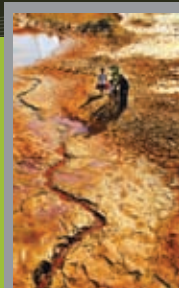


Biến đổi khí hậu ở Hà Tĩnh



Biến đổi khí hậu ở Hà Tĩnh

Hà Nội, 2009



Báo cáo “*Biến đổi khí hậu ở Hà Tĩnh*” do Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường Việt Nam công bố với sự hỗ trợ về kỹ thuật và tài chính từ Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP).

Bản quyền © 2009, thuộc Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường Việt Nam (ISPONRE)

Số xuất bản: 0-893507-779131

Bản quyền và giấy phép:

Nội dung và những quan điểm thể hiện trong ấn phẩm này không nhất thiết phản ánh quan điểm của các chuyên gia, tổ chức hay của Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường Việt Nam cũng như của Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc.

Ấn phẩm này có thể được tái xuất bản một phần hoặc toàn bộ nội dung để cung cấp thông tin phục vụ giáo dục hoặc phi lợi nhuận mà không cần xin phép bản quyền, miễn là có lời cảm ơn và dẫn nguồn xuất bản. Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường cũng như Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc đánh giá cao nếu nhận được một bản sao của bất cứ ấn phẩm nào được phát hành có sử dụng ấn phẩm này để tham khảo.

Ấn phẩm này không được sử dụng để bán lại hoặc vì bất cứ mục đích thương mại khác trước khi được sự cho phép bằng văn bản của Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường và Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc.

Thiết kế, chế bản: Kimdo Design.

Chịu trách nhiệm nội dung: Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường Việt Nam (ISPONRE)

Chịu trách nhiệm xuất bản: Nguyễn Văn Khương

Giấy phép xuất bản số 270-2009/CXB/21/06-14/VHTT do Nhà xuất bản Văn hóa - Thông tin cấp ngày 24/11/2009.

Lời cảm ơn

Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường xin bày tỏ lòng cảm ơn tới Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc đã hỗ trợ kỹ thuật và tài chính cho việc xây dựng báo cáo này; xin cảm ơn những đơn vị cung cấp số liệu, thông tin cho việc phân tích và đánh giá của báo cáo và những đóng góp quý báu của các tổ chức/chuyên gia trong lĩnh vực biến đổi khí hậu đã giúp chúng tôi hoàn thiện báo cáo này.

Đặc biệt xin cảm ơn

Nhóm cán bộ của ISPONRE:

TS. Nguyễn Văn Tài

Bà Kim Thị Thúy Ngọc

Ông Phan Tuấn Hùng

Bà Lê Thị Lệ Quyên

Bà Nguyễn Thị Ngọc Ánh

Nhóm cán bộ của UNEP:

Bà Anna Stabrawa

Ông Jinhua Zhang

Bà Tunnice Srisakulchairak

Bà Nguyễn Thị Thọ

GS. TS. Murari Lal

Nhóm chuyên gia trong nước:

GS.TS. Nguyễn Trọng Hiệu

Bà Phạm Thị Thanh Hương

Bà Nguyễn Thị Lan

Lời mở đầu

Viện trưởng Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường

Biến đổi khí hậu đã và đang gây ảnh hưởng đến cuộc sống của toàn nhân loại trên thế giới trong đó có Việt Nam. Việt Nam được dự báo là một trong những quốc gia bị ảnh hưởng bất lợi lớn nhất từ biến đổi khí hậu cùng với nhiệt độ tăng và mực nước biển dâng trong nhiều thập kỷ qua.

Nằm ở khu vực ven biển miền Trung Việt Nam, Hà Tĩnh có khí hậu khắc nghiệt với nhiều thiên tai nghiêm trọng như bão, gió Tây khô nóng, hạn hán, mưa lớn và lũ lụt. Biến đổi khí hậu đã và đang ảnh hưởng đến tài nguyên nước, nông nghiệp, thủy sản, lâm nghiệp, đa dạng sinh học và các ngành kinh tế chủ yếu tại Hà Tĩnh.

Trong khuôn khổ hỗ trợ của Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP), Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường (ISPONRE) thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường đã chủ trì, cùng với chuyên gia trong và ngoài nước xây dựng Báo cáo “Biến đổi khí hậu ở Hà Tĩnh”. Đây là báo cáo điển hình được xây dựng theo hướng dẫn của UNEP nhằm cung cấp bức tranh tổng quát những vấn đề về biến đổi khí hậu, phân tích các kịch bản biến đổi khí hậu và đánh giá các tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu đến các ngành, các lĩnh vực và đưa ra các chiến lược và giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu cho tỉnh Hà Tĩnh. Nội dung chính của báo cáo gồm: (i) Điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của tỉnh Hà Tĩnh; (ii) Thiên tai và ảnh hưởng đến Hà Tĩnh; (iii) BĐKH ở Hà Tĩnh; (iv) Tác động của BĐKH tại Hà Tĩnh và các chính sách, biện pháp giảm nhẹ, thích ứng với BĐKH ở Hà Tĩnh. Đánh giá nhằm cung cấp một số thông tin và kiến thức về BĐKH cho các nhà hoạch định chính sách, nghiên cứu, quản lý môi trường và một số cán bộ hoạt động trong một số lĩnh vực liên quan đến khí hậu.

Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường chân thành cảm ơn UNEP đã hỗ trợ tài chính và kỹ thuật, cảm ơn các chuyên gia trong và ngoài nước, các cơ quan, tổ chức đã tham gia xây dựng và hoàn thiện báo cáo.



TS. Nguyễn Văn Tài

Viện trưởng, Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường

Tháng 11 năm 2009

Lời mở đầu

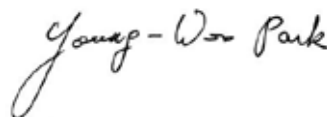
Đại diện của UNEP tại Châu Á - Thái Bình Dương

Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP) đang thực hiện các đánh giá thường xuyên về sự phát triển và xu thế của các vấn đề môi trường chính, bao gồm các đánh giá toàn cầu, khu vực, tiểu vùng, quốc gia và cấp độ tỉnh, thành phố. Quá trình đánh giá được thực hiện với sự tham gia, tham vấn của các bên liên quan, nhằm đưa ra các thông tin khoa học phục vụ công tác quản lý môi trường và xây dựng chính sách cho nhiều nhóm đối tượng có liên quan. Báo cáo “Biến đổi khí hậu ở Hà Tĩnh” do Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường (ISPONRE) chủ trì thực hiện là một trong những kết quả của chương trình xây dựng năng lực này. Mục đích của báo cáo là đánh giá các tác động của biến đổi khí hậu, thông tin và giúp các nhà hoạch định chính sách hiểu được sự cần thiết trong việc thực hiện các hành động cấp thiết cũng như việc huy động sự tham gia và nhận thức của cộng đồng.

Báo cáo đưa ra xu thế của khí hậu được quan sát trong suốt 100 năm qua tại Hà Tĩnh, đưa ra các kịch bản khí hậu tương lai cũng như các tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu tại khu vực và địa phương đối với các lĩnh vực tài nguyên nước, sản xuất thủy sản, lâm nghiệp, đa dạng sinh học, nông nghiệp và các ngành kinh tế chủ chốt khác. Báo cáo cũng xem xét tính dễ bị tổn thương của các hệ sinh thái từ ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. Hà Tĩnh là một trong những tỉnh ven biển miền Trung Việt Nam, chiếm khoảng 1,8% tổng diện tích cả nước. Nông-lâm nghiệp là một hoạt động kinh tế xã hội quan trọng, với giá trị tổng sản phẩm năm 2006 là 6.424 tỷ đồng (tương đương với 359 triệu USD), tốc độ tăng trưởng GDP bình quân hàng năm giai đoạn 2001 – 2006 là 15,63%. Phần lớn các tỉnh ven biển miền Trung Việt Nam đều chịu ảnh hưởng của áp thấp nhiệt đới, xoáy thuận nhiệt đới và bão. Trong vòng 50 năm qua, Hà Tĩnh đã trải qua 47 cơn bão, kéo dài từ Quỳnh Lưu (Nghệ An) đến Lệ Thủy (Quảng Bình), trong số này có tới 18 cơn bão ảnh hưởng trực tiếp đến Hà Tĩnh. Kỷ lục về tần suất bão được ghi nhận vào tháng VIII và tháng IX (54%), tiếp đến là vào tháng VII và tháng X (30%). Giai đoạn 2000 – 2008, tổng thiệt hại kinh tế của tỉnh Hà Tĩnh từ các thiệt hại về cơ sở hạ tầng gây ra do xoáy thuận nhiệt đới được ước tính khoảng 2.697 tỷ đồng (tương đương 150 triệu USD).

Dựa trên các kịch bản biến đổi khí hậu, theo kịch bản phát thải A1FI, nhiệt độ không khí bề mặt tại tỉnh Hà Tĩnh trong khoảng thời gian 2050 và 2090 tăng lên lần lượt là 1,4 – 1,8°C và 3,5 – 4,2°C. Tổng lượng mưa trong mùa mưa tại tỉnh Hà Tĩnh được dự kiến tăng lên khoảng 5 -8% vào năm 2050 và 13 – 19% vào năm 2100, trong khi tổng lượng mưa trong mùa khô dự kiến sẽ giảm đi từ 1 – 5% vào năm 2050 và 3 – 12% vào năm 2100. Nước biển dâng dọc theo bờ biển của tỉnh được dự kiến tăng lên khoảng 30cm vào năm 2050 và 65cm vào năm 2100, tương ứng với mực nước biển sẽ tăng lên khoảng 6-7cm mỗi thập kỷ hoặc 0,6 – 0,7cm mỗi năm. Báo cáo cũng đưa ra các khuyến nghị cụ thể được thực hiện liên quan đến giao thông ven biển, trong đó theo dõi và kiểm soát chặt chẽ mực nước biển tăng lên dự kiến là rất cần thiết. Cơ sở hạ tầng miền núi, đặc biệt là tuyến đường sắt Bắc Nam sẽ gặp rủi ro từ việc gia tăng lũ lụt, lũ quét và lở đất ở khu vực miền núi của khu vực Tây Nam. Mọi khai thác khoáng sản và sản xuất công nghiệp ở vùng đồng bằng ven biển sẽ chịu tác động từ việc gia tăng tần suất bão, lũ lụt và nước biển dâng. Tính dễ bị tổn thương của tất cả các hoạt động kinh tế xã hội đối với biến đổi khí hậu, đặc biệt là tại các khu vực ven biển được dự kiến gia tăng trong tương lai.

Chiến lược trung hạn của UNEP (2010 – 2013) đưa ra định hướng tăng cường năng lực của các quốc gia nhằm lồng ghép các ứng phó với biến đổi khí hậu vào trong các quá trình phát triển của các quốc gia, hỗ trợ bởi các thông tin khoa học, các đánh giá tác động khí hậu tổng hợp và các dữ liệu khí hậu địa phương. Tôi tin tưởng rằng báo cáo này đáp ứng được nhiệm vụ đặt ra của UNEP, cung cấp các thông tin và giải pháp quan trọng cho chính quyền tỉnh Hà Tĩnh thông qua Bộ Tài nguyên và Môi trường nhằm duy trì chất lượng cuộc sống và sinh kế của người dân Việt Nam.



TS. Young-Woo Park

Đại diện của Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc
tại châu Á - Thái Bình Dương
Tháng 11 năm 2009

Từ viết tắt

BĐKH	Biến đổi khí hậu
BĐ	Biển Đông
GEF – SGP	Chương trình tài trợ các dự án nhỏ - Quỹ môi trường toàn cầu
IPCC	Ban Liên chính phủ về BĐKH
ISPONRE	Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường
KNK	Khí nhà kính
NN&PTNT	Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
TN&MT	Tài nguyên và Môi trường
TTKHCNKTTV & MT	Trung tâm Khoa học Công nghệ Khí tượng Thủy văn và Môi trường
TBTBD	Tây Bắc Thái Bình Dương
UNDP	Chương trình Phát triển Liên Hợp Quốc
UNEP	Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc
UNEP/ROAP	UNEP, Khu vực Châu Á – Thái Bình Dương
VN	Việt Nam
VKHKTTV&MT	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
XTNĐ	Xoáy thuận nhiệt đới

Mục lục

CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	vi
MỤC LỤC	vii
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	viii
CHƯƠNG 1: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VÀ KINH TẾ XÃ HỘI CỦA TỈNH HÀ TĨNH.....	1
1.1 Điều kiện tự nhiên.....	1
1.2 Điều kiện kinh tế - xã hội	4
1.3 Kết luận Chương 1	4
CHƯƠNG 2: THIÊN TAI VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA CHÚNG Ở HÀ TĨNH	5
2.1 Bão.....	5
2.2 Gió Tây khô nóng.....	5
2.3 Hạn hán	6
2.4 Mưa lớn – lũ lụt.....	8
2.5 Kết luận Chương 2	9
CHƯƠNG 3: TỔNG QUAN VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU Ở HÀ TĨNH	13
3.1 Biểu hiện của BĐKH ở Hà Tĩnh	13
3.2 Xu thế biến đổi của các yếu tố khí hậu	14
3.3 Kịch bản BĐKH của Hà Tĩnh.....	18
3.4 Kết luận Chương 3	21
CHƯƠNG 4: TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI HÀ TĨNH.....	37
4.1 Khái quát về tác động BĐKH toàn cầu đến các yếu tố khí hậu ở Hà Tĩnh.....	37
4.2 Tác động của BĐKH đến tài nguyên nước.....	37
4.3 Tác động của BĐKH đối với nông nghiệp	38
4.4 Tác động của BĐKH đối với ngành thủy sản.....	38
4.5 Tác động của BĐKH đối với lâm nghiệp.....	39
4.6 Tác động của BĐKH đối với đa dạng sinh học	39
4.7 Tác động của BĐKH đối với các ngành kinh tế khác	39
4.8 Tính dễ bị tổn thương trước nguy cơ BĐKH.....	40
4.9 Kết luận Chương 4	40
CHƯƠNG 5: CÁC CHÍNH SÁCH VÀ BIỆN PHÁP GIẢM NHẸ VÀ THÍCH ỨNG VỚI BĐKH Ở HÀ TĨNH	41
5.1 Giới thiệu thuật ngữ.....	41
5.2 Các chính sách và biện pháp giảm nhẹ BĐKH.....	42
5.3 Các chính sách và biện pháp thích ứng với BĐKH.....	43
5.4 Kết luận Chương 5	45
KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ	49
1. Kết luận.....	49
2. Một số khuyến nghị.....	50
TÀI LIỆU THAM KHẢO	51

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1. Tần suất bão đổ bộ hoặc ảnh hưởng trực tiếp đoạn bờ biển Nghệ An – Hà Tĩnh – Quảng Bình.....	5
Bảng 2.2. Số đợt gió Tây khô nóng trung bình tháng và năm	6
Bảng 2.3. Số ngày khô nóng ở Hà Tĩnh và một số nơi khác của cả nước	6
Bảng 2.4. Chỉ số khô hạn tháng và năm.....	7
Bảng 2.5. Tần suất hạn tháng (%).....	7
Bảng 2.6. Lượng mưa ngày lớn nhất ứng với các chu kỳ (mm)	8
Bảng 2.7. Tần số mưa lớn các cấp thời kỳ 1958 - 2007	8
Bảng 2.8. Danh sách bão đổ bộ vào khu vực Nghệ An – Hà Tĩnh – Quảng Bình thời kỳ 1956 – 2005.	10
Bảng 2.9. Một số đặc trưng trung bình của các yếu tố khí hậu ở Hà Tĩnh (1961 – 2005).....	11
Bảng 3.1. Độ lệch tiêu chuẩn (S) và biến suất (Sr, %) của một số yếu tố chính.....	15
Bảng 3.2. Trị số U của các yếu tố và kết quả kiểm nghiệm	16
Bảng 3.3. Trị số trung bình và cực trị của các nửa thập kỷ.....	17
Bảng 3.4. Tốc độ biến đổi của một số yếu tố khí hậu.....	18
Bảng 3.5. Dự kiến mức tăng nhiệt độ trong các thập kỷ của thế kỷ 21 so với năm 1990 (°C).....	20
Bảng 3.6. Dự kiến mức tăng hay giảm (-) lượng mưa trong các thập kỷ sắp tới của thế kỷ 21 so với năm 1990 (%)	20
Bảng 3.7. Dự kiến mực nước biển dâng trong các thập kỷ của thế kỷ 21 so với năm 1990(mm)	20

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Bản đồ phân bố số giờ nắng năm, tỉnh Hà Tĩnh.....	2
Hình 1.2. Bản đồ phân bố nhiệt độ trung bình năm, tỉnh Hà Tĩnh.....	2
Hình 1.3. Bản đồ phân bố lượng mưa năm, tỉnh Hà Tĩnh.....	2
Hình 1.4. Bản đồ phân bố lượng bốc hơi năm, tỉnh Hà Tĩnh	3
Hình 1.5. Bản đồ phân tầng địa hình tỉnh Hà Tĩnh	3
Hình 2.1. Sơ tán dân ra khỏi nơi nguy hiểm	8
Hình 2.2. Bão số 9 oanh tạc miền Trung.....	8
Hình 2.3. Đường đi của bão số 7 năm 2005 – DAMREY	9
Hình 2.4. Ảnh mây vệ tinh bão số 7 năm 2005 – DAMREY	9
Hình 2.5. Thị trấn Hương Sơn sau lũ quét tháng 9/2002	9
Hình 3.1. Thay đổi nhiệt độ và lượng mưa theo kịch bản cao trong các thập kỷ của thế kỷ 21 so với năm 1990.....	19
Hình 3.2. Dự kiến mực nước biển dâng trong các thập kỷ của thế kỷ 21 so với năm 1990.....	19

Chương 1

Điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của tỉnh Hà Tĩnh

1.1 Điều kiện tự nhiên

Hà Tĩnh là một trong 6 tỉnh ven biển Bắc Trung Bộ, có diện tích 6.026km², chiếm khoảng 1,8% diện tích cả nước, giới hạn trong các vĩ độ Bắc từ 17°54' đến 18°38' và các kinh độ Đông từ 105°11' đến 106°36'. Hà Tĩnh giáp Nghệ An ở phía Bắc, Quảng Bình ở phía Nam, nước Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào ở phía Tây và Biển Đông ở phía Đông, với hơn 137km bờ biển.

Nằm ở phía Đông dãy Trường Sơn Bắc, địa hình Hà Tĩnh nghiêng dần từ Tây sang Đông với độ dốc trung bình 1,2%, hình thành 3 vùng địa lý tự nhiên liên kế nhau: vùng núi cao, vùng đồi núi và vùng đồng bằng ven biển.

Vùng núi phía Tây có nhiều đỉnh khá cao, cao nhất là ngọn Rào Cỏ 2.235m. Vùng đồi núi cao khoảng 200 – 300m là nơi có các sông Ngàn Sâu, Ngàn Phố. Vùng đồng bằng ven biển chạy dọc theo quốc lộ 1A bị chia cắt bởi một số núi ăn sát ra biển, các cửa sông, vũng, vịnh.

Ở Hà Tĩnh có hai nhóm đất chính:

- Đất đồng bằng ven biển, bao gồm đất cồn cát, bãi cát (38.222ha), đất nhiễm mặn (5.140ha), đất phèn mặn (17.265ha), đất phù sa (103.201ha), đất dốc tụ ven đồi núi (12.963ha).
- Đất đồi núi, bao gồm đất feralit vàng nâu trên gò phù sa cổ (6.135ha), đất feralit vàng xám phát triển trên đá sét (148.642ha), đất feralit vàng xám phát triển trên đá sa thạch (27.716ha), đất feralit vàng xám phát triển trên đá granit, riolit (29.720ha), đất feralit trên núi cao (155.261ha) và đất feralit xói mòn trơ sỏi đá (34.724ha).

Ngoài hai nhóm đất trên còn có 23.376ha sông suối, ao hồ, núi đá không có thảm thực vật.

Hà Tĩnh có khí hậu nhiệt đới gió mùa của một tỉnh duyên hải nằm hoàn toàn trong nội chí tuyến.

Ở Hà Tĩnh, bất luận vùng cao hay vùng thấp đều có độ cao mặt trời lớn, thời gian chiếu sáng đồng đều, lượng bức xạ tổng cộng lý tưởng lên tới 230–240kcal/cm²/năm, có tháng lên đến 23–25kcal/cm²/tháng. Do ảnh hưởng của lượng mây bức xạ tổng cộng thực tế

vào khoảng 140–160kcal/cm²/năm, cân cân bức xạ vào khoảng 80–90 kcal/cm²/năm.

Hoàn lưu khí quyển ở Hà Tĩnh là một bộ phận của hoàn lưu gió mùa ở Việt Nam, vừa có mối liên hệ chặt chẽ với gió mùa Nam Á nhất là trong mùa hè, vừa chịu tác động của gió mùa Đông Á, nhất là trong mùa đông. Về mùa đông mỗi tháng có 2 – 4 đợt không khí lạnh tràn xuống, trung bình nhiệt độ giảm đi 2 – 4°C mỗi đợt, mưa nhiều vào nửa đầu mùa và mưa phùn vào nửa cuối. Về mùa hè, có khoảng 15 – 22 đợt thời tiết khô nóng thịnh hành vào đầu và giữa mùa khoảng 1 cơn bão và dải hội tụ nhiệt đới hoạt động vào cuối mùa, kéo dài sang cả đầu mùa đông gây ra mưa lớn, mưa dầm.

Tốc độ gió trung bình vào khoảng 1,5 – 2,5 m/s, gió mạnh nhất trong bão lên đến trên 40 m/s, có nơi đến 48 m/s.

Hàng năm trung bình có 1.350 – 1.700 giờ nắng, mùa nắng kéo dài từ tháng IV đến tháng IX, tháng X, nhiều tháng trong mùa gió Tây khô nóng, có trên 200 giờ nắng mỗi tháng.

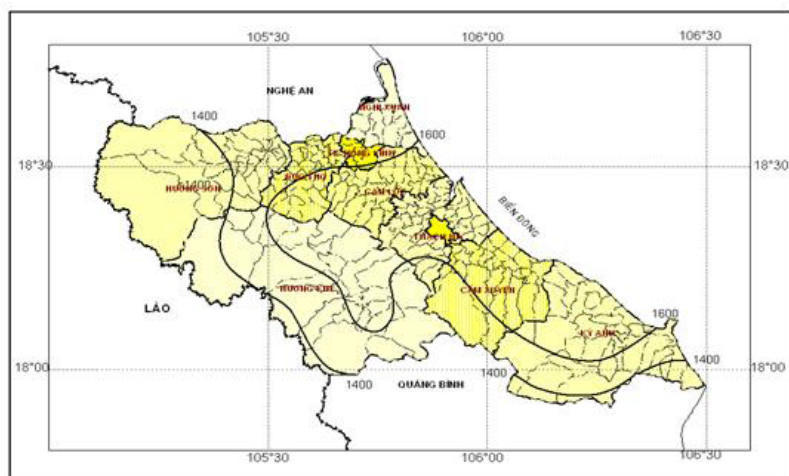
Nhiệt độ trung bình năm ở vùng đồng bằng núi thấp khoảng 23,5 – 24,5°C xuống đến 14 – 15°C trên các đỉnh núi cao như ngọn Rào Cỏ. Nhiệt độ cao nhất trên 40°C, có nơi lên đến 42,6°C thường xảy ra vào tháng IV, tháng V hay tháng VI. Nhiệt độ thấp nhất trên dưới 7°C, có nơi xuống đến 0,7°C thường xảy ra vào tháng XII, tháng I. Mùa lạnh chỉ kéo dài trong 3 tháng: XII, I, II và mùa nóng kéo dài 6 tháng, từ tháng IV đến tháng IX.

Lượng mưa trung bình năm phổ biến khoảng 2.300 – 3.000mm, năm nhiều nhất lên đến 3.800 – 4.400mm. Mùa mưa kéo dài từ tháng IV, tháng V đến tháng XI, tháng XII. Mùa mưa trung bình thường bắt đầu sớm, nhưng nhiều nơi bị gián đoạn vào tháng VI, tháng VII do hoạt động của gió Tây khô nóng.

Lượng bốc hơi trung bình năm khoảng 800 – 1.100mm hầu hết tháng đều trên 100, trừ các tháng nắng nóng giữa mùa hè: V, VI, VII, VIII.

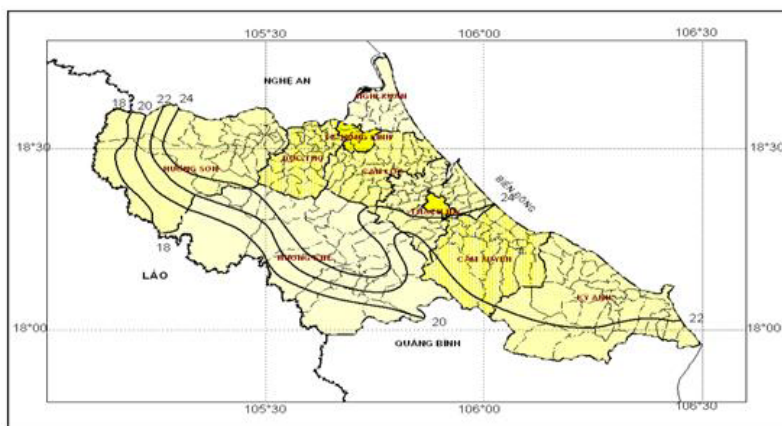
Chỉ số ẩm ướt năm phổ biến 2,2 – 3,3. Chỉ số ẩm ướt tháng phần lớn trên 1, có tháng lên đến 10 – 15, trừ các tháng gió Tây khô nóng hoạt động mạnh.

Hình 1.1. Bản đồ phân bố số giờ nắng năm, tỉnh Hà Tĩnh



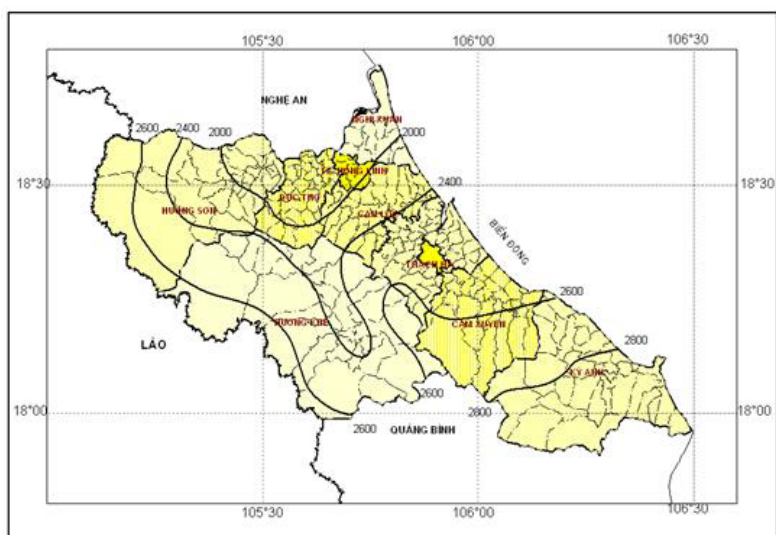
Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Hình 1.2. Bản đồ phân bố nhiệt độ trung bình năm, tỉnh Hà Tĩnh



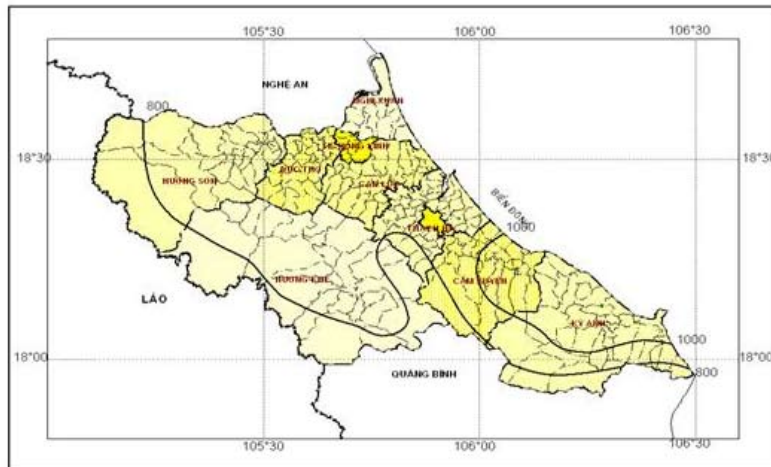
Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Hình 1.3. Bản đồ phân bố lượng mưa năm, tỉnh Hà Tĩnh



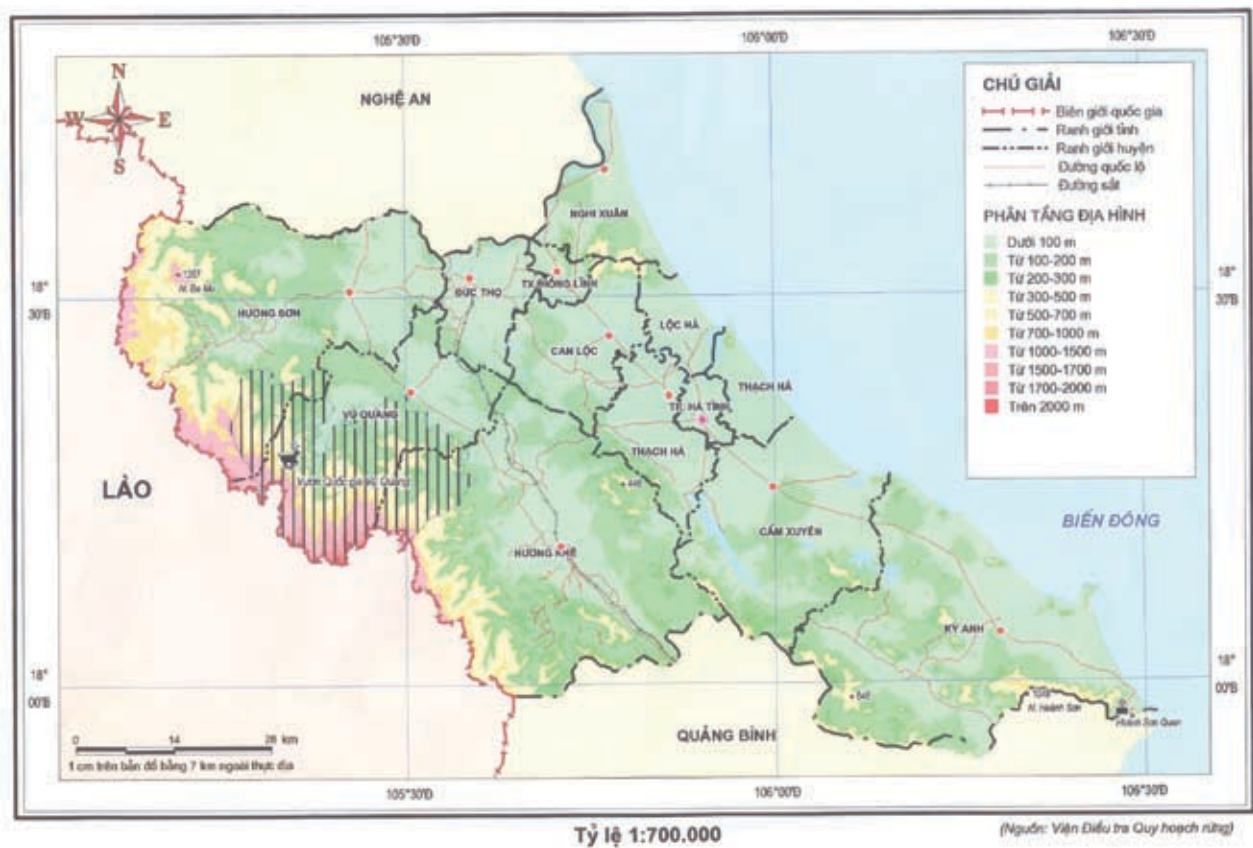
Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Hình 1.4. Bản đồ phân bố lượng bốc hơi năm, tỉnh Hà Tĩnh



Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Hình 1.5. Bản đồ phân tầng địa hình tỉnh Hà Tĩnh



Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Thiên tai chủ yếu ở Hà Tĩnh là bão, gió Tây khô nóng, hạn hán, mưa lớn và lũ lụt.

