

MỘT VÀI NHẬN XÉT VỀ CHẾ ĐỘ ẨM ĐỐI VỚI CÂY TRỒNG, VẬT NUÔI Ở MIỀN TÂY QUẢNG TRỊ

TSKH. Nguyễn Duy Chính - Viện Khí tượng Thủy văn

Công tác điều tra cơ bản về tài nguyên thiên nhiên phục vụ việc xây dựng chiến lược khôi phục và phát triển kinh tế - xã hội ở từng địa phương đóng vai trò hết sức quan trọng, trong đó có điều tra và đánh giá tài nguyên khí hậu. Từ sau 1989 tỉnh Quảng Trị đã đặt công tác điều tra cơ bản lên hàng đầu, nhằm cung cấp những cơ sở khoa học cho việc hoạch định các mục tiêu chiến lược. Dự án: "Điều tra phân định các tiểu vùng khí hậu nông nghiệp áp dụng những luận cứ khí hậu thủy văn nông nghiệp để chuyển đổi cơ cấu và đa dạng hoá cây trồng, bảo vệ môi trường sinh thái" (1998) là một minh chứng cụ thể về công tác đánh giá tài nguyên khí hậu phục vụ quy hoạch sản xuất nông nghiệp của tỉnh [1], [2].

Khí hậu Quảng Trị có những điểm bất lợi cho sự phát triển sản xuất nông nghiệp, nhất là ở miền Đông Trường Sơn, ví dụ: ảnh hưởng mạnh của bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) gây mưa to, gió lớn, nước dâng, lũ lụt; ảnh hưởng của gió tây khô nóng gây khô nóng gay gắt và hạn cục bộ; ... nhưng xét về điều kiện khí hậu đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng thì ở miền Tây Trường Sơn cũng có những thuận lợi đáng kể thể hiện trong chế độ mưa, ẩm và bốc hơi,.... Vấn đề đặt ra ở bài báo này là nhằm nêu rõ lợi thế về điều kiện mưa - ẩm - bốc hơi đối với cây trồng, vật nuôi ở miền Tây Quảng Trị, sau khi đã có kết quả đánh giá về đặc điểm khí hậu ở vùng này [3].

Cứ đến mùa hè du khách từ miền Bắc vào, từ miền Nam ra (chưa kể du khách nước ngoài từ những xứ lạnh) đều rất ái ngại khi nghĩ đến sự khô nóng đến rất mặt trong những ngày gió tây thổi mạnh ở miền Trung, nhất là ở vùng ven biển miền Đông Quảng Trị (nơi có số ngày và tần suất gió tây khô nóng lớn nhất trong cả nước, lớn hơn cả ở Tương Dương, Nghệ An). Thế nhưng qua chuyến đi tìm hiểu điều kiện khí tượng thủy văn miền Tây Quảng Trị chúng tôi thấy rằng, điều kiện ẩm (mưa, độ ẩm, bốc hơi) trong mùa hè ở đây khác nhiều so với điều kiện ở miền Đông và khá thích hợp với cây trồng, nhất là cây ăn quả và cây công nghiệp. Nếu ai mới đến miền Tây Quảng Trị lần đầu thì không khỏi ngỡ ngàng trước màu xanh bạt ngàn của cây cỏ, trước sự phát triển xanh tốt của rừng cao-su, vườn hồ tiêu, vườn cây ăn quả, nhất là rừng chuối - loại cây rất cần ẩm. Có thể nói, màu xanh ở đây là minh chứng tốt nhất về chế độ ẩm phong phú, bởi vì cây cối thiếu nước và thiếu ẩm thì đất có tốt bằng mấy cũng không sống được.

Sau đây xin nêu một số nhận xét về chế độ mưa - ẩm - bốc hơi theo số liệu khí tượng - khí hậu đến năm 2000 ở miền Tây Quảng Trị.

