ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN SỬ DỤNG NƯỚC CHO NÔNG NGHIỆP CỦA ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Mai Kim Liên - Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu;
Trần Hồng Thái - Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia;
Hoàng Văn Đại - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu;
Đặng Ngọc Điệp - Bộ Tài nguyên và Môi trường;
Trần Đỗ Bảo Trung - University Of Texas at Arlington USA.

Bài báo trình bày kết quả tính toán nhu cầu sử dụng nước của một số cây nông nghiệp chính (cây lúa và mầu) trong bối cảnh biến đổi khí hậu ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Trong đó, tập trung đánh giá phân tích sự thay đổi về tổng nhu cầu sử dụng nước tưới, sự thay đổi về nhu cầu tưới giữa các tháng trong năm và sự thay đổi về nhu cầu tưới giữa các tiểu vùng trong khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đối với kịch bản phát thải trung bình (B2) tổng nhu cầu dùng nước vùng ĐBSCL đến giữa thế kỷ tăng 17,9% so với thời kỳ cơ sở.

1. Mở đầu

Vùng ĐBSCL của Việt Nam có tổng diện tích tự nhiên, kể cả diện tích các đảo ven bờ, là 40.572 km² [5], trong đó khoảng 64% diện tích đất (hơn 2,5 triệu ha) được sử dụng để sản xuất nông nghiệp, chủ yếu là canh tác lúa nước, và nuôi trồng thuỷ sản từ các vùng nước ngọt, nước lợ và nước mặn. Theo thống kê ĐBSCL cung cấp hơn 53% sản lượng gạo, 65% sản lượng thuỷ sản, 75% sản lượng trái cây và hơn 90% sản lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam [3]. Tuy nhiên, do tác động của việc phát triển thủy điện, sử dụng nước ở các nước thượng lưu, biến đổi khí hậu, nước biển dâng đã và đang đặt ra cho ĐBSCL những thách thức rất lớn. Mặt khác theo khuyến cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường thì ĐBSCL là một trong những vùng chịu mức độ tổn thương lớn ở nước ta và trên thế giới do tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) [1]. Đây là những rào cản lớn đối với tiến trình phát triển kinh tế - xã hội của ĐBSCL, đặc biệt đối với sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp của cộng đồng dân cư.

Trong giới hạn của bài báo này, tác giả chỉ xét đến tác động của BĐKH đến nhu cầu dùng nước cho ngành nông nghiệp (cụ thể là nhu cầu dùng nước cho cây lúa và cây mầu) của vùng ĐBSCL, một ngành kinh tế chính của vùng, để thấy được nguy cơ sẽ phải đối đầu trong tương lai.

