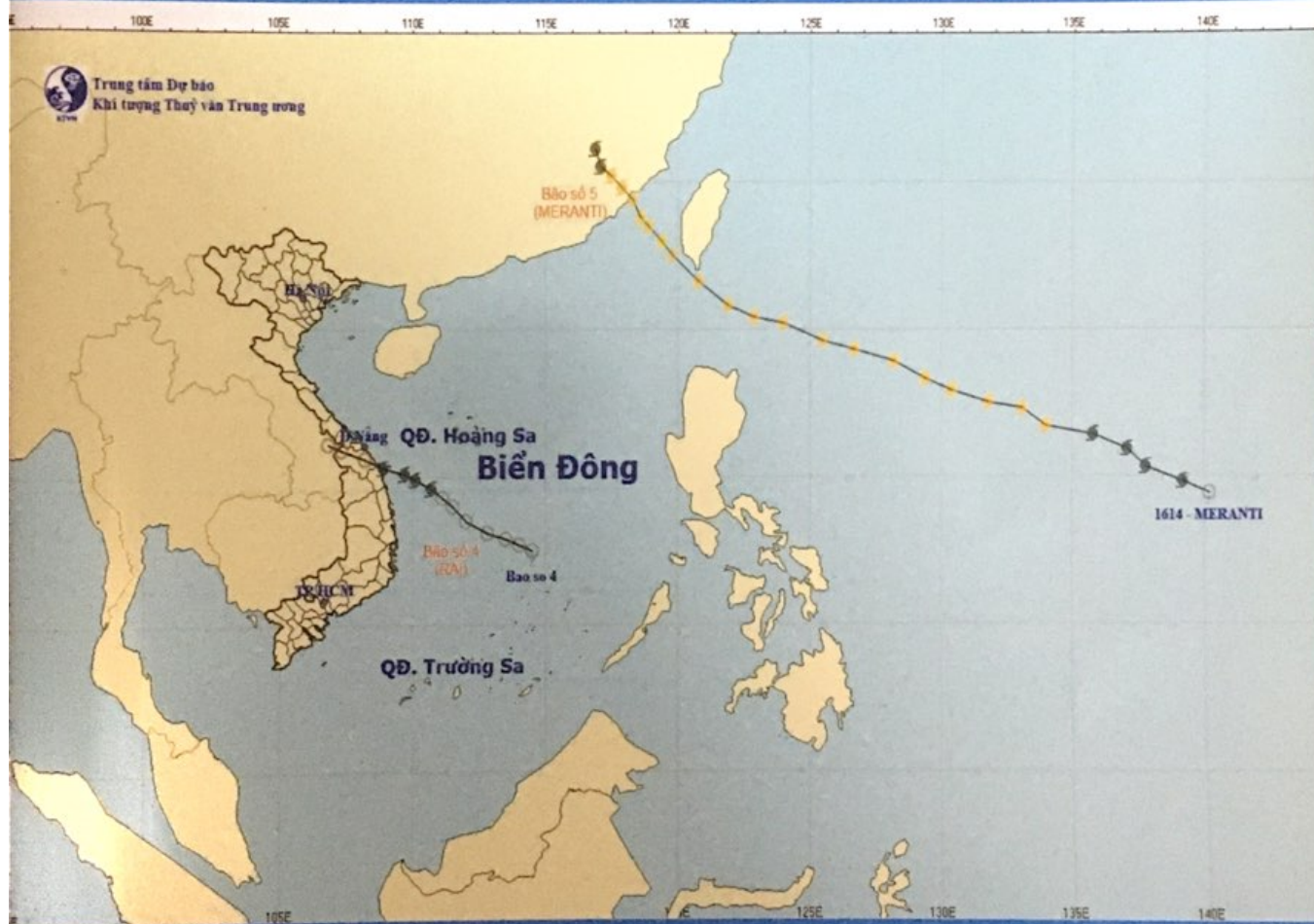


TẠP CHÍ

ISSN 2525 - 2208
Số 670 * Tháng 10/2016

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Trần Hồng Thái

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. GS. TS. Phan Văn Tân | 8. TS. Hoàng Đức Cường |
| 2. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 9. TS. Đinh Thái Hưng |
| 3. PGS. TS. Dương Hồng Sơn | 10. TS. Dương Văn Khánh |
| 4. PGS. TS. Dương Văn Khâm | 11. TS. Trần Quang Tiến |
| 5. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 12. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |
| 6. PGS. TS. Hoàng Minh Tuyền | 13. TS. Võ Văn Hòa |
| 7. TS. Tống Ngọc Thanh | |

Thư ký tòa soạn

Phạm Ngọc Hà

Trị sự và phát hành

Đặng Quốc Khánh

Giấy phép xuất bản

Số: 225/GP-BTTTT - Bộ Thông tin
Truyền thông cấp ngày 08/6/2015

Tòa soạn

Số 8 Pháo Đài Láng, Đống Đa, Hà Nội
Điện thoại: 04.39364963; Fax: 04.39362711
Email: tapchikttv@yahoo.com

Chế bản và In tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà
ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