1. Chế độ mưa

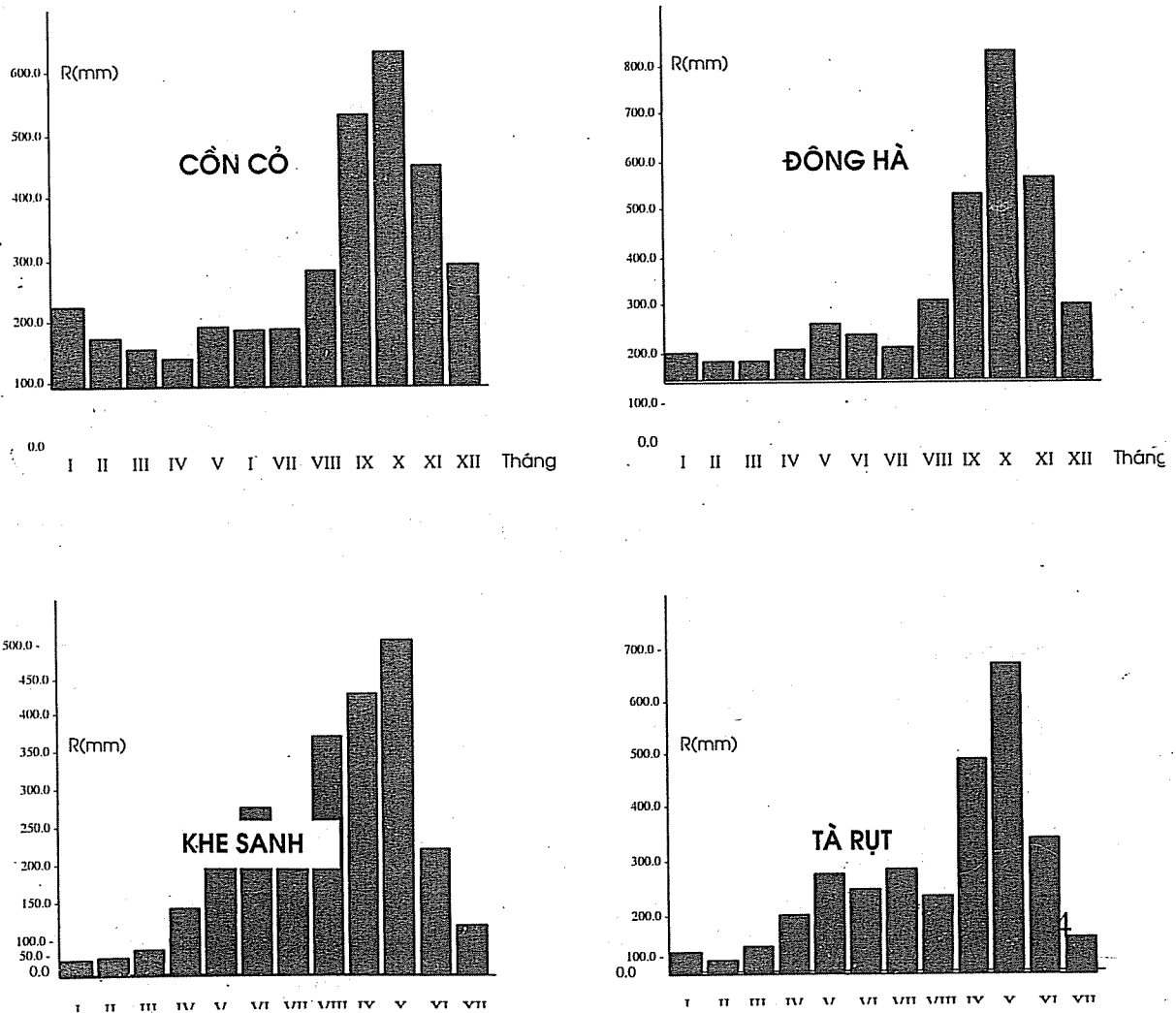
Chế độ mưa ở Quảng Trị liên quan chặt chẽ với chế độ gió mùa khu vực và điều kiện địa hình.

Ở khu vực thuộc "hệ thống khí hậu sườn Tây Trường Sơn" tỉnh Quảng Trị, diễn biến lượng mưa các tháng trong năm không giống như ở khu vực thuộc "hệ thống khí hậu sườn Đông Trường Sơn". Điều đó thể hiện một cách trực quan qua sự so sánh biến trình năm của lượng mưa giữa các Trạm Khe Sanh, Tà Rụt với các Trạm Đông

