

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG THIẾU NƯỚC SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI VÙNG U MINH THƯỢNG THUỘC TỈNH KIÊN GIANG

Dương Văn Nhấ¹, Thái Minh Tín¹

TÓM TẮT

Sự khan hiếm nước đã ảnh hưởng nặng nề đến con người, hệ sinh thái tự nhiên và hoạt động sản xuất nông nghiệp. Nghiên cứu được tiến hành tại tiểu vùng U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang (UMT - KG) với ba mục tiêu chính: (i) xác định lượng nước ngọt tiềm năng; (ii) đánh giá nhu cầu sử dụng nước cho 3 loại cây trồng chính (lúa, khóm và mía); (iii) đánh giá sự khan hiếm nước ngọt hàng tháng cho ngành nông nghiệp từ 7/2015 đến 6/2016. Nghiên cứu thu thập dữ liệu và kết quả chạy mô hình VRSAP và kỹ thuật GIS để xây dựng bản đồ trữ lượng nước. Để xác định vùng khan hiếm nước ngọt, nghiên cứu tiến hành phân tích dựa trên lịch thời vụ, tính chất đất, nhiệt độ, nhu cầu nước và trữ lượng nước tiềm tàng. Kết quả nghiên cứu cho thấy tổng nhu cầu tưới cho toàn vùng nghiên cứu cao nhất vào tháng 11/2015 và thấp nhất vào tháng 3, 4/2016. Trong khi đó, vùng UMT - KG đối mặt tình trạng thiếu nước nghiêm trọng vào các tháng hạn gồm tháng 1, 2 và 5/2016. Kết quả nghiên cứu này cho thấy một bức tranh tổng thể về tình trạng khan hiếm nước tưới trong sản xuất nông nghiệp trên địa bàn nghiên cứu. Dựa vào kết quả này, các nhà quản lý địa phương có thể có những giải pháp kịp thời để giảm nhẹ thiệt hại do khô hạn gây ra đối với ngành nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu.

Từ khóa: *Biến đổi khí hậu, sản xuất nông nghiệp, trữ lượng nước, U Minh Thượng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những thập kỷ gần đây, biến đổi khí hậu (BĐKH) được xác định là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại. Hậu quả của BĐKH đã và đang tác động rất lớn đến sức khỏe và sinh kế của người dân sống ở vùng ven biển (Tín và cs, 2018). Cụ thể, các vấn đề liên quan đến BĐKH như: nhiệt độ tăng, nước biển dâng và xâm nhập mặn đã ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất nông nghiệp (SXNN), đồng thời gây thiệt hại đến các ngành công nghiệp và các hệ thống kinh tế - xã hội trong tương lai (Đạt và Thu, 2012). Trong bối cảnh của BĐKH, sự xuất hiện của thiên tai ngày càng tăng về tần suất và cường độ, đã gây ra nhiều tổn thất to lớn về người, cơ sở vật chất và cơ sở hạ tầng về kinh tế, văn hóa, xã hội, nghiêm trọng nhất là sự tác động xấu đến môi trường sinh thái (Tín và cs, 2017). Hiện nay, sự gia tăng dân số, sự phát triển kinh tế và sự đô thị hóa không kiểm soát đã làm cho nguồn tài nguyên thiên nhiên suy giảm về số lượng và chất lượng, đặc biệt là tài nguyên nước mặt (Elsdon và Connell, 2009; Huy, 2016).

Ngày nay, nước là một tài nguyên quan trọng, đặc biệt đối với người dân vùng nông thôn sống phụ thuộc vào nông nghiệp (Castillo *et al.*, 2007). Thực tế, tài nguyên nước vùng ven biển đã và đang trở thành vấn đề đáng quan tâm vì những giá trị của nước mang lại đối với sự phát triển kinh tế-xã hội và sức khỏe con người (Feng *et al.*, 2007). Đây là vùng chuyển tiếp giữa đất liền và biển nên các hoạt động của con người ở khu vực này có thể ảnh hưởng trực tiếp đến hệ sinh thái biển (Elsdon và Connell, 2009; Feng *et al.*, 2007). BĐKH gây nên sự thay đổi bất thường về lượng mưa, nhiệt độ, hạn hán kéo dài và tần suất lũ lớn nhỏ, đặc biệt BĐKH ảnh hưởng đến tài nguyên nước và suy giảm nguồn nước ở nhiều nơi dẫn đến khan hiếm nước (FAO *et al.*, 2013). Sự khan hiếm nước là vấn đề nghiêm trọng mà các nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam đang phải đối mặt. Cụ thể, việc quản lý tưới tiêu cho nông nghiệp đang phải đối phó với các vấn đề thiếu nước ngọt nghiêm trọng trong mùa khô với nhiều nguyên nhân khác nhau (Lewis, 2004). Bên cạnh đó, khô hạn và khai thác nước ngầm quá mức đã dẫn đến hiện tượng xâm nhập mặn tại các khu vực ven biển trong mùa khô,

¹ Khoa Nông nghiệp và PTNT, Trường Đại học Kiên Giang

hậu quả của nó đã dẫn đến thiệt hại năng suất nông nghiệp và sinh kế của người dân (Veerman, 2013).

