

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



Nghiên cứu sinh: Hoàng Quốc Nam

TÊN LUẬN ÁN

ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN ĐẤT PHỤC VỤ SẢN XUẤT
NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN
BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỈNH THÁI BÌNH VÀ NAM ĐỊNH

LUẬN ÁN TIẾN SỸ ĐỊA LÝ TÀI NGUYÊN & MÔI TRƯỜNG

Hà Nội, 2024

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



Nghiên cứu sinh: Hoàng Quốc Nam

**ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN ĐẤT PHỤC VỤ SẢN XUẤT
NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN
BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỈNH THÁI BÌNH VÀ NAM ĐỊNH**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA LÝ TÀI NGUYÊN & MÔI TRƯỜNG

Mã số: 9440220

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

1. PGS. TS. Lại Vĩnh Cẩm
2. PGS. TS. Lưu Thế Anh

Hà Nội, 2024

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Hà Nội, ngày tháng năm 2024

Nghiên cứu sinh

Hoàng Quốc Nam

LỜI CẢM ƠN

Luận án được hoàn thành tại Khoa Địa lý, Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, dưới sự hướng dẫn khoa học nghiêm túc, tâm huyết của PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm và PGS.TS. Lưu Thế Anh. Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất đến các Thầy, những người đã luôn tận tình chỉ bảo, trao đổi, khích lệ để tác giả hoàn thiện luận án.

Trong quá trình thực hiện luận án, tác giả đã nhận được sự giúp đỡ quý báu từ các thầy cô, các nhà khoa học, các bạn bè, đồng nghiệp, gia đình và các cơ quan chức năng. Nhân dịp này tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến:

Ban Lãnh đạo Viện Địa lý, Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tạo điều kiện thuận lợi cho tác giả trong quá trình học tập và làm việc.

Các nhà khoa học, bạn bè, đồng nghiệp trong Viện Địa lý, các thầy cô là thành viên Hội đồng đã giúp đỡ tác giả chỉnh sửa, hoàn thiện luận án.

Tập thể cán bộ phòng Địa lý Thổ nhưỡng và Tài nguyên đất, Viện Địa lý đã cùng sát cánh, bảo ban, giúp đỡ tác giả hoàn thành luận án.

Sau cùng, tôi xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến người thân trong gia đình đã luôn tin tưởng, động viên, chăm sóc và tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt quá trình học tập và hoàn thành luận án này.

Hà Nội, ngày tháng năm 2024

Nghiên cứu sinh

Hoàng Quốc Nam

MỤC LỤC

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC BẢNG	vii
DANH MỤC HÌNH	viii
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của luận án	1
2. Mục tiêu nghiên cứu	2
3. Nội dung nghiên cứu	2
4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	3
5. Các luận điểm bảo vệ	3
6. Điểm mới của luận án	4
7. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án	4
8. Cơ sở dữ liệu của luận án	4
9. Cấu trúc của luận án	6
CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ ĐẤT ĐAI CHO SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU	7
1.1. Tổng quan các công trình nghiên cứu có liên quan đến đề tài luận án	7
1.1.1. Tổng quan nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu trên thế giới	7
1.1.1.1. Nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trên thế giới.....	7
1.1.1.2. Nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu trên thế giới.....	11
1.1.2. Tổng quan nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu ở Việt Nam	19
1.1.2.1. Nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam.....	19
1.1.2.2. Nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu ở Việt Nam.....	20
1.1.3. Nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu ở tỉnh Thái Bình và Nam Định	23
1.2. Cơ sở lý luận nghiên cứu, đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu	25
1.2.1. Những vấn đề lý luận cơ bản liên quan đến đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp	25
1.2.1.1. Đánh giá đất đai sản xuất nông nghiệp.....	25
1.2.1.2. Biến đổi khí hậu và thích ứng với biến đổi khí hậu.....	27
1.2.2. Hướng nghiên cứu, đánh giá đất đai cho quy hoạch và sử dụng đất sản xuất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu	32
1.2.3. Luận cứ khoa học về nghiên cứu, đánh giá đất đai cho quy hoạch và sử dụng đất sản xuất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tại khu vực Thái Bình - Nam Định	34
1.2.4. Trình tự đánh giá đất	36
1.3. Quan điểm, phương pháp nghiên cứu	37
1.3.1. Các quan điểm nghiên cứu	37

1.3.1.1. Quan điểm hệ thống và tổng hợp.....	37
1.3.1.2. Quan điểm sử dụng đất bền vững.....	38
1.3.1.3. Quan điểm lịch sử kế thừa	40
1.3.2. Các phương pháp nghiên cứu.....	40
1.3.2.1. Phương pháp kế thừa và tổng hợp.....	40
1.3.2.2. Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa	40
1.3.2.3. Phương pháp chuyên gia.....	41
1.3.2.4. Phương pháp bản đồ và GIS.....	41
1.3.2.5. Phương pháp đánh giá, phân hạng đất đai.....	41
1.3.2.6. Phương pháp phân vùng địa lý tự nhiên.....	44
1.4. Quy trình nghiên cứu.....	45
CHƯƠNG 2. ĐẶC ĐIỂM TÀI NGUYÊN ĐẤT TỈNH THÁI BÌNH VÀ NAM ĐỊNH.....	48
2.1. Đặc điểm điều kiện tự nhiên tỉnh Thái Bình và Nam Định.....	48
2.1.1. Vị trí địa lý.....	48
2.1.2. Đặc điểm địa hình và địa mạo	50
2.1.3. Đặc điểm khí hậu	51
2.1.4. Đặc điểm thủy văn.....	53
2.1.4.1. Hệ thống sông ngòi	53
2.1.4.2. Chế độ thủy văn.....	54
2.1.5. Thảm thực vật.....	55
2.1.6. Các hoạt động của con người trong sử dụng đất sản xuất nông nghiệp khu vực Thái Bình - Nam Định giai đoạn 2010-2020	55
2.1.6.1. Hiện trạng và biến động sử dụng đất khu vực Thái Bình - Nam Định giai đoạn 2010-2020.....	55
2.1.6.2. Tác động của các hoạt động kinh tế - xã hội	58
2.1.7. Tác động của biến đổi khí hậu đến sử dụng đất	59
2.1.7.1. Xâm nhập mặn.....	59
2.1.7.2. Trình trạng ngập úng	60
2.2. Đặc điểm tài nguyên đất tỉnh Thái Bình và Nam Định.....	62
2.2.1. Nhóm đất cát	63
2.2.2. Nhóm đất mặn	66
2.2.3. Nhóm đất phèn	69
2.2.4. Nhóm đất phù sa	71
2.2.5. Nhóm đất mòn trơ sỏi đá.....	75
TIỂU KẾT CHƯƠNG 2.....	76
CHƯƠNG 3. ĐÁNH GIÁ ĐẤT ĐAI CHO SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỈNH THÁI BÌNH VÀ NAM ĐỊNH.....	77
3.1. Lựa chọn các loại sử dụng đất.....	77
3.2. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai.....	77
3.2.1. Lựa chọn và phân cấp các chỉ tiêu.....	77
3.2.2. Kết quả xây dựng bản đồ đơn vị đất đai	79
3.3. Xác định yêu cầu sinh thái của các loại sử dụng đất.....	82
3.4. Kết quả đánh giá, phân hạng thích hợp đất đai.....	82
TIỂU KẾT CHƯƠNG 3.....	96

CHƯƠNG 4. ĐỊNH HƯỚNG SỬ DỤNG NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỈNH THÁI BÌNH VÀ NAM ĐỊNH.....	97
4.1. Định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định.....	97
4.1.1. <i>Căn cứ và nguyên tắc</i>	97
4.1.2. <i>Định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định theo các đơn vị đất đai</i>	98
4.1.3. <i>Định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định theo các vùng và tiểu vùng</i>	102
4.1.3.1. <i>Đặc điểm phân vùng địa lý tự nhiên vùng Thái Bình - Nam Định</i>	102
4.1.3.3. <i>Định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định theo các vùng và tiểu vùng</i>	107
4.2. Đề xuất các giải pháp sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định.....	111
4.2.1. <i>Tổng hợp giải pháp sử dụng đất theo vùng địa lý tự nhiên, loại sử dụng và tiềm năng đất đai</i>	111
4.2.2. <i>Các giải pháp ứng phó với ngập úng và xâm nhập mặn</i>	113
4.2.2.1. <i>Giải pháp quản lý và bảo vệ đất rừng phòng hộ</i>	113
4.2.2.2. <i>Giải pháp thủy lợi</i>	115
4.2.2.3. <i>Giải pháp kỹ thuật trong cải tạo và sử dụng đất mặn, phèn</i>	116
4.2.2.4. <i>Giải pháp tăng cường quản lý và dự báo phù hợp</i>	118
4.2.3. <i>Các giải pháp chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý trong điều kiện biến đổi khí hậu</i>	118
4.2.3.1. <i>Chuyển đổi đất trồng lúa kém hiệu quả sang cây trồng khác</i>	118
4.2.3.2. <i>Chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý để hình thành vùng chuyên canh hàng hóa tập trung</i>	119
4.2.3.3. <i>Chuyển đổi vùng trồng lúa trên đất mặn phèn ven biển sang nuôi trồng thủy sản</i> ...	119
4.2.4. <i>Các giải pháp về chính sách sử dụng đất</i>	120
4.2.4.1. <i>Nâng cao chất lượng và tính khả thi của Quy hoạch sử dụng đất</i>	120
4.2.4.2. <i>Quản lý và sử dụng hiệu quả diện tích đất trồng lúa nước</i>	121
4.2.4.3. <i>Đẩy mạnh chính sách tích tụ đất nông nghiệp</i>	123
4.2.4.4. <i>Biện pháp sử dụng đất phát triển trồng trọt</i>	123
4.2.4.5. <i>Giải pháp tăng cường nghiên cứu, chuyển giao khoa học, công nghệ, tiến bộ kỹ thuật phục vụ phát triển nông nghiệp</i>	126
KẾT LUẬN.....	129
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CÔNG BỐ.....	i
TÀI LIỆU THAM KHẢO	ii
PHỤ LỤC.....	ix

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

ALES	: Hệ thống đánh giá đất tự động (Automated Land Evaluation System)
BĐKH	: Biến đổi khí hậu
CEC	: Dung tích hấp thu
DTTN	: Diện tích tự nhiên
ĐBSH	: Đồng bằng sông Hồng
ĐBSCL	: Đồng bằng sông Cửu Long
ĐKTN	: Điều kiện tự nhiên
ĐLTN	: Địa lý thổ nhưỡng
ĐGĐĐ	: Đánh giá đất đai
DVĐĐ	: Đơn vị đất đai
FAO	: Tổ chức nông lương Liên hợp Quốc (Food and Agriculture Organization)
GIS	: Hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System)
HST	: Hệ sinh thái
HTSDĐ	: Hiện trạng sử dụng đất
HQKT	: Hiệu quả kinh tế
IIED	: Viện Quốc tế về Môi trường và Phát triển (International Institute for Environmental and Development)
IPCC	: Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (Intergovernmental Panel on Climate Change)
KHSĐĐ	: Kế hoạch sử dụng đất
KT-XH	: Kinh tế - xã hội
KVNC	: Khu vực nghiên cứu
LUT	: Loại sử dụng đất
NBD	: Nước biển dâng
NTTS	: Nuôi trồng thủy sản
OC	: Các-bon hữu cơ (Organic carbon)
OM	: Chất hữu cơ (Organic matter)
QHSĐĐ	: Quy hoạch sử dụng đất
SDĐ	: Sử dụng đất
SXNN	: Sản xuất nông nghiệp
TPCG	: Thành phần cơ giới
XNM	: Xâm nhập mặn

DANH MỤC BẢNG

TT	Tên bảng	Trang
1	Bảng 2.1. Nhiệt độ không khí trung bình tháng và năm (°C)	52
2	Bảng 2.2. Lượng mưa trung bình tháng và năm (mm)	52
3	Bảng 2.3. Hiện trạng và biến động một số loại sử dụng đất nông nghiệp chính khu vực Thái Bình và Nam Định giai đoạn 2010 - 2020	58
4	Bảng 2.4. Loại đất bị ngập theo kịch bản BĐKH và NBD trung bình (RCP 4.5) đến năm 2050 tỉnh Thái Bình (Bộ Tài nguyên và Môi trường, năm 2020)	61
5	Bảng 2.5. Loại đất bị ngập theo kịch bản BĐKH và NBD trung bình (RCP 4.5) đến năm 2050 tỉnh Nam Định (Bộ Tài nguyên và Môi trường, năm 2020)	62
6	Bảng 2.6. Bảng phân loại đất tỉnh Thái Bình và Nam Định	64
7	Bảng 3.1. Phân cấp các chỉ tiêu xây dựng bản đồ ĐVĐĐ năm 2020 tỉnh Thái Bình và Nam Định	78
8	Bảng 3.2. Phân cấp các chỉ tiêu xây dựng bản đồ dự báo ĐVĐĐ năm 2050 tỉnh Thái Bình và Nam Định	79
9	Bảng 3.3. Phân cấp yêu cầu sinh thái của các loại sử dụng đất	82
10	Bảng 3.4. Kết quả phân hạng thích hợp đất đai cho các loại sử dụng đất chính tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2020	83
11	Bảng 3.5. Kết quả phân hạng thích hợp đất đai cho một số loại sử dụng đất chính tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2050	84
12	Bảng 4.1. Tổng hợp kết quả dự báo phân hạng thích hợp đất đai đến 2050 theo HTSDĐ năm 2020 tỉnh Thái Bình và Nam Định	97
13	Bảng 4.2. Điều chuyển các loại sử dụng đất cho định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH tại tỉnh Thái Bình và Nam Định đến năm 2050	100
14	Bảng 4.3. Kết quả định hướng không gian SDĐ nông nghiệp bền vững trong điều kiện BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định đến năm 2050	102
15	Bảng 4.4. Diện tích các vùng/tiểu vùng địa lý tự nhiên khu vực Thái Bình - Nam Định	102
16	Bảng 4.5. Đơn vị đất đai theo phân vùng Địa lý tự nhiên khu vực Thái Bình - Nam Định giai đoạn 2020 và 2050	106
17	Bảng 4.6. Phân hạng thích hợp đất theo tiểu vùng đối với đất trồng lúa	107
18	Bảng 4.7. Phân hạng thích hợp đất theo tiểu vùng đối với đất trồng cây hàng năm khác	108
19	Bảng 4.8. Phân hạng thích hợp đất theo tiểu vùng đối với đất trồng cây lâu năm	110
20	Bảng 4.9. Phân hạng thích hợp đất theo tiểu vùng đối với đất NTTS	111
21	Bảng 4.10. Các giải pháp kỹ thuật sử dụng đất theo loại sử dụng và tiềm năng đất đai	118

DANH MỤC HÌNH

TT	Tên hình	Trang
1	Hình 1.1. Sơ đồ quy trình đánh giá đất đai theo hướng dẫn của FAO	10
2	Hình 1.2. Sơ đồ tuyến khảo sát và vị trí các phẫu diện và mẫu nông hóa điển hình khu vực Thái Bình - Nam Định	42
3	Hình 1.3. Sơ đồ mô hình tích hợp GIS-ALES trong đánh giá thích hợp đất đai	43
4	Hình 1.4. Sơ đồ mô tả các bước trong quá trình đánh giá thích hợp đất đai	43
5	Hình 1.5. Sơ đồ các bước nghiên cứu	46
6	Hình 2.1. Sơ đồ Vị trí địa lý của khu vực nghiên cứu Thái Bình - Nam Định	48
7	Hình 2.2. Bản đồ hành chính khu vực nghiên cứu Thái Bình - Nam Định	49
8	Hình 2.3. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2020	56
9	Hình 2.4. Bản đồ các loại đất khu vực nghiên cứu Thái Bình và Nam Định	68
10	Hình 3.1. Bản đồ đơn vị đất đai năm 2020 tỉnh Thái Bình và Nam Định	80
11	Hình 3.2. Bản đồ đơn vị đất đai năm 2050 tỉnh Thái Bình và Nam Định	81
12	Hình 3.3. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng cây lúa năm 2020	88
13	Hình 3.4. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng cây HNK năm 2020	89
14	Hình 3.5. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng cây lâu năm năm 2020	90
15	Hình 3.6. Bản đồ phân hạng thích hợp đất NTTS năm 2020	91
16	Hình 3.7. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng cây lúa năm 2050	92
17	Hình 3.8. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng cây HNK năm 2050	93
18	Hình 3.9. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng cây lâu năm năm 2050	94
19	Hình 3.10. Bản đồ phân hạng thích hợp đất NTTS năm 2050	95
20	Hình 4.1. Bản đồ định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định đến năm 2050	101
21	Hình 4.2. Phân vùng Địa lý tự nhiên khu vực Thái Bình - Nam Định	105

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của luận án

Theo quan điểm nghiên cứu hiện đại, đất đai được đánh giá là một trong những nguồn “tài nguyên thiên nhiên hữu hạn” nhằm nhấn mạnh vai trò và tầm quan trọng của việc sử dụng hợp lý, bảo vệ tài nguyên đất trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH), thoái hóa đất và hoang mạc hóa đang trở nên ngày càng nghiêm trọng. Trên thế giới, diện tích đất canh tác đã bị thoái hóa hầu hết khó có thể phục hồi và trở nên không thích hợp cho sản xuất nông nghiệp (SXNN) [1]. Do đó, việc đánh giá đúng tiềm năng đất đai là nền tảng quan trọng cho lập kế hoạch quản lý, khai thác và sử dụng tài nguyên đất bền vững, vì qua đó giúp chúng ta biết rõ tài nguyên bị suy thoái hay nâng cao được chất lượng hay không [2]. Tổ chức Nông lương Liên Hợp Quốc (FAO) (1976) đã định nghĩa tính phù hợp của đất đai là “sự phù hợp của một thửa đất nhất định cho các mục đích sử dụng cụ thể” [3]. Hay theo một cách khác, đánh giá đất đai (ĐGDĐ) chính là xác định tính phù hợp của đất đai đối với một loại sử dụng đất (SDĐ) nông nghiệp nhất định cho một địa điểm cụ thể và xác định các yếu tố hạn chế đối với canh tác [4]. Việc đánh giá mức độ phù hợp của đất đai phụ thuộc vào khả năng sử dụng đất, cũng như các yếu tố khác như chất lượng đất, mức độ tiếp cận khác nhau, quyền sở hữu đất, nhu cầu và giá trị kinh tế.

Công tác điều tra và đánh giá tiềm năng đất đai ở Việt Nam đã được thực hiện từ nhiều năm và là cơ sở quan trọng trọng định hướng không gian và đề xuất giải pháp sử dụng bền vững tài nguyên đất. Những nghiên cứu trước đây không những đã làm sáng tỏ các đặc điểm, tính chất và tiềm năng của tài nguyên đất trên nhiều vùng lãnh thổ, mà còn đưa ra được giải pháp khai thác hợp lý tiềm năng đất đai, làm căn cứ để ra quyết định chiến lược về quy hoạch và sử dụng bền vững tài nguyên đất.

Thái Bình và Nam Định là các tỉnh ven biển thuộc vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH), có tổng diện tích tự nhiên (DTTN) khoảng 325.344 ha, chiếm 15,2% DTTN của vùng ĐBSH và 0,97% DTTN của cả nước. Vùng hội tụ đầy đủ các điều kiện tự nhiên (ĐKTN) và xã hội cho phát triển SXNN đa dạng và toàn diện. Những năm gần đây, các loại sử dụng đất nông nghiệp ở hai tỉnh đã được chuyển đổi mạnh mẽ nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế. Tuy vậy, việc chuyển đổi này chứa đựng nhiều rủi ro khi thiếu những nghiên cứu chuyên sâu vì khả năng thích hợp của mỗi loại sử

dụng đất với điều kiện sinh thái của mỗi khu vực là khác nhau. Đặc biệt trong điều kiện chiều dài đường bờ biển của hai tỉnh khoảng 128 km, SXNN tại khu vực đã và sẽ chịu tác động tiêu cực trực tiếp của BĐKH mà tiêu biểu là ngập úng và xâm nhập mặn (XNM). Tại tỉnh Nam Định, quá trình XNM theo hệ thống sông suối chính đã vào sâu 50 km trong đất liền, điển hình là ở sông Ninh Cơ. Theo thống kê, 87% xã của 5 huyện ven biển có nguy cơ bị XNM với cấp độ hiểm họa trên 4‰, đặc biệt là các huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu và Giao Thủy. Tại Thái Bình, 3 huyện Tiền Hải, Thái Thụy và Kiến Xương có khoảng 26% số xã có mức hiểm họa mặn $S > 4‰$ [5]. BĐKH có tác động mạnh đến ngập úng trên địa bàn hai tỉnh làm diện tích ngập có nguy cơ tăng mạnh vào cuối thế kỷ 21. Cụ thể, diện tích ngập tăng thêm 1,6% theo kịch bản BĐKH RCP4.5 đến năm 2050, đặc biệt diện tích có độ ngập 0,5 m tăng rất mạnh, đến 197% với kịch bản BĐKH RCP4.5 đến năm 2050 [6].

Tại vùng ĐBSH và đặc biệt là khu vực 2 tỉnh Thái Bình - Nam Định đã có một số nghiên cứu về đánh giá đất đai cho SXNN và quy hoạch SDD dưới tác động của BĐKH [63]. Tuy nhiên, các kết quả đánh giá đất đai được thực hiện cho toàn vùng ĐBSH nói chung mà chưa đi sâu vào đặc thù riêng của khu vực đồng bằng ven biển mà cụ thể là khu vực trọng điểm sản xuất nông nghiệp Thái Bình - Nam Định.

Xuất phát từ những yêu cầu thực tiễn cấp thiết và luận cứ về sử dụng hợp lý tài nguyên đất, việc phân tích, đánh giá đất đai phục vụ SXNN bền vững trong bối cảnh BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định là vấn đề nghiên cứu có ý nghĩa khoa học và thực tiễn hiện nay.

2. Mục tiêu nghiên cứu

- Đánh giá được hiện trạng tài nguyên đất và mức độ thích hợp đất đai cho SXNN trong điều kiện BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định.

- Định hướng không gian và đề xuất được giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên đất cho SXNN bền vững trong điều kiện BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định.

3. Nội dung nghiên cứu

- Tổng quan cơ sở lý luận và thực tiễn về đánh giá tài nguyên đất cho SXNN bền vững;

- Điều tra bổ sung và thu thập thông tin, số liệu về tính chất vật lý và hóa học đất, hiện trạng sử dụng đất (HTSDĐ), bản đồ đất, phẫu diện và các mẫu đất tỉnh Thái Bình và Nam Định;

- Phân tích, đánh giá hiện trạng tài nguyên đất (số lượng, chất lượng) tỉnh Thái Bình và Nam Định;

- Lựa chọn các chỉ tiêu và xây dựng bản đồ chất lượng đất đai có xét đến điều kiện BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định;

- Đánh giá mức độ thích hợp của các đơn vị đất đai cho các loại hình SXNN chính trong điều kiện BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định;

- Đề xuất các giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên đất trên cơ sở kết quả đánh giá thích hợp đất đai phục vụ SXNN bền vững, chủ động ứng phó BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

4.1. Đối tượng nghiên cứu:

Tài nguyên đất nông nghiệp tỉnh Thái Bình và Nam Định. Trong đó, tập trung chủ yếu vào các loại sử dụng đất nông nghiệp chính của khu vực.

4.2. Phạm vi nghiên cứu:

- Phạm vi không gian: Phần đất liền lãnh thổ tỉnh Thái Bình và tỉnh Nam Định với tổng diện tích tự nhiên là 325.344 ha.

- Phạm vi thời gian: Từ năm 2020-2050

- Phạm vi khoa học: Đánh giá biến động số lượng, chất lượng tài nguyên đất và định hướng không gian 4 loại hình sử dụng đất chính, bao gồm đất trồng lúa, đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm và đất nuôi trồng thủy sản trong điều kiện BĐKH (lựa chọn 2 chỉ tiêu: ngập úng và xâm nhập mặn) ở khu vực nghiên cứu.

5. Các luận điểm bảo vệ

- **Luận điểm 1:** Tác động của BĐKH, trong đó ngập úng và xâm nhập mặn là 2 tác nhân điển hình đã và đang ảnh hưởng mạnh mẽ đến thay đổi cơ cấu sử dụng đất sản xuất nông nghiệp thông qua biến động đặc tính các đơn vị đất đai khu vực nghiên cứu giai đoạn 2020-2050.

- **Luận điểm 2:** Kết quả đánh giá thích hợp đất đai trong điều kiện BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định đã cung cấp cơ sở khoa học cho định hướng không

gian và giải pháp sử dụng đất nông nghiệp bền vững, chủ động thích ứng với BĐKH đến năm 2050 cho tỉnh Thái Bình và Nam Định.

6. Điểm mới của luận án

- Đã làm sáng tỏ được biến động đặc tính và quy mô diện tích các đơn vị đất đai đến năm 2050 theo kịch bản BĐKH RCP4.5 và phân hạng được mức độ thích hợp đất đai cho SXNN ở tỉnh Thái Bình và Nam Định trên bản đồ kết quả tỷ lệ 1:50.000.

- Đã đề xuất được định hướng không gian và các giải pháp sử dụng đất nông nghiệp bền vững, thích ứng với BĐKH đến năm 2050 ở tỉnh Thái Bình và Nam Định.

7. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

- Ý nghĩa khoa học: Góp phần bổ sung cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu về sử dụng bền vững tài nguyên đất theo tiếp cận địa lý học. Đồng thời, làm phong phú thêm hướng nghiên cứu địa lý thổ nhưỡng ứng dụng cho quy hoạch sử dụng hợp lý và bảo vệ tài nguyên đất trong điều kiện BĐKH.

- Ý nghĩa thực tiễn: Kết quả của luận án cung cấp cơ sở khoa học cho hai tỉnh Thái Bình và Nam Định tham khảo trong lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất bền vững và chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý trong điều kiện BĐKH.

8. Cơ sở dữ liệu của luận án

Luận án được thực hiện trên cơ sở các tài liệu về hệ thống bản đồ, báo cáo, dữ liệu khảo sát thực địa, số liệu phân tích của các công trình nghiên cứu đã được công bố và của tác giả trực tiếp thực hiện trong quá trình tham gia đề tài “Nghiên cứu, đánh giá tác động của BĐKH đến tài nguyên đất vùng ĐBSH và đề xuất các giải pháp chủ động ứng phó”, mã số ĐTĐLCN.48/16 (thời gian thực hiện: từ năm 2016-2020) [63].

Bộ cơ sở dữ liệu này gồm:

- Bản đồ nền địa hình khu vực Thái Bình và Nam Định tỷ lệ 1:50.000

- Kết quả phân tích được tính toán từ kết quả phân tích của 81 mẫu đất ở khu vực Thái Bình (gồm 41 mẫu đất của 10 phẫu diện và 40 mẫu nông hóa) và 76 mẫu đất Nam Định (gồm 26 mẫu đất của 6 phẫu diện và 50 mẫu nông hóa) đại diện cho các loại đất điển hình của khu vực nghiên cứu. Các tính chất hóa học đất gồm:

• pH_{KCl} (Theo phương pháp Đo bằng máy đo pH meter; Dung dịch chiết theo tỷ lệ đất : KCl = 1:5)

- Thành phần cơ giới (Theo phương pháp ống hút Rhobinson, TCVN 8567:2010)

- OM (Theo phương pháp Walkley - Black, TCVN 4050:1985)

- CEC (Theo phương pháp Amoni axetat với pH = 7, TCVN 8568:2010)

- Dữ liệu về khí hậu gồm lượng mưa trung bình năm, nhiệt độ trung bình năm và độ dài mùa khô của khu vực Thái Bình và Nam Định trong giai đoạn 1985 - 2015.

- Dữ liệu về chế độ tưới năm 2015 và dữ liệu về mức độ ngập úng, mức độ xâm nhập mặn khu vực Thái Bình và Nam Định năm 2019 và dự báo đến năm 2050 theo kịch bản Biến đổi khí hậu RCP4.5.

- Số liệu và bản đồ kiểm kê đất đai tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2010 tỷ lệ 1:50.000.

- Số liệu điều tra hệ thống sử dụng đất và đánh giá hiệu quả sử dụng đất ở khu vực Thái Bình và Nam Định (96 phiếu) thực hiện năm 2017-2018.

Ngoài ra, nghiên cứu sinh đã được tham khảo các kết quả nghiên cứu khác có liên quan của các tác giả thuộc các viện nghiên cứu, trường đại học và số liệu cơ quan quản lý nhà nước, gồm:

- Số liệu và bản đồ kiểm kê đất đai tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2020 tỷ lệ 1:50.000 do Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện năm 2020.

- Bản đồ đất tỉnh Thái Bình và Nam Định tỷ lệ 1:50.000 theo hệ thống phân loại phát sinh của Việt Nam do Phân Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông Nghiệp thành lập năm 2005. Từ đó các dữ liệu địa hình tương đối và dữ liệu đặc tính và tính chất vật lý đất gồm độ dày tầng đất và thành phần cơ giới được chiết tách từ bản đồ đất của khu vực nghiên cứu.

- Số liệu phân tích đặc điểm khí hậu được lấy từ 3 trạm khí tượng Thái Bình, Nam Định và Văn Lý với chuỗi số liệu dài 61 năm trong giai đoạn 1960-2020, với nguồn số liệu lưu trữ tại Trung tâm thông tin và dữ liệu Khí tượng Thủy văn, Viện Khí tượng, thủy văn và Biến đổi khí hậu.

- Các báo cáo quy hoạch, kế hoạch của tỉnh Thái Bình, Nam Định gồm:

- +. Nghị quyết phê duyệt đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp tỉnh Thái Bình đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 của Hội đồng Nhân dân tỉnh Thái Bình [76].

+ Kế hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất lúa năm 2020 và giai đoạn 2021 - 2025 của UBND tỉnh Thái Bình [77]

+ Kế hoạch ứng phó với BĐKH tỉnh Thái Bình giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050 của UBND tỉnh Thái Bình [78].

+ Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững tỉnh Nam Định giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 của Ủy ban Nhân dân tỉnh Nam Định [79].

+ Niên giám thống kê tỉnh Thái Bình năm 2019 [74].

+ Niên giám thống kê tỉnh Nam Định năm 2019 [75].

9. Cấu trúc của luận án

Ngoài phần Mở đầu, Kết luận và Kiến nghị, tài liệu tham khảo, phụ lục, nội dung luận án gồm 4 chương:

Chương 1. Cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu, đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu.

Chương 2. Đặc điểm tài nguyên đất tỉnh Thái Bình và Nam Định.

Chương 3. Đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định.

Chương 4. Đề xuất định hướng sử dụng đất sản xuất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định.

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ ĐẤT ĐAI CHO SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

1.1. Tổng quan các công trình nghiên cứu có liên quan đến đề tài luận án

1.1.1. Tổng quan nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu trên thế giới

1.1.1.1. Nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trên thế giới

Trong sản xuất nông nghiệp (SXNN), đất đai là tư liệu sản xuất đặc biệt không thể thay thế, mặc dù ngày nay nhờ tiến bộ của kỹ thuật, con người có thể canh tác trên các loại giá thể khác nhau. Nhu cầu về đánh giá đất đai (ĐGDĐ) xuất phát từ nhu cầu ngày càng cao và áp lực lớn đối với tài nguyên đất vốn hữu hạn bằng nhiều loại SĐĐ và cũng bởi vì dân số ngày càng tăng là mối đe dọa đến phương thức quản lý và sử dụng bền vững tài nguyên một cách tối ưu. Vì vậy, ĐGDĐ là hợp phần cốt lõi của công tác hoạch định không gian phát triển SXNN và được các nước hết sức coi trọng.

Khoảng những năm 1950, sau quá trình điều tra, nghiên cứu cơ bản về đặc điểm tài nguyên đất, hướng tiếp cận tiếp theo là việc đánh giá khả năng khai thác của tài nguyên này phục vụ phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH). Điều quan trọng là tính bền vững trong sử dụng đất (SĐĐ) có thể được thực hiện nếu đất đai được phân loại và sử dụng dựa trên khả năng của nó [7], do đó ĐGDĐ là cơ sở hết sức quan trọng cho việc quản lý, sử dụng bền vững tài nguyên đất, nhất là trong điều kiện tác động của BĐKH hiện nay. Nhiều nước trên thế giới đã xây dựng được chương trình và phương pháp ĐGDĐ riêng, xuất phát từ mục đích sử dụng và điều kiện đặc thù của lãnh thổ. Trong đó, có thể tổng hợp thành hai xu hướng cơ bản như sau:

- Đánh giá mức độ thích hợp về tự nhiên của điều kiện đất đai: Xác định tiềm năng và mức độ thích hợp của các đơn vị đất đai cho những mục đích SĐĐ cụ thể.
- Đánh giá hiệu quả kinh tế của các loại sử dụng đất: Đánh giá về hiệu quả của từng loại sử dụng nhất định thông qua năng suất, chi phí lợi ích,...

Theo đó, phương pháp sử dụng, hướng đánh giá mức độ phù hợp hay dự đoán tiềm năng sử dụng đất đai đã được phát triển theo ba hướng chính:

- ĐGDĐ định tính dựa trên việc mô tả và dự đoán các tính chất đất.

- ĐGĐĐ bán định lượng dựa trên các tham số để xác định đặc điểm, tính chất của đất đai.

- ĐGĐĐ định lượng dựa trên cơ sở dữ liệu đầy đủ của các đơn vị đất đai với sự hỗ trợ đặc lực của các mô hình toán.

Trên cơ sở đó, nhiều hệ thống ĐGĐĐ tiêu biểu được đề xuất và áp dụng, trong đó phổ biến nhất ở Hoa Kỳ, Trung Quốc, Liên Xô cũ và các nước Đông Âu, các nước phương Tây, Ấn Độ,...

Ở Hoa Kỳ: vào năm 1951, bảng phân hạng khả năng đất có tưới đã được xây dựng gồm 6 cấp, từ cấp thích hợp để canh tác đến cấp trồng trọt có hạn chế và cấp không trồng được. Trong cách phân hạng này, ngoài các đặc tính của đất đai, cũng đề cập đến một vài chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế, nhưng được giới hạn. Tiếp theo, phân loại khả năng đất đai được phát triển bởi Cơ quan Bảo vệ Đất của Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ năm 1961. Hệ thống này được thiết kế đặc biệt dành riêng cho điều kiện của Hoa Kỳ, tuy vậy các nguyên tắc này cũng được áp dụng ở nhiều quốc gia khác. Nguyên tắc của phương pháp này dựa trên các yếu tố giới hạn của đất đai gây ra khó khăn cho SĐĐ, mà các yếu tố này cần được đầu tư nhiều vốn và kỹ thuật nếu muốn khắc phục. Các yếu tố hạn chế được chia thành 2 nhóm: Hạn chế tạm thời và hạn chế vĩnh viễn. Hệ thống đánh giá gồm 3 cấp: lớp, lớp phụ và đơn vị. Đất đai được chia thành 8 lớp, đối với mục đích nông lâm nghiệp: từ lớp I đến lớp VI, đối với mục đích lâm nghiệp: từ lớp V đến lớp VII.

Tại Liên Xô cũ, Trung Quốc và các nước Đông Âu: Từ khoảng những năm 1960, theo trường phái nghiên cứu của Dokutraev về phát sinh học đất, việc phân hạng và ĐGĐĐ bắt đầu phát triển. Quy trình ĐGĐĐ có 3 bước: (1) Đánh giá lớp đất mặt bằng cách so sánh tính chất hóa học và vật lý của các đơn vị đất; (2) Đánh giá khả năng sản xuất của đất (xem xét cả yếu tố khí hậu, độ ẩm, v.v...); (3) Đánh giá kinh tế đất: dựa vào khả năng sản xuất của đất để tính toán hiệu quả kinh tế của phương án SĐĐ.

Tại Anh, áp dụng phương pháp ĐGĐĐ dựa trên 2 yếu tố: (1) Thống kê khả năng sản xuất tiềm tàng của đất, trên cơ sở đó chia thành các hạng, mỗi hạng được tính theo các yếu tố hạn chế trong SXNN của đất; (2) Thống kê khả năng sản xuất thực tế của đất, trong đó, năng suất trung bình nhiều năm được đối chiếu với năng suất hiện tại trên vùng canh tác chuẩn để rút ra kết quả đánh giá.

Canada dựa trên thuộc tính của đất đai và năng suất lương thực (cụ thể là lúa mỳ) hàng năm để tiến hành ĐGĐĐ. Thuộc tính đất được ưu tiên xét đến là: thành phần cơ giới (TPCG), cấu trúc đất, mức độ nhiễm mặn, xói mòn, độ đá lẫn,... Từ kết quả đó, 7 nhóm đất đã được phân chia: Nhóm 1 thuận lợi cho việc canh tác (không có yếu tố giới hạn hoặc ít), đến nhóm 7 không thích hợp cho canh tác nông nghiệp (nhiều yếu tố giới hạn).

Phương pháp đánh giá của Ấn Độ là biểu diễn mối liên hệ giữa các thuộc tính của đất đai như tầng dày đất, hàm lượng dinh dưỡng, TPCG, độ dốc,...) theo các phương trình toán học có sử dụng tham số. Kết quả phân hạng được tính điểm hoặc thể hiện bằng tỷ lệ phần trăm. Tiềm năng canh tác của đất đai được phân ra 6 nhóm: rất tốt (trồng được nhiều loại cây cho năng suất cao); tốt (trồng được nhiều loại cây nhưng năng suất thấp hơn); trung bình (trồng được một số loại cây không cần chăm sóc nhiều); nghèo (chỉ trồng được một số loại cây nhất định); rất nghèo (dùng làm đồng cỏ chăn nuôi); rất nghèo (nên sử dụng cho mục đích khác).

Tại vùng đất nhiệt đới ẩm ở Châu Phi, phương pháp ĐGĐĐ được tính toán như sau: Phương pháp sử dụng tham số trong đó xét đến sự phụ thuộc của sức sản xuất với một số thuộc tính của đất đai như: phân hóa phẫu diện, kết cấu đất, phân bố khoáng sét trong các tầng đất, khả năng trao đổi cation trong đất; độ chua đất; độ no bazơ; hàm lượng mùn; và điều kiện thoát nước. Các thuộc tính trên được biểu diễn trong phương trình toán trước khi xác định khả năng sản xuất.

Đến cuối những năm 1960, do các tiêu chuẩn và kết quả đánh giá của từng quốc gia, vùng lãnh thổ có nhiều khác biệt do sử dụng các phương pháp và cách tiếp cận khác nhau, nên việc so sánh, trao đổi và áp dụng các kết quả nghiên cứu gặp nhiều trở ngại. Vì vậy, năm 1976, FAO đã xây dựng phương pháp ĐGĐĐ chung nhằm thống nhất các tiêu chí đánh giá trên toàn cầu, trên cơ sở vừa đánh giá được tiềm năng đất đai, vừa tính toán được hiệu quả KT-XH của các loại SĐĐ [3]. Ngoài ra, FAO cũng ban hành một số hướng dẫn áp dụng về đánh giá khả năng thích hợp đất như: Đánh giá đất cho nông nghiệp nhờ mưa, đánh giá đất nông nghiệp có tưới, đánh giá đất và phân tích hệ thống canh tác lập kế hoạch sử dụng đất bền vững,...).

Năm 1986, FAO tổng kết các kết quả đạt được sau 10 năm thực hiện phương pháp ĐGĐĐ mới và tiếp tục chỉnh sửa, hướng dẫn khung ĐGĐĐ bổ sung với các hợp phần chính gồm hệ thống phân loại dựa trên các tính chất của đất; hệ thống

phân loại đặc tính của đất có tính đến các yếu tố khí hậu và sinh học; hệ thống phân loại dựa trên các thông số của đất, tham số sinh học cùng yếu tố KT-XH.

Năm 1996, FAO tiếp tục làm rõ hơn các nội dung của các hệ thống phân loại nêu trên với các bổ sung chủ yếu là:

- Hệ thống phân loại dựa vào các đặc tính của đất chỉ phù hợp trong một số vùng nghiên cứu quy mô nhỏ. Nếu áp dụng ở các lãnh thổ rộng lớn thì các yếu tố về khí hậu, sinh thái cảnh quan phải có sự đồng nhất.

- Ở những khu vực có sự đa dạng về khí hậu và cảnh quan, nếu chỉ sử dụng đặc tính của đất để đánh giá thì các kết quả sẽ không đảm bảo độ chính xác. Ở những lãnh thổ có diện tích lớn và đa dạng về: độ dốc, địa hình, sông suối, lớp phủ,... thì cần phải tổng hợp số liệu đất và khí hậu để đánh giá SDD được chi tiết và chuẩn xác hơn, nhất là đối với những khu vực canh tác nông nghiệp nhỏ và mật độ dân số thấp.

- Ở những vùng SXNN lâu đời và đông dân cư, các yếu tố KT-XH cần được xem xét chi tiết hơn. Phương pháp đánh giá thích hợp đất đai còn chịu ảnh hưởng bởi các dữ liệu sinh học và các yếu tố KT-XH, như khả năng lao động, sở hữu đất, hệ thống giao thông, chính sách, pháp luật,... Các yếu tố này giúp cho kết quả đánh giá chính xác hơn.

Như vậy, quy trình ĐGĐĐ của FAO có sự kế thừa, phát huy được ưu điểm ĐGĐĐ của các quốc gia và hoàn thiện phương pháp đánh giá cho từng nhu cầu đánh giá cụ thể. Các bước cơ bản trong quy trình ĐGĐĐ của FAO được thể hiện trong sơ đồ dưới đây:



Hình 1.1. Sơ đồ quy trình đánh giá đất đai theo hướng dẫn của FAO

1.1.1.2. Nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu trên thế giới

Từ sau khoảng những năm 1950, BĐKH thể hiện rõ nét bởi sự tăng lên của nhiệt độ không khí trung bình toàn cầu. Năm 2007, IPCC ghi nhận sự tăng lên của nhiệt độ không khí trung bình toàn cầu trong giai đoạn 1906-2005 vào khoảng $0.74 \pm 0.18^\circ\text{C}$. Chỉ trừ năm 1996, các năm từ 1995 đến 2006 đều là những năm nóng kỷ lục kể từ năm 1850. Trong khoảng thời gian này, số ngày cực nóng (10% số ngày nóng nhất) tăng lên, số ngày cực lạnh (10% số ngày lạnh nhất) giảm đi. Đặc biệt là kể từ 1950, mưa lớn tăng lên nhiều ở các vùng lục địa, thậm chí ở những nơi có tổng lượng mưa giảm. Ở nhiều nơi xuất hiện những trận mưa kỷ lục hiếm thấy. Hạn hán diễn ra nặng và kéo dài hơn ở trên những phạm vi rộng lớn, đặc biệt là ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới.

BĐKH mang đến những nguy cơ nghiêm trọng đối với việc cung cấp lương thực, an ninh và nền kinh tế. Vì vậy, đánh giá tính phù hợp của nông nghiệp trong điều kiện BĐKH là vấn đề cấp bách đối với SXNN bền vững. Trong những thập kỷ gần đây, biểu hiện của BĐKH ngày càng rõ rệt và đã xuất hiện những ảnh hưởng nhất định đến SXNN ở các quốc gia trên toàn thế giới. Vì vậy, theo xu hướng này, ĐGĐĐ cho SXNN trong điều kiện BĐKH tại những khu vực cụ thể bắt đầu được quan tâm nghiên cứu. Vấn đề đánh giá đất đai cho SXNN liên quan đến BĐKH, chủ yếu là các nghiên cứu theo hai hướng chính sau đây:

ĐGĐĐ có xét đến sự thay đổi của các yếu tố do BĐKH: Theo nghiên cứu của Bonfante và cộng sự, 2015 [8] BĐKH có khả năng tác động lớn đến SXNN ở các vùng Địa Trung Hải, do nhiệt độ cao hơn và nguồn nước tưới tiêu thấp hơn. Hệ thống đánh giá đất (HLES) được đề xuất cho phép một mặt so sánh giữa nhu cầu của thực vật với nhiệt độ ước tính trong tương lai và chế độ nước trong đất. Nghiên cứu được áp dụng tại khu vực Destra Sele ở Ý, với 11 giống ngô lai và cho thấy rằng trong tương lai, 6 giống ngô lai bị thiệt hại nặng nếu nguồn nước cung cấp được 80% và 7 không thể đáp ứng yêu cầu nếu nước tưới tiêu còn 60%. Đồng thời Bonfante và Bounma (2015) [9] đã áp dụng mô hình mô phỏng SWAP (Đất - Nước - Khí quyển - Thực vật) để khám phá những tác động của nguồn nước hạn chế trong điều kiện khí hậu tương lai đối với sự phát triển của 11 giống ngô lai.

ĐGĐĐ dựa trên các kịch bản BĐKH đã được dự báo theo sự biến đổi của một số yếu tố khí hậu như lượng mưa, nhiệt độ: Feng và cộng sự áp dụng mô hình hóa để tìm kiếm các khu vực thích hợp trồng đậu tương trên toàn cầu trong tương lai (2030, 2050, 2070) nhằm ứng phó với những sự biến đổi của khí hậu theo các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5. Theo đó, mức độ phù hợp dự kiến sẽ tăng lên đáng kể ở các khu vực rộng lớn thuộc vĩ độ trung bình và cao của Bắc bán cầu. Các khu vực Trung và Đông Âu, phía Nam Nga và Đông Nam Canada được kỳ vọng sẽ có mức độ phù hợp trung bình trong dài hạn. Các khu vực rộng lớn ở vĩ độ thấp dự kiến sẽ trở nên không thích hợp trong các kịch bản BĐKH trong tương lai. Nghiên cứu này cũng đã chỉ ra rằng trong tương lai việc trồng đậu tương trên toàn cầu có thể gặp những rủi ro cao hơn [10].

Worqlul và cộng sự, 2019 [11] cho rằng, việc ước tính các nguồn tài nguyên đất tiềm năng thích hợp với tưới tiêu và đánh giá tác động có thể có của BĐKH đối với sự phù hợp của đất đai là điều cần thiết để lập kế hoạch phát triển các loại hệ sinh thái (HST) nông nghiệp bền vững. Các tác giả đã đánh giá cho mục đích tưới tiêu nông nghiệp trong giai đoạn 1990-2010 và giai đoạn tương lai 2050, 2070 trên cơ sở BĐKH sẽ làm lượng mưa trung bình sẽ tăng lần lượt 15 - 20 mm, khả năng thoát hơi nước tăng 6,0-7,6%. Từ đó, kết quả đánh giá đã chỉ ra 9,5% diện tích đất thích hợp hiện nay sẽ không thuận lợi cho việc tưới tiêu vào năm 2050 và 17% diện tích không thuận lợi vào năm 2070.

Kenny và cộng sự, 1993 [12] đã đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đối với sự phù hợp đất đai của cho SXNN ở Châu Âu (ngô, lúa mì, súp lơ). Đến năm 2030, diện tích đất ở châu Âu bị hạn chế về nước đối với ngũ cốc theo các kịch bản BĐKH tổng hợp đã tăng lên rõ rệt. Ngay cả trường hợp tốt nhất, kịch bản mô hình khí hậu toàn cầu cũng cho thấy, các khu vực hạn chế nước lớn ở cả Nam và Bắc Âu, mặc dù kết quả cũng khẳng định các điều kiện thuận lợi hơn ở phía Bắc. Việc thay đổi thời gian gieo hạt sớm hơn sẽ có lợi, đặc biệt là ở Tây Nam Châu Âu, để tránh các tác động bất lợi của khí hậu ẩm hơn và có thể khô hơn.

Hood và cộng sự, 2006 [13] nghiên cứu thí điểm liên kết giữa BĐKH và mô hình hóa tính phù hợp của đất đai cho phát triển nho, đồng cỏ, khuynh diệp ở bang Victoria, Australia, đã xác định được tiềm năng phát triển các loại cây trồng này và

những khả năng thay đổi tiềm năng đó theo các kịch bản dự báo BĐKH xảy ra trong khu vực.

Abd-Elmabod và cộng sự (2020) [14] sử dụng hệ thống hỗ trợ quyết định sinh thái nông nghiệp MicroLEIS để đánh giá tác động của BĐKH đến khả năng đất đai và giảm năng suất của lúa mỳ, hướng dương ở Tây Ban Nha. Kết quả cho thấy, phần lớn đất nông nghiệp thích hợp cho sản xuất lúa mỳ và có ít đất thích hợp cho trồng hoa hướng dương hơn theo các kịch bản BĐKH được dự báo cho các năm 2040, 2070, 2100. Đồng thời, mức giảm năng suất của hướng dương cao hơn nhiều so với mức giảm đối với lúa mỳ, đặc biệt theo kịch bản năm 2100.

Trước những thách thức của BĐKH, con người đang phải đối mặt với vấn đề “suy kiệt” tài nguyên đất do: thoái hóa đất, hoang mạc hóa, ô nhiễm đất, XNM,... Với quỹ đất SXNN hạn hẹp còn lại, không thể phủ nhận vai trò của đánh giá đất để tận dụng tối ưu sức sản xuất của đất. Những thay đổi của các yếu tố khí hậu (lượng mưa, độ ẩm, nhiệt độ,...) trong tương lai sẽ trực tiếp hoặc gián tiếp ảnh hưởng đến các quá trình hình thành đất, từ đó ảnh hưởng đến chất lượng đất. Tuy nhiên, đến nay có rất ít nghiên cứu của BĐKH đến các quá trình trong đất và đặc tính của đất. Nhiều nghiên cứu bước đầu khẳng định thay đổi của khí hậu sẽ ảnh hưởng đến quá trình chuyển hóa chất hữu cơ (OM), sinh vật đất và chế độ nước trong đất và xói mòn đất [15]. Các tác động này phụ thuộc vào mức độ thay đổi của khí quyển, nhiệt độ và tổng lượng mưa. Nước biển dâng sẽ gây ra tình trạng ngập úng và gia tăng XNM ở các vùng đồng bằng ven biển.

Sau sự kiện họp Ủy ban Liên Hợp quốc về phát triển bền vững (2009) với chủ đề “BĐKH ở các vùng đất khô hạn Châu Phi: Lựa chọn sinh kế thích ứng” và “các-bon ở các vùng đất khô hạn: sa mạc hóa, BĐKH và tài chính carbon”, các tổ chức UNCCD, UNDP và UNEP đã phối hợp xây dựng và công bố chương trình “BĐKH ở các vùng đất khô hạn Châu Phi: Các lựa chọn và cơ hội để thích ứng và giảm nhẹ”. Theo đó, có thêm 43% diện tích đất Châu Phi sẽ bị rơi vào tình trạng khô hạn, với khoảng 325 triệu người sinh sống. Như vậy, tổng diện tích các vùng khô hạn và diện tích các sa mạc khô kiệt chiếm đến 70% bề mặt lãnh thổ. Tình trạng lượng mưa thấp và thất thường, nhiệt độ cao và lượng bốc hơi lớn là nguyên nhân chính dẫn đến tình trạng khô hạn ở Châu Phi. Đây cũng là vùng được đánh giá nhạy cảm đối với với tác động của BĐKH, tác động nghiêm trọng đến kinh tế và sinh kế

của con người. Tài nguyên đất vùng khô hạn ở Châu Phi đang bị đe dọa liên tục do các áp lực và thách thức là kết quả của các quá trình tự nhiên phức tạp (thay đổi của thời tiết, hạn hán bất thường, lũ lụt) và tác động tiêu cực của con người (biện pháp canh tác và SDD thiếu bền vững trên diện tích đất có độ phì thấp). BĐKH đã gia tăng quá trình thoái hóa đất vật lý, hóa học và sinh học, từ đó suy giảm năng suất, chất lượng nông sản. Các quá trình thoái hóa đất được thúc đẩy bởi áp lực gia tăng dân số, nghèo đói, nền SXNN phụ thuộc vào nước mưa.

Hội nghị khoa học năm 2015 “BĐKH và thoái hóa đất: Cầu nối trí thức và các bên liên quan” do UNCCD về chống sa mạc hóa tổ chức đã khẳng định, BĐKH là nguyên nhân cơ bản làm gia tăng các quá trình xói mòn đất và sa mạc hóa dẫn đến thoái hóa đất trên thế giới, trong đó con người là nhân tố góp phần làm gia tăng cường độ và quy mô tác động.