Ảnh bìa: Đường đi của bão số 4 (RAI) và bão số 5 (MERANTI) tháng 09 năm 2016

Giá bán: 25.000 đồng

Số 670 * Tháng 10 năm 2016

Trong số này

Nghiên cứu & Trao đổi

- 1 **Trần Hồng Thái, Võ Văn Hòa, Dư Đức Tiến, Lưu Khánh Huyền:** Phương pháp đồng hóa số liệu Nudging cho quan trắc radar và tác động tới dự báo mưa lớn trên khu vực Bắc Bộ.
- 7 **La Đức Dũng:** Đánh giá tác động biến đổi khí hậu đến nguy cơ ngập lụt khu vực nội thành Hà Nội
- 13 **Phùng Tiến Dũng, Đoàn Quang Trí, Đào Ngọc Hiếu:** Nghiên cứu ứng dụng mô hình thủy văn trong mô phỏng dự báo quá trình dòng chảy cạn cho các hồ chứa trên lưu vực sông Sê San
- 20 **Dương Văn Khâm, Trần Hồng Thái, Trịnh Hoàng Dương:** Phân hạng mức độ khắc nghiệt của sương muối ở các tỉnh miền núi và trung du Bắc Bộ
- 26 **Hoàng Anh Huy:** Nghiên cứu sự phân bố nhiệt độ bề mặt đất khu vực thành phố Thái Nguyên trên cơ sở sử dụng vệ tinh LANDSAT-8, kênh hồng ngoại nhiệt (TIRS)
- 33 **Trần Thị Thanh Thủy:** Nghiên cứu ảnh hưởng của lượng mưa đến tài nguyên nước dưới đất tỉnh Thái Bình
- 40 **Lê Kim Dung, Hà Thị Phương Linh:** Xây dựng bản đồ sinh khí hậu tỉnh Thanh Hóa
- 48 **Đào Thị Loan, Hoàng Minh Toán, Nguyễn Thị Quyên:** Ứng dụng mô hình tốc độ thăng của bóng thám không trong không khí tĩnh để tính toán tốc độ chuyển động thẳng đứng của không khí
- 57 **Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 9 năm 2016 - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**
- 68 **Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 9 năm 2016 - Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LƯỢNG MƯA ĐẾN TÀI NGUYÊN NƯỚC DƯỚI ĐẤT TỈNH THÁI BÌNH

Trần Thị Thanh Thủy
Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Hiện nay vấn đề Biến đổi khí hậu toàn cầu đang ảnh hưởng đến môi trường nói chung và môi trường nước dưới đất nói riêng. Việc nghiên cứu ảnh hưởng của lượng mưa đến nước dưới đất là cơ sở để đánh giá vai trò bổ cập của lượng mưa đến sự hình thành trữ lượng và thay đổi chất lượng nước dưới đất. Từ năm 1960 đến năm 2015, khí hậu có sự thay đổi theo thời gian, nhiệt độ tăng, lượng bốc hơi giảm từ năm 1995 trở về đây khoảng 3 mm/năm, lượng mưa trung bình năm giảm 7,0%. Lượng mưa và mực nước dưới đất tầng chứa nước Holocen có quan hệ tỉ lệ thuận với nhau. Khi lượng mưa tăng thì mực nước dưới đất dâng cao tuy có chậm và lệch pha so với lượng mưa từ 1 đến 2 tháng. Như vậy, nước mưa đã có vai trò trong sự hình thành trữ lượng của tầng chứa nước này. Còn đối với tầng chứa nước Pleistocen, mối quan hệ giữa lượng mưa và mực nước dưới đất không rõ ràng do tầng chứa nước nằm sâu, giá trị cực tiểu của mực nước dưới đất thay đổi không đồng đều với lượng mưa và tùy thuộc vào khu vực nghiên cứu. Theo tính toán, vào mùa mưa, lượng nước mưa bổ cập cho tầng chứa nước Holocen khoảng (0,0003 : 0,00032) m/ng. Còn vào mùa khô, nước dưới đất của tầng chứa nước này thất thoát do bốc hơi hoặc thoát ra dòng chảy mặt từ (0,000068 : 0,000098) m/ng.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, lượng mưa, tỉnh Thái Bình, nước ngầm.

Mở đầu

Thái Bình là một tỉnh ven biển nằm trong vùng đồng bằng châu thổ sông Hồng, được bao bọc bởi hệ thống sông, biển khép kín. Điều này đã có ảnh hưởng trực tiếp đến tài nguyên nước dưới đất của tỉnh, làm cho chúng có sự biến đổi về trữ lượng và chất lượng nước. Hiện nay biến đổi khí hậu đang gây tác động không nhỏ đến môi trường nói chung và môi trường nước dưới đất nói riêng. Biến đổi khí hậu làm gia tăng lượng mưa, làm cho nước biển xâm nhập sâu vào đất liền, mặn hóa nước mặt, suy giảm chất lượng và trữ lượng nước dưới đất... Do đó, việc nghiên cứu ảnh hưởng của lượng mưa đến tài nguyên nước dưới đất đặc biệt là vai trò bổ cập của chúng cho nước dưới đất là cơ sở để đánh giá những tác động của biến đổi khí hậu đến sự hình thành trữ lượng và thay đổi chất lượng nước dưới đất của tỉnh Thái Bình.