Vùng U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang (UMT - KG) gồm 4 huyện (An Biên, An Minh, Vĩnh Thuận và U Minh) nằm ven biển Tây, có nền kinh tế chủ yếu sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng, khai thác và chế biến thủy, hải sản. Đặc biệt, vùng UMT - KG có địa hình nghiêng dần ra biển Tây, có nhiều vùng trũng, là trung tâm ngập nước vào mùa mưa. Cao độ biến đổi - 0,1 đến -1 m; nơi cao nhất là trung tâm Hồ Rừng: 0,8 - 1,2 m; thấp nhất là vùng ven sông Cái Lớn: - 0,1 đến - 0,4 m (Viện Kỹ thuật Biển, 2012). Để tăng sự hiệu quả trong quản lý tài nguyên nước, bảo vệ môi trường sinh thái và cảnh quan, đồng thời đáp ứng mục tiêu quốc gia là phát triển kinh tế - xã hội theo định hướng nông nghiệp, công nghiệp hóa và hiện đại hóa thì việc quy hoạch và xây dựng kế hoạch sử dụng tài nguyên nước đúng đắn đóng vai trò then chốt. Vì vậy, để quản lý và sử dụng nguồn nước ngọt hiệu quả, tiết kiệm việc tiến hành đánh giá mức độ khan hiếm nước ngọt chi tiết về không gian và thời gian trên địa bàn 4 huyện thuộc tiểu vùng UMT - KG được thực hiện.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu

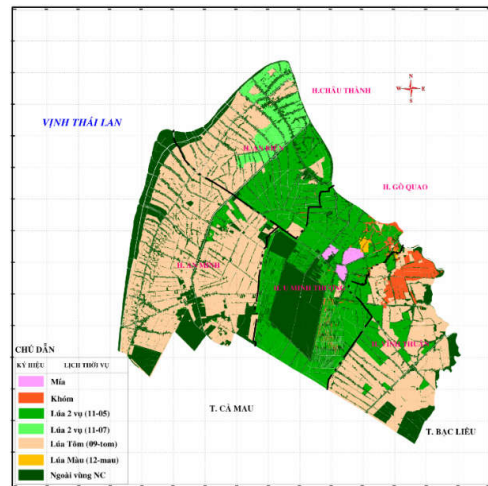
- *Phạm vi:*

Không gian: Nghiên cứu được tiến hành tại vùng U Minh Thượng thuộc tỉnh Kiên Giang (UMT - KG) gồm 4 huyện: An Biên, An Minh, Vĩnh Thuận và U Minh.

Thời gian: Nghiên cứu chọn thời gian đánh giá bắt đầu từ 7/2015 - 6/2016 với hai lý do: (+) Năm 2016 là năm bị hạn và xâm nhập mặn lịch sử, Kiên Giang là tỉnh bị ảnh hưởng nặng nề nhất, do đó, kiến nghị giảm thiểu tác động tiêu cực không những giúp ích trong điều kiện khó khăn nhất mà còn bảo đảm sản xuất tốt nhất trong điều kiện bình thường; (+) Hạn và xâm nhập mặn xảy ra trong mùa khô là do lũ nhỏ và lượng mưa ít ở mùa lũ trước đó.

- *Đối tượng:* Nguồn nước ngọt (nước sông và nước mưa) phục vụ cho SXNN tại vùng UMT - KG từ 7/2015 - 6/2016. Trong giai đoạn này, vùng UMT - KG có 5 mô hình SXNN chính gồm lúa 2 vụ, lúa tôm, lúa màu, khóm và mía. Trong đó, mô hình lúa 2 vụ có diện tích lớn nhất với 47.012, 89 ha (27,48%) và mô hình lúa màu chiếm diện tích thấp nhất với 331,70 ha (0,19%). Tổng diện tích trồng lúa vùng UMT - KG là

116.375,10 ha (68,04%) và phân bố đều ở bốn huyện. Diện tích khác gồm phi nông nghiệp và cây trồng khác khoảng 49.215,13 ha (28,77%) (Hình 1).



Hình 1. Lịch thời vụ vùng UMT - KG năm 2015 - 2016

2.2. Phương pháp thu thập dữ liệu, số liệu

Nghiên cứu thu thập các dữ liệu gồm: thủy hệ, nền địa lý và bản đồ hành chính (được cung cấp từ Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Kiên Giang, 2012), bản đồ đất (được cung cấp từ Bộ môn Tài nguyên Đất, Trường Đại học Cần Thơ, 2014). Nghiên cứu tiến hành thực địa thu thập thông tin từ các Phòng Tài nguyên và Môi trường các huyện đất liền trong tỉnh Kiên Giang để tiến hành cập nhật bản đồ lịch thời vụ cho toàn vùng nghiên cứu.