BĐKH sẽ làm biến đổi lượng mưa, ảnh hưởng trực tiếp đến dòng chảy bề mặt và tác động trực tiếp đến quá trình xói mòn đất. Wischmeier và Smith (1958, 1978) khi nghiên cứu và phát triển phương trình mất đất phổ dụng (USLE) đã sử dụng chỉ số xói mòn đất của mưa (R) để tính toán lượng đất tổn thất do xói mòn. Chỉ số R là một nhân tố khí hậu quan trọng để kiểm soát xói mòn đất do mưa. Lượng hóa những tác động của BĐKH, bao gồm thay đổi chỉ số R là rất quan trọng để xác định các khu vực nhạy cảm/dễ bị tổn thương do xói mòn. Khi nghiên cứu tác động tiềm tàng của BĐKH đến nguy cơ xói mòn trên khắp lãnh thổ nước Mỹ, Segura và cộng sự đã tính toán chỉ số R trong giai đoạn 1970 - 2090 theo 9 điều kiện khí hậu được dự báo bằng 3 mô hình hoàn lưu chung khí quyển (RCM) của ba kịch bản phát thải (A1, A1B và B1) do IPCC xây dựng. Từ đó xác định được các lưu vực dễ bị tổn thương do xói mòn đất dưới tác động của BĐKH trong tương lai. Các tác giả đã phát triển một phương pháp mới để đánh giá xu hướng thay đổi của chỉ số R và tính phương sai bằng cách kết hợp mức độ thay đổi với thời gian cũng như mức độ thống nhất giữa các dự báo khí hậu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, giá trị R trung bình trong thập kỷ sẽ gia tăng ở tất cả 9 dự báo khí hậu thời kỳ 1970 - 2090. Tuy nhiên, mức độ gia tăng có sự khác biệt lớn giữa các vùng. Ở các vùng đầu nguồn, tính dễ bị tổn thương thông qua giá trị điểm số của xói mòn dao động lớn từ - 0,12 - 0,35 so với điểm trung bình là 0,04. Năm vùng thủy văn với các tổn thương trung bình cao nhất do xói mòn là 5, 6, 2, 1, và 17, với các giá trị khác nhau

giữa 0,06 và 0,09 điểm. Các khu vực này chiếm diện tích lớn của Ohio, Maryland, Indiana, Vermont, và Illinois, với tính dễ bị tổn thương do xói mòn trung bình toàn tiểu bang trên 0,08 điểm [16]. Để giảm thiểu xói mòn đất cần tập trung vào những vùng có tính dễ bị tổn thương cao xói mòn được xác định trong nghiên cứu. Các mô hình tính toán khí hậu và xói mòn để đánh giá tác động của BĐKH đến tài nguyên đất thông qua các yếu tố lượng mưa, dòng chảy bề mặt và tốc độ xói mòn đã được nhiều tác giả sử dụng để dự báo các tác động này. Trong đó, nhiều nghiên cứu đã được triển khai ở Mỹ [17, 18, 19, 20]. Kết quả nghiên cứu dự báo mức độ xói mòn bề mặt thời kỳ 1990 - 2099 theo các kịch bản BĐKH ở 8 khu vực khác nhau trên lãnh thổ nước Mỹ của Pruski và Nearing (2002) [21] cho thấy, đến năm 2099 lượng mưa tăng từ 1,2 - 10,6% tương ứng với mức độ xói mòn tăng từ 20,1 - 43,3%.

Các thay đổi về nhiệt độ và lượng mưa sẽ ảnh hưởng đến độ ẩm của đất và nhiều tính chất khác nhau của đất nông nghiệp. Khi đánh giá tính dễ bị tổn thương của đất SXNN ở Ireland do tác động của BĐKH lên độ ẩm và các quá trình thoái hóa đất, Suresh Kumar và John Sweeney (2009) [22] đã phân tích dữ liệu lượng mưa trong 30 năm (1961 - 1990) để tính toán chỉ số R. Kết quả cho thấy, nguy cơ xói mòn sẽ tác động lớn nhất ở địa hình cao và phía Tây Ireland, đây là các khu vực được đặc trưng bởi lớp phủ than bùn và được dự đoán sẽ bị tác động mạnh bởi dòng chảy do thay đổi chế độ mưa theo các kịch bản BĐKH trong tương lai. Các tác giả khẳng định việc sử dụng Mô hình mất đất phổ dụng hiệu chỉnh (RUSLE) kết hợp với kỹ thuật GIS hoàn toàn có thể dự báo tác động của BĐKH đến xói mòn đất ở cấp quốc gia.

Ở Anh, tác giả Pilling và Jones [23] đã sử dụng các kịch bản BĐKH chi tiết để dự báo mức độ thay đổi của lượng mưa và dòng chảy bề mặt, từ đó sử dụng mô hình CLIGEN and WEPP để tính toán và dự báo lượng đất tổn thất do xói mòn và gia nhập vào các thủy vực. Kết quả nghiên cứu cho thấy, cùng với sự gia tăng lượng mưa trong thế kỷ 21, tốc độ xói mòn đất gia tăng cùng với sự gia tăng của dòng chảy bề mặt. Các biện pháp canh tác thiếu hợp lý sẽ làm gia tăng nguy cơ xói mòn đất canh tác nông nghiệp.

Lillian Oygarden và cộng sự (2014) [24] đã chú ý đến nghiên cứu tác động tiềm tàng của BĐKH đến dòng chảy và mất chất dinh dưỡng nitơ từ đất ở khu vực Bắc Âu - Baltic. Kết quả nghiên cứu chỉ rõ BĐKH đã ảnh hưởng mạnh đến SXNN,

làm thay đổi các biện pháp quản lý (thay đổi kỹ thuật làm đất, phân bón, tăng sử dụng thuốc diệt nấm, v.v...), chế độ dòng chảy và dẫn đến làm mất chất dinh dưỡng trên những diện tích canh tác nông nghiệp. Trong đó, rửa trôi nitơ (N) từ đất vào môi trường nước được đặc biệt quan tâm. Các tác giả đã sử dụng các kịch bản BĐKH chi tiết làm cơ sở đánh giá tác động tiềm tàng của BĐKH đến chế độ thủy văn, dòng chảy và rửa trôi N trên một số lưu vực sông. Các phân tích cho thấy, có một mối quan hệ chặt chẽ giữa lượng mưa trung bình năm với dòng chảy và giữa dòng chảy với lượng N rửa trôi. Với sự gia tăng rửa trôi N từ đất SXNN được quan trắc và đánh giá, cần thiết phải có các biện pháp kịp thời để giảm thiểu tổn thất N của đất nông nghiệp do bị rửa trôi. Đây là một yêu cầu của Khung chương trình quản lý nước của Liên minh Châu Âu (EU-WFD) và nitrates chỉ thị và giảm phát thải khí nhà kính (GHG) từ nông nghiệp [25].

Ở Tây Ban Nha, phần lớn diện tích đất bị đe dọa bởi các quá trình sa mạc hóa, đặc biệt, tác động của cháy rừng và mất chất dinh dưỡng trên những diện tích canh tác nông nghiệp có tưới do mặn hóa và xói mòn đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến khả năng sản xuất của đất. BĐKH được dự báo sẽ làm gia tăng các quá trình thoái hóa đất và sa mạc hóa, đặc biệt ở vùng khô hạn và bán khô hạn thuộc ven biển Địa Trung Hải của Tây Ban Nha [26]. Dưới tác động của BĐKH, khả năng tích tụ carbon trong đất cũng sẽ giảm mạnh. Nghiên cứu cũng chỉ rõ, nếu nhiệt độ tăng 1°C, hàm lượng các-bon hữu cơ (OC) trong đất ước tính giảm 6 - 7%. Mức thay đổi này có thể tăng hoặc giảm do sự thay đổi lượng mưa và tính chất của từng loại đất cũng như các hoạt động SDD đi kèm. Sử dụng các mô hình chu trình carbon, mô hình hoàn lưu chung khí quyển (GCM) để dự báo hàm lượng OC theo các kịch bản BĐKH cho thấy, hàm lượng OC trên toàn lãnh thổ Tây Ban Nha được dự báo suy giảm do hệ quả của sự gia tăng nhiệt độ và hạn hán. Trong đó, BĐKH sẽ đặc biệt tác động đến các tính chất vật lý, hóa học và sinh học của đất, làm tăng nguy cơ xói mòn và sa mạc hóa.

Định lượng hàm lượng chất dinh dưỡng bị rửa trôi từ đất SXNN vào các thủy vực do tác động của BĐKH là rất cần thiết nhằm quản lý chất lượng nước và đề xuất các biện pháp quản lý đất SXNN hiệu quả. Mehdi, Ludwig và Lehner (2015) [27] đã sử dụng mô hình SWAT kết hợp với kịch bản SDD để hỗ trợ định lượng tác động của BĐKH (thông qua lượng mưa và xói mòn đất) để đánh giá tải lượng N và

P bị rửa trôi vào thủy vực do xói mòn đến năm 2050 ở lưu vực sông Altmühl (Đức). Kết quả dự báo cho thấy, với sự gia tăng lượng mưa đến năm 2050, tải lượng N bị rửa trôi từ đất SXNN đưa vào lưu vực tăng cấp 3 lần và tải lượng P bị rửa trôi tăng gấp 8 lần so với thời điểm tính toán. Tải lượng các chất dinh dưỡng tăng cao trong các tháng mùa mưa do lượng mưa trong các tháng này được dự báo là tăng mạnh. Như vậy, khi kết hợp mô phỏng BDKH với các kịch bản SDD để dự báo tải lượng chất dinh dưỡng trong đất bị rửa trôi cho kết quả khách quan hơn là chỉ sử dụng các kịch bản BDKH hoặc chỉ sử dụng kịch bản SDD.

Khi dự báo lưu lượng dòng chảy và tải lượng N và P bị rửa trôi từ đất nông nghiệp theo các kịch bản BDKH (A1) và thay đổi SDD ở lưu vực sông của Canada, El-Khoury và cộng sự đã cho thấy, BDKH đã làm gia tăng lưu lượng dòng chảy trung bình tháng và tải lượng NO_3^- và photpho hữu cơ; trong khi đó tải lượng N_2^- và nitơ hữu cơ lại giảm xuống. Những thay đổi trong SDD là nguyên nhân chính làm gia tăng rửa trôi N trong đất, trong khi BDKH lại làm tăng lưu lượng dòng chảy trong sông [28].

Năm 2011, tiểu bang New South Wales (Úc) đã công bố báo cáo kỹ thuật về tác động của BDKH đến tài nguyên đất. Dựa vào các kịch bản BDKH của New South Wales thời kỳ 2030 và 2050, nghiên cứu đã tập trung đánh giá tính dễ bị tổn thương của tài nguyên đất do tác động của BDKH thông qua các quá trình thoái hóa đất và kết quả được so sánh với điều kiện đất đai hiện nay và các dạng thoái hóa đất hiện tại (xói mòn do nước mưa, xói mòn do gió, phèn hóa, mặn hóa, chua hóa, suy giảm cấu trúc đất, mất OM). Nghiên cứu đã sử dụng Chương trình SOLOSS [29] và mô hình mất đất phổ dụng hiệu chỉnh [30] để dự báo lượng đất tổn thất do xói mòn bởi nước mưa theo các kịch bản BDKH.

Năm 2007, Suraj Pandey và cộng sự [31] sử dụng các mô hình thủy văn kết hợp sử dụng số liệu quan trắc khí hậu giai đoạn 1931 - 2008 và tư liệu ảnh vệ tinh để tính toán và dự báo tác động của BDKH đến thoái hóa đất ở Nam Phi. Từ đó dự báo các ảnh hưởng đến năng suất cây trồng do thay đổi độ dài mùa vụ (LGP), thay đổi lượng mưa và suy giảm tăng trưởng sinh khối của cây trồng.

Trong một nghiên cứu khác, Beverley Henry và cộng sự [32] về tác động của BDKH đến thoái hóa đất ở bang Queensland (Australia) đã khẳng định, nhiệt độ gia tăng 0,5 - 2°C và lượng mưa giảm vào mùa khô đã làm gia tăng cường độ và tần

suất của thiên tai hạn hán, gây ra gia tăng cường độ và quy mô của các quá trình thoái hóa vật lý và hóa học. Nghiên cứu cũng chỉ rõ, BĐKH sẽ làm giảm mạnh hàm lượng OC trong đất và gia tăng phát thải khí nhà kính vào môi trường do thay đổi SDD. BĐKH sẽ tác động đến tài nguyên đất thông qua tác động đến chu trình N và C, từ đó tác động đến hàm lượng hữu cơ trong đất (OM). Do vậy, BĐKH sẽ tác động đến các quá trình trong đất và các tính chất của đất [33] [34].

Như vậy, qua tổng quan các nghiên cứu trên thế giới đều khẳng định, BĐKH sẽ làm thay đổi nhiệt độ, lượng mưa, cường độ và tần suất xuất hiện các thiên tai (hạn hán, lũ lụt, trượt lở đất, v.v...), dẫn đến làm thay đổi dòng chảy mặt và gia tăng nguy cơ xói mòn đất, tăng rửa trôi các chất dinh dưỡng của đất (N, P). BĐKH sẽ tác động đến chu trình N và C trong tự nhiên, từ đó dẫn đến biến động hàm lượng hữu cơ trong đất và các tính chất vật lý, hóa học và sinh học của đất liên quan đến thành phần hữu cơ. Một số công trình đã sử dụng các mô hình kết hợp với số liệu thống kê trong chu kỳ nhiều năm để dự báo mức độ gia tăng xói mòn, rửa trôi chất dinh dưỡng, mức độ suy giảm hàm lượng hữu cơ trong đất theo các kịch bản BĐKH trong thế kỷ 21.

Tuy nhiên, quá trình hình thành đất trải qua thời gian rất lâu dài, trong đó có tác động của chế độ nhiệt ẩm. Vì vậy, các phương pháp nghiên cứu trên thế giới hiện nay chưa tách biệt rõ ràng được đâu là tác động của BĐKH đến chất lượng đất (thay đổi hay biến động của các tính chất vật lý, hóa học và sinh học đất), đâu là tác động của nền nhiệt ẩm đến chất lượng đất. Đồng thời, các mô hình tính toán cũng chưa phản ánh rõ hậu quả của tác động của BĐKH đến số lượng và chất lượng đất. Những kết quả nghiên cứu trên thế giới hiện nay cũng mang tính bán định lượng dựa trên phân tích hồi quy chuỗi số liệu thống kê mà chưa có các thực nghiệm trên đồng ruộng cụ thể. Đây cũng là một khó khăn cần giải quyết khi tiếp cận các phương pháp của một số tác giả trên thế giới để áp dụng cụ thể cho điều kiện Việt Nam nói chung và khu vực Thái Bình, Nam Định nói riêng.

Bên cạnh đó, các nghiên cứu trên thế giới cũng chưa đề cập nhiều đến tác động của BĐKH đến thay đổi cơ cấu SDD và chuyển dịch cơ cấu cây trồng. Đây cũng là thách thức đối với các nước SXNN như Việt Nam hiện nay.

1.1.2. Tổng quan nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu ở Việt Nam

1.1.2.1. Nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam

Khái niệm về phân hạng đất đã tồn tại ở Việt Nam từ thời phong kiến phục vụ việc thu thuế đất. Tuy nhiên, bắt đầu những năm 1960, những đánh giá mang tính hệ thống và chi tiết về tiềm năng đất đai mới được thực hiện.

Năm 1976, Bùi Quang Toàn, Vũ Cao Thái, Nguyễn Văn Thân lần đầu tiên áp dụng phương pháp ĐGĐĐ của Liên Xô cũ để phân vùng chuyên canh, phân chia hạng đất và định thuế SĐĐ [35]. Đến năm 1984, nghiên cứu đánh giá, phân hạng đất ở cấp toàn quốc trên bản đồ tỷ lệ 1:500.000 đã được Tôn Thất Chiêu tiến hành trên cơ sở áp dụng phân loại khả năng đất đai của Hoa Kỳ và đã phân hạng tài nguyên đất Việt Nam với 7 nhóm đất [35].

Những năm 1990, Việt Nam tiếp cận và áp dụng quy trình ĐGĐĐ của FAO ở nhiều tỷ lệ và quy mô lãnh thổ. Các nghiên cứu của Lê Duy Thước (1993), Lê Văn Khoa (1993), Lê Thái Bạt (1995) [35] ở vùng đồi núi Tây Bắc và trung du phía Bắc phân chia các LUT chính của vùng là lúa, chuyên màu và cây công nghiệp hàng năm, CLN và đất rừng. Các nghiên cứu của Nguyễn Công Pho (1995), Cao Liêm, Vũ Thị Bình, Quyền Đình Hà (1992, 1993), Phạm Văn Lăng (1992) [35] vùng ĐBSH ở tỷ lệ 1:250.000 đã được phân tích tổng hợp nhằm quy hoạch vùng ĐBSH gồm 33 ĐVĐĐ với nhiều LUT 3 vụ canh tác. Tương tự là các nghiên cứu ở vùng Tây Nguyên xác định 5 hệ thống SĐĐ chính, 29 LUT, 195 ĐVĐĐ; vùng Đông Nam bộ với 54 ĐVĐĐ và 7 LUT chính, 49 LUT chi tiết; vùng ĐBSCL với 123 ĐVĐĐ (gồm các đơn vị đất phèn, đất mặn, đất phù sa không có hạn chế).

Từ năm 1995, các bộ bản đồ ĐGĐĐ theo FAO ở các tỷ lệ từ 1:5.000 đến 1:50.000 đã được thành lập cho nhiều tỉnh thành như: Bắc Ninh, Bắc Giang, Hà Nam, Hà Giang, Yên Bái, Lào Cai, Sơn La, Lai Châu, Điện Biên, Hòa Bình, Quảng Nam, Lâm Đồng, Đồng Nai, v.v... và một số vùng trồng cao su ở Việt Nam, Lào và Campuchia.

Những nghiên cứu ở quy mô lãnh thổ và vùng đã đóng góp đáng kể để hoàn thiện quy trình đánh giá đất theo FAO phù hợp với điều kiện ở Việt Nam, để có cơ sở thực tiễn cần thiết trong HTSĐĐ vùng sinh thái và toàn quốc. Tính đến nay, các

nghiên cứu ở tầm vi mô chi tiết hơn như cấp huyện, xã đã được thực hiện định kỳ phục vụ SXNN hoặc chuyển đổi cơ cấu cây trồng.

Với sự phát triển của khoa học máy tính và hệ thống tin địa lý, đánh giá đất ở nước ta hiện nay đều được thực hiện trong môi trường GIS. Các phần mềm công nghệ đã trợ giúp đắc lực trong việc đưa ra quyết định nhanh chóng trong quá trình đánh giá. Có rất nhiều công trình đã và đang được thực hiện theo xu hướng này. Lê Cảnh Định, Trần Trọng Đức (2011) [36] đã tích hợp GIS và AHP mờ; Hoàng Thị Huyền Ngọc và cộng sự (2013) [37] đã ứng dụng ALES-GIS trong ĐGĐĐ cho cây chè ở Di Linh - Bảo Lộc; Nguyễn Hữu Kiệt (2014) [38] đã kết hợp ĐGĐĐ với phương pháp toán tối ưu. Nguyễn Thanh Sơn và cộng sự (2006) sử dụng GIS ALE (GIS - Assisted land evaluation) để đánh giá hệ thống SXNN ở An Giang. Quy trình GIS-MCA được Nguyễn Thanh Tuấn và cộng sự (2015) [39] áp dụng trong đánh giá đất nông nghiệp tỉnh Quảng Trị. Nhóm các chỉ tiêu đánh giá gồm: nhóm chỉ tiêu khí hậu; nhóm chỉ tiêu địa hình và ngập úng, nhóm chỉ tiêu vật lý đất; nhóm chỉ tiêu dinh dưỡng đất; đồng thời có đưa vào đánh giá chỉ tiêu môi trường là xói mòn đất và chỉ tiêu xã hội là khoảng cách đến trục giao thông. Nguyễn Mạnh Hà và cộng sự (2020) [40] đã tiến hành so sánh và kiểm chứng kết quả đánh giá đất giữa phần mềm ALES và LSE trong việc xác định mức độ thích hợp đất đai của cây cam và cây chè ở vùng Tây Nghệ An. Trong đó, 15 tiêu chí được lựa chọn cho cây cam và 10 tiêu chí đánh giá cho cây chè đã cho kết quả đối sánh khá trực quan để khẳng định được kết quả đánh giá trong ALES thể hiện được tính quyết định của các yếu tố giới hạn còn phần mềm LSE có nhiều ưu thế trong việc xác định các vùng thích hợp rộng lớn dựa trên yếu tố trọng số.

1.1.2.2. Nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu ở Việt Nam

a. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam

Ở Việt Nam, các dấu hiệu về sự hiện diện của BĐKH cũng đã được nhận thấy khá rõ nét. Thời tiết, khí hậu nhiều năm gần đây đã có các diễn biến rất bất thường. Áp thấp nhiệt đới, bão có các quỹ đạo phức tạp và khó dự báo; hạn hán, lũ lụt xảy ra bất thường hơn; nắng nóng gia tăng cả về mức độ và tần suất; số ngày rét đậm rét hại giảm đi nhưng mức độ khắc nghiệt lại tăng lên, v.v... Nhìn chung, BĐKH dường như làm cho các hiện tượng cực đoan gia tăng, ảnh hưởng xấu đến các lĩnh vực KT-XH

và môi trường. Tuy vậy, các nghiên cứu đánh giá chi tiết và định lượng do tác động của BĐKH đến tài nguyên đất nói chung và đất SXNN nói riêng vẫn còn rất hạn chế.

Ở Việt Nam, có 2 góc độ nhìn nhận về tác động của BĐKH như sau:

Thứ nhất, tác động của BĐKH gây ra sự biến đổi từ từ như nhiệt độ tăng dần, lượng mưa giảm dần, mùa mưa, mùa nóng, mùa lạnh dịch chuyển dần, hay mực nước biển tăng dần, v.v...

Thứ hai, tác động của BĐKH liên quan đến sự biến đổi của các hiện tượng thời tiết cực đoan. Ví dụ biên độ dao động của nhiệt độ tăng lên dẫn đến số ngày nóng, cường độ nóng cũng tăng lên; số ngày rét giảm đi nhưng xuất hiện nhiều lên các đợt rét đậm, rét hại với cường độ mạnh hơn, bão, áp thấp nhiệt đới diễn biến khó lường hơn, v.v... Bên cạnh đó, một vấn đề cũng rất đáng lo ngại nữa là sự biến đổi trong dao động mực nước biển.

Ở Việt Nam, dưới sự ảnh hưởng của BĐKH, tình hình thiên tai ngày một gia tăng và có diễn biến rất khó lường, gây ảnh hưởng xấu đến tình hình phát triển KT-XH của đất nước. Vì vậy, việc nghiên cứu về BĐKH, đánh giá tác động của BĐKH qua đó đề xuất các giải pháp, chiến lược ứng phó đã trở thành một vấn đề cấp thiết. Ngày 02/12/2008, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Chương trình mục tiêu Quốc gia về ứng phó với BĐKH. Từ đó, các cơ quan, ban ngành phụ trách về BĐKH hoặc một số vấn đề có liên quan đã được thành lập. Nhiều đề tài, dự án từ kinh phí của Nhà nước, địa phương cũng như nước ngoài đã được triển khai nhằm đánh giá tác động của BĐKH và khả năng thích ứng những tác động của BĐKH.

b. Đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu ở Việt Nam

Nghiên cứu, ĐGĐĐ cho vùng ĐBSCL trong điều kiện BĐKH theo phương pháp của FAO đã được một số tác giả tiến hành, qua đó giúp địa phương có các giải pháp QHSĐĐ nông nghiệp, xác định các biện pháp thích ứng và giảm thiểu các tác động của BĐKH trong tương lai. Một số nghiên cứu tiêu biểu của Phạm Thanh Vũ và cộng sự, 2016 về tác động của XNM và ngập úng do BĐKH đến tiềm năng đất đai vùng ven biển ĐBSCL; “Tiềm năng đất đai cho SXNN tỉnh Bạc Liêu trong điều kiện BĐKH” [41], “Ứng dụng GIS trong phân vùng thích nghi đất đai cho SXNN vùng ven biển ĐBSCL” [42]. Các kết quả nghiên cứu là cơ sở cho việc hoạch định chính sách sử dụng đất, bố trí cây trồng một cách hiệu quả, qua đó

góp phần nâng cao hiệu quả canh tác, phát triển nông nghiệp bền vững cho các khu vực nghiên cứu thuộc vùng ĐBSCL trong điều kiện BĐKH.

Ngoài ra, các tác động của BĐKH đến hạn hán, thoái hóa đất, hoang mạc hóa đã được đề cập đến trong một số công trình như sau:

Vào giai đoạn 1996 - 2000, Nguyễn Văn Cư và cộng sự đã xác định nguyên nhân của tình trạng hoang mạc hóa ở vùng Ninh Thuận - Bình Thuận là do tác động tổng hợp của yếu tố tự nhiên và nhân sinh, trong đó có khí hậu. Kết quả của đề tài là cơ sở khoa học cho các giải pháp kiểm soát, cải tạo hoang mạc hoá trong vùng. Nguyên nhân khí hậu khắc nghiệt và nhân sinh gây ra hoang mạc ở Quảng Ngãi và Bình Định cũng đã được phân tích và đánh giá trong đề tài cấp Nhà nước “Nguyên nhân, giải pháp phòng ngừa và ngăn chặn quá trình hoang mạc ở Quảng Ngãi - Bình Định” do Nguyễn Trọng Hiệu chủ trì [43].

Từ năm 2003 đến 2005, Nguyễn Quang Kim [44] đã lập trình phần mềm tính toán chỉ số hạn hán và dự báo hạn khí tượng, thủy văn dựa trên hiện trạng hạn hán và cơ sở dữ liệu khu vực nghiên cứu, qua đó thiết lập luận cứ khoa học cho quy trình dự báo hạn.

Trong khuôn khổ Dự án VN/04/010 do GEF - UNDP tài trợ, Hà Lương Thuận, Viện Khoa học Thủy lợi [45] đã đánh giá hiện trạng hạn hán và sa mạc hoá tại hai tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận, đề xuất và ứng dụng các giải pháp kết hợp thủy lợi - nông nghiệp - lâm nghiệp nhằm phục hồi sinh thái, hạn chế tình trạng sa mạc hoá trên các vùng đất cát ven biển của 2 tỉnh trên.

Giai đoạn 2008 - 2010, Nguyễn Lập Dân đã xây dựng được hệ thống quản lý hạn hán và hoang mạc hóa cho vùng ĐBSH và khu vực Nam Trung Bộ. Qua đó, các giải pháp chiến lược về quản lý cấp quốc gia cũng như các biện pháp ngăn chặn và phục hồi đất đã được đưa ra, góp phần ổn định sản xuất, phát triển bền vững KT-XH.

Nghiên cứu “Đánh giá tác động của hoang mạc hóa trong điều kiện BĐKH toàn cầu đến môi trường tự nhiên và xã hội ở khu vực Nam Trung Bộ (Nghiên cứu thí điểm cho tỉnh Bình Thuận)” hợp tác với Bỉ do Viện Địa lý chủ trì (2010 - 2011) đã khẳng định [46], BĐKH đã làm gia tăng hạn hán và hoang mạc hóa ở tỉnh Bình Thuận (khu vực xảy ra hoang mạc hóa điển hình nhất ở Việt Nam hiện nay). Sự thiếu

hụt lượng mưa trung bình năm và gia tăng nhiệt độ theo các kịch bản BĐKH trong thế kỷ 21 sẽ làm gia tăng quy mô và mức độ hoang mạc hóa ở khu vực này.

Đề tài cấp nhà nước thuộc Chương trình Tây Nguyên 3 “Nghiên cứu tổng hợp thoái hóa đất, hoang mạc hóa ở Tây Nguyên và đề xuất giải pháp SDD bền vững” [47] do Viện Địa lý chủ trì thực hiện từ 2011 - 2014, đã cảnh báo xu thế thoái hóa đất và hoang mạc hóa vùng Tây Nguyên do tác động của BĐKH (theo cả 3 kịch bản phát thải: B1, B2 và A2). Kết quả nghiên cứu đã chỉ rõ, BĐKH sẽ làm gia tăng cường độ và tần suất của hạn hán, dẫn đến gia tăng các quá trình thoái hóa đất và hoang mạc hóa. Ứng dụng mô hình mất đất phổ dụng (USLE), nghiên cứu đã dự báo mức độ xói mòn vào cuối thế kỷ 21 ở khu vực Tây Nguyên gia tăng từ 1,02 - 1,05% đối với kịch bản B1; tăng từ 1,07 - 1,09% đối với kịch bản B2 và tăng từ 1,22 - 1,35% đối với kịch bản A2.

1.1.3. Nghiên cứu đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu ở tỉnh Thái Bình và Nam Định

Kịch bản đầu tiên về BĐKH cho Việt Nam đã được xây dựng theo các kịch bản phát thải khác nhau (phát thải thấp B1, phát thải trung bình B2 và phát thải cao A1F1). Năm 2012, Bộ Tài nguyên và Môi trường (TN&MT) đã cập nhật kịch bản BĐKH cho Việt Nam chi tiết đến cấp tỉnh và 7 khu vực ven biển đối với nước biển dâng. Năm 2016, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã công bố bản cập nhật mới nhất về kịch bản BĐKH cho Việt Nam dựa trên kịch bản phát thải chuẩn hay kịch bản nồng độ khí nhà kính đặc trưng RCP do IPCC (2013) đề xuất.

Tỉnh Thái Bình và tỉnh Nam Định nói chung và các huyện ven biển nói riêng có nhiều tiềm năng phát triển KT-XH với điều kiện tự nhiên ưu đãi. Tuy nhiên, đây cũng là khu vực dễ dàng chịu các tác động tiêu cực/tích cực do các quá trình tự nhiên và nhân tác. Vì vậy, trong thời gian gần đây, có khá nhiều các nghiên cứu, ĐGĐĐ đã được thực hiện tại tỉnh Thái Bình và Nam Định với quy mô khác nhau:

Đề tài “Nghiên cứu sử dụng bền vững đất nông nghiệp huyện Nghĩa Hưng, tỉnh Nam Định” [48] đã làm rõ thuộc tính đất đai ở huyện Nghĩa Hưng. Nghiên cứu sử dụng đánh giá thích hợp đất đai của FAO kết hợp tiếp cận hệ thống và tính toán trọng số (AHP) để xác định mức độ thích hợp của các LUT nông nghiệp gồm: đất 2 vụ lúa, đất 2 vụ lúa 1 vụ màu, đất 2 vụ màu 1 vụ lúa, đất chuyên màu, đất 1 vụ lúa 1 NTTS,...

Phạm Anh Tuấn (2014) [49] đã nghiên cứu tiềm năng đất đai và hiệu quả SDD nông nghiệp ở huyện Hải Hậu, tính bền vững của các LUT được đánh giá chi tiết, từ đó định hướng và giải pháp SDD nông nghiệp bền vững huyện Hải Hậu.

Thực trạng và định hướng SDD tỉnh Nam Định trong điều kiện BĐKH [50] đã phân tích các ảnh hưởng chính do BĐKH đến HTSDD của tỉnh Nam Định; đề xuất giải pháp giảm thiểu rủi ro khi SDD để phù hợp với các mục tiêu phát triển bền vững.

Nghiên cứu sự thích ứng với BĐKH trong SXNN vùng ven biển tỉnh Nam Định [51]: Điều tra và xác định các biện pháp thích ứng với BĐKH trong SXNN với các lĩnh vực: trồng trọt, chăn nuôi, NTTS, diêm nghiệp, lâm nghiệp, v.v...

Đối với tỉnh Thái Bình, ĐGĐĐ còn khá hạn chế, chủ yếu là ĐGĐĐ nông nghiệp cấp huyện. Trong nghiên cứu “Tác động nước biển dâng lên xu hướng mặn hóa đất trồng lúa thông qua nước tưới ở huyện Tiền Hải, Thái Bình”, quá trình xâm nhập mặn đối với đất nông nghiệp ở vùng cửa sông do nước biển dâng đã được dự báo bằng mô hình MIKE 11 và SALTMOD. Khi nước biển dâng và nguồn nước từ thượng lưu chảy xuống bị giảm, nước biển sẽ dễ dàng xâm nhập vào sâu trong sông Hồng, đặc biệt vào mùa khô [73].

Nguyễn Văn Hoàng, trong “Nghiên cứu, đánh giá tác động của BĐKH tới tỉnh Thái Bình, đề xuất các giải pháp thích ứng, giảm thiểu thiệt hại”, đã kết luận nước biển dâng do BĐKH tác động nghiêm trọng đến tài nguyên đất sử dụng cho nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, làm thay đổi mức độ thích hợp giữa cơ cấu cây trồng, vật nuôi, kể cả thủy sản nuôi trồng và mùa vụ sản xuất, gây khó khăn cho công tác thủy lợi, làm tăng nguy cơ ngập úng, giảm khả năng tiêu thoát nước thải [72].

Lưu Thế Anh [74] đã nghiên cứu hiện trạng và biến động các chất dinh dưỡng đa lượng đạm, lân và kali trong đất trồng lúa tỉnh Thái Bình ở thời kỳ 2005 - 2015. Kết luận đã chỉ ra dưới ảnh hưởng của hạn hán, xâm nhập mặn, chất lượng đất trồng lúa hai vụ ở tỉnh Thái Bình có sự thay đổi khá rõ về hàm lượng N, P2O5, K2O tổng số và P2O5, K2O dễ tiêu.

Đề tài “Nghiên cứu, đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu đến tài nguyên đất vùng Đồng bằng sông Hồng và đề xuất các giải pháp chủ động ứng phó”, mã số ĐTDLCN.48/16 [63] đã tính toán và làm rõ xu thế biến động tài nguyên đất cho khu vực Thái Bình - Nam Định trong điều kiện biến đổi khí hậu mà cụ thể là đến quá trình xói mòn đất, khô hạn, xâm nhập mặn và ngập úng. Về xói mòn đất, khu vực nghiên cứu tính đến hiện tại diện tích không bị xói mòn đến xói mòn nhẹ chiếm phần lớn diện tích (Trên 98%). Tuy nhiên đến cuối thế kỷ 21, theo kịch bản dự báo,

khi lượng mưa gia tăng trung bình trên 20%, xu thế xói mòn đất do nước mưa cũng gia tăng. Về khô hạn, khu vực nghiên cứu ở mức không bị khô hạn trung bình. Về xâm nhập mặn, chiều dài xâm nhập mặn trên các tuyến sông ở khu vực nghiên cứu là khác nhau nhưng vào khoảng ở mức từ 1 đến 4%. Về ngập úng, khu vực nghiên cứu được dự báo có khoảng 9.071 ha bị ngập úng theo kịch bản nước biển dâng RCP4.5 năm 2050.

Như vậy, những đánh giá đất ở quy mô rộng lớn như cấp vùng sinh thái có ý nghĩa thiết thực trong quy hoạch các chiến lược sử dụng, quản lý đất hướng tới việc SDD một cách bền vững. Mặt khác, các nghiên cứu ở phạm vi nhỏ hơn như cấp tỉnh, huyện, xã còn gặp nhiều hạn chế vì chủ yếu tập trung cho đánh giá các tính chất tự nhiên vốn có của đất mà thiếu những phân tích về điều kiện KT-XH hay tập quán canh tác của khu vực nghiên cứu, một số yếu tố được lựa chọn để so sánh giữa đặc tính các đơn vị đất trong khu vực nghiên cứu với yêu cầu SDD của các loại sử dụng đất còn chưa thật sự phù hợp. Đặc biệt, các nghiên cứu đánh giá đất đai trong bối cảnh BĐKH và tác động của nó đến đất canh tác nông nghiệp còn tương đối hạn chế. Ngoài ra, các nghiên cứu, đánh giá đất đai cho SXNN trong điều kiện BĐKH và quy hoạch SDD chưa đi sâu vào đặc thù riêng của khu vực đồng bằng ven biển mà cụ thể là khu vực trọng điểm sản xuất nông nghiệp chính Thái Bình - Nam Định.

Vì vậy, việc phân tích, đánh giá đất đai phục vụ SXNN bền vững trong bối cảnh BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định là vấn đề nghiên cứu có ý nghĩa khoa học và thực tiễn hiện nay. Theo đó, NCS đã sử dụng phương pháp đánh giá đất đai của FAO kết hợp với Hướng dẫn đánh giá đất đai cho quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn TCVN 8409:2012 để đánh giá thích hợp đất đai cho các loại hình SXNN chính của khu vực đồng bằng ven biển Thái Bình - Nam Định trong điều kiện BĐKH ở hiện tại (năm 2020) và dự báo đến năm 2050 theo kịch bản BĐKH RCP4.5 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

1.2. Cơ sở lý luận nghiên cứu, đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu

1.2.1. Những vấn đề lý luận cơ bản liên quan đến đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp

1.2.1.1. Đánh giá đất đai sản xuất nông nghiệp

a. Một số khái niệm được sử dụng

Khung hướng dẫn “đánh giá đất đai” do FAO ban hành năm 1976 [3], đã đưa ra các khái niệm cơ bản liên quan đến đánh giá đất đai, gồm:

- *Đất đai (Land)*: Được mô tả bởi những tính chất có thể quan sát hoặc đo lường được theo chất lượng hiện tại, có tính đến các yếu tố của môi trường tự nhiên (địa mạo, lớp phủ thổ nhưỡng, khí hậu, thủy văn,...). “Đơn vị bản đồ đất đai” (LMU) thường được sử dụng để mô tả đất đai - với các tính chất riêng biệt được khoanh định trên bản đồ.

- *Đặc trưng đất đai (Land characteristics - LC)*: Các thuộc tính đơn giản của đất.

- *Chất lượng đất đai (Land qualities - LQ)*: Các thuộc tính phức tạp của đất, phù hợp với từng yêu cầu SĐĐ.

- *Đơn vị đất đai (Land unit)*: Những vạt đất mang đặc trưng cụ thể có thể xác định được trên khung địa lý (định nghĩa của FAO). ĐVĐĐ được tổng hợp bằng cách chồng xếp nhiều loại bản đồ (bản đồ đất, bản đồ ngập úng, bản đồ mưa,...) lên nhau, được sử dụng làm cơ sở cho đánh giá thích hợp đất đai.

- *Loại sử dụng đất (Land utilization type - LUT)*: Được phân định bởi các thuộc tính kỹ thuật, KT-XH như: loại cây trồng, kỹ thuật canh tác, khối lượng sản phẩm, lợi nhuận,... (phụ thuộc quy mô của từng nghiên cứu).

- *Yêu cầu sử dụng đất (Land Use Requirement - LUR)*: ĐKTN ảnh hưởng đến năng suất, sự ổn định, v.v... của LUT. Đây là những ĐKTN cần thiết để cho một LUT có thể được thực hiện một cách bền vững.

- *Hệ thống sử dụng đất (Land use system - LUS)*: Hệ thống những biện pháp kỹ thuật, cải tạo, đầu tư,... áp dụng cho mỗi LUT cụ thể.

- *Yếu tố hạn chế (Limitation factor)*: Những yếu tố gây bất lợi đến từng loại LUT (chất lượng đất hoặc đặc tính đất).

- *Đánh giá đất (Land evaluation)*: Là quá trình dự đoán tác động của từng ĐVĐĐ đối với mỗi loại HTSĐĐ

- *Sử dụng đất nông nghiệp bền vững*

Năm 1993, FAO định nghĩa về tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp như sau: “Sử dụng đất nông nghiệp bền vững là loại sử dụng đất đáp ứng được nhu cầu cho con người trong thời gian dài, đồng thời bảo vệ và nâng cao được chất lượng tài nguyên đất phục vụ sản xuất”. Trên cơ sở đó, 5 nguyên tắc đã được đưa ra giúp xác định loại sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Đó là (1) Duy trì và nâng cao sản lượng; (2) Hạn chế rủi ro trong sản xuất; (3) Bảo vệ tài nguyên đất; (4) Mang lại hiệu quả kinh tế lâu dài; (5) Được xã hội công nhận.

Việt Nam đã vận dụng các nguyên tắc trên để đưa ra 3 yêu cầu khi xác định loại sử dụng đất nông nghiệp bền vững, gồm: (1) Bền vững về mặt kinh tế: Loại sử dụng đất mang lại hiệu quả kinh tế cao; (2) Bền vững về xã hội: Được người dân công nhận và thu hút được lao động; (3) Bền vững về mặt môi trường: Loại sử dụng đất góp phần bảo vệ đất và môi trường.

- *Quy hoạch sử dụng đất (Land use planning)*

Định nghĩa của FAO về Quy hoạch sử dụng đất trong các báo cáo của mình (FAO, 1993; FAO/UNEP, 1995, 1997, 1999) như sau: “Quy hoạch sử dụng đất là lựa chọn và áp dụng các phương án sử dụng đất tốt nhất dựa trên đánh giá tiềm năng đất và nước cũng như điều kiện kinh tế - xã hội [69]. Mục đích chính của quy hoạch sử dụng đất là giúp đưa ra phương án sử dụng đất đáp ứng cao nhất nhu cầu kinh tế của người dân mà vẫn bảo vệ đất, bảo vệ môi trường cho thế hệ hiện tại và tương lai [70].

Có thể thấy rằng quy hoạch sử dụng đất là quá trình trợ giúp để đưa ra quyết định lựa chọn một phương án sử dụng đất tối ưu về các mặt kinh tế, xã hội và môi trường, do đó nó chính là nền tảng cho sự phát triển nông nghiệp bền vững ở một khu vực cụ thể.

b. Các nguyên tắc đánh giá đất đai của FAO

Có 6 nguyên tắc cơ bản trong việc ĐGĐĐ do FAO đưa ra là [3]:

- Các loại sử dụng đất được lựa chọn phải phù hợp với đặc điểm tự nhiên, điều kiện KT-XH và mục tiêu phát triển của khu vực nghiên cứu.

- Các loại sử dụng đất được lựa chọn cần được mô tả và xác định rõ các thuộc tính về kỹ thuật, KT-XH.

- ĐGĐĐ bao gồm sự so sánh giữa hai (hoặc nhiều) loại sử dụng.

- Mức độ thích hợp đất cần phải được đặt trên cơ sở SDD bền vững.

- Đánh giá bao gồm sự so sánh giữa mức độ đầu tư và năng suất thu được cho LUT đó.

- Đánh giá đất yêu cầu một phương pháp tổng hợp đa lĩnh vực.

1.2.1.2. Biến đổi khí hậu và thích ứng với biến đổi khí hậu

a) Biến đổi khí hậu:

Năm 2007, IPCC định nghĩa BĐKH là sự biến đổi trạng thái, thuộc tính trong hàng thập kỷ (hoặc dài hơn) của hệ thống khí hậu.

Liên Hiệp Quốc cho rằng BĐKH là những thay đổi dài hạn về nhiệt độ và kiểu thời tiết. Những thay đổi như vậy có thể là tự nhiên, gây ra bởi những thay đổi trong hoạt động của mặt trời hoặc những vụ phun trào núi lửa lớn. Nhưng kể từ những năm 1800, các hoạt động của con người là nguyên nhân chính gây ra biến đổi khí hậu, chủ yếu do đốt nhiên liệu hóa thạch như than, dầu và khí đốt.

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường, BĐKH là sự nóng lên toàn cầu và dâng lên của nước biển, mà nguyên nhân chủ đạo là bởi các loại khí nhà kính do sinh hoạt của con người. Quan điểm của IIED cho rằng, BĐKH là sự thay đổi hình thái thời tiết và nhiệt độ đã xảy ra hoặc dự báo sẽ xảy ra mà nguyên nhân chính là do hiệu ứng của khí nhà kính được sản sinh ra trong quá trình sinh hoạt của con người (IIED, 2009).

BĐKH được cho là do hai nguyên nhân khách quan và chủ quan gây nên. Nguyên nhân khách quan là quá trình tự nhiên như sự thay đổi năng lượng của mặt trời, quỹ đạo của Trái đất, sự lưu chuyển trong nội bộ hệ thống khí quyển, sự biến đổi của các dòng hải lưu, v.v... Còn nguyên nhân chủ quan là do con người. Kể từ cuộc Cách mạng Công nghiệp, các hoạt động của con người đã giải phóng một lượng lớn carbon dioxide và các khí nhà kính khác vào bầu khí quyển trong sinh hoạt hàng ngày, làm thay đổi khí hậu trái đất. Trong hai nguyên nhân này, các nhà khoa học đều cho rằng tác nhân chính gây nên BĐKH là con người bởi lượng phát thải nhà kính từ các hoạt động sinh hoạt hàng ngày đang góp phần làm tăng thêm sự nóng lên toàn cầu và sự dâng lên của nước biển.

Từ việc tìm hiểu các quan niệm về BĐKH, nghiên cứu dựa vào quan niệm của Công ước khung của Liên Hiệp Quốc nhằm tìm hiểu những biểu hiện, tác động của BĐKH tại khu vực nghiên cứu. Dựa vào quan niệm này, nghiên cứu tập trung tìm hiểu những biến động của khí hậu có thể quan sát được trong thời kỳ có thể so sánh được. Nghĩa là, luận án tìm hiểu các biểu hiện và biến thiên của BĐKH trong vòng những thập kỷ gần đây thông qua thông tin thứ cấp được cung cấp từ các cơ quan chức năng của tỉnh, huyện tại khu vực nghiên cứu như: Nước biển dâng, ngập úng, xâm nhập mặn, v.v... Những biểu hiện này xuất hiện ngày một gia tăng đã và đang ảnh hưởng tới sinh kế của người dân địa phương.

b) Ảnh hưởng của BĐKH:

- Ảnh hưởng đến tự nhiên

Trái đất nóng lên là một trong những hậu quả tồi tệ của BĐKH khi khí nhà kính được tích lũy trong một quá trình lâu dài. Những khí đó được thải vào không khí sẽ giam hơi nóng của mặt trời bên trong bầu khí quyển làm cho nhiệt độ trái đất nóng lên. Điều này phá vỡ tầng ôzôn - tầng khí quyển ngăn như một vỏ bọc ngăn cản tia cực tím và bức xạ của Mặt trời đối với Trái đất. Ngoài ra nhiệt độ tăng khiến cho băng ở 2 cực Trái đất tan chảy, làm tăng lượng nước đổ vào các biển và đại dương sinh ra hiện tượng NBD. Với mức dâng này, trong tương lai, nhiều vùng ven biển và một số đảo ở đại dương sẽ dần dần mất đi.

BĐKH làm tăng nhiệt độ trung bình toàn cầu và là nguyên nhân dẫn đến việc các hiện tượng nhiệt độ cực đoan xảy ra thường xuyên hơn, chẳng hạn như các đợt nắng nóng. Nhiệt độ cao hơn được cho là sẽ gây ra sự thay đổi trong phân bố địa lý của các vùng khí hậu. Những thay đổi này đang làm thay đổi sự phân bố và sự phong phú của nhiều loài động thực vật vốn đã chịu áp lực do mất môi trường sống và ô nhiễm.

- Ảnh hưởng đến môi trường

NBD được dự báo sẽ làm giảm lượng nước ngọt sẵn có do nước biển dâng sâu hơn vào mực nước ngầm. Điều này cũng có khả năng dẫn đến sự XNM nhiều hơn vào các vùng nước ngọt, ảnh hưởng đến nông nghiệp và việc cung cấp nước uống.

Nó cũng sẽ ảnh hưởng đến đa dạng sinh học trong môi trường sống ven biển và các dịch vụ, hàng hóa tự nhiên mà chúng cung cấp. Nhiều vùng đất ngập nước sẽ bị mất, đe dọa các loài chim và thực vật độc đáo, đồng thời loại bỏ khả năng bảo vệ tự nhiên mà các khu vực này cung cấp để chống lại triều cường.

BĐKH có thể làm trầm trọng thêm tình trạng xói mòn, suy giảm OM, XNM, mất đa dạng sinh học đất, sạt lở đất, sa mạc hóa và lũ lụt. Tác động của BĐKH đối với việc lưu trữ carbon trong đất có thể liên quan đến việc thay đổi nồng độ CO₂ trong khí quyển, tăng nhiệt độ và thay đổi mô hình lượng mưa. Các hiện tượng mưa cực đoan, tuyết hoặc băng tan nhanh, lượng nước sông dâng cao và hạn hán gia tăng là tất cả các sự kiện liên quan đến khí hậu ảnh hưởng đến suy thoái đất.

- Ảnh hưởng đến kinh tế - xã hội

Cùng với các tác động khác của BĐKH, mực nước biển dâng sẽ làm tăng nguy cơ lũ lụt và xói mòn quanh bờ biển, gây ra những hậu quả nghiêm trọng đối với cơ sở hạ tầng và người dân ở những khu vực này. Hơn nữa, mực nước biển dâng

được dự báo sẽ làm giảm lượng nước ngọt sẵn có do nước biển dâng sâu hơn vào mực nước ngầm. Điều này cũng có khả năng dẫn đến sự XNM nhiều hơn vào các vùng nước ngọt, ảnh hưởng đến nông nghiệp và việc cung cấp nước uống.

Các tác động của BĐKH như sự tăng lên về nhiệt độ bề mặt nước biển, axit hóa đại dương và làm thay đổi các dòng hải lưu và kiểu gió. Những thay đổi này có thể kéo theo sự phân bố địa lý của các loài cá, chẳng hạn một số loài sẽ chuyển sang sinh sống tại những khu vực mà trước đây chúng không thể tồn tại. Điều này sẽ có những tác động đáng kể đối với các HST ven biển, kéo theo những hậu quả khác về mặt KT-XH cho nhiều khu vực, đặc biệt là các khu vực ven biển.

Ngoài ra, BĐKH toàn cầu có khả năng làm trầm trọng thêm tình trạng hạn hán trong những năm tới. Những thay đổi về mô hình lượng mưa có khả năng dẫn đến lũ lụt gia tăng ở một số khu vực trong khi hạn hán kéo dài có thể xảy ra ở những khu vực khác. Mất mùa có thể dẫn đến khó khăn kinh tế. Thứ nhất, khi phụ thuộc vào tình trạng lượng mưa thấp, người nông dân có thể không đủ khả năng duy trì các chi phí của gia đình và có thể trở thành nạn nhân của bẫy nợ để trang trải các chi phí. Thứ hai, nó cũng có thể dẫn đến tăng chi phí thực phẩm và các hàng hóa khác trong khu vực. Không có khả năng mua những thứ cơ bản có thể dẫn đến suy dinh dưỡng và nguy cơ mắc các bệnh lây nhiễm khác, đặc biệt là ở các nước đang phát triển. Thứ ba, hạn hán kéo dài có thể khiến một người nông dân phải di cư đến vùng khác hoặc theo đuổi một công việc khác. Vì phần lớn dân số thế giới phụ thuộc vào nguồn cung cấp thực phẩm của nông dân nên việc chăm sóc sức khỏe cho nông dân là một vấn đề quan trọng và cần có những nỗ lực để giúp đỡ họ khi cần thiết. Hơn nữa, do phần lớn nông dân sống ở khu vực nông thôn trong khi các cơ sở chăm sóc sức khỏe tập trung ở khu vực thành thị nên cần có những nỗ lực để nhóm dân số này dễ dàng tiếp cận các dịch vụ.

Các xã hội phụ thuộc vào nông nghiệp có thể sẽ bị ảnh hưởng khá nhiều bởi BĐKH. Đất nông nghiệp có thể bị xâm lấn do mực nước biển dâng cao, khô hạn hoặc lũ lụt. Hơn nữa, nhiệt độ quá cao khiến công việc nông nghiệp kém hiệu quả hơn do người lao động mệt mỏi. Sản lượng nông nghiệp giảm cũng cản trở hoạt động sản xuất của các ngành hỗ trợ nông nghiệp vốn cũng sử dụng lao động thủ công.

c) Thích ứng với biến đổi khí hậu:

Trong những năm tới, các quốc gia sẽ phải hoàn thiện nghệ thuật và kỹ năng thích ứng với BĐKH. Thập kỷ vừa qua là thập kỷ nóng nhất trong lịch sử được ghi lại, các cơn bão nhiệt đới có cường độ mạnh hơn và mực nước biển đang dâng cao. Các quốc gia phải đối mặt với hạn hán gia tăng, đại dương bị axit hóa và nguồn nước ngọt bị thu hẹp. Việc canh tác ngày càng trở nên khó khăn hơn, nạn phá rừng vẫn tiếp diễn và các bệnh truyền nhiễm ngày càng dễ xảy ra hơn. Hàng chục triệu người phải di dời do các sự kiện liên quan đến khí hậu mỗi năm và có thể bị đẩy vào cảnh nghèo đói do biến đổi khí hậu vào năm 2030.

Trong bối cảnh của những thách thức đó, thích ứng với BĐKH là vấn đề sống còn. Ngay cả sau khi đưa ra các biện pháp quan trọng để giảm phát thải khí nhà kính, một số mức độ BĐKH là không thể tránh khỏi và sẽ có tác động đáng kể đến KT-XH và môi trường. Để giảm tác động tiêu cực của sự thay đổi này và để tận dụng các cơ hội mới được đưa ra, còn người sẽ phải thích ứng với BĐKH.

Thích ứng với BĐKH chính là làm giảm tác động tiêu cực của BĐKH và tận dụng các cơ hội tiềm năng trong đó. Thích ứng có thể mang tính phản ứng, xảy ra để đối phó với các tác động của khí hậu, hoặc có tính dự đoán, xảy ra trước khi các tác động của BĐKH được quan sát thấy. Trong hầu hết các trường hợp, thích ứng dự đoán sẽ dẫn đến chi phí dài hạn thấp hơn và hiệu quả hơn so với thích ứng phản ứng.

Thích ứng với BĐKH không phải là một khái niệm mới. Đã có nhiều cách tiếp cận để đối phó hiệu quả với BĐKH. Tuy nhiên, số lượng và tốc độ của BĐKH trong tương lai sẽ đặt ra một số thách thức mới. Thực tế là khoa học hiện nay cho phép con người dự đoán một loạt các điều kiện khí hậu, và do đó có hành động trước khi những tác động tồi tệ nhất xảy ra.

Thích ứng (ứng phó với các tác động của khí hậu) và giảm nhẹ (giảm phát thải khí nhà kính) là sự bổ sung cần thiết trong việc giải quyết BĐKH. IPCC cho rằng sự kết hợp giữa thích ứng và giảm nhẹ có thể giảm thiểu rủi ro một cách đáng kể. Giảm thiểu là cần thiết để giảm tốc độ và cường độ của BĐKH, trong khi thích ứng là cần thiết để giảm thiểu những thiệt hại không thể tránh khỏi của BĐKH.

Các chính sách và biện pháp đơn lẻ có thể được thiết kế để giúp giải quyết cả vấn đề giảm nhẹ và thích ứng. Ví dụ, khi khí hậu thay đổi, tần suất và cường độ mưa bão dự kiến cao hơn có thể làm tăng lượng nước mưa chảy tràn và khả năng gây lũ lụt cục bộ ở các khu vực đô thị. Trồng cây xanh trên đường phố là một sáng

kiến mà các thành phố có thể thực hiện để giảm lượng nước mưa chảy tràn (thích ứng) và tăng khả năng lưu trữ carbon (giảm thiểu).