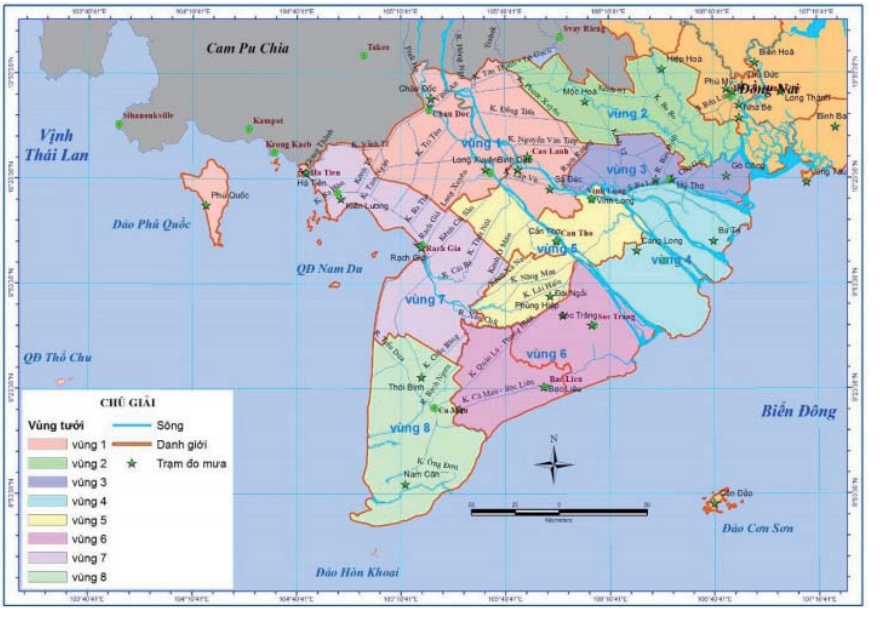
2. Phương pháp tính và số liệu sử dụng

Đối với khu vực thượng lưu của hệ thống sông Mekong sử dụng 02 kịch bản BĐKH cho lưu vực Mê Công lấy từ sản phẩm của mô hình PRECIS do SEA START cung cấp với 2 kịch bản phát thải cao (A2) và trung bình (B2) của thời kỳ 1985-2050 với độ phân giải theo không gian 0.2 x 0.2 độ (tương đương khoảng 22 x 22 km). Trong từng kịch bản, các yếu tố mưa, nhiệt... trung bình ngày được tính toán đến năm 2050 [1]. Tại khu vực ĐBSCL, kịch bản BĐKH được lấy theo kịch bản công bố năm 2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Trong phạm vi nghiên cứu của bài báo này, tác giả sử dụng mô hình IQQM để tính toán nhu cầu nước cho 3 tiểu vùng thuộc ĐBSCL là: tiểu vùng tả sông Tiền, tiểu vùng giữa sông Tiền - sông Hậu và tiểu vùng hữu sông Hậu.

Mô hình IQQM (Integrated Quantity and Quality Model) do Australia xây dựng và phát triển. Mô hình đã được ứng dụng cho một số lưu vực sông tại NSW và Queenland (Australia), và

vài năm gần đây được đưa vào ứng dụng cho lưu vực sông MêKông. Đây là mô hình mô phỏng sử dụng nước lưu vực cho phép đánh giá các tác động của chính sách quản lý tài nguyên nước đối với người sử dụng nước [2, 4]. Mô hình này có thể dùng để khảo sát, chia sẻ và giải quyết các vấn đề nảy sinh trong việc sử dụng chung nguồn nước giữa các quốc gia với nhau; trao đổi lợi ích sử dụng nguồn nước chung giữa các nhóm dùng nước cạnh tranh, kể cả môi trường. Thông qua nút này, IQQM tự động tính nhu cầu nước đối với các mùa vụ khác nhau. Có thể coi nút này thực hiện chức năng tính nhu cầu nước tương tự mô hình CROPWAT thông dụng, nhưng thời đoạn tính toán cho từng ngày và tích hợp luôn vào trong IQQM. Trong mô hình sử dụng số liệu mưa, bốc hơi tiềm năng của các trạm để tính toán nhu cầu nước cho các tiểu vùng (Hình 1). Cụ thể như sau: Trạm mưa Châu Đốc, trạm khí tượng Châu Đốc tính cho vùng I, gồm tỉnh An Giang và Đồng Tháp; Trạm mưa Hiệp Hòa, trạm khí tượng Mộc Hóa tính cho vùng II- tỉnh Long An; Trạm khí tượng Mỹ Tho tính cho vùng III- tỉnh Tiền Giang; Trạm khí tượng Ba Tri tính cho vùng IV gồm tỉnh Bến Tre và Trà Vinh; Trạm khí tượng Cần Thơ tính cho vùng V gồm tỉnh Cần Thơ và Vĩnh Long; Trạm trạm khí tượng Sóc Trăng tính cho vùng VI gồm tỉnh Bạc Liêu và Sóc Trăng; Trạm trạm khí tượng Rạch Giá tính cho vùng VII- tỉnh Kiên Giang; Trạm trạm khí tượng Cà Mau tính cho vùng VIII- tỉnh Cà Mau.



