

TẠP CHÍ

ISSN 2525 - 2208
Số 677* Tháng 05/2017

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

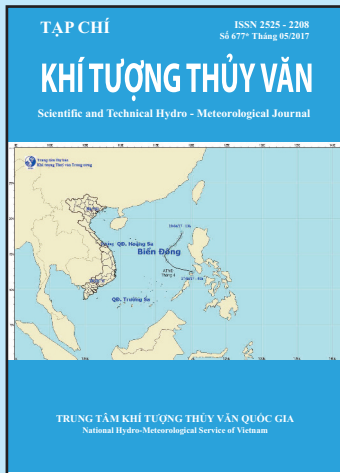
Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



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

MỤC LỤC

Bài báo khoa học



TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Trần Hồng Thái

Ủy viên thường trực Hội đồng biên tập
TS. Đoàn Quang Trí

Thư ký tòa soạn

Phạm Ngọc Hà

Trị sự và phát hành

Đặng Quốc Khánh

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 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 | |

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: tapchiktvt@yahoo.com

Chế bản và In tại:

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

Ảnh bìa: ATNĐ đầu tiên trên Biển Đông trong
năm 2017

Giá bán: 25.000 đồng

- 1 Trần Hồng Thái, Phùng Tiến Dũng, Đoàn Văn Hải, Đoàn Quang Trí, Dương Quốc Hùng:** Ứng dụng mô hình thống kê dự báo dòng chảy tháng phục vụ quy trình vận hành liên hồ chứa sông Sê San trong mùa cạn
- 14 Nguyễn Văn Thắng, Vũ Văn Thắng:** Nghiên cứu đặc điểm, xu thế mưa hiện tại và tương lai ở Quảng Bình
- 23 Hoàng Anh Huy:** Ứng dụng công nghệ viễn thám nghiên cứu mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt đất với sự phân bố của các kiểu thảm phủ huyện Lộc Bình - Lạng Sơn
- 31 Nguyễn Văn Thắng:** Nghiên cứu xây dựng bản đồ thời điểm bắt đầu và kết thúc mùa khô hạn cho khu vực Việt Nam
- 40 Nguyễn Hữu Quyền, Nguyễn Văn Thắng, Lê Thị Phương Mai:** Tác động của nhiệt độ và lượng mưa đến dịch bệnh tiêu chảy ở một số huyện vùng Tây Bắc
- 46 Vũ Văn Doanh, Doãn Hà Phong, Vũ Quyết Thắng:** Đánh giá thiệt hại kinh tế của nước biển dâng tới sử dụng đất nông nghiệp tại các huyện ven biển tỉnh Nam Định
- 53 Nguyễn Xuân Hải, Nguyễn Quốc Việt, Phạm Anh Hùng, Nguyễn Thị Đông, Lê Thị Kim Dung:** Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thiên tai đến hoạt động sản xuất nông nghiệp tại vùng ven biển huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh
- 58 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 4 năm 2017 - 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 4 năm 2017 - Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THỐNG KÊ DỰ BÁO DÒNG CHẢY THÁNG PHỤC VỤ QUY TRÌNH VẬN HÀNH LIÊN HỒ CHỨA SÔNG SÊ SAN TRONG MÙA CẠN

Trần Hồng Thái¹, Phùng Tiến Dũng², Đoàn Văn Hải²,
Đoàn Quang Trí³, Dương Quốc Hùng¹

Tóm tắt: Trong Quy trình vận hành liên hồ chứa (QTVHLHC) sông Sê San quy định trách nhiệm của Trung tâm KTTV quốc gia phải thực hiện dự báo hạn dài (tháng) mùa cạn đối với các vị trí thủy văn không chế trên lưu vực sông Sê San cung cấp cho các cơ quan chức năng để phục vụ QTVHLHC. Nhóm nghiên cứu ứng dụng mô hình thống kê Hồi quy đa biến để xây dựng phần mềm dự báo đặc trưng dòng chảy tháng trên sông Sê San. Số liệu đưa vào dùng để hiệu chỉnh mô hình từ 1990 - 2010 và kết quả kiểm định năm 2011 - 2014 cho kết quả khá tốt. Từ những kết quả đó nhóm nghiên cứu xây dựng phần mềm có khả năng hỗ trợ cho các dự báo viên trong quá trình tác nghiệp dự báo phục vụ VHLHC và đáp ứng các yêu cầu ngày càng cao của xã hội dưới sự phát triển không ngừng của hệ thống hồ chứa thủy điện trên sông Sê San. Đây có thể là một công cụ hiệu quả phục vụ tốt cho công tác dự báo nghiệp vụ trong tương lai.

Từ khóa: Đặc trưng dòng chảy tháng, Sông Sê San, Mô hình hồi quy bội, Công nghệ dự báo hạn dài.

Ban Biên tập nhận bài: 15/3/2017

Ngày phản biện xong: 20/4/2017

1. Mở đầu

Hiện nay nhóm phương pháp thống kê và hồi quy được sử dụng trong dự báo thủy văn hạn vừa, hạn dài khá phổ biến phổ biến trên thế giới và cả ở nước ta. Mô hình thống kê dự báo dòng chảy mùa được phát triển trên cơ sở mối quan hệ trong quá khứ của dòng chảy và dự báo khí hậu. Các phương pháp thống kê để dự báo dòng chảy theo mùa đã được phát triển nhiều thập kỷ trước vì sự tương quan đáng kể giữa lượng mưa trong tương lai hoặc dòng chảy và chỉ số khí hậu [1, 2, 3], tiếp tục được phát triển gần đây. Phương pháp *Bayesian Joint Probability (BJP)*, kết hợp giữa chỉ số khí hậu và dòng chảy quá khứ để dự báo dòng chảy mùa trước đã được phát triển và thử nghiệm ở nhiều địa điểm ở Úc [4, 5, 6]. Một vài phương pháp trong dự báo dòng chảy theo mùa đã được nghiên cứu như: (1) Phương pháp hồi

¹Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia

²Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương

³Tạp chí Khí tượng Thủy văn

Email: ptdung77@mail.com

Email: doanquangtrikttv@gmail.com

quy đa biến có thể được giới thiệu trong dự báo dòng chảy mùa có thể giải quyết với sự đa cộng tuyến của các biến dự báo. Phương pháp này hiện đang được sử dụng chủ yếu trong hồi quy và hồi quy *Z-score*, nó có hiệu quả trong việc loại bỏ các vấn đề cộng tuyến. Ngoài ra các phương pháp khác như phân tích tương quan chuẩn (*Canonical Correlation Analysis (CCA)*), hồi quy bình phương nhỏ nhất (*Least Squares Regression (LSR)*) có thể được áp dụng để dự báo dòng chảy theo mùa để ứng phó với các vấn đề cộng tuyến. Tuy nhiên, việc áp dụng các phương pháp thay thế trong dự báo dòng chảy mùa chỉ áp dụng ở giai đoạn đầu; (2) Phương pháp chính phục vụ dự báo dòng chảy theo mùa ở miền Tây Hoa Kỳ vẫn dựa trên phương pháp hồi quy. Rislely và các cộng sự (2005) [7] đã phát hiện việc ứng dụng của mạng thần kinh nhân tạo (ANN) phục vụ dự báo dòng chảy theo mùa. Mặc dù mục tiêu cải thiện độ chính xác dự báo bằng cách sử dụng mạng thần kinh không phải là kết luận trong nghiên cứu của họ, nhưng nó cung cấp một hướng mới cho việc áp dụng các phương pháp

phức tạp hơn trong dự báo dòng chảy theo mùa; (3) Có hàng trăm các biến đầu vào có sẵn cho dòng chảy theo mùa trong việc phát triển phương trình dự báo. Việc lựa chọn các biến quan trọng và xây dựng các phương trình dự báo đáng tin cậy luôn luôn đầy thách thức. Ngoài ra, tìm kiếm sự kết hợp các biến tối ưu hoặc gần tối ưu như đề xuất của Garen (1992) [8], sự phát triển các chỉ số hỗn hợp và sử dụng chúng làm đầu vào cho phương trình hồi quy đa biến cũng cần phải được kiểm tra trong quá trình xây dựng phương trình dự báo dòng chảy theo mùa.

Ở Việt Nam, dự báo hạn vừa, hạn dài mùa cạn đã được quan tâm từ những năm 60. Một số các phương pháp dự báo hạn vừa, hạn dài của nước ngoài đã được nghiên cứu ứng dụng vào dự báo dòng chảy 10 ngày, tháng, mùa, năm tại một số trạm cơ bản trên hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình, như xây dựng quan hệ dòng chảy tháng với sự biến đổi của các dạng hoàn lưu khí quyển; phương pháp thống kê khách quan; phương pháp diễn biến lịch sử của Dương Giám Sơ; phương pháp Vine-Hop, khai triển chuỗi dòng chảy năm dưới dạng tổng của các hàm điều hoà; phương pháp động lực thống kê của M. Alôkhin; phương pháp phân tích phân lớp; phương pháp tương tự; phương pháp phân tích tổng hợp... Có thể tổng hợp các phương pháp dự báo hạn vừa, hạn dài vào 3 nhóm chính: Nhóm 1: Mô hình tương quan với hoàn lưu khí quyển, khí hậu dựa trên cơ sở xây dựng mối quan hệ của dòng chảy mùa cạn, tháng với chỉ tiêu hoạt động của mặt trời, các dạng hoàn lưu khí quyển, các yếu tố khí hậu mặt đất hoặc trên cao. Đối với các nước trong khu vực nhiệt đới gió mùa như nước ta, thường xây dựng các mối quan hệ dòng chảy với các chỉ tiêu hoạt động của mặt trời, các dạng hoàn lưu khí quyển, chỉ tiêu hoạt động của Dao động Nam bán cầu (SOI), về hiện tượng El-Nino, La Nina,... cũng như các yếu tố khí hậu mặt đất và trên cao; Nhóm 2: Các mô hình nhận thức được xây dựng dựa vào cơ sở vật lý của các mối quan hệ giữa dòng chảy và nhân tố ảnh hưởng. Nhóm này có thể dùng để dự báo dòng chảy hạn vừa cho sông tự nhiên cũng như có điều tiết của hồ

chứa nước. Tuy nhiên, thời gian dự kiến của chúng còn hạn chế, phụ thuộc nhiều vào dự báo lượng mưa trong thời gian dự kiến; mức đảm bảo còn hạn chế trong các tháng giao thời giữa hai mùa. Mặc dù vậy, cùng với sự phát triển của dự báo mưa số trị với công nghệ, kỹ thuật mới, nhóm này có nhiều triển vọng ứng dụng tốt vào dự báo hạn vừa dòng chảy cạn trên các sông suối ở Việt Nam; Nhóm 3: Các phương pháp nhận dạng - tương tự và phương pháp thống kê xác suất, phương pháp thống kê khách quan cũng được sử dụng trong dự báo hạn dài dòng chảy sông. Phương pháp nhận dạng tương tự được dùng ở nhiều dạng khác nhau, từ đơn giản, với một hoặc hai nhân tố dự báo, đến phức tạp với hàng trăm nhân tố, hàng chục loại số liệu khác nhau. Phương pháp đã được nghiên cứu ứng dụng trong dự báo hạn vừa, dự báo tháng và phân phối dòng chảy các tháng trong năm.

Mục tiêu của nghiên cứu này là: (1) Xây dựng được phương án dự báo phục vụ dự báo dòng chảy tháng trong mùa cạn trên sông Sê San; (2) Giới thiệu phần mềm phục vụ dự báo dòng chảy tháng trong mùa cạn trên sông Sê San, đây chính là một công cụ hỗ trợ hữu hiệu đối với các dự báo viên trong quá trình tác nghiệp dự báo phục vụ VHLHC.

2. Phương pháp nghiên cứu và tài liệu thu thập

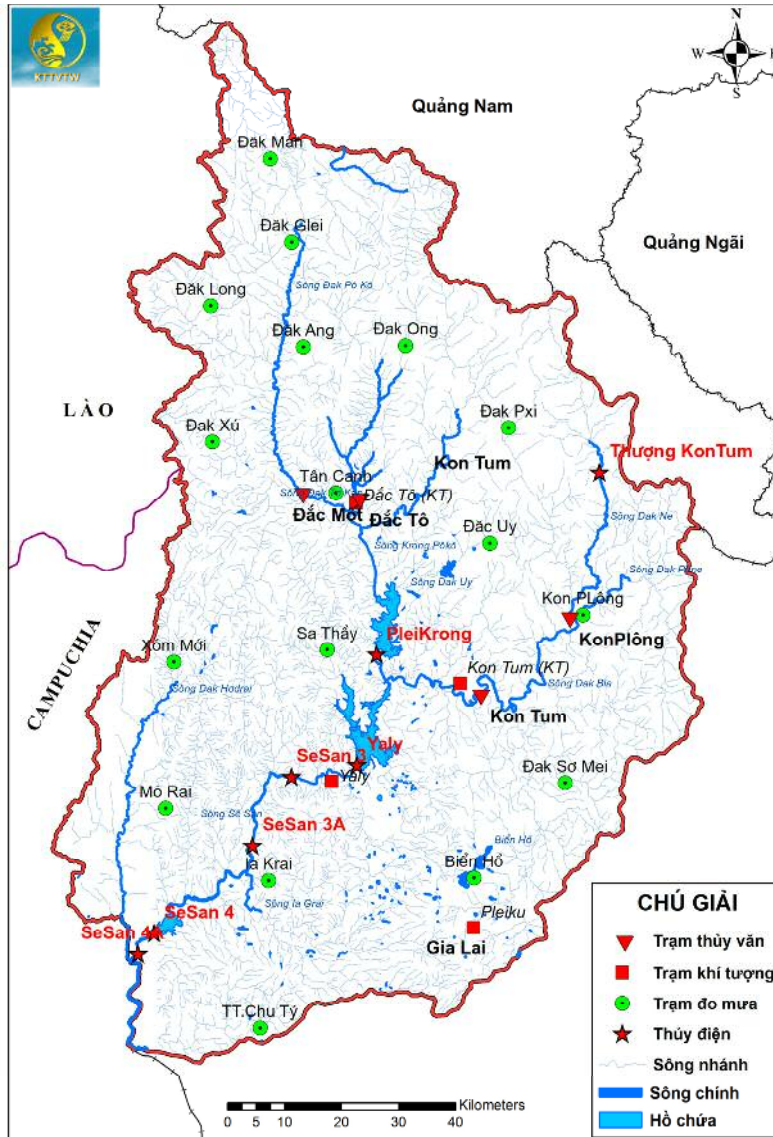
2.1 Tổng quan khu vực nghiên cứu

Sông Sê San là một trong các nhánh lớn của lưu vực hạ du sông Mê Kông. Sông Sê San được bắt nguồn từ vùng núi cao Ngọc Linh tỉnh Kon Tum thuộc phía Bắc Tây Nguyên của Việt Nam, chảy sang Campuchia và sau nhập với hạ lưu các sông Srêpôk, Sê Kông sau đó nhập vào sông Mê Kông ở Strung Treng. Trên lãnh thổ Việt Nam, sông Sê San nằm trên hai tỉnh Kon Tum và Gia Lai với chiều dài 230 km, diện tích lưu vực 11.620 km². Lưu vực có tọa độ địa lý 13⁰45' - 15⁰14' vĩ độ Bắc; toạ độ 107⁰10' - 108⁰24' kinh độ Đông (Hình 1). Sông Sê San có mật độ lưới sông vào loại trung bình. Đổ vào dòng chính Sê San có 27 nhánh sông suối lớn nhỏ, nhỏ nhất là suối Đắc Mi có diện tích lưu vực là 20 km² và

lớn nhất là lưu vực sông Đak Bla có diện tích lưu vực là 3507 km². Những nhánh đổ vào dòng chính Sê San phải kể đến là các nhánh: Đăk PSi, Đăk Bla, Krong PoCo, Sa Thầy, Đăk Tơ Kan [9].

Lưu vực sông Sê San nằm trên vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cao nguyên, theo đó khí hậu được chia làm hai mùa tách biệt với sự tương phản sâu sắc. Mùa lũ trong QTVHLHC quy định

từ tháng 7 - 11, với thời tiết ẩm ướt, mưa nhiều, mùa khô từ tháng 12 - 6, với thời tiết khô, ít mưa. Lượng mưa trên lưu vực sông Sê San phân hóa sâu sắc và biến động khá phức tạp theo năm, mùa và theo không gian. Tổng lượng mưa mùa khô trên lưu vực chỉ chiếm khoảng 1/3 tổng lượng mưa năm.



Hình 1. Bản đồ vị trí lưu vực sông Sê San

2.2 Số liệu xây dựng phương án

Số liệu dòng chảy

Để đặc trưng cho lượng trữ nước trong sông và khả năng điều tiết dòng chảy của lưu vực nhóm nghiên cứu sử dụng số liệu dòng chảy lưu lượng trung bình tháng và lưu lượng ngày cuối tháng trước tại bốn trạm thủy văn: Kon Plông,

Kon Tum, Đăk Tô, Đăk Mốt và bốn vị trí hồ chứa: PleiKrong, Ialy, Sê San 4 và Sê San 4A.

Số liệu khí tượng

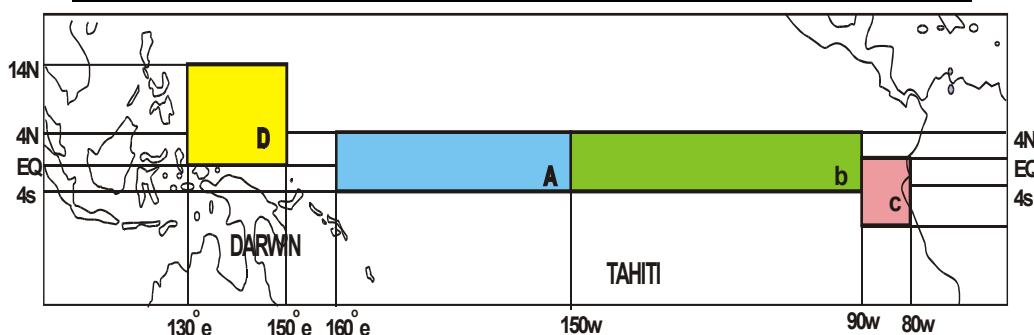
Để chọn các yếu tố khí tượng đưa vào cơ sở số liệu ban đầu, đã tiến hành đánh giá về chất lượng, độ dài và tính liên tục của số liệu quan trắc về các yếu tố khí tượng tại các trạm khí

tượng mặt đất trên lưu vực sông Sê San và lân cận. Kết quả đã chọn được bốn trạm khí tượng: Đăk Tô, Kon Tum, Yaly, Pleiku có số liệu quan

trắc đầy đủ, đặc trưng cho khí hậu khu vực nghiên cứu được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Các nhân tố khí tượng dùng để dự báo đặc trưng thủy văn

1. Số ngày mưa trong tháng	6. Độ ẩm tương đối trung bình tháng
2. Tổng lượng mưa tháng	7. Độ ẩm nhỏ nhất tháng
3. Nhiệt độ trung bình tháng	8. Tổng lượng bốc hơi tháng
4. Nhiệt độ cao nhất tháng	9. Tổng số giờ nắng trong tháng
5. Nhiệt độ thấp nhất tháng	



Hình 2. Nhiệt độ nước biển lớp mặt

Số liệu về hoàn lưu

Số liệu về hoàn lưu dưới dạng chuẩn sai tháng của các đặc trưng sau đã được sử dụng:

- Chỉ số dao động nam bán cầu SOI;
- Nhiệt độ nước biển lớp mặt khu El Nino A, khu El Nino B, khu El Nino C và khu El Nino D

Vị trí áp cao Thái Bình Dương được biểu thị bằng đường đẳng áp trên bản đồ AT500mb bao gồm: trạm số 58847, số 91115, số 91131, số 91245, số 98327.

Để thống nhất với liệt số liệu của yếu tố dự báo, số liệu của các nhân tố dự báo cũng đã được thu thập từ năm 1990 đến nay. Bộ số liệu các nhân tố dự báo khá đầy đủ và liên tục. Những số liệu đã được tính toán, bổ sung theo số liệu các trạm tương tự và chỉnh biên theo các quy trình quy định của ngành khí tượng thủy văn.

2.2 Phân tích ảnh hưởng của ENSO đến dòng chảy tháng mùa cạn

a) Ảnh hưởng của ENSO đến thời gian xuất hiện đặc trưng dòng chảy cạn

Theo QTVHLHC sông Sê San, mùa cạn trên lưu vực sông Sê San bắt đầu vào tháng 12 và kết thúc vào tháng 6. Qua kết quả nghiên cứu cho thấy, hầu hết các đợt El Nino gây thâm hụt lượng mưa phổ biến từ 25 - 50% so với TBNN ở hầu

hết các vùng, các đợt La Nina cũng làm cho lượng mưa bị thâm hụt ở các tỉnh Tây Nguyên.

El Nino luôn là tác nhân tạo ra mức độ cạn kiệt ở các sông suối. Thời gian cạn kiệt kéo dài, mực nước sông suối xuống thấp, thậm chí nhiều sông suối không còn dòng chảy dẫn đến tình trạng thiếu nước nghiêm trọng cho sinh hoạt, sản xuất nông nghiệp và phát điện. Rõ nét nhất là El Nino 1997 - 1998, mùa cạn 1997 - 1998 trên các sông ở Tây Nguyên kéo dài từ 7 - 10 tháng. Chẳng hạn, trên sông Đakbla tại Kon Tum kéo dài từ tháng 12/1997 - 8/1998. Xét quan hệ giữa chỉ số SSTA của những năm El Nino và La Nina với dòng chảy năm và dòng chảy mùa cạn trên các sông Krong Poko, Đăk Tô Kan, Đakbla chỉ ra trong bảng 2 cho thấy:

Trong những năm El Nino:

- Các trạm đo dòng chảy trên hệ thống sông Sê san đều có hệ số tương quan lớn hơn 0;
- Đối với dòng chảy năm, xu thế và mức độ ảnh hưởng của El Nino khác nhau giữa các sông. Trên sông Đakbla hệ số tương quan giữa chỉ số SSTA với dòng chảy năm cao hơn các sông khác, tương quan của sông Đăk Tô Kan là nhỏ nhất.
- Tương tự Q_n , xu thế và mức độ ảnh hưởng của El Nino đến dòng chảy mùa cạn khác nhau

giữa các sông. Trên sông Đakbla hệ số tương quan giữa chỉ số SSTA với dòng chảy cạn cao hơn các sông khác đạt khoảng 0,3 - 0,5, sau đó đến sông Krong Poko đạt khoảng 0,3 - 0,4, tương quan của sông Đăk Tô Kan là nhỏ nhất.

Trong những năm Lanina:

- Đối với dòng chảy năm, xu thế và mức độ ảnh hưởng của Lanina khác nhau giữa các sông. Hệ số tương quan giữa chỉ số SSTA với dòng chảy năm tại Konplong trên sông Đakbla và hồ Pleikrong trên sông Krong Poko cao hơn các

sông khác đạt khoảng 0,5 - 0,6%, các vị trí còn lại hệ số tương quan đạt khoảng 0,25 - 0,45, riêng tại Kontum là nhỏ nhất.

- Tương tự Q_n , xu thế và mức độ ảnh hưởng của Lanina đến dòng chảy mùa cạn khác nhau giữa các sông. Trên sông Krong Poko hệ số tương quan giữa chỉ số SSTA với dòng chảy cạn đạt khoảng 0,15 - 0,4, sông Krong Ana đạt khoảng 0,05 - 0,17, sông Sê San quan hệ chặt nhất đạt 0,4 và sông Đăk Tô Kan đạt 0,28.

Bảng 2. Hệ số tương quan giữa các đặc trưng dòng chảy với chỉ số SSTA trung bình năm trong các năm El Nino và La Nina

Trạm thủy văn	Sông	Tương quan hệ số SSTA với dòng chảy năm Elnino		Tương quan hệ số SSTA với dòng chảy năm Lanina	
		Năm	Mùa cạn	Năm	Mùa cạn
Kon tum	Đakbla	0.25	0.34	0.1	0.17
Konplong	Đakbla	0.5	0.55	0.6	0.05
Đăk tô	Đăk Tô Kan	0.1	0.08	0.33	0.28
Đăk môđ	Krong Poko	0.16	0.4	0.27	0.15
Yali	Sê san	0.3	0.2	0.41	0.4
Pleikrong	Krong Poko	0.24	0.3	0.54	0.38

Trong những năm El Nino, phần lớn các trạm có dòng chảy năm và dòng chảy trung bình mùa cạn nhỏ hơn trung bình nhiều năm từ 5 - 15%, tại Yaly nhỏ hơn 28%, riêng tại Konplong và Đăk môđ tương đương mức TBNN, năm Elnino mạnh như năm 2015 dòng chảy mùa cạn nhỏ hơn TBNN cao nhất tại PleiKrong lên đến 31% chủ

yếu do lượng mưa giảm và lượng bốc hơi tăng. Trong những năm La Nina, dòng chảy năm các sông thường lớn hơn trung bình nhiều năm từ 3 - 16%, năm Lanina mạnh như năm 1999, tại PleiKrong dòng chảy mùa cạn lớn hơn cao nhất 41% so với TBNN (Bảng 3, Bảng 4).

Bảng 3. Lượng dòng chảy năm ảnh hưởng Elnino và Lanina trên lưu vực sông Sê San

Trạm	Q TB năm	Q TB năm năm Elnino	Q TB năm năm Lanina	% Q TB năm năm Elnino	% Q TB năm năm Lanina
Kon tum	96.1	87.7	109	-9	13
Konplong	44.5	44.5	48.4	0	9
Đăk môđ	73.9	75.8	76.3	3	3
Yali	263	247	282	-6	7
Pleikrong	130	119	145	-8	12

Bảng 4. Lượng dòng chảy mùa cạn của năm ảnh hưởng Elnino và Lanina trên lưu vực sông Sê san

Trạm	Q TB mùa cạn	Q mùa cạn năm Elnino	Q TB mùa cạn năm Lanina	% Q TB mùa cạn năm Elnino	% Q TB mùa cạn năm Lanina
Kon tum	60.1	55.2	69.5	-8	16
Konplong	26.4	29.7	27.5	13	4
Đăk môđ	39.2	37.1	42.8	-5	9
Yali	141	102	153	-28	9
Pleikrong	59.3	52.4	68.2	-12	15

Đối với dòng chảy mùa cạn, trong những năm El Nino và Lanina, lượng dòng chảy 1 tháng nhỏ nhất và 3 tháng liên tục nhỏ nhất ở hầu hết các trạm đều lớn hơn trị số trung bình nhiều năm

cùng thời kỳ tương ứng khoảng 5 - 20%, riêng trạm Đăk Môd lượng dòng chảy 1 tháng nhỏ nhất và 3 tháng liên tục nhỏ nhất thấp hơn TBNN 5% (Bảng 5, bảng 6).

Bảng 5. Lượng dòng chảy 3 tháng liên tục nhỏ nhất của năm ảnh hưởng El Nino và La Nina trên lưu vực sông Sê san

Trạm	Q TB 3 tháng min	Q TB 3 tháng min năm Elnino	Q TB 3 tháng min năm Lanina	% Q TB 3 tháng min năm Elnino	% Q TB 3 tháng min năm Lanina
Kon tum	39.3	39.5	44.1	1	12
Konplong	21.3	24.9	22.3	17	5
Đăk môd	22.1	23.5	20.9	6	-5
Yali	293.0	317.6	310	8	6
Pleikrong	109	115	121	6	11

Bảng 6. Lượng dòng chảy tháng nhỏ nhất của năm ảnh hưởng Elnino và Lanina trên lưu vực sông Sê san

Trạm	Q TB 1 tháng min	Q TB 1 tháng min năm Elnino	Q TB 1 tháng min năm Lanina	% Q TB 1 tháng min năm Elnino	% Q TB 1 tháng min năm Lanina
Kon tum	35.1	34.2	41.2	-3	17
Konplong	19.2	21.7	20.9	13	9
Đăk môd	20.4	21.8	19.3	7	-5
Yali	80.8	90.6	84.9	12	5
Pleikrong	31.0	32.8	35.3	6	14

2.3 Cơ sở phương pháp hồi quy bội

Mô hình hồi qui bội dựa trên số liệu quan trắc trong quá khứ thiết lập một phương trình tuyến tính, mô tả mối quan hệ giữa yếu tố dự báo với các nhân tố ảnh hưởng. Mô hình hồi qui bội có dạng tổng quát sau:

$$Y_i = a_0 + \sum_{j=1}^m a_j X_{i,j} + \epsilon_i \quad (2)$$

Trong đó: a_j ($j = 1 - m$) là các tham số chưa biết; ϵ_i là sai số ngẫu nhiên. Các tham số a_j có

thể xác định bằng phương pháp tối thiểu hàm mục tiêu S(a):

$$S(a) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[Y_i - \left(a_0 + \sum_{j=1}^m a_j X_{i,j} \right) \right]^2 \quad (3)$$

Lấy đạo hàm thành phần hàm S(a) theo từng tham số a_j và cho bằng 0 ta được hệ phương trình có m+1 ẩn:

$$\frac{dS}{da_j} = 0 \quad (4)$$

$$a_0 + a_1 \sum_{i=1}^n X_{1,i} + a_2 \sum_{i=1}^n X_{2,i} + \dots + a_m \sum_{i=1}^n X_{m,i} = \sum_{i=1}^n Y_i \quad (5)$$

$$a_0 \sum_{i=1}^n X_{1,i} + a_1 \sum_{i=1}^n X_{1,i}^2 + a_2 \sum_{i=1}^n X_{2,i} X_{1,i} + \dots + a_m \sum_{i=1}^n X_{m,i} X_{1,i} = \sum_{i=1}^n Y_i X_{1,i} \quad (6)$$

$$a_0 \sum_{i=1}^n X_{m,i} + a_1 \sum_{i=1}^n X_{1,i} X_{m,i} + a_2 \sum_{i=1}^n X_{m,i} X_{1,i} + \dots + a_m \sum_{i=1}^n X_{2m,i} = \sum_{i=1}^n Y_i X_{1,i} \quad (7)$$

$X_{j=0} = 1$ đồng thời ký hiệu:

$$Y'_{j} = \sum_{i=1}^n (Y_i X_{j,i}); \quad X'_{j,k} = \sum_{i=1}^n (X_{j,i} X_{k,i}) \quad (8)$$

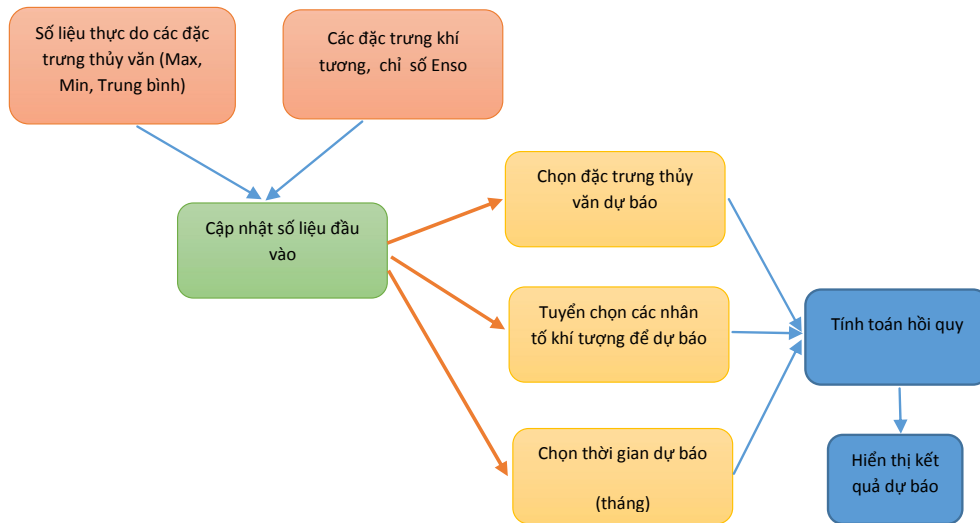
Và viết hệ phương trình trên dưới dạng ma trận ta được:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & X'_{0,1} & X'_{0,2} & \dots & X'_{0,m} \\ X'_{1,1} & X'_{1,1} & X'_{1,2} & \dots & X'_{1,m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X'_{m,1} & X'_{m,1} & X'_{m,2} & \dots & X'_{m,m} \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} Y'_0 \\ Y'_1 \\ \dots \\ Y'_m \end{pmatrix}; \quad A = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ \dots \\ a_m \end{pmatrix} \quad (9)$$

hay $C \times A = B$; và véc tơ tham số hồi qui A sẽ bằng tích của ma trận nghịch đảo C^{-1} với véc tơ B .
 $\rightarrow A = C^{-1} \times B$.

Phần mềm được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình C# phục vụ dự báo hạn dài lưu vực sông Sê San. Khái quát hóa sơ đồ khối quá trình xây dựng phần mềm được trình bày trong hình 3.

2.4 Cơ sở phương pháp xây dựng phần mềm phục vụ dự báo



Hình 3. Sơ đồ khối xây dựng phần mềm dự báo

3. Phân tích kết quả và đánh giá

3.1 Nghiên cứu xây dựng phương án

Để tuyển chọn bộ nhân tố tối ưu, phương pháp phân tích tương quan với mô hình hồi qui bội đã được sử dụng nhằm tìm được nhóm các nhân tố mà tổ hợp của chúng theo nghĩa hồi quy tuyến tính có chứa đựng nhiều thông tin nhất từ các Cơ sở số liệu 1. Các bộ nhân tố tối ưu này phải đảm bảo đáp ứng đầy đủ các chỉ tiêu thống kê về phương sai, trung bình, chỉ tiêu thông tin... và mục tiêu cuối cùng là có mức đảm bảo dự báo lớn nhất có thể. Các phương trình dự báo tối ưu

được xây dựng riêng biệt cho dòng chảy tháng.

Trên cơ sở tuyển chọn các nhân tố trong cơ sở số liệu, sử dụng phần mềm hồi quy đa biến đã xây dựng được các phương trình tối ưu dự báo dòng chảy tháng của 4 vị trí thủy văn kể trên. Bảng 7 sẽ trình bày tóm tắt về phương trình tối ưu và các chỉ tiêu chất lượng thống kê. Đánh giá kết quả tính toán theo các phương trình tại 8 vị trí cho kết quả khá tốt với chỉ tiêu đánh giá s/\square dao động từ 0,7 - 0,89; theo P% dao động từ 75 - 95% (Bảng 8).

Bảng 7. Các phương trình tính toán lưu lượng trung bình tháng đến các trạm thủy văn và hồ chứa trên lưu vực sông Sesan.

Thứ tự	Tên trạm/hồ	Phương trình tính toán
1	Đắc Tô	$Q_{tb}(t+1) = 42,15 + 0,35Q_c(t) - 0,99T_{max}(t) - 0,004S(t) - 0,003E(t) - 0,041H_{min}(t) + 0,011X(t) - 0,135N_x(t) - 0,578SSTC(t) + 0,15H500A(t)$
2	Đắc Mod	$Q_{tb}(t+1) = 42,15 + 0,35Q_c(t) - 0,99T_{max}(t) - 0,004S(t) - 0,003E(t) - 0,041H_{min}(t) + 0,011X(t) - 0,135N_x(t) - 0,578SSTC(t) + 0,15H500A(t)$
3	Kon Tum	$Q_{tb}(t+1) = 563,9 + 0,155Q_c(t) - 9,72T_{max}(t) - 0,19S(t) + 0,025E(t) - 0,165H_{tb}(t) + 0,18X(t) - 3,79N_x(t) - 11,09SSTC(t) + 1,88H500C(t)$
4	Kon Plông	$Q_{tb}(t+1) = 387,6 + 0,21 Q_c(t) - 5,36 T_{max}(t) - 0,067 S(t) + 0,064 E(t) - 1,87 H_{min}(t) + 0,019 X(t) - 5,8 SSTC(t) + 1,21 H500C(t)$
5	Plây Krông	$Q_{tb}(t+1) = 988 - 14,6T_{max}(t) - 0,289S(t) + 0,069E(t) - 2,9H_{tb}(t) + 0,44X(t) - 3,2N_x(t) - 17,99SSTC(t) + 3,47H500A(t)$
6	Yaly	$Q_{tb}(t+1) = 2703 - 30,5 T_{max}(t) - 0,16 S(t) - 0,82 E(t) - 1,64 H_{tb}(t) + 0,36 X(t) + 2,1 N_x(t) - 24,6 SSTC(t) - 7,69 H500E(t)$
7	Sesan 4	$Q_{tb}(t+1) = 1744 - 35,2 T_{max}(t) - 0,15 S(t) - 0,46 E(t) + 2,15 H_{tb}(t) + 0,79 X(t) - 7,03 N_x(t) - 31,8 SSTC(t) + 4,65 H500E(t)$
8	Sesan 4A	$Q_{tb}(t+1) = 2341 - 30,9 T_{max}(t) - 0,12 S(t) - 1,48 E(t) + 0,5 H_{tb}(t) + 0,62 X(t) - 4,42 N_x(t) - 31,7 SSTC(t) - 1,9 H500E(t)$

Trong đó: $Q_{tb}(t+1)$: Lưu lượng trung bình tháng thứ $t+1$; $Q_c(t)$: Lưu lượng ngày cuối tháng thứ t ; $X(t)$: Tổng lượng mưa tháng thứ t ; $N_x(t)$: Số ngày mưa tháng thứ t ; $H_{min}(t)$: Độ ẩm thấp nhất tháng thứ t ; $E(t)$: Tổng lượng bốc hơi tháng thứ t ; $S(t)$: Tổng số giờ nắng tháng thứ t ; $T_{max}(t)$: Nhiệt độ không khí lớn nhất tháng thứ t ; $SSTC(t)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino C tháng thứ t ; $H500A(t)$: Vị trí áp cao Thái Bình Dương trạm số 58847 tháng thứ t ; $H500E(t)$: Vị trí áp cao Thái Bình Dương trạm số 98327 tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo).