Hà, Côn Cỏ (hình 1). Mùa mưa ở sườn Tây Trường Sơn kéo dài từ tháng V đến tháng XI (7 tháng), trong đó lượng mưa tháng X đạt cao nhất. Điều này phù hợp với ảnh hưởng mạnh của nhiễu động nhiệt đới (bão và ATNĐ ở khu vực). Theo quan niệm mùa mưa bắt đầu từ tháng có lượng mưa đạt trên 100 mm và kéo dài ít nhất 3 tháng liên tục thì ở đây tháng IV đạt lượng mưa xấp xỉ lượng mưa mùa mưa (80÷100mm), do vậy cũng không sai lắm, nếu ai đó nói rằng ở miền Tây Quảng Trị mùa mưa kéo dài từ tháng IV đến tháng XI (8 tháng). Điều này cho thấy chế độ mưa - ẩm ở miền Tây Quảng Trị đóng vai trò quan trọng trong việc phân vùng khí hậu, cũng như trong việc hoạch định về cây trồng và vật nuôi.

Số ngày mưa ở Quảng Trị cũng phân hoá khá rõ rệt giữa Đông Hà (150 ngày mưa) và Khe Sanh (190 ngày mưa) chênh lệch tới 40 ngày mưa trong năm, mặc dù lượng mưa năm ở Đông Hà (2250 mm) lại lớn hơn ở Khe Sanh (1980mm) tới 270mm/năm, do hệ quả mưa bão ở vùng ven biển thể hiện mạnh mẽ và tập trung hơn.

Hình 1. Biến trình năm của lượng mưa (R) ở một số trạm quan trắc thuộc tỉnh Quảng Trị



Khả năng mưa lớn ở miền Tây Quảng Trị cũng chênh lệch nhau đáng kể so với miền Đông:

Khe Sanh: 11 ngày $R > 200$ mm (4 ngày trong tháng X),
1 ngày $R > 300$ mm (1 ngày trong tháng IX),
0 ngày $R > 400$ mm.

Đông Hà: 19 ngày $R > 200$ mm (11 ngày trong tháng X),
8 ngày $R > 300$ mm (6 ngày trong tháng X),
2 ngày $R > 400$ mm (2 ngày đều trong tháng X).

Rõ ràng khả năng mưa lớn ở miền Tây Quảng Trị thấp hơn hẳn khả năng mưa lớn ở miền Đông. Điều này cũng có thể coi là một lợi thế đối với sản xuất nông nghiệp ở miền Tây.

Bảng 1. Lượng mưa cục đoạn ở Quảng Trị

| Tháng | Rmax (mm) | | Rmin (mm) | |
|--------|-----------|----------|-----------|----------|
| | Đông Hà | Khe Sanh | Đông Hà | Khe Sanh |
| I | 133 | 60 | 0 | 1 |
| II | 126 | 127 | 0 | 0 |
| III | 86 | 102 | 0 | 0 |
| IV | 154 | 204 | 1 | 8 |
| V | 317 | 413 | 1 | 23 |
| VI | 350 | 506 | 3 | 16 |
| VII | 289 | 472 | 0 | 47 |
| VIII | 427 | 662 | 21 | 96 |
| IX | 1455 | 1118 | 103 | 106 |
| X | 1440 | 1383 | 34 | 55 |
| XI | 1165 | 571 | 90 | 51 |
| XII | 418 | 127 | 19 | 8 |
| Cả năm | 3458 | 3418 | 1425 | 1165 |

Trong khi ở Đông Hà lượng mưa trên 400 mm xảy ra từ tháng VIII đến tháng XII thì ở Khe Sanh từ tháng V đến tháng XI, phù hợp với mùa mưa ở Quảng Trị. Khả năng đạt mưa rất lớn ở cả 2 miền có thể nhìn thấy một cách trực quan ở bảng 1: lượng mưa tháng lớn nhất (tháng IX, X) có thể đạt tới 1500mm - xấp xỉ lượng mưa năm nhỏ nhất, và lượng mưa năm lớn nhất ở từng miền lớn gấp 2÷3 lần lượng mưa năm nhỏ nhất.

Lượng mưa các tháng VIII÷XII (thời kỳ mùa mưa) ở cả 2 miền Đông - Tây Quảng Trị đều đạt giá trị cao, lượng mưa tháng X đạt cao nhất. Lượng mưa năm đạt 1500 ÷ 3000 mm, trong đó ở miền Tây Quảng Trị 1500÷2500 mm, còn ở miền Đông 2500 ÷ 3000 mm (theo số liệu từ bản đồ phân bố lượng mưa năm thì trên vùng núi cao có thể đạt trên 3000mm).