1. Phương pháp nghiên cứu

Để đánh giá ảnh hưởng của lượng mưa đến tài nguyên nước dưới đất của tỉnh Thái Bình, tác giả đã tiến hành một số phương pháp nghiên cứu sau:

- Thu thập tài liệu: thu thập các số liệu quan trắc về khí hậu như nhiệt độ, độ ẩm, độ bốc hơi, lượng mưa của tỉnh Thái Bình theo thời gian tại Viện khoa học khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu đồng thời thu thập các số liệu quan trắc mực nước dưới đất theo thời gian ở cả 2 tầng chứa nước Holocen (qh) và Pleistocen (qp) tại các lỗ khoan quan trắc thuộc mạng lưới quan trắc quốc gia từ Trung tâm quy hoạch và điều tra tài nguyên nước quốc gia;

- Khảo sát thực địa: sử dụng thiết bị quan trắc tự động để đo đặc dao động mực nước dưới đất theo thời gian tại một số lỗ khoan ven sông, biển nhằm bổ sung chuỗi số liệu, đánh giá mối quan hệ của lượng mưa với nước dưới đất;

- Tổng hợp, thống kê: Từ các số liệu thu thập

về lượng mưa và mực nước dưới đất theo thời gian kết hợp kết quả khảo sát thực địa, tác giả đã tiến hành thống kê, chỉnh lý, xây dựng chuỗi số liệu trung bình năm, trung bình tháng cùng các đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa khí hậu, lượng mưa với mực nước dưới đất ở cả 2 tầng chứa nước qh và qp nhằm đánh giá sự biến thiên của chúng theo thời gian, từ đó tính toán xác định lượng bổ cập của nước mưa trong sự hình thành trữ lượng nước dưới đất khu vực nghiên cứu.

2. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

2.1. Đặc điểm khí hậu của tỉnh Thái Bình

Thái Bình có khí hậu nhiệt đới gió mùa, chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của hoàn lưu gió mùa Đông Bắc và vùng biển nhiệt đới. Dựa trên số liệu thống kê về đặc trưng khí hậu của tỉnh Thái Bình, tác giả đã tổng hợp đánh giá đặc điểm khí hậu trung bình tháng từ năm 1995 đến năm 2015 nhằm đánh giá mối quan hệ giữa chúng với sự thay đổi mực nước dưới đất tại các lỗ khoan quan trắc của tỉnh, với một số nét chính như sau:

- Số giờ nắng: Trung bình hàng năm ở Thái Bình có khoảng 1.615 giờ nắng (Bảng 1), thời kỳ từ tháng 5 đến tháng 12 có nhiều nắng, đạt trên 100 giờ nắng/tháng. Các tháng ít nắng nhất là tháng 2, 3, trung bình $38,8 \div 42,6$ giờ/tháng;

- Chế độ gió: Mùa hè với hướng gió chủ đạo là Đông Nam và Nam, thổi từ biển vào đất liền đem lại thời tiết nóng ẩm với tần suất tổng cộng của hai hướng này là $50\% \div 60\%$, trong đó gió Nam chiếm ưu thế. Mùa đông, gió mùa Đông

Bắc kéo dài từ tháng 10 đến tháng 1, trong đó hướng Đông Bắc và Bắc chiếm ưu thế (Bảng 1);

- Chế độ nhiệt: Thái Bình có khí hậu nhiệt đới với nhiệt độ trung bình là $23,6^{\circ}\text{C}$ với hai mùa rõ rệt. Mùa nóng, nhiệt độ trung bình tháng lớn hơn 25°C kéo dài từ tháng 5 đến tháng 9. Tháng 6 là tháng nóng nhất có nhiệt độ trung bình là $28,9^{\circ}\text{C}$. Thời kỳ mùa đông có nhiệt độ trung bình tháng thấp dưới 20°C kéo dài từ tháng 12 đến tháng 3, trong đó có 2 tháng lạnh với nhiệt độ trung bình tháng chỉ đạt $15,0^{\circ}\text{C}$ (Bảng 1);

- Chế độ mưa ẩm: Thái Bình có chế độ mưa mùa hè, với mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến cuối tháng 10. Lượng mưa năm dao động từ 1.627,5 đến 1.735,9 mm/năm, thuộc loại mưa vừa. Mùa ít mưa kéo dài 6 tháng, từ tháng 12 của năm trước đến hết tháng 3 của năm sau (Bảng 1);

- Độ ẩm tương đối: Độ ẩm tương đối trung bình năm ở Thái Bình thuộc loại khá cao, đạt 86% (Bảng 1), trong đó cao nhất là từ tháng 2 đến tháng 4, đạt $89\% \div 92\%$. Độ ẩm thấp nhất là tháng 6 và thời điểm có nhiều gió khô nóng vào các tháng 11, 12 trùng với thời kỳ khô hanh, lạnh ở Bắc Bộ, đạt 81% ;