Phân tích tương quan của các biến độc lập với nhau nhìn chung là rất lớn, điều này chứng minh mối quan hệ giữa các biến độc lập này không có mối tương quan và nó càng khẳng định tính “độc lập” tốt giữa các biến độc lập. Do đó đối với mỗi phương trình cho từng vị trí trạm thì mỗi quan

hệ giữa yếu tố khí tượng mà chặt chẽ thì các yếu tố sẽ không được chọn vào phương trình hồi quy bội. Ví dụ đối với trạm Kon Tum: Mối quan hệ giữa yếu tố T_b với T_i và T_b với H_b có hệ số tương quan Pearson cao, cho thấy các yếu tố này có tính tương quan rất mạnh mẽ giữa các biến, như vậy yếu tố nhiệt độ trung bình, nhiệt độ tối thấp và độ ẩm trung bình là 3 yếu tố không được chọn chung khi đưa yếu tố khí tượng trạm Kon Tum vào trong phương trình hồi quy bội, trong khi đó mối quan hệ giữa các nhân tố khác có chỉ số tương quan Pearson thấp nhưng lại có mối tương quan chặt chẽ hơn đối với dòng chảy trung bình tháng trạm Kon Tum, nên phương trình tính toán theo phương pháp hồi quy bội chỉ nên chọn 9 nhân tố là đủ. Tương tự đối với các điểm trạm và hồ khác thì ta sẽ có bộ nhân tố được chọn lọc tối ưu nhất tránh hiện tượng đa cộng tuyến.

Bảng 8. Đánh giá kết quả tính toán dựa trên phương trình đã xây dựng

Thứ tự	Tên trạm/hồ	Chuỗi số liệu	Chỉ tiêu đánh giá		
			Sai số cho phép (m^3/s)	s/σ	P (%)
1	Đắc Tô	264	6	0,8	95
2	Đắc Mod	264	43	0,84	82
3	Kon Plông	264	246	0,89	86
4	Kon Tum	264	391	0,79	87
5	Plây Krông	264	78	0,82	90
6	Yaly	250	142	0,77	84
7	Sesan 4	247	202	0,70	75
8	Sesan 4A	247	179	0,76	78

Bảng 9. Tiêu chí đánh giá chất lượng cho các chỉ số

Xếp loại	RSR	NSE	PBIAS (%)
Rất tốt	$0 \leq RSR \leq 0.5$	$0.75 < NSE \leq 1$	$PBIAS < \pm 10$
Tốt	$0.5 \leq RSR \leq 0.6$	$0.65 < NSE \leq 0.75$	$\pm 10 \leq PBIAS < \pm 15$
Đạt yêu cầu	$0.6 \leq RSR \leq 0.7$	$0.5 < NSE \leq 0.65$	$\pm 15 \leq PBIAS < \pm 25$
Không đạt	$RSR > 0.7$	$NSE \leq 0.5$	$PBIAS \geq \pm 25$

Bảng 10. Đánh giá chất lượng hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Quá trình	Năm	Chỉ tiêu	Đã Một	Đã Tô	Kon Plong	Kon Tum
Hiệu chỉnh	1990-2010	NSE	0,84	0,78	0,71	0,76
		RSR	0,55	0,62	0,70	0,65
		PBIAS	-3,67	-3,18	2,55	-0,21
Kiểm định	2011-2014	NSE	0,84	0,87	0,77	0,81
		RSR	0,53	0,48	0,64	0,58
		PBIAS	12,37	12,3	-1,57	0,84

Bảng 11. Đánh giá chất lượng hiệu chỉnh, kiểm định lưu lượng đến các hồ

Quá trình	Năm	Chỉ tiêu	Plei Krong	Ialy	Sê San 4	Sê San 4A
Hiệu chỉnh	1994-2010	NSE	0,8	0,75	0,69	0,77
		RSR	0,59	0,66	0,72	0,63
		PBIAS	-0,77	0,34	-1,2	-0,37
Kiểm định	2011-2014	NSE	0,88	0,83	0,72	0,7
		RSR	0,46	0,55	0,69	0,71
		PBIAS	4,3	1,08	7,0	1,18

3.2 Phân tích và đánh giá kết quả

Để đánh giá chất lượng của phương án dự báo, nhóm nghiên cứu đã vận hành phương án với số liệu độc lập bốn năm từ năm 2011 - 2014 để đánh giá chất lượng phương trình dự báo lưu lượng trung bình tháng tại các trạm thủy văn, các hồ chứa. Kết quả tính toán và thực đo quá trình lưu lượng trung bình tháng tại các trạm và lưu lượng đến các hồ trên lưu vực sông Sê San được thể hiện trên hình 4. Chỉ số NSE (*Nash-Sutcliffe efficiency*), PBIAS (*Percent bias*) và RSR (*RMSE-observations standard deviation ratio*), được sử dụng để so sánh kết quả tính toán và thực đo (Bảng 9). Căn cứ vào chỉ tiêu đánh giá chất lượng cho các chỉ số (Bảng 8, Bảng 10 và Bảng 11) cho thấy kết quả tính toán tại hầu hết các vị trí đều đạt yêu cầu.

Dựa trên các đường quá trình, ta có thể rút ra một số nhận xét như sau đối với phương án dự báo lưu lượng trung bình đến các trạm theo phương pháp hồi quy bội:

- Về mặt xu thế, phương án có khả năng dự báo tương đối tốt về mặt xu thế;

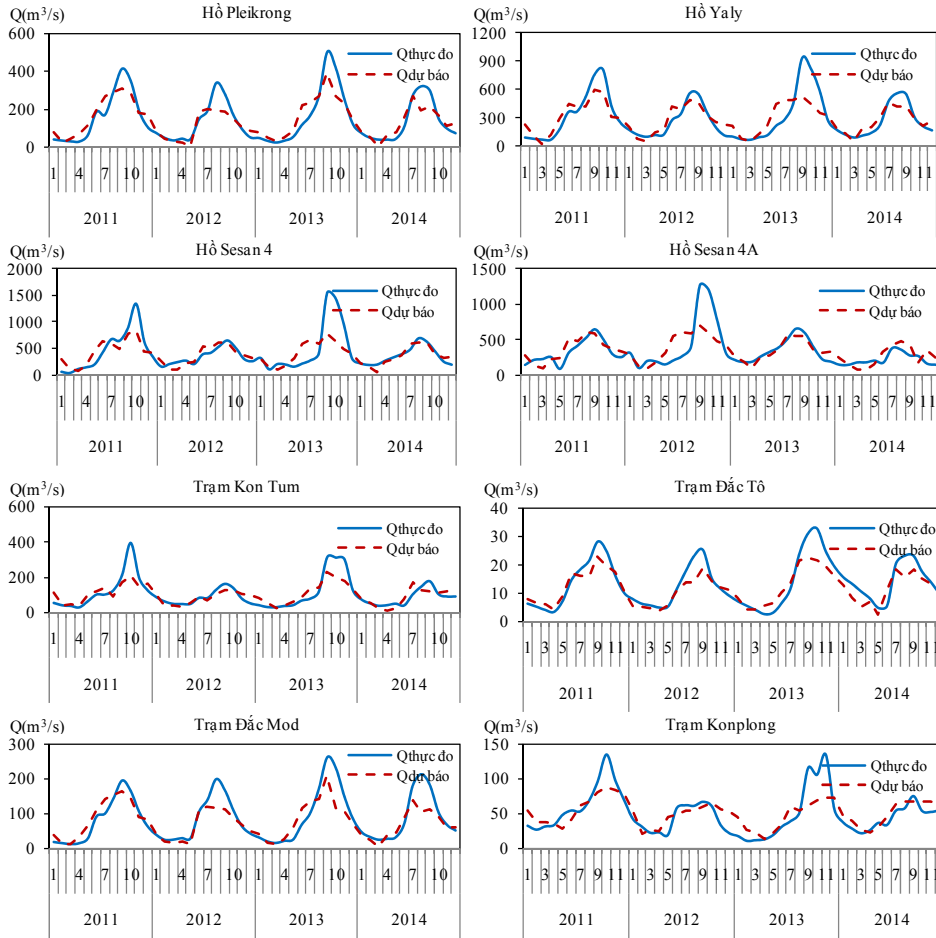
- Về mặt trị số dự báo, phương án cho kết quả dự báo nhìn chung tốt đối với thời kỳ mùa cạn, thời kỳ mùa lũ trị số dự báo cho các trạm ở một số tháng thiên thấp so với giá trị thực tế.

Với phương án dự báo lưu lượng trung bình đến các hồ chứa theo phương pháp hồi quy bội:

- Về mặt xu thế, phương án có khả năng dự báo tương đối tốt về mặt xu thế;

- Về mặt trị số dự báo, phương án cho kết quả dự báo cho kết quả khá tốt. Trị số dự báo lưu lượng trung bình tháng cho bốn vị trí hồ chứa ở một số tháng mùa lũ cũng thiên thấp so với giá trị thực tế.

Phương án được xây dựng phục vụ dự báo trong thời kỳ mùa cạn nên trong các biểu đồ đường quá trình lưu lượng có sự sai khác trong thời kỳ mùa lũ là không thể tránh khỏi. Phương án phục vụ dự báo lưu lượng trung bình tháng tại vị trí các trạm thủy văn và lưu lượng đến các hồ hiện đã được xây dựng và đang được áp dụng phục vụ dự báo nghiệp vụ tại Trung tâm Dự báo Khí tượng thủy văn Trung ương.



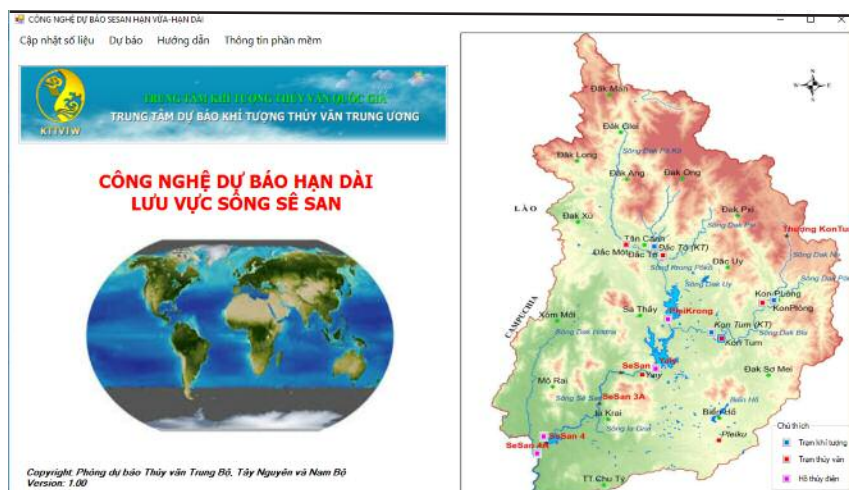
Hình 4. Quá trình dự báo lưu lượng trung bình tháng tại các trạm và đến hồ trên lưu vực sông Sê San

3.3 Xây dựng phần mềm phục vụ dự báo

Trên cơ sở bài toán đưa ra nhóm nghiên cứu lựa chọn ngôn ngữ lập trình C# để xây dựng phần mềm dự báo hạn dài lưu vực sông Sê San bởi các ưu điểm sau: (1) ngôn ngữ đơn giản; (2) ngôn ngữ hiện đại; (3) ngôn ngữ hướng đối tượng; (4) ngôn ngữ mạnh mẽ và mềm dẻo; (5)

ngôn ngữ ít từ khóa; (6) ngôn ngữ hướng module; (7) ngôn ngữ phổ biến.

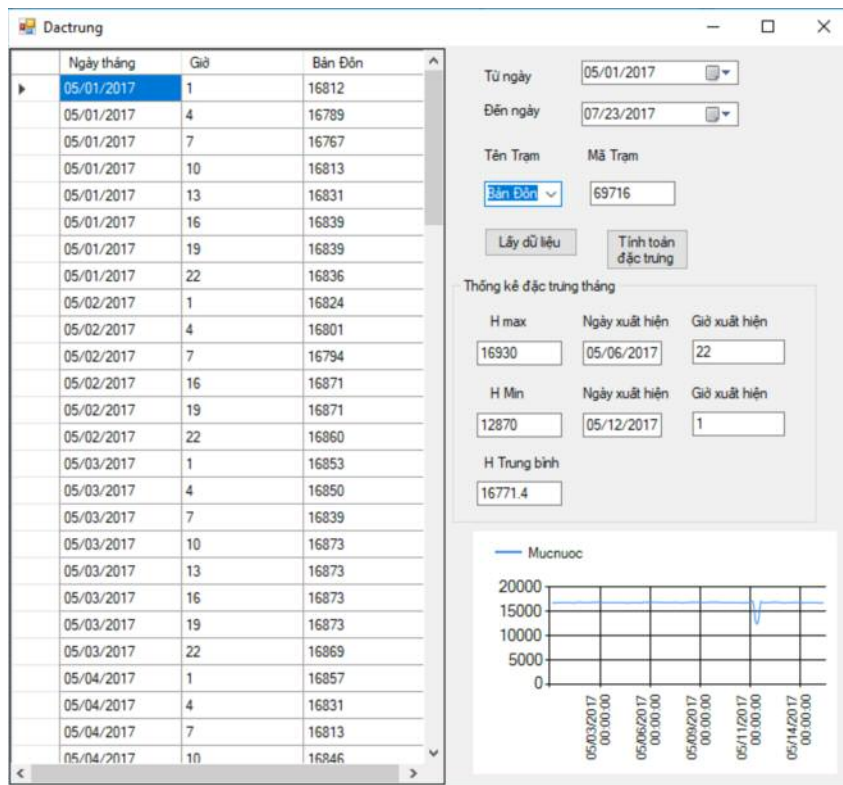
Phần mềm dự báo hạn dài lưu vực sông Sê San bao gồm nhiều module trong đó có module dự báo theo phương pháp hồi quy bội. Giao diện chính của phần mềm được thể hiện trên hình 5.



Hình 5. Giao diện chính của phần mềm dự báo hạn dài sông Sesan

Modul cập nhật số liệu: đây là module cho phép cập nhật số liệu thực đo theo thời gian thực, tính toán các đặc trưng thủy văn, cập nhật các

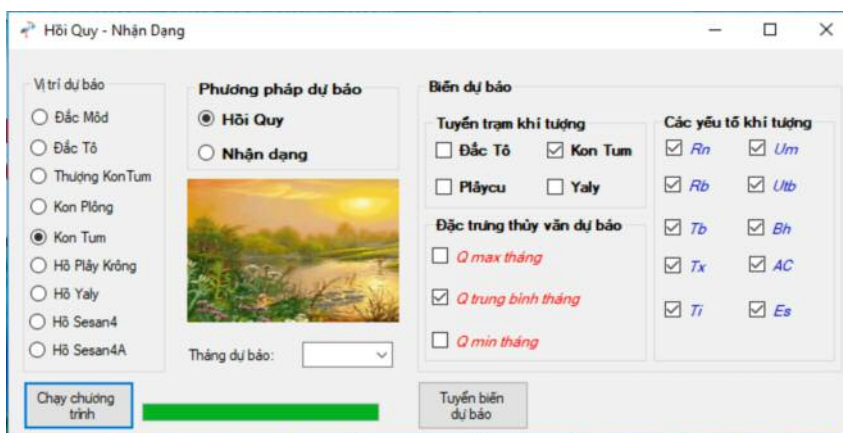
nhân tố khí tượng đến tháng hiện tại để dự báo cho tháng tiếp theo (Hình 6).



Hình 6. Giao diện module cập nhật số liệu theo thời gian thực

Module tính toán bằng phương pháp hồi quy: Được xây dựng với nhiều radio button, checkbox, combo box, button dùng để lựa chọn các

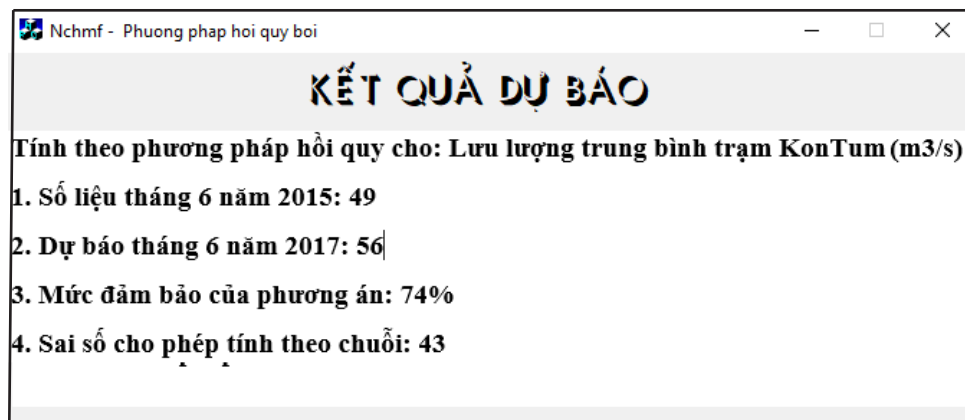
nhân tố khí tượng, đặc trưng thủy văn, phương pháp tính toán (Hình 7).



Hình 7. Giao diện module tính toán theo phương pháp hồi quy

Module tính toán theo phương pháp hồi quy được xây dựng tại 8 vị trí dự báo đã được tính toán, kiểm định như trên. Trong module cho phép lựa chọn các yếu tố khí tượng thủy văn dùng để tính toán. Kết quả tính toán theo phương

pháp hồi quy tại trạm Kon Tum dự báo tháng 6/2017, với các nhân tố khí tượng, yếu tố thủy văn là lưu lượng trung bình tháng 6 cho kết quả khá tốt với mức đảm bảo phương án 74% (Hình 8).



Hình 8. Kết quả tính toán theo phương pháp hồi quy tại trạm Kon Tum

3.4 Đánh giá phần mềm

Phần mềm được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình C# nên có nhiều ưu điểm: (1) Cài đặt dễ dàng; (2) Giao diện thân thiện, dễ sử dụng; (3) Chạy ổn định trên PC với các phiên bản hệ điều hành khác nhau; (4) Kết quả tính toán rất nhanh.

4. Kết luận kiến nghị

Trong những năm vừa qua do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu nên chế độ dòng thủy văn trên các lưu vực sông nói chung và lưu vực sông Sê San nói riêng có nhiều biến đổi bất thường. Vì vậy, dự báo hạn dài chế độ thủy văn trên lưu vực sông hết sức quan trọng. Việc xây dựng được phương án dự báo tại các trạm thủy văn và lưu lượng đến các hồ chứa trên sông Sê San là rất cần thiết. Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu muốn giới thiệu một phần mềm dự báo hạn

dài trong thời kỳ mùa cạn kết hợp với thời kỳ quan trắc là hết sức cần thiết và cấp bách, đóng vai trò quan trọng trong việc đưa ra cảnh báo, dự báo tình hình thiếu hụt dòng chảy trên lưu vực sông Sê San. Kết quả từ việc xây dựng mô hình hồi quy đa biến được tích hợp xây dựng thành phần mềm dự báo hạn dài cho thấy:

- Chế độ thủy văn tháng tại các trạm, đến hồ vẫn tuân theo quy luật chung với mức đảm bảo từ 70% trở lên là khá cao.

- Quá trình biến đổi của các đặc trưng thủy văn theo tháng diễn ra mạnh (có thể là do điều tiết của hồ chứa) nhưng quy luật theo mùa vẫn được đảm bảo.

- Xây dựng phần mềm dự báo thủy văn là rất cần thiết rút ngắn được thời gian tính toán, có độ ổn định cao.

Lời cảm ơn: Bài báo được sự hỗ trợ của đề tài nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ “Nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo thủy văn hạn vừa hạn dài mùa cạn phục vụ quy trình vận hành liên hồ chứa cho các sông chính ở khu vực Tây Nguyên”, Mã số TNMT.2016.05.01. Kết quả đạt được trong bài báo có sự tham gia tích cực của các thành viên trong nhóm nghiên cứu của đề tài.

Tài liệu tham khảo

1. Chiew, F.H., and T.A. McMahon (2002), *Modelling the impacts of climate change on Australian streamflow*, Hydrological Processes, vol. 16, 1235-1245.
2. Chowdhury, S., and A. Sharma (2009), *Long-Range Nino-3.4 Predictions Using Pairwise Dynamic Combinations of Multiple Models*, American Meteorological Society, vol. 22, 793-805.
3. Garen, D.C. (1992), *Improved techniques regression-based streamflow volume forecasting*, J. Water Resour. Plann. Manage, Vol. 118, 654 - 670, [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9496\(1992\)118:6\(654\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9496(1992)118:6(654)).
4. Maurer, E.P., and D.P. Lettenmaier (2003), *Predictability of seasonal runoff in the Mississippi river basin*, J. Geophys. Res., vol. 108, 8607, doi:10.1029/2002JD002555.
5. Phùng Tiên Dũng, Đoàn Quang Trí, Đào Ngọc Hiếu (2016), *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, Tạp chí KTTV, số 670, tr. 13-19.

6. Risley J., M. Gannett, J. Lea, and E. Roehl (2005), *An analysis of statistical methods for seasonal flow forecasting in the Upper Klamath river basin of Oregon and California*, USGS Scientific Investigations Report, 2005-5177.

7. Wang, Q.J., D.E. Robertson, and F.H.S. Chiew (2009), *A Bayesian joint probability modelling approach for seasonal forecasting of streamflows at multiple sites*, Water Resources Research, vol. 45, W05407, doi:10.1029/2008WR007355.

8. Wang, E.Y. Zhang, J. Luo, F.H.S. Chiew, Q.J. Wang (2011), *Monthly and seasonal streamflow forecasts using rainfall - runoff modelling and historical weather data*, Water Resources Research, in press.

9. Wang, Q.J., and D. Robertson (2011), *Multisite probabilistic forecasting of seasonal flows for streams with zero value occurrences*, Water Resources Research., vol. 47, W02546, doi:10.1029/2010WR009333.

APPLICATION OF STATISTIC MODEL FOR MONTHLY FLOW FORECASTING TO SERVE THE INTER-RESERVOIR TO OPERATE PROCEDURES IN DRY SEASON IN SE SAN RIVER

Tran Hong Thai¹, Phung Tien Dung², Doan Van Hai²,
Doan Quang Tri³, Duong Quoc Hung¹

¹National Hydrometeorology Service

²National Center for Hydrometeorological Forrecasting

³Scientific and Technical Hydrometeorological Journal

Abstract: *The responsibility of the National Center for Hydrometeorological Forecasting (NCHMF), prescribed in the Se San River Inter-reservoir Operation Procedures (IROP), is to make a long-term forecasting (for months) in dry season for controlled hydrological stations in the Se San River basin to help authorities for the purposes of Inter-reservoir Operation Procedures. The study was applied the multivariate statistical regression model to develop a software for predicting monthly flow characteristics in Se San River. The data used to calibrate the model from 1990 to 2010 and the results valid from 2011 to 2014 were sufficiently qualified. From the results, the research group did research to set up an application which could support forecasters during the forecasting process to regulate the reservoir and meet the increasing society's demands along with ceaseless development of hydropower reservoir system in Sesan River. This can be an effective tool to serve the forecast work in the future.*

Keywords: *Monthly flow characteristic, Se San River, Multiple regression model, Long-term forecasting technology.*

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM, XU THẾ MƯA HIỆN TẠI VÀ TƯƠNG LAI Ở QUẢNG BÌNH

Nguyễn Văn Thắng¹, Vũ Văn Thăng¹

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về đặc điểm, xu thế biến đổi của lượng mưa trong quá khứ và mức biến đổi trong tương lai cho tỉnh Quảng Bình dựa trên số liệu quan trắc tại các trạm khí tượng, trạm thủy văn thời kỳ 1961 - 2014 và kết quả mô phỏng bằng mô hình PRECIS. Kết quả nghiên cứu cho thấy, lượng mưa năm có sự khác biệt giữa các vùng, thấp nhất dưới 2000 mm ở vùng ven biển, cao nhất 2600 - 2800 mm ở các vùng núi cao phía Tây, trong khi đó vùng trung du phổ biến 2200 - 2600 mm. Dưới tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu, lượng mưa năm ở Quảng Bình có xu thế tăng ở hầu hết các thời kỳ trong thế kỷ 21, với mức tăng phổ biến từ 5 ÷ 20% so với trung bình thời kỳ cơ sở 1986 - 2005, ở khu vực phía Nam tăng nhanh hơn so với phía Bắc. Lượng mưa cực trị tăng nhanh hơn lượng mưa trung bình theo cả hai kịch bản RCP4.5, RCP8.5 và các thời kỳ trong thế kỷ 21 với mức tăng khoảng 30 - 50% vào cuối thế kỷ.

Từ khóa: Phân bố mưa, xu thế biến đổi mưa, dự tính khí hậu độ phân giải cao.

Ban Biên tập nhận bài: 10/04/2017

Ngày phản biện xong: 8/05/2017

1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu đã và đang tác động trực tiếp đến đời sống kinh tế - xã hội và môi trường toàn cầu. Việt Nam được đánh giá là một trong những quốc gia chịu nhiều ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, tuy nhiên với từng địa phương trên cả nước thì mức độ ảnh hưởng của biến đổi khí hậu có sự khác biệt. Để chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã xây dựng và công bố kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng năm 2009, cập nhật năm 2012 và 2016 nhằm cung cấp các cơ sở khoa học cho các Bộ, ngành và địa phương thực hiện đánh giá các tác động của biến đổi khí hậu và xây dựng kế hoạch hành động ứng phó. Kịch bản biến đổi khí hậu mới nhất được xây dựng trên cơ sở báo cáo đánh giá lần thứ 5 (AR5) của Ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) [4]; số liệu quan trắc khí tượng thủy văn cập nhật đến năm 2014, xu thế biến đổi gần đây của khí hậu ở Việt Nam; các mô hình khí hậu toàn cầu và mô hình khí hậu khu vực độ phân giải cao cho khu vực Việt Nam được sử dụng [2].

Việt Nam nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa, có địa hình phức tạp nên mỗi địa phương có những đặc điểm khí hậu và ảnh hưởng của thiên tai tương đối khác biệt. Quảng Bình là tỉnh thuộc vùng khí hậu Bắc Trung Bộ có địa hình kiểu “đồng bằng chân núi hẹp ngang” với đặc điểm khí hậu mùa đông hơi lạnh, nắng tương đối ít; mùa hè có gió Tây khô nóng, nhiệt độ cao, mưa nhiều vào nửa cuối năm. Mùa mưa chính từ tháng 8 - 12, mùa mưa phụ vào tiết tiểu Mãn, khoảng tháng 5, tháng 6. Mưa nhiều nhất vào 3 tháng 8, 9, 10 [1].

Mục đích của nghiên cứu này nhằm đúc kết lại những đặc điểm mưa, xu thế biến đổi và đánh giá khả năng biến đổi của nó dưới tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu ở Quảng Bình dựa trên số liệu quan trắc cập nhật đến năm 2014 và kết quả mô phỏng khí hậu tương lai của mô hình PRECIS. Kết quả nghiên cứu này có thể cung cấp cho địa phương những thông tin quan trọng để có những định hướng phù hợp về phát triển kinh tế - xã hội và môi trường trong điều kiện biến đổi khí hậu.

¹Viện Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Email: nvthang.62@gmail.com

2. Phương pháp và số liệu

2.1. Phương pháp

Phương pháp chi tiết hóa động lực được sử dụng để xây dựng kịch bản BĐKH độ phân giải cao cho tỉnh Quảng Bình. Mô hình PRECIS (*Providing Regional Climates for Impacts Studies*) là mô hình khí hậu khu vực do Trung tâm Hadley (Anh) phát triển nhằm phục vụ việc xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho khu vực nhỏ. Mô hình PRECIS có thể chạy với hai tùy chọn với kích thước lưới 50x50 km và 25x25 km. Phiên bản PRECIS 2.0 được ứng dụng tại Việt Nam là mô hình RCM HadRM3P. Đây là phiên bản cải tiến của mô hình khí quyển thành phần HadAM3P thuộc mô hình khí quyển đại dương toàn cầu HadCM3. Kịch bản biến đổi khí hậu đối với lượng mưa tỉnh Quảng Bình là tổ hợp ba phương án (*CNRM-CM5, GFDL-CM3, HadGEM2-ES*) của mô hình PRECIS với độ phân giải là 25x25 km [2].

Sự thay đổi của mưa được so sánh với thời kỳ cơ sở 1986 - 2005, đây cũng là giai đoạn được IPCC dùng trong Báo cáo đánh giá lần thứ năm (*Fifth Assessment Report (AR5)*) [4].

$$\Delta R = \frac{(R^* - \bar{R}_{1986-2005}^*)}{\bar{R}_{1986-2005}^*} * 100 \quad (1)$$

Trong đó: ΔR là biến đổi của lượng mưa trong tương lai so với thời kỳ cơ sở (%), R^* là lượng mưa tương lai (mm), $\bar{R}_{1986-2005}^*$ là lượng mưa trung bình của thời kỳ cơ sở (mm).

Phương pháp thống kê (*hiệu chỉnh phân vị - Quantile Mapping*) được áp dụng để hiệu chỉnh kết quả của mô hình theo số liệu thực đo tại trạm quan trắc [3].

2.2. Số liệu

Số liệu được sử dụng trong phân tích bao gồm: (1) Số liệu quan trắc lượng mưa ngày tại các trạm khí tượng hiện có, gồm: Ba Đồn, Đồng Hới, Tuyên Hóa và các trạm thủy văn Tân Mỹ, Mai Hóa, Đồng Tâm, Kiến Giang, Lệ Thủy thời kỳ 1961 - 2014; (2) Số liệu mưa tính toán từ ba phương án của mô hình khí hậu khu vực PRECIS cho các trạm khí tượng thủy văn của Quảng Bình thời kỳ 1986 - 2005 và 2006 - 2100.

Vị trí các trạm sử dụng trong nghiên cứu cho trên Hình 1.



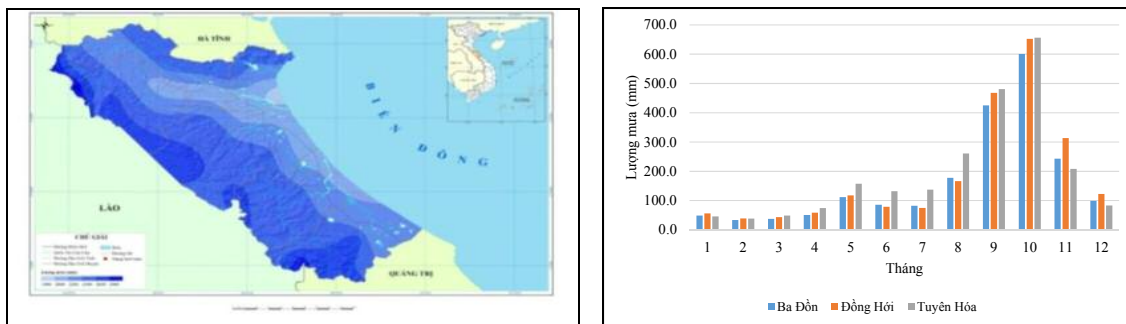
Hình 1. Vị trí các trạm khí tượng thủy văn thuộc tỉnh Quảng Bình

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Phân bố không gian và thời gian của tổng lượng mưa năm

Về phân bố không gian, trong thời kỳ 1961 - 2014, tổng lượng mưa năm trung bình ở tỉnh Quảng Bình dao động trong khoảng từ 2000 - 2800 mm, tăng dần từ Đông sang Tây, ở các vùng miền núi cao hơn các vùng đồng bằng và ven biển. Tổng lượng mưa năm thấp nhất dưới 2000 mm ở vùng ven biển (Ba Đồn và Đồng Hới), cao nhất phổ biến 2600 - 2800 mm ở các vùng núi cao phía Tây của tỉnh và phổ biến 2200 - 2600 mm ở một phần diện tích khu vực phía Bắc, vùng đồi và trung du của tỉnh Quảng Bình như Tuyên Hóa, Quảng Trạch (Hình 2a).

Về phân bố thời gian, biến trình lượng mưa năm ở Quảng Bình có dạng hai đỉnh, cực đại chính vào tháng 9, 10, cực đại phụ vào tháng 5, 6 vào thời điểm tiết Tiểu Mãn (Hình 2b). Mùa mưa ở Quảng Bình (tháng 8 - 12) với lượng mưa trung bình các tháng dao động từ 200 - 650 mm, ba tháng có lượng mưa lớn nhất trong năm là tháng 9, 10, 11 với lượng mưa tháng khoảng từ 400 - 600 mm, lớn nhất vào tháng 10, tổng lượng mưa mùa mưa khoảng 1650 mm chiếm 76% tổng lượng mưa năm. Các tháng mùa khô (tháng 1 - 7), lượng mưa trung bình các tháng phổ biến dưới 50mm ngoại trừ tháng 5, 6 có lượng mưa khoảng 90 - 110 mm. Tổng lượng mưa mùa khô khoảng 520 mm chiếm 24% tổng lượng mưa năm.

