

R

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CHƯƠNG TRÌNH KH-CN TRỌNG ĐIỂM CẤP NHÀ NƯỚC GIAI ĐOẠN 2001-2005
"BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ PHÒNG TRÁNH THIÊN TAI", MÃ SỐ KC.08

ĐỀ TÀI

NGHIÊN CỨU DỰ BÁO HẠN HÁN VÙNG NAM TRUNG BỘ
VÀ TÂY NGUYÊN VÀ XÂY DỰNG CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG
(MÃ SỐ: KC.08.22)

BÁO CÁO ĐỀ TÀI NHÁNH SỐ 4

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP VÀ CÔNG NGHỆ
DỰ BÁO HẠN THỦY VĂN

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI NHÁNH: PGS.TS. LÊ BẮC HUỶNH
CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI: PGS.TS. NGUYỄN QUANG KIM
CƠ QUAN CHỦ TRÌ: CƠ SỞ 2 – ĐẠI HỌC THỦY LỢI

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

CƠ QUAN CHỦ TRÌ

PGS.TS. NGUYỄN QUANG KIM

Thành phố Hồ Chí Minh, 6/2005

5752-4
6/4/06

DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THAM GIA THỰC HIỆN CHÍNH

| TT | Họ và tên | Cơ quan |
|----|----------------------|--|
| 1 | PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | Cục Quản lý Tài nguyên nước, Bộ TN&MT |
| 2 | TS. Nguyễn Việt Thi | Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, Bộ TN&MT |
| 3 | KS. Bùi Đức Long | Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, Bộ TN&MT |
| 4 | ThS. Đặng Thanh Mai | Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, Bộ TN&MT |
| 5 | KS. Vũ Thanh Vân | Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, Bộ TN&MT |
| 6 | KS. Lê Thị Huệ | Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, Bộ TN&MT |
| 7 | KS. Lê Đức Hậu | Trường Đại học Thủy lợi |

MỤC LỤC

| | |
|--|-----|
| MỞ ĐẦU | 4 |
| CHƯƠNG 1. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA LÝ TỰ NHIÊN VÀ KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN KHU VỰC NAM TRUNG BỘ VÀ TÂY NGUYÊN | 5 |
| 1.1. Đặc điểm địa lý tự nhiên | 5 |
| 1.1.1. Khu vực Nam Trung Bộ..... | 5 |
| 1.1.2. Khu vực Tây Nguyên..... | 6 |
| 1.2. Đặc điểm khí tượng thủy văn | 9 |
| 1.2.1. Khu vực Nam Trung Bộ..... | 9 |
| 1.2.2. Khu vực Tây Nguyên..... | 32 |
| 1.3. Ảnh hưởng của ENSO đến dòng chảy cạn | 42 |
| 1.3.1. Ảnh hưởng của ENSO đến thời gian xuất hiện đặc trưng dòng chảy cạn..... | 43 |
| 1.3.2. Ảnh hưởng của ENSO đến phân phối trong năm của các đặc trưng dòng chảy mùa cạn..... | 44 |
| 1.3.3. Mối quan hệ của ENSO với dòng chảy cạn..... | 46 |
| CHƯƠNG 2. CÁC PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO DÒNG CHẢY CẠN HẠN VỪA VÀ HẠN DÀI | 55 |
| 2.1. Khái quát về các phương pháp dự báo dòng chảy cạn | 55 |
| 2.2. Dự báo hạn vừa theo phương pháp hồi qui lọc từng bước | 56 |
| 2.2.1. Cơ sở toán học..... | 56 |
| 2.2.2. Điều kiện ứng dụng..... | 58 |
| CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG CÔNG NGHỆ DỰ BÁO DÒNG CHẢY MÙA CẠN | 62 |
| 3.1. Dự báo hạn vừa dòng chảy cạn | 62 |
| 3.1.1. Các phương trình dự báo dòng chảy cạn thời gian dự kiến 10 ngày..... | 62 |
| 3.2. Dự báo dòng chảy tháng và trung bình 3 tháng mùa cạn | 64 |
| 3.2.1. Đặt vấn đề..... | 64 |
| 3.2.2. Cơ sở số liệu..... | 65 |
| 3.2.3. Tổ chức cơ sở số liệu nghiên cứu xây dựng phương án dự báo..... | 67 |
| 3.2.4. Tuyển chọn bộ nhân tố tối ưu..... | 69 |
| 3.2.5 Các phương trình dự báo..... | 76 |
| 3.2.6. Công nghệ dự báo hạn vừa, hạn dài dòng chảy cạn..... | 83 |
| CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ DỰ BÁO THỬ NGHIỆM DÒNG CHẢY MÙA CẠN NĂM 2003 VÀ 2004 | 84 |
| 4.1. Dự báo hạn vừa (10 ngày) dòng chảy cạn trên lưu vực | 84 |
| 4.2. Dự báo hạn dài (tháng và trượt 3 tháng) dòng chảy cạn | 84 |
| CHƯƠNG 5. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM “DROUGHT FORCAST” | 89 |
| 5.1 Yêu cầu cài đặt | 89 |
| 5.2 Hướng dẫn cài đặt | 89 |
| 5.3 Hướng dẫn sử dụng | 89 |
| 5.3.1 Đăng nhập vào chương trình..... | 89 |
| 5.3.2 Giao diện chính của chương trình..... | 90 |
| CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN | 123 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO | 124 |

