

ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT VÙNG BẢY NÚI, TỈNH AN GIANG TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Lê Thiện Hùng¹, Lê Hải Trí², Huỳnh Vương Thu Minh³, Lê Tuấn Tú² và Trần Văn Tý^{2*}

¹⁾ Học viên cao học Trường Đại học Cần Thơ

²⁾ Khoa Công nghệ, Trường Đại học Cần Thơ

³⁾ Khoa Môi trường và TNTN, Trường Đại học Cần Thơ

Nhận ngày 13/9/2020, chỉnh sửa ngày 05/03/2021, chấp nhận đăng 01/04/2021

Tóm tắt

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá tài nguyên nước mặt từ các hồ chứa nước nhỏ vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang. Để đạt được mục tiêu trên, trước tiên, đánh giá hiện trạng và tiềm năng tài nguyên nước mặt từ các hồ chứa nhỏ khu vực nghiên cứu theo các kịch bản biến đổi khí hậu (BĐKH) giai đoạn 2030s và 2050s; tính toán nhu cầu nước của các ngành dùng nước; từ đó đánh giá khả năng cung cấp nước từ hồ chứa và đề xuất các phương án sử dụng nước. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tổng trữ lượng nước hồ chứa hiện tại là $2,61 \times 10^6 \text{ m}^3$, và theo quy hoạch là $6,36 \times 10^6 \text{ m}^3$. Nhu cầu nước tính toán cho sinh hoạt và nông nghiệp (trồng trọt - một vụ lúa và một vụ màu, và chăn nuôi) là rất lớn và tổng trữ lượng nước hồ chứa hiện nay chỉ đáp ứng được 3,28% nhu cầu dùng nước cho sáu tháng mùa khô. Nhu cầu dùng nước của các kịch bản BĐKH (RCP2.6, RCP4.5, và RCP8.5) giai đoạn 2030s và 2050s của phương án 1 (PA1) (trồng 01 vụ lúa và 01 vụ màu) lần lượt là $151,96 \times 10^6 \text{ m}^3$ đến $158,19 \times 10^6 \text{ m}^3$; PA2 (cây ăn quả lâu năm) là $150,33 \times 10^6 \text{ m}^3$ đến $150,40 \times 10^6 \text{ m}^3$ và PA3 (cây ăn quả lâu năm - ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm) là $56,61 \times 10^6 \text{ m}^3$ đến $61,43 \times 10^6 \text{ m}^3$. Tổng trữ lượng nước hiện tại có khả năng cấp nước theo PA1 là từ 7,53% đến 7,77%, PA2 đạt từ 6,22% đến 6,58% và PA3 đạt từ 14,81% đến 16,27%. Do đó, cần thiết phải có kế hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi phù hợp. Đồng thời để có những giải pháp trữ nước hợp lý, cần chú trọng đầu tư các mô hình trữ nước dạng hồ chứa vừa và nhỏ và phân tán phục vụ sản xuất nông nghiệp.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, nhu cầu nước, trữ lượng nước, hồ chứa, kịch bản, vùng Bảy Núi tỉnh An Giang

Abstract

The objective of this study is to assess surface water resources from small reservoirs in the Bay Nui region, An Giang province. To achieve the above objective, firstly, to assess the current state and potential of surface water resources from the small reservoirs in the study area according to the climate change scenarios for the period 2030s and 2050s; to estimate water demands of different water sectors; thereby to assess water supply capacity from the reservoirs and to propose water use alternatives. The results show that the total water capacity of existing reservoirs is $2.61 \times 10^6 \text{ m}^3$, and under planning reservoirs is $6.36 \times 10^6 \text{ m}^3$. The estimated water demand for domestic and agricultural activities (cultivation - one rice crop and one crop, and animal husbandry) is very large and the total current capacity can meet only 3.28% of the water demand for six months of dry season. Water demand under climate change scenarios (RCP2.6, RCP4.5, and RCP8.5) in the period of 2030s and 2050s according to alternative 1 (PA1) (01 rice crop and 01 vegetable crop) is $151.96 \times 10^6 \text{ m}^3$ to $158.19 \times 10^6 \text{ m}^3$, respectively; PA2 (perennial fruit tree) is $150.33 \times 10^6 \text{ m}^3$ to $150.40 \times 10^6 \text{ m}^3$; and PA3 (perennial fruit tree - application of irrigation for water saving) is $56.61 \times 10^6 \text{ m}^3$ to $61.43 \times 10^6 \text{ m}^3$. The total existing reservoir water has capable of supplying water according to PA1 is 7.53% to 7.77%; PA2 reaches from 6.22% to 6.58%; and PA3 reaches from 14.81% to 16.27%. Therefore, it is necessary to have a plan to change the structure of plants and animals accordingly. In addition, to adopt reasonable water storage solutions, it is necessary to make the investment into distributed and small and medium reservoirs to supply for agricultural production.

Keywords: Climate change, water demand, water resources, reservoirs, scenarios, Bay Nui region in An Giang province

1. Đặt vấn đề

Bộ TNMT (2019) đã chỉ ra vấn đề trữ nước Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đã được thực hiện từ lâu nhưng chủ yếu nhằm mục đích thủy lợi phục vụ nông. Tuy nhiên, những dự án này thường chỉ phục vụ mục tiêu cụ thể của từng ngành, từng khu vực riêng lẻ chưa có tính tổng thể, liên ngành với tầm nhìn dài hạn. Các dự án, nghiên cứu này cũng chưa xem xét nhiều yếu tố địa chất, và địa hình của ĐBSCL cũng như chưa thể hiện sự liên kết giữa nước mặt và nước ngầm của vùng. Vì vậy, việc xây dựng nhiệm vụ nghiên cứu tổng thể về các giải pháp trữ nước ở ĐBSCL trên

cơ sở tầm nhìn dài hạn, định hướng chuyển đổi mô hình phát triển ĐBSCL theo Nghị quyết số 120/NQ-CP (được ký ngày 17 tháng 11 năm 2017) của Chính phủ về "Phát triển bền vững Đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu", mang tính chất liên vùng, liên ngành. Kết quả nghiên cứu sẽ là nguồn tư liệu quan trọng để phục vụ các nhà quản lý trong việc ra quyết định đối với vấn đề trữ nước ĐBSCL trong giai đoạn tới (Bộ TNMT, 2019).

