

# TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN TÀI NGUYÊN NƯỚC CÁC LƯU VỰC SÔNG TỈNH KHÁNH HÒA

PGS. TS. **Nguyễn Kỳ Phùng**, CN. **Vũ Thị Hương**  
 Phân viện Khí tượng, Thủy văn & Môi trường phía Nam

Khánh Hòa là một trong những tỉnh ven biển chịu ảnh hưởng trực tiếp của Biến đổi khí hậu. Biến đổi khí hậu tác động đến nông lâm nghiệp, năng lượng, du lịch, môi trường... và đặc biệt trong đó có tài nguyên nước. Tài nguyên nước chi phối rất nhiều hoạt động liên ngành kinh tế - xã hội. Báo cáo nghiên cứu sự thay đổi dòng chảy của các sông trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa. Biến đổi khí hậu xảy ra làm lưu lượng nước mùa lũ tăng cao, lưu lượng nước mùa kiệt giảm đi. Cụ thể từng giai đoạn của thế kỷ 21 mức thay đổi dòng chảy các lưu vực sông khác nhau. Đây sẽ là một định hướng cho tỉnh trong vấn đề quy hoạch tài nguyên nước, phát triển kinh tế xã hội.

## 1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu đang diễn ra từng ngày, từng giờ. Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước tỉnh Khánh Hòa là một nội dung chính trong công tác nghiên cứu ảnh hưởng của BĐKH đối với Khánh Hòa để lập các giải pháp thích ứng và ứng phó cho địa phương.

Chúng ta đã biết, thủy văn trong đó có dòng chảy liên quan mật thiết với khí hậu. Sông ngòi là sản phẩm của khí hậu, do vậy biến đổi khí hậu tác động trực tiếp và mạnh mẽ tới nguồn nước của sông ngòi. Biến đổi khí hậu tác động lên tài nguyên nước ở một số khía cạnh như: dạng và phân phối mưa theo thời gian cũng như cường độ mưa, số ngày mưa; lượng bốc hơi tiềm năng tăng; tần suất xuất hiện lũ lớn và hạn hán... Tất cả các yếu tố trên thay đổi sẽ làm thay đổi dòng chảy sông ngòi. Tính toán xác định sự thay đổi dòng chảy sông ngòi dưới tác động của BĐKH đối với Khánh Hòa được thực hiện theo các bước chính sau:

\* Biến đổi khí hậu (thay đổi tổn thất, phân phối mưa, lượng mưa...).

\* Mô hình mưa – dòng chảy.

\* Đánh giá sự thay đổi dòng chảy qua các kịch bản BĐKH.

## 2. Các kịch bản BĐKH lựa chọn cho tỉnh Khánh Hòa

Kịch bản BĐKH lựa chọn cho nghiên cứu này dựa theo tính toán các kịch bản BĐKH từ mô hình SIM-CLIM theo đề tài: “Nghiên cứu ảnh hưởng của Biến đổi khí hậu đối với Khánh Hòa, các giải pháp thích ứng và ứng phó”. Kịch bản gồm có kịch bản cao A1FI và kịch bản trung bình B2. Qua mô hình SIMCLIM tính toán được lượng mưa các tháng theo các kịch bản BĐKH ở Khánh Hòa như bảng 1. Qua bảng 1 cho thấy, lượng mưa ở các giai đoạn của thế kỷ 21 ở cả hai kịch bản so với thời kỳ nền 1980-1999 giảm từ tháng 12 đến tháng 5 năm sau, tăng từ tháng 6 đến tháng 11.