MỞ ĐẦU

Nước sông là thành phần quan trọng của tài nguyên nước, là nguồn nước chủ yếu để cung cấp cho sinh hoạt và sản xuất, đặc biệt là sản xuất nông nghiệp.

Cùng với sự tăng dân số và phát triển kinh tế xã hội ở khu vực Nam Trung Bộ, đặc biệt là khu vực Tây nguyên, nhu cầu dùng nước đã, đang và sẽ tăng lên mạnh mẽ. Do đó, tài nguyên nước nói chung và nước sông nói riêng là một trong những yếu tố ảnh hưởng có tính quyết định đến sự phát triển kinh tế, xã hội của từng địa phương.

Đặc điểm cơ bản của dòng chảy sông ngòi ở Trung Bộ và Tây Nguyên là biến đổi mạnh mẽ theo thời gian và phân bố không đều trong không gian. Hàng năm, tương ứng với biến đổi của mưa, dòng chảy chia làm 2 mùa rõ rệt: mùa lũ và mùa cạn. Mùa lũ là thời kỳ nhiều nước, thường gây ra lũ lụt; còn mùa cạn là thời kỳ cạn kiệt và nguồn nước dễ bị ô nhiễm. Trong khi đó, mùa cạn là thời kỳ có nhu cầu dùng nước lớn nhất trong năm, nhất là cho sản xuất nông nghiệp.

Để khai thác tổng hợp, hợp lý và bảo vệ tài nguyên nước, phòng ngừa và hạn chế những tác hại do thiếu nước, cần phải nghiên cứu, tính toán và dự báo trước khả năng dòng chảy trên các sông suối, cảnh báo kịp thời tình trạng thiếu nước có thể xảy ra.

Nhằm mục đích đó, chúng tôi đã xây dựng các phương pháp, mô hình dự báo, cảnh báo dòng chảy hạn vừa (10 ngày), hạn dài (tháng và trượt 3 tháng) cho các sông chính ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

CHƯƠNG 1. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA LÝ TỰ NHIÊN VÀ KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN KHU VỰC NAM TRUNG BỘ VÀ TÂY NGUYÊN

1.1. Đặc điểm địa lý tự nhiên

1.1.1. Khu vực Nam Trung Bộ

Các tỉnh miền Trung nằm trong khu vực nghiên cứu của đề tài “Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống” bao gồm 11 tỉnh và thành phố ven biển từ Quảng Bình đến Bình Thuận.

Tổng diện tích đất tự nhiên của khu vực là 8.876 nghìn ha, trong đó có khoảng 970 nghìn ha đất nông nghiệp, riêng diện tích trồng lúa hàng năm hiện nay trung bình khoảng 780 nghìn ha, đất lâm nghiệp gần 3,0 triệu ha, đồi núi trọc 1,7 triệu ha, núi đá khoảng 650 nghìn ha, diện tích đất cát và cồn cát ven biển khoảng 374 nghìn ha; phần còn lại là đất dân cư, đô thị và đất chưa sử dụng. So với cả nước, diện tích đất tự nhiên khu vực chiếm 26%, diện tích canh tác chiếm khoảng 8%, còn lại là đất phi nông nghiệp [2, 3].

Địa hình miền Trung phức tạp. Xét từ phía Đông sang phía Tây, lần lượt là *biển, cồn cát, đồng bằng thấp, đồi thấp, núi cao*.