2. Độ ẩm

Ở miền Tây Quảng Trị, như đã đề cập ở phần trên, mức độ ẩm đạt cao hơn nhiều so với miền Đông. Hầu hết các tháng, độ ẩm tương đối trung bình đều đạt trên

85%, chỉ có tháng IV và tháng V đạt 83% và 85%. Như vậy, tháng có độ ẩm tương đối trung bình thấp nhất ở đây đã xấp xỉ độ ẩm tương đối trung bình năm ở Đông Hà. Các tháng từ tháng VIII đến tháng II năm sau độ ẩm sườn Tây Trường Sơn đạt 89÷91%. Độ ẩm cao ở hầu hết các tháng dẫn đến độ ẩm tương đối trung bình năm ở miền Tây Quảng Trị đạt rất cao (88%), cao hơn cả miền Tây Thừa Thiên-Huế (A Lưới 87%).

Như vậy, chế độ ẩm ở đây quanh năm rất phong phú. Bên cạnh chất đất bazan màu mỡ, điều kiện ẩm ở miền Tây Quảng Trị rất thuận lợi cho việc trồng trọt, phát triển cây ăn quả và cây công nghiệp.

Độ ẩm tương đối thấp nhất trung bình năm ở Đông Hà chỉ đạt 66%. Các tháng có độ ẩm tương đối thấp nhất trung bình nhỏ nhất là tháng VI với 54% và tháng VII với 52%, còn các tháng có độ ẩm tương đối thấp nhất trung bình lớn nhất thì rơi vào tháng XI và tháng XII (75%). Ở Khe Sanh độ ẩm tương đối thấp nhất trung bình năm đạt cao hơn so với Đông Hà (73%), tháng đạt nhỏ nhất là tháng IV với 61% và tháng đạt cao nhất là tháng XI và tháng XII với 80%.

Độ ẩm tối thấp tuyệt đối ở Khe Sanh quan trắc được trị số khá thấp, tháng I-1983 với 23%, tháng II-1985 với 26% và tháng III-1983 với 22%, mặc dù trong các tháng từ tháng V đến tháng X độ ẩm tối thấp tuyệt đối ở đây đạt giá trị cao hơn ở Đông Hà.

Ở Khe Sanh mặc dù độ ẩm tương đối trung bình các tháng và năm đều đạt giá trị khá cao, nhưng sự chênh lệch giữa tháng cao nhất và thấp nhất so với giá trị trung bình năm không lớn lắm (trên trung bình 3% và thấp hơn trung bình 5%).

Những điều phân tích ở trên cho thấy, trong chế độ ẩm có sự phân hoá khá rõ giữa miền Đông và miền Tây Quảng Trị. Ở miền Tây Quảng Trị mức độ ẩm đạt cao hơn nhiều so với miền Đông (quanh năm > 83%, từ tháng VIII đến tháng II đạt xấp xỉ 90%).

Sự chênh lệch giữa độ ẩm tương đối trung bình tháng cao nhất và tháng thấp nhất ở Khe Sanh chỉ đạt 8%, trong khi ở Đông Hà đạt tới 19%.

3. Lượng bốc hơi

Độ bốc hơi phụ thuộc vào nhiều yếu tố khí tượng như độ ẩm, nhiệt độ, tốc độ gió ..., trong đó quan trọng nhất là độ ẩm. Bắc Trung Bộ có nền nhiệt độ cao, nhiều nắng, hàng năm chịu ảnh hưởng của gió tây khô nóng, lại có hơn 1/2 năm trời ít mưa, thời tiết khô hạn nên lượng bốc hơi đạt được rất cao, nhất là vùng đồng bằng ở sườn Đông Trường Sơn. Lượng bốc hơi ở miền Trung nói chung đều lớn hơn rõ rệt so với các vùng phía Bắc.