**Bảng 1. Mức thay đổi lượng mưa (%) so với thời kỳ 1980-1999 ở Khánh Hòa theo các kịch bản BĐKH**

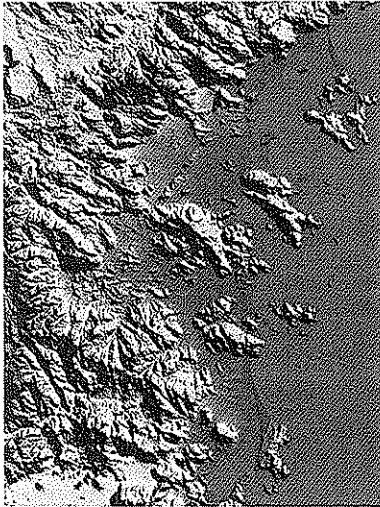
Kịch bản	Thời kỳ trong năm	Các mốc thời gian của thế kỷ 21			
		2020	2030	2040	2050
B2	12-2	-5.6	-7.7	-9.8	-12.1
	3-5	-4.6	-6.3	-8	-9.9
	6-8	0.4	0.5	0.6	0.8
	9-11	0.8	1.1	1.4	1.8
A1FI	12-2	-5.4	-8.2	-11.9	-16.8
	3-5	-4.4	-6.7	-9.7	-13.7
	6-8	0.3	0.5	0.8	1.1
	9-11	0.8	1.2	1.7	2.4

## 3. Kết quả nghiên cứu

Dùng mô hình mưa rào dòng chảy HEC-HMS, mô phỏng dòng chảy sông ngòi với số liệu đầu vào là các yếu tố khí tượng như mưa, bốc hơi... đã tính ở

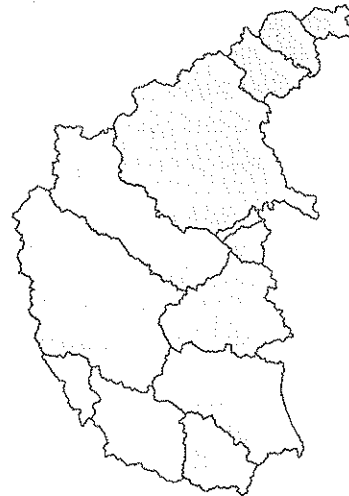
bước trên. Kết quả so sánh với số liệu thực đo, từ đó đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến dòng chảy các kịch bản khác nhau vào các giai đoạn năm 2020, giai đoạn năm 2030, giai đoạn năm 2050. Các kết quả được thể hiện ở dưới đây.

a. Phân chia các tiểu lưu vực



Hình 1. Bản đồ DEM tỉnh Khánh Hòa

Phân chia các tiểu lưu vực từ bản đồ DEM. Bản đồ DEM của lưu vực sông tỉnh Khánh Hòa được trình bày trong hình 1, theo hệ tọa độ: UTM – zone 49. Dựa vào bản đồ DEM kết hợp với phần mềm hỗ trợ Arcgis 9.3, các tiểu lưu vực được phân chia trong mô



Hình 2. Bản đồ phân chia các tiểu lưu vực

hình toán như trong hình 2. Các kết quả phân chia tiểu lưu vực là đầu vào cho mô hình HEC-HMS. Thực hiện sơ đồ hóa các tiểu lưu vực và nhánh sông thống kê lại theo bảng 2 và bảng 3 dưới đây.

Bảng 2. Diện tích các tiểu lưu vực (km<sup>2</sup>)

STT	Tên lưu vực	Km <sup>2</sup>
1	Basin 1	21.19
2	Basin 2	39.32
3	Basin 3	54.31
4	Basin 4	378.4
5	Basin 5	7.96
6	Basin 6	217.43
7	Basin 7	21.99
8	Basin 8	145.3
9	Basin 9	341.76
10	Basin 10	179.57
11	Basin 11	70.79
12	Basin 12	116.4
13	Basin 13	34.34

