

TÍNH TOÁN CẦU VÀ GIÁ TRỊ KINH TẾ CỦA NƯỚC TƯỚI

CN. ĐÀO VĂN KHIÊM
ThS. BÙI THỊ THU HÒA
SV. ĐỖ THỊ NGÂN

Tóm tắt: Nước tưới đóng vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp ở đồng bằng sông Hồng, tuy nhiên giá trị kinh tế của tưới thấp so với nhiều sử dụng nước khác như nước sinh hoạt đô thị, nước phục vụ phát điện, nước cho công nghiệp, vv.... Do vậy việc tính cầu và giá trị kinh tế của nước tưới rất quan trọng nhằm đề xuất các công cụ quản lý đối với phân bổ tài nguyên nước một cách hiệu quả để đáp ứng các mục tiêu an ninh lương thực. Nội dung của bài viết chúng tôi muốn đề cập đến một số phương pháp ước lượng cầu và giá trị kinh tế của nước tưới tại ba hệ thống thuộc lưu vực sông Hồng – Thái bình như La Khê, Liễn Sơn và Núi Cốc và thực hiện so sánh các kết quả nhằm khẳng định độ chính xác của các phương pháp trên.

Giới thiệu

Ở nhiều nơi trên thế giới nước đang trở thành một hàng hoá khan hiếm. Do khan hiếm ngày càng gia tăng, cạnh tranh và xung đột giữa các lĩnh vực sử dụng nước và những người sử dụng nước cũng ngày càng phát triển. Bởi vậy cần phải đưa ra các quyết định về bảo tồn và phân bổ tài nguyên nước sao cho tương thích với các mục tiêu xã hội như hiệu quả kinh tế, tính bền vững và công bằng.

Nước ta là một nước mà nông nghiệp chiếm chủ đạo trong nền kinh tế mà hiệu quả của nó phụ thuộc nhiều đến nguồn nước. Với tình hình nguồn nước ngày càng khan hiếm cũng như sự biến động khó lường của thời tiết do biến đổi khí hậu thì việc tính giá trị kinh tế của nước tưới tính toán giá trị kinh tế của nước là một công việc cấp thiết, bởi vì nếu không lượng hóa được một cách chắc chắn giá trị của nước, chúng ta không thể có được những quyết định rõ ràng cho mục đích bảo tồn nước một cách hiệu quả. Tuy nhiên việc xác định giá trị kinh tế của nước gặp phải rất nhiều thách thức. Vì bản chất vật lý của nước (khó đo lường, kiểm soát, ...) cho nên hầu như mọi quốc gia trên thế giới đã không thiết lập _ nếu không nói là không thể thiết lập _ một thị trường cho nước, bởi vì việc

thiết lập ra các thị trường nước sẽ tạo ra các “thất bại thị trường” như ngoại ứng, hàng hóa công cộng, độc quyền, tức là tạo ra nhiều đặc tính “xấu” khác của thị trường. Bài viết sẽ đề cập đến phương pháp lý thuyết về tính cầu tưới và giá trị kinh tế của tưới, cũng như minh họa thực tế cho hệ thống La Khê thuộc lưu vực sông Hồng.

Phương pháp luận tính cầu nước tưới

Hiện nay, trên thế giới về lý thuyết có nhiều mô hình khác nhau về tính cầu tưới cho trồng trọt, như mô hình probit đa thức, mô hình dựa vào hàm sản xuất, mô hình giá trị phần dư, ... Tuy nhiên, do điều kiện số liệu thống kê của Việt nam còn chưa được hoàn chỉnh, cho nên chúng tôi chỉ xem xét một số phương pháp sử dụng ít số liệu thống kê nhưng vẫn đủ bảo đảm để xác định cầu tưới cho cây trồng. Trong bài viết này chúng tôi xin đề cập đến 3 phương pháp sau:

- Phương pháp tính cầu tưới dựa vào hàm sản xuất
- Phương pháp tính cầu dựa vào giá trị phần dư
- Phương pháp dựa vào hai điểm đã biết trên đường cầu.

(1) Phương pháp tính cầu tưới dựa vào hàm

sản xuất

Theo phương pháp này, để xác định được hàm cầu tưới cần phải tính các nhân tố:

- 1) Các tác động sử dụng nước do bốc-thoát hơi nước và mưa.
- 2) Các yếu tố kỹ thuật cung cấp-nước như hồ chứa và các kênh dẫn
- 3) Các tùy chọn quản lý-nước

Trên cơ sở này, các chuyên gia của Đại học (ĐH) Idaho đã xây dựng một phần mềm có tên gọi là TÍNH CẦU TƯỚI trong các điều kiện thời gian hạn chế hoặc/và số liệu và nguồn lực hạn chế.