Trong các trường hợp khác, có thể có xung đột giữa các mục tiêu thích ứng và giảm thiểu mà chỉ có thể được giải quyết khi xem xét các ưu tiên của cộng đồng và khả năng chịu đựng rủi ro. Ví dụ, tăng cường sử dụng điều hòa không khí có thể được coi là một biện pháp thích ứng vì nó làm giảm các vấn đề về sức khỏe con người trong các đợt nắng nóng, dự kiến sẽ trở nên thường xuyên hơn trong tương lai. Tuy nhiên, điều hòa không khí sử dụng nhiều năng lượng và tùy thuộc vào nguồn điện, có khả năng làm tăng lượng khí thải carbon dioxide. Do đó, khi quyết định hành động thích ứng nào là phù hợp nhất cho một tình huống cụ thể, cần phải chú ý đến ý nghĩa của nó đối với việc thích ứng và giảm thiểu, cũng như chi phí, hiệu quả và sự chấp nhận của cộng đồng.

Đến nay, nhiều quan điểm thích ứng với BĐKH đã được đưa ra như: Burton, Thomas, Smith, IPCC,... Có thể khái quát các quan điểm theo các hướng sau:

Một số tác giả như Thomas, Smith cho rằng, thích ứng với BĐKH chủ yếu làm giảm những tác hại mà nó mang lại. Theo đó, thích ứng với BĐKH bao gồm tất cả những điều chỉnh về hành vi con người và cấu trúc kinh tế nhằm giảm tính tổn thương của xã hội trước những thay đổi của thời tiết (dẫn theo Olmos, 2001). Hay quan điểm Thomas (2007) [53]: Thích ứng có nghĩa là điều chỉnh theo cách đã phòng bị trước, mang ý nghĩa giảm thiểu và cải thiện những tác động tiêu cực của BĐKH.

Một số quan niệm khác như Burton, IPCC lại cho rằng, thích ứng với BĐKH bên cạnh việc làm giảm những tác hại còn phải tận dụng những cơ hội mà BĐKH mang lại. Theo Burton, thích ứng với BĐKH là quá trình con người làm giảm những ảnh hưởng bất lợi của thời tiết đối với sức khỏe và đời sống, đồng thời tận dụng những điều kiện thuận lợi có thể mang lại [54].

1.2.2. Hướng nghiên cứu, đánh giá đất đai cho quy hoạch và sử dụng đất sản xuất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu

Theo Dokutraev (1879) [35], đất được coi là sản phẩm theo thời gian của quá trình tác động tương hỗ giữa đá mẹ/mẫu chất, địa hình, khí hậu, thủy văn, sinh vật và đặc biệt là con người [15,16].

Có thể thấy, khí hậu là một trong những yếu tố quan trọng nhất trong quá trình hình thành đất, có ảnh hưởng lớn đến đặc tính (Land characteristic) và chất

lượng đất (Land quality). Khí hậu ảnh hưởng trực tiếp đến tính chất đất thể hiện ở lượng mưa và nhiệt độ, chu trình carbon và nitơ trong đất, ảnh hưởng gián tiếp thông qua sinh vật (chủ yếu là thực vật) thích nghi với điều kiện khí hậu. Sinh vật và khí hậu có mối quan hệ chặt chẽ đến mức người ta gọi chúng là điều kiện sinh khí hậu của đất. Mỗi đới khí hậu có những loại đất đặc thù riêng. Nói cách khác, khí hậu sẽ có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến một số tính chất vật lý, hóa học và sinh học của đất.

Chế độ khí hậu lại quyết định đến chế độ thủy văn và chế độ nước của các vùng lãnh thổ. Trong quá trình hình thành môi trường đất, nước đóng vai trò là "vật mang", "vật vận chuyển" và là dung môi hòa tan các chất tạo thành dung dịch đất. Vì vậy, mỗi chế độ nước sẽ chịu sự chi phối của điều kiện khí hậu và từ đó sẽ ảnh hưởng đến môi trường đất. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, vùng khô hạn sẽ tạo ra môi trường đất rất nghèo kiệt, vùng ngập úng sẽ tạo ra môi trường đất yếm khí, vùng nước phèn sẽ tạo ra môi trường đất bị phèn hóa,... Lượng mưa và dòng chảy bề mặt sẽ gây ra tình trạng xói mòn chỗ này và bồi tụ chỗ kia. Ở các vùng nhiệt đới ẩm mưa nhiều như ở Việt Nam, môi trường đất thường chua do bị rửa trôi các chất kiềm.

BĐKH gây rối loạn chế độ mưa, xuất hiện nhiều nắng nóng, dẫn đến đất bị mất chất dinh dưỡng nhiều hơn; hiện tượng xói mòn và khô hạn xảy ra với tần suất nhiều hơn, cường độ trầm trọng hơn. Ở những vùng giáp biển, thiên tai bão lũ sẽ làm tăng hiện tượng sạt lở, ngập úng, XNM,... gây ảnh hưởng lớn tới đặc tính và chất lượng đất.

Mặt khác, các yếu tố khí hậu như chế độ mưa, ngập úng, bốc thoát hơi nước tiềm năng, độ dài mùa sinh trưởng, nhiệt độ, gió, bức xạ mặt trời ảnh hưởng rất lớn đến năng suất của đất, đặc biệt ở các vùng nhiệt đới. Nghiên cứu của các Nhà khoa học Ấn Độ cho thấy, năng suất sinh học và sức sản xuất của đất vùng nhiệt đới có thể được cải thiện nhiều nhờ sự hiểu biết rõ các hạn chế của khí hậu để có các biện pháp quản lý đất và nước hiệu quả. Một số yếu tố khí hậu có liên quan chặt chẽ với khả năng sản xuất của đất, trong đó lượng mưa và chế độ nhiệt ảnh hưởng rất lớn. Do đó, ở các vùng sinh thái trên thế giới, SXNN chịu ảnh hưởng lớn khi điều kiện khí hậu thay đổi [14]:

(i) Khi nhiệt độ tăng, quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng, vật nuôi sẽ chịu ảnh hưởng, dẫn đến năng suất và sản lượng thay đổi.

(ii) Khi nhiệt độ tăng, tài nguyên nước sẽ bị suy giảm, nhiều vùng sẽ thiếu nước để canh tác, dẫn đến diện tích canh tác bị giảm.

(iii) Khi nhiệt độ tăng, băng theo đó cũng sẽ tan làm nhiều vùng đất bị xâm lấn, ngập mặn, dẫn đến giảm năng suất.

(iv) Đa dạng sinh học sẽ bị suy giảm gây mất cân bằng sinh thái, đặc biệt là các loài thiên địch gây nên mất cân bằng trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây.

(v) Các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão hay mưa sẽ diễn ra không theo quy luật, gây thiệt hại và khó khăn cho bố trí cơ cấu mùa vụ.

Như vậy tác động của BĐKH đến tiềm năng đất đai cho SXNN đều xuất phát từ các thành phần khí hậu. Việc ĐGĐĐ để lựa chọn các LUT thích hợp với tiềm năng đất đai của từng vùng trong điều kiện BĐKH là giải pháp hiệu quả cho SĐĐ nông nghiệp bền vững.

1.2.3. Luận cứ khoa học về nghiên cứu, đánh giá đất đai cho quy hoạch và sử dụng đất sản xuất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tại khu vực Thái Bình - Nam Định

Để đánh giá tốt đất đai cho sản xuất nông nghiệp cần nghiên cứu chi tiết đặc đất và tài nguyên đất ở hai tỉnh Thái Bình và Nam Định. Đặc điểm đất và tài nguyên đất ở hai tỉnh phụ thuộc chặt chẽ vào quá trình tác động tương hỗ giữa các yếu tố phát sinh đất gồm nền vật chất trong đó chủ yếu là phù sa hệ thống sông Hồng; với địa hình tương đối bằng phẳng, độ cao trung bình so với mặt nước biển từ 1,5 - 2 m, thấp dần từ Bắc xuống Nam, gắn liền với quá trình phát triển châu thổ hiện đại của sông Hồng; khí hậu nhiệt đới gió mùa có mùa đông lạnh với nguồn năng lượng bức xạ mặt trời dồi dào, lượng mưa lớn; hệ thống thủy văn ngoài các sông lớn như sông Hồng, sông Đáy, sông Ninh Cơ, sông Thái Bình, sông Trà Lý, sông Luộc, v.v... còn có hệ thống sông tự nhiên và sông đào dày đặc đan xen, chia cắt các vùng đất là nét đặc trưng của đồng bằng châu thổ; lớp thảm thực vật chủ yếu là thảm thực vật nhân tác, thay đổi nhiều theo thời gian do quá trình khai thác của cư dân. thoát khỏi ảnh hưởng hàng năm của nước lũ làm cho quá trình sản xuất nông nghiệp gần Khu vực nghiên cứu có mật độ dân cư lớn, có truyền thống khai thác vùng đồng bằng châu thổ, với biểu hiện rõ nét nhất là quá trình đắp đê ngăn lũ sông Hồng và quai đê lấn biển. Quá trình đắp đê ngăn lũ sông Hồng đã làm cho hầu hết diện tích đất phù sa nội đồng như đã chủ động được khâu bố trí cơ cấu mùa vụ và cơ cấu cây trồng,

nhưng ngược lại đã ngăn cản sự bổ sung các đợt phù sa mới làm cho độ phì tự nhiên của đất bị giảm theo thời gian. Đắp đê ngăn lũ cũng là nguyên nhân tồn tại một số ô trũng do ở vị trí quá xa so với sông nên lượng phù sa trầm lắng tại đó vốn đã ít hơn lại không được tiếp tục bổ sung. Với chiều dài đường bờ biển của hai tỉnh khoảng 128 km, quá trình quai đê lấn biển liên tục được các thế hệ dân cư thực hiện từ nhiều thế kỷ trước mang lại không gian sinh tồn mới, mở rộng diện tích canh tác. Đặc biệt là canh tác nông nghiệp và thủy hải sản. Các khu vực ngoài đê hiện nay chủ yếu là khu rừng ngập mặn, các khu nuôi trồng thủy hải sản, một số cụm cảng biển.

Các tác động tiêu cực trực tiếp mà tiêu biểu là hạn hán, ngập úng và xâm nhập mặn của BĐKH đã và ngày càng ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống, sản xuất của nhân dân hai tỉnh Thái Bình và Nam Định.

Với những đặc điểm nổi bật nêu trên, việc đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp bền vững trong bối cảnh BĐKH ở hai tỉnh Thái Bình và Nam Định cần thiết bảo đảm các yếu tố sau:

Việc lựa chọn các loại sử dụng đất đai để đánh giá phải phù hợp với sự phân hóa của đặc điểm tự nhiên, KT-XH cũng như mục tiêu phát triển của khu vực. Có nghĩa là sau khi nghiên cứu về đặc điểm tự nhiên, KT-XH cần phân tích sự phân hóa các đặc điểm đó, các mục tiêu phát triển rồi từ đó mới xác định các loại sử dụng đất phù hợp để phân chia thành các đơn vị đất đai được đưa vào quá trình đánh giá.

Cần xây dựng bảng mô tả chi tiết thuộc tính về kỹ thuật (cả về tự nhiên và KT-XH cho mỗi loại sử dụng đất để có thể so sánh giữa hai (hoặc nhiều) loại sử dụng đất khác nhau.

Đánh giá mức độ thích hợp đất cho mỗi loại sử dụng đất dựa trên sự so sánh giữa mức độ đầu tư và năng suất thu được cho loại hình sử dụng đất trên cơ sở sử dụng đất bền vững, đa lĩnh vực.

Đánh giá mức độ thích hợp đất cho mỗi loại sử dụng đất trong giai đoạn hiện tại cần chú trọng nhiều đến các tác động của BĐKH. Khi đó các yếu tố tự nhiên sẽ thay đổi như gây nhiều loạn chế độ mưa, xuất hiện nhiều nắng nóng, dẫn đến đất bị mất chất dinh dưỡng; hiện tượng khô hạn xảy ra với tần suất nhiều hơn, cường độ trầm trọng hơn. Ở những vùng ven biển đặc biệt khu vực ngoài đê sẽ tăng hiện tượng sạt lở, ngập úng, xâm nhập mặn, v.v..., gây ảnh hưởng lớn tới đặc tính và chất lượng đất.

1.2.4. Trình tự đánh giá đất

Trình tự đánh giá phụ đất thuộc vào mức độ chi tiết của nghiên cứu. Tuy vậy, một cách tổng quát có thể mô tả như sau:

- Bước 1: Lựa chọn các LUT phải phù hợp với ĐKTN, phù hợp với chiến lược phát triển cũng như bối cảnh KT-XH của khu vực nghiên cứu. Có 3 yêu cầu cần được thỏa mãn là: (1) Thích ứng được với ĐKTN hiện tại; (2) Được chấp nhận và mang lại hiệu quả kinh tế cao; (3) Bảo vệ môi trường.

- Bước 2: Với mỗi LUT lựa chọn cần xác định rõ các yêu cầu SDD. Đây được coi là thang tiêu chuẩn để phân hạng mức độ thích hợp ở bước sau (mỗi khu vực khác nhau sẽ đưa ra các tiêu chuẩn khác nhau). Yêu cầu SDD là căn cứ để xác định mức độ thích hợp đất đối với loại sử dụng cần đánh giá:

Căn cứ ĐKTN, HTSDD để xác định các điểm tự nhiên hay KT-XH nào có ảnh hưởng trực tiếp đến LUT. Các dữ liệu đầu vào về ĐKTN, KT-XH của khu vực cũng là yếu tố quan trọng để xây dựng bộ chỉ tiêu. Ở đây, các yếu tố của đất như vật lý đất, dinh dưỡng đất được chú trọng, tuy nhiên để đánh giá thích hợp được toàn diện và đầy đủ, cần có thêm các yếu tố về khí hậu, địa hình.

Căn cứ đặc điểm, yêu cầu sinh thái của các loại cây trồng (tham khảo từ các tài liệu trong nước và nước ngoài, ưu tiên các tài liệu tham khảo trong nước vì các tài liệu này sát với thực tế canh tác tại điều kiện khí hậu, đất đai ở Việt Nam). Còn các tài liệu nước ngoài có ưu điểm là họ đã tiến hành thực nghiệm, tính toán rất nhiều, chi tiết để rút ra và công bố các số liệu về yêu cầu sinh thái của cây trồng. Các tài liệu này đều được quốc tế công nhận

- Bước 3: Xây dựng bản đồ ĐVĐĐ: Thể hiện sự phân hóa tổng hợp các ĐKTN của khu vực nghiên cứu. Mỗi ĐVĐĐ sẽ có một số tính chất khác với các đơn vị lân cận. Đặc điểm của mỗi ĐVĐĐ là những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng thực hiện các LUT được lựa chọn, thể hiện mối liên quan với nhu cầu sinh thái của LUT. Dựa vào kết quả nghiên cứu xây dựng bản đồ, tiến hành lập bảng thống kê các đặc tính của từng ĐVĐĐ.

- Bước 4: So sánh yêu cầu SDD của LUT với điều kiện đất đai (đặc điểm của mỗi ĐVĐĐ), qua đó đánh giá LUT có phù hợp đối với điều kiện đất đai tại khu vực hay không.

- Bước 5: Phân loại mức độ thích hợp đất đai. Mức độ phân tích thông tin sẽ khác nhau tùy từng trường hợp cụ thể, do đó ý nghĩa phân loại thích hợp sẽ khác nhau. Có 2 dạng phân loại như sau:

+ Phân loại ở mức độ định tính: Các yếu tố không định lượng, dùng cho nghiên cứu, đánh giá ở mức độ tổng quát.

+ Phân loại mức độ định lượng: Các yếu tố được lượng hóa, dùng cho nghiên cứu, đánh giá ở mức độ chi tiết.

Đối với đất SXNN, việc đánh giá thích hợp đất đai là xác định mức độ phù hợp của các LUT được lựa chọn đối với các ĐVĐĐ. Có thể chia thành 2 hạng trên cơ sở ĐKTN, nhu cầu sinh thái và hiệu quả kinh tế của LUT là Thích hợp (S) và Không thích hợp (N). Trong đó, hạng thích hợp (S) lại được chi thành 3 mức, bao gồm:

- S1 là rất thích hợp: Điều kiện sinh thái thể hiện sự phù hợp cao với quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng nên cho hiệu quả kinh tế cao dù mức đầu tư thấp. Cây trồng không gây ảnh hưởng đến môi trường tự nhiên

- S2 là thích hợp: Điều kiện sinh thái có một vài yếu tố không phù hợp với quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng, nhưng có thể khắc phục được bằng chi phí đầu tư (biện pháp khoa học kỹ thuật)

- S3 là ít thích hợp: Điều kiện sinh thái ảnh hưởng xấu đến sản lượng và năng suất cây trồng vì tồn tại nhiều hạn chế rất khó khắc phục được. Nếu khai thác thậm chí còn gây ảnh hưởng đến môi trường.

- N là không thích hợp: Điều kiện sinh thái ảnh hưởng rất xấu đến sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng, dẫn đến không thể khai thác được, thậm chí không có khả năng hoàn vốn và còn huỷ hoại nghiêm trọng môi trường.

1.3. Quan điểm, phương pháp nghiên cứu

1.3.1. Các quan điểm nghiên cứu

1.3.1.1. Quan điểm hệ thống và tổng hợp

Tài nguyên đất được hình thành dưới sự tác động tương hỗ của các yếu tố tự nhiên (đá mẹ/mẫu chất, địa hình, khí hậu, thủy văn, sinh vật) và tác động của con người theo thời gian. Vì vậy, cần nhìn nhận tài nguyên đất như một thể tổng hợp tự nhiên hoàn chỉnh trong mối liên hệ hữu cơ giữa các nhân tố phát sinh đất với tập quán canh tác của con người, chính sách quản lý đất đai,... Các nhóm nhân tố này

tác động và ảnh hưởng đến các tính chất vật lý, hóa học và sinh học của đất, từ đó ảnh hưởng đến độ phì nhiêu của đất cũng như các chu trình dinh dưỡng trong đất.

Tiếp cận tổng hợp và hệ thống cho phép xem xét sự phân hóa tài nguyên đất và điều kiện sinh thái theo không gian (lãnh thổ) và thời gian. Tài nguyên đất luôn biến động theo thời gian, một mặt chịu ảnh hưởng của các quá trình tiến hóa tự nhiên, mặt khác chịu tác động của con người. Các HST nông nghiệp của mỗi vùng có quan hệ mang tính hệ thống và tổng hợp với điều kiện sinh thái và chất lượng đất đai. Vì vậy, các tính chất và đặc điểm của từng loại đất trong mỗi quan hệ có tính hệ thống với các điều kiện phát sinh đất cần được quan tâm nghiên cứu, đồng thời là căn cứ để bố trí cơ cấu cây trồng hợp lý, đồng thời xác định các giải pháp quản lý, sử dụng hợp lý tài nguyên đất trong tương lai trong bối cảnh tác động của BĐKH.

Theo quan điểm này, thì đối với khu vực nghiên cứu Thái Bình - Nam Định với đặc thù của khu vực đồng bằng ven biển, thì việc đánh giá đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH cần dựa trên đánh giá tổng hợp các yếu tố đặc tính và chất lượng đất (địa hình, đất, khí hậu, thủy văn, con người) trong mối quan hệ với BĐKH. Hệ thống đánh giá được tiến hành theo hệ thống các đơn vị đánh giá từ đơn vị cơ sở là đơn vị đất đai, đến các đơn vị phân vùng địa lý tự nhiên tại KVNC.

1.3.1.2. Quan điểm sử dụng đất bền vững

SDĐ bền vững là một quá trình trong đó mối quan hệ giữa KT-XH và tài nguyên đất luôn được điều chỉnh tối ưu và được giải quyết hài hòa. Đây được cho là xu thế phát triển tất yếu của loài người bởi nhu cầu sinh hoạt và sản xuất đã vượt quá khả năng chịu tải và tái tạo của tài nguyên đất. Câu hỏi đặt ra là làm thế nào để vừa SDĐ có hiệu quả kinh tế, đảm bảo nhu cầu cho người dân mà không làm ảnh hưởng đến tài nguyên đất. Trên thế giới hiện có nhiều định nghĩa và quan điểm về SDĐ bền vững. Trong đó, định nghĩa phổ biến và được sử dụng rộng rãi là của Young đưa ra năm 1989 [56] như sau: “Hệ thống SDĐ bền vững là hệ thống sản xuất kết hợp với bảo tồn các nguồn tài nguyên thiên nhiên mà hệ thống đó phụ thuộc vào để duy trì năng suất”. Định nghĩa này có thể được diễn tả theo phương trình: SDĐ bền vững = Duy trì năng suất + Bảo tồn đất.

Hội Khoa học Đất Việt Nam đã cụ thể hóa tiêu chí SDĐ bền vững đáp ứng các mặt: Bền vững về mặt kinh tế, bền vững về mặt môi trường và bền vững về mặt

xã hội. Mục tiêu phát triển nông nghiệp bền vững là chính là xây dựng một hệ thống nông nghiệp ổn định về mặt sinh thái, mang hiệu quả kinh tế cao mà không làm thoái hóa đất và không gây ô nhiễm môi trường.

Quan điểm và nguyên tắc sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu ở khu vực nghiên cứu

Quan điểm sử dụng đất nông nghiệp bền vững

Đối với tỉnh Thái Bình và Nam Định, SDD bền vững đòi hỏi phải duy trì chất lượng và độ phì thực tế của đất; ngăn ngừa được các quá trình thoái hóa, ô nhiễm đất, XNM, hạn hán dưới các tác động tiêu cực của BĐKH, duy trì được năng suất của cây trồng, tăng thu nhập một cách bền vững cho người nông dân. Thái Bình và Nam Định là hai tỉnh có diện tích đất nông nghiệp lớn của vùng ĐBSH và đường bờ biển dài 128 km. Việc SDD nông nghiệp bền vững trong điều kiện BĐKH trước tiên cần thực hiện chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý, nâng cao giá trị kinh tế và chất lượng sản phẩm sau thu hoạch, phát triển các vùng chuyên canh quy mô lớn phù hợp với điều kiện của từng tỉnh đồng thời giảm thiểu những tác động tiêu cực của BĐKH đến sản xuất và tài nguyên đất.

Nguyên tắc sử dụng đất nông nghiệp bền vững

Năm 1993, một số tổ chức gồm FAO, Tổ chức Nghiên cứu và Quản lý đất quốc tế, Hội Khoa học Đất Thế giới, Viện Nghiên cứu Độ phì và Sinh học đất Nhiệt đới, Trung tâm Nghiên cứu Nông lâm nghiệp Thế giới, Trung tâm Kỹ thuật Hợp tác Nông nghiệp và nông thôn, Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp quốc tế của Australia và Bộ Nông nghiệp Canada đã đồng công bố một khung quốc tế chung cho việc quản lý đất bền vững với 5 nguyên tắc chính sau:

- i) Duy trì và nâng cao sản lượng (Khả năng sản xuất - Productivity);
- ii) Giảm thiểu rủi ro trong sản xuất xuống mức thấp nhất (An toàn - Security);
- iii) Bảo vệ tiềm năng và ngăn ngừa suy thoái chất lượng đất (Bảo vệ - Protection);
- iv) Có hiệu quả kinh tế lâu dài (Khả năng thực hiện - Viability);
- v) Được sự chấp nhận của xã hội (Khả năng chấp nhận - Acceptability).

Trên cơ sở các nguyên tắc này, Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn đưa ra hướng dẫn quy định rằng, một loại sử dụng đất chỉ được xem là bền vững khi đạt được 3 yêu cầu bền vững: Về kinh tế, về môi trường và về xã hội.

Đối với khu vực nghiên cứu, các tác động của BĐKH là những thách thức lớn đối với SXNN. Tình trạng hạn hán khi nhiệt độ tăng cao được cho là sẽ làm giảm sản lượng cây trồng. Sự gia tăng mực nước biển và XNM sẽ làm thay đổi vùng thích hợp cho sản xuất của các loại cây trồng. Tuy nhiên, nhiệt độ và ngập nước gia tăng có thể làm tăng năng suất NTTS, giúp ngành này trở thành ngành sản xuất triển vọng nếu như có các phương án quy hoạch và quản lý tốt. Do đó, 3 yêu cầu nêu trên cần được vận dụng nhuần nhuyễn trong quá trình đề xuất các loại sử dụng đất nông nghiệp bền vững đồng thời được xem xét trong điều kiện các tác động của BĐKH đến tài nguyên đất.

1.3.1.3. Quan điểm lịch sử kế thừa

Cho đến nay, những nghiên cứu về đánh giá đất của Việt Nam đã có một bước tiến dài. Kế thừa có chọn lọc, phân tích và tổng hợp những kết quả nghiên cứu đã có ở trên thế giới và ở Việt Nam là cơ sở để tiến hành nghiên cứu của luận án.

1.3.2. Các phương pháp nghiên cứu

1.3.2.1. Phương pháp kế thừa và tổng hợp

Phương pháp này được thực hiện trên cơ sở kế thừa, phân tích tổng hợp tài liệu, số liệu về ĐKTN (địa hình, địa chất, thổ nhưỡng, khí hậu, thủy văn, v.v...), KT-XH (dân cư, kỹ thuật và tập quán canh tác, HTSDĐ, v.v...), quy hoạch phát triển KT-XH, quy hoạch phát triển các ngành, HTSDĐ, v.v... và các kết quả điều tra thu thập, hóa - lý các loại đất, kết quả điều tra hiệu quả SDD của các đề tài, dự án đã thực hiện tại khu vực nghiên cứu (mục 8. Cơ sở dữ liệu của luận án).

1.3.2.2. Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa

Trên cơ sở các tài liệu, số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, đặc thù tài nguyên đất và sử dụng đất của khu vực Thái Bình - Nam Định đã được kế thừa từ các kết quả nghiên cứu đã có, tiến hành điều tra khảo sát thực địa theo tuyến và điểm căn cứ vào mục đích của luận án là đánh giá thích hợp đất đai cho sản xuất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH tại khu vực Thái Bình - Nam Định.

Các tuyến và điểm khảo sát được thực hiện trong chuyến khảo sát thực địa năm 2017-2019 của đề tài ĐTĐLCN.48-16 thuộc Chương trình KHCN Độc lập cấp nhà nước mà tác giả là thành viên chính và trực tiếp thực hiện [63] (Hình 1.2)

- Tuyến 1: Thành phố Thái Bình - Vũ Thư - Đông Hưng - Hưng Hà - Quỳnh Phụ

- Tuyến 2: Thành phố Thái Bình - Kiến Xương - Tiền Hải - Thái Thụy

- Tuyến 3: Thành phố Nam Định - Vụ Bản - Ý Yên

- Tuyến 4: Thành phố Nam Định - Nam Trực - Trực Ninh - Xuân Trường

- Tuyến 5: Giao Thủy - Hải Hậu - Nghĩa Hưng

1.3.2.3. Phương pháp chuyên gia

Phương pháp này được thực hiện dựa trên kiến thức và kinh nghiệm của các nhà khoa học, các chuyên gia liên quan đến các lĩnh vực nghiên cứu (của Viện Địa lý, Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp, Tổng cục Quản lý đất đai, Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Sở Tài nguyên và Môi trường các tỉnh Thái Bình, Nam Định) trên cơ sở trao đổi trực tiếp và cung cấp tài liệu về tài nguyên đất, hiện trạng sử dụng đất, biến động sử dụng đất, hiệu quả kinh tế các loại sử dụng đất, ảnh hưởng của BĐKH đến sản xuất nông nghiệp và sử dụng đất ở khu vực nghiên cứu.

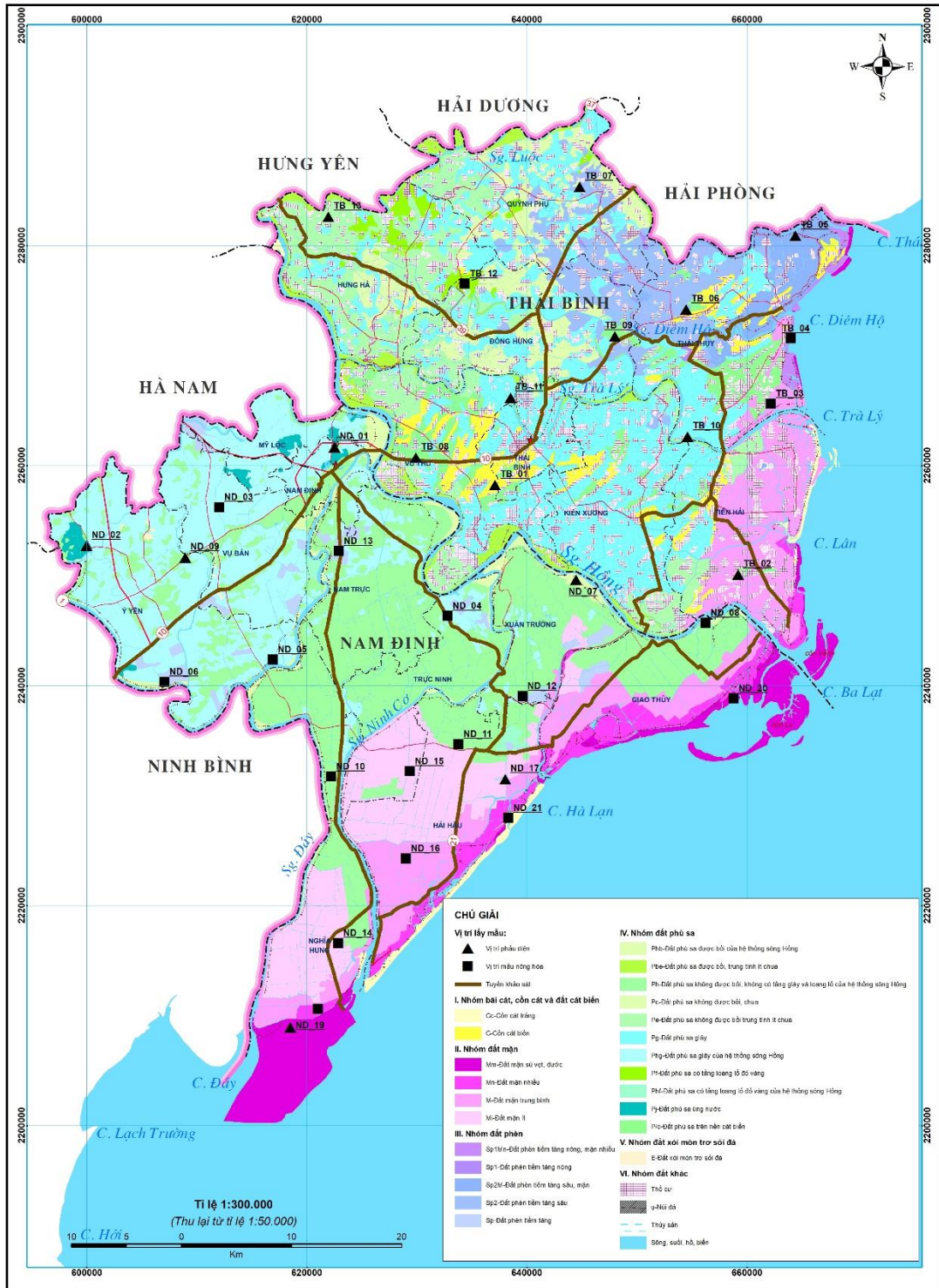
1.3.2.4. Phương pháp bản đồ và GIS

L luận án sử dụng các phần mềm MapInfo 10.5 để biên tập các bản đồ chuyên đề; Phần mềm ArcGIS 10.2 để chồng xếp các bản đồ chuyên đề thành lập các bản đồ ĐVĐĐ, bản đồ phân hạng thích hợp đất đai cho các loại cây trồng và bản đồ định hướng SĐĐ bền vững.

1.3.2.5. Phương pháp đánh giá, phân hạng đất đai

Phương pháp đánh giá, phân hạng đất đai theo FAO được sử dụng trên nền tảng phần mềm ALES, có tham khảo đến Quy trình đánh giá đất nông nghiệp TCVN 8409:2012 [55]. Cơ sở của phương pháp này là sử dụng phần mềm GIS có khả năng phân tích không gian, xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai; Kết hợp với phần mềm ALES để so sánh, đối chiếu các đặc tính, chất lượng của các ĐVĐĐ với yêu cầu của LUT. Quá trình đánh giá gồm 6 bước được mô tả trong Hình 1.2 và Hình 1.3.

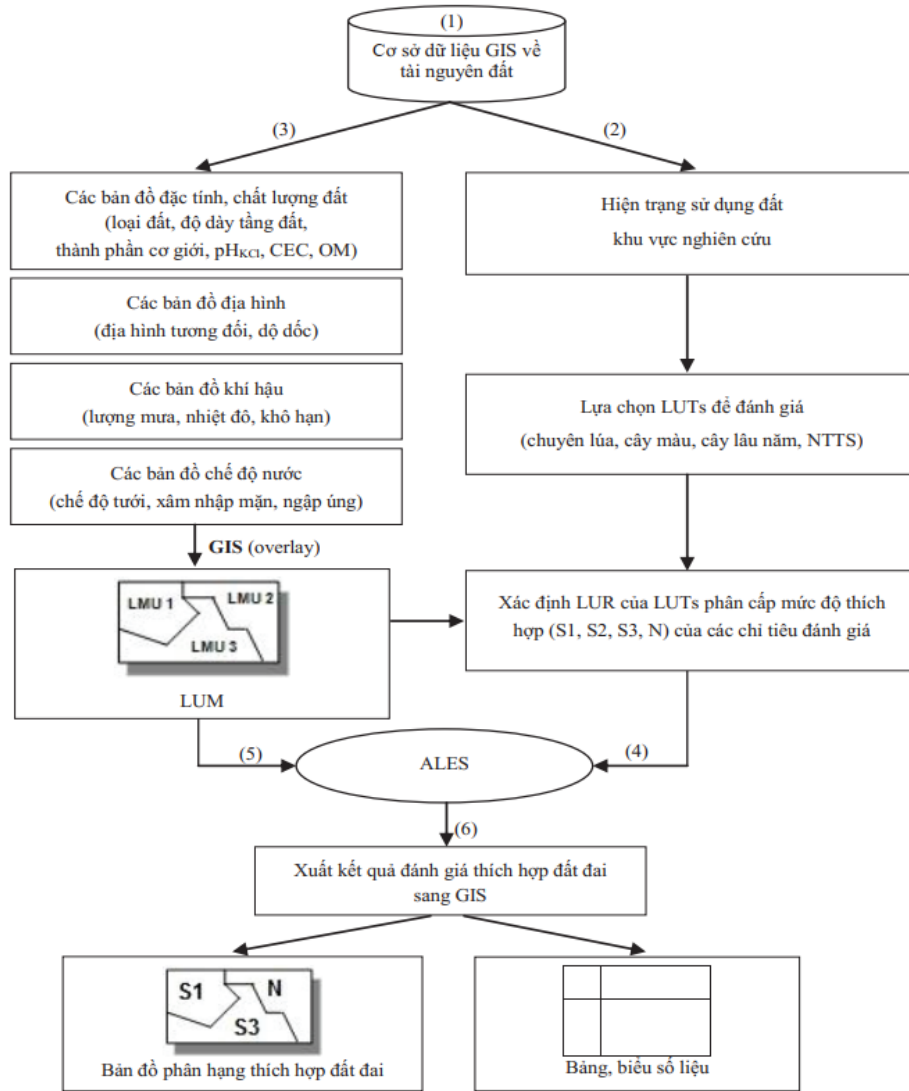
SƠ ĐỒ TUYẾN KHẢO SÁT VÀ VỊ TRÍ CÁC PHẪU ĐIỆN VÀ MẪU NÔNG HOÁ ĐIỂN HÌNH TẠI KHU VỰC THÁI BÌNH - NAM ĐỊNH



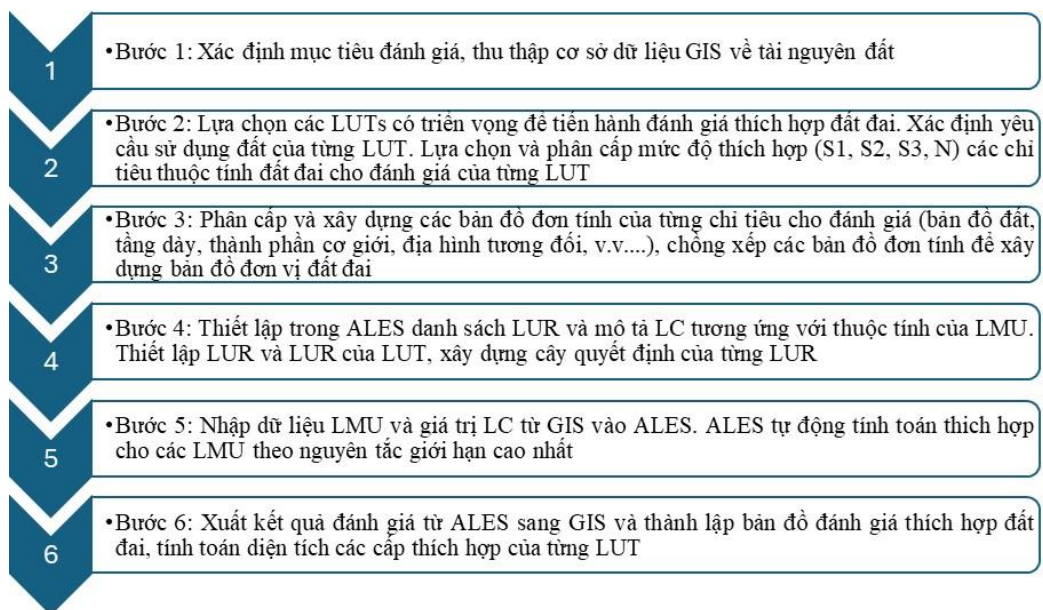
Nguồn: Dữ liệu nhà nước mã số DTDL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cảm
PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 1.2. Sơ đồ tuyến khảo sát và vị trí các phễu điện và mẫu nông hóa điển hình khu vực Thái Bình - Nam Định



Hình 1.3. Sơ đồ mô hình tích hợp GIS-ALES trong đánh giá thích hợp đất đai



Hình 1.4. Sơ đồ mô tả các bước trong quá trình đánh giá thích hợp đất đai

1.3.2.6. Phương pháp phân vùng địa lý tự nhiên

a. Nguyên tắc phân vùng

- Nguyên tắc toàn vẹn lãnh thổ: Mỗi vùng, tiểu vùng địa lý tự nhiên có đặc tính toàn vẹn lãnh thổ và thống nhất nội tại, được tạo nên từ sự khái quát về vị trí địa lý và lịch sử phát triển, sự thống nhất của các quá trình địa lý cũng như tập hợp các nhân tố thành tạo các đơn vị đất đai.

- Nguyên tắc tổng hợp: Luận án sử dụng nhân tố trội để xác định ranh giới các vùng/tiểu vùng địa lý tự nhiên vì mỗi đơn vị đất đai là một tổng thể tự nhiên và thống nhất hoàn chỉnh. Các đơn vị phân vùng được hình thành thông qua mối quan hệ qua lại mật thiết, gắn kết tất cả các thành phần, yếu tố đó lại với nhau, thống nhất chúng thành một thể tổng hợp lãnh thổ hoàn chỉnh.

- Nguyên tắc hoàn chỉnh và thống nhất lãnh thổ: Đặc trưng cơ bản và quan trọng nhất của các địa tổng thể là tính hoàn chỉnh, thống nhất về cấu trúc không gian ở mọi cấp, mọi quy mô của chúng. Các hợp phần ảnh hưởng tới đơn vị đất đai có mối tác động tương hỗ với nhau và có tính hoàn chỉnh, thống nhất.

- Nguyên tắc đồng nhất tương đối: Các đơn vị đất đai có nguồn gốc phát sinh, phát triển và hình thái tương đối đồng nhất được xếp vào cùng một cấp bất kể phân bố gần hay xa nhau. Đây là đặc điểm đặc thù của các đơn vị phân vùng địa lý tự nhiên.

Có thể thấy rằng, các vùng địa lý tự nhiên vừa có sự thống nhất dựa trên một số chỉ tiêu đặc thù giữa các thành phần cấu tạo nên, vừa có sự phân biệt nhất định.

b. Phương pháp phân vùng

Phương pháp phân vùng địa lý tự nhiên khu vực Thái Bình - Nam Định áp dụng các phương pháp thường quy trong phân vùng địa lý tự nhiên lãnh thổ, gồm: Phương pháp phân tích và so sánh các bản đồ phân vùng bộ phận; phương pháp điều tra khảo sát tổng hợp; phương pháp phân tích yếu tố trội; phương pháp phân tích tổng hợp các thành phần tự nhiên.

- Phương pháp phân tích và so sánh các bản đồ phân vùng bộ phận và phương pháp điều tra khảo sát tổng hợp: Giúp thể hiện một cách chính xác ranh giới, thống nhất các thành phần đặc trưng trong đơn vị phân vùng.

- Phương pháp phân tích yếu tố trội: Phản ánh các đặc điểm đặc trưng của tự nhiên, trong đó nêu bật và giải thích được sự khác biệt của từng yếu tố thành phần cũng như mối quan hệ tương hỗ giữa chúng trong một thể đồng nhất.

- Phương pháp phân tích tổng hợp các thành phần tự nhiên: Phân tích các yếu tố thành phần của thể đồng nhất, thể hiện quá trình phân chia khu vực ra một tập hợp khác nhau của các đơn vị nhưng đồng thời là sự liên kết những đơn vị có đặc trưng gắn gũi vào một phân vùng.

1.4. Quy trình nghiên cứu

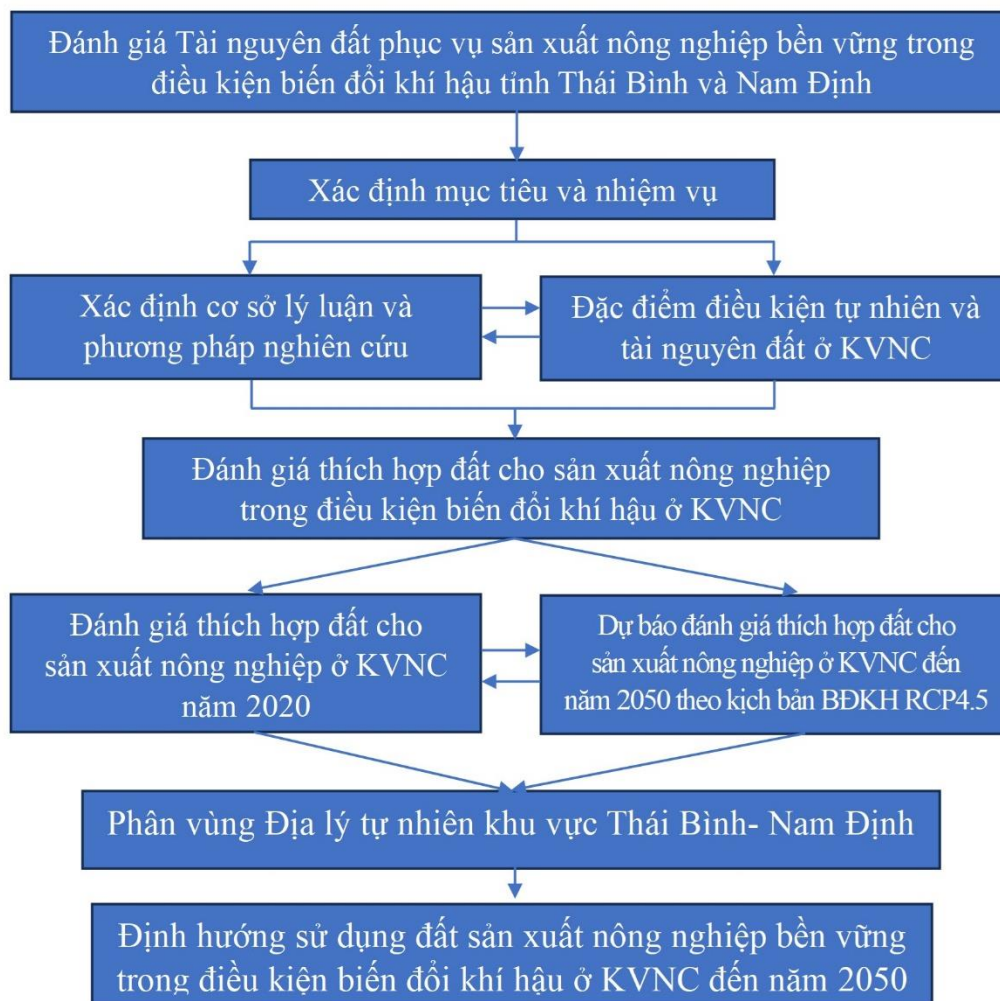
Quy trình nghiên cứu của Luận án gồm 4 bước với các nội dung và mục tiêu cụ thể như sau:

- Bước 1: Xác định mục tiêu, đối tượng, phạm vi, nội dung nghiên cứu

- Bước 2: Tiến hành tổng quan các công trình, tài liệu nghiên cứu đã có, kế thừa, lựa chọn hướng nghiên cứu phù hợp để xây dựng cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu của luận án. Đồng thời tiến hành nghiên cứu đặc điểm điều kiện tự nhiên (địa chất, địa hình, khí hậu, thủy văn, các hoạt động của con người); Xác định hệ thống phân loại và đặc điểm tài nguyên đất, hiện trạng sử dụng đất ở khu vực nghiên cứu, qua đó cho thấy tiềm năng, lợi thế, khó khăn trong quá trình khai thác, sử dụng đất cho sản xuất nông nghiệp bền vững; qua đó góp phần hoàn thiện cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu.

- Bước 3: Tiến hành đánh giá thích hợp đất cho sản xuất nông nghiệp ở khu vực nghiên cứu năm 2020 cũng như dự báo đánh giá thích hợp đất cho sản xuất nông nghiệp ở khu vực nghiên cứu đến năm 2050 theo kịch bản biến đổi khí hậu RCP 4.5 dựa trên các đơn vị đất đai. Việc lựa chọn loại sử dụng đất đánh giá dựa trên ưu thế về diện tích, hiệu quả kinh tế ở khu vực nghiên cứu. Việc lựa chọn chỉ tiêu xây dựng bản đồ đơn vị đất đai và phân cấp mức độ thích hợp dựa trên nhu cầu sinh thái của các loại sử dụng đất đã chọn và đặc tính, chất lượng đất đai thực tế.

- Bước 4: Dựa trên kết quả đánh giá thích hợp đất ở bước 3, tiến hành tổng hợp kết quả đánh giá theo các tiểu vùng địa lý tự nhiên qua đó đề xuất, định hướng các giải pháp sử dụng đất sản xuất nông nghiệp bền vững cho khu vực nghiên cứu đến năm 2050.



Hình 1.5. Sơ đồ các bước nghiên cứu

TIỂU KẾT CHƯƠNG 1

ĐGĐĐ có tầm quan trọng đặc biệt cho phát triển nền nông nghiệp bền vững. Công tác ĐGĐĐ đã được các nước trên thế giới quan tâm thực hiện từ rất sớm. Trên thế giới hiện có nhiều phương pháp ĐGĐĐ, dựa vào tính chất đặc trưng và khả năng sản xuất của đất đai. Các trường phái ĐGĐĐ trên thế giới có thể chia thành: (i) Trường phái của Dokutraev; (ii) trường phái phân hạng dựa vào khả năng sản xuất của đất đai, hiệu quả sử dụng đất, bao gồm cả hiệu quả kinh tế của các loại sử dụng đất; (iii) Trường phái ĐGĐĐ định lượng của FAO. Xu hướng ĐGĐĐ hiện đại đang kế thừa ba trường phái trên, đặc biệt nhấn mạnh đến sự biến đổi và khả năng sản xuất của đất đai để bảo đảm cho phát triển nông nghiệp hiệu quả và bền vững trong điều kiện BĐKH.

Các công trình ĐGĐĐ ở Việt Nam đã xuất hiện khá sớm, xuất phát từ yêu cầu của nền nông nghiệp tự túc. Đến những năm 60 của thế kỷ XX, Việt Nam bắt đầu tiến hành điều tra, phân loại và ĐGĐĐ một cách hệ thống. Ban đầu các nghiên cứu dựa vào trường phái của Dokutraev, sau đó kết hợp với các trường phái khác của Mỹ và Tây Âu, tiếp đến là nguyên tắc phân loại và ĐGĐĐ của FAO. Gần đây, Việt Nam đã quan tâm nghiên cứu, ĐGĐĐ trong điều kiện BĐKH như một xu thế tất yếu, nhằm phát triển nền nông nghiệp bền vững. Thực tế, việc phân loại, ĐGĐĐ ngay từ đầu đã coi khí hậu là một tiêu chí đánh giá quan trọng. Tuy nhiên, do tác động của con người đã gây ra biến đổi cực đoan của khí hậu hiện tại và trong tương lai, BĐKH đã ảnh hưởng mạnh mẽ đến SXNN. Do vậy, trong ĐGĐĐ hiện nay cần thiết phải xem xét đến tác động của BĐKH.

Khu vực nghiên cứu là tỉnh Thái Bình - Nam Định là khu vực có nhiều tiềm năng phát triển KT-XH với điều kiện tự nhiên ưu đãi nhưng cũng là khu vực chịu ảnh hưởng do các quá trình tự nhiên và nhân tác. Nhìn chung ở khu vực đã có một số công trình nghiên cứu đánh giá đất trong điều kiện biến đổi khí hậu nhưng còn hạn chế ở quy mô cấp huyện.

Luận án đã tổng quan có chọn lọc các tài liệu, công trình nghiên cứu đánh giá tài nguyên đất phục vụ sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu trên thế giới, ở Việt Nam và khu vực Thái Bình - Nam Định, làm căn cứ xây dựng cơ sở lý luận, quan điểm, phương pháp và quy trình nghiên cứu. Luận án đã vận dụng 3 quan điểm và 7 phương pháp phù hợp với quy trình nghiên cứu (Hình 1.3) để thực hiện các mục tiêu và nội dung luận án đã đặt ra.

CHƯƠNG 2. ĐẶC ĐIỂM TÀI NGUYÊN ĐẤT TỈNH THÁI BÌNH VÀ NAM ĐỊNH

2.1. Đặc điểm điều kiện tự nhiên tỉnh Thái Bình và Nam Định

2.1.1. Vị trí địa lý

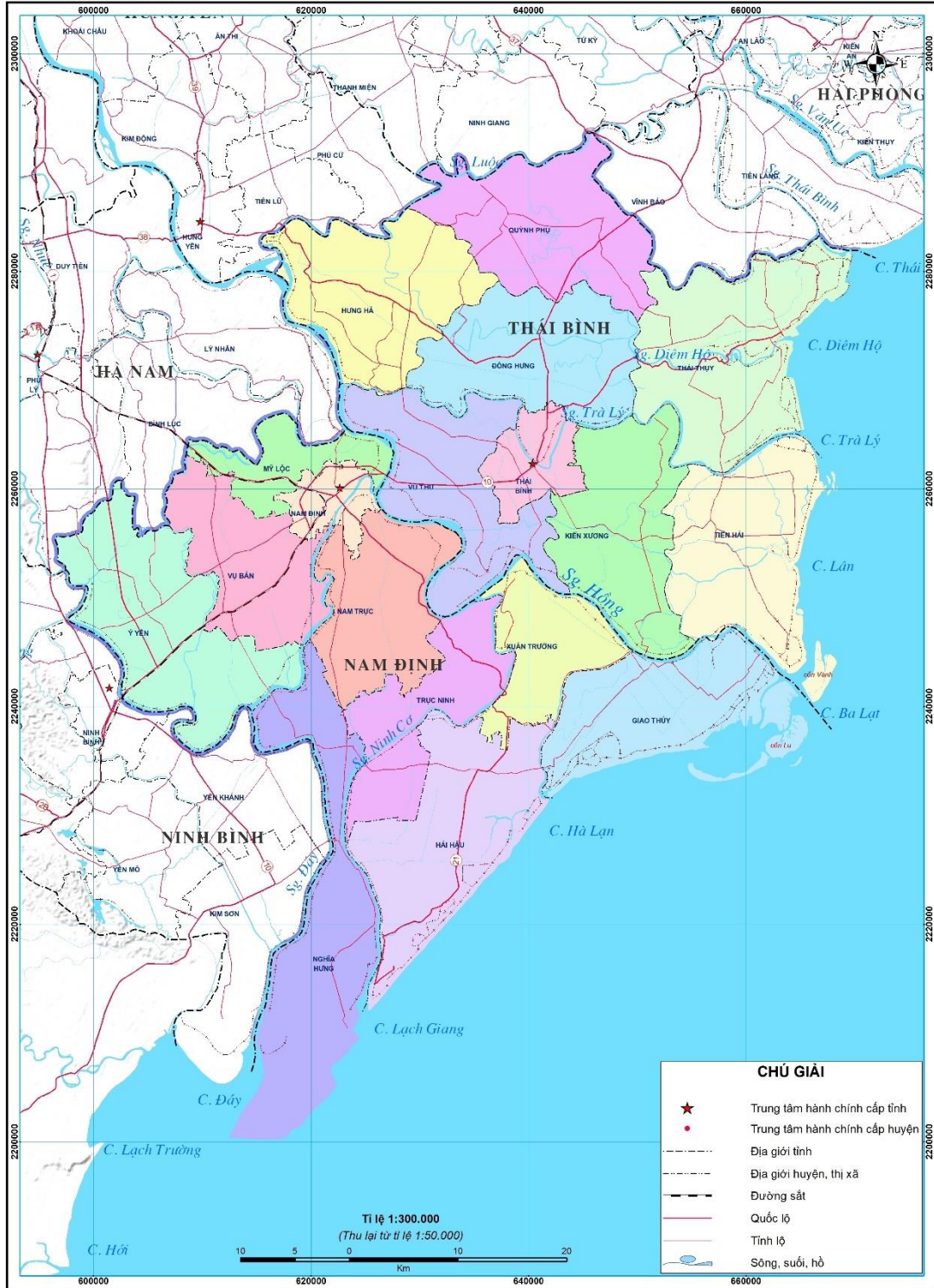
Khu vực nghiên cứu gồm toàn bộ diện tích tỉnh Thái Bình và Nam Định, với tổng DTTN vào khoảng 325.344 ha, chiếm 15,2% DTTN của vùng đồng bằng sông Hồng và 0,97% DTTN của cả nước, với tọa độ địa lý kéo dài từ 19⁰50' đến 20⁰44' độ vĩ bắc và từ 105⁰35' đến 106⁰37' độ kinh đông [63]

Về địa giới hành chính, phía Bắc khu vực nghiên cứu giáp TP. Hải Phòng và Hưng Yên; phía Tây giáp tỉnh Hà Nam và Ninh Bình; phía Đông và phía Nam giáp biển Đông.



