định, nên độ mặn biến đổi trong tháng thường tương ứng với sự biến đổi của thủy triều, nghĩa là trong tháng cũng có 2 chu kỳ mặn.

Về mùa lũ độ mặn biến đổi nhiều hay ít còn tùy thuộc vào lưu lượng ở nguồn về lớn hay nhỏ.

##### - Độ mặn biến đổi trong ngày.

Độ mặn trong 1 ngày cũng biến đổi theo thủy triều. Các vùng bán nhật triều nói chung con mặn có 2 lần lên và 2 lần xuống. Các vùng nhật triều thì con mặn chỉ có 1 lần lên và 1 lần xuống.

Độ mặn biến đổi rất lớn từ trạng thái chân mặn đến đỉnh mặn, không nghi ngờ gì nữa có sự biến đổi lớn này là do lượng nước sông đổ về và gió.

#### B - Sự biến đổi độ mặn theo không gian .

##### 1) Sự phân bố độ mặn theo thủy trực :

Theo tài liệu quan trắc được ở một số năm thì thấy :

- Độ mặn ở lớp trên mặt nhỏ nhất, sau đến lớp giữa và cuối cùng là độ mặn ở đáy lớn nhất .

- Cùng một mực nước triều ở lớp trên mặt khi triều xuống độ mặn lớn hơn

khi triều lên, nhưng ở lớp dưới thì chênh lệch rất ít.

- Khi xuất hiện đỉnh mặn thì độ mặn phân bố tương đối đều trên thủy vực, nên việc lấy nước ở lớp mặt lúc này cần chú ý.

## 2) Độ mặn biến đổi theo mặt ngang.

Ở một số sông độ mặn biến đổi theo mặt ngang khá lớn. Trên sông Cổ chiên độ mặn ở bờ phải lớn hơn bờ trái. Trên sông Hậu thì ngược lại độ mặn bờ trái lớn hơn bờ phải. Còn các sông khác độ mặn ở 2 bờ chênh lệch nhau không nhiều.

## 3) Sự diễn biến độ mặn dọc sông :

Nhìn chung, độ mặn của các trạm gần cửa sông lớn hơn độ mặn của các trạm xa cửa sông, nhưng xét cụ thể trên một số sông cũng có những trường hợp ngược lại. Ví dụ : Trên sông Cổ chiên độ mặn ở trạm Ba trạm trong một số ngày lại lớn hơn độ mặn ở trạm Văn nhứt.

Trên sông Hậu độ mặn của trạm Xóm lưới trong một số ngày lại nhỏ hơn độ mặn của các trạm thượng lưu như Đại ngai, Xả thông, Long phú. Trên sông Hàm luông độ mặn của trạm An thới trong tháng IV lại nhỏ hơn độ mặn của các trạm thượng lưu như Giồng cui, Phú hòa, Bảy xan.

Do các sông rạch nối liền nhau chằng chịt nên sự phân bố độ mặn dọc sông cũng rất phức tạp.

Theo số liệu đo đạc và điều tra năm 1978 thì giới hạn xâm nhập mặn vào các sông rạch ở Nam bộ khá sâu, sông Cửa tiêu lên cách cửa 60km, Hàm luông lên trên 50km, sông Cổ chiên lên tới 45km ở bờ bắc và 55km ở bờ nam. Trên sông Hậu lên tới 55km ở bờ nam và 65km ở bờ bắc.

Ngoài ra, tác dụng tương hỗ giữa độ mặn các kênh rạch và độ mặn dòng sông chính ở đồng bằng Nam bộ cũng rất phức tạp. Trong mùa kiệt các sông nhỏ và kênh rạch hầu như không có nguồn nước ngọt chảy về, nên nước biển ở biển đông và vịnh Thái lan xâm nhập vào sâu trong các kênh rạch. Trong khi đó độ mặn của các sông Tiền và Hậu giảm thường thấp hơn độ mặn ở các kênh rạch do sông Tiền và sông Hậu có nguồn nước ngọt chảy về. Vì vậy, khi nước triều xuống người ta thấy có hiện tượng di chuyển độ mặn từ các kênh rạch về sông chính làm cho chế độ mặn trên các sông trở nên phức tạp.

#### IV - Phương án dự báo độ mặn.

Từ sự phân tích ở trên ta rút ra một số nhân tố ảnh hưởng đến độ mặn như sau :

- Mực nước triều : Triều và mặn thường có liên quan chặt chẽ với nhau, triều lớn thì mặn lớn và ngược lại.

- Lưu lượng thượng lưu : lưu lượng nước sông từ nguồn chảy về có tác dụng làm biến đổi độ mặn rất lớn ảnh hưởng đáng kể đến ranh giới xâm nhập mặn.