Ở ĐBSCL, các huyện vùng núi như Tịnh Biên, Tri Tôn trong vùng Bảy Núi thuộc An Giang và các huyện Kiên Lương, Kiên Hải

ở Kiên Giang thường là nơi tập trung đồng bào dân tộc Khmer sinh sống và trồng trọt. Mặc dù đất đai trong vùng bán sơn địa có nhiều tiềm năng để phát triển sản xuất nông nghiệp nhưng chưa chủ động trong công tác tưới tiêu. Do đó, phần lớn diện tích nông nghiệp vùng ven chân núi chưa được khai thác triệt để vì sản xuất phụ thuộc hoàn toàn vào nguồn nước mưa. Với những đặc thù riêng biệt về địa hình và sự biến đổi lớn về thủy văn dòng chảy giữa mùa mưa và mùa khô dẫn đến tình trạng nước thiếu nước thường xuyên. Do đó, để ổn định sản xuất nhằm phát triển kinh tế, bên cạnh các công trình thủy lợi như đê bao, kênh dẫn nước, các cống và trạm bơm, các khu vực vùng núi được xây dựng các hồ chứa nước với dung tích chứa nhỏ được xây dựng mới và cải tạo sửa chữa khoảng 10 năm trở lại đây. Tuy nhiên, tác động của việc thiếu nước sinh hoạt và sản xuất do BĐKH làm ảnh hưởng đến đời sống của người dân, đặc biệt là đồng bào dân tộc Khmer, đồng thời ảnh hưởng lớn đến công tác phòng cháy và chữa cháy rừng.

Theo Sứ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh An Giang (2019), hiện tại ở huyện Tri Tôn có bốn hồ chứa nước đã đưa vào hoạt động gồm các hồ Soài So và hồ Soài Check (xã Núi Tô), hồ Ô Thum (xã Ô Lâm), hồ Ô Tà Sóc (xã Lương Phi). Các hồ thủy lợi nhân tạo này có khả năng phục vụ tưới tiêu cho khoảng 1.000ha đất nông nghiệp. Hiện tại tại huyện Tịnh Biên có hai hồ lớn (hồ Thủy Liêm và hồ Thanh Long trên núi Cấm) cung cấp nước sinh hoạt và phòng chống cháy rừng. Nhờ các hồ này, nông dân chuyển từ sản xuất một vụ năng suất thấp sang sản xuất hai đến ba vụ/năm với năng suất cao hơn; do đó, đời sống vật chất và tinh thần của đồng bào dân tộc Khmer từng bước được nâng cao đáng kể.

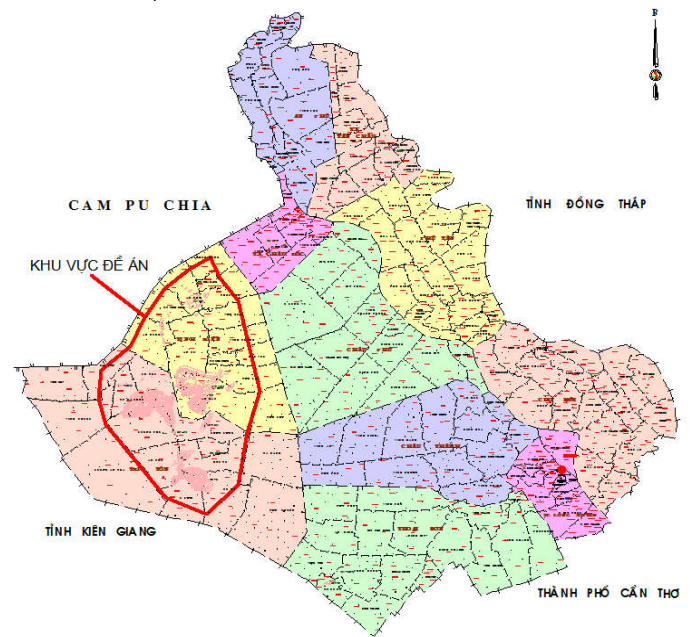
Tuy nhiên qua thời gian vận hành, lượng nước cung cấp từ các hồ giảm đáng kể so với thiết kế ban đầu. Nhiều nguyên nhân được đặt ra là có thể do việc lắng đọng bùn cát dưới lòng hồ quá lớn so với thiết kế ban đầu, hoặc cấu tạo địa chất chưa được khảo sát kỹ dẫn đến lượng thấm dưới đáy hồ quá lớn. Ngoài ra lượng nước bốc hơi ở ĐBSCL và đặc biệt ở vùng núi lại càng lớn (trung bình 1.100mm/năm) so với lượng mưa ở An Giang trung bình 1.300mm/năm. Nhóm nghiên cứu đã khảo sát các hồ vào ngày 28/3/2020 vừa qua thì thấy trên diện tích lưu vực được bao phủ bởi lớp thực vật nghèo nàn (cây ăn trái, cây tạp vùng núi, hoa màu). Đất ven sườn núi đã được khai thác để sản xuất nông nghiệp phần lớn là trồng tiêu, hoa màu, cây ăn trái lâu năm. Trong phạm vi công trình gần như không có công trình thủy lợi nào lớn. Các hồ chứa nhỏ được tìm thấy như là hồ Soài Check (dung tích chứa 312.000m³), hồ Ô Thum (dung tích 288.000m³), nhưng đã khô đáy; các hồ Soài So (dung tích 270.000m³), hồ Ô Tà Sóc (dung tích 613.000m³), Hồ Ô Túc Sa (dung tích 400.000m³), mực nước hạ thấp dẫn đến không đủ nước cấp cho hàng trăm hộ dân tộc Khmer trong mùa khô. Từ thực tế các chuyến khảo sát về thực trạng nguồn nước, hạ tầng cơ sở về nước cũng như là hiện trạng sản xuất nông nghiệp ở các vùng núi tỉnh An Giang gặp nhiều bất cập, nghiên cứu đề xuất chọn hai huyện vùng núi Tri Tôn và Tịnh Biên để thực hiện nghiên cứu. Nhằm đảm bảo nguồn nước cho sinh tồn và phát triển kinh tế trong bối cảnh BĐKH và khắc phục nguyên nhân lượng nước không đủ như thiết kế ban đầu. Mục tiêu

của nghiên cứu này là đánh giá tài nguyên nước mặt từ các hồ chứa nước nhỏ vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang. Để đạt được mục tiêu trên, trước tiên, đánh giá hiện trạng và tiềm năng tài nguyên nước mặt từ các hồ chứa nhỏ khu vực nghiên cứu theo các kịch bản BĐKH giai đoạn 2030 và 2050; tính toán nhu cầu nước của các ngành dùng nước; từ đó đánh giá khả năng cung cấp nước từ hồ chứa và đề xuất các phương án sử dụng nước.

2. Khu vực nghiên cứu và số liệu

2.1. Khu vực nghiên cứu

An Giang giáp với biên giới Campuchia ở phía Tây Bắc; giáp Châu Phú, thành phố Châu Đốc ở phía Đông Bắc; giáp các huyện Châu Thành, Thoại Sơn ở phía Đông; và giáp tỉnh Kiên Giang ở phía Nam và Tây Nam (Hình 1). Khu vực nghiên cứu thuộc 02 huyện Tri Tôn và huyện Tịnh Biên



Hình 1: Khu vực nghiên cứu vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang.

2.2. Số liệu và nguồn

Số liệu được thu thập và nguồn số liệu được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1: Số liệu và nguồn số liệu.