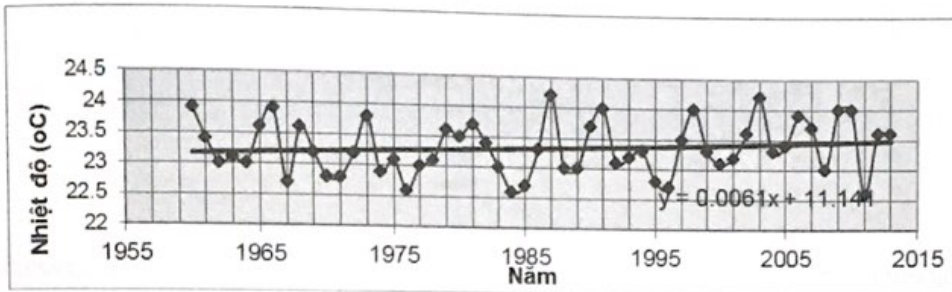
- Bốc hơi: Thái Bình có lượng bốc hơi không khí trung bình là 885 mm/năm (Bảng 1), đạt mức trung bình so với các vùng đồng bằng ven biển cận kề. Tháng 7 có lượng bốc hơi lớn nhất đạt $115,4$ mm/tháng, thấp nhất là trong tháng 2, 3, đạt xấp xỉ 42 mm/tháng;

Bảng 1. Đặc trưng khí hậu trung bình tháng của tỉnh Thái Bình [3]

Các đặc trưng khí hậu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Số giờ nắng trung bình tháng và năm (giờ)	72,0	38,8	42,6	91,7	191,8	186,0	207,8	174,1	178,8	169,7	140,2	121,4	1615
Tốc độ gió trung bình tháng và năm (m/s)	2,2	2,2	2,0	2,2	2,2	2,2	2,4	1,7	1,7	2,0	2,0	1,9	2,1
Nhiệt độ TB tháng và năm ($^{\circ}\text{C}$)	16,4	17,0	19,6	23,3	26,9	28,7	29,2	28,4	27,0	24,4	21,2	17,8	23,3
Lượng mưa trung bình (mm)	26,9	25,4	80,5	76,2	138,5	178,5	235,2	260,5	285	150,5	40,2	27,4	300,3
Độ ẩm tương đối TB (%)	86	89	91	90	86	83	83	87	87	85	83	83	86
Lượng bốc hơi không khí (mm)	58,9	42,1	41,9	50,4	82,1	102,4	115,4	77,0	70,3	84,0	84,8	76,0	885,3
Lượng bốc hơi tiềm năng (mm)	45,8	44,0	57,7	77,5	125,1	129,6	142,7	119,1	107,7	90,4	62,7	51,6	1054

Từ những đánh giá chung về đặc điểm khí hậu của tỉnh Thái Bình, căn cứ trên số liệu thống kê từ năm 1960 đến năm 2015, tác giả đã đánh giá về xu hướng thay đổi của các yếu tố khí hậu từ quá khứ đến nay làm cơ sở dự báo ảnh hưởng của sự thay đổi khí hậu cho tương lai. Trong đó, nhiệt độ trung bình năm có xu hướng gia tăng

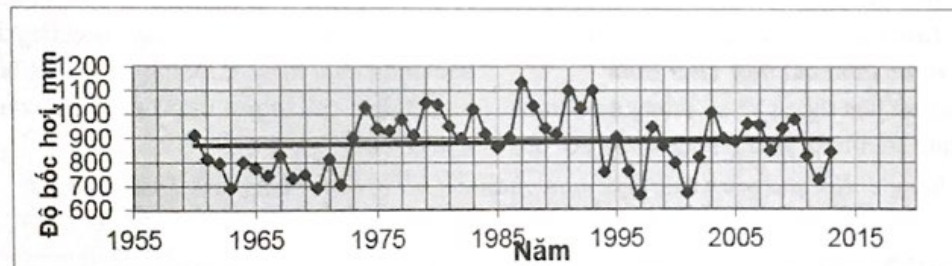
nhẹ từ năm 1960 đến năm 2015 với quan hệ tuyến tính, kết quả nhiệt độ trung bình những năm đầu quan trắc là 23°C và những năm trở lại đây là 23,4°C. Nhiệt độ trung bình năm cao nhất xuất hiện vào các năm 1987, 2003 (24,2°C) và thấp nhất vào năm 2011 (22,6°C).



Hình 1. Sự thay đổi nhiệt độ trung bình năm theo thời gian

Từ những năm 1996 đến năm 2015 nhiệt độ trung bình có xu hướng tăng nhẹ lên từ 22,73 đến 23,6°C. Điều này có ảnh hưởng đến độ bốc hơi

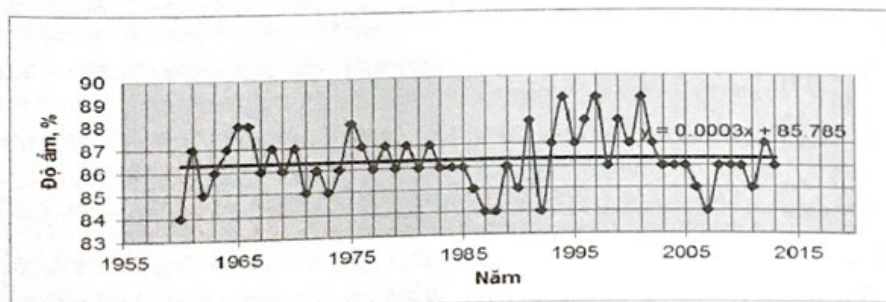
và tác động đến sự hình thành trữ lượng nước dưới đất khu vực nghiên cứu.