- Lượng mưa : Nếu cùng điều kiện như nhau, lượng mưa tăng lên thì độ mặn giảm nhỏ và ngược lại, vì mưa lớn nước mưa đổ ra sông làm tăng lưu lượng nước sông, pha loãng độ mặn, hơn nữa nếu mưa lớn độ mặn trên mặt biển cũng giảm nhỏ.

- Gió : Nếu gió mạnh có tác dụng làm xáo trộn độ mặn ở lớp mặt, khiến cho qui luật phân bố mặn theo chiều sâu bị biến đổi, nếu gió thuận chiều với dòng triều lên sẽ làm tăng độ mặn ở lớp mặt và tiến vào sâu hơn. Ở Nam bộ có hiện tượng gió chướng làm tăng độ mặn lên rất nhanh chóng. Nếu gió ngược chiều với dòng triều lên sẽ gây sức cản đối với dòng triều, và có tác dụng ngược lại.

- Ôn độ nước : ôn độ nước tăng lên làm lượng bốc hơi tăng, do đó làm tăng độ mặn.

- Hoạt động của con người : thông qua các hoạt động thủy lợi như xây dựng công trình lấy nước, bơm nước, đắp đập ngăn mặn, đào kênh, rạch v.v. làm cho độ mặn cũng bị biến đổi.

Trong các nhân tố nói trên thì nhân tố mực nước triều và lưu lượng thượng lưu là rất cơ bản, nó có tác dụng thường xuyên và trực tiếp ảnh hưởng đến độ mặn.

Sự liên quan giữa độ mặn và các nhân tố ảnh hưởng ấy có thể biểu thị :

$$S = f(Q_{\text{thượng lưu}}, H_{\text{triều}})$$

Dùng tài liệu đo đạc của các năm gần đây chúng tôi lập phương án dự báo độ mặn lớn nhất cho trạm Cần quan (sông Hậu) theo quan hệ sau :

$$S_{\text{max}} = f(H_{\text{max}} \text{ Vũng tàu}, H_{\text{min}} \text{ Châu đốc})$$

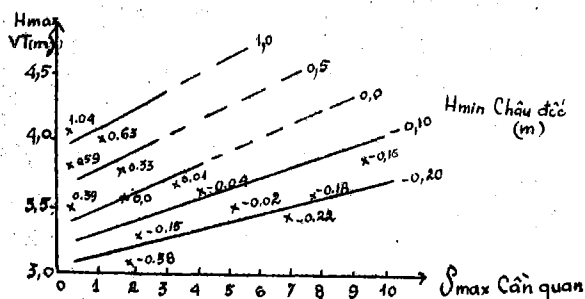
$S_{\text{max}}$  : độ mặn lớn nhất ở trạm Cần quan.

$H_{\text{max}}$  Vũng tàu là mực nước đỉnh triều ở Vũng tàu.

$H_{\text{min}}$  Châu đốc là mực nước thấp nhất (tương ứng với từng con triều) ở trạm Châu đốc.

Bảng mực nước Vũng tàu, Châu đốc và độ mặn trạm Cần quan

Năm	Tháng ngày	S <sub>max</sub> (‰)	H <sub>max</sub> Vũng tàu (m)	H <sub>min</sub> Châu đốc (m)	
1977	XII 08,19	0,09	4,10	1,04	
	13,14	0,07	4,20	1,01	
	27,28	0,13	3,80	0,59	
1978	I	6	3,90	0,63	
		14	0,60	3,70	0,56
		26,27	1,32	3,70	0,33
	II	2/2	0,26	3,50	0,39
		17	1,14	3,20	0,28
		25,26	5,20	3,70	0,32
	III	4	2,10	3,30	- 0,15
		15	2,90	3,40	0,08
		26,27	7,70	3,60	- 0,18
	IV	5	5,10	3,50	- 0,02
		8,9	3,20	3,70	0,01
		11,12	4,10	3,60	- 0,04
		16	1,90	3,10	- 0,38
		20	6,40	3,49	- 0,22
		24,25	9,40	3,80	- 0,16
V	6,7	1,70	3,60	0,00	
	15	0,59	3,20	- 0,18	



Hình 1 - Biểu đồ dự báo độ mặn trạm Cần quan

Phân tích biểu đồ dự báo độ mặn trạm Cần quan ta thấy :

- Khi mực nước triều càng lên cao thì độ mặn ở trạm Cần quan càng lớn và ngược lại.