Ở Khe Sanh lượng bốc hơi hàng năm thấp hơn ở Đông Hà, dao động trong khoảng 600÷1100mm (trung bình năm thời kỳ 1976÷2000 chỉ đạt 758,7mm, chiếm xấp xỉ 1/2 lượng bốc hơi ở Đông Hà). Lượng bốc hơi ở miền Tây Quảng Trị không có năm nào vượt quá lượng mưa năm. Xét theo giá trị trung bình nhiều năm thì lượng bốc hơi chỉ đạt khoảng 1/3 lượng mưa. Điều đó cho thấy khả năng thiếu hụt lượng ẩm ở đây ít xảy ra, mặc dù xét theo trung bình nhiều năm của các tháng thì vài ba tháng đầu năm (tháng I, II và III) lượng bốc hơi đạt giá trị cao hơn. Lượng mưa thấp của các

tháng từ tháng XII đến tháng III năm sau ở miền Tây Quảng Trị dưới 50mm/tháng, lượng bốc hơi mặc dù đạt cao hơn lượng mưa, nhưng trị số lượng bốc hơi trong các tháng này cũng không cao, trong khi đó độ ẩm tương đối trung bình lại khá lớn (tháng XII, I và II, đạt xấp xỉ 90%; tháng III 85%). Điều đó chứng tỏ rằng đây là thời kỳ ít mưa, chứ không phải là thời kỳ khô hạn ở miền Tây Quảng Trị.

Thời tiết gió tây khô nóng ở vùng này rất ít xảy ra và ảnh hưởng của nó cũng không đáng kể so với tình hình ở miền Đông (Bảng 2, 3).

Bảng 2. Số ngày gió tây khô nóng và tần suất xuất hiện gió tây khô nóng ở Trạm Khe Sanh

| Năm\Tháng | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Cả năm |
|-----------|---|-----|------|------|------|-----|-----|------|----|---|----|-----|--------|
| 1989 | | | | 6 | | | | | | | | | 6 |
| 1990 | | | | 2 | 3 | | | | | | | | 5 |
| 1991 | | | 1 | 12 | | | | | | | | | 13 |
| 1992 | | | | 12 | 4 | | | | | | | | 16 |
| 1993 | | | 2 | 6 | 4 | | | | | | | | 12 |
| 1994 | | | 2 | 3 | 5 | | | | | | | | 10 |
| 1995 | | | 3 | 8 | | | | | | | | | 11 |
| 1996 | | | 7 | 1 | | | | | | | | | 8 |
| 1997 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1998 | | 2 | 7 | | 6 | 1 | 2 | | | | | | 18 |
| TS | | 2 | 22 | 50 | 22 | 1 | 2 | | | | | | 99 |
| TB | | 0,2 | 2,2 | 5,0 | 2,2 | 0,1 | 0,2 | | | | | | 9,9 |
| P(%) | | 2,0 | 22,2 | 50,5 | 22,2 | 1,0 | 2,0 | | | | | | 99,9 |

Bảng 3. Số ngày gió tây khô nóng và tần suất xuất hiện gió tây khô nóng ở Trạm Đông Hà

| Năm\Tháng | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Cả năm |
|-----------|---|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|---|----|-----|--------|
| 1989 | | 1 | | 8 | 10 | 7 | 3 | 1 | | | | | 30 |
| 1990 | | | 2 | 12 | | 2 | 13 | 9 | 1 | | | | 39 |
| 1991 | | 1 | 2 | 5 | 8 | 8 | 8 | 4 | | | | | 36 |
| 1992 | | | 3 | 8 | 9 | 13 | 5 | | 1 | | | | 39 |
| 1993 | | 1 | 5 | 11 | 5 | 24 | 22 | 12 | 1 | | | | 81 |
| 1994 | | 2 | 1 | 5 | 9 | 4 | 4 | 6 | | | | | 31 |
| 1995 | | | 2 | 4 | 10 | 16 | 16 | 8 | | | | | 56 |
| 1996 | | | 8 | 3 | 3 | 5 | 11 | 6 | | | | | 36 |
| 1997 | | | | 2 | 11 | 13 | 6 | 5 | 1 | | | | 38 |
| 1998 | | 3 | 3 | 5 | 4 | 17 | 17 | 14 | | | | | 63 |
| TS | | 8 | 26 | 63 | 69 | 109 | 105 | 65 | 4 | | | | 449 |
| TB | | 0,8 | 2,6 | 6,3 | 6,9 | 10,9 | 10,5 | 6,5 | 0,4 | | | | 44,9 |
| P(%) | | 1,8 | 5,8 | 14,0 | 15,4 | 24,3 | 23,4 | 14,5 | 0,9 | | | | 100 |

Kết luận

Qua việc phân tích, đánh giá điều kiện mưa-ẩm-bốc hơi có thể rút ra một vài kết luận sau đây:

xây bằng bê-tông. Phương án Sơn La thấp với mực nước dâng bình thường là 215 m và tổng dung tích là 9,26 tỉ m³ đã được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XI, kỳ họp thứ 2 thông qua ngày 16-12-2002.