Hình 2. Sự thay đổi độ bốc hơi trung bình năm theo thời gian

Độ bốc hơi của tỉnh có diễn biến thay đổi theo từng chu kỳ trong suốt thời gian quan trắc trong đó độ bốc hơi cao nhất tập trung trong khoảng từ năm 1974 đến năm 1993 với độ bốc hơi trung bình là 983 mm. Và có xu hướng giảm dần từ

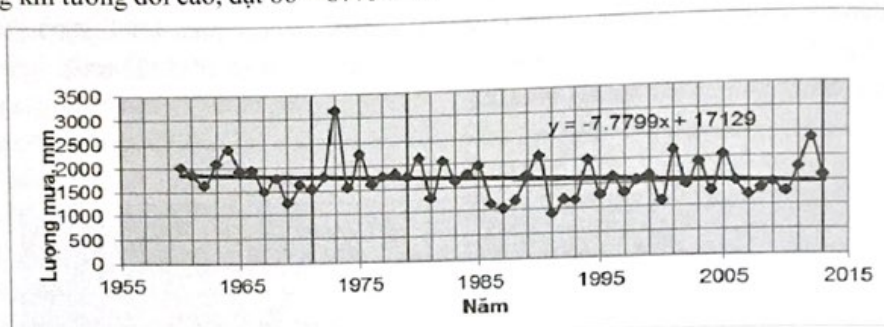
năm 1995 trở về năm 2015, trung bình khoảng 3 mm/năm (từ 904,7 mm xuống 842,1 mm). Với xu hướng bốc hơi này đã làm độ ẩm không khí ít thay đổi từ những năm 1960 trở lại đây (Hình 3).



Hình 3. Sự thay đổi độ ẩm trung bình năm theo thời gian

Độ ẩm cao nhất tập trung chủ yếu trong khoảng thời gian từ năm 1995 đến năm 2001. Từ năm 1960 đến năm 2015, độ ẩm trung bình năm của không khí tương đối cao, đạt $86 \div 87\%$ và ít

có sự thay đổi theo thời gian. Ngoài ra, tác giả còn đánh giá sự thay đổi lượng mưa theo thời gian (Hình 4).



Hình 4. Sự thay đổi lượng mưa theo thời gian

Lượng mưa trong tỉnh có xu hướng giảm dần theo thời gian, lượng mưa cao nhất xuất hiện vào năm 1973 (3.165,6 mm), mức giảm theo thống kê tại tỉnh Thái Bình trung bình năm là 7%. Xu hướng thay đổi của lượng mưa ảnh hưởng đến sự biến đổi chất lượng và trữ lượng nước dưới đất theo thời gian.

2.2. Ảnh hưởng của lượng mưa đến tài nguyên nước dưới đất tỉnh Thái Bình

Từ các số liệu thống kê về lượng mưa trung bình tháng trên toàn tỉnh (Bảng 1) và kết quả

quan trắc mực nước dưới đất trung bình tháng ở cả 2 tầng chứa nước Holocen và Pleistocen tại các lỗ khoan quan trắc của tỉnh theo thời gian từ năm 1995 đến năm 2015 (Bảng 2) cùng các tài liệu khảo sát thực địa, tác giả đã tiến hành xây dựng các đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa lượng mưa trung bình tháng và mực nước dưới đất nhằm đánh giá ảnh hưởng của chúng đến sự dao động mực nước dưới đất và vai trò bổ cập, hình thành trữ lượng nước dưới đất khu vực nghiên cứu.

Bảng 2. Kết quả quan trắc mực nước dưới đất trung bình tháng tỉnh Thái Bình [2]