Hình 1. Các vùng tưới ở Đồng bằng sông Cửu Long (Nguồn: 6)

3. Tác động của BĐKH đến sử dụng nước cho nông nghiệp của ĐBSCL

a. Sự thay đổi đến tổng nhu cầu dùng nước cho nông nghiệp

Tổng nhu cầu dùng nước trung bình cho cây nông nghiệp tại ĐBSCL tính đến năm 2050 ước khoảng 22.418,13 triệu m^3 (kịch bản A2) và 22.328,45 triệu m^3 (kịch bản B2) (Bảng 1). Kịch bản A2 có tổng nhu cầu dùng nước nhiều hơn so với kịch bản B2 ở tất cả các giai đoạn tính toán, trong đó giai đoạn 2031 - 2040 có sự chênh lệch nhiều nhất (173,86 triệu m^3), tiếp theo là giai đoạn 2021 - 2030 (143,11 triệu m^3), giai đoạn 2041 - 2050 là 89,68 triệu m^3.

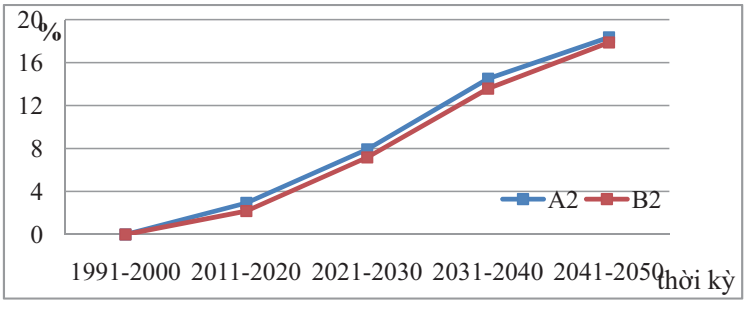
So với giai đoạn nền 1991 - 2010 thì nhu cầu nước cho nông nghiệp có xu hướng tăng theo thời gian ở cả hai kịch bản A2 và B2 (Bảng 2). Giai đoạn 2041 - 2050 có tổng nhu cầu nước tăng nhiều nhất: tăng 17,87% ở KB B2 (tương đương tăng 3.385 triệu m^3) và kịch bản A2 tăng 18,35% (tương đương tăng 3.475 triệu m^3).

Bảng 1. Tổng nhu cầu nước trung bình năm cho nông nghiệp tại ĐBSCL ($10^6 m^3$)

Kịch bản	1991-2000	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
A2	18.942,63	19.498,81	20.443,89	21.688,85	22.418,13
B2	18.942,63	19.355,26	20.300,78	21.514,99	22.328,45

Bảng 2. Sự thay đổi tổng nhu cầu nước trung bình năm cho nông nghiệp tại ĐBSCL (%)

Kịch bản	1991-2000	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
A2	0,00	2,94	7,93	14,50	18,35
B2	0,00	2,18	7,17	13,58	17,87



Hình 2. Thay đổi tổng nhu cầu nước ĐBSCL trung bình giữa các thời kỳ

Giữa các giai đoạn cũng có mức độ tăng khác nhau (Hình 2). Giai đoạn 2031 - 2040 có tốc độ tăng nhiều nhất so với các giai đoạn còn lại (B2 tăng 5,98% và A2 tăng 6,09% so với giai đoạn 2021 - 2030).