Hàm cầu

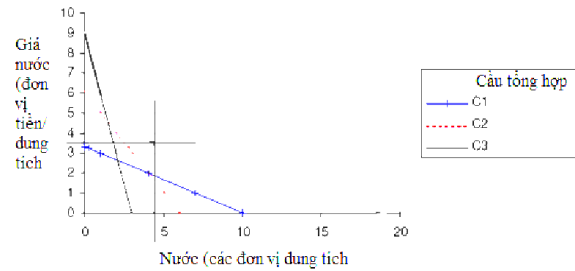
Cầu kinh tế ngắn hạn đối với đầu vào sản xuất khả biến như nước tưới có thể được rút ra từ hàm sản xuất của đầu vào và giá trị của sản phẩm. Điều này được dựa trên sự kiện “một đầu vào khả biến có thể, khi không có ràng buộc vốn và với hiểu biết hoàn hảo có thể được sử dụng một cách sinh lợi cho tới điểm khi mà MVP (sản phẩm giá trị cận biên) của đầu vào đó bằng với giá của nó” (Hexem and Heady 1978).

Đối với một mùa vụ cụ thể khối lượng nước được yêu cầu tại một mức giá đã cho là một hàm của giá hàng hoá, diện tích, và năng suất mùa vụ. Năng suất mùa vụ là một hàm của các nhân tố nông học bao gồm lượng bốc hơi (ET).

Cầu tổng hợp

Nơi mà các tổ hợp mùa vụ cạnh tranh nhau nguồn nước tưới, cầu tổng hợp có thể được thể hiện bằng cách cộng theo hàng ngang các đường cầu của các mùa vụ riêng lẻ (nếu cầu được thể hiện như là khối lượng trên trục ngang và giá trên trục dọc). Hình 1 minh họa một đường cầu tổng hợp giả thiết được rút ra từ ba đường cầu mùa vụ riêng lẻ. Tại mức giá 0, nước tưới được yêu cầu cho cả ba mùa vụ và tổng cầu xấp xỉ là 19 đơn vị dung tích. Tại mức giá 3,5 chi phí cận biên của nước vượt quá MVP cho mùa vụ P1 và nó không được tưới nữa. Khoảng 2,5 đơn vị nước được yêu cầu bởi mùa vụ C2 và 1,8 bởi mùa vụ C3 tại mức giá bằng 6 chỉ có mùa vụ C3 được tưới, với xấp xỉ một đơn vị nước. Những

giá trị này là ít hơn một cách đáng kể so với các khối lượng giá bằng không.



Hình 1 Các đường cầu mùa vụ-cá biệt và đường cầu tổng hợp tính được bằng cách lấy tổng theo hàng ngang.

Bốc hơi, hiệu quả tưới và các hàm sản xuất sử dụng nước

Như đã nói tới cầu đối với một đầu vào sản xuất có thể được rút ra từ hàm sản xuất của nó và giá của hàng hoá được sản xuất ra. Các hàm sản xuất nước có thể được xem xét trên cơ sở của lượng bốc hơi hoặc sử dụng tiêu hao hoặc trên cơ sở nước tưới được sử dụng. Vì nước được sử dụng là đơn vị được quản lý bởi người sử dụng tưới và nằm trong sự kiểm soát trực tiếp của họ, cho nên nó là trọng tâm của Phần mềm TÍNH CẦU TƯỚI.

Spaskhah và Ghahraman (2004) mô tả một tiếp cận cho hiệu quả tưới khả biến theo tính đầy đủ của tưới. Phần mềm TÍNH CẦU TƯỚI dựa vào tiếp cận của Martin và một số tác giả khác (1998). Hàm-sản xuất của họ được chỉ ra như trong phương trình sau đây:

$$Y = Y_d + (Y_m - Y_d)[1 - (1 - I/I_m)^{1/B}]$$

trong đó:

Y = năng suất mùa vụ (đơn vị sản lượng/diện tích)

Y_m = năng suất mùa vụ khi tưới đủ (cùng đơn vị với Y)

Y_d = năng suất mùa vụ không tưới (đất khô, cùng đơn vị với Y)