Hà Tĩnh có 13 con sông lớn nhỏ với tổng chiều dài trên 400km. Các sông của Hà Tĩnh đều bắt nguồn từ Trường Sơn và đổ ra biển.

Bốn lưu vực sông chính của Hà Tĩnh là sông La, sông Cửa Sốt, sông Cửa Nhượng và sông Cửa Khẩu. Sông La hợp thành từ sông Ngàn Sâu và sông Ngàn Phố có diện tích lưu vực 3.221km². Sông Cửa Sốt hợp thành từ sông Nghèn và sông Rào Cái có diện tích lưu vực 1.349km², sông Cửa Nhượng hợp thành từ sông Gia Hội và sông Rác, có diện tích lưu vực 356km², sông Cửa Khẩu là hợp lưu của sông Trí, sông Kênh, sông Quyền có diện tích lưu vực là 510km².

Ngoài các sông lớn còn có một số hồ lớn như hồ Kê Gỗ, hồ sông Rác, hồ Cửa Thờ Trại Tiểu.

Cả tỉnh có trên 300.000ha đất rừng, trong đó diện tích rừng chiếm 66%, bao gồm rừng tự nhiên (164.978ha), rừng sản xuất (100.000ha) và rừng phòng hộ (63.000ha) với độ che phủ là 39,7%. Hà Tĩnh còn giữ được một số rừng nguyên sinh có hệ động thực vật phong phú, đa dạng như khu bảo tồn thiên nhiên Vũ Quang, khu rừng phòng hộ hồ Kê Gỗ.

1.2 Điều kiện kinh tế - xã hội

1.2.1 Hoàn cảnh kinh tế - xã hội hiện tại

Hà Tĩnh có 4 huyện miền núi: Hương Sơn, Đức Thọ, Vũ Quang, Hương Khê và có 6 huyện ven biển: Nghi Xuân, Can Lộc, Lộc Hà, Thạch Hà, Cẩm Xuyên, Kỳ Anh, thị xã Hồng Lĩnh và thành phố Hà Tĩnh.

Dân số năm 2006 là 1.280.549 người với trên 5 dân tộc, chủ yếu là người Kinh. Dân số nông thôn chiếm 89% cao hơn tỷ trọng 74% của cả nước. Mật độ dân số là 213 người/km² cao hơn trung bình của Bắc Trung Bộ nhưng thấp hơn trung bình của cả nước.

Dân cư tập trung ở đồng bằng ven biển phía Đông. Số dân trong độ tuổi lao động khoảng 702 nghìn người, số lao động trong các ngành kinh tế là 642,7 nghìn người chủ yếu trong khu vực nông lâm nghiệp (73,8%). Lực lượng lao động có trình độ chuyên môn thấp, tỷ lệ lao động chưa được đào tạo kỹ thuật lên đến 92,7% cao hơn chỉ số 75% của cả nước.

Tỷ lệ đất nông nghiệp chiếm 43,60%, lâm nghiệp chiếm 56,40%, đất chuyên dụng chiếm 7,55% và đất ở là 1,14%. Đất chưa sử dụng lên đến 63.415ha chiếm 10,52% đất tự nhiên. Hệ số sử dụng đất còn thấp, nhất là ở các huyện miền

núi.

Sản xuất nông lâm nghiệp đóng vai trò quan trọng trong mọi hoạt động kinh tế xã hội. Giá trị tổng sản phẩm năm 2006 là 6.424 tỷ đồng, tốc độ tăng trưởng GDP bình quân giai đoạn 2001 – 2006 là 15,63%.

Trong sản xuất nông nghiệp, trồng trọt chiếm trên 60% giá trị sản phẩm. Cây trồng chủ yếu là cây lương thực (lúa, ngô, ...) cây công nghiệp ngắn ngày (đậu, lạc ...) , cây công nghiệp dài ngày (chè, cao su, ...) và cây ăn quả với nhiều đặc sản quý giá như bưởi Phúc Trạch, cam bùi, cam chanh, quýt ngọt. Chăn nuôi chủ yếu là trâu bò, gia cầm và đặc biệt là hươu.

Tính đến năm 2006, Hà Tĩnh có hơn 80 nghìn ha rừng trồng, bao gồm bạch đàn, keo, phi lao, dó trầm.

1.2.2 Định hướng phát triển kinh tế - xã hội

Đến năm 2020 cây trồng chủ yếu vẫn là lúa ngô, lạc đậu, cao su, chè, cây ăn quả có múi (bưởi Phúc Trạch, cam bùi, cam chanh), cây lâm nghiệp (keo, bạch đàn, dó trầm, phi lao) chăn nuôi gia súc, gia cầm đặc biệt là hươu, khoảng 45 nghìn ha lúa đông xuân, 40 nghìn ha lúa hè thu và mùa. Sản phẩm nông nghiệp chủ yếu vào năm 2020 khoảng 500 nghìn tấn lương thực có hạt, 80 nghìn tấn lạc, đậu, 11 nghìn tấn mùn cao su khô, 700 nghìn tấn gỗ nguyên liệu, 100 nghìn tấn gia súc, gia cầm.

Mục tiêu năm 2020 là giá trị sản xuất nông nghiệp đạt khoảng 6.112 tỷ đồng, xuất khẩu đạt 63 triệu USD.

1.3 Kết luận chương 1

1. Hà Tĩnh có khí hậu nhiệt đới gió mùa, mùa đông lạnh, nửa đầu nhiều mưa, nửa sau ít mưa, mùa hè nóng, gió Tây khô nóng hoạt động mạnh vào đầu và giữa mùa, bão và dải hội tụ nhiệt đới hoạt động mạnh vào cuối mùa, mưa nhiều và dồn dập nhất là trong giai đoạn quá độ từ mùa nóng sang mùa lạnh với sự xâm nhập về phía Nam của không khí lạnh đầu mùa.
2. Hà Tĩnh có nguồn nước mặt phong phú với 4 lưu vực sông không lớn từ Bắc vào Nam lần lượt là: sông La, sông Cửa Sốt, sông Cửa Nhượng và sông Cửa Khẩu.
3. Hoạt động kinh tế - xã hội của Hà Tĩnh hiện tại và trong tương lai gần chủ yếu vẫn là nông – lâm – ngư nghiệp phụ thuộc nhiều vào thiên nhiên. Do đó, Hà Tĩnh cũng như các tỉnh Miền Trung không thể tránh khỏi nhiều tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu (BĐKH).

Chương 2

Thiên tai và ảnh hưởng của chúng ở Hà Tĩnh

2.1 Bão

Hà Tĩnh cũng như các tỉnh duyên hải khác ở Việt Nam chịu tác động của các cơn bão và áp thấp nhiệt đới (gọi chung là bão) thuộc ổ bão Tây Bắc Thái Bình Dương (TBTBD) và ổ bão Biển Đông (BĐ). Không phải cơn bão nào ở TBTBD và BĐ cũng ảnh hưởng đến Hà Tĩnh song mùa bão cũng như tần suất bão ảnh hưởng đến Hà Tĩnh tùy thuộc hoạt động của hai ổ bão này.

Bão TBTBD có hướng di chuyển chủ yếu là Đông Nam – Tây Bắc hoặc Đông Đông Nam – Tây Tây Bắc xuyên qua khu vực có vĩ độ Bắc 13 – 19° và kinh độ Đông 113 – 132°.

Tần suất bão TBTBD tăng dần từ tháng I, tháng II đến tháng VIII sau đó giảm dần cho tới tháng XII là thấp nhất. Mùa bão TBTBD, với quan niệm là các tháng trung bình có trên 2 cơn bão, kéo dài từ tháng VI đến tháng XI, tập trung vào 4 tháng: VII, VIII, IX và X.

Bão BĐ là một bộ phận đáng kể từ ổ bão TBTBD tới, tập trung nhiều ở khu vực có tọa độ 10 – 13°B, 112 – 118°Đ, rất ít trong các tháng đầu năm (I, II, III, IV) tăng dần từ tháng V, tháng VI tập trung trong tháng VII, VIII, IX, X sau đó giảm dần trong tháng XI và kết thúc vào tháng XII.

Trong 50 năm qua, Hà Tĩnh chịu ảnh hưởng của 47 cơn bão đổ bộ hoặc áp sát khu vực bờ biển từ Quỳnh Lưu (Nghệ An) đến Lệ Thủy (Quảng Bình). Trong số đó có 18 cơn bão đổ bộ trực tiếp lên địa phận Hà Tĩnh.

Trung bình mỗi năm Hà Tĩnh chịu tác động của 0,90 cơn bão, nhiều năm có 2 – 3 cơn, riêng năm 1984 có 4 cơn bão. Tuy vậy, có hơn nửa số năm không bão (1959, 1963, 1966, 1967, 1968, 1974, 1976, 1977, 1979, 1982, 1983, 1984, 1986, 1988, 1989, 1990, 1991, 1993, 1994, 1995, 1997, 1998, 1999, 2002, 2003, 2004), nhiều giai đoạn 3 năm liên không bão (1966 – 1968, 1982 – 1984, 1993 – 1995, 1997 – 1999, 2002 – 2004), thậm chí 4 năm liên tục không bão (1988 – 1991)

Các cơn bão trên chỉ xuất hiện trong thời gian từ tháng VI đến tháng X, mùa bão của TBTBD. Nhiều bão nhất là tháng VIII, tháng IX (54%), thứ đến tháng VII và tháng X (30%).

Đáng lưu ý là, trong hai nửa thập kỷ gần đây (1996 – 2000, 2001- 2005) chỉ ven ven có 4 cơn bão, trung bình mỗi năm có 0,4 cơn bão, thấp hơn rất nhiều so với trung bình nhiều năm.

Cũng như ở các địa phương khác, tác động chủ yếu của bão là gây ra gió mạnh, mưa lớn và nước biển dâng. Gió mạnh phổ biến trong các cơn bão là 16 - 30m/s. Kỷ lục gió mạnh bão lên đến 40 m/s trong cơn bão đổ bộ trực tiếp vào Kỳ Anh năm 1964.

Mưa bão không chỉ xảy ra trong ngày bão mà cả 1 – 2 ngày trước hay sau bão. Ở Hà Tĩnh mưa trong một đợt bão trung bình là 150 – 250mm. Mưa bão đặc biệt lớn khi bão kết hợp với không khí lạnh từ phía Bắc tràn về.

Bão không chỉ gây ra mưa to gió lớn làm đổ nhiều nhà cửa, gây ra mưa lũ trên các triền sông mà còn gây ra sạt lở bờ biển và đặc biệt là cướp đi sinh mạng của nhiều dân cư trên biển. Từ năm 2000 đến 2008, tổng thiệt hại lên đến 2.697 tỷ đồng, điển hình nhất là các năm: 2000 (200 tỷ đồng), 2002 (824 tỷ đồng), 2005 (140 tỷ đồng), 2006 (110 tỷ đồng), 2007 (1.135 tỷ đồng), 2000 (250 tỷ đồng).

2.2 Gió Tây khô nóng

Một trong những loại hình thời tiết mùa hè đặc sắc của các tỉnh duyên hải Trung Bộ nói chung và Hà Tĩnh nói riêng là gió Tây khô nóng, trước đây thường gọi là gió Lào. Ngày khô nóng được xác định theo nhiều chỉ tiêu khác nhau nhằm phản ánh tình trạng nhiệt độ rất cao đồng thời độ ẩm tương đối rất thấp. Số ngày khô nóng trong báo cáo này được thống kê theo chỉ tiêu sau đây:

- 1) Nhiệt độ 13 giờ (T_{13}) trên 34°C
- 2) Độ ẩm tương đối 13 giờ (r_{13}) dưới 65%

Bảng 2.1. Tần suất bão đổ bộ hoặc ảnh hưởng trực tiếp đoạn bờ biển Nghệ An – Hà Tĩnh – Quảng Bình

Tháng	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Tần số	0,00	0,00	0,00	0,06	0,13	0,19	0,30	0,15	0,02	0,00	0,85

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Hàng năm ở Hà Tĩnh có khoảng 15 – 22 đợt khô nóng, có đợt chỉ 1 -2 ngày, có đợt 12 – 14 ngày (Hà Tĩnh, 1 – 12/ VIII/61; Hương Khê 1 – 14/VIII/61); phổ biến là 2 – 5 ngày.

Với số đợt khô nóng và thời gian kéo dài như trên, hàng năm ở Hà Tĩnh số ngày khô nóng phổ biến là 30 - 40, dưới 30 ở Hương Sơn, Thạch Hà, thành phố Hà Tĩnh, trên 40 ở Hương Khê và Vũ Quang. Hoạt động của gió Tây khô nóng ở Hà Tĩnh nhiều hơn các tỉnh Thanh Hóa và Bắc Bộ, xấp xỉ Nghệ An, Quảng Bình và ít hơn các tỉnh Quảng Trị, Thừa Thiên Huế.

Gió Tây khô nóng xuất hiện từ tháng II, tháng III và kéo dài đến tháng VIII, tháng IX (Bảng 2.2). Tuy vậy, mùa gió Tây khô nóng với quan niệm là các tháng liên tục trung bình có trên 2 ngày khô nóng ở Hà Tĩnh phổ biến là từ tháng IV đến tháng VIII, tương tự các tỉnh Nghệ An, Thanh Hóa và sớm hơn Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế. Cao điểm của mùa gió Tây khô nóng là tháng VI, tháng VII, sau mùa mưa Tiểu Mãn và trước mùa mưa chính.

Thời tiết gió Tây khô nóng gây ra tình trạng hạn hán và thiếu nước ảnh hưởng nghiêm trọng đến sinh trưởng và phát triển của nhiều cây trồng đặc biệt là lúa. Về khí hậu, gió Tây khô nóng gây ra sự xáo trộn nghiêm trọng về chế độ mưa dẫn đến mùa mưa bị gián đoạn 1 – 2 tháng, có khi 3 tháng, giữa mùa hè để sau đó mưa dồn dập trong các tháng cuối mùa hè đầu mùa đông.

2.3 Hạn hán

Tình hình hạn hán ở Hà Tĩnh được đánh giá bằng chỉ số khô hạn, đặc trưng cho mức độ khô hạn khí hậu và tần số hạn phản ánh khả năng xảy ra hạn hán

2.3.1 Chỉ số khô hạn

Chỉ số khô hạn tháng hoặc năm Hà Tĩnh có cấu tạo như sau:

$$H_t = \frac{P_t}{R_t}$$

Bảng 2.2. Số đợt gió Tây khô nóng trung bình tháng và năm

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Năm
Hà Tĩnh	0,02	0,06	0,51	1,09	2,91	3,61	3,83	3,17	0,89	0,04	0,00	16,1
Hương Khê	0,02	0,15	1,04	2,34	3,81	3,94	4,09	3,45	1,28	0,17	0,04	20,3

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bảng 2.3. Số ngày khô nóng ở Hà Tĩnh và một số nơi khác của cả nước

Khu vực	Trạm	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Trung bình
Tây Bắc	Lai Châu	0,1	3,0	7,8	7,3	3,0	2,4	3,3	1,3	2,82
	Yên Châu	0,7	5,2	8,9	10,5	5,2	4,4	2,0	0,3	37,2
	Lạng Sơn	0,0	0,1	0,9	0,8	1,4	1,8	0,5	0,1	5,0
Đông Bắc	Thái Nguyên	0,0	0,0	0,1	2,7	4,0	4,8	2,8	0,5	15,0
	Hà Nội	0,0	0,1	0,1	2,8	4,6	5,4	1,8	0,1	14,9
ĐBBB	Thanh Hóa	0,0	0,0	0,2	4,0	5,7	7,4	3,0	0,1	14,9
Bắc Trung Bộ	Tương Dương	0,8	4,3	7,8	15,3	13,3	15,8	8,9	2,7	68,9
	Vinh	0,3	1,2	7,9	9,9	13,4	6,4	0,7	0,0	39,2
	Hương Sơn	0,0	0,6	3,4	4,0	8,4	9,6	2,2	0,6	28,8
	Hà Tĩnh	0,0	0,8	1,8	3,8	11,0	10,2	1,8	0,4	29,8
	Hương Khê	0,4	1,4	5,4	8,8	14,4	14,4	3,4	0,8	49,0
	Kỳ Anh	0,0	1,0	3,0	6,0	9,0	9,2	2,6	0,0	30,8
	Tuyên Hóa	0,5	2,3	5,8	11,2	8,4	11,6	6,0	1,6	47,4
	Đồng Hới	0,0	0,3	1,2	7,3	9,9	13,4	6,4	0,7	39,2
	Huế	0,1	1,4	4,3	10,7	13,1	14,9	10,9	2,6	58,0
Nam Trung Bộ	Đà Nẵng	0,5	1,0	1,3	8,2	9,6	12,6	9,6	1,4	44,2
	Quy Nhơn	0,0	0,0	0,0	3,3	8,1	10,7	13,6	3,7	39,4

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trong đó:

P_t là lượng bốc hơi tháng hoặc năm đại diện cho phần chi chủ yếu

R_t là lượng mưa tháng hoặc năm đại diện cho phần thu chủ yếu của cân cân nước.

Chỉ số khô hạn năm ở Hà Tĩnh phổ biến là 0,30 – 0,45, thấp hơn các tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An ở phía Bắc và ở nhiều nơi ở các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị ở phía Nam. Trên địa phận Hà Tĩnh chỉ có vùng núi Hương Sơn ở phía Tây Bắc nơi có chỉ số khô hạn xấp xỉ Nghệ An (Bảng 2.4).

Diễn biến theo thời gian của chỉ số khô hạn phụ thuộc vào biến trình năm của lượng mưa và của lượng bốc hơi. Nói chung chỉ số khô hạn tháng 1 đều dưới 0,5 trong mùa mưa chính và vẫn dưới 1 trong nửa sau mùa đông. Trong thời kỳ gió Tây khô nóng, hoạt động mạnh, lượng mưa giảm đi, bốc hơi tăng lên nên các nơi ở Hà Tĩnh có đến một, hai hoặc ba tháng chỉ số khô hạn trên 1, nhất là ở các vùng ven biển Cẩm Xuyên, Kỳ Anh ở phía Đông Nam. Mùa khô hạn với quy ước là các tháng có chỉ số khô hạn trên 1 ở Hà Tĩnh là từ tháng IV đến tháng VII.

2.3.2 Tần suất hạn

Để đánh giá khả năng xảy ra hạn hán chúng tôi sử dụng tiêu chuẩn hạn tháng (Hà Tĩnh) với các điều kiện cụ thể sau đây:

H_t mùa đông (XI – II) : $R_t \leq 10\text{mm}$

H_t mùa xuân (III – IV) : $R_t \leq 30\text{mm}$

H_t mùa hè (V - VIII) : $R_t \leq 50\text{mm}$

H_t mùa thu (IX – X) : $R_t \leq 30\text{mm}$

Theo tiêu chuẩn đó, hạn trên các vùng của Hà Tĩnh chủ yếu là hạn mùa hè (Bảng 2.4). Hạn có thể xuất hiện từ tháng II kéo dài cho đến tháng VIII. Tần suất hạn phổ biến là dưới 5% trong tháng II, 5 – 25% trong tháng III, tháng IV, tháng V, lên đến 15 – 60% trong tháng VI, tháng VII và chỉ dưới 30% trong tháng VIII (Bảng 2.5).

Cũng như các tỉnh khác ở Bắc Trung Bộ, hạn mùa hè ở Hà Tĩnh gây nhiều khó khăn cho việc gieo cấy vụ mùa. Hạn không những gây ra tình trạng thiếu mưa mà còn kèm theo xâm nhập mặn sâu vào đất liền trên các sông chính.

Bảng 2.4. Chỉ số khô hạn tháng và năm

Trạm khí tượng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Hà Nội	3,25	2,16	1,21	0,63	0,53	0,37	0,38	0,29	0,38	0,63	1,23	4,50	0,59
Thanh Hóa	2,50	1,55	0,97	0,74	0,62	0,52	0,57	0,28	0,17	0,27	0,89	2,70	0,48
Vinh	0,70	0,67	0,81	0,79	0,77	1,28	1,53	0,56	0,13	0,11	0,30	0,71	0,45
Hương Sơn	0,48	0,45	0,67	0,57	0,58	1,18	1,27	0,59	0,16	0,09	0,18	0,36	0,44
Hà Tĩnh	0,35	0,41	0,65	0,70	0,65	0,81	1,22	0,45	0,12	0,07	0,15	0,27	0,30
Hương Khê	0,87	0,72	0,80	0,70	0,55	0,79	1,14	0,43	0,13	0,10	0,24	0,61	0,39
Kỳ Anh	0,39	0,44	0,78	1,06	0,88	1,37	2,15	0,71	0,14	0,08	0,14	0,26	0,38
Đồng Hới	0,96	1,01	1,27	1,27	1,03	1,47	2,35	0,83	0,17	0,10	0,22	0,52	0,49
Huế	0,36	0,65	1,48	1,46	1,13	1,20	1,70	0,18	0,21	0,08	0,08	0,13	0,36
Đà Nẵng	0,83	2,75	4,16	2,60	1,30	1,34	1,55	1,02	0,29	0,12	0,16	0,32	0,51

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bảng 2.5. Tần suất hạn tháng (%)

Trạm khí tượng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hà Nội	17	17	43	9	2	0	0	4	0	11	14	17
Thanh Hóa	38	15	47	22	25	16	12	7	4	0	0	28
Vinh	4	5	32	18	25	40	45	18	0	2	3	8
Kim Cương	6	6	4	8	8	22	52	4	0	0	0	12
Hà Tĩnh	0	4	8	18	22	41	48	26	0	0	0	4
Hương Khê	0	0	21	18	11	14	41	15	0	0	0	4
Kỳ Anh	0	0	13	21	19	42	58	26	0	0	0	0
Đồng Hới	4	9	51	37	48	53	65	41	0	0	0	0
Huế	2	11	46	40	60	54	62	40	0	0	0	0

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trong thời gian gần đây có nhiều năm hạn nặng: 1982, 1983, 1984, 1988, 1992, 1993, 1995 và 1998. Trong các năm đó diện tích bị hạn mỗi vụ lên đến hàng nghìn ha, chẳng hạn, năm 2003 là 12.680ha, năm 2005 là 3.360ha.

Hình 2.1. Sơ tán dân ra khỏi nơi nguy hiểm



Nguồn: vietnam.net

Hình 2.2. Bão số 9 oanh tạc miền Trung



Nguồn: vietnam.net

2.4 Mưa lớn – lũ lụt

Mưa lớn được đặc trưng bằng trị số lớn nhất của lượng mưa ngày, lượng mưa tháng, lượng mưa năm và tần số ngày mưa lớn, tháng mưa lớn và năm mưa lớn các cấp.

2.4.1 Lượng mưa lớn nhất

Lượng mưa ngày lớn nhất

Chuỗi lượng mưa ngày lớn nhất của các trạm khí tượng chính có trung bình số học khoảng 240 – 290mm và độ lệch tiêu chuẩn khoảng 80 – 125mm.

Trị số cao nhất của chuỗi lượng mưa ngày lớn nhất ở thành phố Hà Tĩnh là 657,2mm (X – 1992), ở Hương Khê là 492,6mm (X – 1983) và ở Kỳ Anh là 790,1 m (X – 1967).

Theo các ước lượng đáng tin cậy, lượng mưa ngày lớn nhất trên các trạm khí tượng (Bảng 2.6) có thể lên đến 530 – 680mm trong chu kỳ 50 năm và 580 – 770mm trong chu kỳ 100 năm.

Trong 50 năm gần đây ở thành phố Hà Tĩnh đã 15 lần quan trắc được lượng mưa ngày trên 300mm. Con số đó ở Hương Khê là 9 và ở Kỳ Anh là 17.

Lượng mưa tháng lớn nhất

Lượng mưa tháng lớn nhất quan trắc được ở thành phố Hà Tĩnh là 2.047,8mm (X – 1983), ở Hương Khê là 1.614,6mm (X – 1983) và ở Kỳ Anh là 2.218,4mm (X – 1983).

Bảng 2.6. Lượng mưa ngày lớn nhất ứng với các chu kỳ (mm)

Chu kỳ (năm)	20	30	50	70	100
Hà Tĩnh	554	599	658	697	737
Hương Khê	452	486	530	559	589
Kỳ Anh	562	613	677	719	763

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bảng 2.7. Tần số mưa lớn các cấp thời kỳ 1958 - 2007

Đặc trưng	Hà Tĩnh	Hương Khê	Kỳ Anh
Lượng mưa ngày trên 300mm	15	9	17
Lượng mưa tháng trên 1000mmm	14	5	17
Lượng mưa tháng trên 1500mmm	4	2	7
Lượng mưa tháng trên 2000mmm	1	0	1
Lượng mưa năm trên 3000mmm	13	4	20
Lượng mưa năm trên 4000mmm	1	0	1

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trong 50 năm gần đây, ở thành phố Hà Tĩnh đã có 14 lần quan trắc được lượng mưa tháng trên 1.000mm, 4 lần trên 1.500mm và 1 lần trên 2.000mm. Tần số tương ứng của các đặc trưng này ở Hương Khê là 5; 2; 0 và ở Kỳ Anh là 17; 7; 1.

Lượng mưa năm lớn nhất

Lượng mưa năm lớn nhất ở thành phố Hà Tĩnh là 4.391,3mm (1989), ở Hương Khê là 3.784,4mm (1989) và ở Kỳ Anh là 4.386,1mm (1978).

Trong 50 năm gần đây ở thành phố Hà Tĩnh đã 13 lần quan trắc được lượng mưa năm trên 3.000mm, trong đó có 1 lần trên 4.000mm. Tần số tương ứng của Hương Khê là 4; 0 và ở Kỳ Anh là 20; 1 (Bảng 2.7).

2.4.2 Lũ lụt

Lũ lụt ở Hà Tĩnh thường bắt đầu vào tháng VIII, nhiều nhất vào tháng IX, tháng X kéo dài đến tháng XI. Lũ lụt thường bắt nguồn từ các hình thế sau đây:

- Xoáy thuận nhiệt đới
- Không khí lạnh
- Dải hội tụ nhiệt đới
- Bão kết hợp không khí lạnh hoặc bão kết hợp dải hội tụ nhiệt đới
- Không khí lạnh kết hợp với dải hội tụ nhiệt đới

Lũ lụt ở Hà Tĩnh chủ yếu là ở các lưu vực sông La với sự hợp lưu của các sông Ngàn Sâu và Ngàn Phố. Trung bình mỗi năm có hai đợt, có trường hợp nước sông cả lớn tràn vào sông La, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất và đời sống ở các huyện miền núi: Hương Sơn, Vũ Quang, Hương Khê và Đức Thọ. Đặc biệt, năm 2002 mưa lớn và lũ quét mạnh đã xảy ra ở Hà Tĩnh.

2.5 Kết luận chương 2

1. Hà Tĩnh là một trong những tỉnh Miền Trung có khí hậu khắc nghiệt với nhiều thiên tai nghiêm trọng: bão tố, gió Tây khô nóng, hạn hán, mưa lớn và lũ lụt.
2. Các thiên tai ở Hà Tĩnh đã góp phần lập nên nhiều kỷ lục về tốc độ gió bão, cường độ gió Tây khô nóng, hạn hán kéo dài và mưa lớn dồn dập.
3. Trong bối cảnh BĐKH sắp tới, thiên tai ở Hà Tĩnh lại càng nghiêm trọng về tần suất cũng như về cường độ.

