

THƯ CẢM ƠN CỦA TẠP CHÍ KHOA HỌC BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Kính gửi Hội đồng biên tập, các nhà khoa học, cộng tác viên và bạn đọc!

Ngày 15 tháng 3 năm 2017, Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu được Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ký quyết định thành lập, đến nay đã xuất bản 08 số bằng tiếng Việt và 02 số bằng tiếng Anh. Trong thời gian qua, được sự quan tâm sâu sát của Lãnh đạo Bộ Tài nguyên và Môi trường, định hướng phát triển của Chủ tịch Hội đồng biên tập, sự giúp đỡ của Lãnh đạo Viện và Lãnh đạo các đơn vị trực thuộc Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, các thành viên Hội đồng biên tập, các cơ quan, đơn vị trong và ngoài ngành, với sự tham gia tích cực của các đồng nghiệp, các chuyên gia tham gia viết bài và phản biện khoa học, cùng với sự ủng hộ của bạn đọc, chất lượng khoa học của Tạp chí ngày càng được nâng cao. Các bài báo được xuất bản trong Tạp chí đã phản ánh các kết quả nghiên cứu khoa học, ứng dụng công nghệ mới về khí tượng thủy văn, môi trường và biến đổi khí hậu, cung cấp thông tin cập nhật về khoa học công nghệ và những ứng dụng của khoa học công nghệ tiên tiến nhằm hỗ trợ trong các lĩnh vực quản lý của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu luôn là địa chỉ tin cậy, cung cấp tới cộng đồng các nhà khoa học trong và ngoài nước thông tin tham khảo quan trọng, cập nhật về các nghiên cứu của ngành tài nguyên và môi trường và là kênh thông tin khoa học phục vụ công tác đào tạo đại học, sau đại học.

Ngày 10 tháng 7 năm 2019, Tạp chí tự hào trở thành một trong số những ấn phẩm có uy tín, thuộc danh mục các tạp chí khoa học được tính điểm năm 2019 của Hội đồng Giáo sư nhà nước. Các bài báo đăng trên tạp chí đạt tối đa đến 0,5 điểm công trình.

Nhân dịp Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu được Hội đồng Giáo sư nhà nước công nhận là tạp chí khoa học được tính điểm năm 2019, thay mặt Tạp chí, tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành tới Hội đồng Giáo sư nhà nước, đặc biệt là Hội đồng Giáo sư ngành Thủy lợi, Hội đồng biên tập, các đồng nghiệp, các nhà khoa học, các cộng tác viên và bạn đọc. Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu mong tiếp tục nhận được sự tin tưởng, ủng hộ và hợp tác chặt chẽ trong thời gian tới, đưa Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu liên tục phát triển, xứng đáng là địa chỉ tin cậy để công bố các kết quả nghiên cứu khoa học mới, tiên tiến và thực tiễn trong lĩnh vực khí tượng thủy văn, môi trường và biến đổi khí hậu. Chúng tôi sẽ tiếp tục nỗ lực không ngừng để đưa Tạp chí tiếp tục đi lên, xứng đáng với sự quan tâm, ủng hộ và lòng tin yêu của bạn đọc và Lãnh đạo Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Trân trọng,

TỔNG BIÊN TẬP



NGUYỄN VĂN THẮNG

QUYẾT ĐỊNH

**Về việc thành lập Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu
trực thuộc Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**

BỘ TRƯỞNG BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Căn cứ Nghị định số 123/2016/NĐ-CP ngày 01 tháng 9 năm 2016 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ, cơ quan ngang Bộ;

Căn cứ Nghị định số 21/2013/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2013 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Căn cứ Quyết định số 3306/QĐ-BTNMT ngày 31 tháng 12 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc phê duyệt Đề án kiện toàn tổ chức hoạt động của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu;

Căn cứ Quyết định số 2291/QĐ-BTNMT ngày 05 tháng 10 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc phê duyệt Đề án hoạt động Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu;

Căn cứ Giấy phép hoạt động báo chí in số 604/GP-BTTTT ngày 30 tháng 12 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông về việc cấp giấy phép hoạt động báo chí đối với Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu;

Xét đề nghị của Vụ trưởng Vụ Tổ chức cán bộ và Viện trưởng Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Thành lập Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu trực thuộc Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Tên tiếng Anh: Journal of Climate Change Science.

Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu là đơn vị hạch toán phụ thuộc, có con dấu riêng, được mở tài khoản tiền gửi theo quy định của pháp luật.

Điều 2. Viện trưởng Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu; rà soát, điều chỉnh chức năng, nhiệm vụ và quyền hạn của các đơn vị trực thuộc Viện bảo đảm tính thống nhất và đồng bộ.

Điều 3. Quyết định có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng các Vụ: Tổ chức cán bộ, Thi đua, Khen thưởng và Tuyên truyền, Khoa học và Công nghệ, Kế hoạch, Tài chính, Viện trưởng Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị trực thuộc Bộ chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Các Thứ trưởng;
- Ban Tuyên giáo Trung ương;
- Bộ Thông tin và Truyền thông;
- Ban cán sự đảng Bộ;
- Đảng ủy Bộ;
- Đảng ủy Khối cơ sở Bộ Tài nguyên và Môi trường tại thành phố Hồ Chí Minh;
- Công đoàn Bộ, Đoàn TNCS Hồ Chí Minh Bộ, Hội Cựu chiến binh cơ quan Bộ;
- Lưu: VT, TCCB, NQ.36.

OR *VH*

BỘ TRƯỞNG



Trần Hồng Hà

HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ NHÀ NƯỚC CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 29/QĐ-HĐGSNN

Hà Nội, ngày 10 tháng 7 năm 2019

QUYẾT ĐỊNH

Phê duyệt Danh mục tạp chí khoa học được tính điểm năm 2019

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ NHÀ NƯỚC

Căn cứ Quyết định số 37/2018/QĐ-TTg ngày 31 tháng 8 năm 2018 của Thủ tướng Chính phủ ban hành quy định tiêu chuẩn, thủ tục xét công nhận đạt tiêu chuẩn và bổ nhiệm chức danh giáo sư, phó giáo sư; thủ tục xét hủy bỏ công nhận chức danh và miễn nhiệm chức danh giáo sư, phó giáo sư;

Căn cứ Quyết định số 1814/QĐ-TTg ngày 24 tháng 12 năm 2018 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Hội đồng Giáo sư nhà nước nhiệm kỳ 2018-2023;

Căn cứ Thông tư số 04/2019/TT-BGDĐT ngày 28 tháng 3 năm 2019 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Hội đồng Giáo sư nhà nước, Hội đồng Giáo sư ngành, liên ngành và Hội đồng Giáo sư cơ sở;

Căn cứ Nghị quyết số 01/NQ-HĐGSNN ngày 26 tháng 6 năm 2019 của Hội đồng Giáo sư nhà nước tại Phiên họp lần thứ nhất của Hội đồng Giáo sư nhà nước nhiệm kỳ 2018-2023;

Căn cứ đề xuất của các Hội đồng Giáo sư ngành, liên ngành về Danh mục tạp chí khoa học được tính điểm năm 2019;

Xét đề nghị của Chánh Văn phòng Hội đồng Giáo sư nhà nước,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Danh mục tạp chí khoa học được tính điểm của 28 Hội đồng Giáo sư ngành, liên ngành năm 2019 (danh mục kèm theo).

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký. Các quy định trước đây trái với Quyết định này đều bãi bỏ.

Điều 3. Chủ tịch Hội đồng Giáo sư ngành, liên ngành, Chủ tịch Hội đồng Giáo sư cơ sở năm 2019, Chánh Văn phòng Hội đồng Giáo sư nhà nước, Thủ trưởng các cơ sở giáo dục đại học, các tổ chức và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Chủ tịch HĐGSNN (để báo cáo);
- Thường trực HĐGSNN (để báo cáo);
- Các HĐGS ngành, liên ngành (để thực hiện);
- Các HĐGSCS (để thực hiện);
- Lưu: VP.

**KT CHỦ TỊCH
PHÓ CHỦ TỊCH**



Lê Quang Cường



21. HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ NGÀNH THỦY LỢI

a) Các chuyên ngành (Specialization):

- 21.1. Xây dựng công trình Thủy lợi – Thủy điện (Hydropower Hydraulic Works Construction)
- 21.2. Thủy văn – Thủy lực (Hydraulics – Hydrology)
- 21.3. Thủy lợi cải tạo đất (Irrigation–drainage and Soil Reclamation)
- 21.4. Kỹ thuật tài nguyên nước (Water Resources Engineering)
- 21.5. Cấp thoát nước (Water Supply and Sanitation)
- 21.6. Kỹ thuật môi trường (Environmental Engineering)
- 21.7. Cơ khí thủy lợi (Mechanical Engineering on Hydraulic Works)
- 21.8. Kinh tế thủy lợi (Hydraulic Engineering Economics)
- 21.9. Kỹ thuật biển (Offshore Engineering)
- 21.10. Địa kỹ thuật (Geotechnical Engineering)

b) Danh mục tạp chí được tính điểm:

35	Khoa học công nghệ xây dựng	1859–2996	Tạp chí	Trường ĐH Xây dựng	0 – 0,5
36	Khoa học tài nguyên và môi trường	0866–7608	Tạp chí	Trường ĐH Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	0 – 0,5 (từ 2016)
37	Khoa học Biến đổi khí hậu	2525-2496	Tạp chí	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu	0 – 0,5 (từ 2019)
38	Hoạt động Khoa học	0866–7152	Tạp chí	Bộ Khoa học và Công nghệ	0 – 0,25
39	Môi trường	1859-042X	Tạp chí	Tổng cục Môi trường	0 – 0,25 (từ 2019)

ĐẶC ĐIỂM HOẠT ĐỘNG CỦA XOÁY THUẬN NHIỆT ĐỚI Ở TÂY BẮC THÁI BÌNH DƯƠNG, BIỂN ĐÔNG VÀ ĐỔ BỘ VÀO VIỆT NAM NĂM 2018

Vũ Văn Thăng, Trương Bá Kiên, Lã Thị Tuyết, Trần Thị Thảo, Lê Văn Tuấn
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài: 5/4/2019; ngày chuyển phản biện: 6/4/2019; ngày chấp nhận đăng: 5/5/2019

Tóm tắt: Bão và áp thấp nhiệt đới gọi chung là xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ) thường hoạt động vào các tháng từ tháng 5 đến tháng 12 trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương và từ tháng 6 đến tháng 11 trên khu vực Biển Đông. Để cung cấp thông tin về mùa bão năm 2018 cho người đọc, bài báo tổng kết lại tình hình hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương, Biển Đông và đổ bộ vào Việt Nam trong năm 2018. Đồng thời phân tích các đặc điểm về quỹ đạo, cường độ và hệ quả gió mạnh, mưa lớn do các cơn bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2018 gây ra.

Từ khóa: Xoáy thuận nhiệt đới, bão đổ bộ.

1. Mở đầu

Bão, áp thấp nhiệt đới là một trong những loại hình thiên tai gây thiệt hại nặng nề cho nước ta. Do đặc thù về địa lý, đặc điểm kinh tế - xã hội, những thiệt hại khi bão và áp thấp nhiệt đới đổ bộ hoặc ảnh hưởng tới nước ta rất nặng nề. Áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) là một xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ) có sức gió mạnh nhất từ cấp 6 đến cấp 7 và có thể có gió giật. Bão là một XTNĐ có sức gió mạnh nhất từ cấp 8 trở lên và có thể có gió giật. Bão từ cấp 10 đến cấp 11 được gọi là bão mạnh; từ cấp 12 đến cấp 15 được gọi là bão rất mạnh, từ cấp 16 trở lên gọi là siêu bão [1].

Về khái niệm mùa bão, theo Nguyễn Đức Ngữ (1998), nếu quy định mùa bão bao gồm những tháng có số bão trung bình đạt từ 8% số bão trung bình năm trở lên, thì mùa bão ở Việt Nam là từ tháng 6 đến tháng 11 [4]. Cũng theo Nguyễn Đức Ngữ (2004), từ tháng 5 đến tháng 12 có thể coi là mùa bão ở Biển Đông [5]. Theo Nhật Bản, mùa bão ở Tây Bắc Thái Bình Dương được quy định từ tháng 1 đến tháng 12 [3, 6].

Trong bài báo có sử dụng số liệu của Nhật

Bản, “mùa bão” sẽ được coi là “năm bão”, nghĩa là “mùa bão năm 2018” sẽ được hiểu là “năm bão 2018”. Số lượng bão hoạt động trong năm được tính là số lượng bão hình thành trong năm.

Nội dung bài báo trình bày về đặc điểm hoạt động của XTNĐ ở Tây Bắc Thái Bình Dương (TBTBD), Biển Đông và đổ bộ vào Việt Nam năm 2018 nhằm cung cấp thông tin và những phân tích, đánh giá về diễn biến gió mạnh, mưa lớn trong những cơn bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2018, đồng thời có những so sánh về gió bão và mưa bão so với Quyết định phân vùng bão 2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

2. Số liệu và phương pháp

Số liệu được sử dụng là số liệu bão năm 2018 của Nhật Bản, số liệu quan trắc bão (mưa, tốc độ gió, khí áp thấp nhất tại tâm,...) năm 2018 của Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Quốc gia, Tổng cục Khí tượng Thủy văn.

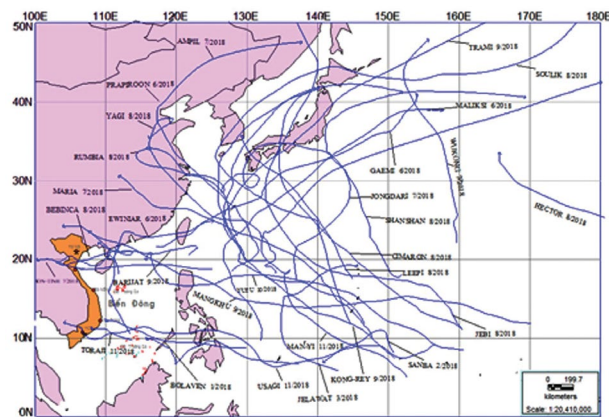
Phương pháp được sử dụng chủ yếu là phương pháp thống kê kết hợp đồ họa, phân tích, đánh giá. Đơn vị đo vận tốc gió được sử dụng là kts (khi bão hoạt động ở khu vực TBTBD và Biển Đông) và m/s (khi bão đổ bộ Việt Nam và có số liệu quan trắc của Việt Nam), (1kts=0,514m/s).

Liên hệ tác giả: Vũ Văn Thăng
Email: vvthang26@gmail.com

3. Kết quả đánh giá

3.1. Bão hoạt động ở Tây Bắc Thái Bình Dương

Theo số liệu của Trung tâm Bão Tokyo, Nhật Bản [6, 7], năm 2018 có 29 cơn bão (XTNĐ đạt cấp bão) hoạt động trên khu vực TBTBD (Hình 1a), nhiều hơn so với trung bình thời kỳ 1971-2000 (TBNN) (26,7 cơn). Mùa bão bắt đầu từ tháng 1 và kết thúc vào tháng 11, kết thúc sớm hơn so với TBNN⁽¹⁾ (Hình 1b). Bão hoạt động chủ yếu từ tháng 6 đến tháng 11 với trung bình 5,5 cơn/tháng. Mùa bão kết thúc với cơn bão USAGI có cường độ mạnh, đổ bộ vào Việt Nam cuối tháng 11. Trong tổng số 29 cơn, có 5 cơn bão mạnh (chiếm 17%) và 13 cơn bão rất mạnh (chiếm 45%), đều ít hơn so với TBNN



Hình 1a. Đường đi của các XTNĐ đạt cấp bão trên khu vực TBTBD năm 2018

(Nguồn: Trung tâm Bão Tokyo và Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Quốc gia)

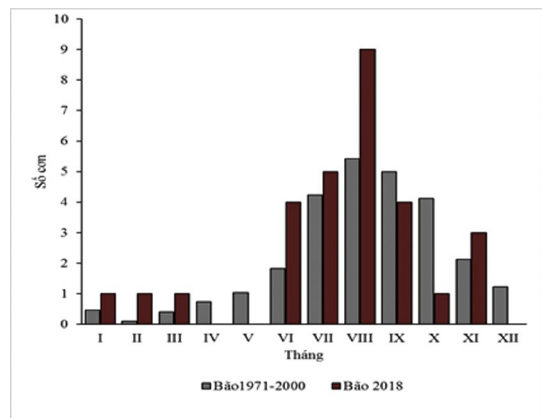
3.2. Bão và ATNĐ hoạt động trên khu vực Biển Đông

Năm 2018 có 14 cơn bão và ATNĐ hoạt động trên Biển Đông, nhiều hơn TBNN (TBNN là 12,5 cơn). Mùa bão năm 2018 bắt đầu ngay từ tháng 1 và kết thúc vào tháng 11, kết thúc sớm hơn so với TBNN. Trong số đó có 9 cơn bão và 5 ATNĐ, 57% số lượng hình thành ngay trên Biển Đông (gồm 3 cơn bão và 5 ATNĐ), 43% còn

⁽¹⁾Trên thực tế, vào chiều 31/12/2018 có một ATNĐ hình thành ở phía Đông Nam quần đảo Trường Sa, sau mạnh lên thành bão có tên quốc tế là Pabuk và là bão số 1 năm 2019 trên khu vực Biển Đông. Vì vậy, XTNĐ này không được thống kê vào số lượng XTNĐ năm 2018.

(5,8 cơn bão mạnh và 14,9 cơn bão rất mạnh).

Bão hình thành chủ yếu ở khu vực từ 5-30°N và hoạt động chủ yếu trong vùng 10°N-40°N; 110°E-150°E với hai dạng quỹ đạo chính là: Di chuyển theo hướng Tây đến Tây Bắc và di chuyển theo hướng Đông Bắc. Bão tập trung hầu hết vào 4 tháng (6, 7, 8, 9) với 76% số lượng, trong đó riêng tháng 8 chiếm 41% số lượng bão cả năm và gấp 2 lần TBNN (Hình 1b). Cực trị về cường độ bão (Vmax) năm 2018 nhìn chung lớn hơn so với cường độ TBNN. Cơn bão có cường độ mạnh nhất trong năm 2018 là cơn bão YUTU hoạt động vào tháng cuối tháng 10, đầu tháng 11, cũng là cơn bão số 7 trên Biển Đông năm 2018, có tốc độ gió cực đại là 115kts, lớn hơn so với tốc độ gió TBNN (TBNN là 100kts).



Hình 1b. Biểu đồ phân bố bão theo tháng ở TBTBD thời kỳ 1971-2000 và năm 2018

lại có nguồn gốc từ TBTBD (đều là các cơn bão) (Hình 2a).

Hướng di chuyển của bão năm 2018 trên khu vực Biển Đông chủ yếu là hướng Tây, hoặc Bắc đến Đông Bắc, hoạt động chủ yếu ở khu vực Bắc Biển Đông và Nam Biển Đông (Hình 2a).

Về phân bố theo thời gian, mùa bão năm 2018 trên khu vực Biển Đông kéo dài từ tháng 1 đến tháng 11, tuy nhiên lại gián đoạn trong các tháng từ 2-5, không có XTNĐ nào hoạt động trong các tháng này. Số lượng XTNĐ trên Biển Đông năm 2018 tập trung nhiều nhất trong các tháng 6 và 7 (chiếm 50% số lượng cả năm, mỗi tháng có từ 3-4 cơn). Số lượng XTNĐ trong các tháng này cũng nhiều hơn TBNN khoảng

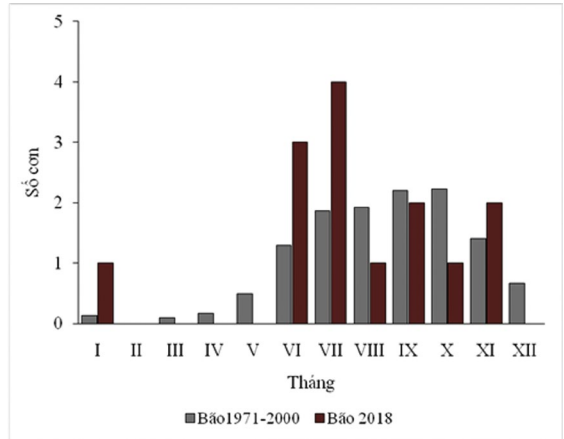
2 lần, các tháng còn lại hoặc ít hơn hoặc xấp xỉ (Hình 2b).

Cường độ bão năm 2018 trên khu vực Biển Đông nhìn chung không mạnh hơn so với TBNN nhưng lại có những cơn rất mạnh, thậm chí mạnh nhất khu vực TBTBD trong năm 2018. Hầu hết các cơn bão rất mạnh đều có nguồn gốc từ TBTBD, hình thành trên Biển Đông chủ yếu là ATNĐ và bão có cường độ yếu. Trong tổng số 14 XTNĐ trên Biển Đông trong năm 2018, có

10 cơn đạt cấp ATNĐ và cấp bão (chiếm 72%), 2 cơn đạt cấp bão mạnh và 2 cơn đạt cấp bão rất mạnh. Hai cơn rất mạnh là bão số 6 và số 7, hoạt động vào tháng 9 và tháng 10, trong đó, cơn bão số 7 (bão YUTU) là cơn bão mạnh nhất trên khu vực Thái Bình Dương năm 2018, tốc độ gió cực đại (Vmax) của 2 cơn bão này tương ứng là 110kts và 115kts, đều lớn hơn so với giá trị TBNN trên khu vực TBTBD nói chung và Biển Đông nói riêng.



Hình 2a. Đường đi của các XTNĐ trên khu vực Biển Đông năm 2018



Hình 2b. Biểu đồ phân bố XTNĐ theo tháng ở Biển Đông thời kỳ 1971-2000 và năm 2018

(Nguồn: Trung tâm Bão Tokyo và Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Quốc gia)

3.3. Bão đổ bộ vào Việt Nam

Năm 2018 có 3 cơn bão đổ bộ vào Việt Nam trong các tháng 7, 8, 9, ít hơn TBNN (TBNN là 5,5 cơn) trong đó có 2 cơn bão rất mạnh. Có 2

cơn đổ bộ vào Bắc Trung Bộ, 1 cơn đổ bộ vào Nam Bộ; 2 cơn có nguồn gốc từ Tây Bắc Thái Bình Dương, 1 cơn phát sinh trong khu vực Biển Đông.

Bảng 1. Bão và áp thấp nhiệt đới đổ bộ vào Việt Nam năm 2018

TT	Tên bão và ATNĐ			Thời gian tồn tại ở Biển Đông		Cường độ ở Biển Đông		Cường độ khi đổ bộ		Phạm vi hoạt động	
	Số QT	Tên QT	Số VN	Từ ngày	Đến ngày	Pmin (hPa)	Vmax (kts)	Pmin (hPa)	Vmax (m/s)	Nơi phát sinh	Khu vực đổ bộ
1	1809	SONTINH	3	16/7	19/7	990	45	990	18	18,7°N-125°E	Nghệ An
2	1816	BEBINCA	4	8/8	17/8	985	50	986	26	18,1°N-111,9°E	Thanh Hóa
3	1829	USAGI	9	22/11	25/11	985	55	1000	20	9,2°N-156,7°E	Bà Rịa-Vũng Tàu

3.3.1. Đặc điểm về quỹ đạo

Trong số 3 cơn bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2018 có 2 cơn có hướng di chuyển chủ đạo từ Tây đến Tây Nam, 1 cơn có hướng di chuyển phức tạp, thắt nút nhiều lần trước khi di chuyển ổn định (Hình 3).

Bão số 3 (SONTINH): Sáng 16/7, một ATNĐ hình thành trên vùng biển phía Đông Bắc đảo Lu-dông (Philippin) và di chuyển nhanh theo hướng Tây. Sáng sớm 17/7, ATNĐ vượt qua đảo Lu-dông đi vào khu vực Bắc Biển Đông và mạnh lên thành bão, cơn bão số 3 có tên quốc tế là SONTINH. Bão tiếp tục di chuyển nhanh theo hướng Tây. Sáng 18/7, bão vượt qua đảo Hải Nam đi vào vùng biển Nam Vịnh Bắc Bộ. Nửa đêm 18/7, bão đổ bộ vào khu vực Nghệ An (tâm bão đi vào khu vực huyện Diễn Châu), sau đó suy yếu nhanh thành ATNĐ, tiếp tục di chuyển theo hướng Tây Tây Bắc và suy yếu thành một vùng áp thấp trên khu vực Trung Lào vào chiều 19/7.

Đây là một cơn bão có quỹ đạo di chuyển khá ổn định, tốc độ di chuyển nhanh, hướng di chuyển chủ đạo là hướng Tây từ lúc hình thành cho đến khi đổ bộ vào đất liền.

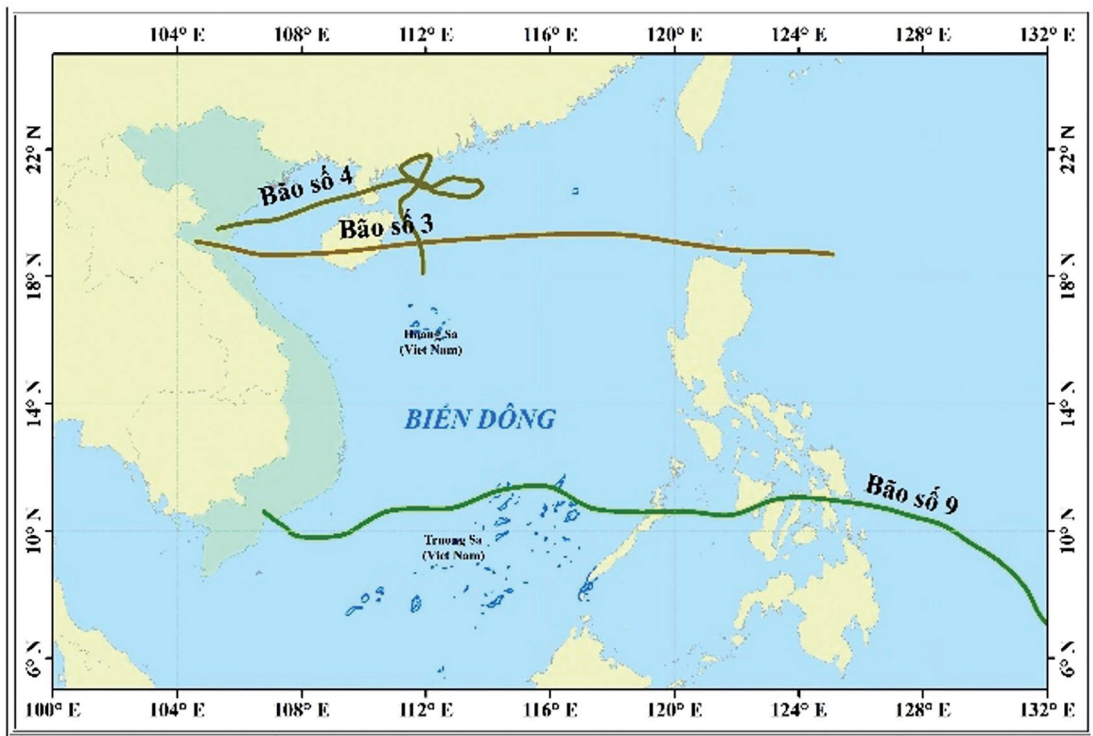
Bão số 4 (BEBINCA): Chiều 8/8, trên vùng biển phía Đông Nam quần đảo Hoàng Sa hình thành một vùng áp thấp trên dải hội tụ nhiệt đới. Sau khi hình thành, ATNĐ di chuyển chậm lên phía Bắc, đi vào vùng biển phía Tây Nam tỉnh Quảng Đông (Trung Quốc), thắt nút một vòng trên vùng biển này. Sáng 13/8, ATNĐ mạnh lên thành bão, cơn bão số 4, có tên quốc tế là BEBINCA. Sau khi mạnh lên, bão số 4 tiếp tục di chuyển chậm về phía Đông, lại thắt nút một vòng trên vùng biển phía Nam Ma Cao (Trung Quốc), đổi hướng di chuyển chậm về phía Tây từ sáng 14/8. Từ đây bão di chuyển ổn định theo hướng Tây Tây Nam và liên tục mạnh lên. Sáng sớm 16/8, bão số 4 vượt qua phía Nam bán đảo Lô Châu và đi vào Vịnh Bắc Bộ. Trưa 16/8, bão số 4 đi qua phía Nam đảo Bạch Long Vĩ, giữ hướng di chuyển ổn định giữa Tây và Tây Tây Nam. Sáng sớm 17/8, khi đi vào vùng biển

từ Nam Định đến Nghệ An, bão số 4 suy yếu thành ATNĐ đi vào đất liền (vùng tâm bão đi qua khu vực huyện Tĩnh Gia - Thanh Hóa), tiếp tục suy yếu thành một vùng áp thấp vào sáng 17/8 trên vùng núi Nghệ An.

Bão số 4 là một cơn bão có quỹ đạo di chuyển rất phức tạp, hướng di chuyển thay đổi liên tục ở khu vực ven biển phía Tây Nam tỉnh Quảng Đông và phía Nam Ma Cao (Trung Quốc), thắt nút hai lần tạo ra quỹ đạo có hình dáng như một chiếc nơ trước khi giữ hướng di chuyển ổn định là hướng Tây Tây Nam đi về phía đất liền Việt Nam.

Bão số 9 (USAGI): Sáng 18/11, một ANTD hình thành trên vùng biển ngoài khơi miền Nam Philippin. Sau khi hình thành ATNĐ di chuyển theo hướng Tây Bắc sau đó là hướng Tây. Sáng sớm 22/11, ATNĐ vượt qua đảo Palaoan (Philippin) đi vào vùng biển phía Đông Nam Biển Đông và chiều cùng ngày mạnh lên thành bão, cơn bão số 9, có tên quốc tế là USAGI. Sau khi hình thành, bão số 9 đổi hướng di chuyển theo hướng Tây Tây Nam. Sáng sớm 24/11, sau khi đi vào vùng biển phía Đông Nam đảo Phú Quý (Bình Thuận), bão số 9 lại đổi hướng di chuyển theo hướng Tây Nam. Chiều 24/11, bão số 9 lại một lần nữa đổi hướng di chuyển theo hướng Tây rồi Tây Tây Bắc. Trưa 25/11, sau khi đi sát vào vùng bờ biển từ Bình Thuận đến Bến Tre, bão số 9 suy yếu thành ATNĐ đi vào khu vực Bà Rịa - Vũng Tàu, sau đó tiếp tục di chuyển theo hướng Tây Tây Bắc, đi sâu vào đất liền và suy yếu thành một vùng áp thấp trên khu vực các tỉnh miền Đông Nam Bộ.

Bão số 9 cũng là một cơn bão có hướng di chuyển thay đổi liên tục, nhất là ở giai đoạn bão đi qua khu vực quần đảo Trường Sa cho đến khi vào gần bờ. Từ hướng di chuyển là hướng Tây khi bão bắt đầu vào khu vực Biển Đông, đến khu vực quần đảo Trường Sa bão đổi hướng Tây Tây Bắc, sau đó là Tây đến Tây Tây Nam. Khi đi vào khu vực ven biển Bình Thuận - Bà Rịa Vũng Tàu bão lại đổi hướng di chuyển thành hướng Tây Tây Bắc và đi vào đất liền.



Hình 3. Quỹ đạo của những cơn bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2018

3.3.2. Đặc điểm về cường độ

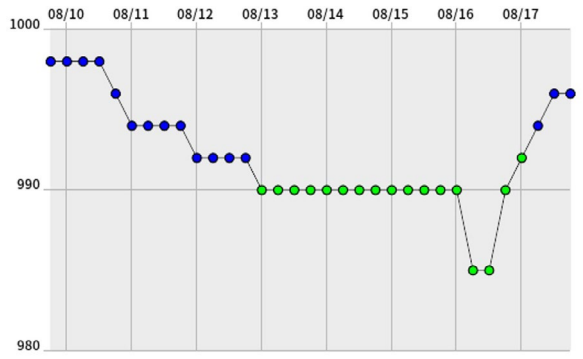
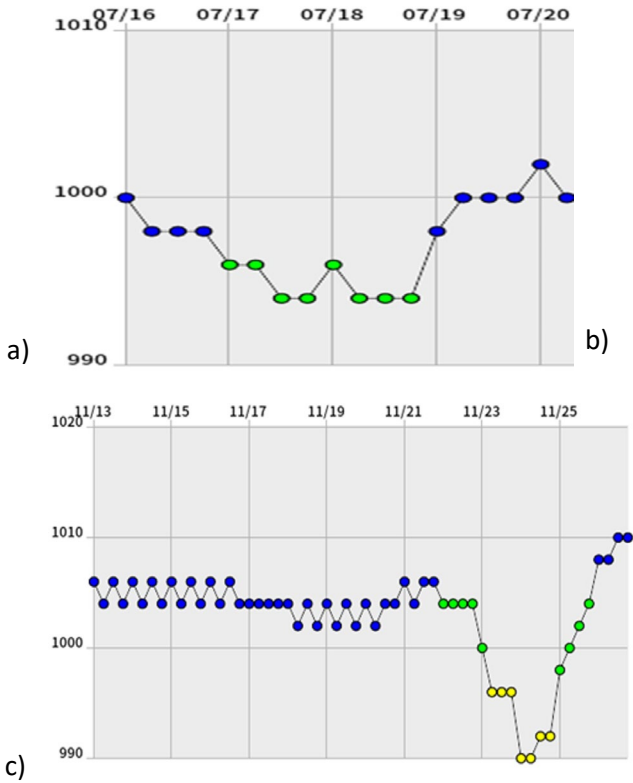
Trong số 3 cơn bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2018 có 1 cơn đạt cấp bão, 2 cơn đạt cấp bão mạnh và hầu hết đều có xu hướng mạnh lên trước khi đổ bộ vào đất liền (Hình 4). Cường độ cực đại của 3 cơn bão đều ở cấp 9-10, giật cấp 11-12.

Bão số 3 (SONTINH): Hình thành từ một ATNĐ trên vùng biển phía Đông Bắc đảo Lu-dông (Philippin), mạnh lên thành bão khi đi vào khu vực Đông Bắc Biển Đông. Sau khi hình thành, sáng sớm ngày 17/7, sức gió mạnh nhất vùng gần tâm bão mạnh cấp 9, giật cấp 10. Một ngày sau, ngày 18/7, khi đi vào vùng biển phía Đông đảo Hải Nam bão đạt cường độ cực đại, cấp 9, giật cấp 11. Sau khi vượt qua phía Nam đảo Hải Nam, đi vào vùng biển phía Nam Vịnh Bắc Bộ cường độ của bão cũng giảm dần. Nửa đêm 18/7, bão đổ bộ vào Nghệ An với cường độ cấp 8, giật cấp 9, sau đó suy yếu thành ATNĐ.

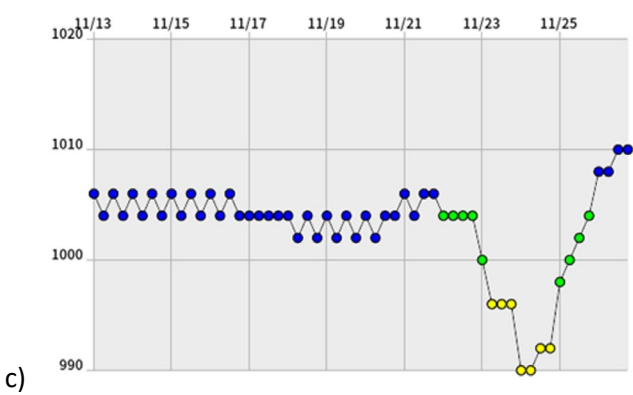
Bão số 3 đã gây gió mạnh cấp 8, giật cấp 9 trên vùng biển Vịnh Bắc Bộ, vùng ven biển từ Thái Bình đến Nghệ An có gió mạnh cấp 6-7,

gió giật cấp 8-9. Trị số khí áp thấp nhất trong thời gian bão đổ bộ là 990,4mb tại trạm Quỳnh Lưu vào ngày 19/7/2018. Ở các trạm từ khu vực Quảng Ninh đến Nghệ An đo được tốc độ gió giật lớn nhất là 22-23m/s (cấp 9) tại các trạm: Đảo Cô Tô (Quảng Ninh), đảo Hòn Ngư (Nghệ An), Tĩnh Gia (Thanh Hóa; một số nơi có gió giật từ 18-20m/s (cấp 8) như: Đảo Bạch Long Vĩ (Hải Phòng), Văn Lý (Nam Định), Sầm Sơn (Thanh Hóa), Quỳnh Hợp, Quỳnh Lưu (Nghệ An).

Bão số 4 (BEBINCA): Là cơn bão hình thành ngay trên khu vực Biển Đông và liên tục có xu hướng mạnh lên cùng với hướng di chuyển phức tạp. Sáng sớm 16/8, khi vượt qua bán đảo Lô Châu vào Vịnh Bắc Bộ, bão có cường độ cấp 9, giật cấp 11. Trưa 16/8, khi đi qua phía Nam đảo Bạch Long Vĩ, bão đạt cường độ cực đại, cấp 10, giật cấp 12. Chiều 16/8, sau khi vượt qua đảo Bạch Long Vĩ, bão bắt đầu suy giảm nhanh về cường độ. Sáng sớm 17/8, khi đi vào vùng bờ biển từ Nam Định đến Nghệ An, bão số 4 suy yếu thành ATNĐ, đi vào đất liền Thanh Hóa và tiếp tục suy yếu thành vùng áp thấp.



a) b)



c)

Hình 4. Diễn biến khí áp thấp nhất tại tâm bão các cơn bão đổ bộ Việt Nam năm 2018:
a) Bão số 3; b) Bão số 4; c) Bão số 9
(Nguồn: agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon)

Bão số 4 đã gây gió mạnh cấp 8, vùng gần tâm bão cấp 10, giật cấp 12 trên vùng biển Vịnh Bắc Bộ; gió mạnh cấp 6-7, giật cấp 8 trên vùng ven biển các tỉnh từ Thái Bình đến Thanh Hóa. Trị số khí áp thấp nhất trong thời gian bão đổ bộ quan trắc được là 986,4mb tại Tĩnh Gia (Thanh Hóa) vào ngày 17/8. Tại đảo Bạch Long Vĩ đã có gió giật 33m/s (cấp 12), tại một số trạm Cô Tô (Quảng Ninh), Văn Lý (Nam Định), Sầm Sơn (Thanh Hóa), Quỳnh Lưu (Nghệ An) đã có gió từ 18-20m/s (cấp 8).

Bão số 9 (USAGI): Từ một ATNĐ được hình thành ở vùng biển ngoài khơi miền Nam Phillippin, mạnh lên thành bão số 9 (USAGI) vào ngày 22/11 khi đi vào Biển Đông. Sáng sớm 24/11, sau khi đi vào vùng biển phía Đông Nam đảo Phú Quý (Bình Thuận), bão số 9 đạt cường độ cực đại, cấp 10, giật cấp 12. Chiều 24/11, bão có dấu hiệu suy giảm cường độ. Trưa 25/11, sau khi đi sát vào vùng bờ biển từ Bình Thuận đến Bến Tre, bão suy yếu thành ATNĐ và đi vào khu vực Bà Rịa - Vũng Tàu vào chiều 25/11 với sức gió mạnh cấp 7-8, giật cấp 9. ATNĐ tiếp tục suy yếu khi đi vào đất liền Bà Rịa - Vũng Tàu, trở

thành một vùng áp thấp trên khu vực các tỉnh miền Đông Nam Bộ.

Bão số 9 được đánh giá là một cơn bão có diễn biến về cường độ tương đối phức tạp. Cường độ bão khi càng vào gần bờ càng mạnh, sau đó lại suy yếu rất nhanh khi di chuyển vào sát bờ biển. Bão đã gây gió mạnh cấp 10, giật cấp 12 trên vùng biển ngoài khơi từ Bình Thuận đến Cà Mau, gây gió mạnh cấp 7-8, giật cấp 9 ở Phan Thiết và Vũng Tàu; khu vực ven biển từ Khánh Hòa đến Bến Tre có gió giật mạnh cấp 6-7. Trị số khí áp thấp nhất trong quá trình bão đổ bộ là 999,6mb tại trạm Vũng Tàu ngày 25/11. Tốc độ gió đo tại trạm: 20m/s (cấp 8) ở đảo Phú Quý và trạm Phan Thiết (Bình Thuận), các trạm khác như Nha Trang, Cam Ranh (Khánh Hòa), Phan Rang (Ninh Thuận), Hàm Tân (Bình Thuận), Vũng Tàu có tốc độ gió 14-17m/s (cấp 7).