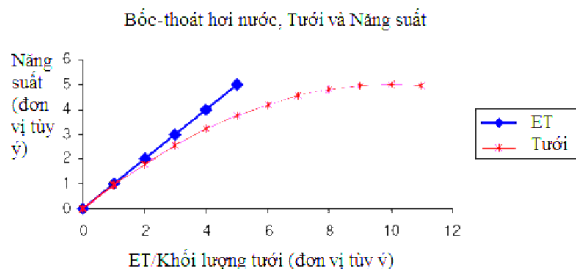
I = độ sâu của tưới

I_m = là độ sâu của tưới khi tưới đủ (cùng đơn vị với I)

ET_m = lượng bốc hơi tại Y_m (cùng đơn vị với I)

ET_d = lượng bốc hơi tại Y_d (cùng đơn vị với Y)

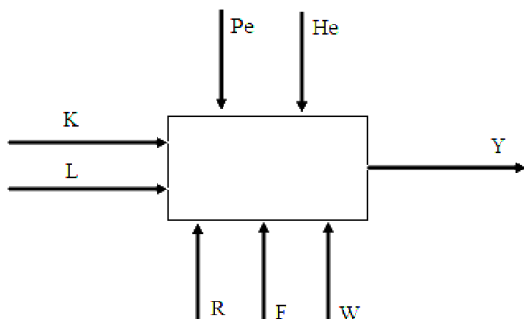
$$B = (ET_m - ET_d)/I_m \text{ (không đơn vị)}$$



Hình 2. Quan hệ tuyến tính Năng suất/ET với mối quan hệ Tưới/ET tương ứng

(2) Phương pháp tính cầu dựa vào giá trị phần dư

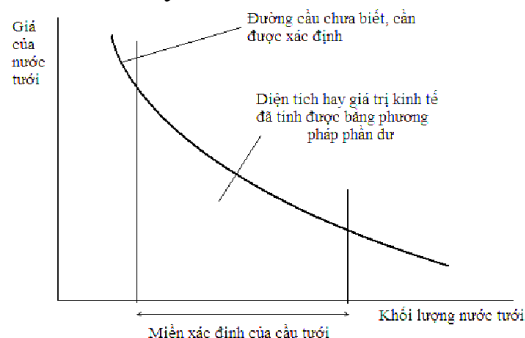
Về mặt lý thuyết, mô hình sản xuất mùa vụ (ví dụ như các vụ lúa, các vụ màu như ngô cốc, khoai, sắn, đậu nành,...) thường được các nhà kinh tế mô tả như một “hộp đen” có các đầu vào là Vốn (K), Lao động (L), Đất đai (R), Phân bón (F), Thuốc trừ sâu (Pe), Thuốc diệt cỏ (He), và tưới (W) và đầu ra là năng suất của mùa vụ (Y). Mô hình này được thể hiện qua Hình 3 dưới đây.



Hình 3- Phương pháp tính cầu dựa vào giá trị phần dư

Chúng ta thấy hầu như tất cả các đầu vào và đầu ra của mô hình tưới này đều được trao đổi trên thị trường cạnh tranh gần như hoàn hảo, ngoại trừ nhập lượng tưới. Do vậy, giá trị của tưới có thể được tính bằng cách lấy tổng giá trị đầu ra của sản xuất nông nghiệp trừ đi các giá trị của các đầu vào ngoài nước. Giá trị phần dư còn lại sẽ là giá trị của tưới, tức là, theo định nghĩa truyền thống, diện tích của phần mặt phẳng nằm dưới đường cầu tưới, phía trên trục hoành và bị chặn bởi hai đường thẳng đứng thể hiện cận trên và cận dưới của khối lượng nước tưới. Điều này có thể được hình dung như trên

Hình 4 dưới đây.



Hình 4: Minh họa cầu tưới và giá trị kinh tế tưới

(3) Phương pháp rút ra từ một hoặc hai số liệu và giả thiết về hình dáng của hàm cầu

Một giả thiết có thể có là đường cong độ co giãn-cố định, nhưng ước lượng của bản thân độ co giãn không là một nhiệm vụ dễ dàng (Scheierling, Loomis và Young, 2004). Các kết quả sẽ hoàn toàn phụ thuộc vào hình dạng được giả thiết và một điểm số liệu. Tương tự như vậy, cầu tưới cũng có thể được tính theo hai điểm quan sát luôn chắc chắn nằm trên đường cầu như điểm giá trị giành cho tưới khi không có cung cấp tưới và giá trị của tưới khi tưới đủ. Việc tính toán cầu tưới được áp dụng phần mềm AQUARIUS – Mô hình cho phân bố nước ở lưu vực sông của ĐH Colorado và đã được các cán bộ của ĐH Thủy lợi áp dụng từ nhiều năm nay.