STT	Tên số liệu	Năm	Nguồn
1	Số liệu khí tượng trạm Châu Đốc	1980-2005	Trạm khí tượng TV An Giang
2	Số liệu, thông số hồ chứa	2020	Sở NN&PTNT tỉnh An Giang
3	Điều kiện địa hình vùng Bảy Núi	2012	Sở NN&PTNT tỉnh An Giang
4	Thống kê dân số	2018	Chi cục thống kê An Giang
5	Nhu cầu nước sinh hoạt và trường học	2006	Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam 33:2006
6	Nhu cầu nước chăn nuôi	2012	Tiêu chuẩn Việt Nam 4454:2012

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Đánh giá sơ bộ hiện trạng và tính toán tiềm năng trữ nước

- Thống kê số lượng, thông số, vị trí tất cả các hồ chứa nhỏ trong khu vực nghiên cứu;
- Hiện trạng các hồ tại khu vực nghiên cứu và định hướng phát triển trong tương lai;
- Tính toán trữ lượng nước cho tất cả các hồ trong khu vực nghiên cứu hiện tại (2020) và theo quy hoạch (2030).

3.2. Tính toán nhu cầu nước

Nhu cầu nước cho vùng hạ lưu hồ chứa được tính dựa vào tổng lượng tiêu thụ nước trong một khoảng thời gian nhất định, lượng nước cần thiết cung cấp cho các hoạt động: sinh hoạt và nông nghiệp. Dự báo nhu cầu nước trước hết dựa trên phân tích nhu cầu nước hiện tại, sau đó về cơ bản nhu cầu nước được giá định tăng dần lên theo tốc độ tăng trưởng kinh tế trong từng khu vực. Do đó, nhu cầu nước trong từng khu vực về cơ bản được giá định như tăng dần lên cùng với các mục tiêu kinh tế vĩ mô đến năm 2030 và năm 2050 ở từng lưu vực theo kế hoạch khung về phát triển kinh tế xã hội.

(a) Nhu cầu nước sinh hoạt

Nước cho dân sinh chủ yếu là nước để ăn uống và sinh hoạt. Về cấp nước sinh hoạt sẽ được tính cho từng khu vực thành thị và cho nông thôn. Ước tính lượng nước cấp cho dân sinh vùng nông thôn căn cứ vào vùng địa lý, đối với cấp nước vùng đô thị còn căn cứ vào cấp đô thị. Các đô thị lớn đông dân có chỉ tiêu dùng nước lớn hơn. Tính nước cho dân sinh được tính theo chỉ tiêu theo đầu người và sau đó tính cho toàn bộ khu vực. Khi ước tính lượng nước cần cho hiện trạng dựa vào số liệu điều tra hiện trạng. Khi ước tính cho tương lai thì dựa vào các chỉ tiêu của quy hoạch về cấp nước và tham khảo số liệu của các nước trong khu vực. Một vấn đề khá quan trọng trong tính toán nhu cầu nước dân sinh cho tương lai là phải dự báo được dân số, tình hình phát triển đô thị và tỷ lệ dân sống ở đô thị. Do đó, nghiên cứu dự báo dựa vào tỷ lệ tăng trưởng dân số (bao gồm tăng trưởng tự nhiên, tăng trưởng cơ học), quy hoạch phát triển đô thị và mức độ đô thị hoá.

Nhu cầu nước sinh hoạt trung bình được tính theo công

$$\text{thức: } Q_{SHTB} = \frac{q_i \times N_i \times f_i}{1000}, (m^3)$$

Trong đó: q_i là tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt (lít/người/ngày); N_i là dân số tính toán ứng với tiêu chuẩn cấp nước q_i (người); f_i là tỷ lệ dân cư được cấp nước (q_i và f_i lấy theo tiêu chuẩn TCXDVN 33:2006).

Trong nghiên cứu này, tỷ lệ gia tăng dân số được xác định: $N_t = N_0 \times (1 + i)^n$ (người), với N_t là dân số năm dự đoán (người); N_0 là dân số tính toán năm hiện tại (người); i là tỷ lệ gia tăng dân số tự nhiên (%); và n là tỷ số năm dự đoán và năm dân số hiện tại.

(b) Nhu cầu nước cho nông nghiệp

Nhu cầu nước cho nông nghiệp chủ yếu là nước phục vụ tưới cho các cây trồng, phục vụ chăn nuôi: $Q_{\text{nông nghiệp}} = Q_{TT} + Q_{CN} (m^3)$

Trong đó: $Q_{\text{nông nghiệp}}$ là tổng lượng nước cấp cho nông nghiệp (m^3); Q_{TT} là nhu cầu nước cho trồng trọt (m^3) và Q_{CN} là nhu cầu nước cho chăn nuôi (m^3).

(i) Nhu cầu nước cho trồng trọt

Nước tưới cho cây trồng cho một đơn vị trên mặt ruộng tính theo hệ số tưới, phương pháp được thông dụng hiện nay là phương

pháp tính của tổ chức lương nông thế giới (FAO, 1998). Nhu cầu tưới nước cho cây trồng IWR_i : $IWR_i = ET_{Ci} - P_{ei}$
Trong đó: IWR_i là lượng nước yêu cầu tưới trong thời đoạn thứ i (mm); ET_{Ci} là lượng bốc thoát hơi nước trong thời đoạn thứ i (mm); P_{ei} là lượng mưa hiệu quả trong thời đoạn thứ i (mm).

Lượng bốc thoát hơi nước của cây trồng ET_C : $ET_C = ET_0 \times K_C$. Trong đó: ET_C là lượng bốc thoát hơi nước cây trồng (mm/ngày); ET_0 là lượng bốc thoát hơi nước tham khảo (mm/ngày); K_C là hệ số cây trồng.

Xác định lượng bốc thoát hơi nước cây trồng tham khảo ET_0 : Theo FAO (1998) tỷ lệ bốc thoát hơi nước từ một bề mặt tham khảo, không thiếu nước được gọi là bốc thoát hơi nước cây trồng tham khảo hoặc bốc thoát hơi nước tham khảo và được ký hiệu là ET_0 . Phương trình FAO Penman – Monteith xác định giá trị bốc thoát hơi nước là một hàm số phụ thuộc nhiều vào thông số thời tiết (số liệu về bức xạ, nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí và tốc độ gió) tại chỗ và khu vực xung quanh khu vực xem xét. Vì vậy phương trình FAO Penman – Monteith được cho là phương pháp tiêu chuẩn tốt nhất để tính ET_0 từ dữ liệu khí tượng.

$$ET_0 = \frac{0,408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34u_2)} (mm/ngày)$$

Trong đó: ET_0 là lượng bốc thoát hơi nước tham chiếu chung đối với cây trồng (mm/ngày); R_n : Bức xạ mặt trời trên bề mặt cây trồng ($MJ/m^2/ngày$); G là mật độ dòng nhiệt trong đất ($MJ/m^2/ngày$); T là nhiệt độ trung bình ngày tại vị trí 2m từ mặt đất ($^{\circ}C$); u_2 là tốc độ gió tại chiều cao 2m từ mặt đất (m/s); e_s là áp suất hơi nước bão hòa (kPa); e_a là áp suất hơi nước thực tế (kPa); Δ là độ dốc của áp suất hơi nước trên đường cong quan hệ nhiệt độ (kPa/ $^{\circ}C$); và γ là hằng số ẩm (kPa/ $^{\circ}C$).