Hình 2.1. Sơ đồ Vị trí địa lý của khu vực nghiên cứu Thái Bình - Nam Định

BẢN ĐỒ HÀNH CHÍNH



Nguồn: Đề tài nhà nước mã số ĐTĐL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 2.2. Bản đồ hành chính khu vực nghiên cứu Thái Bình - Nam Định

2.1.2. Đặc điểm địa hình và địa mạo

Tỉnh Thái Bình và Nam Định thuộc vùng đồng bằng sông Hồng, địa hình tương đối bằng phẳng, độ cao trung bình so với mặt nước biển từ 1,5 - 2,0 m, nhìn chung địa hình thấp dần từ Bắc xuống Nam, nhưng ở từng khu vực có chỗ thấp trũng hoặc cao hơn so với địa hình chung. Lịch sử hình thành, phát triển của địa hình khu vực nghiên cứu gắn liền với quá trình phát triển châu thổ hiện đại của sông Hồng.

Hàng năm ở khu vực nghiên cứu các dải đất ven sông được bồi đắp, lòng sông bị bồi lắng làm cho mực nước sông ngập vào vùng đất thấp bên phía trong đê, ảnh hưởng đến đất SXNN. Có thể chia địa hình khu vực thành hai khu vực: Địa hình lục địa (phần trong đê) và Địa hình bãi triều với các dạng địa hình chủ yếu sau:

- Lòng lạch sông, kênh
- Bãi bồi ven sông
- Các bãi và đụn cát cổ
- Bãi cát biển

- Đồng bằng thấp tích tụ sông - biển, chiếm phần lớn diện tích khu vực trong đê. Bề mặt đồng bằng có độ cao 0,5-1 m so với mực nước biển, khá bằng phẳng bị phân cắt bởi các đê cát, kênh mương và hệ thống lạch triều.

- Đồng bằng cao tích tụ sông- biển, có độ cao phổ biến từ 1-2 m phân bố ở khu vực phía bắc khu vực nghiên cứu.

- Địa hình đồi sót là các đỉnh của nền móng cổ đá biến chất thuộc hệ tầng Thái Ninh nhô lên trên lớp phù sa thuộc huyện Ý Yên, Vụ Bản (Nam Định) với một số điểm cao như núi Mai Độ, đồi núi Nê, núi Ngăm, núi Lê Xá, Núi Gôi, Núi Hồ,... có độ cao dao động trên dưới 60-90 m.

Sự phân hóa của địa hình tạo thành ba vùng địa mạo:

- Vùng đồng bằng ven biển: gồm các huyện Giao Thủy, Hải Hậu, Nghĩa Hưng của tỉnh Nam Định và huyện Tiền Hải, Thái Thụy của tỉnh Thái Bình: Đây là vùng có đất đai phì nhiêu, có nhiều tiềm năng phát triển kinh tế tổng hợp ven biển; Tuy nhiên dễ bị tác động của bão, nước dâng, đặc biệt là XNM.

- Vùng đồng bằng thấp trũng: gồm các huyện Vụ Bản, Ý Yên, Mỹ Lộc, Nam Trực, Trực Ninh, Xuân Trường của tỉnh Nam Định, các huyện trung tâm và phía bắc tỉnh Thái Bình. Đây là vùng có nhiều thế mạnh phát triển nông nghiệp và một số

ngành công nghiệp như dệt, chế biến, cơ khí và một số ngành nghề truyền thống. Do trũng, tiêu thoát nước không thuận lợi nên đây là khu vực dễ bị ngập úng trong mùa mưa bão.

- Địa hình đồi sót là các đỉnh của nền móng cổ đá biến chất thuộc hệ tầng Thái Ninh nhô lên trên lớp phù sa phía tây bắc tỉnh Nam Định. Khu vực này diện tích không lớn, không hoặc ít chịu tác động của các loại thiên tai trên [63].

2.1.3. Đặc điểm khí hậu

Khu vực nghiên cứu có khí hậu nhiệt đới gió mùa có mùa đông lạnh. Bức xạ tổng cộng trung bình năm đạt khoảng 115 Kcal/cm² với 1500 - 1650 giờ nắng. Suốt mùa hạ từ 5 đến tháng 10 mỗi tháng đều có trên 150 giờ nắng. Tháng 7 có số giờ nắng lớn nhất, khoảng trên 200 giờ nắng [63].

Hướng gió thay đổi theo mùa với tốc độ gió khá lớn, trên địa hình bằng phẳng, tốc độ gió trung bình năm đạt khoảng 2,5 m/s, khu vực ven biển tăng tới 3,5 m/s. Tốc độ gió mạnh nhất có thể đạt tới 48m/s trong các cơn dông hoặc bão. Đối với các huyện ven biển như khu vực nghiên cứu còn chịu ảnh hưởng từ hai loại là gió đất và gió biển. Gió đất có hướng chủ yếu là Tây và Tây Nam, gió biển có hướng chủ yếu là Đông Nam [63].

Mùa đông, hướng gió thịnh hành là gió Đông Bắc hoạt động từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau với tần suất cao. Mùa hè, gió mùa Đông Nam hoạt động chủ yếu trong các thời gian từ tháng 7 đến tháng 9. Tốc độ gió mạnh nhất có thể đạt tới 48m/s trong các cơn dông hoặc bão. Đối với các huyện ven biển như khu vực nghiên cứu còn chịu ảnh hưởng từ hai loại là gió đất và gió biển. Gió đất có hướng chủ yếu là Tây và Tây Nam, gió biển có hướng chủ yếu là Đông Nam [63].

Trên nền chung nhiệt đới gió mùa, do tác động của hoàn lưu đã tạo nên những dị thường về khí hậu và thời tiết đó là hiện tượng giá rét và mưa ẩm, được xem như một biến tướng của khí hậu nhiệt đới, đã hình thành nên một mùa đông lạnh, ẩm xen kẽ.

Nhiệt độ trung bình vào khoảng từ 23,5-23,7°C (Bảng 2.1) tương ứng với tổng nhiệt năm khoảng 8600°C. Nhiệt độ trung bình tháng nóng nhất lên tới trên 29°C (tháng 7), tháng lạnh nhất 16-17°C (tháng 1). Mùa nóng kéo dài 5 tháng (từ tháng 5 đến tháng 9) với nhiệt độ trung bình các tháng này đều trên 27°C. Mùa lạnh kéo dài 3-4 tháng, từ tháng 12 đến tháng 2, tháng 3 năm sau.

Bảng 2.1. Nhiệt độ không khí trung bình tháng và năm (°C)

Trạm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Thái Bình	16,4	17,3	19,8	23,4	27,0	28,9	29,3	28,4	27,1	24,6	21,4	17,9	23,5
Nam Định	16,6	17,5	20,1	23,8	27,4	29,2	29,4	28,6	27,5	25,0	21,7	18,1	23,7
Văn Lý	16,8	17,4	19,4	23,2	27,2	29,1	29,4	28,8	27,7	25,2	22,1	18,6	23,7

Nguồn dữ liệu: [63]

Nhiệt độ tối cao tuyệt đối có thể đạt đến 39-40°C và tối thấp tuyệt đối có thể xuống tới dưới 5°C. Biên độ nhiệt năm khá lớn, dao động trong khoảng 12,5 - 13°C.

Lượng mưa trung bình năm dao động trong khoảng từ 1.500 mm đến trên 1.700 mm, phân bố khá đồng đều trên toàn bộ khu vực (bảng 2.2). Số ngày mưa trong năm khoảng vào khoảng 130 - 150 ngày. Chế độ mưa cũng được chia thành hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa ít mưa. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 tới tháng 10, với 3 tháng mưa nhiều nhất là tháng 7, 8, 9 với lượng mưa phổ biến dao động trong khoảng 200-350 mm. Mùa ít mưa bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, trong đó những tháng ít mưa nhất rơi vào nửa đầu mùa đông các tháng 12, tháng 1, tháng 2, với lượng mưa trong các tháng này khoảng 25-30 mm/tháng, mỗi tháng trung bình chỉ quan sát được 6-8 ngày mưa, hạn hán thường xảy ra trong thời kỳ này. Nửa cuối mùa đông là thời kỳ mưa phùn ẩm ướt (Từ tháng 2-4), tuy lượng mưa tăng không nhiều so với đầu mùa (lượng mưa trung bình trong các tháng này phổ biến 20-40 mm/tháng), nhưng số ngày mưa tăng rõ rệt, trung bình 15-20 ngày mưa/tháng.

Bảng 2.2. Lượng mưa trung bình tháng và năm (mm)

Trạm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Thái Bình	29,2	24,6	47,7	76,7	158,0	176,0	229,8	303,8	327,7	203,6	67,4	24,9	1669,3
Nam Định	28,4	26,7	50,0	84,2	172,8	185,8	243,6	301,4	313,4	203,9	64,6	27,2	1702,0
Văn Lý	26,0	29,2	41,6	60,2	148,7	159,8	215,1	336,8	380,4	220,5	75,9	25,5	1719,6

Nguồn dữ liệu: [63]

Theo tài liệu thống kê, mưa lớn thường xảy ra vào các tháng mưa nhiều từ tháng 7 đến tháng 9, nguyên nhân gây ra các đợt mưa lớn đối với khu vực nghiên cứu chủ yếu được sinh ra từ một số loại thể thời tiết sau: bão, áp thấp nhiệt đới, dải

hội tụ nhiệt đới, không khí lạnh, rãnh thấp, xoáy thuận, gió Đông Nam hoặc sự kết hợp của 2 hay nhiều loại thời tiết trên.

Độ ẩm không khí trung bình khoảng 85%. Thời kỳ ẩm nhất là 3 tháng cuối đông (tháng 2 - 4), với độ ẩm đạt xấp xỉ 90% đây cũng là mùa mưa phùn trong khu vực. Thời kỳ khô nhất rơi vào những tháng đầu mùa đông, tháng 11, 12 với giá trị đạt khoảng 82%. Trong những đợt gió mùa lục địa mạnh, độ ẩm có thể xuống thấp tới 15%. Vào đầu mùa hạ (tháng 6 - 7), cũng có một thời kỳ tương đối khô với độ ẩm trung bình vào khoảng 82-84%, trong những đợt gió Tây khô nóng mạnh, độ ẩm có thể xuống dưới 40-50%.

Do vị trí địa lý tiếp giáp biển (vịnh Bắc Bộ) nên khu vực thường xuyên phải chịu ảnh hưởng từ bão hoặc áp thấp nhiệt đới. Mùa bão kéo dài từ tháng 7 đến tháng 9 gây mưa to và gió lớn, tốc độ gió trong bão có thể đạt 40- 50 m/s.

2.1.4. Đặc điểm thủy văn

2.1.4.1. Hệ thống sông ngòi

Khu vực nghiên cứu nằm hoàn toàn trong vùng đồng bằng hạ lưu sông Hồng, sông Thái Bình và trực tiếp được bao bọc bởi các chi lưu của hai hệ thống sông này ra đến biển với các cửa sông lớn như: Trà Lý, Ba Lạt, Lạch Giang.

Theo đó, sông Luộc là ranh giới phía bắc ngăn cách tỉnh Thái Bình với tỉnh Hưng Yên, Hải Dương. Sông Trà Lý (chi lưu chính của sông Hồng) dài 65 km và sông Tiên Hưng dài khoảng 50 km chảy qua trung tâm của tỉnh Thái Bình theo hướng từ tây sang đông. Sông Hồng chảy ở phía nam của tỉnh Thái Bình, cũng là nơi tiếp giáp với tỉnh Nam Định. Sông Đáy ở phía tây nam của tỉnh Nam Định được nối với sông Hồng bằng sông Ninh Cơ. Các con sông tự nhiên được hình thành do quá trình vận động của các dòng chảy, bắt đầu từ thượng nguồn, về phía hạ lưu hướng dòng chảy luôn thay đổi do sông uốn khúc nhiều. Thái Bình có 8.492 km sông suối với mật độ bình quân từ 5-6 km/km² ; Nam Định có khoảng 530,1 km sông ngòi với mật độ 0,6 - 0,9 km/km².

Dòng chảy của sông Trà Lý, sông Hồng và sông Đáy kết hợp với chế độ nhật triều đã bồi tụ tại vùng cửa sông tạo nên các bãi bồi lớn ven biển là Cồn Đen (Thái Thụy), Cồn Vành (Tiền Hải), Cồn Lu, Cồn Ngạn (Giao Thủy) và vùng Cồn Trồi, Cồn Mờ (Nghĩa Hưng).

Ngoài các hệ thống sông chính, Thái Bình và Nam Định còn có hệ thống sông nội tỉnh khá dày đặc, nhiều sông dài trên 10 km như: sông Diêm Hộ, sông Bạch, sông Kiến Giang, sông Sắt,... mang nhiều dấu ấn của quá trình cải tạo, khơi

sâu, nắn dòng các con sông nội đồng với mục đích tưới tiêu thuận lợi và một phần phục vụ vận tải đường thủy.

Mặt khác, do quá trình sản xuất nông nghiệp lâu đời, kênh mương nội đồng đã xây dựng với mật độ lớn và được cải tạo nâng cấp tương đối hoàn chỉnh, đóng vai trò quan trọng trong điều tiết nước tưới tiêu theo mùa vụ và thoát nước khi ngập úng nội đồng.

2.1.4.2. Chế độ thủy văn

Nhìn chung, chế độ dòng chảy của hệ thống sông ngòi tại khu vực nghiên cứu phụ thuộc vào nguồn nước sinh ra từ mưa thuộc các sông ở phần thượng lưu của lưu vực và hình thành hai mùa rõ rệt là mùa lũ (từ khoảng tháng 6 đến tháng 10) và mùa kiệt (từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau), BĐKH và các hoạt động kinh tế - xã hội của con người.

Thủy triều và xâm nhập mặn: Các dòng sông chính trong vùng đều chịu ảnh hưởng của thủy triều, nhất là trong mùa kiệt. Thủy triều đã được lợi dụng nhất là các khu vực ven biển để tưới và tiêu nước, thau chua, rửa mặn tuy nhiên với những năm khô hạn và ảnh hưởng nuôi trồng thủy sản vấn đề xâm nhập mặn vẫn cần được quan tâm.

Chế độ mưa phân hóa theo mùa, lượng mưa bình quân hàng năm từ 1.500 mm đến 1.800 mm, vào mùa hạ và đầu mùa thu lượng mưa đạt tới trên 80%. Trong những tháng này, cường độ mưa và thời gian mưa cũng cao hơn nhiều so với các tháng còn lại trong năm, nguồn nước mặt thường dư thừa so với nhu cầu sử dụng. Một số năm đã có những trận mưa lớn và kéo dài liên tục đưa lượng mưa lên đến 200 - 300 mm gây thiệt hại đến sản xuất nông nghiệp.

Chế độ thủy văn là một trong những yếu tố góp phần gây ra tình trạng đất bị mặn hóa, khô hạn của vùng. Tỷ lệ phân phối dòng chảy không đều, tập trung chủ yếu vào mùa mưa là một trong những nguyên nhân gây ra hạn hán cho một số khu vực của vùng vào mùa khô.

Chế độ thủy triều có ảnh hưởng đến vấn đề xâm nhập mặn sâu vào nội đồng các tỉnh ven biển, gây ra tình trạng nhiễm mặn thường xuyên các lớp đất bên dưới ngay cả trong mùa mưa. Tại một số vùng đất phù sa ven biển bị thoái hóa do chịu ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp của nước biển gây nên mặn hóa đất. Một số khu vực đất phù sa ven biển được sử dụng để canh tác lúa, lúa màu, nước tưới vào mùa khô sẽ có hiện tượng bốc mặn, nước mặn vào nội địa xâm nhập vào sâu trong nội đồng bị giữ lại theo mao quản đất lên tầng mặt, khi bị bốc hơi sẽ để lại một lượng

muối gây mặn cho đất.

2.1.5. Thảm thực vật

Thảm thực vật có vai trò quan trọng trong quá trình hình thành đất. Thực vật quyết định đến độ phì của đất trước hết là nguồn cung cấp cho đất hàm lượng mùn, đạm và một số chất dinh dưỡng khác. Ngoài ra nó còn góp phần làm thay đổi chế độ nhiệt, ẩm và các quá trình lý, hoá khác của đất. Thảm thực vật ở đây bao gồm:

- Thảm thực vật tự nhiên

+ Vùng ngoài đê biển có:

. Rừng ngập mặn (Bần, Trang, Cói, Sú cao phổ biến 3-5m, mọc thưa),

. Trảng cây bụi ngập mặn (gồm Sú, Bần, Trang mọc thành bụi thưa thớt, thân thấp)

. Trảng cây cỏ ngập mặn (gồm cỏ Ngạn, Sở thường mọc lẫn với với Sú, Bần, Trang, v.v...).

+ Vùng trong đê biển

Chủ yếu gặp các loài thực vật thủy sinh tại các đầm hồ cũng như các vùng trũng ngập nước quanh năm có độ sâu trên 1m. Có các cây sống ngầm dưới mặt nước như Thủy Thảo, Tóc Tiên. Cây nổi như Thủy Nữ, Súng Trắng, bèo Hoa Dâu. Ở ven đầm, chiếm ưu thế trong số các cây cỏ chịu ngập là cỏ Năn.

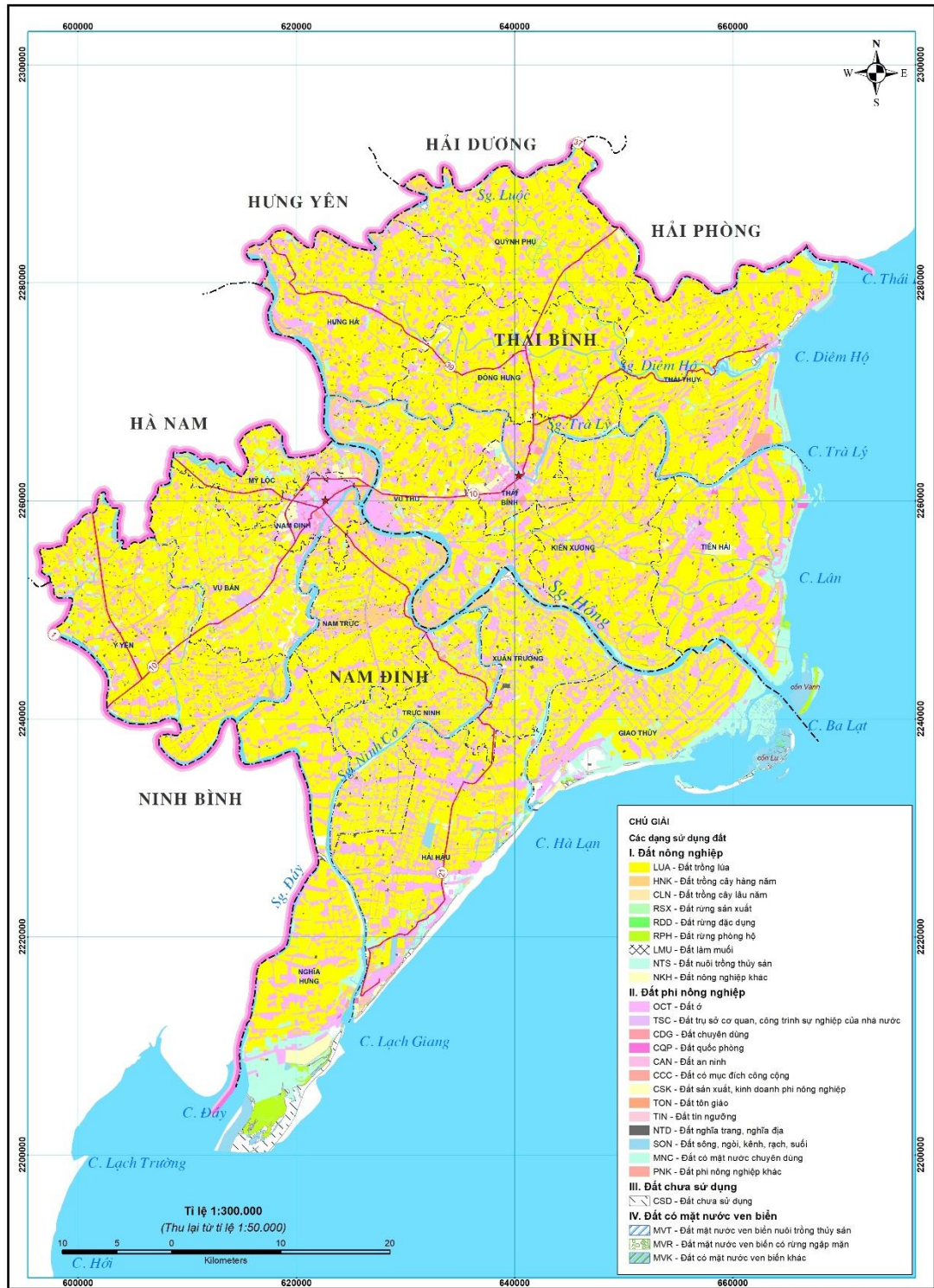
- Thảm cây trồng

Tập đoàn cây trồng nông nghiệp chủ yếu là cây ngắn ngày: lúa, rau, hoa màu các loại; cây công nghiệp ngắn ngày như cói, ngoài ra còn có cây ăn quả như chuối, đu đủ, cam, chanh, táo, cây chắn sóng, chắn gió, cố định cát như Trang, Bần, Sú, Phi lao.

2.1.6. Các hoạt động của con người trong sử dụng đất sản xuất nông nghiệp khu vực Thái Bình - Nam Định giai đoạn 2010-2020

2.1.6.1. Hiện trạng và biến động sử dụng đất khu vực Thái Bình - Nam Định giai đoạn 2010-2020

Kết quả kiểm kê đất đai khu vực Thái Bình, Nam Định giai đoạn 2010-2020 cho thấy trong giai đoạn 2010-2020, đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm và đất nuôi trồng thủy sản đã có sự gia tăng, trong khi diện tích đất trồng lúa có sự sụt giảm.



Nguồn: Tổng cục Quản lý đất đai, Bộ Tài nguyên và Môi trường

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cầm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 2.3. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2020

Đối với đất trồng lúa: Năm 2020, khu vực nghiên cứu có 152.212 ha, chiếm khoảng gần 69,65% diện tích đất nông nghiệp và khoảng 46,68% diện tích tự nhiên, trong đó Thái Bình có khoảng 77.728 ha còn Nam Định khoảng 74.484 ha. Trong giai đoạn 2010-2020, diện tích đất trồng lúa đã giảm đi 11.581 ha, trong đó riêng Thái Bình giảm 6.978 ha và Nam Định giảm 4.603 ha.

Đối với đất trồng cây hàng năm khác: Năm 2020, tổng diện tích trồng cây hàng năm khác là 12.896 ha, chiếm 5,90% diện tích đất nông nghiệp và 3,96% diện tích tự nhiên của khu vực nghiên cứu, trong đó Thái Bình có 6.035 ha và Nam Định có 6.861 ha. So với năm 2010, diện tích trồng cây hàng năm khác đã tăng lên 970 ha (Thái Bình tăng 512 ha, Nam Định tăng 458 ha)

Đối với đất trồng cây lâu năm: Năm 2020, tổng diện tích trồng cây lâu năm là 16.387 ha, chiếm 7,50% diện tích đất nông nghiệp và 5,04% diện tích tự nhiên của khu vực nghiên cứu, trong đó Thái Bình có 7.898 ha, Nam Định có 8.489 ha. Giai đoạn 2010-2020 ghi nhận sự tăng trưởng của diện tích đất trồng cây lâu năm với 2.757 ha (Thái Bình tăng 2.262 ha, Nam Định tăng 495 ha).

Đối với đất nuôi trồng thủy sản: Năm 2020, tổng diện tích đất nuôi trồng thủy sản là 30.335 ha, chiếm 13,89% diện tích đất nông nghiệp và 9,32% diện tích tự nhiên khu vực nghiên cứu, trong đó Thái Bình có 13.005 ha và Nam Định có 17.330 ha. Trong giai đoạn 2010-2020, diện tích đất nuôi trồng thủy sản đã tăng lên 4.813 ha (Thái Bình tăng 1.913 ha, Nam Định tăng 2.900 ha).

Như vậy, trong giai đoạn 2010-2020, diện tích đất trồng lúa giảm nhiều nhất, trong đó một phần đã chuyển đổi sang trồng cây lâu năm và NTTS. Đất trồng cây HNK không có nhiều biến động trong khi đó diện tích đất NTTS gia tăng nhiều nhất.

Bảng 2.3. Hiện trạng và biến động một số loại sử dụng đất nông nghiệp chính khu vực Thái Bình và Nam Định giai đoạn 2010 - 2020

TT	Chỉ tiêu SDD	Tổng			Nam Định			Thái Bình		
		2010 (ha)	2020 (ha)	Biến động (ha)	2010 (ha)	2020 (ha)	Biến động (ha)	2010 (ha)	2020 (ha)	Biến động (ha)
	Tổng DTIN	322.150	325.344	3.194	165.146	166.883	1.737	157.004	158.461	1.457
1	Đất trồng lúa	163.793	152.212	-11.581	79.087	74.484	-4.603	84.706	77.728	-6.978
2	Đất trồng cây HNK	11.926	12.896	970	6.403	6.861	458	5.523	6.035	512
3	Đất trồng CLN	13.630	16.387	2.757	7.994	8.489	495	5.636	7.898	2.262
4	Đất NTTS	25.522	30.335	4.813	14.430	17.330	2.900	11.092	13.005	1.913

(Nguồn : Tổng cục Quản lý đất đai, Bộ Tài nguyên và Môi trường)

2.1.6.2. Tác động của các hoạt động kinh tế - xã hội

Trước hết là việc đắp đê ngăn lũ sông Hồng đã làm cho hầu hết đất phù sa của hệ thống sông này thoát khỏi ảnh hưởng hàng năm của nước lũ, quá trình SXNN vì thế đã hầu như chủ động nhất là khâu bố trí cơ cấu mùa vụ và cơ cấu cây trồng, nhưng ngược lại đã ngăn cản sự bổ sung các đợt trầm tích phù sa mới được vận chuyển do nước lũ, vì thế độ phì tự nhiên của đất cũng không được đổi mới thường xuyên. Đắp đê ngăn lũ cũng là nguyên nhân tồn tại một số ô trũng do ở vị trí quá xa so với sông nên lượng phù sa trầm lắng tại đó vốn đã ít hơn lại không được tiếp tục bổ sung.

Một tác động tiêu cực trong hoạt động sản xuất là việc đưa vào gieo trồng các giống mới chịu thâm canh, năng suất cao nhưng không kèm theo biện pháp bón phân cân đối đã làm cho đất phù sa của hệ thống sông Hồng vốn khá giàu lân và kali xuất hiện yếu tố hạn chế mới là thiếu hụt lân (những năm 1970 - 1980 của thế kỷ XX) và hiện nay là thiếu hụt kali trầm trọng. Việc đưa nước mặn vào nuôi tôm đã làm tái nhiễm mặn khá nhiều diện tích được ngọt hóa trước đây và là đất lúa cao sản. Tuy nhiên ngoài những tác động tiêu cực, hoạt động sản xuất của con người cũng có rất nhiều tác động có lợi cho quá trình phát triển, ổn định và cả nâng cao độ phì nhiêu của đất, điển hình là việc xây dựng các công trình tiêu nước mà nhiều diện tích đất phù sa úng nước trước đây nay có thể gieo trồng được 2 vụ lúa, thậm chí có thể trồng được thêm vụ màu Đông. Nhiều diện tích cồn cát đã được ổn định, nhiều diện

tích bãi cát đã trở thành đất trồng lúa, màu, cây công nghiệp hàng hóa khá thuần thực, nhiều diện tích bãi triều trở thành các vuông tôm, cá cho hiệu quả cao.

Có thể thấy rằng các hoạt động sản xuất của con người tác động lên đất sản xuất nông nghiệp theo cả hai hướng tích cực và tiêu cực. Do đó trong các vấn đề kinh tế và phát triển có liên quan thì việc SDD dựa trên quan điểm sinh thái và phát triển bền vững cần phải nhận được nhiều sự quan tâm đúng mức hơn.

2.1.7. Tác động của biến đổi khí hậu đến sử dụng đất

BĐKH có nhiều tác động tiềm tàng đến quá trình SDD bền vững. Trong nghiên cứu này, NCS chỉ xem xét 2 yếu tố chính là XNM và ngập úng.

2.1.7.1. Xâm nhập mặn

XNM là quá trình diễn ra thường xuyên ở các vùng cửa sông ven biển. Ảnh hưởng của BĐKH và NBD có những tác động trái chiều, trong mùa kiệt lượng mưa, lưu lượng nước đến bị suy giảm nhưng mực nước biển lại tăng lên dẫn đến diễn biến về chế độ thủy lực trên các tuyến sông rất phức tạp. Tại khu vực nghiên cứu, chiều dài XNM ứng với kịch bản hiện trạng và BĐKH và NBD các giai đoạn như sau:

+ Tính đến năm 2030, trên sông Đáy chiều dài mặn tăng khoảng 2 km; sông Ninh Cơ tăng khoảng 1 km; sông Hồng tăng 1,4 km; sông Trà Lý tăng 0,4 km; sông Thái Bình tăng 4 km; sông Văn Úc tăng 6,6 km; sông Lạch Tray tăng 1,4 km; sông Cấm tăng 1,4 km; sông Đá Bạch tăng 1,3 km.

+ Tính đến năm 2050, chiều dài XNM trên các sông đều tăng, sông Đáy tăng 4 km; sông Ninh Cơ tăng 2,3 km; sông Hồng tăng 2,6 km; sông Trà Lý tăng 0,8 km; sông Thái Bình tăng 7 km; sông Văn Úc tăng 10,6 km; sông Lạch Tray tăng 2,8 km; sông Cấm tăng 2,3 km; sông Đá Bạch tăng 1,3 km.

+ Tính đến năm 2100, chiều dài XNM trên các sông đều tăng, sông Đáy tăng 5,1 km; sông Ninh Cơ tăng 4,8 km; sông Hồng tăng 3,6 km; sông Trà Lý tăng 1,3 km; sông Thái Bình tăng 14,6 km; sông Văn Úc tăng 15,5 km; sông Cấm tăng 1,4 km; sông Đá Bạch tăng 1,3 km.

Các kết quả tính toán trên tương đối tương đồng với các kết quả của một số tác giả khác.

+ Kết quả mô phỏng XNM theo kịch bản hiện trạng: Ngưỡng mặn 4‰: Mặn xâm nhập đến vị trí cách cửa biển khoảng 30 km trên hầu hết các tuyến sông: Đối

với sông Đáy là 33.4 km, sông Ninh Cơ là 30.5 km, sông Hồng 34.7 km, sông Trà Lý 40 km, sông Thái Bình 30.8 km, sông Văn Úc là 33.9 km.

+ Kết quả mô phỏng XNM với kịch bản BĐKH và NBD đến năm 2030: Ngưỡng mặn 4‰: Trên hầu hết các tuyến sông, độ mặn 4‰ cũng đã lên tới vị trí cách cửa sông khoảng 30 km: Sông Đáy là 34.3 km, sông Ninh Cơ 32.9 km, sông Hồng 36.1 km, sông Trà Lý 40.7 km, sông Thái Bình 31.1km.

+ Mô phỏng XNM với kịch bản BĐKH và NBD đến năm 2050 với ngưỡng mặn 4‰: Chiều dài XNM ở sông Trà Lý lên đến 42 km, sông Thái Bình là 32.1 km, sông Ninh Cơ 36.3 km, sông Hồng 37.4 km, sông Văn Úc 37.1 km [58].

So sánh các kết quả cho thấy, đến năm 2050, ảnh hưởng của XNM về nồng độ và chiều dài nhiễm mặn là cao nhất. Đây là kịch bản bất lợi nhất tại khu vực nghiên cứu.

Tại Nam Định có khoảng 87% số xã của 5 huyện (Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy, Trực Ninh và Xuân Trường) có nguy cơ chịu ảnh hưởng lớn của XNM. Ở Thái Bình, mức độ ảnh hưởng nhẹ hơn, chủ yếu tập trung ở huyện Tiền Hải, nhìn chung mức độ XNM chỉ tăng thêm khoảng từ 1-3 km trên các tuyến sông và các xã ven biển [59].

Quá trình XNM tiến sâu vào nội địa gây nhiễm mặn, nhiễm phèn nguồn nước, gây ảnh hưởng lớn cho SXNN và đời sống sinh hoạt của người dân.

2.1.7.2. *Trình trạng ngập úng*

Theo thống kê của các Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Thái Bình và Nam Định, từ năm 2000 đến nay, có hơn 40 cơn bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng đến khu vực nghiên cứu. Mưa lớn bất thường, chia làm nhiều đợt gây úng lụt, ảnh hưởng nghiêm trọng đến SXNN của người dân trong vùng nội đồng. Hơn nữa, việc tiêu thoát nước ra biển còn làm cho nồng độ muối vùng ven bờ giảm đột ngột, khiến nhiều loài thủy sản chết hàng loạt do sốc nước.

Do đặc thù vùng đồng bằng sông Hồng có hệ thống đê biển, đê sông kiên cố, với mức NBD theo dự báo đến năm 2050 chưa thể dâng tràn qua hệ thống đê này, vùng ảnh hưởng của NBD chỉ dừng lại tại ven biển và vùng cửa sông bên ngoài đê bao, nơi có địa hình thấp. Do đó, các tính toán mức độ ngập úng đều xét tới điều kiện của hệ thống đê biển.

Theo tính toán, khi mực nước biển dâng lần lượt khoảng 50 cm và 10 cm, diện tích đất có nguy cơ bị ngập úng trên địa bàn tỉnh Thái Bình lần lượt là 11,8% và

31,4%. Trong đó, 2 huyện Thái Thụy, Tiền Hải chịu tác động nặng nề nhất, với diện tích ngập tương ứng được dự báo là 31,86km² và 35,91km². BĐKH không chỉ làm mùa màng thất thu mà còn phá hủy nhà cửa và công trình công cộng, gây thiệt hại nhiều tỷ đồng, mà còn ảnh hưởng đến sức khỏe, thậm chí là tính mạng của con người.

Bảng 2.4. Loại đất bị ngập theo kịch bản BĐKH và NBD trung bình (RCP 4.5) đến năm 2050 tỉnh Thái Bình (Bộ Tài nguyên và Môi trường, năm 2020)

Huyện thị	Xã	Ký hiệu đất	Loại đất bị ngập	Diện tích bị ngập (ha)	
Tiền Hải	Đông Lạc	Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	8,25	
		C	Cồn cát biển	9,89	
		Mn	Đất mặn nhiều	25,02	
	Thiện Tường	Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	25,29	
	Nam Phú	Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	937,08	
		M	Đất mặn trung bình	61,94	
		Mn	Đất mặn nhiều	407,42	
	Ngái Châu	M	Đất mặn trung bình	16,24	
	An Long	Mn	Đất mặn nhiều	11,05	
		M	Đất mặn trung bình	0,12	
	Lộc trung	Mn	Đất mặn nhiều	26,66	
		Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	79,41	
	Thanh Lâm	Cc	Cồn cát trắng	3,96	
		M	Đất mặn trung bình	22,87	
	An Long	Cc	Cồn cát trắng	0,77	
		Cc	Cồn cát trắng	54,07	
	Thượng Hải	Cc	Cồn cát trắng	43,29	
		M	Đất mặn trung bình	22,86	
	Hưng Long	Cc	Cồn cát trắng	1,75	
	Nam Long	Cc	Cồn cát trắng	55,45	
	Ngái Châu	Cc	Cồn cát trắng	3,31	
	Hợp Châu	M	Đất mặn trung bình	24,99	
	Đông Long	M	Đất mặn trung bình	129,13	
	Thái Thụy	Tân Lập	M	Đất mặn trung bình	5,06
			SP1Mn	Đất phèn tiềm tàng nông, mặn nhiều	32,27
			Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	32,33
Sơn Thọ		SP1Mn	Đất phèn tiềm tàng nông, mặn nhiều	96,6	
		Mn	Đất mặn nhiều	21,99	
Các Đông		SP1Mn	Đất phèn tiềm tàng nông, mặn nhiều	159,58	
		C	Cồn cát biển	3,73	
		Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	52,39	
Tân Bôi		Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	304,14	
Tổng diện tích bị ngập				2.678,91	

Tổng diện tích đất bị ngập do ảnh hưởng của NBD theo kịch bản phát thải trung bình vào năm 2050, tỉnh có diện tích ảnh hưởng lớn nhất là Nam Định với

6.392,07 ha (chiếm 3,83% DTTN của tỉnh); tỉnh Thái Bình bị ngập 2.678,93 ha (chiếm 1,69% DTTN của tỉnh).

Bảng 2.5. Loại đất bị ngập theo kịch bản BĐKH và NBD trung bình (RCP 4.5) đến năm 2050 tỉnh Nam Định (Bộ Tài nguyên và Môi trường, năm 2020)

Huyện thị	Xã	Ký hiệu đất	Loại đất bị ngập	Diện tích bị ngập (ha)
Nghĩa Hưng	TT. Rạng Đông	Mi	Đất mặn ít	0,46
		Cc	Cồn cát trắng	1.978,26
		M	Đất mặn trung bình	0,28
		Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	217,21
	Nghĩa Hải	Cc	Cồn cát trắng	276,80
		M	Đất mặn trung bình	337,73
		Mn	Đất mặn nhiều	341,28
		Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	330,76
	Nghĩa Phúc	Mn	Đất mặn nhiều	87,02
		Cc	Cồn cát trắng	136,16
Hải Hậu	TT Thịnh Long	Cc	Cồn cát trắng	53,82
		Mn	Đất mặn nhiều	1,77
	Hải Lý	Cc	Cồn cát trắng	56,29
		M	Đất mặn trung bình	0,07
		Mn	Đất mặn nhiều	67,17
	Hải Hòa	Mn	Đất mặn nhiều	33,46
		Cc	Cồn cát trắng	40,17
	Hải Chính	Cc	Cồn cát trắng	12,83
		Mn	Đất mặn nhiều	56,16
	Giao Thủy	Giao Lâm	Cc	Cồn cát trắng
Cc			Cồn cát trắng	3,11
M			Đất mặn trung bình	4,89
Mn			Đất mặn nhiều	342,72
Mm			Đất mặn sú vẹt, đước	52,02
Giao Lạc		Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	322,91
Giao Hải		Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	773,40
Giao Xuân		Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	827,15
Tổng diện tích bị ngập				6.392,07

BĐKH có tác động mạnh đến ngập úng ở Nam Định. Diện tích ngập có nguy cơ tăng mạnh vào cuối thế kỷ 21. Diện tích ngập tăng thêm 1,6% theo các kịch bản BĐKH RCP4.5; diện tích có độ ngập 0,5 m tăng rất mạnh so với kịch bản nền, tăng 197% với kịch bản RCP4.5 (Nguyễn Kim Tuyên và nnk, 2018).

2.2. Đặc điểm tài nguyên đất tỉnh Thái Bình và Nam Định

Từ các kết quả điều tra khảo sát thực địa, số liệu phân tích các mẫu đất trong phòng và các kết quả được kế thừa, tỉnh Thái Bình và Nam Định có 5 nhóm và 24 loại đất dưới nhóm (Bảng 2.6).

2.2.1. Nhóm đất cát

Diện tích 8.933,67 ha, chiếm 2,75 % tổng DTTN của khu vực nghiên cứu, phân bố ở hầu hết các huyện ở Thái Bình (trừ huyện Quỳnh Phụ và Đông Hưng) và các huyện ven biển của Nam Định. Nhóm đất này có 2 loại đất.

a) Cồn cát trắng (Cc):

Diện tích 3.159,29 ha, chiếm khoảng 0,97% diện tích khu vực, phân bố ở các huyện Vũ Thư, Tiền Hải, Hưng Hà ở Thái Bình và ở ven biển Hải Hậu, Nghĩa Hưng ở Nam Định

Đất được hình thành do quá trình bồi tích của biển, phân bố theo 2 dạng địa hình: Bãi cát bằng và các cồn cát cũ và mới. Toàn bộ diện tích này phân bố ở ngoài đê, một số diện tích bãi cát bằng đôi khi còn bị ảnh hưởng của thủy triều. Khả năng giữ nước, giữ phân kém và độ phì tự nhiên rất thấp.

Hướng sử dụng: Hiện tại đã có khá nhiều mô hình trồng rừng phi lao hay cỏ trên cồn cát để cố định cát, giữ ẩm và tạo độ phì nhiêu, mở rộng diện tích canh tác, bảo vệ vùng nội đồng. Những khu vực địa hình thấp, có thể tận dụng trồng khoai lang, lạc, vừng hay rau cùng các cây bộ đậu khác song phải chú ý bón nhiều phân hữu cơ, các loại phân khoáng đa lượng nên bón làm nhiều lần. Một loại canh tác tiên tiến, cho hiệu quả kinh tế rất cao hiện nay là nuôi tôm trên cát song cần đầu tư cao cho các khâu kiến thiết ô nuôi và xử lý nước thải mới đảm bảo phát triển bền vững.

b) Cồn cát biển (C):

Diện tích 5.774,38 ha, chiếm khoảng 1,77% diện tích khu vực nghiên cứu, phân bố ở các huyện Tiền Hải, Thái Thụy ở Thái Bình.

Các cồn cát biển được hình thành do sự bồi lắng của trầm tích biển, qua tác động của quá trình canh tác nông nghiệp, tính chất của đất có sự thay đổi căn bản, đặc biệt là hàm lượng hữu cơ gia tăng rõ rệt.

Hướng sử dụng: Đất cát ở Thái Bình chiếm một diện tích khá lớn và đã được đưa vào SXNN, đất cát có ưu điểm dễ canh tác và thoát nước tốt, nhưng có nhược điểm là nghèo dinh dưỡng, khả năng giữ nước và dinh dưỡng kém. Do vậy, cần chú ý đến biện pháp bón phân, trong các loại phân bón cần quan tâm đến biện pháp bón phân hữu cơ.

Bảng 2.6. Bảng phân loại đất tỉnh Thái Bình và Nam Định

TT	K/H	Tên đất Việt Nam	Nam Định		Thái Bình		Tổng	
			Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
I	C	Nhóm đất cát	1.384,73	0,83	7.548,94	4,76	8.933,67	2,75
1	Cc	Còn cát trắng	1.384,73	0,83	1.774,56	1,12	3.159,29	0,97
2	C	Còn cát biển	-	-	5.774,38	3,64	5.774,38	1,77
II	M	Nhóm đất mặn	36.196,29	21,69	11.578,99	7,31	47.775,28	14,68
3	Mm	Đất mặn sú vẹt, đước	2.548,12	1,53	-	-	2.548,12	0,78
4	Mn	Đất mặn nhiều	5.376,97	3,22	10.904,50	6,88	16.281,47	5,00
5	M	Đất mặn trung bình	11.662,20	6,99	674,49	0,43	12.336,69	3,79
6	Mi	Đất mặn ít	16.609,00	9,95	-	-	16.609,00	5,11
III	S	Nhóm đất phèn	2.880,74	1,73	15.573,09	9,83	18.453,83	5,67
7	Sp1Mn	Đất phèn tiềm tàng nông, mặn nhiều	-	-	3.808,45	2,40	3.808,45	1,17
8	Sp1	Đất phèn tiềm tàng nông	-	-	314,15	0,20	314,15	0,10
9	Sp2M	Đất phèn tiềm tàng sâu, mặn	-	-	1.529,91	0,97	1.529,91	0,47
10	Sp2	Đất phèn tiềm tàng sâu	-	-	9.920,58	6,26	9.920,58	3,05
11	Sp	Đất phèn tiềm tàng	2.864,94	1,72	-	-	2.864,94	0,88
12	Sj	Đất phèn hoạt động	15,80	0,01	-	-	15,80	0,0
IV	P	Nhóm đất phù sa	78.335,60	46,94	75.164,07	47,43	153.499,67	47,18

13	P ^h b	Đất phù sa được bồi của hệ thống sông Hồng	2.727,27	1,63	-	-	2.727,27	0,84
14	Pbe	Đất phù sa được bồi, trung tính ít chua	-	-	5.333,19	3,37	5.333,19	1,64
15	P ^h	Đất phù sa không được bồi, không có tầng glây và loang lổ của hệ thống sông Hồng	44.115,80	26,44	-	-	44.115,80	13,56
16	Pe	Đất phù sa không được bồi, trung tính ít chua	-	-	18.142,10	11,45	18.142,10	5,58
17	Pg	Đất phù sa glây	-	-	1.789,96	1,13	1.789,96	0,55
18	P ^h g	Đất phù sa glây của hệ thống sông Hồng	30.131,90	18,06	-	-	30.131,90	9,26
19	Pj	Đất phù sa úng nước	883,90	0,53	-	-	883,90	0,27
20	Pc	Đất phù sa không được bồi, chua	-	-	7.419,26	4,68	7.419,26	2,28
21	Pf	Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng	-	-	36.240,5	22,87	36.240,5	11,14
22	Phf	Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng của hệ thống sông Hồng	476,73	0,29	-	-	476,73	0,15
23	P/c	Đất phù sa trên nền cát biển	-	-	6.239,06	3,94	6.239,06	1,91
V	E	Nhóm đất xói mòn trơ sỏi đá	129,64	0,08	-	-	129,64	0,04
24	E	Đất mòn trơ sỏi đá	129,64	0,08	-	-	129,64	0,04
		Tổng diện tích	118.927,00	71,27	109.865,00	69,33	228.792,00	70,32
25		Đất chuyên dùng	31.142,00	18,66	30.585,00	19,30	61.727,00	18,98
26		Đất thổ cư	11.466,00	6,87	13.860,00	8,75	25.326,00	7,78
27		Sông, suối, hồ	5.348,00	3,20	4.151,00	2,62	9.499	2,92
		Tổng DTTN	166.883,00	100,00	158.461,00	100,00	325.344,00	100

2.2.2. Nhóm đất mặn

Diện tích 47.775,28 ha; chiếm 14,68% DTTN của khu vực nghiên cứu, phân bố hầu khắp các huyện ven biển. Nhóm đất mặn được phân chia thành 4 loại đất:

a) Đất mặn sú vẹt, đước (Mn):

Diện tích 2.548,12 ha, chiếm 0,78% DTTN của khu vực. Đất mặn sú vẹt, đước phân bố chủ yếu ở 3 huyện Giao Thủy, Nghĩa Hưng và Hải Hậu của Nam Định.

Đất mặn sú vẹt đước hầu như bị ngập nước thủy triều mặn quanh năm, đất luôn bão hoà muối. Thực vật rừng ngập mặn (sú, vẹt, trang, đước) mọc trên đất phù sa nhiễm mặn đang trong quá trình bồi lắng có tác dụng làm cho tốc độ bồi lắng nhanh hơn và thúc đẩy quá trình từ bùn nhão trở thành đất. Nhìn chung, đất ở dạng chưa thuần thực, tầng mặt thường dờ đất dờ nước, bão hòa NaCl, lẫn nhiều hữu cơ, tầng kế tiếp thường có màu nâu xám đến xám nhạt, glây đa số trung bình đến mạnh. Đất có phản ứng gần trung tính (pH_{KCl} 6,5-6,7), độ phì tiềm tàng khá, TPCG phổ biến từ cát pha đến thịt trung bình. Phân diện điển hình NĐ02.

Hướng sử dụng là bảo vệ rừng ngập mặn, bảo vệ đa dạng sinh học, bảo vệ nguồn lợi ven bờ kết hợp NTTS. Có thể áp dụng một số mô hình sau:

- Mô hình xây dựng các vuông tôm chuyên canh có phòng hộ của rừng ngập mặn.
- Mô hình nuôi cua dưới rừng sú, vẹt, đước.
- Mô hình rừng ngập mặn bảo vệ bờ biển (tạo điều kiện lắng đọng phù sa) kết hợp phát triển thủy sản ven bờ.

Quá trình bồi đắp phù sa lấn ra biển cũng đồng thời là quá trình "đẩy lùi" phần diện tích đất đã khá ổn định, nền đất tong đỏi "vững chắc" hơn so với đất mặn sú vẹt đước vào sâu trong nội địa. Tùy theo điều kiện địa hình và vị trí xa hay gần biển mà đất thoát ly khỏi sự ảnh hưởng trực tiếp của nước biển nhiều hay ít, và do vậy phát sinh ra đất mặn nhiều hay mặn trung bình và ít.

b) Đất mặn nhiều (Mn):

Diện tích 16.281,47 ha, chiếm 5% DTTN của khu vực. Phân bố chủ yếu ở Giao Thủy, Hải Hậu và Nghĩa Hưng ở Nam Định và Tiền Hải ở Thái Bình.

Đất được hình thành bởi bồi tụ của phù sa sông nhưng do phân bố ở địa hình thấp, ven cửa sông, đầm phá nên chịu tác động trực tiếp của thủy triều. Một số diện

tích tuy không chịu ảnh hưởng của mặn tràn nhưng chịu sự chi phối của mạch nước ngầm mặn. Phẫu diện điển hình TB02.

Kết quả phân tích phẫu diện TB02 cho thấy : Đất hơi chua ở tầng mặt và càng xuống sâu, đất có phản ứng trung tính. Hàm lượng hữu cơ ở tầng mặt khá, các tầng dưới giảm thấp nhưng vẫn vào loại trung bình. Các chất tổng số như đạm, lân và kali đều khá đến giàu. Lân dễ tiêu hơi nghèo. Kali dễ tiêu giàu, cation trao đổi khá giàu. Trong thành phần cation trao đổi Magiê chiếm ưu thế. Dung tích hấp thụ (CEC) trung bình ở tầng mặt và vào loại cao ở các tầng dưới. Đất có TPCG nặng.

Hướng sử dụng: Hiện nay chủ yếu đất mặn nhiều sử dụng cho trồng 1 vụ lúa mùa dựa nước trời bằng các giống lúa chịu mặn, trồng cói hoặc làm muối. Một số diện tích được sử dụng cho nuôi trồng thủy sản cho hiệu quả kinh tế rất cao.

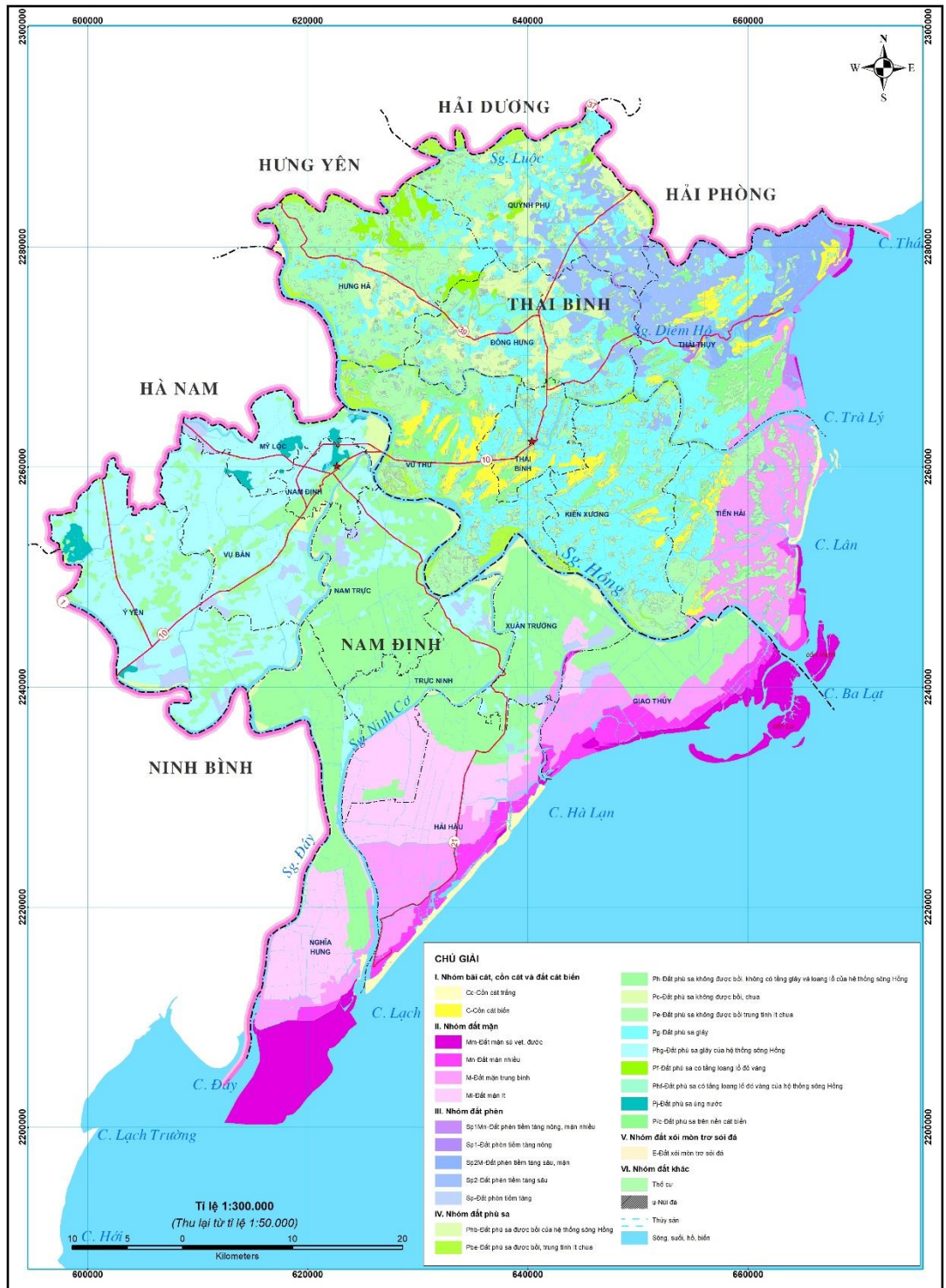
c) Đất mặn trung bình (M):

Diện tích 12.336,69 ha, chiếm 3,79 % DTTN của khu vực, phân bố ở tất cả các huyện ven biển.