Hình 2.3. Đường đi của bão số 7 năm 2005 – DAMREY



Bảng 2.8. Danh sách bão đổ bộ vào khu vực Nghệ An – Hà Tĩnh – Quảng Bình thời kỳ 1956 – 2005

Thứ tự	Tên bão	Năm	Tháng	Ngày phát sinh	Ngày đổ bộ	Nơi đổ bộ	Vĩ độ	Kinh độ
1	-	1956	8	10/8	12/8	Kỳ Anh	17,9	108
2	CHARLOTTE	1956	9	25/8	1/9	Hà Tĩnh	18,2	106
3	-	1957	7	2/7	5/4	Quỳnh Lưu	19,2	106
4	-	1958	6	27/5	6/6	Bắc Quỳnh Lưu	19,2	106
5	-	1958	8	23/8	28/8	Hà Tĩnh	18,2	106
6	-	1958	9	6/9	7/8	Đồng Hới	17,8	106
7	IRMA	1960	9	16/9	26/9	Hà Tĩnh	18,2	106
8	LOLA	1960	10	8/10	17/10	Đồng Hới	17,3	107
9	CORA	1961	6	27/6	25/6	Ven biển Nghệ Tĩnh	17,5	107
10	-	1961	8	19/3	21/8	Đồng Hới	17,6	107
11	-	1962	7	10/7	11/7	Đồng Hới	17,2	107
12	-	1962	9	23/9	28/9	Nghệ An	18,0	107
13	TILDA	1964	9	12/9	22/9	Quảng Bình	17,24	107,5
14	BILIE	1964	10	25/9	1/10	Đồng Hới	17,2	107
15	CLARA	1964	10	1/10	8/10	Kỳ Anh	18,1	106
16	GEORGA	1964	10	19/10	23/10	Kỳ Anh	18,0	107
17	NADINE	1965	8	14/8	18/8	Nghệ Tĩnh	18,0	106
18	ROSE	1965	9	30/8	2/9	Bắc Quảng Bình	17,7	107
19	TESS	1969	7	6/7	11/7	Đồng Hới	-	-
20	DOIRS	1969	9	29/8	2/9	Đồng Hới	17,2	107
21	-	1970	8	18/8	19/8	Hà Tĩnh – Quảng Bình	17,8	106
22	MARGE	1970	11	27/10	8/11	Ven biển Quảng Bình	16,9	109
23	KIM	1971	7	9/7	13/7	Vinh	18,5	106
24	HARRIET	1971	7	30/6	7/7	Đồng Hới	19,8	107
25	ELAINE	1971	10	1/10	9/10	Kỳ Anh	18,0	106
26	LORNA	1972	10	27/9	2/10	Kỳ Anh	17,8	107
27	ANITA	1973	7	5/7	8/7	Hà Tĩnh	18,2	106
28	-	1973	9	20/9	25/9	Nghệ An	19,0	106
29	-	1995	8	24/8	26/8	Nghệ An	19,0	102,4
30	KIT	1978	9	20/9	26/9	Ba Đồn	-	-
31	BONNIE	1978	8	9/8	12/8	Đồng Hới	-	106,3
32	NANCY	1978	9	15/9	22/9	Đồng Hới	-	-
33	-	1980	9	4/927/6	5/9	Nghệ Tĩnh	-	-
34	KELLY	1981	7	9/9	4/7	Nghệ An	-	-
35	-	1985	9	24/9	10/9	Nghệ Tĩnh	-	-
36	ANDY	1985	10	11/10	1/10	Bắc Quảng Bình	-	-
37	DOT	1985	10	8/8	12/10	Vinh	-	-
38	BETTY	1987	8	16/8	16/8	Nam Đèo Ngang	-	-
39	CARY	1987	8	11/8	22/8	Vinh	-	-
40	FRED	1987	8	22/8	17/8	Kỳ Anh	-	-
41	WINONA	1993	6	7/9	29/8	Nghệ An – Thanh Hóa	18	105
42	-	-	-	19/9	13/9		19,0	-
43	-	1992	9	15/9	20/9		-	106,0
44	WILLE	1996	9	4/9	22/9	Nghệ An	19,9	111
45	WUKONG	2000	9	8/8	10/9	Hà Tĩnh	18,4	107
46	USAGI	2001	8	15/9	10/8	Hà Tĩnh	18,2	108
47	VICENTE	2005	9	-	18/9	Nghệ An – Hà Tĩnh – Quảng Bình	17,8	107

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bảng 2.9. Một số đặc trưng trung bình của các yếu tố khí hậu ở Hà Tĩnh (1961 – 2005)

Yếu tố	Trạm KT	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Số giờ nắng trung bình (giờ)	Hương Sơn	65,4	50,8	73,5	132,9	202,1	172,3	199,8	149,1	140,1	119,0	82,9	75,1	1463,0
	Hà Tĩnh	75,5	51,0	74,4	136,2	216,8	206,6	226,7	189,0	155,9	134,2	95,7	78,9	1624,6
	Hương Khê	67,0	49,7	76,9	131,6	179,3	180,0	203,0	160,9	120,5	99,3	73,6	58,5	1371,6
	Kỳ Anh	77,7	58,5	92,9	150,1	219,7	217,8	237,8	192,3	162,2	125,9	82,4	73,2	1657,9
Nhiệt độ trung bình (°C)	Hương Sơn	16,9	17,8	20,6	24,4	27,4	28,6	28,7	27,8	25,7	23,6	20,4	17,7	23,3
	Hà Tĩnh	17,7	18,4	20,8	24,5	27,8	29,5	29,7	28,7	26,8	24,4	21,5	18,7	24,1
	Hương Khê	18,0	19,0	21,6	25,1	27,6	28,9	29,1	28,0	26,1	24,0	21,2	18,8	24,0
	Kỳ Anh	17,9	18,7	21,0	24,7	28,0	29,7	29,9	28,9	26,9	21,7	21,7	18,8	23,5
Lượng mưa trung bình (mm)	Hương Sơn	66,3	57,8	67,4	126,1	199,8	163,3	144,2	261,5	537,7	445,2	226,3	88,1	2383,7
	Hà Tĩnh	98,5	66,1	59,5	72,4	150,8	133,6	127,6	228,9	503,4	693,9	341,4	164,1	2634,4
	Hương Khê	41,9	47,5	62,9	94,4	213,5	162,3	144,1	294,6	491,4	549,1	190,5	71,8	2358,5
	Kỳ Anh	109,4	73,3	59,2	57,8	155,4	128,9	98,8	234,9	563,8	749,0	417,0	205,9	2842,1
Lượng bốc hơi trung bình (mm)	Hương Sơn	32,2	27,6	41,4	71,0	133,3	178,1	218,7	150,7	68,1	46,6	34,3	34,5	1036,5
	Hà Tĩnh	35,1	27,4	35,6	55,0	95,5	122,3	137,7	100,8	63,9	55,5	49,8	45,2	820,7
	Hương Khê	37,4	32,4	48,6	72,9	112,4	135,9	163,1	106,7	62,2	52,5	47,3	41,9	907,9
	Kỳ Anh	41,4	32,0	44,1	65,1	122,9	178,3	208,6	152,1	78,1	64,6	60,3	53,2	1094,9
Độ ẩm tương đối trung bình (%)	Hương Sơn	90	91	90	86	79	75	71	78	87	89	90	90	85
	Hà Tĩnh	91	92	92	88	81	77	74	80	87	89	89	88	86
	Hương Khê	91	91	90	86	80	78	74	81	87	88	88	89	85
	Kỳ Anh	90	92	91	87	79	74	70	76	82	88	88	88	84
Tốc độ gió trung bình (m/s)	Hương Sơn	1,9	1,0	1,1	1,3	1,9	2,7	3,2	2,2	1,1	0,8	0,7	0,7	1,5
	Hà Tĩnh	1,8	1,6	1,4	1,5	1,6	1,6	1,9	1,5	1,6	2,0	2,0	1,9	1,7
	Hương Khê	1,5	1,5	1,4	1,5	1,7	1,8	2,1	1,5	1,4	1,6	1,7	1,6	1,6
	Kỳ Anh	2,2	2,1	1,8	1,6	2,3	2,8	3,4	2,4	1,9	2,3	2,6	2,4	2,3

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Chương 3

Tổng quan về biến đổi khí hậu ở Hà Tĩnh

3.1 Biểu hiện của BĐKH ở Hà Tĩnh

3.1.1 Mức độ biến đổi của một số yếu tố khí hậu cơ bản

Các đặc trưng biểu thị mức độ biến đổi của khí hậu

Chuỗi $\{x_t\}$

Chuỗi $\{x_t\}$ là tập hợp các trị số của yếu tố X theo trình tự thời gian, từ năm thứ 1, năm thứ 2 đến năm thứ n:

$$\{X_t\}: x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n$$

Trung bình số học

Trung bình số học là ước lượng trị số trung bình nhiều năm của yếu tố khí hậu

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n x_t$$

Độ lệch tiêu chuẩn (S)

Độ lệch tiêu chuẩn là ước lượng mức độ biến đổi trung bình của yếu tố khí hậu theo thời gian

$$S = \left[\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

Trong nhiều trường hợp có thể coi phạm vi dao động phổ biến của yếu tố x là $\bar{x} \pm S$

Biến suất (Sr)

Biến suất là ước lượng biến đổi tương đối của yếu tố khí hậu

$$Sr = \frac{S}{\bar{x}} * 100\%$$

Cực đại của chuỗi (Max)

Cực đại của chuỗi x_t là trị số lớn nhất trong chuỗi thời gian $\{x_t\}$

$$\text{Max } X = \text{Max } (x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Cực tiểu của chuỗi (Min X)

Cực tiểu của chuỗi x_t là trị số bé nhất trong chuỗi thời gian $\{x_t\}$

$$\text{Min } X = \text{Min } (x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Biến đổi của các yếu tố trung bình và tổng lượng

Mức độ biến đổi về số giờ nắng

Độ lệch tiêu chuẩn của nắng vào khoảng 20 – 35 giờ trong tháng I, 25 – 40 giờ trong tháng IV, 40 – 50 giờ trong tháng VII, và 36 – 42 giờ trong tháng X. Biến suất của nắng trong các tháng I, IV, VII, và X lần lượt là 30 – 45%; 20 – 45%; 19-21%, 30 – 37%. Như vậy biến đổi nắng trong mùa hè nhiều hơn các mùa khác, xét về trị số tuyệt đối nhưng ít hơn các mùa khác, xét về trị số tương đối. Số giờ nắng năm có độ lệch tiêu chuẩn lên tới 150 – 200 nhưng chỉ có biến suất 9 -13% (Bảng 3.1). Kỷ lục về số giờ nắng tháng cao nhất là 306,3 (Kỳ Anh VI – 1977) và thấp nhất là 4,5 (Hương Khê, II – 1984). Kỷ lục về số giờ nắng năm cao nhất là 2.093 (Thành phố Hà Tĩnh, 1987) thấp nhất là 1.095,4 (Hương Khê, 2002).

Mức độ biến đổi về nhiệt độ trung bình

Độ lệch tiêu chuẩn của nhiệt độ là 1,4 – 2,3°C trong tháng I, 1,3 – 1,6°C trong tháng IV; 0,7 – 0,9°C trong tháng VII; 0,6 – 1,1°C trong tháng X với biến suất tương ứng là 7 – 13%; 5 – 7%; 2 – 3,5% và 2,5 – 5,0% tương đối lớn trong mùa đông và tương đối bé trong mùa hè.

Nhiệt độ trung bình năm có độ lệch tiêu chuẩn không đến 1°C với biến suất không quá 4%.

Nhiệt độ trung bình tháng cao nhất là 31,8°C (Kỳ Anh, VI – 1993) và thấp nhất là 13,7°C (Hương Khê, II – 1968).

Nhiệt độ trung bình năm cao nhất là 25,4°C (Kỳ Anh, 1998) và thấp nhất là 22,8°C (Hương Khê, 1971).

Nhiệt độ cao nhất đều rơi vào các thập kỷ gần đây (1991 – 2000) và thấp nhất đều vào các thập kỷ 1961 – 1970 hoặc 1971 – 1980.

Mức độ biến đổi về lượng mưa

Độ lệch tiêu chuẩn của lượng mưa khoảng 20 – 50mm trong tháng I, 40 – 65mm trong tháng IV, 120 – 140mm vào tháng VII và 280 – 500mm vào tháng X với biến suất tương ứng là 35 – 60%; 65 -75%; 90 – 125%; 50-65%, tương đối bé trong tháng I và tương đối lớn trong tháng VII. Lượng mưa năm có độ lệch tiêu chuẩn lên đến 500 – 700mm nhưng biến suất chỉ khoảng 20 – 27%.

Kỷ lục về lượng mưa tháng cao nhất là 2.047,8mm (Thành phố Hà Tĩnh, X – 1983) và thấp nhất là 0,1mm (Kỳ Anh, VI – 1966).

Mức độ biến đổi về lượng bốc hơi

Độ lệch tiêu chuẩn của lượng bốc hơi là 9 -13mm trong tháng I, 13-24mm trong tháng IV, 25-50mm trong tháng VII và 10 -15mm trong tháng X, với biến suất tương ứng lần lượt là 25 – 30%; 13 – 25%; 25 – 50%; 10 – 15%, tương đối lớn trong tháng VII và tương đối bé trong tháng I. Lượng bốc hơi năm có độ lệch tiêu chuẩn khoảng 100 – 200mm và biến suất 10 – 20%.

Kỷ lục về lượng bốc hơi tháng cao nhất là 285,0mm (Kỳ Anh, VIII – 1967) và thấp nhất là 13,2mm (Thành phố Hà Tĩnh, III – 1980). Kỷ lục về lượng bốc hơi năm cao nhất là 1.608,9 (Kỳ Anh, 1967) và thấp nhất là 622,8mm (Hương Khê, 2000).

Mức độ biến đổi của các yếu tố cực trị

Biến đổi về nhiệt độ cao nhất (T_x)

Độ lệch tiêu chuẩn của nhiệt độ cao nhất khoảng 2,3 -2,5°C trong tháng I; 1,8 – 2,6°C trong tháng IV; 1,0 – 1,2°C trong tháng VII; 1,5 – 1,6°C trong tháng X, với biến suất tương ứng là 8 – 10%; 4 – 8%; 2 – 4%; 4 – 5%, tương đối lớn trong tháng VII và tương đối bé trong tháng I. Nhiệt độ cao nhất năm có độ lệch tiêu chuẩn là 0,9 – 1,0°C và biến suất là 2 – 2,5%.

Kỷ lục của T_x cao nhất là 42,6°C (Hương Khê, 1992) và thấp nhất là 36,3°C (Kỳ Anh, 1989)

Biến đổi về nhiệt độ thấp nhất (T_n)

Độ lệch tiêu chuẩn của nhiệt độ thấp nhất khoảng 1,5°C - 2,6°C trong tháng I; 2,1°C – 2,2°C trong tháng IV; 0,8°C – 1,0°C trong tháng VII; 1,6°C – 1,9°C trong tháng X, với biến suất tương ứng là 13 – 28%; 12 – 13%; 3 – 5%; 8 – 12%, tương đối lớn trong tháng I và tương đối bé trong tháng VII. Nhiệt độ thấp nhất năm có độ lệch tiêu chuẩn là 1,4°C – 2,4°C và biến suất là 14 – 31%.

Kỷ lục của T_n cao nhất là 13,8°C (Thành phố Hà Tĩnh, 1958) và thấp nhất là 2,6°C (Hương Khê, 1963).

Biến đổi về lượng mưa ngày lớn nhất (R_x)

Độ lệch tiêu chuẩn của R_x khoảng 10 – 16mm trong tháng I, 22 – 29mm trong tháng IV; 60 – 80mm trong tháng VII, 80 – 140mm trong tháng X với biến suất lần lượt là 40 – 75%; 70 – 85%; 100 – 130%; 50 – 65% tương đối lớn trong tháng VII và tương đối bé trong tháng I.

Lượng mưa ngày lớn nhất có độ lệch tiêu chuẩn khoảng 80 – 125mm với biến suất 30 – 50%.

Kỷ lục của R_x cao nhất là 790,1mm (Kỳ Anh, 1967) và thấp nhất là 101,2mm (Hương Khê, 1978)

Biến đổi về tần suất bão cả năm

Tần suất bão năm ảnh hưởng đến Hà Tĩnh có độ lệch tiêu chuẩn 1,095 (cơn) và biến suất 119%. Tần suất bão cao nhất vào năm 1964 (4) và thấp nhất là 0 (nhiều năm).

Biến đổi về tần số đợt nắng nóng

Độ lệch tiêu chuẩn của số đợt nắng nóng ở Hà Tĩnh là 3,78 và ở Hương Khê là 3,86. Biến suất của đặc trưng này ở Hà Tĩnh là 23,5% và ở Hương Khê là 19,0%.

Số đợt nắng nóng nhiều nhất ở Hà Tĩnh là 29 (1999) và ở Hương Khê là 28 (1999). Số đợt nắng nóng ít nhất ở các địa điểm trên lần lượt là 10 (1963) và 17 (nhiều năm).

3.2 Xu thế biến đổi của các yếu tố khí hậu

3.2.1 Phương pháp

Để phản ánh xu thế biến đổi của các yếu tố khí hậu ở Hà Tĩnh đã tiến hành 2 bước công tác sau đây:

Bước 1: Tính toán trị số các nửa thập kỷ và kiểm nghiệm tính xu thế của chuỗi các nửa thập kỷ đó.

Chuỗi các nửa thập kỷ được tính bằng

$$\bar{x}_{ntk} = \frac{1}{5} \sum_{cact} \sum_{aact} x_t$$

Tính xu thế của chuỗi nửa thập kỷ được kiểm nghiệm bằng phương pháp Spearman theo trình tự sau đây:

1. Lập chuỗi nửa thập kỷ $\{x_t\}$
 $\{x_t\}: x_1, x_2, \dots, x_n$
2. Lập chuỗi trình tự của x_i từ bé đến lớn $\{y_i\}$
 $\{y_i\}: y_1, y_2, \dots, y_n$

Trong đó:

$$y_1 < y_2 < \dots < y_n$$

3. Tính đặc trưng khác biệt giữa hai chuỗi

$$D = \sum_{i=1}^n [t(x) - i(y)]^2 \quad (3.2)$$

4. Tính hệ số tương quan hạng

$$r^2 = 1 - \frac{6}{n(n^2 - 1)} D \quad (3.3)$$

5. Tính hệ số kiểm nghiệm u

Trong đó:

$$u = \left[1 - \frac{6}{n(n^2 - 1)} \right] (\sqrt{n-1}) \quad (3.4)$$

$$b_1 = \frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})(t - \bar{t})}{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2} \quad (3.6)$$

6. Kiểm nghiệm

Tiến hành kiểm nghiệm theo chỉ tiêu 3.5 sau đây:

ở đây:

U > 1,96: Chuỗi có xu thế tăng

-1,96 < U < 1,96: Chuỗi không có xu thế (3.5)

U < -1,96: Chuỗi có xu thế giảm

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n x_t \quad \bar{t} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n t \quad b_0 = \bar{x} - b_1 \bar{t}$$

Bước 2: Lập phương trình xu thế của các yếu tố khí hậu b_1 được gọi là tốc độ xu thế và b_0 được gọi là trị số gốc của đường xu thế

Phương trình xu thế giữa các yếu tố khí hậu (x) và thời gian (t) có dạng:

$$X_t = b_0 + b_1 t$$

Bảng 3.1. Độ lệch tiêu chuẩn (S) và biến suất (Sr, %) của một số yếu tố chính

Yếu tố	Trạm	I		IV		VII		X		Năm	
		S	Sr	S	Sr	S	Sr	S	Sr	S	Sr
Số giờ nắng (giờ)	Hà Tĩnh	33,6	44,5	33,8	44,8	45,3	20,0	41,6	30,7	152,5	9,4
	Hương Khê	20,6	30,7	27,8	21,1	40,0	19,7	36,2	36,5	174,3	12,7
	Kỳ Anh	32,7	42,0	37,3	24,9	48,3	20,3	39,6	31,5	199,0	12,0
Nhiệt độ trung bình (°C)	Hà Tĩnh	1,4	7,9	1,3	5,3	0,8	2,7	0,8	3,3	0,5	2,1
	Hương Khê	2,3	12,8	1,6	6,4	0,9	3,1	1,1	4,6	0,9	3,8
	Kỳ Anh	1,4	7,8	1,3	5,3	0,7	2,3	0,6	2,8	0,6	2,6
Lượng mưa (mm)	Hà Tĩnh	45,8	46,5	52,9	73,0	136,4	106,8	411,2	59,7	605,3	25,9
	Hương Khê	23,1	55,1	65,3	6,92	130,3	90,4	292,2	53,2	515,8	21,9
	Kỳ Anh	40,7	37,2	42,5	73,5	121,8	123,3	479,8	64,1	652,7	23,0
Lượng bốc hơi (mm)	Hà Tĩnh	9,1	25,9	13,0	23,6	27,5	20,0	11,7	21,1	1038	12,6
	Hương Khê	9,7	25,9	23,4	32,1	47,0	28,8	12,5	23,8	1789	19,7
	Kỳ Anh	12,2	29,5	18,0	27,6	49,6	23,8	14,7	22,8	1580	1,44
Nhiệt độ cao nhất (°C)	Hà Tĩnh	2,3	8,6	2,6	7,2	1,0	2,7	1,5	4,7	0,9	2,3
	Hương Khê	2,5	8,4	1,8	4,7	1,1	2,9	1,5	4,5	1,0	2,5
	Kỳ Anh	2,5	9,3	2,2	6,1	1,2	3,2	1,6	5,0	0,9	2,4
Nhiệt độ thấp nhất (°C)	Hà Tĩnh	1,6	15,2	2,1	12,1	0,8	3,3	1,6	8,8	1,4	14,7
	Hương Khê	2,6	27,4	2,1	12,4	0,9	8,9	1,9	11,0	2,4	30,8
	Kỳ Anh	1,5	13,6	2,1	12,0	1,0	4,2	1,6	8,8	1,4	14,0
Lượng mưa ngày lớn nhất (mm)	Hà Tĩnh	15,5	50,8	27,8	81,3	75,8	128,5	135,8	62,7	112,8	39,8
	Hương Khê	10,9	71,2	26,3	72,5	62,5	108,5	88,0	53,8	84,6	34,0
	Kỳ Anh	13,8	43,9	22,9	79,0	68,6	112,1	130,2	62,3	124,3	47,1
Số cơn bão cả trên đoạn bờ biển Nghệ An – Hà Tĩnh – Quảng Bình										1,095	119
Số đợt nắng nóng	Hà Tĩnh									3,785	23,5
	Hương Khê									3,86	19,0

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

3.2.2 Kết quả kiểm nghiệm xu thế của các chuỗi số liệu

Căn cứ vào chỉ tiêu kiểm nghiệm U, trong 8 yếu tố khí hậu quan trọng nhất chỉ có 2 yếu tố có xu thế rõ rệt là nhiệt độ trung bình năm và số đợt nắng nóng năm. Ngoài ra, nhiệt độ cao nhất cũng thể hiện tương đối rõ tính xu thế so với các yếu tố khác.

3.2.3 Diễn biến của các yếu tố khí hậu qua các nửa thập kỷ

Có thể đánh giá khái quát quá trình diễn biến của các yếu tố khí hậu quan trọng nhất trong gần nửa thế kỷ vừa qua thông qua chuỗi trung bình các nửa thập kỷ (Bảng 3.3)

Số giờ nắng năm

Chắc chắn rằng số giờ nắng không khác biệt hệ thống giữa các nửa thập kỷ của thời kỳ trước (1961 – 1990) với các nửa thập kỷ của thời kỳ (1991 – 2005). Sự lên xuống của số giờ nắng các nửa thập kỷ hoàn toàn không có tính xu thế.

Nhiệt độ trung bình của các nửa thập kỷ

Trên cả 3 trạm khí tượng Hà Tĩnh, Hương Khê, Kỳ Anh đều có khác biệt đáng kể giữa các nửa thập kỷ của thời kỳ trước với 3 nửa thập kỷ gần đây. Bằng phương pháp Sperman đã khẳng định được tính xu thế rõ rệt của chuỗi nhiệt độ nửa thập kỷ trên cả 3 trạm.

Nhiệt độ cao nhất các nửa thập kỷ

Trên hai trạm Hà Tĩnh và Hương Khê đều có khác biệt đáng kể về nhiệt độ cao nhất giữa các nửa thập kỷ thời kỳ trước với các nửa thập kỷ gần đây. Kiểm nghiệm Sperman cũng xác nhận tính xu thế của nhiệt độ cao nhất trên hai trạm này. Riêng ở trạm Kỳ Anh nhiệt độ cao nhất vào 3 nửa thập kỷ 1976 – 1980; 1981 – 1985 và 1986- 1990 cao hơn 3 nửa thập kỷ trước đó và cả 3 nửa thập kỷ sau đó.

Nhiệt độ thấp nhất các nửa thập kỷ

Đễ dàng phát hiện nhiệt độ thấp nhất cao vọt lên trong nửa thập kỷ gần đây 2001 – 2005. Tuy nhiên, kết quả kiểm nghiệm Sperman cho thấy, xu thế tăng lên của nhiệt độ thấp nhất chưa đạt mức đáng kể.

Lượng mưa trung bình các nửa thập kỷ

Trị số cao nhất của lượng mưa ở các nơi rơi vào các nửa thập kỷ khác nhau 1991 – 1995 ở trạm Hà Tĩnh, 1986 – 1990 ở trạm Hương Khê và 1981-1985 ở Kỳ Anh. Trong khi đó trị số thấp nhất lại rơi vào nửa thập kỷ 1961 -1965 ở trạm Hà Tĩnh, 1966 – 1970 ở trạm Hương Khê và 1991 – 1995 ở trạm Kỳ Anh. Thông qua chuỗi lượng mưa các nửa thập kỷ không phát hiện xu thế tăng hay giảm của yếu tố đặc biệt quan trọng này.

Lượng mưa ngày lớn nhất các nửa thập kỷ

Cũng như lượng mưa, đặc trưng lượng mưa ngày lớn nhất cũng có những diễn biến phức tạp: kỷ lục cao nhất và cường độ mưa rơi vào nửa thập kỷ 1991 – 1995 ở trạm Hà Tĩnh nhưng lại rơi vào nửa thập kỷ 1981 – 1985 ở trạm Hương Khê và nửa thập kỷ 1966 – 1970 ở trạm Kỳ Anh.

Lượng bốc hơi các nửa thập kỷ

Vào hai nửa thập kỷ gần đây, lượng bốc hơi tăng lên đáng kể ở trạm Hà Tĩnh nhưng lại khá thấp ở Hương Khê cũng như ở Kỳ Anh. Không có dấu hiệu về xu thế tăng của lượng bốc hơi dù rằng xu thế nhiệt độ tăng lên đang là một hiện tượng được thừa nhận rộng rãi.

Tần số bão trên đoạn bờ biển Nghệ An – Hà Tĩnh – Quảng Bình

Tần số bão giảm dần từ các nửa thập kỷ 1956 -1960; 1961 – 1965 (8 -10) đến các nửa thập kỷ 1966 -1970, 1971 – 1975, 1976 -1980, 1981 -1985 (4-7 lần trong 5 năm) và giảm nhiều nhất vào các nửa thập kỷ gần đây (2 lần trong 5 năm).

Bảng 3.2. Trị số U của các yếu tố và kết quả kiểm nghiệm (v: có xu thế; 0 là không có xu thế)

Yếu tố	Hà Tĩnh		Hương Khê		Kỳ Anh	
	U	Kết quả	U	Kết quả	U	Kết quả
Số giờ nắng năm	-2,20	v	-	-	-0,171	0
Nhiệt độ trung bình năm	2,45	v	2,69	v	2,31	v
Nhiệt độ cao nhất	2,43	v	2,029	v	0,407	0
Nhiệt độ thấp nhất	0,424	0	1,109	0	0,897	0
Lượng mưa năm	-1,302	0	0,637	0	-0,904	0
Lượng mưa ngày lớn nhất	1,164	0	0,849	0	0,765	0
Lượng bốc hơi năm	1,086	0	-0,801	0	-1,627	0
Số đợt nắng nóng năm	1,995	v	2,101	v	-	-

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Điều này khác hẳn với phân bố bão theo các nửa thập kỷ trên toàn dải bờ biển Việt Nam. Để có kết luận chắc chắn hơn về biến đổi của bão trên đoạn bờ biển Hà Tĩnh cần có nghiên cứu đánh giá thêm về biến đổi của bão đổ bộ trên toàn dải bờ biển

Tần số các đợt nắng nóng

Tần số các đợt nắng nóng trung bình ở Hà Tĩnh, đại diện cho vùng đồng bằng duyên hải vào các nửa thập kỷ trước 1976 – 1980 đều dưới 15 và vào các nửa thập kỷ sau đây đều trên giới hạn đó, riêng nửa thập kỷ 1996 – 2000 lên đến 20,6.

Trị số của đặc trưng này ở Hương Khê, tiêu biểu cho vùng đồi núi, là dưới 20 trong nửa thập kỷ 1981-1985 và trên 20 trong các nửa thập kỷ sau đó, cao nhất vào nửa thập kỷ 1986 – 1990.

3.2.4 Tốc độ xu thế của các yếu tố khí hậu

Tốc độ biến đổi của các yếu tố có xu thế rõ rệt

Chỉ có hai yếu tố được kiểm nghiệm xác nhận là có xu thế: nhiệt độ trung bình năm và số đợt nắng nóng năm.

Tốc độ của nhiệt độ trung bình năm là 0,142°C/thập kỷ ở Hà Tĩnh, lên đến 0,246°C/thập kỷ ở Kỳ Anh và 0,25°C/thập kỷ ở Hương Khê. Như vậy, trong khoảng 45-50 năm qua ở Hà Tĩnh nhiệt độ trung bình tăng lên khoảng 0,7-1,1°C, vào loại cao nhất ở Việt Nam.

Số đợt nắng nóng năm cũng tăng với tốc độ 1,047 đợt/thập kỷ tương đương 2,854 ngày/thập kỷ ở đồng bằng và 0,657 đợt/thập kỷ ở vùng đồi núi. Tốc độ xu thế nhiệt độ ở Hà Tĩnh xấp xỉ nhiều nơi ở Trung Bộ lớn hơn Đồng bằng Bắc

Bảng 3.3. Trị số trung bình và cực trị của các nửa thập kỷ

Yếu tố	Trạm	1956- 1960	1961- 1965	1966- 1970	1971 -1975	1976 -1980	1981 -1985	1986 -1990	1991 -1995	1996- 2000	2001- 2005
Số giờ nắng (giờ)	Hà Tĩnh	-	1674	1574	1620	1654	1674	1784	1622	1560	1482
	Hương Khê	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kỳ Anh	-	-	-	1650	1678	1822	1860	1786	1770	1460
Nhiệt độ trung bình (°C)	Hà Tĩnh	-	23,8	23,7	23,7	13,8	23,7	24,1	24,1	24,4	24,5
	Hương Khê	-	23,5	23,4	23,4	23,6	23,7	24,1	24,1	24,2	24,3
	Kỳ Anh	-	23,9	24,1	24,0	24,3	24,0	24,6	24,4	24,5	24,5
Nhiệt độ cao nhất (°C)	Hà Tĩnh	-	38,1	39,5	38,5	39,7	39,3	39,9	40,2	39,9	40,0
	Hương Khê	-	39,5	39,3	41,1	41,2	40,5	40,3	42,6	41,0	41,0
	Kỳ Anh	-	38,3	38,8	38,6	40,4	39,3	39,5	39,4	38,3	38,8
Nhiệt độ thấp nhất (°C)	Hà Tĩnh	-	7,6	8,6	7,6	8,2	7,3	8,2	8,1	7,5	9,0
	Hương Khê	-	2,8	5,9	2,6	6,5	5,5	6,5	5,4	3,6	8,5
	Kỳ Anh	-	8,3	9,4	6,9	8,9	7,5	7,8	9,2	8,4	10,4
Lượng mưa năm (mm)	Hà Tĩnh	-	2128	2438	2974	2541	2572	2938	3020	2188	2680
	Hương Khê	-	2552	2114	2336	2182	2462	2816	2280	2256	1862
	Kỳ Anh	-	2676	2912	2972	2736	3190	2828	2446	2866	2614
Lượng mưa ngày lớn nhất Rx(mm)	Hà Tĩnh	-	244,7	308,3	456,1	502,4	434,9	546,0	657,2	266,1	401,6
	Hương Khê	-	274,6	290,3	411,2	313,2	492,6	347,0	294,4	357,3	302,6
	Kỳ Anh	-	206,3	790,1	377,7	475,8	519,1	367,8	484,2	480,1	359,0
Lượng bốc hơi (mm)	Hà Tĩnh	320,1	768	8,8	832	784	730	74,2	820	884	908
	Hương Khê	-	722	906	946	1024	1068	840	672	774	760
	Kỳ Anh	316,6	1070	1328	1128	1086	1134	1033	1040	1072	984
Số ngày khô nóng	Hà Tĩnh		62	77	68	72	89	93	79	103	81
	Hương Khê		94	99	96	96	94	116	115	103	100
Số cơn bão cả trên đoạn bờ biển Nghệ An – Hà Tĩnh – Quảng Bình	-	8	6	4	7	4	4	2	2	2	2
Số đợt nắng nóng trung bình	Hà Tĩnh	-	912,4	15,4	13,6	14,4	17,8	18,6	15,8	20,6	16,2
	Hương Khê	-	18,8	19,8	19,2	19,2	18,8	23,2	23,0	20,6	20,0

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bộ và đồng bằng Nam Bộ, Tây Nguyên và kém Tây Bắc, Đồng Bắc.