Bảng 3. Chiều dài các đoạn sông

Sông thuộc tiểu lưu vực	Ký hiệu	Chiều dài (km)
Basin 1	L-1	12.1
Basin 2	L-2	19.0
Basin 3	L-3	20.3
Basin 4	L-4	57.0
Basin 5	L-5	12.6
Basin 6	L-6	13.2
Basin 7	L-7	37.8
Basin 8	L-8	53.6
Basin 9	L-9	64.6
Basin 10	L-10	52.5
Basin 11	L-11	25.1
Basin 12	L-12	30.1
Basin 13	L-13	18.9

b. Mô phỏng dòng chảy từ mô hình mưa – dòng chảy

1) Số liệu sử dụng tính toán

Số liệu mưa sử dụng để hiệu chỉnh là số liệu mưa các trạm năm 2008: Đồng Trăng, Khánh Vĩnh, Khánh Sơn, Ninh Hòa, Cam Ranh, Đá Bàn. Số liệu lưu lượng dùng để hiệu chỉnh là: trạm Đồng Trăng năm 2008. Dùng số liệu cũng các trạm trên năm 2009 để kiểm định mô hình.

2) Các phương pháp lựa chọn trong hiệu chỉnh mô hình

\* *Tổn thất (Loss method)*: Dùng phương pháp đường cong SCS.

\* *Chuyển đổi dòng chảy (Transform)*: Sử dụng phương pháp Snyder Unit Hydrograph yêu cầu các thông số:

- Thời gian trễ (Hr) lưu vực.
- Hệ số lưu lượng đỉnh.

\* *Dòng chảy ngầm (Base flow)*: Sử dụng phương pháp hàm số mũ, yêu cầu các thông số sau: Dòng chảy ngầm ban đầu (Initial Flow)  $Q_0$ ; hệ số tỷ lệ triết giảm (Recession Ratio); ngưỡng dòng chảy (Threshold Flow).

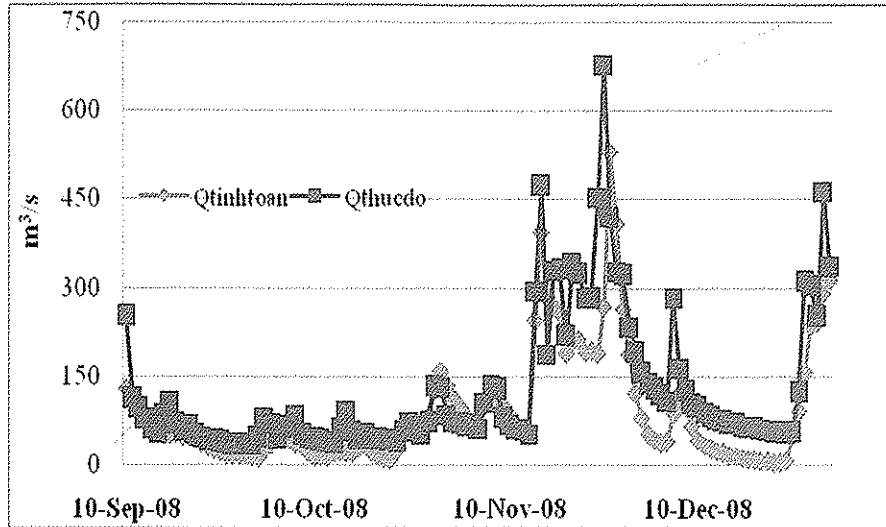
\* *Bốc hơi*: Chọn phương pháp nhập số liệu theo từng tháng, thu thập từ các trạm đo đạc trong lưu vực.

## NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

\* *Diễn toán dòng chảy hở trên sông:* Sử dụng phương pháp trẻ, phương pháp này yêu cầu thông số thời gian trễ đối với dòng chảy trên từng nhánh sông và đối với từng tiểu lưu vực.