2. Cơ sở lý thuyết

a. Mô hình 1 chiều tính vỡ đập (Mô hình FLDWAV)

Mô hình FLDWAV [1, 2] được áp dụng để tính dòng chảy 1 chiều trong đoạn sông từ Nậm Nhùn đến Sơn La và Hoà Bình. Phương trình cơ bản của mô hình là hệ phương trình Saint-Venant một chiều cho dòng không ổn định, kết hợp với các phương trình biên trong mô tả dòng chảy đột biến qua các công trình.

Phương trình liên tục:
$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial S_{co}(A + A_o)}{\partial t} - q = 0 \quad (1)$$

Phương trình động lượng:

$$\frac{\partial(S_m Q)}{\partial t} + \frac{\partial(\beta Q^2 / A)}{\partial x} + gA \left(\frac{\partial h}{\partial x} + S_f + S_c + S_i \right) + L + W_f B = 0 \quad (2)$$

trong đó Q - lưu lượng, h - mực nước, A - diện tích mặt cắt ướt động, A_o - diện tích mặt cắt ướt chết, S_{co}, S_m - hệ số uốn khúc, x - toạ độ dọc kênh dẫn, t - thời gian, q - lưu lượng gia nhập khu giữa, β - hằng số mô-men của phân bố vận tốc, g - gia tốc trọng trường, S_f - hệ số ma sát biên, S_c - hệ số thu hẹp hoặc mở rộng dòng, S_i - hệ số ma sát phụ thuộc vào sự phân tán các tạp chất trong nước, B - chiều rộng mặt thoáng ứng với cao trình mặt nước h, W_f - ảnh hưởng của gió trên bề mặt thoáng, L - ảnh hưởng về động lượng của gia nhập khu giữa.

Hệ phương trình được giải lặp theo sơ đồ sai phân ẩn, tuyến tính 4 điểm có trọng số. Dòng chảy có thể là êm, xiết hay kết hợp. Các công trình ngăn dòng, co hẹp dòng chảy, phân dòng, các đoạn sông uốn khúc, đê dọc theo các nhánh sông và ảnh hưởng của thủy triều đều được xem xét trong tính toán.

b. Mô hình kết hợp 1 và 2 chiều tính ngập lụt hạ lưu (Mô hình DHM)

Sóng lũ do vỡ đập Hoà Bình về hạ lưu hệ thống sông Hồng được tính bằng mô hình 1 và 2 chiều kết hợp DHM. Dòng chảy trong sông được tính bằng mô hình 1 chiều, dòng chảy tràn trên khu vực đồng bằng được tính bằng mô hình 2 chiều. Hai mô hình 1 và 2 chiều được tích hợp để trở thành mô hình tính toán cho khu vực hạ lưu ([3, 4]):

Dòng chảy trong hệ thống sông được mô tả bằng phương trình một chiều.

Phương trình liên tục:
$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (3)$$

Phương trình động lượng:
$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial Q^2}{\partial x A} + g \left(\frac{\partial Z}{\partial x} + S_f \right) = 0 \quad (4)$$

Dòng chảy hai chiều trong vùng bãi ngập được mô tả bằng phương trình sóng khuếch tán hai chiều.