Tính toán minh họa và áp dụng thực tế Tính toán thực nghiệm

Để tính toán giá trị kinh tế của nước tưới, nhóm tác giả có chọn 3 hệ thống tưới tại lưu vực sông Hồng. Hệ thống La Khê - điển hình cho kiểu tưới động lực, hệ thống Núi Cốc, Thái Nguyên- điển hình cho kiểu tưới tự chảy và hệ thống Liễn Sơn, Vĩnh Phúc điển hình cho kiểu tưới hỗn hợp làm ví dụ minh họa. Chúng tôi đã sử dụng các phương pháp khác nhau để tính giá trị kinh tế của nước tưới và các kết quả hầu như tương thích với nhau. Điều này chứng tỏ tính nhất quán của các phương pháp luận mà chúng tôi đã trình bày ở phần trên. Với phương pháp tính cầu dựa vào hàm sản xuất, và dựa vào phần dư nhóm tác giả đã tính toán được cầu tưới và giá trị kinh tế tưới cho ba hệ thống tưới La Khê, Núi Cốc, Liễn Sơn.

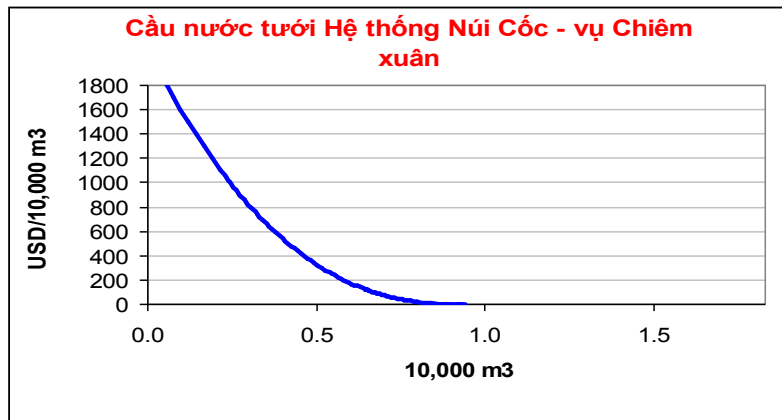
Bảng 1 sau đây cho thấy hiện thị kết quả tính cầu tưới điển hình của phần mềm *TÍNH CẦU TƯỚI* của ĐH Idoha áp dụng cho ba hệ thống

tưới nói trên.

ƯỚC LƯỢNG CẦU TƯỚI CHO 1 HA VỤ CHIÊM XUÂN - HỆ THỐNG TƯỚI NÚI CỐC			
Hàng hoá	Lúa		
Hectares	1.0	ha	Diện tích được tưới
lm	94.3	cm	Chiều sâu đòi hỏi tưới
ETm	39.3	cm	ET tại sản lượng lớn nhất
Ym	4.9	metric ton	Năng suất/ha
Yd	1.5	metric ton	Năng suất khi không có tưới/ha
Pc	166.9	currency/metric ton	Lợi ích ròng sau khi trừ chi phí cho 1 tấn
Pwv	49.9	cost/10,000 m ³	Chi phí cần biến cho nước tưới của các tính toán đạo hàm
V	0.611093	7500 m ³	Dung tích yêu cầu ở mức giá bằng 0
Mùa vụ đơn	(1)	Volume = max(A lm - A lm (lm B Pwv/PcYm - Yd)^(1/(a-1)), 0)	
Phương trình cầu (2a)	(2a)	Volume = max(b1 - b1 (b2 * Pwv)^ b3, 0)	
		b1 =	1 b2 = 0.00048 b3 = 0.407
	(2b)	Vol = max (1 - 1 * (5E-04 * Pwv)^ 0.4072 , 0)	
Đang thay thế	(3)	V = max(A a (ETm - R) - A a (ETm - R) (Pwv/PcK1)^(1/(a-1)), 0)	
Các tính toán	(4)	dV/dPwv = -1/(a-1) A a (ETm-R) (1/PcK1)^(1/(a-1)) Pwv^(1/(a-1)-1)	
		dV/dPwv	-0.002
	(5)	dV/dETm = A a - A a (Pwv/PcK1)^(1/(a-1))	
		dV/dETm	2.7688
	(6)	dV/dR = - A a + A a (Pwv/PcK1)^(1/(a-1))	
		dV/dR	-2.759
	(7)	dV/dPc = 1/(a-1) A a (ETm - R) (Pwv/K1)^(1/(a-1)) Pc^(1/(a-1)-1)	
		dV/dPc	0.0005
Các độ co giãn	(8)	Pwv: (dV/dPwv) * (Pwv/V)	-0.10
	(9)	ETm: (dV/dETm) * (ETm/V) = ETm/(ETm-R)	1.44
	(10)	R: (dV/dR) * (R/V) = -R / (ETm-R)	-0.44
	(11)	Pc: (dV/dPc) * (Pc/V) + D9	0.10
lm	0.94	m	Chiều sâu đòi hỏi tưới, m
ETm	0.39	m	ET lượng bốc hơi, m
ETd	0.12	m	ET khi không có tưới, m
B	0.29		(ETm - ETd)/lm
a	3.46		1/B
R	0.12	m	Lượng mưa hiệu quả
K1	12.4986		Hệ số năng suất mùa vụ