- Vùng **cồn cát** ven biển là vùng đất không ổn định. Từ Quảng Bình đến Bình Thuận khoảng 374 nghìn ha cồn cát ven biển với cao độ của bãi cát từ 10-20m, các đụn cát có cao độ từ 40-50m chiếm 4,2%.
- Vùng **đồng bằng** có tỷ lệ diện tích khoảng 16%, chia thành những ô riêng biệt có cao độ từ 10-15m hoặc cao hơn.
- Vùng **đồi thấp** với cao độ từ 100-200m.
- Vùng **núi cao** chiếm khoảng 50% diện tích khu vực, chủ yếu là thuộc dãy Trường Sơn ở phía Tây với các đỉnh cao từ 1.000 - 2.000m và cao hơn.

Xét theo hướng Bắc Nam, địa hình vùng này có dạng xen kẽ *đèo - thung lũng - đèo*, với những đèo nổi tiếng như Đèo Hải Vân, Đèo Cù. Tổng diện tích các dải thung lũng - đồng bằng từ Quảng Bình đến Bình Thuận khoảng 991.000 ha, chiếm

khoảng 11% diện tích tự nhiên toàn vùng. Trong đó, diện tích đồng bằng Bình Định là lớn nhất, chiếm 17,2%; Ninh Thuận nhỏ nhất, chiếm 2,2%.

Địa hình bị chia cắt mạnh đã ảnh hưởng lớn đến điều kiện khí hậu các vùng do tác dụng chủ yếu của gió mùa. Trong mùa đông, gió mùa đông bắc tác động mạnh đã mang lại lượng mưa lớn cho khu vực và là thời kỳ có độ ẩm lớn nhất trong năm. Về mùa hạ, một hiệu quả trái ngược, do tác động của gió Tây – Nam, vùng đồng bằng ven biển chịu ảnh hưởng của gió Tây khô nóng nên các tháng đầu mùa hạ là những tháng có độ ẩm thấp nhất trong năm và rất ít mưa hoặc lượng mưa không đáng kể tùy theo từng vùng. Những yếu tố nêu trên kết hợp với các điều kiện khác đã gây nên những đặc điểm chung của hạn khí tượng, hạn thủy văn, hạn hán trong nông nghiệp ở vùng ven biển miền Trung. **Khí hậu có thể xem là nguyên nhân chính, trực tiếp gây hạn hán, thiếu nước ở đây khi xét trong điều kiện chưa có tác động của con người.**

1.1.2. Khu vực Tây Nguyên

Vùng Tây Nguyên nằm ở phần Tây Nam nước ta và trải dọc theo phía Đông và Tây của dãy Trường Sơn Nam, có tọa độ địa lý nằm trong giới hạn từ 11⁰15'-15⁰25'N và 107⁰15'-109⁰05'E. Khu vực này giới hạn bởi: Các tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi ở phía Bắc; phía Nam giáp 2 tỉnh Đông Nam Bộ (Bình Phước và Đồng Nai); phía Đông giáp với các tỉnh duyên hải miền Trung (Bình Định, Phú Yên, Khánh Hoà, Ninh Thuận và Bình Thuận); phía Tây giáp Lào và Campuchia. Tổng diện tích tự nhiên vùng Tây Nguyên là 54.483,9 km², gồm 5 tỉnh: Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng, trong đó diện tích các tỉnh như sau:

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Tỉnh Kon Tum | : 9.661,7 km ² |
| 2. Tỉnh Gia Lai | : 15.525,7 km ² |
| 3. Tỉnh Đắk Lắk và Đắk Nông | : 19.535 km ² |
| 4. Tỉnh Lâm đồng | : 9.761,5 km ² |

Vùng Tây Nguyên là đầu nguồn của hầu hết các sông lớn ở miền Trung và miền Đông Nam Bộ cũng như một số nhánh lớn thuộc sông Mê Kông. Hệ thống

đường giao thông vùng này tương đối dày, trong đó quan trọng nhất là quốc lộ (đường Hồ Chí Minh) 14, 14C, 28, 27, 26, 19, 20, 24, 25,...

Địa hình: Tây Nguyên có hướng dốc thoải dần từ Đông sang Tây, thuận chiều đón gió Tây và Tây Nam. Sườn đông dốc đứng ngăn chặn sự xâm nhập của gió Đông Nam, Đông Bắc. Địa hình bị chia cắt phức tạp, nhưng đặc trưng là tính phân bậc rõ ràng, các bậc cao nằm về phía Đông, bậc thấp nhất ở phía Tây. Có 3 dạng địa hình cơ bản: địa hình núi cao, địa hình cao nguyên và địa hình thung lũng.