\* *Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình*

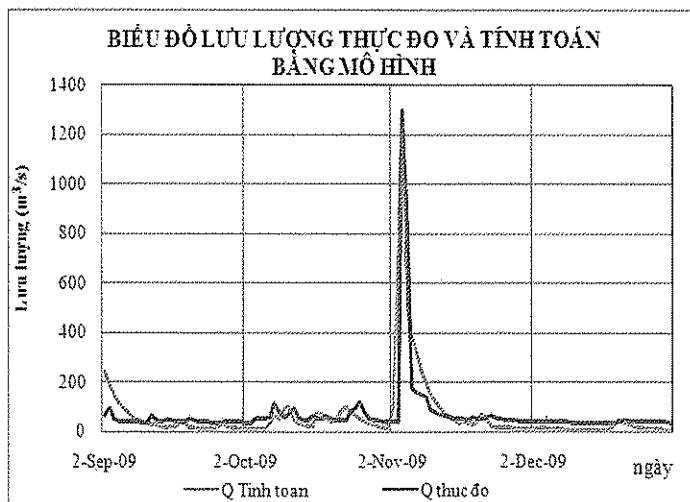
Kết quả hiệu chỉnh mô hình giữa lưu lượng tính toán và thực đo được đánh giá bằng chỉ tiêu Nash. Hình 3 biểu thị kết quả hiệu chỉnh tại trạm Đồng Trăng.



Hình 3. Lưu lượng qua trạm Đồng Trăng tính toán và thực đo

Bảng 4. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình HEC – HMS (Trạm Đồng Trăng)

Hiệu chỉnh (năm 2008)			Kiểm định (năm 2009)		
Sai số Qmax	Sai số W ( 1000m <sup>3</sup> )	Chỉ số Nash	Sai số Qmax	Sai số W ( 1000m <sup>3</sup> )	Chỉ số Nash
%	%	0.95	%	%	0.90
0.22	0.03		0.94	0.047	



Hình 4. Kết quả kiểm định lưu lượng qua trạm Đồng Trăng tính toán và thực đo

Cả kết quả hiệu chỉnh và kiểm định đều đạt chỉ số Nash  $N > 0.75$ , do đó các thông số mô hình hiệu

chỉnh đạt yêu cầu, có thể chọn để tính toán cho các kịch bản BĐKH.

**b. Tính toán dòng chảy các lưu vực sông theo các kịch bản BĐKH**

1) Kịch bản trung bình B2

Theo kịch bản ở trên B2 lượng mưa từ tháng XII đến tháng V của năm giảm, từ tháng VI đến tháng XI lượng mưa tăng. Tính toán từ mô hình cho thấy khác

với vùng Nam Bộ (mưa năm tăng) thì vùng này khắc nghiệt hơn lượng mưa năm giảm dần theo thời gian.

Theo mô hình phân chia các tiểu lưu vực cụ thể hóa với các lưu vực sông, báo cáo đưa ra một số kết quả tính từ mô hình tại một số tiểu lưu vực như sau:

**Bảng 5. Lượng thay đổi dòng chảy trung bình năm các giai đoạn – kịch bản B2 (%)**

Tiểu lưu vực	Nền	GD 2020	GD 2030	GD 2050
Hạ lưu sông Cái Nha Trang	0	-1.44	-2.04	-3.30
Hạ lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-1.49	-2.02	-3.21
Thượng lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-1.54	-2.08	-3.37
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Giang)	0	-1.33	-1.84	-2.89
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Chò)	0	-1.42	-2.01	-3.07
Tiểu vùng Cam Ranh	0	-3.62	-4.64	-7.05

Về mùa lũ, dòng chảy có sự khác biệt giữa hai lưu vực này. Cụ thể lưu vực sông Cái Nha Trang tăng nhẹ, còn lưu vực sông Cái Ninh Hòa và Cam Ranh giảm nhẹ. Có sự khác biệt này là do lưu vực sông Cái Nha Trang trong 4 tháng mùa lũ (tháng 9 đến tháng 12) thì 2 tháng là 10 (tăng 0.4% vào giai đoạn 2020, 0.5% vào giai đoạn 2030 và 0.8% vào giai

đoạn 2050) và tháng 11 (tăng 0.5% vào giai đoạn 2020, 0.7% vào giai đoạn 2030 và 1.2% vào giai đoạn 2050) lưu lượng tăng, trong khi lưu vực sông Cái Ninh Hòa chỉ có tháng 11 tăng (tăng 0.24% vào giai đoạn 2020, 0.38% vào giai đoạn 2030 và 0.58% vào giai đoạn 2050).