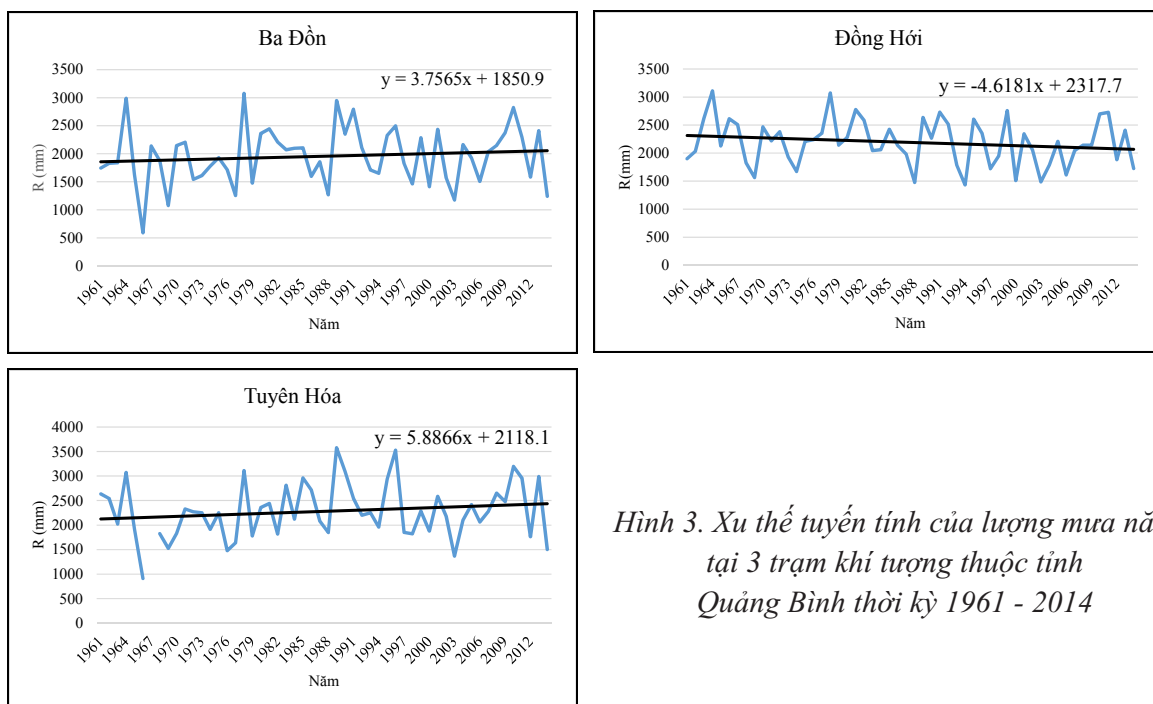


(a) (b)
 Hình 2. a) Tổng lượng mưa năm; b) Biến trình lượng mưa năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Quảng Bình thời kỳ 1961 - 2014

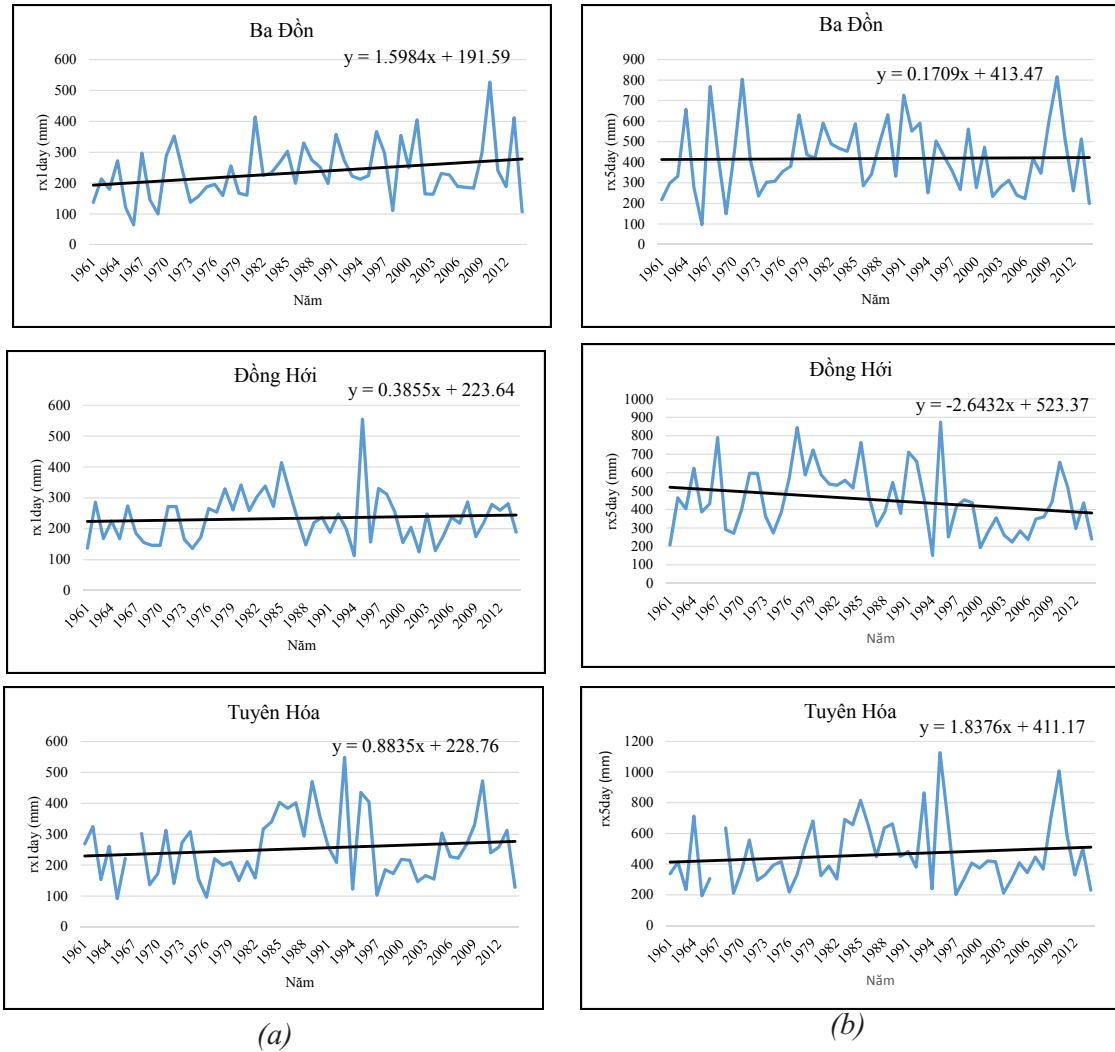
3.2. Xu thế biến đổi của lượng mưa năm và lượng mưa cực trị ở Quảng Bình

Hình 3 thể hiện xu thế biến đổi tuyến tính của lượng mưa năm thời kỳ 1961 - 2014 tại các trạm khí tượng của tỉnh Quảng Bình. Nhìn chung, biến đổi lượng mưa năm ở các trạm không có xu thế đồng nhất mà có sự xen kẽ giữa xu thế tăng và giảm. Cụ thể, lượng mưa năm có xu thế tăng ở hai trạm Ba Đồn và Tuyên Hóa với tốc độ tăng tương ứng là 3,76 mm/năm, 5,89 mm/năm và có xu thế giảm ở trạm Đồng Hới với tốc độ giảm 4,62 mm/năm.

Lượng mưa một ngày lớn nhất (Rx1ngày) có xu thế tăng ở cả ba trạm của tỉnh Quảng Bình trong hơn 50 năm qua với tốc độ tăng từ 0,4 - 1,6 mm/năm, tăng nhanh nhất ở trạm Ba Đồn (Hình 4a). Trong khi lượng mưa năm ngày lớn nhất (Rx5ngày) có xu thế biến đổi tương tự như xu thế biến đổi của lượng mưa năm. Có nghĩa là, Rx5ngày có xu thế tăng tại trạm Ba Đồn, Tuyên Hóa với mức tăng lần lượt là 0,17 mm/năm và 1,84 mm/năm, có xu thế giảm ở trạm Đồng Hới với tốc độ giảm 2,64 mm/năm (Hình 4b).



Hình 3. Xu thế tuyến tính của lượng mưa năm tại 3 trạm khí tượng thuộc tỉnh Quảng Bình thời kỳ 1961 - 2014



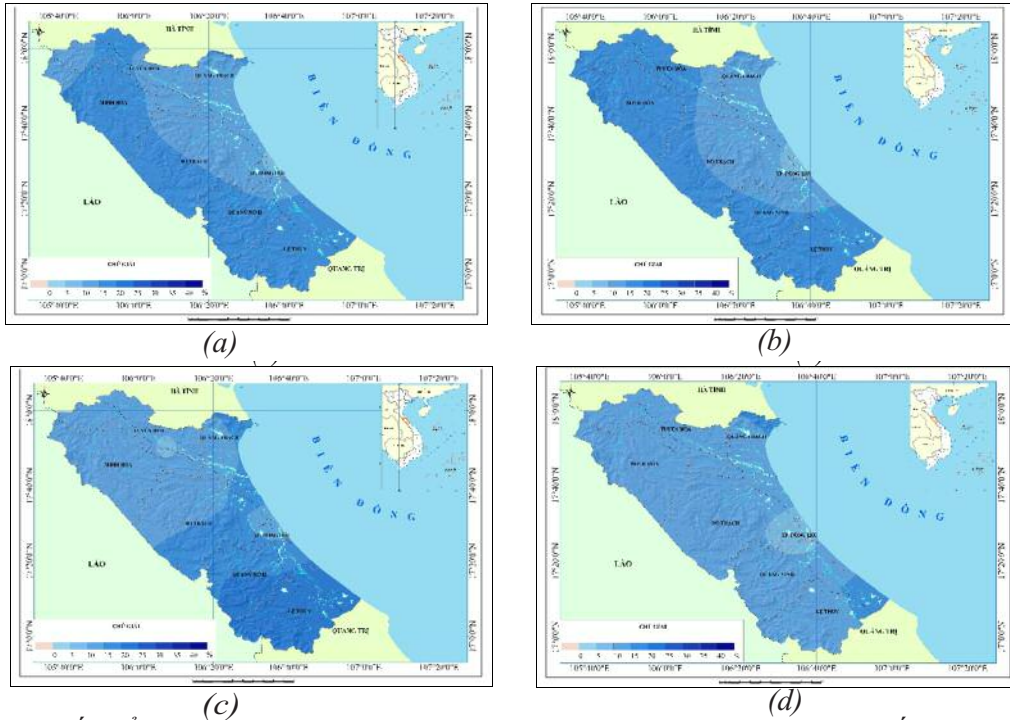
Hình 4. Xu thế tuyến tính của Rx1 ngày (a) và Rx5 ngày (b) tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Quảng Bình thời kỳ 1961 - 2014

3.3. Kịch bản lượng mưa cho Quảng Bình

3.3.1. Biến đổi của lượng mưa, lượng mưa cực trị

Lượng mưa năm: Theo kịch bản RCP4.5, vào giữa thế kỷ 21, lượng mưa năm tăng $8 \div 19\%$ so với thời kỳ cơ sở, đến cuối thế kỷ tăng phổ biến $8 \div 20\%$. Ở khu vực phía Tây lượng mưa tăng nhiều hơn so với khu vực phía Đông, phía Nam

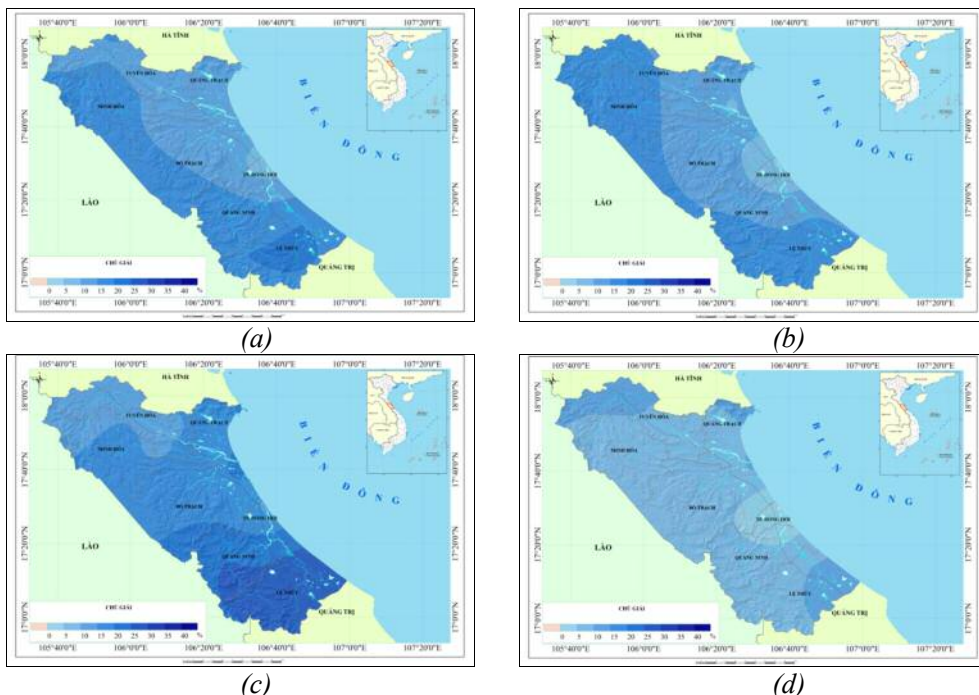
như: Lệ Thủy, Quảng Ninh có mức tăng trên 20% vào cuối thế kỷ (Hình 5a, 5c). Theo kịch bản RCP8.5, mức tăng mưa ít hơn so với kịch bản RCP4.5 và mức tăng giữa các giai đoạn chênh lệch không lớn, vào giữa thế kỷ và cuối thế kỷ lượng mưa năm tăng phổ biến $11 \div 17\%$, riêng ở Đồng Hới có mức tăng ít hơn, dưới 10% (Hình 5b, 5d).



Hình 5. Biến đổi lượng mưa năm theo kịch bản RCP4.5: (a) RCP 4.5 Giữa thế kỷ, (c) RCP4.5 Cuối thế kỷ và RCP8.5: (b) RCP 8.5 Giữa thế kỷ, (d) RCP8.5 Cuối thế kỷ.

Lượng mưa mùa mưa: Theo kịch bản RCP4.5, vào giữa thế kỷ 21, lượng mưa mùa mưa tăng phổ biến từ 12 - 20% so với thời kỳ cơ sở, riêng Đồng Hới có mức tăng thấp nhất, dưới 5%, đến cuối thế kỷ tăng phổ biến từ 15 - 30%. Ở khu vực phía Tây và phía Nam, xu thế tăng mưa lớn hơn so với khu vực phía Đông và phía

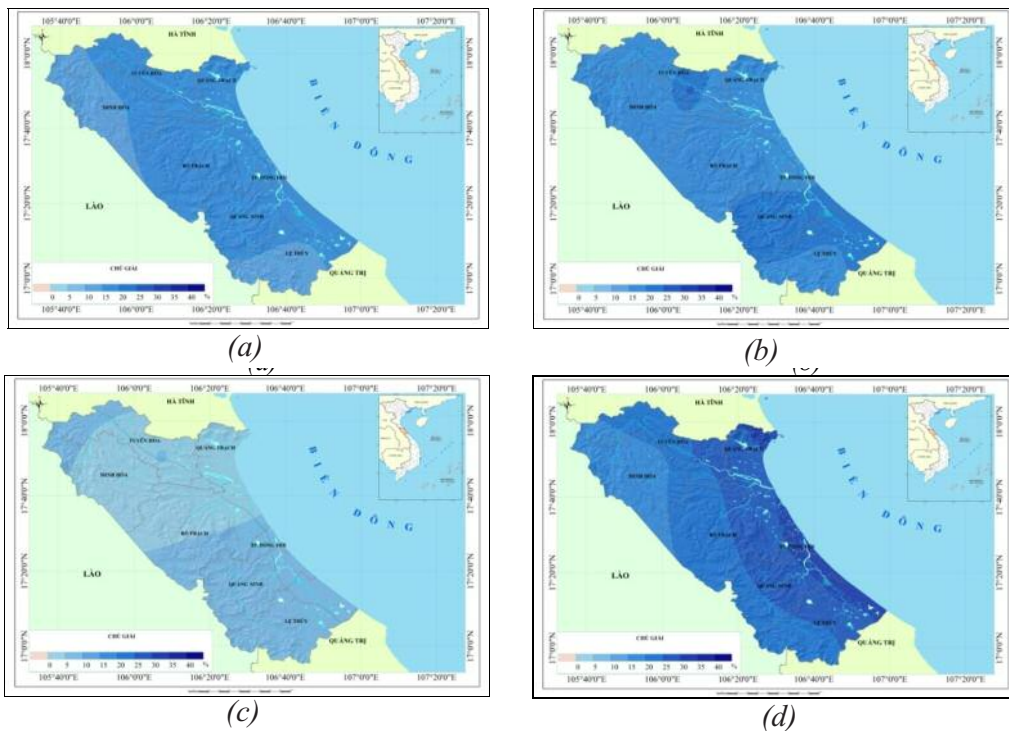
Bắc (Hình 6a, 6c). Theo kịch bản RCP8.5, vào giữa thế kỷ, phân bố không gian và mức tăng lượng mưa mùa mưa tương tự như kịch bản RCP4.5, tuy nhiên đến cuối thế kỷ mức tăng ít hơn so với kịch bản RCP4.5, tăng phổ biến dưới 10% (Hình 6b, 6d).



Hình 6. Biến đổi lượng mưa mùa mưa theo kịch bản RCP4.5: (a) RCP 4.5 Giữa thế kỷ, (c) RCP4.5 Cuối thế kỷ và RCP8.5: (b) RCP 8.5 Giữa thế kỷ, (d) RCP8.5 Cuối thế kỷ

Lượng mưa mùa khô: Tương tự như lượng mưa năm và lượng mưa mùa mưa, theo cả hai kịch bản RCP4.5 và RCP8.5, vào giữa và cuối thế kỷ 21, lượng mưa mùa khô tỉnh Quảng Bình cũng có xu thế tăng lên so với thời kỳ cơ sở. Cụ thể, theo kịch bản RCP4.5, vào giữa thế kỷ 21, lượng mưa mùa khô tăng khoảng 15 - 20% so với thời kỳ cơ sở, đến cuối thế kỷ mức tăng phổ biến dưới 10% (Hình 7a, 7c). Theo kịch bản

RCP8.5, lượng mưa mùa khô tăng nhiều hơn so với kịch bản RCP4.5 ở cả hai thời kỳ của thế kỷ 21, vào giữa thế kỷ lượng mưa tăng phổ biến 16 - 22%, đến cuối thế kỷ tăng từ 20 - 30%, một số khu vực ven biển tăng xấp xỉ 35%. Nhìn chung ở khu vực phía Nam tăng nhiều hơn so với khu vực phía Bắc, phía Đông tăng nhiều hơn khu vực phía Tây (Hình 7b, 7d).

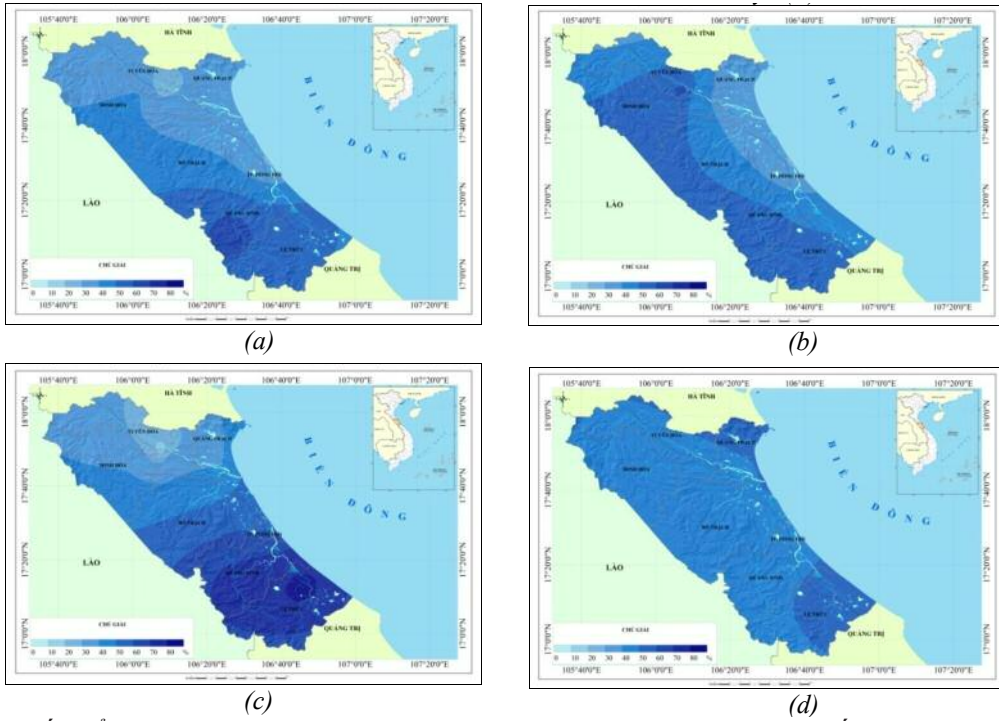


Hình 7. Biến đổi lượng mưa mùa khô theo kịch bản RCP4.5: (a) RCP 4.5 Giữa thế kỷ, (c) RCP4.5 Cuối thế kỷ và RCP8.5: (b) RCP 8.5 Giữa thế kỷ, (d) RCP8.5 Cuối thế kỷ

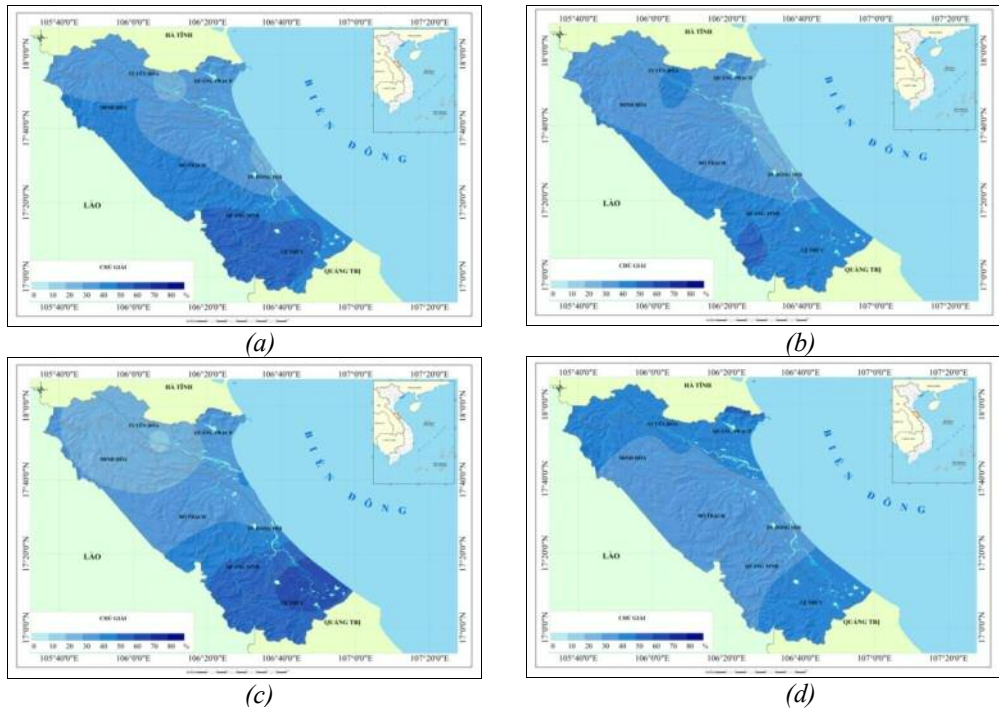
Lượng mưa một ngày lớn nhất: Theo kịch bản RCP4.5, vào giữa thế kỷ, Rx1ngày tăng khoảng 25 ÷ 65% với thời kỳ cơ sở, đến cuối thế kỷ tăng 40 ÷ 70%, tăng nhiều nhất trên 70% ở khu vực phía Nam của tỉnh (Hình 8a, 8c). Theo kịch bản RCP8.5, Rx1ngày tăng ít hơn so với kịch bản RCP4.5 và giữa các trạm mức tăng không có sự chênh lệch nhiều, vào giữa thế kỷ, Rx1ngày tăng 30 ÷ 60%, đến cuối thế kỷ tăng 40 ÷ 55% (Hình 8b, 8d).

Lượng mưa năm ngày lớn nhất: Theo kịch

bản RCP4.5 và RCP8.5, trong các thời kỳ của thế kỷ 21, Rx5ngày đều thể hiện xu thế tăng so với thời kỳ cơ sở. Cụ thể, theo kịch bản RCP4.5, vào giữa thế kỷ, Rx5ngày tăng 20 ÷ 60%, đến cuối thế kỷ tăng 20 ÷ 70% (Hình 9a, 9c). Theo kịch bản RCP8.5, Rx5ngày tăng khoảng 20 ÷ 50% và 25 ÷ 50% tương ứng vào các thời kỳ giữa và cuối thế kỷ 21. Ở khu vực phía Nam tăng nhiều hơn so với khu vực phía Bắc (Hình 9b, 9d).



Hình 8. Biến đổi Rx1 ngày năm theo kịch bản RCP4.5: (a) RCP 4.5 Giữa thế kỷ, (c) RCP4.5 Cuối thế kỷ và RCP8.5: (b) RCP 8.5 Giữa thế kỷ, (d) RCP8.5 Cuối thế kỷ



Hình 9. Biến đổi Rx5 ngày năm theo kịch bản RCP4.5: (a) RCP 4.5 Giữa thế kỷ, (c) RCP4.5 Cuối thế kỷ và RCP8.5: (b) RCP 8.5 Giữa thế kỷ, (d) RCP8.5 Cuối thế kỷ

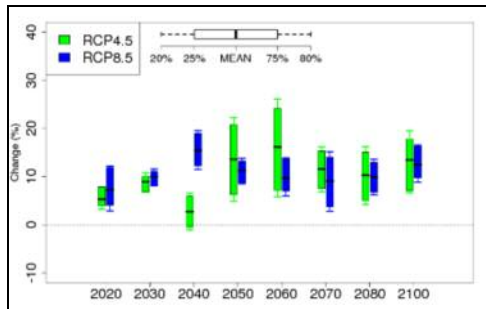
3.3.2. Mức độ chưa chắc chắn trong kịch bản biến đổi khí hậu đối với lượng mưa

Mức độ chưa chắc chắn của các kịch bản BĐKH được xác định theo kết quả tính toán của

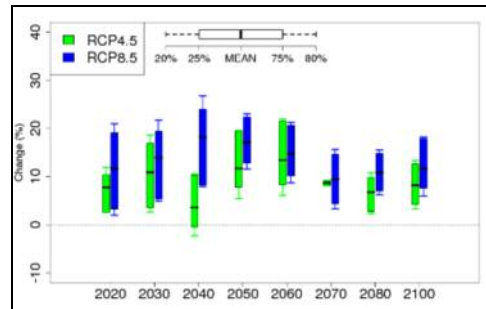
tất cả các phương án tính. Đối với lượng mưa, mức độ chưa chắc chắn được đánh giá theo phân vị 20 (cận dưới) và phân vị 80 (cận trên). Theo kịch bản RCP4.5, khoảng biến đổi của lượng

mưa năm của Quảng Bình vào giữa thế kỷ và cuối thế kỷ tương ứng là: $4,2 \div 22,8\%$; $0,9 \div 25,4\%$ tại trạm Ba Đồn, $3,3 \div 21,1\%$; $-0,9 \div 17,4\%$ tại trạm Tuyên Hóa và $-1,2 \div 6,5\%$; $-0,3 \div 22,8\%$ tại trạm Đồng Hới. Theo kịch bản RCP8.5, khoảng biến đổi lượng mưa vào cuối thế kỷ là $6,2 \div 18,8\%$ tại trạm Ba Đồn, $4,8 \div$

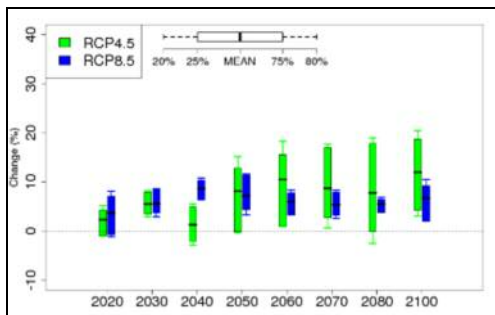
$19,1\%$ tại trạm Tuyên Hóa, $0,9 \div 12,2\%$ tại trạm Đồng Hới (Hình 10). Có thể thấy, khoảng biến đổi của lượng mưa năm ở các trạm tại Quảng Bình không chênh nhau quá lớn, tuy nhiên khoảng biến đổi lượng mưa ở khu vực phía Nam tỉnh có giá trị biến đổi nhiều hơn khu vực phía Bắc theo cả hai kịch bản.



(a)



(b)



(c)

Hình 10. Mức độ chưa chắc chắn của các kịch bản về lượng mưa năm (Vùng màu xanh dương, xanh lá cây là khoảng dao động của thay đổi lượng mưa năm từ phân vị 20 đến phân vị 80 tương ứng với kịch bản RCP4.5 và RCP8.5):

(a) Trạm Ba Đồn; (b) Trạm Tuyên Hóa;

(c) Trạm Đồng Hới

4. Kết luận

Từ kết quả phân tích, đánh giá về phân bố không gian, xu thế biến đổi theo thời gian của lượng mưa thời kỳ 1961 - 2014 và kịch bản biến đổi khí hậu đối với lượng mưa trong thế kỷ 21 cho tỉnh Quảng Bình có thể rút ra một số kết luận sau:

Tổng lượng mưa năm ở tỉnh Quảng Bình nằm trong khoảng từ 2000 - 2800 mm, ở các vùng miền núi cao hơn các vùng ven biển, tổng lượng mưa năm thấp nhất dưới 2000 mm ở khu vực ven biển và cao nhất khoảng 2600 - 2800 mm ở các vùng núi cao phía Tây Bắc của tỉnh. Biến trình lượng mưa năm có dạng 2 đỉnh, cực đại chính vào tháng 9, 10, cực đại phụ vào tháng 5, 6. Tổng lượng mưa mùa mưa chiếm 76% tổng lượng mưa năm, tổng lượng mưa mùa khô chiếm 24% tổng lượng mưa năm.

Xu thế biến đổi lượng mưa năm ở các trạm không thể hiện một xu thế đồng nhất mà có sự

xen kẽ giữa xu thế tăng và giảm, lượng mưa trung bình ở Quảng Bình có xu thế tăng nhanh hơn lượng mưa cực trị (Rx1ngày, Rx5ngày) trong hơn 50 năm qua.

Theo cả hai kịch bản RCP, trong thế kỷ 21, lượng mưa năm ở Quảng Bình có xu thế tăng ở hầu hết các thời kỳ, với mức tăng phổ biến $5 \div 20\%$. Đến cuối thế kỷ, lượng mưa năm tăng $8 \div 23\%$ theo kịch bản RCP4.5 và $7 \div 16\%$ theo kịch bản RCP8.5. Khu vực ven biển tăng chậm hơn so với khu vực vùng đồi núi, trung du và vùng núi cao, mức tăng thấp nhất xảy ra tại trạm Đồng Hới. Lượng mưa mùa mưa và mùa khô cũng có xu thế tăng theo cả hai kịch bản RCP, với mức tăng phổ biến từ 15 - 35%, lượng mưa mùa khô tăng nhanh hơn so với lượng mưa mùa mưa, ở khu vực phía Nam mức tăng lớn hơn so với khu vực phía Bắc của tỉnh.

Lượng mưa cực trị có xu thế tăng ở cả hai

thời kỳ trong thế kỷ 21 theo cả hai kịch bản RCP4.5, RCP8.5. Đến cuối thế kỷ, Rx1ngày và Rx5ngày tăng phổ biến 30 - 50% so với thời kỳ cơ sở, ở khu vực phía Nam tăng nhanh hơn so

với khu vực phía Bắc tỉnh. Lượng mưa cực trị có xu hướng tăng nhanh hơn lượng mưa trung bình theo cả hai kịch bản RCP4.5, RCP8.5 ở cả hai thời kỳ trong thế kỷ 21.

Lời cảm ơn: Bài báo này trình bày một phần kết quả thực hiện nhiệm vụ giữa Trung tâm Nghiên cứu Khí tượng - Khí hậu với Hội chữ thập đỏ Đức về: “Dữ liệu thiên tai của tỉnh Quảng Bình: đánh giá hiện trạng và cách sử dụng hệ thống dự báo, cảnh báo sớm”.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu (2004), *Khí hậu và Tài nguyên khí hậu Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
3. Mishra, K., B. and Herath, S. (2014), Assessment of Future Floods in the Bagmati River Basin of Nepal Using Bias-Corrected Daily GCM Precipitation Data, *J. Hydrol. Eng.*, 10.1061/(ASCE)HE.
4. IPCC (2013), Climate Change (2013), The physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

STUDY ON CURRENT AND FUTURE CHARACTERISTICS, TRENDS OF RAINFALL IN QUANG BINH PROVINCE

Nguyen Van Thang¹, Vu Van Thang¹

¹Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

Abstract: *This paper presents the current and future characteristics and trends of rainfall in Quang Binh province based on observed data at hydro-meteorological stations between 1961 and 2014 and simulated rainfall results from the PRECIS model. The results showed that annual rainfall varies between regions, the lowest value of less than 2000 mm was recorded in the coastal zones, the highest value of about 2600 - 2800 mm was recorded in high mountainous areas in the west, while the value of 2200 - 2600 mm was common in midlands. Under the impacts of global climate change, the annual rainfall in Quang Binh tends to increase in almost all periods in the 21st century, with a typical increase of 5 ÷ 20% in comparison with the reference period 1986 - 2005 and the rate of increase in Southern area seems to be faster than that in the Northern area of Quang Binh province. Extreme rainfall tends to increase faster than average rainfall in both RCP4.5 and RCP8.5 scenarios and in all periods in the 21 st century, with a typical increase range of 30 - 50% by the end of the century.*

Keywords: *Rainfall characteristics, rainfall trends, high-resolution climate projections.*

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THĂM NGHIÊN CỨU MỐI QUAN HỆ GIỮA NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT ĐẤT VỚI SỰ PHÂN BỐ CỦA CÁC KIỂU THẨM PHỦ HUYỆN LỘC BÌNH - LẠNG SƠN

Hoàng Anh Huy¹

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu cơ sở lý thuyết và kết quả nghiên cứu mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt đất (LST) với sự phân bố của các kiểu thảm phủ cho huyện Lộc Bình (Lạng Sơn) từ ảnh vệ tinh. LST và các kiểu thảm phủ được chiết tách từ ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI và TIRS sử dụng thuật toán hàm truyền bức xạ qua tầng khí quyển và phương pháp phân loại xác suất cực đại. Kết quả nghiên cứu cho thấy, LST cao (16 - 30°C) chủ yếu tập trung ở đất xây dựng nơi có mật độ dân cư dày đặc (Na Dương, phía Tây Sà Viên), LST thấp hơn (18 - 26°C) xuất hiện ở đất trống, thảm thực vật và thủy hệ có LST thấp nhất lần lượt là 15 - 22°C và 12 - 23°C. LST trung bình của thủy hệ là 18°C, cao hơn so với thực vật (17°C) nhưng thấp hơn so với đất xây dựng (19°C) và đất trống (21°C). Từ kết quả nghiên cứu có thể kết luận, LST có mối quan hệ chặt chẽ với sự phân bố của các kiểu thảm phủ trên bề mặt trái đất.

Từ khóa: Nhiệt độ bề mặt đất, thảm phủ, sự phân bố không gian, huyện Lộc Bình.

Ban Biên tập nhận bài: 20/04/2017

Ngày phản biện xong: 15/05/2017

1. Đặt vấn đề

Nhiệt độ bề mặt đất (Land Surface Temperature - LST) đóng vai trò quan trọng trong nghiên cứu khí tượng thủy văn, sinh thái và biến đổi khí hậu toàn cầu [1]. Hiện nay các phương pháp thường được sử dụng để xác định LST từ ảnh vệ tinh gồm có: thuật toán hiệu chỉnh khí quyển (mô hình hàm truyền bức xạ qua tầng khí quyển) [2], thuật toán đơn kênh do Jim và Sobrino đề xuất [3], thuật toán cửa sổ đơn do Zhen đề xuất [4], thuật toán chia cửa sổ (split-window - SW) sử dụng hai băng tần thu nhận ở dải hồng ngoại nhiệt [5]. Trong đó, với ưu điểm hiệu chỉnh ảnh hưởng của khí quyển đối với băng nhiệt, thuật toán hiệu chỉnh khí quyển đã được ứng dụng thành công trong nhiều công trình nghiên cứu [2]. Nhiều nghiên cứu đã sử dụng các kênh hồng ngoại nhiệt của các bộ cảm với độ phân giải khác nhau để xác định LST như MODIS, NOAA/AHVR, đặc biệt là với ảnh hồng ngoại nhiệt có độ phân giải cao thu nhận bởi bộ cảm TM, ETM+ và TIRS từ vệ tinh Quan
¹Trường Đại học Tài nguyên Môi trường Hà Nội
Email: hahuy@hunre.edu.vn

sát trái đất LANDSAT [5 - 7] nên đã được nhiều nghiên cứu sử dụng trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường như phát hiện cháy ngầm [8], giám sát hạn hán, giám sát (biến động) độ che phủ thực vật [9]. Thảm phủ có thể được chiết tách từ ảnh vệ tinh bằng các phương pháp phân loại có giám sát, bán giám sát, mạng nơ ron nhân tạo quyết định [10]. Trong đó, thuật toán phân loại xác suất cực đại trong phân loại có giám sát cho độ chính xác cao. Những phân tích trên đây cho thấy, với những ưu điểm vượt trội của ảnh hồng ngoại nhiệt độ phân giải cao LANDSAT 8 TIRS, thuật toán xác suất cực đại và mô hình truyền bức xạ được lựa chọn sử dụng.