- Cùng một mực nước triều nêu H<sub>min</sub> Châu đốc càng nhỏ thì độ mặn càng lớn và ngược lại. Như vậy sự biến đổi của định mặn theo sự biến đổi của định triều và mực nước nhỏ nhất của Châu đốc là có qui luật, ta có thể vận dụng biểu đồ nói trên để dự báo định mặn cho trạm Cần quan được. (hình 1)

Về thời gian xuất hiện định mặn thì có thể dựa vào thời gian xuất hiện định triều mà xác định. Nhưng cần chú ý : vì chuyển mặn là chuyển phân tử theo tốc độ nước, còn chuyển mực nước là chuyển áp lực theo sóng triều nên định mặn thường xuất hiện sau định mực nước một ít. Thời gian chậm nhiều hay ít tùy từng vùng từng trạm có khác nhau.

#### V - Dự báo ranh giới xâm nhập mặn .

Dự báo ranh giới xâm nhập của mặn trong nước sông tức là dự báo phạm vi ảnh hưởng của mặn. Nó có ý nghĩa rất quan trọng trong việc xác định kế hoạch sản xuất và chỉ đạo sản xuất.

Để dự báo ranh giới xâm nhập mặn ta có thể dựa vào các loại bản đồ và biểu đồ sau :

##### 1) Bản đồ đường giới hạn mặn và đường đồng mức mặn :

Đường giới hạn mặn là đường phân chia giữa nước mặn và nước ngọt tức cũng là đường đồng mức cuối cùng của độ mặn biển xâm nhập vào. Trên nó là độ mặn tự nhiên, dưới nó là độ mặn ở biển xâm nhập vào. Nhiều khi vì yêu cầu phục vụ , chỉ cần tìm giới hạn ứng với độ mặn cần biết, nào đó ví dụ 1‰, 4‰ chẳng hạn thì chỉ cần vẽ đường đồng mức mặn, 1‰, 4‰ là đủ.

Ngoài ra, từ tài liệu thu thập được ta có thể vẽ đường giới hạn cực đại , giới hạn ứng với độ mặn bình quân, giới hạn cực tiểu của từng thời kỳ nhất định. Qua tài liệu thu thập được các năm gần đây chúng tôi vẽ đường đồng mức mặn 1‰, 4‰ cho từng tháng, mùa thấy rằng :

- Đường đồng mức mặn qua từng thời kỳ luôn luôn biến đổi theo thủy triều, theo lưu lượng thượng lưu về và cả tác dụng của sóng gió. Hình dạng và vị trí của nó còn phụ thuộc vào đặc điểm địa hình nữa.

- Khi lưu lượng thượng nguồn về lớn, triều yếu thì đường đồng mức mặn càng tiến về gần biển hơn và ngược lại. Như vậy ta có thể dựa vào 2 nhân tố chính là triều và lưu lượng thượng lưu để phân tích và dự báo ranh giới xâm nhập mặn cho thời gian tới. Độ chính xác của việc sử dụng bản đồ đường giới hạn mặn hoặc đường đồng mức mặn để dự báo tùy thuộc vào độ chính xác của bản đồ và các tài liệu dự báo triều, mực nước thượng lưu và trình độ phân tích của dự báo viên.

2. Biểu đồ dự báo độ dài xâm nhập mặn (L)

Đề dự báo ranh giới xâm nhập mặn về mặt định lượng ta có thể dự báo cụ thể độ dài xâm nhập mặn ứng với từng độ mặn khác nhau tùy theo yêu cầu của sản xuất. Độ dài xâm nhập mặn (L) được tính từ mặt cắt cửa sông trở vào (hoặc từ mặt cắt chuẩn 0 - 0 ngoài biển). Biểu đồ dự báo này được thiết lập theo quan hệ sau :

$$S_{max} = f(L)$$

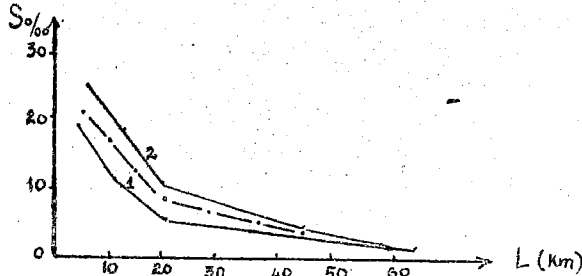
$S_{max}$  : độ mặn lớn nhất (từng con triều hoặc tháng, mùa tùy theo yêu cầu dự báo).

L : độ dài xâm nhập mặn (km)

Để xây dựng biểu đồ dự báo này chúng tôi thu thập tài liệu mặn của các năm 1974, 1977, 1978 ở tất cả các trạm trên sông, xác định độ dài L từ mặt cắt của sông đến vị trí trạm.

Mặc dù tài liệu còn rất hạn chế, nhưng bước đầu đã xây dựng được các biểu đồ dự báo nói trên cho tất cả các sông ở Nam bộ.