a/ Địa hình miền núi có cao độ từ 1.000-2.500m, gồm những dãy núi cao và chạy dài, như dãy Ngọc Linh dài 200km, cao 2.598m; dãy núi An Khê dài 175km, cao 1.339m; dãy Vọng Phu dài 60km, cao 2.051m; dãy Tây Khánh Hoà cao 2.010m, dãy Chuyasin cao 2.405m. Địa hình vùng núi bị chia cắt rất phức tạp đã tạo cho Tây Nguyên những vùng khí hậu khác nhau: Các vùng Konplong, An Khê, Phú Túc, Ma Đrăk, Bắc Đà Lạt và Krông Păk có chế độ khí hậu trung gian, khô hạn dữ dội hơn. Vùng này đa phần là rừng, dân cư thưa thớt, chủ yếu là đồng bào dân tộc ít người; cơ sở hạ tầng cho sản xuất chưa phát triển.

b/ Địa hình cao nguyên: Là dạng địa hình đặc trưng nhất với bề mặt gồm nhiều bậc có cao độ khác nhau:

- Bậc địa hình ở cao độ từ 100-300m tập trung ở khu vực Cheo Reo - Phú Túc, Ea Soup và một số khu vực dọc biên giới Campuchia.
- Bậc địa hình ở độ cao từ 300-500m, tập trung ở khu vực dọc sông Sê San quanh thị xã Kon Tum, An Khê và thung lũng Lăk.
- Bậc địa hình ở độ cao từ 500-800m gồm các cao nguyên Pleiku, Buôn Ma Thuật, Bảo Lộc.
- Bậc địa hình ở độ cao 800-1.000m như cao nguyên Gia Nghĩa, Di Linh, Đức Trọng.
- Bậc địa hình trên 1.000m, như cao nguyên Đà Lạt.

Dạng địa hình cao nguyên thuận lợi cho việc phát triển nông lâm nghiệp quy mô lớn, rất thích hợp với các loại cây công nghiệp lâu năm như cây cà phê, cao su, chè,... Khó khăn của vùng là thiếu nước mùa khô, mực nước ngầm sâu, mức nước các sông suối rất thấp so với mặt đất tự nhiên.

c/ *Địa hình thung lũng* có diện tích không lớn, phân bố dọc sông suối với diện tích hẹp, trong đó có:

- Cánh đồng An Khê rộng 15km² chạy dài 45km, ở độ cao 400 - 500m là một thung lũng giữa núi bị san bằng và mở rộng.
- Miền trũng giữa núi Kon Tum chạy dọc sông Krông Pôkô theo phương Tây Bắc - Đông Nam.
- Bình nguyên Ea Soup, là một đồng bằng bóc mòn khá bằng phẳng, cao độ 140 - 300m, thoải dần về phía Tây.
- Vùng trũng Cheo Reo - Phú Túc nằm theo đứt gãy Tây Bắc - Đông Nam kéo dài từ Kon Tum xuống với bề mặt khá bằng phẳng, còn một ít đồi sót lại.
- Vùng trũng Krông Pắc ở phía nam cao nguyên Buôn Ma Thuật, là một thung lũng bóc mòn với nhiều đồi núi sót, có bề mặt bị phong hoá mạnh.

Vùng có địa hình thung lũng là vùng phát triển cây lương thực, thực phẩm và có tiềm năng phát triển thủy sản nuôi cá nước ngọt. Những khu vực này là nơi tích tụ nước, thậm chí ngập lụt vào mùa mưa.

Nhìn chung, Tây Nguyên là một Sơn nguyên, gồm các dãy núi cao trên 2000m, tiếp đến là núi thấp dưới 2.000m và các cao nguyên cao từ 300 đến 800m thoải dần về phía Tây, Tây Nam và Nam. Vùng cao nguyên rộng khoảng 26.250km² (chiếm 46,8%); vùng núi có độ cao từ 800m - 2.500m, rộng khoảng 20.720km² (chiếm 36,9%); thung lũng giữa các dãy núi rộng khoảng 9.150km² (chiếm 16,3%). Địa hình phân hoá tạo ra những bề mặt tương đối bằng phẳng, thuận lợi cho phát triển kinh tế-xã hội, nhất là phát triển nông lâm nghiệp. Do địa hình đa dạng nên gây nhiều khó khăn cho xây dựng hệ thống cơ sở hạ tầng như: giao thông, thủy lợi, cấp nước.

1.2. Đặc điểm khí tượng thủy văn

1.2.1. Khu vực Nam Trung Bộ

(i) Đặc điểm khí hậu

Sự biến đổi của các yếu tố khí tượng

Các yếu tố khí tượng được nghiên cứu, phân tích trên cơ sở liệt tài liệu từ năm 1960 của 22 trạm khí tượng trong vùng và tham khảo trong các tài liệu [1, 2, 3, 9 và 20]. Ở đây, chỉ trình bày các yếu tố khí tượng chủ yếu có liên quan đến tình hình hạn hán.