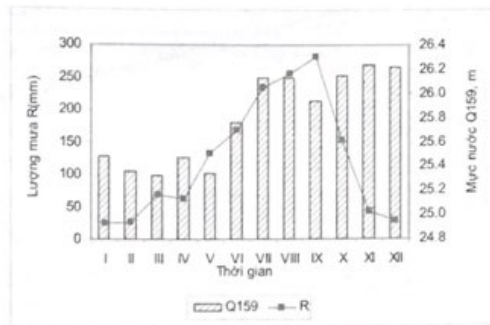
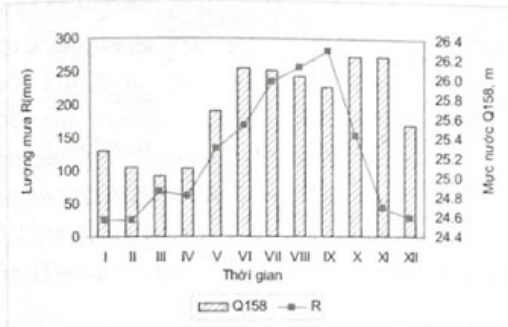
Lỗ khoan	TCN	Xã	Tháng											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q155	qh ₂	Diêm Điền	0,5	0,35	0,30	0,28	0,48	0,45	0,42	0,54	0,68	0,40	0,45	0,48
Q156	qh ₂	Thủy Hà	0,30	0,55	0,45	0,49	0,52	0,50	0,55	0,58	0,55	0,45	0,29	0,17
Q158	qh ₂	Thủy Việt	25,3	25,1	10,5	25,1	25,7	26,15	26,05	10,5	25,9	26,21	26,2	25,5
Q158a	qp ₁	Thủy Việt	25,4	25,2	25,0	25,2	25,7	26,1	26,1	26,2	26,0	26,3	26,3	25,5
Q159	qh ₂	An Bái	25,5	25,38	25,3	25,5	25,38	25,76	26,1	26,1	25,9	26,1	26,25	26,22
Q159a	qp ₂	An Bái	1,562	1,542	1,545	1,54	1,565	1,562	1,565	1,57	1,585	1,525	1,496	1,50
Q159b	qp ₁	An Bái	1,558	1,54	1,538	1,525	1,543	1,551	1,556	1,562	1,57	1,525	1,51	1,488

Dựa trên đồ thị biểu diễn giữa lượng mưa và mực nước dưới đất trong tầng chứa nước Holocen (Hình 5) cho thấy chúng có quan hệ tỉ lệ thuận với nhau và thay đổi theo các mùa trong

năm. Khi lượng mưa tăng thì mực nước dưới đất dâng cao tuy nhiên chậm và lệch pha hơn một chút so với lượng mưa khoảng 1 đến 2 tháng. Khi lượng mưa đạt cực đại vào tháng 9 thì mực

nước đạt cực đại vào tháng 10, 11 sau đó mực nước về giá trị cực tiểu vào tháng 3 và tháng 4 năm sau. Vào các tháng khi mực nước mới dâng lên, đồ thị của chúng tương đối thoải và ở các tháng đạt mực nước cực đại thì đồ thị của chúng

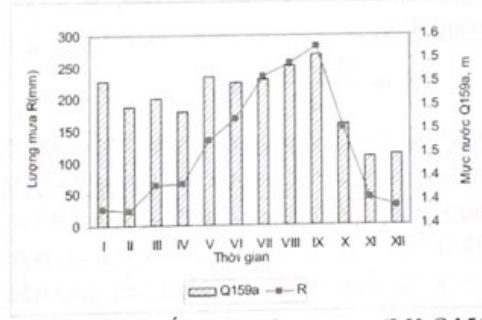
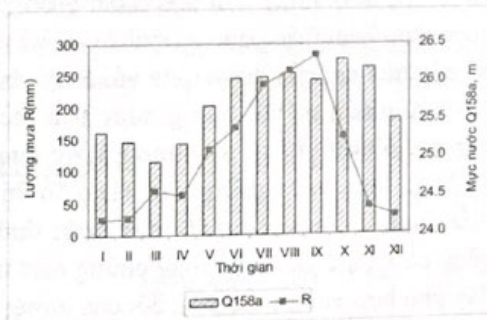
đốc hơn, điều này liên quan đến sự tăng lượng mưa và giảm dần bề dày đới thông khí. Thời điểm đạt cực đại và cực tiểu trong năm tại các khu vực nghiên cứu cũng khác nhau.



Hình 5. Biểu đồ biểu diễn mối quan hệ giữa mực nước dưới đất TCN Holocen (LK Q158, Q159) và lượng mưa trên khu vực trung bình tháng giai đoạn 1995 - 2015

Ngoài ra, tác giả còn xây dựng các đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa lượng mưa với mực nước dưới đất tầng chứa nước Pleistocen (Hình 6) trong đó sự dao động giữa chúng thể hiện quan hệ chưa rõ ràng do tầng chứa nước qđ nằm dưới sâu. Mực nước dưới đất có sự biến đổi không

đồng đều, thường đạt cực đại vào tháng 9 ở hầu hết các điểm quan trắc, trùng với giá trị cực đại của lượng mưa tuy nhiên khi về giá trị cực tiểu thì mực nước dưới đất thay đổi tùy thuộc vào vị trí khảo sát.