b. Sự thay đổi về nhu cầu tưới giữa các tháng trong năm

Sau khi tính toán với các kịch bản BĐKH, các tháng có tổng nhu cầu dùng nước nhiều trong năm vẫn là các tháng mùa khô, tuy nhiên các tháng mùa mưa lại có mức tỷ lệ tăng nhiều hơn so với các tháng màu khô. So sánh giữa thời kỳ nền và giai đoạn 2041 - 2050 cho thấy: tổng lượng nước các tháng mùa khô chiếm đến 79,14% so với tổng nhu cầu nước trung bình cả năm ở cả hai kịch bản A2 và B2. Thời kỳ 2041-2050 có tổng nhu cầu nước dùng các tháng mùa khô tăng 13,80% (tương đương 2.152 triệu m^3 - kịch bản A2) và tăng 13,34% (tương đương 2.081 triệu m^3 - kịch bản B2) so với thời kỳ nền. Tuy nhiên vào mùa mưa, nhu cầu dùng nước cho nông nghiệp cũng có xu hướng tăng, cụ thể: tăng 39,50% (tương đương 1.324 triệu m^3 - kịch bản A2) và tăng 38,95% (tương đương 1.305 triệu m^3 - kịch bản B2). Kết quả này được thể hiện rõ ràng khi so sánh tổng nhu cầu nước tưới trung bình các tháng ở ĐBSCL (Bảng 3).

Bảng 3. Nhu cầu nước tưới trung bình tháng ở ĐBSCL ($10^6 m^3$)

Tháng	Thời kỳ nền 1991-2000	Thời kỳ 2041-2050 Kịch bản A2	Thời kỳ 2041-2050 Kịch bản B2
1	3.249,07	3.423,30	3.409,61
2	3.018,76	3.214,29	3.201,43
3	1.786,18	1.994,75	1.986,77
4	1.777,65	1.893,74	1.886,17
5	2.580,94	2.892,90	2.881,33
6	1.474,48	1.993,14	1.985,17
7	1.201,43	1.173,19	1168,5
8	246,90	491,71	489,74
9	115,52	371,10	369,62
10	313,21	646,36	643,77
11	843,53	1.496,70	1.490,71
12	2.334,95	2.826,95	2.815,64
Tổng năm	**18.942,63**	**22.418,13**	**22.328,45**

Các tháng có nhu cầu dùng nước nhiều nhất trong năm tại ĐBSCL là các tháng mùa khô (từ tháng 11 đến tháng 5 năm sau). Dự báo đến năm 2050, nhu cầu dùng nước trung bình tháng của các tháng nhiều nhất là tháng 12 (trên 2.826,95 triệu m^3 - kịch bản A2), tháng 1 (trên 3.409,61 triệu m^3 - kịch bản A2) và tháng 2 (trên 3.214,29 triệu m^3- kịch bản A2).

Sự thay đổi về nhu cầu tưới giữa các tiểu vùng trong khu vực nghiên cứu

Dự báo đến năm 2050, nhu cầu dùng nước cho nông nghiệp giữa các tiểu vùng tưới của ĐBSCL có sự gia tăng khác nhau (Bảng 4).

Tiểu vùng Hữu sông Hậu là tiểu vùng có mức tăng nhiều nhất so với 2 tiểu vùng còn lại. Tính đến năm 2050, nhu cầu nước dùng cho nông nghiệp ước khoảng 11.598,20 triệu m^3 (kịch bản A2) và khoảng 11.473,61 triệu m^3 (kịch bản B2). So với thời kỳ nền thì tiểu vùng hữu sông Hậu nhu cầu dùng nước sẽ tăng thêm 36,07% tương đương 3.074,67 triệu m^3 theo kịch bản A2 và 34,61% tương đương 2.950,08 triệu m^3 theo kịch bản B2 (Bảng 4).

Tiểu vùng giữa sông Tiền - sông Hậu có mức tăng thấp hơn khá nhiều so với tiểu vùng Hữu sông Hậu. Mức tăng nhu cầu nước ước tính đến năm 2050 chỉ vào khoảng 6,13% tương đương 128,48 triệu m^3 theo kịch bản A2 và 4,43% tương đương 92,73 triệu m^3 theo kịch bản B2 (Bảng 4).

Tiểu vùng Tả sông Tiền có mức tăng nhu cầu nước thấp nhất so với 2 tiểu vùng còn lại. Mức tăng nhu cầu nước ước tính đến năm 2050 chỉ vào khoảng 3,27% tương đương 272,35 triệu m^3 theo kịch bản A2 và 4,12% tương đương 343,01 triệu m^3 theo kịch bản B2.