**Bảng 6. Lượng thay đổi dòng chảy mùa lũ các giai đoạn – kịch bản B2 (%)**

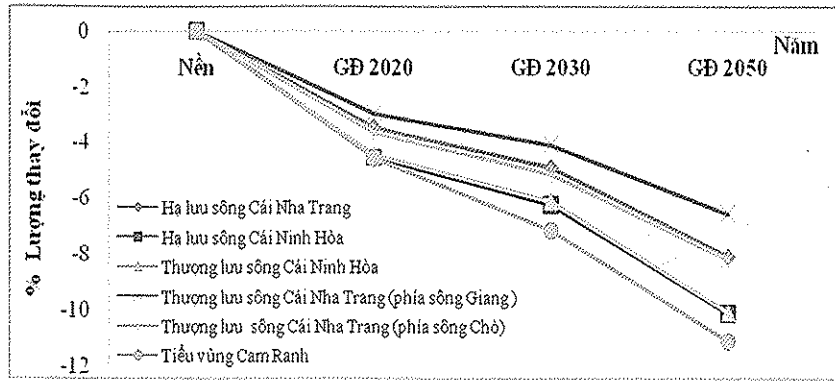
Lưu vực sông	Nền	GD 2020	GD 2030	GD 2050
Hạ lưu sông Cái Nha Trang	0	0.17	0.21	0.34
Hạ lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-0.38	-0.50	-0.80
Thượng lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-0.39	-0.50	-0.82
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Giang)	0	0.44	0.55	0.93
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Chò)	0	0.33	0.44	0.79
Tiểu vùng Cam Ranh	0	-3.03	-3.07	-4.51

Mùa cạn, giống như nhiều khu vực trên các lưu vực sông khác lưu lượng trên các lưu vực sông

giảm. Cụ thể như bảng 7 dưới đây:

**Bảng 7. Lượng thay đổi dòng chảy mùa cạn các giai đoạn – kịch bản B2 (%)**

Lưu vực sông	Nền	GD 2020	GD 2030	GD 2050
Hạ lưu sông Cái Nha Trang	0	-3.45	-4.88	-8.06
Hạ lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-4.53	-6.23	-10.11
Thượng lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-4.44	-6.09	-10.07
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Giang)	0	-2.95	-4.07	-6.54
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Chò)	0	-3.62	-5.14	-8.16
Tiểu vùng Cam Ranh	0	-4.56	-7.15	-11.11



Hình 5. Thay đổi dòng chảy trung bình mùa cạn các lưu vực sông theo kịch bản B2

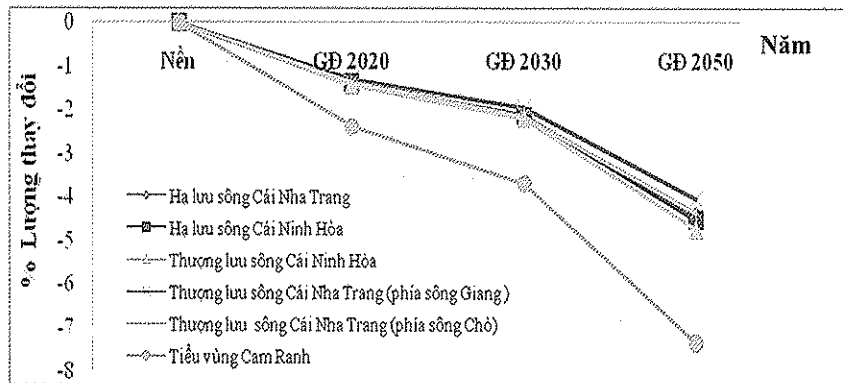
2) Kịch bản cao A1FI

Đây là kịch bản phát thải cao đồng nghĩa nó là kịch bản xấu nhất mà nhân loại cần phải nghĩ đến. Hy vọng của nhân loại kịch bản này sẽ không xảy ra. Ứng với kịch bản này là sự thay đổi rất lớn của khí hậu với lượng mưa tăng nhiều hơn về mùa mưa và