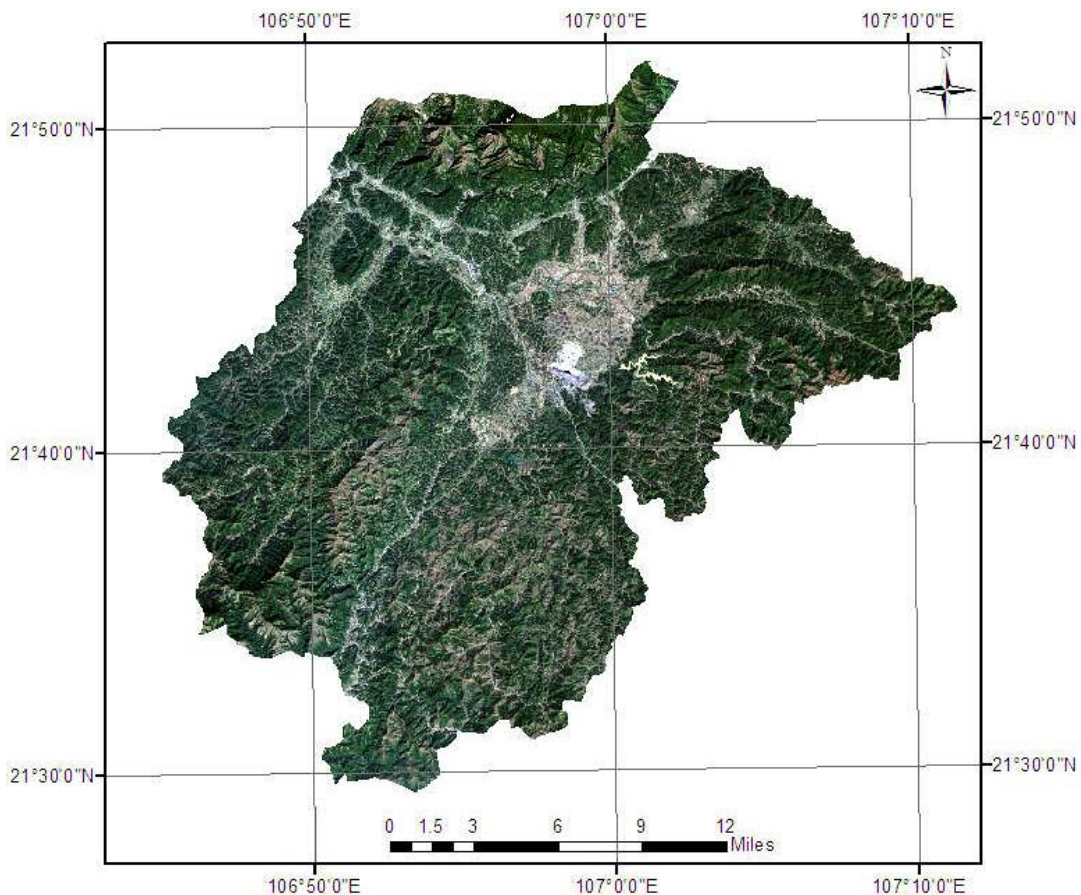
Nghiên cứu LST và mối quan hệ của chúng với các kiểu thảm phủ trên bề mặt Trái đất có thể làm cơ sở để nghiên cứu hiện tượng đảo nhiệt đô thị hay hiện tượng vi khí hậu, đặc biệt trong bối cảnh nóng lên toàn cầu. Xuất phát từ lý do trên, nghiên cứu mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt đất với sự phân bố của các kiểu thảm phủ huyện Lộc Bình (Lạng Sơn) sử dụng tư liệu ảnh vệ tinh LANDSAT được thực hiện.

2. Tư liệu sử dụng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Tư liệu sử dụng

Tư liệu sử dụng cho huyện Lộc Bình (Lạng Sơn) là ảnh vệ tinh LANDSAT 8 thuộc bộ cảm OLI thu thập từ website của Cục Điều tra Địa chất Hoa kỳ (USGS) (Hình 1) [11]. Ảnh được thu nhận vào buổi sáng ngày mùa đông hồi 10 giờ 17 phút ngày 30/12/2014. Chất lượng các kênh ảnh đều đạt 9/9, tỷ lệ mây che phủ cho toàn

cảnh ảnh là 1,09%. Ảnh vệ tinh đã được chuẩn định với hệ quy chiếu WGS 1984 UTM, Zone 48 North ở mức L1T và sử dụng 455 điểm khống chế mặt đất (GCPs) và DEM (chiết tách từ dữ liệu vệ tinh SRTM) để hiệu chỉnh sai số về hình học. Sai số trung phương trọng số đơn vị hiệu chỉnh hình học trung bình, theo hướng dọc và hướng ngang là 7,595 m, 5,480 m, 5,259 m.



Hình 1. Tổ hợp màu thật ảnh LANDSAT 8 OLI huyện Lộc Bình (Lạng Sơn).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định nhiệt độ bề mặt đất (LST)

Bước 1: chuyển đổi giá trị số nguyên của ảnh sang giá trị bức xạ nhiệt:

Đối với ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI, giá trị bức xạ nhiệt được chuyển đổi thông qua công thức (1) [9,12]:

$$L_{\lambda} = M_L \cdot Q_{cal} + A_L \tag{1}$$

Trong đó: M_L , A_L , lần lượt là hệ số chuyển đổi (các giá trị này được lấy trong file metadata);

Q_{cal} là giá trị số nguyên (DN values) của ảnh.

Bước 2: Xác định nhiệt độ độ sáng:

Nhiệt độ độ sáng được xác định theo công thức (2) [9,13]:

$$T_B = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_{\lambda}} + 1\right)} \tag{2}$$

Trong đó: T_B là nhiệt độ độ sáng (K); L_{λ} là giá trị bức xạ phổ trên đỉnh khí quyển [$W/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$]; K_1 là hằng số chuyển đổi [$W/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$]; K_2 là hằng số chuyển đổi [K].

Giá trị K_1, K_2 , được lấy từ file metadata của ảnh LANDSAT.

Bước 3: Xác định độ phát xạ bề mặt:

Độ phát xạ bề mặt được xác định theo phương pháp do Valor, Caselles (1996) đề xuất trên cơ sở chỉ số thực vật NDVI [9,14]:

$$\varepsilon = \varepsilon_v \cdot f_v + \varepsilon_s \cdot (1 - f_v) \quad (3)$$

Trong đó: ε là độ phát xạ bề mặt; ε_v là độ phát xạ bề mặt của thực vật; ε_s là độ phát xạ bề mặt của đất trống; f_v là tỉ lệ thực vật thành phần chiếm trong một pixel của ảnh.

Bước 4: Xác định nhiệt độ bề mặt đất:

Nhiệt độ bề mặt đất (LST) được xác định theo công thức sau [9,13]:

$$T = \frac{T_B}{1 + \frac{\lambda \cdot T_B}{\rho} \cdot \ln \varepsilon} \quad (4)$$

Trong đó: λ là giá trị bước sóng trung tâm kênh hồng ngoại nhiệt; $\rho = \frac{h \cdot c}{\sigma}$, σ là hằng số Stefan Boltzmann ($5.67 \cdot 10^{-8} \text{ (Wm}^{-2} \cdot \text{K}^{-4})$); h là

hằng số Plank ($6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{sec}$); c là vận tốc ánh sáng ($2.998.108 \text{ m/sec}$).

2.2.2. Xác định các kiểu thảm phủ

Các kiểu thảm phủ được xác định bằng phương pháp phân loại có kiểm định sử dụng thuật toán xác suất cực đại (*Maximum Likelihood*). Phương pháp này được xây dựng trên cơ sở giả thuyết hàm mật độ xác suất tuân theo luật phân phối chuẩn Gauss. Xác suất của một pixel bất kỳ xi nằm trong lớp bất kỳ được xác định theo công thức Bayesian [10]:

$$p(x_i / \Omega_k) = \frac{P(\Omega_k) \cdot p(x_i / \Omega_k)}{\sum_{j=1}^k P(\Omega_k) \cdot p(x_i / \Omega_k)} \quad (5)$$

Trong đó: $P(\Omega_k)$ là xác suất tiên định của lớp Ω_k ; $p(x_i / \Omega_k)$ là xác suất điều kiện có thể xem x thuộc lớp Ω_k . Nếu dữ liệu giá trị độ xám tuân theo luật phân phối chuẩn Gauss thì xác suất thuộc một lớp nào đó của một pixel được tính theo công thức và khi đó pixel này được gán vào lớp mà có xác suất cao nhất [10]:

$$p(\Omega_k / x_i) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{k}{2}} \cdot |\text{Cov}_c|^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} (X - \mu_c) (\text{Cov}_c)^{-1} (X - \mu_c)^T \right\} \quad (6)$$

Trong đó: X là vector giá trị độ xám của pixel; μ_c là vector giá trị phổ trung bình của lớp C; Cov_c là ma trận phương sai - hiệp phương sai; $|\text{Cov}_c|$ là định thức của ma trận phương sai - hiệp phương sai.

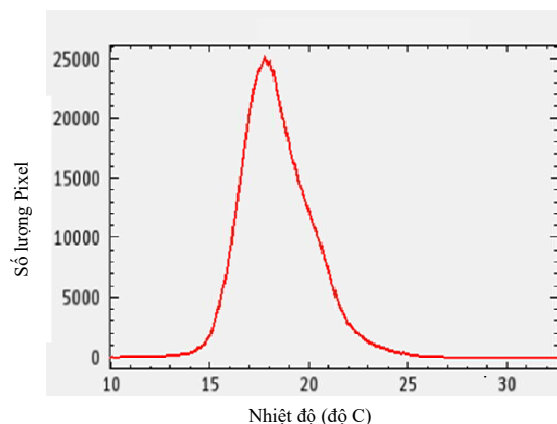
2.2.3. Xác định mối quan hệ giữa LST với các kiểu thảm phủ

Mối quan hệ giữa LST với các kiểu thảm phủ được xác định bằng phương pháp thống kê, trong đó LST tương ứng với từng kiểu thảm phủ được tách riêng nhằm thống kê các thông tin về phạm vi phân bố và trung bình của LST.

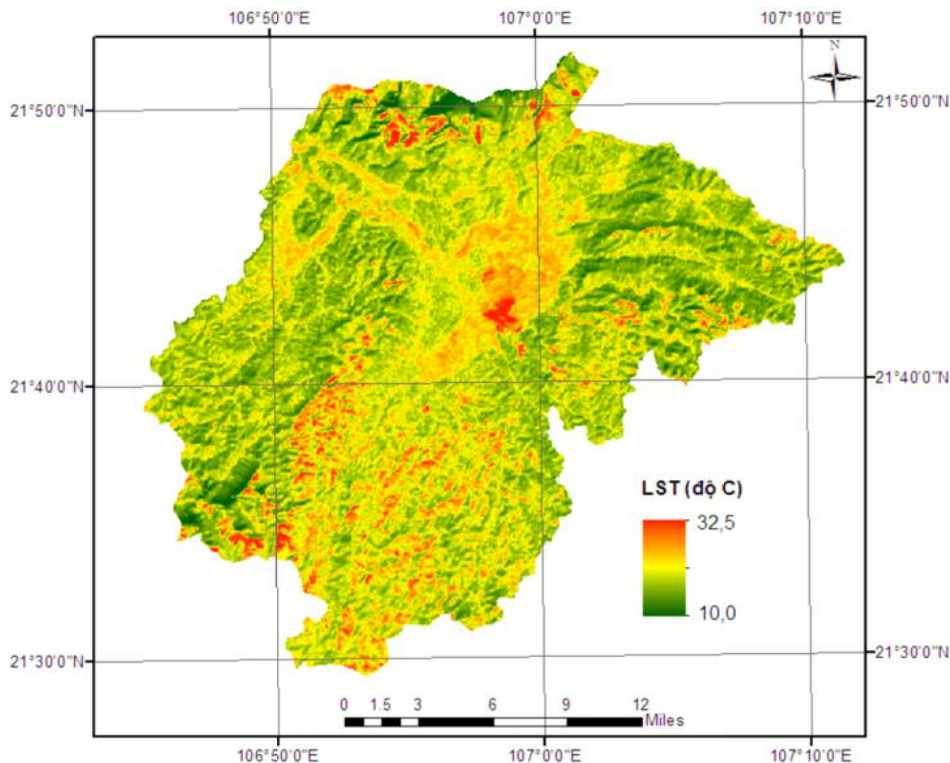
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Nhiệt độ bề mặt (LST)

Kết quả xác định nhiệt độ bề mặt đất (LST) và sự phân bố được thể hiện trong hình 2 và 3.



Hình 2. Biểu đồ tuân suất nhiệt độ bề mặt đất (LST) huyện Lộc Bình (Lạng Sơn)



Hình 3. Sự phân bố nhiệt độ bề mặt đất (LST) huyện Lạc Bình (Lạng Sơn).

Về tổng thể, có thể thấy nhiệt độ huyện Lạc Bình tương đối thấp do đây là khu vực có nhiều đồi núi cao, thảm thực vật dày đặc. Nhiệt độ thấp nhất, cao nhất và trung bình lần lượt là 10,0, 32,5 và 18,0 độ C. Nhiệt độ thấp chủ yếu tập trung ở các xã vùng núi cao như Tam Gia, Tú Mịch, Tĩnh Bắc, Hữ Lân Nhượng Ban, Lục Thôn... Nhiệt độ cao tập trung tại các khu vực đông dân cư (Nam Quan, Ái Quốc, Xuân Dương, Đông Quan, Tú Đoàn, Khuất Xã) và nơi khai thác khoáng sản (Na Dương và phía Tây Bắc của Sần Viên).

3.2. Các kiểu thảm phủ

Trong nghiên cứu này, bốn loại thảm phủ được chiết tách từ ảnh vệ tinh, gồm có: thực vật, đất trống, thủy hệ và đất xây dựng với độ chính xác toàn cục và hệ số Kappa lần lượt là 85,1% và 0,81. Sự phân bố các loại thảm phủ được thể hiện trong hình 4, các số liệu thống kê tổng hợp được thể hiện trong bảng 2. Có thể thấy, diện tích thảm thực vật chiếm lớn nhất với 538,3km² (chiếm 54% diện tích đất tự nhiên); tiếp theo là diện tích đất xây dựng với 352,2 (chiếm 35,5%) và diện tích đất trống với 63,0 km² (chiếm 6,3%), thủy hệ có diện tích nhỏ nhất với 44,2

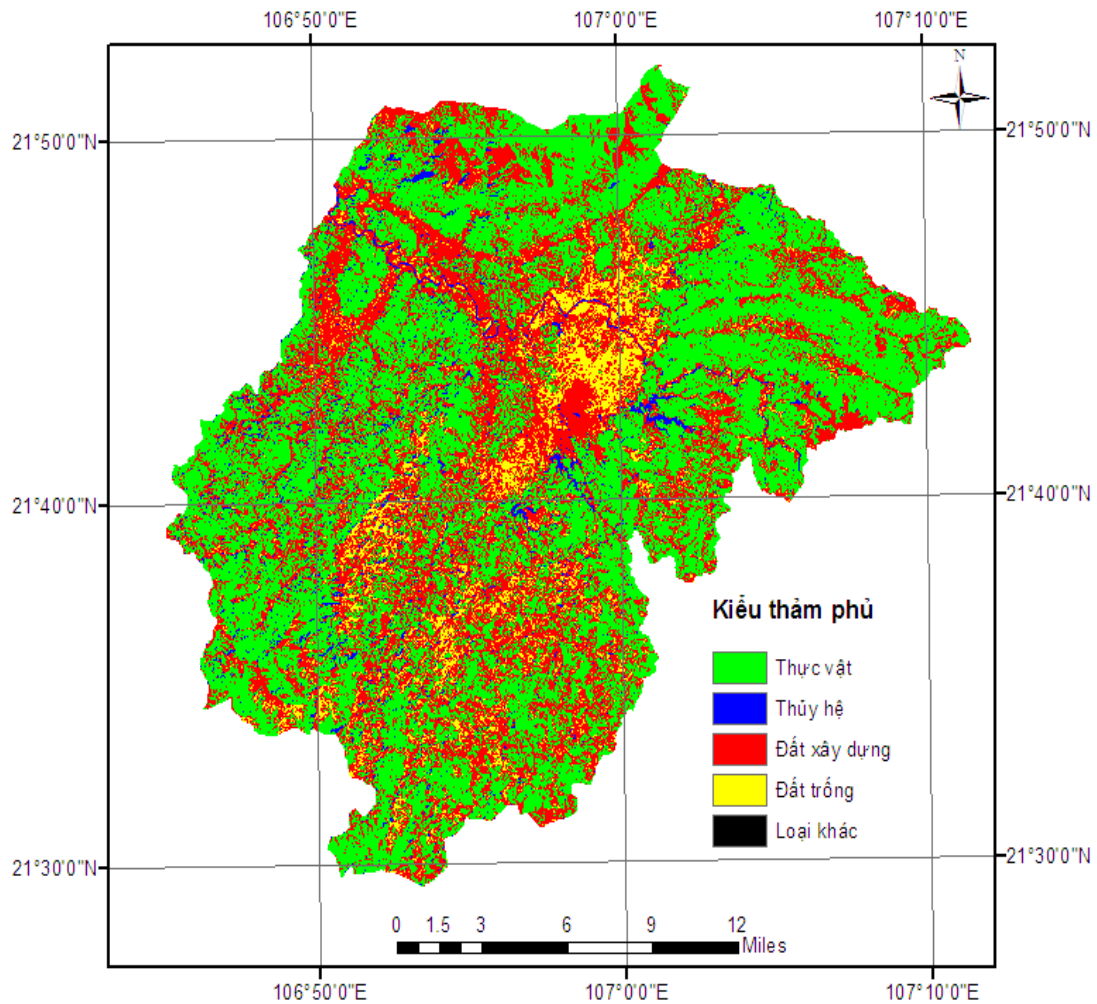
km² (chỉ chiếm 4,4%).

Bảng 2. Bảng tổng hợp diện tích các kiểu thảm phủ chính.

STT	Kiểu thảm phủ	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)
1	Thực vật	538,3	54,0
2	Thủy hệ	44,2	4,4
3	Đất xây dựng	352,2	35,3
4	Đất trống	63,0	6,3
Tổng cộng:		997,6	100,0

3.3. Quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt đất với các kiểu thảm phủ

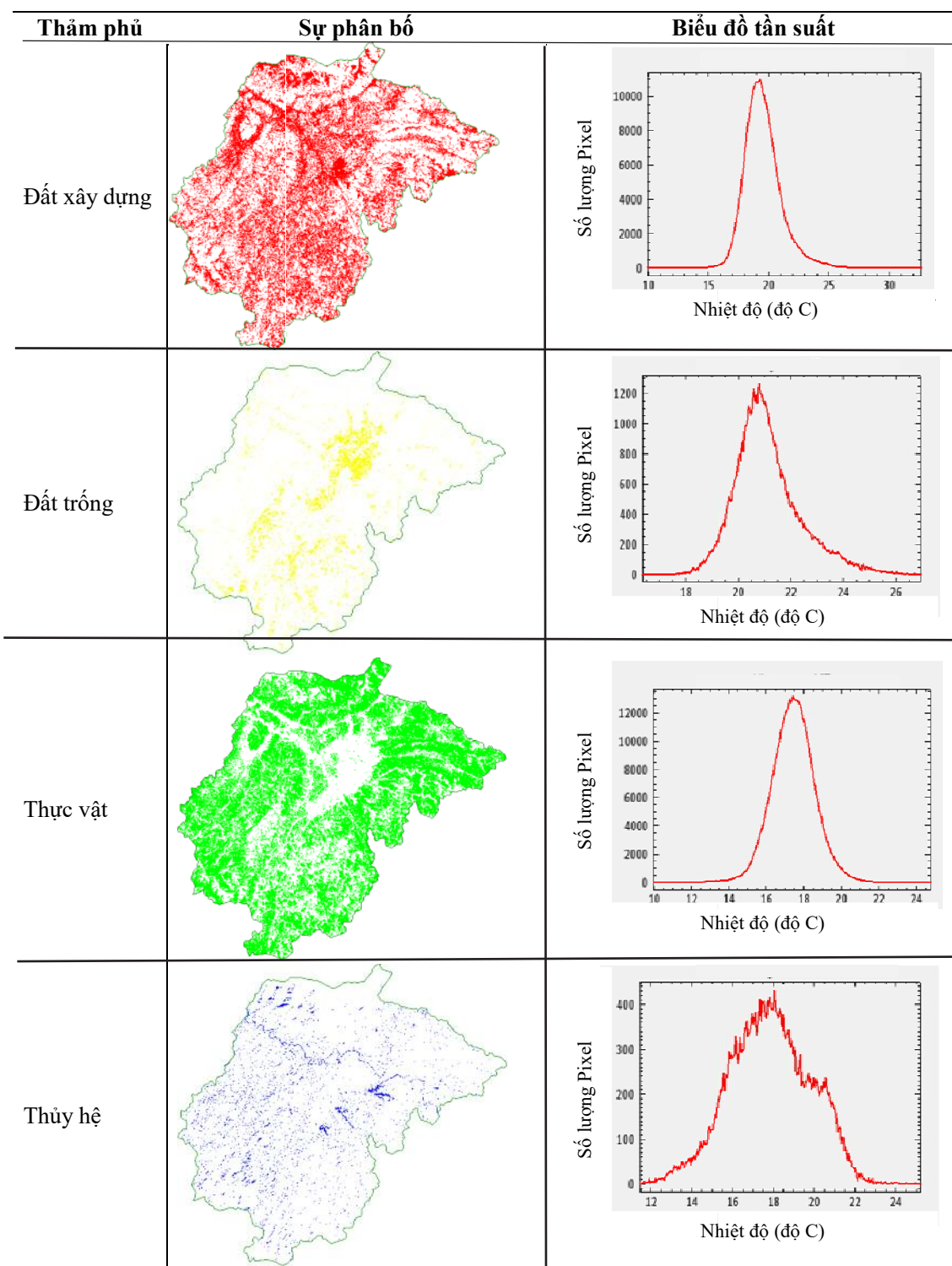
Mối quan hệ giữa LST với các kiểu thảm phủ của huyện Lạc Bình (Lạng Sơn) được thể hiện trong hình 5. Kết quả phân tích loại bỏ độ tin cậy thấp trong các khoảng 0 - 5% và 95 - 100 % của biểu đồ tần suất. Đất xây dựng có LST thay đổi trong phạm vi 16 - 30°C với nhiệt độ trung bình là 19°C, cá biệt một số nơi có nhiệt độ cao khoảng 32°C (tập trung tại khu vực khai thác mỏ than Na Dương), trong đó biểu đồ tần suất có xu hướng lệch về phía bên phải chứng tỏ nhiều vị trí có LST cao bất thường. LST của đất trống có phạm vi nhỏ hơn trong khoảng 18- 26°C với LST trung bình khoảng 21°C (cao hơn LST trung bình của đất xây dựng).



Hình 4. Các kiểu thảm phủ chính trên huyện Lạc Bình (Lạng Sơn).

Biểu đồ tần suất LST của đất trống hơi lệch về phía đuôi bên phải chứng tỏ nhiều diện tích có LST cao trên LST trung bình. Đối với thảm phủ thực vật, do có độ che phủ của tán lá cây nên LST tương đối thấp, chỉ phân bố trong phạm vi 15 - 22°C, cá biệt có nơi đến 24°C. LST trung bình của thảm thực vật thấp nhất trong bốn loại thảm phủ, 17°C. Biểu đồ tần suất phân bố tương

đối đồng đều sang hai bên, chứng tỏ sự thay đổi về nhiệt độ tương đối đồng đều. Thủy hệ có LST thay đổi trong khoảng 12 - 23°C, cá biệt một số chỗ đạt 24°C. Nhiệt độ trung bình của thủy hệ là 18°C, cao hơn so với thực vật (17°C) nhưng thấp hơn so với đất xây dựng (19°C) và đất trống (21°C).



Hình 5. Sự phân bố các kiểu thảm phủ và biểu đồ tần suất LST tương ứng cho từng kiểu.

4. Kết luận

Bài báo trình bày cơ sở khoa học và kết quả nghiên cứu mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt đất (LST) với sự phân bố của các kiểu thảm phủ tại huyện Lục Bình (Lạng Sơn) từ ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI và TIRS vào thời điểm tháng 12/ 2014. Ảnh vệ tinh sau khi tiến hành quá trình hiệu chỉnh hình học và hiệu chỉnh bức xạ được dùng để xác định nhiệt độ bề mặt đất và các kiểu thảm phủ sử dụng thuật toán hàm truyền bức xạ qua tầng khí quyển và phương pháp phân loại xác suất cực đại. Kết quả nghiên cứu cho thấy, LST cao (16 - 30°C) chủ yếu tập trung ở đất xây

dựng nơi có mật độ dân cư dày đặc và các khu vực khai thác mỏ, LST thấp hơn (18 - 26°C) xuất hiện ở đất trồng, thảm thực vật và thủy hệ có LST thấp nhất lần lượt là 15 - 22°C và 12 - 23°C. LST trung bình của thủy hệ là 18°C, cao hơn so với thực vật (17°C) nhưng thấp hơn so với đất xây dựng (19°C) và đất trồng (21°C). Kết quả cho thấy một số kết luận: LST có mối quan hệ chặt chẽ với sự phân bố của các kiểu thảm phủ trên bề mặt trái đất, LST cao chủ yếu do những nơi có độ che phủ thực vật thấp đặc biệt là các khu vực dân cư và điểm khai thác khoáng sản.

Tài liệu tham khảo

1. Liang, S.; Li, X.; Wang (2012), J. Advanced Remote Sensing: Terrestrial Information Extraction and Applications; *Elsevier Science: Amsterdam*, The Netherlands.
2. Sobrino, J.A.; Jimenez-Munoz, J.C.; Paolini, L. (2004), Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM 5, *Remote Sens. Environ*, 90, 434 - 440.
3. Jimenez-Munoz, J.C.; Sobrino, J.A. (2010), A single-channel algorithm for land-surface temperature retrieval from ASTER data, *IEEE Geosci. Remote Sens*, 7, 176 -179.
4. Jimenez - Munoz, J.C.; Sobrino, J.A (2003), A generalized single - channel method for retrieving land surface temperature from remote sensing data, *J. Geophys. Res.: Atmos*, doi:10.1029/2003JD003480.
5. Qin, Z.; Dall'Olmo, G.; Karnieli, A.; Berliner, P (2001), Derivation of split window algorithm and its sensitivity analysis for retrieving land surface temperature from NOAA-advanced very high resolution radiometer data, *J. Geophys. Res.: Atmos*, 106, 22655 - 22670
6. Weng, Q.; Fu, P.; Gao, F. (2014), Generating daily land surface temperature at LANDSAT resolution by fusing LANDSAT and MODIS data, *Remote Sens. Environ*, 145, 55-67.
7. Coll, C.; Caselles, V.; Valor, E.; Niclòs, R.(2012), Comparison between different sources of atmospheric profiles for land surface temperature retrieval from single channel thermal infrared data, *Remote Sens. Environ*, 117, 199-210.
8. Zhang, J.; Wagner, W.; Prakash, A.; Mehl, H.; Voigt, S (2004), Detecting coal fires using remote sensing techniques, *Int. J. Remote Sens*, 25, 3193-3220.
9. H.A. Huy (2016), *Ứng dụng ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI xác định độ che phủ thực vật khu vực nội thành Hà Nội*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, 32, 101.
10. Lu D., Weng Q (2007), A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance, *International Journal of Remote Sensing*, 28, 5, 823-870, <https://www.usgs.gov/>
11. National Aeronautics and Space Administration (NASA), *LANDSAT Science data user's Handbook*.
12. Sobrino, J.A.; Jimenez-Munoz, J.C.; Paolini, L (2004), Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM 5, *Remote Sens. Environ*, 90, 434-440.
13. Valor E., Caselles V. (1996), Mapping land surface emissivity from NDVI, Application to European African and South American areas, *Remote sensing of Environment*, 57, 167-184.

STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN LAND SURFACE TEMPERATURE AND THE DISTRIBUTION OF LAND COVER TYPES USING REMOTE SENSING TECHNOLOGY - A CASE STUDY OF LOC BINH DISTRICT, LANG SON PROVINCE

Hoang Anh Huy¹

¹Ha Noi University of Natural Resources and Environment

Abstract: *Theoretical basis and the results of research on the relationship between land surface temperature (LST) and the distribution of land cover for Luc Binh district of Lang Son province using remotely sensed data are presented. LST and land cover are extracted from LANDSAT 8 OLI and TIRS satellite imageries using the radioactive transfer model and the maximum likelihood classification method. The results show that the high LSTs (16 - 30°C) is mainly concentrated in built land with densely populated areas such as Na Duong, West of San Vien, lower LSTs (18 - 26°C) occurring in bare soils, vegetation and water surface with lowest LSTs of 15 - 22°C and 12 - 23°C, respectively. The average LST of water surface is 18°C, higher than that of vegetation (17°C) but lower than that of built land (19°C) and bare soil (21°C). It can be concluded that LST is strongly correlated with the distributions of land cover types.*

Keywords: *Land surface temperature, land cover types, spatial distribution, Loc Binh district.*

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BẢN ĐỒ THỜI ĐIỂM BẮT ĐẦU VÀ KẾT THÚC MÙA KHÔ HẠN CHO KHU VỰC VIỆT NAM

Nguyễn Văn Thắng¹

Tóm tắt: Nghiên cứu được thực hiện nhằm tính toán và xây dựng bản đồ phân bố không gian thời điểm bắt đầu và kết thúc mùa khô hạn trên quy mô cả nước ở tỷ lệ 1:1.000.000. Số liệu quan trắc ngày của lượng mưa và bốc hơi cập nhật đến năm 2014 tại 150 trạm trên quy mô cả nước được sử dụng trong nghiên cứu này. Phương pháp xây dựng bản đồ phân bố theo không gian là phương pháp phân tích chuyên gia. Trên cơ sở tính toán, nghiên cứu đã xây dựng được hai bản đồ thời điểm bắt đầu và hai bản đồ đối với thời điểm kết thúc mùa khô hạn. Thời điểm bắt đầu mùa khô hạn khá đồng nhất theo không gian ở Bắc Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ; phân hóa mạnh mẽ theo không gian ở khu vực Trung Bộ. Thời điểm kết thúc mùa khô hạn có sự đồng nhất giữa các địa phương trong cùng vùng khí hậu rõ ràng hơn so với thời điểm bắt đầu.

Từ khóa: Mùa khô hạn, bắt đầu mùa khô hạn, kết thúc mùa khô hạn.

Ban Biên tập nhận bài: 15/04/2017

Ngày phản biện xong: 12/05/2017

1. Mở đầu

Hạn hán là một loại thiên tai khí tượng thủy văn xảy ra hàng năm; sau lũ lụt, hạn hán được xếp vào loại thiên tai thường xuyên xảy ra ở Việt Nam. Trong những năm gần đây, do tác động của biến đổi khí hậu và đặc biệt là tác động của hiện tượng El Nino, tác động của hạn hán vào mùa khô hạn càng nghiêm trọng hơn. Ở các khu vực ven biển và có địa hình thấp, hạn hán thường xảy ra đồng thời với xâm nhập mặn gây ra các hậu quả rất nghiêm trọng. Từ cuối năm 2015 đến đầu năm 2016, xảy ra đợt hạn hán đặc biệt nghiêm trọng ở khu vực Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ do tác động của El Nino. Theo đánh giá, tình trạng khô hạn ở mức nghiêm trọng nhất kể từ năm 1975 trở lại đây ở các khu vực này. Vấn đề hạn hán ở Việt Nam đã được quan tâm nghiên cứu trong nhiều năm qua, trong đó tập trung chủ yếu vào đặc điểm mùa khô hạn [4, 3, 6, 11] hay giám sát, cảnh báo và dự báo hạn hán [5, 7, 8] và xác định chỉ số hạn [3, 4, 7, 11] Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu (2004) cho thấy, do tác động của hiện tượng El Nino mạnh và kéo dài từ tháng 11/1997 đến tháng 5/1998 đã gây ra

đợt hạn hán đặc biệt nghiêm trọng đã xảy ra trên diện rộng tại nhiều vùng trên cả nước gây tổn thất lớn cho nền kinh tế và sự phát triển của xã hội. Chỉ tính riêng thiệt hại trong nông nghiệp ở Việt Nam là khoảng 5.000 tỷ đồng [3]. Nguyễn Văn Thắng và nnk (2015) đã phân tích diễn biến hạn hán theo thời gian ở các vùng khí hậu và cho thấy hạn hán xảy ra đặc biệt nghiêm trọng vào mùa đông xuân [7]. Thống kê nhiều năm cho thấy, mùa khô hạn ở khu vực Bắc Bộ diễn ra từ tháng 10 năm trước đến tháng 4 năm sau; từ tháng 1 - 8 ở khu vực Trung Bộ; và từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau ở khu vực Tây Nguyên, Nam Bộ [4, 3].

Việc đúc kết đặc điểm hạn hán ở các vùng khí hậu có ý nghĩa rất quan trọng, đặc biệt đối với hoạt động sản xuất nông nghiệp và quản lý tài nguyên nước. Các nghiên cứu trước đây chủ yếu đánh giá diễn biến hạn hán trên quy mô tháng, mùa. Để phục vụ hiệu quả hơn công tác quy hoạch và chỉ đạo sản xuất, cũng như phòng tránh thiên tai, diễn biến khô hạn ở quy mô thời gian chi tiết hơn ứng với các suất bảo đảm khác nhau cũng có vai trò rất quan trọng. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tính toán thời điểm bắt đầu, kết thúc hạn hán quy mô dưới tháng ứng với các suất

¹Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Email: nvthang.62@gmail.com

bảo đảm khác nhau dựa trên số liệu quan trắc ngày của 150 trạm khí tượng, thủy văn. Kết quả tính toán được sử dụng để lập các bản đồ phân bố không gian đặc trưng hạn hán cho toàn quốc. Tập bản đồ này có thể sử dụng trong xây dựng quy hoạch, kế hoạch sản xuất nông nghiệp, quản lý tài nguyên nước cho các địa phương.

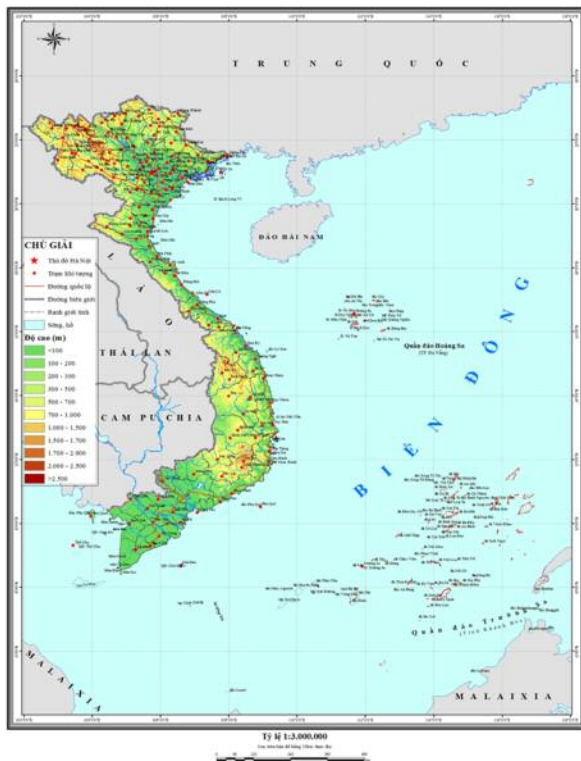
2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Số liệu nghiên cứu

Số liệu được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm:

(1) Số liệu địa hình ở tỷ lệ 1:1.000.000

Các đường đẳng độ cao địa hình ở tỷ lệ 1:1.000.000 trên quy mô cả nước được thu thập phục vụ việc xây dựng các bản đồ. Kết quả xử lý số liệu độ cao địa hình và đồ màu bản đồ nền được trình bày trên hình 1.



Hình 1. Bản đồ vị trí của 150 trạm quan trắc (dấu chấm màu đỏ) và độ cao địa hình (đồ màu) ở tỷ lệ 1:1.000.000 được sử dụng trong nghiên cứu [9]

(2) Số liệu quan trắc tại trạm

Số liệu ngày cập nhật đến năm 2014 của lượng mưa và bốc hơi tại 150 trạm (Hình 1) được sử dụng trong nghiên cứu này. Bộ số liệu này

được sử dụng để tính toán chỉ số A (chỉ số ẩm) trong xác định thời điểm bắt đầu và kết thúc mùa khô hạn tại các trạm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

(1) Xác định thời điểm bắt đầu và kết thúc mùa khô hạn

Điều kiện khô hạn được xác định theo chỉ số A (chỉ số ẩm) theo công thức (1). Điều kiện khô hạn xảy ra khi chỉ số $A < 0$.

$$A = \frac{R}{E} \tag{1}$$

Trong đó: R là lượng mưa và E là lượng bốc hơi.