So sánh cường độ gió mạnh của bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2018 với “*Kết quả phân vùng bão, xác định nguy cơ bão, phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ*” trong Quyết định số 2901/QĐ-BTNMT, ngày 16/12/2016 của Bộ trưởng Bộ Tài

nguyên và Môi trường (sau đây gọi là Kết quả phân vùng bão 2016) cho thấy, cấp gió bão khi bão đổ bộ ghi nhận được trong 2018 thấp hơn so với Kết quả phân vùng bão 2016, cụ thể:

Vùng III (Quảng Ninh đến Thanh Hóa): Theo Kết quả phân vùng bão 2016, cấp gió mạnh nhất quan trắc là cấp 14, giật cấp 15-16. Năm 2018, có 1 cơn bão đổ bộ vào khu vực này (bão số 4) với cấp gió mạnh nhất quan trắc được là cấp 12 (tại trạm đảo Bạch Long Vĩ - Hải Phòng). Trong đất liền các tỉnh từ Quảng Ninh đến Nghệ An phổ biến quan trắc được gió cấp 7-8.

Vùng IV (Nghệ An đến Thừa Thiên Huế): Theo Kết quả phân vùng bão 2016, cấp gió mạnh nhất quan trắc là cấp 14, giật cấp 15-16. Năm 2018, có 1 cơn bão đổ bộ vào khu vực này (bão số 3) với cấp gió mạnh nhất quan trắc được là cấp 9 tại trạm đảo Cô Tô (Quảng Ninh), trạm Tĩnh Gia (Thanh Hóa) và trạm đảo Hòn Ngư (Nghệ An). Trong đất liền các tỉnh từ Quảng Ninh đến Nghệ An phổ biến quan trắc được gió cấp 7-8.

Vùng VIII (Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang): Theo kết quả phân vùng bão 2016, cấp gió mạnh nhất quan trắc là cấp 10, giật cấp 12-13. Năm 2018 có một cơn bão đổ bộ vào khu vực này (bão số 9) với cấp gió mạnh nhất quan

trắc thời điểm bão đổ bộ là cấp 8 tại trạm đảo Phú Quý (Bình Thuận) và trạm Phan Thiết (Bình Thuận). Những nơi khác trong đất liền từ Khánh Hòa đến Vũng Tàu quan trắc được gió cấp 7.

3.3.3. Đặc điểm mưa trong bão

Bão số 3 (SONTINH): Bão số 3 đổ bộ vào Nghệ An đã gây mưa vừa, mưa to, mưa rất to cho các tỉnh ven biển, đồng bằng, trung du Bắc Bộ và khu vực Bắc Trung Bộ. Tổng lượng mưa từ 13h ngày 18/7 đến 19h ngày 19/7 phổ biến từ 50-100mm, riêng khu vực Hòa Bình và Bắc Trung Bộ là 100-200mm. Tổng lượng mưa bão trong cả đợt (từ 18-19/7) ở một số trạm có lượng mưa lớn điển hình được trình bày trong Bảng 2.

Quan sát trên Hình 3 và Bảng 2 có thể thấy trong bão số 3, hoàn lưu bão chủ yếu gây mưa cho các tỉnh nằm ở phía bắc vị trí đổ bộ của bão. Bão đổ bộ vào Nghệ An (huyện Diễn Châu) tuy nhiên phạm vi mưa lớn mở rộng từ khu vực Tây Bắc (Hòa Bình) đến Đông Bắc (Lạng Sơn, Hải Phòng, Quảng Ninh) và phạm vi các tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An cả trong ngày bão đổ bộ và ngày sau đó. Ở tỉnh Hà Tĩnh (phía Nam vị trí đổ bộ của bão) có mưa nhưng lượng mưa không lớn như các tỉnh phía Bắc và chỉ mưa trong ngày bão đổ bộ.

Bảng 2. Lượng mưa trong bão số 3 từ ngày 18-19/7/2018

Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)
Lạng Sơn	90	Mai Châu	208
Phù Lãng	108	Cửa Đạt	210
Tiên Yên	293	Đô Lương	216
Kim Bôi	223	Vinh	124
Cao Phong	208		

Bão số 4 (BEBINCA): Bão số 4 đổ bộ vào Thanh Hóa ngày 17/8, tuy nhiên hoàn lưu bão số 4 đã gây mưa lớn cho các tỉnh Sơn La, Hòa Bình, Nam đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ từ ngày 15/8. Tuy nhiên mưa lớn tập trung chủ yếu trước và trong ngày bão đổ bộ (ngày 16, 17/8). Đặc biệt, trong đêm 16/8 (trước thời điểm đổ bộ của bão là sáng sớm 17/8), chỉ trong vòng 12 giờ, lượng mưa tại trạm Tây Hiếu 216mm, Quỳnh Lưu 202mm (Nghệ An). Ngày 17/8, mưa giảm mạnh, lượng mưa quan trắc cao nhất là 57mm tại Quỳnh Lưu. Tổng

lượng mưa cả đợt ở một số trạm được trình bày trên Bảng 3 và Hình 3.

Như vậy, bão số 4 tuy đổ bộ vào Bắc Trung Bộ (Tĩnh Gia - Thanh Hóa) nhưng hoàn lưu bão đã gây mưa cho hầu hết các tỉnh thuộc Tây Bắc (Sơn La, Hòa Bình) đến các tỉnh thuộc Đông Bắc (Lạng Sơn), miền núi trung du Bắc Bộ (Vĩnh Phúc). Hoàn lưu bão đã gây mưa cho cả các tỉnh nằm ở phía Bắc và phía Nam vị trí đổ bộ của bão, tuy nhiên phạm vi phía Bắc mở rộng hơn phạm vi phía Nam (Hình 3).

Bảng 3. Lượng mưa trong bão số 4 từ ngày 15-17/8/2018

Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)
Tam Đảo	288	Quỳ Hợp	280
Mẫu Sơn	532	Tây Hiếu	294
TP. Lạng Sơn	351	Quỳnh Lưu	309

Bão số 9 (USAGI): Bão số 9 đổ bộ vào Bà Rịa - Vũng Tàu vào chiều 25/11, tuy nhiên hoàn lưu bão đã gây mưa lớn cho nhiều tỉnh thuộc khu vực Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ từ ngày 24/11. Tổng lượng mưa cả đợt (từ ngày 24-26/11) ở miền Đông Nam Bộ phổ biến 100-200mm, các tỉnh Nam Trung Bộ phổ biến 200-300mm, riêng khu vực Thành phố Hồ Chí Minh 300-400mm.

Mưa bão tập trung chủ yếu trong ngày 24 và 25/11, trước và trong ngày bão đổ bộ. Ngày 26/11, chỉ còn một vài điểm có mưa lớn. Ngày bão đổ bộ, ngoài Trung Trung Bộ và Nam Trung Bộ, diện mưa lớn do hoàn lưu bão còn mở rộng

sang các tỉnh thuộc Đông Nam Bộ, lượng mưa tích lũy 24 giờ phổ biến từ 50mm đến trên 100mm, riêng tại Thành phố Hồ Chí Minh mưa đặc biệt lớn: 366mm/24 giờ. Ngày 26/11, mưa giảm hẳn ở vùng bão đi qua (Đông Nam Bộ), tuy nhiên một vài nơi thuộc các tỉnh Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên vẫn có mưa trên 50mm.

Tổng lượng mưa từ 13h ngày 24/11 đến 19h ngày 26/11 ở một số trạm điển hình được trình bày trong Bảng 4. Có thể thấy, cũng như đối với bão số 3 và số 4, phạm vi mưa lớn trong bão số 9 cũng tập trung chủ yếu ở khu vực phía Bắc vị trí đổ bộ của bão, cả trước và trong thời điểm bão đổ bộ.

Bảng 4. Lượng mưa trong bão số 9 từ ngày 24-26/11/2018

Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)
Tuy Hòa	164	Vũng Tàu	193
Quy Nhơn	190	Nhà Bè	408
Phan Rang	177	Tân Sơn Hòa	401
Sở Sao	236	Tây Ninh	109

So sánh về lượng mưa quan trắc trong các cơn bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2018 với Kết quả phân vùng bão 2016, cho thấy:

- Lượng mưa trung bình một đợt bão năm 2018 của 2 cơn bão số 3 và số 4 thấp hơn so với Kết quả phân vùng bão 2016 (kết quả phân vùng: Vùng III từ 150-200mm, vùng IV từ 200-300mm). Riêng đối với cơn bão số 9, lượng mưa cả đợt gây ra do cơn bão này lớn hơn rất nhiều so với Kết quả phân vùng bão 2016 (kết quả phân vùng: Vùng VIII từ 50-100mm). Lượng mưa lớn nhất trong 24 giờ đo được trong các cơn bão số 3 và số 4 năm 2018 cũng nhỏ hơn so với Kết quả phân vùng bão 2016. Lượng mưa lớn nhất trong 24 giờ trong bão số 9 lớn hơn so với Kết quả phân vùng bão 2016.

4. Kết luận

Năm 2018, trên khu vực Tây Bắc Thái Bình

Dương có 29 XTNĐ đạt cấp bão hoạt động, nhiều hơn TBNN trong đó có 19 cơn bão mạnh và rất mạnh, ít hơn so với TBNN (TBNN là 20,7 cơn). Tháng 8 là tháng có nhiều bão nhất, tương tự như TBNN.

Năm 2018, trên khu vực Biển Đông có 14 XTNĐ, nhiều hơn TBNN. Tháng 7 là tháng có nhiều XTNĐ nhất, gấp khoảng 2 lần TBNN. Cường độ cực đại của bão hoạt động ở Biển Đông năm 2018 mạnh hơn cường độ TBNN.

Năm 2018 có 3 cơn bão đổ bộ vào Việt Nam, ít hơn TBNN (TBNN là 5,5 cơn) trong đó có 2 cơn đổ bộ vào Bắc Trung Bộ, 1 cơn đổ bộ vào Nam Bộ. Trong số đó có 2 cơn bão có cường độ mạnh, 1 cơn được hình thành ngay trên khu vực Đông Bắc Biển Đông và 1 cơn di chuyển vào từ Tây Bắc Thái Bình Dương. Nhìn chung, quỹ đạo của các cơn bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2018 có hướng di chuyển phức tạp, thay đổi hướng di

chuyển liên tục và đều có xu hướng mạnh lên khi vào gần bờ. Phạm vi gây mưa lớn của các cơn bão đều rất rộng, chủ yếu tập trung ở phía Bắc vị trí đổ bộ của bão.

So với Kết quả phân vùng bão 2016, cấp gió

mạnh nhất quan trắc trong các cơn bão đổ bộ năm 2018 ở cả 3 vùng III, IV, VIII đều nhỏ hơn, tuy nhiên tổng lượng mưa cả đợt và lượng mưa 24 giờ ở vùng VIII (trong bão số 9) lại lớn hơn so với kết quả phân vùng bão 2016.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Thủ tướng Chính phủ (2014), Quyết định số 46/2014/QĐ-TTg, ngày 15/8/2014 *Quy định về dự báo, cảnh báo và truyền tin thiên tai.*
2. Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), Quyết định số 2901/QĐ-BTNMT, ngày 16/12/2016 *về việc công bố kết quả cập nhật phân vùng bão, xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão và phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ.*
3. *Đặc điểm Khí tượng Thủy văn năm 2018*, Nhà xuất bản Khoa học Xã hội.
4. Nguyễn Đức Ngữ (1998), *Bão và phòng chống bão*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, tr.42-43.
5. Nguyễn Đức Ngữ (2004), *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, tr.117.

Tài liệu tiếng Anh

6. <http://www.agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon>
7. <http://www.jma.go.jp/jma/indexe.htm>

ACTIVITIES OF TROPICAL CYCLONES IN NORTH-WESTERN PACIFIC OCEAN, EAST SEA THAT MADE LANDFALL INTO VIET NAMESE COASTLINE IN 2018

Vu Van Thang, Truong Ba Kien, La Thi Tuyet, Tran Thi Thao, Le Van Tuan
Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Received: 5/4/2019; Accepted: 5/5/2019

Abstract: *Typhoons and tropical depressions, commonly referred to tropical cyclones, are usually active from May to December in the Northwestern Pacific Ocean area and from June to November in the Viet Nam's East Sea. With the purpose of providing information on the 2018 tropical cyclone season, this article summarizes all of the activities of tropical cyclones in the Northwestern Pacific Ocean, Viet Nam's East Sea that made landfall Viet Nam's coastline. Simultaneously, the tropical cyclones characteristics, intensity and its consequences of strong winds and downpours in 2018 are also evaluated.*

Keywords: *Tropical cyclone, typhoon landfall.*

ĐỒNG HÓA MƯA VỆ TINH BẰNG PHƯƠNG PHÁP 3DVAR, ÁP DỤNG THỬ NGHIỆM CHO LƯU VỰC SÔNG HỒNG

Trần Thanh Huyền⁽¹⁾, Kiều Quốc Chánh⁽²⁾, Trần Quang Đức⁽¹⁾

⁽¹⁾Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

⁽²⁾Đại học Bloomington, Indiana, USA

Ngày nhận bài: 2/4/2019; ngày chuyển phản biện: 4/4/2019; ngày chấp nhận đăng: 15/5/2019

Tóm tắt: Đồng hóa số liệu mưa đầu vào phục vụ mục đích dự báo thủy văn đã và đang được các nhà nghiên cứu trong lĩnh vực khí tượng thủy văn quan tâm. Đặc biệt đối với những khu vực có địa hình phức tạp và số liệu phụ thuộc do tính chất liên quốc gia như khu vực thượng nguồn sông Hồng và địa giới Trung Quốc, số liệu đo đạc thường không liên tục và hạn chế ở nhiều khu vực, trong khi đó các sản phẩm mưa từ các vệ tinh quan sát trái đất dù có độ phủ không gian lớn nhưng khó có thể xác định được mưa đối lưu, mưa cục bộ với quy mô nhỏ. Nghiên cứu ứng dụng thử nghiệm phương pháp đồng hóa 3DVar cho mưa vệ tinh trên lưu vực sông Hồng với việc sử dụng 2 nguồn số liệu mưa vệ tinh GSMaP (Global Satellite Mapping) và GPM (Global Precipitation Measurement) được thu thập và xử lý bằng công cụ hỗ trợ dự báo Delft-FEWS. Số liệu mưa đồng hóa sau đó được kiểm định bằng số liệu thực đo cho chuỗi thời gian trong tháng 8/2018. Kết quả sau khi đồng hóa đã trình diễn một số điểm mưa cục bộ không phát hiện được bởi 2 nguồn mưa vệ tinh, đem lại bức tranh hoàn thiện hơn về phân bố mưa theo không gian cho lưu vực sông Hồng.

Từ khóa: 3DVar, mưa vệ tinh, GPM, GSMaP, lưu vực sông Hồng.

1. Đặt vấn đề

Trên quy mô lưu vực, mưa là một yếu tố khí tượng quan trọng ảnh hưởng trực tiếp tới các quá trình thủy văn như phát sinh dòng chảy, mưa lớn dẫn tới lũ quét phía thượng nguồn và ngập lụt phía hạ du. Hiện nay, có nhiều nguồn số liệu mưa đã được sử dụng và tham khảo trong dự báo thủy văn bao gồm số liệu thực đo tại trạm, số liệu mưa vệ tinh và số liệu radar. Do tính bất định cao của yếu tố mưa, các nguồn mưa vệ tinh còn bị hạn chế và không quan trắc được các hình thái mưa tầm thấp như mưa đối lưu hoặc mưa mang tính cục bộ do ảnh hưởng địa hình. Do đó, hiện tại các dự báo viên chỉ sử dụng số liệu mưa tại trạm để dự báo thủy văn và các nguồn số liệu khác chỉ mang tính tham khảo. Tuy nhiên, số liệu mưa trạm hạn chế về mặt không gian, đặc biệt những khu vực không có số liệu hoặc số liệu không liên tục do yếu tố liên quốc gia như

trường hợp của vùng nghiên cứu - lưu vực sông Hồng một phần lưu vực thuộc lãnh thổ Trung Quốc. Hạn chế này cần được khắc phục, đặc biệt trong những điều kiện thời tiết cực đoan như mưa lớn hay khi có bão đổ bộ.

Một số nghiên cứu đã được thực hiện để xây dựng và đánh giá trường mưa không gian từ nội suy mưa trạm như nghiên cứu của Trần Anh Đức, Ngô Đức Thành và cộng sự (2007) đã xây dựng bộ số liệu lượng mưa ngày trên lưới 1 x 1 độ cho toàn Việt Nam [2] hay nghiên cứu so sánh các phương pháp nội suy mưa không gian cho số liệu mưa vệ tinh TRMM, MOD07, ASTER DEM và mưa trạm trong nghiên cứu của Đỗ Khắc Phong và cộng sự (2015). Tuy nhiên, các nghiên cứu này mới chỉ nghiên cứu trên phạm vi rộng với bước lưới khá thô (1 x 1 độ kinh vĩ) nên không có tính ứng dụng cao trong mô phỏng thủy văn. Nghiên cứu này sẽ mở ra hướng nghiên cứu mới về đồng hóa số liệu mưa vệ tinh với độ phân giải vừa (0,1 x 0,1 độ kinh vĩ) cho lưu vực sông Hồng, để từ đó đánh giá khả năng

Liên hệ tác giả: Trần Thanh Huyền
Email: tranthanhuyen@hus.edu.vn

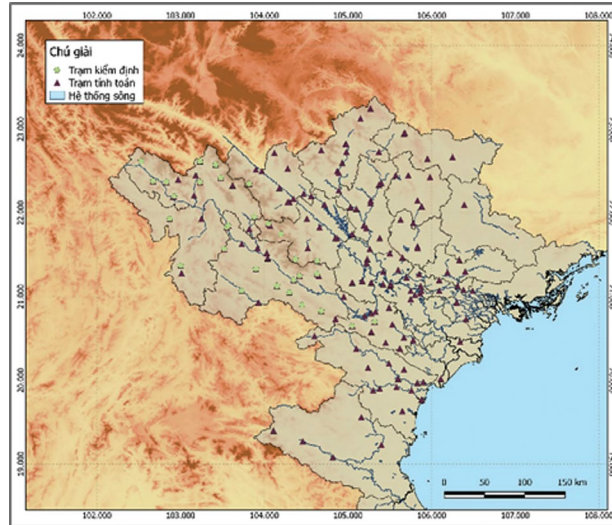
cải thiện độ chính xác của số liệu mưa vệ tinh để đảm bảo đầu vào cho mô hình thủy văn.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu bao phủ toàn bộ lưu vực sông Hồng với miền tính nằm trong khoảng 101,45-108,0 độ kinh Đông và

19,05-25,5 độ vĩ Bắc, đặc trưng bởi hệ thống núi cao hướng Tây Bắc - Đông Nam ảnh hưởng tới hình thái mưa tại khu vực. Khu vực này có khoảng hơn 150 trạm mưa phân bố trên toàn miền nghiên cứu và chỉ có 30 trạm thuộc lưu vực sông Hồng - sông Đà có đầy đủ số liệu cho tháng 8/2018 sử dụng để kiểm định (Hình 1).



Hình 1 Phân bố các trạm mưa trên lưu vực sông Hồng

2.2. Phương pháp tiếp cận

2.2.1. Phương pháp đồng hóa số liệu

Đồng hóa số liệu là thuật ngữ được sử dụng cho mục đích tổng hợp các nguồn thông tin/dữ liệu khác nhau để đưa ra trạng thái tốt nhất của một hệ thống hoặc một trường giá trị nào đó [3]. Cho tới nay, nhiều phương pháp đồng hóa số liệu đã được giới thiệu và ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực khí tượng thủy văn. Một số phương pháp theo hướng phân tích chuẩn đoán như nội suy tối ưu (Optimal Interpolation - OI), lọc Kalman, lọc Kalman tổ hợp; trong khi đó một số phương pháp theo hướng phân tích biến phân như 3DVar và 4DVar [3]. Mục đích của các phương pháp này là tạo ra một trường ban đầu tốt cho mô hình tính toán.

Nghiên cứu quan tâm đến việc chuẩn bị đầu vào tốt nhất cho mô hình thủy văn cho các nghiên cứu tiếp theo, do đó không xét đến sai số mô hình hoặc các bước thời gian trong mô hình. Với mục đích đó, nghiên cứu chọn lựa phương pháp đồng hóa biến phân 3DVar để tính

toán trường mưa phân tích. Cơ sở lý thuyết của phương pháp 3DVar là tính toán cực tiểu của hàm giá (J) bằng cách sử dụng vòng lặp sao cho vi phân $\nabla J(x)=0$ [8]. Cụ thể:

Hàm giá

$$J(x) = (x - x_b)^T B^{-1} (x - x_b) + (y - H[x])^T R^{-1} (y - H[x]) \quad (1)$$

và vi phân hàm giá

$$\nabla J(x) = 2B^{-1}(x - x_b) - 2H^T R^{-1}(y - H[x]) \quad (2)$$

Trong đó, x là giá trị của trường phân tích; x_b là giá trị trường nền; B là ma trận tương quan sai số trường nền; H là ma trận tương quan giữa trường quan trắc và trường nền; R là ma trận tương quan sai số trường quan trắc; y là giá trị của trường quan trắc. Đồng hóa 3DVar, so với các phương pháp đồng hóa biến phân khác như 4DVar, đòi hỏi thời gian và năng lực tính toán ít hơn và không xét đến sai số mô hình và bước thời gian. Một nhược điểm của phương pháp 3DVar đó là việc tính toán ma trận B đòi hỏi năng lực và thời gian tính toán cao [5]. Để khắc phục nhược điểm này, nghiên cứu thiết lập một số giả thiết và giới hạn miền tính toán để đảm bảo khả năng tính toán của 3DVar.

2.2.2. Thiết lập giả thiết cho bài toán

Trong đồng hóa biến phân, tương quan sai số trường nền là tham số quan trọng nhất quyết định chất lượng của kết quả đồng hóa [9]. Giả thiết tương quan về không gian giữa các điểm giá trị mưa trên khu vực nghiên cứu được tính toán dựa trên phương pháp của Cressman về nội suy không gian. Phương pháp này đặt vấn đề rằng các điểm trên ô lưới sẽ có tương quan lẫn nhau với các trọng số khác nhau và phụ thuộc vào khoảng cách của điểm đó tới các điểm còn lại trên lưới [2]. Ma trận B được tính toán dựa trên phương pháp này. Cụ thể:

$$W_{ik} = \begin{cases} \frac{R^2 - r_{ik}^2}{R^2 + r_{ik}^2} & r_{ik}^2 < R \\ 0 & r_{ik}^2 \geq R \end{cases} \quad (3)$$

Trong đó, w_{ik} là hệ số tương quan giữa nút lưới thứ i và nút lưới thứ k ; R là bán kính ảnh hưởng tâm là điểm nút lưới; r_{ik} là khoảng cách tính từ nút lưới thứ i tới nút lưới thứ k . Sử dụng tính toán tương quan trong bài toán đồng hóa bằng phương pháp Cressman sẽ đảm bảo được tính phi tuyến và phân bố bất đồng đều theo phương không gian của bộ số liệu so với phương pháp nội suy tuyến tính do phương pháp này xác định bán kính ảnh hưởng của các điểm trên lưới đối với các khu vực lân cận. Tuy nhiên, phương pháp này cũng có những hạn chế nhất định vì cần đòi hỏi một số lượng trạm quan trắc nhất định nằm trong các ô lưới để đảm bảo tính tương quan của các giá trị [2]. Bên cạnh đó, việc xác định bán kính ảnh hưởng (R) cũng rất quan trọng phải được đưa vào bước hiệu chỉnh cho quá trình đồng hóa để chọn ra R phù hợp.

Nghiên cứu giả thiết sai số trung bình của trường quan trắc (σ_o) có giá trị là 0,2mm theo quy định trong Thông tư số 30/2018/TT-BTNMT về Quy định kỹ thuật về quan trắc và cung cấp thông tin, dữ liệu khí tượng thủy văn đối với trạm khí tượng thủy văn chuyên dùng [7]. Sai số trung bình của trường nền - trường mưa vệ tinh (σ_b) được ước lượng dựa trên phương pháp sai số bình phương (Root-mean-square error - RMSE). Để đơn giản hóa bài toán, σ_b được giả thiết không đổi trên toàn miền nghiên cứu và không phụ thuộc vào địa hình, khu vực địa lý và hình thái thời tiết. σ_o và σ_b là hai tham số đầu

vào quan trọng để tính toán ma trận B và R.

2.2.3. Nguồn số liệu

Số liệu mưa tại trạm được thu thập cho tháng 8/2018 được sử dụng để tính toán đồng hóa và kiểm định. Số liệu mưa vệ tinh GPM được trích xuất từ bộ số liệu tổ hợp sản phẩm thu hồi từ đa vệ tinh GPM IMERG/Early V05B, là số liệu mưa gần với thời gian thực nhất so với các bộ số liệu khác của IMERG (Final, Late, Early) [4]. Ưu điểm của nguồn số liệu GPM IMERG/Early là độ trễ tương đối nhỏ, có thể áp dụng cho khu vực thượng lưu để ứng dụng cho thủy văn, khả năng cung cấp số liệu độ phân giải cao cả không gian và thời gian (0,5 giờ - 11km) so với bộ sản phẩm cũ TRMM (3 giờ - 25km) [5] và được hiệu chỉnh bởi các đo đạc từ hệ thống quan sát cốt lõi GPM (GPM Core Observatory) [10]. Tuy nhiên, bộ số liệu GPM này vẫn chưa đáp ứng được nhu cầu dự báo đối với các khu vực cần tính tức thời. Bên cạnh GPM, nghiên cứu còn sử dụng bộ số liệu GSMaP NOW của Cơ quan Hàng không Vũ trụ Nhật Bản (JAXA). Bộ số liệu này cũng có ưu điểm về độ phân giải với bước thời gian 0,5 giờ và bước lưới 0,1 độ (11km) nhưng vượt trội hơn các sản phẩm mưa vệ tinh khác ở khả năng cung cấp số liệu mưa thời gian thực (độ trễ =0) [6]. Hai nguồn mưa vệ tinh này được thu thập tương ứng với chuỗi thời gian của số liệu tại trạm quan trắc để tính toán đồng hóa và kiểm định.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Tính toán tương quan và sai số trung bình trường nền

Sai số trung bình của trường mưa vệ tinh GPM và GSMaP được tính qua mỗi bước thời gian đồng hóa. Một số phân tích thống kê của các sai số tính toán được của trường mưa GPM và GSMaP được thể hiện trong Bảng 1. Giá trị trung bình sai số của trường mưa GPM là 7,10mm, trong khi đó của trường GSMaP là 6,22mm. Có thể thấy giá trị sai số cực đại của cả hai nguồn mưa này khá lớn (37,86mm). Các giá trị sai số lớn này thường xuất hiện ở những khu vực có mưa lớn do tính bất định của số liệu mưa cũng tăng lên khi lượng mưa tăng. Mayor và cộng sự (2017) đã chỉ ra rằng, số liệu mưa GPM thường thiên thấp khi có các trận mưa lớn xuất hiện [10].

Bảng 1. Các đặc trưng thống kê sai số bình phương của 2 tập giá trị mưa GPM và GSMaP

RMSE	Cực tiểu	Phân vị thứ nhất	Trung vị	Trung bình	Phân vị thứ ba	Cực đại
GPM	0,00	1,09	6,50	7,10	10,27	37,86
GSMaP	0,00	0,28	4,93	6,22	9,29	37,86

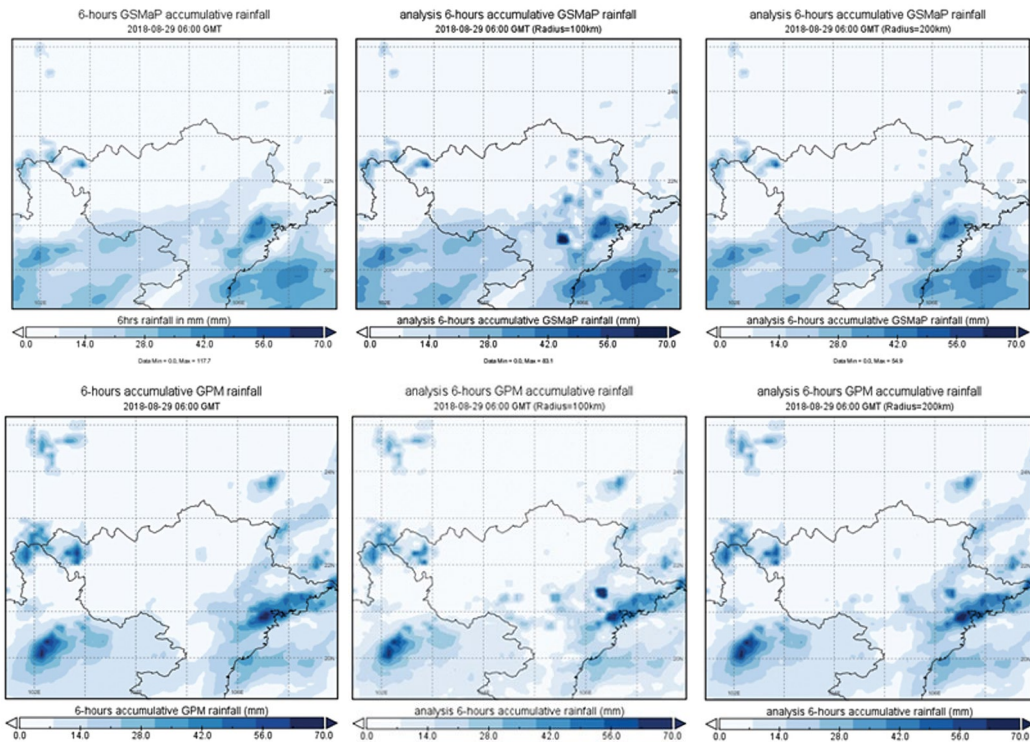
3.2. Đồng hóa 3DVar cho GSMaP và GPM

3.2.1. Chọn bán kính ảnh hưởng R

Các biểu đồ trong Hình 2 cho thấy phân bố mưa thay đổi đáng kể khi thay đổi tham số R.

Ví dụ cho thấy, với bán kính R=100km, trường phân tích đối với cả GPM và GSMaP đều

thu được thể hiện tốt hơn sự ảnh hưởng của các trạm mưa trong các ô lưới so với sử dụng bán kính 200km, thể hiện được những vùng có mưa (hoặc không có mưa) theo quan trắc từ thực đo. Trường phân tích với bán kính R=100km thể hiện rõ rệt khu vực chịu ảnh hưởng của số liệu thực đo (gây ra hiệu ứng “mắt trâu”) (Hình 2).



Hình 2. Trái qua phải: Hình trên: Trường nền GSMaP; Trường phân tích GSMaP (R=100km); Trường phân tích GSMaP (R=200km); Hình dưới: Trường nền GPM; Trường phân tích GPM (R=100km); Trường phân tích GPM (R=200km)

3.2.2. Đồng hóa 3DVar

Các biểu đồ phân bố mưa không gian trong Hình 3 đã cho thấy, trường phân tích của cả hai bộ số liệu đều thể hiện được sự cải thiện rõ rệt so với trường ban đầu nhờ sử dụng mạng lưới trạm thực đo vào đồng hóa. Một số khu vực có xuất hiện mưa cục bộ mà vệ tinh không phát hiện được cũng đã được biểu diễn trên trường phân tích sau đồng hóa.

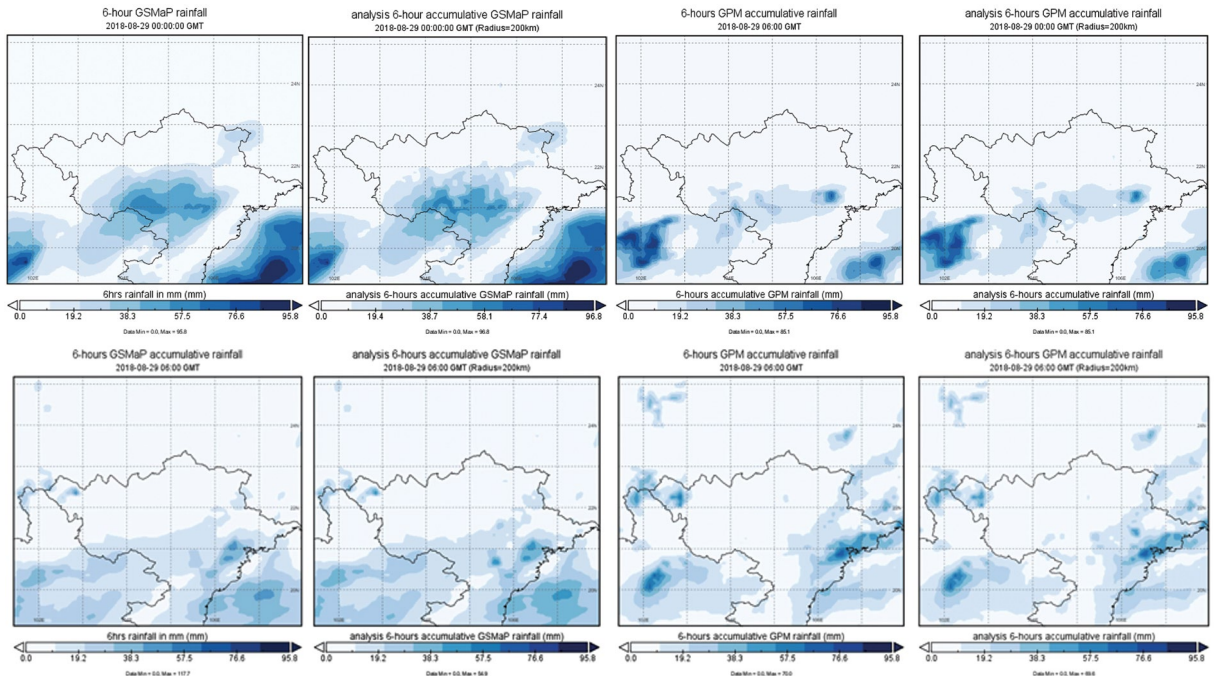
Chuỗi số liệu 20 ngày tháng 8 (từ ngày

1-20/8/2018) được sử dụng để kiểm định chương trình đồng hóa 3DVar. Cụ thể, số liệu trường phân tích sau tính toán được đưa về tọa độ trạm để so sánh với số liệu thực đo tại các trạm độc lập.

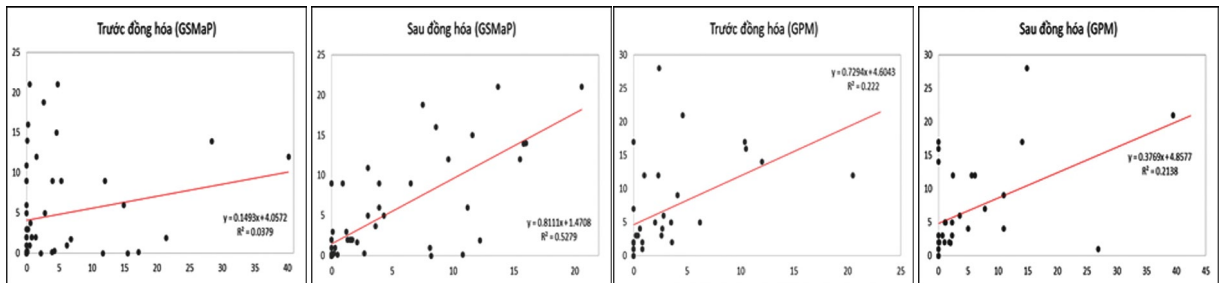
Phân tích tương quan cho thấy, mưa phân tích của GSMaP cho kết quả khá tốt với hệ số tương quan R2=0,53, trong khi đó GPM chỉ là 0,21 (Hình 4).

4. Kết luận

Nghiên cứu sử dụng phương pháp đồng hóa



Hình 3. Trái qua phải: Trường ban đầu GSMaP, Trường phân tích GSMaP, Trường ban đầu GPM, Trường phân tích GPM vào lúc 00:00 GMT ngày 29/8/2018 (trên); và lúc 06:00 GMT ngày 29/8/2018 (dưới)



Hình 4. Tương quan giữa số liệu mưa GSMaP trước và sau đồng hóa so với thực đo

3DVar tạo ra trường mưa phân tích cho GSMaP và GPM. Kết quả cho thấy trường mưa ban đầu được cải thiện đáng kể, biểu diễn được một số điểm gây mưa cục bộ không quan sát được bởi vệ tinh. Nghiên cứu cũng chỉ ra bán kính ảnh hưởng R là một tham số rất quan trọng, có thể quyết định chất lượng của sản phẩm phân tích. Độ tin

cậy và mật độ trạm quan trắc là yếu tố quan trọng để tạo ra một sản phẩm đồng hóa tốt. Đây là một hướng tiếp cận mới sử dụng mưa vệ tinh độ phân giải không gian và thời gian cao kết hợp đồng hóa số liệu giải quyết bài toán mô phỏng dòng chảy ở quy mô lưu vực. Cụ thể trong nghiên cứu, có thể áp dụng tốt cho lưu vực sông Hồng.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu là sản phẩm thuộc Đề tài TN.18.24 “Phát triển hệ thống dự báo lũ tích hợp trên nền tảng Delft-FEWS để nâng cao hiệu quả dự báo lũ cho lưu vực sông Hồng”, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, do Th.S Trần Thanh Huyền là chủ nhiệm đề tài và đồng thời là tác giả chính. Tập thể tác giả xin cảm ơn sự hỗ trợ của Trung tâm Động lực học Thủy khí Môi trường và Tiểu dự án: “Hiện đại hóa hệ thống quan trắc và mô phỏng/dự báo các điều kiện khí tượng hải văn - môi trường biển và đới ven bờ độ phân giải cao phục vụ khai thác bền vững tài nguyên biển và giảm thiểu rủi ro thiên tai”, trong khuôn khổ Dự án FIRST góp phần xây dựng nghiên cứu được hoàn chỉnh hơn.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2018), “*Thông Tư 30/2018/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật về quan trắc và cung cấp thông tin, Dữ liệu Khí tượng thủy văn đối với trạm Khí tượng thủy văn chuyên dùng*”.
2. Trần Anh Đức, Phan Văn Tân, Ngô Đức Thành (2010), *Xây dựng bộ số liệu mưa ngày VNGP_1DEG trên lưới 1°x1° kinh vĩ cho Việt Nam*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Hà Nội, 2 (590), tr. 42-48.

Tài liệu tiếng Anh

3. E. Blayo, E. Cosme, and A. Vidard (2011), “*Introduction to Data Assimilation*,” vol. 2, pp. 1–35.
4. G. J. Huffman, D. T. Bolvin, E. J. Nelkin, and J. Tan (2019), “*Integrated Multi-satellite Retrievals for GPM (IMERG) Technical Documentation*,” no. March, pp. 1–64.
5. H. Beria, T. Nanda, D. S. Bisht, and C. Chatterjee(2017), “*Does the GPM mission improve the systematic error component in satellite rainfall estimates over TRMM? An evaluation at a pan-India scale*,” Hydrol. Earth Syst. Sci., vol. 21, no. 12, pp. 6117–6134.
6. Kim Hyungjun; T. Kubota; N. Utsumi (2017), “*Development and Applications of the GSMaP: Overview & Lessons learned in a real-world case for Hydrological Status and Outlook System*,” WMO Glob. Hydrol. Status Outlook Syst.
7. K. P. Do et al., (2015), “*Spatial interpolation and assimilation methods for satellite and ground meteorological data in Viet Nam*” J. Inf. Process. Syst., vol. 11, no. 4, pp. 556–572.
8. P.Courtier and F.Bouttier (1999), “*Data assimilation concepts and methods*”, in Data assimilation concepts and methods.
9. V. Rakesh; P. Goswami (2011), “*Impact of background error statistics on 3D-Var assimilation: Case study over the Indian region*” *Impact of background error statistics on 3D-Var assimilation: Case study over the Indian region*,” no. April.
10. Y. G. Mayor, I. Tereshchenko, M. Fonseca-Hernández, D. A. Pantoja, and J. M. Montes (2017), “*Evaluation of error in IMERG precipitation estimates under different topographic conditions and temporal scales over Mexico*,” Remote Sens., vol. 9, no. 5, pp. 1–18.

SATELLITE-BASED RAINFALL DATA ASSIMILATION USING 3DVAR TECHNIQUE - CASE STUDY IN RED RIVER BASIN

Tran Thanh Huyen⁽¹⁾, Kieu Quoc Chanh⁽²⁾, Tran Quang Duc⁽¹⁾

⁽¹⁾University of Science, Viet Nam National University

⁽²⁾Indiana University Bloomington, Indiana, USA

Received: 2/4/2019; Accepted: 15/5/2019

Abstract: Data assimilation of rainfall as input for hydrological forecasting has been intensively researched by many scientists in hydro-meteorological fields. Especially, in areas that characterized by complex terrains and rainfall that are highly data dependent due to transboundary issues. This is true for the upstream area of Red River and Chinese territories. Of which rainfall data is not continuously measured and is not highly available in some remote areas. Meanwhile, in spite of the large domain cover rainfall products from the Earth Observation Satellites (EOS), there still exist a challenge in detecting small scale convective rainfall and local rainfall. This study focuses on applying a 3DVar technique for satellite-based rainfall data assimilation using two satellite rainfall sources: GSMaP (Global Satellite Mapping) and GPM (Global Precipitation Measurement) that are collected and preprocessed by Delft-FEWS. Analyzed rainfall data was then validated using observed rainfall for August, 2018. The results showed that the analysis data could detect some local rainfall points which were not detected by the two satellite rainfall sources thus provides a more complete image of spatial rainfall distribution for the Red River Basin.