ngược lại mùa khô giảm cũng lớn so với kịch bản trung bình B2. Làm tương tự kịch bản trung bình B2, tính toán cân bằng giữa lượng mưa tăng vào mùa mưa và giảm vào mùa khô cho thấy lưu lượng trên các sông hầu hết đều giảm vào các giai đoạn. Cụ thể theo bảng 8 dưới đây.

Bảng 8. Lượng thay đổi dòng chảy trung bình năm các giai đoạn theo KB A1FI (m3/s)

Lưu vực sông	Nền	GĐ 2020	GĐ 2030	GĐ 2050
Hạ lưu sông Cái Nha Trang	0	-1.41	-2.14	-4.39
Hạ lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-1.39	-2.13	-4.52
Thượng lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-1.44	-2.19	-4.74
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Giang)	0	-1.28	-1.95	-4.03
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Chò)	0	-1.39	-2.13	-4.33
Tiểu vùng Cam Ranh	0	-2.38	-3.68	-7.32



Hình 6. Thay đổi dòng chảy trung bình năm các lưu vực sông theo kịch bản A1FI

Về mùa lũ, cũng gần giống như kịch bản B2 dòng chảy có sự khác biệt giữa hai lưu vực này. Cụ thể lưu vực sông Cái Nha Trang tăng nhẹ, còn lưu vực sông Cái Ninh Hòa giảm nhẹ.

Có sự khác biệt này do lưu vực sông Cái Nha Trang trong 4 tháng mùa lũ (tháng 9 đến tháng 12) thì 2 tháng là 10 (tăng 0.36% vào giai đoạn 2020,

0.46% vào giai đoạn 2030 và 1.02% vào giai đoạn 2050) và tháng 11 (tăng 0.52% vào giai đoạn 2020, 0.79% vào giai đoạn 2030 và 1.63% vào giai đoạn 2050) lưu lượng tăng, trong khi lưu vực sông Cái Ninh Hòa chỉ có tháng XI tăng (tăng 0.12% vào giai đoạn 2020, 0.14% vào giai đoạn 2030 và 0.23% vào giai đoạn 2050).

**Bảng 9. Lượng thay đổi dòng chảy mùa lũ các giai đoạn – kịch bản A1FI (%)**

Lưu vực sông	GĐ Nền	GĐ 2020	GĐ 2030	GĐ 2050
Hạ lưu sông Cái Nha Trang	0	0.16	0.24	0.52
Hạ lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-0.32	-0.51	-1.15
Thượng lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-0.35	-0.49	-1.17
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Giang)	0	0.41	0.62	1.30
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Chò)	0	0.32	0.45	1.01
Tiểu vùng Cam Ranh	0	-1.64	-1.47	-3.03