Đất mặn trung bình cũng được hình thành do phù sa sông bồi tụ và chịu ảnh hưởng của nước mặn. Tuy nhiên, ngày nay do đất được phân bố ở phần trong đê nên ảnh hưởng ấy không còn nhiều. Một số diện tích chịu ảnh hưởng của mạch nước ngầm. Phẫu diện điển hình NĐ01.

Kết quả phân tích phẫu diện NĐ01 cho thấy, hàm lượng OM, đạm tổng số giàu, lân tổng số trung bình, lân dễ tiêu nghèo, kali trong đất khá. Lượng Mg^{2+} trong cation trao đổi luôn lớn hơn Ca^{2+} . Tuy nhiên, so với đất mặn nhiều, tỷ lệ Ca^{2+}/Mg^{2+} cao hơn, điều này chứng tỏ sự ảnh hưởng của nước biển đến đất đã giảm đi.

Trên các chân đất mặn trung bình có địa hình vằn thấp, trũng, các phương án cho hiệu quả kinh tế cao nhất hiện nay là gieo trồng 2 vụ lúa, luân canh lúa-tôm, lúa-cá. Tuy nhiên với các chân ruộng chủ động nguồn nước tưới thì gieo trồng 2 vụ lúa nước là phương thức canh tác cần duy trì để không chỉ sản xuất lúa gạo đáp ứng nhu cầu ăn trong nội bộ tỉnh mà còn góp phần đảm bảo an ninh lương thực trên phạm vi toàn vùng ĐBSH và toàn quốc.



Nguồn: Đề tài nhà nước mã số DTDL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 2.4. Bản đồ các loại đất khu vực nghiên cứu Thái Bình và Nam Định

d) Đất mặn ít (Mi):

Là loại đất phần nhiều ở trong đê biển, sự ảnh hưởng của nước mặn đến đất hầu như không còn đáng kể. Về vị trí và địa hình, đất mặn ít là đơn vị ở sâu trong nội đồng nhất và cao nhất trong số 4 loại đất cùng nhóm. Với diện tích 16.609,00 ha, tương đương 5,11% diện tích khu vực, đất mặn ít có mặt nhiều nhất ở huyện Hải Hậu, Nghĩa Hưng, Trực Ninh, Giao Thủy, và Xuân Trường. Phân diện điển hình ND04.

Đất có phản ứng ít chua đến gần trung tính, OM thấp, đạm tổng số khá, lân dễ tiêu trung bình thấp, kali dễ tiêu giàu, tổng lượng cation kiềm trao đổi khá cao.

Đã có một thời gian dài đất mặn ít cùng với đất phù sa là những đất trồng lúa chủ đạo ở toàn bộ các tỉnh ven biển Việt Nam. Hiện nay, khi an ninh lương thực quốc gia đã được đảm bảo, hiệu quả kinh tế lại là mối quan tâm hàng đầu của người SDD. Vì vậy, đất mặn phải được bố trí sử dụng đúng với lợi thế mà nó có được và thực tế có nhiều diện tích đất mặn ít được chuyển đổi từ trồng lúa sang NTTS nước lợ hoặc tăng cường nguồn nước biển để nuôi tôm, cá nước mặn. Bằng phương thức này, nhiều mô hình đã thu được lợi nhuận cao gấp 4-5 lần so với trồng lúa.

2.2.3. Nhóm đất phèn

Diện tích 18.453,83 ha, chiếm 5,67% DTTN của khu vực, phân bố ở một số huyện ven biển.

Vật liệu chứa phèn (từ mẫu thổ và xác thực vật), gồm sét hoặc hữu cơ ngập nước thường xuyên, chứa lượng SO_3 trên 1,75% (tương đương với 0,75% S). Trong điều kiện đất yếm khí do ngập quanh năm, lưu huỳnh tồn tại dưới dạng H_2S cùng với sắt hình thành FeS_2 . Khi môi trường ở trạng thái oxy hoá FeS_2 chuyển thành sunfat sắt và axit sunfuric làm cho đất trở lên rất chua.

Tầng sinh phèn (sunfudic horizon) là tầng tích lũy vật liệu chứa phèn (sunfuristic materials) là tầng sinh sét hoặc hữu cơ ngập nước, thường ở trạng thái yếm khí có chứa SO_3 trên 1,7% (tương đương với 0,75% S); khi oxy hoá pH đo được có trị số nhỏ hơn hoặc bằng 3,5; sự chênh lệch độ chua hình thành khi ôxy hoá tầng sinh phèn thường đạt 2,5 đơn vị pH_{KCl} .

Tầng phèn (sunfuristic horizon) là một dạng tầng B, xuất hiện trong quá trình hình thành và phát triển của đất phèn. Từ đất phèn tiềm tàng, nếu gặp điều kiện háo khí, các Pyrite sẽ chuyển thành Jarosite dưới dạng đốm, vệt vàng rom (2,5Y) có pH

thường dưới 3,5. Tầng Jarosite thường vẫn được gọi là tầng phèn và tầng phèn là tầng chỉ thị cho đất phèn hoạt động (Sj).

Dựa vào độ sâu xuất hiện tầng phèn và đặc tính tầng phèn, khu vực nghiên cứu có thể chia thành 6 đơn vị dưới nhóm.

a) Đất phèn tiềm tàng nông, mặn nhiều (Sp1Mn):

Diện tích 3.808,45 ha chiếm 1,17% DTTN của khu vực nghiên cứu, phân bố nhiều ở Thái Thụy, phễu diện điển hình TB10.

Hướng sử dụng: Bảo vệ rừng ngập mặn, bảo tồn đa dạng sinh học, bảo vệ nguồn lợi ven bờ kết hợp NTTS. Có thể áp dụng một số mô hình như: mô hình xây dựng các ruộng tôm chuyên canh có phòng hộ của cây rừng ngập mặn; mô hình nuôi cua dưới rừng ngập mặn; mô hình rừng ngập mặn bảo vệ bờ biển (tạo điều kiện lắng đọng phù sa) kết hợp phát triển thủy sản ven bờ.

b) Đất phèn tiềm tàng nông (Sp1):

Diện tích 314,15 ha, chiếm 0.1 % DTTN, phân bố ở huyện Quỳnh Phụ và Thái Thụy, tỉnh Thái Bình. Phễu diện điển hình TB08.

Kết quả phân tích phễu diện TB08 cho thấy đất có phản ứng rất chua; các tầng đều có hàm lượng hữu cơ khá; Đạm, lân và kali tổng số đều dao động từ trung bình đến khá; Rất nghèo lân; kali dễ tiêu ở tầng mặt hơi nghèo, các tầng dưới khá; cation trao đổi khá; CEC trung bình; TPCG của đất trung bình.

c) Đất phèn tiềm tàng sâu, mặn (Sp2M):

Diện tích 1.529,91 ha chiếm 0,47 % DTTN của khu vực, phân bố tập trung ở Thái Thụy, Tiền Hải, Quỳnh Phụ, tỉnh Thái Bình. Đây là đất phèn bị nước mặn xâm nhập theo mao quản (mặn ít) và theo nước triều (mặn nhiều). Đất chủ yếu phân bố trên địa hình vằn thấp, hầu hết các tầng đất đều trong trạng thái khử, gây mạnh. Phễu diện đất điển hình TB12.

Kết quả phân tích cho thấy, độ chua của đất tăng dần theo độ sâu. Đạm, mùn giảm mạnh từ giàu ở tầng mặt xuống nghèo từ tầng thứ hai. Lân tổng số, kali dễ tiêu giàu, nhưng kali tổng số và lân dễ tiêu lại ở mức nghèo. CEC cao; đất có TPCG thít trung bình.

d) Đất phèn tiềm tàng sâu (SP2):

Diện tích 9.920,58 ha, chiếm 3,05% DTTN của khu vực, phân bố ở Quỳnh Phụ, Thái Thụy, Đông Hưng và Kiến Xương ở Thái Bình. Đây cũng là loại đất phèn

nhưng khác với loại vừa nói trên có tầng sinh phèn xuất hiện ở độ sâu trên 50 cm, thường ở địa hình vùn và vùn thấp. Phần diện đất điển hình TB13.

Kết quả phân tích cho thấy, đất có phản ứng chua; hàm lượng hữu cơ và đạm tổng số giảm dần từ rất cao ở tầng mặt xuống khá ở các tầng dưới; lân tổng số, kali tổng số, kali dễ tiêu đều giàu nhưng lân dễ tiêu lại nghèo. Lượng cation kiềm trao đổi khá, CEC đều đạt khá đến giàu. Đất có TPCG thịt nặng.

e) Đất phèn tiềm tàng (Sp):

Diện tích 2.864,94 ha, chiếm 0,88% DTTN của khu vực. Phản ứng của đất từ chua đến rất chua (pH_{KCl} ở các tầng dưới tầng mặt đều < 4). Độ phì tiềm tàng khá cao; giàu OM và đạm tổng số; hàm lượng kali khá song rất nghèo lân dễ tiêu. Nên bố trí trồng 2 vụ lúa hoặc NTTS nước mặn nếu điều kiện bổ sung nước mặn thuận lợi. Đất phèn tiềm tàng phân bố chủ yếu ở Vụ Bản, Ý Yên, Mỹ Lộc của Nam Định. Phần diện điển hình NĐ07.

d) Đất phèn hoạt động (Sj):

Diện tích rất nhỏ, chỉ có 15,80 ha, chủ yếu gặp ở huyện Nghĩa Hưng, tỉnh Nam Định.

2.2.4. Nhóm đất phù sa

Nhóm đất phù sa có diện tích 153.499,67 ha, chiếm 47,18 % tổng DTTN khu vực nghiên cứu, được phân bố ở tất cả các xã, huyện trên địa bàn tỉnh. Nhóm đất này được phân chia thành 11 loại đất.

a) Đất phù sa được bồi của hệ thống sông Hồng (Phb):

Diện tích 2.727,27 ha, chiếm khoảng 0,84% DTTN khu vực, phân bố rải rác nhưng tập trung nhiều nhất ở 4 huyện Xuân Trường, Mỹ Lộc, Nghĩa Hưng và Nam Trực ở Nam Định.

Đất có phản ứng từ ít chua đến gần trung tính; khả năng trao đổi cation cao; tỷ lệ Ca^{2+} cao trội hơn Mg^{2+} ; Hàm lượng hữu cơ và các chất dinh dưỡng khá. TPCG biến động khá nhiều song đa số tập trung ở khoảng cát pha đến thịt nhẹ.

Ở bãi ngoài đê có thể bố trí SĐĐ phù sa được bồi hàng năm cho trồng chuyên rau màu, cây công nghiệp ngắn ngày; Những nơi có địa hình cao có thể bố trí trồng cây ăn quả lâu năm.

b) Đất phù sa được bồi trung tính ít chua (Pbe):

Diện tích có 5.333,19 ha, chiếm 1,64 % DTTN của khu vực. Phân bố ở hầu hết các huyện ở tỉnh Thái Bình. Đây là một loại đất rất non trẻ, còn giữ được gần như nguyên vẹn đặc tính của mẫu chất tạo đất theo hệ thống sông bồi hàng năm luôn được bổ sung một lớp phù sa mới. Tuy nhiên ưu điểm này cũng đi kèm với hạn chế cơ bản là có một thời gian đất bị ngập lũ, do vậy khi bố trí sử dụng cần tính toán cơ cấu thời vụ để tránh thiệt hại do lũ gây ra. Phân diện đất đặc trưng TB04.

Số liệu phân tích cho thấy: Phản ứng của đất mang tính kiềm. Hàm lượng mùn, đạm tổng số đều nghèo; Kali tổng, lân tổng số đều cao..

c) Đất phù sa không được bồi, không có tầng glây và loang lổ của hệ thống sông Hồng (Ph):

Là đơn vị có diện tích lớn nhất trong số 5 loại đất thuộc nhóm đất phù sa, với 44.115,80 ha (chiếm 13,56% DTTN), đất phù sa không được bồi hàng năm, không có tầng loang lổ của hệ thống sông Hồng tập trung nhiều nhất ở 5 huyện Nam Trực, Nghĩa Hưng, Xuân Trường, Trực Ninh và Giao Thủy, tỉnh Nam Định.

Đây là loại đất hầu hết phân bố ở trong đê ngăn lũ, đã thoát khỏi ảnh hưởng thường xuyên của nước lũ hàng năm song còn quá non trẻ để phân hóa rõ các tầng. Đa số diện tích có địa hình vằn và vằn cao, TPCG nhìn chung nặng hơn so với đất phù sa được bồi. Đất có phản ứng ít chua, hàm lượng OM đa số khá; đạm tổng số trung bình, lân tổng số vãn dễ tiêu đều nghèo; kali tổng số và dễ tiêu đạt ở mức trung bình; khả năng trao đổi cation trung bình.

Đất phù sa không được bồi hàng năm, không có tầng glây và loang lổ của hệ thống sông Hồng thích hợp với nhiều loại cây trồng: các chân cao và vằn cao có thể bố trí chuyên hoa màu, cây công nghiệp ngắn ngày, cây ăn quả đặc sản hay cây dược liệu; chân vằn có thể luân canh lúa-màu hay chuyên gieo trồng lúa nước; các chân vằn thấp có thể gieo trồng 2 vụ lúa hay luân canh lúa cá. Tuy nhiên do độ phì nhiêu tự nhiên thiếu cân đối giữa các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng, nên tăng cường bón lân trong tỷ lệ các phân bón NPK hóa học, luân canh giữa lúa với các cây bộ đậu ở những chân đất có địa hình cao nhằm bổ sung và nâng cao hàm lượng OM cho đất.

d) Đất phù sa không được bồi trung tính ít chua (Pe):

Có diện tích 18.142,10 ha, chiếm 5,58% DTTN khu vực nghiên cứu, phân bố ở các huyện Hưng Hà, Quỳnh Phụ, Đông Hưng, Vũ Thư, Kiến Xương và Tiền Hải, tỉnh Thái Bình, do sự bồi đắp phù sa sông Hồng hình thành nên. Đa số diện tích có

địa hình vùn vùn thấp, TPCG nặng hơn so với đất phù sa được bồi (chủ yếu từ thịt nhẹ đến thịt trung bình). Hình thái phẫu diện đất thường có màu nâu hoặc nâu tươi. Đại diện cho loại đất này là phẫu diện TB07.

Hướng sử dụng: Phù hợp với đặc điểm sinh thái của nhiều loại cây trồng, hiện hiệu quả nhất vẫn là trồng hai vụ lúa, 2 lúa - 1 màu hoặc trồng cây ăn quả.

e) Đất phù sa glây (Pg):

Có diện tích 1.789,96 ha, chiếm 0,55 % DTTN khu vực nghiên cứu, phân bố rải rác ở các huyện của tỉnh Thái Bình.

Kết quả phân tích phẫu diện TB09 cho thấy: Phản ứng chua, giàu mùn và đạm. Lân tổng số giàu, kali tổng số, kali dễ tiêu, lân dễ tiêu đều nghèo. CEC ở mức khá. Đất có TPCG thịt nặng.

Hướng sử dụng: Có thể cải tạo các chân ruộng có địa hình vùn để trồng 2 vụ lúa - 1 vụ màu.

f) Đất phù sa glây của hệ thống sông Hồng (Phg):

Diện tích 30.131,90 ha, chiếm 9,26% DTTN, phân bố chủ yếu ở địa hình vùn thấp và trũng, tập trung phần lớn tại Ý Yên, Vụ Bản và Mỹ Lộc. Đây cũng là loại đất hình thành từ sự bồi đắp sản phẩm phù sa của hệ thống sông Hồng. Do canh tác lúa nước thường xuyên hoặc do bị ngập nước dài ngày, quá trình khử chiếm ưu thế trong đất và là động lực hình thành tầng glây (Bg) màu xám xanh, xanh xám hoặc xám loang lổ. Đặc biệt nếu trong quá trình canh tác không có thời gian rút nước phơi ruộng, dẫn đến điều kiện yếm khí chiếm ưu thế, trong đất sẽ xuất hiện một số chất độc như Sulfua Hydro, Metan, v.v... gây độc cho cây trồng. Phẫu diện điển hình ND08.

Đất có phản ứng chua; hàm lượng OM giàu, đạm tổng số trung bình đến giàu. Hàm lượng lân tổng số khá, song lân dễ tiêu nghèo, cation trao đổi thấp. Đa số đất có TPCG thịt trung bình đến thịt nặng. Hiện tại đất phù sa glây của hệ thống sông Hồng là đất trồng lúa chủ đạo của tỉnh và đã được sử dụng hầu hết diện tích cho trồng 2 vụ lúa, đa số các vùng lúa cao sản đạt năng suất 12-15 tấn/ha/năm đều được gieo trồng trên đơn vị đất này. Những chân đất phù sa glây và đất phù sa úng nước có địa hình trũng thường được sử dụng trồng vụ lúa đông xuân, vụ mùa trước đây bỏ hóa nhưng những năm gần đây đã được nuôi 01 cá hay tôm càng xanh hoặc

nuôi thủy cầm. Cũng có nhiều trường hợp được đào nương NTTTS, tôn bờ, lên liếp trồng cây ăn quả, cây hoa màu, rau đậu,... cho hiệu quả kinh tế cao.

Cố gắng tăng cường xây dựng và hoàn thiện các công trình thủy lợi, đặc biệt là hệ thống tiêu nước nhằm chủ động luân canh lúa với cây màu hay tối thiểu phải đủ điều kiện để cấy ải vụ đông xuân vì đây là biện pháp canh tác tối ưu đối với đất phù sa glây.

g) Đất phù sa úng nước (Pj):

Đất phù sa úng nước có diện tích 883,90 ha, bằng 0,27% DTTN khu vực nghiên cứu, phân bố ở huyện Mỹ Lộc, Ý Yên và T.P. Nam Định. Đất được hình thành do sự bồi lắng sản phẩm phù sa của các sông suối song do vị trí ở xa sông nên sự bồi lắng diễn ra ít và chậm hơn hoặc việc đắp đê ngăn lũ đã ngăn chặn sự ảnh hưởng trực tiếp của nước lũ, “chặn đứng” quá trình bồi tụ lẽ ra còn được tiếp tục. Vì những lẽ đó mà hiện nay nó là những ô trũng, ngập nước liên tục nhiều tháng trong năm hoặc ngập nước quanh năm. Đất hầu hết ở trạng thái khử, là điều kiện để hình thành tầng glây và tích lũy xác hữu cơ. Trong điều kiện yếm khí, sự phân giải xác hữu cơ diễn ra chậm, đồng thời tích lũy các chất độc như H_2S , CH_4 ,... gây hại cho cây trồng.

Đất phù sa úng nước thường có phản ứng chua, hàm lượng OM và đạm tổng số cao, khả năng trao đổi cation khá song rất nghèo lân và một số trường hợp, nghèo cả kali dễ tiêu.

Hiện tại khá nhiều diện tích đất phù sa úng nước đã không còn bị úng bởi tác dụng tiêu nước của hệ thống thủy lợi và vì thế chúng được xếp vào đất phù sa glây. Hầu hết diện tích đất phù sa úng nước còn lại được bố trí luân canh lúa-cá hoặc chuyển sang chuyên NTTTS, đây là phương thức canh tác cho hiệu quả kinh tế cao nhất, cần duy trì và áp dụng hết diện tích đất úng nước còn lại.

h) Đất phù sa không được bồi, chua (Pc):

Có diện tích 7.419,26 ha, chiếm 2,28 % DTTN, phân bố chủ yếu ở các huyện Hưng Hà, Quỳnh Phụ, Đông Hưng, TP. Thái Bình.

Hướng sử dụng: Hiện tại trồng 2 vụ lúa hoặc 2 vụ lúa - 1 cây vụ đông.

i) Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng (Pf):

Diện tích 36.240,50 ha, chiếm 11,14% DTTN của khu vực, phân bố ở các huyện Hưng Hà, Quỳnh Phụ, Đông Hưng.

Kết quả phân tích phẫu diện TB05 cho thấy, đất chua ở tầng mặt và giảm xuống ở các tầng kế tiếp; hàm lượng OM và đạm tổng số ở mức trung bình. Lân tổng số khá, lân dễ tiêu, kali tổng số, kali dễ tiêu ở mức trung bình đến nghèo. CEC ở mức thấp, đất có TPCG nhẹ.

Hướng sử dụng: Có độ phì trung bình, đặc điểm khó tưới nước vì ở địa hình cao. Có thể xem xét chuyển sang sản xuất cây ăn quả hoặc rau cao cấp.

j) Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng của hệ thống sông Hồng (Phf):

Diện tích chiếm 476,73 ha, chiếm khoảng 0,15 % DTTN khu vực nghiên cứu, chủ yếu phân bố ở 2 huyện Hải Hậu và Vụ Bản, tỉnh Nam Định. Đất có nguồn gốc từ sản phẩm phù sa của sông Hồng bồi đắp nhưng phân bố ở bậc cao hơn.

k) Đất phù sa trên nền cát biển (P/c):

Có diện tích 6.239, 06 ha, chiếm 1,91 % DTTN, phân bố ở các huyện Thái Thụy, Đông Hưng, Vũ Thư, TP. Thái Bình, Kiến Xương, Tiền Hải.

Kết quả phân tích cho thấy, đất chua đến rất chua, giàu OM và đạm, lân tổng số cao, kali tổng số trung bình; lân dễ tiêu thấp, kali dễ tiêu cao. CEC ở mức cao, đất có TPCG trung bình.

2.2.5. Nhóm đất mòn trơ sỏi đá

Tại khu vực nghiên cứu, nhóm đất xói mòn trơ sỏi đá (E) chỉ có một loại đất nhất có tên trùng tên với tên của nhóm, diện tích 129,64 ha (0,04% DTTN khu vực nghiên cứu), phân bố ở huyện Ý Yên, Vụ Bản của Nam Định. Đây là loại đất hầu như không còn khả năng SXNN, nhiều trường hợp trơ cả nền đá gốc. Có thể bố trí trồng rừng hoặc cây họ đậu để cải tạo, phục hồi độ dày tầng đất mịn và độ phì nhiêu tự nhiên. Hoặc có thể bố trí chuyển sang đất ở, đất xây dựng hoặc cơ sở hạ tầng.

TIỂU KẾT CHƯƠNG 2

Tỉnh Thái Bình và Nam Định là hai tỉnh sản xuất nông nghiệp trọng điểm của vùng ĐBSH. Khu vực nghiên cứu có điều kiện tự nhiên thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp và do đó, phần lớn diện tích các loại đất của khu vực đã được khai thác cho phát triển nông nghiệp với nhiều loại sử dụng khác nhau. Tính đến 2020, tại khu vực nghiên cứu, các loại sử dụng đất sản xuất nông nghiệp chính gồm: đất trồng lúa, đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm và đất nuôi trồng thủy sản.

BĐKH đã có nhiều ảnh hưởng đến quá trình sử dụng đất bền vững mà 2 yếu tố chính trong luận án đề cập đến là xâm nhập mặn và ngập úng.

Tài nguyên đất tỉnh Thái Bình và Nam Định bao gồm 5 nhóm đất và 24 loại đất chính. Trong đó, nhóm đất phù sa có 11 loại đất, chiếm diện tích lớn nhất (47,18% DTTN); đây là nhóm đất có độ phì tự nhiên khá cao, phân bố tập trung ở địa hình vùn đến vùn thấp, nên rất thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp, hiện hầu hết các loại đất phù sa đã được khai thác cho sản xuất nông nghiệp. Thứ 2 là nhóm đất phèn và mặn (chiếm 20,35% DTTN), phân bố tập trung ở khu vực ven biển của tỉnh Thái Bình và Nam Định, trong đó một diện tích khá lớn hiện đang được sử dụng trồng lúa và hoa màu.

CHƯƠNG 3. ĐÁNH GIÁ ĐẤT ĐAI CHO SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỈNH THÁI BÌNH VÀ NAM ĐỊNH

3.1. Lựa chọn các loại sử dụng đất

Từ Bản đồ Hiện trạng sử dụng đất (Hình 2.3), kết quả kiểm kê đất đai và niên giám thống kê SDD giai đoạn năm 2010-2019 của khu vực Thái Bình và Nam Định (Bảng 3.1) lựa chọn các LUT nông nghiệp có triển vọng phát triển, đưa vào đánh giá khả năng thích hợp đất đai phục vụ đề xuất HTSDD bền vững trong điều kiện BĐKH của hai tỉnh. Kết quả đã lựa chọn được 4 LUT nông nghiệp chính (chiếm diện tích lớn nhất) đưa vào đánh giá là:

- LUT trồng lúa: với tổng diện tích canh tác năm 2019 của hai tỉnh là 152.212 ha, chiếm 46,78% tổng DTTN khu vực nghiên cứu (trong đó Thái Bình là 77.728 ha, chiếm 49,05% DTTN và Nam Định là 74.484 ha, chiếm 44,63% DTTN).

- LUT trồng cây HNK (cây màu): với tổng diện tích canh tác năm 2019 của hai tỉnh là 12.896 ha, chiếm 3,96% tổng DTTN (Thái Bình là 6.035 ha, chiếm 3,81% DTTN và Nam Định là 6.861 ha, chiếm 4,11% DTTN).

- LUT trồng CLN: với tổng diện tích canh tác năm 2019 của hai tỉnh là 16.387 ha, chiếm 5,04% tổng DTTN (Thái Bình là 7.898 ha, chiếm 4,98% DTTN và Nam Định là 8.489 ha, chiếm 5,09% DTTN).

- LUT NTTS: với tổng diện tích canh tác năm 2019 của hai tỉnh là 30.335 ha, chiếm 9,32% tổng DTTN (Thái Bình là 13.005 ha, chiếm 8,21% DTTN và Nam Định là 17.330 ha, chiếm 10,38% DTTN).

3.2. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

3.2.1. Lựa chọn và phân cấp các chỉ tiêu

Căn cứ vào yêu cầu SDD của 4 LUT lựa chọn và các điều kiện đất đai thực tế (đặc tính và chất lượng đất, địa hình, khí hậu, thủy văn, tưới tiêu, v.v...) cũng như sự biến động của các yếu tố đặc tính đất đai (XNM, ngập úng) trong điều kiện BĐKH ở khu vực nghiên cứu, lựa chọn được 10 chỉ tiêu thuộc 4 tiêu chí để xây dựng bản đồ ĐVĐĐ tỷ lệ 1:50.000, gồm: Loại đất, độ dày tầng đất, TPCG, OM, CEC, dạng địa hình, lượng mưa trung bình năm, chế độ tưới, mức độ XNM, mức độ ngập úng. Trong đó:

- Tiêu chí về đặc tính và chất lượng đất: gồm 5 chỉ tiêu là loại đất, độ dày tầng đất, TPCG, OM và CEC.

- Tiêu chí về địa hình: gồm 1 chỉ tiêu là dạng địa hình.

- Tiêu chí về khí hậu: gồm 1 chỉ tiêu là lượng mưa trung bình năm.

Một số chỉ tiêu có giá trị đồng nhất ở mức rất thích hợp (S1) trên toàn lãnh thổ nghiên cứu là độ dốc địa hình $< 3^0$ và nhiệt độ trung bình năm $> 22^0\text{C}$, không được đưa vào xây dựng bản đồ ĐVĐĐ và đánh giá.

Ngoài ra, dựa trên kịch bản BĐKH RCP4.5 do Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố, các chỉ tiêu lượng mưa trung bình năm, mức độ ngập úng và mức độ XNM đã được phân cấp chi tiết hơn cho năm 2050.

Phân cấp các chỉ tiêu xây dựng bản đồ ĐVĐĐ tỉnh Thái Bình và Nam Định được thể hiện trong Bảng 3.1 (năm 2020) và Bảng 3.2 (năm 2050).

Bảng 3.1. Phân cấp các chỉ tiêu xây dựng bản đồ ĐVĐĐ năm 2020 tỉnh Thái Bình và Nam Định

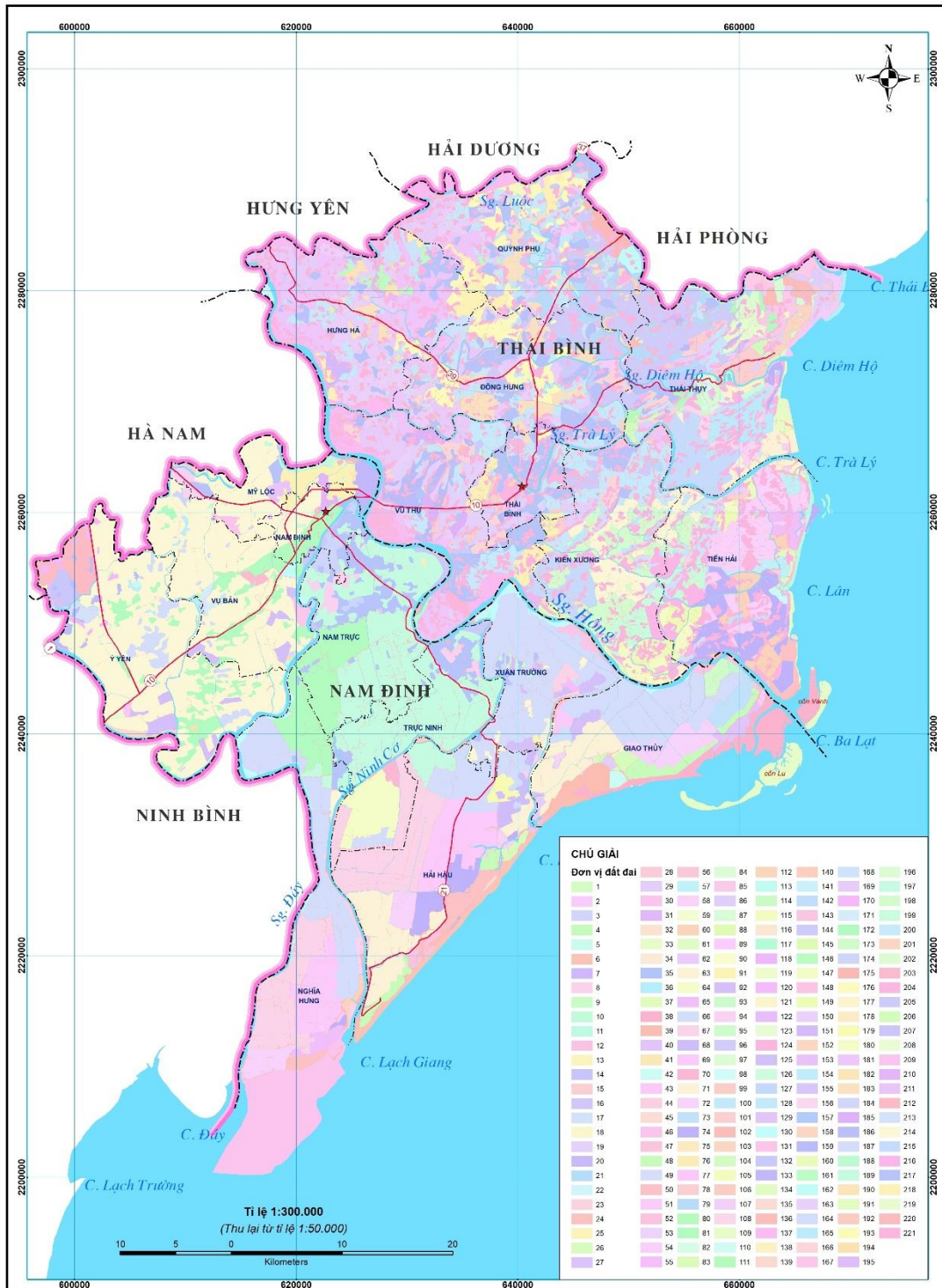
Chỉ tiêu	Kí hiệu	Phân cấp chỉ tiêu	
Tiêu chí đặc tính và chất lượng đất			
1. Loại đất	G	1	C, Cc
		2	Mm, Mn
		3	M, Mi
		4	Sp2, Sp2M
		5	Sp1Mn
		6	Sp, Sp1
		7	Phb, Pbe
		8	Ph, Pc, Pe, Pf, Phf, P/c
		9	Pg, Phg, Pj
		10	E
2. Độ dày tầng đất (cm)	TD	1	<50
		2	50-100
		3	≥100
3. Thành phần cơ giới	TPCG	1	a (Cát)
		2	b (Cát pha)
		3	c (Thịt nhẹ)
		4	d (Thịt TB)
		5	e (Thịt nặng)
4. OM (%)	OM	1	<2 (thấp)
		2	2-4 (trung bình)
		3	>4 (cao)
5. CEC (ldl/100g đất)	CEC	1	≥25
		2	10-25
		3	<10
Tiêu chí địa hình			
6. Địa hình tương đối	DHTD	1	Thấp
		2	Vừa
		3	Cao
Tiêu chí khí hậu			
7. Lượng mưa TB năm (mm)	R	1	<1600
		2	1600-1700
		3	>1700
Tiêu chí thủy văn và chế độ nước			
8. Chế độ tưới	I	1	Không chủ động (Không tưới)
		2	Chủ động (Có tưới)
9. Mức độ XNM (tháng/năm)	Mh	1	Không XNM (<1)
		2	XNM nhẹ (1-3)
10. Mức độ ngập úng (ngày/năm)	N	1	Không ngập (<5)
		2	Ngập nhẹ (5-30)

Bảng 3.2. Phân cấp các chỉ tiêu xây dựng bản đồ dự báo ĐVĐĐ năm 2050
tỉnh Thái Bình và Nam Định

Chỉ tiêu	Kí hiệu	Phân cấp chỉ tiêu	
Tiêu chí đặc tính và chất lượng đất			
1. Loại đất	G	1	C, Cc
		2	Mm, Mn
		3	M, Mi
		4	Sp2, Sp2M
		5	Sp1Mn
		6	Sp, Sp1
		7	Phb, Pbe
		8	Ph, Pc, Pe, Pf, Phf, P/c
		9	Pg, Phg, Pj
		10	E
2. Độ dày tầng đất (cm)	TD	1	<50
		2	50-100
		3	≥100
3. Thành phần cơ giới	TPCG	1	a (Cát)
		2	b (Cát pha)
		3	c (Thịt nhẹ)
		4	d (Thịt TB)
		5	e (Thịt nặng)
4. OM (%)	OM	1	<2 (thấp)
		2	2-4 (trung bình)
		3	>4 (cao)
5. CEC (1d/100g đất)	CEC	1	≥25
		2	10-25
		3	<10
Tiêu chí địa hình			
6. Địa hình tương đối	DHTD	1	Thấp
		2	Vừa
		3	Cao
Tiêu chí khí hậu			
7. Lượng mưa TB năm (mm)	R	1	<1600
		2	1600-1700
		3	1700-1800
		4	>1800
Tiêu chí thủy văn và chế độ nước			
8. Chế độ tưới	I	1	Không chủ động (Không tưới)
		2	Chủ động (Có tưới)
9. Mức độ XNM (tháng/năm)	DB_Mh	1	Dự báo đất không bị mặn hóa
		2	Dự báo mặn hóa nhẹ
		3	Dự báo mặn hóa trung bình
		4	Dự báo mặn hóa nặng
10. Mức độ ngập úng (ngày/năm)	DB_N	1	Vùng đất ngập theo KB
		2	Vùng đất không ngập theo KB

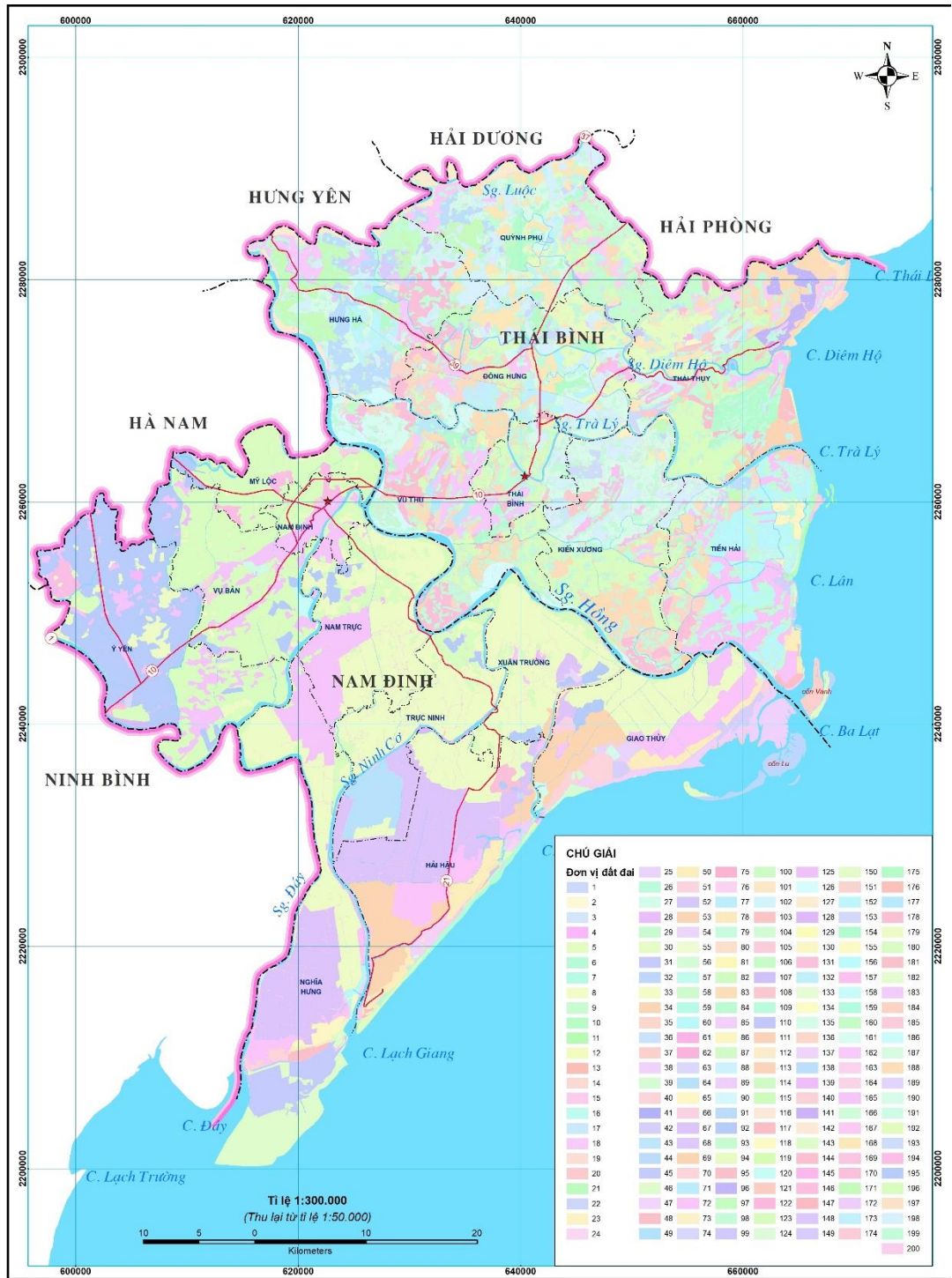
3.2.2. Kết quả xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Bản đồ ĐVĐĐ tỉnh Thái Bình và Nam Định được xây dựng bằng phương pháp chòong xếp các bản đồ đơn tính của 10 chỉ tiêu đã lựa chọn. Kết quả đã xác định được 221 ĐVĐĐ cho giai đoạn 2020 và 200 ĐVĐĐ cho giai đoạn 2050, được lần lượt thể hiện ở hình 3.1 và 3.2.



Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 3.1. Bản đồ đơn vị đất đai năm 2020 tỉnh Thái Bình và Nam Định



Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vinh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 3.2. Bản đồ đơn vị đất đai năm 2050 tỉnh Thái Bình và Nam Định

3.3. Xác định yêu cầu sinh thái của các loại sử dụng đất

Các chỉ tiêu đánh giá được dựa vào yêu cầu sinh thái của 04 LUT đã chọn. Các yêu cầu này được xác định theo tài liệu của Ir. C. Sys et al. (1993) [25], được cập nhật từ các kết quả nghiên cứu có liên quan [26] [27] [28], được điều chỉnh phù hợp với điều kiện tự nhiên và tác động của BĐKH đến các đặc tính và chất lượng đất đai cho SXNN (về chế độ mưa, ngập úng và XNM) ở khu vực nghiên cứu.

Tổng hợp yêu cầu SDD theo 4 mức độ thích hợp: S1- rất thích hợp, S2 - thích hợp, S3 - ít thích hợp và N - không thích hợp, cho 04 LUT được lựa chọn ở tỉnh Thái Bình và Nam Định được thể hiện ở Bảng 3.3.

Bảng 3.3. Phân cấp yêu cầu sinh thái của các loại sử dụng đất

LUTs	Chỉ tiêu	Mức độ thích hợp/hạn chế			
		Rất thích hợp (S1)	Thích hợp (S2)	Ít thích hợp (S3)	Không thích hợp (N)
1. Lúa	1. Loại đất	Pf, Pe, Pc, P/c, Pg	M, Sp2, Sp2M	Pbe, Sp1	Đất khác
	2. Độ dày tầng đất	≥100	<100	-	-
	3. Thành phần cơ giới	d	c	b	a
	4. OM	≥2	1-2	<1	-
	5. CEC	≥25	10-25	<10	-
	6. Địa hình tương đối	Trung bình	Thấp, trung	Cao, rất cao	-
	7. Chế độ tưới	Có tưới	-	-	Không tưới
	8. Mức độ XNM	<1	-	≥1-3	-
	9. Mức độ ngập úng	<5	≥5-30	-	-
2. Cây hàng năm khác	1. Loại đất	Pf, Pe, Pc, P/c, Pbe	-	Pg, M, Sp2, Sp2M, C, Cc	Đất khác
	2. Độ dày tầng đất	≥100	<100	-	-
	3. Thành phần cơ giới	c, d	b	a	-
	4. OM	≥2	≥1-2	<1	-
	5. CEC	≥25	≥10-25	<10	-
	6. Địa hình tương đối	Trung bình	Cao, rất cao	Thấp, trung	-
	7. Lượng mưa TB năm	≤2000	-	≥2000	-
	8. Chế độ tưới	Có tưới	-	-	Không tưới
	9. Mức độ XNM	<1	-	≥1-3	-
	10. Mức độ ngập úng	<5	-	≥5-30	-
3. Cây lâu năm	1. Loại đất	Pf, Pe, Pc, P/c	Pbe	Pg, M, Sp2, Sp2M	Đất khác
	2. Độ dày tầng đất	≥100	<100	-	-
	3. Thành phần cơ giới	d	c	b	a
	4. OM	≥2	≥1-2	<1	-
	5. CEC	≥25	≥10-25	<10	-
	6. Địa hình tương đối	Cao, rất cao	Trung bình	Thấp, trung	-
	7. Lượng mưa TB năm	>1200	1000-1200	-	-
	8. Chế độ tưới	Có tưới	-	Không tưới	-
	9. Mức độ XNM	<1	-	≥1-3	-
	10. Mức độ ngập úng	<5	≥5-30	-	-
4. NTTs	1. Loại đất	M, Mn, Mm	Sp2, Sp2M, Pg	Pf, Pe, Pc, P/c, Pbe, C, Cc, Sp1, Sp1Mn	Đất khác
	2. Thành phần cơ giới	c, d	b	a	-
	3. Địa hình tương đối	Thấp, trung	Trung bình	Cao, rất cao	-
	4. Chế độ tưới	Có tưới	-	Không tưới	-
	5. Mức độ XNM	≥1-3	<1	-	-
	6. Mức độ ngập úng	≥5-30	<5	-	-

3.4. Kết quả đánh giá, phân hạng thích hợp đất đai

Đối chiếu, so sánh các tính chất của các ĐVĐĐ với yêu cầu sinh thái của các LUT (phân hạng theo mức độ giới hạn cao nhất của các yếu tố tính chất của

ĐVĐĐ) và 4 mức độ thích hợp (S1, S2, S3, N) của FAO (1976, 2007), trên phần mềm ĐGĐĐ tự động ALES và hệ thông tin địa lý GIS.

Kết quả xây dựng được các bản đồ phân hạng thích hợp đất SXNN trong điều kiện BĐKH ở tỷ lệ 1:50.000 và bảng phân loại mức độ thích hợp của các ĐVĐĐ (với các yếu tố hạn chế cụ thể) cho các LUT chính tỉnh Thái Bình và Nam Định. Kết quả phân hạng thích hợp đất đai cho 04 LUT trình bày tại Bảng 3.4 và Bảng 3.5.

Bảng 3.4. Kết quả phân hạng thích hợp đất đai cho các loại sử dụng đất chính tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2020

LUTs	Mức độ thích nghi	Nam Định		Thái Bình		Tổng	
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Lúa	S1	29.631,53	17,76	24.837,83	15,67	54.469,36	16,74
	S2	63.409,47	38,00	66.012,00	41,66	129.421,46	39,78
	S3	3.105,70	1,86	5.192,44	3,28	8.298,14	2,55
	N	18.698,28	11,20	10.991,73	6,94	29.690,01	9,13
Cây HNK	S1	480,81	0,29	11.267,18	7,11	11.748,00	3,61
	S2	39.175,54	23,47	15.576,03	9,83	54.751,57	16,83
	S3	62.683,96	37,56	77.347,07	48,81	140.031,03	43,04
	N	12.504,65	7,49	2.843,71	1,79	15.348,36	4,72
CLN	S1	175,01	0,10	6.925,21	4,37	7.100,23	2,18
	S2	305,80	0,18	5.900,97	3,72	6.206,77	1,91
	S3	100.890,55	60,46	85.315,47	53,84	186.206,02	57,23
	N	13.473,61	8,07	8.892,34	5,61	22.365,95	6,87
NTTS	S1	0,00	0,00	9,80	0,01	9,80	0,00
	S2	61.605,50	36,92	33.790,51	21,32	95.396,01	29,32
	S3	53.131,40	31,84	73.233,69	46,22	126.365,09	38,84
	N	108,06	0,06	0,00	0,00	108,06	0,03
Tổng diện tích đánh giá		114.845,00	68,82	107.034,00	67,55	221.879,00	68,20
Đất phi nông nghiệp		52.038,00	31,18	51.427,00	32,45	103.465,00	31,80
Tổng DTTN		166.883,00	100,00	158.461,00	100,00	325.344,00	100,00

Bảng 3.5. Kết quả phân hạng thích hợp đất đai cho một số loại sử dụng đất chính tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2050

LUTs	Mức độ thích nghi	Nam Định		Thái Bình		Tổng	
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Lúa	S1	31.049,89	18,61	34.439,08	21,73	65.488,97	20,13
	S2	61.785,49	37,02	54.836,97	34,61	116.622,46	35,85
	S3	3.105,71	1,86	5.789,892	3,65	8.895,60	2,73
	N	18.904,15	11,33	11.968,06	7,55	30.872,21	9,49
Cây HNK	S1	480,81	0,29	12.655,63	7,99	13.136,45	4,04
	S2	39.583,70	23,72	15.649,31	9,88	55.233,01	16,98
	S3	61.775,38	37,02	75.458,67	47,62	137.234,05	42,18
	N	13.005,39	7,79	3.270,39	2,06	16.275,78	5,00
CLN	S1	175,02	0,10	8.225,654	5,19	8.400,67	2,58
	S2	305,80	0,18	4.436,179	2,80	4.741,98	1,46
	S3	100.684,45	60,33	85.250,98	53,80	185.935,44	57,15
	N	13.680,02	8,20	9.121,19	5,76	22.801,21	7,01
NTTS	S1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	S2	59.066,29	35,39	33.149,51	20,92	92.215,80	28,34
	S3	52.465,80	31,44	72.706,33	45,88	125.172,13	38,47
	N	3.313,20	1,99	1.178,162	0,74	4.491,36	1,38
Tổng diện tích đánh giá		114.845,00	68,82	107.034,00	67,55	221.879,00	68,20
Đất phi nông nghiệp		52.038,00	31,18	51.427,00	32,45	103.465,00	31,80
Tổng DTTN		166.883,00	100,00	158.461,00	100,00	325.344,00	100,00

- Đối với đất trồng lúa:

+ Năm 2020:

Cấp rất thích hợp (S1) và cấp thích hợp (S2) có diện tích là 183.890,82 ha, chiếm đến 56,52 % DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định là 93.041 ha, chiếm 55,76% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình là 90.849,83 ha, chiếm 57,33% DTTN của tỉnh. Cấp ít thích hợp (S3) và cấp không thích hợp (N) chỉ chiếm 37.988,15 ha, tương ứng 11,68% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định là 21.803,98 ha, chiếm 13,06% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình là 16.184,17

ha, chiếm 10,22% DTTN của tỉnh, các diện tích đất ở hai cấp này chủ yếu phân bố ở các vùng đất cát biển các huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy tỉnh Nam Định và các huyện Vũ Thư, Kiến Xương, Tiền Hải, Thái Thụy của tỉnh Thái Bình. Phân bố không gian của các cấp thích hợp thể hiện trong Hình 3.4.

+ Năm 2050:

Cấp rất thích hợp (S1) và cấp thích hợp (S2) có diện tích là 182.111,43 ha, chiếm đến 55,98 % DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định là 92.835,38 ha, chiếm 55,63% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình là 89.276,05 ha, chiếm 56,34% DTTN của tỉnh. Cấp ít thích hợp (S3) và cấp không thích hợp (N) chỉ chiếm 39.767,81 ha, tương ứng 12,22% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định là 22.009,86 ha, chiếm 13,19% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình là 17.757,95 ha, chiếm 11,2% DTTN của tỉnh (xem bản đồ trong hình 3.8).

- *Đối với đất trồng cây HNK (cây màu):*

+ Năm 2020:

Cấp rất thích hợp (S1) và cấp thích hợp (S2) có diện tích là 66.499,57 ha, chiếm 20,44% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định có 39.656,35 ha, chiếm 23,76% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 26.843,21 ha, chiếm 16,94% DTTN của tỉnh; tập trung ở các huyện Trực Ninh, Nam Trực, Xuân Trường, Giao Thủy, TP. Nam Định của tỉnh Nam Định và các huyện Hưng Hà, Vũ Thư, Đông Hưng, Quỳnh Phụ của tỉnh Thái Bình. Cấp ít thích hợp (S3) có diện tích lớn nhất là 140.031,03 ha, chiếm 43,04% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định có 62.683,96 ha, chiếm 37,56% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 77.347,07 ha, chiếm 48,81% DTTN của tỉnh; chủ yếu ở các huyện Mỹ Lộc, Vụ Bản, Ý Yên, Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy của tỉnh Nam Định và các huyện Kiến Xương, Tiền Hải, Thái Thụy của tỉnh Thái Bình. Cấp không thích hợp (N) chỉ có diện tích rất nhỏ là 15.348,36 ha, chiếm 4,72% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định là 12.504,65 ha, chiếm 7,49% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình là 2.843,71 ha, chiếm 1,79% DTTN của tỉnh; đây là những vùng đất mặn nhiều, đất mặn sú vẹt được, đất phèn tiềm tàng nông ven biển các huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy của tỉnh Nam Định và các huyện Thái Thụy và Tiền Hải của tỉnh Thái Bình (xem bản đồ trong hình 3.5).

+ Năm 2050:

Cấp rất thích hợp (S1) và cấp thích hợp (S2) có diện tích là 68.369,46 ha, chiếm 21,02% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định có 40.064,51 ha, chiếm 24,01% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 28.304,94 ha, chiếm 17,87% DTTN của tỉnh; Cấp ít thích hợp (S3) có diện tích lớn nhất là 137.234,05 ha, chiếm 42,18 % DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định có 61.775,38 ha, chiếm 37,56% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 75.458,67 ha, chiếm 47,62% DTTN của tỉnh. Cấp không thích hợp (N) chỉ có diện tích rất nhỏ là 16.275,78 ha, chiếm 5% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định là 13.005,39 ha, chiếm 7,79% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình là 3.270,39 ha, chiếm 2,06% DTTN của tỉnh (xem bản đồ trong hình 3.9).

- Đối với đất trồng CLN:

+ Năm 2020:

Cấp rất thích hợp (S1) và cấp thích hợp (S2) có diện tích là 13.307 ha, chiếm 4,09% DTTN của hai tỉnh; trong đó tỉnh Nam Định có 480,81 ha, chiếm 0,28% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 12.826,18 ha, chiếm 8,09% DTTN của tỉnh; chủ yếu ở huyện của tỉnh Nam Định và các huyện Hưng Hà, Đông Hưng, Vũ Thư, Quỳnh Phụ của tỉnh Thái Bình. Cấp ít thích hợp (S3) có diện tích lớn nhất với 186.206,02 ha, chiếm 57,23% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định có 100.890,55 ha, chiếm 60,46% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 85.315,47 ha, chiếm 53,84% DTTN của tỉnh; Cấp không thích hợp (N) có diện tích là 22.365,95 ha, chiếm 6,87% DTTN của hai tỉnh; trong đó tỉnh Nam Định có 13.473,61 ha, chiếm 8,07% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 8.892,34 ha, chiếm 5,61% DTTN của tỉnh (xem bản đồ trong hình 3.6).