Phương trình liên tục:
$$\frac{\partial h}{\partial x} + \frac{\partial v h}{\partial y} + \frac{\partial h}{\partial t} = q \quad (5)$$

Phương trình động lượng:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \left(\frac{\partial Z}{\partial x} + S_{fx} \right) = 0 \quad \text{theo sóng khuếch tán: } \frac{\partial h}{\partial x} = S_{0x} - S_{fx} \quad (6)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \left(\frac{\partial Z}{\partial y} + S_{fy} \right) = 0 \quad \text{theo sóng khuếch tán: } \frac{\partial h}{\partial y} = S_{0y} - S_{fy} \quad (7)$$

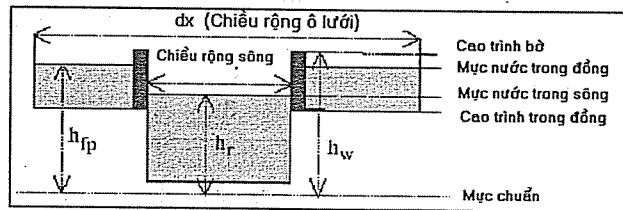
trong đó: h - độ sâu, z - mực nước, v_x và v_y - vận tốc theo phương x và y , t - thời gian, g - gia tốc trọng trường, S_{0x} và S_{0y} - độ dốc theo phương x và y , S_{fx} và S_{fy} - độ dốc năng lượng theo phương x và y .

Mô hình 1 chiều trong hệ thống sông và mô hình 2 chiều trong khu vực ngập được liên kết dựa trên cơ sở trao đổi nước giữa đoạn sông và ô lưới trong một bước thời gian tính toán như sau:

$$V_i^{i+1} = V_i^i + (I^{i+1} - O^{i+1}) \Delta t \quad (8)$$

trong đó: V_i - thể tích của nước trong ô lưới, I - dòng chảy vào từ đoạn sông đến ô lưới kế cận, O - dòng chảy ra từ ô lưới đến đoạn sông kế cận.

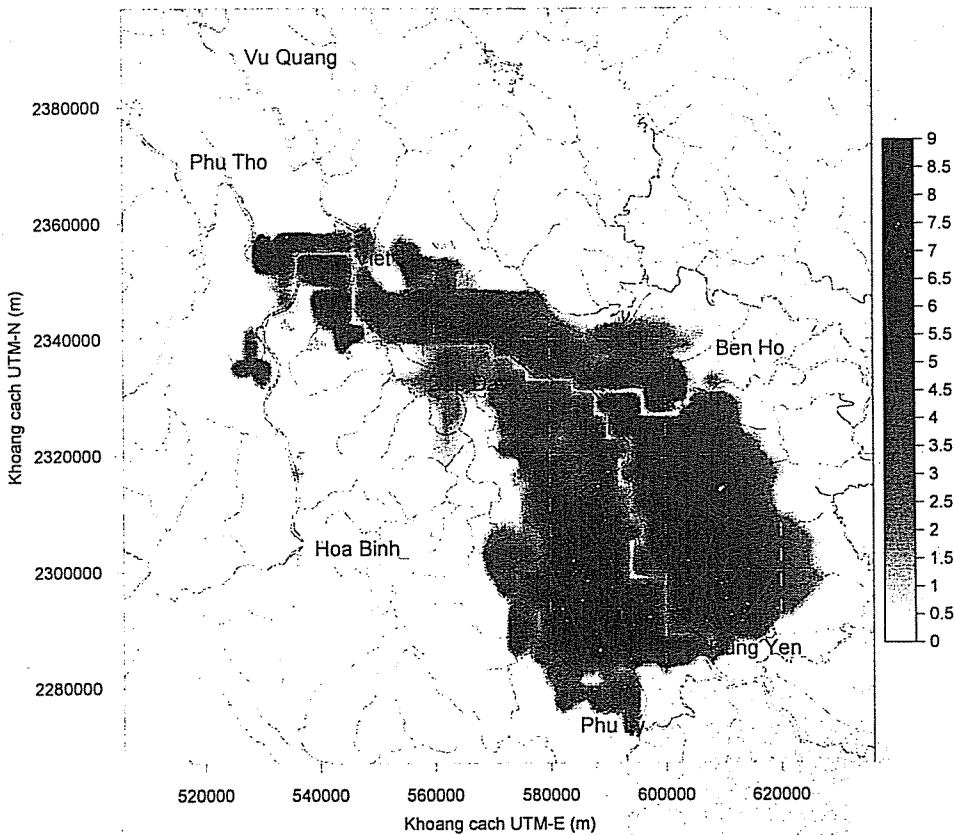
Dòng chảy vào hoặc dòng chảy ra khỏi ô lưới được tính toán theo phương trình dòng chảy qua đập tràn đỉnh rộng như sau:



$$I = c_r s_b (h_r - h_w)^{3/2} \Delta L \quad \text{nếu } h_r > h_w \quad \text{và } h_r > h_{fp} \quad (9)$$

$$O = c_r s_b (h_{fp} - h_w)^{3/2} \Delta L \quad \text{nếu } h_{fp} > h_w \quad \text{và } h_{fp} > h_r \quad (10)$$

trong đó: c_r - hệ số lưu lượng, h_r - mực nước trong sông, h_{fp} - mực nước trong khu ngập, h_w - cao trình đỉnh của đập, ΔL - chiều dài đoạn sông, và s_b - hệ số hiệu chỉnh chảy ngập.