Keywords: 3DVar, Satellite rainfall, GPM, GSMaP, Red River Basin.

ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ NGẬP LỤT ĐẤT Ở DO NƯỚC DÂNG THEO CÁC KỊCH BẢN SIÊU BÃO TẠI THÀNH PHỐ HẠ LONG

Võ Đình Sứ, Dương Ngọc Tiến

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

Ngày nhận bài: 2/5/2019; ngày chuyển phản biện: 3/5/2019; ngày chấp nhận đăng: 31/5/2019

Tóm tắt: Trên cơ sở các số liệu, dữ liệu về khí tượng thủy văn, bão và các dữ liệu về hiện trạng sử dụng đất, các số liệu báo cáo của địa phương về nhà ở trên khu vực thành phố Hạ Long. Bằng những phương pháp tính toán thông qua các mô hình, bài báo xây dựng bản đồ nguy cơ ngập gây ra bởi nước dâng do bão mạnh, siêu bão (từ cấp 13 đến 16). Tiếp theo đó, bằng các phương pháp GIS và qua phân tích, tính toán đã xác định được tỉ lệ phần trăm diện tích đất ở bị ngập bởi nước dâng do bão theo các cấp khác nhau. Đây là những kết quả để tiến hành đánh giá thiệt hại gây bởi nước dâng do bão đối với nhà ở khi có các thông tin về số lượng nhà ở phân theo các nhóm và mức đầu tư đối với các loại nhà đó. Kết quả tính toán cho thấy phường Trần Hưng Đạo có tỉ lệ diện tích đất ở bị ngập cao nhất trong tất cả các kịch bản siêu bão.

Từ khóa: Đất ở bị ngập, nước dâng, siêu bão.

1. Mở đầu

Nước dâng do bão là một trong những hiện tượng thiên tai nguy hiểm, gây nhiều thiệt hại về người và của cải. Trên thế giới, quốc gia bị ảnh hưởng nặng nhất bởi nước dâng do bão là Bangladesh (nước dâng do bão trong năm 1991 lên cao tới hơn 6m đã làm hơn 138.000 người thiệt mạng, ước tính thiệt hại lên đến 1,5 tỉ USD, ở một số khu vực có đến 90% số cây trồng bị quét sạch, xói lở đất hàng loạt khiến cho nông dân bị mất đất, số người thất nghiệp tăng lên). Các khu vực khác như: Đông - Bắc Á, vùng biển Caribe,... cũng chịu nhiều thiệt hại bởi nước dâng do bão gây ra, trong đó nước dâng cao nhất đo được tại Triều Tiên là 5,2m, đặc biệt, tháng 11/2013, siêu bão Haiyan khi đi qua Philippin đã gây nước dâng trên 5m, là nguyên nhân chính gây ra cái chết của trên 6.200 người của quốc gia này. Ở Việt Nam, theo thống kê nước dâng do bão lớn nhất tại Việt Nam ghi được là 3,6m trong cơn bão DAN tại Hải Phòng năm 1989. Để xác định được hàm thiệt hại gây bởi nước dâng do bão thì các

nội dung ban đầu cần được tiến hành thực hiện là xây dựng bản đồ nguy cơ ngập bởi các kịch bản siêu bão và xác định diện tích đất ở có nguy cơ ngập. Bài báo này tóm tắt một phần kết quả của đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp cơ sở: “Nghiên cứu cơ sở khoa học ước tính thiệt hại gây bởi nước dâng do bão, nghiên cứu thí điểm cho thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh”.

2. Phương pháp nghiên cứu và dữ liệu

2.1. Quy trình xây dựng bản đồ nguy cơ ngập gây ra bởi nước dâng trong siêu bão

Bài báo này áp dụng quy trình xây dựng bản đồ ngập lụt do nước dâng trong tình huống siêu bão [1]. Theo đó, việc xây dựng bản đồ được thực hiện chủ yếu thông qua việc sử dụng phương pháp mô hình toán kết hợp với công nghệ GIS. Việc chạy các mô hình được tiến hành với miền tính cho khu vực tỉnh Quảng Ninh thông qua kết nối của 3 mô hình: (i) Mô hình 2D biển Đông (MIKE21/3 Coupled): Mô phỏng sóng, thủy động lực trên tổng thể Biển Đông; (ii) Mô hình 2D vùng trong sông, tràn đồng và ven bờ (MIKE21/3 Coupled): Mô phỏng thủy động lực vùng ven bờ, cửa sông, các nhánh sông chính và (iii) Mô hình 1D (MIKE11): Mô phỏng thủy động

Liên hệ tác giả: Võ Đình Sứ
Email: suc.vodinh@imh.ac.vn

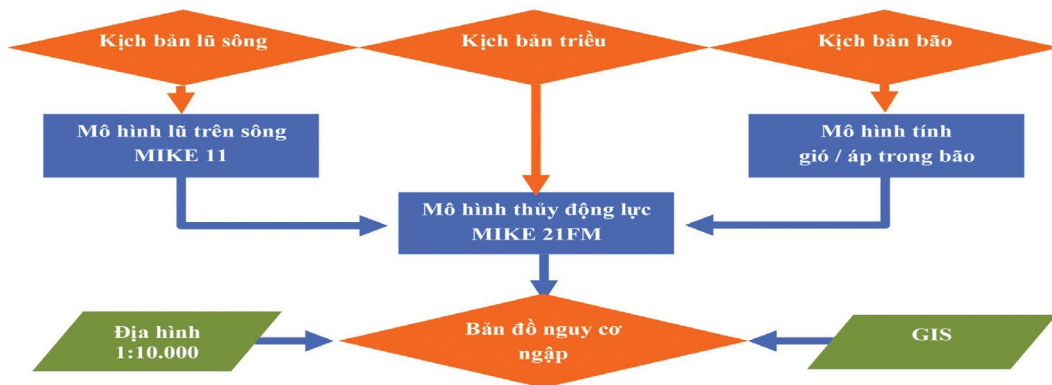
lực mạng lưới sông, kênh chính đã được kiểm chứng trước đây bởi nhóm tác giả [3].

Các nội dung tính toán và xây dựng bản đồ ngập lụt do nước biển dâng trong tình huống siêu bão trong phạm vi bài báo này được thực

hiện đối với 5 kịch bản như sau: 4 kịch bản tương ứng với 4 cấp bão mạnh nhất tổ hợp với triều cường và 1 kịch bản với cấp bão thấp nhất trong 4 cấp bão trên tổ hợp với triều trung bình [1].

Bảng 1.1. Các kịch bản tính toán vùng Quảng Ninh [2]

STT	Kịch bản	Bão	Thủy triều	Dòng chảy sông
1	KB1	16	Triều cường	Trung bình
2	KB2	15	Triều cường	Trung bình
3	KB3	14	Triều cường	Trung bình
4	KB4	13	Triều cường	Trung bình
5	KB5	13	Triều trung bình	Trung bình



Hình 1.1. Quy trình xây dựng bản đồ nguy cơ ngập gây ra bởi nước dâng do bão mạnh, siêu bão [2]

Các bước tiến hành tính toán nguy cơ ngập gây ra bởi nước dâng do siêu bão cho tỉnh Quảng Ninh như sau [2]:

Bước 1. Xác định các thông số các siêu bão ảnh hưởng đến khu vực (bao gồm: Vị trí tâm bão; hướng di chuyển của bão; tốc độ di chuyển của bão; vận tốc gió cực đại; bán kính gió cực đại);

Bước 2. Mô phỏng trường gió trong siêu bão (bằng công thức của Boose và cộng sự (1994));

Bước 3. Xác định điều kiện biên sông từ mô hình 1 chiều MIKE 11 với lũ tần suất 50%;

Bước 4. Xác định thời kỳ bão đổ bộ để mực nước tổng cộng trong bão là lớn nhất;

Bước 5. Mô phỏng ngập lụt gây ra bởi nước dâng do siêu bão (kết hợp với triều) sử dụng mô hình thủy động lực (bằng mô hình MIKE 21 FM);

Bước 6. Xây dựng bản đồ nguy cơ ngập.

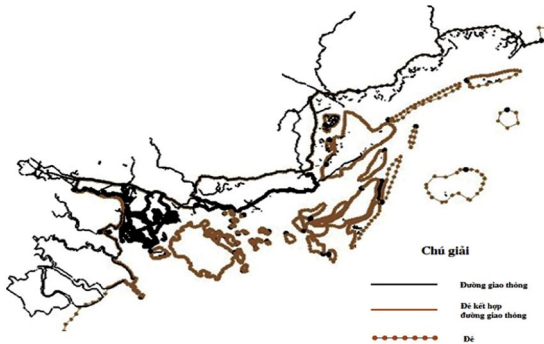
Trên cơ sở các bước của quy trình trên đây,

nghiên cứu đã tiến hành thực hiện theo các bước, một số công việc được tiến hành cho khu vực nghiên cứu như sau:

2.2. Thiết lập mô hình

2.2.1. Miền tính, lưới tính, địa hình

Bài báo giới hạn phạm vi nghiên cứu là thành phố Hạ Long. Tuy nhiên, đối với việc thiết lập miền tính cho mô hình phải đảm bảo phạm vi không gian bao phủ toàn tỉnh Quảng Ninh, do đó, miền tính toán trên đất liền của tỉnh được xác định từ cửa khẩu Móng Cái - Quảng Ninh chạy dọc theo đường quốc lộ 18 đến thành phố Cẩm Phả; từ thành phố Cẩm Phả theo tỉnh lộ 326 đến quốc lộ 279 xuống thành phố Hạ Long; tiếp theo từ thành phố Hạ Long theo quốc lộ 18 đến Mạo Khê; và sau đó theo tỉnh lộ 388 sang thành phố Hải Phòng (Hình 1.2 và Hình 1.3).



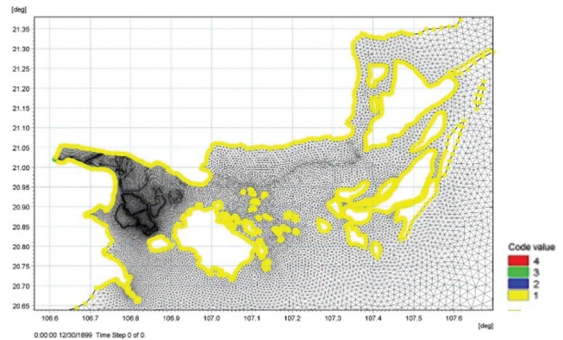
Hình 1.2. Sơ đồ hệ thống công trình giao thông và thủy lợi tỉnh Quảng Ninh

Miền tính được sử dụng trong nghiên cứu này chi tiết với lưới phi cấu trúc, chiều dài của cạnh mắt lưới nhỏ nhất là 20m (khu vực lân cận đê sông, đê biển và vùng cửa sông, ven biển) lớn nhất khoảng 5km (khu vực xa bờ). Nguồn số liệu sử dụng được khai thác từ dự án: “*Cập nhật phân vùng rủi ro thiên tai, lập bản đồ cảnh báo thiên tai, đặc biệt là các thiên tai liên quan đến bão, nước dâng do bão, lũ, lũ quét, trượt lở đất, hạn hán, xâm nhập mặn*” của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu [2], bao gồm: 1) Số liệu địa hình đáy biển và khu vực cửa sông do Bộ Tư lệnh Hải quân Việt Nam đo đạc; 2) Số liệu mặt cắt sông và địa hình đáy sông từ Liên đoàn Khảo sát sông Hồng; 3) Số liệu địa hình khu vực được chiết xuất từ các bản đồ tỷ lệ 1:10.000; 1:25.000 từ Cục Đo đạc Bản đồ và 4) Hệ thống đê biển, đê sông từ Cục Đê điều và Phòng chống lụt bão.

2.2.2. Hiệu chỉnh, kiểm nghiệm mô hình

2.2.2.1. Kiểm nghiệm mô hình tính toán trường gió và áp trong bão

Số liệu đầu vào của mô hình tính gió và áp trong bão là các thông số của các cơn bão, bao gồm: 1) Vị trí (kinh độ, vĩ độ) của tâm bão; 2) Áp suất tâm bão; 3) Hướng và tốc độ di chuyển của bão; 4) Bán kính và vận tốc gió cực đại. Kết quả tính toán từ mô hình được kiểm tra với số liệu gió thực đo trong thời kỳ hoạt động của bão tại trạm khí tượng Hòn Dấu, các cơn bão được sử dụng để kiểm tra là: a) Bão Kate, 1973; b) Bão Pat, 1988; c) Bão Niki, 1996; d) Bão Damrey, 2005 (Hình 1.4). Theo đó, kết quả tính toán vận tốc gió trong thời gian xuất hiện bão và vận tốc



Hình 1.3. Lưới tính phục vụ tính toán ngập lụt do siêu bão cho Quảng Ninh

gió thực đo cùng thời điểm đều có xu thế đồng nhất. Đối với cơn bão Kate vào năm 1973, kết quả tính toán và số liệu thực đo tính từ ngày 24/8/1973, khi đó vận tốc gió khoảng 1-2m/s, và bắt đầu tăng dần lên, đến ngày 26/8/1973 vận tốc gió tăng mạnh đột ngột và đạt cực đại ở mức trên dưới 30m/s, sau đó tốc độ gió giảm dần. Đối với cơn bão Pat vào năm 1988 cũng tương tự, tuy nhiên thời gian xuất hiện vận tốc gió cực đại sau 3 ngày tính từ thời điểm đo và tính toán, tốc độ gió cực đại đạt mức trên dưới 15m/s. Đối với cơn bão Niki năm 1996, tốc độ gió đạt cực đại sau 2 ngày tính từ thời điểm đo và tính toán mức tốc độ gió bình thường, và đạt cực đại ở mức trên dưới 25m/s. Đối với cơn bão Damrey năm 2005, tốc độ gió tăng từ ngày 24/9/2005 ở mức 1-2m/s lên đến mức 25m/s vào ngày 27/9/2005.

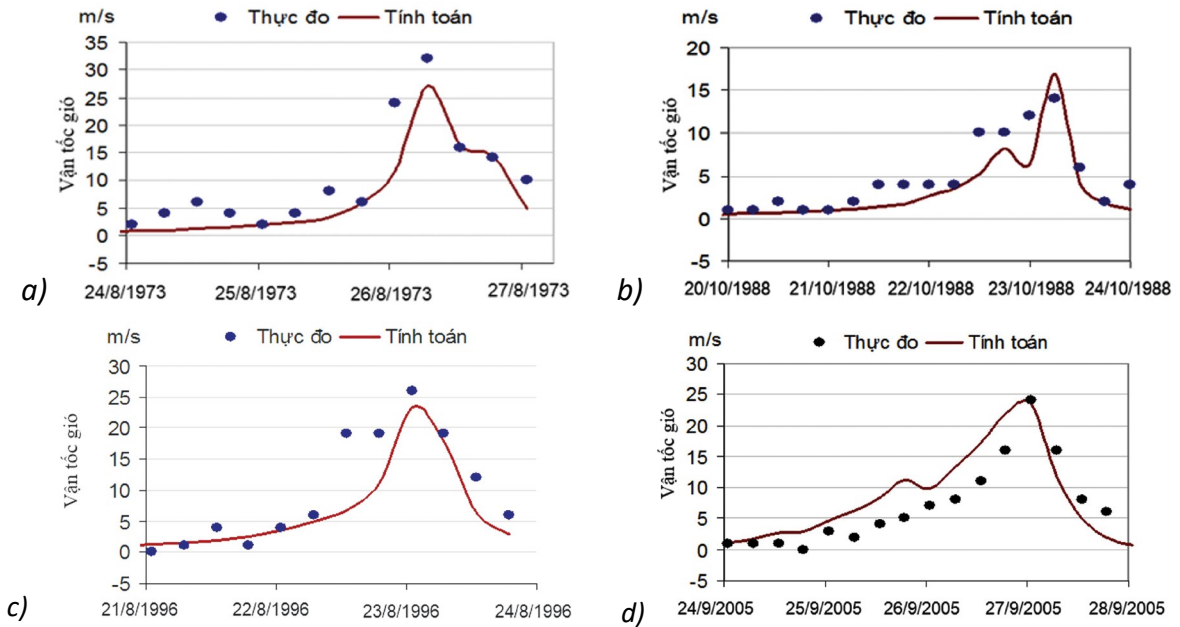
Đánh giá về sai số và độ chính xác giữa tốc độ gió tính toán và đo đạc thông qua hai đại lượng gồm độ lệch (BIAS) và trung bình quân phương (RMS) được tính toán cho từng cơn bão theo công thức sau đây:

$$BIAS = \frac{1}{N} \sum (H_{com,i} - H_{obs,i})$$

$$RMS = \left\{ \frac{1}{N} \sum (H_{com,i} - H_{obs,i})^2 \right\}^{1/2}$$

Trong đó: N là tổng số phần tử, $H_{com,i}$, $H_{obs,i}$ là số liệu tính toán, thực đo.

Kết quả kiểm tra cho thấy giá trị BIAS trung bình của 4 cơn bão là 1,25, nghĩa là tốc độ gió tính toán lớn có xu thế hơi lớn hơn số liệu thực đo. Giá trị RMS trung bình của 4 cơn bão là 3,99 có thể chấp nhận được (so với tốc độ gió trong bão thường có vận tốc lớn hơn 15m/s) (Bảng 1.2).



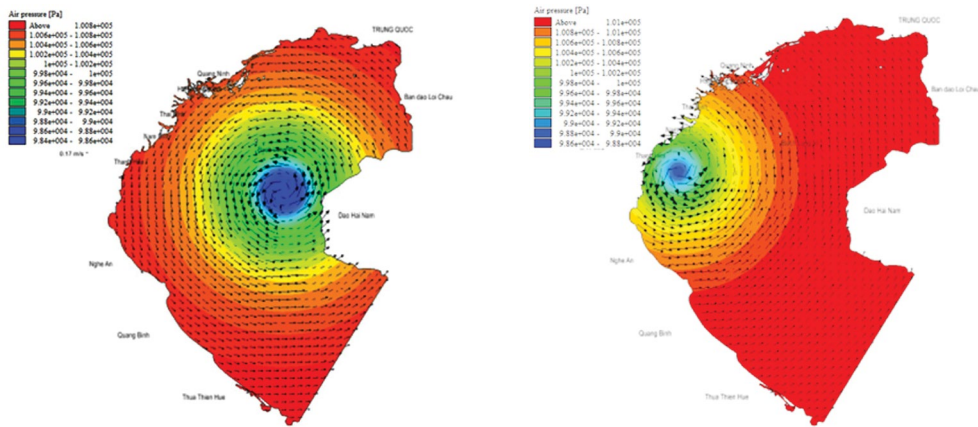
Hình 1.4. Vận tốc gió tính toán và thực đo tại trạm Hòn Dấu
a) Bão Kate, 1973; b) Bão Pat, 1988; c) bão Niki, 1996; d) bão Damrey, 2005

Bảng 1.2. Kết quả kiểm nghiệm mô hình tính toán trường gió

STT	Tên bão, năm xảy ra	Sai số	
		BIAS (m/s)	RMS (m/s)
1	Kate, 1973	2,85	4,37
2	Pat, 1988	0,95	3,12
3	Niki, 1996	2,71	4,38
4	Damrey, 2005	-1,50	4,07
Trung bình		1,25	3,99

Mô hình mô tả tương đối tốt cấu trúc trường gió và trường áp trong bão, áp suất tăng dần từ tâm bão ra ngoài, vận tốc gió

giảm dần từ khu vực bán kính gió cực đại về hai phía trong và ngoài tâm bão (Hình 1.5) [2].



12h ngày 26/9/2005

0h ngày 27/9/2005

Hình 1.5. Kết quả tính toán trường gió và trường áp trong cơn bão Damrey

2.2.2.2. Kiểm nghiệm mô hình 2 chiều

Mô hình 2 chiều sau khi đã được thiết lập, được sử dụng để hiệu chỉnh bằng cách sử dụng số liệu mực nước thực đo tại 9 trạm cửa sông Hồng - Thái Bình để so sánh với số

liệu tính toán, thời kỳ hiệu chỉnh từ 7h ngày 19 tháng 8 năm 2010 đến 7h ngày 22/8/2010, thông số hiệu chỉnh là hệ số ma sát đáy, bộ thông số của mô hình được đưa ra trong Bảng 1.3.

Bảng 1.3. Các thông số của mô hình MIKE 21 FM

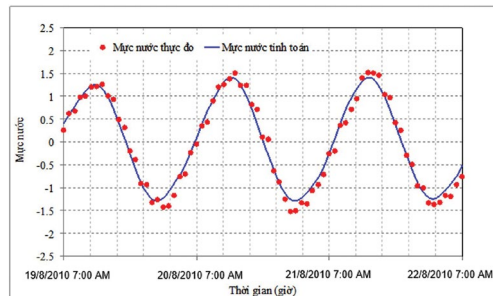
TT	Thông số	Giá trị	Chú thích
1	Bước thời gian	10s	
2	Hệ số CFL	0,8	
3	Hệ số nhớt (Smagorinsky formulation)	0,28	
4	Điều kiện ban đầu		Chạy 2 ngày để ổn định
5	Độ nhám	10 - 50	Manning ($m^{1/3}/s$)

Kết quả hiệu chỉnh từ Bảng 1.4 và Hình 1.6 cho thấy sự phù hợp về pha và biên độ giữa kết quả tính toán hiệu chỉnh và số liệu phân tích. Kết quả tính toán hiệu chỉnh bằng mô hình được đánh giá theo chỉ tiêu Nash cho kết quả rất tốt, theo chỉ tiêu này sự phù hợp giữa mực

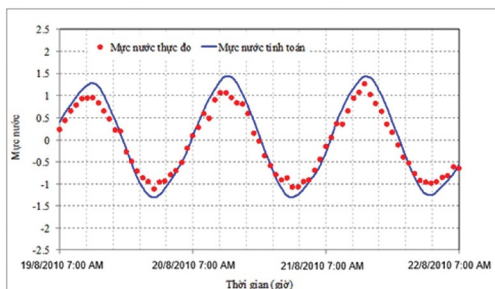
nước tính toán và phân tích nằm trong khoảng 0,90 đến 0,98. Trong đó, thấp nhất tại trạm Cửa Cấm đạt 0,90, có trạm đạt chỉ số Nash 0,98 là cửa Lạch Tray. Với kết quả hiệu chỉnh như vậy, bộ thông số mô hình tiếp tục được sử dụng để kiểm nghiệm mô hình.

Bảng 1.4. Bảng thống kê kết quả hiệu chỉnh mô hình

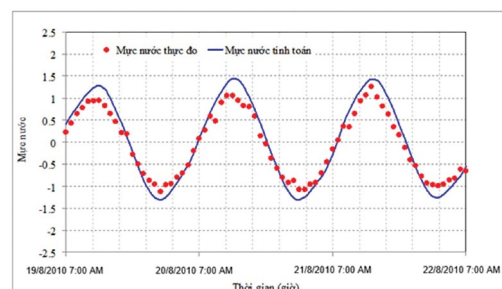
TT	Tên cửa sông	Vị trí của trạm	Chỉ tiêu Nash
1	Cửa Bạch Đằng	106°50'38" 20°48'07"	0,97
2	Cửa Cấm	106°45'23" 20°50'54"	0,90
3	Cửa Lạch Tray	106°44'32" 20°46'24"	0,98



a) Cửa Bạch Đằng



b) Cửa Cấm



c) Cửa Lạch Tray

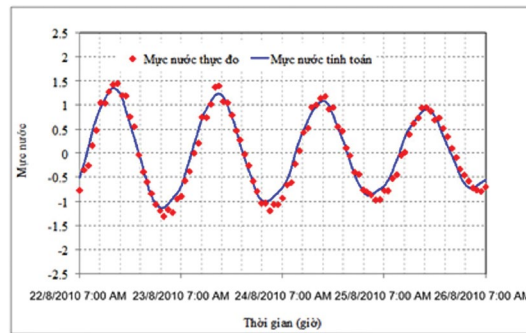
Hình 1.6. Kết quả hiệu chỉnh mô hình MIKE 21 cho các cửa sông

Từ kết quả hiệu chỉnh trên, mô hình sử dụng bộ thông số để tiến hành kiểm nghiệm với thời đoạn độc lập từ 7h ngày 22/8/2010 đến 7h ngày 26/8/2010. Kết quả kiểm nghiệm cho thấy sự phù hợp về pha và biên độ giữa kết quả tính toán kiểm nghiệm và số liệu thực đo. Kết quả tính toán kiểm nghiệm được đánh giá theo chỉ tiêu Nash cho kết quả rất tốt, theo chỉ tiêu này

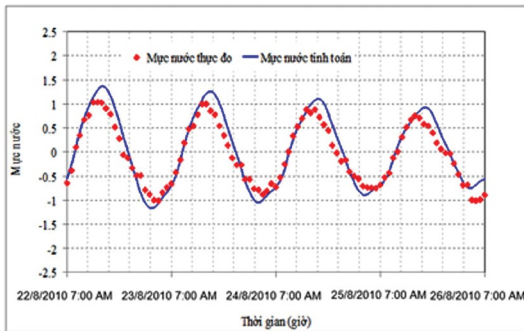
sự phù hợp giữa mực nước tính toán và phân tích nằm trong khoảng từ 0,91 đến 0,96. Trong đó, thấp nhất vẫn tại trạm Cửa Cấm đạt 0,91, có 2 trạm đạt chỉ số Nash 0,96 là Cửa Lạch Tray và Cửa Bạch Đằng. Với kết quả kiểm nghiệm như trên, mô hình hoàn toàn có thể được sử dụng để dự báo mực nước cho các cửa sông.

Bảng 1.5. Bảng thống kê kết quả kiểm nghiệm mô hình

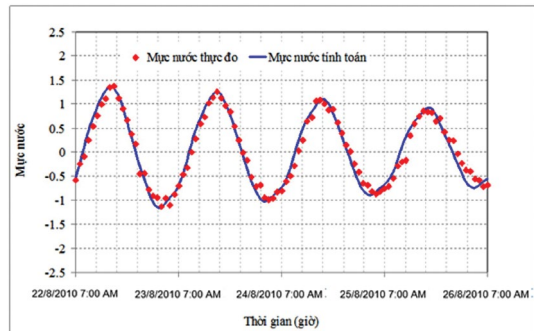
TT	Tên cửa sông	Vị trí của trạm		Chỉ tiêu Nash
1	Cửa Bạch Đằng	106°50'38"	20°48'07"	0,96
2	Cửa Cấm	106°45'23"	20°50'54"	0,91
3	Cửa Lạch Tray	106°44'32"	20°46'24"	0,96



a) Cửa Bạch Đằng



b) Cửa Cấm



c) Cửa Lạch Tray

Hình 1.7. Kết quả hiệu chỉnh mô hình MIKE 21 cho các cửa sông

2.2.2.3. Kiểm nghiệm mô hình tính toán nước dâng do bão

Để kiểm nghiệm mô hình tính toán nước dâng do bão, trước hết hiệu chỉnh mô hình với mực nước thủy triều và sau đó kiểm nghiệm với mực nước tổng cộng trong bão. Trước tiên, mô hình được hiệu chỉnh đối với mực nước thủy triều trong bão Damrey năm 2005 tại trạm Hòn Dấu. Kết quả hiệu chỉnh cho thấy mô hình mô phỏng

thủy triều tốt cả về pha và biên độ, chênh lệch lớn nhất về biên độ xuất hiện tại thời điểm cân triều. Phân tích kết quả tính toán thu được hệ số tương quan giữa 2 chuỗi số liệu tính toán và phân tích điều hòa là 0,99, sai số trung bình là 1cm, sai số tuyệt đối là 24cm tại thời điểm cân triều. Đối với mô hình mô phỏng nước dâng, kết quả hiệu chỉnh cho thấy mô hình mô phỏng tốt về cả đỉnh và pha nước dâng sau thời điểm bão

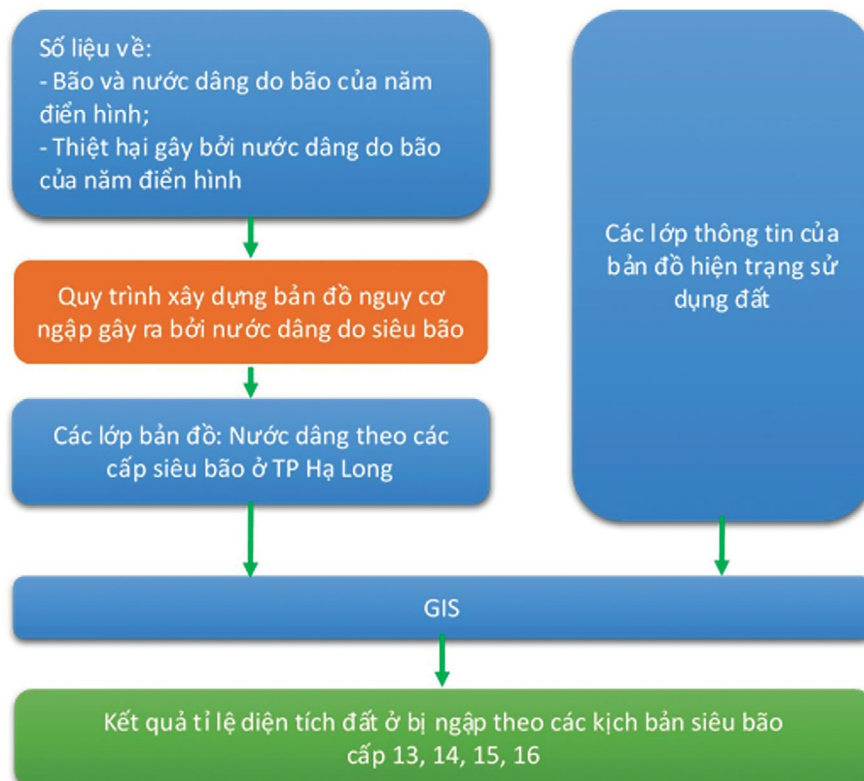
đổ bộ. Trước thời điểm bão đổ bộ, đỉnh mực nước thiên thấp so với số liệu quan trắc. Phân tích kết quả hiệu chỉnh mô hình nước dâng thu được hệ số tương quan giữa 2 chuỗi số liệu tính toán và thực đo là 0,95, sai số trung bình là 4cm, sai số tuyệt đối là 70cm tại thời điểm chân triều trước khi bão đổ bộ. Tính riêng cho thời kỳ sau bão đổ bộ, sai số lớn nhất là 29cm tại thời điểm nước dâng thực đo đạt đỉnh.

Mô hình nước dâng do bão được kiểm nghiệm đối với mực nước tổng cộng trong bão Wukong năm 2000 tại trạm Hòn Dấu và trạm Hòn Ngự. Quá trình kiểm nghiệm thu được các kết quả tốt hơn so với hiệu chỉnh. Tại trạm Hòn Dấu hệ số tương quan giữa 2 chuỗi số liệu tính toán và thực đo tại trạm Hòn Dấu là 0,97, sai số trung bình nhỏ hơn 1cm, sai số tuyệt đối là 43cm tại thời điểm chân triều trước khi bão đổ bộ, sau bão đổ bộ sai số lớn nhất vào khoảng 21cm tại thời điểm nước dâng thực đo đạt đỉnh. Tại trạm Hòn Ngự hệ số tương quan giữa 2 chuỗi số liệu tính toán và thực đo tại trạm Hòn Dấu là 0,96, sai số trung bình nhỏ hơn 1cm, sai số tuyệt

đối là 32cm tại thời điểm chân triều trước khi bão đổ bộ, sau bão đổ bộ sai số lớn nhất vào khoảng 24cm tại thời điểm nước dâng thực đo đạt đỉnh.

2.3. Tính toán tỉ lệ diện tích đất ở và đường giao thông bị ngập gây bởi nước dâng do bão của thành phố Hạ Long

Sau khi phân tích các số liệu và tài liệu thu thập được, tiến hành chạy các mô hình và hiệu chỉnh mô hình để xây dựng bản đồ nguy cơ ngập theo các kịch bản siêu bão [2]. Các số liệu về hiện trạng đất ở, đường giao thông được thu thập để xây dựng lớp thông tin bản đồ phân bố đất ở. Việc ứng dụng công cụ GIS thông qua chồng xếp các lớp bản đồ về đất ở và giao thông cùng với các lớp thông tin về các mức ngập gây bởi nước dâng do siêu bão sẽ có được diện tích đất ở và chiều dài đường giao thông bị ngập theo các cấp của các kịch bản nước biển dâng do siêu bão. Cách tiếp cận và phương pháp được thể hiện thông qua sơ đồ Hình 2.1.



Hình 2.1. Sơ đồ cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu

3. Kết quả tính toán và thảo luận

3.1. Các kết quả tính toán và xây dựng bản đồ nguy cơ ngập gây ra bởi nước dâng do siêu bão

Kết quả tính toán mực nước các điểm ở khu vực ven bờ thành phố Hạ Long có mực nước dâng cao nhất là 5,03m (theo kịch bản bão cấp 16), các kịch bản bão cấp 13 triệu trung bình, cấp 13 triệu cường, cấp 14 triệu cường và cấp 15 triệu cường tương ứng là: 2,25m, 2,40m, 2,85m và 4,40m.

Đối với kịch bản bão cấp 16 xảy ra vào thời kỳ triều cường cho thấy: Nước dâng do bão phụ thuộc vào vị trí tương đối của điểm đó so với đường di chuyển của bão, ở những điểm phía trái đường đi của bão sẽ gây nước dâng và phía phải sẽ gây nước rút, do đó để xác định nước dâng

do bão cực đại cho khu vực thành phố Hạ Long thì bão phải đổ bộ vào các tỉnh phía nam Quảng Ninh như Thái Bình - Nam Định. Trước khi bão đổ bộ khoảng 4-6 giờ đến khi bão đổ bộ hầu hết các điểm đều bị rút nước, mức độ rút nước phụ thuộc vào vị trí. Sau khi bão đổ bộ khoảng 3-6 giờ thì các điểm ven bờ cũng như ngoài khơi đều có hiện tượng nước dâng. Sau khi nước tràn qua đê, nước biển sẽ lan rộng. Ngoài ra, bão là một xoáy thuận, gây rút nước trước khi bão đổ bộ khoảng từ 8-10 giờ sau đó mới gây nước dâng khoảng từ 2-8 giờ sau đó. Hầu hết các khu vực này đều bị ngập trong kịch bản bão cấp 16. Đối với, các kịch bản khác thì biến trình tương tự nhưng độ cao mực nước biển dâng do bão thấp hơn, có thể không tràn qua đê (như bão cấp 13).

Bảng 2.1. Thống kê diện tích ngập theo các kịch bản cấp bão ở các phường thuộc thành phố Hạ Long

STT	Xã, phường	Diện tích tự nhiên (ha)	Tỉ lệ ngập (%)				
			Cấp 13	Cấp 13 cường	Cấp 14	Cấp 15	Cấp 16
1	Đại Yên	3.924,0	22,0	25,8	25,8	26,8	30,0
2	Bãi Cháy	1.026,4	29,0	29,6	30,5	32,2	33,9
3	Bạch Đằng	169,5	83,7	86,1	89,7	97,0	97,0
4	Cao Xanh	223,1	34,4	35,7	37,7	51,2	51,8
5	Giếng Đáy	517,0	25,6	27,0	30,9	48,6	49,9
6	Hà Khánh	3.161,8	13,2	13,6	14,1	16,0	16,1
7	Hà Khẩu	951,7	0,0	0,0	0,0	6,5	8,5
8	Hà Phong	2.428,3	18,9	19,9	20,8	21,8	22,5
9	Hà Tu	1.578,2	21,8	22,4	23,1	26,0	26,0
10	Hồng Gai	161,9	81,6	86,2	100,0	100,0	100,0
11	Hồng Hà	381,9	35,2	36,7	38,5	48,5	50,0
12	Hồng Hải	287,9	30,5	31,5	32,7	40,4	43,1
13	Hùng Thắng	535,7	46,5	47,0	48,1	50,6	57,9
14	Trần Hưng Đạo	69,8	0,0	0,0	0,0	43,3	49,3
15	Tuần Châu	4.579,0	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6
16	Việt Hưng	3.728,9	10,9	11,1	13,4	19,7	20,3
17	Yết Kiêu	152,4	64,3	65,2	66,5	72,5	72,6

Trong trường hợp siêu bão cấp 15 và 16 có mức độ thay đổi về diện tích bị ngập không đáng kể và đều có 17 trong tổng số 20 phường của thành phố có diện tích bị ngập với tổng diện tích

bị ngập tương ứng là 5.056,8ha, chiếm khoảng 21,2% diện tích toàn thành phố (cấp 15) và 5.326,4ha, chiếm khoảng 22,3% diện tích toàn thành phố (cấp 16). Trong đó, phường Hồng Gai

sẽ bị ngập hoàn toàn, tiếp đến là phường Bạch Đằng sẽ bị ngập 97% diện tích. Riêng phường Tuần Châu do đặc điểm về địa hình nên nguy cơ ngập là rất thấp chỉ 0,6% (Bảng 2.1).

Trong trường hợp siêu bão cấp 13 vào thời kỳ triều trung bình và triều cường, trường hợp siêu bão cấp 14, tổng diện tích bị ngập lụt trong các kịch bản này tương ứng là 3.853,9ha (chiếm 16,1% diện tích toàn thành phố); 4.097,3ha (chiếm 17,2% diện tích toàn thành phố); 4.326,1ha (chiếm 18,1% diện tích toàn thành phố). Các phường: Hồng Gai, Bạch Đằng và Yết Kiêu đều có tỷ lệ ngập lụt lớn nhất, từ 64,3-83,7% đối với cấp 13 triều trung bình; từ 65,2-86,2% đối với cấp 13 triều cường và từ 66,5-100% đối với cấp 14 (Bảng 2.1).

3.2. Các kết quả tính toán tỉ lệ diện tích đất ở bị ngập bởi nước dâng do siêu bão tại thành phố Hạ Long

Từ kết quả tính toán bản đồ ngập bởi nước biển dâng theo các kịch bản siêu bão, cùng với các kết quả về đất ở, bằng công cụ GIS chúng tôi đã tính toán và chiết xuất được các kết quả như sau:

Kịch bản cấp 13 triều trung bình xảy ra thì sẽ có 12 phường có diện tích đất ở bị ngập với tỉ lệ theo các cấp khác nhau, trong đó phường Trần

Hưng Đạo là cao nhất với 22,6% diện tích đất ở bị ngập và xảy ra ở mức ngập cao nhất đến 1,5m, tiếp đến là phường Yết Kiêu với tỉ lệ ngập 15,1%. Các phường khác đều ở mức dưới 10% và phân theo các mức ngập khác nhau (Bảng 2.2).

Kịch bản cấp 13 triều cường xảy ra sẽ có 14 phường có diện tích đất ở bị ngập với các mức ngập khác nhau, phường có tỉ lệ diện tích đất ở bị ngập cao nhất là phường Trần Hưng Đạo với tỉ lệ 65,4%, các phường khác ở mức dưới 41,5% theo các mức ngập khác nhau (Bảng 2.3).

Kịch bản cấp 14 triều cường xảy ra sẽ có 14 phường có diện tích đất ở bị ngập, cao nhất là 66,1% tại phường Trần Hưng Đạo, tiếp đến là phường Yết Kiêu (42,0%), các phường còn lại dưới 28,5% (Bảng 2.4).

Kịch bản cấp 15 triều cường xảy ra sẽ có 14 phường có diện tích đất ở bị ngập với các mức khác nhau, tỉ lệ bị ngập lớn nhất là 66,3% tại phường Trần Hưng Đạo, tiếp đến là phường Yết Kiêu (42,2%), các phường khác dưới 29% (Bảng 2.5).

Kịch bản cấp 16 triều cường xảy ra sẽ có 14 phường có diện tích đất ở bị ngập, trong đó cao nhất là phường Trần Hưng Đạo với tỉ lệ ngập 66,4%, tiếp đến là phường Yết Kiêu với tỉ lệ ngập 43,1%, các phường còn lại dưới 30% (Bảng 2.6).