Tính ngày bắt đầu và kết thúc mùa khô hạn từ chuỗi số liệu chỉ số A bằng phương pháp Conrat [2] theo công thức (2):

$$n(\text{BDH}) = 15 \text{ tháng } i + \frac{K_i - 2}{K_i - K_{(i+1)}} x D_i \tag{2}$$

Trong đó: n(BDH): ngày bắt đầu có hạn i, i+1: hai tháng kế tiếp có $K_i < 2 < K_{(i+1)}$ Di: số ngày trong tháng i.

$$n(\text{KTH}) = 15 \text{ tháng } i + \frac{K_i - 2}{K_i - K_{(i+1)}} x D_i \tag{3}$$

n(KTH): Ngày kết thúc hạn

$K_i > 2 > K_{(i+1)}$

(2) Xác định thời điểm bắt đầu và kết thúc mùa khô hạn với các suất bảo đảm

Thời điểm bắt đầu và kết thúc mùa khô hạn trung bình nhiều năm được tính toán với các suất đảm bảo 20% và 80%. Hàm phân bố của suất bảo đảm là ngược với hàm phân bố xác suất (Hình 2 và Hình 3). Do vậy, suất bảo đảm lớn (hay xác suất thấp) ứng với thời điểm bắt đầu (kết thúc) mùa khô hạn là sớm. Ngược lại, suất bảo đảm càng nhỏ (hay xác suất lớn) ứng với thời điểm bắt đầu (kết thúc) mùa khô hạn là muộn. Việc xác định thời điểm bắt đầu (kết thúc) mùa khô hạn ở các trạm được thực hiện như sau:

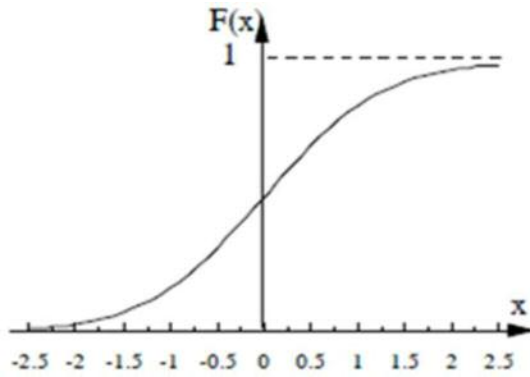
Bước 1: Lập chuỗi trình tự

Bước 2: Tính xác suất tích lũy P_k ứng với trị số x^*_k (bé thứ k) trong chuỗi trình tự

$$P_k(x^*_k) = \frac{k}{n+1} \tag{4}$$

Bước 3: Lập hệ tọa độ vuông góc, trục hoành ghi trị số yếu tố (x), trục tung ghi trị số xác suất tích lũy (P)

Bước 4: Điền n điểm (x_k^* , P_k) lên hệ tọa độ. Nối các điểm (x_k^* , P_k) bằng một đường cong



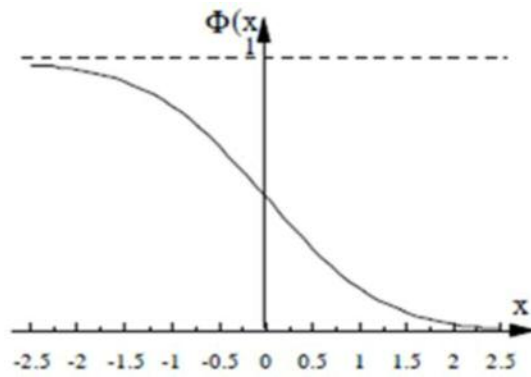
Hình 2. Hàm phân bố xác suất

trên được đồ thị xác suất tích lũy (P)

Bước 5: Tính (5) theo đồ thị

$$\Phi(d) = 1 - P(x=d) \quad (5)$$

Tính trị số khí hậu d (thời điểm bắt đầu hoặc kết thúc) ứng với suất bảo đảm Φ



Hình 3. Hàm phân bố suất bảo đảm

(3) Phương pháp và quy trình xây dựng bản đồ

Phương pháp chuyên gia kết hợp công nghệ GIS được sử dụng để xây dựng bản đồ thời điểm bắt đầu (kết thúc) mùa khô hạn. Chi tiết phương pháp này được trình bày trong nghiên cứu của Nguyễn Văn Thắng (2017) [9].

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Bản đồ thời điểm bắt đầu mùa khô hạn

Kết quả xây dựng bản đồ phân bố theo không gian của thời điểm bắt đầu mùa khô hạn trên lãnh thổ Việt Nam ứng với các suất bảo đảm được trình bày trên các hình 4, 5. Nhìn chung, phân bố theo không gian của thời điểm bắt đầu mùa khô hạn có tính chất tương tự nhau giữa các suất bảo đảm. Điều này này cho thấy, dịch chuyển thời điểm bắt đầu mùa khô hạn qua các suất bảo đảm khác nhau ở các vùng khí hậu khá tương đồng nhau ở các vùng khí hậu. Điểm đáng lưu ý là thời điểm bắt đầu mùa khô hạn xảy ra sớm hơn ở Bắc Bộ, sau đó đến Tây Nguyên - Nam Bộ; muộn nhất ở khu vực Trung Bộ.

(1) *Bắt đầu mùa khô hạn với suất bảo đảm 80% (thời điểm bắt đầu sớm)*

Kết quả xây dựng bản đồ phân bố theo không gian của thời điểm bắt đầu mùa khô hạn với suất bảo đảm 80% được trình bày trên hình 4. Từ kết

quả trên cho thấy, bắt đầu mùa khô hạn với suất bảo đảm 80% xảy ra khá đồng nhất theo không gian ở Bắc Bộ, Tây Nguyên, cực Nam Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Đây cũng là các khu vực có bắt đầu mùa khô hạn xảy ra sớm nhất cả nước. Ngược lại, bắt đầu mùa khô hạn có sự phân hóa mạnh mẽ theo không gian ở khu vực từ Hà Tĩnh đến Phú Yên; dao động từ giữa tháng 11 đến giữa tháng 3 năm sau. Trong đó, biến động mạnh mẽ nhất theo không gian là ở khu vực Hà Tĩnh; tiếp đến là khu vực từ Thừa Thiên Huế đến Quảng Ngãi.

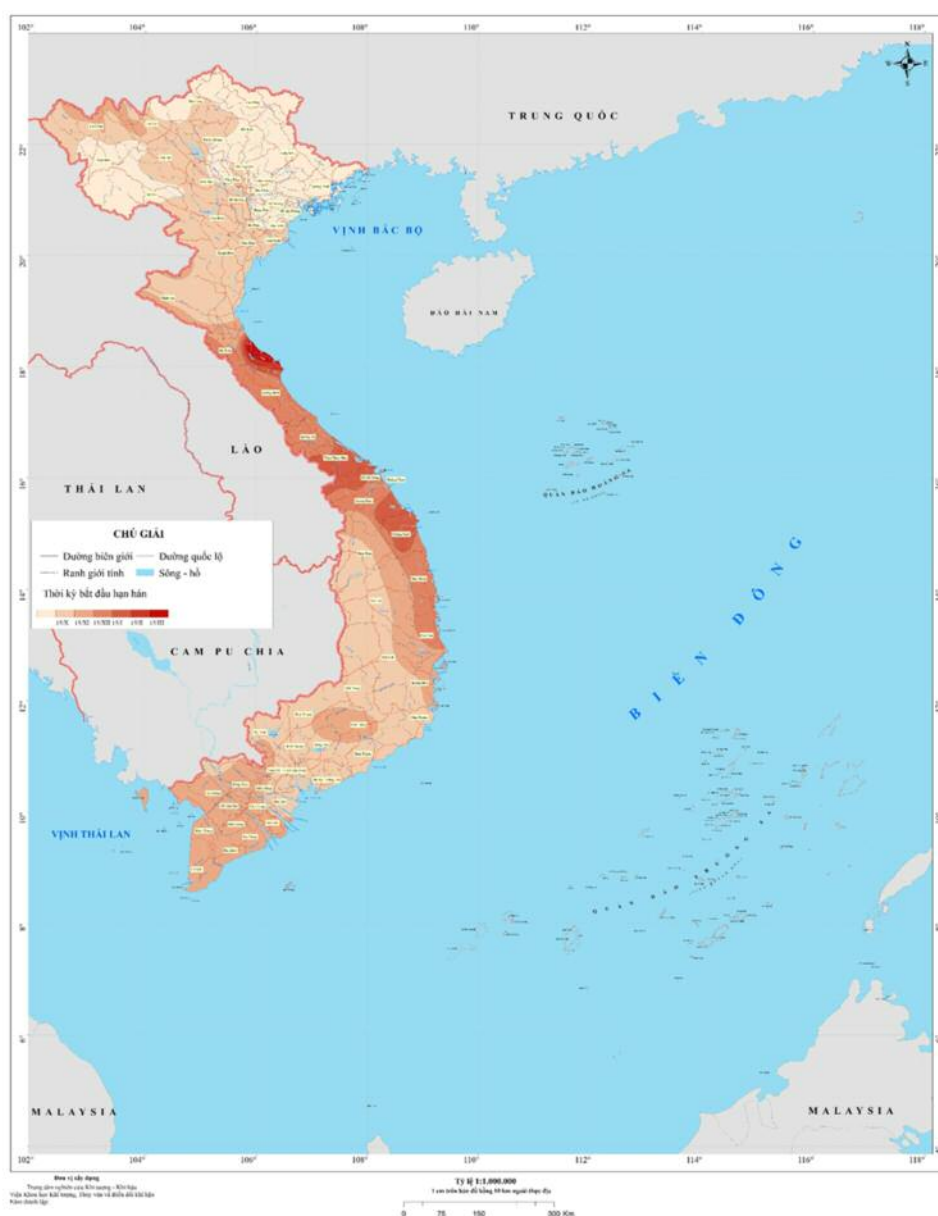
Bắt đầu mùa khô hạn xảy ra sớm nhất vào khoảng giữa tháng 9 ở phía Nam Tây Bắc (Điện Biên, Sơn La) và hầu hết khu vực Đông Bắc Bộ; khoảng giữa tháng 10 ở khu vực Việt Bắc, Đồng Bằng Bắc Bộ mở rộng xuống Nghệ An, cực Nam Nam Trung Bộ, hầu hết khu vực Tây Nguyên và Đông Nam Bộ; khoảng ngày giữa tháng 11 xảy ra ở phía Nam Nghệ An, một phần phía Bắc và phía Đông khu vực Tây Nguyên, Nam Phú Yên - Khánh Hòa, Lâm Đồng và hầu hết khu vực Tây Nam Bộ; khoảng giữa tháng 12 ở hầu hết khu vực Bắc Trung Bộ, Quảng Nam, Bình Định - Phú Yên; khoảng giữa tháng 1 năm sau ở khu vực Thừa Thiên Huế, Nam Quảng Nam - Quảng Ngãi. Trên khu vực tỉnh Hà Tĩnh,

biến động theo không gian của thời điểm bắt đầu mùa khô hạn là rõ ràng nhất, từ giữa tháng 11 ở phía Bắc đến giữa tháng 3 ở khu vực ven biển phía Đông Nam (Hình 4).

(2) *Bắt đầu mùa khô hạn với suất bảo đảm 20% (thời điểm bắt đầu muện)*

Kết quả xây dựng bản đồ phân bố theo không gian của thời điểm bắt đầu mùa khô hạn với suất bảo đảm là 20% được trình bày trên hình 5. Với suất bảo đảm 20%, bắt đầu mùa khô hạn sớm nhất vào khoảng giữa tháng 10 xảy ra cục bộ ở Bắc Lạng Sơn và khu vực trạm Sơn La; khoảng

giữa tháng 11 ở hầu hết khu vực Bắc Bộ - Đông Nghệ An, Tây Nguyên, cực Nam Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ; khoảng giữa tháng 12 ở một phần vùng núi phía Bắc Tây Bắc - Việt Bắc, Tây Nghệ An, phía Bắc và Đông Tây Nguyên và khu vực Tây Nam Bộ; khoảng giữa tháng 1 đến giữa tháng 6 năm sau ở khu vực từ Hà Tĩnh - Phú Yên; muộn nhất ở khu vực từ Hà Tĩnh đến Thừa Thiên Huế. Biến động theo không gian của thời điểm bắt đầu mùa khô hạn cũng diễn ra mạnh mẽ nhất ở khu vực Bắc Trung Bộ (Hình 5).



Hình 4. Kết quả xây dựng bản đồ phân bố theo không gian của thời điểm bắt đầu mùa khô hạn ứng với suất bảo đảm 80%



Hình 5. Kết quả xây dựng bản đồ phân bố theo không gian của thời điểm bắt đầu mùa khô hạn ứng với suất bảo đảm 20%

3.2. Bản đồ thời điểm kết thúc mùa khô hạn

Hình 6, hình 7 cho thấy, thời điểm kết thúc mùa khô hạn xảy ra sớm hơn ở Bắc Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ; muộn nhất ở Trung Bộ. Điểm khác biệt so với thời điểm bắt đầu, thời

điểm kết thúc mùa khô hạn là đồng nhất hơn giữa các địa phương trong cùng vùng khí hậu; đặc biệt là ở khu vực Trung Bộ. Hay nói cách khác, thời điểm kết thúc mùa khô diễn ra một cách đồng đều hơn trong cùng vùng khí hậu so với thời điểm bắt đầu.

(1) Kết thúc mùa khô hạn với suất bảo đảm 80% (thời điểm kết thúc sớm)

Hình 6 trình bày kết quả xây dựng bản đồ phân bố theo không gian thời điểm kết thúc mùa khô hạn với suất bảo đảm 80%. Kết quả cho thấy, kết thúc mùa khô hạn sớm nhất mang tính chất cục bộ ở một số địa phương thuộc vùng núi Việt Bắc, xảy ra vào khoảng từ giữa tháng 12 đến giữa tháng 1 năm sau. Trên khu vực Bắc Bộ đến Nghệ An, thời điểm kết thúc mùa khô phổ biến diễn ra từ khoảng giữa tháng 1 đến giữa tháng 2. Trong đó kết thúc sớm nhất là trạm Bắc Quang vào 19/12 và Tam Đảo vào 31/12. Trên khu vực Tây Nguyên, cực Nam Nam Trung Bộ và Nam Bộ, thời điểm kết thúc mùa khô hạn diễn ra phổ biến vào khoảng giữa tháng 3 đến giữa tháng 4. Riêng khu vực Đắc Nông - Lâm Đồng, mùa khô hạn kết thúc sớm nhất, xảy ra vào khoảng giữa tháng 1 đến giữa tháng 2. Khu vực từ Hà Tĩnh đến Khánh Hòa có kết thúc muộn nhất, từ tháng 6 đến giữa tháng 8, trong đó muộn nhất là Tuy Hòa và Cam Ranh (Hình 6).

(2) Kết thúc mùa khô hạn với suất bảo đảm 20% (thời điểm kết thúc muộn)

Với suất bảo đảm là 20%, phân bố theo không gian của thời điểm kết thúc mùa khô hạn là khá tương đồng với suất bảo đảm 80%. Tuy nhiên, thời điểm kết thúc mùa khô hạn với suất bảo đảm 20% là muộn hơn khoảng 1 tháng so với suất bảo đảm 80%. Thời điểm kết thúc mùa khô vào khoảng giữa tháng 3 ở hầu hết Bắc Bộ, Thanh Hóa, Tây Nghệ An, Đắc Nông và Lâm Đồng. Thời điểm kết thúc mùa khô hạn với suất bảo đảm 20% vào khoảng giữa tháng 4 ở hầu hết khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ. Tuy nhiên, một số trạm lại kết thúc muộn hơn như An Khê, M'Đrác vào tháng 8. Khu vực kết thúc hạn hán muộn nhất là Trung Bộ, chủ yếu là tháng 8, đầu tháng 9. Trong đó vùng ven biển có xu hướng muộn hơn (Hình 7). Trạm có kết thúc muộn nhất là Nha Trang vào 12/9, Tuy Hòa, Cam Ranh vào 11/9.

4. Kết luận

Nghiên cứu này đã tính toán và xây dựng các

bản đồ về thời điểm bắt đầu và kết thúc mùa khô hạn trên lãnh thổ Việt Nam với các suất bảo đảm khác nhau (20% và 80%). Từ các kết quả xây dựng bản đồ, có thể đúc kết được đặc điểm bắt đầu và thời kết thúc mùa khô hạn ở các vùng khí hậu như sau:

(1) Thời điểm bắt đầu mùa khô hạn sớm nhất xảy ra ở khu vực Bắc Bộ; sau đó đến Tây Nguyên - Nam Bộ; muộn nhất ở khu vực Trung Bộ. Bắt đầu mùa khô hạn diễn ra khá đồng nhất ở Bắc Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ. Tuy nhiên, thời điểm bắt đầu mùa khô hạn có tính phân hóa mạnh mẽ theo không gian ở khu vực Trung Bộ, đặc biệt là khu vực Hà Tĩnh và Thừa Thiên Huế.

- Với suất bảo đảm 80%: Mùa khô hạn diễn ra sớm nhất vào khoảng giữa tháng 9 ở Tây Bắc và Đông Bắc Bộ; sau đó là vào khoảng giữa tháng 10 ở khu vực Việt Bắc, Đồng Bằng Bắc Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ. Bắt đầu mùa khô hạn diễn ra muộn nhất ở khu vực từ Hà Tĩnh - Phú Yên, phổ biến xảy ra vào khoảng từ giữa tháng 1 đến giữa tháng 3; thậm chí là xảy ra vào khoảng giữa tháng 5 ở khu vực Hà Tĩnh.

- Với suất bảo đảm 20%: Bắt đầu mùa khô hạn diễn ra muộn hơn khoảng 1 tháng so với suất bảo đảm 80%. Trong đó, mùa khô hạn bắt đầu sớm nhất ở Bắc Bộ, xảy ra vào khoảng giữa tháng 10 - giữa tháng 11 ở Bắc Bộ, Thanh Hóa, Nghệ An, Tây Nguyên và Nam Bộ. Bắt đầu mùa khô hạn diễn ra muộn nhất ở khu vực từ Hà Tĩnh đến Phú Yên, phổ biến từ giữa tháng 2 - giữa tháng 4; có thể vào giữa tháng 6 ở khu vực tỉnh Hà Tĩnh.

(2) Thời điểm kết thúc mùa khô hạn ở các vùng khí hậu là khác nhau; sớm nhất ở Bắc Bộ và muộn nhất ở Trung Bộ. Tuy nhiên, thời điểm kết thúc mùa khô hạn có tính đồng nhất trong cùng một vùng khí hậu; không phân hóa rõ ràng theo không gian như thời điểm bắt đầu, đặc biệt ở khu vực Trung Bộ.

- Với suất bảo đảm 80%: Thời điểm kết thúc mùa khô hạn diễn ra phổ biến từ giữa tháng 1 đến giữa tháng 2 ở Bắc Bộ; từ giữa tháng 3 đến giữa tháng 4 ở Tây Nguyên và Nam Bộ; từ giữa

tháng 6 đến giữa tháng 8 ở khu vực Trung Bộ.

- Với suất bảo đảm 20%: Thời điểm kết thúc mùa khô hạn ở các vùng khí hậu muộn hơn khoảng 1 tháng so với kết quả ứng với suất bảo đảm 80%. Trên khu vực Bắc Bộ, thời điểm kết thúc mùa khô hạn diễn ra phổ biến vào khoảng

giữa tháng 3. Thời điểm kết thúc mùa khô hạn diễn ra vào khoảng giữa tháng 4 đến giữa tháng 5 ở Tây Nguyên và Nam Bộ. Trên khu vực Trung Bộ, thời điểm kết thúc mùa khô hạn diễn ra phổ biến trong khoảng từ giữa tháng 8 đến giữa tháng 9.



Hình 6. Kết quả xây dựng bản đồ phân bố theo không gian của thời điểm kết thúc mùa khô hạn ứng với suất bảo đảm 80%



Hình 7. Kết quả xây dựng bản đồ phân bố theo không gian của thời điểm kết thúc mùa khô hạn ứng với suất bão ẩm 20%

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ dự án cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường “Xây dựng hệ thống phân tích dự báo và cung cấp các sản phẩm khí hậu, bộ công cụ hỗ trợ ra quyết định cảnh báo một số loại thiên tai khí hậu chính phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và phòng chống thiên tai” do Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu chủ trì thực hiện.

Tài liệu tham khảo

1. Mai Văn Khiêm và nnk (2015), *Nghiên cứu xây dựng Atlas khí hậu và biến đổi khí hậu Việt Nam*. BCTK đề tài KHCN cấp Nhà nước, BĐKH.17.
2. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu (1995), *Phương pháp chuẩn bị thông tin khí hậu cho các ngành kinh tế quốc dân*, NXB Khoa học Kỹ thuật.
3. Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu (2004), *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu (2003), *Hạn hán và hoang mạc hóa ở Việt Nam*, NXB KHKT.
5. Nguyễn Quang Kim và nnk (2005), *Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống*, Bộ Khoa học Công nghệ.
6. Nguyễn Trọng Hiệu, Phạm Thị Thanh Hương (2002), *Đặc điểm hạn và phân vùng hạn ở Việt Nam*, Viện Khí tượng Thủy văn.
7. Nguyễn Văn Thắng và nnk (2015), *Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo hạn hán cho Việt Nam với thời hạn đến 3 tháng*, BCTK đề tài KHCN cấp Nhà nước KC.08.17/11-15
8. Nguyễn Văn Thắng (2007), *Nghiên cứu và xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ.
9. Nguyễn Văn Thắng (2017), *Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân bố mức độ khắc nghiệt của một số hiện tượng cực đoan khí hậu ở Việt Nam*, Tạp chí KTTV số tháng 4/2017.
10. Tổng cục Thủy lợi, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn: <http://www.vncold.vn/Web/Content.aspx?distid=4061>
11. Trần Thục và nnk (2008), *Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên*, Báo cáo tổng kết đề án cấp Bộ.

DEVELOPING THE PATTERN MAP OF THE ONSET AND WITHDRAWAL DATES OF THE DRY SEASON IN VIETNAM

Nguyen Van Thang¹

¹Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

Abstract: *The study was conducted to calculate and develop the distribution maps of the onset and withdrawal date of the dry season in Vietnam. The daily rainfall and evaporation datasets updated to 2014 from 150 meteorological stations over Viet Nam was used in this study. The expert analysis approach was applied for developing these maps. Based on the calculation results, the study developed two maps of onset dry season and two maps of withdrawal dry season. The onset date of the dry season is quite spatial homogeneous distributions in the North, Central Highlands and in the South; however, it's clear spatial variation in the Central region. The withdraw date of the dry season is more spatial homogeneous distributions than onset date of the dry season.*

Keywords: *Dry season, onset dry season, withdrawal dry season.*

TÁC ĐỘNG CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ LƯỢNG MƯA ĐẾN DỊCH BỆNH TIÊU CHẢY Ở MỘT SỐ HUYỆN VÙNG TÂY BẮC

Nguyễn Hữu Quyền¹, Nguyễn Văn Thắng¹, Lê Thị Phương Mai²

Tóm tắt: Biến đổi khí hậu có nguy cơ đe dọa sức khỏe cộng đồng ở nhiều nước trên thế giới. Các bệnh truyền nhiễm lây qua đường nước, không khí như tiêu chảy, sốt rét, sốt xuất huyết là những bệnh nhạy cảm với sự thay đổi của các yếu tố khí hậu. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá tác động của nhiệt độ, lượng mưa đến tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy thời kỳ 2010 - 2014 dựa trên mô hình phân bố độ trễ phi tuyến tính. Kết quả cho thấy tỷ lệ mắc bệnh có mối liên quan chặt chẽ với nhiệt độ và lượng mưa. Khi nhiệt độ hoặc lượng mưa tăng thì nguy cơ về dịch bệnh tiêu chảy cũng có sự gia tăng, đặc biệt là trong khoảng bước trễ thời gian từ 0 - 1 tháng, hầu hết hệ số tương quan bội đều đạt mức ý nghĩa thống kê với giá trị $p < 0,05$.

Từ khóa: Bệnh tiêu chảy, nhiệt độ, lượng mưa.

Ban Biên tập nhận bài: 11/4/2017

Ngày phản biện xong: 12/5/2017

1. Đặt vấn đề

Trong những thập kỷ gần đây, do tác động của biến đổi khí hậu, con người trên thế giới luôn phải đối mặt với nhiều loại bệnh nguy hiểm, số lượng người chết do dịch bệnh ngày càng gia tăng. Hàng năm có khoảng 15 triệu ($> 25\%$) trong số 57 triệu trường hợp tử vong trên thế giới là do các loại dịch bệnh gây ra. Trong số đó, nhóm dịch bệnh đứng hàng đầu là nhiễm trùng hô hấp, tiêu chảy, lao, sốt rét, bệnh viêm màng não, bệnh ký sinh trùng, sốt xuất huyết... Gánh nặng bệnh tật do dịch bệnh gây ra chủ yếu ở các nước đang phát triển đe dọa nghiêm trọng đến phát triển kinh tế xã hội, do vậy đã thu hút sự quan tâm của toàn thế giới [12].

Tại Việt Nam, theo báo cáo thống kê của Bộ Y tế cho thấy, dịch bệnh là vấn đề y tế đang rất được quan tâm, diễn biến dịch bệnh tăng dần qua các năm, người dân có nguy cơ gặp phải nhiều loại dịch bệnh [2]. Tiêu chảy là một trong những bệnh truyền nhiễm phổ biến, đặc biệt khi thời tiết nóng ẩm tạo điều kiện thuận lợi để các loại vi

¹*Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu*

²*Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương*

Email: nvthang.62@gmail.com

khẩn phát triển và xâm nhập vào cơ thể, góp phần khiến cho dịch bệnh này bùng phát. Đây là bệnh đứng thứ hai trong những nguyên nhân gây tử vong ở trẻ em dưới năm tuổi [12]. Bệnh này có tỷ lệ người mắc rất cao, đặc biệt là các tỉnh vùng Tây Bắc, nơi có nhiều đồng bào dân tộc sinh sống, trình độ dân trí thấp, nhiều phong tục tập quán lạc hậu, khả năng tiếp cận dịch vụ y tế của người dân còn hạn chế, do vậy tỷ lệ mắc dịch bệnh thường cao hơn so với các vùng khác [2].

Theo báo cáo của Ủy ban Liên Chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC), sự thay đổi nhiệt độ và môi trường sống đã dẫn đến dịch bệnh gia tăng [5]. Tổ chức Khí tượng thế giới (WMO) và Tổ chức Y tế thế giới (WHO) đã có kết luận về mối quan hệ giữa khí hậu và một số loại bệnh truyền nhiễm như sốt rét, sốt xuất huyết, tiêu chảy... [12]. Vì vậy, đã có những khuyến cáo cần sử dụng các thông tin về thời tiết khí hậu như một hệ thống cảnh báo để bảo vệ sức khỏe cộng đồng thông qua các biện pháp để thích ứng, giảm nhẹ và sẵn sàng đối phó với các nguy cơ dịch bệnh [5,12]. Cho đến nay, trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu đến sự phát sinh dịch bệnh và từ đó xây dựng mô hình cảnh báo sớm trên cơ sở các thông

tin khí hậu và dự báo khí hậu [3,10,11,].

Ở Việt Nam, một số kết quả nghiên cứu trong những năm gần đây cho thấy có mối liên quan giữa dịch bệnh với các yếu tố khí hậu tại các vùng xảy ra dịch bệnh [6,7,9]. Tuy nhiên các nghiên cứu này chưa chỉ ra được nguy cơ dịch bệnh theo diễn biến của từng yếu tố khí hậu, nhiệt độ nóng, lạnh, mưa nhiều, mưa ít có ảnh hưởng đến số ca bệnh chưa được làm rõ.

Nghiên cứu của chúng tôi bước đầu sử dụng mô hình phân bố độ trễ phi tuyến tính để lượng hóa tác động ngắn hạn của nhiệt độ và lượng mưa đến tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy ở vùng nghiên cứu, cách tiếp cận này cũng đã được Yoon Ling Cheong và cộng sự thực hiện đối với dịch bệnh sốt xuất huyết tại một tiểu vùng của Malaysia [13]. Lợi thế của cách tiếp cận này cho phép xác định chính xác thời gian tác động (Lag) và mức độ tác động của mỗi biến số khí hậu đến dịch bệnh, qua đó sẽ lượng hóa được các khoảng nhiệt độ, lượng mưa có ảnh hưởng lớn nhất tới nguy cơ dịch bệnh. Đây chính là cơ sở khoa học rất quan trọng trong việc xây dựng mô hình giám sát và cảnh báo nguy cơ dịch bệnh dựa trên các thông tin khí hậu.

2. Phạm vi, số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Tây Bắc là một vùng khá hiểm trở, phần lớn diện tích có độ cao không quá 1000 m, nhiệt độ trung bình năm từ 19 - 23°C, lượng mưa dao động từ 2000 - 2500 mm/năm. Mùa hè và mùa mưa ở đây đều bắt đầu từ tháng 4 và kết thúc vào tháng 9, các tháng mưa cao điểm là tháng 6, 7, 8. Mùa đông mưa ít cả về lượng lẫn số ngày mưa, chỉ chiếm khoảng 10% lượng mưa năm, tháng cực tiểu về nhiệt độ là tháng 1, về lượng mưa là các tháng 12 và tháng 1 [8].

Trong nghiên cứu đã chọn ra ba khu vực đại diện cho ba tỉnh vùng Tây Bắc, bao gồm: Huyện Phù Yên tỉnh Sơn La, thành phố Điện Biên tỉnh Điện Biên và huyện Tam Đường tỉnh Lai Châu. Các khu vực này không chỉ có tỷ lệ số ca bệnh tiêu chảy trên 100 ngàn dân khá cao so với các huyện khác mà ở đây còn có trạm khí tượng

được đặt trong phạm vi lãnh thổ của mỗi huyện.

2.2. Số liệu

Số liệu hàng tháng về số trường hợp mắc bệnh tiêu chảy từ tháng 1/2010 đến tháng 12/2014 tại ba khu vực nghiên cứu được cung cấp bởi Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương.

Số liệu nhiệt độ và lượng mưa tương ứng cho các năm nghiên cứu đại diện cho mỗi khu vực được quan trắc tại các trạm khí tượng trong phạm vi của huyện hoặc thành phố.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng mô hình phân bố độ trễ phi tuyến tính (*Distributed lag nonlinear model-DLNM*) được phát triển bởi Antonio Gasparrini và Ben Armstrong để phân tích tác động giữa số ca bệnh tiêu chảy với nhiệt độ và lượng mưa theo các bước trễ thời gian [4]. Mô hình có dạng như sau:

$$Y_t = p_n X_t^{n(t-L)} + p_{n-j} X_t^{n-j(t-L)} + a_t \quad (1)$$

Trong đó: Y là biến phụ thuộc (số ca bệnh); X là biến độc lập (nhiệt độ, lượng mưa); t là bước thời gian (tháng); L là bước trễ thời gian (L = 0, 1, 2, 3...); n là bậc lũy thừa (n = 2, 3, 4...); j là hệ số dịch chuyển (j = n-1).

Việc lựa chọn các tham số tối ưu trong mô hình DLNM được tuân thủ theo chỉ tiêu thống kê Akaike - AIC [1], chỉ tiêu này nhằm mục đích tối thiểu hóa tổng bình phương của chuỗi phần dư, AIC càng nhỏ thì mô hình đó càng tốt.

Để lượng hóa được mức độ ảnh hưởng của nhiệt độ hoặc lượng mưa đến số ca bệnh theo tháng, đã sử dụng chỉ số nguy cơ tương đối (*Relative risk-RR*) [4], RR được tính theo công thức sau:

$$RR = R_x/R_0 \quad (2)$$

Trong đó: R_x và R_0 là các số ca bệnh được tính toán từ mô hình DLNM tương ứng với các giá trị của biến độc lập (R_x) và giá trị trung bình của chuỗi độc lập (R_0). Mức độ tăng hoặc giảm của chỉ số RR phản ánh vai trò tác động mạnh hoặc yếu theo các giá trị của yếu tố khí hậu đến số ca bệnh. $RR > 1$ phản ánh có sự liên quan giữa bệnh và yếu tố nguy cơ; $RR \leq 1$ cho thấy không có sự liên quan giữa bệnh và yếu tố nguy cơ.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Môi quan hệ giữa số ca bệnh với nhiệt độ và lượng mưa theo các bước trễ thời gian

Bảng 1 trình bày các đặc trưng thống kê về số ca bệnh tiêu chảy và các yếu tố khí hậu vùng Tây Bắc thời kỳ 2010 - 2014. Từ bảng 1 nhận thấy có sự khác nhau rõ rệt về tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy giữa các huyện, trung bình ở huyện Phù

Yên là 70,8 ca mắc trên 100 ngàn dân, trong khi đó Điện Biên là 132,8 và Tam Đường là 125,8. Về các yếu tố khí hậu cũng có sự khác biệt giữa các huyện, nhiệt độ trung bình năm dao động trong khoảng từ 20,0 - 23,5⁰C, lượng mưa từ 124,9 - 192,8 mm/tháng.

Bảng 1. Phân bố số ca bệnh tiêu chảy và các yếu tố khí hậu vùng Tây Bắc thời kỳ 2010 -2014

Biến số (đơn vị)	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Thấp nhất	Cấp phân vị			Cao nhất
				25 th	50 th	75 th	
Huyện Phù Yên -tỉnh Sơn La (trạm khí tượng Phù Yên)							
Số ca bệnh tiêu chảy trên 100 000 dân	70,8	16,9	36,9	56,6	69,5	81,0	106,7
Nhiệt độ trung bình tháng (°C)	23,5	4,7	12,7	19,8	24,2	27,6	29,8
Tổng lượng mưa tháng (mm)	124,9	110,3	0,3	26,0	82,8	197,0	372,0
Thành phố Điện Biên - tỉnh Điện Biên (trạm khí tượng Điện Biên)							
Số ca bệnh tiêu chảy trên 100 000 dân	132,8	33,8	65,0	103,3	127,7	153,7	205,3
Nhiệt độ trung bình tháng (°C)	22,8	3,5	15,0	19,5	23,6	25,9	28,0
Tổng lượng mưa tháng (mm)	126,0	115,9	0,0	23,0	98,0	194,0	411,7
Huyện Tam Đường - tỉnh Lai Châu (trạm khí tượng Tam Đường)							
Số ca bệnh tiêu chảy trên 100 000 dân	125,8	57,5	39,2	81,0	113,5	173,0	251,8
Nhiệt độ trung bình tháng (°C)	20,0	3,8	10,5	16,8	20,5	23,4	24,3
Tổng lượng mưa tháng (mm)	192,8	172,7	1,0	41,0	147,0	285,0	669,0

Bảng 2. Hệ số tương quan bội giữa số ca bệnh tiêu chảy trên 100 ngàn dân với nhiệt độ và lượng mưa theo các bước trễ thời gian thời kỳ 2010 - 2014

Tên huyện, tỉnh	Yếu tố	Không có độ trễ (Lag0)	Độ trễ 1 tháng (Lag1)	Độ trễ 2 tháng (Lag2)	Độ trễ 3 tháng (Lag3)
Phù Yên, Sơn La	Nhiệt độ	0,73*	0,71*	0,51*	0,13
	Lượng mưa	0,61*	0,64*	0,44*	0,18
TP. Điện Biên, Điện Biên	Nhiệt độ	0,53*	0,40*	0,20	0,07
	Lượng mưa	0,22	0,39*	0,20	0,09
Tam Đường, Lai Châu	Nhiệt độ	0,48*	0,41*	0,23	0,02
	Lượng mưa	0,36*	0,39*	0,17	0,05

* Có ý nghĩa thống kê với giá trị p < 0,05

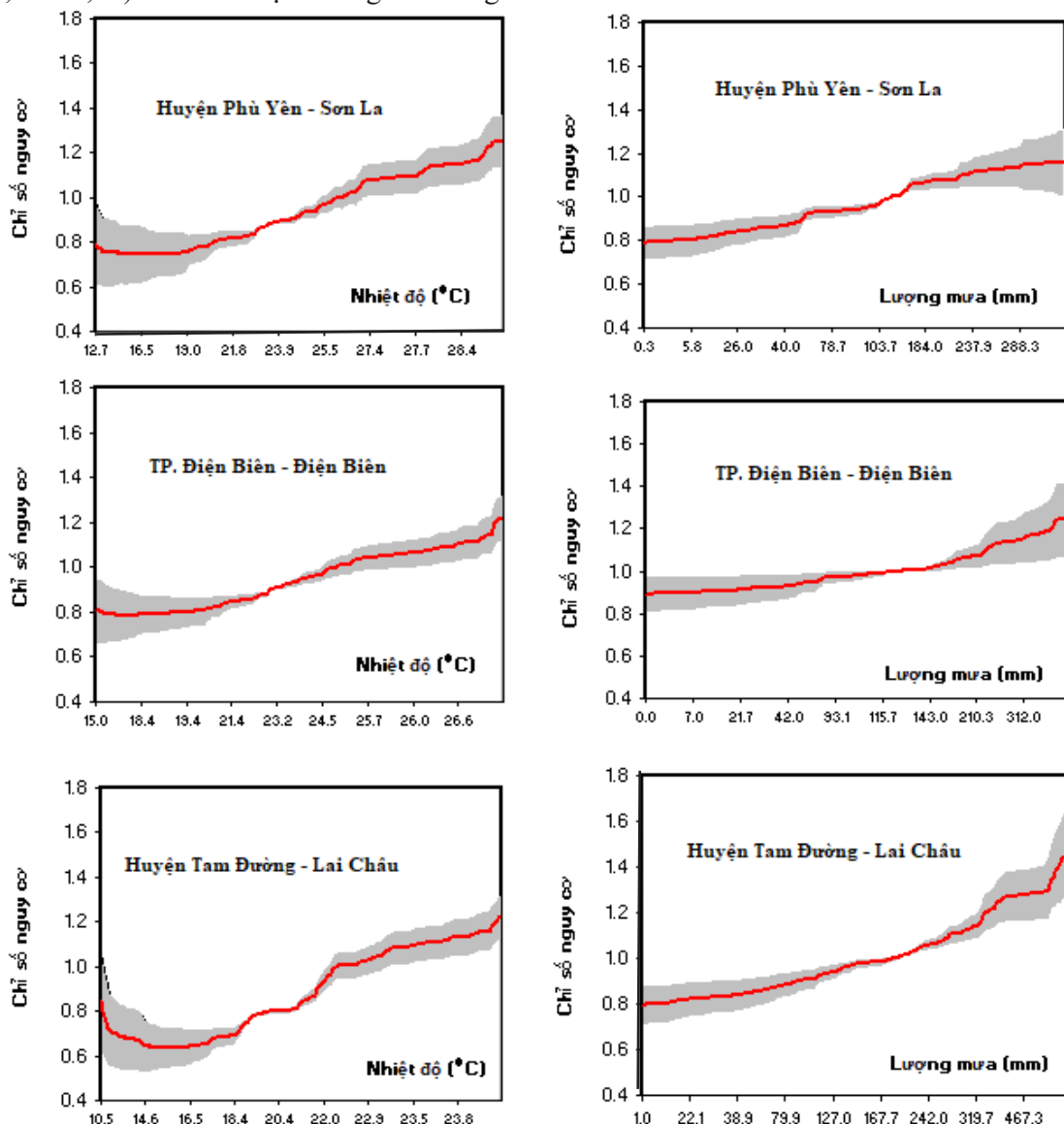
Với mục đích chọn lựa bước trễ thời gian về nhiệt độ và lượng mưa có quan hệ tốt nhất với số ca bệnh, đã tính toán hệ số tương quan bội của hàm phi tuyến bậc hai. Kết quả được trình bày trong bảng 2.