Bảng 4. Tổng nhu cầu nước tưới ở ĐBSCL phân theo tiểu vùng ($10^6 m^3$)

Thời kỳ	Hữu sông Hậu	Giữa sông Tiền - sông Hậu	Tả sông Tiền	Tổng
Thời kỳ nền 1991-2000	8.523,53	2.094,69	8.324,41	18.942,63
Thời kỳ 2041-2050 Kịch bản A2	11.598,20	2.223,17	8.596,76	22.418,13
Thời kỳ 2041-2050 Kịch bản B2	11.473,61	2.187,42	8.667,42	22.328,45

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tác động của BĐKH đến nhu cầu dùng nước cho nông nghiệp (cây lúa và cây trồng mầu) của vùng ĐBSCL là rất lớn. Ước tính đến năm 2050, cần khoảng 22.418,13 triệu m^3 (kịch bản A2) và 22.328,45 triệu m^3 (kịch bản B2) nước để phục vụ cho nhu cầu tưới. Mặt khác, nhu cầu nước tưới lại thay đổi khác nhau trong năm, mùa khô cần tổng lượng nước cho nhu cầu tưới nhiều hơn so với mùa mưa. Tuy nhiên, mức độ tăng của nhu cầu nước vào mùa mưa lại lớn hơn so với mùa khô. Bên cạnh đó, sự gia tăng nhu cầu nước diễn ra không đồng đều trên toàn bộ vùng ĐBSCL mà có sự phân hóa rõ rệt giữa các tiểu vùng. Tiểu vùng Hữu sông Hậu có sự gia tăng nhiều nhất cả về tổng lượng nước và mức độ gia tăng so với 2 tiểu vùng Giữa sông Tiền - sông Hậu và tiểu vùng Tả sông Tiền. Điều này đặt ra bài toán khó khăn cho phân bổ nguồn nước của toàn vùng ĐBSCL trong tương lai, đặc biệt là vào mùa cạn khi dòng chảy phía thượng lưu của sông MêKông ít đi do các hoạt động khai thác và sử dụng nước của các nước ở thượng nguồn sông MêKông.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và môi trường (2012), *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.*

2. Halcrow Group Limited. Technical Reference Report DSF 620 SWAT and IQQM, ISIS Models Water Utilisation Project Component A: "Development of Basin Modelling Package and

Knowledge Base (WUP-A), Mekong River Commission, Phnom Penh, Cambodia", 2004.

3. Lê Anh Tuấn (2015), *Đồng bằng sông Cửu Long các vấn đề tài nguyên nước và phát triển bền vững. Đại học Cần Thơ.*

4. Mekong River Commission, Adaptation to climate change in the countries of the Lower Mekong Basin: "regional synthesis report, MRC Technical Paper No 24, September 2009.

5. Tổng cục Thống kê Việt Nam, Niêm giám thống kê Việt Nam năm 2013.

6. Trần Hồng Thái và nnk (2014), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sự biến đổi tài nguyên nước đồng bằng sông Cửu Long*, Viện Khoa học thủy văn và Biến đổi khí hậu.

ASSESSING THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE TO THE WATER DEMAND FOR AGRICULTURE OF MEKONG DELTA

Mai Kim Lien - Deparment of Meteorology, Hydrology and Climate Change
Tran Hong Thai - National Hydro, Meteorological Service
Hoang Van Dai - Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
Dang Ngoc Diep - Ministry of Natural Resources & Environment
Tran Do Bao Trung - University Of Texas at Arlington USA

This article presents the results from calculating the water demand of main agricultural crops in climate change scenario of Mekong Delta area.It focuses on assessing the change of total demand for irrigation water, the change of demand within months of the year and the change of demand withinsub-regions. The results showed that with regard to the Medium emission scenario (B2), the total water demand of Mekong Deltaarea in the mid-21st century will increase by 17,9% compared to the based period.