Tốc độ biến đổi của các yếu tố không có xu thế rõ rệt

Trên thực tế có thể coi hệ số b_1 trong phương trình xu thế của các yếu tố không có xu thế rõ rệt là hệ số tăng/giảm theo thời gian. Qua bảng 3.4 có thể nhận định rằng, trong nửa thế kỷ qua số giờ nắng ở nhiều nơi giảm đi chừng 1 – 7 giờ/năm, lượng mưa tăng hoặc giảm 1 – 12mm/năm, lượng bốc hơi tăng/ giảm 2 -7mm/năm. Mức độ tăng/giảm của yếu tố không có xu thế cũng xấp xỉ tốc độ của các yếu tố có biến đổi xu thế

3.3 Kịch bản BĐKH của Hà Tĩnh

3.3.1 Giới thiệu chung

Kịch bản BĐKH của Hà Tĩnh bao gồm kịch bản biến đổi nhiệt độ, kịch bản biến đổi lượng mưa và kịch bản mực nước biển dâng

Kịch bản nhiệt độ và kịch bản lượng mưa được xây dựng dựa trên kết quả sử dụng phần mềm MAGICC/SCENGEN khai thác mô hình toàn cầu của IPCC với 6 kịch bản phát thải từ thấp đến cao là B1, A1T, B2, A1B, A2 và A1FI. Các đặc trưng của nhiệt độ và lượng mưa được trình bày trong

Bảng 3.4. Tốc độ biến đổi của một số yếu tố khí hậu

Yếu tố	Trạm	I	IV	VII	X	Năm
Số giờ nắng (giờ/năm)	Hà Tĩnh	-0,5328	0,1864	-0,5116	-0,5512	-1,5954
	Hương Khê	-0,3775	0,0532	-0,6167	-0,1823	-1,3067
	Kỳ Anh	-0,4645	-0,8086	-1,3019	-0,2269	-7,0834
Nhiệt độ trung bình (°C/năm)	Hà Tĩnh	0,0224	0,0158	0,0212	0,0185	0,0142
	Hương Khê	0,0421	0,0295	0,0182	0,0168	0,0246
	Kỳ Anh	0,0270	0,0238	0,0112	0,0141	0,0251
Nhiệt độ cao nhất (°C/năm)	Hà Tĩnh	0,0459	0,0578	0,0133	0,0141	0,0213
	Hương Khê	0,0783	0,043	0,0148	0,019	0,0332
	Kỳ Anh	0,0309	0,0542	0,0445	-0,0615	0,0065
Nhiệt độ thấp nhất (°C/năm)	Hà Tĩnh	0,0244	0,0368	0,0299	0,0134	0,012
	Hương Khê	0,0549	0,0282	0,2786	0,0158	0,0613
	Kỳ Anh	0,0617	0,0369	0,0043	-0,1019	0,0521
Lượng mưa (mm/năm)	Hà Tĩnh	0,2396	0,0352	-0,8962	1,9445	7,5788
	Hương Khê	0,597	0,0466	-0,6266	1,2034	-0,5155
	Kỳ Anh	0,2195	0,0275	-1,2743	-5,211	-11,196
Lượng mưa lớn nhất (mm/năm)	Hà Tĩnh	-0,0157	0,2853	-0,5425	1,1926	2,0354
	Hương Khê	-0,1629	0,1359	-0,3602	-0,4037	0,4188
	Kỳ Anh	0,0082	-0,2447	-0,7027	1,0691	1,3446
Lượng bốc hơi (mm/năm)	Hà Tĩnh	-0,1261	0,0264	0,2958	0,1334	2,6194
	Hương Khê	-0,1536	0,0356	-1,3501	-0,3542	-4,0604
	Kỳ Anh	-0,4411	0,0305	-1,8423	-0,1351	-6,4177
Tần số bão (cơn/năm)	Đoạn bờ biển Nghệ An – Hà Tĩnh –Quảng Bình	-	-		-	0,001
Số đợt nắng nóng (đợt/năm)	Hà Tĩnh	-	-		-	0,1047
	Hương Khê	-	-		-	0,0657
Số ngày nắng nóng	Hà Tĩnh					0.2854
	Hương Khê					0.1872

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

kịch bản là của năm và 4 mùa: Xuân (III – V), hè (VI – VIII), thu (IX – XI), đông (XII – II). Phạm vi không gian được xác định cho quá trình ước lượng trị số kịch bản khí hậu của Hà Tĩnh cũng như Bắc Trung Bộ là các vĩ độ Bắc 15 – 20° và các kinh độ Đông 105 – 110°. Kết quả ước lượng nhiệt độ và lượng mưa của Hà Tĩnh được trình bày theo 3 nhóm: Thấp (B1, A1T), Vừa (B2, A1B) và Cao (A1FI, A2).

Kịch bản nước biển dâng của Hà Tĩnh được xây dựng bằng cách hiệu chỉnh kịch bản nước biển dâng toàn cầu đối với vùng biển Trung Bộ Việt Nam dựa trên tương quan so sánh tốc độ nước biển dâng thời kỳ 1983 – 1993 của Trung Bộ Việt Nam với trung bình toàn cầu.

3.3.2 Kịch bản nhiệt độ

Kịch bản nhiệt độ của Hà Tĩnh về cơ bản là của vùng khí hậu Bắc Trung Bộ. Các kịch bản này (Bảng 3.5) cho thấy mức tăng nhiệt độ tăng dần từ đầu đến cuối thập kỷ, nhiều nhất vào mùa xuân và ít nhất vào mùa hè.

Với nhóm kịch bản cao, vào năm 2050, nhiệt độ các mùa tăng 1,38 – 1,74°C, cả năm tăng 1,68°C và đến năm 2100, nhiệt độ các mùa tăng 3,50 – 4,19°C, cả năm tăng 3,88°C.

Với nhóm kịch bản vừa, vào năm 2050 nhiệt độ các mùa tăng 1,19 – 1,53°C, cả năm tăng 1,47°C và đến năm 2100 nhiệt độ các mùa tăng 2,23 – 2,81°C, cả năm tăng 2,62°C.

Với nhóm kịch bản thấp, vào năm 2050 nhiệt độ cũng tăng như kịch bản vừa nhưng đến năm 2100 nhiệt độ các mùa chỉ tăng 1,76 – 2,27°C và cả năm tăng 2,10°C.

3.3.3 Kịch bản lượng mưa

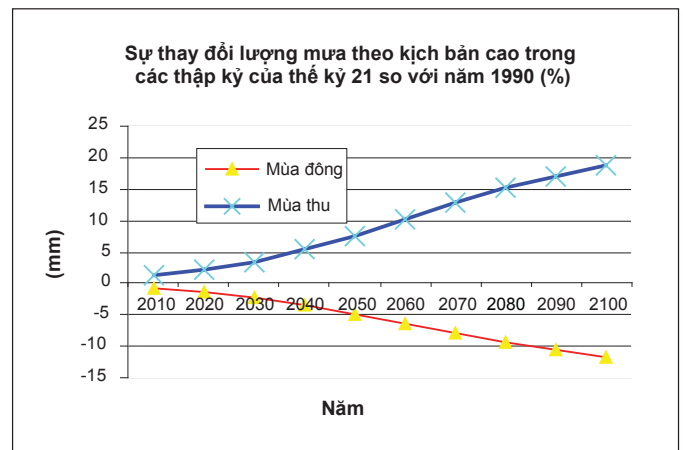
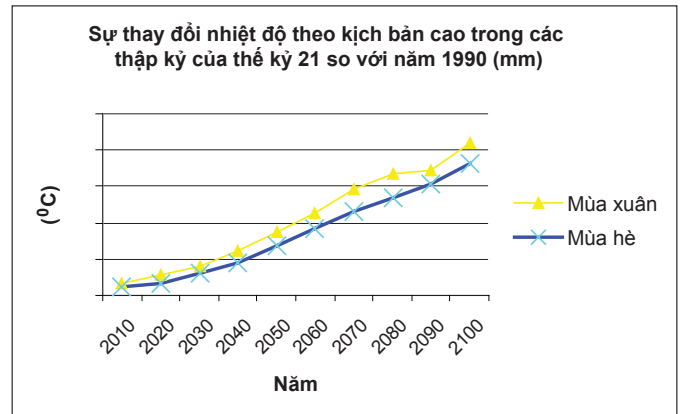
Kịch bản lượng mưa của Hà Tĩnh (Bảng 3.6) cũng được đúc rút từ kịch bản của khí hậu vùng Bắc Trung Bộ. Theo các kịch bản này, lượng mưa không tăng đồng đều trong các mùa như nhiệt độ mà chỉ tăng vào mùa hè, mùa thu và giảm trong mùa đông và mùa xuân. Cũng như nhiệt độ, mức tăng hay giảm lượng mưa đều tăng dần từ đầu đến giữa và cuối thế kỷ 21.

Với nhóm kịch bản cao, vào năm 2050 lượng mưa mùa đông giảm 4,8% và mùa xuân giảm 1,2%, mùa hè tăng 5,6%, mùa thu tăng 7,6% và đến năm 2100, mức giảm của mùa đông, mùa xuân lần lượt là -11,8%; -2,9%, mức tăng của mùa hè và mùa thu lần lượt là 13,8%; 15,8%, cả năm tăng 10,3%.

Với nhóm kịch bản vừa, vào năm 2050, mức tăng giảm của mùa đông, xuân, hè, thu và cả năm lần lượt là -4,3%; -1,1%; 5%; 6,8% và 3,7%. Đến đầu năm 2100, mức tăng giảm đó tương ứng là -7,9%; -2,0%; 9,3%; 12,7% và 7,0%.

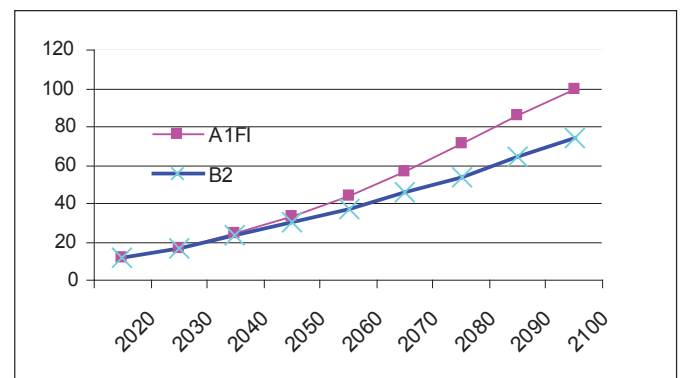
Với nhóm kịch bản thấp, vào năm 2050 lượng mưa mùa đông giảm 4,2%, mùa xuân giảm 1,1% trong khi mùa hè tăng 7,5% và mùa thu tăng 7,5%, kết quả là cả năm tăng 3,6%. Đến năm 2100, lượng mưa mùa đông giảm 5,8%,

Hình 3.1. Thay đổi nhiệt độ theo kịch bản cao trong trong các thập kỷ của thế kỷ 21 so với năm 1990



Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Hình 3.2. Dự kiến mực nước biển dâng trong các thập kỷ của thế kỷ 21 so với năm 1990 (mm)



Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bảng 3.5. Dự kiến mức tăng nhiệt độ trong các thập kỷ của thế kỷ 21 so với năm 1990 (°C)

Kịch bản	Nhiệt độ trung bình	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Cao	XII-II	0,33	0,54	0,75	1,17	1,60	2,23	2,73	3,28	3,70	4,12
	III – V	0,35	0,57	0,78	1,21	1,74	2,27	2,91	3,34	3,45	4,19
	VI – VIII	0,25	0,35	0,63	0,91	1,38	1,85	2,32	2,70	3,08	3,64
	IX – XI	0,27	0,47	0,66	0,96	1,45	1,94	2,43	2,82	3,41	3,50
	Năm	0,31	0,52	0,73	1,05	1,68	2,20	2,73	3,15	3,57	3,88
Vừa	XII-II	0,33	0,54	0,75	1,17	1,49	1,81	2,12	2,44	2,54	2,75
	III – V	0,35	0,57	0,78	1,21	1,53	1,85	2,17	2,49	2,70	2,81
	VI – VIII	0,16	0,35	0,63	0,91	1,19	1,48	1,76	1,95	2,13	2,23
	IX – XI	0,17	0,37	0,66	0,96	1,25	1,55	1,84	2,03	2,23	2,43
	Năm	0,31	0,42	0,73	1,15	1,37	1,78	2,10	2,31	2,52	2,62
Thấp	XII-II	0,33	0,65	0,96	1,17	1,49	1,60	1,81	1,91	2,02	2,12
	III – V	0,36	0,64	0,99	1,21	1,53	1,63	1,85	1,95	2,06	2,27
	VI – VIII	0,25	0,53	0,72	1,01	1,19	1,29	1,48	1,57	1,66	1,76
	IX – XI	0,27	0,57	0,76	1,06	1,25	1,35	1,55	1,64	1,74	1,84
	Năm	0,31	0,63	0,94	1,15	1,36	1,57	1,68	1,78	1,89	2,10

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bảng 3.6. Dự kiến mức tăng hay giảm (-) lượng mưa trong các thập kỷ sắp tới của thế kỷ 21 so với năm 1990 (%)

Kịch bản	Nhiệt độ trung bình	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Cao	XII-II	-0,9	-1,5	-2,2	-3,3	-4,8	-6,5	-8,0	-9,5	-10,7	-11,8
	III – V	-,02	-0,4	-4,4	-0,8	-1,2	-1,6	-2,0	-2,6	-2,7	-2,9
	VI – VIII	1,0	1,8	2,6	3,9	5,6	7,6	9,4	11,1	12,5	13,8
	IX – XI	1,4	2,3	3,5	5,3	7,6	10,3	12,8	15,1	17,1	18,8
	Năm	0,8	1,3	2,0	2,9	4,2	5,7	7,1	8,3	9,4	10,3
Vừa	XII-II	-0,8	-1,4	-2,3	-3,4	-4,3	-5,3	-,61	-7,0	-7,5	-7,9
	III – V	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,1	-1,3	-1,5	-1,7	-1,9	-2,0
	VI – VIII	1,0	1,7	2,7	4,0	5,0	6,2	7,2	8,0	8,7	9,3
	IX – XI	1,3	2,2	3,7	5,3	6,8	8,4	9,8	11,0	11,9	12,7
	Năm	0,7	1,2	2,0	3,0	3,7	4,6	5,5	6,1	6,3	7,0
Thấp	XII-II	-1,1	-1,9	-2,7	-3,5	-4,2	-4,7	-5,1	-5,5	-5,7	-5,8
	III – V	-0,3	-0,5	-0,7	-0,9	-1,1	-1,2	-1,3	-1,4	-1,5	-1,6
	VI – VIII	1,3	2,2	3,2	4,1	4,9	5,5	6,0	6,5	6,7	6,8
	IX – XI	1,8	3,0	4,4	5,6	6,6	7,5	8,2	8,8	9,1	9,3
	Năm	1,0	1,7	2,4	3,0	3,6	4,1	4,5	4,8	5,1	5,2

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bảng 3.7. Dự kiến mực nước biển dâng trong các thập kỷ của thế kỷ 21 so với năm 1990 (mm)

Kịch bản năm	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Cao (A1FI)	12	17	24	33	44	57	71	86	100
Vừa (B2)	12	17	23	30	37	46	54	64	74

Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

mùa xuân giảm 1,6%, mùa hè tăng 6,8% và mùa thu tăng 9,3% và cả năm tăng 5,2%.

3.3.4 Kịch bản nước biển dâng

Với kịch bản cao, vào năm 2050 mực nước biển dâng 33 cm và đến năm 2100, mực nước biển dâng 100 cm.

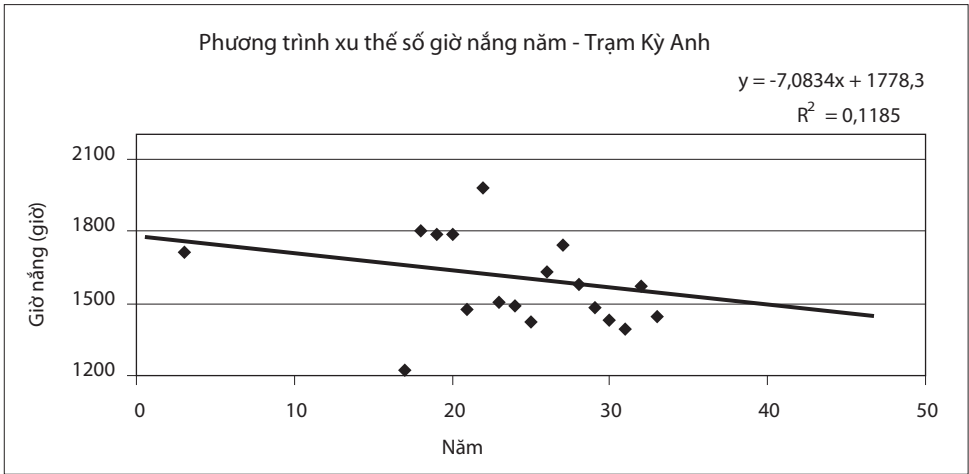
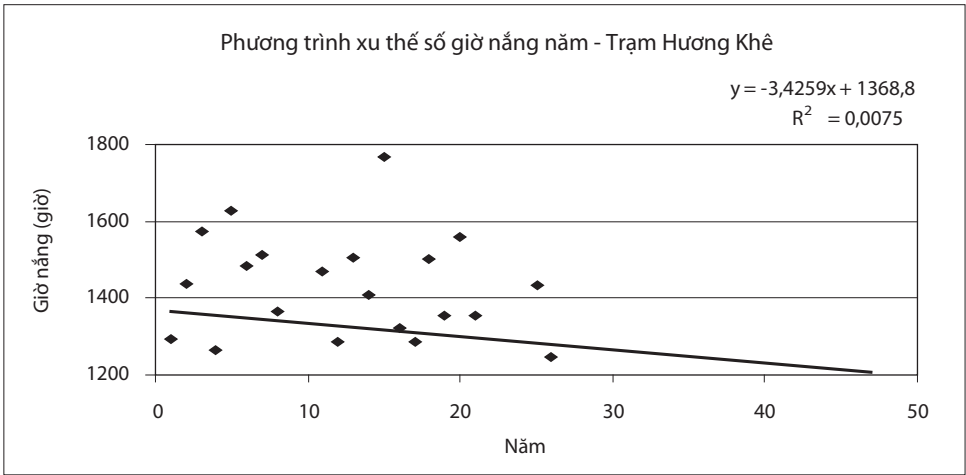
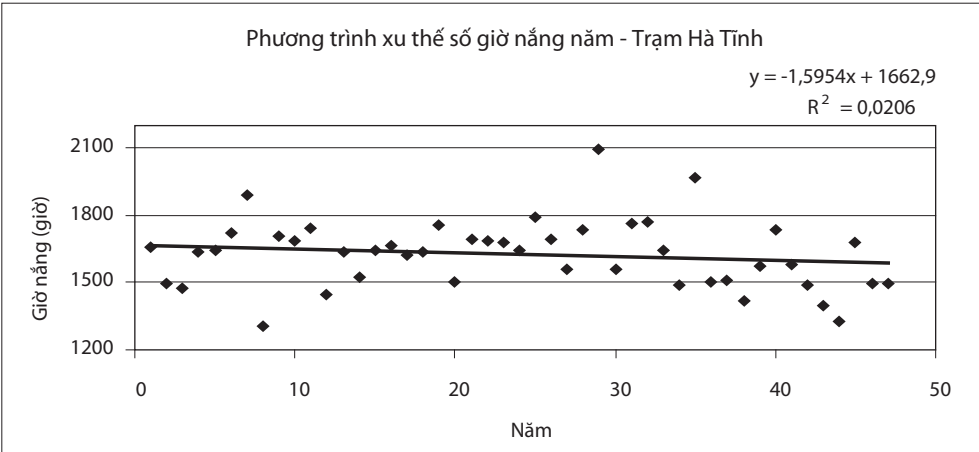
Với kịch bản vừa, vào năm 2050 mực nước biển dâng 30 cm và đến năm 2100, mực nước biển dâng là 74 cm (Bảng 3.7).

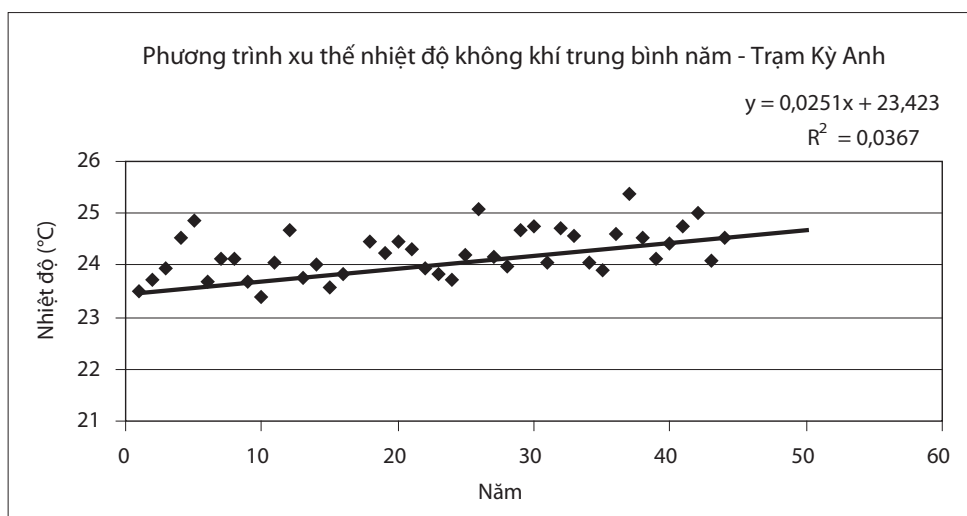
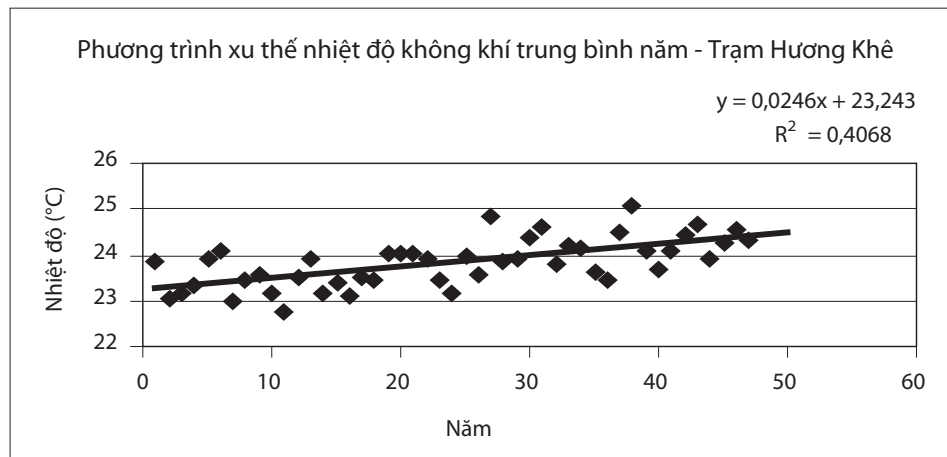
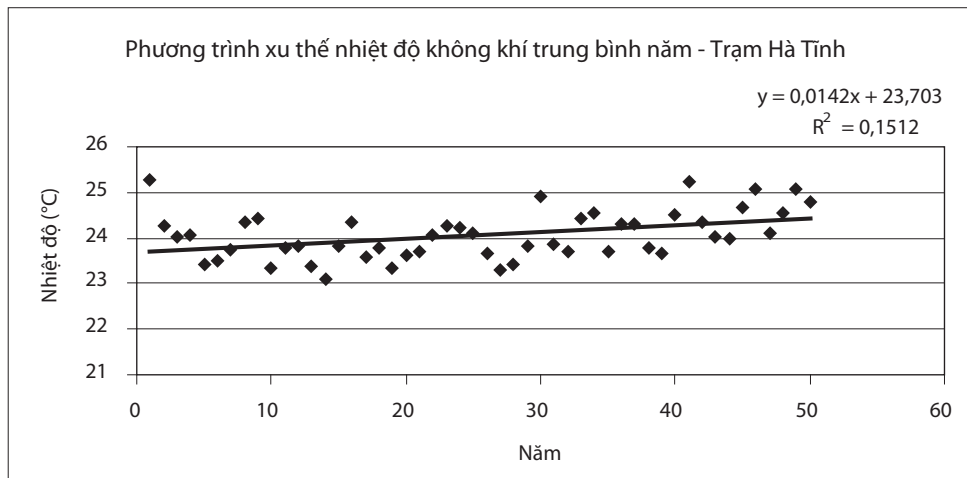
3.4 Kết luận chương 3

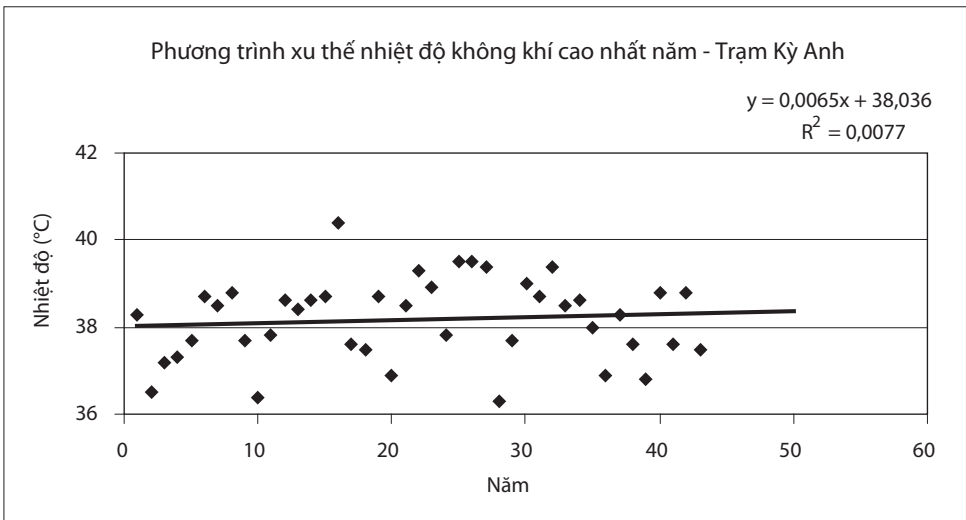
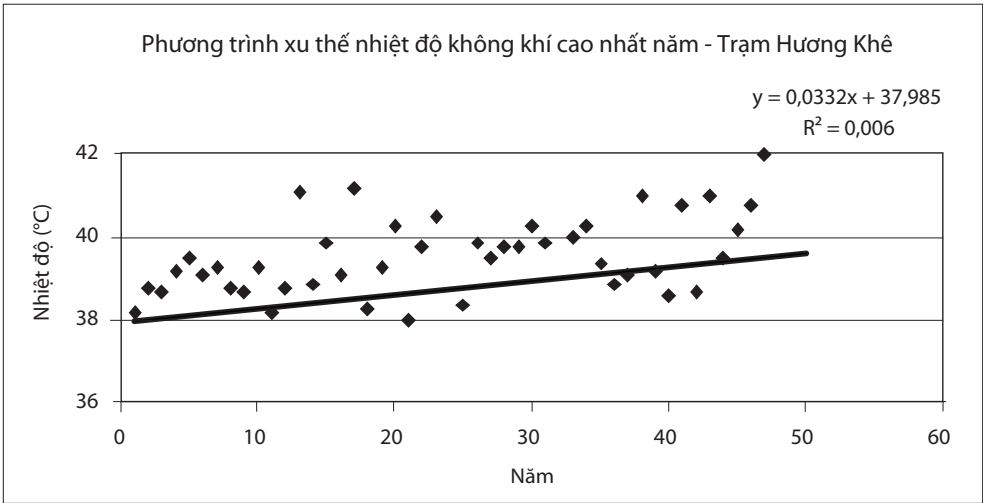
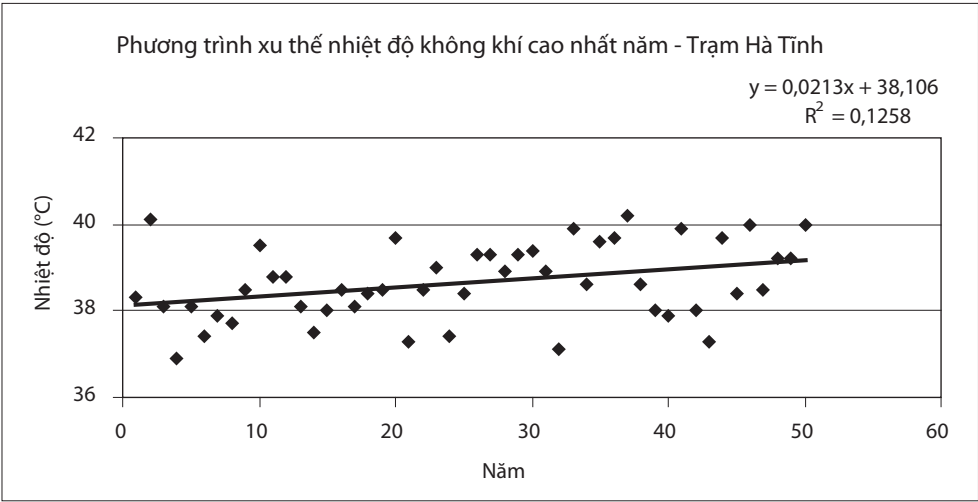
1. Khu vực Hà Tĩnh chịu nhiều biến động mạnh của thời tiết (bao gồm cả các dao động theo mùa và các dao động hàng năm của khí hậu) và thiên tai như các đợt nắng nóng khắc nghiệt, mưa lớn, lũ lụt và hạn hán, sự mạnh lên của các xoáy thuận kết hợp với bão, nước biển dâng do bão, hiện tượng ENSO ngày càng mạnh hơn và duy trì lâu hơn và một xu hướng tăng lên của nước biển trong thế kỷ 21.
2. Cũng như nhiều nơi khác, BĐKH ở Hà Tĩnh bao gồm biến đổi tự nhiên và biến đổi xu thế. Biến đổi tự nhiên