Từ bảng 2 nhận thấy cả ba khu vực được xem xét, hầu hết các chuỗi thời gian về số ca bệnh tiêu chảy đều có quan hệ tốt với nhiệt độ và lượng mưa ở các độ trễ Lag 0 và Lag 1 (cùng thời điểm và sau đó một tháng), nhiệt độ thường có quan hệ tốt hơn so với lượng mưa. Đối với nhiệt độ hệ số tương quan bội (R) đạt giá trị cao nhất ở Lag 0 (R từ 0,48 - 0,73 tùy huyện), đối với lượng mưa R đạt giá trị cao nhất ở Lag 1 (R từ 0,39 - 0,64). Đối với độ trễ Lag 2 và Lag 3

phần lớn không thể hiện được quan hệ giữa số ca bệnh với yếu tố khí hậu, ngoại trừ khu vực huyện Phù Yên ở Lag 2. Như vậy chọn Lag 0 đối với nhiệt độ và Lag 1 đối với lượng mưa để xem xét tác động của nhiệt độ, lượng mưa đến số ca bệnh.

3.2. Tác động của nhiệt độ và lượng mưa đến bệnh tiêu chảy

Để lượng hóa được tác động của nhiệt độ nóng, lạnh hay mưa nhiều mưa ít lên số ca bệnh, đã tính toán chỉ số nguy cơ tương đối ở bước trễ thời gian Lag 0 đối với nhiệt độ và Lag 1 đối với lượng mưa. Diễn biến của các chỉ số được trình bày trong hình 1.



Hình 1. Diễn biến của chỉ số nguy cơ RR đối với nhiệt độ và lượng mưa tại một số huyện vùng Tây Bắc (vùng màu xám là khoảng tin cậy 95% của RR).

Từ hình 1 nhận thấy: khi nhiệt độ tăng, nguy cơ dịch bệnh tiêu chảy ở cả ba khu vực được xem xét đều có xu thế tăng và đạt đỉnh ở phía cận trên của nhiệt độ (nhiệt độ nóng), ở phía cận dưới của nhiệt độ (nhiệt độ lạnh) chỉ số nguy cơ này ít biến đổi và thường đạt giá trị thấp nhất. Như vậy khi xảy ra nhiệt độ nóng sẽ làm tăng nguy cơ dịch bệnh tiêu chảy. Đối với lượng mưa, diễn biến về chỉ số nguy cơ cũng có xu thế tương tự như đối với nhiệt độ, RR tăng mạnh khi lượng mưa tăng và đạt đỉnh ở phía cận trên của lượng mưa, RR ít biến đổi và đạt giá trị thấp nhất ở phía cận dưới của lượng mưa. Như vậy khi lượng mưa tăng cũng sẽ làm tăng nguy cơ dịch bệnh.

4. Kết luận

Số ca bệnh tiêu chảy trên 100 ngàn dân ở các huyện vùng Tây Bắc có quan hệ khá rõ rệt với các yếu tố nhiệt độ và lượng mưa, đối với cả ba huyện được xem xét, hệ số tương quan bội đều đạt giá trị lớn nhất ở bước trễ thời gian từ Lag 0 đến Lag 1, như vậy sự thay đổi về số ca bệnh

thường xảy ra đồng thời và sau đó một tháng so với sự biến đổi của nhiệt độ và lượng mưa.

Kết quả phân tích chỉ số nguy cơ tương đối trong vùng nghiên cứu cũng đã cho thấy khi nhiệt độ càng cao thì nguy cơ xảy ra dịch bệnh tiêu chảy càng cao. Đối với yếu tố lượng mưa cũng có xu thế tương tự như nhiệt độ, lượng mưa càng lớn thì nguy cơ phát sinh dịch bệnh càng cao.

Nghiên cứu mới chỉ xem xét mối liên quan giữa số ca mắc bệnh tiêu chảy với các yếu tố khí hậu mà chưa xem xét với các yếu tố môi trường, thực phẩm. Mặt khác, dữ liệu dịch bệnh thu thập đến cấp huyện còn khá ngắn nên chưa có điều kiện xem xét sự thay đổi số ca bệnh tiêu chảy trong các năm EL Nino và La Nina. Với những hạn chế này, chúng tôi khuyến nghị nên có những nghiên cứu sâu hơn nữa về sự tác động giữa khí hậu, môi trường và nguồn thực phẩm đến nguy cơ phát sinh dịch bệnh tiêu chảy nhằm cung cấp thông tin và bằng chứng tin cậy cho việc phòng chống dịch bệnh.

Tài liệu tham khảo

1. Burnham, K.P et al., (2004), *Multimodel inference Understanding AIC and BIC in model selection*, Sociol. Method. Res. 33, 261-304.
2. Bộ Y Tế (2014), *ATLAS các bệnh truyền nhiễm tại Việt Nam giai đoạn 2000 -2011*.
3. Chun-Yu Chuang et al., (2010), *Modeling the impact of climate variability on diarrhea-associated diseases in Taiwan (1996-2007)*, Sci Total Environ, 409(1), 43-51.
4. Gasparrinia A. et al., (2010), *Distributed lag non-linear models*, Statist. Med. 2010, 29, 2224 -2234.
5. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2001), *Climate change 2001: the scientific basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge.
6. Lê Thị Phương Mai và nnk (2015), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sức khỏe một số cộng đồng dễ bị tổn thương ở Việt Nam và giải pháp ứng phó*, Đề tài KHCN-BĐKH.47.
7. Nguyễn Văn Thắng và nnk (2010), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội ở Việt Nam*, Đề tài KC08.13/06-10.
8. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu (2004), *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
9. Phạm Ngọc Châu và nnk (2014), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới sức khỏe, bệnh tật của lực lượng vũ trang và đề xuất giải pháp y sinh học khắc phục*, Đề tài KHCN-BĐKH.06.
10. Reena Singh et al., (2001), *The Influence of Climate Variation and Disease and Change on Diarrheal Disease in the Pacific Islands*, Environmental Health Perspectives 109, no. 2, 155-159.

11. Sushenjit Bandyopadhyaya et al., (2012), *The impact of rainfall and temperature variation on diarrheal prevalence in SubSaharan Africa*, Applied Geography 33.
12. WHO/WMO (2012), *Atlas of health and climate*, World Health Organization/World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.
13. Yoon Ling Cheong et al.,(2012), *Assessing Weather Effects on Dengue Disease in Malaysia*, Int. J. Environ. Res. Public Health 2013, 10, 6319-6334.

IMPACT OF TEMPERATURE AND RAINFALL ON DIARRHEAL DISEASE IN SOME DISTRICTS IN THE NORTHWEST REGION

Nguyen Huu Quyen¹, Nguyen Van Thang¹, Le Thi Phuong Mai²

¹Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

²National Institute of Hygiene and Epidemiology

Abstract: *Climate change is a significant threat to public health in many countries around the world, water-borne and vector-borne disease such as diarrhea, malaria, and dengue are highly sensitive to climatic factors. The objective of this study was to assess the effects of temperature and rainfall on the diarrhea incidence rate in period from 2010 to 2014 based on the distributed lag non-linear model. Results show that there are strong correlation between disease incidence rate with temperature and precipitation, when the temperature or rainfall increases, the risk of diarrheal disease is also increasing, Especially at Lag 0 to Lag 1, most correlation coefficients were statistically significant with p value < 0.05 .*

Keywords: *Diarrhea, temperature, rainfall.*

ĐÁNH GIÁ THIẾT HẠI KINH TẾ CỦA NƯỚC BIỂN DÂNG TỚI SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP TẠI CÁC HUYỆN VEN BIỂN TỈNH NAM ĐỊNH

Vũ Văn Doanh¹, Doãn Hà Phong², Vũ Quyết Thắng³

Tóm tắt: Tỉnh Nam Định có vị trí quan trọng trong khu vực Đồng bằng sông Hồng với địa hình bằng phẳng, hai mặt giáp sông (phía Đông Bắc là sông Hồng, phía Tây Nam là sông Đáy) và một mặt giáp biển Đông là điều kiện thuận lợi cho phát triển nông nghiệp và nuôi trồng thủy hải sản. Sông cũng tiềm ẩn nhiều rủi ro trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH) như nước biển dâng (NBD), bão lũ, triều cường... Sử dụng các phương pháp lượng giá các giá trị kinh tế, nhóm tác giả đã đánh giá định lượng mức độ thiệt hại của nước biển dâng đến sử dụng đất nông nghiệp ven biển tỉnh Nam Định bao gồm: rừng ngập mặn, đất nuôi trồng thủy sản, đất làm muối, đất trồng lúa và điều kiện cơ sở hạ tầng đi kèm như hệ thống đê, hệ thống thủy nông ngăn mặn. Việc lượng giá các tác động này sẽ cung cấp cơ sở giúp địa phương chủ động giảm nhẹ và thích ứng với biến đổi khí hậu.

Từ khóa: Nước biển dâng, đánh giá thiệt hại kinh tế và BĐKH.

Ban Biên tập nhận bài: 20/04/2017

Ngày phản biện xong: 15/05/2017

1. Mở đầu

Với ưu thế về điều kiện tự nhiên, hoạt động sản xuất nông nghiệp của tỉnh Nam Định đã góp phần không nhỏ vào tăng trưởng kinh tế chung của toàn Tỉnh. Theo báo cáo quy hoạch đến 2020, hoạt động sản xuất nông nghiệp sẽ hướng tới mục tiêu tăng trưởng 12% vào năm 2020 [12]. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, cùng với việc gia tăng của nhiệt độ, các khí hậu cực trị và hiện tượng cực đoan đang có xu hướng gia tăng rõ rệt ở tỉnh Nam Định như nắng nóng, rét đậm, rét hại, mưa lớn, bão,... cùng với nước biển dâng, xâm nhập mặn đang cản trở Nam Định đạt được các mục tiêu đã phê duyệt.

Đối với khu vực đồng bằng ven biển như tỉnh Nam Định, mực NBD ảnh hưởng lớn đến tình hình sử dụng đất ven biển, đặc biệt đối với đất nông nghiệp (ĐNN). Năm 2013, diện tích đất bị ngập trong toàn tỉnh là 34.020 ha, tập trung phần lớn ở các huyện ven biển Nghĩa Hưng, Giao Thủy và Hải Hậu (Viện Thủy văn Môi trường và

Biến đổi khí hậu, 2013) [8]. Theo ước tính của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), nếu NBD 100 cm, trên 60% diện tích các huyện ven biển như Hải Hậu, Giao Thủy, Nghĩa Hưng thuộc tỉnh Nam Định có nguy cơ bị ngập [4]. Quá trình xâm nhập mặn đang có xu hướng mở rộng phạm vi ảnh hưởng. Theo số liệu đo đạc thực tế của Trung tâm quan trắc và phân tích tài nguyên môi trường - Sở Tài nguyên và Môi trường Nam Định ngày 21/12/2014, trên sông Hồng độ mặn đo tại cửa cống Tài, xã Xuân Tân - Xuân Trường (cách biển 19 km) là 2,6‰; trên sông Ninh Cơ độ mặn tại bến đò Tân Lý, xã nghĩa Sơn - Nghĩa Hưng (cách biển 20 km) là 3‰; trên sông Đáy độ mặn tại bến đò 10, xã Nghĩa Sơn - Nghĩa Hưng (cách biển 28 km) là 0,2‰ [8].

Thời gian gần đây, khi Cơ chế quốc tế Warsaw về tổn thất và thiệt hại do BĐKH được thành lập từ năm 2013 và Thỏa thuận Paris về BĐKH được thông qua năm 2015, tác động của BĐKH, NBD đến khu vực ven biển và tài nguyên đất ngày càng được quan tâm nghiên cứu nhiều cả trên Thế giới cũng như Việt Nam.

Nhằm đánh giá định lượng mức độ gây thiệt hại của NBD tới các nhóm đất nông nghiệp (như: nuôi trồng thủy sản, rừng ngập mặn, đất làm

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

³Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Email: doanh2002vn@gmail.com

muối và đất trồng lúa) cùng một số điều kiện cơ sở hạ tầng đi kèm, nghiên cứu này tập trung vào tính toán thiệt hại kinh tế của NBD tới sử dụng đất nông nghiệp ở các huyện ven biển tỉnh Nam Định tại năm 2050 ứng với mực NBD 32 cm (kịch bản RCP6.0) dựa trên bản đồ Quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định đến năm 2020. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để địa phương chủ động ứng phó sử dụng đất thích hợp trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Số liệu

2.1.1. Kế thừa số liệu thứ cấp:

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã kế thừa số liệu, tài liệu từ Niên giám thống kê tỉnh Nam Định của Tổng cục thống kê từ năm 2010 - 2015; Kịch bản BĐKH, NBD 2016 cho Việt Nam của Bộ Tài nguyên và Môi trường; Các công trình nghiên cứu liên quan về giá trị kinh tế của các đối tượng bị tác động.

2.1.2. Số liệu sơ cấp:

Số liệu, tài liệu (các nhóm đất bị tác động, mức độ thiệt hại,...) có được từ các cuộc điều tra thực địa, tham vấn cộng đồng, tham vấn chuyên gia bằng phương pháp Delphi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra thực địa, tham vấn cộng đồng:

Để phục vụ việc đánh giá ảnh hưởng của NBD tới sử dụng ĐNN, nhóm nghiên cứu đã tiến hành điều tra thực địa để hiệu chỉnh bản đồ tác động của NBD ở bốn huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy và Xuân Trường; đồng thời cũng đã xây dựng mẫu phiếu điều tra và tham vấn cộng đồng là các đối tượng khai thác sử dụng đất nông nghiệp.

2.2.2. Phương pháp Delphi:

Nhằm xác định các nhóm ĐNN có khả năng bị tác động bởi NBD và lựa chọn mức thiệt hại cho hai khu vực trong, ngoài hệ thống đê, phương pháp Delphi đã được thực hiện với hai vòng lặp để tham vấn chuyên gia là các cán bộ cơ quan quản lý nhà nước các cấp và các nhà khoa học, chuyên gia thuộc các cơ quan như: cán bộ quản lý thuộc Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Nam Định, Phòng Nông nghiệp và Phát triển

nông thôn các huyện ven biển tỉnh Nam Định; giảng viên trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, chuyên gia thuộc Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu,....

2.2.3. Phương pháp xây dựng bản đồ tác động của nước biển dâng:

Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu kế thừa phương pháp xây dựng bản đồ nguy cơ ngập theo kịch bản BĐKH, NBD cho Việt Nam của Bộ TNMT (2016) để xây dựng bản đồ tác động của NBD đến bốn huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy và Xuân Trường tại năm 2050, trong đó có bổ sung hiệu chỉnh bản đồ theo điều tra thực địa. Do chỉ có bản đồ Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020, nghiên cứu giả thiết rằng việc sử dụng đất ở tỉnh Nam Định được tuân theo Quy hoạch sử dụng đất và hiện trạng sử dụng đất năm 2050 không có nhiều biến động so với năm 2020. Do đó, hiện trạng sử dụng đất tại năm 2050 ở tỉnh Nam Định trong tính toán này được lấy theo Quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định đến năm 2020 [12] kết hợp với số liệu điều tra thực địa.

Trước hiện trạng NBD, xâm nhập mặn ngày càng gia tăng tại các huyện ven biển tỉnh Nam Định và để có kế hoạch ứng phó với NBD trung hạn và dài hạn, nghiên cứu đã lựa chọn kịch bản NBD tại năm 2050 cho tỉnh Nam Định là 32 cm tương ứng với kịch bản trung bình cao RCP6.0 nhằm xác định diện tích các nhóm đất nông nghiệp bị tác động.

2.2.4. Phương pháp lượng giá các giá trị kinh tế:

Sử dụng số liệu niên giám thống kê, các công trình nghiên cứu liên quan đến các đối tượng bị tác động để xác định giá trị trung bình tại năm 2010 của các đối tượng chi tiết tại bảng 2. Sử dụng hệ công thức tổng giá trị kinh tế (TEV) của Bolt (2005) [2], Pearce (1990) và hệ phương pháp của Barbier để tính toán thiệt hại do tác động của nước biển dâng [1,2].

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Xác định các yếu tố bị tác động của nước biển dâng

Trên cơ sở kết quả tham vấn ý kiến chuyên

gia, cộng đồng kết hợp phương pháp Delphi với hai vòng lập để xác định những đối tượng bị tác động của nước biển dâng, nghiên cứu đã nhận diện và xác định được các thiệt hại của nước biển dâng do nước biển dâng với các loại hình sử dụng đất nông nghiệp cụ thể như sau:

Khu vực ngoài hệ thống đê: Các giá trị sử dụng trực tiếp: Đất nuôi trồng thủy sản; Rừng ngập mặn; Đất làm muối. Các giá trị sử dụng gián tiếp: Là các dịch vụ sinh thái bị mất do mất rừng ngập mặn: Hỗ trợ nuôi trồng thủy sản; Tích lũy CO₂; Phòng chống, giảm nhẹ thiên tai, bão lũ; Các giá trị phi sử dụng, các giá trị về đa dạng sinh học.

Đê và trong hệ thống đê: Thiệt hại về cơ sở hạ tầng, tác động của nước biển dâng tới điều kiện cơ sở hạ tầng ven biển tỉnh Nam Định bao gồm những hoạt động sau: Xây dựng và nâng cấp hệ thống đê để thích nghi; đầu tư cho các hệ thống cống cảnh báo mặn; Đất lúa; Đất nuôi trồng thủy sản; Đất làm muối và Rừng ngập mặn.

Chi tiết diện tích các loại đất có nguy cơ bị ngập theo hai khu vực trong và ngoài đê tại bốn huyện nghiên cứu năm 2050 với mức ngập 32 cm theo bản đồ quy hoạch sử dụng đất 2020 như bảng 1.

Bảng 1. Diện tích đất có nguy cơ bị ngập năm 2050 với mức ngập 32 cm theo bản đồ quy hoạch sử dụng đất 2020

Huyện	Loại đất	DTQH 2020 (ha)	Diện tích ngập ngoài đê (ha)	Diện tích ngập trong đê (ha)
Nghĩa Hưng	Đất trồng lúa	8599,4	0,0	2160,0
	Đất NTTS	4639,3	7,5	211,5
	Đất làm muối	31,0	0,0	0,0
	Đất rừng NM	2213,7	72,8	9,8
Hải Hậu	Đất trồng lúa	8014,4	0,0	1633,2
	Đất NTTS	3090,6	49,5	78,9
	Đất làm muối	213,7	13,1	111,2
	Đất rừng NM	84,5	0,6	7,0
Giao Thủy	Đất trồng lúa	6561,0	0,0	1508,4
	Đất NTTS	5647,7	161,1	69,6
	Đất làm muối	305,3	23,0	103,7
	Đất rừng NM	2178,4	169,1	7,0
Xuân Trường	Đất trồng lúa	4608,8	0,0	577,4
	Đất NTTS	1196,2	0,0	16,1
	Đất làm muối	0,0	0,0	0,0
	Đất rừng NM	0,0	0,0	0,0

3.2. Xây dựng quy trình và phương pháp thiệt hại kinh tế

Quy trình lượng giá thiệt hại của nước biển dâng tại một số huyện ven biển Nam Định gồm 6 bước chính: lựa chọn kịch bản; nhận diện đối tượng bị tác động; sử dụng phương pháp bản đồ để xác định đối tượng và diện tích ngập (có điều tra khảo sát để hiệu chỉnh bản đồ); chọn hệ số chiết khấu và quy đổi giá trị tính; tính toán giá trị thiệt hại và biểu diễn kết quả tính toán [6].

Hệ công thức sử dụng lượng giá: Trong bài báo này nhóm nghiên cứu đề xuất công thức tính từ việc tổ hợp công thức thành phần của hai nhóm giá trị sử dụng và giá trị phi sử dụng thường sử dụng trong lượng giá giá trị kinh tế các hệ sinh thái.

Giá trị bị thiệt hại của đất nông nghiệp do tác động NBD một khu vực = $\sum (S_i \times G_j) \cdot K$ (1)

Trong đó: S: diện tích các loại ĐNN i bị tác động bởi NBD (trong nghiên cứu này đất nông nghiệp gồm bốn loại chính: nuôi trồng thủy sản, rừng ngập mặn, làm muối, đất trồng lúa); G: Giá trị trung bình j của 1 đơn vị diện tích ĐNN; K: Mức độ thiệt hại: tham khảo Thông tư 43/2015/TTLT BNNPTNT - BKHĐT và chuyên gia nghiên cứu xác định được khu vực ngoài đê với hai mức thiệt hại hoàn toàn và thiệt hại nặng tương ứng với K = 1, và 0,7; khu vực trong đê với hai mức thiệt hại nặng và thiệt hại một phần ứng với K = 0,5 và 0,3). Riêng đối tượng là rừng ngập mặn tham khảo ý kiến chuyên gia và cán bộ quản lý địa phương đã xác định mức thiệt hại là K= 0,4 [3].

3.3. Lượng giá thiệt hại của nước biển dâng tới sử dụng đất nông nghiệp tại 4 huyện ven biển tỉnh Nam Định tại năm 2050

Theo kịch bản RCP 6,0 đến năm 2050, diện tích của các loại đất bị tác động và mức độ thiệt hại do nước biển dâng được trình bày trong bảng 2.

Sử dụng công thức (1) cùng mức thiệt hại đã xác định cho hai khu vực trong và ngoài khu vực đê, nghiên cứu đã tính toán được giá trị thiệt hại kinh tế tại năm 2050 cho bốn huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy và Xuân Trường (bảng 3).

Bảng 2. Giá trị kinh tế trung bình của các đối tượng bị tác động bởi NBD tại huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy và Xuân Trường so với năm 2010

Khu vực	Đối tượng bị tác động	Giá trị trung bình tính theo năm 2010 (triệu đồng)
Khu vực ngoài đê		
Nghĩa Hưng	- Diện tích đất nuôi trồng thủy sản	Theo số liệu thống kê giá trị trung bình trên 1 ha mặt nước là 105,5 triệu [10]
	- Diện tích RNM bị mất với các giá trị sử dụng trực tiếp và gián tiếp và phi sử dụng:	+ Hỗ trợ sinh thái hoạt động nuôi trồng thủy sản = 19,3 triệu/ha + Tích lũy hấp thụ Cacbon = 0,25 triệu/ha + Giảm nhẹ tác động thiên tai 0,633 triệu/ha [9] + Bảo tồn đa dạng sinh học 280 triệu đồng/ha/năm => Tổng giá trị: 19,3 + 0,25 + 0,633 + 280 = 300 (triệu/ha) [11]
	- Diện tích đất làm muối	Sử dụng số liệu từ niên giám thống kê để xác định giá trị đất làm muối 39 (triệu/ha) [10]
Khu vực trong hệ thống đê biển		
Nghĩa Hưng	- Xây dựng nâng cấp hệ thống đê biển cho các năm 2020, 2030, 2040 và 2050	Mức NBD cho các năm 2020, 2030, 2040 và 2050 lần lượt có giá trị 12, 18, 24 và 32cm trong đó 1cm tôn cao, dài 1km kinh phí là 90,8 triệu đồng là vậy tương ứng chi phí cho 12-32cm là 1089,6; 1.634,4; 2179,2; 2.905,6 triệu cho 1km chiều dài [7]
	- Xây dựng hệ thống cảnh báo mặn	Báo cáo tài chính của công ty TNHH một thành viên thủy nông Xuân Thủy chi phí xây dựng là 200 triệu/cổng cảnh báo mặn [5]
	- Diện tích đất lúa	Dựa trên số liệu thống kê về năng suất sản lượng và giá bán xác định được năng suất lúa = 51,3 (triệu/ha) [10]
	- Diện tích nuôi trồng thủy sản	Theo số liệu thống kê giá trị trung bình trên 1 ha mặt nước là 105,5 triệu [10]
	- Diện tích đất làm muối	Sử dụng số liệu từ niên giám thống kê để xác định giá trị đất làm muối 39 (triệu/ha) [10]
	- Diện tích RNM bị mất với các giá trị sử dụng trực tiếp và gián tiếp và phi sử dụng:	+ Hỗ trợ sinh thái hoạt động nuôi trồng thủy sản = 19,3 triệu/ha + Tích lũy hấp thụ Cacbon: 2,5 tấn/ha/năm → quy đổi ra tiền: 0,25 triệu/ha Tổng cộng 19,6 triệu/ha/năm [11]
Khu vực ngoài đê		
Hải Hậu	- Diện tích đất nuôi trồng thủy sản	Theo số liệu thống kê giá trị trung bình trên 1 ha mặt nước là 76,8 triệu [10]
	- Diện tích RNM bị mất với các giá trị sử dụng trực tiếp và gián tiếp và phi sử dụng:	+ Hỗ trợ sinh thái hoạt động nuôi trồng thủy sản = 19,3 triệu/ha + Tích lũy hấp thụ các bon = 0,25 triệu/ha + Giảm nhẹ tác động thiên tai (bão, NBD) = 0,633 triệu/ha [9] => Tổng giá trị: 19,3 + 0,25 + 0,633 = 20,2 (triệu) [11]
	- Diện tích đất làm muối	Sử dụng số liệu từ niên giám thống kê để xác định giá trị đất làm muối = 39 (triệu/ha) [10]
Khu vực trong hệ thống đê biển		
Hải Hậu	- Xây dựng nâng cấp hệ thống đê biển cho các năm 2020, 2030, 2040 và 2050.	Mức NBD cho các năm 2020, 2030, 2040 và 2050 lần lượt có giá trị 12, 18, 24 và 32cm trong đó 1cm tôn cao, dài 1km kinh phí là 90,8 triệu đồng là vậy tương ứng chi phí cho 12-32cm là 1089,6; 1.634,4; 2179,2; 2.905,6 triệu cho 1km chiều dài [7].
	- Xây dựng hệ thống cảnh báo mặn	Báo cáo tài chính của công ty TNHH một thành viên thủy nông Xuân Thủy chi phí xây dựng là 200 triệu/cổng cảnh báo mặn [5]
	- Diện tích đất lúa	Dựa trên số liệu thống kê về năng suất sản lượng và giá bán xác định được = 50,9 (triệu/ha) [10]
	- Diện tích đất làm muối	Sử dụng số liệu từ niên giám thống kê để xác định giá trị đất làm = 39 (triệu/ha) [10]
	- Diện tích đất nuôi trồng thủy sản	Theo số liệu thống kê giá trị trung bình trên 1 ha mặt nước là 76,8 triệu [10]
	- Diện tích RNM bị mất với các giá trị sử dụng trực tiếp và gián tiếp và phi sử dụng:	+ Hỗ trợ sinh thái hoạt động nuôi trồng thủy sản = 19,3 triệu/ha + Tích lũy hấp thụ Cacbon = 0,25 triệu/ha Tổng cộng 19,6 triệu/ha/năm [11]
Khu vực ngoài đê		
Giao Thủy	- Diện tích nuôi trồng thủy sản	Theo số liệu thống kê giá trị trung bình trên 1 ha mặt nước là 87,2 triệu [10]
	- Diện tích RNM bị mất với các giá trị sử dụng trực tiếp và gián tiếp và phi sử dụng	+ Du lịch sinh thái: 2,4 tỷ đồng/năm = 2400 (triệu/ha) + Nuôi ong lấy mật: 0,6 triệu đồng/ha/năm + Hỗ trợ sinh thái hoạt động nuôi trồng thủy sản = 19,3 triệu/ha + Tích lũy hấp thụ các bon: 2,5 tấn/ha/năm → quy đổi ra tiền = 0,25 triệu/ha + Giảm nhẹ tác động thiên tai (bão, NBD) = 0,633 triệu/ha [9] + Bảo tồn đa dạng sinh học: 399 triệu đồng/ha/năm => Tổng giá trị: 2400 + 0,6 + 19,3 + 0,25 + 0,633 + 399 = 2819,7 (triệu) [11]
	- Diện tích đất làm muối	Sử dụng số liệu từ niên giám thống kê để xác định giá trị đất làm muối = 39 (triệu/ha) [10]
Khu vực trong hệ thống đê biển		
Giao Thủy	- Xây dựng nâng cấp đê cho các năm 2020, 2030, 2040 và 2050	Mức NBD cho các năm 2020, 2030, 2040 và 2050 lần lượt có giá trị 12, 18, 24 và 32cm trong đó 1cm tôn cao, dài 1km kinh phí là 90,8 triệu đồng là vậy tương ứng chi phí cho 12-32cm là 1089,6; 1.634,4; 2179,2; 2.905,6 triệu cho 1km chiều dài. [7]
	- Xây dựng hệ thống cảnh báo mặn	Báo cáo tài chính của công ty TNHH một thành viên thủy nông Xuân Thủy chi phí xây dựng là 200 triệu/cổng cảnh báo mặn [5]
	- Diện tích nuôi trồng thủy sản	Theo số liệu thống kê giá trị trung bình trên 1 ha mặt nước là 87,2 triệu [10]
	- Diện tích đất lúa	Dựa trên số liệu thống kê về năng suất sản lượng và giá bán xác định được = 51,6 (triệu/ha) [10]
	- Diện tích đất làm muối	Sử dụng số liệu từ niên giám thống kê để xác định giá trị đất làm muối = 39 (triệu/ha) [10]
	- Diện tích RNM bị mất với các giá trị sử dụng trực tiếp và gián tiếp và phi sử dụng:	+ Hỗ trợ sinh thái hoạt động nuôi trồng thủy sản = 19,3 triệu/ha + Tích lũy hấp thụ Cacbon = 0,25 triệu/ha Tổng cộng 19,6 triệu/ha/năm [11]
Khu vực ngoài đê		
Xuân Trường	Không có hệ thống đê biển và không bị tác động khu vực này	Không có giá trị tính
Khu vực trong hệ thống đê sông		
Xuân Trường	- Xây dựng hệ thống cảnh báo mặn	Báo cáo tài chính của công ty TNHH một thành viên thủy nông Xuân Thủy chi phí xây dựng là 200 triệu/cổng cảnh báo mặn [5]
	- Diện tích đất lúa	Dựa trên số liệu thống kê về năng suất sản lượng và giá bán xác định được 12464 (kg/ha) x 4x10 ⁻³ (triệu/kg) = 49,9 (triệu/ha) [10]
	- Diện tích đất nuôi trồng thủy sản	Theo số liệu thống kê giá trị trung bình trên 1 ha mặt nước là 58,7 triệu/ha [10]

Bảng 3. Giá trị thiệt hại kinh tế của các đối tượng bị tác động bởi NBD theo bản đồ quy hoạch đất năm 2020 ở huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy và Xuân Trường tại năm 2050 (Ghi chú: DT: diện tích; GTTB: Giá trị trung bình; GTTH: Giá trị thiệt hại; TH: thiệt hại)

Huyện	Đối tượng bị tác động	Khu vực ngoài đê					Khu vực trong đê				
		GTTB năm 2010 triệu đồng trên 1ha	Diện tích đất bị tác động (ha)	Hệ số mức thiệt hại rất nặng (triệu đồng)	GTTH với mức TH rất nặng (triệu đồng)	Hệ số mức thiệt hại toàn	GTTH với mức TH hoàn toàn (triệu đồng)	GTTB năm 2010 triệu đồng trên 1ha (hoặc 1km)	DT đất bị tác động (ha)/ số km đê bị tác động (km)	Hệ số mức thiệt hại một phần (triệu đồng)	GTTH với mức TH một phần (triệu đồng)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	Diện tích đất lúa					51,3	2160	0,3	33242,4	0,5	55.404,0
	Diện tích đất NT thủy sản	105,5	7,5	0,7	553,9	1,0	791,3	0,3	6694,0	0,5	11.156,6
Nghĩa Hưng	Diện tích rừng ngập mặn	300	72,8	0,4	8.736,0	0,4	19,6	0,4	76,8	0,4	76,8
	Xây dựng và nâng cấp đê				2905,6		26	1,0	75545,6	1,0	75.545,6
	Xây dựng HT cảnh báo mặn				200,0		36	1,0	7200,0	1,0	7.200,0
	Tổng cộng (6)+(12) = 158.910,3				9.289,9		9.527,3		122.758,8		149.383,1
	Tổng cộng (4)+(10) = 132.048,7										
	Diện tích đất lúa				50,9	1633,2	0,3	24939,0	0,5	41.564,9	
	Diện tích đất NT thủy sản	76,8	49,5	0,7	2661,1	1,0	76,8	0,3	1817,9	0,5	3.029,8
	Diện tích đất làm muối	39,0	13,1	0,7	357,6	1,0	39,0	0,3	1301,0	0,5	2.168,4
Hải Hậu	Diện tích rừng ngập mặn	20,2	0,6	0,4	4,8	0,4	19,6	0,4	54,9	0,4	54,9
	Xây dựng và nâng cấp đê				2.905,6		33,0	1,0	95884,8	1,0	95.884,8
	Xây dựng HT cảnh báo mặn				200,0		15,0	1,0	3000,0	1,0	3.000,0
	Tổng cộng (6)+(12) = 150.020,1				4.317,3		4.317,3		126.997,5		145.702,8
	Tổng cộng (4)+(10) = 130.021,1				3023,6						
	Diện tích đất lúa				51,6	1508,4	0,3	23350,0	0,5	38.916,7	
	Diện tích đất NT thủy sản	87,2	161,1	0,7	9833,5	1,0	14.047,9	0,3	1820,7	0,5	3.034,6
	Diện tích đất làm muối	39,0	23	0,7	627,9	1,0	39,0	0,3	1213,3	0,5	2.022,2
Giao Thủy	Diện tích rừng ngập mặn	2.819,7	169,1	0,4	190727,2	0,4	19,6	0,3	41,2	0,4	54,9
	Xây dựng và nâng cấp đê				2.905,6		32,0	1,0	92979,2	1,0	92.979,2
	Xây dựng HT cảnh báo mặn				200,0		6,0	1,0	1200,0	1,0	1.200,0
	Tổng cộng (6)+(12) = 339.396,2				201188,7		201.188,7		120.604,4		138.207,5
	Tổng cộng (4)+(10) = 321.793,1				201188,7						
	Diện tích đất lúa				49,9	577,4	0,3	8636,1	0,5	14.393,4	
Xuân Trường	Diện tích đất NT thủy sản				58,7	16,1	0,3	283,5	0,5	472,5	
	Xây dựng HT cảnh báo mặn				200,0		12,0	1,0	2400,0	1,0	2.400,0
	Tổng cộng (6)+(12) = 17.266,0										17.266,0
	Tổng cộng (4)+(10) = 11.319,6										11.319,6

Từ bảng 3 cho thấy, trong trường hợp khu vực ngoài đê là thiệt hại hoàn toàn và khu vực trong đê với mức thiệt hại nặng, huyện Giao Thủy chịu ảnh hưởng nhiều nhất với tổng giá trị thiệt hại vào khoảng 339.396,2 triệu đồng, sau đó là các huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Xuân Trường với các mức thiệt hại tương ứng là 158.910,3 triệu đồng, 150.020,1 triệu đồng, 17.266,0 triệu đồng.