Ước tính lượng mưa hiệu quả P_e : Phương pháp dịch vụ giữ đất (SCS) của Phòng nông nghiệp Mỹ (USDA) được trình bày trong phần nước tưới tiêu của FAO:

$$P_e = 125 \times (125 - 0,2P_{tot})/125 \quad P_{tot} \leq 250mm$$

$$P_e = 125 + 0,1 \times P_{tot} P_e \quad P_{tot} > 250mm$$

Trong đó: P_e là lượng mưa hiệu quả (mm/tháng); P_{tot} là lượng mưa trung bình tháng (mm/tháng).

Sử dụng chương trình Cropwat 8.0 tính toán nhu cầu nước cây trồng: (i) Nhu cầu nước tưới và kế hoạch tưới được tính theo từng loại cây trồng, theo từng ngày tuần hoặc tháng; (2) Có thể kết hợp mùa vụ với luân canh các loại cây trồng để tính toán.

(ii) Nhu cầu nước cho chăn nuôi gia súc, gia cầm

Nước cho gia súc, gia cầm được ước tính bao gồm nước uống cho gia súc, gia cầm và nước để vệ sinh chuồng trại. Tùy theo loại gia súc và phương thức chăn nuôi sẽ có lượng dùng nước khác nhau. Do đó, ước tính bình quân nhu cầu nước cho mỗi cá thể, sau đó tính cho toàn bộ và cộng với nước vệ sinh chuồng trại riêng biệt:

$$Q_{CN} = \frac{q_i \times N_i}{1000} (m^3)$$

Trong đó: q_i là tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt (lít/con/ngày); N_i là số lượng vật nuôi (con) (q_i lấy theo tiêu chuẩn TCVN 4454:2012, và N_i lấy theo Niên giám thống kê (NGTK) tỉnh An Giang, 2018).

3.3. Tính toán nhu cầu nước trong điều kiện BĐKH

(a) Các kịch bản BĐKH

Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của BĐKH-NBD đến sự thay đổi mực nước được đánh giá theo kịch bản của Bộ TNMT (2016). Kịch bản thấp (kịch bản RCP2.6): Kinh tế phát triển nhanh nhưng có sự thay đổi nhanh chóng theo hướng kinh tế dịch vụ và thông tin; dân số tăng đạt đỉnh vào năm 2050 và sau đó giảm dần; giảm cường độ tiêu hao nguyên vật liệu, các công nghệ sạch và sử dụng hiệu quả tài nguyên được phát triển; chú trọng đến các giải pháp toàn cầu về ổn định kinh tế, xã hội và môi trường. Kịch bản trung bình (kịch bản RCP4.5): Dân số tăng liên tục chú trọng đến các giải pháp địa phương thay vì toàn cầu về ổn định kinh tế, xã hội và môi trường; mức độ phát triển kinh tế trung bình; thay đổi chậm hơn và manh mún. Kịch bản cao (kịch bản RCP8.5): Thế giới không đồng nhất, các quốc gia hoạt động độc lập, tự cung tự cấp; dân số tiếp tục tăng trong thế kỷ 21; kinh tế phát triển theo định hướng khu vực; thay đổi về công nghệ và tốc độ tăng trưởng kinh tế tính theo đầu người chậm.

Tải số liệu BĐKH: Số liệu BĐKH được tải từ <https://cds.climate.copernicus.eu/> và chi tiết xem Bảng 2.

Bảng 2: Các số liệu nhiệt độ và mưa do BĐKH.

Kịch bản	Nhiệt độ	Lượng mưa
Lịch sử	1980-2005 (theo tháng)	1980-2005 (theo tháng)
RCP 2.6	2026÷2035, 2046÷2055 (theo tháng)	2026÷2035, 2046÷2055 (theo tháng)
RCP 4.5	2026÷2035, 2046÷2055 (theo tháng)	2026÷2035, 2046÷2055 (theo tháng)
RCP 8.5	2026÷2035, 2046÷2055 (theo tháng)	2026÷2035, 2046÷2055 (theo tháng)

(b) Xử lý số liệu BĐKH

Theo Hay (2000), các giá trị mưa từ kịch bản lịch sử không thể sử dụng trực tiếp làm số liệu đầu vào do sai lệch giữa các biến mô phỏng khí hậu và giá trị thực đo. Vì vậy cần phải chuyển đổi:

$$\Delta P(j) = \frac{\bar{P}_{scen}(j)}{\bar{P}_{contr}(j)} ; P_{\Delta}(i, j) = \Delta P(j) \times P_{obs}(i, j) \quad (i = 1\sim 31; j = 1\sim 12)$$

Trong đó: \bar{P}_{scen} là lượng mưa trung bình tháng theo kịch bản; \bar{P}_{contr} là lượng mưa trung bình tháng thực đo; \bar{P}_{obs} là lượng mưa trung bình ngày thực đo.

Và giá trị nhiệt độ được tính theo công thức:

$$\Delta T(j) = \bar{T}_{scen}(j) - \bar{T}_{contr}(j) ; T_{\Delta}(i, j) = T_{obs}(i, j) + \Delta T(j) \quad (i = 1\sim 31; j = 1\sim 12)$$

Trong đó: \bar{T}_{scen} là nhiệt độ max/min bình tháng theo kịch bản; \bar{T}_{contr} là nhiệt độ max/min tháng thực đo; \bar{T}_{obs} là nhiệt độ max/min ngày thực đo.

3.4. Đề xuất các phương án sử dụng nước

Các giải pháp tiết kiệm nước và các phương án cấp nước cho nông nghiệp lần lượt được đề xuất như Bảng 3 và 4.

Bảng 3: Chi tiết các giải pháp đề xuất

Giải pháp	Nội dung
1	Thay đổi lịch thời vụ phù hợp với nguồn nước
2	Xây dựng và mở rộng thêm các hồ chứa
3	Tưới tiêu nước theo các phương pháp mới, phương pháp tưới nhỏ giọt
4	Ứng dụng nông nghiệp thông minh trong sản xuất

Bảng 4: Nhu cầu nước cho nông nghiệp qua các PA.