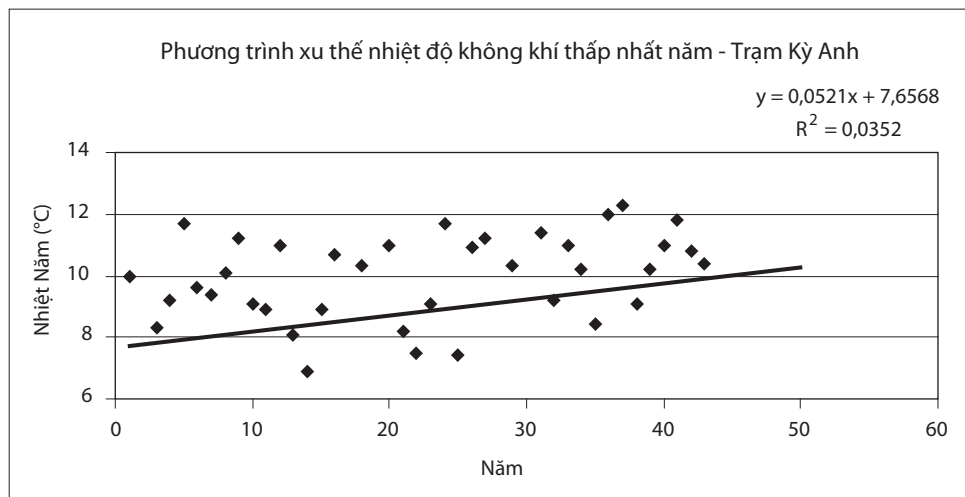
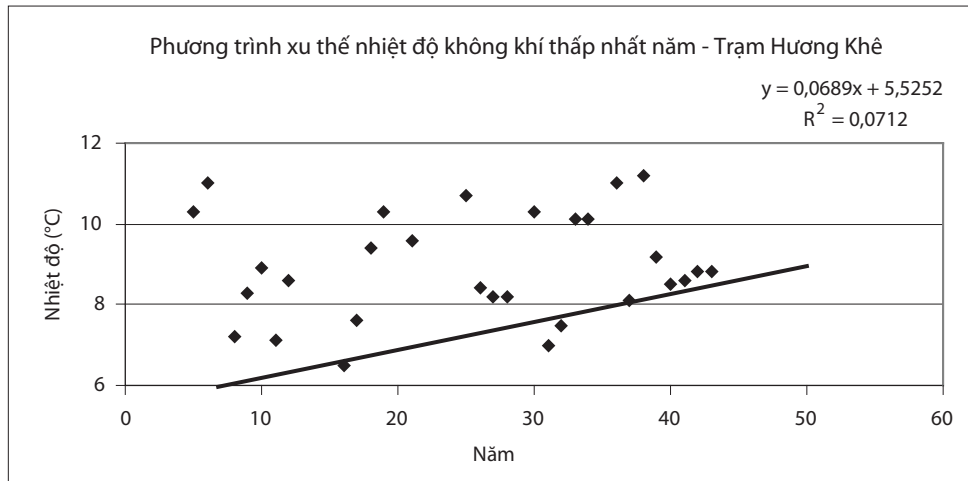
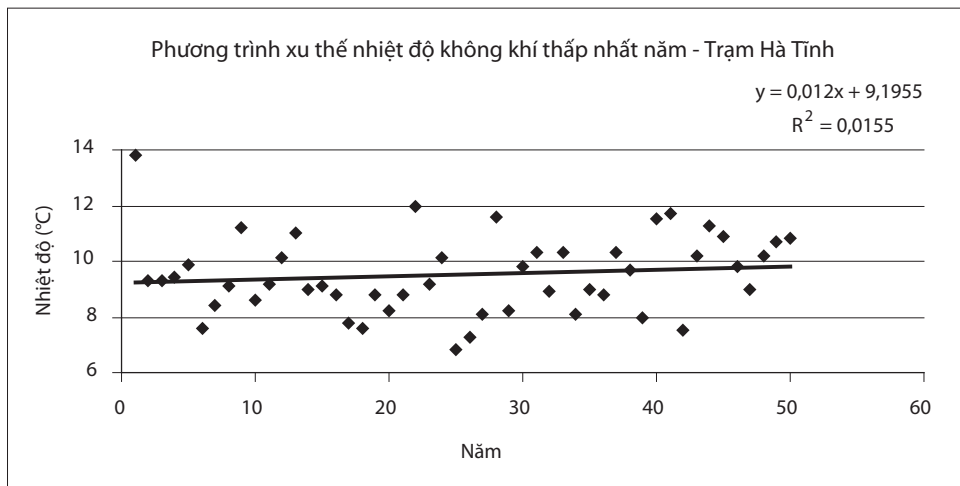
có trị số rất lớn, lên đến nhiều chục phần trăm nhưng lên xuống xen kẽ giữa năm này và năm khác, kết quả là dung hòa lẫn nhau trong khi biến đổi xu thế chỉ đến 5 – 10% nhưng theo một chiều hướng tăng lên hay giảm dần.

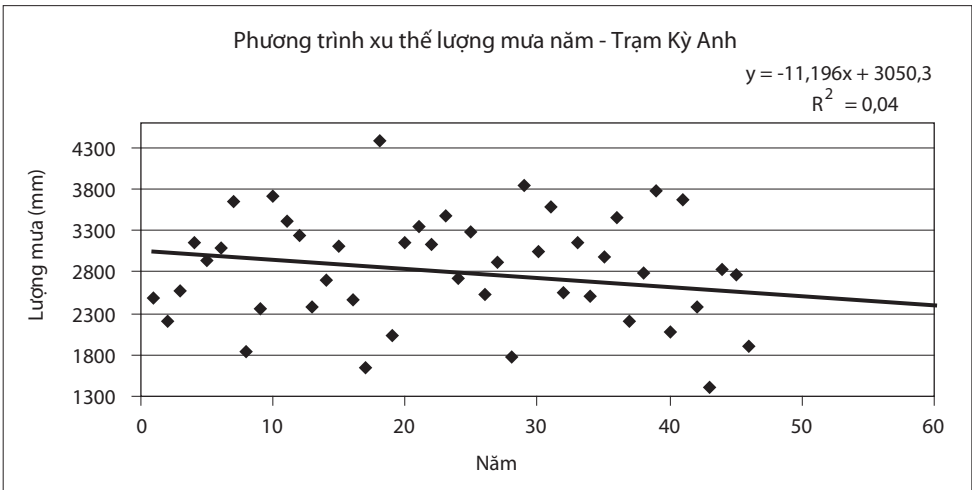
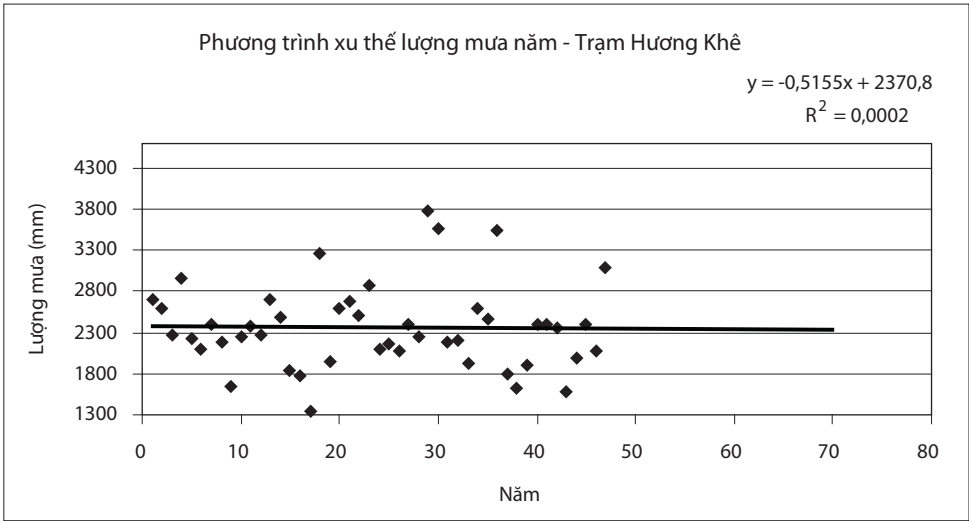
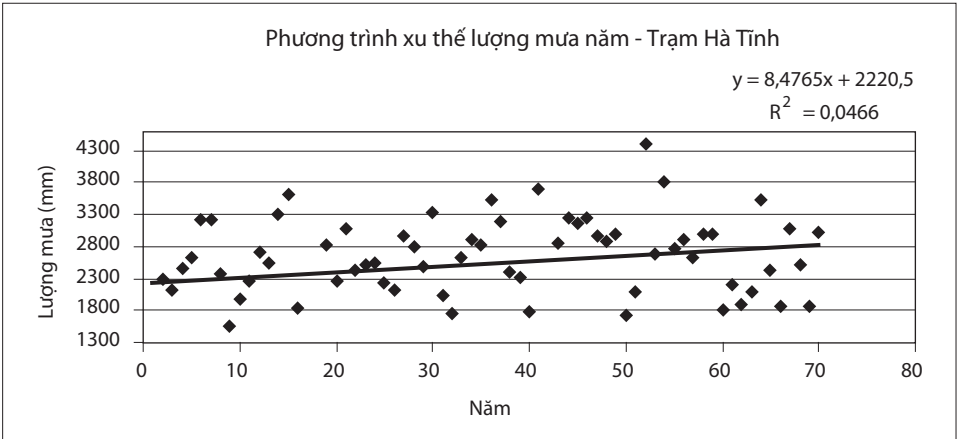
3. Tốc độ xu thế của nhiệt độ ở Hà Tĩnh cũng như ở Bắc Trung Bộ lớn hơn của Đồng bằng Bắc Bộ, đồng bằng Nam Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Tây Bắc, Đông Bắc, kết quả là trong khoảng 45-50 năm qua nhiệt độ trung bình ở Hà Tĩnh tăng lên 0,7-1,0°C.
4. Tốc độ xu thế của số đợt và số ngày nắng nóng ở Hà Tĩnh cũng được coi là rất đáng kể.
5. Hầu hết yếu tố khí hậu khác ở Hà Tĩnh không có biến đổi mang tính xu thế và mức tăng giảm trung bình cho mỗi năm cũng xấp xỉ tốc độ của các yếu tố có biến đổi xu thế.
6. Kịch bản BĐKH của Hà Tĩnh về cơ bản là Bắc Trung Bộ, trong đó nội dung đáng chú ý nhất là vào cuối thế kỷ 21 nhiều khả năng là nhiệt độ tăng lên 2 – 4°C, lượng mưa mùa khô chỉ giảm đi 1 – 12%, lượng mưa mùa mưa tăng lên 6 – 19% và mực nước biển dâng 74 -100 cm.

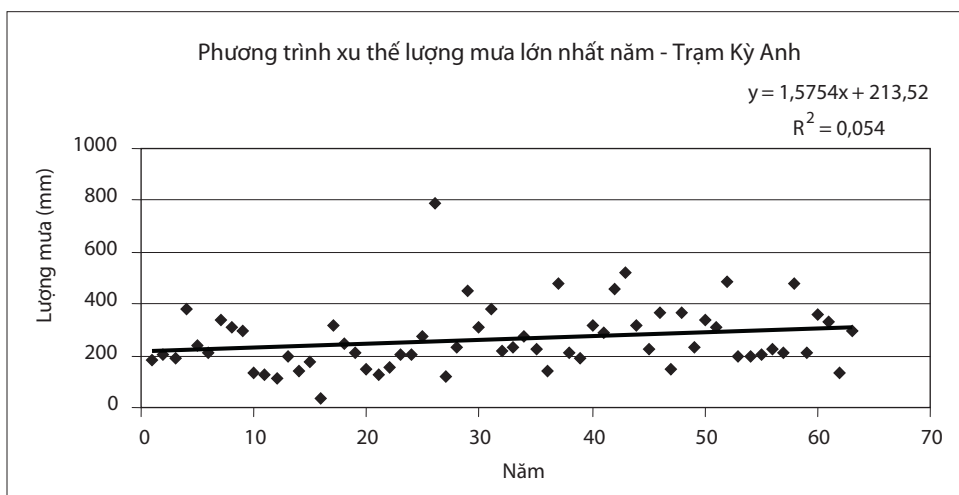
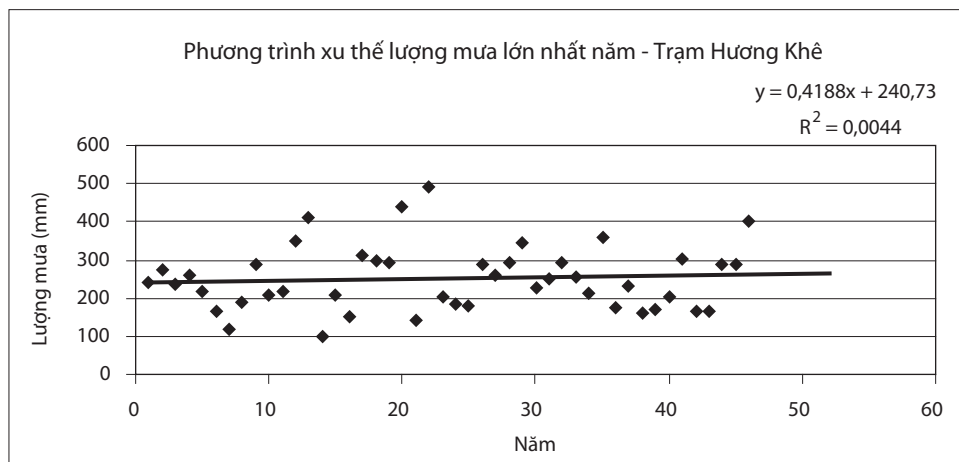
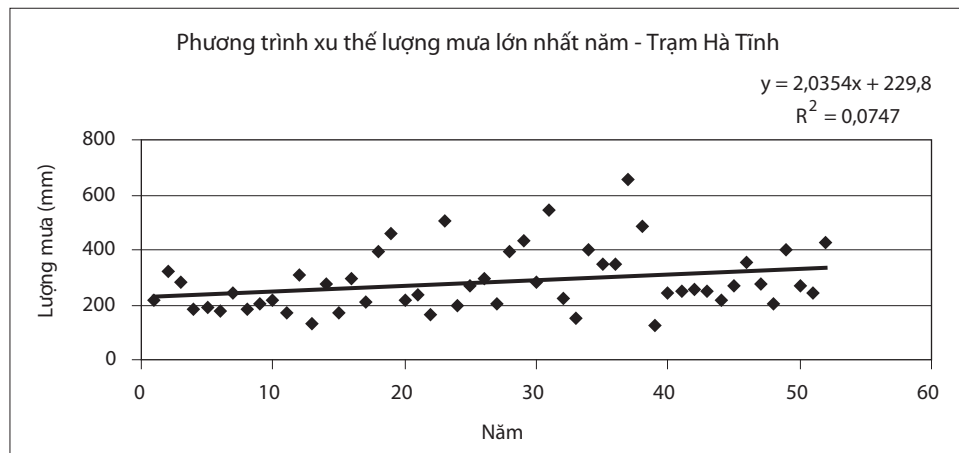


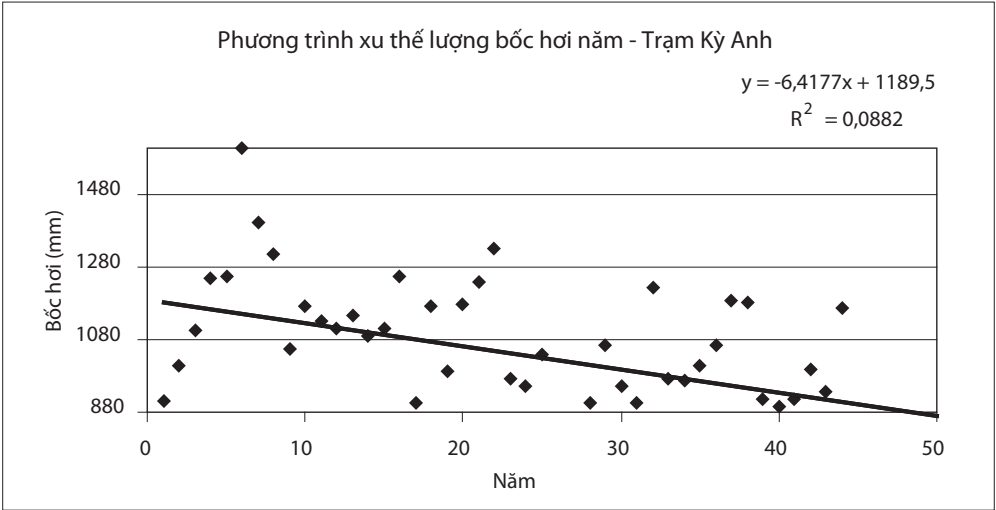
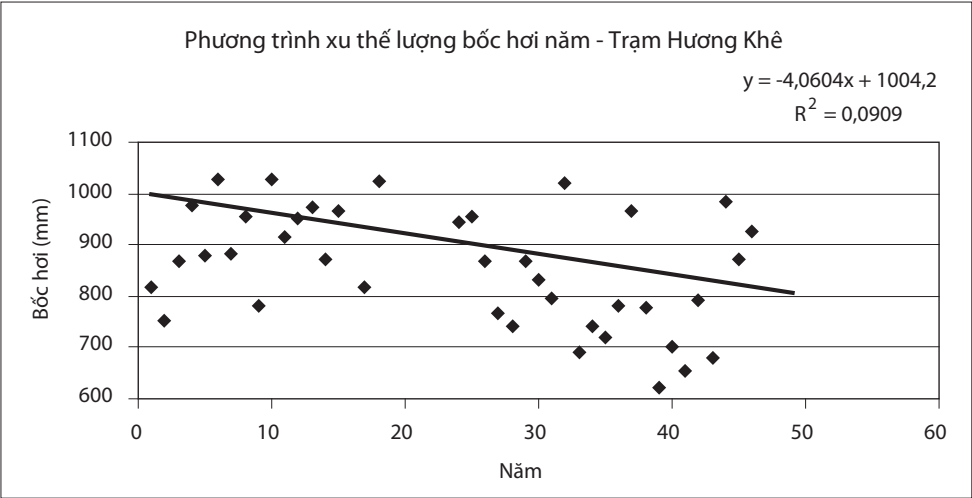
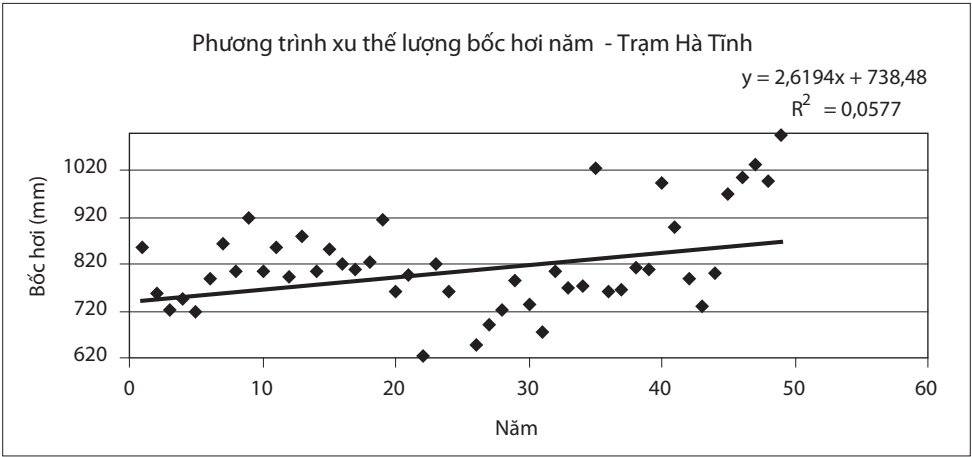


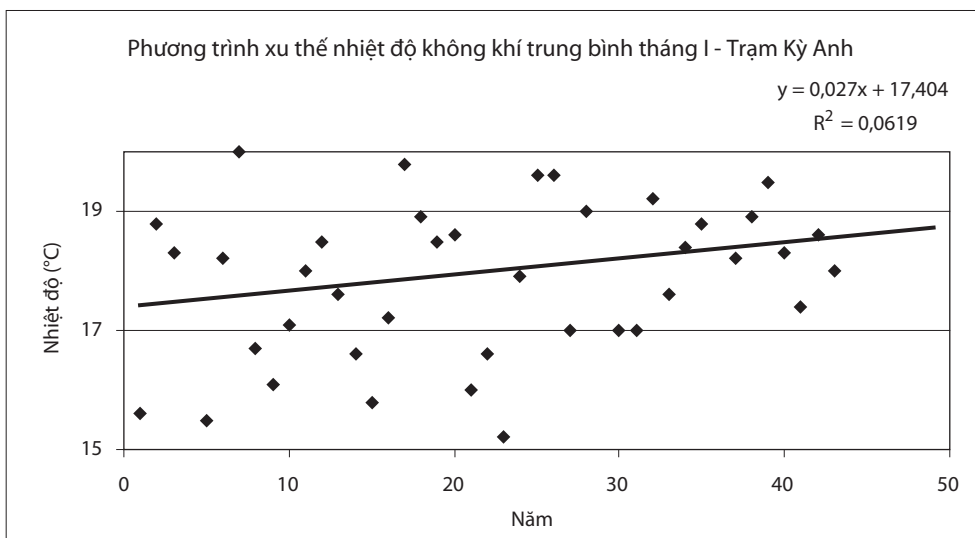
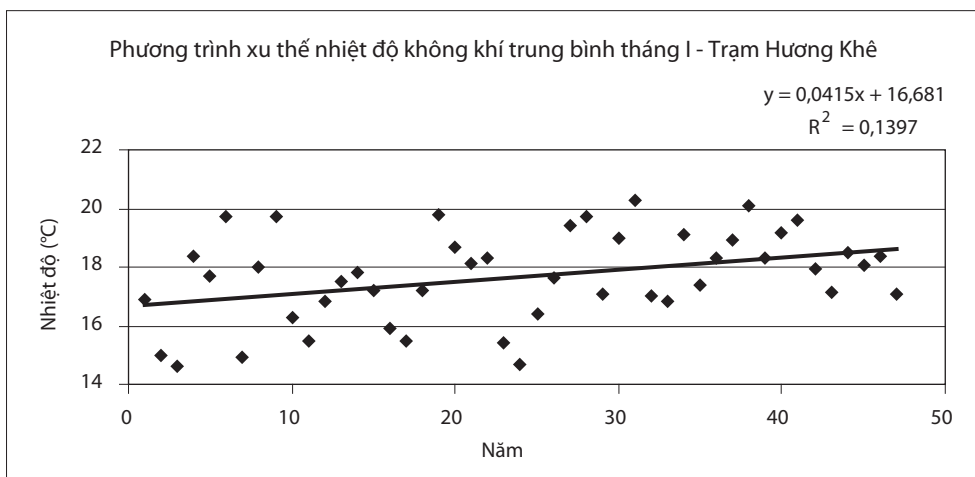
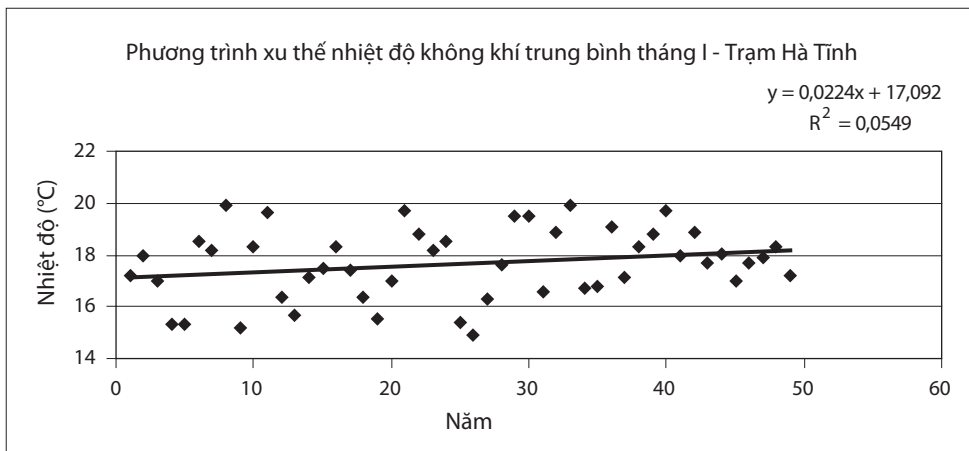


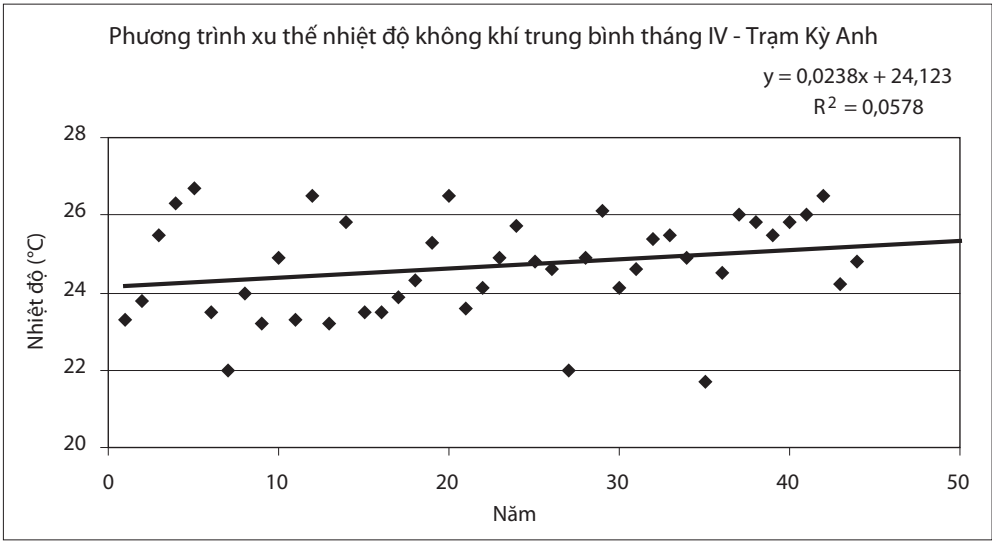
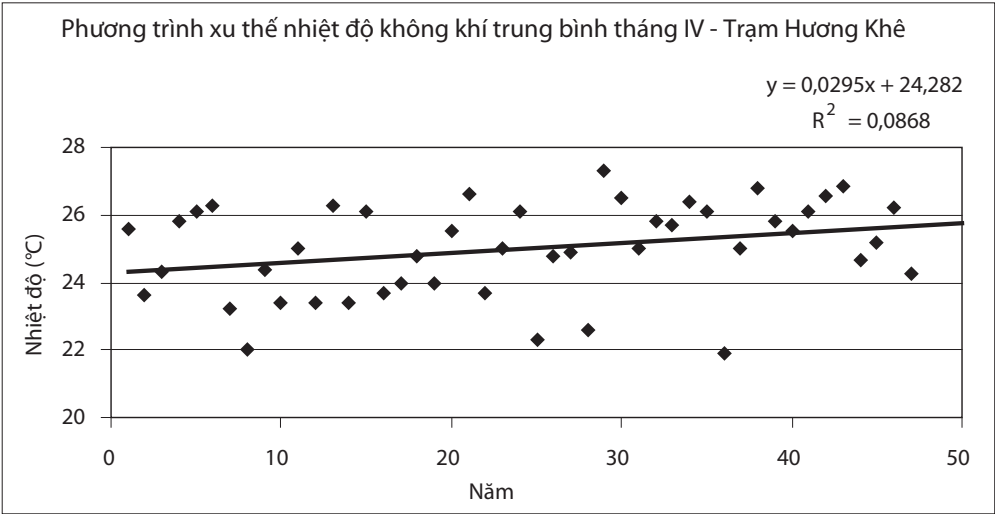
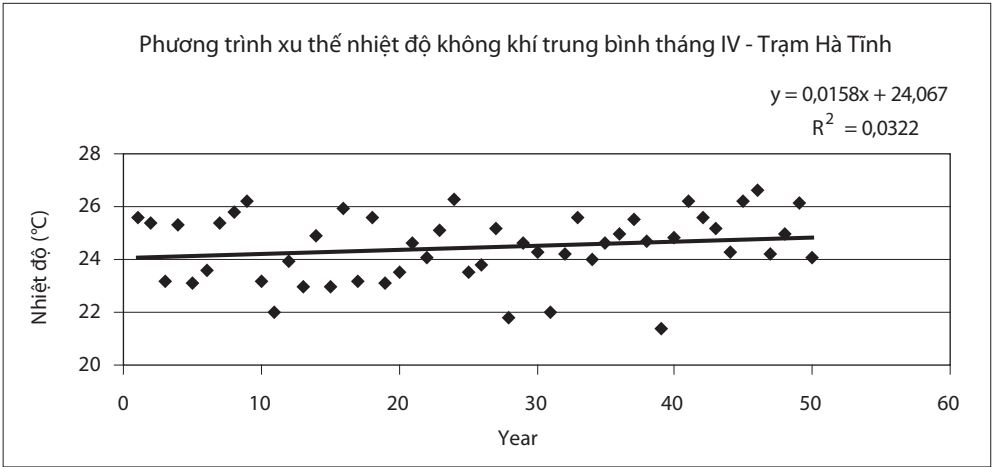


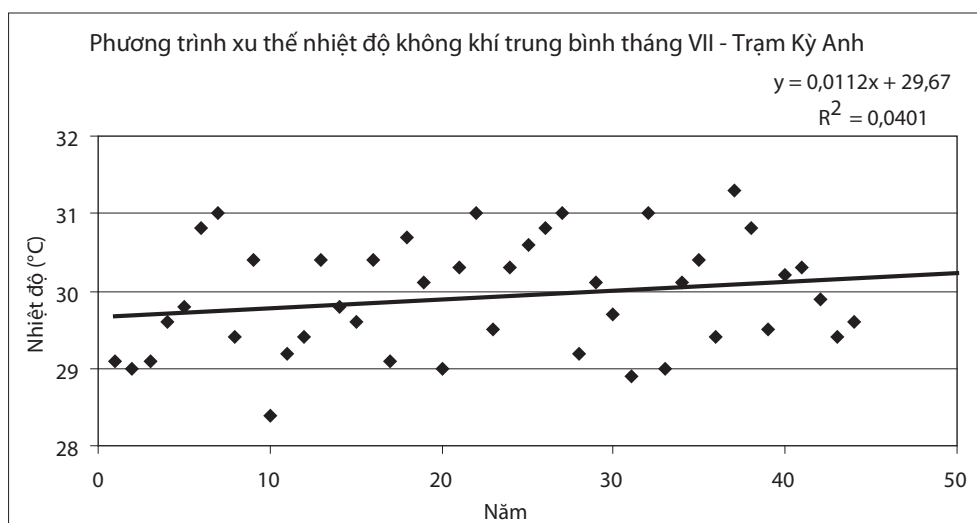
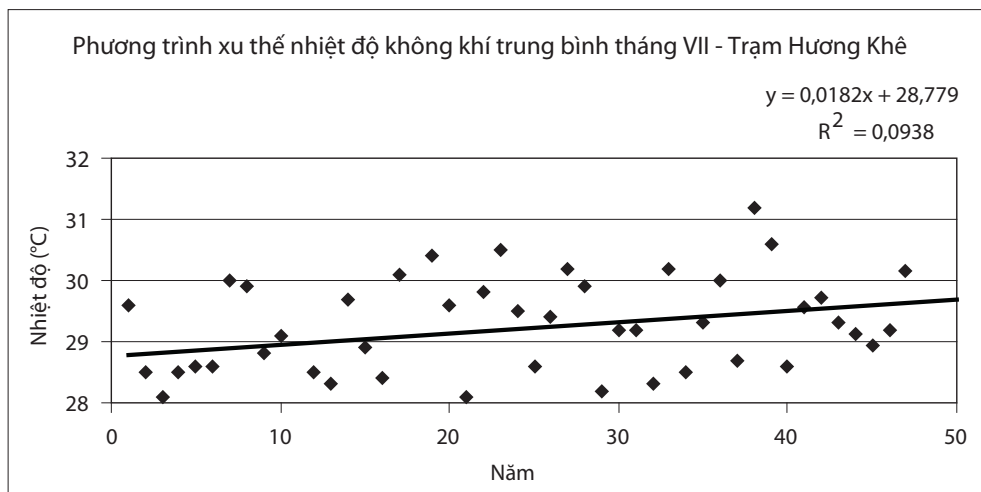
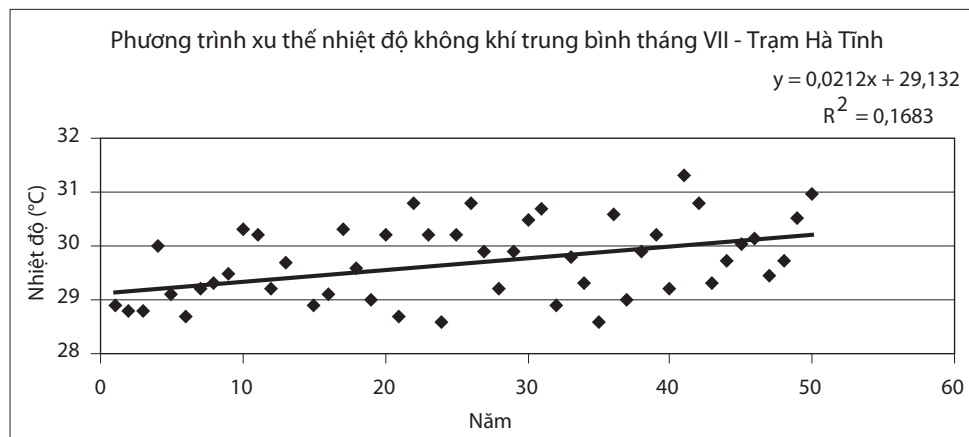


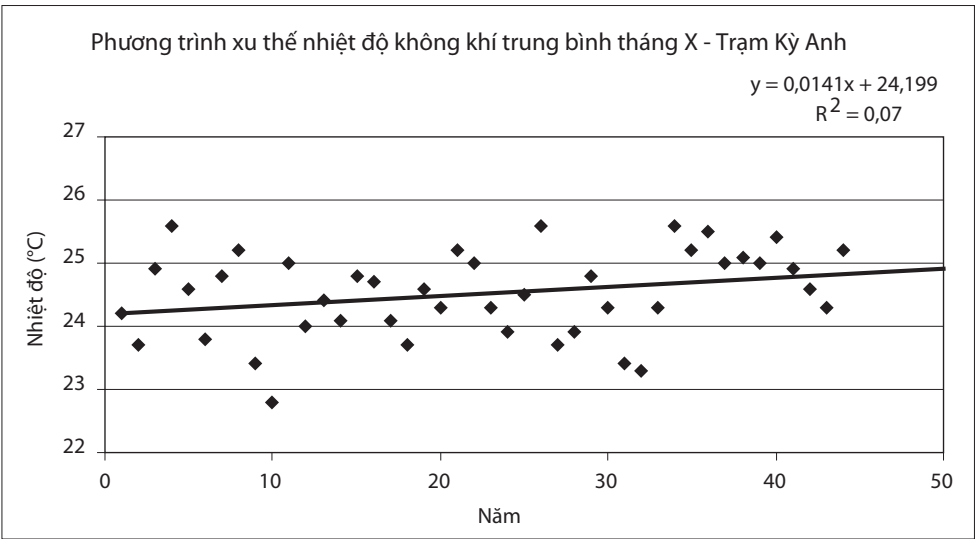
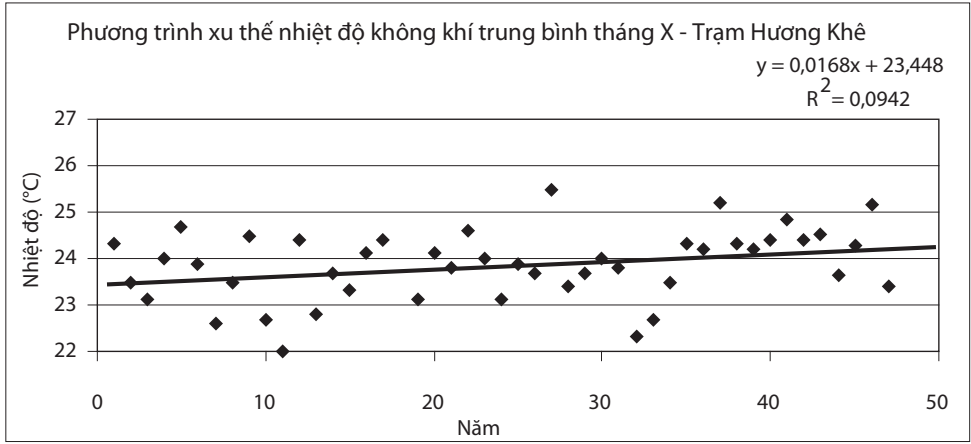
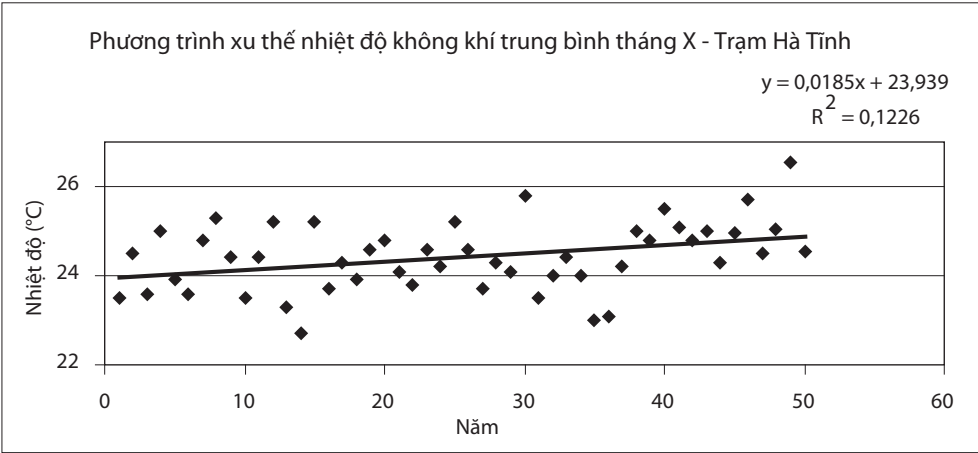


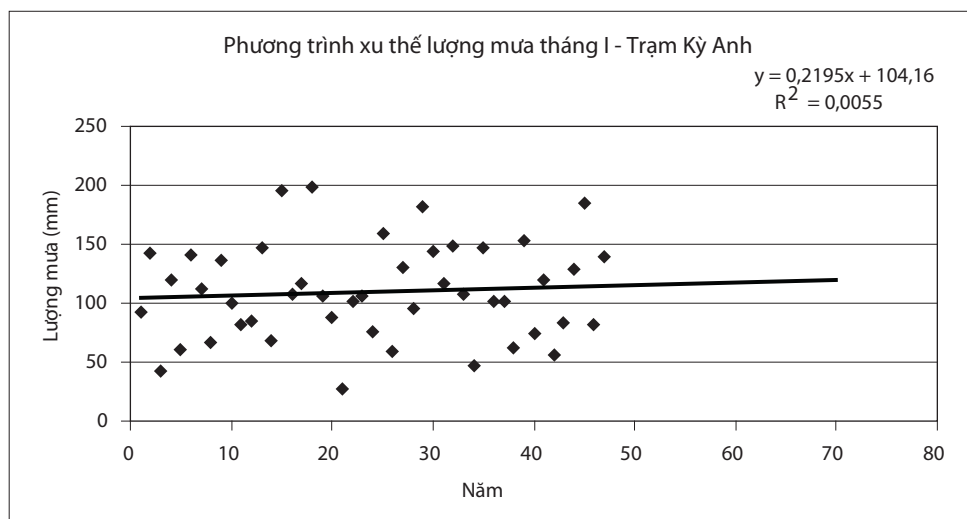
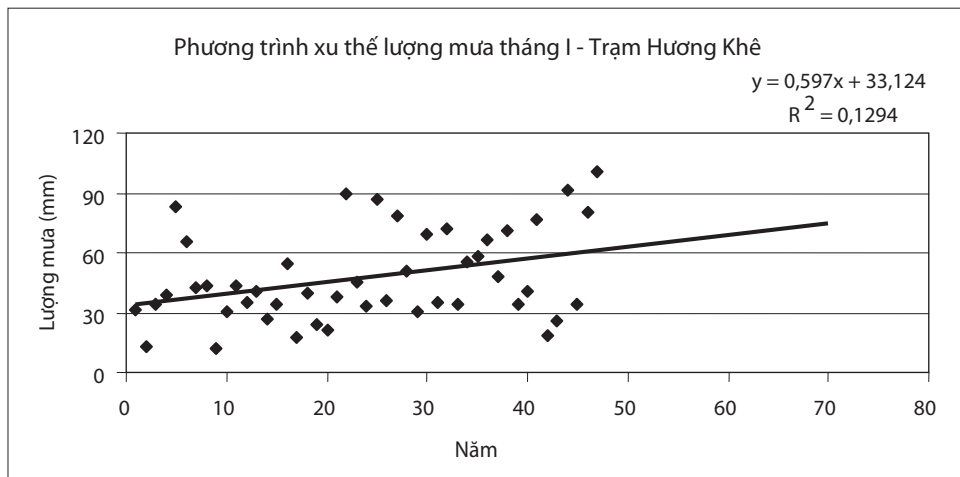
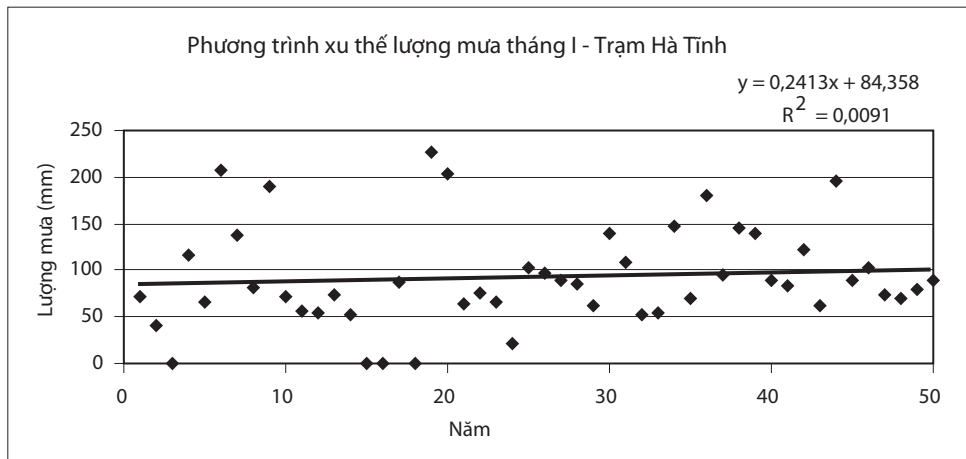


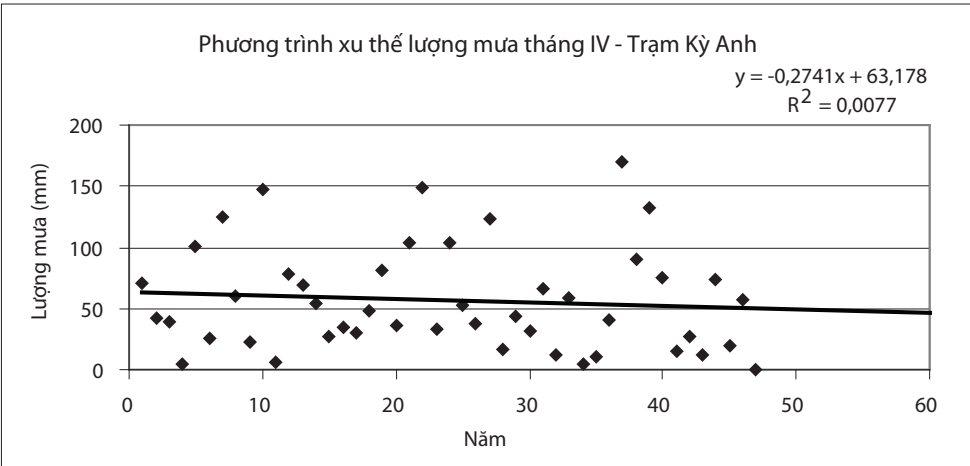
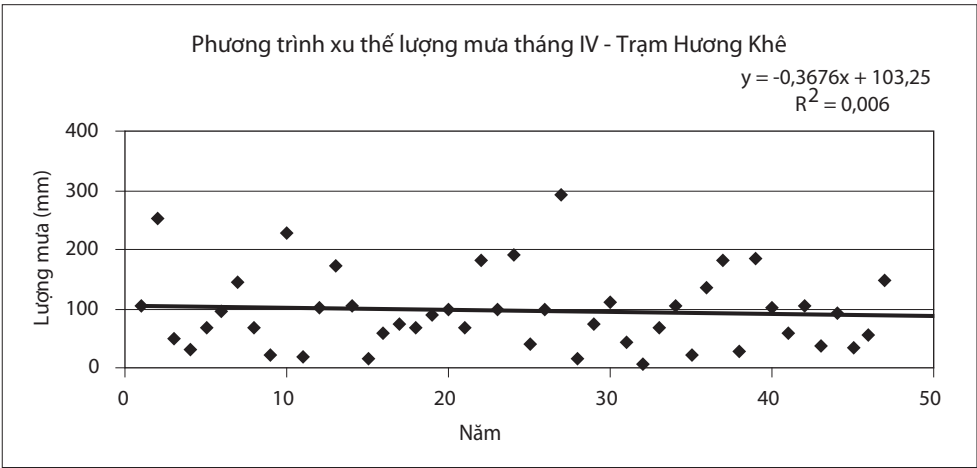
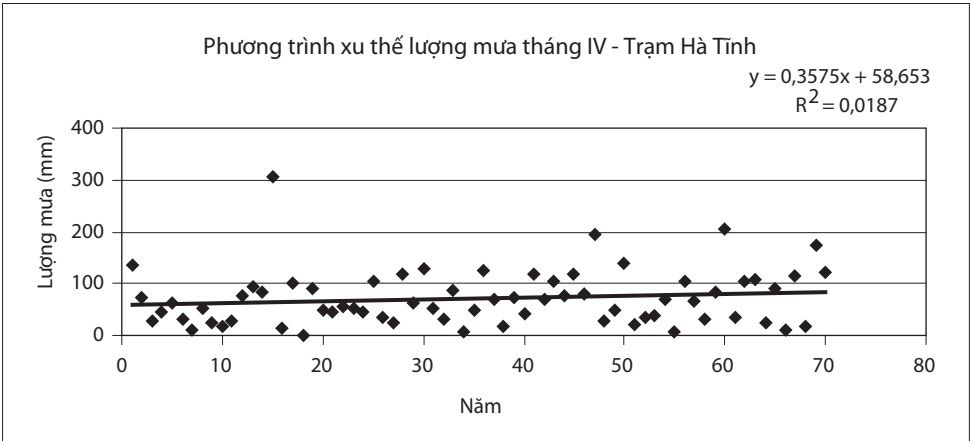


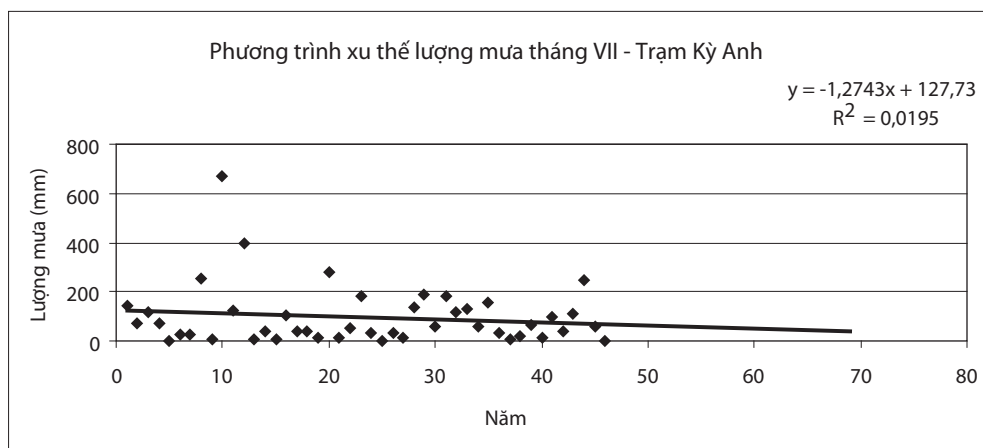
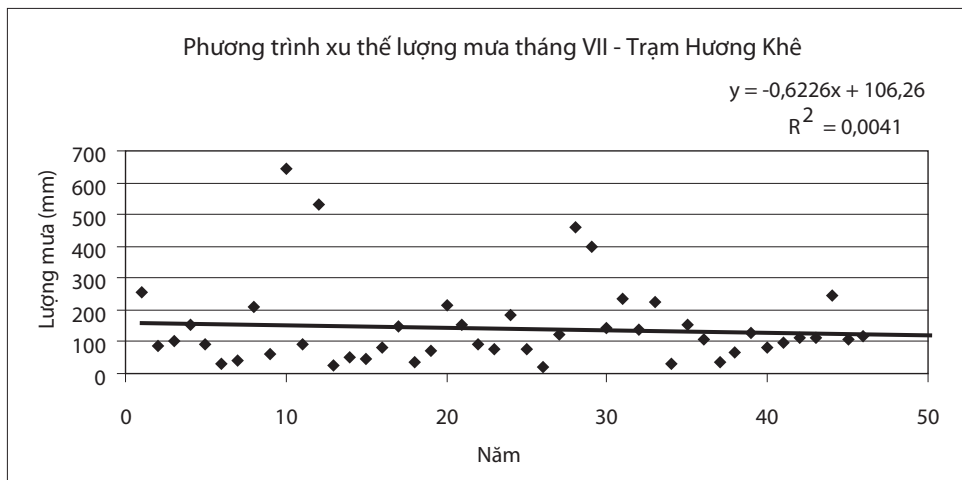
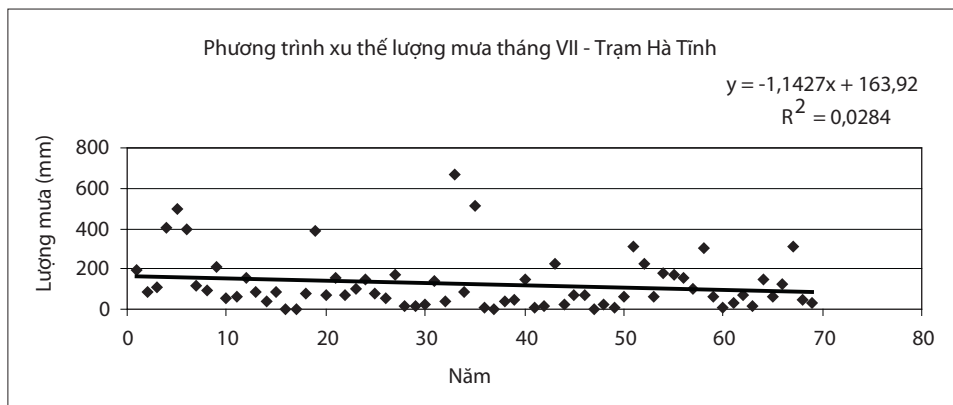


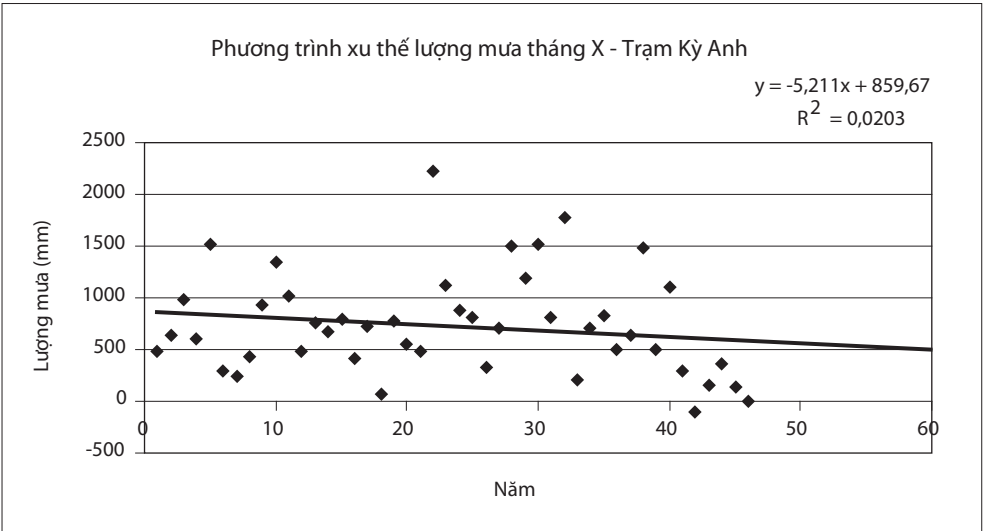
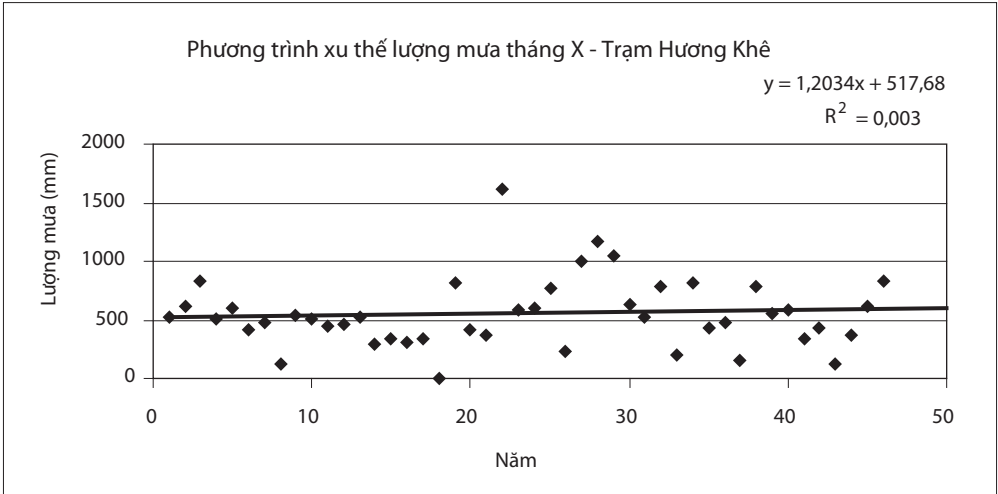
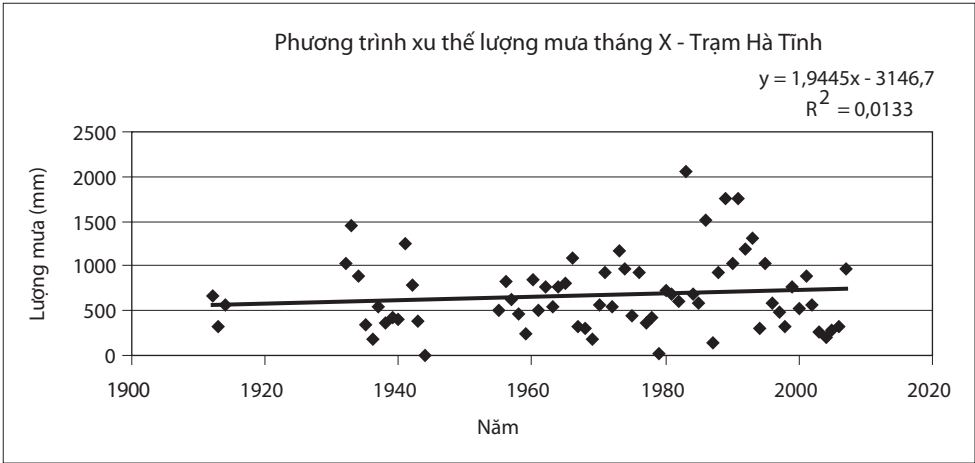












Chương 4

Tác động của Biến đổi Khí hậu tại Hà Tĩnh

4.1 Khái quát về tác động BĐKH toàn cầu đến các yếu tố khí hậu ở Hà Tĩnh

Sự căng thẳng từ khí hậu và các hiện tượng và sự kiện liên quan đến khí hậu có thể tăng lên bởi các biến đổi khí hậu trong tương lai đối với nhiều quốc gia thông qua hình thái thời tiết cực đoan và các thiên tai trong khu vực. Những hiểu biết đa dạng về những tác động tương tự của biến đổi khí hậu gây ra đối với con người, an toàn lương thực, hệ sinh thái..., các quốc gia cần chuẩn bị cách thích ứng với những đe dọa chưa từng xảy ra này. Yêu cầu này đặc biệt chi tiết đối với các biến đổi tự nhiên của các hình thái thời tiết cực đoan và các thiên tai tự nhiên cũng tương tự như xu thế tăng hoặc giảm các biến đổi khí hậu chủ yếu như nhiệt độ và lượng mưa. Sau đây là những dự báo hình thái thời tiết và các thiên tai có thể xảy ra trong tương lai tại Hà Tĩnh.

Xoáy thuận nhiệt đới

Cường độ của các xoáy thuận tăng từ 10-20% do sự tăng nhiệt độ bề mặt nước biển từ 2-4°C có liên quan đến ngưỡng 28°C tại một số vùng đại dương chính. Các hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ) trên Biển Đông cũng như XTNĐ ảnh hưởng đến Nghệ An – Hà Tĩnh – Quảng Bình có thể nhiều lên về tần số và mạnh lên về cường độ so với các thập kỷ vừa qua. Mùa bão trên đoạn bờ biển này có thể dao động nhiều hơn: bắt đầu trước mùa bão (tháng IV) kéo dài đến sau mùa bão (tháng XII) hoặc chỉ bó hẹp trong một vài tháng trọng tâm của mùa bão.

Gió Tây khô nóng

Tần số gió Tây khô nóng sẽ tăng lên cùng với thời gian và độ kéo dài của mỗi đợt. Mùa gió Tây khô nóng bắt đầu sớm hơn, kết thúc muộn hơn và do đó kéo dài hơn.

Số front lạnh tràn đến Hà Tĩnh ít đi, cường độ front lạnh giảm, giảm nhiệt độ ít hơn và mùa front lạnh trở nên ngắn hơn.

Nhiệt độ

Theo kịch bản phát thải cao nhất, mức tăng nhiệt độ vào những thập kỷ đầu tăng 1,4 – 1,8°C và đến cuối thế kỷ tăng 3,5 – 4,2°C. Kỳ lục của nhiệt độ cao sẽ nâng lên cùng với tần số và thời gian kéo dài cũng như cường độ các đợt khô nóng. Ngược lại, kỳ lục về nhiệt độ thấp hiện nay sẽ không thay đổi nhiều. Chắc chắn mùa lạnh sẽ bắt đầu muộn hơn,

kết thúc sớm hơn và rút ngắn đi trong khi mùa nóng thì ngược lại, bắt đầu sớm hơn và kéo dài hơn.

Lượng mưa

Lượng mưa mùa mưa tăng lên khoảng 5 – 8% vào năm 2050 và 13 – 19% vào năm 2100, trong khi lượng mưa mùa khô giảm đi 1 – 5% vào năm 2050 và 3 – 12% vào năm 2100. Kết quả là lượng mưa năm tăng lên trung bình 1% sau mỗi thập kỷ.

Lượng mưa mùa mưa tăng lên, kéo dài sự gia tăng của các kỳ lục lượng mưa, bao gồm lượng mưa ngày lớn nhất, lượng mưa tháng lớn nhất, lượng mưa năm lớn nhất và do đó, tiềm năng lũ lụt tăng lên.

Lượng mưa mùa khô giảm đi, kéo theo sự gia tăng tần số hạn hán cũng như thời gian kéo dài và cường độ hạn hán.

Lượng bốc hơi

Lượng bốc hơi chắc chắn tăng lên cùng với nhiệt độ, góp phần gia tăng chỉ số khô hạn, nhất là trong các tháng mùa khô lượng mưa được dự kiến giảm đi.

Mực nước biển dâng

Mực nước biển dâng lên khoảng 30cm vào năm 2050 và 65cm vào năm 2100, có nghĩa là mỗi thập kỷ mực nước tăng lên 6 – 7cm và mỗi năm tăng lên 0,6 – 0,7cm.

4.2 Tác động của BĐKH đến tài nguyên nước

Nhiều khả năng là trên cả 4 lưu vực: sông La, sông Cửa Sốt, sông Cửa Nhượng và sông Cửa Khẩu đều có những biến đổi về dòng chảy ở mức tương tự các sông lớn của Việt Nam, đã được dự kiến trong thông báo quốc gia của Việt Nam: dòng chảy năm thiên về âm (từ dương 4 – 6%) đến âm (14 – 20%), dòng chảy kiệt cũng thiên về âm (từ âm 2 – 10% đến âm 14 – 24%) trong khi dòng chảy lũ thiên về dương (từ dương 12 – 15% đến âm 5 – 7%).

Rất có thể xảy ra khả năng biến đổi dòng chảy trong thế kỷ 21 trên các sông của Hà Tĩnh tương tự như kịch bản biến đổi dòng chảy các sông của Thừa Thiên Huế: dòng chảy năm tăng lên 3 – 4% vào nửa đầu thế kỷ và 6 – 7% vào nửa sau thế kỷ, dòng chảy mùa lũ tăng lên 6 – 7% vào nửa đầu thế kỷ và 10 – 12% vào nửa sau thế kỷ trong khi dòng chảy

mùa khô kiệt giảm đi 5 – 7% và 12 – 13% vào hai nửa trước và sau thế kỷ.