Hình 3. Kết quả tính toán ngập lụt hạ lưu sông Hồng do vỡ đập Hoà Bình

c. Một số nhận xét từ kết quả tính toán

Kết quả tính toán cho thấy sóng vỡ đập có dạng giống như lũ quét, lên nhanh, vận tốc dòng chảy lớn, ngập sâu, tốc độ truyền sóng nhanh, trong khoảng 3-6 giờ đã về đến Hà Nội. Vì tốc độ sóng vỡ đập nhanh nên khó có thể vận hành kịp các công trình phân và chậm lũ.

Hầu hết khu vực đồng bằng từ Việt Trì đến vùng biên tính toán đều bị ngập nếu xảy ra vỡ đập. Trường hợp hồ Hoà Bình làm việc độc lập, độ sâu ngập trung bình ở hạ lưu khoảng 2 m. Đối với phương án Sơn La thấp có thể làm ngập vùng hạ lưu trung bình khoảng 3 m.

Mức nước lớn nhất tính toán tại Hà Nội trong các trường hợp đều vượt 15 m, cao hơn cao trình đê hiện tại của khu vực Hà Nội. Khu vực Hà Nội bị ngập do nước tràn đê. Khu vực nội thành ngập trung bình khoảng 3-5 m, khu vực tả ngạn sông Hồng mức độ ngập trầm trọng hơn và trung bình khoảng 5-8 m.

Do bài toán vỡ đập quá phức tạp, lại hạn chế về thời gian và không gian nghiên cứu, vì thế các kết quả tính toán chỉ mới dừng lại ở mức gần đúng. Để kết quả nghiên cứu chính xác hơn và toàn diện hơn, cần thiết nên tiếp tục nghiên cứu mở rộng phạm vi tính toán của biên dưới ra đến biển và xét một số phương án vỡ đê khi tràn.

Bài báo này tóm tắt các kết quả của đề tài nhánh do tác giả thực hiện trong khuôn khổ của đề tài nghiên cứu khoa học "Cảnh báo hạ lưu Hòa Bình dưới tác động của sóng vỡ đập với các tổ hợp lũ tự nhiên bất lợi" do Đại học Xây dựng, Viện Khí tượng Thủy văn và Viện Quy hoạch Thủy lợi thực hiện với sự tài trợ của Ban Quản lý dự án Thủy điện Sơn La - Tổng công ty Điện lực Việt Nam [5]. Những kết quả tính toán và nhận xét rút ra trong bài báo này là nhận định riêng của tác giả về mặt khoa học của khả năng ứng dụng mô hình toán trong nghiên cứu sóng vỡ đập. Đây không phải là kết quả hay kết luận của cơ quan chủ quản hoặc của bất kỳ cơ quan nào.

Tài liệu tham khảo

1. Fread, D.L. (1974), "Numerical Properties of Implicit Four-Point Finite Difference Equation of Unsteady Flow", NOAA.
2. NOAA (1998), "FLDWAV Model User's Manual".
3. Hromadka, T.V. and Yen, C.C. (1986), "Diffusion Hydrodynamic Model (DHM)", Advanced Water Resources, Vol. 9.
4. Duta, D. and Herath, S. and Musiak, K. (2000), "Distributed Hydrological Model for Flood Inundation Simulation", Proceedings, Mekong River Study Workshop, Bangkok.
5. Đại học Xây dựng, Viện Khí tượng Thủy văn và Viện Quy hoạch Thủy lợi (2002) "Cảnh báo hạ lưu Hòa Bình dưới tác động của sóng vỡ đập với các tổ hợp lũ tự nhiên bất lợi", Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học với sự tài trợ của Ban Quản lý dự án Thủy điện Sơn La - Tổng Công ty Điện lực Việt Nam.