Bảng 2.2. Tỉ lệ (%) đất ở bị ngập phân theo các mức ngập và theo phường ở thành phố Hạ Long đối với kịch bản siêu bão cấp 13 triều trung bình

STT	Xã, phường	Mức ngập (m)								Tổng cộng
		< 0,1	0,1-1,5	1,5-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5	
1	Bãi Cháy	0	0,8	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5
2	Bạch Đằng	0	5,6	1,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	8,9
3	Cao Xanh	0	4,2	1,6	0,7	0,7	0,9	1	0,8	9,9
4	Giếng Đáy	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0,3
5	Hà Khánh	0	1,2	0,7	0,2	0,2	0,1	0	0	2,4
6	Hà Khẩu	0	1	0	0	0	0	0	0	1
7	Hồng Gai	0	0,5	2	1,2	1,1	0,6	0,5	0,5	6,4
8	Hồng Hà	0	5,2	2,1	0,6	0	0	0	0	7,9
9	Hồng Hải	0	2,9	2	0,3	0	0	0	0	5,2
10	Hùng Thắng	0	1,1	0	0	0	0	0	0	1,1
11	Trần Hưng Đạo	0	22,6	0	0	0	0	0	0	22,6
12	Yết Kiêu	0	9,2	3,7	1	0,7	0,4	0,1	0	15,1

Bảng 2.3. Tỷ lệ (%) đất ở bị ngập phân theo các mức ngập và theo phường ở thành phố Hạ Long đối với kịch bản siêu bão cấp 13 triệu cường

STT	Xã, phường	Mức ngập (m)								Tổng cộng
		< 0,1	0,1-1,5	1,5-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5	
1	Đại Yên	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1
2	Bãi Cháy	0,6	2	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	3,9
3	Bạch Đằng	0,6	12,7	4,6	1,1	1	0,6	0,6	0,3	21,5
4	Cao Xanh	1	9,4	4	1,5	1,4	1,3	1	0,8	20,4
5	Giếng Đáy	7,2	1,5	0	0	0	0	0	0	8,7
6	Hà Khánh	0,2	2,8	1,5	0,6	0,4	0,3	0,1	0	5,9
7	Hà Khẩu	1	2,3	0	0	0	0	0	0	3,3
8	Hồng Gai	0	1,1	3,7	2,5	2,1	1,6	1,2	1	13,2
9	Hồng Hà	6,5	14	5,4	1,7	0,4	0	0	0	28
10	Hồng Hải	2,2	7,6	5,2	1,1	0,1	0	0	0	16,2
11	Hùng Thắng	2	3,1	0	0	0	0	0	0	5,1
12	Trần Hưng Đạo	8,3	57,1	0	0	0	0	0	0	65,4
13	Việt Hưng	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0,4
14	Yết Kiêu	2,2	22,2	10,1	3,1	2,1	1,3	0,5	0	41,5

Bảng 2.4. Tỷ lệ (%) đất ở bị ngập phân theo các mức ngập và theo phường ở thành phố Hạ Long đối với kịch bản siêu bão cấp 14 triệu cường

STT	Xã, phường	Mức ngập (m)								Tổng cộng
		< 0,1	0,1-1,5	1,5-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5	
1	Đại Yên	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2
2	Bãi Cháy	0,6	2,1	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	4
3	Bạch Đằng	0,2	12,9	5,1	1,1	1	0,7	0,6	0,7	22,3
4	Cao Xanh	1,2	9,2	4,1	1,3	1,4	1,2	1,3	1,1	20,8
5	Giếng Đáy	4,9	4,1	0	0	0	0	0	0	9
6	Hà Khánh	0,2	2,8	1,4	0,8	0,4	0,4	0,2	0	6,2
7	Hà Khẩu	0,6	3	0	0	0	0	0	0	3,6
8	Hồng Gai	0	0,6	3,6	2,4	2,3	2,1	1,3	1,1	13,4
9	Hồng Hà	6,1	13,7	6	1,8	0,9	0	0	0	28,5
10	Hồng Hải	1,4	7,8	5,3	1,6	0,4	0	0	0	16,5
11	Hùng Thắng	1,6	3,5	0	0	0	0	0	0	5,1
12	Trần Hưng Đạo	6,1	60	0	0	0	0	0	0	66,1
13	Việt Hưng	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0	0,4
14	Yết Kiêu	1,6	21,9	10,3	3,5	2,2	1,5	0,8	0,2	42

Bảng 2.5. Tỷ lệ (%) đất ở bị ngập phân theo các mức ngập và theo phường ở thành phố Hạ Long đối với kịch bản siêu bão cấp 15 triệu cường

STT	Xã, phường	Mức ngập (m)								Tổng cộng
		< 0,1	0,1-1,5	1,5-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5	
1	Đại Yên	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0,3
2	Bãi Cháy	0,2	2,1	0,8	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	4,2
3	Bạch Đằng	0	10,5	6,4	1,9	1,2	0,9	0,9	0,8	22,6
4	Cao Xanh	0	9,1	4,2	1,9	1,6	1,5	1,5	1,5	21,3
5	Giếng Đáy	0,4	8,8	0	0	0	0	0	0	9,2
6	Hà Khánh	0	2,4	1,3	0,6	0,6	0,6	0,5	0,3	6,3
7	Hà Khẩu	0,5	3,3	0	0	0	0	0	0	3,8
8	Hồng Gai	0	0,2	1,5	1,5	2,8	2,8	2,6	2,2	13,6
9	Hồng Hà	0,6	15,2	6,3	2,6	1,9	1,4	0,9	0	28,9
10	Hồng Hải	0,3	7,5	3,5	2	2,1	1	0,3	0	16,7
11	Hùng Thắng	1	4,3	0	0	0	0	0	0	5,3
12	Trần Hưng Đạo	1,4	64,9	0	0	0	0	0	0	66,3
13	Việt Hưng	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0,4
14	Yết Kiêu	0,3	16,6	11,2	4,2	3,6	2,9	1,9	1,5	42,2

Bảng 2.6. Tỷ lệ (%) đất ở bị ngập phân theo các mức ngập và theo phường ở thành phố Hạ Long đối với kịch bản siêu bão cấp 16 triệu cường

STT	Xã, phường	Mức ngập (m)								Tổng cộng
		< 0,1	0,1-1,5	1,5-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5	
1	Đại Yên	0,4	0,3	0	0	0	0	0	0	0,7
2	Bãi Cháy	0,2	2,2	0,8	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	4,3
3	Bạch Đằng	0,3	10,3	6,4	2,1	1,4	0,9	0,8	0,8	23
4	Cao Xanh	0,4	8,9	4,2	1,8	1,6	1,5	1,5	1,6	21,5
5	Giếng Đáy	0,5	9,1	0	0	0	0	0	0	9,6
6	Hà Khánh	0,1	2,5	1,4	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	6,7
7	Hà Khẩu	0,2	3,8	0,1	0	0	0	0	0	4,1
8	Hồng Gai	0	0,3	1,7	1,6	2,7	3	2,6	2,5	14,4
9	Hồng Hà	0,2	15,3	6,4	2,5	2,1	1,5	1,2	0,4	29,6
10	Hồng Hải	0,2	7,7	3,4	1,9	2,1	1,4	0,6	0,1	17,4
11	Hùng Thắng	0,3	5,3	0,1	0	0	0	0	0	5,7
12	Trần Hưng Đạo	0,1	66,2	0,1	0	0	0	0	0	66,4
13	Việt Hưng	0,1	0,4	0	0	0	0	0	0	0,5
14	Yết Kiêu	0,5	15,6	11,3	4,5	3,7	3,2	2,5	1,8	43,1

4. Kết luận

Với các kịch bản siêu bão xảy ra, trong số 17 phường của thành phố Hạ Long sẽ bị ngập bởi nước dâng thì có 13 phường (đối với kịch bản siêu bão cấp 13 triệu trung bình) và 14 phường (đối với các kịch bản triệu cường) có diện tích đất ở bị ngập.

Phường Trần Hưng Đạo có tỉ lệ diện tích đất ở bị ngập lớn nhất đối với các cấp siêu bão xảy ra: 22,6% đối với cấp 13 triệu trung bình, 65,4%

đối với cấp 13 triệu cường, 66,1% đối với cấp 14 triệu cường, 66,3% đối với cấp 15 triệu cường và 66,4% đối với cấp 16 triệu cường. Tiếp đến là phường Yên Kiêu tương ứng các cấp: 15,1%, 41,5%, 42%, 42,2% và 43,1%.

Nghiên cứu này mới chỉ đánh giá mức độ ngập đất ở do nước dâng theo các kịch bản siêu bão, để có được những đánh giá về tổn thất gây bởi nước dâng do siêu bão thì cần tiếp tục nghiên cứu và xác định được các hàm thiệt hại.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2015), *Tiêu chuẩn kỹ thuật số 04-2015 về công trình thủy lợi - Hướng dẫn xây dựng bản đồ ngập lụt do nước biển dâng trong tình huống bão mạnh, siêu bão kèm theo quyết định số 3568/QĐ-BNN-TCTL ngày 01 tháng 9 năm 2015.*
2. Nguyễn Xuân Hiến (2016), *Cập nhật phân vùng bão, xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão, trong đó có phân vùng mưa lớn, gió mạnh ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ*, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.
3. Nguyễn Xuân Hiến, Huỳnh Thị Lan Hương và nnk (2017), *Đánh giá nguy cơ ngập lụt gây ra bởi nước dâng khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ cho tỉnh Nam Định*, Tuyển tập báo cáo Hội thảo khoa học quốc gia về khí tượng, thủy văn, môi trường và Biến đổi khí hậu lần thứ XX, Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

ASSESSING THE LEVEL OF FLOODED RESIDENTIAL LAND CAUSED BY STORM SURGE DURING SUPER TYPHOON UNDER DIFFERENT SCENARIOS IN HA LONG CITY

Vo Dinh Suc, Duong Ngoc Tien

Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Received: 2/5/2019; Accepted: 31/5/2019

Abstract: *The study uses meteorological and hydrological data, storms, current land use and local reports on houses in Ha Long city. The study further utilize models to perform simulation to create flood risk maps due to storm surges under strong and super typhoon scenarios. In addition, the study combines GIS analysis and calculation to determine the percentage of land area flooded by storm surges at different levels. These results could be used for storm surge house damage assessments provided the information on the number of houses in different classes and levels of investment. The results show that Tran Hung Dao ward has the highest proportion of flooded residential land in all super typhoon scenarios.*

Keywords: *Flooded residential land, surges, super storm.*

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN HOẠT ĐỘNG NUÔI TÔM TẠI XÃ KIM HẢI, HUYỆN KIM SƠN, TỈNH NINH BÌNH

Ngô Thị Chiến⁽¹⁾, Trần Thanh Lâm⁽²⁾, Đỗ Thị Mỹ Lương⁽²⁾, Lê Anh Tú⁽²⁾,
Ngô Đức Thuận⁽²⁾, Ngô Thị Định⁽²⁾, Mai Thị Huyền⁽²⁾, Nguyễn Thị Thanh Hoài⁽³⁾,
Ngô Trần Quốc Khánh⁽⁴⁾

⁽¹⁾Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Hà Nam

⁽²⁾Viện Khoa học Môi trường và Biến đổi khí hậu, Liên hiệp các Hội Khoa học kỹ thuật Việt Nam

⁽³⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽⁴⁾Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Ngày nhận bài: 15/4/2019; ngày chuyển phản biện: 16/4/2019; ngày chấp nhận đăng: 10/5/2019

Tóm tắt: Nghiên cứu này đánh giá tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến hoạt động nuôi tôm tại xã Kim Hải, huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình bằng phương pháp điều tra xã hội học. Với bốn yếu tố tác động của BĐKH là sự thay đổi nhiệt độ, lượng mưa, tần suất bão lũ và nước biển dâng, kết quả được tổng hợp và xử lý cho thấy phần lớn người dân đều đồng ý rằng các tác động của BĐKH đối với hoạt động nuôi tôm tại xã Kim Hải rất rõ ràng và cụ thể. Trong đó, yếu tố nhiệt độ tăng và nước biển dâng gây ảnh hưởng lớn nhất đến đối tượng nuôi trồng thủy sản (NTTS), sự thay đổi lượng mưa ảnh hưởng lớn nhất đến điều kiện kinh tế - xã hội (KT-XH) của cộng đồng, sự thay đổi tần suất bão lũ ảnh hưởng lớn nhất đến nguồn lợi thủy sản. Nghiên cứu cũng đánh giá tác động của BĐKH đến hoạt động nuôi tôm theo kịch bản BĐKH tại Ninh Bình thông qua việc phỏng vấn sâu cán bộ xã và cán bộ khuyến nông xã Kim Hải. Kết quả thu được cho thấy tác động và rủi ro đến từ BĐKH đối với hoạt động nuôi tôm ở mức cao trong khi năng lực thích ứng còn thấp dẫn đến khả năng dễ bị tổn thương khá cao.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, nuôi tôm, xã Kim Hải, nuôi trồng thủy sản, thích ứng.

1. Mở đầu

Kim Hải là một trong ba xã kinh tế mới được thành lập từ năm 1986 nằm ở ven biển phía Tây Nam của huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình. Đây là địa phương có vị trí quan trọng trong việc phát triển kinh tế, quốc phòng của huyện với nhiều thế mạnh về điều kiện tự nhiên. Đến nay, sau hơn 30 năm hình thành và phát triển, kinh tế của xã đã đạt được những thành tích đáng kể với tổng thu ngân sách 6 tháng đầu năm 2018 là 3,9 tỷ đồng. Diện tích bãi bồi và ao hồ rất lớn đã giúp ngành thủy sản của xã có điều kiện tốt để phát triển. Sinh kế chủ yếu của người dân tại khu vực nghiên cứu phụ thuộc chủ yếu vào hoạt động NTTS như: Nuôi tôm sú, tôm thẻ, cua xanh,... Sản lượng của

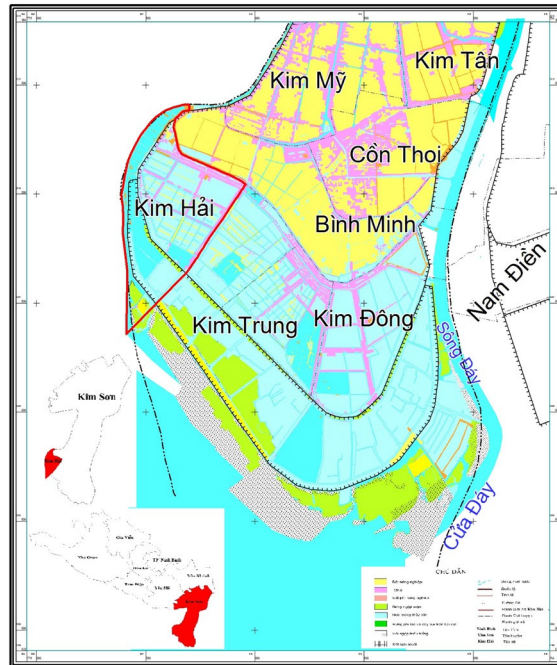
ngành thủy sản chiếm tới 48,07% tổng giá trị sản xuất ngành nông nghiệp với tổng diện tích nuôi là 304,8ha. Trong đó, đối tượng nuôi chủ yếu là tôm sú và tôm thẻ với sản lượng tương ứng là: 35,8 và 50,6 tấn/năm [7]. Tuy nhiên, do ảnh hưởng của BĐKH nên sản lượng NTTS tại xã Kim Hải đang giảm dần. Diễn biến thời tiết phức tạp, nắng nóng kéo dài, môi trường trong vùng nuôi thay đổi đột ngột dẫn đến hiện tượng tôm chết trên diện rộng. Theo báo cáo của phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Kim Sơn (2017), trong nhiều năm gần đây sản lượng NTTS của huyện Kim Sơn nói chung và xã Kim Hải nói riêng ngày càng suy giảm, tác động lớn đến kinh tế của người dân địa phương. Cụ thể, sản lượng tôm sú năm 2012 của huyện Kim Sơn chỉ đạt 46% so với cùng kỳ năm trước. Thời tiết diễn biến xấu tiếp tục là nguyên nhân khiến tôm chết

Liên hệ tác giả: Mai Thị Huyền
Email: maihuyenhus@gmail.com

hàng loạt ở 3 xã nuôi trồng chính là Kim Đông, Kim Hải, Kim Trung, ước tính thiệt hại khoảng 30% sản lượng [6].

Xuất phát từ thực tế nêu trên, bài báo tiến hành nghiên cứu đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến hoạt động nuôi tôm tại

xã Kim Hải thông qua yếu tố nhiệt độ, lượng mưa, sự thay đổi tần suất bão lũ và nước biển dâng. Kết quả của đánh giá này có thể được dùng làm cơ sở để đưa ra các biện pháp thích ứng phù hợp trong quá trình nuôi tôm trong bối cảnh BĐKH.



THU NHỎ TỪ BẢN ĐỒ GÓC TỶ LỆ 1 : 50000

Hình 1. Sơ đồ khu vực nghiên cứu

2. Phạm vi và phương pháp nghiên cứu

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại xã Kim Hải, huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình với tổng diện tích tự nhiên là 575,47ha. Trên địa bàn xã có 06 xóm, 963 hộ dân với dân số là 3.675 người (năm 2017) [3].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra xã hội học

Điều tra xã hội học là phương pháp khoa học để thu thập thông tin phục vụ cho nghiên cứu. Trong nghiên cứu này, phương pháp điều tra xã hội học được áp dụng dưới hai hình thức: Phương pháp đánh giá nhanh nông thôn dựa vào cộng đồng; và sử dụng các thang đánh giá tác động định tính để đánh giá thông tin phục vụ nghiên cứu [4].

- *Phương pháp đánh giá nhanh nông thôn dựa vào cộng đồng*

Phương pháp đánh giá nhanh nông thôn dựa vào cộng đồng là phương pháp được tiến hành ở

một địa điểm cụ thể và được thiết kế để thu thập được các thông tin cần thiết và những giả thuyết cho sự phát triển của nông thôn. Phương pháp có đối tượng hướng đến là cộng đồng địa phương và các cấp quản lý khu vực nghiên cứu. Quá trình tiến hành phương pháp này trước tiên là khảo sát và cùng với các thành viên cộng đồng tìm hiểu, phân tích những nội dung đã khảo sát được. Sau đó đánh giá các khó khăn, thuận lợi, đồng thời đưa ra các giải pháp, quyết định kịp thời nhằm giải quyết các khó khăn của cộng đồng [9].

Trong nghiên cứu này, phương pháp đánh giá nhanh nông thôn dựa vào cộng đồng được ứng dụng trong khảo sát nhanh ý kiến của người dân nuôi tôm tại xã Kim Hải. Các thông tin chính trong phiếu điều tra liên quan tới tác động và biểu hiện của BĐKH trong những năm gần đây tại địa phương. Các giải pháp mà người dân và chính quyền đã áp dụng trong ứng phó với tác động của BĐKH, đặc biệt là trong lĩnh vực NTTS.

Nội dung của các phiếu điều tra liên quan đến tác động của 4 yếu tố, gồm: Nhiệt độ, lượng mưa, tần suất và cường độ bão, lũ và nước biển dâng. Với mỗi yếu tố, nhóm nghiên cứu đưa ra các nhận định với 5 mức độ đồng ý khác nhau (hoàn toàn không đồng ý, không đồng ý một phần, bình thường, đồng ý một phần và hoàn toàn đồng ý) để người dân lựa chọn.

Tổng số phiếu được sử dụng cho quá trình phân tích biểu hiện, tác động, giải pháp thích ứng BĐKH tại địa bàn xã Kim Hải, huyện Kim Sơn là 124 phiếu ứng với 124 hộ gia đình trên phạm vi 6 xóm có hoạt động nuôi tôm phát triển nhất của xã.

- Phương pháp đánh giá tác động định tính

Sử dụng ma trận đánh giá tác động của BĐKH theo hướng dẫn của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường (2011). Cụ thể, nghiên cứu sử dụng các mức độ đồng ý để đánh giá định tính về mức độ tác động của BĐKH đến nuôi tôm nước lợ: Hoàn toàn không đồng ý, không đồng ý một phần, bình thường, đồng ý một phần, hoàn toàn đồng ý. Kết quả được biểu diễn trên các biểu đồ tương quan.

2.2.2. Phương pháp xử lý và phân tích số liệu nghiên cứu

Từ hệ thống thông tin thu được qua điều tra,

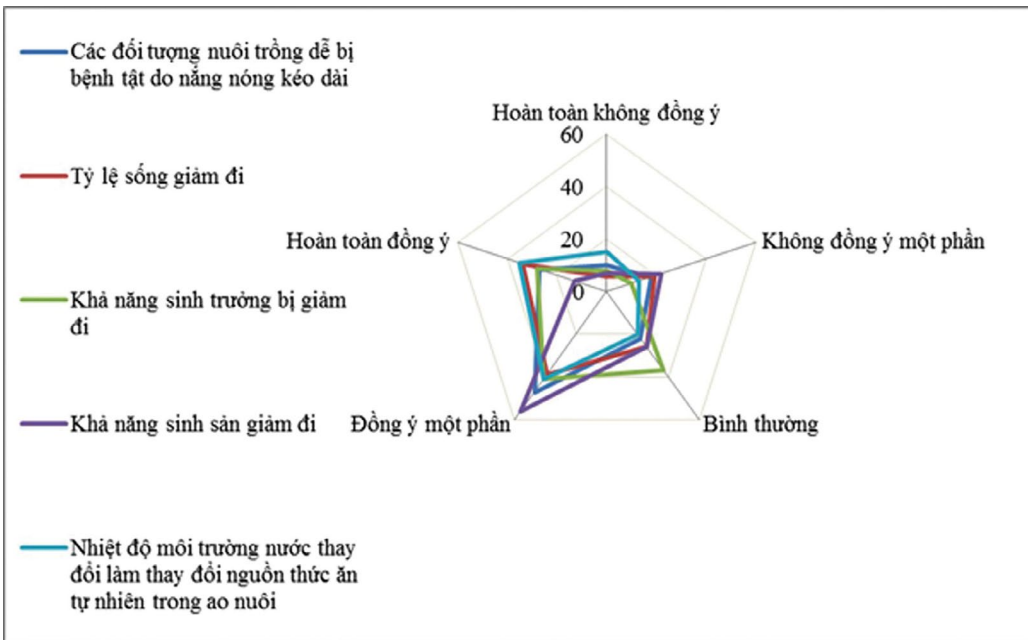
phương pháp xử lý và phân tích số liệu nghiên cứu đã mô hình hóa các số liệu bằng các biểu đồ. Kết quả điều tra được trình bày một cách trực quan, dễ hiểu, dễ so sánh và có thể vận dụng được triệt để giá trị mà thông tin mang lại. Hệ thống dữ liệu điều tra được nhập và xử lý bằng phần mềm SPSS 20.

3. Kết quả và thảo luận

Công tác điều tra về mức độ ảnh hưởng của BĐKH đối với hoạt động nuôi tôm tại xã Kim Hải được thực hiện vào tháng 6/2018. Tổng số phiếu phát ra là 124 phiếu, tổng số phiếu thu về là 124 phiếu. Kết quả tổng hợp, phân tích thông tin, số liệu thu được từ điều tra được trình bày dưới đây.

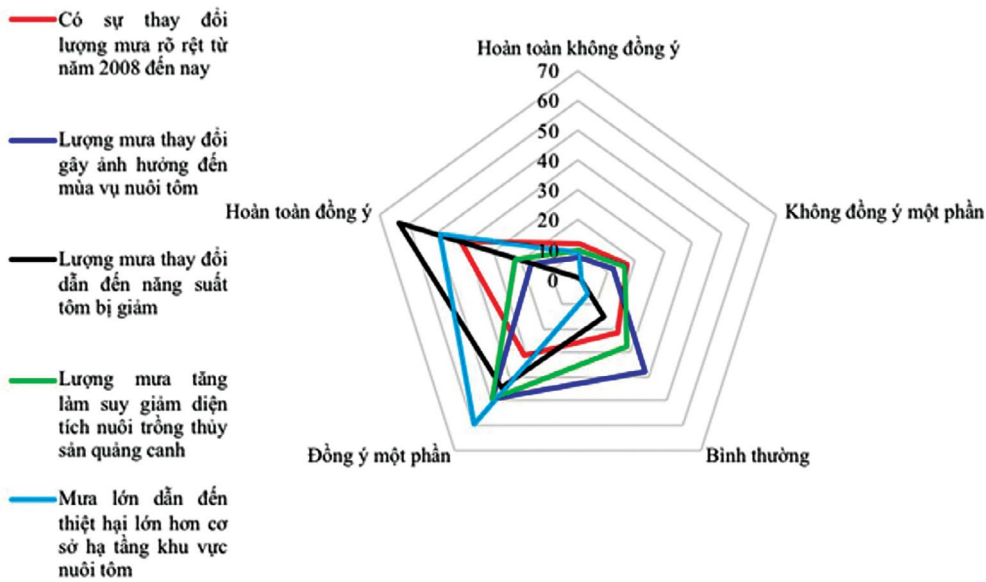
3.1. Đánh giá về tác động của nhiệt độ

Trong khoảng thế kỷ 20, nhiệt độ bề mặt trái đất đã tăng trung bình 0,6°C (IPCC, 2008), sự thay đổi này có tác động đáng kể đến hoạt động NTTS của người dân và biểu hiện khá rõ nét tại xã Kim Hải. Kết quả khảo sát cộng đồng dân cư vùng ven biển xã Kim Hải có hoạt động nuôi tôm cho thấy, sự gia tăng về nhiệt độ có tác động tương đối lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của các loài thủy sản, đặc biệt là hai loài tôm sú và tôm thẻ chân trắng (Hình 2).



Hình 2. Đánh giá của cộng đồng địa phương về tác động của sự thay đổi nhiệt độ đến hoạt động nuôi tôm tại xã Kim Hải

Nhận định các đối tượng nuôi trồng dễ bị bệnh tật hơn do nắng nóng kéo dài có 59,68% tổng số phiếu đồng ý và hoàn toàn đồng ý; tỷ lệ sống giảm đi do nhiệt độ thay đổi có 58,87% phiếu lựa chọn nhận định đồng ý và hoàn toàn đồng ý; khả năng sinh sản giảm đi do nhiệt độ thay đổi có 55,65% số người được hỏi đồng ý; nhiệt độ môi trường nước thay đổi làm thay đổi nguồn thức ăn tự nhiên trong ao nuôi có tỷ lệ lựa chọn đáp án đồng ý và hoàn toàn đồng ý cao nhất với 61,29%.



Hình 3. Đánh giá của cộng đồng địa phương về tác động của sự thay đổi lượng mưa đến hoạt động nuôi tôm tại xã Kim Hải

Mưa lớn dẫn đến thiệt hại đối với cơ sở hạ tầng khu vực nuôi tôm khi có đến 87,10% người dân được hỏi đồng ý và hoàn toàn đồng ý với nhận định này; có 86,29% số người được hỏi đồng ý rằng năng suất tôm bị giảm do lượng mưa thay đổi; nhận định “Có sự thay đổi lượng mưa rõ rệt từ năm 2008 đến nay” nhận được 58,87% đồng tình; nhận định về “Lượng mưa tăng làm suy giảm diện tích nuôi trồng thủy sản quảng canh” đạt được 57,26% sự đồng ý và hoàn toàn đồng ý; cuối cùng là nhận định “Lượng mưa thay đổi gây ảnh hưởng đến mùa vụ nuôi tôm” đạt 53,23% số phiếu đồng ý.

Có thể thấy, theo đánh giá của phần lớn người dân địa phương xã Kim Hải, lượng mưa

Như vậy, phần lớn người dân tại địa phương đều cho rằng sự thay đổi nhiệt độ tác động tiêu cực đến hoạt động nuôi tôm của khu vực khi nguồn thức ăn suy giảm, khả năng sinh trưởng và phát triển của tôm cũng bị ảnh hưởng lớn.

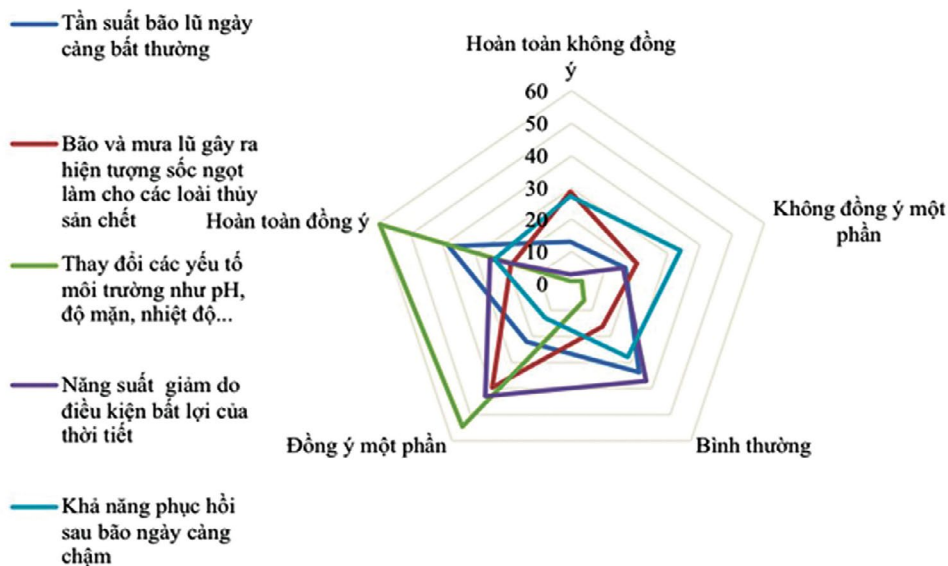
3.2. Đánh giá về tác động của lượng mưa

Kết quả thảo luận nhóm với cộng đồng ngư dân xã Kim Hải về ảnh hưởng của sự thay đổi lượng mưa cho thấy yếu tố lượng mưa ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động nuôi tôm tại khu vực nghiên cứu (Hình 3).

thay đổi có ảnh hưởng rất lớn đến cơ sở hạ tầng nuôi tôm, năng suất và tính mùa vụ của hoạt động này.

3.3. Đánh giá từ tác động của thay đổi tần suất và cường độ bão, lũ

Xã Kim Hải nằm trong vùng khí hậu khá phức tạp. Tất cả các cơn bão, áp thấp nhiệt đới hoạt động ở ngoài khu vực Vịnh Bắc Bộ, dọc các tỉnh từ Quảng Ninh - Thanh Hóa đều ảnh hưởng trực tiếp đến thời tiết của xã. Đặc biệt, các cơn bão, áp thấp nhiệt đới khi đổ bộ vào vùng biển gần bờ thường có tốc độ và hướng di chuyển không ổn định, phạm vi ảnh hưởng rộng, gây nên những đợt mưa lớn, gây úng ngập nhiều vùng dân cư và tác động trực tiếp đến hoạt động NTTS mà cụ thể là đối với nuôi tôm tại xã Kim Hải (Hình 4).



Hình 4. Đánh giá của cộng đồng địa phương về tác động của sự thay đổi tần suất bão, lũ đến hoạt động nuôi tôm tại xã Kim Hải

Từ biểu đồ có thể thấy rằng việc thay đổi tần suất bão lũ tác động mạnh nhất đến các yếu tố môi trường như pH, độ mặn và nhiệt độ khi có đến 91,94% số người dân được hỏi đồng ý với nhận định này. Các nhận định khác về tác động của sự thay đổi cường độ bão lũ như hiện tượng sốc ngọt làm tôm chết, khả năng phục hồi chậm được khoảng 50% số người dân được hỏi đồng ý hoặc hoàn toàn đồng ý.

Như vậy, so với tác động của yếu tố nhiệt độ và lượng mưa thì biểu hiện của sự thay đổi về tần suất và cường độ bão lũ tác động đến hoạt động nuôi tôm tại xã Kim Hải không rõ ràng bằng các yếu tố đã nêu nhưng đây cũng là một yếu tố quan trọng khi làm thay đổi các yếu tố môi trường của đầm nuôi tôm. Xét về lâu dài, sự sinh trưởng và phát triển của tôm sẽ bị ảnh hưởng lớn bởi tần suất và cường độ bão lũ.

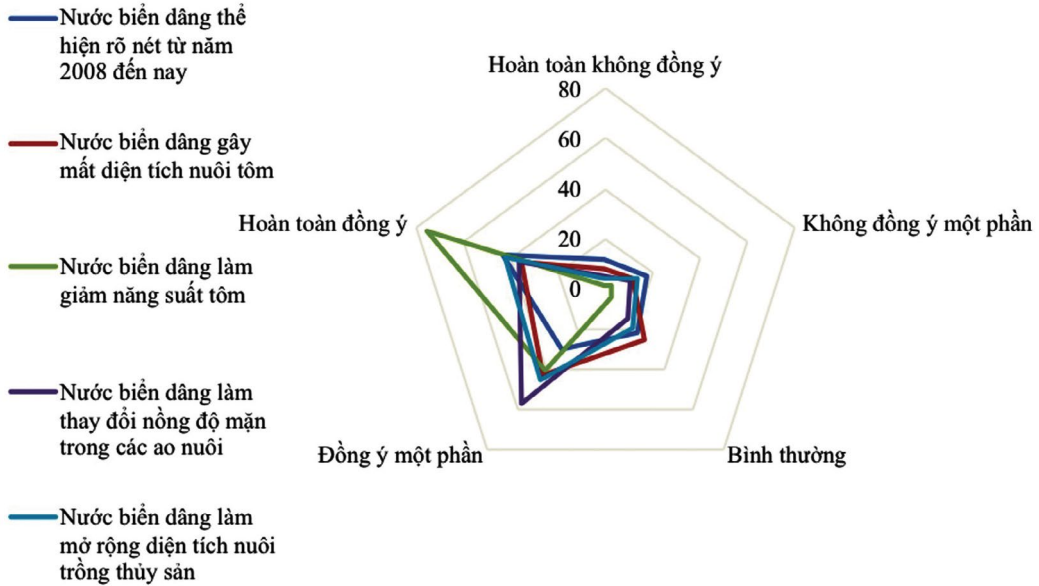
3.4. Đánh giá về tác động của nước biển dâng

Theo kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam, mực nước biển dâng toàn Việt Nam với kịch bản phát thải thấp từ 49-64cm, theo kịch bản phát thải trung bình từ 57-73cm, theo kịch bản phát thải cao từ 78-95cm [2]. Theo đó, với kịch bản nước biển dâng ở mức trung bình thì Ninh Bình sẽ mất đi 10,2% tổng diện tích

tự nhiên. Như vậy, phần lớn diện tích vùng ven biển huyện Kim Sơn nói chung và xã Kim Hải nói riêng cũng sẽ bị mất đi, gây mất diện tích đất NTTS (trong đó có nuôi tôm), gây nhiều tác động xấu đến đời sống kinh tế của người dân tại khu vực nghiên cứu.

Kết quả đánh giá cho thấy, nhận định “Nước biển dâng làm giảm năng suất tôm” được phần lớn người dân địa phương đồng tình với 93,55% phiếu đánh giá đồng ý một phần và hoàn toàn đồng ý; tiếp theo đó là nhận định “Nước biển dâng làm thay đổi nồng độ mặn trong các ao nuôi” có 75% phiếu đồng tình với nhận định này; sau đó là nhận định “Nước biển dâng làm mở rộng diện tích nuôi trồng thủy sản” với 70,16% phiếu đồng ý với nhận định; tiếp theo là nhận định “Nước biển dâng gây mất diện tích nuôi tôm” với 62,9% phiếu đồng ý và cuối cùng là nhận định “Nước biển dâng thể hiện rõ nét từ năm 2008 đến nay” với 58,87% phiếu đồng ý.

Từ kết quả phân tích có thể thấy nước biển dâng có mức ảnh hưởng đáng kể đối với hoạt động nuôi tôm, do làm thay đổi các yếu tố như pH, độ mặn và có mức ảnh hưởng trung bình đối với tỷ lệ sống, khả năng sinh trưởng, sinh sản của thủy sinh vật.



Hình 5. Đánh giá của cộng đồng địa phương về tác động của nước biển dâng đến hoạt động nuôi tôm tại xã Kim Hải

3.5. Tác động của BĐKH đến hoạt động nuôi tôm theo kịch bản BĐKH

Nghiên cứu dựa trên Kịch bản BĐKH tỉnh Ninh Bình cập nhật mới theo phân tích theo

kịch bản BĐKH vùng đồng bằng sông Hồng năm 2016 [2] để đánh giá tác động, rủi ro, năng lực thích ứng và khả năng dễ bị tổn thương tại xã Kim Hải. Kết quả được ghi lại ở Bảng 1.

Bảng 1. Ma trận đánh giá tác động, rủi ro và khả năng dễ bị tổn thương do BĐKH đến hoạt động nuôi tôm tại xã Kim Hải, huyện Kim Sơn

STT	Đối tượng	Mức độ do hiểm họa của BĐKH theo kịch bản			
		Tác động	Rủi ro	Năng lực thích ứng	Khả năng dễ bị tổn thương
1	Diện tích nuôi tôm	Có khả năng	Cao	Trung bình	Trung bình
2	Chất lượng môi trường nuôi tôm	Nhiều khả năng	Cao	Thấp	Nghiêm trọng
3	Sản lượng	Có khả năng	Cao	Thấp	Nghiêm trọng
4	Khả năng sinh sản, tốc độ sinh trưởng	Có khả năng	Cao	Thấp	Nghiêm trọng
5	Cơ sở hạ tầng	Có khả năng	Cao	Trung bình	Trung bình

Nguồn: Kết quả phỏng vấn sâu cán bộ xã và cán bộ khuyến nông xã Kim Hải tháng 6/2018

Theo đánh giá của chính quyền địa phương và cộng đồng dân cư thì BĐKH ngày càng tác động mạnh đến hoạt động sinh kế, đặc biệt hoạt động nuôi trồng thủy sản ven biển. Trong đó, chất lượng môi trường nuôi tôm là đối tượng có nhiều khả năng chịu tác động nhất do BĐKH, tiếp theo đó là các yếu tố về diện tích, sản lượng, khả năng sinh trưởng

và phát triển của tôm và cơ sở hạ tầng. Khả năng rủi ro của các yếu tố trên đều ở mức cao trong khi khả năng thích ứng của cộng đồng còn thấp. Do đó, mức độ tác động và tính dễ tổn thương khá cao.

4. Kết luận

Nghiên cứu về ảnh hưởng của BĐKH đến hoạt động nuôi tôm tại xã Kim Hải được tiến hành

bằng phương pháp đánh giá nhanh nông thôn dựa vào cộng đồng. Kết quả sau khi xử lý số liệu cho thấy mỗi yếu tố đều có tác động nhất định đến hoạt động nuôi tôm khi tất cả các nhận định về tác động của BĐKH đến hoạt động nuôi tôm được đưa ra đều nhận được trên 50% số phiếu trả lời đồng ý hoặc hoàn toàn đồng ý. Trong đó, yếu tố nhiệt độ tăng và nước biển dâng gây ảnh hưởng lớn nhất đến tôm nuôi, sự thay đổi lượng mưa ảnh hưởng lớn nhất đến điều kiện kinh tế - xã hội của cộng đồng, sự thay đổi tần suất bão lũ ảnh hưởng lớn nhất đến nguồn lợi thủy sản. Kết

quả này là cơ sở tin cậy để đưa ra những biện pháp thích ứng phù hợp cho hoạt động nuôi tôm cho khu vực nghiên cứu.

Đánh giá tác động của BĐKH đến hoạt động nuôi tôm theo kịch bản BĐKH tại Ninh Bình thông qua việc phỏng vấn sâu cán bộ xã và cán bộ khuyến nông xã Kim Hải, đặc biệt là các hộ gia đình nuôi tôm cho thấy tác động và rủi ro đến từ BĐKH đối với khu vực nghiên cứu ở mức cao trong khi năng lực thích ứng còn thấp dẫn đến khả năng dễ bị tổn thương khá cao.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của Đề tài “Nghiên cứu xây dựng cơ chế, chính sách, mô hình quản lý, sử dụng khôn khéo đất ngập nước tại Khu Dự trữ Sinh quyển ven biển liên tỉnh châu thổ sông Hồng”, mã số ĐTĐL.CN-24/17.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2016), *Kết quả sản xuất thủy sản năm 2016 và định hướng sản xuất, xuất khẩu thủy sản năm 2017 và hướng đến năm 2020*, Hà Nội.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2017), *Kịch bản biến đổi khí hậu vùng đồng bằng sông Hồng, cập nhật 2016*.
3. Chi cục thống kê huyện Kim Sơn (2018), *Niên giám thống kê huyện Kim Sơn năm 2017*.
4. Phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Kim Sơn (2017), *Báo cáo tình phát triển nông nghiệp huyện Kim Sơn năm 2017*.
5. Trần Thanh Ái (2008), *Một số nghiên cứu điều tra xã hội học*, Tạp chí Khoa học 2008:9 18-27.
6. Ủy ban nhân dân xã Kim Hải, *Kết quả thực hiện nhiệm vụ kinh tế - xã hội năm 2017, Phương hướng nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội năm 2018*.
7. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường - IMHEN (2016), *Tài liệu hướng dẫn đánh giá tác động của BĐKH và xác định các giải pháp thích ứng*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

Tài liệu tiếng Anh

8. *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC, Fifth Assessment (AR5) about Climate Change, 2008*.
9. Maalim. A.D. (2008), *Participatory rural appraisal techniques in disenfranchised communities: a Kenyan case study. International Nursing Review 53, 178-188*.