**Bảng 10. Lượng thay đổi dòng chảy mùa cạn các giai đoạn – KB A1FI (%)**

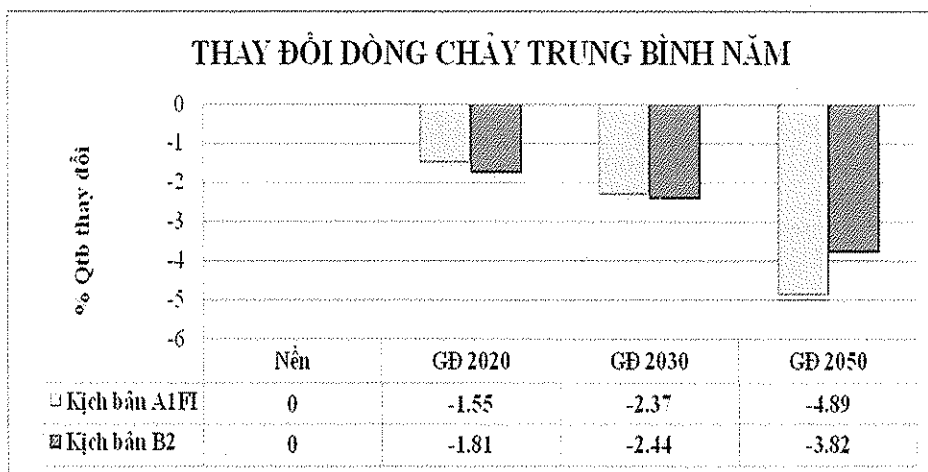
Lưu vực sông	Nền	GĐ 2020	GĐ 2030	GĐ 2050
Hạ lưu sông Cái Nha Trang	0	-3.36	-5.14	-10.98
Hạ lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-4.30	-6.65	-14.50
Thượng lưu sông Cái Ninh Hòa	0	-4.19	-6.54	-14.47
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Giang)	0	-2.83	-4.34	-9.26
Thượng lưu sông Cái Nha Trang (phía sông Chò)	0	-3.54	-5.42	-11.60
Tiểu vùng Cam Ranh	0	-3.19	-6.12	-12.08

**4. Nhận xét**

Qua hình thay đổi dòng chảy trung bình năm giữa các kịch bản BĐKH cho thấy giai đoạn năm 2020 kịch bản A1FI mức giảm lưu lượng thấp hơn kịch bản B2, nhưng vào các giai đoạn sau đó lượng dòng chảy theo kịch bản A1FI giảm nhiều hơn so kịch bản B2. Sự sai khác này thấy rõ nhất sau giai

đoạn năm 2050.

Với các kịch bản biến đổi khí hậu trên cho thấy được ảnh hưởng cũng như sự khác nhau lớn giữa các kịch bản biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến dòng chảy, tài nguyên nước của các lưu vực sông ở Khánh Hòa.



**Hình 7. Thay đổi dòng chảy trung bình năm giữa các kịch bản BĐKH**

**5. Kết luận**

- Bài báo đã tìm được bộ thông số phù hợp với mô hình mưa –dòng chảy tại lưu vực sông Cái Ninh Hòa và sông Cái Nha Trang trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa.

- Áp dụng bộ thông số để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu tới dòng chảy lưu vực sông cho thấy:

1) Kịch bản trung bình B2:

Lưu lượng dòng chảy trung bình năm các lưu vực

sông giảm, trong suốt từ giai đoạn 2020 đến 2050 mức giảm từ 1.81% đến 3.82%.

Mùa mưa mức thay đổi lưu lượng các lưu vực sông ít, dường như không đáng kể. Mùa khô thì ngược lại so với mùa mưa vì mức thay đổi lớn nhất trong khoảng từ 3.5% đến 10.11%.

### 2) Kịch bản cao A1FI:

Lưu lượng dòng chảy trung bình năm các lưu vực sông giảm, trong suốt từ giai đoạn 2020 đến 2050 mức giảm từ 1.55% đến 4.89%. Tương tự như kịch bản B2, mùa mưa mức thay đổi lưu lượng các lưu vực sông ít, dường như không đáng kể.

Qua 2 kịch bản trên cho thấy được sự khác biệt giữa hai kịch bản BĐKH. Trường hợp kịch bản cao A1FI xảy ra thì mùa khô ở Khánh Hòa không thuận lợi, vì một số vùng ở Khánh Hòa đang bị thiếu nước trầm trọng vào mùa khô.