Những biến đổi về dòng chảy kéo theo sự gia tăng khoảng phần nghìn độ mặn trên các sông Cửa Sốt, sông Cửa Nhượng, sông Cửa Khẩu, xâm nhập mặn sâu hơn hàng km trên các cửa sông trong các tháng mùa khô, nhất là tháng V, tháng VI, tháng VII.

Nguồn nước ngọt mùa khô trở nên khan hiếm, chất lượng nước xấu đi trên nhiều huyện đồng bằng ven biển do nhiều nguyên nhân, trước hết là khô hạn kéo dài, xâm nhập mặn nhiều hơn.

BĐKH với mưa lớn có khả năng làm gia tăng trượt lở đất, kết thúc quá trình bồi lắng trên các hồ chứa như hồ Kẽ Gỗ, hồ sông Rác làm giảm nhanh sức chứa của hồ so với điều kiện khí hậu bình thường.

4.3 Tác động của BĐKH đối với nông nghiệp

Tác động của BĐKH đối với phân bố cây trồng

Nhiều yếu tố khí hậu liên quan đến cây trồng biến đổi theo hướng gia tăng các đặc trưng nhiệt đới và suy giảm các đặc trưng phi nhiệt đới: thời kỳ có nhiệt độ cao ($> 25^{\circ}\text{C}$) dài hơn khoảng 10 – 20 ngày vào các thập kỷ đầu, 20 – 30 ngày vào các thập kỷ sau, thời kỳ có nhiệt độ thấp ($< 20^{\circ}\text{C}$) giảm đi khoảng 10 – 15 ngày vào các thập kỷ đầu và 15 – 20 ngày vào các thập kỷ sau, tổng nhiệt độ năm tăng lên khoảng $100 - 300^{\circ}\text{C}$ vào các thập kỷ đầu và $500 - 900^{\circ}\text{C}$ vào các thập kỷ sau. Nhiệt độ cao nhất tăng lên không nhiều nhưng nhiệt độ thấp nhất có khi nâng lên $2 - 3^{\circ}\text{C}$ trong các thập kỷ sắp tới. Vì vậy, nhiều cây trồng nhiệt đới điển hình như cao su, cà phê có điều kiện phát triển thuận lợi hơn trong khi thời vụ cây trồng vụ đông và cây ưa lạnh co hẹp lại.

Tác động của BĐKH đối với nguồn nước sản xuất nông nghiệp

Lượng mưa mùa khô giảm đi cùng với lượng bốc hơi nhiều lên chắc chắn gia tăng tần số cũng như cường độ hạn hán, kết quả là gia tăng nhu cầu tưới nước cũng như chi phí sản xuất cho vụ đông xuân cũng như đầu vụ mùa. Ngược lại, lượng mưa mùa mưa và cường độ mưa tăng vào giữa và cuối vụ làm gia tăng úng ngập và do đó gia tăng nhu cầu tiêu nước, nhất là vào thời kỳ thu hoạch lúa.

Trên những huyện đồng bằng ven biển, xâm nhập mặn tăng lên cũng gây nhiều khó khăn cho công tác phòng chống hạn, dẫn đến tăng chi phí tưới trong thời kỳ kiệt. Đặc biệt, mực nước biển dâng cũng tăng thêm nguy cơ ngập lụt đối với diện tích gieo trồng lúa các vụ, nhất là trong mùa mưa bão dồn dập vào cuối thu đầu đông.

Nguồn tài nguyên nước ngọt cho tưới tiêu và sản xuất nông nghiệp sẽ thiếu hụt do sự tăng dân số, từ đó sẽ dẫn đến thay đổi chu trình thủy văn như là hậu quả của biến đổi khí hậu và nhiễm mặn tại các khu vực ven biển.

Về các thiên tai trong sản xuất nông nghiệp

Bão, áp thấp nhiệt đới tăng lên về tần số và cường độ, tần số và cường độ gió Tây khô nóng tăng lên, mưa lớn, lũ lụt nhiều hơn là những tác động tiêu cực đối với sản xuất nông nghiệp.

Tuy nhiên, những thiên tai như rét đậm, rét hại vẫn có khả năng xảy ra do những biến đổi tự nhiên của khí hậu.

Ngoài ra, sâu bệnh cũng được dự kiến là tăng lên, gây nhiều thiệt hại cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện nhiệt độ tăng lên vì mưa ẩm cũng nhiều hơn.

Về năng suất cây trồng

Nhiều nhà khoa học cho rằng, dưới tác động của BĐKH, cường độ bức xạ quang hợp tăng lên và do đó, năng suất nhiều cây trồng tăng lên với mức độ đáng kể. Tuy nhiên, trong hoàn cảnh khí hậu nói chung trở nên khắc nghiệt hơn nhiều, điều kiện sản xuất xấu đi rõ rệt tiềm năng đó rất khó trở thành hiện thực. Thực tế là, với cường độ nắng nóng, cường độ mưa tăng lên sẽ thúc đẩy quá trình xói lở đất, bào mòn đất, dẫn đến nguy cơ đất đai bị khô cằn, thoái hóa nhanh chóng làm giảm đáng kể năng suất cây trồng cũng như sản lượng chăn nuôi.

4.4 Tác động của BĐKH đối với ngành thủy sản

Ở Hà Tĩnh, tác động của BĐKH đối với ngành thủy sản bắt nguồn từ 3 hệ quả sau:

- Nước biển dâng và ngập mặn gia tăng
- Nhiệt độ không khí tăng dẫn đến nhiệt độ các lớp nước đều tăng, bắt nguồn từ lớp nước mặt.
- Mưa lớn và mưa với cường độ lớn đều tăng lên.

Tác động của nước biển dâng và ngập mặn gia tăng

Nước mặn lấn sâu vào nội địa, làm mất nơi sinh sống thích hợp của một số loài thủy sản nước ngọt trên các cửa sông chính: Sông Cửa Sốt, sông Cửa Nhượng và sông Cửa Khẩu.

Nước biển dâng làm cho chế độ thủy lý, thủy hóa và thủy sinh có những thay đổi khá di dẫn đến thay đổi cấu trúc và thành phần thủy sản. Nước biển dâng cũng ảnh hưởng đến nghề nuôi trồng thủy sản.

Tác động của nhiệt độ nước biển tăng

Nhiệt độ tăng đến một giới hạn nào đó, có thể gây ra hiện tượng phân tầng nhiệt độ rõ rệt trong thủy lực nước đứng, ảnh hưởng đến quá trình sinh sống của sinh vật.

Khi nhiệt độ tăng nhiều hơn, một số loài thủy sản di chuyển lên phía Bắc hoặc xuống sâu hơn làm thay đổi cơ cấu thủy sinh theo chiều sâu. Đáng ngại nhất là các loài cá cận nhiệt đới có giá trị kinh tế cao giảm đi.

Nhiệt độ tăng thúc đẩy quá trình quang hóa và phân hủy các chất hữu cơ ảnh hưởng đến nguồn thức ăn của sinh vật. Với nhiệt độ cao hơn nữa, các sinh vật tiêu tốn năng lượng hơn cho hô hấp cũng như các hoạt động khác.

Nhiệt độ tăng cũng góp phần làm suy thoái thậm chí làm phá hủy các rạn san hô, thay đổi các quá trình sinh lý, sinh hóa diễn ra trong mối quan hệ cộng sinh giữa san hô và tảo.

Tác động của tần suất và cường độ mưa tăng lên

Mưa lớn dẫn đến nồng độ muối giảm đi nhất thời làm cho sinh vật nước lợ và ven bờ, đặc biệt là nhuyễn thể hai vỏ bị chết hàng loạt. Mưa lớn gia tăng, đồng nghĩa với ngập lụt gia tăng, gây khó khăn và tổn thất cho việc nuôi trồng thủy sản nước ngọt.

Tác động của tần số và cường độ bão tăng lên

Đối với một tỉnh có bờ biển dài như ở Hà Tĩnh, hoạt động đánh bắt hải sản là một bộ phận quan trọng của cộng đồng cư dân. Bão tố tăng lên gây nhiều khó khăn và có thể là tổn thất lớn cho ngư dân ven biển, nhất là ở các cửa biển nơi cư dân sinh sống dựa vào nghề đánh bắt hải sản trên biển.

4.5 Tác động của BĐKH đối với lâm nghiệp

BĐKH tác động đến lâm nghiệp thông qua các hệ quả sau đây:

- Nước biển dâng lên ngày càng cao
- Cường độ bức xạ cao hơn, nhiệt độ cao hơn và gió Tây khô nóng nhiều hơn làm cho độ ẩm giảm đi và lượng bốc hơi tăng lên.

Các tác động cụ thể của BĐKH:

Nước biển dâng thu hẹp diện tích rừng ngập mặn, chủ yếu là các bãi sú, vẹt trên các bãi lầy trong các cửa sông và các rừng bần chua ven các sông.

- Nhiệt độ cao, với sự giảm dần tần số nhiệt độ thấp đáng kể tạo điều kiện cho cây công nghiệp nhiệt đới phát triển thuận lợi hơn tránh được rét hại vào những mùa đông sinh trưởng đầu tiên. Rừng cây chịu hạn cũng có khả năng phát triển mạnh trong điều kiện khô nóng hơn.
- Nhiệt độ cao hơn, cường độ bức xạ cao hơn thúc đẩy quá trình lục hóa song độ ẩm giảm đi lại kiểm chế chỉ số tăng trưởng sinh khối của cây rừng. Đáng lưu ý là, tần số và cường độ gió Tây khô nóng tăng lên, nhiệt độ

cao hơn và bốc hơi nhiều hơn chắc chắn gia tăng nguy cơ cháy rừng trong các tháng đầu và giữa mùa hè.

4.6 Tác động của BĐKH đối với đa dạng sinh học

Các yếu tố ảnh hưởng đến đa dạng sinh học

BĐKH tác động đến hệ sinh thái ở Hà Tĩnh thông qua các yếu tố khí hậu sau đây:

- Tần số và cường độ bão tăng lên
- Tần số front lạnh giảm đi
- Tần số và cường độ gió Tây khô nóng tăng lên
- Nhiệt độ không khí và nhiệt độ nước biển tăng lên
- Lượng mưa mùa mưa tăng lên và lượng mưa mùa khô giảm đi
- Nước biển dâng

Tác động của BĐKH đối với các hệ sinh thái

Nhiều loại sinh vật đặc trưng của hệ sinh thái vùng núi Bắc Trường Sơn như Sao La ở vùng núi Vũ Quang, các sinh vật hoang dã, vật nuôi nhạy cảm với điều kiện khí hậu như hươu ở vùng núi Hương Sơn, bưởi Phúc Trạch, cam bủ sẽ đối mặt với những biểu hiện ngày càng gia tăng của BĐKH, trước hết là thời tiết khô nóng tăng lên, mùa khô gay gắt hơn và mùa mưa dồn dập hơn.

Ở vùng ven biển và hải đảo, san hô ngầm đôi khi được gọi là rừng nhiệt đới trong lòng đại dương, đứng trước nguy cơ bị tẩy trắng dưới tác động của nhiệt độ nước biển tăng lên như đã xảy ra trong năm 1998. Vào năm này có tới 30 quốc gia cho biết thiệt hại về san hô, một đặc sản được ước tính là cung cấp khoảng 30 tỷ USD lợi nhuận hàng hóa và dịch vụ trên thế giới.

Ở các sông hồ nội địa, lượng mưa gia tăng và thay đổi dòng chảy mùa mưa cũng như mùa kiệt hoàn toàn thay đổi nhiều tập tục sinh sống của thủy sản như thói quen sinh sống, mùa đẻ trứng. Tình trạng này sẽ trở nên nghiêm trọng hơn trong tương lai.

BĐKH có ảnh hưởng sâu sắc đến nhiều quá trình phát triển của rừng ngập mặn ven biển: gió mùa Đông Bắc, bão tố với nước biển dâng cao, xói lở nhiều đoạn bờ biển trong đó đoạn bờ biển có rừng ngập mặn, triều cường đưa cát vào bờ vùi lấp một bộ phận cây ngập mặn.

4.7 Tác động của BĐKH đối với các ngành kinh tế khác

Tác động của BĐKH đối với các ngành kinh tế khác chủ yếu là công nghiệp, giao thông vận tải và cư dân.

Công nghiệp

Hầu hết công trình khai thác khoáng sản và sản xuất công nghiệp ở vùng đồng bằng ven biển đều chịu thách thức ngày càng gia tăng của cường độ bão tố, mức độ ngập lụt và nước biển dâng. Các công trình sắp sửa hoặc sẽ xây dựng trong tương lai đều phải đặc biệt lưu ý đến các chỉ số hoặc tham số an toàn trong thiết kế và xây dựng tương ứng với các thay đổi dự kiến về điều kiện khí hậu.

Giao thông vận tải

Các công trình giao thông vận tải ven biển, đặc biệt là đang và sẽ xây dựng đều phải xem xét kỹ lưỡng diễn biến của mực nước biển dâng. Các công trình giao thông ở vùng núi, đặc biệt là đường sắt Bắc Nam cũng chịu nhiều thách thức nguy cơ ngập lụt, lũ quét gia tăng ở vùng đồi Tây Nam.

Công trình dân sự

Trường học, bệnh viện, trụ sở cơ quan trên các huyện nhất là các huyện đồng bằng ven biển sẽ chịu áp lực ngày càng gia tăng của các điều kiện khí hậu khắc nghiệt và thiên tai: bão tố, nắng nóng, mưa lớn, ngập lụt,...

Nhu cầu năng lượng

Nhiều bằng chứng chứng tỏ ngành năng lượng cũng sẽ bị tổn hại bởi đa số các nguy cơ liên quan với khí hậu như tiềm năng nước, các hiện tượng thời tiết cực đoan và những thay đổi nhiệt độ trong từng mùa. Các tác động cụ thể liên quan nhiều đến ngành cung cấp năng lượng phụ thuộc vào nguồn nước cho quá trình sản xuất điện. Đối với lĩnh vực sử dụng điện, nhiệt độ tăng sẽ làm tăng nhu cầu về điện trong mùa hè và giảm nhu cầu nhiệt trong mùa đông. Cơ sở hạ tầng của ngành năng lượng như các đường truyền dẫn, trạm biến thế, cột điện đặc biệt bị tổn thương bởi các hiện tượng thời tiết cực đoan như lũ lụt, lở đất, sóng thần và bão.

4.8 Tính dễ bị tổn thương trước nguy cơ BĐKH

Từ bao đời nay, Hà Tĩnh cũng như các tỉnh Bắc Trung Bộ vốn chịu nhiều ảnh hưởng của thời tiết khắc nghiệt trong mùa đông cũng như về mùa hè, về mùa mưa cũng như về mùa khô. Đặc biệt, trong những năm gần đây, thời tiết có nhiều thay đổi thất thường, chẳng hạn mùa khô nóng kéo dài đến đầu hoặc giữa tháng IX (1983, 1992, 2003), mùa đông vẫn còn ảnh hưởng của bão, áp thấp nhiệt đới và nhiệt độ vẫn trên 42°C (1992), lượng mưa năm đạt kỷ lục (1989), số đợt nắng nóng đạt mức cao nhất (1999).

Tính dễ bị tổn thương trước BĐKH thể hiện trong hầu hết hệ sinh thái.

Những thay đổi nhỏ về nhiệt độ và lượng mưa cũng có thể gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới đa dạng sinh học của các vùng đất khô và đất ẩm (hệ sinh thái nông nghiệp) đến chức năng, thành phần và sự phát triển rừng (hệ sinh thái lâm nghiệp) các loài vật nước ngọt (hệ sinh thái nước ngọt) suy giảm nhiều số lượng các loài sống ở vùng đảo (hệ sinh thái đảo) rất dễ bị tuyệt chủng, các rạn san hô suy thoái (hệ sinh thái biển).

Tính dễ bị tổn thương trước BĐKH thể hiện trong mọi hoạt động kinh tế - xã hội ở các vùng lãnh thổ, đặc biệt là vùng bờ biển.

Mưa lớn, lũ quét có nhiều khả năng xảy ra trên các vùng đồi núi, phá hoại mùa màng, tài sản và sinh mạng của cư dân, bào mòn, rửa trôi các tầng đất mặt, gây thoái hóa đất, tăng cường khả năng sa mạc hóa.

Bão, áp thấp nhiệt đới, với gió mạnh, mưa lớn, nước biển dâng kết hợp triều cường tàn phá nhà cửa, hạ tầng cơ sở, thuyền bè, ngư cư và các cơ sở nuôi trồng thủy sản. Tai hại nhất là nạn sạt lở, xâm thực bờ biển, cuốn đi nhiều đất đai, vườn tược, ... nơi sinh sống của cộng đồng cư dân ven biển như đã xảy ra ở Cửa Nhượng.

4.9 Kết luận chương 4

1. BĐKH tác động đến Hà Tĩnh thông qua các đặc trưng yếu tố chủ yếu là bão tố gia tăng, nắng nóng nhiều hơn, mưa lớn dồn dập hơn và đặc biệt là nước biển dâng.
2. Tác động của BĐKH đến Hà Tĩnh bao trùm các lĩnh vực: tài nguyên nước, nông nghiệp, thủy sản, lâm nghiệp, công nghiệp, giao thông vận tải, trong đó đáng lưu ý nhất là ảnh hưởng tiêu cực đối với sản xuất nông - lâm - ngư nghiệp cũng như đời sống của con người.
3. BĐKH cũng tác động đến đa dạng sinh học, bao gồm hệ sinh thái vùng núi, hệ sinh thái vùng đảo, vùng ven biển, hệ sinh thái vùng nước nội địa và rừng ngập mặn.
4. Tính dễ bị tổn thương của Hà Tĩnh trước BĐKH cũng thể hiện trong hầu hết hệ sinh thái: hệ sinh thái nông nghiệp, hệ sinh thái lâm nghiệp, hệ sinh thái nước ngọt và trên các vùng lãnh thổ, đặc biệt là vùng ven bờ biển.
5. BĐKH cũng tác động đến sự an toàn của các công trình công nghiệp, giao thông vận tải, công trình dân sự và do đó liên quan đến công tác thiết kế, xây dựng của các công trình này.
6. Khoảng cách về nhu cầu và khả năng sản xuất điện năng (lượng điện thiếu hụt) của tỉnh Hà Tĩnh càng lớn do các tác động của biến đổi khí hậu.

Chương 5

Các chính sách và biện pháp giảm nhẹ và thích ứng với BĐKH ở Hà Tĩnh

5.1 Giới thiệu thuật ngữ

Giảm nhẹ

Giảm nhẹ là những thay đổi hoặc bổ sung về kỹ thuật làm giảm tổng lượng phát thải hoặc lượng phát thải trên một đơn vị sản phẩm. Trong lĩnh vực BĐKH, giảm nhẹ có nghĩa là thực hiện các chính sách giảm phát thải KNK hoặc tăng cường bể hấp thụ KNK.

Giảm nhẹ sự nóng lên toàn cầu là thực hiện các hành động nhằm giảm phát thải KNK và tăng cường bể hấp thụ với mục đích giảm quy mô nóng lên toàn cầu. Giảm nhẹ có hiệu quả là nhằm tránh sự nóng lên nhưng không có nghĩa là làm đảo chiều nhanh chóng. Cùng với các quan điểm khoa học về sự nóng lên toàn cầu, nguyên tắc phòng ngừa và để phòng những biến đổi khí hậu bất thường nhằm củng cố các nỗ lực phát triển các công nghệ khoa học mới và các quản lý khác một cách cẩn thận trong sự cố gắng giảm thiểu nóng lên toàn cầu. Các biện pháp giảm thiểu biến đổi khí hậu bao gồm việc giảm nhu cầu các hàng hóa và dịch vụ phát thải cao, tăng hiệu suất sử dụng năng lượng, tăng cường việc sử dụng và phát triển công nghệ phát thải ít cacbon và tăng cường sử dụng nhiên liệu phi hóa thạch.

Thích ứng

Thích ứng là các sáng kiến và giải pháp giảm nhẹ thiệt hại của các hệ tự nhiên và con người nhằm ngăn chặn những ảnh hưởng thực tế hoặc ảnh hưởng tiềm năng của BĐKH. Có nhiều phương thức thích ứng khác nhau, bao gồm thích ứng cá nhân và thích ứng cộng đồng, thích ứng tự nguyện và thích ứng kế hoạch. Chẳng hạn, bồi đắp đê sông, đê biển, trồng cây chống nóng.

Thích ứng với sự nóng lên toàn cầu bao gồm các sáng kiến và biện pháp nhằm giảm tổn thương đối với hệ tự nhiên và con người, chống lại các tác động của biến đổi khí hậu hiện tại và trong tương lai. Các nguyên tắc cơ bản được xem xét khi xây dựng chính sách thích ứng là:

- Tác động của biến đổi khí hậu đối với vùng.
- Tác động của biến đổi khí hậu đối với các nhóm người.
- Biến đổi khí hậu bao gồm cả cơ hội và rủi ro.
- Tác động của biến đổi khí hậu phải được xem xét trong mối quan hệ nhiều lĩnh vực và mức độ nhạy cảm đối

với các biến đổi đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng các giải pháp ứng phó.

- Thích ứng về mặt chi phí.
- Thực hiện các ứng phó với biến đổi khí hậu một cách hiệu quả để khẳng định các nỗ lực hiện tại nhằm đối phó với các biến động của khí hậu.
- Bản chất của tác động khí hậu làm khó khăn thêm quá trình phát triển của chính sách thích ứng.
- Sự thích ứng có thể làm giảm những tác động tiêu cực, những tác động này nguy hiểm như tác động tự nhiên của khí hậu mà chúng ta đã tránh được.
- Nhiều quá trình thích ứng đã diễn ra cho dù tác động của BĐKH chưa được nhận biết.

Các ví dụ của thích ứng với biến đổi khí hậu bao gồm việc tránh các tác hại do nước biển dâng thông qua các biện pháp phòng chống lũ lụt và thay đổi hình thức sử dụng đất chẳng hạn như tránh xây dựng nhà trên các vùng đất dễ bị tổn thương.

Một hệ quả quan trọng của biến đổi khí hậu toàn cầu là biến đổi lượng mưa toàn cầu, gây ảnh hưởng đối với sản xuất nông nghiệp. Hạn hán gia tăng cũng có thể gây ảnh hưởng đến trồng trọt và do đó sẽ gây hậu quả liên hoàn đến kinh tế, chính trị, xã hội.

Nông nghiệp bị ảnh hưởng mạnh mẽ bởi tài nguyên nước. Biến đổi khí hậu sẽ làm thay đổi lượng mưa, lượng bốc hơi và độ ẩm trong đất. Các thay đổi về tổng lượng mưa mùa hay phân bố lượng mưa trong mùa đều rất quan trọng. Các thiếu hụt hay quá ngưỡng độ ẩm trong thời kỳ ra hoa, thụ phấn và gieo hạt sẽ gây tác động có hại cho sản lượng cây trồng, đặc biệt là cho cây ngô, đậu và lúa. Bốc hơi từ đất và bốc thoát hơi nước của cây tăng sẽ làm giảm độ ẩm. Và kết quả là, chúng ta sẽ phải canh tác trong điều kiện khô hạn.

Nhu cầu tưới tiêu được dự đoán là sẽ tăng lên khi thời tiết ẩm hơn, làm gia tăng sự cạnh tranh giữa nông nghiệp với các hoạt động có nhu cầu tiêu thụ nhiều nước tại các vùng bán khô hạn, tăng nhu cầu sử dụng ở đô thị và trong công nghiệp. Sự suy giảm tầng nước ngầm dẫn tới tăng nhu cầu năng lượng để bơm nước sẽ làm cho việc tưới tiêu đắt hơn, đặc biệt là khi điều kiện thời tiết khô hơn, cần nhiều nước hơn để tưới cho mỗi đơn vị diện tích.

Một chiến lược liên quan đến các vùng đô thị là gia tăng cường độ của bão sẽ làm tăng trữ lượng nước mưa (trong các gốc cây trồng trong vườn nhà, ngấm và tạm giữ dưới mặt đường ...) làm tăng khả năng tác động đến hệ thống thoát nước mưa cũng như tạo thêm khả năng làm tràn nước bẩn gây ô nhiễm nước sông.

5.2 Các chính sách và biện pháp giảm nhẹ BĐKH

Các chính sách và biện pháp có thể thực thi nhằm giảm nhẹ BĐKH của Hà Tĩnh về cơ bản là các chính sách và giải pháp giảm nhẹ BĐKH của Việt Nam.

Ở một tỉnh duyên hải Bắc Trung Bộ trong khuôn khổ chương trình quốc gia ứng phó với BĐKH và nước biển dâng, các chính sách và biện pháp giảm nhẹ chủ yếu được phân chia theo hai nhóm ngành hoặc lĩnh vực: năng lượng, lâm nghiệp và nông nghiệp.

5.2.1 Các chính sách và biện pháp giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực năng lượng

- Đánh giá tình hình lưới điện ở trong tỉnh, phát hiện những bất hợp lý trong thiết kế lưới điện và tình trạng cũ nát cần được thay thế trong đường dây và các phương tiện truyền tải điện tại một số khu vực hoặc địa phương.
- Khai thác các nguồn đầu tư khác nhau từng bước thay thế hoặc sửa chữa các lưới điện cục bộ có nhiều tổn thất trong truyền tải và phân phối điện.
- Xây dựng quy định chung về tổ chức lưới điện chiếu sáng công cộng và quy chế điều hành chiếu sáng công cộng ở các khu vực hoặc địa phương và đơn vị có nhu cầu chiếu sáng tương đối lớn.
- Xây dựng về quy định sử dụng điện trong các cơ quan, xí nghiệp nhà nước.
- Hướng dẫn và vận động các hộ gia đình sử dụng hợp lý các thiết bị dùng điện, đặc biệt là số lượng đèn đèn và công suất chiếu sáng thích hợp cho từng khu vực thành thị và nông thôn.
- Thường xuyên tìm kiếm mô hình bếp tiết kiệm có hiệu suất cao nhất và vận động sử dụng rộng rãi bếp tiết kiệm, nhất là ở nông thôn.
- Từng bước đưa vào sử dụng rộng rãi các thiết bị chiếu sáng hiệu quả, loại bỏ dần thiết bị chiếu sáng tiêu hao nhiều năng lượng phổ biến hiện tại là bóng đèn dây tóc.
- Tổ chức đánh giá tiềm năng năng lượng thủy điện như năng lượng gió và năng lượng mặt trời trên từng huyện hoặc các địa bàn có nhu cầu sử dụng năng lượng nhiều như khu nghỉ mát, các đô thị nhỏ.

- Khảo sát phát hiện và thực hiện thiết kế và xây dựng các cơ sở thủy điện nhỏ và vừa ở các huyện vùng đồng bằng.
- Vận động ngư dân và các hộ kinh doanh du lịch khôi phục sử dụng thuyền buồm trong một số hoạt động sản xuất và dịch vụ.
- Khảo sát và tiến tới thiết kế, xây dựng một số trạm điện công suất thấp (chẳng hạn, trạm gió công suất 150W, đường kính cánh 1,5 m, cấp điện nạp ắc quy do Viện Năng lượng chế tạo).
- Đánh giá tiềm năng và vận động các hộ gia đình và tập thể sử dụng năng lượng mặt trời cho nhiều mục đích khác nhau, từ giá thành thấp đến giá thành cao: phơi sấy, đun nước nóng, phát điện.
- Vận động các hộ gia đình, tập thể sử dụng các nguồn chất thải hữu cơ từ động vật (phân động vật, phân người, rác thải của các cơ sở chế biến hải sản, sinh vật) đến thực vật (rơm rạ, thân và lá ngô, khoai lang và các loại rau đậu, ...) để làm bếp hoặc phát điện biogas.
- Khảo sát biên độ thủy triều và đánh giá tiềm năng điện thủy triều trên một số vùng biển Hà Tĩnh.

5.2.2 Các chính sách và giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực lâm nghiệp – nông nghiệp

- Đánh giá công tác quy hoạch rừng trên địa bàn và đề xuất phương hướng, kế hoạch phát triển và bảo vệ rừng lâu dài phù hợp chiến lược và bảo vệ rừng của VN.
- Thực hiện dự án trồng mới 5 triệu ha rừng của VN và kế hoạch sử dụng đất lâm nghiệp 60% vào năm 2020 của tỉnh.
- Khôi phục những tổn tại trong công tác bảo vệ rừng đặc biệt là rừng đầu nguồn và rừng phi lao phòng hộ ven biển.
- Tổ chức quy hoạch thiết kế và xây dựng rừng phi lao, ngập mặn trên từng đoạn bờ biển của các huyện Nghi Xuân, Thạch Hà, Cẩm Xuyên và Kỳ Anh.
- Nhân rộng mô hình làng Thanh niên lập nghiệp Phúc Trạch trên các huyện vùng núi theo dự án 661 trên các huyện Hương Sơn, Hương Khê, Đức Thọ, Vũ Quang.
- Thực hiện Chương trình phát triển rừng cao su và rừng gỗ nguyên liệu theo đúng kế hoạch của tỉnh: 12.000ha cao su, 42.000ha bạch đàn, keo, trầm.
- Cải tạo hàng chục vạn ha đất trống đồi trọc để trồng cây ăn quả, cây dược liệu và nhiều loại cây nhiệt đới khác.
- Ra sức vận động và thực hiện công tác trồng cây phân tán trong các hộ gia đình, khu vực công cộng, trường học, bệnh viện, bệnh xá, trụ sở cơ quan.

- Quy hoạch cây xanh hợp lý và phát triển cây xanh tại thành phố Hà Tĩnh, thị xã Hồng Lĩnh và các thị trấn của tỉnh.
- Cải tiến công tác phòng chống cháy rừng, thực hiện dự báo nguy cơ cháy rừng và cảnh báo kịp thời các vụ cháy rừng, nhất là trong mùa khô nóng.
- Từng bước thử nghiệm và thực hiện cải tiến tưới tiêu ruộng lúa thông qua kỹ thuật rút cạn nước đồng ruộng sau thời kỳ đẻ nhánh và trước chín.

5.3 Các chính sách và biện pháp thích ứng với BĐKH

Các chính sách và biện pháp thích ứng với BĐKH ở Hà Tĩnh về cơ bản là các chính sách và giải pháp thích ứng với BĐKH ở một tỉnh ven biển Bắc Trung Bộ trong khuôn khổ Chương trình Mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH và nước biển dâng.