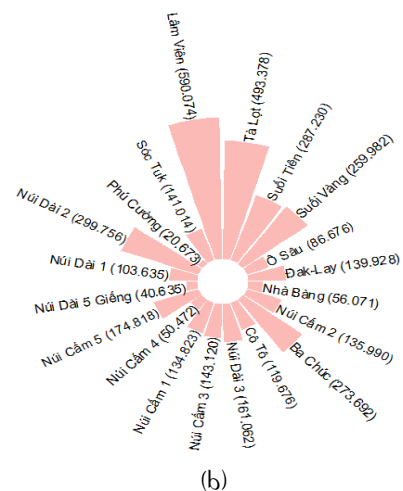
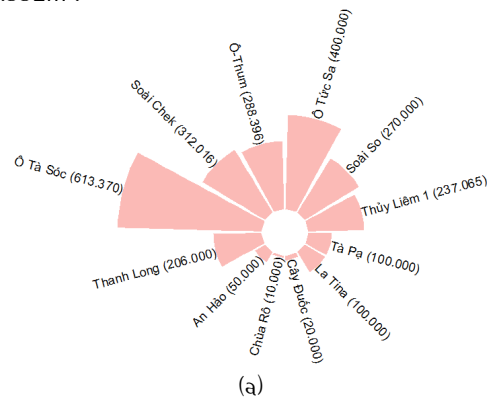
	PA1	PA2	PA3
Đông xuân	Bắp cải (10/12÷29/03)	Cây lâu năm (cây ăn quả)	Cây lâu năm (cây ăn quả) + ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước
Hè Thu	-	(cây ăn quả)	
Thu Đông	Lúa (15/08÷17/11)		

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Đánh giá trữ lượng nước mặt

- Hiện trạng sơ bộ hồ chứa khu vực nghiên cứu: Phân chia lưu vực tính toán cho vùng Bảy Núi như sau: Lưu vực Núi Nhà Bàn: Thuộc địa giới hành chính của các xã An Phú, Văn Giáo và xã Thới Sơn huyện Tịnh Biên; Lưu vực Núi Phú Cường: Thuộc địa giới hành chính xã An Nông huyện Tịnh Biên; Lưu vực Núi Cấm: Thuộc địa giới hành chính của các xã An Cư, An Hảo, Tân Lợi, xã Châu Lăng và thị trấn Chi Lăng huyện Tịnh Biên; Lưu vực Núi Dài: Thuộc địa giới hành chính các xã Lê Trì, xã Lương Phi và thị trấn Ba Chúc huyện Tri Tôn; Lưu vực Núi Cô Tô: Thuộc địa giới hành chính các xã An Túc, Ô Lâm, Cô Tô, xã Núi Tô và thị trấn Tri Tôn huyện Tri Tôn.

- Kết quả tính toán sơ bộ lượng nước có thể lưu trữ: Hiện trạng hồ chứa tại khu vực nghiên cứu được thể hiện trong Hình 2 với tổng trữ lượng 2.606.847m³. Hồ chứa dự kiến hoàn thành đến năm 2030 được thể hiện trong Hình 3 với tổng trữ lượng tất cả các hồ là 6.356.552m³.

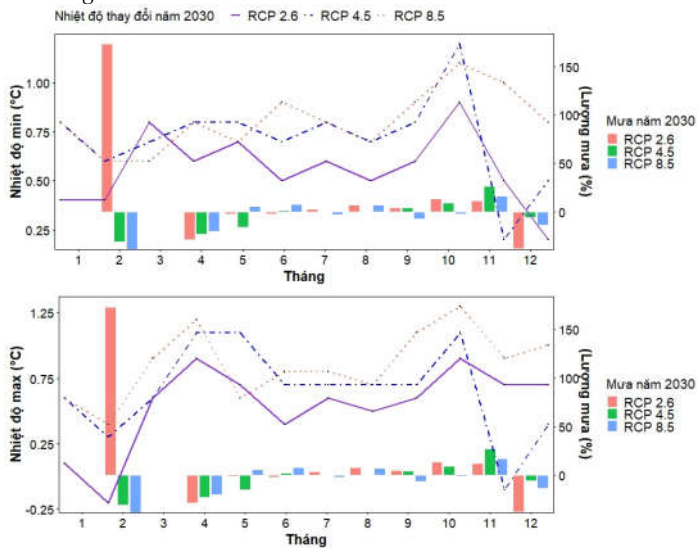


Hình 2: (a) Số lượng và trữ lượng hồ chứa hiện trạng, năm 2020 và (b) dự kiến hoàn thành đến năm 2030 (đơn vị là m³).

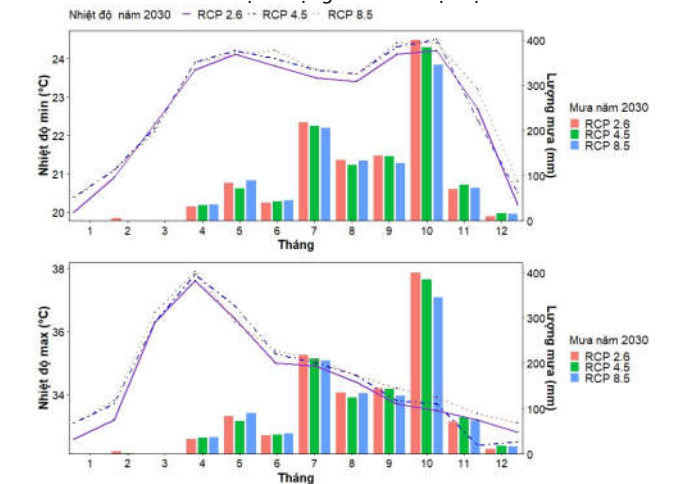
4.2. Biến đổi khí hậu

Biến đổi khí hậu: Tính toán nhiệt độ, lượng mưa trong điều kiện BĐKH. Hình 3 đến Hình 6 thể hiện lượng mưa, nhiệt độ ứng với từng kịch bản BĐKH theo các mốc thời gian 2020, 2030 và 2050. Mốc thời gian 2020 là mốc thời gian hiện tại tính toán cân bằng nước, mốc thời gian 2030 là khi các dự án hồ chứa dự kiến hoàn thành, cuối cùng là mốc thời gian 2050 để dự đoán, định hướng và đề xuất các hướng phát triển cho khu vực nghiên cứu.

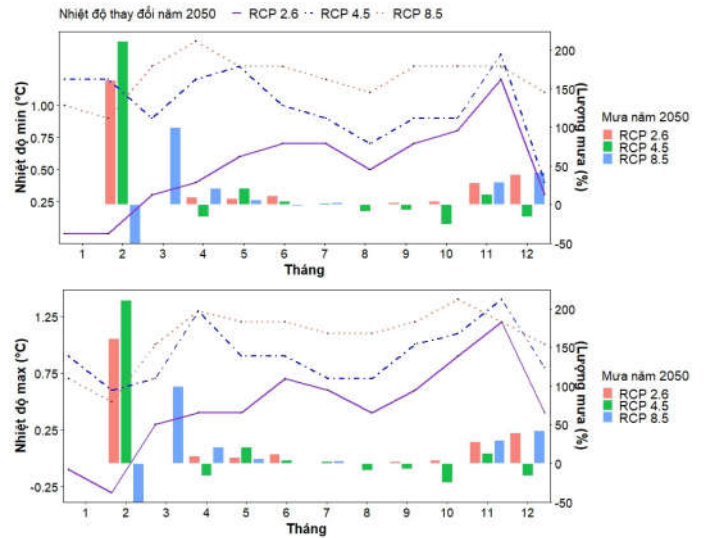
Từ Hình 3 đến Hình 6 ta thấy đến giai đoạn 2030s, nhiệt độ (bao gồm cả nhiệt độ max, min) theo các kịch bản BĐKH (RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5) đều tăng và lượng mưa có thể tăng thêm trong các tháng từ tháng 6 đến tháng 11 và giảm đi từ tháng 12 đến tháng 5. Mùa mưa bắt từ tháng 4 đến tháng 12 và lượng mưa tập trung chủ yếu vào tháng 7 và tháng 10 của năm, lượng mưa vào tháng 10 là cao nhất của năm. Đến giai đoạn 2050s, mùa mưa cũng tập trung vào khoảng từ tháng 4 đến tháng 12 và lượng mưa tập trung chủ yếu vào tháng 7 và tháng 10 của năm, lượng mưa vào tháng 10 vẫn là lượng mưa cao nhất của năm; nhiệt độ (bao gồm cả nhiệt độ max, min) theo các kịch bản BĐKH (RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5) trong khoảng thời gian từ tháng 4 đến tháng 12 đều tăng.