+ Năm 2050:

Cấp rất thích hợp (S1) và cấp thích hợp (S2) có diện tích là 13.142,65 ha, chiếm 4,04% DTTN của hai tỉnh; trong đó tỉnh Nam Định có 480,82 ha, chiếm 0,28% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 12.661,83 ha, chiếm 7,99% DTTN của tỉnh. Cấp ít thích hợp (S3) có diện tích lớn nhất với 185.935,44 ha, chiếm 57,15% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định có 100.684,45 ha, chiếm 60,33% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 85.250,98 ha, chiếm 53,80% DTTN của tỉnh; Cấp không thích hợp (N) có diện tích là 22.801,21 ha, chiếm 7,01% DTTN của hai tỉnh; trong đó tỉnh Nam Định có 13.680,02 ha, chiếm 8,20% DTTN của tỉnh và

tỉnh Thái Bình có 9.121,19 ha, chiếm 5,76% DTTN của tỉnh (xem bản đồ trong hình 3.10).

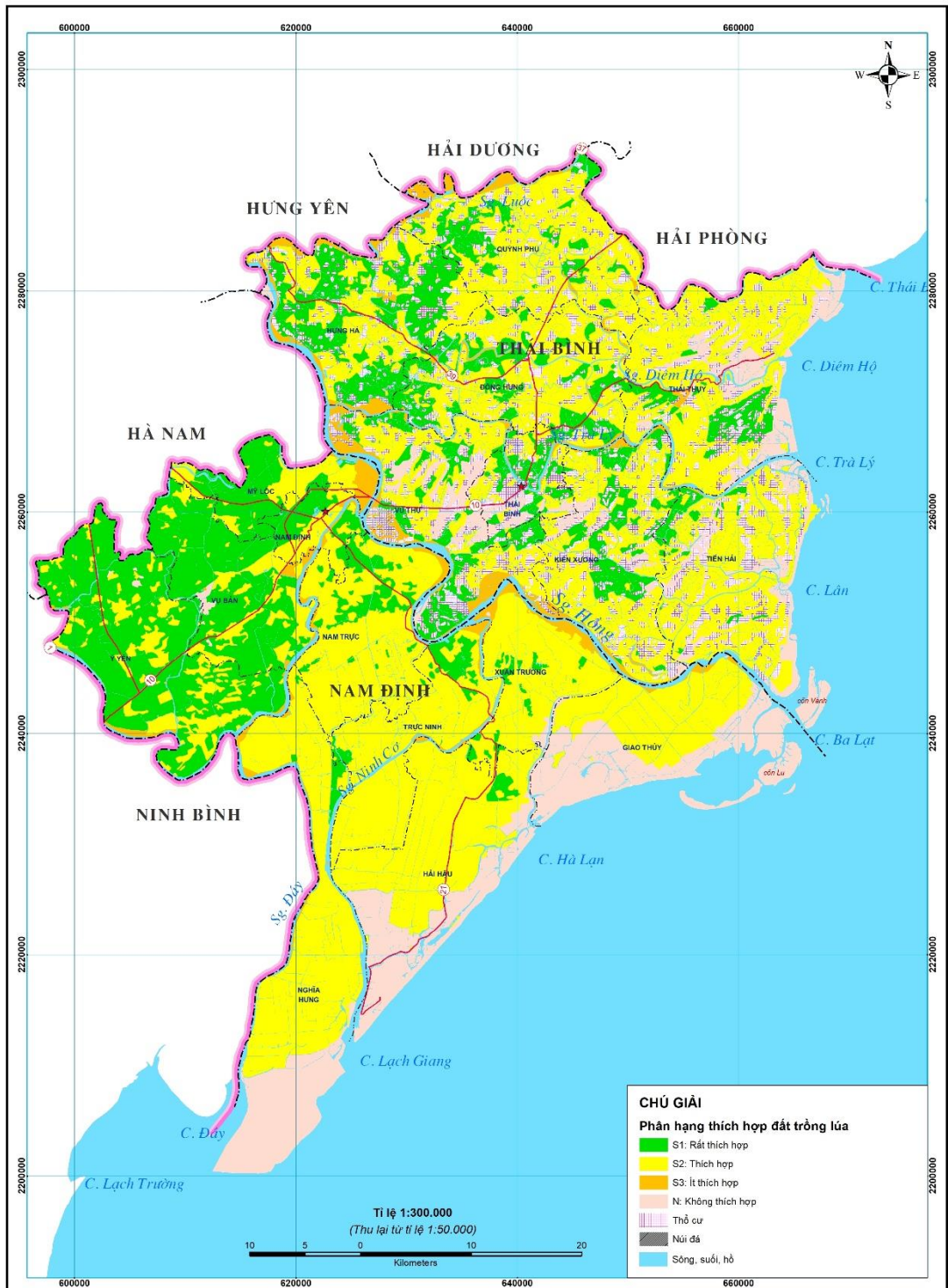
- *Đối với đất nuôi trồng thủy sản:*

+ Năm 2020:

Cấp rất thích hợp (S1) và cấp thích hợp (S2) có diện tích là 95.405,81 ha, chiếm 29,32% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định có 61.605,50 ha, chiếm 36,92% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 33.800,31 ha, chiếm 21,33% DTTN của tỉnh; tập trung ở các huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy, Ý Yên, Vụ Bản, Mỹ Lộc của tỉnh Nam Định và các huyện Thái Thụy, Tiền Hải, Kiến Xương, Đông Hưng, Quỳnh Phụ của tỉnh Thái Bình. Hầu hết diện tích đất nông nghiệp còn lại 126.473,15 ha, tương ứng 38,87% DTTN khu vực nghiên cứu được đánh giá ở cấp ít thích hợp (S3). Chỉ có 108,06 ha, tương ứng 0,03% DTTN tỉnh Nam Định được đánh giá ở cấp không thích hợp (N), phân bố nhỏ lẻ ở các huyện Vụ Bản và Ý Yên (xem bản đồ trong Hình 3.7)

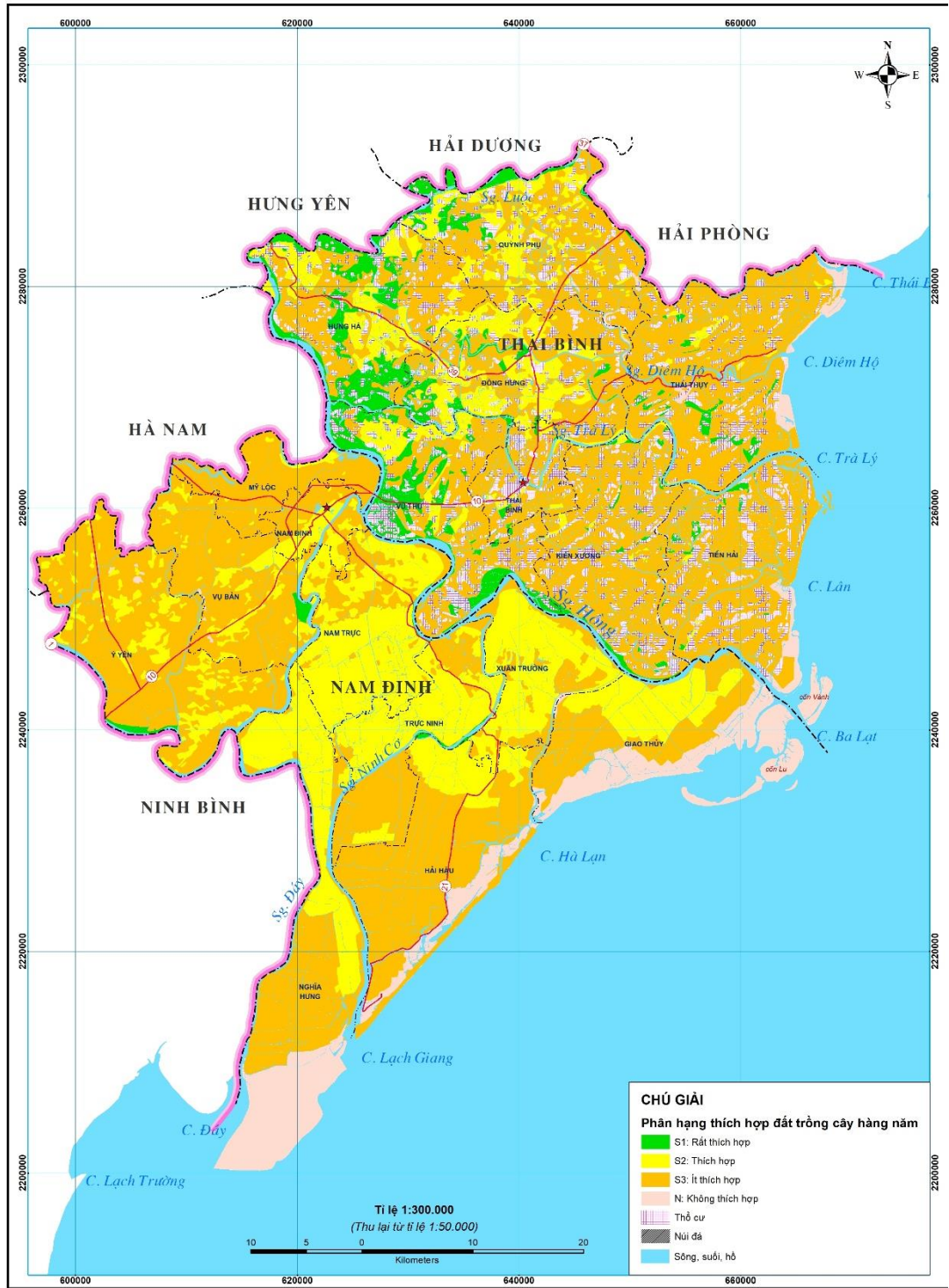
+ Năm 2050:

Cấp rất thích hợp (S1) và cấp thích hợp (S2) có diện tích là 92.215,80 ha, chiếm 28,34% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định có 59.066,29 ha, chiếm 35,39% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình có 33.149,51 ha, chiếm 20,92% DTTN của tỉnh; Cấp ít thích hợp (S3) chiếm 125.172,13 ha, tương ứng 38,47% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định là 52.465,80 ha, chiếm 31,44% DTTN của tỉnh và tỉnh Thái Bình là 72.706,33 ha, chiếm 45,88% DTTN của tỉnh (xem bản đồ trong Hình 3.11).



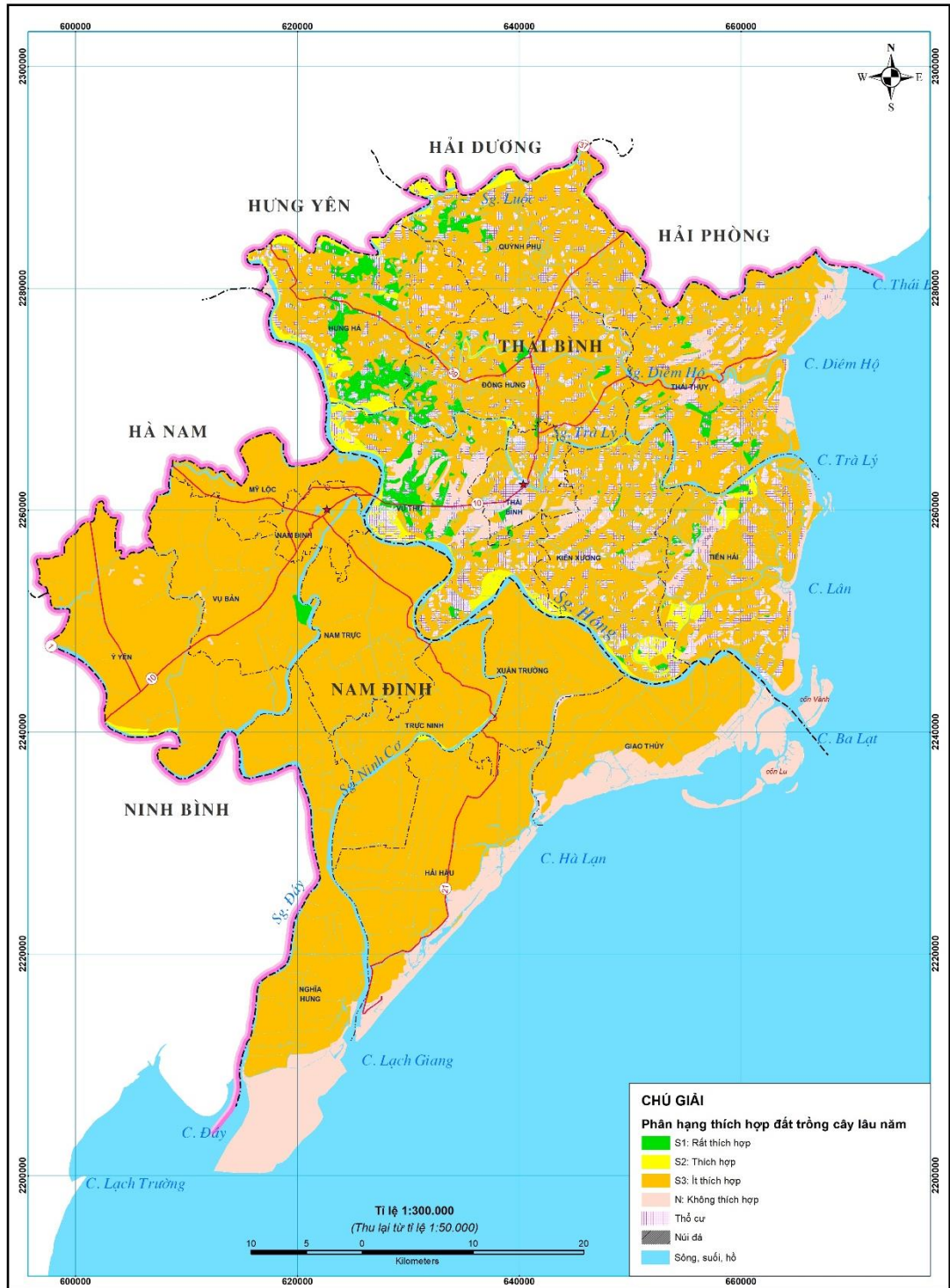
Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 3.3. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng cây lúa năm 2020



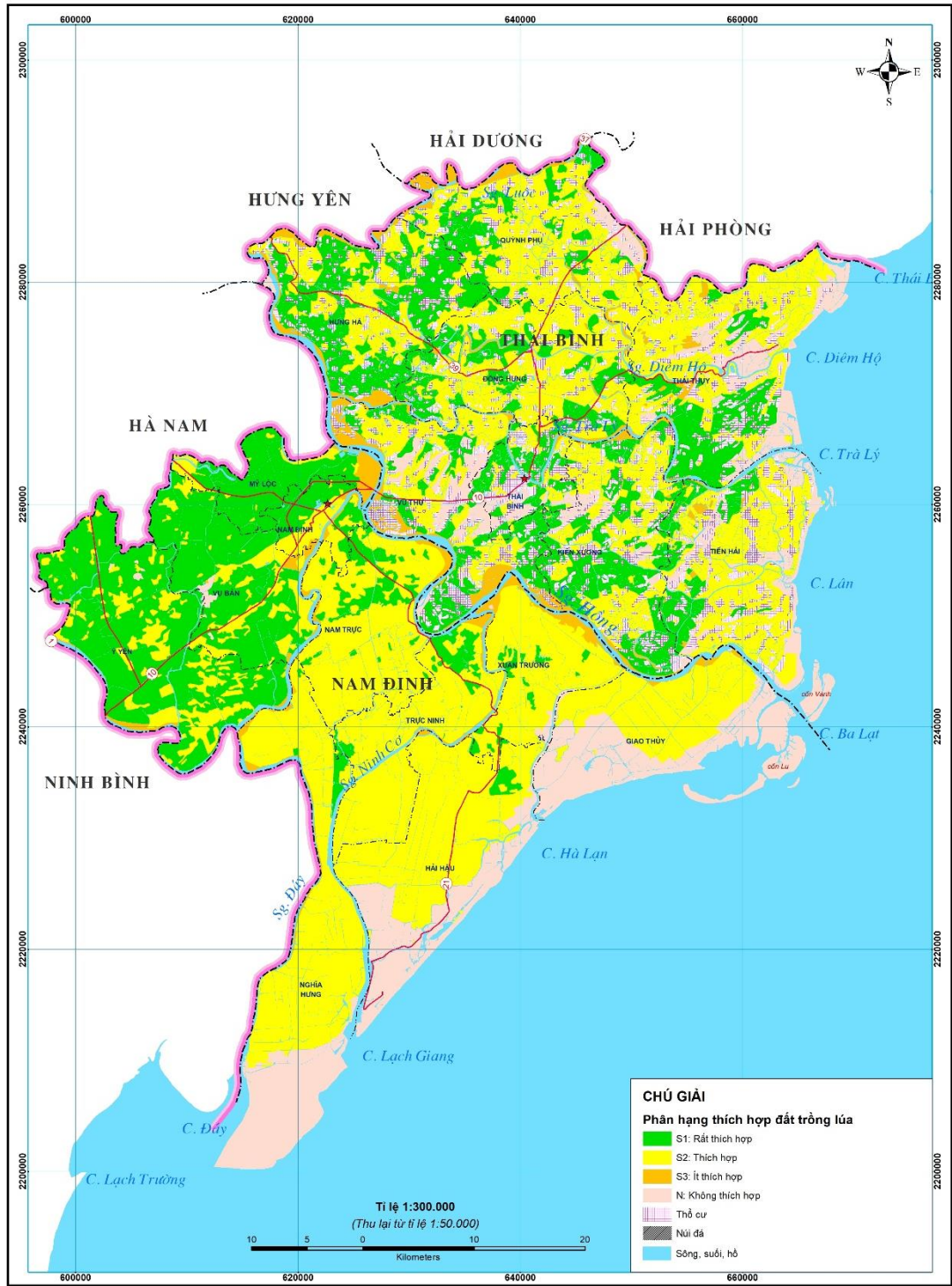
Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 3.4. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng cây HNK năm 2020



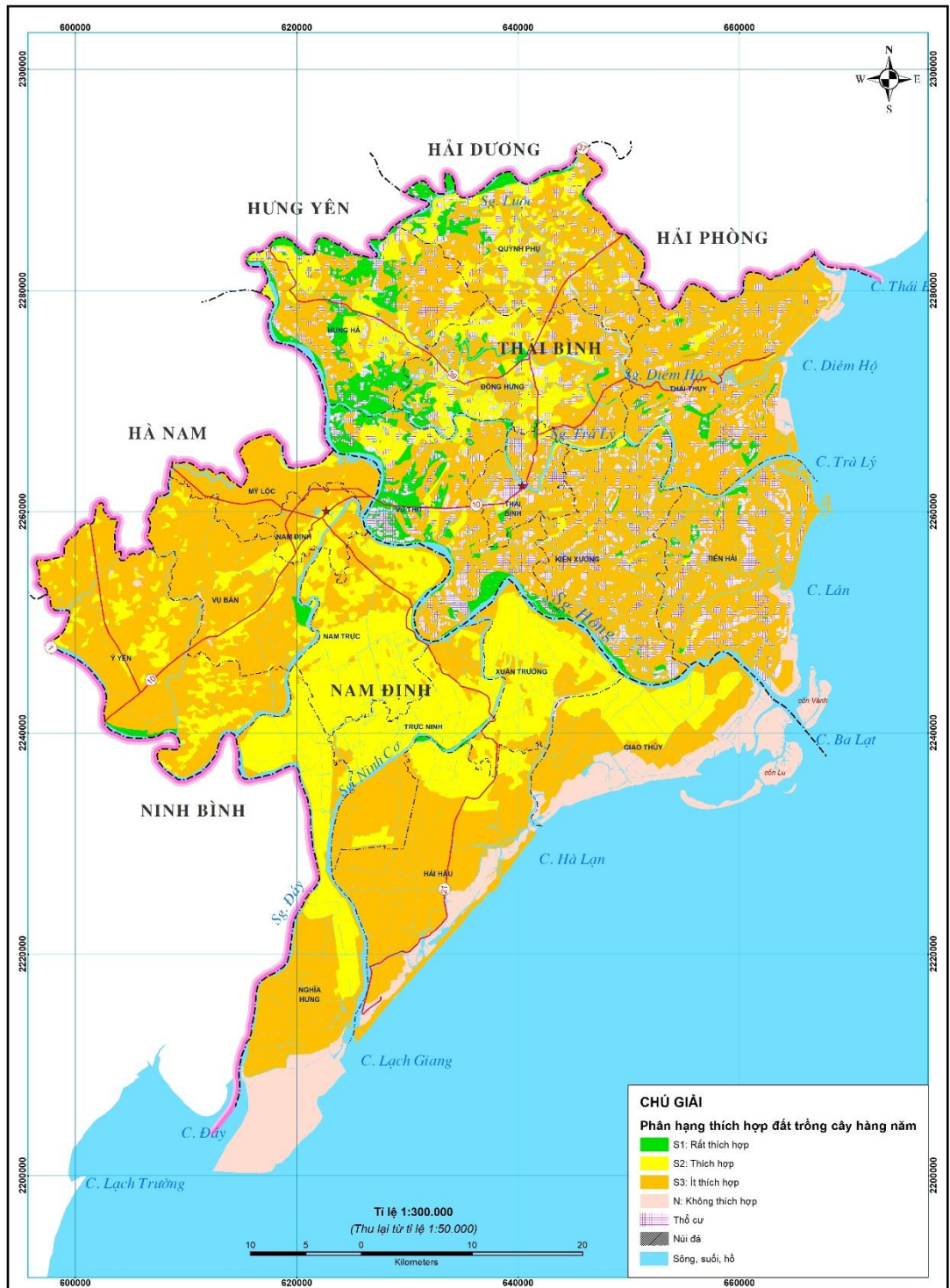
Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vinh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 3.5. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng CLN năm 2020



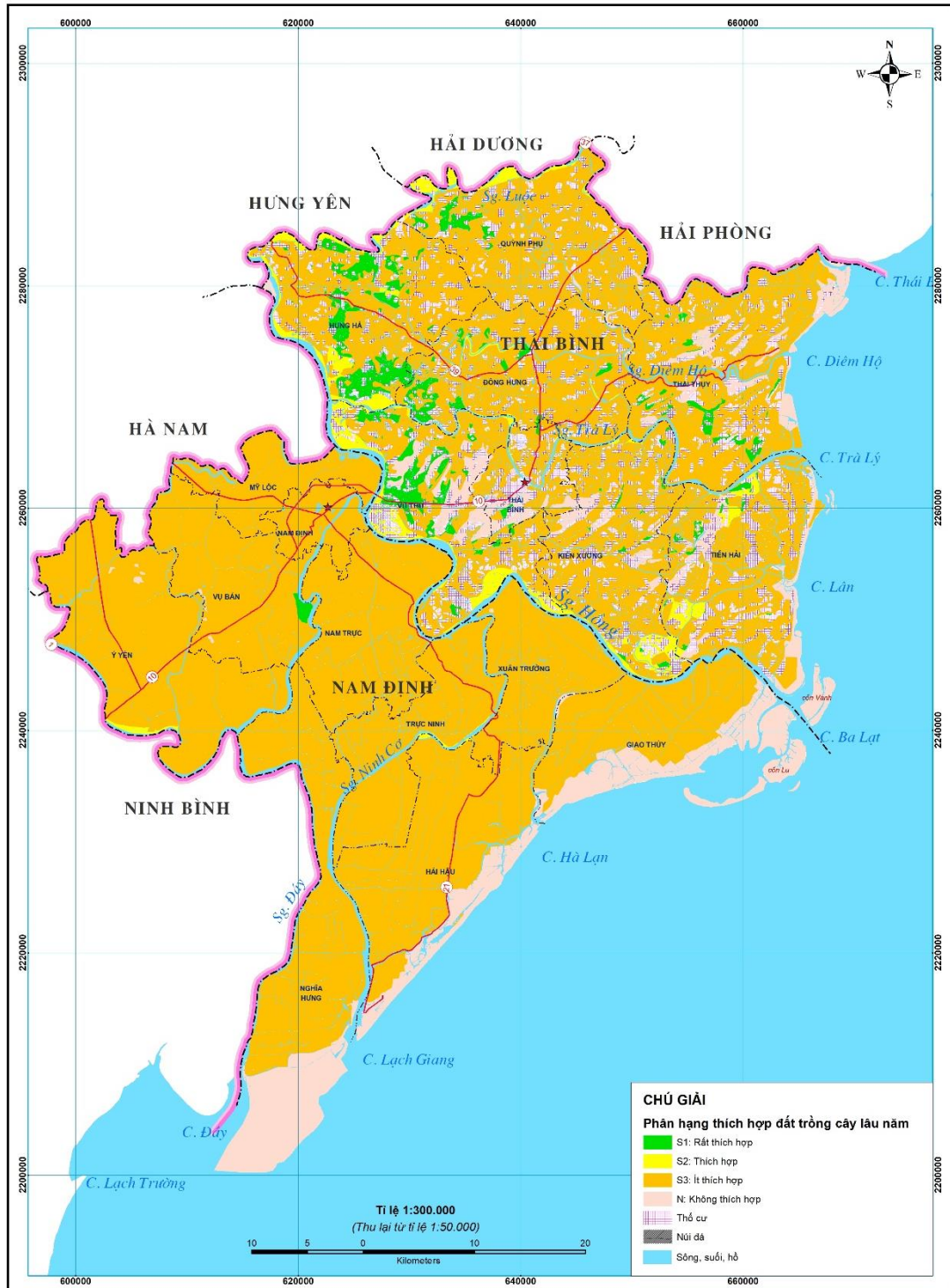
Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 3.7. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng cây lúa năm 2050



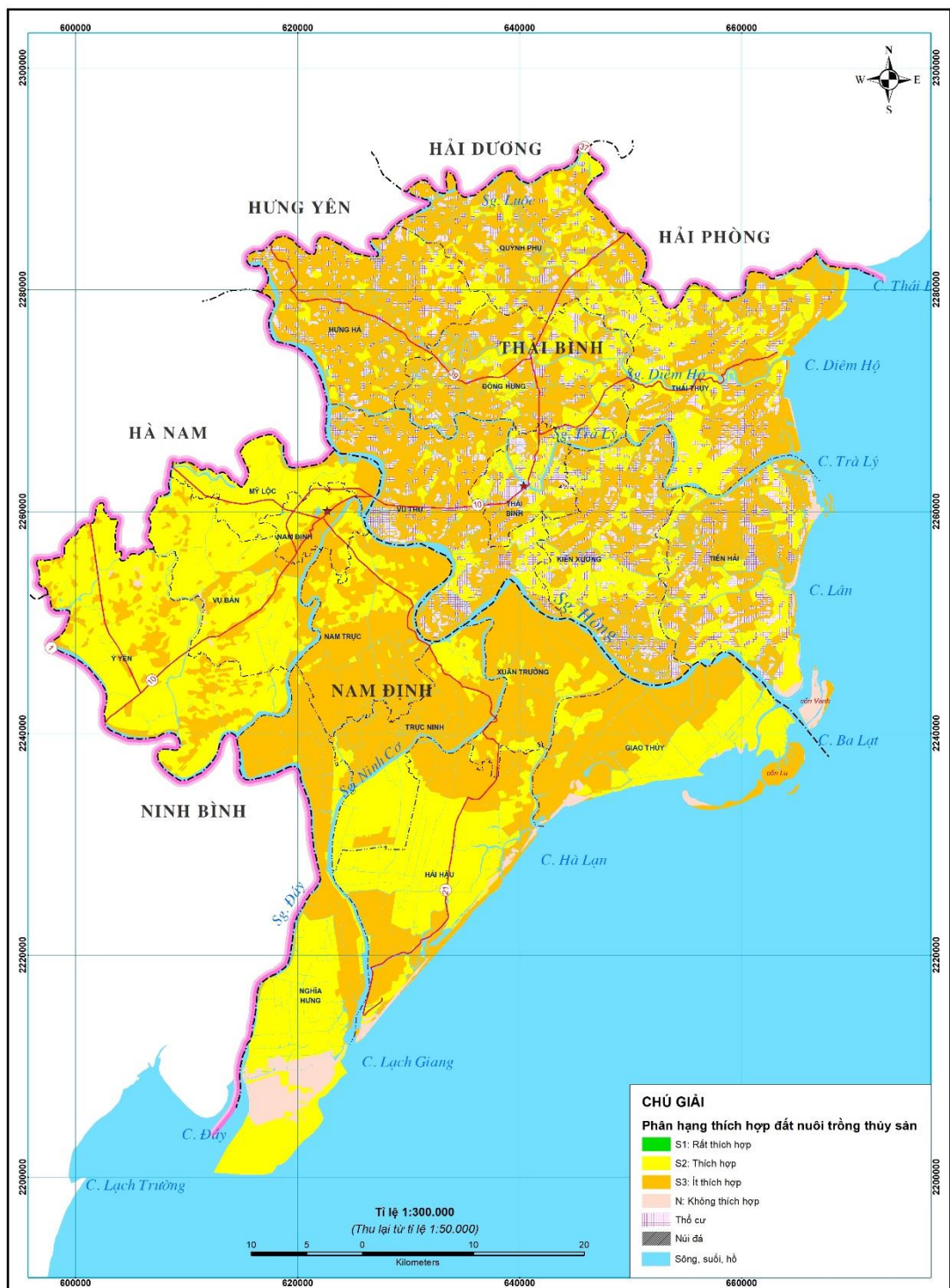
Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 3.8. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng cây HNK năm 2050



Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vinh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 3.9. Bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng CLN năm 2050



Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 3.10. Bản đồ phân hạng thích hợp đất NTTS năm 2050

TIÊU KẾT CHƯƠNG 3

Trên cơ sở 4 tiêu chí (đặc tính và chất lượng đất, địa hình, khí hậu, thủy văn và chế độ nước) 10 chỉ tiêu đã được lựa chọn (tiêu chí về đặc tính và chất lượng đất gồm 5 chỉ tiêu: loại đất, độ dày tầng đất, TPCG, OM, CEC; Tiêu chí địa hình gồm 01 chỉ tiêu là dạng địa hình; Tiêu chí khí hậu gồm 01 chỉ tiêu là lượng mưa trung bình năm; Tiêu chí thủy văn và chế độ nước gồm 3 chỉ tiêu: chế độ tưới, mức độ XNM và mức độ ngập úng). Bản đồ ĐVĐĐ tỉnh Thái Bình và Nam Định tỷ lệ 1:50.000 đã được thành lập bằng phương pháp tổng hợp các bản đồ dẫn xuất trong GIS, với 221 ĐVĐĐ cho giai đoạn 2020 và 200 ĐVĐĐ cho giai đoạn 2050; đây là đơn vị cơ sở cho đánh giá thích hợp đất đai đối với các loại sử dụng đất chính được lựa chọn. Mô hình tích hợp GIS-ALES đã được sử dụng để đánh giá thích hợp đất đai các loại sử dụng đất chính cho tỉnh Thái Bình và Nam Định trong điều kiện BĐKH.

Tính toán cho thấy, ở khu vực nghiên cứu, diện tích thích hợp (S1 và S2) đối với đất trồng lúa là 56,52 % (cho 2020) và 55,98 (cho 2050); đất trồng cây hàng năm khác là 20,44 (cho 2020) và 21,02% (cho 2050); đất trồng cây lâu năm là 4,09% (cho 2020) và 4,04% (cho 2050); đất nuôi trồng thủy sản là 29,32% (cho 2020) và 28,34% (cho 2050) diện tích tự nhiên. Kết quả đánh giá này là cơ sở cho việc đề xuất định hướng không gian phát triển sản xuất nông nghiệp bền vững tại khu vực nghiên cứu đến năm 2050.

CHƯƠNG 4. ĐỊNH HƯỚNG SỬ DỤNG NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỈNH THÁI BÌNH VÀ NAM ĐỊNH

4.1. Định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định

4.1.1. Căn cứ và nguyên tắc

a) Căn cứ định hướng:

- Kết quả tổng hợp, đánh giá, phân hạng đất đai (Bảng 4.1).
- Các bản quy hoạch, kế hoạch, đề án phát triển ngành nông nghiệp hai tỉnh Thái Bình và Nam Định có liên quan gồm Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp tỉnh Thái Bình đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030; Kế hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất lúa tỉnh Thái Bình giai đoạn 2021 - 2025, định hướng đến năm 2030; Kế hoạch ứng phó với BĐKH tỉnh Thái Bình giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050; Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững tỉnh Nam Định giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050;

Bảng 4.1. Tổng hợp kết quả dự báo phân hạng thích hợp đất đai đến 2050 theo HTSDĐ năm 2020 tỉnh Thái Bình và Nam Định

LUTs	Diện tích/ tỷ lệ	Dự báo mức độ thích hợp				Diện tích hiện trạng 2020 của LUT
		Rất thích hợp (S1)	Thích hợp (S2)	Ít thích hợp (S3)	Không thích hợp (N)	
1. Cây lúa	Ha	49.192,89	89.031,55	7.320,22	6.572,34	152.117
	% DTTN	32,34	58,53	4,81	4,32	100,00
2. Cây HNK	Ha	4.345,46	6.483,47	2.040,07	-	12.869
	% DTTN	33,77	50,38	15,85	-	100,00
3. CLN	Ha	41.99,37	10.187,68	1.993,95	-	16.381
	% DTTN	25,64	62,19	12,17	-	100,00
4. NTTs	Ha	2,62	26.147,23	4.169,15	-	30.319
	% DTTN	0,01	86,24	13,75	-	100,00

b) Nguyên tắc định hướng:

- Đối với các ĐVĐĐ thuộc hạng rất thích hợp hoặc thích hợp (S1, S2) cho nhiều mục đích sử dụng thì cần căn cứ vào HTSDĐ: Nếu phù hợp với hiện trạng thì tôn trọng hiện trạng; nếu hiện trạng không khai thác đúng với tiềm năng đất đai thì ưu tiên đề xuất cho mục đích SĐĐ nào mang lại hiệu quả KT-XH cao, đồng thời phù hợp với các quy hoạch phát triển của khu vực nghiên cứu.

- Đối với các ĐVĐĐ thuộc hạng ít thích hợp (S3) cho các LUT được đánh giá, trong khi thực tế địa phương vẫn đang SDD cho mục đích đó, thì sẽ xem xét khả năng khắc phục các hạn chế đất đai để đề xuất giữ nguyên hoặc chuyển đổi sang mục đích khác phù hợp hơn.

- Đối với các ĐVĐĐ thuộc hạng không thích hợp (N) cho các LUT được đánh giá mà hiện trạng vẫn đang tiến hành sản xuất LUT đó thì xem xét chuyển đổi sang LUT khác phù hợp hơn về tiềm năng đất đai và hiệu quả KT-XH.

- Đối với các ĐVĐĐ thuộc diện đất chưa sử dụng thì đề xuất không gian phát triển nông nghiệp phù hợp căn cứ theo mức độ thích hợp cho các LUT được đánh giá, hiệu quả KT-XH của các LUT và định hướng quy hoạch phát triển nông nghiệp của khu vực nghiên cứu.

- Đối với các ĐVĐĐ có hiện trạng sử dụng là đất lâm nghiệp và đất phi nông nghiệp, đề nghị vẫn giữ nguyên hiện trạng sử dụng và chỉ đề xuất giải pháp bảo vệ đất theo dự báo mức độ tác động của BĐKH và NBD đến tài nguyên đất của vùng.

4.1.2. Định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định theo các đơn vị đất đai

Dựa vào các căn cứ và nguyên tắc định hướng nêu trên, luận án đã định hướng không gian SDD phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững tỉnh Thái Bình và Nam Định trong điều kiện BĐKH theo các ĐVĐĐ với các kết quả cụ thể trình bày tại Bảng 4.2, Bảng 4.3 và Hình 4.1.

- *Đất trồng lúa*: Đề xuất giảm 12.188,89 ha đất trồng lúa, còn 139.928,11 ha (chiếm 43,01% DTTN). Trong đó, diện tích đất đang trồng lúa có hạng thích hợp (S1, S2) được giữ nguyên. Giảm 12.989,13 ha đất đang trồng lúa trên các ĐVĐĐ có hạng ít và không thích hợp (S3, N) sang các loại sử dụng khác, cụ thể, chuyển 7.078,22 ha sang trồng cây HNK, 1.039,28 ha sang trồng CLN và 4.871,63 ha sang NTTS. Đồng thời, tăng thêm 800,24 ha đất thích hợp (S2) cho trồng lúa, từ các ĐVĐĐ đang trồng cây HNK ở cấp ít thích hợp (S3) là 655,32 ha và đất bằng chưa sử dụng là 144,92 ha.

- *Đất trồng cây HNK (cây màu)*: Đề xuất tăng thêm 5.929,74 ha đất trồng cây màu, lên 18.798,74 ha (chiếm 5,78% DTTN). Trong đó diện tích đất đang trồng cây màu trên các ĐVĐĐ có hạng thích hợp (S1, S2) và những ĐVĐĐ có hạng S3 nhưng chủ động nước tưới là 11.580,77 ha được giữ nguyên. Giảm 1.288,23 ha đất đang trồng cây HNK trên các ĐVĐĐ có hạng ít thích hợp (S3) sang các loại sử

dụng khác, cụ thể, chuyển 655,32 ha sang trồng lúa, 407,87 ha sang trồng CLN, 225,04 ha sang NTTS. Đồng thời, điều chuyển tăng thêm 7.217,97 ha đất thích hợp (S1, S2) cho trồng cây HNK, từ các ĐVĐĐ đang trồng lúa ở cấp ít thích hợp (S3) là 7.078,22 ha và đất bằng chưa sử dụng ở cấp thích hợp (S2) là 139,75 ha.

- *Đất trồng CLN*: Đề xuất tăng thêm 1.543,96 ha đất trồng CLN, lên 17.924,96 ha (chiếm 5,51% DTTN). Trong đó, giữ nguyên diện tích đất đang trồng CLN trên các ĐVĐĐ thích hợp (S1, S2) hoặc ít thích hợp S3 (do có TPCG nhẹ) nhưng có nguồn nước tưới thuận lợi, là 16.381 ha. Điều chuyển tăng thêm 1.543,96 ha đất thích hợp cho trồng CLN, từ các ĐVĐĐ đang trồng lúa (1.039,28 ha) và cây HNK (407,87 ha) ở cấp ít thích hợp (S3) và đất bằng chưa sử dụng (96,81 ha) ở cấp thích hợp (S2).

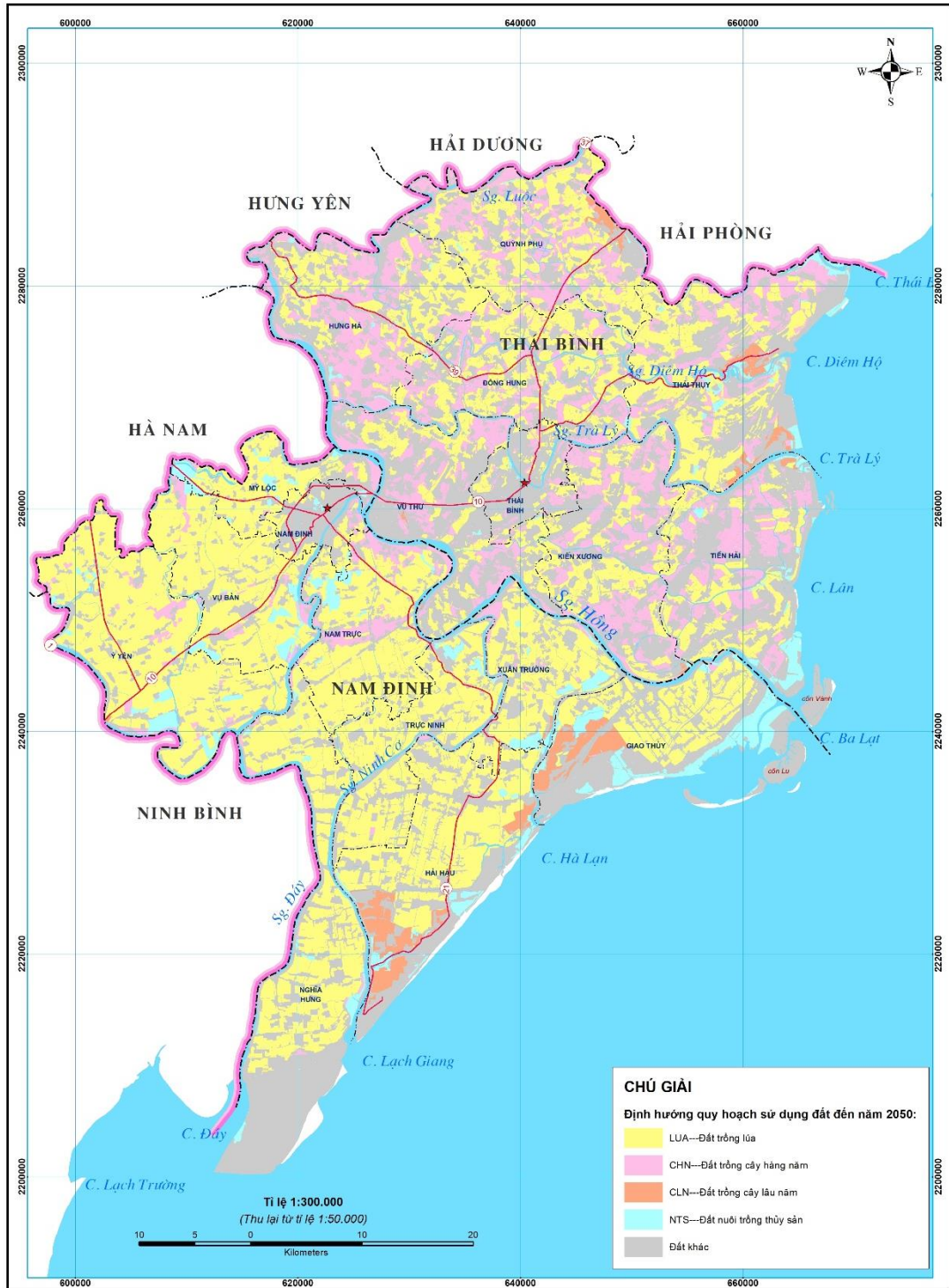
- *Đất NTTS*: Đề xuất tăng thêm 3.860,82 ha đất NTTS, lên 34.179,82 ha (chiếm 10,51% DTTN). Trong đó, giữ nguyên diện tích đất đang NTTS trên các ĐVĐĐ có hạng thích hợp (S1, S2) là 28.121,70 ha. Điều chuyển giảm 2.197,30 ha đất đang NTTS ở các ĐVĐĐ có hạng ít thích hợp (S3) ở ven biển sang trồng rừng sản xuất. Điều chuyển tăng thêm 6.058,12 ha đất thích hợp cho NTTS, từ các ĐVĐĐ đang trồng lúa (4.871,63 ha) và cây HNK (225,04 ha) ở cấp ít hoặc không thích hợp (S3, N) và đất bằng chưa sử dụng (961,45 ha) ở cấp thích hợp (S2).

- *Đất chưa sử dụng*: Căn cứ vào đặc tính các ĐVĐĐ ở LUT này và mức độ thích hợp đất đai cho các LUT cụ thể của các ĐVĐĐ, đề xuất khai thác toàn bộ diện tích đất chưa sử dụng đưa vào sử dụng cho các mục đích nông nghiệp. Cụ thể, điều chuyển 3,500 ha (chiếm 1,08% DTTN) đất chưa sử dụng sang: trồng lúa là 144,92 ha, cây HNK là 139,75 ha, CLN là 96,81 ha, NTTS là 961,45 ha và 2.157,08 ha ở ven biển sang trồng rừng phòng hộ.

Bảng 4.2. Điều chuyển các loại sử dụng đất cho định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH tại tỉnh Thái Bình và Nam Định đến năm 2050

LUT	Hiện trạng 2020 (ha)	Điều chuyển giữa các LUT							Cộng giảm ** (ha)	Biến động (*_**) (ha)	Đề xuất 2050 (ha)
		LUA	HNK	CLN	NTTS	RSX	RPH	CSD			
LUA	152.117,00	139.127,87	7.078,22	1.039,28	4.871,63				12.989,13	-12.188,89	139.928,11
HNK	12.869,00	655,32	11.580,77	407,87	225,04				1.288,23	5.929,74	18.798,74
CLN	16.381,00			16.381,00						1.543,96	17.924,96
NTTS	30.319,00				28.121,70	2.197,30			2.197,30	3.860,82	34.179,82
RSX										2.197,30	2.197,30
RPH	2.717,00						2.717,00			2.157,08	4.874,08
CSD	3.500,00	144,92	139,75	96,81	961,45		2.157,08		3.500,00	-3.500,00	0,00
Cộng tăng * (ha)		800,24	7.217,97	1.543,96	6.058,12	2.197,30	2.157,08	-			

Ghi chú: LUA: Đất trồng lúa nước, HNK: Đất trồng cây hàng năm khác (cây màu), CLN: Đất trồng CLN, NTTS: Đất nuôi trồng thủy sản; RSX: Đất rừng sản xuất, RPH: Đất rừng phòng hộ, CSD: Đất chưa sử dụng



Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 4.1. Bản đồ định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định đến năm 2050

Bảng 4.3. Kết quả định hướng không gian SDD nông nghiệp bền vững trong điều kiện BĐKH tỉnh Thái Bình và Nam Định đến năm 2050

TT	Loại sử dụng	Hiện trạng năm 2020		Đề xuất 2050		Tăng/giảm (ha)
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	
1	Đất nông nghiệp	218.378,00	67,12	221.878,00	68,20	3.500,00
1.1	Đất trồng lúa	152.117,00	46,76	139.928,11	43,01	-12.188,89
1.2	Đất trồng cây HNK	12.869,00	3,96	18.798,74	5,78	5.929,74
1.3	Đất trồng CLN	16.381,00	5,03	17.924,96	5,51	1.543,96
1.4	Đất NTTS	30.319,00	9,32	34.179,82	10,51	3.860,82
1.5	Đất rừng sản xuất	0,00	0,00	2.197,30	0,68	2.197,30
1.6	Đất rừng phòng hộ	2.717,00	0,84	4.874,08	1,50	2.157,08
1.7	Đất rừng đặc dụng	1.081,00	0,33	1.081,00	0,33	0,00
1.8	Đất nông nghiệp khác	2.894,00	0,89	2.894,00	0,89	0,00
2	Đất phi nông nghiệp	103.465,00	31,80	103.465,00	31,80	0
3	Đất chưa sử dụng	3.500,00	1,08	0	0,00	-3.500,00
Tổng DTTN (ha)		325.344,00	100,00	325.344,00	100,00	0,00

4.1.3. Định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định theo các vùng và tiểu vùng

4.1.3.1. Đặc điểm phân vùng địa lý tự nhiên vùng Thái Bình - Nam Định

Trên nguyên tắc phân vùng Địa lý tự nhiên, khu vực Thái Bình - Nam Định được chia thành 3 vùng và 8 tiểu vùng địa lý tự nhiên như sau:

Bảng 4.4. Diện tích các vùng/tiểu vùng địa lý tự nhiên khu vực Thái Bình - Nam Định

TT	Tên vùng/Tiểu vùng	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
	Vùng ngoài đê biển	I	43.433,42	13,35
1	Tiểu vùng ngoài đê biển tỉnh Thái Bình	I.1	21.017,22	6,46
2	Tiểu vùng ngoài đê biển tỉnh Nam Định	I.2	22.416,20	6,89
	Vùng trong đê ven biển	II	130.593,08	40,14
3	Tiểu vùng trong đê ven biển Nam tỉnh Nam Định	II.1	68.289,71	20,99

4	Tiểu vùng trong đê ven biển Bắc tỉnh Nam Định	II.2	25.018,95	7,69
5	Tiểu vùng trong đê ven biển Thái Bình	II.3	37.316,96	11,47
	Vùng nội đồng	III	151.317,49	46,51
6	Tiểu vùng nội đồng trũng	III.1	13.859,65	4,26
7	Tiểu vùng nội đồng tỉnh Nam Định	III.2	35.039,55	10,77
8	Tiểu vùng nội đồng tỉnh Thái Bình	III.3	102.385,76	31,47
Tổng			325.344,00	100,00

(Kết quả tính toán của NCS)

a. Vùng I: Vùng ngoài đê biển

Tiểu vùng I.1: Tiểu vùng ngoài đê biển tỉnh Thái Bình

Chiếm 6,46% diện tích toàn vùng với 21.017,22 ha, bao gồm phần ngoài đê biển của huyện Tiền Hải và Thái Thụy (tỉnh Thái Bình).

Tiểu vùng I.2: Tiểu vùng ngoài đê biển tỉnh Nam Định

Chiếm 6,89% diện tích toàn vùng với 22.416,20 ha, bao gồm phần ngoài đê biển của huyện Giao Thủy, Hải Hậu, Nghĩa Hưng (tỉnh Nam Định). Địa hình tương đối bằng phẳng với bờ biển dài 72km, song bị chia cắt khá mạnh bởi các cửa sông lớn Ba Lạt (Sông Hồng), cửa Đáy (sông Đáy), cửa Lạch Giang (sông Ninh Cơ), và cửa Hạ Lạn (sông Sò). Diện tích bãi triều ngoài đê phù hợp với nuôi trồng thủy sản nước lợ và nước mặn.

b. Vùng II: Vùng trong đê ven biển

Tiểu vùng II.1: Tiểu vùng trong đê ven biển Nam tỉnh Nam Định

Chiếm 20,99% diện tích toàn vùng với 68.289,71 ha, bao gồm khu vực trong đê ven biển của huyện Hải Hậu và Nghĩa Hưng (tỉnh Nam Định) và huyện trong đê huyện Trực Ninh và Nam Trực. Đây là đồng bằng ven biển đất đai phì nhiêu, được bồi hàng năm bởi các hệ thống sông lớn (Sông Ninh Cơ), có tiềm năng phát triển nông nghiệp cũng như nuôi trồng, đánh bắt hải sản, đóng tàu, du lịch biển.

Tiểu vùng II.2: Tiểu vùng trong đê ven biển Bắc tỉnh Nam Định

Chiếm 7,69% diện tích toàn vùng với 25.018,95 ha, bao gồm khu vực trong đê ven biển của huyện Giao Thủy (tỉnh Nam Định).

Tiểu vùng trong đê ven biển Bắc tỉnh Nam Định là đồng bằng ven biển đất đai phì nhiêu, được bồi bởi hệ thống sông Hồng nên cũng có nhiều tiềm năng phát triển kinh tế tổng hợp nông nghiệp cũng như nuôi trồng, đánh bắt hải sản, đóng tàu, du lịch biển.

Tiểu vùng II.3: Tiểu vùng trong đê ven biển Thái Bình

Chiếm 11,47% diện tích toàn vùng với 37.316,96 ha, bao gồm khu vực trong đê ven biển của huyện Tiền Hải và Thái Thụy (tỉnh Thái Bình).

Khu vực này hàng năm được bồi tụ phù sa bởi hệ thống sông Hồng và sông Trà Lý, thích hợp cho trồng lúa và các loại rau màu. Diện tích đất ngập nước trong đê biển phù hợp cho nuôi trồng thủy sản nước ngọt.

c. Vùng III: Vùng nội đồng

Tiểu vùng III.1: Tiểu vùng nội đồng trung

Chiếm 4,26% diện tích toàn vùng, với 13.859,65 ha; bao gồm khu vực nội đồng trung phía Nam của huyện Vụ Bản và Ý Yên. Khu vực này được bồi do sông nhánh hệ thống sông Hồng, có điều kiện phát triển nông nghiệp.