5.3.1 Thích ứng với BĐKH trong lĩnh vực tài nguyên nước

- Xây dựng đập và hồ chứa để tích trữ nước, kiểm soát lũ và điều hoà nước trong mùa khô.
- Nâng cấp và mở rộng hệ thống tưới tiêu
- Nâng cấp đê biển và đê sông hiện có, từng bước mở rộng xây dựng đê biển trên các vùng ven biển.
- Tổ chức các khu dân cư phòng tránh nước biển dâng trong toàn lưu vực và vùng ven bờ.
- Xây dựng và hoàn thiện cơ chế quản lý tổng hợp tài nguyên nước trên quy mô lưu vực đặc biệt là các quy trình tiên tiến điều hành hồ chứa.
- Tổ chức sản xuất nông nghiệp trên các vùng đất hoang, đặc biệt là vùng đồi núi trung du, cải tiến kỹ thuật canh tác nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản.
- Bảo vệ và phát triển rừng (bảo vệ) đầu nguồn ở các huyện Hương Sơn, Hương Khê, Vũ Quang, Cẩm Xuyên, Kỳ Anh.
- Hoàn thiện hiệu suất sử dụng nước, điều hoà dòng chảy mùa khô thông qua các hồ chứa.
- Nâng cao nhận thức công chúng về sử dụng an toàn hợp lý nước mặt và nước ngầm.
- Tiến hành các nghiên cứu dự báo dài hạn và quy hoạch sử dụng nước.

5.3.2 Thích ứng với BĐKH trong lĩnh vực nông nghiệp.

- Rà soát lại và điều chỉnh quy hoạch cây trồng, quy hoạch tưới tiêu và thời vụ sao cho thích hợp với hoàn cảnh BĐKH.
- Xây dựng đập và hồ chứa nước, kiểm soát lũ lụt và điều tiết nước trong mùa khô.

- Nâng cấp các kênh xả lũ hệ thống tưới tiêu, các trạm bơm phục vụ nông nghiệp.
- Thực hiện tưới tiêu ngày một hiệu quả hơn.
- Xây dựng cơ cấu cây trồng phù hợp với hoàn cảnh, gieo trồng các giống mới chống chịu được thời tiết khắc nghiệt, chẳng hạn lũ lụt, hạn hán,...
- Bảo tồn và giữ gìn các giống loài địa phương, thành lập ngân hàng giống ngũ cốc.
- Áp dụng công nghệ canh tác phù hợp với hoàn cảnh BĐKH.
- Nâng cao nhận thức và phổ biến kiến thức về BĐKH và thích nghi với BĐKH cho nông dân.
- Phát triển và nâng cấp mô hình sản xuất vườn, ao, chuồng (VAC).
- Tạo công ăn việc làm và tăng thu nhập cho nông dân trong mùa mưa lũ, nông nhàn.

5.3.3 Thích ứng BĐKH trong lĩnh vực lâm nghiệp

- Đẩy mạnh tái tạo rừng, trước hết ở vùng đầu nguồn phủ xanh đất trống đồi trọc ở các vùng đồi núi; bảo vệ các lưu vực thông qua phát triển rừng.
- Bảo vệ rừng ngập mặn hiện có và trồng mới một số rừng ngập mặn. Quản lý rừng ngập nước và rừng ngập mặn, các dải rừng bảo vệ mới, rừng phi lao, rừng bạch đàn.
- Bảo vệ rừng phòng hộ, phát triển rừng sản xuất và khai thác hợp lý rừng tự nhiên.
- Phòng chống cháy rừng trong mùa khô; giáo dục, vận động chấm dứt tệ nạn đốt rừng; kiểm soát gặt gao và nghiêm trị nạn phá rừng.
- Thành lập ngân hàng giống cây rừng tự nhiên nhằm bảo vệ các loài quý hiếm.
- Nâng cao kỹ thuật chế biến gỗ và hạn chế sử dụng vật liệu gỗ.
- Tuyển chọn và phát triển các giống cây trồng phù hợp với hoàn cảnh BĐKH và điều kiện tự nhiên khắc nghiệt.

5.3.4 Thích ứng với BĐKH trong lĩnh vực công nghiệp, năng lượng và giao thông vận tải

- Nâng cấp và sửa chữa cơ sở hạ tầng giao thông trong khu vực bị nước biển dâng và ngập lụt đe dọa.
- Xác định các vùng, các địa phương có nguy cơ bị xâm thực và khu vực đất dốc có nguy cơ bị lũ quét ở khu vực đồi núi.
- Cảnh báo sớm di tản kịp thời khỏi vùng nguy hiểm.
- Thường xuyên duy trì và bảo trì đường sá.
- Cảnh nhắc các nhân tố BĐKH trong quy hoạch năng lượng cảng biển, kho tàng ở vùng bờ biển hoặc vùng đất thấp.

- Thực hiện nghiêm ngặt quy chế vận tải thủy, cảnh báo cho tàu thuyền trong mùa lũ lẫn mùa kiệt.
- Quản lý tổng hợp nguồn nước theo đúng quy chế đáp ứng nhu cầu của các bên: sản xuất điện, tưới tiêu, thủy sản.
- Quản lý nhu cầu năng lượng (DSM) trên nguyên tắc bảo đảm hiệu suất năng lượng cao, tiêu thụ điện hợp lý, giữ vững an ninh năng lượng.
- Đầu tư nghiên cứu và dự báo chế độ thủy văn và dòng chảy trên các bảo đảm vận hành an toàn các hồ chứa.

5.3.5 Thích ứng với BĐKH trong lĩnh vực sức khỏe, y tế

- Cải thiện điều kiện kinh tế xã hội và mức sống của nhân dân, đặc biệt là dân nghèo và cư dân ở vùng di tản; khẩn trương thực hiện chương trình xoá đói giảm nghèo ở cấp địa phương.
- Nâng cao nhận thức công chúng, bồi dưỡng kiến thức về vệ sinh và văn hoá gia đình thông qua chương trình nước sạch vệ sinh môi trường cấp nhà nước và cấp địa phương.
- Xây dựng và thực hiện chương trình và kế hoạch hành động, kiểm soát y tế trong các khu vực có nguy cơ dịch bệnh nhằm đưa ra kịp thời các giải pháp ứng phó và ngăn chặn kịp thời dịch bệnh lây lan.
- Xây dựng khu dân cư xanh và sạch ở nơi tập trung dân cư.
- Xác lập chỉ tiêu xây dựng nhà cửa cho từng địa phương có xem xét tới khả năng BĐKH và thiên tai.
- Nâng cao nhận thức công chúng và cá thể về BĐKH sao cho mỗi một thành viên trong cộng đồng xã hội tự mình thực hiện giải pháp thích ứng.
- Kiểm dịch nghiêm chỉnh các vùng biên, nhằm ngăn ngừa lan truyền dịch bệnh từ các nơi khác đến.

5.3.6 Thích ứng với BĐKH trong lĩnh vực du lịch

- Hoàn thành quy hoạch chi tiết các khu du lịch trọng điểm tăng cường đầu tư cơ sở hạ tầng dịch vụ du lịch phù hợp chính sách thích ứng với BĐKH.
- Tiếp tục nghiên cứu ban hành các quy định, quy chế quản lý các khu du lịch trọng điểm, tiêu chuẩn môi trường của các điểm du lịch phù hợp với chính sách thích ứng với BĐKH.
- Có chính sách khuyến khích đầu tư khai thác tiềm năng du lịch tự nhiên phục vụ phát triển du lịch sinh thái bền vững.
- Tiến hành nghiên cứu phát triển du lịch sinh thái trong hoàn cảnh thực hiện các giải pháp thích ứng với BĐKH.
- Đào tạo, bồi dưỡng đội ngũ hướng dẫn viên du lịch sinh thái, tổ chức các cuộc hội thảo, trao đổi kinh

nghiệm về phát triển du lịch theo hướng thân thiện với môi trường và thích ứng với BĐKH.

5.3.7 Thích ứng với BĐKH trong lĩnh vực đa dạng sinh học

- Tiếp tục nghiên cứu điều tra cơ bản, đánh giá giá trị đa dạng sinh học ở các hệ sinh thái: rừng, cồn cát, và biển. Nghiên cứu các biện pháp khả thi nhằm phục hồi các hệ sinh thái, đặc biệt là các hệ sinh thái ven biển như rừng ngập mặn, rạn san hô và cồn cát.
- Tập trung thiết lập các khu bảo tồn sinh cảnh và đa dạng sinh học của tỉnh.
- Thực hiện chiến lược quản lý cháy rừng, bảo vệ nghiêm ngặt rừng phòng hộ, ưu tiên trồng rừng cây bản địa, chịu được thời tiết khắc nghiệt.
- Có kế hoạch và biện pháp triệt để ngăn chặn và tiêu diệt những sinh vật ngoại lai có hại, cây mai dương, ốc bươu vàng.

5.3.8 Thích ứng với BĐKH trên các huyện

- Rà soát và điều chỉnh lại quy hoạch cây trồng và lịch thời vụ sao cho thích hợp với hoàn cảnh BĐKH của huyện.
- Chú trọng cải tiến kỹ thuật canh tác, bảo đảm năng suất cây trồng ổn định trong hoàn cảnh thời tiết khắc nghiệt hơn, nhiều thiên tai hơn.
- Tiếp nhận kỹ thuật đánh bắt hải sản tiên tiến hơn ở các tỉnh khác, chú trọng cải tiến kỹ thuật nuôi trồng thủy sản phù hợp với những thay đổi về thủy hoá và thủy lý.
- Có kế hoạch dài hạn bảo đảm an ninh lương thực trước sự gia tăng bão lụt và các thiên tai khác.
- Chăm sóc, bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn và các dải rừng phòng hộ ven biển.
- Phát triển trồng cây phân tán trong các hộ gia đình và trên diện tích đất chưa sử dụng.
- Xây dựng các dự án, sử dụng năng lượng mặt trời giảm tiêu thụ nhiên liệu sinh khối trong sinh hoạt dân dụng và sử dụng năng lượng gió phục vụ du lịch, đánh bắt hải sản tưới tiêu, góp phần giảm thiểu năng lượng điện.
- Điều chỉnh hoặc thay đổi một số quy hoạch công trình tiêu chuẩn thiết kế các công trình phòng hộ giao thông, kiến trúc, công nghiệp chế biến thủy sản, các cơ sở giáo dục, y tế, ứng phó với mực nước biển dâng và diện tích ngập lụt gia tăng.
- Nâng cao nhận thức công chúng về BĐKH, kiến thức thích ứng với BĐKH, từ đó tạo ra những thay đổi linh hoạt trong công cuộc bảo vệ môi trường cộng đồng.
- Tổ chức phòng chống dịch bệnh có hiệu quả, nhất là các bệnh nhiệt đới ngày càng gia tăng.

5.4 Kết luận chương 5

1. Có thể xây dựng và thực hiện nhiều chính sách và biện pháp giảm nhẹ BĐKH cũng như thích ứng với BĐKH ở Hà Tĩnh trong khuôn khổ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH của Việt Nam.
2. Các chính sách và biện pháp giảm nhẹ BĐKH nhằm góp phần giảm tổng lượng phát thải KNK trước mắt và lâu dài bao gồm các chính sách và biện pháp thuộc lĩnh vực năng lượng chủ yếu là tiết kiệm năng lượng, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng, phát triển năng lượng tái tạo và các chính sách, biện pháp thuộc lĩnh vực lâm nghiệp và nông nghiệp chủ yếu là phát triển rừng, khai thác hợp lý rừng, phòng chống cháy rừng.
3. Các chính sách, biện pháp thích ứng với BĐKH nhằm ngăn chặn ảnh hưởng thực tế hoặc ảnh hưởng tiềm năng của BĐKH trong hầu hết lĩnh vực kinh tế - xã hội: tài nguyên nước, nông nghiệp, lâm nghiệp, công nghiệp, năng lượng, giao thông vận tải, sức khỏe y tế trên tất cả các huyện từ đồng bằng đến vùng núi, đặc biệt là vùng ven biển.
4. Các chính sách, biện pháp giảm nhẹ BĐKH và thích ứng với BĐKH về cơ bản phù hợp với chính sách khai thác hợp lý tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường và các chương trình phát triển bền vững, kinh tế xã hội của nước ta.

Hộp 5.1 Giải pháp thích ứng với BĐKH của thị trấn Thuận An, tỉnh Thừa Thiên Huế

Giải pháp công trình

Xây dựng và củng cố đê đập

Để giảm thiểu những ảnh hưởng của thiên tai và các hiện tượng biến đổi khí hậu, chính quyền và nhân dân địa phương đã nỗ lực củng cố và xây dựng mới các công trình trên địa bàn thị trấn, bao gồm:

- Đập Thảo Long được xây dựng tại thôn Diên Trường với mục đích ngăn mặn từ đầm phá lên ruộng lúa và ngược lên sông Hương cũng như xả lũ tràn về vào mùa lũ. Với nguồn kinh phí trung ương, con đập này được khởi công xây dựng vào năm 2000, hoàn thành vào đầu tháng 9/2006.
- Năm 2003, xây dựng thêm đê bao Diên Trường nối quốc lộ 49A với đê Quy Lai ngăn mặn từ các hồ tôm ở Tân Mỹ và Diên Trường đến toàn vùng nông nghiệp ở Phú Thanh và Diên Trường. Đến nay con đê này chỉ mới làm được khoảng 400m.
- Vào khoảng đầu thế kỷ XIX, đập chữ H đã được xây dựng tại cửa Thuận An để ngăn mặn và ngăn lũ. Công trình đó hiện nay bị chìm một phần do người dân tháo gỡ bớt vật liệu; phần còn lại tạo nên vịnh neo đậu tàu thuyền Hải Tiến cho ngư dân tránh bão và cản bớt lũ dòng chảy sông Hương đổ ra. Đoạn này còn khoảng 500m thuộc thôn Hải Tiến, được gọi là đường đá Hải Tiến. Một số hộ dân hiện đang sinh sống trên đoạn này.
- Bên cạnh cửa biển Thuận An là eo biển Hoà Duân thuộc địa phận Minh Hải và Hải Thành. Trong đợt lũ năm 1999, eo biển này bị phá vỡ và nước biển xâm thực vào đầm phá gây thiệt hại nhà cửa cho 64 hộ dân. Các hộ này phải di chuyển lên định cư ở lảnh Rống. Sau đó eo biển Hoà Duân được lấp lại, nay là phần đường quốc lộ 49B đi qua thôn Minh Hải và Hải Thành. Hiện tại người dân thôn Minh Hải và Hải Thành đã về định cư và khu vực này được xây dựng thành khu bãi tắm du lịch, có rừng dương xanh tốt được trồng lại sau 5 năm lấp đập Hoà Duân.

Trạm báo bão

- Trạm báo bão ở cửa lạch Thuận An, xây dựng vào năm 2000. Thông tin bão được đồn biên phòng Thuận An báo cho ngư dân đánh bắt biết bằng pháo hiệu và còn được truyền đi bằng máy bộ đàm đến các tổ đánh bắt. Cách trạm báo bão khoảng 300m là trạm Hải Đăng cao 12 – 13m thuộc xã Hải Dương (gần Thuận An), xây dựng vào năm 2001. Khi chưa có trạm Hải Đăng, người dân sử dụng trụ cờ ở thôn Tân Lập cao khoảng 5 – 6 m để treo đèn chớp đỏ vừa báo bão vừa định hướng cho ngư dân. Hai công trình này đều thuộc phạm vi kiểm soát của đồn biên phòng Thuận An.
- Khi thiên tai xảy ra hầu hết các tàu thuyền đều tránh ở các nơi trú ẩn của địa phương bao gồm:
 - Ấu thuyền bầu sen An Hải dành cho các phương tiện như gò, thuyền, đò vào nơi trú ẩn
 - Ấu thuyền Tân Bình, Tân Lập dành cho các phương tiện gò, đò thôn Tân Bình, Tân Lập
 - Ấu thuyền Hải Tiến ưu tiên cho tàu 22CV trở lên
 - Cảng cá Thuận An để neo đậu phương tiện có công suất lớn
 - Vịnh An Hải dùng cho các thuyền nhỏ

Giải pháp phi công trình

Vận dụng tri thức bản địa về thời tiết, khí hậu

Hầu hết tri thức bản địa là kinh nghiệm được người dân đúc rút trong các hoạt động sản xuất và sinh hoạt và lưu truyền từ đời này sang đời khác. Người dân Thuận An vận dụng tri thức bản địa về diễn biến sắp tới của thời tiết và chu kỳ lặp lại của các hiện tượng cực đoan để tăng cường khả năng thích nghi trong quá trình ứng phó với thiên tai.

Hầu hết tri thức bản địa được thể hiện dưới hình thức câu ca, hò, vè, ...

Tăng cường khả năng chống chịu

Trong hoạt động sản xuất và đời sống người dân Thuận An tự tạo ra nhiều biện pháp khác nhau nhằm thích nghi và chống đỡ các thiên tai.

Nhà cửa ở vùng thấp trũng hay gần đầm phá, bờ sông, bờ biển thường có nền móng cao, kiên cố, nhà tạm bợ ở khu vực đánh bắt thủy sản chỉ dùng vật liệu rẻ tiền để dễ di chuyển lên vùng cao hơn. Hầu hết gia đình đều có ghe thuyền, phao bơi phòng khi ngập lụt.

Hoạt động đánh bắt của ngư dân đều theo mùa vụ, phù hợp với mùa khí hậu và diễn biến thủy triều. Đánh bắt trên biển chủ yếu từ tháng 3 đến tháng 7, đánh bắt trên đầm phá thường vào ban đêm, tích cực nhất từ tháng 3 đến tháng 5.

Hầu hết người dân trong vùng đều biết bơi, trẻ em lên 10 tuổi đã biết bơi tốt.

Tổ chức phòng chống thiên tai

Thị trấn Thuận An có Ban chỉ huy phòng chống lụt bão thị trấn do Chủ tịch thị trấn làm trưởng ban với đầy đủ đại diện ban ngành và 4 Ban phòng chống lụt bão cụm do cán bộ xã hoặc trưởng thôn phụ trách.

Tham gia phòng chống lụt bão là thành viên của các hội, các đoàn thể và các đơn vị lực lượng vũ trang.

UBND thị trấn là cơ quan đầu mối trong hoạt động quản lý thiên tai.



BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN THANH NIÊN LẬP NGHIỆP PHÚC TRẠCH

Hiệu quả thực hiện Chương trình 661, tác động đến xây dựng làng Thanh niên lập nghiệp. Làng Thanh niên lập nghiệp Phúc Trạch Hà Tĩnh được xây dựng thuộc đất của 2 xã, Hương Trạch và Phúc Trạch thuộc Hương Khê tỉnh Hà Tĩnh. Năm 2001 Thủ tướng Chính phủ đồng ý cho Trung ương Đoàn TNCS Hồ Chí Minh xây dựng mô hình thí điểm làng TNLN cho 4 tỉnh (Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Nam) dọc đường Hồ Chí Minh, nhằm khai thác tiềm năng đất đai dọc đường Hồ Chí Minh để phát triển kinh tế - xã hội khi xây dựng xong đường

DỰ ÁN 5 TRIỆU HA RỪNG

Kết luận và Khuyến nghị

1. Kết luận

1. Hà Tĩnh là một tỉnh ven biển Bắc Trung Bộ có điều kiện tự nhiên khắc nghiệt và điều kiện kinh tế xã hội chủ yếu là nông nghiệp phụ thuộc nhiều vào điều kiện tự nhiên.
2. Hà Tĩnh có khí hậu nhiệt đới gió mùa, mùa đông lạnh, nửa đầu nhiều mưa, nửa sau ít mưa, mùa hè đặc biệt nắng nóng vào đầu và giữa mùa do ảnh hưởng của gió Tây khô nóng và nửa sau nhiều mưa.
3. Hà Tĩnh chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của nhiều thiên tai: bão, nắng nóng, hạn hán, mưa lớn, lũ lụt. Nổi bật hơn cả là gió Tây khô nóng giữa mùa hè, làm gián đoạn mùa mưa vào thời điểm nhiệt độ cao nhất và bốc hơi nhiều nhất, gây ra hạn hán nghiêm trọng sau đó là thời điểm mưa bão dồn dập.
4. Ở Hà Tĩnh, các yếu tố khí hậu đều có những biến đổi chung bao gồm biến đổi tự nhiên và cả những biến đổi do tác động của BĐKH toàn cầu hay còn gọi là biến đổi nhân tạo. Biến đổi tự nhiên tạo ra những dao động thất thường từ năm này sang năm khác với biên độ rất lớn xung quanh trị số trung bình nhiều năm. Biến đổi nhân tạo không có biên độ lớn nhưng có xu thế rõ rệt.
5. Trong hơn nửa thế kỷ vừa qua, biến đổi nhân tạo đã góp phần quan trọng làm cho biến đổi chung khí hậu của Hà Tĩnh ngày càng mạnh mẽ, nhất là từ nửa thập kỷ 1986 -1990. Nhiều kỷ lục về gió Tây khô nóng, nhiệt độ và kỷ lục được thiết lập, trong đó đáng chú ý nhất là số ngày gió Tây khô nóng lên đến 93 ngày trong năm 1993, nhiệt độ cao nhất lên đến 42,6°C vào năm 1992 vào loại cao nhất cả nước và kỷ lục lượng mưa ngày trên 790,1mm, chỉ thua kém một vài nơi như ở Huế. Tuy vậy, không phải yếu tố khí hậu nào cũng có xu thế tăng lên hay giảm đi một cách chặt chẽ, theo tiêu chuẩn xác suất thống kê trong khí hậu.
6. Hai yếu tố khí hậu có xu thế tăng lên rõ rệt nhất là ở Hà Tĩnh bao gồm: số đợt nắng nóng và số ngày nắng nóng, nhiệt độ trung bình năm và các tháng. Tốc độ xu thế của các ngày nắng nóng là tăng thêm 3 ngày trong mỗi thập kỷ và của nhiệt độ trung bình năm là 0,14 – 0,25°C mỗi thập kỷ, kết quả là trong khoảng 45-50 năm qua, nhiệt độ trung bình ở Hà Tĩnh lên 0,7-1,0°C, vào loại cao nhất ở Việt Nam.
7. Theo các kịch bản về khí hậu tương lai nền nhiệt độ tiếp tục tăng lên khoảng 1 – 2°C vào cuối thập kỷ 2041 – 2050 và 2 – 4°C vào cuối thập kỷ 2091 – 2100, lượng mưa năm tăng lên 3,5 % vào cuối thập kỷ 2041 – 2050 và 5 - 11 % vào cuối thập kỷ 2091 – 2100. Theo các kịch bản chung của Việt Nam, mực nước biển dâng lên khoảng 30-33 cm vào cuối thập kỷ 2041 – 2050 và 74-100 cm vào cuối thập kỷ 2091 – 2100.
8. BĐKH toàn cầu kéo theo biến đổi của hầu hết yếu tố khí hậu ở Hà Tĩnh theo hướng xấu đi và cực đoan hơn, nền nhiệt độ cao hơn, tần số gió Tây nhiều hơn, mùa gió Tây và mùa nóng đến sớm hơn và kết thúc muộn hơn trong khi mùa lạnh rút ngắn lại, tần số nhiệt độ thấp giảm đi. Kỳ lục nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp đều nâng lên, bão gia tăng về tần số và cả cường độ mùa mưa thất thường hơn, lượng mưa mùa mưa và cường độ mưa tăng lên trong khi lượng mưa mùa khô giảm đi; tần số và cường độ lũ lụt tăng lên đồng thời tần số và cường độ hạn hán cũng tăng lên.
9. BĐKH gây ra nhiều tác động thực tế và tác động tiềm năng đối với mọi lĩnh vực kinh tế xã hội trên mọi địa phương từ đồng bằng đến vùng núi, đáng kể nhất là:
 - Tài nguyên nước biến đổi theo hướng suy giảm đi, dòng chảy lũ tăng lên, dòng chảy kiệt giảm đi, xâm nhập mặn gia tăng, nguồn nước mặt khan hiếm hơn và nguồn nước ngầm trở nên khó khai thác hơn.
 - Phân bố cây trồng và thời vụ cây trồng thay đổi theo hướng mở rộng hơn đối với cây nhiệt đới và thu hẹp lại đối với cây cận nhiệt đới và ưa lạnh, yêu cầu tưới tiêu tăng lên và chi phí sản xuất nông nghiệp gia tăng, đất đai ở cả vùng núi và đồng bằng bị thoái hóa nhanh chóng do xói mòn, rửa trôi và bạc màu nhanh hơn. Kết quả là năng suất và sản lượng cây trồng cũng biến đổi theo hướng suy giảm đi. Ngành chăn nuôi gặp nhiều khó khăn do gia cầm, gia súc phải sống trong điều kiện kém thích nghi hơn và dịch bệnh nhiều hơn.
 - Về nông nghiệp, chỉ số sinh khối nhiều, rừng ngập mặn và rừng bản chua bị thu hẹp lại, gia tăng nạn cháy rừng.
 - Nhiều biến đổi về thủy sinh và thủy hóa, làm thay đổi phân bố và tập tục của thủy sinh, tàn phá các rạn san hô ven biển.
 - Các công trình giao thông, xây dựng và các công trình dân sự bị uy hiếp nghiêm trọng, nước biển dâng sạt lở ở vùng ven biển và ngập lụt xói mòn ở vùng núi.
 - Gia tăng thiệt hại về người và tài sản trước thiên tai ở cả vùng núi và đồng bằng, gia tăng dịch bệnh nguy hiểm, nhất là bệnh nhiệt đới như sốt rét, sốt xuất huyết.

10. Các chính sách biện pháp giảm nhẹ BĐKH bao gồm một số chính sách và biện pháp trong ngành năng lượng:

- Nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và tiết kiệm năng lượng.
- Phát triển các nguồn năng lượng tái tạo.
- Khai thác hợp lý nguồn nhiên liệu sinh khối một số chính sách và biện pháp trong lĩnh vực lâm nghiệp, nông nghiệp.
- Phục hồi và phát triển rừng ngập mặn và rừng phi lao ven biển.
- Khai thác rừng hợp lý và phòng chống cháy rừng.
- Tưới tiêu hợp lý và tiết kiệm.

11. Các chính sách và biện pháp thích ứng với BĐKH bao gồm một số chính sách và biện pháp trong các lĩnh vực chủ yếu:

- Sử dụng nguồn nước khoa học, hợp lý, có hiệu quả.
- Nâng cao và hoàn thiện kỹ thuật canh tác nông nghiệp trong hoàn cảnh BĐKH.
- Giám sát và kiểm soát công tác y tế, phòng chống dịch bệnh và một số chính sách và biện pháp cho các huyện như: quản lý tổng hợp vùng ven biển; phát triển kinh tế nông lâm nghiệp vùng núi

12. Các chính sách và biện pháp giảm nhẹ BĐKH và thích ứng với BĐKH ở Hà Tĩnh đều theo đúng khuyến cáo của các tổ chức quốc tế về BĐKH và phù hợp với hoàn cảnh thực tế của Việt Nam nói chung và Hà Tĩnh nói riêng.

Điều cần nhấn mạnh là các chính sách và biện pháp ứng phó với BĐKH của Hà Tĩnh hoàn toàn phù hợp với đường lối phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

2. Một số khuyến nghị

1. BĐKH và tác động của BĐKH là thách thức đối với mọi lĩnh vực xã hội của bất cứ địa phương nào nhưng thách thức nghiêm trọng nhất là đối với các địa phương có điều kiện khí hậu khắc nghiệt, nhiều thiên tai, trình độ sản xuất và mức sống còn thấp như các tỉnh ven biển Bắc Trung Bộ. Vì vậy, để chuẩn bị điều kiện thuận lợi vượt qua các thách thức đó, ngay từ bây giờ phải có kế hoạch lâu dài theo dõi BĐKH, đánh giá tác động của BĐKH và xây dựng chính sách biện pháp thích ứng với BĐKH trên toàn tỉnh và trên từng địa phương trong tỉnh.
2. Trong công tác ứng phó với BĐKH, nhiệm vụ quan trọng nhất là xây dựng chương trình hành động thích ứng với BĐKH. Để chương trình này có tính thực tiễn cần phải lồng ghép chính sách và biện pháp thích ứng với BĐKH và quy hoạch phát triển kinh tế xã hội chung trong đó có công tác xóa đói giảm nghèo.
3. BĐKH là vấn đề cấp bách có nhiều nội dung khoa học mới mẻ và phức tạp. Vì vậy cần phải có chương trình kế hoạch huấn luyện về BĐKH, từng bước tiếp thu kiến thức về BĐKH và bồi dưỡng kỹ năng về BĐKH bao gồm quan sát và theo dõi BĐKH, đánh giá tác động của BĐKH và xây dựng chính sách biện pháp ứng phó với BĐKH.
4. Tiếp thu và vận dụng kinh nghiệm của nhiều nước đang phát triển để thực hiện nhiệm vụ ứng phó với BĐKH xuất phát từ lợi ích cộng đồng dựa vào cộng đồng và kết hợp kiến thức khoa học hiện đại với kinh nghiệm dân gian của cộng đồng.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ NN & PTNT – Cục Lâm nghiệp, Dự án trồng mới 5 triệu ha rừng, Hà Nội, 2005.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Thông báo đầu tiên của VN cho UNFCCC, Hà Nội, 2003.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Kịch bản BĐKH, nước biển dâng cho Việt Nam, 2009.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Chương trình Mục tiêu Quốc gia ứng phó với BĐKH và nước biển dâng, 2009.
5. Nguyễn Trọng Hiệu – Phạm Thị Thanh Hương – Nguyễn Mạnh Cường, BĐKH ở Việt Nam, Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường - Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009.
6. Ngô Đức Lâm, Nghiên cứu tổng hợp Chương trình phát triển tổng thể ngành năng lượng và năng lượng nước của Việt Nam hiện nay, tương lai hướng tới 2010, có tính đến 2020, Viện Công nghệ an toàn công nghiệp và hóa chất, Hà Nội, 2004.
7. Nguyễn Đức Ngũ, nnk, Biến đổi khí hậu (TTKHCKNTTV&MT – GEF – SGP) Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, 2008
8. Nguyễn Văn Thắng – Hoàng Đức Cường, Xây dựng các kịch bản về nước biển dâng, bốc thoát hơi tiềm năng giai đoạn 2010 – 2100 cho 7 vùng khí hậu của VN, phân tích xu thế của ENSO, bão và không khí lạnh tại VN, phục vụ Thông báo quốc gia lần thứ hai.
9. Phạm Vũ Chung, Nghiên cứu đặc điểm sinh khí hậu của tỉnh Hà Tĩnh phục vụ phát triển một số cây nông nghiệp lâm nghiệp Đại học Sư phạm Hà Nội, 2008.
10. UNEP, Đa dạng sinh học và BĐKH, Hà Nội, 2007.
11. UNEP/ROAP, Hướng dẫn xây dựng báo cáo đánh giá BĐKH cấp quốc gia và cấp tỉnh.