• *Số giờ nắng*

Theo số liệu thống kê trong 22 năm, từ năm 1977 đến 1998, số giờ nắng trung bình hàng năm có xu thế tăng dần từ Bắc vào Nam và từ miền núi xuống đồng bằng ven biển. Phạm vi biến đổi thường rất lớn, từ 1.700 giờ ở Quảng Bình đến 2.800 giờ ở vùng ven biển Ninh Thuận, Bình Thuận.

Số giờ nắng vụ Đông Xuân (S_{dx}), đặc trưng quan trọng để đánh giá khả năng xảy ra hạn hán, thiếu nước, thường khá dài: Tại Quảng Bình là 80 - 100 giờ, Bình Thuận 260 - 290 giờ. Ngược lại, vụ Hè Thu (S_{ht}), hai tháng V và VI thường có mưa tiểu mãn và là mùa mưa ở Ninh Thuận, Bình Thuận. Các tháng VII và VIII lại có gió Tây khô nóng ở các tỉnh từ Quảng Bình đến Khánh Hoà. Do vậy, $S_{ht} > S_{dx}$ ở các tỉnh từ Quảng Bình đến Khánh Hoà nhưng lại nhỏ hơn S_{dx} ở các tỉnh của Nam Trung Bộ.

Chẳng hạn, ở phía đông dãy Trường Sơn Bắc, từ Quảng Bình đến Quảng Trị, có $S_{ht} < 180$ giờ; Vùng ven biển từ Đà Nẵng đến Khánh Hoà, $S_{ht} > 240$ giờ; Vùng núi cao phía Tây Quảng Nam, Bình Định và vùng trung du Bắc Trung Bộ, có S_{ht} khoảng 180 - 200 giờ; Khu vực ven biển từ Quảng Bình đến Thừa Thiên Huế, có S_{ht} khoảng 220 - 240 giờ

• *Nhiệt độ không khí*

Nhiệt độ không khí trung bình năm (T_n) ở khu vực ven biển miền Trung biến đổi từ 22°C đến 27°C và giảm dần khi độ cao khu vực tăng (giảm dần từ vùng đồng bằng ven biển đến vùng đồi núi); chẳng hạn, ở Huế: 25,1°C, ở A Lưới: 21,6°C. Ở vùng đồng bằng ven biển, nhiệt độ không khí trung bình năm T_n có xu thế tăng dần từ

Bắc vào Nam. Chẳng hạn, ở Quảng Bình có $T_n = 24^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$, từ Quảng Trị đến Quảng Ngãi, $25^\circ\text{C} - 26^\circ\text{C}$, từ Bình Định đến Bình Thuận, $26^\circ\text{C} - 27^\circ\text{C}$.

Trong vụ Đông Xuân, không khí lạnh từ phía Bắc thường ảnh hưởng đến ven biển miền Trung, nên nhiệt độ không khí (T_{dx}) thấp hơn trong các vụ khác trong năm và có xu hướng tăng dần khi chuyển từ miền núi xuống đồng bằng. Chẳng hạn, ở Khe Sanh là $20,8^\circ\text{C}$, A Lưới là $19,8^\circ\text{C}$, Nha Hồ là $26,3^\circ\text{C}$. Trong khi đó, ở vùng đồng bằng, T_{dx} có xu thế tăng dần từ Bắc vào Nam, tại Quảng Bình là $21 - 22^\circ\text{C}$, từ Bình Định đến Khánh Hoà $24 - 26^\circ\text{C}$, Ninh Thuận - Bình Thuận $26 - 27^\circ\text{C}$.

Trong vụ Hè Thu, nhiệt độ không khí trung bình (T_{ht}) tương đối cao và cao hơn vụ Đông Xuân, vụ Mùa nhưng phân bố tương đối đều trong vùng. T_{ht} không có xu thế biến đổi theo vĩ độ nhưng giảm dần theo độ cao địa hình: Tại A Lưới, nhiệt độ không khí trung bình là $24,7^\circ\text{C}$, Khe Sanh $25,3^\circ\text{C}$, ở vùng đồng bằng ven biển từ Quảng Bình đến Khánh Hoà $29 - 30^\circ\text{C}$, Quy Nhơn $29,9^\circ\text{C}$, ven biển Bình Thuận $27^\circ\text{C} - 28^\circ\text{C}$ (Hình 1.1).

Như vậy, sự phân bố của nhiệt độ không khí các vụ trong năm có những đặc điểm chính sau: