

CẢNH BÁO LŨ LỚN DIỆN RỘNG MIỀN TRUNG TỪ CÁC HÌNH THỂ THỜI TIẾT BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHẬN DẠNG TƯƠNG TỰ

PTS. Nguyễn Việt Thi
Trung tâm quốc gia dự báo KTTV

1- GIỚI THIỆU CHUNG

Khu vực miền Trung, một dải đất hẹp trải dài trên 10 vĩ độ, bao gồm 17 tỉnh từ Thanh Hoá đến Ninh Thuận, có trên 1.000 km bờ biển, phần lớn diện tích nằm ở sườn phía đông dốc đứng của dãy Trường Sơn với dải đồng bằng ven biển bị chia cắt thành nhiều đoạn ngắn bởi những dãy núi ngang, nhô ra sát biển và Tây Nguyên có độ cao phổ biến 1.000 m, địa hình khu vực rất phức tạp, bị chia cắt sâu.

Do ảnh hưởng của địa hình, khí hậu miền Trung bị phân hoá mảnh liệt và có những nét độc đáo, nổi bật và sự sai lệch của mùa mưa ẩm so với điều kiện chung của cả nước. Mùa mưa bão lũ thường bắt đầu từ tháng VII và kết thúc vào tháng XI, tháng XII với tần suất hoạt động của bão lớn nhất trong cả nước. Trung bình hàng năm có 4 cơn bão và 4 ATNĐ ảnh hưởng trực tiếp đến khu vực này và thường gây ra những thiệt hại cực kỳ nghiêm trọng.

Sông suối ngắn, độ dốc lớn, chế độ thủy văn không điều hoà, cộng với nạn phá rừng đầu nguồn, đã làm giảm đáng kể khả năng điều tiết dòng chảy mặt khi có mưa to, nên miền Trung là nơi có tần suất cao về lũ lớn, lũ quét với sức tàn phá ghê gớm.

2- CHẾ ĐỘ VÀ ĐẶC ĐIỂM LŨ MIỀN TRUNG

Mùa lũ ở miền Trung thường bắt đầu từ tháng VII và kết thúc vào tháng XI hoặc tháng XII, muộn dần từ Bắc vào Nam (bảng 1). Các sông ở Thanh Hoá bắt đầu từ tháng VII đến tháng X; ở Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình từ tháng VIII đến tháng X; ở Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Đà Nẵng từ tháng IX đến tháng XII; ở Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hoà và Ninh Thuận từ tháng X đến tháng XII; vùng Tây Nguyên mùa lũ đến sớm hơn, từ tháng VIII đến tháng XI.

Lũ sớm trên các sông thường xuất hiện từ tháng V (lũ tiểu mãn) đặc biệt vùng Tây Nguyên, Ninh Thuận lũ có thể xuất hiện từ tháng IV.

Lũ trên các sông Thanh Hoá có thể xuất hiện muộn vào tháng XI; ở Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Thừa Thiên - Huế vào tháng XII; từ Quảng Nam, Đà Nẵng trở vào có thể xuất hiện vào tháng I năm sau.

Tuy khác nhau về thời gian xuất hiện, nhưng thời kỳ mùa lũ trên các sông thường kéo dài từ 3 đến 4 tháng. Riêng Tây Nguyên, có năm mùa lũ kéo dài đến 5 tháng.

Lũ lớn ở miền Trung tập trung chủ yếu vào 5 tháng, từ tháng VIII đến tháng XII, ít xảy ra vào thời kỳ từ tháng V đến tháng VII, trong 23 năm gần đây (1975-1996), chỉ có một đợt xảy ra vào tháng V và một đợt vào tháng VII, tháng VI chưa xảy ra trận lũ nào (bảng 2). Lũ lớn từ báo đồng II (BDII) trở lên chủ yếu tập trung vào 2-3 tháng. Trên lưu vực sông Mã, tập trung vào 3 tháng VIII-X với tần suất 87%. Từ sông Cả đến sông Gianh, lũ tập trung vào 2 tháng IX-X, đạt 73-94%. Khu vực Trung Trung Bộ, từ sông Nhật Lệ đến sông Hương (giữa đèo Ngang và đèo Hải Vân) tập trung vào 3 tháng IX-XI với tần suất lũ trên BDII đạt từ 87-98%. Các sông ở phía nam đèo Hải Vân đến đèo Cả (từ sông Thu Bồn đến sông Đà Rằng) lũ lớn thường xảy ra vào tháng X, XI với tần suất 89-97%. Trên sông Cái Nha Trang, lũ lớn xuất hiện muộn hơn các sông khác khoảng 1 tháng, tập trung vào 3 tháng X-XII, tần suất 100%. Riêng trên sông Cái Phan Rang, tuy lũ lớn tập trung vào 3 tháng IX-XI, nhưng lũ đặc biệt lớn lại thường xảy ra vào đầu tháng XII.

Về không gian, khu vực từ Quảng Bình đến Bình Định có nhiều đợt mưa lũ lớn hơn khu vực Nghệ An-Hà Tĩnh và khu vực từ Phú Yên trở vào. Đặc biệt, nhiều hơn cả là khu vực Quảng Ngãi-Bình Định. Trong 23 năm qua, trên sông Trà Khúc đã xảy ra 68 trận lũ từ BDII trở lên, trên sông Côn đã xuất hiện 74 trận lũ. Như vậy trung bình mỗi năm các sông trên lưu vực này xảy ra khoảng 3 đợt lũ lớn trên BDII (bảng 2).

Do phân bố trên một dải đất hẹp, địa hình lại bị chia cắt mạnh nên lũ các sông miền Trung thường xảy ra cục bộ, các đợt lũ lớn diện rộng bao trùm từ 2-3 lưu vực sông trở lên không nhiều. Do chưa có điều kiện nghiên cứu kỹ về nguyên nhân gây ra các lũ diện hẹp, trong bài này, chúng tôi chỉ trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng phương án dự báo, cảnh báo các đợt lũ lớn diện rộng bao trùm 2-3 lưu vực sông, tương ứng 1,5-2 vĩ độ.

3- CÁC HÌNH THỂ THỜI TIẾT GÂY LŨ LỚN DIỆN RỘNG

Kết quả phân tích các nguyên nhân gây ra 30 trận lũ lớn diện rộng miền Trung từ 1975 đến nay, có thể phân loại các hình thể thời tiết này thành 5 dạng chính:

- Lũ do xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ) đơn thuần;
- Lũ do XTNĐ có không khí lạnh (KKL) tác động đồng thời hoặc sau 12-24h;
- Lũ do XTNĐ trên dải hội tụ nhiệt đới (HTNĐ) có tác động của gió SE hoặc E;
- Lũ do XTNĐ trên dải HTNĐ kết hợp với KKL tác động;
- Lũ do dải HTNĐ có xoáy thuận (XT) kết hợp với tác động của KKL.

Như vậy, lũ lớn ở miền Trung có thể sinh ra do một hình thể synop như XTNĐ đơn thuần, nhưng phần lớn các đợt lũ lớn diện rộng đều do tổ hợp tác động của nhiều hình thể synop gây ra. Các hình thể synop chủ đạo trong các tổ hợp này là XTNĐ, KKL, dải HTNĐ và lưỡi áp cao Thái Bình Dương (ACTBD).

4- ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ LŨ CỦA CÁC DẠNG HÌNH THỂ THỜI TIẾT CHÍNH

4.1. Lũ do XTNĐ đơn thuần

Các đợt lũ lớn diện rộng do XTNĐ đơn thuần gây ra ở miền Trung không nhiều, trong 30 đợt lũ thống kê chỉ có 3 đợt, chiếm 10%. Quá trình lũ bắt đầu từ khi vùng mây trung tâm của XTNĐ xâm chiếm đất liền. Lũ xảy ra lớn nhất trong vùng XTNĐ đổ bộ, sau đó lan dần về phía bắc khoảng 1-1,5 vĩ độ phụ thuộc vào đặc điểm của XTNĐ. Do ảnh hưởng của địa hình, không gian lũ (KGL) thường không rộng,

khoảng 1,5-2 vĩ độ nếu XTNĐ đổ bộ vào khu vực từ vĩ tuyến 16°N đến bắc đèo Hải Vân; 2,5-3 vĩ độ khi XTNĐ vào khu vực nam vĩ tuyến 16°N . Đỉnh lũ thường xuất hiện sau khi XTNĐ vào đất liền khoảng 9-17h (ở khu vực XTNĐ đổ bộ) và khoảng 22-23h ở các lưu vực giới hạn bắc của KGL.

4.2. Lũ lớn do XTNĐ có KKL tác động

Bắt đầu từ tháng IX, KKL có khả năng xâm nhập khu vực từ Nghệ An trở vào, khu vực đổ bộ của XTNĐ chuyển dần về phía nam vĩ tuyến 19°N . Vì vậy, lũ lớn miền Trung do XTNĐ kết hợp với KKL có thể bắt đầu từ tháng IX, nhiều nhất vào giữa tháng IX đến đầu tháng X. Lũ do XTNĐ có KKL tác động đồng thời hoặc sau 12-24h thường có đỉnh cao hơn BĐII, trong nhiều trường hợp đạt lũ đặc biệt lớn (ĐBL). Tuy nhiên, cũng như trong trường hợp XTNĐ đơn thuần, KGL thường không rộng, không chế khoảng 1-2 vĩ độ khi KKL tác động đồng thời và khoảng 2-3 vĩ độ khi KKL tác động sau 12-24h. Phân bố lũ phụ thuộc vào đặc điểm và hướng di chuyển của XTNĐ trên đất liền, tương đối đều về 2 phía khi XTNĐ có hướng W, lệch bắc khi XTNĐ đi theo hướng WNW, lệch nam nếu XTNĐ có hướng WSW. Quá trình lũ bắt đầu từ khi XTNĐ vào trong kinh tuyến 110°E và đạt đỉnh sau khi XTNĐ vào đất liền 18-48h, phụ thuộc vào thời điểm KKL tác động đến rìa phía bắc của XTNĐ.

4.3. Lũ lớn do XTNĐ trên dải HTNĐ có gió SE-E kết hợp tác động

XTNĐ phát triển trên dải HTNĐ, đổ bộ vào nam vĩ tuyến 16°N , trên tầng 850-500mb có gió SE-E phát triển mạnh, với tốc độ phổ biến từ 7-30m/s. Hình thế thời tiết này thường gây mưa lũ lớn diện rộng. Lũ bắt đầu từ vùng XTNĐ đổ bộ, sau chuyển dần về phía bắc. Đỉnh lũ thường xuất hiện sau XTNĐ đổ bộ 10-30h. Phụ thuộc vào cường độ XTNĐ, KGL thường đạt 3-4,5 vĩ độ, phân bố lệch bắc 2-3 vĩ độ. Nếu XTNĐ di chuyển theo hướng SW thì giới hạn nam của KGL có thể dịch về nam khu vực XTNĐ đổ bộ 1-1,5 vĩ độ.

4.4. Lũ do XTNĐ trên dải HTNĐ kết hợp với KKL tác động

Do XTNĐ gần liền trên dải HTNĐ nên sau khi vào bờ XTNĐ có điều kiện tồn tại, phát triển lên cao tới 4-5 km, thu hút gió SE ở rìa tây nam lưỡi áp cao Thái Bình Dương, đồng thời ở tầng thấp có KKL kết hợp tác động đã gây ra các đợt mưa có cường độ lớn và thời gian kéo dài 3-4 ngày. Hình thế thời tiết này gây ra 10 trong 30 đợt lũ thống kê.

Quá trình lũ bắt đầu từ khi XTNĐ ảnh hưởng đến đất liền, tâm XTNĐ ở trong vĩ tuyến 110°E , KGL lớn thường rộng khoảng 2-4 vĩ độ, phụ thuộc vào hướng và tốc độ, thời gian tồn tại của XTNĐ sau khi đổ bộ. Nếu XTNĐ mạnh, di chuyển theo hướng SW, KGL hẹp, khoảng 1,5-2 vĩ độ. Khi XTNĐ di chuyển chậm theo hướng NW hoặc W, KGL rộng hơn, bao trùm khoảng 3-4 vĩ độ phía bắc khu vực XTNĐ đổ bộ hoặc lệch bắc 0,5 vĩ độ. Đỉnh lũ thường xuất hiện sau thời điểm XTNĐ đổ bộ khoảng 20-60h, bắt đầu từ biên phía nam và muộn dần ở biên phía bắc của KGL.

4.5. Lũ lớn do dải HTNĐ có XT kết hợp với KKL tác động

Từ tháng X, dải HTNĐ thường lui về vĩ độ thấp, KKL ảnh hưởng trực tiếp đến miền Trung. Khi dải HTNĐ mạnh, mưa lớn có thể xảy ra tại vùng đồng bằng ven biển từ nam Khu 4 đến Bình Thuận. Đặc biệt, khi trên dải HTNĐ tồn tại XT, có độ lệch tâm từ thấp lên cao không lớn, thường gây ra mưa rất to, lũ lụt, úng diện rộng và lũ quét gây thiệt hại rất nghiêm trọng.

Mức độ lũ, KGL do loại hình thời tiết này gây ra rất khác nhau, phụ thuộc vào vị trí của XT. Nếu XT gần đất liền, khoảng trong kinh tuyến 109°E , KGL rộng 4,5-6 vĩ độ; khi XT xa đất liền, ngoài kinh tuyến 109°E , KGL hẹp, khoảng 2-3 vĩ độ. Giới hạn của KGL phụ thuộc vào nhiều nhân tố, trong đó đóng vai trò quan trọng là vị trí, hướng của dải HTNĐ, vị trí của XT và khả năng xâm nhập của KKL.

Những phân tích trên cho thấy KGL, thời gian và vị trí xuất hiện lũ lớn diện rộng do từng dạng hình thế thời tiết gây ra có những đặc trưng phân biệt khá rõ ràng, phụ thuộc vào đặc điểm của từng loại thời tiết gây ra chúng. Đây là cơ sở quan trọng cho việc nghiên cứu xây dựng phương pháp cảnh báo lũ lớn diện rộng miền Trung.

5. PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO THEO TƯƠNG TỰ

5.1. Thuật toán tổng quát

Thuật toán tổng quát của phương pháp dự báo theo tương tự có thể trình bày tóm tắt như sau:

Giả sử có các yếu tố cần phải dự báo Y và chọn một cách tương ứng duy nhất với chúng m nhân tố dự báo X_m , ta có thể thiết lập được:

Vectơ yếu tố dự báo 1 chiều : $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$;

Vectơ nhân tố dự báo n chiều : $X = X(X_1, X_2, \dots, X_m)$;

Vectơ tình thế dự báo $(n+1)$ chiều: $(X_j, Y) = (X, Y)_j$.

trong đó j ký hiệu số thứ tự vectơ tình thế dự báo, $j = 1 \div N$ với N là dung lượng kho lưu trữ.

Bài toán dự báo theo phương pháp tương tự được quy về tìm một quy tắc quyết định P tối ưu sao cho vectơ yếu tố dự báo Y được xác định theo P làm cực tiểu hàm mao hiểm có dạng sau:

$$I = 1/N \sum L(Y'_j, Y_j)$$

trong đó $Y'_j = P(X_j)$.

Nếu L là hàm biểu thị sai số dự báo hoặc tổn thất do việc sử dụng dự báo thì bài toán dẫn đến tìm quy tắc quyết định làm cực tiểu sai số dự báo và cực đại mức đảm bảo dự báo.

Để đặc trưng cho sự giống nhau của các vectơ yếu tố dự báo, đã sử dụng khoảng cách Ócolid suy rộng:

$$D(X_0, X_j) = \left[\sum_{i=1}^n K_i^2 (X_{i0} - X_{ij})^2 \right]^{1/2}$$

trong đó K_i là các hệ số tương quan giữa X_0 với X_j .

5.2. Tuyển chọn các nhân tố dự báo

Để tuyển chọn các nhân tố dự báo đã sử dụng kết hợp hai biện pháp:

- Phân tích vật lý, bằng phương pháp luận synop, phương pháp cân bằng nước phân tích cơ chế ảnh hưởng, mối quan hệ của các đặc trưng hình thế thời tiết và các dẫn xuất của chúng với đặc điểm KGL và phân phối cấp lũ miền Trung.
- Sử dụng phép lọc từng bước với chỉ tiêu tương quan, giảm thiểu phương sai dư và tối đa mức đảm bảo dự báo.

Trong tác nghiệp, phương pháp dự báo theo tương tự được sử dụng theo nhiều cách khác nhau, trong đó 2 cách thông dụng nhất là dự báo theo tương tự ngưỡng và dự báo theo tương tự nhân tố. Dưới đây, chúng tôi trình bày một số kết quả nghiên cứu áp dụng chúng trong cảnh báo lũ lớn diện rộng miền Trung.

6. CẢNH BÁO LŨ LỚN ĐIỆN RỘNG MIỀN TRUNG

Cơ sở nghiên cứu xây dựng phương án dự báo là các hình thế thời tiết, KGL và phân bố cấp lũ của 30 đợt lũ lớn diện rộng đã xảy ra ở miền Trung từ năm 1975-1994.

6.1. Vectơ yếu tố dự báo

Thành phần vectơ yếu tố dự báo là dạng hình thế thời tiết gây lũ lớn diện rộng. KGL lớn, khu vực có thể xảy ra lũ từ BĐII trở lên.

6.2. Vectơ nhân tố dự báo

Vectơ nhân tố dự báo được xây dựng trên cơ sở phân tích chọn lọc các đặc trưng hình thế thời tiết trên 3 tầng: mặt đất, 850 và 500mb, gồm:

Các đặc trưng của dải HTNĐ:

+ Vị trí dải HTNĐ, vĩ độ điểm cắt kinh tuyến 105 và 115°E;

+ Vị trí tâm thấp trên dải HTNĐ;

+ Pmin tâm thấp.

- Vị trí điểm cực tây của luối áp CTBD;

- Tốc độ gió SE-E trên 850 và 500mb tại Hà Nội, Hải Nam và Hoàng Sa;

- Các đặc trưng của XTNĐ;

+ Thời điểm XTNĐ vào đất liền;

+ Vị trí đổ bộ;

+ Pmin trung tâm XTNĐ;

+ Vmax;

+ Bán kính gió cấp 6-7;

+ Vị trí tâm nhiễu động xoáy thuận (NĐXT) sau khi XTNĐ vào đất liền 24h.

- Các đặc trưng về KKL:

+ Thời gian từ khi XTNĐ vào đất liền đến thời điểm cực đại biến đổi khí áp tại Hà Nội do KKL gây ra;

+ Khí áp và biến đổi khí áp mặt đất 24h tại Hà Nội và Vinh.

6.3. Sơ đồ nhận dạng lũ lớn diện rộng

Sơ đồ cảnh báo lũ (hình 1) được tiến hành theo 2 bước: nhận dạng hình thế thời tiết gây lũ lớn bằng phương pháp tương tự ngưỡng và nhận dạng KGL và cấp lũ theo tương tự nhân tố.

- Nhận dạng hình thế thời tiết gây lũ lớn

Theo kết quả phân tích ở phần 4, để nhận biết và cảnh báo sự xuất hiện của các hình thế thời tiết gây mưa sinh lũ lớn diện rộng đã sử dụng phương pháp tương tự ngưỡng. Các ngưỡng được mã hoá ở hệ 2, trên cơ sở tồn tại hay không tồn tại các hình thế synop chính: dải HTNĐ, XTNĐ, khả năng xâm nhập của KKL đến miền Trung, sự tồn tại của XT trên dải HTNĐ và hoạt động của gió SE-E trên mức 850-500mb.

Qua phân tích thực nghiệm đã xây dựng được 8 vectơ mẫu 6 chiều dưới dạng nhị phân (bảng 3).

Khi có vectơ xuất phát dự báo $X_0(X_{01}, X_{02}, \dots, X_{06})$, bằng thuật toán nhận dạng tương tự ngưỡng có thể chọn được vectơ tương tự X_D (vectơ dự báo) từ 8 vectơ mẫu. Ứng với X_D là 1 trong 5 dạng hình thế thời tiết mẫu nêu trên. Trong trường hợp không tìm được vectơ mẫu tương ứng với vectơ xuất phát dự báo thì kết luận hình thế

thời tiết hiện tại không có khả năng gây lũ lớn diện rộng. Khi tìm được hình thể thời tiết mẫu, chuyển sang bước 2, áp dụng phương pháp tương tự nhân tố để chọn mẫu phân phối cấp lũ và KGL.

- Nhận dạng KGL và cấp lũ

Không gian lũ lớn được xác định bằng phương pháp tương tự nhân tố. Trên cơ sở số liệu về đặc trưng của các hình thể thời tiết và KGL của 30 trận lũ lớn, bằng sơ đồ lọc từng bước và tổ hợp thông tin thông qua chỉ tiêu giảm phương sai dư và tăng mức đảm bảo dự báo đã xây dựng được công nghệ dự báo KGL và cấp lũ sẽ xảy ra ở miền Trung, trước 12-48h.

7. KẾT QUẢ DỰ BÁO KIỂM TRA

Dự báo kiểm tra được tiến hành cho 30 đợt lũ, bằng cách rút dần từng đợt lũ cần dự báo kiểm tra và vectơ nhân tố tương ứng của nó ra khỏi tập số liệu tính toán, xem như đợt lũ này chưa xảy ra. Quá trình tính được thực hiện theo sơ đồ hình 1 và công nghệ dự báo trên máy PC. Chất lượng dự báo được xếp loại theo các chỉ tiêu đánh giá sau:

- Loại tốt (TỐT), đúng với thực tế cả về hình thể thời tiết, KGL và cấp lũ.
- Loại thiên lớn (ĐẠT), phù hợp với dạng hình thể thời tiết, KGL thiên lớn 0,5-1 vĩ độ hoặc cấp lũ thiên lớn một cấp ở 1/3 số lưu vực sông dự báo.
- Loại thiên nhỏ (ĐẠT), phù hợp về dạng hình thời tiết, KGL thiên nhỏ 0,5-1 vĩ độ hoặc cấp lũ thiên nhỏ một cấp ở 1/3 số lưu vực sông dự báo.
- Loại xấu (SAI), phù hợp về dạng hình thời tiết, KGL sai trên 1 vĩ độ hoặc cấp lũ khác thực tế ở trên 1/3 số lưu vực dự báo.

Kết quả dự báo được trình bày trong bảng 4, số trường hợp TỐT đạt 53%, tổng số ĐẠT (thiên lớn + thiên nhỏ) chiếm 37%, số trường hợp SAI có 10%.

Kết quả áp dụng trong dự báo thử nghiệm năm 1996 cho 10 đợt lũ lớn diện rộng, đáp ứng được yêu cầu đề ra (7- TỐT và ĐẠT, 3- SAI).

8. KẾT LUẬN

1. Do điều kiện địa hình, lũ miền Trung có tính cục bộ cao, lũ lớn diện rộng không nhiều, thường tập trung vào 3 tháng IX-XI.
2. Các hình thể thời tiết gây ra chúng được phân thành 5 dạng chính, có thể nhận biết được bằng phương pháp tương tự ngưỡng.
3. Sơ đồ dự báo KGL và cấp lũ bằng phương pháp tương tự nhân tố đáp ứng được một phần yêu cầu của công tác phục vụ phòng tránh thiên tai ở miền Trung. Cần được đầu tư nghiên cứu hoàn thiện và áp dụng để dự báo lũ của từng lưu vực sông riêng biệt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Viết Thi. Dự báo hạn dài dòng chảy sông lớn. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Tổng cục. Hà Nội - 1993.
2. Nguyễn Viết Thi. Xây dựng phương pháp cảnh báo lũ lớn diện rộng miền Trung từ hình thể thời tiết. Đề tài thuộc Dự án miền Trung. Hà Nội- 1995.

Bảng 1. Mùa lũ trên các sông chính miền Trung

Tỉnh	Tên sông	Trạm	Thời gian của mùa lũ						Tháng có lũ	
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	Sớm	Muộn
Thanh Hoá	Mã	Giàng							V	XI
Nghê An	Cả	Nam Đàn							V	XII
Hà Tĩnh	La	Linh Cẩm							V	XII
Quảng Bình	Gianh	Mai Hoá							V	XII
	Nhật Lệ	Lê Thuỷ							V	XII
Quảng Trị	Thạch Hãn	Thạch Hãn							V	XII
T. Thiên-Huế	Hương	Huế							V	XII
Đà Nẵng	Thu Bồn	Câu Lâu							V	I
Quảng Ngãi	Trà Khúc	Trà Khúc							V	I
Bình Định	Còn	Tân An							V	I
Phú Yên	Đà Rằng	Tuy Hoà							V	I
Khánh Hoà	Cái Nha Trang	Đông Trảng							V	I
Ninh Thuận	Cái Phan Rang	Tân Mỹ							IV	I
Tây Nguyên	Sê San	Kon tum							IV	XI

Bảng 2. Số lần (n) và tần suất (p%) xuất hiện lũ các sông miền Trung (n/p)

Tên sông	Trạm	≥		V	VII	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Chính vụ (P/T)	
		BĐII	BĐIII										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Mã	Giàng	24	4			3/12	5/21	11/46	5/21	1/6		VIII-X (87/3)	
Cả	Nam Đàn	26	5	1/4			2/8	13/5	9/30			IX-X (80/2)	
La	Linh Cẩm	19	6	1/5			1/6	5/26	10/5	2/10		IX-X (73/2)	
Gianh	Mai Hoá	36	20	1/3			5/16	10/3	18/6	2/7		IX-X (94/2)	
Nhật Lệ	Lê Thuỷ	42	19	1/2			1/2	8/19	20/49	12/2		IX-XI (96/3)	
Thạch Hãn	Thạch Hãn	45	16	1/2			4/9	9/20	22/49	8/18	1/2	IX-XI (87/3)	
Hương	Huế	56	28	1/2				7/13	33/59	15/2		IX-XI (98/3)	
Thu Bồn	Câu Lâu	34	15						20/5	12/3	2/6	X-XI (94/2)	
Trà Khúc	Trà Khúc	68	37						32/4	34/5	2/3	X-XI (97/2)	
Còn	Tân An	74	31					6/8	37/5	29/3	2/3	X-XI (89/2)	
Đà Rằng	Tuy Hoà	27	5					1/4	11/4	14/5	1/4	X-XI (92/2)	
Cái N. Trang	Đông Trảng	29	20						5/17	17/59	7/24	X-XII (100/3)	
Cái P. Rang	Tân Mỹ	31	14						6/19	10/32	11/3	4/13	IX-XI (87/3)

Ghi chú: - cột 3, 4 - số lần xuất hiện lũ bằng hoặc lớn hơn BĐII.
 - cột 5-12:- số lần xuất hiện lũ ≥ BĐII/tần suất xuất hiện.

- cột 13: - các tháng có số lần xuất hiện lũ lớn nhất, P-tần suất/T- số tháng.

Bảng 3 . Các vectơ mẫu

Vectơ mẫu	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Hình thê
1	0	1	0	0	0	0	Dạng 1
2	0	1	1	1	0	0	Dạng 2
3	0	1	1	1	0	1	Dạng 2
4	1	1	0	0	0	1	Dạng 3
5	1	1	1	1	0	1	Dạng 4
6	1	1	1	1	0	0	Dạng 4
7	1	0	1	0	1	0	Dạng 5
8	1	0	1	0	1	1	Dạng 5

Dạng 1 - XTND đơn thuần;

Dạng 2 - XTND kết hợp với KKL tác động đồng thời hoặc sau 12-24h;

Dạng 3 - XTND trên dải HTND có tác động của gió SE-E;

Dạng 4 - XTND trên dải HTND kết hợp với KKL tác động;

Dạng 5 - Dải HTND có XT kết hợp với KKL tác động (gió SE-E).

Bảng 4 . Kết quả dự báo kiểm tra KGL và cấp lũ miền Trung

Loại tốt (TỐT)	Thiên lớn (ĐẠT)	Thiên nhỏ (ĐẠT)	Loại xấu (SAI)
16/30	5/30	6/30	3/30
53%	17%	20%	10%

Hình 1 SƠ ĐỒ DỰ BÁO TỔNG QUÁT