Số liệu: Các thông tin về điều kiện tự nhiên của vùng được cung cấp từ các báo cáo khoa học, các đề tài nghiên cứu đã được công bố; số liệu thống kê đất đai của các huyện được cung cấp từ Phòng Tài nguyên và Môi trường các huyện và thành phố (thành phố Hà Tiên, huyện Giang Thành, huyện Kiên Lương, huyện Hòn Đất, huyện Tân Hiệp, thành phố Rạch Giá, huyện Châu Thành, huyện Giồng Riềng, huyện Gò Quao, huyện An Biên, huyện An Minh, huyện U Minh Thượng và huyện Vĩnh Thuận thuộc tỉnh Kiên Giang).

2.3. Phương pháp ước tính trữ lượng nước

Nghiên cứu sử dụng mô hình VRSAP gồm 2 bước: (1) ước tính lượng nước ngọt trong vùng châu thổ Mekong gồm các hệ thống sông ngòi, ao hồ thuộc Campuchia và khu vực đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam (ĐBSCL); (2) Cập nhật tài liệu cho mô hình dựa trên địa hình và thủy văn ĐBSCL tỉ lệ

1/5000 (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2005) và cập nhật thủy văn của các trạm đo đặc mực nước, lưu lượng, mặn và mưa thu thập từ Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam bộ giai đoạn 7/2015 - 6/2016.

2.4. Phương pháp GIS

GIS được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu môi trường nhờ vào khả năng nội suy không gian, dựa vào các điểm đã biết để ước tính các điểm chưa biết (Feng *et al.*, 2007). Trong nghiên cứu này, số liệu về tổng lượng mưa hàng tháng trong giai đoạn nghiên cứu từ 27 trạm quan trắc thuộc Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh Kiên Giang đã được thu thập. Sau đó, tiến hành xử lý số liệu và chạy nội suy Spline. Kỹ thuật nội suy Spline đã được biết đến như là phương pháp hiệu quả để ước tính lượng mưa cho toàn vùng nghiên cứu dựa trên dữ liệu đo thực tế. Phần mềm ArcGIS 10.1 đã được sử dụng để chạy nội suy và thành lập bản đồ phân bố cho toàn vùng.

2.5. Phương pháp xác định nhu cầu nước cho cây trồng

Nghiên cứu đã tính tổng nhu cầu nước cho cây trồng với bước thời gian 1 tháng bằng tổng lượng nước cần tưới theo thời gian sinh trưởng của cây trồng.

2.5.1. Nhu cầu nước cho lúa

Nhu cầu nước cho lúa được tính theo công thức (FAO, 2001) như sau:

$$IN = ET_c + SAT + PERC + WL - P_e \quad (1)$$

Trong đó:

IN: Lượng nước cần tưới (mm/ngày);

ET_c: Nhu cầu nước của cây (mm);

$$ET_c = ET_o \times K_c \quad (2)$$

- ET_o: Bốc thoát hơi cây tham chiếu theo phương pháp Blaney - Cridle;

- K_c: Hệ số cây trồng phụ thuộc và từng giai đoạn phát triển của cây;

$$ET_o = p \times (0,48 \times T + 8) \quad (3)$$

- p: Tra bảng kết hợp GPS thực địa;

- T: Nhiệt độ trung bình ngày (°C);

SAT: Lượng nước bão hòa cho đất (200 mm);

PERC: Độ thấm lậu (mm/ngày), được xác định dựa vào sa cấu (đất sét: PERC = 4; đất cát: PERC = 8; đất sét pha: PERC = 6).

WL: Lượng nước cần hình thành mực thủy cấp (100 mm);

P_e: Lượng mưa hiệu quả, tùy theo cường độ mưa (mm); P: Lượng mưa (mm/tháng) ($P_e = 0,8 \times P - 25$ nếu $P > 75$ hoặc $P_e = 0,6 \times P - 10$ nếu $P < 75$).

2.5.2. Nhu cầu nước cho khóm, mía

Nhu cầu nước cho khóm, mía được tính theo công thức (Todorovic, 2016):

$$CSWC = PSWC + P_e + IRR - ET_c - DP \quad (4)$$

Trong đó: CSWC: lượng nước trong đất hiện tại (hôm nay) (mm); PSWC: lượng nước trong đất hiện tại (hôm qua) (mm); P_e: lượng mưa hiệu quả từ hôm qua (mm); IRR: lượng nước tưới từ hôm qua (mm); ET_c: nhu cầu nước của cây (mm) (được tính theo công thức 2 và 3); DP: lượng nước thấm lậu, tăng rễ (mm).

Bảng 1. Khoảng giá trị K_c và giai đoạn sinh trưởng của lúa, khóm và mía

Loại cây	Thông số	Giai đoạn đầu (gieo hạt)	Giai đoạn phát triển	Giai đoạn ra hoa, kết trái	Giai đoạn thu hoạch
Lúa	K _c	1,13	1,3	1,2	1,0
	Thời gian (ngày)	15	30	15	30
Khóm		Trồng và phát triển	Ra hoa		Chín
	K _c	0,5	0,5		0,5
	Thời gian (tháng)	13	5		5
Mía	K _c	0,4	1,25		0,75
	Thời gian (tháng)	3	5		2

2.6. Phương pháp cân bằng nước

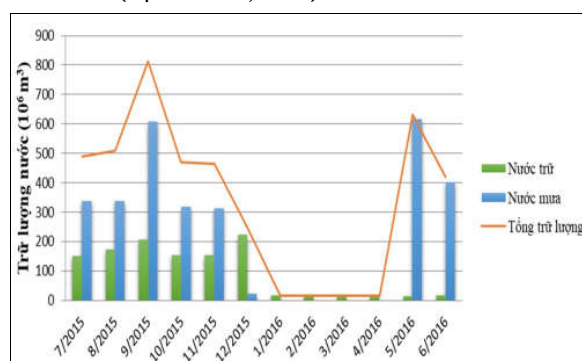
Tiến hành cân bằng nước bằng kỹ thuật chồng lấp bản đồ tổng trữ lượng nước ngọt trừ nhu cầu nước tưới theo từng tháng trong giai đoạn 7/2015 - 6/2016 (trừ các nhu cầu nước cho mục đích khác

như: thủy sản ngọt, chăn nuôi, cây trồng khác, sinh hoạt, dịch vụ, thương mại và công nghiệp được tính toán từ Viện Kỹ thuật Biển (2012). Thành lập bản đồ mức độ đáp ứng nước ngọt cho 3 loại cây trồng lúa, khóm và mía.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ước tính trữ lượng nước ngọt tại vùng UMT - KG

Kết quả chạy mô hình ước tính lượng nước tiềm năng (nước mưa và nước trữ) tại vùng nghiên cứu trong 12 tháng (7/2015 - 6/2016) cho thấy, có sự chênh lệch khá lớn về trữ lượng nước giữa mùa khô (từ tháng 11 - 4) và mùa mưa (5 - 12), ở đó mùa mưa cao hơn rất nhiều lần so với mùa khô và lượng nước ngọt phụ thuộc vào lượng nước mưa và lượng nước sông trong mùa mưa (Hình 2). Kết quả này hoàn toàn phù hợp với một số nghiên cứu trước đây, lượng mưa có xu hướng giảm xuống, tuy nhiên bên cạnh lượng mưa tập trung trên 90% tổng lượng mưa vào mùa mưa thì tình trạng mưa với cường độ mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn trong những năm gần đây ngày càng nhiều, gây nên tình trạng lũ lụt nghiêm trọng cho vùng nhưng vào mùa khô lại thiếu nước do đó cần có biện pháp trữ nước sử dụng trong mùa khô (Lực và Hòa, 2017).



Hình 2. Trữ lượng nước ngọt từ sông, mưa và trữ trong vùng UMT - KG theo thời gian

Tổng lượng nước tiềm năng của UMT - KG ở mùa khô biến động từ 14 - 15 triệu m³/tháng trong khi đó, mùa mưa đạt từ 247 - 552 triệu m³/tháng. Đáng chú ý trữ lượng nước của vùng UMT phụ thuộc vào nguồn nước mưa nhưng từ tháng 5 - 6, toàn vùng phụ thuộc vào nước mưa là chính. Xét về tổng lượng nước trong 12 tháng (7/2015 - 6/2016) cho thấy vùng UMT - KG đạt 2.534,9 triệu m³. Đặc điểm nổi bật vùng này khác hẳn so với vùng Tứ giác Long Xuyên và vùng Tây sông Hậu cũng thuộc tỉnh Kiên Giang là không có sự đóng góp lượng vào tổng trữ lượng nước toàn vùng (Nhã và cs, 2019; Tín và cs, 2020) do hệ thống kênh rạch và sông vùng này chưa được kết nối với sông Hậu. Do đó, tổng trữ lượng nước có xu thế tương quan thuận với lượng nước mưa tại vùng (Hình

2). Tổng lượng nước tiềm năng vùng UMT từ 7/2015 đến 6/2016 đạt 2.534,9 triệu m³ trong khi đó nhu cầu lượng nước cho các hoạt động trong vùng trong năm 2015 là 2.352 triệu m³ (Viện Kỹ thuật Biển, 2012). Điều này cho thấy mặc dù năm 2016 được cho là năm hạn nghiêm trọng nhất nhưng lượng nước tiềm năng vẫn đủ đáp ứng nhu cầu cho các hoạt động trong vùng.

3.2. Nhu cầu sử dụng nước cho cây trồng

Nghiên cứu dựa vào lượng bốc thoát hơi nước, nhiệt độ và đất. Từ đó, ước tính nhu cầu sử dụng nước theo các tháng cho cây lúa, khóm và mía trong giai đoạn 7/2015 - 6/2016. Do tính toán trên cơ sở ưu tiên cho các hoạt động khác (thủy sản nước ngọt, sinh hoạt, dịch vụ/thương mại, công nghiệp, chăn nuôi và nhóm cây trồng khác) trước, phần nước còn lại sử dụng để tính mức độ đáp ứng cho 3 cây trồng chính (lúa, khóm và mía).

Cây lúa ở cả 3 vùng có nhu cầu nước nhiều nhất so với các hoạt động khác, kết quả này cũng phù hợp với nhận định của (Wu *et al.*, 2017) cho rằng lúa nước có nhu cầu nước cao, chiếm 80% lượng nước toàn cầu. Xét tổng quát toàn tỉnh cho thấy, tổng lượng nước tiềm năng toàn tỉnh đáp ứng tốt cho toàn khu vực, thừa khá nhiều vào tháng mùa mưa (886,57 - 886,57 triệu m³/tháng), ngay cả tháng mùa nắng như tháng 1 và tháng 2 cũng thừa từ 17,08 triệu m³ vào tháng 1 và 19,91 triệu m³ vào tháng 2.

So với hai vùng Tứ giác Long Xuyên và vùng Tây sông Hậu thuộc tỉnh Kiên Giang, vùng UMT cũng có khuynh hướng tương tự, nghĩa là các tháng mùa mưa thừa lượng nước đáp ứng cho các hoạt động sản xuất. Tuy nhiên, lượng nước vùng UMT thừa không nhiều so với hai vùng Tứ giác Long Xuyên và vùng Tây sông Hậu vì vùng này là vùng nước trời, không nhận được lượng nước từ sông, trữ lượng nước có được phần lớn từ mưa. Vùng này thiếu nước vào tháng 1 (- 77,28 triệu m³/tháng) và tháng 2 (- 72,21 triệu m³/tháng).

Nhìn chung, lượng nước tiềm năng ở 3 vùng đều đáp ứng tốt, ngay cả thừa khá nhiều ở các tháng mùa mưa (từ tháng 5 - 12/2015), trong đó vùng Tứ giác Long Xuyên có lượng thừa nhiều nhất trong khi vùng UMT có lượng thừa ít nhất. Tuy nhiên, vào các tháng mùa nắng có sự khác nhau về thời điểm và số tháng thiếu nước, cụ thể vùng Tây sông Hậu thiếu 4 tháng và mức độ thiếu trầm trọng hơn các vùng còn lại,

vùng Tứ giác Long Xuyên thiếu chỉ một tháng và mức độ thấp hơn (Nhã và cs, 2019; Tín và cs, 2020).

Xem xét về lịch thời vụ, trong tháng 11/2015 là giai đoạn gieo sạ vụ đông xuân nên nhu cầu nước cho cây lúa khá cao, do đó, tổng nhu cầu nước của vùng UMT khá với 225,48 triệu m³. Trong giai đoạn các tháng 3/2015 và 4/2015, nhu cầu nước rất thấp

khoảng 3 triệu m³. Đây là giai đoạn không có diện tích lúa (đã thu hoạch), nhu cầu nước chủ yếu phụ thuộc cây khóm và mía (diện tích rất nhỏ). Trong khi đó, vào các tháng 7/2015, 5/2016, đây là giai đoạn đầu gieo sạ lúa vụ hè thu nên nhu cầu nước của vùng UMT - KG khá cao.

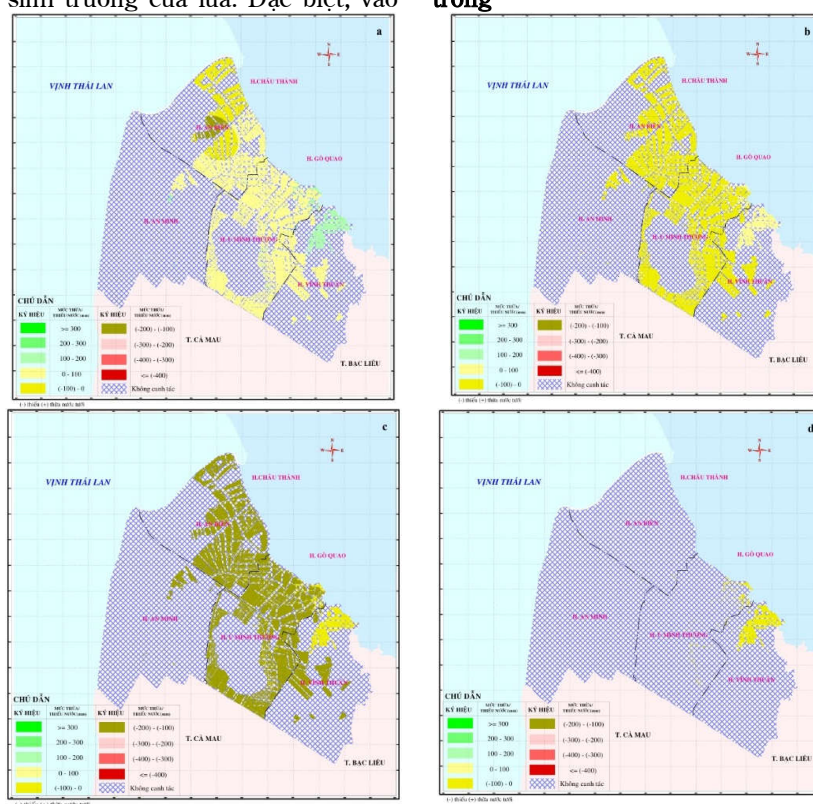
Bảng 2. Nhu cầu sử dụng nước (triệu m³) của lúa, khóm và mía vùng UMT - KG theo thời gian

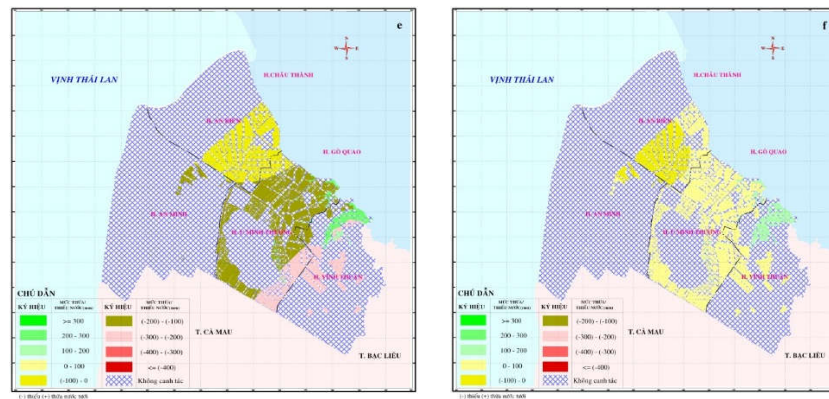
Cây trồng	Các tháng					
	7/2015	8/2015	9/2015	10/2015	11/2015	12/2015
Lúa	98,41	13,69	147,21	137,78	222,63	86,52
Khóm	6,17	2,65	2,65	2,88	2,84	3,12
Mía	0,89	0,96	0,00	0,96	1,05	1,02
<i>Tổng</i>	<i>105,47</i>	<i>17,30</i>	<i>149,86</i>	<i>141,62</i>	<i>226,52</i>	<i>90,66</i>
	1/2016	2/2016	3/2016	4/2016	5/2016	6/2016
Lúa	85,93	80,87	0,00	0,00	187,21	76,87
Khóm	2,93	2,95	3,17	3,48	7,24	3,58
Mía	1,09	0,89	1,15	1,18	1,15	1,19
<i>Tổng</i>	<i>89,95</i>	<i>84,71</i>	<i>4,32</i>	<i>4,66</i>	<i>195,60</i>	<i>81,64</i>

Nhìn chung, do diện tích trồng khóm và mía của vùng UMT - KG rất nhỏ, nên tổng nhu cầu nước tưới của vùng chủ yếu phụ thuộc vào diện tích canh tác lúa và giai đoạn sinh trưởng của lúa. Đặc biệt, vào

những tháng đầu gieo sạ nhu cầu nước tưới cho lúa rất cao như tháng 7, 11/2015 và 5/2016.

3.3. Đánh giá mức độ đáp ứng nước cho cây trồng





Hình 3. Mức độ đáp ứng nước ngọt cho cây trồng vùng UMT - KG
(a-7/2015; b-12/2015; c-1,2/2016; d-3,4/2016; e-5/2016; f-6/2016)

Để đánh giá mức độ đáp ứng nước ngọt cho cây trồng vùng UMT - KG, nghiên cứu dựa vào kết quả tính toán trữ lượng nước ngọt và nhu cầu nước tưới cho cây trồng trong giai đoạn 12 tháng từ 7/2015 - 6/2016. Đồng thời xem xét đến nhu cầu nước cho các hoạt động khác như thủy sản ngọt, chăn nuôi, cây trồng khác, sinh hoạt, dịch vụ, thương mại và công nghiệp được tính toán từ (Viện Kỹ thuật Biển, 2012).

Kết quả tính toán cho thấy, lượng nước ngọt cung cấp cho cây trồng của vùng vào mùa mưa (lũ) từ 8/2015 đến 11/2015, tổng lượng nước trữ và mưa trong giai đoạn này khá lớn; cụ thể lượng nước trữ sông đạt 683,38 triệu m³ trong khi tổng lượng nước mưa đạt 708,71 triệu m³. Do đó, khả năng đáp ứng nước ngọt cho toàn vùng UMT - KG thừa nước tưới từ 3 mm lên đến 400 mm (tương đương 30 - 4.000 m³/ha/tháng). Trữ lượng nước tiềm năng và nhu cầu nước tưới cho mỗi loại cây trồng có tính chất mùa vụ, dẫn đến mức độ đáp ứng nước ngọt của vùng không đều nhau theo các tháng và giai đoạn sinh trưởng của cây. Trong nghiên cứu này, vùng không canh tác tại mỗi thời điểm sẽ có sự khác nhau về phân bố không gian do phụ thuộc vào chi tiết lịch thời vụ. Do đó, vùng không canh tác được xem là thời gian đất nghỉ. Vùng không canh tác tại mỗi thời điểm (tháng) cũng được xác định đang đối mặt với tình trạng thiếu hoặc vừa đủ nước, do nhu cầu nước cho các hoạt động khác (cây trồng khác, thủy sản ngọt, chăn nuôi, sinh hoạt, dịch vụ, thương mại và công nghiệp) cũng rất cao. Tuy nhiên, do giới hạn nghiên cứu chỉ thể hiện trên bản đồ về mặt thời gian và không gian những vùng canh tác lúa, khóm và mía. Nghiên cứu chỉ trình diễn và đánh giá khả năng thừa/thiếu nước cho

cây trồng theo không gian trong giai đoạn tháng 7/2015 và 12/2015-6/2016 (Hình 3).