Đối với huyện Giao Thủy, đối tượng chịu thiệt hại nặng nhất do nước biển dâng là rừng ngập mặn ở khu vực ngoài đê với giá trị thiệt hại được ước tính vào khoảng 190.727,2 triệu đồng, tiếp đến là chi phí đầu tư cho nâng cấp hệ thống đê biển 92.797,2 triệu đồng, sau nữa là đất lúa. Với huyện Nghĩa Hưng, đối tượng chịu thiệt hại nặng nhất là hệ thống đê biển với mức thiệt hại là 75.545,6 triệu đồng, tiếp đến là đất lúa trong đê bị tác động, đất nuôi trồng thủy sản bị ảnh hưởng.

Trường hợp khu vực ngoài đê với mức thiệt hại nặng và khu vực trong đê là thiệt hại một phần giá trị thiệt hại của bốn huyện đã giảm đáng kể so với giá trị thiệt hại trong trường hợp mức thiệt hại hoàn toàn và thiệt hại nặng ở khu vực ngoài và trong đê.

So với tổng giá trị GDP của tỉnh Nam Định, với mức thiệt hại hoàn toàn khu vực ngoài đê và thiệt hại nặng ở khu vực trong đê tổng thiệt hại là 665.592,6 triệu đồng, so với tổng giá trị GDP của tỉnh năm 2010 (26.219.600 triệu đồng) thì giá trị thiệt hại bốn huyện chiếm tỷ lệ 2,5% tổng giá trị GDP của địa phương. Trong trường hợp mức thiệt hại khu vực ngoài đê là rất nặng và khu vực trong đê là thiệt hại một phần thì tổng thiệt hại bốn huyện là 595.182,5 triệu đồng, tương ứng với mức thiệt hại khoảng 2,3% tổng giá trị GDP của toàn tỉnh.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1 Kết luận

Từ việc lượng giá thiệt hại của nước biển dâng tới sử dụng đất nông nghiệp và các yếu tố hạ tầng tại các huyện ven biển tỉnh Nam Định đến 2050 cho thấy mức độ tác động của nước biển dâng tới các huyện ven biển tỉnh Nam Định là rất khác nhau. Huyện Giao Thủy bị thiệt hại lớn nhất sau đó là huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu và Xuân Trường. Trong số 4 loại đất nông nghiệp

bị tác động, rừng ngập mặn là đối tượng bị thiệt hại nhiều nhất tiếp sau đó là đất lúa, đất nuôi trồng thủy sản và đất làm muối.

Khi xét theo từng loại hình sử dụng đất huyện Giao Thủy bị thiệt hại lớn nhất ở nhóm rừng ngập mặn; huyện Nghĩa Hưng, Xuân Trường và Hải Hậu là đất trồng lúa.

Bên cạnh việc lượng giá thiệt hại của nước biển dâng tới sử dụng đất nông nghiệp nghiên cứu còn chỉ ra thiệt hại của nước biển dâng tới hệ thống đê và hệ thống thủy nông tại các huyện ven biển. Nếu như theo kịch bản mực nước biển dâng lên 32 cm vào năm 2050, thì chi phí cho việc nâng cấp hệ thống đê biển để ứng phó tại các huyện ven biển là khá lớn và tỷ lệ thuận với chiều dài đê biển tại các huyện như huyện huyện Nghĩa Hưng, Giao Thủy lần lượt là 75.545,6 và 92.979,2 triệu đồng. Đặc biệt là huyện Hải Hậu bị thiệt hại lớn nhất với 95.884,8 triệu đồng vào năm 2050.

4.2. Kiến nghị

Bảng việc lượng giá thiệt hại do nước biển dâng đối với các loại hình sử dụng đất nông nghiệp tại các huyện ven biển để hạn chế thiệt hại của nước biển dâng, các địa phương cần:

Đối với huyện Nghĩa Hưng cần chủ động chuyển đổi mô hình sử dụng đất nông nghiệp cho nhóm đất sử dụng mục đích trồng lúa ở khu vực giáp đê nhằm hạn chế tác động của nước dâng do bão, xâm nhập mặn;

Đối với huyện Giao Thủy cần chú trọng trong việc duy trì và phục hồi rừng ngập mặn ven biển, đặc biệt là khu vực vườn quốc gia Xuân Thủy, bên cạnh đó huyện cũng cần chú ý tới việc chuyển đổi mô hình nuôi trồng thủy sản nhằm hạn chế tác động;

Đối với huyện Hải Hậu cần tập trung cho việc gia cố và nâng cao bề mặt đê biển đặc biệt là những khu vực xung yếu, đồng thời chuyển đổi mô hình sử dụng đất nông nghiệp cho nhóm đất trồng lúa gần đê;

Với huyện Xuân Trường cần chú trọng trong việc quản lý và giám sát các hệ thống công thủy nông trên lưu vực sông Hồng nhằm hạn chế khả năng bị nhiễm mặn, xâm nhập mặn khi lấy nước theo hình thức tự nhiên.

Tài liệu tham khảo

1. Barbier, E.B, Acreman, M and Knowler, D, (1997), *Economic valuation of wetlands: a guide for policy market and planners*.
2. Bolt Katherine, Giovanni Ruta, Maria Sarraf, (2005), *Estimating the Cost of Environmental Degradation: A Training Manual in English, French and Arabic, Report N° 106 Environmental Department Papers, Environmental Economic Series, World Bank, Washington*.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn - Bộ Kế hoạch Đầu tư, 2015, *Thông tư 43/2015/TTLT-BNNPTNT-BKHĐT Thông tư liên tịch hướng dẫn thống kê, đánh giá thiệt hại do thiên tai gây ra*.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
5. Công ty TNHH một thành viên KTCTTL Xuân Thủy, (2010), *Báo cáo tài chính năm 2010*.
6. Vũ Văn Doanh, Doãn Hà Phong, Vũ Quyết Thắng, (2016), *Nghiên cứu phương pháp đánh giá tác động của nước biển dâng tại một số huyện ven biển tỉnh Nam Định, Tạp chí Tài nguyên và Môi trường ISSN 1859-1477, Số 10 (240) tháng 5/2016*.
7. Nguyễn Khắc Nghĩa, (2010), *Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ nghiên cứu giải pháp khoa học và công nghệ xây dựng đê biển chống đước bão cấp 12 triệu cường (từ Quảng Ninh đến Ninh Bình)*.
8. Viện Thủy văn Môi trường và Biến đổi khí hậu, (2013), *Báo cáo Quy hoạch Thủy lợi tỉnh Nam Định đến năm 2020*.
9. Vũ Tấn Phương và nnk, (2013), *Nghiên cứu xác định giá trị rừng phòng hộ ven biển vùng Duyên Hải Nam Trung Bộ và Nam Bộ*.
10. Tổng cục Thống kê, (2012, 2013, 2014, 2015), *Niên giám thống kê tỉnh Nam Định*.
11. Đinh Đức Trường, (2010), *Luận án tiến sỹ Đánh giá giá trị kinh tế phục vụ quản lý đất ngập nước – áp dụng tại vùng đất ngập nước cửa sông Ba Lạt, tỉnh Nam Định*.
12. Ủy ban Nhân dân tỉnh Nam Định, (2009), *Báo cáo tổng hợp quy hoạch hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Nam Định đến năm 2020*.

ECONOMIC DAMAGE ASSESSMENT OF SEALEVEL RISE ON AGRICULTURE LAND USE IN NAM DINH COASTAL

Vu Van Doanh¹, Doan Ha Phong², Vu Quyet Thang³

¹Ha Noi University of Natural Resources and Environment

²Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

³VNU University of Science

Abstract: Nam Dinh province has an important position in the Red River Delta region with relatively flat terrain, the two sides adjacent to the river (the Northeast is Red River, the Southwest is the Day River) and a side adjacent to the Vietnam East which are favorable for agricultural production and aquaculture. Nowday, in the context of climate change, besides favorable natural conditions, potential natural disaster risks can be happen such as sea level rise, floods, tidal surges,... In this study, the economic value quantifying methods are used to assess the impact of sea level rise on agriculture land use in Nam Dinh coastal such as mangrove forests, aquaculture, salt marshes, rice land and infrastructure conditions as levee system, anti-salinity irrigation system. The assessment of these economic effects provide a database to help local governments take the initiative to mitigate and adapt to climate change.

Keywords: Sea level rise, economic damage assessment and climate change.

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ THIÊN TAI ĐẾN HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI VÙNG VEN BIỂN HUYỆN THẠCH HÀ, TỈNH HÀ TĨNH

Nguyễn Xuân Hải¹, Nguyễn Quốc Việt¹, Phạm Anh Hùng²,
Nguyễn Thị Đông³, Lê Thị Kim Dung²

Tóm tắt: Huyện Thạch Hà chủ yếu là đất nông nghiệp và lúa là cây trồng chính chiếm tỷ lệ từ 44,27% - 67% tổng diện tích cây trồng, ngoài ra còn một số cây trồng như lạc, ngô, đậu xanh, rau màu. Biến đổi khí hậu tác động mạnh đến hoạt động sản xuất nông nghiệp tại các xã ven biển huyện Thạch Hà với các hiện tượng thiên tai đặc trưng là: Hạn hán, lạnh thất thường, lũ và bão. Nhìn chung, các hiện tượng này ở khu vực những năm gần đây có xu hướng tăng về tần suất và cường độ. Ảnh hưởng nặng nề nhất là hạn hán và lũ lụt lần lượt làm cho 56,3% và 64,4% số hộ bị mất mùa hoàn toàn, khoảng 30% số hộ mất mùa phần lớn.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, hạn hán, nông nghiệp, thổ nhưỡng.

Ban Biên tập nhận bài: 12/4/2017

Ngày phản biện xong: 28/4/2017

1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu đã và đang gây ảnh hưởng đến cuộc sống của toàn nhân loại trên thế giới trong đó có Việt Nam, quốc gia được dự báo là một trong những nước bị ảnh hưởng bất lợi lớn nhất từ biến đổi khí hậu cùng với nhiệt độ tăng và mực nước biển dâng trong nhiều thập kỷ qua. Dải đất miền Trung được đánh giá là một trong những nơi chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của biến đổi khí hậu, đặc biệt là những thiệt hại trong sản xuất nông nghiệp.

Trong những năm qua, ở Hà Tĩnh đã có những biểu hiện của biến đổi khí hậu (BĐKH) như nhiệt độ trung bình năm có xu hướng tăng lên, lượng mưa năm tại nhiều vùng giảm rõ rệt, hạn hán ngày càng trầm trọng hơn, tần suất và quy luật bão, lũ có sự thay đổi khó lường, nước mặn lấn sâu vào các sông và xuất hiện hiện tượng xâm thực bờ biển ở một số địa phương...

Thạch Hà là huyện ven biển thuộc tỉnh Hà Tĩnh

¹Khoa Môi trường, Trường ĐH Khoa học Tự nhiên

²Trung Tâm Nghiên cứu Quan trắc và Mô hình hóa môi trường, Trường ĐH Khoa học Tự nhiên

³Trung tâm Môi trường và Tài nguyên sinh học

Email: nguyensexuanhai@hus.edu.vn

Tĩnh, là nơi chịu ảnh hưởng sâu sắc của BĐKH đến sinh hoạt và sản xuất của người dân, đặc biệt là hoạt động sản xuất nông nghiệp, một hoạt động phát triển kinh tế chính của địa phương. Trong nghiên cứu về bối cảnh BĐKH trong tương lai, tỉnh Hà Tĩnh nói chung và huyện Thạch Hà nói riêng được dự đoán lại càng nghiêm trọng về tần suất cũng như về cường độ của thiên tai. Chính vì vậy, người dân ở đây là những đối tượng chịu những ảnh hưởng mạnh mẽ bởi các tác động của hiện tượng BĐKH.

2. Phương pháp nghiên cứu và tài liệu thu thập

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm:

- *Phương pháp thống kê:* Dựa trên số liệu từ các tài liệu, dữ liệu cơ bản về các điều kiện khí tượng thủy văn, hiện tượng thiên tai, sinh kế, sản xuất nông nghiệp để khái quát được tình hình các vấn đề có liên quan đến nghiên cứu.

- *Phương pháp đi lát cắt (transect walk):* Phương pháp đi lát cắt để nhận dạng các điều kiện địa hình, thổ nhưỡng và cây trồng canh tác trên các loại đất đỏ.

- *Phương pháp điều tra khảo sát:* Được sử

dụng để phỏng vấn về ảnh hưởng của thiên tai đến hoạt động sản xuất nông nghiệp của người dân. Nghiên cứu này đã chọn ra ba xã đại diện cho tám xã vùng nghiên cứu đó là Thạch Văn, Thạch Trị, Thạch Hội; mỗi xã chọn một thôn, mỗi thôn chọn ngẫu nhiên 30 hộ và tham gia phỏng vấn từng hộ. Các hộ dân đã được lựa chọn đảm bảo có đại diện về điều kiện kinh tế khác nhau trong các xã. Như vậy, tổng cộng có 90 hộ dân được lấy ý kiến thông qua mẫu phiếu điều tra có sẵn.

Việc phỏng vấn được sử dụng trong quá trình trao đổi và thu thập thông tin. Các câu hỏi sẽ được hướng theo ý định để làm sao cho người được phỏng vấn trả lời các biểu hiện của BĐKH như đã tác động như thế nào đến sản xuất nông nghiệp cũng như công tác ứng phó của cộng đồng. Cách thức phỏng vấn được tiến hành trực tiếp bằng bảng hỏi.

2.2. Tài liệu thu thập

Thu thập điều kiện địa hình, thổ nhưỡng (bản

Bảng 1. Tình hình sử dụng đất của 8 xã ven biển huyện Thạch Hà [4]

STT	Tên xã	Diện tích tự nhiên (ha)	Nông nghiệp		Phi nông nghiệp		Chưa sử dụng	
			Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Thạch Hải	1387,28	664,49	48,0	410,51	29,5	312,28	22,5
2	Thạch Bàn	1361,50	540,06	40,0	563,37	41,4	258,07	18,6
3	Thạch Đỉnh	884,50	347,48	39,0	423,15	49,0	113,87	12,0
4	Thạch Khê	1046,00	566,50	54,2	339,04	32,4	140,46	13,4
5	Thạch Trị	1192,11	791,30	66,4	207,44	17,4	193,37	16,2
6	Thạch Lạc	1106,76	700,01	63,2	339,37	30,7	67,37	6,1
7	Thạch Văn	1083,63	696,16	64,2	232,25	21,4	155,21	14,4
8	Thạch Hội	1070,37	751,90	70,2	253,93	23,7	64,54	6,1
	Tổng	9132,15	5057,90	55,4	2769,06	30,3	1305,17	14,3

Kết quả khảo sát, chỉnh lý bản đồ đất cho 8 xã vùng nghiên cứu cho thấy, tài nguyên đất vùng nghiên cứu gồm các loại đất: Đất cồn cát (1.504,02 ha chiếm 16,47% diện tích tự nhiên); đất cát biển (3.644,35 ha chiếm 39,91% diện tích tự nhiên); đất mặn nhiều (124,57 ha chiếm 1,36%); đất phèn trung bình và ít, mặn ít (403,5 ha chiếm 4,42%) và đất xói mòn trơ sỏi đá (686,65 ha chiếm 7,52%). Như vậy, diện tích chủ đạo của nhóm đất nông nghiệp là đất cồn cát và đất cát biển. Kết quả đi lát cắt khảo sát điều kiện địa hình thổ nhưỡng và cây trồng vùng nghiên cứu được thể hiện ở Bảng 2.

Về đặc điểm lý hóa học: Đất cồn cát có khả

đào đất tỷ lệ 1/100.000 tỉnh Hà Tĩnh), cây trồng và ảnh hưởng của BĐKH đến tình hình sản xuất nông nghiệp tại các xã ven biển huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh, gồm các xã: Thạch Hội, Thạch Văn, Thạch Trị, Thạch Lạc, Thạch Khê, Thạch Hải, Thạch Đỉnh, Thạch Bàn.

3. Phân tích kết quả và thảo luận

3.1. Thực trạng đất đai và sử dụng đất

Đánh giá thực trạng sử dụng đất 8 xã vùng nghiên cứu cho thấy, nhóm đất nông nghiệp có diện tích 5.057,90 ha, chiếm tỷ lệ cao 55,4 % so với tổng diện tích tự nhiên. Trong đó, các xã Thạch Hội, Thạch Trị và Thạch Văn sử dụng nhóm đất nông nghiệp nhiều nhất lần lượt là 70,2%; 66,4% và 64,2%. Các xã Thạch Khê, Thạch Đỉnh và Thạch Bàn sử dụng đất vào nhóm phi nông nghiệp nhiều nhất lần lượt là 32,4%; 41,4% và 49,0%. Các xã Thạch Hải, Thạch Bàn và Thạch Trị có diện tích đất chưa sử dụng cao nhất lần lượt là 22,5%; 18,6% và 16,2% (Bảng 1).

năng giữ phân, giữ nước kém, hàm lượng các chất dinh dưỡng thấp. Nhìn chung, đây là một trong những loại đất có độ phì kém nhất. Theo tác giả Phan Liêu, 1981 [2] đây là “đất có vấn đề” muốn sử dụng được đòi hỏi phải đầu tư lớn về giống cây trồng, phân bón, kỹ thuật canh tác. Còn với đất cát biển có độ phì nhiêu thấp giống như đơn vị đất cồn cát, tuy nhiên được sử dụng nhiều trong nông nghiệp nên hàm lượng chất hữu cơ, P₂O₅ dễ tiêu khá hơn, thích hợp cho việc trồng hoa màu và cây công nghiệp ngắn ngày như rau, khoai, lạc, đỗ, vừng, đậu tằm...có thể trồng cây ăn quả như dứa, cam, chanh.

Bảng 2. Điều kiện thổ nhưỡng và cây trồng vùng nghiên cứu

TT	Loại đất	Quy mô (ha)	Phân bố	Đặc điểm địa hình và điều kiện hình thành	Cây trồng
1	Cồn cát	1.505,02	Tập trung nhiều ở xã Thạch Trị, Thạch Văn và Thạch Hải	Đây là những cồn cát cao 4-6 m so với mặt biển. Phần diện còn đồng nhất, chưa phân tầng thường có màu xám trắng hoặc xám vàng. Hầu như cát hoàn toàn, những hạt cát do gió và nước đưa từ ngoài vào, hạt lớn nặng hơn rơi xuống trước tích tụ thành cồn cát này.	Ở vùng này phát triển trồng rừng phòng hộ chắn cát với các cây trồng như phi lao, keo và bạch đàn.
2	Đất cát biển	3.644,35	Phân bố đều ở 08 xã ven biển và tập trung nhiều tại 03 xã của vùng nghiên cứu	Loại đất này được hình thành do sự hoạt động phối hợp giữa thủy triều, các dòng chảy của sông và biển, đây là loại đất tương đối trẻ, được cấu tạo bằng những vật liệu tơi xốp phân bố chủ yếu điều kiện địa hình vùn và vùn thấp.	Ở vùng này được canh tác các cây trồng như: lạc, đậu đỗ, ngô, vừng. Tại những vùng chủ động nước có thể canh tác 2 vụ lúa, luân canh lúa - màu, trồng rau.

3.2. Hoạt động sản xuất nông nghiệp tại vùng nghiên cứu

Kết quả tổng hợp từ phiếu điều tra tại Bảng 3 cho thấy, cây trồng được trồng nhiều nhất là lúa,

chiếm tỷ lệ từ 44,27 - 67%, sau đó là lạc và cây đậu xanh. Ngoài ra, trên địa bàn huyện còn có trồng các loại cây như: ngô, vừng, dưa hấu, rau màu.

Bảng 3. Khảo sát hoạt động sản xuất nông nghiệp tại 3 xã của huyện Thạch Hà

DVT: % Tính theo diện tích cây trồng

Xã	Số hộ được phỏng vấn	Lúa	Lạc	Ngô	Đậu xanh	Dưa hấu	Cây khác
Thạch Văn	30	44,27	27,86	-	-	24,80	3,06
Thạch Trị	30	67	6,45	10,04	13,98	-	2,33
Thạch Hội	30	51,30	27,48	-	18,60	-	2,62

Nguồn: Điều tra hộ dân, 2017

Về cơ cấu mùa vụ, kết quả điều tra hộ dân cho thấy địa bàn nghiên cứu có các hệ thống cây trồng: 2 vụ lúa - 1 vụ màu, 2 vụ lúa, 1 vụ lúa - 1 vụ màu, chuyên màu và cây công nghiệp ngắn ngày, thời vụ được bố trí như sau:

- *Vụ đông xuân*: bắt đầu gieo trồng từ cuối tháng 11 - 12, thu hoạch vào tháng 4 - 5 (tùy từng loại cây trồng, từng loại giống và từng tiểu vùng). Do yếu tố thời tiết chi phối nên vụ này có diện tích gieo trồng lớn nhất so với các vụ khác và là vụ chắc ăn.

- *Vụ hè thu*: Thường được bắt đầu từ tháng 5, thu hoạch vào tháng 9 (với lúa thường thu hoạch vào đầu tháng 9). Đây cũng là vụ chính trong

vùng có diện tích gieo trồng các loại cây như lúa, ngô, đậu tương, vừng, đậu đỗ, rau các loại, dưa và lạc.

- *Vụ mùa*: thường bắt đầu gieo trồng từ tháng 6-7, thu hoạch vào tháng 10 - 11. Với lúa vụ mùa thường năng suất thấp, đang có xu hướng giảm dần để tăng diện tích lúa hè thu.

- *Vụ đông*: thường bắt đầu gieo trồng từ tháng 9 - 11, thu hoạch tháng 1 - 2 năm sau. Các cây trồng chính trong vụ này gồm: Ngô, khoai, rau các loại. Đây là vụ cho năng suất khá, ít sâu bệnh, tận dụng được tính đa dạng của thời tiết để đưa các cây ưa lạnh vào trồng nhằm đa dạng hoá sản phẩm nông nghiệp, tăng diện tích gieo trồng,

tăng hệ số sử dụng đất.

3.3. Tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất nông nghiệp vùng nghiên cứu

Theo kịch bản BĐKH của tỉnh Hà Tĩnh, giai đoạn 2011 - 2015 và đến năm 2020 [6] cho thấy khu vực nghiên cứu chịu nhiều biến động mạnh của thời tiết và thiên tai như các đợt nắng nóng khắc nghiệt, mưa lớn, lũ lụt và hạn hán, sự mạnh lên của các xoáy thuận kết hợp với bão ngày càng mạnh hơn và duy trì lâu hơn. Cụ thể như sau:

- *Về nhiệt độ:* Nhiệt độ mùa Hè tăng nhanh hơn mùa Đông, những năm gần đây (2011 - 2016) nhiệt độ trung bình tăng lên so với thập kỷ 2001 - 2010 khoảng 0,3°C. Nhiệt độ trung bình tháng từ 24,7°C (tháng 4) - 32,9°C (tháng 6). Nhiệt độ cao nhất có thể lên đến 38,5 - 40°C. Mùa đông đang có xu hướng ấm dần lên so với các thập kỷ trước. Cùng với sự thay đổi về nhiệt độ, sự suy giảm lượng mưa trong mùa khô sẽ tác động đến sản xuất nông nghiệp của huyện nói chung và đến ngành trồng trọt nói riêng. Điều này gây ra nhiều khó khăn cho những vùng không chủ động nước.

- *Về lượng mưa:* Lượng mưa trong nhiều năm gần đây có xu hướng giảm rõ rệt so với thời kỳ 1980 - 2005. Mùa mưa thường xuất hiện muộn và kết thúc sớm hơn trước (chủ yếu là tháng 8 và tháng 9 thay vì tháng 7 như trước đây). Thời điểm này là thời điểm đầu vụ thu đông nên sẽ ảnh hưởng không nhỏ đến năng suất của vụ thu đông. Lượng mưa có sự biến động lớn cả không gian và thời gian xuất hiện cũng như cường độ. Thời gian mưa không dài nhưng cường độ mưa lớn đã gây lũ, lũ quét (2010, 2016) làm mất đất

canh tác và ảnh hưởng nặng đến năng suất cây trồng. Hiện tượng mưa dầm cũng ít xuất hiện hơn.

- *Nền nhiệt độ trong mùa khô:* Có xu thế tăng lên rõ rệt, kể từ năm 1990 - 2015 nhiệt độ trung bình năm tại khu vực Hà Tĩnh tăng lên khoảng gần 1,0°C. Từ tháng 4 - 10, là mùa nắng gắt, có gió Tây Nam (thổi từ Lào) khô, nóng, lượng bốc hơi lớn nhất là từ tháng 5 - 8. Vụ Đông Xuân 2010 triển khai trong điều kiện thời tiết có những hiện tượng bất thường, nền nhiệt độ cao hơn so với trung bình nhiều năm, đồng thời giao thoa giữa những ngày mát là những đợt nắng nóng (đợt rét đậm từ ngày 12 - 24/02/2010 tiếp đó đợt nắng nóng từ 25/02/2010 - 6/3/2010) đã tác động đến sinh trưởng của cây trồng. Đặc biệt, cây lúa xuất hiện bệnh sinh lý trên giống lúa Xi23 và IR1820. Đến vụ hè thu, đặc biệt từ ngày 4/6 - 16/7/2010 liên tục nắng nóng với nền nhiệt độ bình quân trên 38°C, nhiều ngày có nhiệt độ trên 40°C, độ ẩm không khí thấp, bên cạnh đó nguồn điện cung cấp cho các trạm bơm, các công trình vận hành thủy lợi thiếu hụt, không ổn định và mặn xâm nhập sớm với nồng độ cao, có thời điểm lên 8,53% gây hạn hán nghiêm trọng trên diện rộng, một số diện tích cây trồng cạn như đậu xanh, lạc,... sinh trưởng kém không cho thu hoạch, tiến độ và diện tích gieo cấy lúa Mùa không đạt kế hoạch.

Căn cứ các số liệu thống kê và đánh giá đó, nghiên cứu này lựa chọn các nguyên nhân để đánh giá ảnh hưởng của hiện tượng thời tiết thiên tai đến sản xuất nông nghiệp của huyện gồm: Hạn hán, lạnh thất thường, lũ lụt và bão. Kết quả điều tra về tác động được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4. Tỷ lệ các hộ bị mất mùa do ảnh hưởng bởi các sự kiện thời tiết bất lợi trong 5 năm gần đây tại ba xã đại diện cho vùng nghiên cứu

Ảnh hưởng thiên tai	Mất hoàn toàn	Mất phần lớn	Mất một nửa	Mất 1 phần nhỏ
Hạn hán	56,3%	29,8%	11,1%	2,8%
Lạnh thất thường	11,2%	15,4%	26,1%	52,7%
Lũ lụt	64,4%	30,3%	3,4%	1,9%
Bão	32,2%	34,5%	23,2%	10,1%

Nguồn: Điều tra hộ dân, 2017

Kết quả ở bảng 4 cho thấy rõ tác động nặng nề của thiên tai gây ra đối với năng suất cây trồng, cụ thể là: Hạn hán làm cho 56,3% số hộ mất mùa hoàn toàn, 29,8% số hộ mất mùa phần lớn và hơn 10% hộ mất mùa một nửa. Lũ lụt làm cho 64,4% hộ mất mùa hoàn toàn và 30,3% hộ mất mùa phần lớn, tỷ lệ hộ mất một nửa và mất phần ít là rất ít khi lũ về. Bão tác động làm cho hơn 30% số hộ mất mùa hoàn toàn, 34,5% số hộ mất mùa phần lớn. Có tác động của hiện tượng lạnh thất thường nhưng ảnh hưởng không đáng kể với 11,2% số hộ mất mùa hoàn toàn và hơn một nửa số hộ bị mất một phần nhỏ.

4. Kết luận

1. Đất nông nghiệp chiếm 55,4% so với tổng diện tích tự nhiên vùng nghiên cứu với hai loại đất chính là đất còn cát độ phì rất thấp và đất cát biển có độ phì nhiều thấp, phân bố ở các dạng địa hình cao, trung bình và thấp.

2. Tại vùng nghiên cứu cây trồng được trồng

nhiều nhất là lúa, chiếm tỷ lệ từ 44,27 - 67%, ngoài ra còn có: lạc, ngô, đậu xanh, dưa hấu, rau màu... Do điều kiện thời tiết chi phối nên cơ cấu mùa vụ đa dạng và tập trung vào mùa vụ có điều kiện tốt là vụ đông xuân và vụ hè thu.

3. Thạch Hà là một trong các huyện ven biển của Hà Tĩnh có khí hậu khắc nghiệt, các biểu hiện ĐDKH ở khu vực này những năm gần đây có xu hướng tăng về tần suất và cường độ, ảnh hưởng lớn tới hoạt động sản xuất nông nghiệp của địa phương. Ảnh hưởng nặng nề nhất là hạn hán làm 56,3% hộ được phỏng vấn bị mất mùa hoàn toàn, gần 30% hộ mất mùa phần lớn, lũ lụt làm hơn 60% hộ bị mất mùa hoàn toàn và hơn 30% hộ mất mùa phần lớn. Hạn hán là nguyên nhân lớn nhất cùng với điều kiện đất đai chủ yếu là đất cát và còn cát do đó ngoài các giải pháp về tưới tiêu hợp lý cần có các giải pháp về cải tạo đất cũng như kỹ thuật canh tác phù hợp làm tăng khả năng giữ ẩm của đất.

Lời cảm ơn: Kết quả nghiên cứu được thực hiện nhờ sự hỗ trợ kinh phí của Đề tài ĐKH.03/16-20 Thuộc Chương trình “Khoa học và công nghệ ứng phó với biến đổi khí hậu, quản lý tài nguyên và môi trường giai đoạn 2016 - 2020”. Xin trân trọng cảm ơn!

Tài liệu tham khảo

1. Cục thống kê Hà Tĩnh - Phòng Thống kê huyện Thạch Hà (2015), *Niên giám thống kê huyện Thạch Hà, Hà Tĩnh*.
2. Phan Liêu (1981), *Đất cát biển Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
3. Phòng NN&PTNT huyện Thạch Hà (2010), *Báo cáo kết quả sản xuất nông nghiệp giai đoạn 2008 - 2010 huyện Thạch Hà*.
4. Phòng TN&MT huyện Thạch Hà (2015), *Báo cáo hiện trạng sử dụng đất huyện Thạch Hà (2015), Thạch Hà, Hà Tĩnh*.
5. Sở Khoa học và công nghệ tỉnh Hà Tĩnh và Hội đất Việt Nam (2000), *Tài nguyên đất Hà Tĩnh*.
6. UBND tỉnh Hà Tĩnh, 2010, *Biến đổi khí hậu ở Hà Tĩnh, Hà Tĩnh*.

RESEARCH ON THE EFFECTS OF NATURAL DISASTER ON AGRICULTURAL PRODUCTION ACTIVITIES IN THE COASTAL AREAS OF THACH HA DISTRICT, HA TINH PROVINCE

Nguyen Xuan Hai¹, Nguyen Quoc Viet¹, Pham Anh Hung²,
Nguyen Thi Dong³, Le Thi Kim Dung²

¹Faculty of Environmental Sciences (FES)

²Research Centre for Environmental Monitoring and Modeling (CEMM)

³Center of Environment and Biological Resources

Abstract: *Thach Ha is mainly agricultural land and rice is the main crop, accounting for 44.27% to 67% of the total planted area. Climate change has a strong impact on agricultural production in the coastal communes of Thach Ha district with typical natural disasters such as droughts, unusually cold, floods and storms. In general, these phenomena in the area in recent years tend to increase in frequency and intensity. The most severe impacts were drought and floods, which caused 56.3% and 64.4% of households totally loss of crops, respectively, and 30% of them mainly loss their crops.*

Key words: *Climate Change, Drought, Agriculture, Soil.*

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 4 NĂM 2017

Trong tháng 4/2017, hoạt động của không khí lạnh có tần suất nhiều hơn so với trung bình hàng năm, do vậy nhiệt độ trung bình tháng ngoại trừ khu vực Đồng Bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ cao hơn một chút so với trung bình nhiều năm, các khu vực khác nhiệt độ trung bình ở mức xấp xỉ trung bình. Ngoài ra vào giữa tháng đã xuất hiện áp thấp nhiệt đới đầu tiên trên Biển Đông trong năm 2017, nhưng không ảnh hưởng đến nước ta. Trong khi đó mưa chuyển mùa tiếp tục xuất hiện trên khu vực phía nam, một số nơi có tổng lượng mưa tháng vượt hơn nhiều so với giá trị trung bình.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt:

+ Áp thấp nhiệt đới (ATNĐ):

Đêm 16, sáng sớm ngày 17/4, một ATNĐ hình thành và hoạt động trên vùng biển phía Tây miền Trung Philippin. Sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm ATNĐ mạnh cấp 6 (40 - 50km/giờ), giật cấp 7-8. Sau đó, ATNĐ chủ yếu di chuyển chậm theo hướng tây tây bắc và sáng ngày 17/4 ATNĐ di chuyển vào Biển Đông tiếp tục duy trì cường độ và di chuyển dần về hướng tây bắc. Khoảng sáng sớm ngày 18/4 ATNĐ đổi hướng di chuyển theo hướng bắc, sau đó đổi hẳn theo hướng đông bắc và suy yếu dần thành một vùng áp thấp, tiếp tục di chuyển về phía bắc Philippin và tan dần, không ảnh hưởng đến đất liền nước ta. Đây là ATNĐ đầu tiên xuất hiện trên Biển Đông trong năm 2017, sớm hơn so với trung bình.

+ Không khí lạnh:

Trong tháng đã xảy ra 4 đợt gió mùa đông bắc, cụ thể:

- Đêm 31/3, sáng sớm ngày 1/4 không khí lạnh đã ảnh hưởng đến Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và một số nơi thuộc Trung Trung Bộ. Do ảnh hưởng của không khí lạnh ở Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ có mưa rào và dông trên diện rộng, riêng Bắc Bộ có mưa vừa, có nơi mưa to và rải rác có dông, tại Tuần Giáo (Điện Biên) có gió giật mạnh cấp 9, ở Vịnh Bắc Bộ có gió mạnh cấp 6, giật cấp 8-9. Khu vực Bắc Bộ trời chuyển rét,

nhiệt độ thấp nhất ở vùng đồng bằng phổ biến 16-18°C, vùng núi 13-16°C, vùng núi cao dưới 12°C.

- Đêm 11, sáng ngày 12/4, không khí lạnh đã ảnh hưởng đến Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và một số nơi ở Trung Trung Bộ. Do ảnh hưởng của không khí lạnh ở Bắc Bộ có mưa, mưa vừa, có nơi mưa to và dông, tại Mường La (Sơn La) có gió giật cấp 7. Ở vịnh Bắc Bộ đã có gió đông bắc mạnh cấp 6, giật cấp 7-8, biển động. Các tỉnh miền Bắc trời chuyển lạnh, vùng núi trời rét, nhiệt độ thấp nhất ở vùng đồng bằng phổ biến 19-21°C, vùng núi có nơi dưới 18°C.

- Đêm 21, sáng ngày 22/4, không khí lạnh đã ảnh hưởng đến các tỉnh Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và một số nơi ở Trung Trung Bộ gây ra mưa rào và dông trên diện rộng. Ở vịnh Bắc Bộ đã có gió đông bắc mạnh cấp 7, giật cấp 8-9, biển động mạnh. Các tỉnh miền Bắc trời chuyển lạnh, vùng núi trời rét, nhiệt độ thấp nhất ở vùng đồng bằng phổ biến 19-22°C, vùng núi 16-19°C.