ASSESSING THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON SHRIMP FARMING IN KIM HAI COMMUNE, KIM SON DISTRICT, NINH BINH PROVINCE

Ngo Thi Chien⁽¹⁾, Tran Thanh Lam⁽²⁾, Do Thi My Luong⁽²⁾, Le Anh Tu⁽²⁾, Ngo Duc Thuan⁽²⁾, Ngo Thi Dinh⁽²⁾, Mai Thi Huyen⁽²⁾, Nguyen Thi Thanh Hoai⁽³⁾, Ngo Tran Quoc Khanh⁽⁴⁾

⁽¹⁾Department of Natural Resources and Environment of Ha Nam province

⁽²⁾Institute of Environmental Science and Climate Change,
Viet Nam Union of Science and Technology Associations

⁽³⁾Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

⁽⁴⁾University of Natural Sciences, Ha Noi National University

Received: 15/4/2019; Accepted: 10/5/2019

Abstract: *This study assessed the impacts of climate change on shrimp farming in Kim Hai commune, Kim Son district, Ninh Binh province using sociological survey methods. By evaluating four factors of climate change (changes in temperature, precipitation, storms' frequency and sea level rise), the results showed that the majority of the population in Kim Hai commune perceived the impacts of climate change on shrimp farming is apparent. In particular, the two aspects of temperature increase and sea level rise have the greatest impacts on the aquaculture species. The change in precipitation has the greatest impact on socio-economic conditions. The change in the frequency of storms has the greatest impact on aquatic resources. The study also assessed the impact of climate change on shrimp farming under climate change scenarios in Ninh Binh using in-depth interviews with commune officials and agriculture extension staff in Kim Hai commune. The results showed that the impacts and risks of climate change for shrimp farming activities are high while the adaptive capacity is still low, leading to high vulnerability for shrimp farming.*

Keywords: *Climate change, shrimp farming, Kim Hai commune, aquaculture adaptive.*

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG RADAR HF DI ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC QUAN TRẮC SÓNG VÀ DÒNG CHẢY MẶT KHU VỰC VEN BIỂN

Phạm Duy Huy Bình, Hoàng Thu Thảo

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

Ngày nhận bài: 7/5/2019; ngày chuyển phản biện: 8/5/2019; ngày chấp nhận đăng: 5/6/2019

Tóm tắt: Nghiên cứu này trình bày kết quả phân tích số liệu sóng và dòng chảy bề mặt khu vực ven bờ tỉnh Phú Yên dựa trên số liệu đo của hệ thống radar tần số cao (High Frequency Radar HFR) di động liên tục trong thời gian 01 tháng từ ngày 23/4/2019 đến ngày 23/5/2019. Bên cạnh đó, số liệu thu thập từ hệ thống HFR di động cũng được trích xuất và so sánh với số liệu đo đạc từ AWAC và số liệu tái phân tích toàn cầu. Kết quả cho thấy, kết quả đo đạc được hệ thống HFR di động có sự tương đồng với các nguồn số liệu khác và phù hợp với xu thế thời tiết của khu vực nghiên cứu. Nghiên cứu cũng đưa ra những hiện tượng có thể khiến cho số liệu của hệ thống bị nhiễu và nguyên nhân gây ra.

Từ khóa: Radar, HFR, Phú Yên, AWAC, dòng chảy mặt, sóng bề mặt.

1. Đặt vấn đề

Hệ thống radar biển tần số cao (High Frequency Radar - HFR) lắp đặt tại khu vực ven biển được ứng dụng để đo đạc được số liệu sóng và dòng chảy bề mặt từ khu vực ven bờ ra xa đến hơn 100km. Hệ thống có thể thực hiện phép đo với tần suất lên đến 10 phút/số liệu và độ phân giải từ 250m đến 15km [3]. Hiện nay, việc ứng dụng công nghệ HFR vào quan trắc sóng, dòng chảy biển đang dần trở nên phổ biến trên toàn thế giới. Các số liệu có thể thu thập được từ hệ thống radar biển bao gồm sóng, dòng chảy và gió. Ưu điểm của hệ thống là khả năng hoạt động trong điều kiện thời tiết bất lợi (mưa, bão, đông lốc,...), mật độ điểm quan trắc dày và liên tục theo thời gian, tần suất đo đạc lớn,...

Trên thế giới, hệ thống HF đã và đang được áp dụng ở quy mô cấp khu vực hoặc quốc gia với rất nhiều ứng dụng khác nhau như: Đảm bảo an toàn hàng hải, ứng phó với nạn tràn dầu, cảnh báo/dự báo thiên tai (gió, bão, sóng thần,...), quản lý ô nhiễm vùng ven biển, phục vụ cho các mô hình mô phỏng 2D/3D,... Theo

thống kê của Hugh Roarty và các cộng sự [2], hiện nay mạng lưới radar tần số cao của Mỹ (The U.S. High Frequency Radar Network - HFRNet) sở hữu số liệu trong 13 năm của tổng cộng 150 hệ thống radar trải dài từ Canada đến Mexico. Trong khi đó, ở khu vực châu Âu hiện đang có 60 trạm đang được triển khai và nhiều trạm đang trong quá trình lập kế hoạch; tại khu vực châu Á - Thái Bình Dương, số lượng radar đang hoạt động là hơn 110 trạm. Trong khu vực Đông Nam Á, hệ thống HFR mới bắt đầu được triển khai tại một số quốc gia như hệ thống 6 HFR tại Thái Lan phục vụ công tác quan trắc hải văn khu vực biển Thái Lan và một phần vịnh Thái Lan [1], hệ thống 8 HRF tại Philippin đặt tại eo biển San Bernardino nhằm giám sát thời gian thực để đưa ra những dự báo về dòng chảy mặt. Tại Việt Nam, công nghệ HFR còn tương đối mới mẻ và chưa được áp dụng phổ biến. Từ năm 2011, Trung tâm Hải văn, Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam đã chủ trì thực hiện dự án xây dựng 3 hệ thống HFR tầm xa tại Hòn Dấu - Hải Phòng, Nghi Xuân - Nghệ An và Đồng Hới - Quảng Bình. Đến năm 2013, hệ thống đã được hoàn thành và thu nhận được đầy đủ số liệu của cả 3 trạm radar. Vào năm 2018, Trung tâm Động lực học Thủy khí Môi trường (CEFD) đã nhận được khoản tài trợ

Liên hệ tác giả: Phạm Duy Huy Bình
Email: phambinh@hus.edu.vn

từ Ngân hàng Thế giới (World Bank) thông qua tiểu dự án: “Hiện đại hóa hệ thống quan trắc và mô phỏng/dự báo các điều kiện khí tượng hải văn - môi trường biển và đới ven bờ độ phân giải cao phục vụ khai thác bền vững tài nguyên biển và giảm thiểu rủi ro thiên tai” thuộc dự án “Đẩy

mạnh đổi mới sáng tạo thông qua nghiên cứu, khoa học và công nghệ” (FIRST). Qua đó, CEFD đã đầu tư và triển khai hệ thống HFR di động và lựa chọn vùng biển Phú Yên để triển khai lắp đặt, đo đạc các yếu tố sóng, dòng chảy ven bờ (Hình 1).

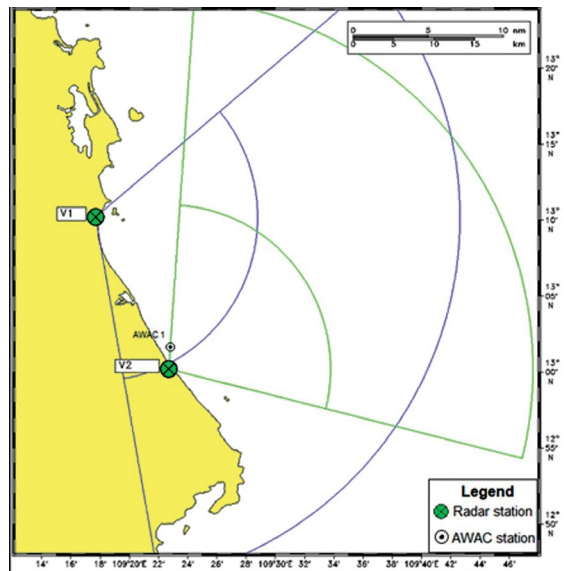


Hình 1. Hệ thống HFR di động lắp đặt tại Phú Yên

2. Phương pháp và số liệu

Hệ thống WERA HFR tại Phú Yên bao gồm 2 trạm radar V1 và V2 (Hình 2) được đặt tại bãi biển Long Thủy, An Phú, Thành phố Tuy Hòa, Phú Yên ($13^{\circ}10'11''N$; $109^{\circ}17'42''E$) và bãi biển thuộc thị trấn Hòa Hiệp Trung, huyện Hòa Hiệp, Phú Yên ($13^{\circ}00'13''N$; $103^{\circ}22'33''E$). Toàn bộ thời gian thiết lập, lắp đặt, vận hành hệ thống kéo dài trong 2 tháng (tháng 4, tháng 5 năm 2019). Hệ thống được thiết lập đo đạc ở tần số

16MHz và 24MHz, khoảng cách đo đạc xa nhất của mỗi trạm là 40km với độ phân giải 1,5 km. Bên cạnh đó, trong quá trình quan trắc, thiết bị đo sóng và dòng chảy tự động (AWAC) đã được thiết lập để đo đạc đồng thời thời gian 07 ngày trong khu vực giao thoa số liệu của 02 trạm radar. Từ số liệu thu thập được, số liệu trong khoảng thời gian từ 23/4/2019-23/5/2019 sẽ được sử dụng để phân tích diễn biến của các yếu tố thủy động học trong thời gian quan trắc.



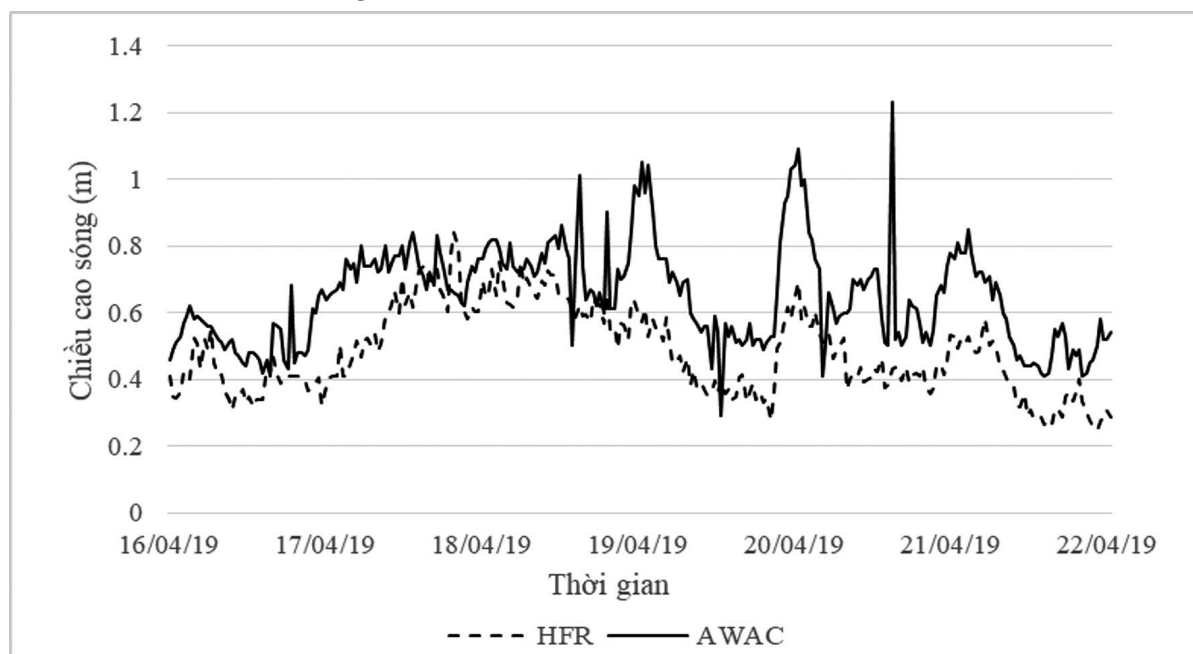
Hình 2. Vị trí đặt trạm của hệ thống HFR và máy AWAC tại Phú Yên

3. Kết quả

3.1. So sánh số liệu hệ thống HFR và AWAC

Đối với số liệu về độ cao sóng, chuỗi số liệu thực đo được sử dụng để so sánh kết

quả đo đạc bằng HFR và AWAC là từ ngày 16/04/2019 lúc 11h30 đến ngày 22/4/2019 lúc 13h30 phút với bước thời gian là 30 phút/1 lần đo.



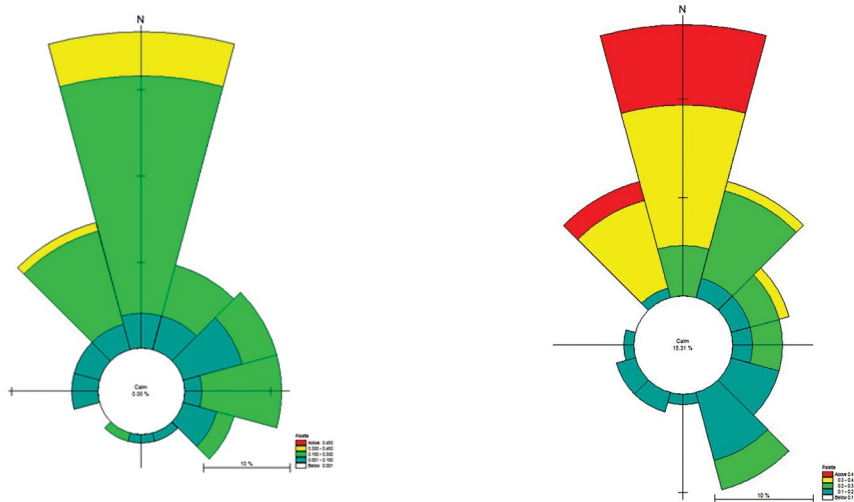
Hình 3. Biểu đồ độ cao sóng đo đạc bằng HFR và AWAC

Số liệu độ cao sóng đo đạc bằng HFR và AWAC có sự tương đồng về xu hướng. Tuy nhiên, giá trị độ cao sóng đo đạc bằng AWAC có sự thiên lớn so với giá trị độ cao sóng đo đạc được bằng HFR (Hình 3). Trong khoảng thời gian đo đạc (từ ngày 16/4/2019-22/4/2019), cho thấy độ cao sóng dao động từ 0,25-0,84m, độ cao sóng trung bình khoảng 0,45m. Trong khi đó, số liệu thu thập từ AWAC cho thấy độ cao sóng dao động trong khoảng 0,29-1,23m, độ cao sóng trung bình đạt 0,68m. Sự chênh lệch nhỏ nhất là 0,003m được đánh giá là rất nhỏ. Sự chênh lệch lớn nhất giữa hai giá trị tại cùng một thời điểm là 0,79m; giá trị chênh lệch này tương đối lớn. Tuy nhiên, trong chuỗi số liệu được sử dụng để so sánh chỉ có 2 giá trị chênh lệch lớn hơn 0,5m (chiếm 0,7% số lượng mẫu so sánh). Độ chênh lệch trung bình giữa hai giá trị thực đo tại cùng một thời điểm là 0,17m.

Như vậy, sự chênh lệch về giá trị thực đo

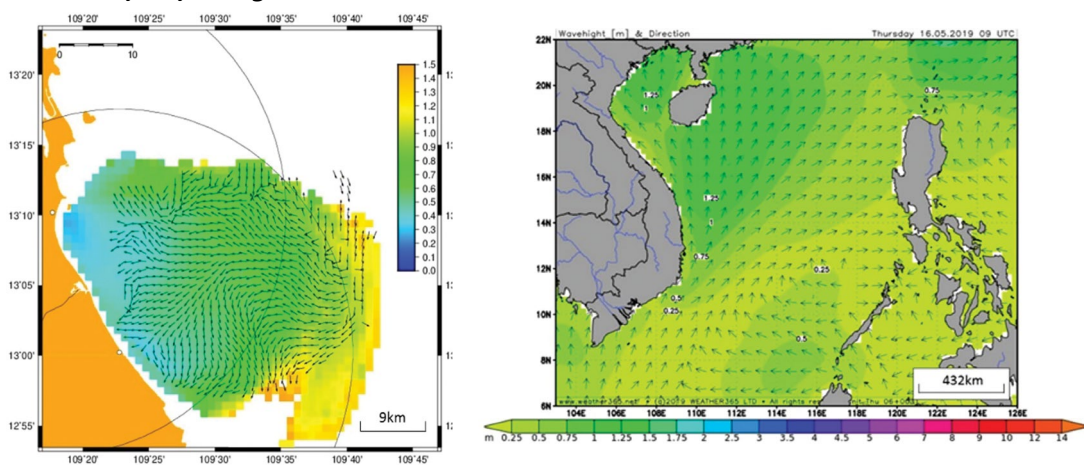
tại cùng một thời điểm khi đo đạc bằng hai thiết bị đo khác nhau (HFR và AWAC) cho kết quả tương đối tương đồng cả về xu hướng và độ lớn của độ cao sóng. Sự chênh lệch không quá lớn và có thể chấp nhận được.

Đối với số liệu dòng chảy, số liệu đo đạc dòng chảy bằng hai thiết bị đo AWAC và HFR có sự tương đồng khá rõ về hướng dòng chảy. Hướng dòng chảy trong thời đoạn so sánh chủ yếu là hướng Bắc (Hình 4). Về giá trị vận tốc dòng chảy, khoảng dao động của giá trị vận tốc dòng chảy khi đo đạc bằng HFR là từ 0,04-0,50m/s; giá trị vận tốc dòng chảy trung bình khoảng 0,24m/s. Trong khi đó, khoảng dao động này là 0,02 đến 0,36m/s với số liệu trích xuất từ AWAC; giá trị vận tốc dòng chảy trung bình đạt 0,18m/s. Có thể nhận thấy, mặc dù chuỗi số liệu thực đo từ HFR có giá trị thiên lớn so với chuỗi số liệu thực đo từ AWAC, nhưng sự khác biệt về giá trị thực đo tương đối nhỏ.



Hình 4. Hoa dòng chảy đo đạc bằng AWAC (bên trái) và HFR (bên phải)

3.2. So sánh số liệu hệ thống HFR và WAVEWATCH



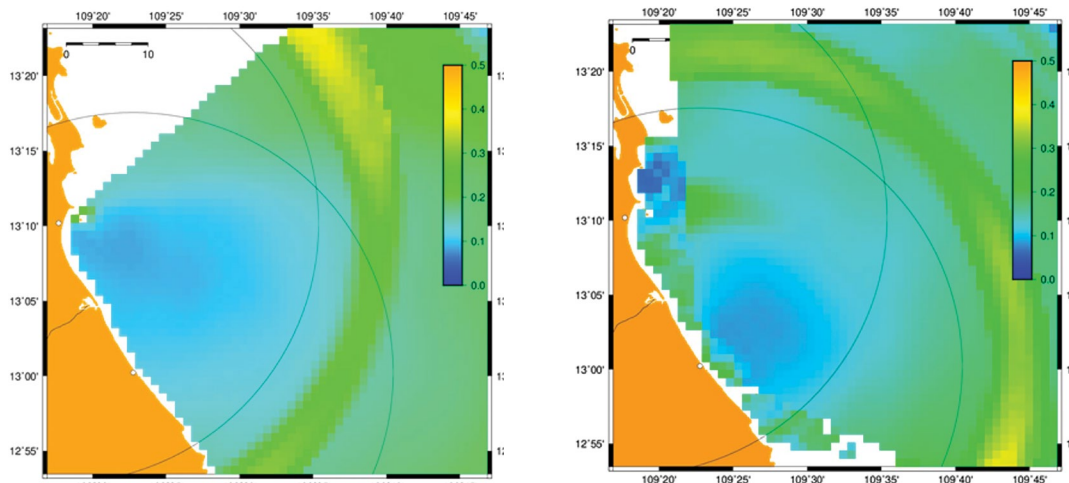
Hình 5. Độ cao sóng trung bình tháng đo đạc bằng HFR (bên trái) và WAVEWATCH (bên phải)

Kết quả đo đạc yếu tố sóng cho thấy, trong 01 tháng đo đạc, độ cao sóng trung bình là từ 0,2 đến 0,8m (Hình 5). So sánh số liệu sóng mà HFR đo được với số liệu sóng toàn cầu WAVEWATCH cho thấy sự tương đồng giữa 2 nguồn số liệu. Trong thời gian đo đạc từ 23/4/2019-23/5/2019, hướng sóng trong khu vực nghiên cứu chủ yếu là hướng Đông, Đông Bắc ở khu vực ven bờ và Đông Nam ở khu vực ngoài khơi. Độ cao sóng trung bình khoảng 0,2 đến 0,8m. Số liệu dòng chảy cho thấy trong giai đoạn này, hướng dòng chảy chủ yếu đi từ phía Nam lên phía Bắc. Nguồn số liệu toàn cầu trong khoảng thời gian này cũng cho thấy hướng sóng chủ yếu là hướng Nam và độ cao sóng khoảng 0,7 đến 0,8m. Điều này phù hợp với xu

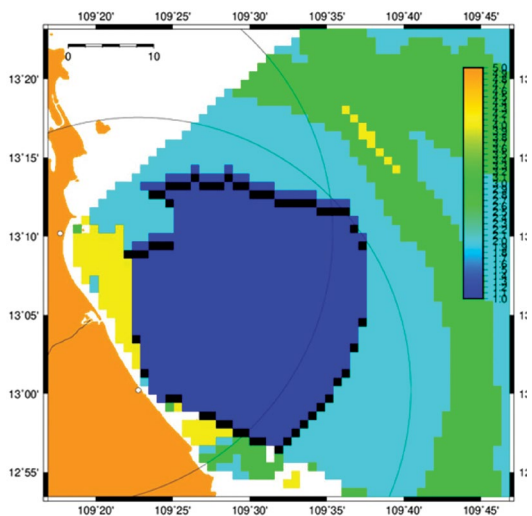
thế thời tiết tại khu vực khi gió mùa Tây Nam bắt đầu hoạt động.

4. Thảo luận

Trong quá trình đo đạc, hệ thống HFR di động đã bị nhiễu tín hiệu ở tần số 50MHz. Với thiết lập của hệ thống, số liệu trong khu vực khu vực cách bờ khoảng $40\text{km} \pm 3\text{km}$ sẽ bị nhiễu tín hiệu. Hiện tượng xảy ra ở cả 2 trạm V1 và V2 (Hình 6). Nguyên nhân của hiện tượng nhiễu này được nhận định là do nguồn điện lưới dân dụng sử dụng để vận hành hệ thống. Để khắc phục hiện tượng này, cần nghiên cứu phương án khử nhiễu bằng phần mềm hoặc sử dụng thiết bị đưa tần số gây nhiễu của nguồn điện ra khỏi vùng đo đạc của hệ thống.



Hình 6. Số liệu sóng từ trạm V1 (bên trái) và V2 (bên phải). Vùng xanh lá là vùng số liệu bị nhiễu



Hình 7. Vùng giao thoa số liệu. Màu xanh đậm thể hiện vùng số liệu tốt, vùng xanh dương thể hiện vùng số liệu khá có thể dùng được, vùng xanh lá là vùng số liệu nhiễu

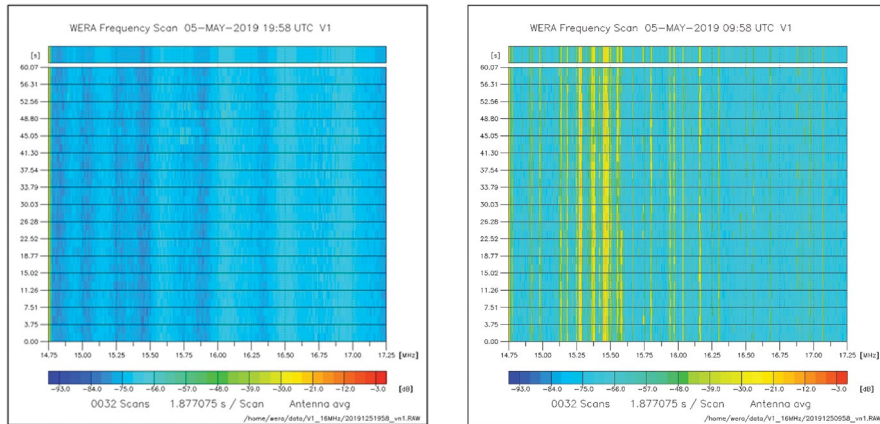
Kết quả thu được cho thấy vùng có số liệu giao thoa của 02 trạm V1, V2 khoảng 35x35km (Hình 7). Bên cạnh đó, kết quả phân tích số liệu cũng thể hiện thời gian hệ thống có khả năng cung cấp số liệu ít bị nhiễu là vào lúc 03h00 và thời gian số liệu xuất hiện nhiễu nhiều nhất là vào lúc 17h00 (Hình 8). Nguyên nhân có thể là do hoạt động của con người tại khu vực đo đạc như radio hay máy phát điện đã ảnh hưởng đến tín hiệu của hệ thống HFR.

5. Kết luận và kiến nghị

Kết quả đo đạc được từ hệ thống HFR di động có sự tương đồng với số liệu đo đạc từ AWAC và số liệu tái phân tích toàn cầu WAVEWATCH. Với các ưu thế về sự tự động hóa, hệ thống HFR có thể đáp

ứng được nhiều nhu cầu liên quan đến công tác đo đạc và số liệu phục vụ nghiên cứu các yếu tố thủy động lực biển trong khoảng thời gian dài. Đây là hệ thống đo đạc HFR di động đầu tiên được lắp đặt và chạy thử nghiệm tại Việt Nam. Nghiên cứu cho thấy, việc ứng dụng kết quả đo đạc từ hệ thống đo đạc HFR là khả thi và có tiềm năng lớn trong việc nghiên cứu sóng và dòng chảy mặt khu vực ven bờ Việt Nam.

Trong tương lai, hệ thống cần được nghiên cứu khắc phục và khử nhiễu đến từ tần số 50Mhz cũng như các nguồn gây nhiễu khác. Từ đó, kết quả quan trắc có thể gia tăng chất lượng và diện tích số liệu đo đạc.



Hình 8. Kết quả quét tín hiệu (frequency scan) từ trạm V1 vào ngày 05/5/2019 vào lúc 03h00 (bên phải) và 17h00 (bên trái). Công suất tính theo dB cho thấy tiếng ồn từ môi trường vào ban ngày cao hơn nhiều so với ban đêm

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin cảm ơn sự hỗ trợ của Trung tâm Động lực học Thủy khí Môi trường và Tiểu dự án: “Hiện đại hóa hệ thống quan trắc và mô phỏng/dự báo các điều kiện khí tượng hải văn - môi trường biển và đới ven bờ độ phân giải cao phục vụ khai thác bền vững tài nguyên biển và giảm thiểu rủi ro thiên tai”, trong khuôn khổ Dự án FIRST góp phần xây dựng nghiên cứu được hoàn chỉnh hơn.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Trần Mạnh Cường và Nguyễn Kim Cương (2016), "Chế độ dòng chảy tầng mặt khu vực Vịnh Bắc Bộ dựa trên số liệu thu thập bằng radar biển", Tạp chí Khoa học - Các Khoa học Trái đất và Môi trường, 32(3S).

Tài liệu tiếng Anh

2. Roarty, Hugh và các cộng sự (2019), *The Global High Frequency Radar Network*, *Frontiers in Marine Science*.
3. Wyatt, Lucy R., Green, J. Jim và Middleditch, A (2011), "HF radar data quality requirements for wave measurement", *Coastal Engineering*, 58(4), tr. 327-336.

ASSESSING THE APPLICABILITY OF THE HF MOBILE RADAR SYSTEM IN MONITORING WAVES AND SURFACE FLOWS

Pham Duy Huy Binh, Hoang Thu Thao

University of Science, Viet Nam National University

Received: 7/5/2019; Accepted: 5/6/2019

Abstract: The study presents the analyzed results of surface waves and surface flows data in coastal area of Phu Yen province based on measurement of mobile High Frequency radar (HFR) system for 01 month from 23rd April 2019 until 23rd May 23 2019. Data collected from mobile HFR systems are further collected and compared with data from AWAC and global re-analysis data. The results show that data measured by mobile HFR system observed the same trend with other data sources and the weather phenomenons in the study area. This study also points out some cases that could create system's data noise and its causes.

Keywords: Radar, HFR, Phu Yen, AWAC, Surface wave and current.

ỨNG DỤNG ĐỒNG HÓA SỐ LIỆU RADAR DỰ BÁO MƯA LỚN TẠI KHU VỰC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Trần Duy Thức⁽¹⁾, Công Thanh⁽²⁾, Mai Văn Khiêm⁽¹⁾, Nguyễn Quang Trung⁽¹⁾, Vũ Văn Thăng⁽¹⁾

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

⁽²⁾Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Ngày nhận bài: 8/5/2019; ngày chuyển phản biện: 9/5/2019; ngày chấp nhận đăng: 7/6/2019

Tóm tắt: Nghiên cứu này đánh giá khả năng mô phỏng 15 ngày mưa lớn tại khu vực Thành phố Hồ Chí Minh trong năm 2018 của mô hình WRF khi đồng hóa số liệu radar Nhà Bè. Trước đó, ảnh hưởng của quá trình đồng hóa đến trường ban đầu đã được phân tích thông qua khảo sát ba chế độ chạy đồng hóa khác nhau, bao gồm: COLD START, WARM START và CYCLING. Kết quả cho thấy độ phản hồi ở chế độ COLD START trở nên tương đồng với trường hợp không đồng hóa sau một giờ tích phân. Ở chế độ WARM START, khác biệt của trường ban đầu so với trường hợp không đồng hóa kéo dài hơn, cho thấy vai trò quan trọng của trường dự báo từ kết quả tích phân trước đó. So sánh với số liệu quan trắc lượng mưa tại 11 trạm quan trắc bề mặt, kết quả cho thấy sự cải thiện của các chỉ số FBI, POD, CSI khi chạy ở chế độ CYCLING. Điều này có thể thấy qua kết quả đánh giá ở cả ba ngưỡng mưa 1, 5 và 10mm cũng như ở các hạn dự báo 6 giờ và 12 giờ.

Từ khóa: Đồng hóa số liệu, mô hình WRF, 3DVar, Radar Nhà Bè.

1. Đặt vấn đề

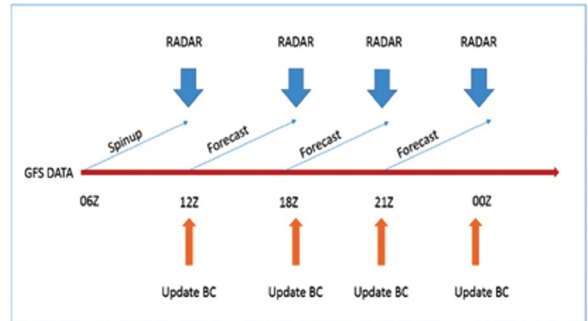
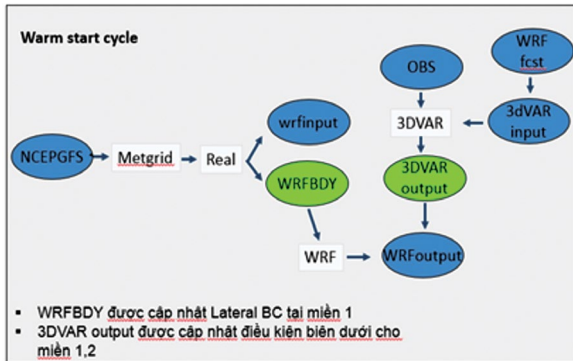
Với độ phân giải cao, số liệu radar cung cấp một lượng lớn dữ liệu, từ bề mặt lên đến các mực trên cao [1, 6]. Điều này rất hữu ích trong bài toán đồng hóa số liệu để dự báo các hiện tượng liên quan đến quá trình đối lưu như bão, mưa, mưa lớn, dông [4]. Bên cạnh đó, số liệu radar có thể cung cấp với thời gian thực (real time) nên rất quan trọng đối với bài toán dự báo hạn ngắn và cực ngắn (nowcasting). Kain và các cộng sự (2010), đã đồng hóa số liệu radar vào mô hình WRF (Weather Research and Forecasting model) để dự báo thời gian thực cho mùa xuân năm 2008 và 2009 tại Hoa Kỳ [6]. Kết quả cho thấy ảnh hưởng rõ nét của đồng hóa đến quá trình đối lưu trong 3 đến 6 giờ đầu tiên của mỗi dự báo. Ngoài khoảng thời gian này, các mô phỏng trong trường hợp đồng hóa và không đồng hóa là tương đối giống nhau. Gao J. và cộng sự (2012) đã nghiên cứu tác động

của đồng hóa số liệu radar đến trường ban đầu với ba thí nghiệm: (1) Chỉ sử dụng dữ liệu vận tốc xuyên tâm; (2) Sử dụng cả vận tốc xuyên tâm và độ phản hồi; (3) Sử dụng cả vận tốc xuyên tâm và độ phản hồi kết hợp với việc điều chỉnh công thức liên hệ giữa độ phản hồi và các biến khí tượng [4]. Kết quả cho thấy đồng hóa thành phần gió xuyên tâm không ảnh hưởng tới các biến tại trường ban đầu. Trong khi đó, thí nghiệm thứ hai đã cho thấy sự cải thiện tương đối nhỏ và thí nghiệm cuối đã cho các giá trị của trường ban đầu hợp lý hơn. Ở Việt Nam, Dư Đức Tiến và cộng sự (2013) đã giới thiệu các vấn đề cơ bản liên quan đến việc xử lý số liệu radar Doppler để đưa vào đồng hóa số liệu cho mô hình WRF [1]. Các thuật toán xử lý đã được ứng dụng cho số liệu radar Đông Hà, bao gồm xử lý nhiễu địa hình, xử lý nhiễu điểm ảnh và làm trơn (thinning) để tạo số liệu mẫu (super observation). Trần Hồng Thái và cộng sự (2016) cũng đồng hóa số liệu radar nhưng bằng phương pháp đồng hóa giảm dư đại lượng ẩn nhiệt cho mô hình COSMO [3]. Kết quả dự báo thử

Liên hệ tác giả: Vũ Văn Thăng
Email: vvthang26@gmail.com

nghiệm cho đợt mưa lớn lịch sử tại Quảng Ninh năm 2015 cho thấy tác động rõ rệt khi sử dụng số liệu radar so với chỉ sử dụng số liệu bề mặt đơn thuần. Trần Duy Thức và ccs. (2018) đã thử nghiệm đồng hóa số liệu radar Nhà Bè vào mô hình WRF cho bài toán dự báo mưa lớn ở khu vực Thành phố Hồ Chí Minh [2]. Kết quả đánh giá chỉ dừng lại ở một trường hợp thử nghiệm trong tháng 8/2016 nhưng cũng cho thấy ưu điểm của

việc sử dụng số liệu radar trong bài toán đồng hóa. Trong nghiên cứu này, việc đánh giá kết quả dự báo sẽ được kiểm chứng qua nhiều thử nghiệm trong năm 2018. Bên cạnh đó, tác động của quá trình đồng hóa đến trường ban đầu cũng sẽ được nghiên cứu thông qua các chế độ chạy đồng hóa khác nhau. Ba chế độ chạy đồng hóa bao gồm COLD START, WARM START và CYCLING được mô tả trong [2] và Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ mô tả quá trình chạy đồng hóa số liệu với chế độ WARM START (bên trái) và chế độ CYCLING (bên phải)

2. Thiết kế thí nghiệm

Mô hình WRF phiên bản V3.9.1 và bộ đồng hóa số liệu WRF-DA được sử dụng trong nghiên cứu này. Cấu hình miền tính và độ phân giải có thể tham khảo chi tiết trong [2]. Điểm khác biệt trong cấu hình của nghiên cứu này là việc sử dụng sơ đồ lớp biên hành tinh YSU, sơ đồ tham

số hóa đối lưu Betts-Miller-Janjic và sơ đồ vi vật lý mây Thompson [7]. Bảng 1 liệt kê 6 trường hợp thử nghiệm dự báo với 15 ngày mưa lớn ở khu vực Thành phố Hồ Chí Minh trong năm 2018. Các ngày cụ thể, bao gồm: 5/8, 18/8, 1/9, 3/9, 7/9, 8/9, 20/9, 24/9, 2/10, 17/10, 19/10, 23/10, 3/10, 25/11 và 26/11.

Bảng 1. Các trường hợp thử nghiệm

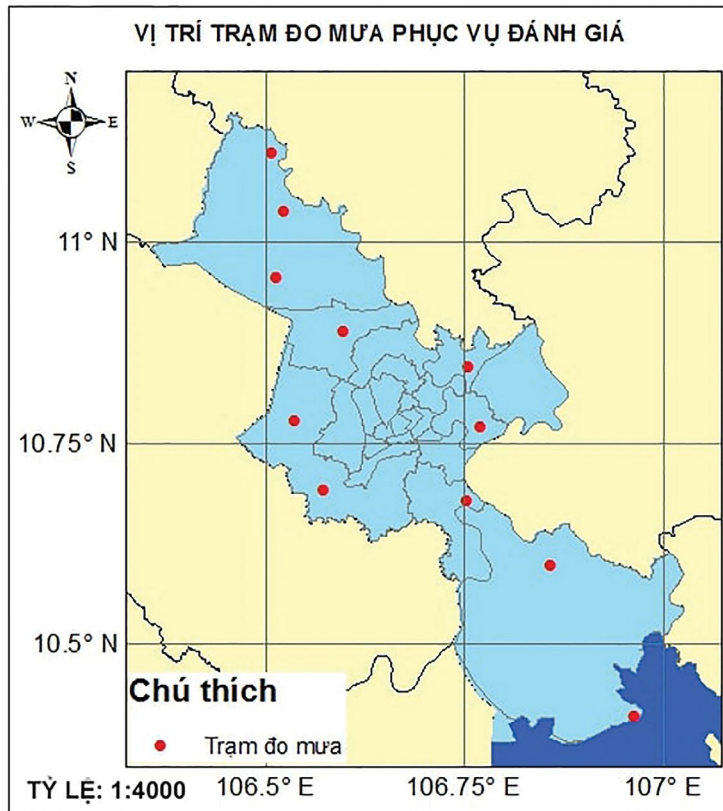
STT	Trường hợp thử nghiệm	Mô tả
1	CONTROL	WRF chạy không đồng hóa
2	WARM-ZH	WARM START, đồng hóa độ phản hồi
3	WARM-ZHVR	WARM START, đồng hóa độ phản hồi và gió xuyên tâm
4	COLD-ZH	COLD START, đồng hóa độ phản hồi
5	COLD-ZHVR	COLD START, đồng hóa độ phản hồi và gió xuyên tâm
6	CYCLING	Đồng hóa độ phản hồi và chạy kiểu CYCLING

Số liệu mô hình toàn cầu GFS với độ phân giải 0,5°x0,5° kinh vĩ được sử dụng làm điều kiện biên. Số liệu radar Nhà Bè bao gồm độ phản hồi và gió xuyên tâm với bán kính quét 120 km được sử dụng để làm số liệu đồng hóa. Trước khi được đưa vào đồng hóa với WRF-DA, số liệu radar Nhà Bè được lọc nhiễu và kiểm

định chất lượng. Các loại nhiễu như nhiễu biển, nhiễu địa hình, nhiễu do hiệu ứng búp song phụ, nhiễu lệch chông chéo trường gió được loại bỏ [1]. Số liệu quan trắc lượng mưa của 11 trạm quanh khu vực Thành phố Hồ Chí Minh được thu thập để đánh giá chất lượng dự báo (Hình 2). Các chỉ số đánh giá được sử dụng bao

gồm chỉ số FBI (hay Bias score), xác suất phát hiện POD (Probability of Detection) và điểm

số thành công CSI (Critical Success Index hay Threat Score - TS) [5].