Giai đoạn đầu vụ hè thu (7/2015), phần lớn diện tích canh tác lúa của vùng UMT - KG (Hình 3a), đủ nước tưới cho đến thừa 100 mm (1.000 m³/ha). Chỉ có một phần diện tích lúa ở huyện An Biên bị thiếu nước từ 100 đến 200 mm. Trong suốt tháng 12/2015, phần lớn diện tích vùng UMT - KG thiếu nước tối đa 100 mm (1.000 m³/ha), chủ yếu xảy ra đối với đất trồng lúa vụ đông xuân của huyện An Biên, U Minh Thượng và một phần huyện Vĩnh Thuận (Hình 3b). Đến giai đoạn tháng 01/2016 và 02/2016, phần lớn diện tích lúa đông xuân này bị thiếu nước nghiêm trọng lên đến 200 mm, đây là giai đoạn 60-90 ngày tuổi (chuẩn bị thu hoạch lúa đông xuân). Trong tháng hai tháng 3 và 4/2016, vùng UMT-KG không canh tác lúa. Diện tích còn lại gồm cây khóm và mía (huyện U Minh Thượng và Vĩnh Thuận). Diện tích này gặp tình trạng thiếu nước tối đa 100 mm (1.000 m³/ha) (Hình 3d). Giai đoạn đầu vụ hè thu (5/2016), vùng UMT - KG đối mặt với tình trạng thiếu nước từ 100 - 300 mm (Hình 3e). Vùng bị thiếu nước nghiêm trọng từ 200 - 300 mm phân bố ở hai huyện Vĩnh Thuận và U Minh Thượng. Trong khi đó, vùng bị thiếu nước từ 100 -200 mm phân bố huyện U Minh Thượng và vùng thiếu nước tối đa 100 mm, phân bố chủ yếu ở huyện An Biên.

Giai đoạn tháng 6/2016, tình trạng thiếu nước của vùng UMT - KG được cải thiện nhờ vào lượng mưa tăng. Phần lớn diện tích của vùng đủ nước đến thừa nước 200 mm. Một phần nhỏ diện tích lúa tại huyện An Biên bị thiếu nước tối đa 100 mm (Hình 3f). Nhìn chung, vùng UMT - KG gặp tình trạng thiếu nước tưới cho cây trồng vào các tháng hạn (1, 2 và

5/2016) thiếu nước nghiêm trọng; các tháng 7/2015 và 12/2015 và 3/2016, 4/2016 và 6/2016 thiếu nước tưới ở mức độ trung bình. So với các vùng sinh thái khác, thời điểm thiếu nước nghiêm trọng khác nhau giữa các vùng, cụ thể thuộc tỉnh Kiên Giang như Tứ Giác Long Xuyên chỉ thiếu vào tháng 3 và 4 (Nhã và cs, 2019) trong khi Tây sông Hậu thiếu vào tháng 1, 3, 6 (Tín và cs, 2020). Sự khác nhau này chủ yếu do nguồn nước sông, lịch thời vụ vì 3 vùng thiếu nước nghiêm trọng vào đầu mùa nắng kéo dài đến đầu mùa mưa. Dự trữ nước trong mùa mưa để mùa khô sử dụng có thể áp dụng cho vùng này, giải pháp này đã được khuyến cáo trên thế giới (Elagib và Heinrich, 2014), cũng như trong nước (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2020) vì mang lại lợi ích đích thực cho hoạt động nông nghiệp, đặc biệt rất có ích cho người nghèo (Ravnborg *et al.*, 2007).

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả tính toán tổng nhu cầu nước tưới của vùng Tây sông Hậu thuộc tỉnh Kiên Giang cao nhất vào tháng 11/2015 và thấp nhất vào tháng 3/2016 và 4/2016.

Vùng UMT-KG đối mặt tình trạng thiếu nước nghiêm trọng vào các tháng hạn gồm tháng 1, 2 và 5/2016; thiếu nước tưới ở mức độ trung bình vào các tháng 7/2015 và 12/2015 và 3/2016, 4/2016 và 6/2016.

Kết quả nghiên cứu là cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về quản lý tài nguyên nước cho SXNN trong điều kiện BĐKH. Đây là cơ sở khoa học giúp các nhà quản lý có những biện pháp can thiệp hợp lý, kịp thời nhằm cải thiện tình trạng quản lý nước không chỉ phục vụ cho SXNN mà còn đáp ứng cho nhu cầu sinh hoạt của con người. Cần nghiên cứu đánh giá chi tiết nhu cầu và mức đáp ứng nước ngọt cho các loại cây trồng khác và các hoạt động khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Đồng bằng sông Cửu Long: Lo nước ngọt cho vùng hạn mặn.
2. Castillo, G. E., Namara, R. E., Ravnborg, H. M., Hanjra, M. A., Smith, L., và Hussein, M. H. (2007). Reversing the flow: agricultural water management pathways for poverty reduction. *IWMI Part 3 Ch4 - 7 final.indd*, 149 - 191.