- Sáng sớm ngày 27, do ảnh hưởng của không khí lạnh, ở Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ có mưa rào và dông rải rác. Gió đông bắc trong đất liền mạnh cấp 2-3, vùng ven biển cấp 3-4. Nhiệt độ trung bình ngày giảm từ 2-4 độ, các tỉnh miền Bắc trời chuyển lạnh, vùng núi chuyển rét.

+ Nắng nóng:

Trong tháng đã xảy ra 2 đợt nắng nóng, cụ thể:

- Đợt 1: Từ ngày 9-11/4, nắng nóng đã xảy ra trên diện rộng ở phía Tây Bắc Bộ, khu vực các tỉnh từ Thanh Hóa đến Phú Yên với nhiệt độ cao nhất phổ biến 36-39°C, một số nơi cao hơn như: Yên Châu (Sơn La) 41.0°C, Mai Châu (Hòa Bình) 39.5°C, Hội Xuân (Thanh Hóa) 40.5°C, Con Cuông (Nghệ An) 41°C,...

- Đợt 2: Từ ngày 20-21/4, nắng nóng đã xảy ra ở hầu khắp các tỉnh từ Thanh Hóa đến Phú Yên và một số nơi ở khu vực Tây Bắc của Bắc Bộ với nhiệt độ cao nhất trong ngày phổ biến 35-38°C, có nơi trên 38°C như: Hòa Bình 38.7°C độ, Quỳnh Hợp (Nghệ An) 39.1°C, Con Cuông (Nghệ An) 39.6°C, Tây Hiếu (Nghệ An) 38.5°C.

2. Tình hình nhiệt độ:

Nhiệt độ trung bình tháng 4/2017 trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức xấp xỉ trung bình nhiều năm (TBNN), riêng khu vực Đồng Bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ phổ biến cao hơn TBNN cùng thời kỳ từ 0,5-1,0°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Yên Châu (Sơn La) và Con Cuông (Nghệ An): 41,0°C (lần lượt xảy ra vào ngày 10 và 11).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Đồng Văn (hà Giang): 8,3°C (ngày 1).

3. Tình hình mưa:

Trong tháng 4, các đợt mưa diện rộng chủ yếu xảy ra ở khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ do tác động của các đợt không khí lạnh (đợt từ 12-13/4, đợt từ 21-24, ngoài ra còn xuất hiện đợt mưa từ 16-19/4 do ảnh hưởng của hội tụ gió trong đới gió Tây trên cao, mưa tập ở khu vực vùng núi phía bắc).

Tổng lượng mưa trong tháng 4, trên phạm vi toàn quốc phổ biến thiếu hụt so với TBNN từ 20-70%, thiếu hụt nhiều nhất ở khu vực phía đông Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có nơi thiếu hụt đến trên 80%; riêng khu vực phía nam do xuất hiện mưa trái mùa nên khu vực miền Đông và một số nơi thuộc nam Tây Nguyên, miền Tây Nam Bộ có tổng lượng mưa cao hơn TBNN từ 15-50%.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Bảo Lộc (Lâm Đồng): 266 mm, cao hơn TBNN là 96 mm.

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Tân Sơn Hòa (Tp. Hồ Chí Minh): 160 mm (ngày 1).

Nơi có tổng lượng mưa tháng thấp nhất là Sóc Trăng (Sóc Trăng): 3 mm, thấp hơn TBNN là 62 mm.

4. Tình hình nắng:

Tổng số giờ nắng trong tháng trên toàn lãnh thổ nước ta phân bố không đồng đều; một số khu vực phía tây Bắc Bộ, vùng núi phía bắc, phía nam Tây Nguyên và phía bắc Nam Trung Bộ ở mức thấp hơn TBNN, các khu vực khác trên phạm vi phổ biến cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là La Gi (Bình Thuận): 295 giờ, cao hơn TBNN là 20 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Minh Đài (Phú Thọ): 66 giờ, thấp hơn TBNN là 29 giờ.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Trong tháng 4, thượng lưu hệ thống sông Hồng-Thái Bình xuất hiện 2 đợt dao động nhỏ và 1 đợt nước lên với độ từ 0,5-1,5 m vào nửa cuối của tháng; Mực nước các sông ở hạ du tiếp tục chịu ảnh hưởng bởi thủy triều và sự điều tiết của hồ chứa thượng nguồn. Nguồn dòng chảy trên các sông phổ biến vượt TBNN từ 5-70%, vượt nhiều nhất tại vùng hồ Hòa Bình: 240% do sự điều tiết của thủy điện Sơn La; riêng trên lưu vực sông Chảy và hạ lưu sông Lô, dòng chảy vẫn thiếu hụt so với TBNN từ 3-10%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 213,34m (19h ngày 9), thấp nhất là 204,12m (19h ngày 24), trung bình tháng là 208,90m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 110,58m (19h ngày 28); thấp nhất là 104,0m (10h ngày 9), trung bình tháng là 107,73m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 2960m³/s (23h ngày 26), nhỏ nhất tháng là 30m³/s (07h ngày 2); lưu lượng trung bình tháng

là 1370m³/s, lớn hơn 244% so với TBNN (398m³/s) cùng kỳ. Lúc 19 giờ ngày 30/4, mực nước hồ Hoà Bình là 107,69m, cao hơn cùng kỳ năm 2016 (104,50m) là 3,19m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 27,28m (15h ngày 01); thấp nhất là 24,8m (10h ngày 11), trung bình tháng là 25,60m, cao hơn TBNN cùng kỳ (24,37m) là 1,23 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 18,04m (4h ngày 18); thấp nhất 14,97m (22h ngày 10), trung bình tháng là 15,97m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (16,06m) là 0,09m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 1,97m (1h ngày 30), thấp nhất là 0,66m (13h ngày 1); trung bình tháng là 1,34, thấp hơn TBNN (2,78m) là 1,44m, thấp hơn cùng kỳ năm 2016 (2,0m) là 0,66m.

Trên sông Thái Bình tại Phủ Lại mực nước cao nhất tháng là 1,42m (24h ngày 30), thấp nhất -0,18m (13h ngày 1), trung bình tháng là 0,61m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,70m) là 0,09m.

2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ ngày 25-29/4, trên các sông từ Thanh Hóa đến Quảng Bình xuất hiện 1 đợt dao động với biên độ từ 1,0-1,4m.

Trong tháng, các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm; riêng trên sông Tả Trạch tại Thượng Nhật đã xuất hiện mực nước thấp trong chuỗi quan trắc cùng kỳ là 57,2m (7h/17/4).

Lượng dòng chảy trung bình tháng trên các sông ở Thanh Hóa, Nghệ An, Thừa Thiên Huế, Khánh Hòa và Nam Bình Thuận ở mức thấp hơn TBNN từ 15-50%, riêng hạ lưu sông Cả tại Yên Thượng thấp hơn 67%; các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên ở mức cao hơn từ 15-40%, một số sông ở Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định cao hơn nhiều. (Chi tiết bảng

số liệu).

Tình hình hồ chứa đến ngày 01/05:

Hồ thủy lợi: Dung tích phần lớn các hồ chứa thủy lợi ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều đạt trung bình từ 65-95% dung tích thiết kế (DTTK), một số hồ thuộc các tỉnh Thanh Hóa, Gia Lai, Kon Tum chỉ đạt 30-40% DTTK.

Hồ thủy điện: Mực nước hầu hết các hồ chứa ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều ở mức thấp hơn mực nước dâng bình thường (MNDBT) từ 0,5-3,0m; một số hồ thấp hơn MNDBT từ 5-7m như Plêikrông, Buôn Tua Srah, Sê San 4A, Đơn Dương, Hàm Thuận, Đại Ninh; riêng hồ Bản Vẽ thấp hơn 20,2m, hồ Yaly thấp hơn 10,2m, hồ Thác Mơ thấp hơn 10,52m.

3. Khu vực Nam Bộ

Trong tháng, mực nước sông Cửu Long dao động theo triều với xu thế xuống dần. Mực nước cao nhất tháng, trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,42m (ngày 01/4), trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,57m (ngày 01/4) đều cao hơn TBNN từ 0,5-0,64m; trên sông Sài Gòn tại Phú An 1,47m (ngày 01/4), dưới BĐ3 0,03m.

Trong tháng 4, độ mặn tại các trạm ở hạ lưu các sông Nam Bộ đều ở mức thấp hơn so với TBNN và cùng kỳ năm 2016.

Trong tháng, mực nước trên sông Đồng Nai có dao động nhỏ. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là: 110,48m (ngày 23/43).

KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng trong tháng 4/2017 tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Trên tất cả các vùng, nhiệt độ, lượng mưa, số giờ nắng phổ biến ở mức xấp xỉ hoặc cao hơn so với giá trị TBNN.

Trong tháng hoạt động trồng trọt ở miền Bắc tập trung vào việc chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh cho lúa và rau, màu vụ đông xuân. Một số địa phương thuộc các tỉnh trung du và miền núi đang khẩn trương hoàn thành kế hoạch gieo cấy.

Kết thúc gieo trồng lúa đông xuân, các tỉnh miền Bắc đạt gần 1,14 ngàn ha, đạt xấp xỉ so với cùng kỳ năm trước. Các địa phương Miền Nam đã thu hoạch đạt gần 1,6 triệu ha lúa đông xuân, chiếm 81,7% diện tích xuống giống và bằng 88,7% so với cùng kỳ năm trước, năng suất bình quân trên diện tích đã thu hoạch toàn miền ước đạt 69,3 tạ/ha, tăng 2,6 tạ/ha so với vụ trước. Đồng thời với thu hoạch lúa đông xuân, các địa phương miền Nam đã xuống giống đạt 564,2 ngàn ha lúa hè thu.

1. Đối với cây lúa

Các tỉnh miền Bắc:

Hoạt động trọng tâm trong tháng của các địa phương Miền Bắc là tập trung chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh cho lúa và rau, màu vụ đông xuân. Tổng diện tích gieo cấy lúa đông xuân miền Bắc năm nay đạt gần 1.148 ngàn ha. Hiện phần lớn diện tích đang trong thời kỳ đẻ nhánh rộ hoặc chuẩn bị làm đòng, số còn lại, chủ yếu ở khu vực miền Trung, lúa đã bắt đầu trở bông.

Nhìn chung, lúa đông xuân năm nay sinh trưởng và phát triển khá tốt. Ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đang phối hợp với chính quyền các địa phương tập trung chỉ đạo, hướng dẫn nông dân chăm sóc cho từng trà lúa; theo dõi, phát hiện phòng trừ sâu bệnh kịp thời; tiến hành phân loại lúa để làm cơ sở ước tính sớm năng suất, sản lượng.

Điều đáng quan tâm hiện nay là yếu tố thời tiết, Trong tháng 4, nhiệt độ cao hẳn so với các tháng đầu vụ làm tăng tốc độ sinh trưởng và phát triển của lúa đông xuân. Tuy nhiên, mưa phùn cùng với trời âm u kéo dài đã tạo thuận lợi cho sâu bệnh phát sinh và lây lan nhanh trên diện rộng. Riêng bệnh đạo ôn đã phát sinh trên hàng chục ngàn ha lúa ở hầu hết các tỉnh thuộc địa bàn miền Bắc, diện tích nhiễm tăng so với cùng kỳ năm trước và đã gây mất trắng lúa tại các tỉnh Nghệ An, Bắc Ninh, Ninh Bình, Thái Bình với diện tích hàng chục ha mỗi địa phương. Ngoài ra, một số diện tích lúa do thiếu nước nên bị bệnh nghệt rẫy.

Các tỉnh miền Nam:

Tính đến cuối tháng, các tỉnh Miền Nam đã thu hoạch đạt gần 1,6 triệu ha lúa đông xuân, chiếm 81,7% diện tích xuống giống và bằng 88,7% so với cùng kỳ năm trước. Riêng vùng ĐBSCL thu hoạch đạt 1,4 triệu ha, chiếm khoảng 90% diện tích xuống giống và tốc độ thu hoạch kém cùng kỳ năm trước khoảng 10%. Tốc độ thu hoạch lúa đông xuân vụ này chậm hơn mọi năm chủ yếu do thời kỳ gieo trồng nước lũ rút chậm nên xuống giống trễ hơn, kèm với yếu tố thời tiết năm nay lạnh so với trung bình nhiều năm nên thời gian sinh trưởng của lúa cũng kéo dài hơn.

Qua đánh giá sơ bộ kết quả thu hoạch lúa đông xuân của các địa phương cho thấy năng suất đều đạt bằng hoặc cao hơn vụ đông xuân trước. Tính bình quân trên diện tích lúa đã cho thu hoạch toàn miền đạt năng suất bình quân 69,3 tạ/ha, tăng 2,6 tạ/ha so với vụ trước; sản lượng trên diện tích đã thu hoạch ước đạt hơn 11 triệu tấn. Riêng vùng ĐBSCL, năng suất bình quân trên diện tích thu hoạch ước đạt 70,6 tạ/ha tăng 2,3 tạ/ha, sản lượng đạt gần 10 triệu tấn. Tại các địa bàn có diện tích lúa đông xuân lớn như: Hậu Giang, An Giang, Cần Thơ, Kiên Giang đều đạt năng suất khá cao, bình quân từ 72,5 đến 75 tạ/ha.

Đồng thời với thu hoạch lúa đông xuân, các địa phương Miền Nam đã chuyển trọng tâm sang xuống giống lúa hè thu. Tính đến cuối tháng 4 đã xuống giống đạt 564,2 ngàn ha, bằng 63,8% so với cùng kỳ năm trước; diện tích xuống giống tập trung chủ yếu ở vùng ĐBSCL.

2. Đối với các loại rau màu và cây công nghiệp

Theo thống kê tính đến cuối tháng, cả nước đã gieo trồng đạt trên 759 ngàn ha cây màu lương thực, tăng 1,2% so với cùng kỳ năm trước. Trong đó, cây ngô đạt 473,2 ngàn ha, bằng 98,7%; khoai lang đạt hơn 87 ngàn ha, tăng 3,1%; sắn đạt 185 ngàn ha, tăng 10,8% so với cùng kỳ năm trước.

ĐẶC TRUNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

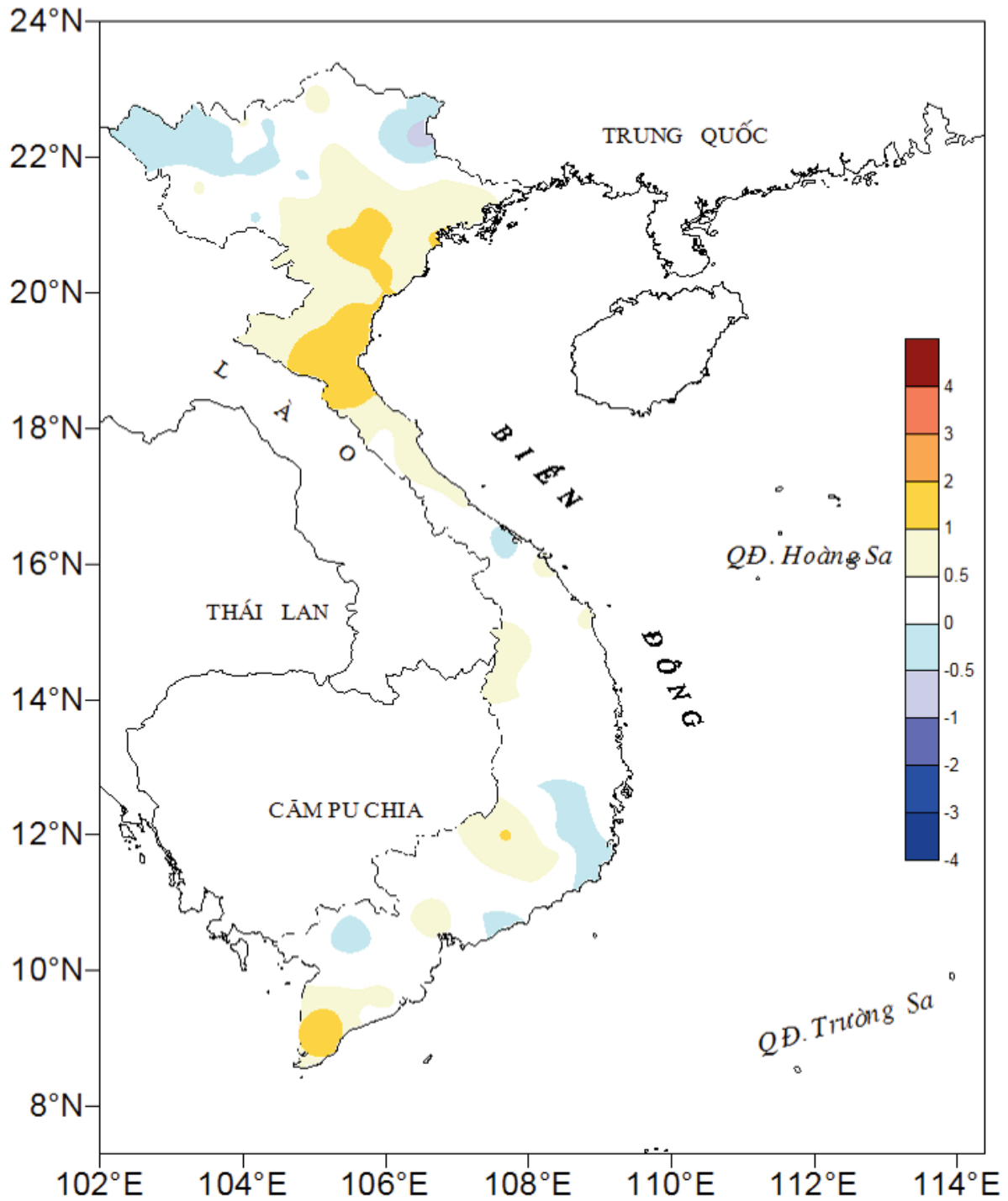
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	20.5	-0.8	25.4	32.7	11	17.4	14.2	2	79	35	9
2	Điện Biên	23.8	0.0	30.0	35.0	10	19.9	16.5	2	85	45	9
3	Sơn La	23.1	0.3	28.9	35.4	10	19.0	15.1	3	75	38	6
4	Sa Pa	16.9	-0.1	20.8	28.1	11	14.3	9.8	3	78	32	9
5	Lào Cai	24.7	0.7	29.1	36.7	11	22.0	19.0	2	80	39	11
6	Yên Bái	23.2	-0.1	27.1	33.4	11	21.7	16.5	3	87	52	4
7	Hà Giang	24.0	0.6	27.2	35.7	11	21.2	15.0	1	81	36	1
8	Tuyên Quang	24.5	0.9	28.5	34.8	11	22.0	17.9	3	81	47	1
9	Lạng Sơn	22.5	0.4	26.6	34.2	10	19.6	12.5	2	80	41	2
10	Cao Bằng	22.9	0.0	28.2	33.6	10	19.6	13.9	1	83	43	1
11	Thái Nguyên	24.2	0.7	27.7	34.6	11	21.9	17.7	2	81	46	1
12	Bắc Giang	24.2	0.6	28.0	34.6	11	21.8	17.2	2	81	44	1
13	Phú Thọ	24.1	0.6	28.1	34.8	21	21.6	16.6	2	85	49	1
14	Hoà Bình	25.5	1.1	30.9	38.7	20	22.4	17.0	3	81	42	20
15	Hà Nội	25.1	1.4	29.2	35.3	11	22.9	19.0	2	79	44	2
16	Tiên Yên	23.4	0.7	26.9	32.0	10	21.2	14.9	2	84	40	2
17	Bãi Cháy	23.9	1.0	26.8	31.2	21	21.8	16.5	1	82	35	2
18	Phù Lãng	23.6	1.0	27.6	34.4	21	21.4	16.2	1	89	59	2
19	Thái Bình	23.9	0.7	27.3	33.7	21	21.5	17.2	2	88	45	2
20	Nam Định	24.4	0.9	28.5	36.0	21	21.9	17.2	2	88	52	2
21	Thanh Hoá	24.5	1.0	28.3	36.7	11	22.4	17.6	2	87	55	2
22	Vinh	25.4	1.3	29.5	38.8	11	23.0	17.1	2	84	44	20
23	Đồng Hới	25.7	0.8	29.6	38.4	21	23.2	18.8	2	83	40	21
24	Huế	25.8	-0.2	31.1	38.2	11	22.7	18.4	2	88	48	11
25	Đà Nẵng	26.9	0.7	31.0	38.0	11	24.5	21.3	3	82	46	21
26	Quảng Ngãi	27.3	0.6	32.3	36.6	11	24.0	21.3	3	83	52	11
27	Quy Nhơn	27.3	0.1	30.4	33.6	22	25.3	22.0	3	82	54	14
28	Plây Cu	24.5	0.5	31.0	33.7	15	20.3	16.5	16	76	30	15
29	Buôn Ma Thuột	26.1	0.0	32.9	36.1	11	22.1	20.2	2	74	29	16
30	Đà Lạt	19.0	-0.2	25.1	29.5	11	15.2	11.5	14	86	42	14
31	Nha Trang	27.5	0.2	30.7	33.2	22	25.6	22.7	3	83	64	9
32	Phan Thiết	28.3	0.4	32.1	34.5	30	25.7	23.8	16	83	60	30
33	Vũng Tàu	29.2	0.3	32.4	34.5	22	26.8	23.8	6	75	52	14
34	Tây Ninh	28.8	0.0	34.4	36.7	22	25.3	23.3	2	79	43	16
35	T.P H-C-M	29.8	0.9	35.3	38.5	22	26.7	24.0	2	70	35	14
36	Tiền giang	29.1	0.3	34.3	37.0	22	26.2	24.5	2	80	47	14
37	Cần Thơ	28.9	0.4	34.1	36.0	23	25.7	24.2	2	78	43	20
38	Sóc Trăng	29.0	0.6	34.1	35.6	20	25.6	24.8	16	76	44	14
39	Rạch Giá	29.2	0.2	33.0	34.5	13	26.3	23.7	2	78	55	17
40	Cà Mau	29.3	1.4	33.6	35.5	20	26.4	24.0	25	77	52	28

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

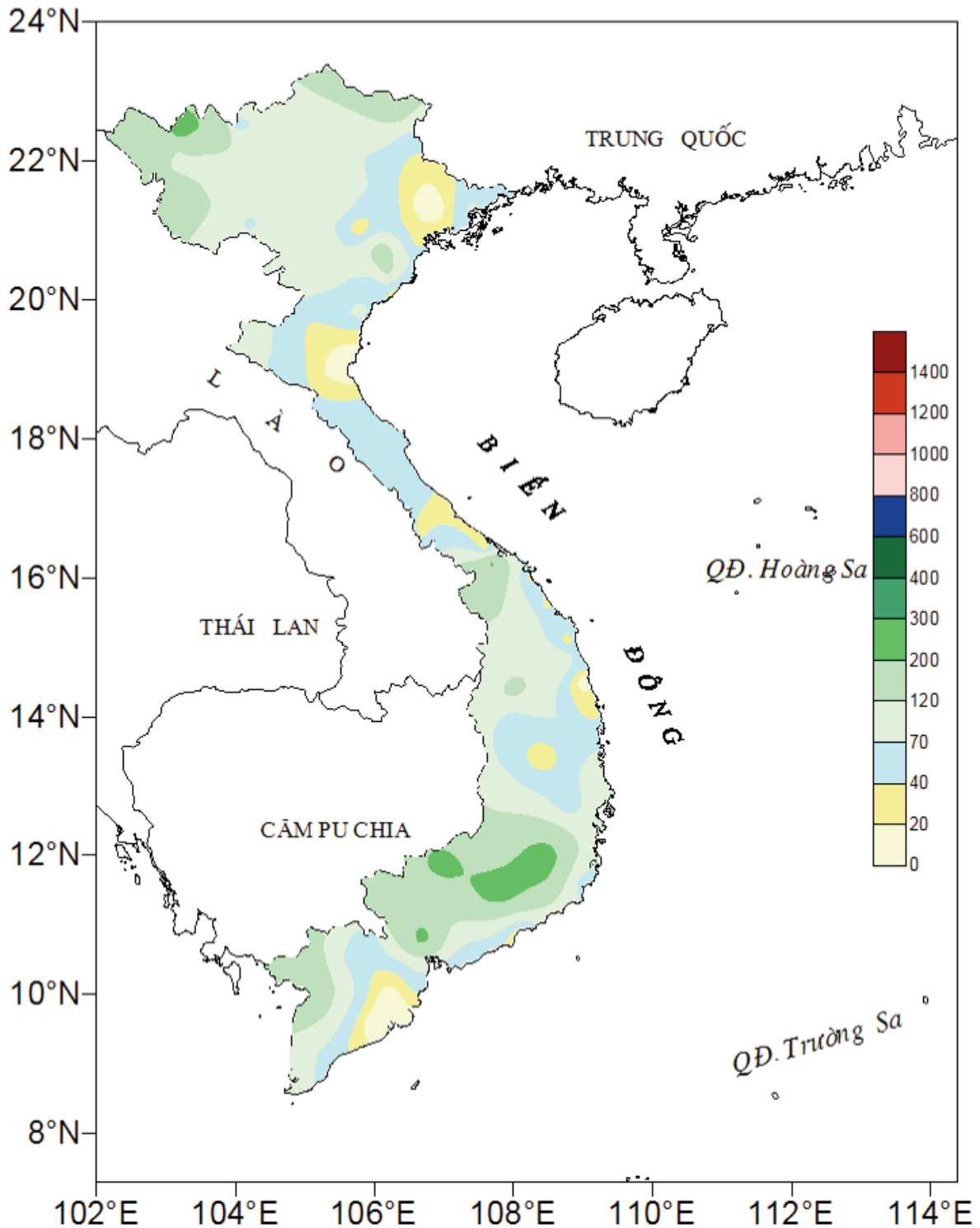
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 4 NĂM 2017

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày			
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh		
218	38	42	28	5	8	18	73	7	10	165	-45	0	0	10	0
140	29	37	13	7	4	15	59	6	9	177	-24	1	0	9	0
112	-4	22	11	6	4	12	88	7	9	187	-1	1	0	5	0
198	1	44	18	5	9	22	85	11	10	142	-27	0	0	8	0
55	-65	15	18	4	8	18	111	6	9	126	-19	3	0	4	0
80	-51	19	18	4	6	17	63	4	2	67	-2	0	0	6	0
111	-5	49	27	3	7	15	74	5	2	99	-13	0	0	6	5
83	-19	26	18	11	7	13	67	5	1	102	13	0	0	2	3
24	-72	11	18	11	3	6	84	7	22	99	4	0	0	1	3
157	69	64	21	11	3	8	50	3	10	127	6	0	0	5	0
78	-40	50	18	5	5	16	94	7	28	86	5	0	0	3	2
58	-41	29	18	5	3	10	62	4	22	75	-16	0	0	1	4
80	-29	26	18	11	7	12	67	4	3	75	-12	0	0	6	0
94	-2	50	27	7	3	9	64	4	30	139	27	1	1	2	0
19	-71	5	27	7	3	9	79	5	22	82	2	0	0	2	2
77	-53	31	21	6	3	10	60	3	2	84	7	0	0	4	0
39	-39	14	12	7	3	7	69	5	2	98	9	0	0	3	1
36	-57	14	22	5	3	11	53	3	2	96	0	0	0	2	2
78	-9	68	22	7	2	7	55	4	2	98	8	0	0	3	0
136	54	115	22	5	3	9	68	4	1	94	-4	1	0	2	2
86	27	61	27	5	3	8	62	4	11	134	25	0	0	1	1
24	-37	9	24	10	2	6	74	7	20	136	4	0	0	2	0
53	-3	26	24	8	2	8	82	8	21	146	-15	4	2	3	0
30	-22	11	28	7	3	11	63	5	21	170	17	3	0	10	0
37	10	14	13	10	4	9	88	5	11	200	-3	2	0	7	0
23	-15	10	29	10	2	6	62	3	20	209	-29	1	0	4	0
44	12	25	3	19	4	6	83	4	1	235	-27	0	0	4	0
57	-38	38	23	21	3	6	88	5	17	234	1	0	0	6	0
106	9	45	22	13	3	10	132	7	16	217	-36	6	0	13	0
243	91	65	22	6	11	19	44	3	13	172	-34	0	0	9	0
97	64	74	3	25	5	5	103	5	23	235	-24	0	0	0	0
18	-14	14	6	15	1	3	103	5	15	286	4	0	0	0	0
44	11	35	24	17	1	5	120	6	14	287	13	1	0	5	0
153	66	34	26	16	7	12	100	6	22	232	-24	11	0	14	0
227	177	160	1	9	3	11	127	6	16	208	-31	19	1	7	0
55	0	22	23	20	2	7	96	4	14	277	4	6	0	7	0
60	10	17	2	17	6	11	98	5	20	262	-2	0	0	9	0
3	-62	1	23	17	3	5	109	5	14	265	18	8	0	8	0
199	101	66	28	7	3	12	95	5	14	274	40	0	0	17	0
72	-28	36	27	9	3	11	110	6	14	243	18	4	0	9	0



Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 4 - 2017 so với TBNN (độ C)
(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 4 - 2017 (mm)
 (Theo công điện Clim hàng tháng)

Cây công nghiệp ngắn ngày đạt tổng diện tích gần 360 ngàn ha, bằng 93% so với cùng kỳ năm trước; trong đó diện tích đậu tương đạt 62,3 ngàn ha, bằng 90,6%; lạc đạt 154 ngàn ha, bằng 96,5%; mía đạt 101 ngàn ha, bằng 87%; thuốc lá đạt 21,5 ngàn ha, bằng 95%. Gieo trồng rau, đậu các loại đạt 513,4 ngàn ha, tăng 5,6% so với cùng kỳ năm trước

Chè lớn búp hái ở Phú Hộ, Mộc Châu, trạng thái sinh trưởng trung bình và khá. Còn ở Ba Vì, chè lớn nảy chồi, trạng thái sinh trưởng trung bình.

Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc cà phê trong giai đoạn nở hoa, hình thành quả, trạng thái sinh trưởng trung bình.

3. Tình hình sâu bệnh

Bệnh đạo ôn lá: Bệnh gây hại trên cả nước với tổng diện tích nhiễm 44,2 ngàn ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 3,8 ngàn ha. Diện tích nhiễm tập trung chủ yếu ở một số địa bàn, như: Bắc Bộ gồm Thái Bình 17.575 ha, nặng 2.390 ha; Ninh Bình 3.958 ha, nặng 306 ha; Bắc Ninh 1.979 ha, nặng 256 ha; Phú Thọ 593 ha; Hải Phòng 313 ha, nặng 39 ha; Điện Biên 253 ha,...; Bắc Trung Bộ gồm Thanh Hóa 280 ha; nặng 17 ha, mất trắng 0,02 ha; Nghệ An 3.263 ha, nặng 417 ha; Hà Tĩnh 420 ha, nặng 40 ha; Quảng Trị 2.229 ha, nặng 62 ha; Quảng Bình 415 ha. Các tỉnh phía Bắc đã tích cực phòng chống bệnh kịp thời, tuy nhiên yếu tố thời tiết tạo thuận lợi cho bệnh phát triển nhanh về quy mô cũng như mức độ gây hại. Thống kê sơ bộ đã có gần 73 ha lúa bị mất trắng, tập trung tại các địa phương như: Bắc Ninh 21,5 ha, Ninh Bình 19 ha, Thái Bình 2 ha, Nghệ An 30 ha,...

- Bệnh đạo cổ bông: Tổng diện tích nhiễm 8.872 ha, diện tích nhiễm nặng không đáng kể; tập trung chủ yếu ở các tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

- Rầy các loại: Diện tích nhiễm 24,1 ngàn ha, trong đó diện tích nhiễm nặng gần 800 ha; tập trung tại các tỉnh Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Nghệ An, Điện Biên, Vĩnh Phúc, Lai Châu, Sơn La và một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long.

- Bệnh vàng lùn: Diện tích nhiễm 38 ha, nặng 7,2 ha trên lúa hè thu tại huyện Tân Hưng, tỉnh Long An.

- Các bệnh khô vằn và sâu cuốn lá nhỏ: Nhiễm 14,3 ngàn ha và 6,2 ngàn ha. Diện tích nhiễm đều giảm so với cùng kỳ năm trước và diện tích nhiễm nặng đều không đáng kể.

- Chuột: Tổng diện tích hại hơn 13 ngàn ha, trong đó gây hại nặng 358 ha; tập trung chủ yếu tại các địa bàn Hà Nội, Hải Phòng, Vinh Phúc, Hưng Yên, Bắc Giang, Bắc Ninh, Điện Biên, Ninh Bình, Yên Bái, Hòa Bình, Nam Định, Tuyên Quang, Thái Nguyên, Quảng Ninh, Hải Dương, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Nam, Đà Nẵng, Quảng Ngãi, Phú Yên, Khánh Hòa, Gia Lai, Đồng Tháp, Đồng Nai, Long An, Sóc Trăng, An Giang, Bạc Liêu.

- Ốc bươu vàng: Tổng diện tích hại 6.067 ha, diện tích nhiễm nặng 214 ha; tập trung chủ yếu tại các tỉnh thuộc vùng Đồng bằng Bắc Bộ và Đông bằng sông Cửu Long.

- Bệnh bạc lá, đốm sọc: Tổng diện tích nhiễm 6.949 ha, tập trung tại các tỉnh Điện Biên, Lai Châu, Gia Lai, Bạc Liêu, Long An, Đồng Tháp, Vĩnh Long, Vũng Tàu, Tiền Giang.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 6.238 ha, phân bố chủ yếu tại các tỉnh miền Trung và Nam Bộ.

- Bệnh vàng lá: Diện tích nhiễm 6.540 ha, phân bố chủ yếu tại các tỉnh Bắc Trung Bộ, miền Trung và Nam Bộ.



THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ
Tháng 04 năm 2017

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liên (Hải Phòng)		Láng (Hà Nội)		Cúc Phương (Ninh Bình)		Đà Nẵng (Đà Nẵng)		Pleiku (Gia Lai)		Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)		Sơn La (Sơn La)		Vinh (Nghệ An)		Cần Thơ (Cần Thơ)		
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	
SR (v/m ²)	**	**	382	0	63	0	102	**	**	786	0	201	TB	**	**	**	**	**	
UV (v/m ²)	**	**	39,1	0	4,2	0	2,8	**	**	37,2	0	5,5	**	**	**	**	**	**	
SO₂ (µg/m ³)	**	**	172	12	78	23	61	79	12	43	60	**	**	76	2	36	160	2	52
NO (µg/m ³)	10	2	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO₂ (µg/m ³)	19	3	10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH₃ (µg/m ³)	13	8	9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	21	4	10	21	0	6
CO (µg/m ³)	**	**	1386	1248	1330	721	752	2840	1283	1440	**	**	**	**	**	**	3182	1637	2089
O₃ (µg/m ³)	7	3	5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CH₄ (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m ³)	**	**	87	5	34	**	**	187	9	38	**	**	**	**	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m ³)	**	**	40	2	12	**	**	46	6	21	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O₃, CH₄, TSP, PM10;
- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **Min** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu “**”: số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.

II. NHẬN XÉT

- Giá trị trung bình 1 giờ các yếu tố quan trắc được tại 09 trạm đều nằm trong quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

Table of content

- 1** **Tran Hong Thai, Phung Tien Dung, Doan Van Hai, Doan Quang Tri, Duong Quoc Hung** (2017), *Application of statistic model for monthly flow forecasting to serve the inter-reservoir to operate procedures in dry season in Se San river*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 677, 1- 13.
- 14** **Nguyen Van Thang, Vu Van Thang** (2017), *Study on current and future characteristics, trends of rainfall in Quang Binh province*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 677, 14 - 22.
- 23** **Hoang Anh Huy** (2017), *Study on the relationship between land surface temperature and the distribution of land cover types using remote sensing technology - a case study of Loc Binh district, Lang Son province*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 677, 23 - 30.
- 31** **Nguyen Van Thang** (2017), *Developing the pattern map of the onset and withdrawal dates of the dry season in Vietnam*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 677, 31 - 39.
- 40** **Nguyen Huu Quyen, Nguyen Van Thang, Le Thi Phuong Mai** (2017), *Impact of temperature and rainfall on diarrheal disease in some districts in the northwest region*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 677, 40 - 45.
- 46** **Vu Van Doanh, Doan Ha Phong, Vu Quyet Thang** (2017), *Economic damage assessment of sealevel rise on agriculture land use in Nam Dinh coastal*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 677, 46 - 52.
- 53** **Nguyen Xuan Hai, Nguyen Quoc Viet, Pham Anh Hung, Nguyen Thi Dong, Le Thi Kim** *Research on the effects of natural disaster on agricultural production activities in the coastal areas of Thach Ha district, Ha Tinh province*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 677, 53 - 58.
- 59** Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in April 2017 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 68** Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in April 2017- **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**