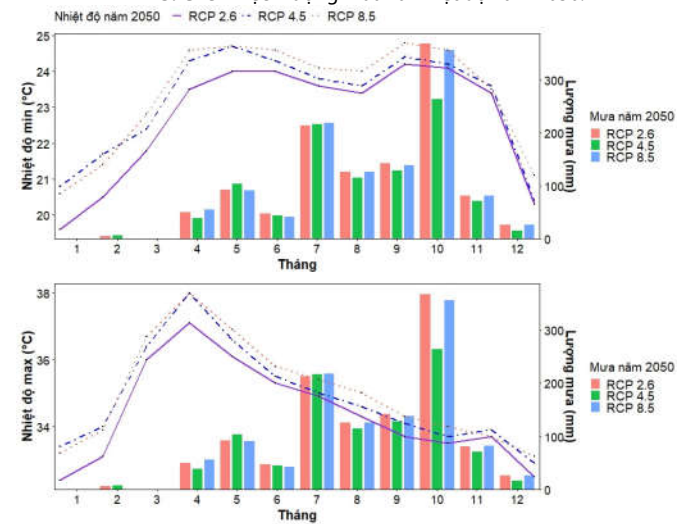
Hình 3: Chênh lệch lượng mưa và nhiệt độ năm 2030.



Hình 4: Lượng mưa và nhiệt độ năm 2030.



Hình 5: Chênh lệch lượng mưa và nhiệt độ năm 2050.

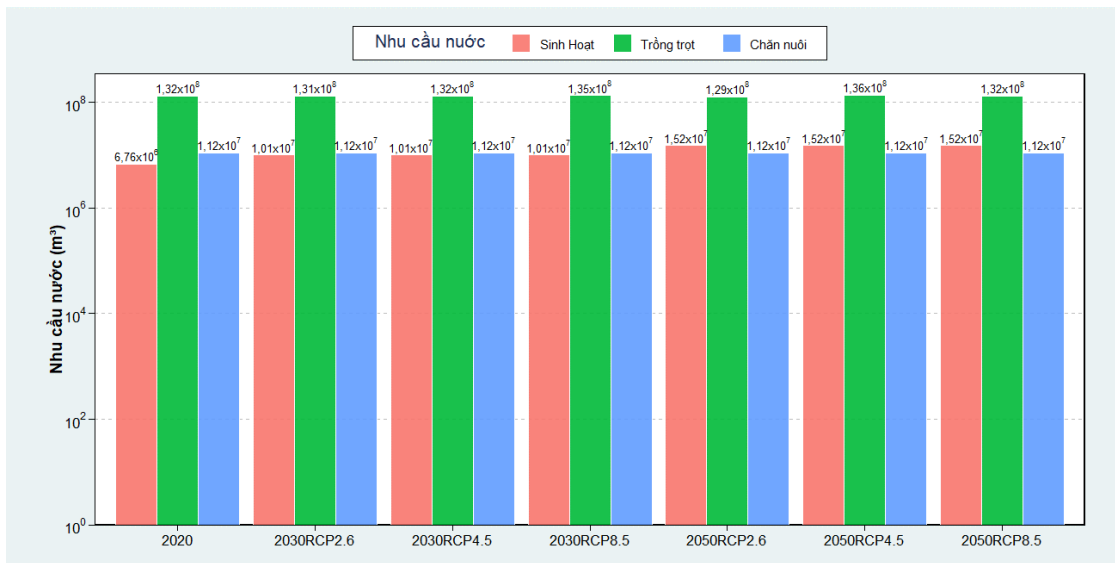


Hình 6: Lượng mưa và nhiệt độ năm 2050.