Hình 2. Vị trí các trạm đo mưa khu vực Thành phố Hồ Chí Minh

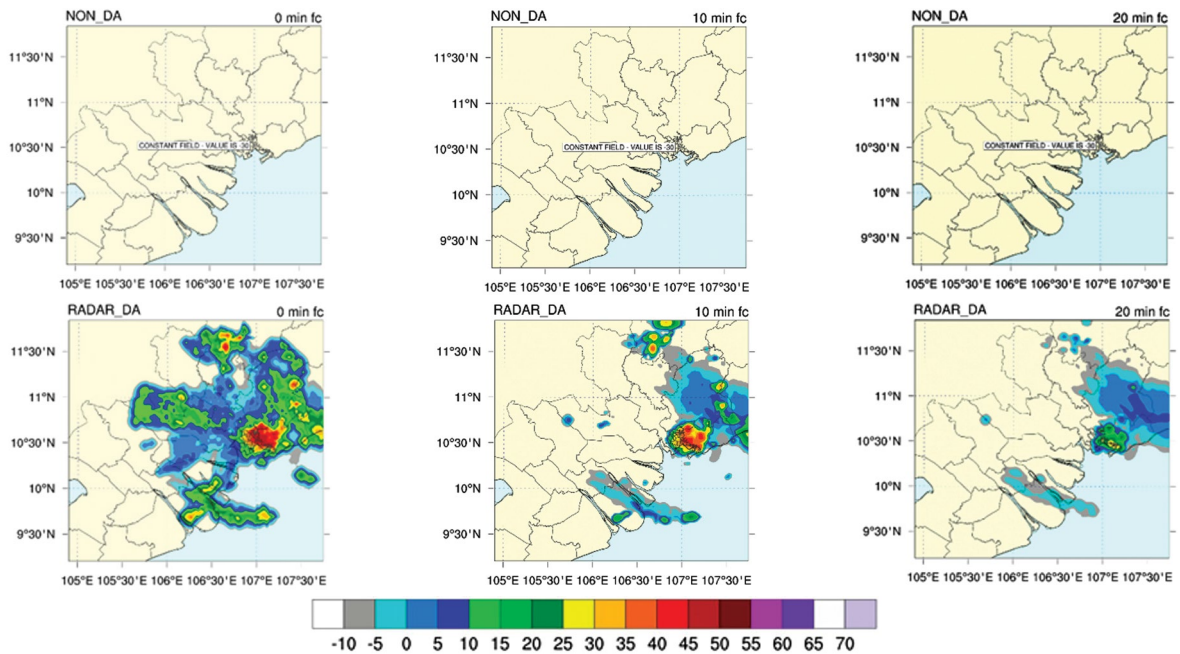
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của đồng hóa trong quá trình tích phân của mô hình

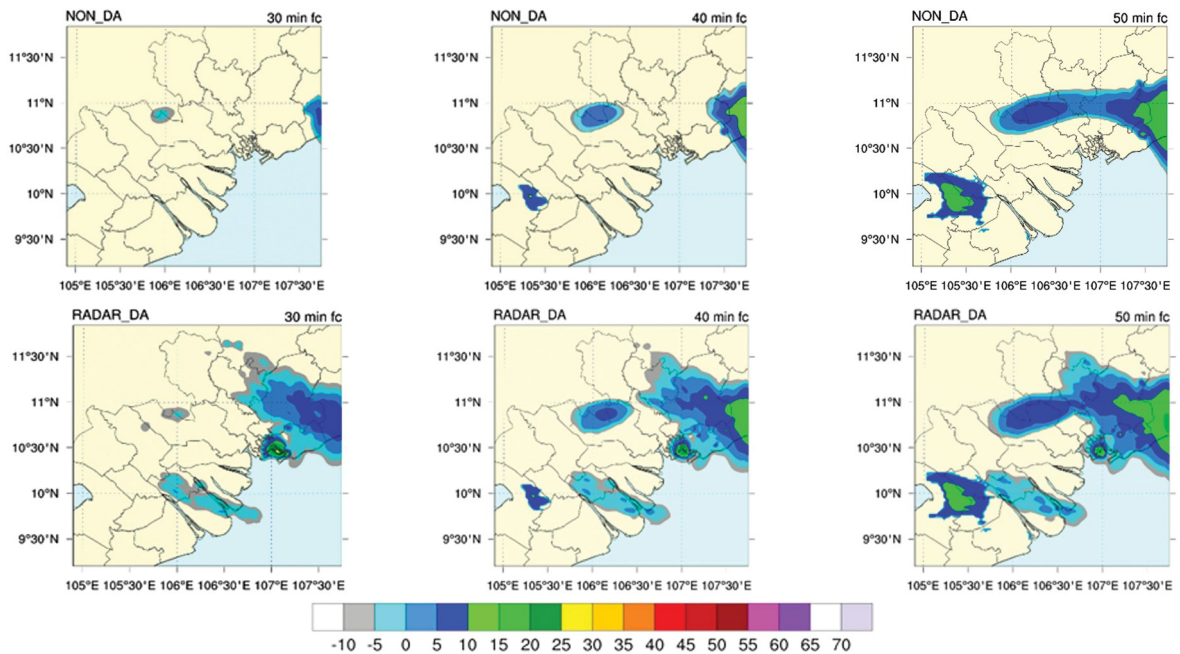
Nhằm nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình đồng hóa số liệu trong giai đoạn spinup của mô hình, trường độ phản hồi đã được mô phỏng trên Hình 3 và Hình 4 với bước thời gian là 10 phút, so sánh giữa hai trường hợp có và không đồng hóa số liệu. Có thể thấy trong 20 phút đầu tiên (Hình 3), mô hình không khởi tạo độ phản hồi vô tuyến khi không đồng hóa số liệu. Giá trị của độ phản hồi trong trường hợp này bằng 0 trên toàn miền tính. Trong khi đó, giá trị của độ phản hồi giảm đi nhanh chóng trong 20 phút (kể từ thời điểm ban đầu) ở trường hợp có đồng hóa số liệu. Sau 30 phút tích phân, trường hợp không đồng hóa số liệu bắt đầu xuất hiện các thông tin đầu tiên của độ phản hồi

(Hình 4). Sau 50 phút tích phân, độ phản hồi trong cả hai trường hợp có xu hướng trở nên tương đồng với nhau.

Để thấy rõ hơn về quá trình ảnh hưởng trên, biến trình của độ phản hồi, Qrain, Qcloud được xem xét từ thời điểm ban đầu 12h00 đến 21h20 (Hình 5). Bước thời gian xuất dữ liệu vẫn là 10 phút. Dựa trên biến trình của độ phản hồi vô tuyến cực đại, có thể thấy xu hướng của độ phản hồi khá tương đồng nhau giữa hai trường hợp COLD START và không đồng hóa sau 1 giờ tích phân. Ở các bước thời gian tiếp theo, sự chênh lệch là không đáng kể và sau khoảng 21h00 thì giá trị của hai trường hợp này gần như trùng nhau. Ở chế độ WARM START, từ thời điểm ban đầu đến 17h00, có sự khác biệt rất lớn so với hai trường hợp còn lại. Sau 17h00, xu hướng thay đổi của độ phản hồi cực đại tương đối giống với hai trường hợp còn lại, tuy nhiên giá trị vẫn cao hơn đáng kể.



Hình 3. Độ phản hồi vô tuyến cực đại mô phỏng từ mô hình WRF trong 20 phút đầu tiên tính từ 12h00 ngày 02/8/2018 của 2 trường hợp không đồng hóa (hàng trên) và có đồng hóa (hàng dưới)



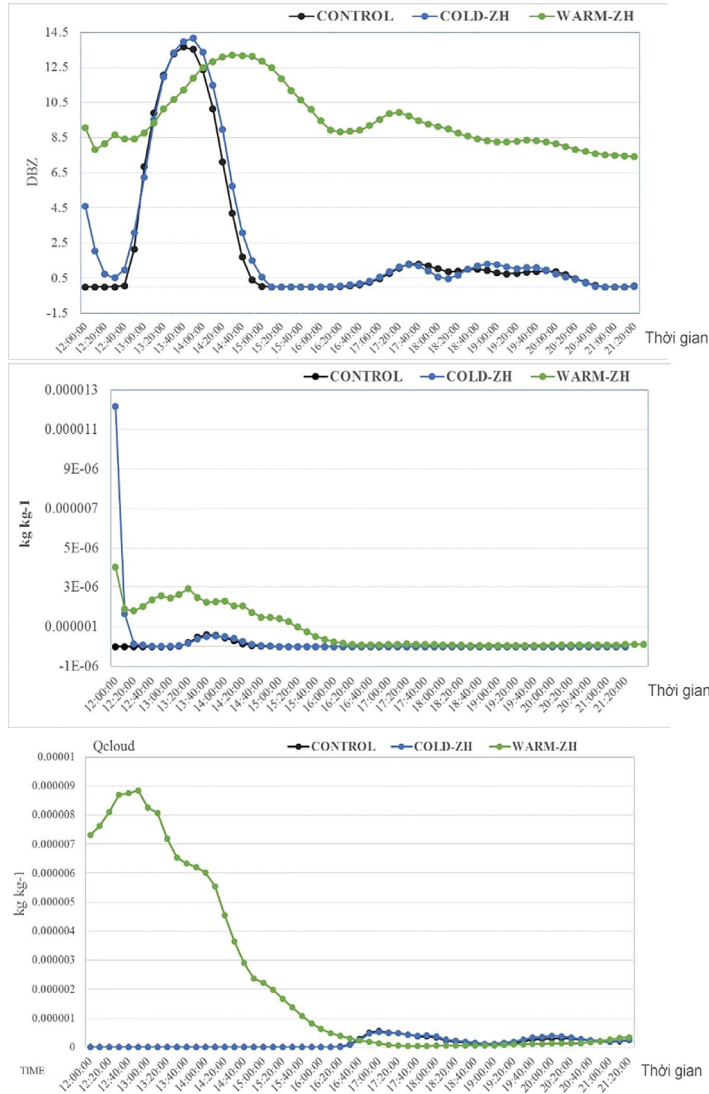
Hình 4. Tương tự Hình 3 nhưng hiển thị trong kết quả mô phỏng trong khoảng 30-50 phút tiếp theo

Đối với biến gián tiếp Qrain, quá trình đồng hóa độ phản hồi ở chế độ COLD STRAT tạo ra giá trị lớn tại thời điểm ban đầu. Tuy nhiên, sau 2 giờ tích phân, giá trị này gần như trùng khớp với trường hợp không đồng hóa. Ở chế độ WARM START, giá trị Qrain ở thời điểm ban đầu

thấp hơn so với trường hợp COLD START. Điều này có thể do quá trình đồng hóa của 3DVar đã điều chỉnh biến này có tính đến sự cân bằng với các biến khác. Ngoài ra, ở chế độ WARM START, phải mất 4 tiếng để giá trị Qrain gần tương đồng với trường hợp không đồng hóa. Đối với

biến Qcloud, có thể thấy quá trình đồng hóa số liệu ở chế độ COLD START không có tác động. Các đường trùng nhau ngay từ thời điểm ban đầu và chỉ khác biệt nhỏ sau 4 giờ tích phân ở 2 trường hợp không đồng hóa và COLD START.

Trong khi đó, chế độ WART START mang đến lượng Qcloud lớn ngay tại thời điểm ban đầu ($7.10^{-6} \text{ kg.kg}^{-1}$) và giá trị này chỉ có xu hướng gần tương đồng với trường hợp không đồng hóa sau 6 giờ tích phân.



Hình 5. Biến trình độ phản hồi cực đại (hàng trên), Qrain (hàng giữa) và Qcloud (hàng dưới) mô phỏng từ mô hình WRF từ thời điểm bắt đầu tích phân 12h00 đến 21h20 của 3 trường hợp CTL, COLD_ZH và WARM_ZH tại khu vực Thành phố Hồ Chí Minh

Từ các kết quả này, có thể thấy đồng hóa số liệu radar ở chế độ COLD START có tác động mạnh trong khoảng 1 giờ tích phân ban đầu. Sau khoảng thời gian này, kết quả mô phỏng khác biệt không đáng kể giữa có và không đồng hóa. Đối với chế độ WARM START, ảnh hưởng của đồng hóa được giữ lâu hơn khá nhiều so với

COLD START. Quá trình WARM START cung cấp một lượng Qcloud đáng kể ở trường ban đầu mà không tồn tại ở trường hợp đồng hóa COLD START. Tuy nhiên, điều này không có nghĩa là WARM START sẽ cho kết quả dự báo tốt hơn so với COLD START. Nếu sai số dự báo của mô hình là nhỏ thì WARM START có thể tốt hơn COLD

START, do trường ban đầu được cải thiện gần với quan trắc. Nếu sai số dự báo của mô hình lớn thì WARM START có thể cho bước dự báo tiếp theo kém hơn COLD START. Do vậy, sai số trong trường dự báo ban đầu có thể tồn tại và kéo theo những sai số lớn trong việc chạy WARM START hay trong chuỗi dự báo theo chế độ CYCLING.

3.2. Đánh giá sai số dự báo

Bảng 2 trình bày kết quả đánh giá chất lượng dự báo mưa lớn cho các đợt mưa lớn khu vực Thành phố Hồ Chí Minh năm 2018 thông qua các chỉ số đánh giá. Kết quả cho thấy, đối với hạn dự báo 06h, ngưỡng 1mm, quá trình đồng hóa độ phản hồi COLD-ZH không có cải thiện nhiều so với trường hợp không đồng hóa

(CONTROL). Ngoài ra, COLD-ZHVR cũng chỉ cải thiện một chút so với CONTROL. Tác động của đồng hóa ở hạn dự báo 06 giờ, với ngưỡng 1mm, rõ rệt nhất là ở các phương án WARM START và CYCLING. Có thể nhận thấy qua sự cải thiện đáng kể của các chỉ số FBI, CSI và POD so với các trường hợp còn lại (ví dụ: CSI=0,55). Tương tự ở ngưỡng 5 và 10mm, các phương án COLD-ZH không cho thấy có cải thiện so với CONTROL. Nhưng khi đồng hóa thêm thành phần gió xuyên tâm (COLD-ZHVR), đã có sự cải thiện ở cả ba chỉ số FBI, CSI và POD (ví dụ: CSI tăng từ 0,08 lên 0,13). Các phương án chạy WARM START và CYCLING cho kết quả tốt hơn cả. Trong đó, các trường hợp CYCLING cho kết quả chỉ số tốt nhất (ví dụ: FBI=0,8).

Bảng 2. Đánh giá kỹ năng dự báo ở các ngưỡng mưa 1, 5, 10mm của các trường hợp COLD-ZH, COLD-ZHVR, WARM-ZH, WARM-ZHVR, CYCLING, CTL

NGƯỠNG	TRƯỜNG HỢP	HẠN 06H			HẠN 12H		
		FBI	POD	CSI	FBI	POD	CSI
1mm	COLD-ZH	0,22	0,15	0,14	0,33	0,21	0,19
	COLD-ZHVR	0,24	0,15	0,14	0,3	0,19	0,17
	WARM-ZH	0,88	0,67	0,55	0,88	0,72	0,62
	WARM-ZHVR	0,84	0,65	0,55	0,87	0,72	0,63
	CYCLING	0,88	0,67	0,55	0,91	0,83	0,67
	CONTROL	0,23	0,15	0,14	0,31	0,21	0,19
5mm	COLD-ZH	0,09	0,08	0,08	0,19	0,12	0,12
	COLD-ZHVR	0,16	0,13	0,13	0,25	0,18	0,17
	WARM-ZH	0,8	0,58	0,47	0,78	0,58	0,49
	WARM-ZHVR	0,79	0,6	0,5	0,78	0,62	0,53
	CYCLING	0,8	0,58	0,47	0,84	0,71	0,6
	CONTROL	0,1	0,09	0,09	0,21	0,14	0,13
10mm	COLD-ZH	0,08	0,06	0,06	0,17	0,09	0,09
	COLD-ZHVR	0,13	0,09	0,09	0,21	0,13	0,12
	WARM-ZH	0,79	0,54	0,43	0,74	0,52	0,42
	WARM-ZHVR	0,74	0,53	0,44	0,71	0,53	0,45
	CYCLING	0,79	0,54	0,43	0,79	0,6	0,49
	CONTROL	0,09	0,06	0,06	0,17	0,09	0,09

Đối với hạn dự báo 12h, ở ngưỡng 1mm, kết quả cho thấy quá trình đồng hóa độ phản hồi COLD-ZH có cải thiện so với CONTROL. Trong khi đó, trường hợp đồng hóa cả độ phản hồi và gió

xuyên tâm (COLD-ZHVR) lại cho kết quả kém hơn so với CONTROL. Các phương án WARM START cho thấy sự cải thiện đáng kể các chỉ số FBI, POD và CSI so với phương án CONTROL (ví dụ: FBI tăng

từ 0,31 lên 0,87). Đặc biệt, chế độ chạy CYCLING cho các chỉ số tốt hơn hẳn các phương án khác (v.d. FBI=0,91). Tương tự ở ngưỡng 5 và 10mm, gần như không có sự khác biệt giữa CONTROL và đồng hóa ở chế độ COLD-ZH. Trường hợp COLD-ZHVR cho thấy đã có cải thiện hơn so với CONTROL. Chế độ chạy WARM START và CYCLING vẫn cho thấy sự cải thiện đáng kể nhất khi so sánh với các phương án còn lại.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, kết quả bước đầu của việc ứng dụng đồng hóa dữ liệu radar trong mô hình WRF để dự báo mưa lớn hạn ngắn tại khu vực Thành phố Hồ Chí Minh trong năm 2018 đã được trình bày. Trước hết, tác động của quá trình đồng hóa được phân tích qua sự thay đổi của các biến độ phản hồi, Qrain và Qcloud trong 19 giờ

tích phân đầu tiên. Kết quả cho thấy khi đồng hóa ở chế độ COLD START, độ phản hồi và Qrain trở nên đồng nhất với trường hợp không đồng hóa sau 1 và 2 giờ tích phân. Trong khi đó, chế độ WARM START tạo ra sự khác biệt được kéo dài hơn so với trường hợp không đồng hóa. Đây là một điểm đáng lưu ý bởi vì sai số dự báo của mô hình WRF trong trường ban đầu có thể được duy trì trong các bước dự báo tiếp theo trong chế độ chạy WARM START và CYCLING. Tiếp đến, kết quả đánh giá sai số dự báo trong 15 ngày mưa lớn đã cho thấy hiệu quả của việc đồng hóa khi chạy ở chế độ CYCLING. Nhìn chung, đối với cả 3 ngưỡng mưa và 2 hạn dự báo, các chỉ số FBI, POD và CSI được cải thiện đáng kể khi chạy ở chế độ CYCLING và trường hợp chạy WARM START chỉ đồng hóa độ phản hồi.

Lời cảm ơn: Bài báo là một phần kết quả nghiên cứu của Đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ thống nghiệp vụ dự báo định lượng mưa khu vực Nam Bộ và cảnh báo mưa lớn hạn cực ngắn cho thành phố Hồ Chí Minh”, mã số KC.08.14/16-20.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Dư Đức Tiến, Bùi Minh Tăng, Võ Văn Hòa, Phùng Thị Vui, Trần Anh Đức, Nguyễn Thanh Tùng (2013), *Nghiên cứu đồng hóa số liệu Radar Đông Hà để nâng cao chất lượng dự báo mưa lớn cho khu vực miền Trung*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Số 632, tr.12-19.
2. Trần Duy Thúc, Công Thanh (2018), *Thử nghiệm đồng hóa dữ liệu radar trong mô hình WRF để dự báo mưa lớn cho khu vực Thành phố Hồ Chí Minh*, Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, Tập 34, Số 1S, tr. 59-70.
3. Trần Hồng Thái, Võ Văn Hòa, Dư Đức Tiến, Lưu Khánh Huyền (2016), *Phương pháp đồng hóa số liệu nudging cho quan trắc Radar và tác động tới dự báo mưa lớn trên khu vực Bắc Bộ*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Số 670, tr. 1-6.

Tài liệu tiếng Anh

4. Gao, J., Stensrud, D. J. (2012), *Assimilation of reflectivity data in a convective-scale, cycled 3DVAR framework with hydrometeor classification*, Journal of the Atmospheric Sciences, 69(3), page 1054-1065
5. Jolliffe, I. T., Stephenson, D. B., (2012), *Forecast verification: a practitioner's guide in atmospheric science*, John Wiley & Sons.Maurer.
6. Kain, J. S., Xue, M., Coniglio, M. C., Weiss, S. J., Kong, F., Jensen, T. L., Brown, B., Jidong Gao, Keith B., Kevin W., Thomas, Craigs. S., Jason L., Wang, Y. (2010), *Assessing advances in the assimilation of radar data and other mesoscale observations within a collaborative forecasting-research environment*, Weather and Forecasting, 25(5), 1510-1521.
7. Skamarock, W. C., Klemp, J. B., Dudhia, J., Gill, D. O., Barker, D. M., Duda, M. G., Huang, X. Y., Wang, W., Powers, J. G., (2008), *A description of the Advanced Research WRF v3*, NCAR Technical Note, NCAR/TN-475CSTR.

APPLICATION OF RADAR DATA ASSIMILATION IN HEAVY RAINFALL FORECASTING IN HO CHI MINH CITY AREA

Tran Duy Thuc⁽¹⁾, Cong Thanh⁽²⁾, Mai Van Khiem⁽¹⁾, Nguyen Quang Trung⁽¹⁾, Vu Van Thang⁽¹⁾

⁽¹⁾Viet Nam institute of Meteorology, Hydrology and climate change

⁽²⁾University of Science, Viet Nam National University

Received: 8/5/2019; Accepted: 7/6/2019

Abstract: *This study evaluated the ability to simulate 15 heavy rainfall days in 2018 in Ho Chi Minh city of the WRF model when assimilating Nha Be radar's data. The impacts of initial assimilating process on the analysis field is investigated through three assimilation modes including: cold start, warm start and cycling. Results show that reflectivity in the cold start mode is identical with the case of no data assimilation after one hour of integration. Under the warm start mode, the discrepancy in the analysis field lasted longer which highlighted the role of background field from the previous forecast step. In comparison with precipitation observation at 11 meteorological stations, forecast results present the improvement of FBI, POD, CSI indices in the cycling mode. This can be seen not only at three thresfold of 1,5 and 10mm but also at leadtimes of 6h and 12h.*

Keywords: *Data assimilation, WRF model, 3DVar, Nha Be radar.*

ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ DỄ BỊ TỔN THƯƠNG DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN SINH KẾ TẠI BA XÃ ĐỒNG BẰNG THẤP TRŨNG THUỘC HUYỆN CAN LỘC, TỈNH HÀ TĨNH

Phạm Thị Bích Ngọc⁽¹⁾, Nguyễn Hồng Sơn⁽²⁾, Lý Kim Chi⁽³⁾

⁽¹⁾Viện Nghiên cứu Tài nguyên và Môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội

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

⁽³⁾Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

Ngày nhận bài: 15/4/2019; ngày chuyển phản biện: 16/4/2019; ngày chấp nhận đăng: 3/5/2019

Tóm tắt: Nghiên cứu này đã ứng dụng phương pháp đánh giá tình trạng dễ bị tổn thương (TTDBTT) sinh kế thông qua việc lượng hóa bằng chỉ số dễ bị tổn thương sinh kế (LVI) do Hahn và cộng sự (2009) đề xuất. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, các xã Khánh Lộc, Vượng Lộc, Vĩnh Lộc mặc dù xa biển, không bị ảnh hưởng bởi nước biển dâng, nhưng là vùng đồng bằng thấp trũng của huyện Can Lộc có thể sẽ bị ảnh hưởng nặng nề bởi BĐKH. Chỉ số LVI cho thấy mức độ dễ tổn thương sinh kế của cả ba xã đều cao, mặc dù chính quyền địa phương và người dân đã triển khai một số giải pháp ứng phó, tuy nhiên năng lực thích ứng của địa phương còn chưa đáp ứng được với sự phức tạp và khó đoán định của các hiện tượng thời tiết cực đoan trong bối cảnh của BĐKH. Đánh giá TTDBTT sinh kế thông qua lượng hóa chỉ số LVI, không những giúp xem xét mức độ DBTT của sinh kế từ đó đề xuất các giải pháp ứng phó thiết thực mà còn giúp địa phương giám sát mức độ dễ bị tổn thương qua từng thời kỳ và qua đó xây dựng kế hoạch ứng phó với BĐKH.

Từ khóa: Tình trạng dễ bị tổn thương, chỉ số tổn thương sinh kế.

1. Đặt vấn đề

BĐKH là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại hiện nay, nó tác động nghiêm trọng đến sản xuất, đời sống và môi trường trên phạm vi toàn thế giới. Nhiệt độ tăng, mực nước biển dâng gây ngập lụt, nhiễm mặn nguồn nước, ảnh hưởng đến nông nghiệp, công nghiệp và các hệ thống kinh tế - xã hội trong tương lai. Vấn đề BĐKH đã, đang và sẽ làm thay đổi toàn diện và sâu sắc quá trình phát triển và an ninh toàn cầu. Đây là một thách thức khẩn cấp và là mối đe dọa tiềm tàng ảnh hưởng đến sinh kế, hạn chế các lựa chọn cho sự phát triển và những nỗ lực để xóa đói giảm nghèo và phát triển bền vững, trong đó có Việt Nam.

Can Lộc là huyện nông nghiệp nghèo của tỉnh Hà Tĩnh. Can Lộc không có tài nguyên biển, nghèo tài nguyên rừng và tài nguyên khoáng sản. Theo số liệu thống kê năm 2017, Can Lộc có dân

số là 128.581 người, trong đó 89% người dân sống ở nông thôn và sinh kế chủ yếu dựa vào sản xuất nông nghiệp [3]. Giá trị sản xuất nông nghiệp ở địa phương thấp và phụ thuộc nhiều vào điều kiện thời tiết, khí hậu. Can Lộc được đánh giá là một trong những huyện dễ bị tổn thương bởi thiên tai và BĐKH, đặc biệt là các xã vùng đồng bằng thấp trũng như xã Khánh Lộc, Vĩnh Lộc và Vượng Lộc. Do đó, việc đánh giá tình trạng dễ bị tổn thương sinh kế là hết sức cần thiết và thiết thực, từ đó có thể định hướng sản xuất, nhằm giúp người dân tại các vùng nông thôn huyện Can Lộc, tỉnh Hà Tĩnh có thể ổn định cuộc sống và yên tâm phát triển sản xuất, cũng như giúp địa phương có cơ sở để lập kế hoạch và triển khai các chương trình phát triển kinh tế.

2. Phạm vi và phương pháp nghiên cứu

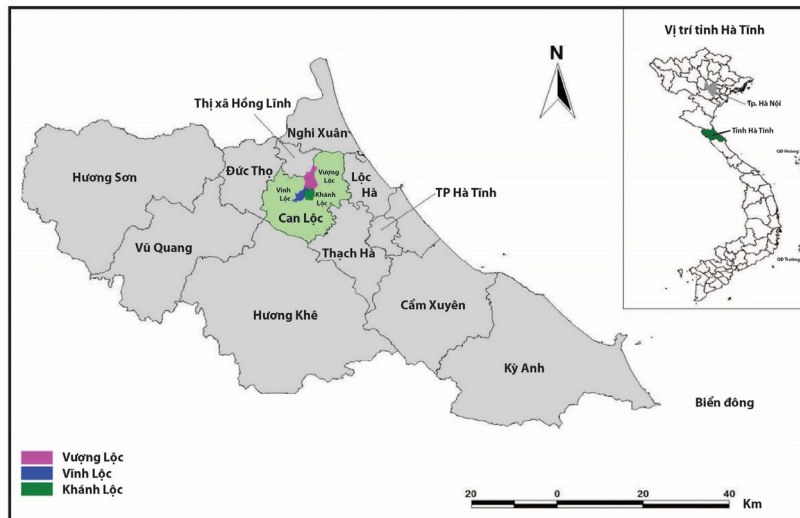
2.1. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu được triển khai tại 3 xã Khánh Lộc, Vĩnh Lộc và Vượng Lộc, thuộc huyện Can Lộc, tỉnh Hà Tĩnh. Ba xã này đều là ba xã nghèo

Liên hệ tác giả: Phạm Thị Bích Ngọc
Email: thanhngocong01@gmail.com

nằm ở vùng đồng bằng, thấp trũng của huyện và đang bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi thiên tai và

BĐKH. Người dân sống chủ yếu dựa vào sản xuất nông nghiệp.



Hình 1. Vị trí ba xã nghiên cứu tại huyện Can Lộc, tỉnh Hà Tĩnh

Khánh Lộc nằm cách trung tâm huyện 5km về phía Tây. Vĩnh Lộc cách trung tâm huyện 7km về phía Đông Nam. Vương Lộc nằm cách trung

tâm huyện 6km về phía Đông Nam. Thông tin cơ bản về 3 xã được thể hiện tại Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Các thông tin chính về điều kiện tự nhiên - xã hội của 3 xã

Tiêu chí	Xã Vương Lộc	Xã Khánh Lộc	Xã Vĩnh Lộc
Diện tích tự nhiên (ha)	1.404,57	643,14	632,87
Diện tích đất nông nghiệp (ha)	854,44	435,00	386,68
Diện tích trồng lúa (ha)	583	333	297
Diện tích nuôi trồng thủy sản (ha)	39,5	14,08	16,53
Diện tích đất lâm nghiệp (ha)	52,86	0	0
Số thôn	15	14	7
Số hộ	2.206	1.172	954
Số khẩu	7528	3798	2928
Mật độ dân số (người/km ²)	536	590	463
Hộ nghèo (hộ)	123	112	135
Hộ cận nghèo (hộ)	164	54	136
Số người khuyết tật	198	320	26

(Nguồn: Niên giám Thống kê huyện Can Lộc 2017 [3])

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu áp dụng phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương sinh kế (LVI) do Hahn và cộng sự (2009) đề xuất [10], với hai cách tính:

Cách 1: Xem LVI như một chỉ số hỗn hợp gồm

7 yếu tố chính, đó là: i) Đặc điểm dân số - xã hội, ii) Chiến lược sinh kế, iii) Mạng lưới xã hội, iv) Sức khỏe, v) Lương thực, vi) Nguồn nước, và vii) Thiên tai tự nhiên và BĐKH;

Cách 2: Tập hợp 7 yếu tố chính này vào trong 3 tác nhân “đóng góp” theo định nghĩa tình trạng

đễ bị tổn thương (Vulnerability-V) của Ủy ban Liên Chính phủ về BĐKH (Intergovernmental Panel on Climate change - IPCC), đó là: i) Mức

độ phơi bày (Exposure-E), ii) Mức độ nhạy cảm (Sensitivity-S) và iii) Năng lực thích ứng (Adaptation Capacity-AC).

Bảng 2. Các yếu tố chính của LVI và LVI theo IPCC

STT	Các yếu tố chính của LVI	Các yếu tố chính của LVI theo IPCC
1	Thiên tai tự nhiên và BĐKH	Mức độ phơi bày (E)
2	Tài nguyên đất, nước	Mức độ nhạy cảm (S)
3	Hiện trạng cung cấp lương thực, thực phẩm	
4	Hiện trạng sức khỏe	
5	Hiện trạng sinh kế	Khả năng thích ứng (AC)
6	Đặc điểm dân số - xã hội	
7	Mạng lưới xã hội	

(Nguồn: Hahn et al., 2009 [10])

Dựa trên các yếu tố chính do Hahn và cộng sự (2009) [10], cũng như xem xét điều kiện về sự sẵn có của số liệu tại địa bàn nghiên cứu, tham

vấn ý kiến các chuyên gia liên quan, nghiên cứu đã xác định 79 yếu tố phụ, cụ thể được trình bày tại Bảng 3 dưới đây:

Bảng 3. Các yếu tố chính và phụ của LVI và LVI-IPCC

STT	Yếu tố phụ	Đơn vị tính	Nguồn số liệu
I	Thiên tai và BĐKH		
1	Trung bình số trận bão ảnh hưởng đến xã trong 5 năm (2013-2017)	Lần	Báo cáo PCLB xã [8,9,10]
2	Trung bình số trận lũ lụt ảnh hưởng đến xã trong 5 năm (2013-2017)	Lần	
3	Trung bình số lần hạn hán ảnh hưởng đến xã trong 5 năm (2013-2017)	Lần	
4	Trung bình số lần rét đậm rét hại ảnh hưởng đến xã trong 5 năm (2013-2017)	Lần	
5	Độ lệch chuẩn của nhiệt độ trung bình năm giai đoạn 1961-2017	Độ C	Số liệu khí hậu Hà Tĩnh
6	Chênh lệch TB số ngày rét đậm rét hại ($T_{tb} \leq 130C$) giữa thập niên 60 và thập niên 2000	Ngày	
7	Chênh lệch TB số ngày nắng nóng cực độ ($T_{tb} \geq 370C$) giữa thập niên 60 và thập niên 2000	Ngày	
8	Độ lệch chuẩn của tổng lượng mưa giai đoạn 1961-2017	mm	
9	Chênh lệch TB số ngày có lượng mưa $\geq 100mm$ (có thể gây lụt) giữa thập niên 60 và thập niên 2000	Ngày	
II	Tài nguyên đất, nước		
10	Tỷ lệ hộ không đủ nước cho sinh hoạt hàng ngày	%	Bảng hỏi hộ và phỏng vấn LD xã
11	Tỷ lệ hộ sử dụng nguồn nước tự nhiên (nước mưa, sông suối, ao hồ) cho ăn uống hàng ngày	%	
12	Tỷ lệ hộ tường trình có va chạm/xung đột về nước cho sản xuất nông nghiệp	%	

STT	Yếu tố phụ	Đơn vị tính	Nguồn số liệu
13	Tỷ lệ diện tích đất không được tưới tiêu đủ nước	%	
14	Tỷ lệ diện tích đất bị ngập úng khi có thiên tai	%	
15	Tỷ lệ diện tích đất bị thoái hóa	%	
16	Lượng phân hóa học bón trên mỗi sào (500m ²) đất canh tác mỗi năm	kg	
17	Diện tích đất nông nghiệp*	ha	Bảng hỏi hộ
18	Diện tích đất lâm nghiệp*	ha	
19	Diện tích đất nuôi trồng thủy sản*	ha	
III	Hiện trạng sức khỏe		
20	Số phòng khám tư nhân	PK	Niên giám TK huyện Can Lộc 2017 [3]
21	Số y bác sĩ có tại địa bàn*	BS	
22	Số dược sĩ có tại địa bàn*	DS	
23	Tỷ lệ trẻ em dưới 1 tuổi không được tiêm chủng đầy đủ các loại vắc-xin (tính TB của 5 năm từ 2013-2017)	%	
24	Số hộ có thành viên phải bỏ công việc trong vòng 2 tuần hoặc hơn để khám/chữa bệnh/chăm sóc người bệnh trong năm 2017	%	
25	Số tiền TB mỗi hộ chi phí cho khám, chữa bệnh trong năm 2017	Triệu đồng	
26	Tỷ lệ người dân không có bảo hiểm y tế	%	
IV	Hiện trạng cung cấp lương thực		
27	Tỷ lệ số hộ không tự sản xuất đủ lương thực	%	Niên giám TK huyện Can Lộc 2017 [3]
28	Tỷ lệ hộ không có lương thực dự trữ	%	
29	Sản lượng lương thực có hạt TB 5 năm từ 2013-2017	tấn	
30	Sản lượng lúa cả năm TB 5 năm từ 2013-2017	tấn	
31	Sản lượng lúa vụ đông xuân TB 5 năm từ 2013-2017	tấn	
32	Sản lượng lúa vụ hè thu TB 5 năm từ 2013-2017	tấn	
33	Sản lượng ngô cả năm TB 5 năm từ 2013-2017	tấn	
34	Sản lượng khoai cả năm TB 5 năm từ 2013-2017	tấn	
35	Sản lượng rau các loại cả năm TB 5 năm từ 2013-2017	tấn	
V	Đặc điểm dân số - xã hội		
36	Mật độ dân số	người/ km ²	Bảng hỏi hộ và phỏng vấn lãnh đạo xã
37	Số hộ nghèo (tính trung bình 5 năm từ 2013-2017)	hộ	
38	Tỷ lệ dân số dưới 15 tuổi và trên 55 tuổi (với nữ) và trên 60 tuổi (với nam) so với dân số từ 16-55 tuổi với nữ và 16-59 tuổi với nam	%	
39	Tỷ lệ hộ có trẻ em mồ côi cha/mẹ hoặc cả cha mẹ	%	
40	Tỷ lệ người khuyết tật	%	
41	Tỷ lệ hộ có chủ hộ thất học	%	
42	Tỷ lệ hộ có chủ hộ là nữ	%	
43	Tỷ lệ hộ dân có nhà kiên cố	%	

STT	Yếu tố phụ	Đơn vị tính	Nguồn số liệu
44	Tỷ lệ hộ có giấy chứng nhận quyền sử dụng đất	%	Báo cáo chương trình NTM Can Lộc [1]
45	Tỷ lệ hộ có đồ dùng sinh hoạt lâu bền (tivi, tủ lạnh, xe máy,...)	%	
46	% đường trục thôn đạt chuẩn NTM 2017	%	
47	% đường nội đồng đạt chuẩn NTM 2017	%	
48	% thôn có nhà văn hóa thôn	%	
49	Số thôn đạt chuẩn nông thôn mới kiểu mẫu năm 2017	thôn	
50	Số vườn đạt chuẩn nông thôn mới kiểu mẫu năm 2017	vườn	
51	Số tiêu chí nông thôn mới đã đạt tính đến hết năm 2017	tiêu chí	
52	Số người tham dự các cuộc tuyên truyền về nông thôn mới được tổ chức năm 2017	người	
53	Số người tham gia các tập huấn về nông thôn mới được tổ chức năm 2017	người	Bảng hỏi hộ
54	Tỷ lệ hộ dân chủ động áp dụng các biện pháp ứng phó với BĐKH và hiện tượng thời tiết cực đoan	%	
55	Thu nhập bình quân đầu người năm 2017	triệu đồng	
VI	Mạng lưới xã hội		
56	Tỷ lệ hộ nhận được hỗ trợ từ cán bộ khuyến nông, khuyến lâm, khuyến ngư và nông nghiệp xã	%	
57	Tỷ lệ hộ nhận được hỗ trợ khi có thiệt hại bởi thiên tai*	%	Kết quả chương trình NTM [1]
58	Số cuộc tuyên truyền về nông thôn mới được tổ chức năm 2017	cuộc	
59	Số lớp tập huấn về nông thôn mới được tổ chức năm 2017	lớp	
60	Số cán bộ khuyến nông, khuyến lâm, khuyến ngư và nông nghiệp	CB	
61	Sự hỗ trợ từ bên ngoài cho chương trình nông thôn mới được tính thành tiền từ 2011-2017	triệu đồng	Bảng hỏi hộ
62	Tỷ lệ hộ không nhận được thông tin cảnh báo sớm về thiên tai hoặc có nhận được nhưng ko kịp chuẩn bị vẫn bị thiệt hại	%	
63	Tỷ lệ hộ dễ dàng tiếp cận với các nguồn vốn cho các hoạt động sinh kế nông, lâm nghiệp và thủy sản	%	
64	Tỷ lệ hộ tham gia lập kế hoạch PCTT hàng năm tại xã	%	
65	Tỷ lệ hộ được vay vốn từ các chương trình dự án năm 2015	%	Kết quả điều tra NT, NN, TS 2016 [2]
VII	Chiến lược sinh kế		
66	Số lao động thuần nông	%	
67	Số trang trại chăn nuôi	Trang trại	Bảng hỏi hộ
68	Tỷ lệ hộ có thành viên đi làm xa (không về nhà hàng ngày)	%	
69	Tỷ lệ hộ có nguồn thu chính từ sinh kế nông, lâm nghiệp và thủy sản	%	
70	Số doanh nghiệp sản xuất có hiệu quả năm 2017	DN	Kết quả chương trình NTM [1]
71	Số hợp tác xã sản xuất có hiệu quả năm 2017	HTX	
72	Số tổ hợp tác sản xuất có hiệu quả năm 2017	THT	

STT	Yếu tố phụ	Đơn vị tính	Nguồn số liệu
73	Số mô hình sản xuất nông nghiệp có hiệu quả tính từ 2011-2017	Mô hình	
74	Tỷ lệ hộ nuôi trâu	%	Kết quả Điều tra NT, NN, TS 2016 [2]
75	Tỷ lệ hộ nuôi bò	%	
76	Tỷ lệ hộ nuôi lợn nái	%	
77	Tỷ lệ hộ nuôi lợn thịt	%	
78	Tỷ lệ hộ nuôi gà	%	
79	Tỷ lệ hộ nuôi vịt, ngan, ngỗng	%	

(Nguồn: Tác giả tự xây dựng dựa trên tham khảo ý kiến chuyên gia và các nghiên cứu đi trước)

Có thể dễ dàng thấy rằng các số liệu được đo lường theo các hệ thống khác nhau và được thể hiện theo các đơn vị khác nhau. Bởi vậy, chúng cần chuẩn hóa để không còn phụ thuộc vào đơn vị, cùng với việc xem xét mối quan hệ thuận - nghịch giữa các yếu tố. Nghiên cứu áp dụng phương pháp chuẩn hóa trong Báo cáo Chỉ số Phát triển Con người của UNDP (2007) [10] để chuẩn hóa số liệu, cụ thể là sử dụng phương trình 1 và 2 dưới đây, trong đó phương trình 1 sử dụng cho các yếu tố thuận, phương trình 2 sử dụng cho các yếu tố nghịch:

$$[X_{ij}] = \frac{X_{ij} - \text{Min}X_{ij}}{\text{Max}X_{ij} - \text{Min}X_{ij}} \quad (1)$$

$$[X_{ij}] = \frac{\text{Max}X_{ij} - X_{ij}}{\text{Max}X_{ij} - \text{Min}X_{ij}} \quad (2)$$

Trong đó: $[X_{ij}]$ là giá trị chuẩn hoá của X_{ij} ; X_{ij} là các giá trị gốc (giá trị thực); và $\text{Min}X_{ij}$ và $\text{Max}X_{ij}$ lần lượt là các giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của dãy số liệu ij .