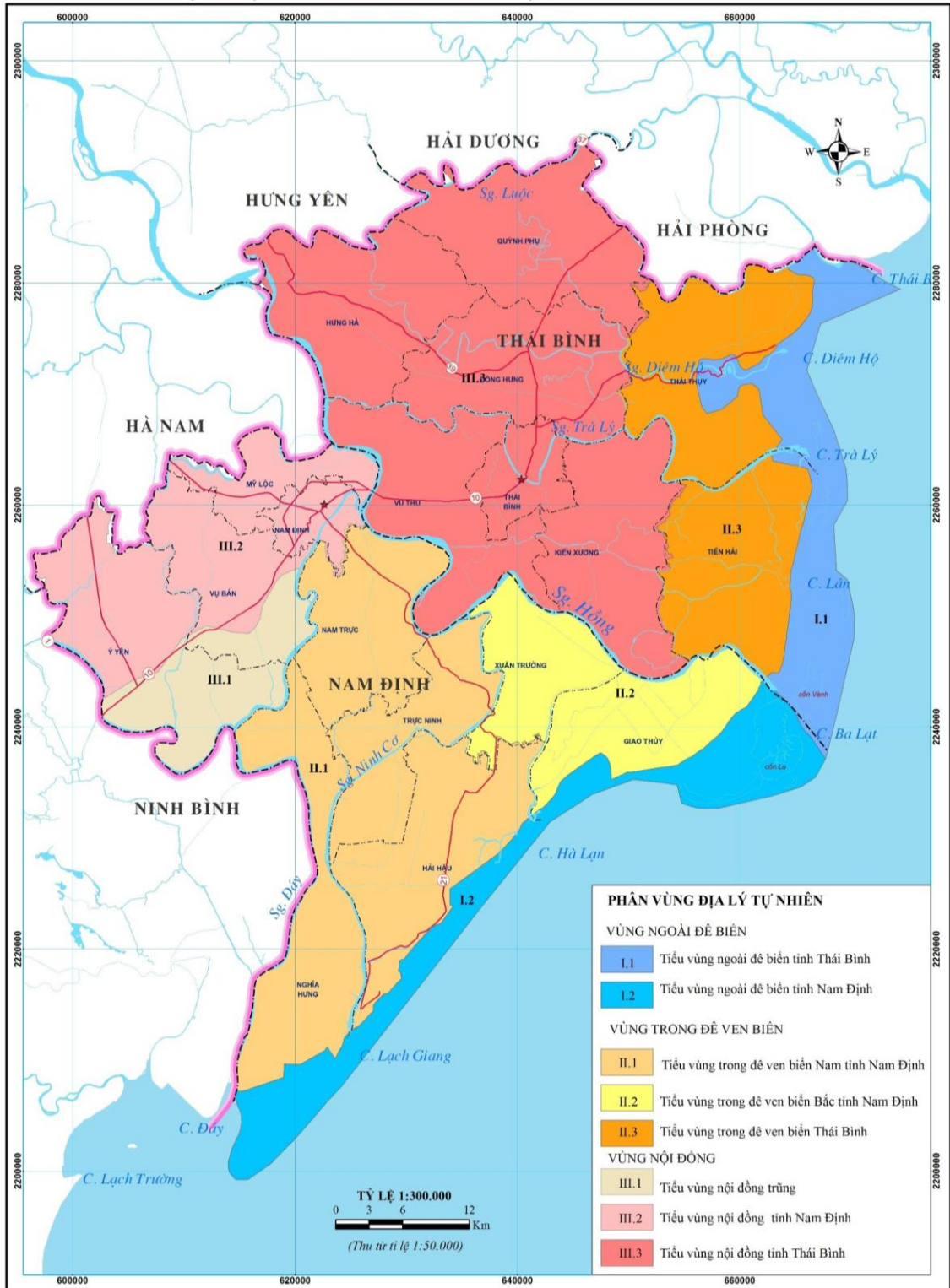
Tiểu vùng III.2: Tiểu vùng nội đồng tỉnh Nam Định

Chiếm 10,77% diện tích toàn vùng, với 35.039,55 ha; nằm trong địa giới của huyện Vụ Bản, Ý Yên, Mỹ Lộc, Nam Định. Đây là vùng đồng bằng, có nhiều điều kiện thuận lợi cho phát triển nông nghiệp, công nghiệp và các nghề truyền thống.

Tiểu vùng III.3: Tiểu vùng nội đồng tỉnh Thái Bình

Chiếm 31,47% diện tích toàn vùng, với 102.385,76 ha; bao gồm đồng bằng nằm trong địa giới của huyện Kiến Xương, Vũ Thư, Đông Hưng, Hưng Hà, Quỳnh Phụ và TP. Thái Bình.

Khu vực này hàng năm cũng được bồi tụ phù sa bởi hệ thống sông Hồng và sông Trà Lý, thích hợp cho trồng lúa và các loại rau màu.



Thành lập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Giáo viên hướng dẫn:
 1. PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 2. PGS.TS. Lưu Thế Anh

Hình 4.2. Phân vùng Địa lý tự nhiên khu vực Thái Bình - Nam Định

Trên cơ sở các phân vùng Địa lý tự nhiên, sự phân bố các đơn vị đất đai ở các tiểu vùng được thể hiện trong Bảng 4.5.

Bảng 4.5. Đơn vị đất đai theo phân vùng Địa lý tự nhiên khu vực Thái Bình - Nam Định giai đoạn 2020 và 2050

TT	Tên vùng/Tiểu vùng	Ký hiệu	Năm 2020		Năm 2050	
			Số lượng ĐVDD	Tỷ lệ (%)	Số lượng ĐVDD	Tỷ lệ (%)
1	Tiểu vùng ngoài đô thị Thái Bình	I.1	45	13.20	39	14,77
2	Tiểu vùng ngoài đô thị Nam Định	I.2	19	5.57	24	9,09
3	Tiểu vùng trong đô thị ven biển Nam tỉnh Nam Định	II.1	46	13.49	28	10,61
4	Tiểu vùng trong đô thị ven biển Bắc tỉnh Nam Định	II.2	39	11.44	21	7,95
5	Tiểu vùng trong đô thị ven biển Thái Bình	II.3	77	22.58	58	21,97
6	Tiểu vùng nội đồng trung	III.1	18	5.28	15	5,68
7	Tiểu vùng nội đồng tỉnh Nam Định	III.2	39	11.44	19	7,20
8	Tiểu vùng nội đồng tỉnh Thái Bình	III.3	58	17.00	60	22,73
Tổng			341	100	264	100

(Kết quả tính toán của NCS)

Số lượng đơn vị đất đai ở đây được tính toán trên cơ sở mối quan hệ giữa Bản đồ đơn vị đất đai và Phân vùng địa lý tự nhiên. Sở dĩ tổng số đơn vị đất đai theo tính toán lại lớn hơn số lượng thực tế, bởi vì mỗi một đơn vị đất đai có thể phân bố ở trên hai hay nhiều tiểu vùng

4.1.3.3. Định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định theo các vùng và tiểu vùng

Trên cơ sở kết quả đánh giá phân hạng thích hợp đất đai cho SXNN trong điều kiện BĐKH khu vực Thái Bình - Nam Định, tiến hành tổng hợp diện tích đất đai theo mức độ thích hợp (S1- rất thích hợp, S2- thích hợp, S3 – ít thích hợp, N – không thích hợp) cho 04 loại sử dụng đất chính đã được lựa chọn: đất trồng lúa, đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm và đất nuôi trồng thủy sản phân theo các tiểu vùng ĐLTN. Kết quả được tổng hợp tại bảng 4.6, bảng 4.7, bảng 4.8 và bảng 4.9.

a. Đối với đất trồng lúa

Bảng 4.6. Phân hạng thích hợp đất theo tiểu vùng đối với đất trồng lúa

Tên Tiểu vùng	Mức độ thích hợp	Năm 2020		Năm 2050		Biến động
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	
Tiểu vùng ngoài đô biển tỉnh Thái Bình	N	4.030,68	1,24	4.201,98	1,29	171,29
	S1	364,22	0,11	397,21	0,12	32,99
	S2	2.374,18	0,73	2.169,72	0,67	-204,46
Tiểu vùng ngoài đô biển tỉnh Nam Định	N	12.624,49	3,88	12.624,18	3,88	-0,31
	S2	70,06	0,02	70,06	0,02	0,00
Tiểu vùng trong đô ven biển Nam tỉnh Nam Định	N	5.631,96	1,73	5.894,55	1,81	262,59
	S1	4.276,36	1,31	4.302,83	1,32	26,47
	S2	52.109,07	16,02	51.818,47	15,93	-290,60
	S3	1.366,88	0,42	1.366,85	0,42	-0,03
Tiểu vùng trong đô ven biển Bắc tỉnh Nam Định	N	4.835,24	1,49	4.836,06	1,49	0,82
	S1	654,74	0,20	654,73	0,20	-0,02
	S2	16.976,46	5,22	16.975,10	5,22	-1,36
	S3	1.023,22	0,31	1.023,19	0,31	-0,03
Tiểu vùng trong đô ven biển Thái Bình	N	3.516,02	1,08	3.535,01	1,09	18,98
	S1	2.440,41	0,75	6.572,34	2,02	4.131,94
	S2	22.040,28	6,77	17.330,49	5,33	-4.709,79
	S3	258,41	0,08	824,66	0,25	566,25
Tiểu vùng nội đồng trũng	N	21,73	0,01	21,73	0,01	0,00
	S1	8.966,69	2,76	8.966,46	2,76	-0,22
	S2	3.885,48	1,19	3.885,38	1,19	-0,10
	S3	363,07	0,11	363,07	0,11	-0,01
Tiểu vùng nội đồng	N	303,29	0,09	303,28	0,09	-0,01
	S1	23.711,07	7,29	25.500,34	7,84	1.789,27

tỉnh Nam Định	S2	8.080,26	2,48	6.290,20	1,93	-1.790,06
	S3	1.222,16	0,38	1.222,13	0,38	-0,03
Tiểu vùng nội đồng tỉnh Thái Bình	N	3.927,56	1,21	4.745,25	1,46	817,69
	S1	23.333,53	7,17	29.287,67	9,00	5.954,14
	S2	45.047,87	13,85	38.210,80	11,74	-6.837,07
	S3	5.134,19	1,58	5.197,50	1,60	63,31
Diện tích đánh giá		258.589,58	79,48	258.591,24	79,48	
Diện tích không đánh giá		66.754,42	20,52	66.752,76	20,52	
Tổng		325.344,00	100,00	325.344,00	100,00	

(Kết quả tính toán của NCS)

b. Đối với đất trồng cây hàng năm khác

Bảng 4.7. Phân hạng thích hợp đất theo tiểu vùng đối với đất trồng cây hàng năm khác

Tên Tiểu vùng	Mức độ thích hợp	Năm 2020		Năm 2050		Biến động
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	
Tiểu vùng ngoài đê biển tỉnh Thái Bình	N	2.454,91	0,75	2.705,21	0,83	250,30
	S1	89,16	0,03	54,06	0,02	-35,10
	S2	71,64	0,02	70,98	0,02	-0,66
	S3	4.436,40	1,36	3.938,64	1,21	-497,77
Tiểu vùng ngoài đê biển tỉnh Nam Định	N	12.006,03	3,69	11.870,72	3,65	-135,30
	S3	1.219,36	0,37	823,51	0,25	-395,85
Tiểu vùng trong đê ven biển Nam tỉnh Nam Định	N	2.048,33	0,63	2.259,52	0,69	211,19
	S1	161,86	0,05	155,36	0,05	-6,50
	S2	30.812,77	9,47	29.575,26	9,09	-1.237,51
	S3	33.011,85	10,15	31.392,57	9,65	-1.619,28
Tiểu vùng trong đê ven biển Bắc tỉnh Nam Định	N	1.933,67	0,59	1.856,95	0,57	-76,73
	S1	15,58	0,00	14,95	0,00	-0,63
	S2	13.083,62	4,02	13.047,97	4,01	-35,64
	S3	9.439,06	2,90	8.569,19	2,63	-869,86
Tiểu vùng trong đê ven biển Thái Bình	N	371,40	0,11	436,51	0,13	65,12
	S1	947,31	0,29	1.548,41	0,48	601,10
	S2	567,00	0,17	583,61	0,18	16,60
	S3	27.548,00	8,47	25.684,78	7,89	-1.863,22
Tiểu vùng nội đồng trũng	N	22,64	0,01	21,73	0,01	-0,91
	S1	464,12	0,14	445,48	0,14	-18,64
	S2	2.383,16	0,73	2.287,45	0,70	-95,71
	S3	10.920,57	3,36	10.481,98	3,22	-438,60
Tiểu vùng nội đồng	N	121,55	0,04	116,67	0,04	-4,88
	S2	5.960,71	1,83	5.754,10	1,77	-206,62

tỉnh Nam Định	S3	28.627,72	8,80	27.445,18	8,44	-1.182,54
Tiểu vùng nội đồng tỉnh Thái Bình	N	200,84	0,06	192,77	0,06	-8,07
	S1	11.261,30	3,46	11.653,85	3,58	392,55
	S2	16.444,41	5,05	15.819,60	4,86	-624,81
	S3	52.775,03	16,22	49.775,00	15,30	-3.000,03
Diện tích đánh giá		269.400,01	82,80	258.582,01	79,48	
Diện tích không đánh giá		55.943,99	17,20	66.761,99	20,52	
Tổng		325.344,00	100,00	325.344,00	100,00	

(Kết quả tính toán của NCS)

c. Đối với đất trồng cây lâu năm

Bảng 4.8. Phân hạng thích hợp đất theo tiểu vùng đối với đất trồng cây lâu năm

Tên Tiểu vùng	Mức độ thích hợp	Năm 2020		Năm 2050		Biến động
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	
Tiểu vùng ngoài đê biển tỉnh Thái Bình	N	3.230,03	0,99	3.426,95	1,05	196,92
	S1	0,00	0,00	54,06	0,02	54,06
	S2	85,58	0,03	2,37	0,00	-83,20
	S3	3.453,45	1,06	3.285,50	1,01	-167,95
Tiểu vùng ngoài đê biển tỉnh Nam Định	N	12.594,03	3,87	12.594,37	3,87	0,34
	S3	100,51	0,03	99,87	0,03	-0,64
Tiểu vùng trong đê ven biển Nam tỉnh Nam Định	N	2.118,93	0,65	2.381,61	0,73	262,67
	S2	155,36	0,05	155,36	0,05	0,00
	S3	61.109,98	18,78	60.845,73	18,70	-264,25
Tiểu vùng trong đê ven biển Bắc tỉnh Nam Định	N	1.874,28	0,58	1.875,17	0,58	0,89
	S2	14,95	0,00	14,95	0,00	0,00
	S3	21.600,43	6,64	21.598,94	6,64	-1,48
Tiểu vùng trong đê ven biển Thái Bình	N	2.095,34	0,64	2.118,70	0,65	23,36
	S1	878,01	0,27	1.518,04	0,47	640,03
	S2	817,71	0,25	34,52	0,01	-783,19
	S3	24.464,06	7,52	24.583,20	7,56	119,14
Tiểu vùng nội đồng trũng	N	21,73	0,01	21,73	0,01	0,00
	S1	224,16	0,07	224,15	0,07	-0,01
	S2	221,34	0,07	221,33	0,07	-0,01
	S3	12.769,75	3,92	12.769,43	3,92	-0,32
Tiểu vùng nội đồng tỉnh Nam Định	N	116,67	0,04	116,67	0,04	0,00
	S3	33.200,11	10,20	33.199,28	10,20	-0,83
Tiểu vùng nội đồng	N	3.935,57	1,21	3.935,47	1,21	-0,10
	S1	6.335,77	1,95	7.097,74	2,18	761,97

tỉnh Thái Bình	S2	5.319,34	1,63	4.556,10	1,40	-763,24
	S3	61.852,48	19,01	61.851,90	19,01	-0,58
Diện tích đánh giá		258.589,57	79,48	258.583,15	79,48	
Diện tích không đánh giá		66.754,43	20,52	66.760,85	20,52	
Tổng		325.344,00	100,00	325.344,00	100,00	

(Kết quả tính toán của NCS)

d. Đối với đất nuôi trồng thủy sản

Bảng 4.9. Phân hạng thích hợp đất theo tiểu vùng đối với đất nuôi trồng thủy sản

Tên Tiểu vùng	Mức độ thích hợp	Năm 2020		Năm 2050		Biến động
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	
Tiểu vùng ngoài đê biển tỉnh Thái Bình	N	0,00	0,00	1.146,09	0,35	1.146,09
	S2	2.328,46	0,72	1.643,32	0,51	-685,14
	S3	4.440,46	1,36	3.979,47	1,22	-460,98
Tiểu vùng ngoài đê biển tỉnh Nam Định	N	0,00	0,00	3.056,37	0,94	3.056,37
	S2	8.814,89	2,71	6.575,63	2,02	-2.239,26
	S3	3.879,42	1,19	3.062,24	0,94	-817,19
Tiểu vùng trong đê ven biển Nam tỉnh Nam Định	N	0,00	0,00	1.047,37	0,32	1.047,37
	S2	27.911,55	8,58	26.899,50	8,27	-1.012,05
	S3	35.471,54	10,90	35.435,83	10,89	-35,71
Tiểu vùng trong đê ven biển Bắc tỉnh Nam Định	S2	5.570,11	1,71	5.570,08	1,71	-0,04
	S3	17.919,11	5,51	17.919,00	5,51	-0,11
Tiểu vùng trong đê ven biển Thái Bình	N	0,00	0,00	74,90	0,02	74,90
	S1	10,33	0,00	0,00	0,00	-10,33
	S2	12.125,50	3,73	12.134,94	3,73	9,44
	S3	16.124,85	4,96	16.050,66	4,93	-74,19
Tiểu vùng nội đồng trũng	N	21,73	0,01	21,73	0,01	0,00
	S2	10.141,58	3,12	10.141,52	3,12	-0,06
	S3	3.073,40	0,94	3.073,38	0,94	-0,02
Tiểu vùng nội đồng tỉnh Nam Định	N	116,67	0,04	116,67	0,04	0,00
	S2	25.609,70	7,87	25.609,54	7,87	-0,16
	S3	7.589,79	2,33	7.589,74	2,33	-0,05
Tiểu vùng nội đồng tỉnh Thái Bình	S2	21.092,68	6,48	21.092,54	6,48	-0,13
	S3	56.349,04	17,32	56.348,68	17,32	-0,36
Diện tích đánh giá		258.590,82	79,48	258.589,20	79,48	
Diện tích không đánh giá		66.753,18	20,52	66.754,80	20,52	
Tổng		325.344,00	100,00	325.344,00	100,00	

(Kết quả tính toán của NCS)

4.2. Đề xuất các giải pháp sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định

4.2.1. Tổng hợp giải pháp sử dụng đất theo vùng địa lý tự nhiên, loại sử dụng và tiềm năng đất đai

Trên cơ sở tổng hợp kết quả đánh giá, phân hạng đất đai cho 04 loại sử dụng đất chính của khu vực nghiên cứu năm 2020 và dự báo đến năm 2050 theo các vùng và tiểu vùng địa lý tự nhiên (Bảng 4.6, Bảng 4.7, Bảng 4.8, Bảng 4.9), phân tích hiện trạng sử dụng đất khu vực nghiên cứu năm 2020 và đặc điểm tự nhiên của các vùng và tiểu vùng, luận án tiến hành đề xuất các giải pháp sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định (Bảng 4.10). Trong đó, vùng nội đồng và vùng trong đê ven biển có sự tương đồng về kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho các loại sử dụng đất chính, nên các giải pháp phù hợp được đề xuất chung cho cả 2 vùng.

a. Vùng nội đồng và trong đê ven biển

Bảng 4.10. Các giải pháp kỹ thuật sử dụng đất theo loại sử dụng và tiềm năng đất đai

TT	LUT	Mức độ thích hợp đất đai		
		S1+S2	S3	N
1	LUA	<ul style="list-style-type: none"> - Duy trì hoạt động sản xuất thâm canh. - Khuyến khích sử dụng phân hữu cơ, áp dụng các biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp IPM, sử dụng thuốc BVTV hợp lý để bảo vệ đất và nâng cao chất lượng sản phẩm. - Nhân rộng các mô hình SDD bền vững nhất là những mô hình có ứng dụng công nghệ trong canh tác và thủy lợi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Áp dụng mô hình nông nghiệp sử dụng công nghệ cao. - Đối với khu vực đất phèn, cần chủ động nước tưới nhằm ém phèn và bón vôi cải tạo độ chua của đất. - Đối với khu vực đất bị khô hạn, cần nâng cấp cải thiện năng lực tưới. - Đối với những khu vực nằm xen kẹt trong đô thị, khu dân cư, khu công nghiệp và đất phi nông nghiệp khác cần xem xét 	<ul style="list-style-type: none"> - Đối với các vùng đất cát, ưu điểm dễ canh tác và thoát nước tốt, nhưng có nhược điểm là nghèo dinh dưỡng, khả năng giữ nước và dinh dưỡng kém. Do vậy để nâng cao hiệu quả sử dụng đất, xem xét chuyển đổi sang trồng các loại cây hàng năm khác (rau, đậu, đỗ,...). Và cần chú ý đến biện pháp bón phân, trong các loại phân bón cần quan

			chuyển đổi mục đích cho phù hợp	tâm đến biện pháp bón phân hữu cơ. - Đối với các khu vực đất phèn tiềm tàng, do phèn là nguồn tại chỗ, ngay trong tầng đất sâu, luôn luôn sẵn sàng phèn hoá, gây chua cho lớp đất mặt, do vậy xem xét chuyển đổi sang NTTS hoặc NTTS kết hợp với trồng rừng ngập mặn.
2	CHN	<p>- Duy trì sản xuất thâm canh. Áp dụng phương thức luân canh, xen canh kết hợp các loại cây cải tạo đất.</p> <p>- Giảm dần sử dụng phân vô cơ và thuốc BVTV, tăng cường sử dụng phân hữu cơ và áp dụng các biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp IPM. Trường hợp bắt buộc sử dụng thuốc BVTV thì cần đảm bảo đúng chủng loại, thời điểm, liều lượng.</p>	<p>- Duy trì sản xuất thâm canh và tăng cường luân canh kết hợp các loại cây cải tạo đất.</p> <p>- Đối với khu vực bị suy giảm độ phì, cần bổ sung phân hữu cơ và luân canh với cây họ đậu.</p> <p>- Đối với khu vực đất bị khô hạn cần tăng cường độ che phủ mặt đất và cải thiện hệ thống tưới.</p> <p>- Đối với các khu vực trũng thấp, chuyển sang trồng lúa hoặc NTTS.</p> <p>- Áp dụng mô hình nông nghiệp sử dụng công nghệ cao.</p>	
3	CLN	- Duy trì hoạt động sản xuất, tăng cường xen canh với cây họ đậu và	- Đối với khu vực bị suy giảm độ phì cần bổ sung phân hữu cơ,	- Đối với các vùng đất cát, xem xét chuyển đổi sang

		cây che phủ đất; Áp dụng các biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp IPM, sử dụng thuốc BVTV theo khuyến cáo. - Áp dụng các mô hình SDD bền vững phù hợp - Áp dụng mô hình nông nghiệp sử dụng công nghệ cao.	xen canh cây cải tạo đất, cây che phủ đất - Đối với khu vực bị phen hoá, cần áp dụng biện pháp cải tạo đất.	trồng các loại cây hàng năm khác (rau, đậu, đỗ,...). Chú ý đến biện pháp bón phân, trong các loại phân bón cần quan tâm đến biện pháp bón phân hữu cơ.
4	NTTS	- Duy trì nuôi thâm canh, nuôi công nghiệp - Chú ý các biện pháp phòng trừ dịch bệnh, xử lý nước trong môi trường nuôi	- Đối với các khu vực có thời gian ngập dài, cần chuyển đổi sang NTTS kết hợp trồng rừng sản xuất để vừa tăng sinh kế vừa bảo vệ đất.	

b. Vùng ngoài đê ven biển

Bao gồm phần ngoài đê biển của 2 tỉnh Thái Bình và Nam Định. Đây là khu vực có địa hình tương đối bằng phẳng với bờ biển dài nhưng bị chia cắt bởi các cửa sông lớn. Hướng sử dụng diện tích bãi triều ngoài đê là bảo vệ rừng ngập mặn, bảo vệ đa dạng sinh học kết hợp nuôi trồng thủy sản. Có thể áp dụng một số mô hình sau:

- Mô hình xây dựng các vuông tôm chuyên canh có phòng hộ của cây rừng ngập mặn.
- Mô hình nuôi cua dưới rừng sú - vẹt - đước.
- Mô hình rừng ngập mặn bảo vệ bờ biển (tạo điều kiện lắng đọng phù sa) kết hợp phát triển thủy sản ven bờ.

4.2.2. Các giải pháp ứng phó với ngập úng và xâm nhập mặn

4.2.2.1. Giải pháp quản lý và bảo vệ đất rừng phòng hộ

Đối với khu vực đồng bằng ven biển Thái Bình - Nam Định thì giải pháp phòng chống ngập úng, xâm nhập mặn có hiệu quả lâu dài, bền vững là giải pháp quản lý và bảo vệ rừng hệ thống rừng phòng hộ, đặc biệt là rừng phòng hộ ngập mặn. Đây phải được coi là chiến lược căn cơ, quyết định đến thành công của mục tiêu phát triển bền vững cho khu vực.

** Thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất và quản lý, bảo vệ rừng*

Tại Thái Bình và Nam Định, quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh, cấp huyện cũng như các ngành, các lĩnh vực đã được tiến hành trong nhiều năm. Tuy nhiên do sự phát triển mạnh mẽ của các ngành kinh tế và tốc độ đô thị hóa, các chỉ tiêu SĐĐ trong chiến lược quy hoạch đã bị tác động rất lớn. Do đó các vấn đề cần được quan tâm và thực hiện gồm:

- Đối với đất trồng lúa, đất chuyên trồng lúa nước: Xác định rõ ranh giới qua rà soát; Cần công khai đến từng đơn vị hành chính cấp xã.

- Đối với đất rừng phòng hộ và đất rừng đặc dụng: Cần bảo vệ nghiêm ngặt.

- Đối với các loại đất còn lại: Rà soát, quy hoạch lại theo hướng bố trí, sử dụng đất hợp lý (Lưu ý ưu tiên bố trí đất để phát triển hạ tầng). Đồng thời rà soát, điều chỉnh lại quỹ đất cho mục đích quốc phòng, an ninh.

- Đối với rừng chưa đạt tiêu chuẩn khai thác (rừng nghèo và rừng phục hồi): Cần có các biện pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp giúp tạo ra không gian sống cho rừng để mang lại năng suất cao. Ngoài ra để tạo thêm thu nhập cho người dân, có thể kết hợp thêm kinh doanh gỗ hay lâm sản ngoài gỗ, hoặc cây dược liệu.

- Cần có các biện pháp giao đất cũng như thu hồi đất hợp lý.

- Có thể hướng đến việc phát triển nông nghiệp gắn với phát triển và hoàn thiện giao thông, gắn sản xuất với chế biến sản phẩm nông thôn của vùng theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa.

** Bảo vệ đất rừng phòng hộ*

Việc duy trì và bảo vệ rừng, đặc biệt là rừng phòng hộ ở khu vực nghiên cứu vừa là nhiệm vụ vừa là giải pháp mang tính chiến lược lâu dài nhằm đảm bảo cho khu vực đồng bằng ven biển này PTBV. Là vùng hạ nguồn của nhiều hệ thống sông lớn ở phía Bắc, do đó hiệu quả của các giải pháp bảo vệ rừng phòng hộ đầu nguồn sẽ góp phần quan trọng vào bảo vệ nguồn nước cho các hệ thống sông này, đảm bảo môi trường sinh thái trên một phạm vi rộng từ phía thượng nguồn ra đến vùng cửa sông, ven biển. Phát triển rừng phòng hộ phải đảm bảo đúng các nguyên tắc:

- Phù hợp về sinh thái và chọn cây theo điều kiện lập địa;

- Đáp ứng mục tiêu phòng hộ;

- Phải xem xét tới khía cạnh thu nhập, hiệu quả kinh tế của người trồng rừng; Bảo vệ và phát triển rừng phòng hộ phải đảm bảo các mục tiêu:
 - Điều tiết được dòng chảy mặt thành nước ngầm khi mưa lớn và điều tiết nước khi khô hạn; bảo vệ được những vùng đất bồi mới hình thành ở vùng cửa sông, ven biển, bảo vệ được hệ thống đê biển;
 - Hạn chế tình trạng xói mòn và rửa trôi xuống mức thấp nhất;
 - Đảm bảo thu nhập cho các chủ rừng.
- Để duy trì và bảo vệ được quỹ rừng của khu vực nghiên cứu cần thực hiện đồng bộ các giải pháp sau:
- Đẩy mạnh công tác giao đất, giao rừng cho người dân quản lý và tiến tới áp dụng rộng rãi mô hình quản lý rừng dựa vào cộng đồng;
 - Quy hoạch những diện tích đất khó canh tác nông nghiệp cho phát triển lâm nghiệp. Lựa chọn tập đoàn cây lâm nghiệp là các loại cây bản địa có giá trị kinh tế.
 - Áp dụng quy định bắt buộc trồng rừng thay thế đối với các dự án có chiếm dụng rừng.

4.2.2.2. Giải pháp thủy lợi

Sử dụng hợp lý tài nguyên đất tỉnh Thái Bình và Nam Định phục vụ phát triển sản xuất nông nghiệp bền vững cần gắn liền với các giải pháp về thủy lợi nhằm giảm nhẹ, thích nghi với các ảnh hưởng phức tạp của BĐKH. Trong đó, thực hiện đồng bộ các giải pháp như sau:

- Quy hoạch tổng thể và chi tiết hệ thống thủy lợi đa mục tiêu theo từng giai đoạn và thời kỳ dài hạn phù hợp với điều kiện nội tỉnh và vùng đồng bằng sông Hồng có tính đến yếu tố BĐKH, NBD nhằm đảm bảo an ninh dòng chảy.
- Nâng cao năng lực ứng phó, phòng chống lũ và ngập lụt thông qua việc chủ động áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật trong xây dựng, vận hành hệ thống bơm lớn, kênh tiêu; dự báo khí tượng thủy văn của vùng.
- Cân đối hài hòa nhu cầu sử dụng nước giữa các ngành kinh tế (công nghiệp, dịch vụ, v.v...), sinh hoạt với ngành nông nghiệp và nhu cầu sử dụng nước trong nội bộ ngành nông nghiệp nhằm đảm bảo nguồn cung cấp nước đủ theo thời vụ sản xuất, chú trọng quản lý, giám sát chất lượng nước; xây dựng phương án điều tiết

nước phù hợp.

Mặt khác, Thái Bình và Nam Định nằm trong khu vực hạ lưu của hai hệ thống sông lớn là sông Hồng và sông Thái Bình, đồng thời tiếp giáp với biển. Do đó, cần thiết các giải pháp thủy lợi theo lưu vực sông và đặc thù riêng của vùng ven biển như sau:

- Tại các cửa sông lớn của hai tỉnh như cửa Diêm Điền, Ba Lạt, Trà Lý, Lạch Giang, Đáy, Hà Lạn, v.v... cần nâng cấp, hoàn thiện hệ thống đê biển và cống dưới đê; dọc ven biển cần duy trì và trồng bổ sung rừng ngập mặn. Đảm bảo hệ thống đê biển, đê cửa sông chống được bão cấp 9, cấp 10 và triều trung bình.

- Bảo vệ hành lang thoát lũ trên các lưu vực sông, lòng sông với các phương án phòng chống lũ (đặc biệt trong mùa mưa bão) như: bảo vệ đê sông xung yếu, chỉnh trị sông, khai thông dòng chảy để thoát lũ; chủ động di dời, sắp xếp lại các điểm dân cư ở những vùng thường xuyên bị tác động của lũ lụt, bão và những khu vực có nguy cơ xảy ra sạt lở đất.

- Đầu tư xây mới, nâng cấp, hiện đại hóa các công trình thủy lợi ứng dụng công nghệ, thiết bị, vật liệu tiên tiến trong khảo sát, thiết kế, thi công, v.v... nhằm thích ứng, giảm thiểu các tác động của BĐKH và NBD do nhiều công trình trước đây thiết kế chỉ tưới cho lúa chưa thay đổi kịp công năng để đáp ứng phục vụ nền nông nghiệp đa dạng và hiện đại, v.v..., đã làm ảnh hưởng lớn đến năng lực phục vụ của các hệ thống thủy lợi.

- Giải pháp thủy lợi kết hợp nông nghiệp ứng phó với xâm nhập mặn ở Thái Bình và Nam Định cần áp dụng theo phân cấp độ mặn của các vùng và tiểu vùng. Cần nghiên cứu các phương án làm giảm phát thải khí nhà kính trong tưới tiêu, tưới tiết kiệm cho cây trồng bằng cách áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật.

4.2.2.3. Giải pháp kỹ thuật trong cải tạo và sử dụng đất mặn, phèn

* Đối với đất mặn

Nhìn chung, có rất nhiều biện pháp để giảm độ mặn và cải tạo độ mặn, nhưng tưới tiêu nguồn nước thích hợp và biện pháp canh tác là giải pháp quan trọng nhất. Trên đất mặn hoạt động canh tác loại bỏ muối chủ yếu bằng cách thau rửa. Nếu độ mặn tăng do việc quản lý nước không đúng dẫn tới sự thay đổi độ mặn hiện

tại có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến hệ thống cây trồng. Các biện pháp chủ yếu để cải tạo đất mặn áp dụng cho tỉnh Thái Bình và Nam Định bao gồm:

Biện pháp thủy lợi: Làm ngập từ 2-4 tuần trước khi cấy. Rửa đất sau khi cấy theo từng đợt ngập để loại bỏ muối thừa. Tập hợp và dự trữ lượng nước mưa để tưới vào mùa khô, ở khu vực ven biển cần ngăn chặn sự xâm nhập mặn.

Biện pháp canh tác:

Hệ thống canh tác: Tại các vùng đất có độ mặn cao, sau khi mặn đã được rửa, cần xây dựng mô hình canh tác gồm lúa và các cây trồng chịu mặn khác được trồng sau đó vài năm.

Chuyển đổi hệ thống cây trồng: trồng các giống lúa có khả năng chịu mặn, đây là một giải pháp nhanh có thể làm giảm độ mặn. Ngoài ra trồng cói trong thời gian dài cũng làm giảm độ mặn, sau đó có thể trồng lúa và một số cây màu khác.

- **Bón phân:** Bón Zn (5 - 10 kg/ha) để điều chỉnh sự thiếu hụt Zn. Bón đủ N, P và K. Việc sử dụng K là quan trọng vì cải thiện tỷ lệ K:Na, K:Mg, và K:Ca trong thực vật. Sử dụng $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ là nguồn N và bón N trên mặt đất (thúc) vào thời kỳ đứng cái (Về cơ bản N ít có ảnh hưởng lên đất mặn). Trong đất mặn sự thay thế Na bởi Ca (Thông qua việc bón vôi) có thể làm giảm lượng P dễ tiêu, dẫn tới tăng nhu cầu về phân lân.

Ngoài ra cần lưu ý bổ sung thêm chất hữu cơ cho đất: Việc này giúp cải tạo kali trong đất mặn qua việc tăng lượng CO_2 và giảm pH. Bón rom để quay vòng kali. Bón phân chuồng để bổ sung chất hữu cơ cho đất.

- Cần có các phương án cải tạo đất, luân canh cây trồng, vật nuôi. Ở các vùng đất mặn, có thể chuyển sang NTTS, tiếp theo là trồng cói và các cây chịu mặn tốt rồi mới đến trồng lúa.

Để nâng cao hiệu quả sử dụng các vùng đất mặn của khu vực, các mô hình có hiệu quả kinh tế như nuôi ngao vùng bãi triều, nuôi thủy sản kết hợp rừng ngập mặn đã dần xuất hiện.

** Đối với đất phèn:*

- **Biện pháp thủy lợi:** Xây dựng hệ thống kênh tưới, tiêu nước để thau chua, rửa mặn, xổ phèn và làm thấp mạch nước ngầm.

- Bón vôi khử chua và làm giảm độc hại của nhôm tự do. Bón phân hữu cơ, đạm, lân và phân vi lượng để nâng cao độ phì nhiêu của đất. Ưu tiên sử dụng phân đạm gốc amon (NH_4^+) để hạn chế độc Na^+ , bón nhiều phân lân để cung cấp lân cho cây phát triển rễ, hạn chế sự thu hút các ion Cl^- quá nhiều trong cây.

- Cày sâu, phơi ải để cho quá trình chua hóa diễn ra mạnh, nhờ nước mưa, nước tưới để rửa phèn

4.2.2.4. Giải pháp tăng cường quản lý và dự báo phù hợp

- Xây dựng khung quản lý và dự báo ngập úng, xâm nhập phù hợp với điều kiện đặc thù của khu vực đồng bằng ven biển, áp dụng tiến bộ khoa học công nghệ. Công tác dự báo khí tượng thủy văn và hạn hán dài hạn cần được quan tâm đúng mức.

- Hoàn thiện cơ chế, chính sách quản lý, nâng cao hiệu quả vận hành các hệ thống thủy lợi phù hợp với phong tục tập quán và trình độ ở khu vực. Cần điều tiết tăng lượng xả nước qua phát điện, bổ sung dòng chảy về hạ du cho các công trình thủy lợi có đủ nguồn nước tưới vào mùa khô.

- Rà soát và điều chỉnh quy hoạch phát triển thủy lợi giai đoạn 2021-2030 và tầm nhìn đến năm 2045 cho toàn vùng ĐBSH và khu vực nghiên cứu hợp lý. Đồng thời, đầu tư xây dựng cơ sở dữ liệu GIS về hệ thống các công trình thủy lợi phục vụ công tác quản lý.

- Lập quy hoạch phát triển nguồn nước của khu vực các tỉnh đồng bằng ven biển và cho các lưu vực sông chính theo quy định hiện hành của Luật Tài nguyên nước. Công tác lập quy hoạch phải được tiến hành đồng bộ, tránh chồng chéo.

- Tăng cường và nâng cao hiệu quả của công tác quản lý tài nguyên nước mặt, nước ngầm ở các địa phương. Trong đó, tăng cường bảo vệ nguồn nước như: Kiểm soát việc cấp phép khai thác nước ngầm; cấp phép xả thải vào các nguồn nước tiếp nhận trên địa bàn 2 tỉnh; phân định ranh giới và hành lang bảo vệ nguồn nước cho các lưu vực sông.

4.2.3. Các giải pháp chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý trong điều kiện biến đổi khí hậu

4.2.3.1. Chuyển đổi đất trồng lúa kém hiệu quả sang cây trồng khác

Trước thực trạng diện tích trồng lúa kém hiệu quả, bị người dân bỏ hoang, đề

án chuyển đổi diện tích đất trồng lúa kém hiệu quả sang trồng các loại cây khác đã được thực hiện ở nhiều địa phương trong 2 tỉnh. Nhờ đó, đã mang lại năng suất, chất lượng, mang lại thu nhập cao và ổn định cho người dân, góp phần tích cực trong xóa đói giảm nghèo; đồng thời giải quyết tình trạng bỏ hoang ruộng. Tuy nhiên, tình trạng này diễn ra nhiều nơi và cần phải có một chính sách đồng bộ. Trên những diện tích trồng lúa kém hiệu quả và thường xuyên thiếu nước cần được chuyển đổi sang trồng cây ăn quả, rau màu hoặc các loại cây trồng sử dụng ít nước. Vừa hạn chế được việc sử dụng nhiều nước như trồng lúa trong điều kiện thiếu nước, đồng thời mang lại hiệu quả kinh tế cao.

4.2.3.2. Chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý để hình thành vùng chuyên canh hàng hóa tập trung

Hiện nay, ở các địa phương trong hai tỉnh đã thực hiện chuyển đổi cơ cấu cây trồng để hình thành các vùng chuyên canh hàng hóa tập trung. Tuy nhiên, việc làm này còn chưa bắt nguồn từ chính sách, mà chủ yếu do người dân tự thực hiện theo nhu cầu của thị trường. Có thể lấy việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng để hình thành các vùng chuyên canh trồng hoa làm một ví dụ điển hình.

Do sự nhanh nhạy để theo kịp nhu cầu của thị trường, việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng hình thành các vùng chuyên canh trồng hoa, cây cảnh được mở rộng vì đây là mô hình giúp người dân tăng giá sản xuất và mang lại hiệu quả kinh tế cao, phục vụ nhu cầu tiêu dùng ở trong và ngoài nước. Với mô hình này, thu nhập bình quân trên một ha diện tích của vùng lên đến 500-600 triệu đồng, cao gấp nhiều lần so với trồng lúa và các loại cây ngắn ngày khác.

Tuy nhiên, do tình trạng thâm canh cao, sử dụng nhiều phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật, thuốc kích thích sinh trưởng, nên môi trường đất của các vùng chuyên canh trồng hoa ở hai tỉnh Thái Bình và Nam Định đang đứng trước nguy cơ ô nhiễm rất cao, đặc biệt ô nhiễm kim loại nặng, hóa chất do việc làm dụng của người nông dân.

4.2.3.3. Chuyển đổi vùng trồng lúa trên đất mặn phèn ven biển sang nuôi trồng thủy sản

Thủy sản cũng là một trong những thế mạnh của hai tỉnh. Hiện nay các mô hình nuôi trồng thủy sản tương đối đa dạng: có thể nuôi trồng thủy sản ngọt trong

các ao, hồ, sông lớn (nuôi lồng bè) hoặc nuôi trồng thủy sản mặn lợ ở đầm, bãi triều khu vực ven mang lại hiệu quả kinh tế cao. Các khu vực đất mặn phèn ven biển hiện đang được trồng lúa với nhiều hạn chế về đất đai có thể chuyển sang nuôi trồng thủy sản, nhằm phát huy tiềm năng đất đai đúng mức.

4.2.4. Các giải pháp về chính sách sử dụng đất

4.2.4.1. Nâng cao chất lượng và tính khả thi của Quy hoạch sử dụng đất

Theo quy định của Luật Đất đai năm 2013, kỳ QHSDD các cấp được xây dựng cho 10 năm; KHSDD cấp quốc gia và cấp tỉnh là 5 năm và riêng đối với cấp huyện phải được lập hàng năm. QHSDD được lập từ tổng thể đến chi tiết (từ cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện, HTSDD quốc phòng, HTSDD an ninh) theo nguyên tắc phù hợp với chiến lược, quy hoạch tổng thể, kế hoạch phát triển KT-XH, quốc phòng, an ninh. Hiện nay, các địa phương đang bước vào kỳ quy hoạch thời kỳ 2021-2030.

Như vậy, công tác lập QHSDD, KHSDD các cấp được thực hiện theo quy trình từ "trên xuống dưới" (cấp quốc gia => cấp tỉnh => cấp huyện). Vì vậy, các QHSDD và KHSDD sẽ không tránh khỏi những bất cập, hạn chế do thiếu thông tin hoặc không cập nhật kịp thời các thay đổi về SDĐ của địa phương, đôi khi xảy ra tình trạng chông chéo, mâu thuẫn với các quy hoạch ngành khác, mang tính chủ quan và không bám sát nhu cầu thực tiễn của từng địa phương. Để khắc phục những hạn chế và nâng cao chất lượng của công tác QHSDD cần phải thực hiện các giải pháp:

- Cần nâng cao vai trò, trách nhiệm của các cơ quan quản lý các cấp tại các địa phương trong quá trình phê duyệt, triển khai, giám sát việc thực hiện QHSDD. Trong đó, các dự án đầu tư trọng điểm được xác định trong QHSDD và sử dụng nguồn vốn đầu tư ngân sách nhà nước cần phải được đặc biệt tập trung quan tâm.

- Tiếp tục hoàn thiện hệ thống văn bản hướng dẫn thi hành Luật Đất đai.

- Tăng cường công tác tham vấn, lấy ý kiến cộng đồng theo phương pháp "QHSDD có sự tham gia của cộng đồng" và các chủ thể tham gia trong quá trình lập QHSDD và KHSDD, đặc biệt là sự tham gia ý kiến của giới khoa học có kinh nghiệm về lĩnh vực quy hoạch. Các phương án quy hoạch phải quan và đảm bảo lợi

ích của người dân, khắc phục tình trạng "lợi ích nhóm" ngay từ khâu lập quy hoạch, kế hoạch.

- Đổi mới quy trình, phương pháp lập quy hoạch, nâng cao chất lượng QHSDD, KHSDD bằng phương pháp tiên tiến; quan tâm đến hiệu quả về kinh tế, xã hội, BVMT, mục tiêu bảo đảm an ninh lương thực, có xét đến tác động của BĐKH của các phương án quy hoạch; tạo sự đồng bộ giữa QHSDD với quy hoạch tích hợp của các tỉnh;

- Tăng cường sử dụng các công cụ khoa học kỹ thuật hiện đại (Viễn thám, GIS, mô hình hóa,...)

- Hoàn thiện hệ thống thông tin đất đai (LIS) theo hướng hiện đại, công khai, minh bạch;

- Quy hoạch, xác định ranh giới vùng đất đặc thù ven biển (đất bãi triều, bãi bồi, đất mặt nước ven biển...) cho các địa phương để đáp ứng được nhu cầu quản lý, khai thác sử dụng có hiệu quả cho các mục đích dân sinh, kinh tế của các địa phương ven biển; tăng cường công tác quản lý nhà nước và phân định rõ mối quan hệ về quản lý đất đặc thù ven biển giữa các địa phương; thiết lập cơ chế giám sát và lồng ghép trong xây dựng, thực hiện quy hoạch sử dụng đất đặc thù ven biển với quy hoạch của các ngành, lĩnh vực có liên quan.

4.2.4.2. *Quản lý và sử dụng hiệu quả diện tích đất trồng lúa nước*

Những năm qua, ở hai tỉnh Thái Bình và Nam Định xảy ra tình trạng nông dân bỏ ruộng, tình trạng này càng ngày có xu hướng gia tăng. Nguyên nhân của tình trạng này gồm:

- Đất lúa nằm ở những vùng đất trũng, xấu, xa khu dân cư hoặc khó chuyển đổi sang mô hình khác hiệu quả hơn.

- So với các ngành nghề khác ở địa phương, ví dụ như làm công nhân tại các khu, cụm công nghiệp, thì hiệu quả kinh tế của trồng lúa là rất thấp.

- Năng suất trồng lúa giảm đi do thiên tai, sâu bệnh, nên hiệu quả kinh tế cũng giảm đi.

Khu vực Thái Bình - Nam Định cần xây dựng kế hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng, có thể chuyển đổi sang nuôi thủy sản trên đất trồng lúa kém hiệu quả

nhằm mục tiêu nâng cao hiệu quả SDD, tạo việc làm, đặc biệt nâng cao thu nhập từ trồng lúa cho người dân.

- Hạn chế tiến tới chấm dứt tình trạng chuyển đổi mục đích sử dụng đối với đất lúa: Để đảm bảo cho chiến lược an ninh lương thực quốc gia trong trước mắt và lâu dài, trước bối cảnh tác động của BĐKH, XNM ngày một gia tăng làm khó khăn trong sản xuất lúa; cần thiết phải quản lý hết sức chặt chẽ đất trồng lúa nước hai vụ của các địa phương. Đồng thời, Chính phủ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, chính quyền các địa phương cần có chính sách ưu tiên, hỗ trợ người dân sản xuất lúa. Đồng thời, kéo người dân quay trở lại sản xuất, không để hoang ruộng.

- Hướng tới xây dựng chuỗi liên kết: Ở những vùng có diện tích SXNN mạnh mún, cần có các chính sách khuyến khích và cho phép các doanh nghiệp đứng ra thuê gom, tích tụ diện tích ruộng bỏ hoang để tổ chức sản xuất tập trung. Khuyến khích xây dựng chuỗi liên kết sản xuất lúa giữa nông dân với doanh nghiệp. Trong mô hình này, doanh nghiệp đóng vai trò là nhà đầu tư, hỗ trợ hộ nông dân chi phí xây dựng cơ bản ban đầu, giống, hướng dẫn kỹ thuật, ứng dụng công nghệ, sản xuất theo tiêu chuẩn chất lượng, v.v... Đến thời điểm thu hoạch, doanh nghiệp sẽ đảm bảo đầu ra bằng cách thu mua toàn bộ sản phẩm, đảm bảo thu nhập cho người dân. Chỉ như vậy mới có thể kéo nông dân trở lại.

- Đổi mới cơ chế chính sách: Trong xu thế trở thành một nước công nghiệp, tình trạng bỏ ruộng của nông dân ở Việt Nam nói chung và khu vực nghiên cứu Thái Bình - Nam Định nói riêng, được dự báo sẽ còn tiếp tục gia tăng. Thay vì sản xuất nông nghiệp tại địa phương như trước đây, nhiều gia đình đã chọn giải pháp cho con em đi làm công nhân, tham gia vào cung cấp các loại hình dịch vụ phục vụ nhu cầu xã hội, canh tác lúa hạn chế, chỉ cung cấp đủ lương thực cho gia đình. Để giải quyết bài toán này, các cơ quan chức năng cần sớm nghiên cứu và sửa đổi Luật Đất đai để tập trung tích tụ ruộng đất cho các tổ chức sản xuất có năng lực và quy mô lớn, có các chính sách cụ thể, hỗ trợ các doanh nghiệp sản xuất, kinh doanh nông sản. Kinh phí hỗ trợ sản xuất cần được xem xét bổ sung theo hướng phát triển SXNN hàng hóa tập trung để khuyến khích và thu hút doanh nghiệp đầu tư vào SXNN.

Để phát triển kinh tế nông nghiệp hiện nay, sản xuất hàng hóa với quy mô lớn đã trở thành xu hướng chung. Vì vậy, muốn sử dụng hiệu quả đất lúa ở các tỉnh ĐBSH nói chung và hai tỉnh trọng điểm SXNN của vùng là Thái Bình và Nam Định nói riêng cần có các giải pháp hình thành vùng sản xuất tập trung trên cơ sở tận dụng lợi thế về ĐKTN và giá trị của các loại giống lúa đặc sản. Điều này đòi hỏi sự nỗ lực của từng địa phương và nhất là những điều chỉnh về chính sách liên quan đến nông nghiệp trong thời gian tới.

4.2.4.3. *Đẩy mạnh chính sách tích tụ đất nông nghiệp*

Kết quả chủ trương "dồn điền, đổi thửa" ở các tỉnh vùng ĐBSH giai đoạn 2011-2016 cho thấy, nguồn lực đất đai đã được khơi thông, nhiều mô hình SXNN hàng hóa lớn tập trung mang lại hiệu quả kinh tế cao đã dần xuất hiện và thu hút nhiều doanh nghiệp có tiềm lực. Tuy nhiên, vẫn cần nghiên cứu, bổ sung các giải pháp phù hợp với tình hình mới để kịp thời tháo gỡ cho các doanh nghiệp để việc tích tụ ruộng đất tiến hành mạnh mẽ, đồng bộ, phù hợp hơn với điều kiện hiện nay.

4.2.4.4. *Biện pháp sử dụng đất phát triển trồng trọt*

Độ phì nhiêu của đất: Một đặc điểm đặc biệt của đất đồi núi là độ màu mỡ thấp, khá chua, thiếu nguồn nước, cấu trúc bề mặt kém, mỏng. Vì vậy, để trồng cây ăn quả nói riêng và cây nông nghiệp nói chung thì độ phì nhiêu của đất cần được cải tiến trong canh tác để có năng suất cao trên mỗi đơn vị diện tích đất. Độ phì nhiêu của đất có thể được cải thiện bằng cách bỏ phân chuồng, ủ các chất thải nông nghiệp hữu cơ, cân bằng giữa phân hóa học và phân vi lượng, bón vôi để khử chua cho đất.

Bảo vệ đất khỏi xói mòn: Khu vực điều tra nói riêng và miền trung Việt Nam ở nói chung có vấn đề về độ dốc; xói mòn và suy thoái đất rất dễ xảy ra và đất khả năng sinh sản giảm sút nghiêm trọng. Vì vậy, về trồng cây ăn quả trên đơn vị đất có độ dốc trên 5°, người SĐĐ cần áp dụng nghiêm ngặt kỹ thuật canh tác để bảo vệ đất khỏi xói mòn, kết hợp kỹ thuật nông nghiệp và sinh học với phương pháp nông lâm kết hợp. Bằng cách làm như vậy, hiệu quả sẽ được cải thiện.

Chính sách đất đai: Nên có chính sách cho thuê đất, thuê đất lâu dài cấp (trên 50 năm); và miễn thuế cho người SĐĐ trồng cây ăn quả trong việc xây dựng vườn mới nhằm khuyến khích người dân làm vườn, mở rộng diện tích. Hơn nữa, trong để

tránh các vấn đề hiện tại như diện tích canh tác nhỏ và bị chia cắt gây ra bất lợi cho sản xuất và quản lý; hoặc khó khăn trong việc chuyển đổi sang cây ăn quả. Nhà nước cần có chính sách khuyến khích chuyển đổi lĩnh vực từ lĩnh vực nhỏ sang lĩnh vực lớn.

Thủy lợi và cơ sở hạ tầng: Thủy lợi là biện pháp hàng đầu tác động đến SXNN và cây ăn quả nói riêng. Thời gian gần đây, hầu hết các loại cây ăn quả ở vùng đất gò đồi không có hệ thống tưới tiêu hỗ trợ trong thời kỳ khô hạn, ngập úng. Vì vậy, trong tương lai, khu vực này cần được xây dựng, nâng cấp hệ thống thủy lợi hiện có để cung cấp đủ nước cho cây ngắn ngày và cây ăn quả nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn và người dân tích cực hơn trong canh tác và đầu tư thâm canh.

Đường hệ thống thôn, xã chưa đáp ứng yêu cầu SXNN; do đó, chúng cần được nâng cấp để vận chuyển nông sản dễ dàng và thuận lợi. Sản phẩm, vật tư nông nghiệp cho đồng ruộng, vườn cây ăn quả và nhà cửa cũng như được tiêu thụ tại các chợ.

Chính sách vốn tín dụng: Nguồn vốn ban đầu cho trồng cây ăn quả khá cao, đời sống nhân dân trên địa bàn còn nhiều khó khăn; do đó, họ cần chính sách ưu đãi và cho vay dài hạn (từ 3 đến 5 năm) để giúp nông dân có điều kiện đầu tư vào các loại cây ăn trái trong thời kỳ kiến thiết chưa thu hoạch.

Do nguồn vốn vay hiện nay chủ yếu là từ 1 đến 2 năm nên người dân còn e ngại. Mở rộng vườn cây ăn quả và họ chỉ trồng cây ngắn ngày để có sản phẩm cho kiếm được cho cuộc sống của họ.

Lao động và nguồn nhân lực: Nguồn lao động trên địa bàn khá phong phú, siêng năng và trẻ trung. Tuy nhiên, trình độ dân trí, năng lực làm chủ của nghề trồng trọt kỹ thuật thấp; và nguồn nhân lực là lao động thủ công sử dụng kinh nghiệm và thói quen địa phương.