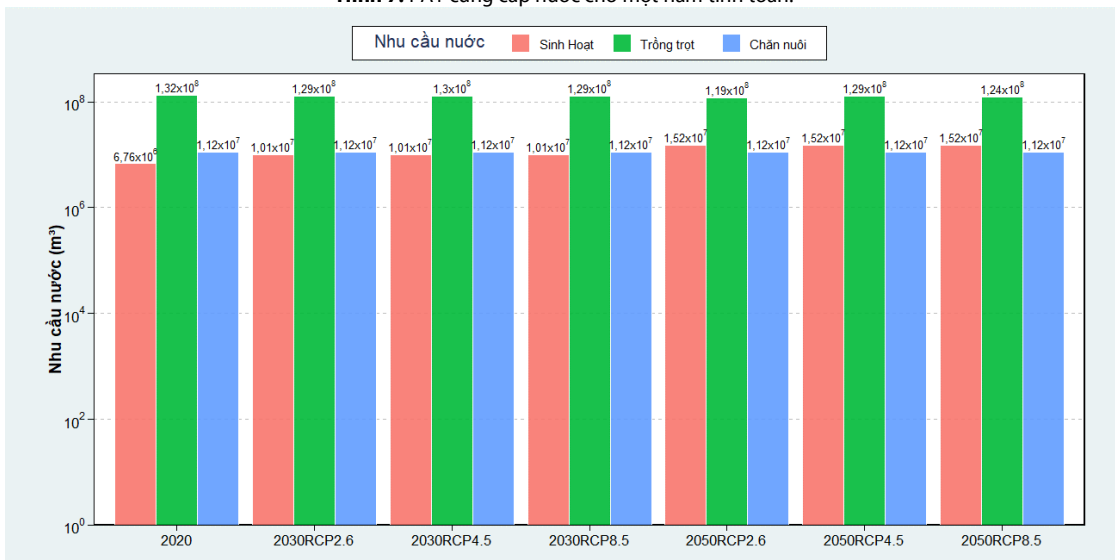
4.3. Kết quả tính toán nhu cầu nước

(a) Nhu cầu nước sinh hoạt và nông nghiệp

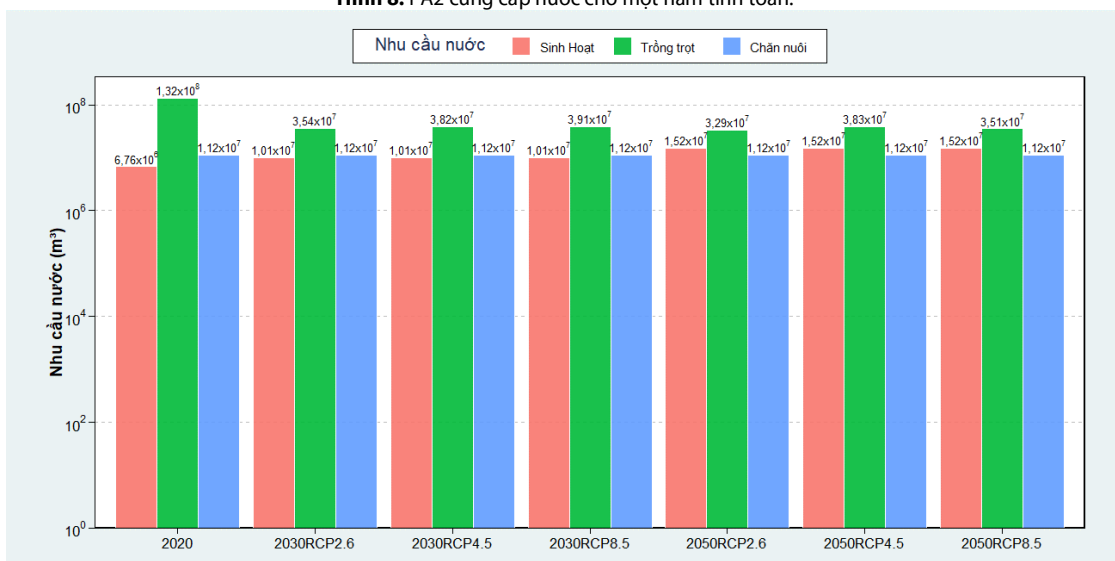
Hình 7 đến hình 9 thể hiện nhu cầu nước sinh hoạt và nông nghiệp từng năm theo các phương án (PA) đề xuất tương ứng với từng kịch bản BĐKH. Các các Hình 7 đến 9 ta thấy, nhu cầu dùng nước của các kịch bản BĐKH (RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5) của giai đoạn 2030s và giai đoạn 2050s của phương án 1 (PA1) (trồng 01 vụ lúa và 01 vụ màu) là khoảng $151,96 \times 10^6 m^3$ đến $158,19 \times 10^6 m^3$. Nhu cầu dùng nước đối với PA2 (cây ăn quả lâu năm) là $150,33 \times 10^6 m^3$ đến $150,40 \times 10^6 m^3$. Nhu cầu dùng nước theo các kịch bản BĐKH đối với PA3 (cây ăn quả lâu năm - ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước) là $56,61 \times 10^6 m^3$ đến $61,43 \times 10^6 m^3$.



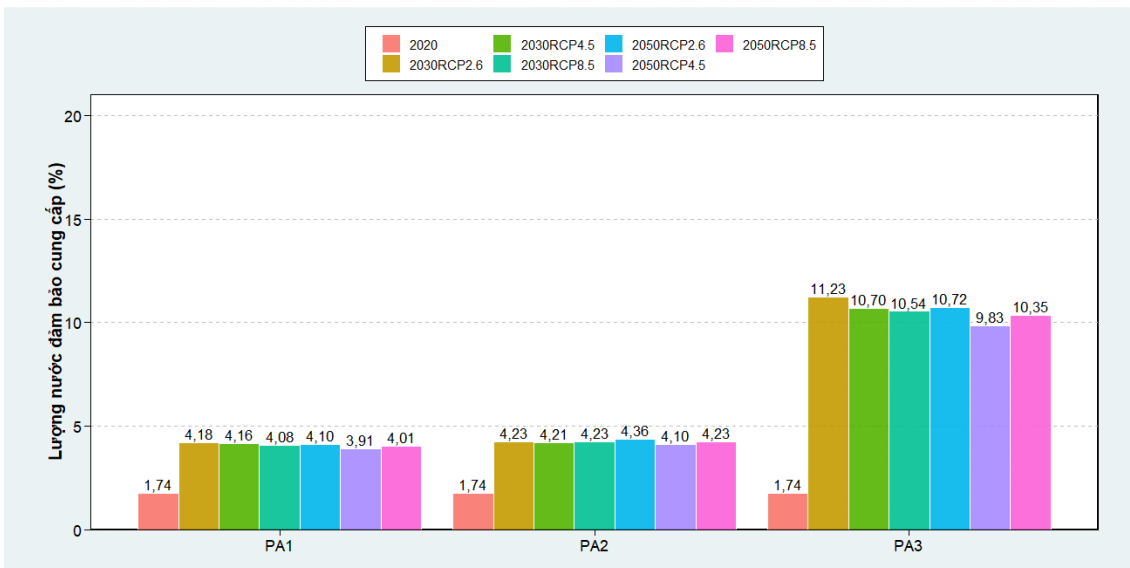
Hình 7: PA1 cung cấp nước cho một năm tính toán.



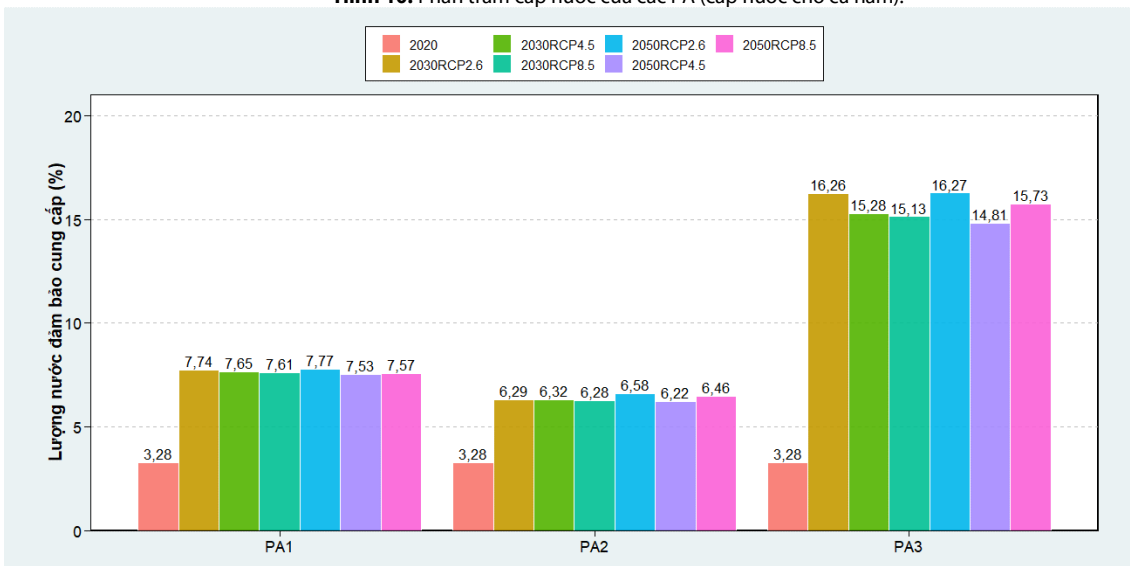
Hình 8: PA2 cung cấp nước cho một năm tính toán.