Bảng 1- Ước lượng cầu tưới cho 1 ha vụ Chiêm xuân - hệ thống Núi cốc

Chúng ta còn thấy hình ảnh hiển thị về đồ thị điển hình của hàm cầu nhận được. Điều này được trình bày trên Hình 5 dưới đây.



Hình 5- Cầu tưới hệ thống Núi cốc - vụ chiêm xuân

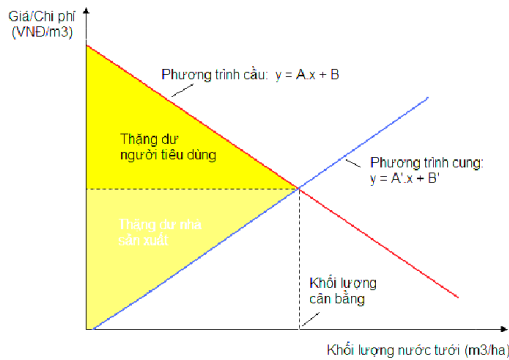
Đường cung được tính từ số liệu tổng hợp đầu vào giống, công lao động, phân bón, vv... và các chi phí tưới cho 1 ha ruộng như chi phí điện, nguyên vật liệu, khấu hao tài sản cố định, chi phí quản lý và vận hành, vv..

Tính toán giá trị kinh tế của tưới

Tổng hợp các kết quả tính toán của 3 hệ tính cầu tưới như bảng 2 dưới đây :
thống, chúng tôi có bảng so sánh các kết quả

BẢNG ƯỚC LƯỢNG CÁC HỆ SỐ							
Tiêu đề	Hệ số	Hệ thống Liễn sơn		Hệ thống La Khê			Hệ thống Núi Cốc
		Vụ chiêm	Vụ mùa	Vụ chiêm	Vụ mùa	Vụ đông	Vụ chiêm
Cầu	A	-0.0925	-0.1137	-0.011	-0.053	-0.133	-0.071
	B	518	529	618	150	448	479
Cung	A'	0	0	0	0	0	0
	B'	0.02573	0.02580645	0.04	0.04	0.041	0.02
Cân bằng cung cầu	X*	4381.2907	3791.93933	12117.6471	1612.90323	2574.71264	5263.736
	Y*	112.73061	97.8564987	484.705882	64.516129	105.563218	105.2747

Bảng 2- Bảng ước lượng các hệ số



Các giá trị kinh tế của nước đem lại tại 3 hệ thống sẽ được tính toán như bảng 3.

Hình 7 - Đồ thị cân bằng cung cầu

BẢNG ƯỚC LƯỢNG CÁC GIÁ TRỊ KINH TẾ						
Tiêu đề	Hệ thống Liễn sơn		Hệ thống La Khê			Hệ thống Núi Cốc
	Vụ chiêm	Vụ mùa	Vụ chiêm	Vụ mùa	Vụ đông	Vụ chiêm
Gia trị thô(Vnd)	1450400	1229925	1730400	211500	752640	1619520
Thặng dư tiêu dùng(Vnd)	887801.506	817434.999	807605.536	68938.6056	440838.156	983595.641
Thặng dư sản xuất(Vnd)	246952.786	185532.953	2936747.4	52029.1363	135897.477	277069.195
Tổng giá trị thặng dư(Vnd)	1134754.29	1002967.95	3744352.94	120967.742	576735.632	1260664.84
Gia trị ròng(Vnd)	1047200	950925	1085400	81500	521493	1155439

Bảng 3 - Bảng ước lượng các giá trị kinh tế dựa vào hàm sản xuất

Dựa vào phương pháp phần dư, chúng tôi cũng tính toán được giá trị kinh tế của nước tại 3 hệ thống như Bảng 4 dưới đây, và kết quả tính toán so sánh với phương pháp dựa vào hàm sản xuất thì các kết quả tương đối xấp xỉ, chênh lệch khoảng $\pm 12\%$ giữa hai phương pháp.