Dưới đây xin giới thiệu biểu đồ dự báo độ dài xâm nhập mặn cho sông Hàm lương làm ví dụ :



- 1 :  $H_{maxc\theta} > \bar{H}_{maxc\theta}$   
 2 :  $H_{maxc\theta} < \bar{H}_{maxc\theta}$

Hình 2 . Biểu đồ dự báo độ dài xâm nhập mặn sông Hàm lương.

Phân tích biểu đồ dự báo nói trên ta thấy : Vì ảnh hưởng của mực nước thượng nguồn về, nên biểu đồ dự báo chia làm 2 phần.

Phần 1 : khi mực nước thượng nguồn về lớn mà đại biểu là  $H_{max}$  Châu đốc  $> \bar{H}_{max}$  Châu đốc thì độ mặn thiên về nhỏ, độ dài xâm nhập mặn bị rút ngắn lại.

Phần 2 : khi mực nước thượng nguồn về nhỏ mà đại biểu là  $H_{max}$  Châu đốc  $< \bar{H}_{max}$  Châu đốc thì độ mặn thiên về lớn, và độ dài xâm nhập mặn càng tiến về thượng lưu.

Nhờ tính chất hợp lý đó ta có thể dùng biểu đồ này để dự báo độ dài xâm nhập mặn cho sông Hàm lương được.

( xem tiếp trang 27 )



Lượng dòng chảy mùa cạn chiếm từ 33 đến 45% lượng dòng chảy năm. Sự phân hóa của dòng chảy mùa cạn trên lãnh thổ, thời gian bắt đầu và kết thúc chênh lệch nhau trên dưới một tháng. Nguyên nhân có sự phân hóa đó là do tính chất địa hình và hoạt động của các hoàn lưu chi phối. Bắt đầu mùa cạn (tháng XI, XII), từ 18,30 vĩ độ bắc trở lên, lượng mưa giảm hẳn; từ 18,30 vĩ độ bắc trở xuống vẫn còn chịu ảnh hưởng của front tĩnh và những cơn bão cuối mùa, vì thế lượng mưa còn lớn hơn lượng mưa trung bình nhiều năm. Sự biến động của dòng chảy mùa cạn trong một tháng, ba tháng kiệt nhất, tương đối ổn định, thay đổi hầu như không đáng kể.

Sơ bộ có thể thấy, mùa cạn bắt đầu và kết thúc ở các vùng như sau:

- Vùng tây bắc thượng nguồn sông Cả và tả ngạn trung hạ lưu sông Cả trở ra, mùa cạn bắt đầu từ tháng XI năm trước và kết thúc vào tháng VI, VII năm sau Riêng vùng Tây Hiếu, Nghĩa Đàn mùa cạn bắt đầu có muộn hơn.

- Vùng hữu ngạn trung hạ lưu sông Cả, vùng núi và trung du phía nam, dọc Trường sơn đông, mùa cạn bắt đầu từ tháng XII năm trước, kết thúc vào tháng VIII năm sau.

- Vùng đồng bằng ven biển phía nam, mùa cạn bắt đầu từ tháng I, kết thúc vào tháng VIII.

Trên đây, sơ bộ nhận xét về một số đặc điểm mùa cạn ở Nghệ Tĩnh. Việc nghiên cứu phân vùng mùa cạn có một ý nghĩa thực tiễn quan trọng trong công tác sản xuất và xây dựng của các ngành kinh tế quốc dân, đặc biệt đối với nông nghiệp. Năm được đặc điểm thời tiết và nguồn nước trong vụ đông xuân để có kế hoạch gieo trồng, phòng chống hạn hán là một yêu cầu thiết thực và cấp bách hiện nay, khi mà khoa học kỹ thuật nông nghiệp ngày càng phát triển và thâm nhập sâu rộng, tác động mạnh mẽ vào lĩnh vực nông nghiệp ở nước ta.

#### DỰ BÁO ĐỘ MẶN TRONG SÔNG ....

( Tiếp theo trang 19 )

Vấn đề dự báo mặn trong nước sông vùng đồng bằng Nam bộ là một vấn đề mới và phức tạp. Vì điều kiện tài liệu còn quá ít ỏi, nên những phương pháp giới thiệu ở trên mới nghiên cứu sơ bộ, qua thực tiễn chứng minh, ta sẽ bổ sung và hoàn chỉnh dần.

Do yêu cầu phục vụ việc phát triển sản xuất nông nghiệp hiện nay, chúng ta cố gắng giải quyết tốt vấn đề dự báo mặn sẽ đưa lại lợi ích rất to lớn cho việc phát triển kinh tế ở vùng đồng bằng Nam bộ rộng lớn của nước ta.