Tóm lại, Biến đổi khí hậu đã ảnh hưởng rõ rệt tới dòng chảy lưu vực các sông của tỉnh Khánh Hòa, làm giảm tổng lượng dòng chảy năm cũng như về mùa khô. Tính chất giảm tổng lượng dòng chảy mùa khô gây khó khăn trong việc cung cấp nước sinh hoạt cũng như các nhu cầu dùng nước ngọt nói chung. Đây cũng là bài toán nan giải trong vấn đề phát triển kinh tế - xã hội tại nơi đây. Để duy trì sự bền vững tài nguyên nước thì kịch bản trung bình B2 là kịch bản được mong đợi hơn cả, bởi sự tác động lên dòng chảy không quá mạnh mẽ như kịch bản cao A1FI.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thanh Sơn, 2003. Mô hình toán thủy văn. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
2. Nguyễn Hữu Khải, Dự báo thủy văn. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
3. HEC-HMS 3.2.0, HEC-RAS 3.1.1 User's Manual.
4. Keithj. Beven, 2001. Nguyễn Hữu Khải dịch. Mô hình hóa mưa - dòng chảy. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
5. Nguyễn Kỳ Phùng. Ứng dụng mô hình tính toán một số thông số dưới tác động của Biến đổi khí hậu phục vụ quy hoạch sử dụng đất, giao thông, tài nguyên nước và hạ tầng cơ sở cho Thành phố Hồ Chí Minh. Đề tài Sở KH-CN HCM, 2011.
6. Nguyễn Kỳ Phùng. Nghiên cứu ảnh hưởng của BĐKH đối với Khánh Hòa, các giải pháp thích ứng và ứng phó. Đề tài Sở KH-CN Tỉnh Khánh Hòa. Báo cáo giữa kỳ, 7/2011

## SỰ HÌNH THÀNH VÀ DIỄN THỂ RỪNG NGẬP NƯỚC CỬA SÔNG TRẦN ĐỀ

PGS.TS. **Bùi Lai**  
Viện Sinh học Nhiệt đới  
TS. **Nguyễn Thị Kim Lan**  
Phân viện KTTV&MT phía Nam

*Kết quả nghiên cứu cho thấy cửa sông Trần Đề (Sóc Trăng) là cửa sông có rừng ngập nước lợ điển hình ven biển Nam Bộ. Quá trình hình thành đất và quá trình hình thành và diễn thể rừng ngập cửa sông Trần Đề được coi là tiêu biểu cho diễn thể cửa sông. Hệ sinh thái rừng ngập nước lợ cửa sông ở giai đoạn phát triển cuối được chuyển hóa thành hệ sinh thái cạnh tác có giá trị cao cho con người. Cửa sông Trần Đề được định hướng phát triển đúng với tiềm năng của nó như lấn biển phòng hộ, sản xuất nông- lâm- ngư nghiệp, cảng sông và du lịch.*

### 1. Mở đầu

Rừng ngập nước ven biển cửa sông Nam Bộ khá phổ biến và được coi là hệ thống rừng phòng hộ quan trọng bậc nhất ở khu vực này. Rừng ngập nước ở đây có ba kiểu: rừng ngập mặn cửa sông nước "mặn" (độ mặn trên 20‰), rừng ngập mặn cửa sông nước "lợ" (độ mặn dưới 20‰), rừng ven biển không có cửa sông và rừng ngập mặn cửa sông biển. Nguyên tắc chung của việc hình thành rừng ngập mặn ven biển là giống nhau, đều là sản phẩm của quá trình sinh địa hóa trầm tích từ sông và biển trong điều kiện cụ thể. Nét cơ bản của quá trình hình thành và diễn thể của rừng là giống nhau và được đa dạng hóa trên các địa bàn cụ thể khác nhau. Bài viết này là tổng hợp tư liệu nghiên cứu của tác giả và đồng nghiệp hơn hai mươi năm lại đây. Có những luận điểm mang tính đột phá chưa đủ số liệu chứng minh, mong được các nhà chuyên môn theo dõi và góp ý.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

#### a. Kịch bản nghiên cứu

Kịch bản nghiên cứu quá trình hình thành và diễn thể rừng ngập nước cửa sông ven biển được trình bày theo sơ đồ sau (Hình 1).

Hình 1 giới thiệu sơ đồ chung trong đó trầm tích và "lục địa" là nguyên liệu chính. Nhóm vi