Sau khi số liệu đã được chuẩn hóa, các yếu tố chính sẽ là trung bình cộng của giá trị chuẩn hoá của các yếu tố phụ và được tính toán dựa trên công thức số 3 sau:

$$Mc = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n} \quad (3)$$

Trong đó:

Mc : Biến chính của xã (trong luận án có 3 xã, mỗi xã có 7 Mc);

n : Số biến phụ trong biến chính;

X_{ij} : Chỉ số thành phần thứ i vùng j đã được chuẩn hóa.

- Tính toán Chỉ số DBTT sinh kế (LVI) là trị số trung bình gia quyền của 7 yếu tố chính và được tính theo công thức 4 sau:

$$LVI = \frac{\sum_{i=1}^n W_{M_i} M_{ci}}{\sum_{i=1}^n W_{M_i}} \quad (4)$$

Trong đó:

LVI : Chỉ số tổn thương sinh kế của địa phương (trong nghiên cứu này, địa phương được xác định là cấp xã, như thế sẽ có 3 LVI cho 3 xã);

M_{ci} : Chỉ số biến chính thứ i của từng xã được xác định tại công thức 3;

$W_{M_{ci}}$: Số lượng biến phụ cấu tạo nên biến chính thứ i của từng xã/trọng số của biến chính.

Trị số LVI nằm trong khoảng giá trị từ 0 (mức DBTT nhỏ nhất) đến 1 (mức DBTT cao nhất), cụ thể như Bảng sau:

Bảng 4. Phân cấp mức độ DBTT sinh kế LVI

Khoảng giá trị	Phân cấp mức độ DBTT sinh kế LVI
0 – <0,25	Thấp
0,25 – <0,5	Trung bình
0,5 – <0,75	Cao
0,75 – 1	Rất cao

(Nguồn: Tác giả tự xây dựng trên cơ sở tham khảo ý kiến chuyên gia và các nghiên cứu trước đó)

- *Tính toán Chỉ số DBTT sinh kế theo IPCC (LVI-IPCC):* 7 yếu tố chính được nêu ở trên được tập hợp vào 3 tác nhân theo IPCC (E, S, AC). Lúc này E, S, AC được xác định bằng công thức 5 sau:

$$CFc = \frac{\sum_{i=1}^n W_M M_i}{\sum_{i=1}^n W_{M_i}} \quad (5)$$

Trong đó:

CFc: E/S/AC của từng xã;

M_i : Chỉ số biến chính thứ i được xác định tại công thức 3;

W_{M_i} : Số lượng biến phụ cấu tạo nên biến

chính thứ i /trọng số của biến chính.

Sau khi E, S, AC được tính toán, LVI-IPCC được tính theo công thức 6 sau:

$$LVI - IPCC = (E - AC) * S \quad (6)$$

Trong đó:

LVI-IPCC: Chỉ số dễ bị tổn thương sinh kế theo IPCC;

E: Mức độ phơi bày;

S: Độ nhạy cảm;

AC: Khả năng thích ứng.

Trị số LVI-IPCC nằm trong khoảng giá trị từ -1 (mức DBTT nhỏ nhất) đến 1 (mức DBTT cao nhất), chi tiết như Bảng sau:

Bảng 5. Phân cấp mức độ DBTT sinh kế LVI-IPCC

Khoảng giá trị	Phân cấp mức độ DBTT sinh kế LVI-IPCC
(-1) - <(-0,5)	Thấp
(-0,5) - <0	Trung bình
0 - <0,5	Cao
0,5 - 1	Rất cao

(Nguồn: Tác giả tự xây dựng trên cơ sở tham khảo ý kiến chuyên gia và các nghiên cứu trước đó)

3. Kết quả và thảo luận

Thông tin/số liệu từ điều tra hộ gia đình, phỏng vấn lãnh đạo huyện, xã, trưởng thôn, người dân, kết hợp với các số liệu thứ cấp sẵn có, đã được đưa vào bảng các yếu tố

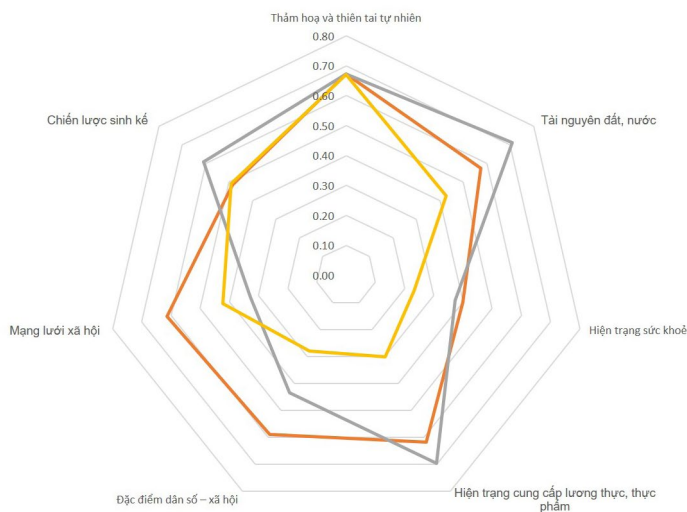
chính và yếu tố phụ, sau đó được chuẩn hoá và đưa vào công thức tính toán chỉ số dễ bị tổn thương sinh kế (LVI), kết quả cụ thể được trình bày trong Bảng 6 và Hình 2 sau đây:

Bảng 6. Kết quả tính toán các yếu tố chính và LVI của 3 xã nghiên cứu

STT	Các yếu tố chính	Số chỉ số phụ	Xã Khánh Lộc	Xã Vĩnh Lộc	Xã Vượng Lộc
1	Thảm họa và thiên tai tự nhiên	9	0,67	0,67	0,67
2	Tài nguyên đất, nước	10	0,57	0,71	0,43
3	Hiện trạng sức khoẻ	7	0,40	0,37	0,23
4	Hiện trạng cung cấp lương thực, thực phẩm	9	0,62	0,70	0,30
5	Đặc điểm dân số - xã hội	20	0,59	0,44	0,28
6	Mạng lưới xã hội	10	0,61	0,33	0,42
7	Chiến lược sinh kế	14	0,48	0,61	0,49
	LVI		0,54	0,52	0,38

Qua kết quả tính toán định lượng tại Bảng 6, mức độ DBTT sinh kế do biến đổi khí hậu cho thấy, xã Khánh Lộc và xã Vĩnh Lộc đang có mức độ DBTT sinh kế cao (Khánh Lộc có mức độ DBTT cao hơn 1 chút), còn xã Vượng Lộc đang có mức độ trung bình. Cả ba xã đều có mức độ phơi

bày giống nhau, vì các xã nằm gần nhau, bị ảnh hưởng bởi thiên tai và BĐKH khí hậu gần như nhau (số liệu khí tượng đều tham khảo từ một nguồn là Trạm Khí tượng Thủy Văn Hương Khê, Hà Tĩnh, do cả 3 xã và huyện Can Lộc đều không có trạm khí tượng thủy văn, mà Trạm Khí tượng



Hình 2. Sơ đồ biểu diễn giá trị 7 yếu tố chính của LVI

Thủy văn Hương Khê là trạm gần nhất và có địa hình, địa lý tương tự 3 xã nghiên cứu). Xã Khánh Lộc có mức độ DBTT cao nhất là do có tới 4 thành phần chính như: Hiện trạng cung cấp lương thực thực phẩm, Mạng lưới xã hội, Đặc điểm dân số - xã hội và Tài nguyên đất nước đều có giá trị cao (trên dưới 0,6) chỉ có 2 chỉ số đạt mức trung bình. Xã Vĩnh Lộc cũng có mức độ DBTT sinh kế cao, tuy nhiên Vĩnh Lộc có 2 giá trị cao trên 0,7 là Tài nguyên đất nước và Hiện trạng cung cấp lương thực thực phẩm và 1 giá trị tương đối cao (0,61) là Chiến lược sinh kế, các giá trị còn lại ở mức độ trung bình. Xã Vượng Lộc, ngoài giá trị Thiên tai tự nhiên và BDKH cao giống 2 xã Khánh Lộc và Vĩnh Lộc, các giá trị khác đều ở mức độ trung

bình. Điều này cho thấy tại Vĩnh Lộc có sản lượng các loại lương thực thấp so 2 xã còn lại. Xã Vĩnh Lộc lại có sự đa dạng trong chiến lược sinh kế thấp, số lượng hộ tham gia chăn nuôi ít hơn so với 2 xã Khánh Lộc và Vượng Lộc. Xã Vượng Lộc có diện tích đất tự nhiên lớn, diện tích giành cho trồng trọt và chăn nuôi lớn, người dân biết cách đa dạng hóa các sản phẩm nông nghiệp, tham gia các tập huấn và chủ động áp dụng các biện pháp thích ứng vì vậy mức độ DBTT thấp nhất.

Tuy nhiên, khi đánh giá theo 3 nhóm cấu thành LVI-IPCC, cả 3 xã đều có mức độ DBTT cao (Bảng 7 dưới đây), xã Vĩnh Lộc vẫn là xã có mức độ DBTT cao nhất, sau đó đến Vượng Lộc, rồi đến Khánh Lộc.

Bảng 7. Kết quả tính toán các yếu tố chính và LVI-IPCC của 3 xã nghiên cứu

STT	Các yếu tố chính	Số chỉ số phụ	Xã Khánh Lộc	Xã Vĩnh Lộc	Xã Vượng Lộc
1	Mức độ phơi bày E	9	0,67	0,67	0,67
2	Mức độ nhạy cảm S	26	0,54	0,62	0,33
3	Khả năng thích ứng AC	44	0,56	0,47	0,38
	LVI-IPCC		0,06	0,13	0,10

Theo Bảng 7 và Hình 3, khi xét riêng rẽ từng yếu tố đóng góp cho LVI-IPCC, có thể thấy, ngoài mức độ phơi bày đều ở mức độ cao và giống nhau tại cả 3 xã, thì mức độ nhạy cảm của xã Vĩnh Lộc đang ở mức độ cao nhất, trong khi khả năng thích ứng lại ở mức trung bình. Xã Khánh Lộc mặc dù mức độ nhạy cảm có giá trị cao, tuy

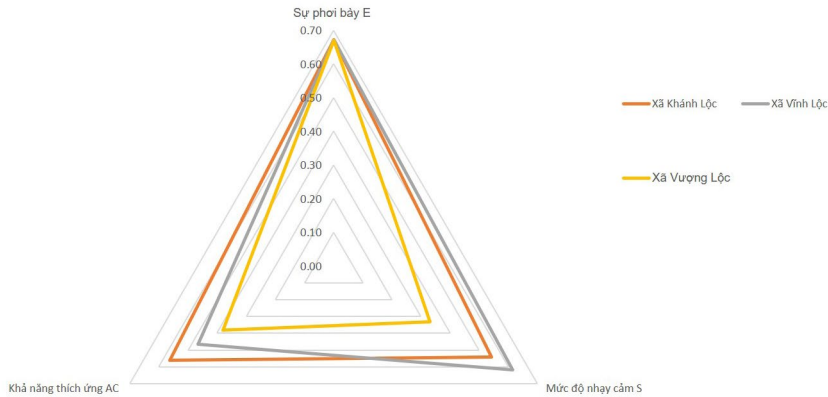
nhiên khả năng thích ứng của Khánh Lộc cũng cao do đó mức độ DBTT thấp nhất so với Vĩnh Lộc và Vượng Lộc.

Nhìn chung, cả 3 xã đều đang có mức độ phơi bày S với giá trị cao (0,67) cho thấy cả 3 xã đang phải hứng chịu các tác động rõ nét của BDKH và các hiện tượng thời tiết cực đoan, tuy nhiên

khả năng thích ứng mới chỉ ở mức trung bình hoặc trên trung bình một chút. Chính quyền địa phương mặc dù đã tuyên truyền về BĐKH cho người dân, người dân cũng đã chủ động áp dụng một số biện pháp ứng phó, tuy nhiên chưa đáp ứng được với những diễn biến ngày càng phức tạp, khó đoán định của các hiện tượng thời tiết cực đoan và BĐKH.

Về tổng thể tình trạng DBTT sinh kế của cả

ba xã đều ở mức cao, do vậy chính quyền địa phương cần tiếp tục tuyên truyền về BĐKH và giới thiệu các biện pháp thích ứng đã được kiểm nghiệm, giúp người dân chủ động thích ứng với BĐKH và các hiện tượng thời tiết cực đoan. Người dân cần chủ động học hỏi, áp dụng các kiến thức bản địa cùng với khoa học kỹ thuật để ứng phó tốt hơn với BĐKH và thời tiết cực đoan.



Hình 3. Sơ đồ biểu diễn giá trị E, S, AC của LVI-IPCC

4. Kết luận

BĐKH đã, đang và sẽ tác động mạnh mẽ tới sinh kế của người dân tại 3 xã nghiên cứu. Mặc dù là 3 xã xa biển, không bị ảnh hưởng bởi nước biển dâng, nhưng các hiện tượng thiên tai cực đoan, như: lũ lụt, bão và hạn hán ngày càng gia tăng và khó dự báo đã ảnh hưởng không nhỏ tới sinh kế, đặc biệt là sinh kế nông nghiệp dựa chủ yếu vào tài nguyên thiên nhiên. Nghiên cứu đã giúp các bên có liên quan nhìn nhận thực tế về ảnh hưởng của BĐKH tới các vùng đồng bằng thấp trũng, xa biển, là cơ sở lý luận và thực tiễn để các cấp đưa ra kế

hoạch ứng phó với BĐKH.

Nghiên cứu đánh giá tính dễ bị tổn thương sinh kế áp dụng các chỉ số LVI với việc sử dụng các dữ liệu, thông tin cấp hộ gia đình và cộng đồng, không bị phụ thuộc nhiều vào kịch bản BĐKH, mà thường ở phạm vi vĩ mô, vì vậy có tính thực tiễn, giúp các cơ quan quản lý, các nhà hoạch định chính sách có thể đưa ra được các giải pháp/xây dựng các chính sách mang tính khả thi và thiết thực giúp người dân ứng phó kịp thời với BĐKH và phát triển bền vững sinh kế trong bối cảnh BĐKH.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Ban chỉ đạo thực hiện Chương trình Mục tiêu quốc gia xây dựng nông thôn mới huyện Can Lộc (2018), *Kết quả thực hiện Chương trình Mục tiêu quốc gia xây dựng nông thôn mới - Đô thị văn minh năm 2017, kế hoạch thực hiện năm 2018*.
2. Chi cục thống kê huyện Can Lộc (2018), *Kết quả tổng điều tra nông thôn, nông nghiệp và thủy sản năm 2016 huyện Can Lộc*.

3. Chi cục thống kê huyện Can Lộc (2018), *Niên giám thống kê huyện Can Lộc 2017*.
4. Ủy ban nhân dân huyện Can Lộc (2018), *Báo cáo Tình hình kinh tế - xã hội năm 2017, Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội năm 2018*.
5. Ủy ban nhân dân huyện Can Lộc (2018), *Kế hoạch phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn huyện Can Lộc năm 2018*.
6. Ủy ban nhân dân xã Khánh Lộc (2018), *Báo cáo Tổng kết công tác phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn năm 2017, triển khai nhiệm vụ năm 2018*.
7. Ủy ban nhân dân xã Vĩnh Lộc (2018), *Báo cáo Tổng kết công tác phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn năm 2017, triển khai nhiệm vụ năm 2018*.
8. Ủy ban nhân dân xã Vương Lộc (2018), *Báo cáo Tổng kết công tác phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn năm 2017, triển khai nhiệm vụ năm 2018*.
9. Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (2017), *Báo cáo Phát triển Con người năm 2015*.

Tài liệu tiếng Anh

10. Hahn M. B., Riederer A. M. and Foster S. O. (2009), *“The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change - A case study in Mozambique”*, Global Environmental Change, 19 (2009), pp. 74-88.

LIVELIHOOD VULNERABILITY ASSESSMENT DUE TO CLIMATE CHANGE IN THREE COMMUNES IN THE LOW-LYING PLAIN AREAS OF CAN LOC DISTRICT, HA TINH PROVINCE

Pham Thi Bich Ngoc⁽¹⁾, Nguyen Hong Son⁽²⁾, Ly Kim Chi⁽³⁾

⁽¹⁾*Central Institute for Natural Resources and Environmental Studies,
Viet Nam National University, Ha Noi*

⁽²⁾*Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change*

⁽³⁾*Ha Noi Architectural University*

Received: 15/4/2019; Accepted: 3/5/2019

Abstract: *The study has applied the method of assessing climate change vulnerability through quantification by the livelihood vulnerability index (LVI) proposed by Hahn et al. (2009). Research results have shown that, although the three communes of Khanh Loc, Vuong Loc and Vinh Loc are far from the sea, are not affected by sea level rise, but they are low-lying plains of Can Loc district that have been severely affected by climate change. The LVI index shows that the level of livelihood vulnerability of all three communes is high, although local authorities and people have implemented some response solutions, but the local adaptation capacity has not yet respond to the complexity and unpredictability of extreme weather events and climate change.*

The assessment of livelihood vulnerability through quantification of LVI index, not only helps to consider the level of livelihood vulnerability and suggests practical response solutions, but also help the local authority and people to monitor vulnerability level through each period and thereby building a plan to respond to climate change

Keywords: *Vulnerability, Livelihood Vulnerability Index - LVI.*

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG TIỀM TÀNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN KHU HỆ CÁ HỒ TÂY

Nguyễn Trâm Anh⁽¹⁾, Nguyễn Thị Thanh Hoài⁽²⁾

⁽¹⁾Trung tâm Nghiên cứu Môi trường và Cộng đồng

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

Ngày nhận bài: 15/3/2019; ngày chuyển phản biện: 18/3/2019; ngày chấp nhận đăng: 23/5/2019

Tóm tắt: Nhằm đánh giá tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến khu hệ cá Hồ Tây thực hiện tiến hành phân loại thành phần các loài cá tại Hồ Tây đã được điều tra cập nhật, thành 6 nhóm bao gồm: (i) Nhóm A: Cá nuôi thả hàng năm, gồm 6 loài; (ii) Nhóm B: Loài ngoại lai, gồm 4 loài; (iii) Nhóm C: Bị đe dọa tiêu diệt, trong đó C1 là loài quý hiếm thuộc sách đỏ, C2 là loài đặc hữu, gồm 6 loài; (iv) Nhóm DS: Có nguồn gốc phương Nam, gồm 3 loài; (v) Nhóm LE: Giới hạn thấp về chịu đựng môi trường, gồm 9 loài; (vi) Nhóm HT: Giới hạn chịu đựng cao.

Áp dụng phương pháp đánh giá loài dễ bị tổn thương của Tổ chức bảo tồn thiên nhiên thế giới (IUCN) với 3 yếu tố cơ bản: (i) Tính nhạy cảm, (ii) khả năng thích ứng và (iii) mức độ phơi nhiễm với biến đổi khí hậu (BĐKH) đối với các thành phần khu hệ cá Hồ Tây. Kết quả cho thấy nhóm A sẽ không tồn tại, nhóm B sinh trưởng đạt tối đa, nhóm C1 và C2 sẽ bị giảm hoặc diệt vong (riêng cá chuối nhóm C1 có thể phát triển). Nhóm DS có thể phát triển tăng về số lượng, nhóm LE có thể giảm số lượng tối đa và nhóm HT phát triển bình thường.

Từ khóa: Đa dạng sinh học, Hồ Tây, biến đổi khí hậu.

1. Đặt vấn đề

Hồ Tây có vai trò quan trọng đối với đời sống kinh tế - xã hội của Hà Nội. Theo các nhà khoa học, Hồ Tây được đánh giá là hệ sinh thái (HST) hồ nước ngọt xếp hạng thứ 11 trong số 68 HST đất ngập nước có giá trị đa dạng sinh học và môi trường của Việt Nam. Hồ Tây cũng được đánh giá là hồ tự nhiên nằm trong đô thị lớn nhất của Việt Nam với diện tích trên 500ha. Hiện tại, Hồ Tây được tổ chức Môi trường Hồ quốc tế (ILEC) xếp vào danh sách các hồ cần bảo tồn trên thế giới, đặc biệt về đa dạng sinh học [7]. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra Hồ Tây có hệ động thực vật đặc biệt là khu hệ cá rất đa dạng và phong phú [6].

Những năm gần đây Hồ Tây chịu áp lực lớn do quá trình đô thị hóa, đồng thời BĐKH với các yếu tố như gia tăng nhiệt độ không khí, các hiện tượng thời tiết cực đoan làm ảnh hưởng tới hệ sinh thái ao hồ đô thị vốn đã chịu nhiều áp lực

của quá trình đô thị hóa. Tài nguyên nước, đặc biệt là chất lượng nước bị thay đổi trong điều kiện BĐKH: Khi nhiệt độ tăng cao làm gia tăng hiện tượng phú dưỡng, hàm lượng oxy hòa tan giảm, một số vấn đề liên quan đến ô nhiễm hữu cơ gia tăng, độ đục gia tăng trong điều kiện mưa lớn. [1] Đồng thời theo nhiều nghiên cứu trên thế giới, một trong những tác động của BĐKH đối với hồ đô thị là ảnh hưởng tới đa dạng sinh học theo xu hướng làm thay đổi thành phần và số lượng của các loài sinh vật [5]. Hiện nay chưa có nhiều nghiên cứu về tác động BĐKH đến đa dạng sinh học Hồ Tây, vì vậy nghiên cứu này sẽ xem xét tác động BĐKH đến thành phần khu hệ cá Hồ Tây, là một nhóm động vật có xương sống quan trọng ở Hồ Tây và có nhiều nghiên cứu nhất. Nghiên cứu thực hiện với các mục tiêu như sau:

1. Phân nhóm thành phần các loài cá tại khu hệ cá Hồ Tây dựa vào đặc điểm sinh học và sinh thái.

2. Vận dụng phương pháp đánh giá loài dễ bị tổn thương đánh giá tác động của BĐKH đến thành phần các loài cá thuộc khu hệ cá Hồ Tây.

Liên hệ tác giả: Nguyễn Trâm Anh
Email: tramhanh@gmail.com

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu: Hồ Tây và khu hệ cá Hồ Tây

Hồ Tây và chất lượng nước Hồ Tây: Hồ Tây nằm ở phía tây của Thành phố Hà Nội, với diện tích tự nhiên năm 1997 là 526,162ha (Văn phòng kiến trúc sư trưởng Thành phố), dung tích khoảng 9 triệu m³; độ sâu lớn nhất là 3,5m. Hồ có tọa độ địa lý 21°04' N, 105°50' E (21°04' vĩ độ Bắc, 105°50' kinh độ Đông). Hồ Tây có vai trò quan trọng đối với kinh tế - xã hội của quận Tây Hồ cũng như của Thành phố Hà Nội và hiện đang chịu áp lực rất lớn trong quá trình đô thị hóa và gia tăng dân số.

Khu hệ cá Hồ Tây đã được phân loại theo nghiên cứu của Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật bao gồm 44 loài được trình bày tại Bảng 1 [2].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp tham vấn ý kiến chuyên gia: Tham khảo ý kiến chuyên gia (GS.TS. Mai Đình Yên) về việc phân loại cá tại Hồ Tây.

b. Phương pháp đánh giá tính tổn thương các loài cá dựa trên phương pháp đánh giá loài dễ bị tổn thương của Tổ chức Bảo tồn thiên nhiên thế giới (IUCN) [8], nguyên tắc cơ bản như sau:

Để đánh giá tính tổn thương dựa trên 3 yếu tố cơ bản là nhạy cảm (S), khả năng thích ứng (A) và khả năng tiếp xúc với các yếu tố BĐKH (nước biển dâng, nhiệt độ thay đổi, lượng mưa thay đổi) (E). Một loài sẽ được coi là có nguy cơ tổn thương nếu hội tụ các yếu tố nhạy cảm cao, khả năng thích ứng thấp và mức độ phơi nhiễm với BĐKH.

Trong đó:

- Yếu tố nhạy cảm được đánh giá dựa trên một số yếu tố như sau: Định cư và giới hạn định

cư; giới hạn chịu đựng môi trường hẹp (ngưỡng nhiệt độ, lượng mưa, oxi hòa tan trong nước,...); loài quý hiếm.

- Khả năng thích ứng thấp là khả năng của một loài để chống lại các tác động của môi trường thông qua sự phân tán. Điều này được đánh giá dựa trên các đặc điểm sinh học và sinh thái học bao gồm khả năng phân tán và khả năng tiến hóa. Khả năng phân tán (di chuyển) thấp được đánh giá dựa trên 2 yếu tố, đó là: Các rào cản đối với sự phân tán (hạn chế chiều cao, ở vùng biển hay đập ngăn) và mức độ phân tán theo IUCN thông qua đánh giá của các chuyên gia.

Do việc đánh giá tác động BĐKH đối với các loài cá chỉ sinh trưởng tại Hồ Tây nên các yếu tố về khả năng thích ứng thấp thông qua sự phân tán sẽ không tính đến và mức độ phơi nhiễm với BĐKH (nhiệt độ tăng) là như nhau. Vì vậy chỉ đánh giá yếu tố nhạy cảm của các loài cá tại Hồ Tây đối với tác động của BĐKH.

3. Kết quả và thảo luận

Dựa trên các nghiên cứu mới nhất của Viện Nghiên cứu sinh thái và tài nguyên sinh vật (IEBR, 2012) về thành phần của các loài cá Hồ Tây và dựa trên đặc điểm sinh học và sinh thái học của các loài cá [3, 4], tiến hành phân loại các loài cá Hồ Tây thành các nhóm như sau: (i) Nhóm A: Cá nuôi thả hàng năm, gồm 6 loài; (ii) Nhóm B: Loài ngoại lai, gồm 4 loài; (iii) Nhóm C: Bị đe dọa tiêu diệt, trong đó C1 là loài quý hiếm thuộc sách đỏ, C2 là loài đặc hữu, gồm 6 loài; (iv) Nhóm D: Phân bố gốc phương Nam, gồm 3 loài; (v) Nhóm LE: Giới hạn thấp về chịu đựng môi trường, gồm 9 loài; (vi) Nhóm giới hạn chịu đựng cao (HT), gồm 16 loài. Kết quả trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: Phân loại thành phần các loài cá tại Hồ Tây

Loài	Tên latin	Nhóm	Đặc điểm sinh học và sinh thái
Cá trôi mrigon	<i>Cirrhinus mrigala</i>	A	Cá nuôi, sinh sản nhân tạo, cung cấp cá con, ăn sinh vật đáy và mùn bã hữu cơ.
Cá trắm đen	<i>Myls pharyngodon piceus</i>	A	Phân bố rộng rãi, thích hợp với các loại hình vực nước, sống ở tầng đáy và ăn động vật đáy. Sinh sản nhân tạo, lấy giống chuyển vào hồ.
Cá trắm cỏ	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	A	Sống ở nơi có nhiều thực vật thủy sinh, đẻ ở nơi nước chảy. Sinh sản nhân tạo, lấy giống chuyển vào hồ.

Loài	Tên latin	Nhóm	Đặc điểm sinh học và sinh thái
Cá mè trắng	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	A	Sống ở tầng mặt, ăn thực vật phù du, đẻ ở nơi nước chảy, thượng lưu sông Hồng. Được thả nuôi và thu hoạch hàng năm.
Cá mè hoa	<i>Aristichthys nobilis</i>	A	Cá nhập nội, sinh sản nhân tạo. Ăn động vật phù du.
Cá trôi rô hu	<i>Labeo rohita</i>	A	Nhập nội từ Ấn Độ, sinh sản nhân tạo, lấy giống chuyển vào hồ. Ăn ở tầng đáy.
Cá cọ bể/cá tỳ bà	<i>Hypostomus punctatus</i>	B	Ăn rong rêu, đẻ được ao hồ, sống ở hang ven hồ. Loài ngoại lai thích nghi với nhiệt độ cao và quần thể phát triển do ít bị đánh bắt.
Cá rô phi đen	<i>Oreochromis mossambicus</i>	B	Tự sinh sản ở ao hồ, ngậm trứng ở mồm bảo vệ nòi giống. Loài ăn tạp, nguồn gốc châu Phi, thích ứng với nhiệt độ cao.
Cá rô phi vằn	<i>Oreochromis niloticus</i>	B	Kích thước to hơn rô phi đen nhưng đặc điểm sinh thái tương tự.
Cá rô phi xanh	<i>Oreochromis aureus</i>	B	Đặc điểm tương tự rô phi đen.
Cá măng	<i>Elopichthys bambusa</i>	C1	Cá sống ở sông, không đẻ được trong ao, hồ. Là loài quý hiếm. Quần thể ngày càng ít ở tự nhiên.
Cá chuối	<i>Channa maculatus</i>	C1	Sinh sản trong ao hồ, là loài đẻ nổi. Thích hợp với nhiệt độ cao. Là loài quý hiếm.
Cá ngỗng mắt to	<i>Ancherythroculter daovantieni</i>	C2	Sống ở sông, sinh sản ở sông, ăn cá con ở tầng giữa. Là loài đặc hữu.
Cá thiên hồ hồ	<i>Pseudolaubuca hotaya</i>	C2	Loài đặc hữu Hồ Tây, quần thể ít, cần bảo vệ. Thường ăn sinh vật phù du tầng mặt.
Cá dầu Hồ Tây	<i>Toxabramis hotayensis</i>	C2	
Cá bống dẹp	<i>Micropercops hotayensis</i>	C2	Loài đặc hữu Hồ Tây, quần thể ít, cần bảo vệ. Ăn ven bờ, tầng đáy, bao gồm giun và các động vật không xương sống.
Cá lóc/cá sộp	<i>Channa striata</i>	DS	Thích hợp sống ở hồ, nhiệt độ cao, loài ăn thịt ở các tầng nước.
Cá đuôi cờ	<i>Macropodus opercularis</i>	DS	Thích hợp sống ở hồ, nhiệt độ cao, loài ăn tạp ở các tầng nước.
Cá rô	<i>Anabas tesliniensis</i>	DS	
Cá lảnh canh	<i>Coilia grayii Richardson</i>	LE	Sống ở cửa sông, ăn động vật không xương sống, sinh sản ở nơi có nước chảy.
Cá chày trắng	<i>Ochetobhis elongatus</i>	LE	Sống ở sông, ăn động vật không xương sống, sinh sản ở nơi có nước chảy. Vào hồ ao do lọt tự nhiên khi thả cá bột.
Cá chày mắt đỏ	<i>Squaliobarbus curriculus</i>	LE	
Cá đục chấm	<i>Hemibarbus macracanthus</i>	LE	
Cá đục	<i>Hemibarbus medius</i>	LE	
Cá nheo	<i>Silurus asotus</i>	LE	
Cá bò	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	LE	
Cá kim sông	<i>Hyporhamphus sinensis</i>	LE	

Loài	Tên latin	Nhóm	Đặc điểm sinh học và sinh thái
Cá chép	<i>Cyprinus carpio</i>	HT	Sống ở hầu hết các vực nước ao hồ, thích hợp 20-27°C, oxi hòa tan: 2mg/l , pH 4-9. Sinh sản tại ao hồ.
Cá diếc	<i>Carassius auratus</i>	HT	
Cá ngỗng gù	<i>Culter recurvirostris</i>	HT	
Cá ngỗng	<i>Cultrichihys erythropterus</i>	HT	
Cá đầu sông	<i>Hainania serrata</i>	HT	
Cá thè be	<i>Acheilognathus tonkinensis</i>	HT	
Cá mại bấu	<i>Rasborinus lineatus</i>	HT	
Cá mương	<i>Hemiculter leucisculus</i>	HT	
Cá đầu hồ	<i>Toxabramis hotayensis</i>	HT	
Cá đầu ao	<i>Toxabramis swinhonis</i>	HT	
Cá chạch bùn	<i>Misgurnis anguillicaudatus</i>	HT	
Cá trê đen	<i>Clarias fuscus</i>	HT	
Cá tép ao	<i>Oryzias sinensis</i>	HT	
Lươn	<i>Monopterus albus</i>	HT	
Cá bông trắng	<i>Glossogobius giuris</i>	HT	
Cá bống đá	<i>Rhinogobius giurinus</i>	HT	

Áp dụng phương pháp đánh giá tổn thương cho các nhóm cá dựa trên các yếu tố nhạy cảm (S) và mức độ phơi nhiễm với BDKH.

Kết quả về phân loại cá và đánh giá tác động của BDKH đến mức độ tổn thương của các loại cá Hồ Tây được trình bày ở Bảng 2.

Kết quả Bảng 2 cho thấy nhóm B là các loài ngoại lai có chịu nhiệt độ cao và có thể sinh sống tại các nơi nước bị ô nhiễm. Đây là nhóm có giới hạn nhiệt độ cao và giới hạn chịu đựng môi trường khá rộng. Nhóm cá này có sẽ có ưu thế cạnh tranh hơn so với loài bản địa trong điều kiện nhiệt độ cao và môi trường nước bị ô nhiễm. Vì vậy mà khả năng tổn thương của các loài này sẽ thấp và có thể số lượng loài tăng lên trong điều kiện BDKH.

Nhóm C là các loài quý hiếm có tên trong sách đỏ hoặc các loài đặc hữu. Đây là các loài rất hiếm hoặc số lượng hạn chế. Đây là nhóm chỉ đặc biệt thích hợp trong điều kiện môi trường

tại Hồ Tây. Vì vậy các loài này rất dễ bị tổn thương do BDKH đặc biệt trong điều kiện nhiệt độ tăng và chất lượng nước giảm do BDKH [1]. Đồng thời số lượng loài ít nên sinh sản sẽ giảm dần và có thể dẫn đến diệt vong.

Nhóm LE là các loài có nguồn gốc sông hoặc cửa sông, sinh sản thích hợp với điều kiện nước chảy và có giới hạn thấp về môi trường, là loài nhạy cảm cao với môi trường ô nhiễm. Các loài này dễ bị tổn thương trong điều kiện nhiệt độ tăng làm gia tăng các ô nhiễm môi trường. Quần thể sẽ giảm số lượng trong điều kiện nhiệt độ tăng do BDKH.

Nhóm DS là các loài có nguồn gốc phương Nam, thích ứng với nhiệt độ cao. Vì thế nhóm này có thể phát triển khi nhiệt độ tăng và gia tăng số lượng trong điều kiện BDKH.

Nhóm A là các loài cá thả nuôi có thể sẽ không tồn tại nếu các chính sách cấm thả nuôi được thực thi.

Bảng 2. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến các loài cá tại Hồ Tây

Loài	Tên latin	Nhóm	Yếu tố nhạy cảm			Mức độ tổn thương khi có BĐKH
			Nguồn gốc	Nhiệt độ	Môi trường ô nhiễm	
Cá trôi mrigal	<i>Cirrhinus mrigala</i>	A	Cá thả nuôi và không sinh sản tự nhiên tại hồ			Có thể không tồn tại nếu chính sách cấm thả nuôi được thực thi
Cá trắm đen	<i>Mytilis pharyngodon piceus</i>	A				
Cá trắm cỏ	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	A				
Cá mè trắng	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	A				
Cá mè hoa	<i>Aristichthys nobilis</i>	A				
Cá trôi rô hu	<i>Labeo rohita</i>	A				
Cá cộ bể/cá tỳ bà	<i>Hypostomus punctatus</i>	B	Cá sống tự nhiên trong ao hồ	Chịu đựng được ngưỡng nhiệt độ cao, quần thể đông		Có ưu thế cạnh tranh hơn các loài bản địa. Phát triển tối đa
Cá rô phi đen	<i>Oreochromis mossambicus</i>	B				
Cá rô phi vàng	<i>Oreochromis niloticus</i>	B				
Cá rô phi xanh	<i>Oreochromis aureus</i>	B				
Cá chuối	<i>Channa maculatus</i>	C1		Thích hợp với nhiệt độ cao	Loài quý hiếm	Có thể phát triển
Cá măng	<i>Elopichthys bambusa</i>	C1	Sống ở sông, sinh sản ở sông			Đễ bị mất giống hoặc diệt vong
Cá ngỗng mắt to	<i>Ancherythroculter daovantieni</i>	C2				Đễ bị mất giống
Cá thiên hồ hồ	<i>Pseudolaubuca hotaya</i>	C2	Loài đặc hữu Hồ Tây, quần thể ít.	Không chịu được ngưỡng nhiệt độ cao		Đễ bị tổn thương do quần thể ít, sinh sản giảm dần đến số lượng bị giảm hoặc diệt vong. Cần phải bảo vệ.
Cá dầu Hồ Tây	<i>Toxabramis hotayensis</i>	C2				
Cá bông dẹp	<i>Micropercops hotayensis</i>	C2				
Cá lóc/cá sộp	<i>Channa striata</i>	DS	Có nguồn gốc phương Nam	Chịu được nhiệt độ cao, quần thể đông		Có thể phát triển tăng lên về số lượng
Cá đuối cờ	<i>Macropodus opercularis</i>	DS				
Cá rô	<i>Anabas teslindimens</i>	DS				

Loài	Tên latin	Nhóm	Yếu tố nhạy cảm				Mức độ tổn thương khi có BDKH
			Nguồn gốc	Nhiệt độ	Môi trường ô nhiễm	Loài quý hiếm	
Cá lạnh canh	<i>Coilia grayii</i> Richardson	LE	Cá nguồn gốc sông hoặc cửa sông không thích hợp sinh sản tại hồ	Quần thể ít, không chịu được ngưỡng nhiệt độ cao	Không chịu được môi trường ô nhiễm		Số lượng có thể giảm tới đa do nhiệt độ tăng do BDKH
Cá chày trắng	<i>Ochetobhis elongatus</i>	LE					
Cá chày mắt đỏ	<i>Squaliobarbus curriculus</i>	LE					
Cá đực chấm	<i>Hemibarbus macracanthus</i>	LE					
Cá đực	<i>Hemibarbus medius</i>	LE					
Cá nheo	<i>Silurus asotus</i>	LE					
Cá bò	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	LE					
Cá kim sông	<i>Hyporhamphus sinensis</i>	LE					
Cá chép	<i>Cyprinus carpio</i>	HT					
Cá diếc	<i>Carassius auratus</i>	HT					
Cá ngỗng gù	<i>Culter recurvirostris</i>	HT	Loài thích ứng sống trong ao hồ	Ngưỡng nhiệt độ rộng trong ao hồ			Phát triển bình thường trong điều kiện BDKH
Cá ngỗng	<i>Cultrichitys erythropterus</i>	HT					
Cá đầu sông	<i>Hainania serrata</i>	HT					
Cá thè be	<i>Acheilognathus tonkinensis</i>	HT					
Cá mại bấu	<i>Rasborinus lineatus</i>	HT					
Cá mương	<i>Hemiculter leucisculus</i>	HT					
Cá đầu hồ	<i>Toxabramis hotayensis</i>	HT					
Cá đầu ao	<i>Toxabramis swinhonis</i>	HT					
Cá Chạch bùn	<i>Misgurnis anguificaudatus</i>	HT					
Cá trê đen	<i>Clarias fuscus</i>	HT					
Cá tép ao	<i>Oryzias sinensis</i>	HT					
Lươn	<i>Monopterus albus</i>	HT					
Cá bông trắng	<i>Glossogobius giuris</i>	HT					
Cá bông đá	<i>Rhinogobius giurinus</i>	HT					

4. Kết luận

Trên cơ sở kịch bản BĐKH đối với Việt Nam và Hà Nội vận dụng phương pháp tham khảo ý kiến chuyên gia và phương pháp đánh giá loài dễ bị tổn thương của IUCN cho thấy dưới tác động của BĐKH khu hệ cá Hồ Tây với 6 nhóm có thể biến đổi theo xu hướng như sau:

1. Nhóm A (cá nuôi thả hàng năm) sẽ không tồn tại, nhóm B (loài ngoại lai) sẽ sinh trưởng đạt tối đa trong điều kiện nhiệt độ tăng cao, nhóm C1 (loài quý hiếm thuộc sách đỏ) và C2

(loài đặc hữu) sẽ bị giảm hoặc diệt vong trong điều kiện nhiệt độ tăng (riêng cá chuối nhóm C1 có thể phát triển). Nhóm DS (phân bố gốc phương Nam) có thể phát triển tăng về số lượng, nhóm LE (giới hạn thấp về chịu đựng môi trường) có thể giảm số lượng trong điều kiện nhiệt độ tăng và nhóm HT (giới hạn chịu đựng cao) phát triển bình thường trong điều kiện nhiệt độ tăng.