Hình 9: PA3 cung cấp nước cho một năm tính toán.



Hình 10: Phần trăm cấp nước của các PA (cấp nước cho cả năm).



Hình 11: Phần trăm cấp nước của các PA (cấp nước cho sáu tháng mùa khô).

Hình 10 và Hình 11 lần lượt thể hiện phần trăm cấp nước theo các phương án cho cả năm và trong sáu tháng khô hạn (từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau) tại vùng Bảy Núi. Hiện trạng (2020) nhu cầu dùng nước cho nhu cầu sinh hoạt của người dân, cho chăn nuôi cũng như hoạt động sản xuất nông nghiệp (với sản xuất một vụ lúa và một vụ màu) là rất lớn. Với tổng trữ lượng nước của các hồ chứa hiện nay chỉ có thể đáp ứng được 3,28% nhu cầu dùng nước cho sáu tháng mùa khô. Với tổng trữ lượng cấp nước hiện tại, khả năng cấp nước theo các kịch bản BĐKH của PA1 chỉ đạt từ 7,53% đến 7,77%; theo PA2 đạt từ 6,22% đến 6,58% và theo PA3 đạt từ 14,81% đến 16,27%.

Nhu cầu dùng nước của cây trồng phụ thuộc rất lớn vào lượng mưa hiệu quả trong thời đoạn. Do đó để nâng cao hiệu quả sử dụng nước, giảm lượng cung cấp nước cho cây trồng nên thực hiện điều chỉnh lịch thời vụ của cây trồng, đặc biệt là đối với các cây trồng sử dụng nhiều nước tại thời đoạn cần cung cấp nhiều nước nhất sẽ trùng vào thời gian có tháng có lượng mưa trung

binh cao nhất của năm. Ngoài ra, đặc điểm địa hình của vùng Bảy Núi thay đổi liên tục, việc xây dựng hồ trữ nước đòi hỏi phải có một diện tích lưu vực tụ thủy nhất định và phải gắn liền với vùng tưới, nên ngoài số lượng hồ chứa nước theo quy hoạch không thể quy hoạch bổ sung thêm hồ chứa. Vì vậy trong thời gian tới cần phải có kế hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi phù hợp, đồng thời cần có những giải pháp trữ nước hợp lý, chú trọng các mô hình trữ nước dạng hồ chứa nhỏ, phân tán phục vụ sản xuất cây ăn trái, cây dược liệu quy mô hộ gia đình, đồng thời ứng dụng các tiến bộ khoa học, công nghệ mới trong trồng trọt.

Kết quả nghiên cứu cho thấy nhu cầu dùng nước hiện tại và trong tương lai, khi có BĐKH của vùng Bảy Núi là rất lớn so nguồn tài nguyên nước hiện có của vùng. Để khai thác được hết nguồn tài nguyên đất đai của vùng nhằm phục vụ cho sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt của người dân, cần thiết phải nghiên cứu phương án cấp nước bổ sung để bù vào lượng nước thiếu hụt so với nhu cầu dùng nước của vùng.

5. Kết luận

Hiện trạng hồ chứa nước tại khu vực nghiên cứu có tổng trữ lượng $2,61 \times 10^6 \text{m}^3$ (2020); và khi hoàn thiện đầu tư các hồ chứa theo quy hoạch, tổng trữ lượng đạt $6,36 \times 10^6 \text{m}^3$. Hiện nay nhu cầu dùng nước cho nhu cầu sinh hoạt của người dân, cho chăn nuôi cũng như hoạt động sản xuất nông nghiệp (với sản xuất một vụ lúa và một vụ màu) là rất lớn, và tổng trữ lượng nước của các hồ chứa hiện nay chỉ đáp ứng được 3,28% nhu cầu dùng nước cho sáu tháng mùa khô.

Nhu cầu dùng nước của các kịch bản BĐKH (RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5) của giai đoạn 2030s và giai đoạn 2050s của PA1 (trồng 01 vụ lúa và 01 vụ màu) là khoảng $151,96 \times 10^6 \text{m}^3$ đến $158,19 \times 10^6 \text{m}^3$; PA2 (cây ăn quả lâu năm) là $150,33 \times 10^6 \text{m}^3$ đến $150,40 \times 10^6 \text{m}^3$; và PA3 (cây ăn quả lâu năm - ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước) là $56,61 \times 10^6 \text{m}^3$ đến $61,43 \times 10^6 \text{m}^3$.

Với trữ lượng nước hiện tại, khả năng cấp nước theo các kịch bản BĐKH của PA1 chỉ đạt từ 7,53% đến 7,77%; theo PA2 đạt từ 6,22% đến 6,58% và theo PA3 3 đạt từ 14,81% đến 16,27%. Do đó, cần thiết phải có kế hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi phù hợp, đồng thời cần có những giải pháp trữ nước hợp lý, chú trọng các mô hình trữ nước dạng hồ chứa vừa và nhỏ, phân tán phục vụ sản xuất cây ăn trái quy mô hộ gia đình. Ứng dụng các tiến bộ khoa học, công nghệ mới trong trồng trọt nhằm khai thác hiệu quả nguồn nước ngày càng khan hiếm trên vùng Bảy Núi tỉnh An Giang cần được nghiên cứu thực hiện. Ngày ra, cần trang bị các trạm bơm công suất lớn và trạm bơm thứ cấp để đưa nước lên vùng cao, kết hợp với việc chọn lọc các cây trồng có giá trị kinh tế để mang lại hiệu quả đầu tư cao.

Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ NN&PTNT. 2013. Sổ tay hướng dẫn quy trình công nghệ tưới tiết kiệm nước cho cây trồng cạn. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.
- [2] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 2011. TCVN 8641:2011: Công trình thủy lợi - Kỹ thuật tưới tiêu nước cho cây lương thực và cây thực phẩm.
- [3] Bộ TNMT. 2016. Tóm tắt kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam. Bộ Tài nguyên và Môi trường (TNMT).
- [4] Bộ TNMT. 2019. Giải pháp trữ nước Đồng bằng sông Cửu Long với tầm nhìn dài hạn, liên vùng và liên ngành. Bộ Tài nguyên Môi trường (TNMT). Website: <http://www.monre.gov.vn/Pages/giai-phap-tru-nuoc-dong-bang-song-cuu-long-voi-tam-nhin-dai-han,-lien-vung-va-lien-nganh.aspx>. (Truy cập 15/6/2020).
- [5] Bộ Xây dựng. 2006. TCVN 33:2006: Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình tiêu chuẩn thiết kế.
- [6] Bộ Xây dựng. 2012. TCVN 4454:2012: Quy hoạch xây dựng nông thôn - Tiêu chuẩn thiết kế.
- [7] Cục thống kê tỉnh An Giang. 2018. Niên giám thống kê An Giang 2018.
- [8] Nghị quyết số 120/NQ-CP. 2017. Nghị quyết của Chính phủ "Về phát triển bền vững đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu", ngày 17 tháng 11 năm 2017.
- [9] Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh An Giang. 2019. Báo cáo thường niên về nông nghiệp.