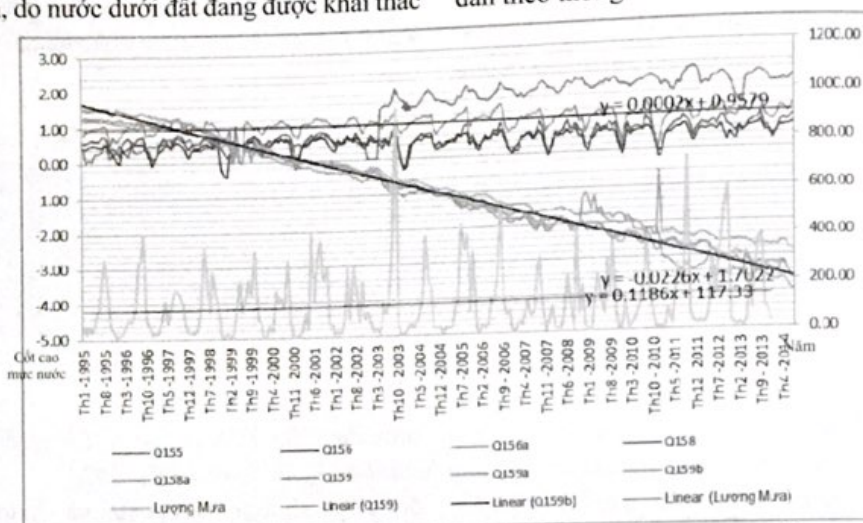
Hình 6. Biểu đồ biểu diễn mối quan hệ giữa mực nước dưới đất TCN Pleistocen (LK Q158a, Q159a) và lượng mưa trên khu vực trung bình tháng giai đoạn 1995 - 2015

Tại Thụy Việt, Thái Thụy, mực nước dưới đất tầng chứa nước qđ đạt giá trị cực tiểu vào tháng 3, 4. Tuy nhiên, ở khu vực An Bài, Quỳnh Phụ, mực nước dưới đất đạt giá trị cực tiểu vào tháng 12 và có xu hướng tăng lên cao vào tháng 1, tháng 2. Điều này cho thấy ở tầng chứa nước qđ không chịu ảnh hưởng trực tiếp của nước mưa mà xu thế biến đổi mực nước có thể do quá trình thấm xuyên từ tầng chứa nước qh xuống, từ sông, biển thấm vào hay từ tầng chứa nước ở dưới bổ cập lên... Căn cứ trên đồ thị tổng hợp biểu diễn mối quan hệ giữa nước mưa với các

tầng chứa nước khu vực nghiên cứu theo thời gian từ năm 1995 đến năm 2015 (Hình 7) cũng cho thấy điều này. Dựa vào đồ thị cho thấy dao động mực nước tầng chứa nước qđ tại các lỗ khoan Q155, Q156, Q158 và Q159 có xu hướng tăng nhẹ, biến đổi đồng đều với lượng mưa. Riêng mực nước lỗ khoan Q159b, Q158a và Q156a của tầng qđ có xu hướng giảm mạnh, ít có dao động theo nước mưa, chỉ trong thời kỳ đầu quan trắc năm 1995 đến 1998. Từ những nghiên cứu trên cho thấy nước mưa có ảnh hưởng đến tầng chứa nước Holocen, bổ cập và hình thành

trữ lượng cũng như thay đổi chất lượng của tầng chứa nước này. Tuy nhiên, với tầng chứa nước Pleistocen, do nước dưới đất đang được khai thác

sử dụng nhiều, nước mưa lại ít có vai trò bổ cập cho tầng chứa nước nên mực nước đang hạ thấp dần theo thời gian.



Hình 7. Biểu đồ biểu diễn mối quan hệ giữa lượng mưa và mực nước dưới đất theo thời gian từ năm 1995 đến năm 2015 [2], [4]

Để đánh giá vai trò bổ cập của nước mưa cho tầng chứa nước Holocen, tác giả đã sử dụng phương pháp của Bindeman và Healy & Cook theo công thức:

$$W = \frac{(H_2 - H_1)}{\Delta t} \cdot \mu \quad (4)$$

Trong đó, hệ số nhà nước trọng lực μ được tác giả tổng hợp, tính toán dựa vào sự chênh lệch mực nước dưới đất trong toàn vùng với μ trung bình là 0,124. Giá trị H_1 , H_2 là cốt cao mực nước dưới đất tầng chứa nước Holocen quan trắc liên tục theo thời gian được tổng hợp tại các lỗ khoan quan trắc của tỉnh Thái Bình. Từ sự chênh lệch mực nước tại các lỗ khoan quan trắc từ năm 1995 đến năm 2015, tác giả đã tính toán được lượng nước mưa bổ cập vào tầng chứa nước Holocen theo mùa mưa và mùa khô. Theo kết quả tính toán, lượng nước mưa bổ cập cho tầng chứa nước vào mùa mưa chiếm khoảng (25 : 27) % lượng mưa với lượng nước bổ cập tính toán khoảng (0,0003 : 0,00032) m/ng. Vào mùa khô, lượng nước dưới đất lại mất đi theo thời gian, ước tính thay đổi từ (0,000068 : 0,000098) m/ng. Như vậy có thể thấy lượng nước dưới đất mất đi vào mùa khô tương đối lớn do tầng chứa nước không được nước mưa bổ cập mà chủ yếu bị bốc

hơi bởi nhiệt độ hoặc thoát ra bổ sung cho dòng chảy mặt hay thấm xuyên bổ cập cho tầng chứa nước bên dưới cũng như thất thoát phần lớn do hoạt động khai thác phục vụ sinh hoạt. Và với sự bổ cập liên tục của nước mưa với lượng bổ cập lớn hơn nhiều so với lượng nước thất thoát đã góp phần hình thành trữ lượng nước dưới đất TCN qh khu vực nghiên cứu. Theo đồ thị biểu diễn hình 9 cũng cho thấy mực nước dưới đất cũng có xu thế gia tăng trong những năm trở lại đây phù hợp với xu thế biến đổi của lượng mưa. Do vậy, biến đổi khí hậu cùng với sự gia tăng lượng nước mưa đóng vai trò quan trọng trong sự hình thành trữ lượng nước dưới đất và góp phần thay đổi chất lượng mặn - nhạt nước dưới đất tỉnh Thái Bình.