3. Trần Thọ Đạt, Vũ Thị Hoài Thu (2012). Biến đổi khí hậu và sinh kế ven biển. Nhà xuất bản Giao thông Vận tải.

4. Elagib, N. A., and Heinrich, J. (2014). Rainfall conditions and rainwater harvesting potential in the urban area of Khartoum.

5. Elsdon, T. S., Connell, S. D. (2009). Spatial and temporal monitoring of coastal water quality: Refining the way we consider, gather and interpret patterns *Aquatic biology* 5, 157 - 166.

6. FAO (2001). Irrigation Water Management: Irrigation Water Needs. *book* Manual training manuals on irrigation, Rome.

7. FAO, IFAD, WFD (2013). The State of Food Insecurity in the World 2013: The multiple dimensions of food security. Rome, FAO. *book* Rome.

8. Feng, Z., Huai-cheng, G., Yong, L., Ze-jia, H. (2007). Identification and spatial patterns of coastal water pollution sources based on GIS and chemometric approach. *Environmental Sciences* 19, 805 - 810.

9. Hoàng Anh Huy (2016). Ứng dụng GIS để xây dựng bản đồ ô nhiễm nước mặt tại thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh. Tạp chí Khoa học - Đại học Quốc gia Hà Nội: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 32, 215 - 223.

10. Lewis, K. (2004). Water Governance for Poverty Reduction. *UNDP* Book.

11. Lực, H. C., Hoa, N. T. (2017). Nghiên cứu dự báo tác động của biến đổi khí hậu đến năng suất lúa vùng đồng bằng sông Cửu Long. Kỷ yếu hội thảo khoa học Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, 1 - 10.

12. Nhã, D. V., Tín, T. M., Thành, Đ. H. (2019). Đánh giá nhu cầu và trữ lượng tài nguyên nước phục vụ sản xuất nông nghiệp vùng Tứ giác Long Xuyên, tỉnh Kiên Giang. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, 1, 70 - 79.

13. Ravnborg, H. M., Béné, C., Cook, S., and Polak, P. (2007). Reversing the flow: agricultural water management pathways for poverty reduction. *IWMI Part 3 Ch4 - 7 final.indd*.

14. Tín, T. M., Lê, N. T. T., Thanh, D. B., Nhã, D. V. (2020). Trữ lượng và khả năng đáp ứng nước ngọt cho cây trồng vùng Tây sông Hậu, tỉnh Kiên Giang, Việt Nam năm 2015 - 2016. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 1 + 2, 70 - 77.
15. Thái Minh Tín, Vũ Văn Long, Trần Hồng Điệp, Võ Quang Minh (2018). Ứng dụng phân tích đa tiêu chí trong đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp ở các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. *Trường Đại học Cần Thơ*, 202 - 210.
16. Thái Minh Tín, Võ Quang Minh, Trần Đình Vinh, Trần Hồng Điệp (2017). Đánh giá tính tổn thương đối với đất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu cho các tỉnh ven biển Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, 137 - 145.
17. Todorovic, M. (2016). Soil Water Balance and Irrigation Scheduling. *CIHEAM-IAMB*, 94, 1 - 94.
18. Veerman, C. M. (2013). Mekong Delta Plan.
19. Viện Kỹ thuật Biển (2012). Quy hoạch tài nguyên nước mặt phục vụ phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2010 - 2020 và định hướng đến năm 2030 của tỉnh Kiên Giang, có tính đến tác động của biến đổi khí hậu. *Tỉnh Kiên Giang*.
20. Wu, X. H., Wang, W., Yin, C. M., Hou, H. J., Xie, K. J., Xie, X. L. (2017). Water consumption, grain yield, and water productivity in response to field water management in double rice systems in China. *PLOS ONE*.

**ASSESSMENT OF WATER SCARCITY TO AGRICULTURAL PRODUCTION IN CLIMATE CHANGE
CONTEXT IN THE UPPER U MINH ZONE OF KIEN GIANG PROVINCE**

Duong Van Nha, Thai Minh Tin

Summary

Water scarcity has seriously affected for human, natural ecosystems, and agricultural production. This study was carried out in the Upper U Minh (UMT) zone of Kien Giang province to: (i) determine the freshwater availability; (ii) assess the irrigation demand for 3 crops (rice, pineapple and sugarcane); (iii) assess the monthly water scarcity for agricultural sector. Data collection in associated with VRSAP's outcome has been conducted to map the potential water storage. Then, the agricultural water scarcity will be indicated based on crop calendar, soil properties, temperature, water requirements and potential water reserves. The results showed that the total amount of irrigation demand for the study area was fluctuating, namely, the highest irrigation demand occurred in November 2015 and the lowest value was in March and April 2016. Meanwhile, this area faces serious water shortages in the dry season including January, February, and May 2016. In summary, this study has been indicated an overview perspective of agricultural water scarcity that is more straightforward to advise the local managers with future mitigation and adaption strategy under the context of climate change.

Keywords: *Agricultural production, climate change, freshwater storage, Upper U Minh.*

Người phản biện: GS.TS. Lê Mạnh Hùng

Ngày nhận bài: 8/02/2021

Ngày thông qua phản biện: 8/3/2021

Ngày duyệt đăng: 15/3/2021