2. Dự kiến khu hệ cá Hồ Tây cuối thế kỷ 21 sẽ gồm 23 loài với 3 loài chiếm ưu thế.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Nguyễn Trâm Anh (2018), *Tác động của biến đổi khí hậu đến chất lượng nước hồ: Nghiên cứu điển hình cho Hồ Tây, Hà Nội*, Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu, Số 5, tr.11-19.
2. Báo cáo tổng hợp (2017), *Nghiên cứu đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp quản lý, bảo tồn đa dạng sinh học Hồ Tây, Thành phố Hà Nội*, Đại học Quốc gia Hà Nội, Viện Tài nguyên và Môi trường.
3. Mai Đình Yên (1983), *Cá kinh tế nước ngọt ở Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật
4. Mai Đình Yên, Đoàn Văn Đầu (1986), *Dẫn liệu ban đầu về đặc điểm sinh học của các loài cá sống tự nhiên trong ao ruộng và ý nghĩa kinh tế của chúng ở vùng đồng bằng miền Bắc Việt Nam*, Tập san Sinh vật- Địa học, Tập V.

Tài liệu tiếng Anh

5. Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2009), *Connecting Biodiversity and Climate Change mitigation and adaptation*, Report of the Second Ad hoc Technical Expert group on Biodiversity and Climate change.
6. Mai Dinh Yen (2004), *Biology of the fresh water Fish species of Viet Nam*, Viet Nam National University, Ha Noi.
7. Mai Dinh Yen (2009), *Preliminary Impacts assessment of Alien aquatic animals/fishes on Aquatic Biodiversity and native fishes in Aquaculture of Viet Nam - suggestions the measures of management them*. 13th world lake conference China Wuham 2009.
8. IUCN (2008), *Species susceptibility to climate change impacts*

ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE IMPACTS ON FISH SPECIES IN WEST LAKE

Nguyen Tram Anh⁽¹⁾, Nguyen Thi Thanh Hoai⁽²⁾

⁽¹⁾Center for Environment and Community Research

⁽²⁾Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Received: 15/3/2019; Accepted: 23/5/2019

Abstract: In order to assess the potential impacts of climate change on the fish species of West Lake, the updated fish - species composition in West Lake has been classified into 6 groups namely: (i)

Group A: annually stocked fish, 6 species; (ii) Group B: exotic species, 4; (iii) Group C (6 species) as being threatened to extinction including group C1 to be precious species listed in the Red Book and group C2 to be endemic species; (iv) Group DS: Originate from the South, 3 species; (v) Group LE: Low tolerance in terms of environment, 9 species; (vi): Group HT: High tolerance.

The vulnerability to climate change of fish species in West Lake have been assessed. The International Union for Conservation Nature (IUCN) assessment method have been used with 3 basic indicators including (i) sensitivity, (ii) adaptive capacity and (iii) exposed level to the climate change. The results show that group A will be extinct, group B will reach maximum growth quantity and group C1 and C2 will be extinct or decreased in quantity (only *Channa maculatus* could be developed). Group DS could increase, group LE could decrease in terms of quantity when temperature increases and group HT could be growth as usual.

Keywords: Biodiversity, West Lake, Climate change.

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI TIẾT, KHÍ HẬU ĐẾN SẢN XUẤT LÚA VỤ ĐÔNG XUÂN 2018-2019

Dương Văn Khảm, Trịnh Hoàng Dương, Nguyễn Hồng Sơn
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài: 2/6/2019; ngày chuyển phản biện: 3/6/2019; ngày chấp nhận đăng: 20/6/2019

Tóm tắt: Sản xuất nông nghiệp là một trong những lĩnh vực chịu ảnh hưởng rất lớn và trực tiếp của những điều kiện thời tiết, khí hậu. Do đó các thông tin khí tượng, khí tượng nông nghiệp (KTNN) để hỗ trợ ra quyết định phù hợp với sản xuất nông nghiệp là rất cần thiết nhằm đảm bảo an ninh lương thực, phát triển ổn định kinh tế - xã hội.

Đánh giá, tổng kết điều kiện khí tượng nông nghiệp đối với vụ sản xuất đã qua nhằm đúc rút kinh nghiệm, nâng cao năng lực phục vụ sản xuất nông nghiệp hiệu quả trong những năm tiếp theo. Bài báo đã đánh giá ảnh hưởng của thời tiết, khí hậu đối với sản xuất lúa vụ đông xuân 2018-2019 ở Việt Nam. Kết quả cho thấy, nền nhiệt và số ngày nắng nóng cao là yếu tố ảnh hưởng chính, ước tính làm giảm năng suất lúa vụ đông xuân 2018-2019 của cả nước khoảng 1-2% so với vụ đông xuân 2017-2018.

Từ khóa: Thời tiết, khí hậu, khí tượng nông nghiệp, sản xuất lúa.

1. Mở đầu

Sản xuất nông nghiệp thường được ví như "một phân xưởng hoạt động trực tiếp dưới bầu trời" cho nên khí hậu và thời tiết cùng với điều kiện đất đai đóng vai trò rất quan trọng đối với sản xuất nông nghiệp. Nông nghiệp có quan hệ qua lại và phức tạp đối với các điều kiện tự nhiên, trong đó các yếu tố khí hậu, thời tiết là những nhân tố tác động mạnh mẽ nhất đến sản xuất nông nghiệp được thể hiện qua đại lượng năng suất (cao hay thấp) và chất lượng nông sản (tốt hay xấu).

Những điều kiện khí hậu thời tiết được xác định cho nông nghiệp trước hết là ánh sáng, nhiệt độ và nước. Đó là những yếu tố không thể thiếu và thay thế được đối với sự sống nói chung, sự sinh trưởng, phát triển và cấu thành năng suất cây trồng nói riêng. Ảnh hưởng của khí hậu và thời tiết đối với nông nghiệp thể hiện muôn màu, muôn vẻ, thuận lợi, bất lợi đều có. Khi đánh giá ảnh hưởng của các điều kiện thời tiết đối với sự hình thành năng suất cây trồng trong một số bài toán nảy sinh sự cần thiết phải

đánh giá các trạng huống khí tượng trong vụ theo mức độ thuận lợi, bất lợi của nó đối với sự sinh trưởng của cây trồng cụ thể.

Để sản xuất nông nghiệp hiệu quả, ngoài việc giám sát, thông báo KTNN phục vụ điều chỉnh, chỉ đạo sản xuất thì đánh giá điều kiện KTNN đối với vụ sản xuất đã qua cũng rất quan trọng nhằm đúc rút kinh nghiệm, nâng cao năng lực phục vụ sản xuất nông nghiệp được tốt hơn. Trong vụ đông xuân năm 2019 được truyền thông đánh giá là năm thời tiết có nhiều khác biệt so với các vụ trước. Chính vì vậy, bài báo này đánh giá, so sánh điều kiện KTNN đối với sản xuất lúa trong hai vụ đông xuân năm 2018-2019 và 2017-2018 nhằm có được nhận định về ảnh hưởng của thời tiết đến sản xuất lúa đông xuân 2018-2019.

2. Ảnh hưởng của thời tiết, thiên tai đến sản xuất lúa đông xuân 2018-2019

2.1. Ảnh hưởng của điều kiện thời tiết đến sản xuất lúa

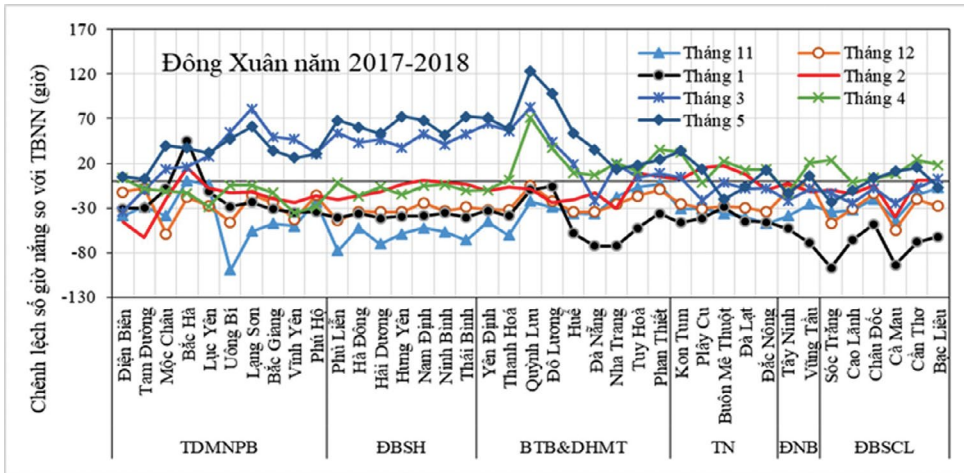
Bài báo đánh giá, so sánh về điều kiện ánh sáng (số giờ nắng), điều kiện nhiệt và ẩm đến sự sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất lúa trong hai vụ đông xuân 2018-2019 và 2017-2018. Ở đây, vùng sản xuất lúa được định

Liên hệ tác giả: Trịnh Hoàng Dương
Email: hoangduongktnn@gmail.com

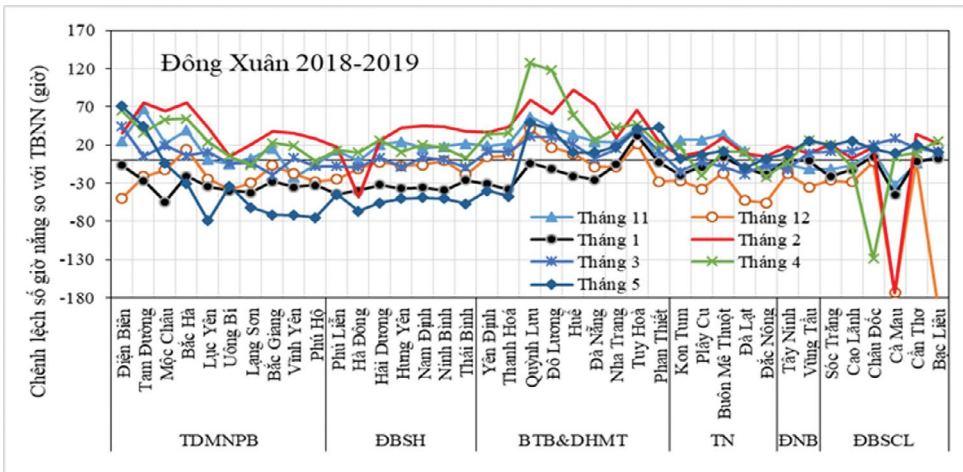
nghĩa theo số liệu thống kê năng suất của Tổng cục Thống kê Việt Nam: Trung du miền núi phía Bắc (TDMNPB), vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH), Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung (BTB&DHMT), Tây Nguyên (TN), Đông Nam Bộ (ĐNB) và Nam Bộ (NB). Kết quả tính toán chênh lệch so với trung bình nhiều năm (TBNN) của số giờ nắng trong hai vụ đông xuân được thể hiện ở Hình 1 và Hình 2 cho thấy:

Số giờ nắng trong vụ đông xuân 2018-2019

trong đầu vụ (khoảng cuối tháng 1 và 2) cao hơn so với vụ đông xuân 2017-2018, điều này thuận lợi cho lúa bén rễ hồi xanh và sinh trưởng, phát triển. Tuy nhiên, ở khoảng giai đoạn lúa đẻ nhánh (tháng 3), làm đòng - trở bông (tháng 5), số giờ nắng trong vụ đông xuân 2017-2018 ở Bắc Bộ và Trung Bộ cao hơn TBNN (khoảng 20-70 giờ), điều này cho thấy, so với vụ đông xuân 2018-2019, vụ đông xuân 2017-2018 thuận lợi cho lúa sinh trưởng, phát triển và hình thành hạt.



Hình 1. Chênh lệch so với TBNN của số giờ nắng trong vụ đông xuân 2017-2018



Hình 2. Chênh lệch so với TBNN của số giờ nắng trong vụ đông xuân 2018-2019

Kết quả tính toán chênh lệch so với TBNN của nhiệt độ theo các tháng trong hai vụ đông xuân 2017-2018 và 2018-2019 được thể hiện ở Hình 2 và Hình 3 cho thấy diễn biến của nhiệt độ có sự khác biệt khá rõ trong hai vụ đông xuân 2018-2019 và 2017-2018:

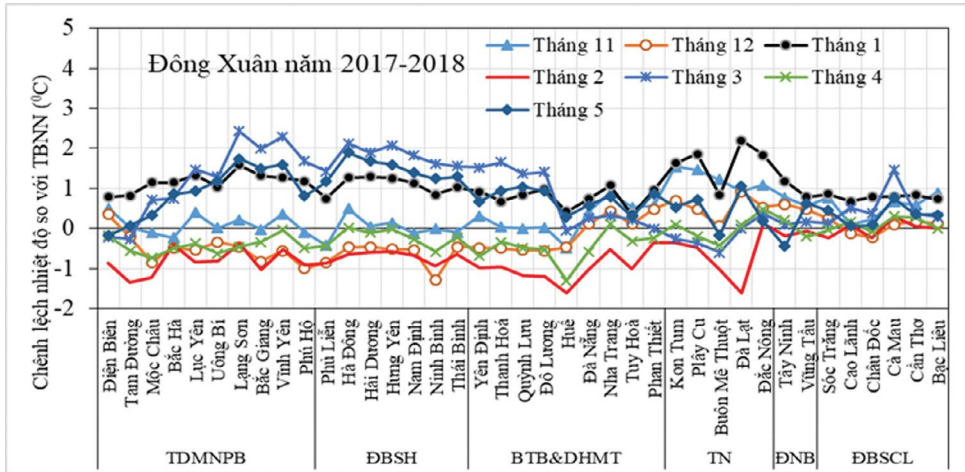
Nền nhiệt thấp hơn TBNN trong các tháng

11, tháng 12, tháng 2, tháng 4 và cao hơn TBNN trong tháng 3, tháng 5 trong vụ đông xuân 2017-2018. Điều này cho thấy, trong vụ đông xuân 2017-2018, điều kiện nhiệt ít thuận lợi cho gieo trồng lúa và lúa bén rễ hồi xanh do nền nhiệt thấp, tuy nhiên nền nhiệt cao hơn TBNN không nhiều trong tháng 3 và tháng 5 (khoảng 1-2°C)

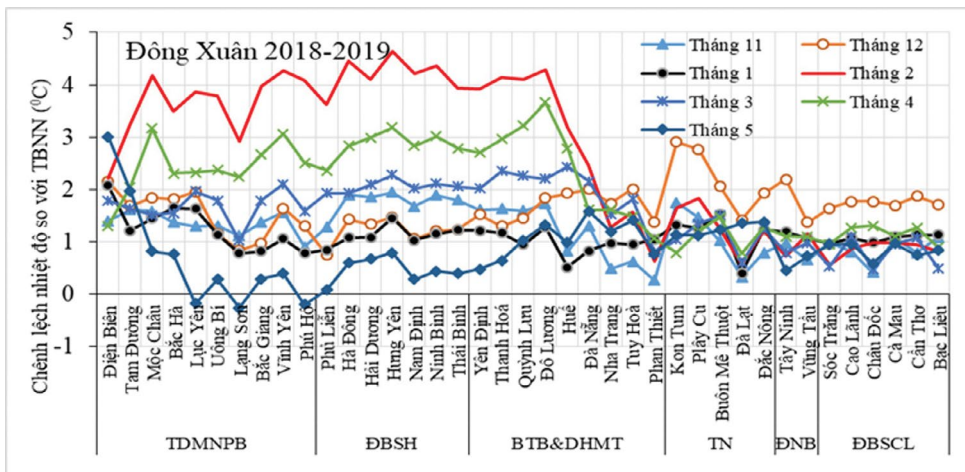
khá thuận lợi cho lúa sinh trưởng và hình thành năng suất.

Trong khi đó, vụ đông xuân 2018-2019 có nền nhiệt khá cao, đặc biệt là ở các vùng sinh thái nông nghiệp Bắc Bộ và Trung Bộ, nhiệt độ cao hơn TBNN dao động khoảng 1-4,5°C trong hầu hết các tháng. Ở Bắc Bộ và Trung Bộ, nhiệt độ cao nhất trong tháng 2 (cao hơn TBNN khoảng 2,5-3,5°C) và tháng 4 (cao hơn TBNN khoảng

3,5-4,5°C). Điều này cho thấy, điều kiện nhiệt vụ đông xuân 2018-2019 khá thuận lợi trong các giai đoạn sinh trưởng - phát triển của lúa. Mặc dù vậy, do nền nhiệt cao làm cho lúa sinh trưởng, phát triển nhanh hơn so với bình thường, cây lúa nhanh chóng tích lũy đủ nhiệt để phát dục, dẫn đến phân hóa đòng và trổ bông sớm, ảnh hưởng đến quá trình tích lũy hạt, năng suất và sản lượng lúa.



Hình 3. Chênh lệch so với TBNN của nhiệt độ trong vụ đông xuân 2017-2018



Hình 4. Chênh lệch so với TBNN của nhiệt độ trong vụ đông xuân 2018-2019

Các kết quả nghiên cứu trước đây cũng đã chứng minh trong mùa ít mưa, chỉ số ẩm có quan hệ chặt chẽ với năng suất cây trồng cạn như khoai tây, ngô, chè, lạc, đậu tương trong vụ đông. Điều đó cho phép sử dụng chỉ số ẩm trong mùa ít mưa để đánh giá điều kiện ẩm ở Việt Nam và cho rằng mùa mưa là mùa đủ ẩm cho cây trồng với chỉ số ẩm lớn hơn 1,0.

Trong thực tế, việc đánh giá mức đủ ẩm cho

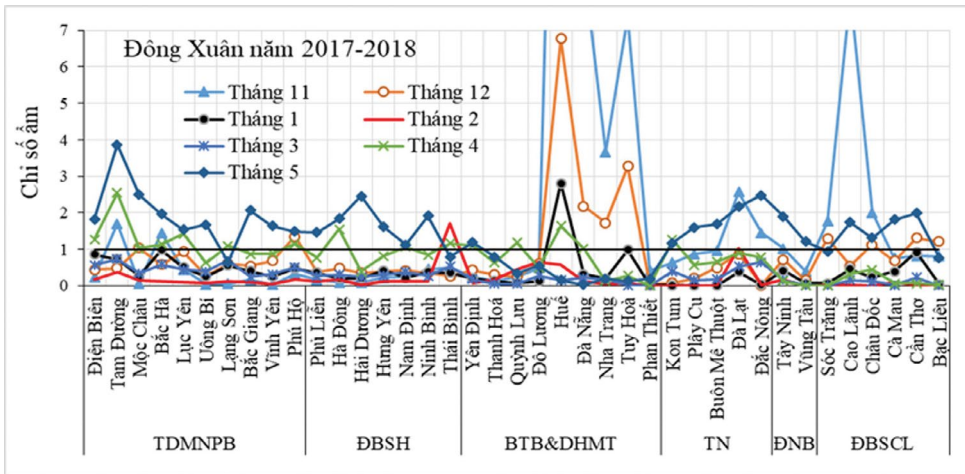
lúa nước khá phức tạp, nó phụ thuộc vào điều kiện nguồn nước được cung cấp như lượng mưa và lượng nước được tưới. Ở đây, bài báo đánh giá chủ yếu dựa vào lượng mưa trên cơ sở chỉ số ẩm ($k=P/PET$, trong đó: P là lượng mưa tháng, PET là lượng bốc thoát hơi tiềm năng tháng); khi $k < 1,0$ được xem như là điều kiện ẩm chưa đủ cho nhu cầu nước của cây ($WR=Kc*PET$, Kc là hệ số cây trồng), ngược lại $k > 1,0$ là điều kiện ẩm đủ

hoặc thừa ẩm cho nhu cầu nước của cây.

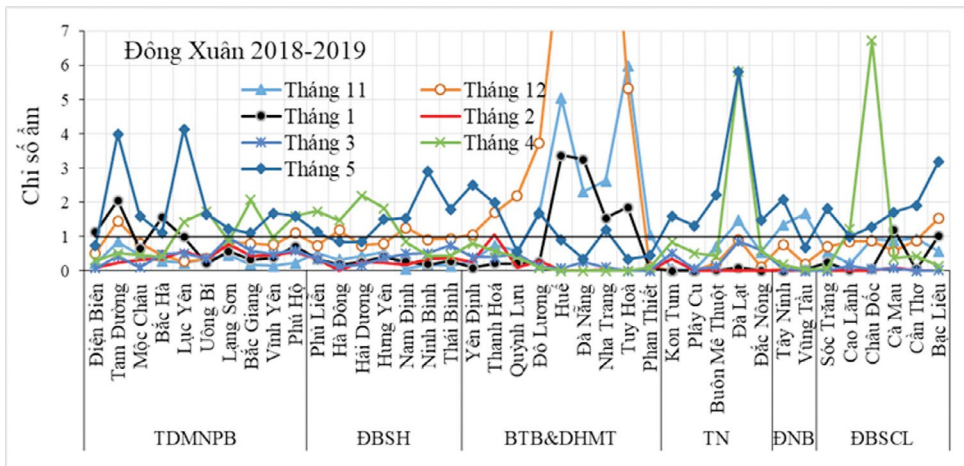
Kết quả tính toán chỉ số ẩm của hai vụ đông xuân 2017-2018 và 2018-2019 được thể hiện ở Bảng 5 và 6 cho thấy:

Diễn biến của chỉ số ẩm trong cả hai vụ đông xuân 2017-2018 và 2018-2019 là khá tương tự nhau, hệ số ẩm hầu hết nhỏ hơn 1 trong các tháng 11, tháng 12, tháng 1, tháng 2 và tháng 3, ngoại trừ vùng phía Nam Bắc Trung Bộ và Trung Trung Bộ (khoảng từ Huế

đến Bình Thuận) có hệ số ẩm khá lớn, lớn gấp nhiều lần nhu cầu nước của cây, điều này cho thấy, khu vực này đủ ẩm hoặc dư thừa ẩm cho cây. Trong tháng 4 và tháng 5 điều kiện ẩm đã được cải thiện đáng kể, hệ số ẩm lớn hơn 1, thuận lợi cho giai đoạn phân hóa đòng, trổ bông và làm hạt của lúa. Như vậy, nhìn chung ảnh hưởng của điều kiện ẩm đến sản xuất lúa của hai vụ đông xuân 2017-2018 và 2018-2019 là ít có sự khác biệt.



Hình 5. Diễn biến về chỉ số ẩm vụ đông xuân năm 2017-2018



Hình 6. Diễn biến của chỉ số ẩm vụ đông xuân năm 2018-2019

2.2. Ảnh hưởng của hiện tượng cực đoan, thiên tai đến sản xuất lúa

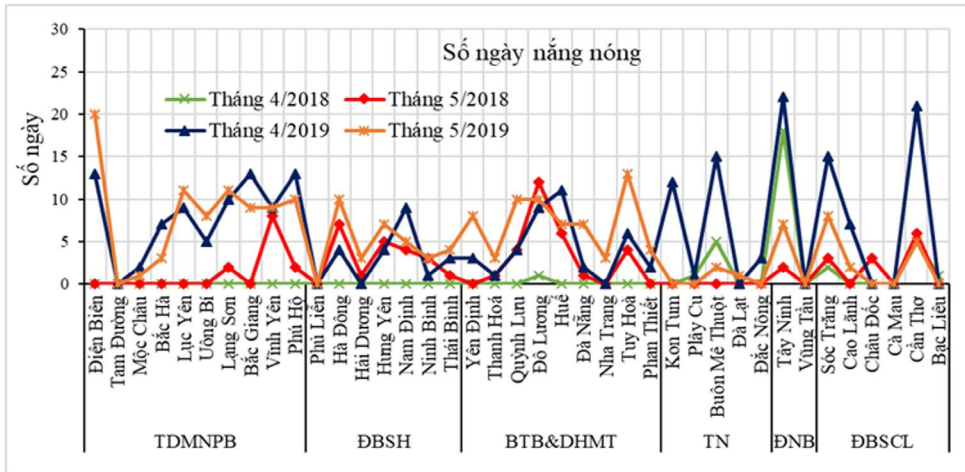
Ở các tỉnh TDMNPB, ĐBSH và BTB, tình hình rét hại, rét đậm trong vụ đông xuân 2018-2019 chủ yếu vào đầu vụ (cuối tháng 1 và đầu tháng 2), số ngày rét hại, rét đậm thấp hơn so với vụ đông 2017-2018; một ví dụ tại trạm khí tượng

Hoài Đức (Hà Nội), số ngày rét đậm ($T_{tb} \leq 15^{\circ}\text{C}$) trong tháng 1 và tháng 2 vụ đông xuân 2018-2019 là 19 ngày, trong khi đó vụ đông xuân 2017-2018 là 11 ngày. Ở các tỉnh Tây Nguyên và Nam Trung Bộ, Nam Bộ lượng mưa ít, nhiều khu vực cả tháng không có mưa hoặc lượng mưa dưới 10mm trong khi đó nền nhiệt cao, nắng nhiều,

bốc hơi cao gây thiếu nước cho việc xuống giống lúa đông xuân.

Giữa và cuối vụ khoảng tháng 4 và tháng 5, các đợt nắng nóng đầu mùa hè sẽ là nguy cơ ảnh hưởng đến giai đoạn lúa làm đòng, trổ bông và hình thành năng suất trong các vụ đông xuân. Kết quả về số ngày nắng nóng trong tháng 4, tháng 5 năm 2018 và năm 2019 được thể hiện ở hình 7 cho thấy: Đối với các tỉnh ở vùng

TDMNPB, ĐBSH và BBT&DHMT, số ngày nắng nóng (nhiệt độ tối cao $T_x \geq 35^\circ\text{C}$) trong tháng 4, tháng 5 năm 2019 đều cao, dao động phổ biến 5-10 ngày, trong khi đó năm 2018 khoảng 0-5 ngày. Ở TN, ĐNB và ĐBSCL, số ngày nắng nóng cao trong tháng 4 năm 2019, có nơi lên tới 25 ngày (Tây Ninh). Nhìn chung, số ngày nắng nóng trong vụ đông xuân 2018-2019 cao hơn trong vụ đông xuân năm 2017-2018.



Hình 7. Diễn biến của số ngày nắng nóng trong tháng 4 và 5 trong năm 2018 và năm 2019

Trong các tháng từ tháng 2 đến tháng 5 đã xảy ra 64 trận dông lốc và mưa đá; tháng 12 có 1 trận, tháng 11 có 2 trận, tháng 3 có 10 trận, tháng 4 có 25 trận và tháng 5 có 27 trận. Các trận dông lốc, mưa đá xảy ra trong tháng 2 và 3 chủ yếu ở các tỉnh Sơn La, Lào Cai, Hà Giang, Bắc Cạn, Lạng Sơn, Nghệ An, Quảng Nam, Lâm Đồng (2 trận) và Cà Mau, ước tính khoảng 65.000ha lúa và hoa màu bị hư hỏng. Trong hai ngày 16 và 17/2, dông lốc và mưa đá xảy ra dồn dập ở các tỉnh miền núi phía Bắc như ở Điện Biên, Sơn La, Lai Châu, Lào Cai, Tuyên Quang, Bắc Cạn, Thái Nguyên gây thiệt hại khá nặng nề về hoa màu và cây trồng. Các trận dông lốc, mưa đá trong tháng 4 và 5 xảy ra chủ yếu ở các tỉnh miền núi Bắc Bộ, các tỉnh Thanh Hóa - Nghệ An và các tỉnh thuộc khu vực Nam Bộ gây thiệt hại khá nặng nề về hoa màu, ước tính khoảng trên 10.000ha lúa và hoa màu bị hư hỏng [1, 2].

Đợt mưa vừa, mưa to trong hai ngày 6-7/11 tại Trung Bộ và Nam Bộ, với lượng mưa phổ biến từ 50-100mm. Đợt mưa lớn từ ngày 8-9/1 ở các tỉnh thuộc Tây Bắc, Việt Bắc, với lượng mưa

phổ biến 30-50mm. Đợt mưa lớn diện rộng từ ngày 17-19/1 ở Trung Trung Bộ với lượng mưa ngày phổ biến 30-50mm đã làm thiệt hại trên 90.000ha lúa và hoa màu bị hư hỏng; và nhiều thiệt hại khác về cây công nghiệp, gia súc, gia cầm,... Đợt mưa vừa, mưa to trong hai ngày 17-18/2 các tỉnh Bắc Bộ, với lượng mưa phổ biến từ 30-50mm, theo số liệu thống kê sơ bộ khoảng trên 55.000ha lúa và hoa màu bị hư hỏng [1, 2].

2.3. Ảnh hưởng của sâu bệnh đến sản xuất lúa

Sâu cuốn lá nhỏ: Các tỉnh Bắc Bộ như Thái Bình, Ninh Bình, Nam Định, Hà Nam, Hưng Yên đã nhiễm trên 112.536ha, bị nặng là 28.480ha (cao hơn hàng năm khoảng 17%).

Bệnh đạo ôn cổ bông: Tổng diện tích nhiễm 2.411ha, bị nặng là 184,2ha tập trung nhiều ở các tỉnh ĐBSH (diện tích nhiễm cao hơn vụ đông xuân 2017-2018 là 15% diện tích).

Bệnh đạo ôn cũng gây hại phân bố chủ yếu tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long và Bắc Trung Bộ khoảng 12.813ha; trong đó, diện tích nhiễm nặng khoảng 694ha, mất trắng 13,7ha,

diện tích phòng trừ 3.376ha.

Bệnh đạo ôn cổ bông, bệnh đen lép hạt, bệnh bạc lá, sâu cuốn lá nhỏ gây ảnh hưởng hơn 18.000ha lúa, phân bố rải rác ở nhiều địa phương trên cả nước.

Diện tích lúa bị nhiễm rầy khoảng 10.253ha, phân bố tập trung tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long và ven biển Nam Trung Bộ.

Trong điều kiện nền nhiệt và độ ẩm cao trong tháng 4, tháng 5 là điều kiện thuận lợi cho một số loại sâu, bệnh phát triển hại lúa, đặc biệt rất thuận lợi cho sâu cuốn lá nhỏ phát sinh, bệnh đạo ôn cổ bông phát triển gây hại cho lúa đang giai đoạn làm đồng và trổ bông của trà lúa xuân trổ muộn. Nhìn chung, tình trạng sâu bệnh ảnh hưởng đối với sản xuất lúa vụ đông xuân 2018-2019 cao hơn so với vụ đông xuân 2017-2018.

2.3. Diện tích, năng suất và sản lượng lúa đông xuân 2018-2019

Kết quả thống kê về diện tích, năng suất và sản lượng lúa vụ đông xuân 2018-2019 được thể hiện ở Bảng 1 và Hình 8 cho thấy:

- Khu vực TDMNPB, diện tích gieo trồng lúa là 247,5 nghìn ha, năng suất dao động từ 50-62 tạ/ha, trung bình khoảng 58,2 tạ/ha, bằng 98,9% (thấp nhất khoảng 94-96% ở tỉnh Phú Thọ và Hòa Bình) so với vụ đông xuân 2017-2018;
- Khu vực ĐBSH, diện tích lúa là 515.000ha,

năng suất dao động từ 65-67 tạ/ha, bằng 99,1% so với vụ đông xuân 2018-2019 (thấp nhất khoảng 97% ở tỉnh Bắc Ninh);

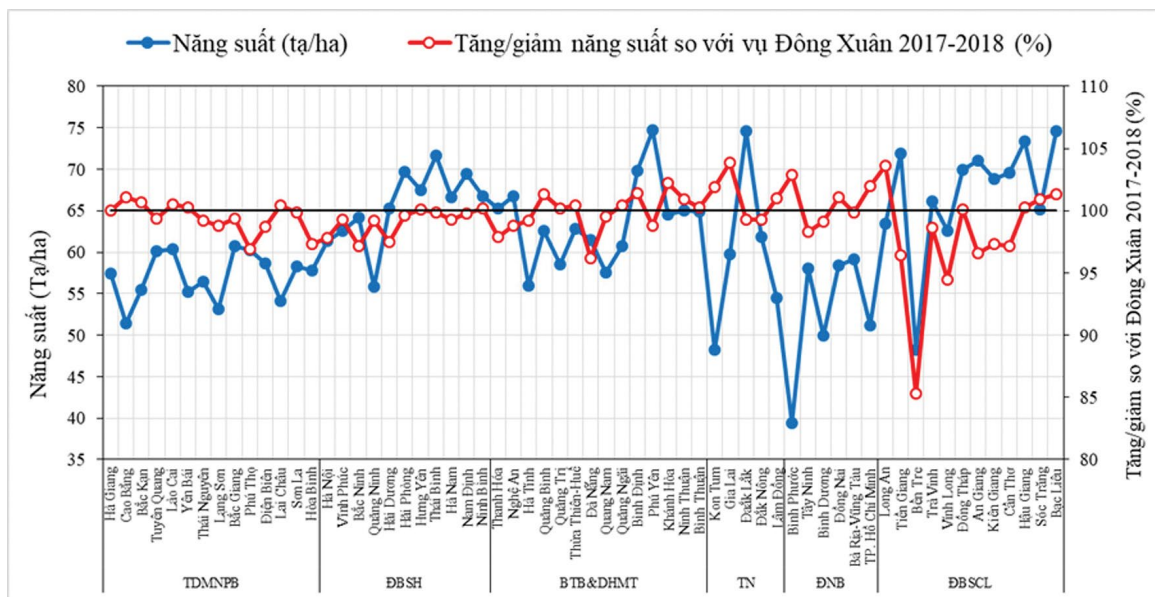
- Khu vực BTB và DHMT, diện tích trồng lúa là 586,7 nghìn ha, năng suất lúa dao động từ 55-75 tạ/ha (Phú Yên), bằng 99,5% so với vụ đông xuân 2018-2019;

- Khu vực Tây Nguyên, diện tích trồng lúa là 87,8 nghìn ha, năng suất lúa dao động từ 47-75 tạ/ha (Đắk Lắk), bằng 100,9 % so với vụ đông xuân 2018-2019;

- Khu vực ĐNB, diện tích trồng lúa là 82,4 nghìn ha, năng suất lúa dao động từ 39-59 tạ/ha, bằng 99,6% so với vụ đông xuân 2018-2019;

- Khu vực ĐBSCL, diện tích trồng lúa là 1604,5 nghìn ha, năng suất lúa dao động từ 47 tạ/ha (Bến Tre)-75 tạ/ha (Bạc Liêu), bằng 98,5 % so với vụ đông xuân 2018-2019.

Nhìn chung, diện tích gieo cấy lúa đông xuân cả nước năm 2018-2019 đạt 3.123,9 nghìn ha, bằng 100,7% cùng kỳ năm trước, trong đó các địa phương phía Bắc đạt 1.117,1 nghìn ha, bằng 99,1%; các địa phương phía Nam đạt 2.006,8 nghìn ha, bằng 101,6% (Bảng 1). Theo báo cáo sơ bộ, năng suất lúa đông xuân cả nước ước tính đạt 65,7 tạ/ha, sản lượng ước tính đạt 20,5 triệu tấn, giảm khoảng 1-2% so với vụ đông xuân 2017-2018.



Hình 8. Năng suất lúa đông xuân 2018-2019 phân theo địa phương [5]

Bảng 1. Diện tích, năng suất, sản lượng lúa đông xuân 2018-2019 [5]

Vùng sản xuất lúa	Đông xuân 2018-2019			Tăng/giảm so với vụ đông xuân 2017-2018 (%)		
	Diện tích (nghìn ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (nghìn tấn)	Diện tích	Năng suất	Sản lượng
Cả nước	3123,9	65,7	20517,3	100,7	98,9	99,6
Trung du và miền núi phía Bắc	247,5	58,2	1439,3	99,8	99,1	98,8
Đồng bằng sông Hồng	515	66,3	3412,1	98,2	99,1	97,3
Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung	586,7	63,9	3748,8	99,6	99,5	99,2
Tây Nguyên	87,8	65,4	573,9	100,2	100,9	101,1
Đông Nam Bộ	82,4	56,9	468,5	103,3	99,6	102,7
Đồng bằng sông Cửu Long	1604,5	67,8	10874,7	102	98,5	100,4

3. Nhận xét

Qua phân tích so sánh về điều kiện KTNN, hiện tượng khí hậu cực đoan, thiên tai và năng suất lúa của hai vụ đông xuân 2018-2019 và 2017-2018 có nhận xét sau:

Ở đầu vụ đông xuân 2018-2019, nền nhiệt cao, số ngày rét đậm, rét hại ít, thuận lợi cho gieo cấy lúa và lúa bén rễ hồi xanh. Ở giữa vụ và cuối vụ, nền nhiệt cao và số ngày nắng nóng cao gây bất lợi đối với lúa làm đòng, trổ bông và làm hạt.

Tình trạng sâu bệnh ảnh hưởng đối với sản xuất lúa vụ đông xuân 2018-2019 cao hơn so với vụ đông xuân 2017-2018.

Thiệt hại đối với sản xuất nông nghiệp do thiên tai có nguồn gốc khí tượng trong 5 tháng

đầu năm 2019 chủ yếu là do đông lốc, mưa đá, và mưa lớn gây ra ở các tỉnh miền Bắc.

Nền nhiệt cao hơn TBNN trong cả vụ, sâu bệnh nhiều đã ảnh hưởng đến sinh trưởng - phát triển và năng suất lúa. Năng suất lúa đông xuân cả nước ước tính đạt 65,7 tạ/ha, sản đạt 20,5 triệu tấn, giảm khoảng 1-2% so với vụ đông xuân 2017-2018.

Qua đánh giá ảnh hưởng của thời tiết, khí hậu đối với sản xuất lúa vụ đông xuân 2018-2019 nhận thấy, cần tăng cường truyền thông, thông tin KTNN về thời gian thực đến các nhà chỉ đạo sản xuất, nông dân và tăng cường khuyến cáo các biện pháp kỹ thuật nhằm né tránh, hoặc giảm thiểu những tác động của thời tiết, khí hậu đến sản xuất nông nghiệp.

Tài liệu tham khảo

1. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, *Bản tin Thông báo và dự báo khí hậu số tháng 1, 2, 3, 4, 5 năm 2018 và 2019*.
2. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, *Bản tin Thông báo Khí tượng nông nghiệp số tháng 1, 2, 3, 4, 5 năm 2018 và 2019*.
3. Cục Bảo vệ thực vật, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, *Báo cáo tình hình sinh vật gây hại vụ đông xuân 2018-2019 và dự báo sinh vật gây hại vụ hè thu, mùa 2019 các tỉnh miền Bắc, Hội nghị Sơ kết sản xuất vụ đông xuân 2018-2019, triển khai kế hoạch vụ hè thu, vụ mùa và định hướng vụ đông 2019 các tỉnh phía Bắc*.
4. Công văn số 205/TT-CLT ngày 06/3/2019 của Cục Trồng trọt về việc tăng cường chỉ đạo sản xuất vụ đông xuân 2018-2019 gửi Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn các tỉnh, thành phía Bắc.
5. Tổng cục Thống kê (2019), *Tổng quan về tình hình kinh tế - xã hội quý II và 6 tháng đầu năm 2019 (28/06/2019)*.

EFFECTS OF WEATHER AND CLIMATE ON THE PRODUCTION OF THE 2018-2019 WINTER-SPRING CROP

Duong Van Kham, Trinh Hoang Duong, Nguyen Hong Son
Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Received: 2/6/2019; Accepted: 20/6/2019

Abstract: *Agricultural production is one of the field that is directly affected by weather and climate conditions. Therefore, using meteorological information and agricultural meteorology to make appropriate decisions on agricultural production is essential to ensure food security and stable socio-economic development. Assessing and summarizing agricultural meteorological conditions of the past agriculture production is also very important in order to obtain information and knowledge for efficient agricultural production. This article evaluated the impacts of weather and climate on the production of the 2018-2019 winter-spring crop in Viet Nam. The results showed that high heat and hot days are the main influencing factors of the decline in yield. By comparison, winter-spring crop in the period of 2018-2019 and 2017-2018 about rice productivity, the former is less than the latter 1-2%.*

Keywords: *Weather, climate, agrometeorology, rice production.*