3. Kết Luận

- Khí hậu tỉnh Thái Bình có sự thay đổi từ năm 1960 trở lại đây. Nhiệt độ trung bình năm có xu hướng gia tăng nhẹ trong khi độ bốc hơi diễn biến theo từng chu kỳ và có xu hướng giảm dần từ năm 1995 đến nay với mức giảm trung bình năm khoảng 3 mm. Độ ẩm không khí ít thay đổi còn lượng mưa có xu hướng giảm dần theo thời gian với mức giảm thống kê trung bình 50 năm qua là 7%.

- Lượng mưa và mực nước dưới đất trong tầng chứa nước trong Holocen có quan hệ tỉ lệ thuận với nhau đặc biệt vào mùa mưa. Khi lượng mưa tăng thì mực nước dưới đất dâng lên nhưng chậm và lệch pha so với lượng mưa từ 1 - 2 tháng. Trong đó, mối quan hệ giữa lượng mưa và mực nước dưới đất tầng chứa nước Pleistocen chưa rõ ràng do tầng chứa nước nằm sâu, lượng nước mưa không thấm trực tiếp vào tầng chứa nước dẫn đến sự hạ thấp mực nước dưới đất theo thời gian tại hầu hết các điểm quan trắc;

- Lượng mưa có mối quan hệ với tầng chứa nước Holocen và có vai trò bổ cập dẫn đến sự

hình thành trữ lượng nước dưới đất của tầng chứa nước này. Trong đó, vào mùa mưa, nước dưới đất tầng chứa nước Holocen được nước mưa bổ sung, làm gia tăng mực nước với lượng nước bổ cập tính toán khoảng (0,0003 : 0,00032) m/ng. Còn vào mùa khô, nước dưới đất lại bị mất đi từ (0,000068 : 0,000098) m/ng. Kết quả nghiên cứu là cơ sở đánh giá vai trò của mưa tác động đến sự hình thành trữ lượng và thay đổi chất lượng nước dưới đất khu vực nghiên cứu đặc biệt trước tác động của Biến đổi khí hậu toàn cầu như hiện nay.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Thị Thanh Tâm (2011), *Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu, đánh giá thực trạng suy thoái, ô nhiễm môi trường nước dưới đất tỉnh Thái Bình và đề xuất các giải pháp khai thác, sử dụng hợp lý nguồn nước dưới đất trên quan điểm phát triển bền vững*, Viện Địa lý - Viện Khoa học và công nghệ Việt Nam, Hà Nội.
2. Trung tâm quy hoạch và điều tra tài nguyên nước quốc gia (2015), *Kết quả quan trắc nước dưới đất tại các lỗ khoan quan trắc tỉnh Thái Bình*, Hà Nội.
3. Trung tâm khí tượng thủy văn quốc gia (2015), *Kết quả quan trắc khí tượng thủy văn tỉnh Thái Bình từ năm 1960 đến năm 2015*, Hà Nội.
4. Richard W. Healy, Peter G. Cook (2002), *Using groundwater levels to estimate recharge*, Journal of Hydrology, Vol.10, No. 1, pp 91-109.

RESEARCHING THE EFFECT OF RAINFALL ON GROUNDWATER RESOURCE IN THAI BINH PROVINCE

Tran Thi Thanh Thuy - Ha Noi University of Mining and Geology

The global climate change is not only affect environment but also affect groundwater level in particular. In this research mainly focus on Holocene and Pleistocene aquifers in Thai Binh province. Researching results showed that the relationship between groundwater table variation and rainfall can be used to answer exactly the effect of climate change on groundwater resource, reserves and quality. From 1960 to 2015, the weather in this area also has changes similar to the change of global climate such as increase of temperature, decrease of rainfall is 7.0 % per year and decrease of evaporation is about 3 mm per year from 1995 until now. In the Holocen aquifer, rainfall and groundwater level have close relationships together. And the change of groundwater level is often slower than of rainfall and phase lag from 1 to 2 months. In the Pleistocen aquifer, relationship between precipitation and groundwater levels is not clear and depending on the specific location. In the study area, the rainfall has an important role in the formation of groundwater reserves, especially Holocene aquifer. In rainy season, rainfall recharges to Holocene aquifer is about 0.0003 to 0.00032 m/d. In dry season, groundwater will be evaporated and drainage into the runoff is about 0.000068 to 0.000098 m/d.

Key words: Groundwater, climatechange, rainfall, Thai Binh province