Tiêu đề	BẢNG ƯỚC LƯỢNG CÁC GIÁ TRỊ KINH TẾ					
	Hệ thống Liễn sơn		Hệ thống La Khê			Hệ thống Núi Cốc
	Vụ chiêm	Vụ mùa	Vụ chiêm	Vụ mùa	Vụ đông	Vụ chiêm
Giá trị cho m³ nước đầu tiên(Vnd)	517.91	336.99	700	500	890	780
Giá trị cho m³ nước tưới đầu tiên(Vnd)	374	136.89	560	142	580	486
Giá trị thô(Vnd)	1576000	1120000	1697360	200220	1294950	1464075
Giá trị ròng(Vnd)	1172800	841000	1294160	70220	551950	999994
Chênh lệch giữa hai phương pháp	12%	-12%	19%	-14%	6%	-13%

Bảng 4 - Bảng ước lượng các giá trị kinh tế dựa vào phân dư

Kết luận

Nước tưới, đặc biệt ở các quốc gia đang phát triển như nước ta, các hệ thống tưới thường được gọi là “các hệ thống lớn phục vụ những người nông dân nhỏ”. Do vậy hoạt động này không thể tránh được các “thất bại thị trường”, điển hình như tính chất “hàng công cộng”, tính

chất “ngoại ứng”, tính chất “độc quyền địa phương”, tính chất “làm ăn nhỏ”, Vì vậy, việc tính toán giá trị nước tưới đóng góp vai trò quan trọng nhất trong hiệu quả phân tích tài nguyên cũng như các chính sách tài nguyên thiên nhiên và môi trường nhằm bảo tồn nguồn tài nguyên quý hiếm này.

Tài liệu tham khảo:

Buller, O.H., và J.R. Williams. “Effects of Energy and Commodity Prices on Irrigation in High Plains”, Kansas, December 1990.

Golden B.B., và J.M. Peterson. “Evaluation of Water Conservation from More Efficient Irrigation Systems”. Staff Paper 06-03. Department of Agricultural Economics, Kansas State University, June 2006.

Llewelyn, R.V., J.R. Williams, và P.L. Diebel. “The Economic Impacts of Water Supply Reductions: Economically Optimal Cropping Practices on the Upper Arkansas River Under Varying Policy Conditions”. Kansas Water Resources Research Institute Report 313, June 1996.

Moore, M.R., N.R. Gollehon, và M.B. Carey. “Multicrop Production Decisions in Western Irrigated Agriculture: The Role of Water Prices”. American Journal of Agricultural Economics 76(1994b): 859-874.

Scheierlings, S.M., J.B. Loomis, và R.A. Young. “Irrigation Water Demand: a Meta-analysis of Price Elasticities”. Water Resources Research 42(2006): W01411.

Barrett, J.W. Hugh, và Gaylord V. Skogerboe. “Crop Production Functions and the Allocation and Use of Irrigation Water”. Agricultural Water Management 3(1980):53-64.

Brumbelow, Kelly, và Agris Georgakakos. “Determining Crop Water Production Functions using Yield Irrigation Gradient Algorithms”. Agricultural Water Management 87(2007): 151-161.

Abstract

ESTIMATION OF IRRIGATION WATER DEMAND AND ITS ECONOMIC VALUE

Irrigation water use plays a very important role in agricultural production in Red river Delta, but it has relatively low economic efficiency compared with other water uses such as domestic water uses, water uses for hydropower generating and industries, So it's very important to estimate demand for irrigation water use as well as its economic value in order to suggest various managerial tools for improving efficient water allocation to meet food security goals in economic manner. In the context of the article, we implement various methods to estimate irrigation water demand and economic values of irrigation water in some irrigation systems in Red river Basin such as Lakhe, Lienson and Nuicoc and compare the results to confirm the degree of accuracies of the methods.