Vì vậy, sự hỗ trợ kỹ thuật mới là rất quan trọng trong việc giúp người dân làm chủ kỹ thuật canh tác. Cơ quan quản lý nên có cán bộ kỹ thuật hướng dẫn và đào tạo họ, tổ chức tập huấn kỹ thuật canh tác cây ăn quả cho nông dân. Phương pháp đào tạo cần chú ý thực hành tại trang trại thông qua trình diễn mô hình, thí nghiệm người mẫu. Ngoài ra, sự hiểu biết của cán bộ địa phương và người dân về

nông nghiệp, tài nguyên thiên nhiên và tri thức kinh tế cần được nâng cao.

Thị trường và công nghệ sau thu hoạch: Sản phẩm cây ăn quả khó bảo quản; tuy nhiên, thị trường và công nghệ sau thu hoạch vẫn chưa được nhà nước quan tâm đúng mức, chính quyền địa phương. Nói cách khác, họ lúng túng trong việc giúp người dân tiếp cận thị trường và kỹ thuật lưu trữ. Vì vậy, Nhà nước và chính quyền địa phương cần đầu tư cho công tác sau thu hoạch, công nghệ, dự báo thị trường trung và dài hạn cho nông sản nói chung và mặt hàng trái cây nói riêng. Hơn nữa, họ có thể mua sản phẩm và tìm đầu ra cho nông dân, thành lập hợp tác xã nông nghiệp trong đó tài chính được đóng góp từ người dân.

Hình thành mô hình trình diễn để nông dân giao lưu học hỏi kinh nghiệm: Gồm hình thành các mô hình trồng mới trên diện tích 1-2ha vườn đồi, cần xây dựng mô hình hiệu quả trong có như vậy mới bảo đảm SXNN bền vững, ổn định năng suất và hiệu quả. Phải có hệ thống bảo vệ đất, nước, chống xói mòn, mô hình vườn đồi cần có đai rừng phòng hộ bao bọc để chống bão vào mùa mưa bão.

Cải tạo vườn tạp hộ gia đình: Hiện tại ở khu vực này mỗi hộ có vườn khá rộng, màu mỡ, bằng phẳng và không quá dốc. Nằm gần nhà, chúng rất thuận lợi cho việc bảo vệ, bảo quản và thu hái. Tuy nhiên, cây trồng trong nhà khu vườn được sắp xếp ngẫu nhiên. Nông dân trồng mọi thứ họ tìm thấy; cây này có thể gây hại và cạnh tranh với những người khác. Cây trồng không được lựa chọn cẩn thận và không được bảo vệ tốt; năng suất và chất lượng thấp; tiền lãi từ vườn không nhiều; nó được gọi là vườn linh tinh hoặc hỗn hợp vườn cây trồng. Trong thời gian tới, Nhà nước cần khuyến khích người dân quan tâm đến thiết kế, cải tạo, tổ chức lại hợp lý; chăm sóc cây để có cao năng suất, chất lượng không chỉ phục vụ tiêu dùng mà còn được thị trường chấp nhận.

Hạt giống cây ăn quả: Hiện nay, số lượng hạt giống chất lượng cao được sản xuất ở cơ quan chuyên môn cung cấp cho người dân còn hạn chế và tốn kém. Do đó, các người dân chủ yếu sử dụng giống ngoài chợ, không qua kiểm định. Điều này sẽ dẫn đến những tác động tiêu cực chẳng hạn như cây có thể phát triển tốt nhưng không thể cho trái hoặc cây có năng suất quá thấp cần phải được cắt giảm cho những cái mới. Vì vậy, các cơ quan chuyên môn cần quan tâm đến chọn lọc, nhân

giống trước khi giao cho nông dân đảm bảo hạt giống tốt chất lượng và giá rẻ.

Người SDD không nên phát triển một lúc với quy mô lớn vì có thể dễ thất bát, nên phát triển cây ăn quả trong hộ gia đình và nên làm mô hình trình diễn trước.

Nông dân cần tập trung cải tạo vườn nhà, vườn đồi hiện có bằng cách thiết kế lại, đầu tư thâm canh, chọn lọc cây trồng có chất lượng tốt, không bị thoái hóa.

Cây ăn quả đặc sản như bưởi thanh trà, cam, măng cụt được ưu tiên phát triển trên đất phù hợp để khai thác tốt hơn lợi thế tự nhiên của địa phương và giảm đầu tư chi phí xây dựng sân vườn và có lợi thế cạnh tranh lớn trên thị trường. Lợi thế nên chọn ĐVĐĐ để phát triển và mở rộng diện tích.

Còn hộ nghèo thiếu vốn, điều kiện sản xuất cây ăn quả thì nên trồng một số cây ăn quả có yêu cầu thâm canh thấp, dễ trồng để tự cung cấp, cải thiện dinh dưỡng và tăng thu nhập.

Nên thay đổi mô hình cây trồng bằng cách thay thế các cây ngắn ngày có năng suất thấp và tác động kinh tế không chắc chắn đối với cây ăn quả trên các ĐVĐĐ có mức độ phù hợp trên trung bình mức độ. Trong vòng 3-4 năm đầu khi chuyển đổi cây trồng, nên trồng luân phiên các loại cây giữa cây ngắn ngày với cây ăn quả để đảm bảo an ninh lương thực theo phương châm “dùng lấy ngắn nuôi dài”. Khi chưa thu hoạch được cây ăn quả ở các công trình thời vụ, có thể thu hoạch các loại cây ngắn ngày để tăng thu nhập và có tiền đầu tư trong thâm canh cây ăn quả.

Khuyến nông và dịch vụ nông nghiệp: nông dân cần được hỗ trợ công nghệ và dịch vụ cung ứng vật tư nông nghiệp như giống, phân bón, công cụ và thiết bị.

4.2.4.5. Giải pháp tăng cường nghiên cứu, chuyển giao khoa học, công nghệ, tiến bộ kỹ thuật phục vụ phát triển nông nghiệp

Để ứng dụng một cách có hiệu quả các tiến bộ về khoa học kỹ thuật vào thực tế khu vực, sự quan tâm chỉ đạo đúng mức của các cơ quan quản lý của tỉnh Thái Bình - Nam Định là rất cần thiết. Các vấn đề cần lưu ý gồm:

- Cần tiến hành khảo sát, nghiên cứu địa bàn để nắm vững tình hình điều kiện tự nhiên, KT-XH của từng vùng, tiểu vùng trong khu vực. Sau đó mới bắt đầu áp dụng khoa học công nghệ ở quy mô nhỏ trước khi tiến đến cả vùng rộng lớn.

- Các công nghệ, kỹ thuật, kỹ năng thực hành mới không những phải phù

hợp với điều kiện tự nhiên, đặc biệt trong điều kiện BĐKH và NBD, mà còn phải phù hợp với phong tục tập quán, truyền thống sản xuất lâu đời của từng địa phương.

- Các chính sách ưu đãi cần được các cơ quan chức năng nghiên cứu, ban hành để khuyến khích đầu tư, đưa nhanh tiến bộ công nghệ vào sản xuất.

- Tuy đã có một số tiến bộ khoa học kỹ thuật về cả nông, lâm, ngư nghiệp được áp dụng tại khu vực nghiên cứu nhưng tỷ lệ này còn chưa nhiều do khả năng tiếp cận công nghệ của người dân còn nhiều hạn chế, đặc biệt là các biện pháp cải tạo, bảo vệ đất, chống ngập úng, xâm nhập mặn ở vùng ven biển. Do vậy, cần tạo điều kiện khuyến khích cho người dân dễ dàng tiếp cận được các tiến bộ khoa học kỹ thuật thông qua đào tạo, tập huấn, chuyển giao công nghệ.

- Có thể xem xét sử dụng đội ngũ khuyến nông am hiểu phong tục, tập quán sản xuất của địa phương, hoặc xuất phát từ chính bản thân người nông dân, áp dụng phương pháp “nông dân hướng dẫn nông dân” để nâng cao hiệu quả khuyến nông.

TIÊU KẾT CHƯƠNG 4

Căn cứ tổng hợp kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho các loại sử dụng đất chính kết hợp đối chiếu với hiện trạng sử dụng đất tỉnh Thái Bình và Nam Định, luận án đã đề xuất định hướng không gian sử dụng đất nông nghiệp bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh Thái Bình và Nam Định theo các đơn vị đất đai và theo các vùng/tiểu vùng (3 vùng và 8 tiểu vùng).

Trên cơ sở đó, các giải pháp SDD nông nghiệp bền vững trong điều kiện BĐKH được đề xuất, bao gồm: (i) Các giải pháp kỹ thuật SDD theo vùng địa lý tự nhiên, loại sử dụng và tiềm năng đất đai; (ii) Các giải pháp ứng phó với ngập úng và XNM: Giải pháp quản lý và bảo vệ đất rừng phòng hộ, Giải pháp thủy lợi, Giải pháp kỹ thuật trong cải tạo và sử dụng đất mặn, phèn, Giải pháp tăng cường quản lý và dự báo phù hợp; (iii) Các giải pháp chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý trong điều kiện BĐKH: Chuyển đổi đất trồng lúa kém hiệu quả sang cây trồng khác, Chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý để hình thành vùng chuyên canh hàng hóa tập trung, Chuyển đổi vùng trồng lúa trên đất mặn phèn ven biển sang NTTS; (iv) Các giải pháp về chính sách SDD: Nâng cao chất lượng và tính khả thi của QHSDD, Quản lý và sử dụng hiệu quả diện tích đất trồng lúa nước, Đẩy mạnh chính sách tích tụ đất nông nghiệp, Biện pháp sử dụng đất phát triển trồng trọt, Giải pháp tăng cường nghiên cứu, chuyển giao khoa học, công nghệ, tiến bộ kỹ thuật phục vụ phát triển nông nghiệp.

KẾT LUẬN

Thái Bình và Nam Định là các tỉnh ven biển thuộc vùng ĐBSH, có ĐKTN sinh thái rất thuận lợi cho phát triển SXNN đa dạng và toàn diện. Luận án cung cấp một cơ sở khoa học cho việc định hướng không gian và đề xuất giải pháp SDD nông nghiệp bền vững cho khu vực hai tỉnh Thái Bình và Nam Định trong điều kiện BĐKH, mà tác động chủ yếu do 2 yếu tố là ngập úng và XNM.

Đánh giá, phân hạng thích hợp đất đai cho SXNN bền vững trong điều kiện BĐKH giải quyết được mục tiêu đảm bảo an ninh lương thực, bảo vệ môi trường khu vực nghiên cứu dưới những tác động của BĐKH. Thang đánh giá thích hợp đất đai tỉnh Thái Bình và Nam Định, gồm 10 chỉ tiêu thuộc 4 tiêu chí, trong đó: tiêu chí về đặc tính và chất lượng đất gồm 5 chỉ tiêu là loại đất, độ dày tầng đất, TPCG, OM, CEC được lựa chọn để đánh giá sự phù hợp về khả năng sinh trưởng, cung cấp và giữ không khí, nước và các chất dinh dưỡng của đất; tiêu chí địa hình gồm 1 chỉ tiêu là địa hình tương đối, đánh giá sự phù hợp về khả năng tiêu thoát nước của đất; Tiêu chí khí hậu gồm 1 chỉ tiêu là lượng mưa trung bình năm, ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình phát triển, năng suất và chất lượng thu hoạch; Tiêu chí thủy văn và chế độ nước gồm chỉ tiêu về chế độ tưới ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng và năng suất thu hoạch và 2 chỉ tiêu về mức độ XNM và mức độ ngập úng, thể hiện sự thay đổi đặc tính đất đai trong điều kiện BĐKH hiện tại ở khu vực nghiên cứu, ảnh hưởng lớn khả năng sinh trưởng và biến động vùng thích hợp sinh thái của các LUT. Bản đồ tỉnh Thái Bình và Nam Định tỷ lệ 1:50.000 đã xác định được 221 ĐVĐĐ cho giai đoạn 2020 và 200 ĐVĐĐ cho giai đoạn 2050.

Kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho các LUT chính bằng mô hình tích hợp GIS-ALES tỉnh Thái Bình và Nam Định trong điều kiện BĐKH cho thấy, khu vực nghiên cứu có diện tích đất đai rất thích hợp và thích hợp cho trồng lúa vào năm 2020 và 2050 lần lượt là 183.890,82 ha và 182.111,43 ha, lần lượt chiếm 56,52% và 55,98% DTTN khu vực nghiên cứu; trong đó tỉnh Nam Định là 93.041 ha vào năm 2020 và 92.835,38 ha vào năm 2050; tỉnh Thái Bình là 90.849,83 ha vào năm 2020 và 89.276,05 ha vào năm 2050. Khu vực nghiên cứu cũng thể hiện ưu thế lớn để phát triển NTTS vào năm 2020 với 95.405,81 ha (chiếm 29,32% DTTN khu vực nghiên cứu) và vào năm 2050 với 92.215,80 ha (chiếm 28,34% DTTN khu vực nghiên cứu);

trong đó tỉnh Nam Định có 61.605,50 ha (năm 2020) và 59.066,29 ha (năm 2050); tỉnh Thái Bình có 33.800,31 ha (năm 2020) và 33.149,51 ha (năm 2050). Bên cạnh đó, khu vực nghiên cứu cũng có một diện tích đất đai không nhỏ rất thích hợp và thích hợp cho canh tác các loại cây màu là 66.499,57 ha vào năm 2020 và 68.369,46 ha vào năm 2050, trong đó tỉnh Nam Định có 39.656,35 ha (năm 2020) và 40.064,51 ha (năm 2050); tỉnh Thái Bình có 26.843,21 ha (năm 2020) và 28.304,94 ha (năm 2050).

Qua tổng hợp, phân tích kết quả đánh giá, phân hạng đất đai cho SXNN với HTSDĐ tỉnh Thái Bình và tỉnh Nam Định năm 2020, đã định hướng không gian SDD phục vụ SXNN bền vững tỉnh Thái Bình và tỉnh Nam Định trong điều kiện BĐKH năm 2050 theo các ĐVĐĐ như sau: Đất trồng lúa giảm 12.188,89 ha, còn 139.928,11 ha (chiếm 43,01% DTTN); Đất trồng màu tăng thêm 5.929,74 ha, lên 17.798,74 (chiếm 5,78% DTTN); Đất trồng CLN tăng thêm 1.543,96 ha, lên 17.924,96 ha (chiếm 5,51 % DTTN); Đất NTTS tăng thêm 3.860,82 ha, lên 34.179,82 ha (chiếm 10,51% DTTN); Đất chưa sử dụng được đưa vào khai thác toàn bộ diện tích cho các mục đích nông nghiệp phù hợp khác nhau.

Qua phân tích các đặc tính, chất lượng đất đai và tiềm năng đất đai cho các LUT chính ở khu vực tỉnh Thái Bình và Nam Định, đã lựa chọn các giải pháp SDD phục vụ SXNN bền vững trong điều kiện BĐKH của khu vực, gồm: (i) Các giải pháp kỹ thuật SDD theo vùng địa lý tự nhiên, loại sử dụng và tiềm năng đất đai; (ii) Các giải pháp ứng phó với ngập úng và XNM: Giải pháp quản lý và bảo vệ đất rừng phòng hộ, Giải pháp thủy lợi, Giải pháp kỹ thuật trong cải tạo và sử dụng đất mặn, phèn, Giải pháp tăng cường quản lý và dự báo phù hợp; (iii) Các giải pháp chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý trong điều kiện BĐKH: Chuyển đổi đất trồng lúa kém hiệu quả sang cây trồng khác, Chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý để hình thành vùng chuyên canh hàng hóa tập trung, Chuyển đổi vùng trồng lúa trên đất mặn phèn ven biển sang NTTS; (iv) Các giải pháp về chính sách SDD: Nâng cao chất lượng và tính khả thi của QHSĐĐ, Quản lý và sử dụng hiệu quả diện tích đất trồng lúa nước, Đẩy mạnh chính sách tích tụ đất nông nghiệp, Biện pháp sử dụng đất phát triển trồng trọt, Giải pháp tăng cường nghiên cứu, chuyển giao khoa học, công nghệ, tiến bộ kỹ thuật phục vụ phát triển nông nghiệp.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CÔNG BỐ

1. Lưu Thế Anh, Nguyễn An Thịnh, Trịnh Quốc Anh, Phạm Văn Tuấn, Lê Bá Biên, Nguyễn Đức Thành, **Hoàng Quốc Nam**, Phạm Thị Thanh Hà, Nguyễn Thế Kiên, Lưu Văn Năng, Luc Hens (2019). *Farmers' Intention to Climate Change Adaptation in Agriculture in the Red River Delta Biosphere Reserve (Vietnam): A Combination of Structural Equation Modeling (SEM) and Protection Motivation Theory (PMT)*. Sustainability, tập 10, số 11.
2. Lưu Thế Anh, Nguyễn Hoài Thu Hương, Dương Thị Lịm, Nguyễn Đức Thành, **Hoàng Quốc Nam**, Nguyễn Thị Thủy, Hoàng Thị Thu Duyên, Đinh Mai Vân (2019). *Khảo sát ảnh hưởng của pH và nồng độ photpho đến quá trình hấp phụ photpho trong đất lúa*. Tạp chí các Khoa học Trái đất và Môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội, tập 35, số 3, tr 115-126.
3. Nguyễn Đức Thành, Lưu Thế Anh, **Hoàng Quốc Nam**, Vũ Đăng Tiếp (2019). *Tác động của quá trình đô thị hóa tới chuyển dịch cơ cấu sử dụng đất tỉnh Hà Nam giai đoạn 2010-2017*. Tạp chí Khoa học đất, số 55, tr 107-112.
4. Nguyễn Đức Thành, **Hoàng Quốc Nam**, Lưu Thế Anh, Nguyễn Thị Thủy, Lê Bá Biên, Hoàng Thị Thu Duyên, Đinh Mai Vân (2019). *Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian đến hấp phụ photpho trong đất phù sa Đồng bằng sông Hồng*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, tập 61, số 12, tháng 12 năm 2019, tr 41-46.
5. Lưu Thế Anh, Hoàng Thị Thu Duyên, Đinh Mai Vân, Đặng Thị Thanh Nga, **Hoàng Quốc Nam** (2020). *Đánh giá lượng phát thải khí CH₄ trong canh tác lúa nước tại tỉnh Nam Định*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, tập 62, số 6, tháng 6 năm 2020, tr 7-12.
6. **Hoàng Quốc Nam**, Nguyễn Thị Thủy, Nguyễn Ngọc Thành, Nguyễn Đức Thành, Lưu Thế Anh (2021). *Đánh giá thích hợp đất đai trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng tỉnh Thái Bình bằng mô hình tích hợp GIS - ALES*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, tập 63, số 11, tháng 11 năm 2021, tr 28-33.
7. Nguyễn Thị Thủy, Hoàng Thị Huyền Ngọc, Nguyễn Mạnh Hà, Nguyễn Thanh Bình, Nguyễn Ngọc Thắng, Nguyễn Công Long, **Hoàng Quốc Nam** (2022). *Đánh giá đất đai phục vụ quy hoạch phát triển bền vững một số cây công nghiệp lâu năm chủ lực vùng Tây Nguyên*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, tập 64, số 5, tháng 5 năm 2022, tr 75-80.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Verheye, Willy (2009). Soils of arid and semi-arid areas. Land Use Land Cover and Soil Sciences. 7.
2. Perumal, Mohana & Nethaji Mariappan, Velu Ethirajan & N, Manoharan. (2009). Land suitability analysis for the part of Parambikulam Aliyar Command area, Udumalpet Taluk using Remote sensing and Gis techniques. International Journal on Design and Manufacturing Technologies. 3. 98-102.
3. FAO (1976). A framework for Land Evaluation. Soil Bulletin 32. FAO, Rome.
4. AbdelRahman, M.A.E., Natarajan, A. and Hegde, R. (2016). Assessment of Land Suitability and Capability by Integrating Remote Sensing and GIS for Agriculture in Chamarajanagar District, Karnataka, India, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, 19, 125-141.
5. Đào, Nguyễn & Tú, Vũ & Thai, Tran & Nguyen, Dang. (2021). Nghiên cứu xây dựng bản đồ hiểm họa xâm nhập mặn vùng đồng bằng ven biển Nam Định và Thái Bình. Vietnam Journal of Hydrometeorology. 728. 94-108.
6. Nguyễn Kim Tuyên, Nguyễn Văn Đại, Đặng Quang Thịnh, Phạm Bảo Long. (2018). Đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu đến tình hình ngập úng thành Phố Nam Định. Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu, 5, 51-58.
7. FAO. (1983). Guidelines Land Evaluation for Rainfed Agriculture. Soil Bulletin 52. FAO, Rome.
8. Bonfante, A., & Bouma, J. (2015). The role of soil series in quantitative land evaluation when expressing effects of climate change and crop breeding on future land use. Geoderma, 259, 187-195.
9. Bonfante, A., Monaco, E., Alfieri, S. M., De Lorenzi, F., Manna, P., Basile, A., & Bouma, J. (2015). Climate change effects on the suitability of an agricultural area to maize cultivation: application of a new hybrid land evaluation system. Advances in Agronomy, 133, 33-69.
10. Feng, L., Wang, H., Ma, X., Peng, H., & Shan, J. (2021). Modeling the current land suitability and future dynamics of global soybean cultivation under climate change scenarios. Field Crops Research, 263, 108069.
11. Worqlul, A. W., Dile, Y. T., Jeong, J., Adimassu, Z., Lefore, N., Gerik, T., ... & Clarke, N. (2019). Effect of climate change on land suitability for surface irrigation and irrigation potential of the shallow groundwater in Ghana. Computers and electronics in agriculture, 157, 110-125.
12. Kenny, G. J., Harrison, P. A., Olesen, J. E., & Parry, M. L. (1993). The effects of climate change on land suitability of grain maize, winter wheat and cauliflower in Europe. european Journal of agronomy, 2(4), 325-338.

13. Hood, A., Cechet, B., Hossain, H., & Sheffield, K. (2006). Options for Victorian agriculture in a “new” climate: Pilot study linking climate change and land suitability modelling. *Environmental Modelling & Software*, 21(9), 1280-1289.
14. Abd-Elmabod, Sameh K & Muñoz-Rojas, Miriam & Jordán, Antonio & Anaya-Romero, M. & Phillips, Jonathan & Jones, Laurence & Zhang, Zhenhua & Pereira, Paulo & Fleskens, Luuk & Ploeg, Martine & Rosa, D.. (2020). Climate change impacts on agricultural suitability and yield reduction in a Mediterranean region. *Geoderma*. 374.
15. Eric C. Brevik . (2012). Soils and climate change: gas fluxes and soil processes. *Soil Horizons* 53 (4), 12-23.
16. C. Segura, G. Sun, S. McNulty and Y. Zhang. (2014). Potential impacts of climate change on soil erosion vulnerability across the conterminous United States. *Journal of Soil and Water Conservation* March 2014, 69 (2). 171-181.
17. D. L. Phillips, D. White, B. Johnson. (1993). Implications of climate change scenarios for soil erosion potential in the USA. *Land Degradation & Development*. 4(2). 61-72.
18. Monte R. O'Neal, M.A. Nearing, Roel C. Vining, Jane Southworth, Rebecca A. Pfeifer. (2005). Climate change impacts on soil erosion in Midwest United States with changes in crop management. *Catena*. 61(3), 165-184.
19. Baffaut, C., M. A. Nearing, and A. D. Nicks. (1996). Impact of climate parameters on soil erosion using CLIGEN and WEPP. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers* 39: 447-457.
20. M. A. Nearing, F. F. Pruski, Monte R. O'Neal. (2004). Expected Climate Change Impacts on Soil Erosion Rates: A Review. *Journal of Soil and Water Conservation*. 59.
21. F. F. Pruski, M. A. Nearing. (2002). Climate-induced changes in erosion during the 21st century for eight U.S. locations. *Water Resources Research*. 38(12), 34-1-34-11.
22. S. Kumar and J Sweeney. (2009). The impact of climate change on soil hydrology and degradation: an assessment of vulnerabilities on Irish Agriculture. *Geophysical Research Abstracts*. 11, EGU2009-9664.
23. C. Pilling, J. A. A. Jones. (1999). High resolution climate change scenarios: implications for British runoff. *Hydrological Processes*, 13(17), 2877-2895.
24. Oygarden, Lillian & Deelstra, Johannes & Lagzdins, Ainis & Bechmann, Marianne & Greipsland, Inga & Kyllmar, Katarina & Povilaitis, Arvydas & Iital, Arvo. (2014). Article title: Climate change and potential effects on runoff and nitrogen losses in the Nordic-Baltic region. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 198, 114-126.

25. Backlund, Peter & Janetos, Anthony & Schimel, David & Hatfield, Jerry & Boote, K. & Fay, Philip & Hahn, Leroy & Izaurralde, Roberto & Kimball, B. & Mader, Terry & Morgan, Jack & Ort, Donald. (2008). *The Effects of Climate Change on Agriculture, Land Resources, Water Resources, and Biodiversity*.
26. Victor M. Santana, M. Jaime Baeza, V. Ramón Vallejo. (2011). Fuel structural traits modulating soil temperatures in different species patches of Mediterranean Basin shrublands. *International Journal of Wildland Fire*, 20(5), 668-677.
27. B. Mehdi, R. Ludwig, B. Lehner. (2015). Evaluating the impacts of climate change and crop land use change on streamflow, nitrates and phosphorus: A modeling study in Bavaria. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 4-B, 60-90.
28. El-Khoury, O. Seidou, D.R. Lapen, Z. Que, M. Mohammadian, M. Sunohara, D. Bahram. (2014). Combined impacts of future climate and land use changes on discharge, nitrogen and phosphorus loads for a Canadian river basin. *Journal of Environmental Management*, 151, 76-86.
29. Yu B, Rosewell C.J. (1996). An assessment of a daily rainfall erosivity model for New South Wales. *Soil Research* 34, 139-152.
30. K.G. Renard. (1997). *Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)*. Agricultural Research Service, Agriculture Handbook Number 703.
31. Thenkabailc P.S, Biradar C. M, Noojipady P., Cai X., Dheeravath V., Li Y., Velpuri M., Gumma M., Pandey S. (2007). Sub-pixel Area Calculation Methods for Estimating Irrigated Areas. *Sensors*, 7(11), 2519-2538.
32. WH Burrows, BK Henry, PV Back, Madonna B Hoffmann, LJ Tait, ER Anderson, N Menke, T Danaher, JO Carter, GM . McKeon. (2002). Growth and carbon stock change in eucalypt woodlands in northeast Australia: ecological and greenhouse sink implications. *Global Change Biology*, 8(8), 769-784.
33. Eric C. Brevik. (2012). Soils and climate change: gas fluxes and soil processes. *Soil Horizons*. 53(4), 12-23.
34. Eric C. Brevik. (2013). The potential impact of climate change on soil properties and processes and corresponding influence on food security. *Agriculture*. 3(3), 398-417.
35. Hội Khoa học Đất Việt Nam (2000). *Đất Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
36. Lê Cảnh Định (2011). Tích hợp GIS và phân tích quyết định nhóm đa tiêu chuẩn trong đánh giá thích nghi đất đai. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 9-2011, 82 - 89.
37. Hoàng Thị Huyền Ngọc, Nguyễn Đình Kỳ, Lưu Thế Anh (2013). Ứng dụng mô hình tích hợp ALES-GIS đánh giá thích nghi đất đai phục vụ phát triển cây chè khu vực Di Linh - Bảo Lộc. *Tạp chí Các khoa học về Trái đất*, 35(3), 272-279.

38. Nguyễn Hữu Kiệt, Lê Quang Trí, Bằng Thanh Bình (2014). Đánh giá thích nghi đất đai kết hợp ứng dụng phương pháp toán tối ưu kinh tế làm cơ sở cho quy hoạch sử dụng đất đai bền vững tại Cờ Đỏ Cần Thơ. Tạp chí Môi trường tài nguyên thiên nhiên và biến đổi khí hậu vùng ĐBSCL, 1-2013, 622.
39. Nguyen Thanh Tuan, Jian-jun QIU, Ann Verdoodt, Hu LI, Eric Van Ranst (2011). Temperature and Precipitation suitability evaluation for the winter wheat and summer maize cropping system in the Huang-Huai-Hai plain of China. *Agricultural Sciences in China*, 10(2), 275-288.
40. Ha Nguyen, et al. (2020). The application of LSE software: a new approach for land suitability evaluation in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 173.
41. Phạm Thanh Vũ, Vương Tuấn Huy, Lê Quang Trí (2016). Tiềm năng đất đai cho sản xuất nông nghiệp tỉnh Bạc Liêu trong điều kiện Biến đổi khí hậu. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường, 42, 58-69.
42. Phạm Thanh Vũ, Võ Quang Minh, Phan Chí Nguyên (2015). Ứng dụng GIS trong phân vùng thích nghi đất đai cho sản xuất nông nghiệp vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 248-253.
43. Nguyễn Trọng Hiệu (2000). Nguyên nhân, giải pháp phòng ngừa và ngăn chặn quá trình hoang mạc hóa vùng Trung Trung Bộ (Quảng Ngãi - Bình Định). Đề tài KHCN07-02.
44. Nguyễn Quang Kim (2005). Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống. Đề tài cấp Nhà nước KC.08.22.
45. Hà Lương Thuần (2010). Tiếp cận tổng hợp phòng chống hạn hán và sa mạc hóa khu vực miền Trung - Tây Nguyên. *Thông tin Khoa học và Công nghệ Ninh Thuận*, 18-20.
46. Phạm Quang Vinh (2012). Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu và hoang mạc hoá đến môi trường tự nhiên và xã hội ở khu vực Nam Trung bộ (Nghiên cứu thí điểm cho tỉnh Bình Thuận). Đề tài KHCN hợp tác với Vương quốc Bỉ.
47. Lưu Thế Anh (2014). Nghiên cứu tổng hợp thoái hóa đất, hoang mạc hóa ở Tây Nguyên và đề xuất giải pháp sử dụng đất bền vững. Đề tài thuộc Chương trình KH&CN phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Tây Nguyên giai đoạn 2011-2015.
48. Phạm Thị Phin (2012). Nghiên cứu sử dụng bền vững đất nông nghiệp huyện Nghĩa Hưng, tỉnh Nam Định. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

49. Phạm Anh Tuấn (2014). Đánh giá tiềm năng đất đai và đề xuất giải pháp sử dụng đất nông nghiệp bền vững huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định. Luận án Tiến sĩ Quản lý đất đai. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
50. Trần Thị Giang Hương, Nguyễn Thị Vòng (2013). Thực trạng và định hướng sử dụng đất tỉnh Nam Định trong điều kiện Biến đổi khí hậu. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 11(5), 672-680.
51. Đặng Thị Hoa, Quyền Đình Hà (2014). Thích ứng với Biến đổi khí hậu trong sản xuất nông nghiệp của người dân ven biển huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 12(6), 885-894.
52. Trần Thọ Đạt, Vũ Thị Hoài Thu (2013). Tác động của Biến đổi khí hậu đến tăng trưởng và phát triển ở Việt Nam và một số gợi ý chính sách. Tạp chí Kinh tế và Phát triển, 193, 15-22.
53. Thomas, D.S.G., Twyman, C., Osbahr, H. et al (2007). Adaptation to climate change and variability: farmer responses to intra-seasonal precipitation trends in South Africa. Climatic Change 83, 301–322.
54. Burton, I. (1998). Adapting to climate change in the context of national economic planning and development. Africa's valuable assets: a reader in natural resource management, 195-222.
55. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2012). Quy trình đánh giá đất sản xuất nông nghiệp - TCVN 8409:2012.
56. Young, A. (1989) Agroforestry for Soil Conservation. CAB International, Wallingford.
57. Lê Thái Bạt, Vũ Năng Dũng, Bùi Thị Ngọc Dung (2015). Sổ tay điều tra, phân loại, lập bản đồ đất và đánh giá đất đai. NXB Nông Nghiệp, Hà Nội
58. Hồ Việt Cường, Nguyễn Thị Ngọc Nhân, Phạm Thị Lan Hương, Nguyễn Quang Chiến. (2018). Nghiên cứu diễn biến xâm nhập mặn ở vùng hạ du Đồng bằng sông Hồng - Thái Bình có xét tới tác động của Biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, 48.
59. Nguyễn Văn Đào, Vũ Thanh Tú, Trần Hồng Thái, Nguyễn Mai Đăng. (2021). Nghiên cứu xây dựng bản đồ hiểm họa xâm nhập mặn vùng đồng bằng ven biển Nam Định và Thái Bình. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 728, 94-108.
60. Food and Agriculture Organization of the United Nations (1996). Agro-Ecological Zoning Guidelines. Rome, Italy.
61. Tôn Thất Chiêu (1996). Đất Việt Nam (Bản chú giải kèm theo Bản đồ đất tỷ lệ 1/1.000.000). Hội Khoa học đất Việt Nam.
62. Lưu Thế Anh. (2017). Nghiên cứu phân vùng chức năng sinh thái làm cơ sở phục vụ phát triển KT - XH và chủ động thích ứng với BĐKH tỉnh Thái Bình. Báo cáo

Khoa học Công nghệ Đề tài cấp Viện Hàn lâm KHCNVN hợp tác với UBND tỉnh Thái Bình.

63. Lưu Thế Anh. (2020). Nghiên cứu, đánh giá tác động của BĐKH đến tài nguyên đất vùng Đồng bằng sông Hồng và đề xuất các giải pháp chủ động ứng phó. Báo cáo tổng kết đề tài độc lập cấp Nhà nước.
64. Lưu Thế Anh, Nguyễn Mạnh Hà (2003). Phương pháp đánh giá thích nghi đất đai nhằm xây dựng cơ sở khoa học cho việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng huyện Cur Jút, tỉnh Đắk Lắk. Báo cáo hội nghị khoa học thanh niên Trung tâm KHTN&CNQG lần III, Hà Nội.
65. Nhữ Thị Xuân (2006). Đánh giá tiềm năng đất đai phục vụ định hướng sử dụng đất nông nghiệp huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình với sự trợ giúp của GIS-ALES. Tạp chí địa chính, 4(8), 22-28.
66. Nguyen Thanh Tuan, Ann Verdoodt, Van Y Tran, Nele Delbecque, Thuy Chi Tran, Eric Van Ranst (2015). Design of a GIS and multi-criteria based land evaluation procedure for sustainable land-use planning at the regional level. Agriculture, Ecosystems & Environment, 200(1), 1-11.
67. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2012). Quy trình đánh giá đất SXNN - TCVN 8409:2012.
68. FAO (1993). Guidelines for land-use planning. FAO Development series 1, 135.
69. FAO (1993). FESLM: An international framework for evaluating sustainable land management. World Soil Resources Report 73, 74p.
70. FAO/UNEP (1999). Guidelines for integrated planning for sustainable management of land resources (1999-b).
71. Nguyễn Thị Thủy (2020). Nghiên cứu cơ sở Địa lý học trong khai thác sử dụng đất đai phục vụ quy hoạch phát triển bền vững Thành phố Đà Lạt và vùng phụ cận - tỉnh Lâm Đồng. Luận án Tiến sỹ. Học Viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
72. Nguyễn Văn Hoàng (2013). Nghiên cứu, đánh giá tác động của BĐKH tới tỉnh Thái Bình, đề xuất các giải pháp thích ứng, giảm thiểu thiệt hại. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 16, 26-29.
73. Trần Ngọc Trang, Nguyễn Hoàng Long, Nguyễn Xuân Hải (2014). Tác động nước biển dâng lên xu hướng mặn hóa đất trồng lúa thông qua nước tưới ở huyện Tiền Hải, Thái Bình. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, 30(2), 41-51.
74. Lưu Thế Anh (2017). Hiện trạng và biến động các chất dinh dưỡng đa lượng đạm, lân và kali trong đất trồng lúa tỉnh Thái Bình. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, 33(3), 1-10.

75. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2009). Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
76. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Kết quả tổng kiểm kê đất đai toàn quốc năm 2019.
77. Cục Thống kê tỉnh Thái Bình (2020). Niên giám thống kê tỉnh Thái Bình năm 2019.
78. Cục Thống kê tỉnh Nam Định (2020). Niên giám thống kê tỉnh Nam Định năm 2019.
79. Hội đồng Nhân dân tỉnh Thái Bình (2015). Nghị quyết phê duyệt đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp tỉnh Thái Bình đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.
80. Ủy ban Nhân dân tỉnh Thái Bình (2020). Kế hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất trồng lúa năm 2020 và giai đoạn 2021-2025.
81. Ủy ban Nhân dân tỉnh Thái Bình (2020). Kế hoạch ứng phó với BĐKH tỉnh Thái Bình giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050.
82. Ủy ban Nhân dân tỉnh Nam Định (2020). Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững tỉnh Nam Định giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

PHỤ LỤC

TT	Tên Phụ lục	Trang
Phụ lục 1. Các phẫu diện đất chính		
1	PL1.1. Phẫu diện NĐ02	x
2	PL1.2. Phẫu diện TB02	xi
3	PL1.3. Phẫu diện NĐ01	xii
4	PL1.4. Phẫu diện NĐ04	xiii
5	PL1.5. Phẫu diện TB10	xiv
6	PL1.6. Phẫu diện TB08	xv
7	PL1.7. Phẫu diện TB12	xvi
8	PL1.8. Phẫu diện TB13	xvii
9	PL1.9. Phẫu diện NĐ07	xviii
10	PL1.10. Phẫu diện TB04	xix
11	PL1.11. Phẫu diện TB07	xx
12	PL1.12. Phẫu diện TB09	xxi
13	PL1.13. Phẫu diện NĐ08	xxii
14	PL1.14. Phẫu diện NĐ10	xxiii
15	PL1.15. Phẫu diện TB14	xxiv
16	PL1.16. Phẫu diện TB05	xxv
Phụ lục 2. Các bản đồ chuyên đề		
1	PL2.1. Bản đồ phân cấp độ dày tầng đất tỉnh Thái Bình và Nam Định	xxvi
2	PL2.2. Bản đồ phân cấp thành phần cơ giới tỉnh Thái Bình và Nam Định	xxvii
3	PL2.3. Bản đồ phân cấp OM tỉnh Thái Bình và Nam Định	xxviii
4	PL2.4. Bản đồ phân cấp CEC tỉnh Thái Bình và Nam Định	xxix
5	PL2.5. Bản đồ phân cấp địa hình tương đối tỉnh Thái Bình và Nam Định	xxx
6	PL2.6. Bản đồ phân bố lượng mưa trung bình năm giai đoạn 1980 - 2020 tỉnh Thái Bình và Nam Định	xxxi
7	PL2.7. Bản đồ phân cấp chế độ tưới tỉnh Thái Bình và Nam Định	xxxii
8	PL2.8. Bản đồ phân cấp mức độ XNM tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2015	xxxiii
9	PL2.9. Bản đồ phân cấp mức độ ngập úng tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2015	xxxiv
10	PL2.10. Bản đồ phân bố tổng lượng mưa năm đến năm 2050 theo kịch bản BĐKH RCP 4.5 tỉnh Thái Bình và Nam Định	xxxv
11	PL2.11. Bản đồ phân cấp mức độ ngập đất năm 2050 tỉnh Thái Bình và Nam Định	xxxvi
12	PL2.12. Bản đồ phân cấp mức độ XNM năm 2050 tỉnh Thái Bình và Nam Định	xxxvii

PL1.1. PHẪU DIỆN NĐ02

Địa điểm: Huyện Giao Thủy, Tỉnh Nam Định

Tên đất: Đất mặn sú vẹt, đước


Ký hiệu: Mm

Địa hình: Bằng phẳng

Mẫu chất: Phù sa

Hiện trạng sử dụng: Sú vẹt

Mô tả phẫu diện:

	0 - 15 cm: Vàng cam (âm: 5YR 6/3; khô: 7,5YR 6/3); thịt pha sét; ướt nhão; có nhiều rễ cây nhỏ; cấu trúc hạt mịn; khá mịn; dính; có nhiều xác hữu cơ đang phân hủy; chuyển lớp rõ.
	15 - 35 cm: Vàng cam (âm: 5YR 6/4; khô: 7,5YR 7/4); thịt pha sét; ẩm; còn ít rễ cây; cấu trúc hạt mịn; chặt; mịn; dẻo; dính; có một số vệt màu nâu vàng; chuyển lớp từ từ.
	35 - 75 cm: Vàng cam (âm: 5YR 6/4; khô: 7,5YR 6/4); thịt pha sét; ẩm; cấu trúc viên cục; chặt; mịn; dẻo dính; có nhiều vệt màu nâu vàng và màu nâu đen; chuyển lớp rõ.
	75 - 110 cm: Nâu vàng hơi xám (âm: 10YR 4/2; khô: 7,5YR 7/1); thịt pha sét; ẩm; cấu trúc viên cục; chặt; mịn; có nhiều xác thực vật đã phân hủy.

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng đất (cm)			
		0 - 15	15 - 35	35 - 75	75-110
pH _{KCl}		6,6	6,3	6,2	6,0
OM	%	2,53	2,01	1,32	1,62
N tổng số	%	0,18	0,15	0,12	0,11
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,15	0,13	0,11	0,10
K ₂ O tổng số	%	2,61	2,34	2,15	2,27
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	11,62	8,35	6,53	5,02
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	56,32	42,36	30,56	41,05
Ca ²⁺	(đl/100g đất)	2,56	2,89	3,64	3,52
Mg ²⁺		4,25	4,12	5,32	4,09
CEC đất		15,96	15,02	17,95	16,32
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	38,8	32,9	37,3	40,0
	0,02 – 0,002	32,6	34,5	28,6	29,4
	< 0,002	28,6	32,6	34,1	30,6

PL1.2. PHẪU DIỆN TB02

Địa điểm: Xã Nam Hưng, Huyện Tiên Hải, Tỉnh Thái Bình.

Tên đất: Đất mặn nhiều


Ký hiệu: Mn

Địa hình: Bằng phẳng

Mẫu chất: Phù sa

Hiện trạng sử dụng: Đất bỏ hoang

Mô tả phẫu diện:

	0 - 20 cm: Vàng cam xin (Ăm: 7,5YR 7/3; Khô: 7,5YR 8/4); thịt; ướt nhão; có nhiều rễ cây nhỏ; cấu trúc dạng hạt; mịn; có nhiều xác hữu cơ màu đen đang phân hủy; chuyển lớp từ từ.
	20 - 45 cm: Nâu xin (Ăm: 7,5YR 5/3; Khô: 7,5YR 6/4); thịt; ẩm; còn ít rễ cây; cấu trúc hạt; chặt; mịn; khá xốp; có một số đốm màu nâu tối; chuyển lớp từ từ.
	45 - 75 cm: Nâu xin (Ăm: 7,5YR 6/3; Khô: 7,5YR 7/4); thịt; ẩm; cấu trúc hạt; chặt; mịn; ít dính; kém xốp; có ít ổ màu nâu vàng; chuyển lớp từ từ.
	75-110 cm: Nâu hơi xám (Ăm: 7,5YR 6/2; Khô: 7,5YR 7/2); thịt; ẩm; cấu trúc hạt; kém chặt; mịn; ít dính; có các vết màu xám đen chạy dọc tầng.

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Tầng đất (cm)				
	Đơn vị	0 - 20	20 - 45	45 - 75	75-110
pH _{KCl}		5,1	6,2	6,8	7,4
OM	%	1,88	0,24	0,36	0,36
N tổng số	%	0,26	0,08	0,08	0,06
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,21	0,12	0,13	0,12
K ₂ O tổng số	%	2,52	2,82	2,59	2,37
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	32,55	12,35	12,75	11,27
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	35,15	40,16	40,16	40,16
Ca ²⁺	(đl/100g đất)	1,48	1,95	1,50	1,97
Mg ²⁺		2,13	3,60	2,93	1,57
CEC đất		15,23	15,42	14,43	13,04
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	66,9	38,1	30,9	31,8
	0,02 – 0,002	17,0	28,6	37,4	34,6
	< 0,002	16,1	33,3	31,7	33,6

PL1.3. PHẪU DIỆN NĐ01

Địa điểm: Thị trấn Rạng Đông, Huyện Nghĩa Hưng, Tỉnh Nam Định.

Tên đất: Đất mặn trung bình

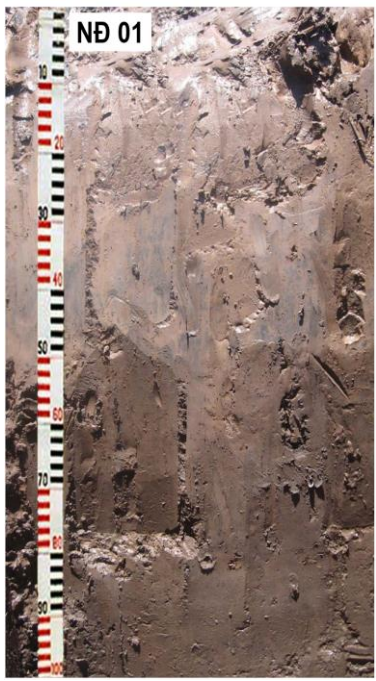
Ký hiệu: M

Địa hình: Bằng phẳng

Mẫu chất: Phù sa

Hiện trạng sử dụng: Lúa đã thu hoạch còn gốc dạ.

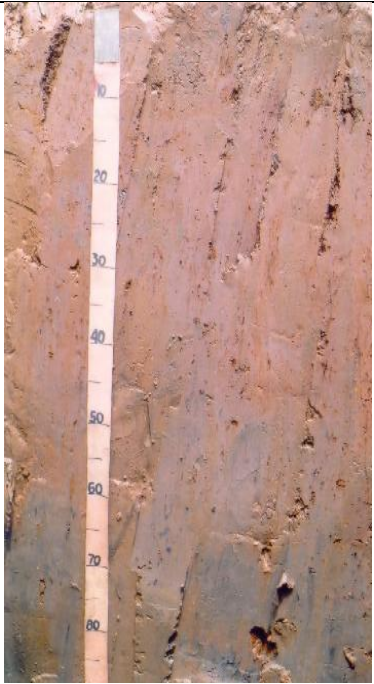
Mô tả phẫu diện:

	0 - 15 cm: Nâu đỏ xin (Ăm: 5YR 4/4; Khô: 5YR 6/3); thịt pha sét; ẩm hơi ướt; có nhiều rễ lúa nhỏ; cấu trúc hạt mịn; mịn; hơi dẻo; chuyển lớp từ từ.
	15 - 35 cm: Nâu đỏ sẫm (Ăm: 5YR 3/4; Khô: 5YR 5/3); thịt pha sét; ẩm; còn ít rễ lúa; cấu trúc hạt mịn; chặt; mịn; khá dẻo; ít dính; có nhiều đốm màu nâu vàng; chuyển lớp từ từ.
	35 - 55 cm: Nâu đỏ sẫm (Ăm: 5YR 3/4; Khô: 5YR 6/3); thịt; ẩm; cấu trúc hạt rời; chặt; kém mịn; mềm; ít dính; có nhiều vết màu đen; chuyển lớp từ từ.
	55 - 75 cm: Nâu đỏ xin (Ăm: 5YR 4/3; Khô: 5YR 6/3); thịt pha cát; ẩm; cấu trúc hạt rời; kém chặt; kém mịn; ít dính; có nhiều ổ màu nâu vàng; có nhiều ánh cát; chuyển lớp từ từ.
	75 - 100 cm: Nâu đỏ xin (Ăm: 5YR 4/3; Khô: 5YR 5/2); cát; ẩm hơi ướt; cấu trúc hạt rời; kém chặt; kém mịn; có nhiều ánh cát; có ít các vết màu đen.

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng đất (cm)				
		0 - 15	15 - 35	35 - 55	55 - 75	75 - 100
pH _{KCl}		5,7	6,2	6,7	7,6	7,8
OM	%	2,31	1,61	0,91	0,56	0,29
N tổng số	%	0,19	0,15	0,09	0,06	0,05
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05
K ₂ O tổng số	%	2,60	2,77	2,55	2,12	1,55
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	2,77	4,14	1,09	1,51	3,29
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	13,79	23,22	28,78	23,22	18,72
Ca ²⁺	(ldl/100g đất)	3,52	2,02	1,82	1,95	1,28
Mg ²⁺		1,98	3,21	2,86	2,07	0,36
CEC đất		15,36	17,80	16,12	11,94	5,32
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	26,1	26,6	27,0	55,1	88,0
	0,02 - 0,002	42,0	44,4	49,9	31,3	5,5
	< 0,002	31,9	29,0	23,1	13,6	6,5


PL1.4. PHẪU ĐIỆN NĐ04**Địa điểm:** Huyện Hải Hậu, Tỉnh Nam Định.**Tên đất:** Đất mặn ít**Địa hình:** Bằng phẳng**Hiện trạng sử dụng:** Trồng lúa**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 30 cm: Màu nâu tươi hơi xanh khi ẩm (5Y4/2); thịt nặng; bùn nhão, không có cấu trúc; dẻo dính; nhiều rễ lúa, cỏ; chuyển tầng từ từ.
	30 - 45 cm: Màu nâu hơi sẫm khi ẩm (5Y 4/3); thịt nặng; cấu trúc tầng; dẻo dính khi ướt, chặt khi ẩm; ít rễ; chuyển tầng từ từ.
	45 - 80 cm: Màu xám hơi đen khi ẩm (5Y 6/1); thịt nặng; cấu trúc tầng; rất dẻo dính khi ướt, rất chặt khi ẩm; chuyển tầng từ từ.
	80 - 100 cm: Màu xám xanh đen khi ẩm (5Y 7/1); sét; cấu trúc tầng; chặt, dẻo dính.

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Tầng đất (cm)				
	Đơn vị	0-30	30-45	45-80	80-100
pH _{KCl}		5,8	6,0	6,5	7,2
OM	%	3,8	3,4	2,4	1,8
N tổng số	%	0,18	0,16	0,11	0,06
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,21	0,25	0,19	0,09
K ₂ O tổng số	%	1,32	1,33	1,35	1,36
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	5,4	6,8	4,7	3,9
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	8,9	11,8	14,8	15,9
Ca ²⁺	(đl/100g đất)	12,2	11,7	17,1	17,0
Mg ²⁺		2,0	2,1	2,4	3,1
CEC đất		19,0	16,9	24,8	27,5
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	54,6	51,7	54,5	47,7
	0,02 – 0,002	35,1	36,1	29,6	34,2
	< 0,002	10,3	12,2	15,9	18,1

PL1.5. PHẪU DIỆN TB10**Địa điểm:** Huyện Thái Thụy, Tỉnh Thái Bình.**Tên đất:** Đất phèn tiềm tàng nông, mặn nhiều**Ký hiệu:** Sp1Mn**Địa hình:** Bằng phẳng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** Đất hoang hóa**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 20 cm: Màu xám nhạt khi ướt(5Y4/2), ướt, cấu tượng cục, cơ giới thịt nặng, có nhiều rễ cỏ dại lẫn, chuyển lớp rõ về thành phần cơ giới.
	20 - 40 cm: Màu xám khi ướt (5Y5/1), ướt, nhão, không rõ cấu tượng, có ổ phèn màu vàng, TPCG sét, chuyển lớp rõ về màu sắc.
	40 - 80 cm: Màu xám đen khi ướt (2,5Y6/3), ướt, nhão, không rõ cấu tượng, TPCG sét pha cát, chuyển lớp từ từ theo màu sắc.
	80 - 120 cm: Màu xám đen (2,5Y4/1), thành phần cơ giới sét, ướt, nhão, không rõ cấu tượng, có nhiều xác sù vệt bán phân giải và vỏ sò.

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Tầng đất (cm)				
	Đơn vị	0-20	20-40	40-80	80-120
pH _{KCl}		4,31	4,00	5,12	6,91
OM	%	0,37	1,48	4,69	4,01
N tổng số	%	0,039	0,084	0,212	0,196
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,096	0,287	0,088	0,089
K ₂ O tổng số	%	1,28	1,79	1,84	1,72
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	3,1	2,0	5,6	5,3
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	27,8	37,6	69,8	63,6
Ca ²⁺	(dl/100g đất)	0,83	1,49	5,23	11,45
Mg ²⁺		2,43	4,92	9,56	9,19
CEC đất		6,29	10,52	20,17	22,94
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	33,96	39,92	35,25	38,63
	0,02 – 0,002	29,17	26,26	31,10	26,66
	< 0,002	36,87	33,82	33,65	34,71


PL1.6. PHẪU ĐIỆN TB08**Địa điểm:** Xã Thụy Việt, Huyện Thái Thụy, Tỉnh Thái Bình**Tên đất:** Đất phèn tiềm tàng nông**Ký hiệu:** Sp1**Địa hình:** Trũng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** Đất đã thu hoạch**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 20 cm: Thành phần cơ giới sét, ướt, nâu nhạt, cấu trúc tầng, nhiều rễ cỏ, nhiều vệt oxit sắt màu nâu vàng, chưa xuất hiện glây, chuyển lớp khá rõ về màu sắc
	20 - 55 cm: Thành phần cơ giới thịt nặng, ướt, màu nâu nhạt, cấu trúc tầng, nhiều vệt oxit sắt màu vàng nâu, glây mạnh, chuyển lớp từ từ về màu sắc
	55 - 80 cm: Thành phần cơ giới thịt nặng, ướt, màu xám xanh, cấu trúc tầng, nhiều vệt đốm vàng, glây mạnh, chuyển lớp rõ về màu sắc
	80 - 120 cm: Thành phần cơ giới thịt trung bình, ướt, màu nâu đen, cấu trúc tầng, nhiều ổ oxit sắt, mangan, lẫn nhiều xác thực vật đang phân hủy

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Tầng đất (cm)				
	Đơn vị	0-20	20-55	55-80	80-120
pH _{KCl}		4,01	3,92	2,95	3,04
OM	%	4,52	4,17	4,75	13,27
N tổng số	%	0,235	0,212	0,229	0,302
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,102	0,101	0,067	0,071
K ₂ O tổng số	%	1,67	1,67	1,63	1,39
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	5,8	4,8	3,0	4,3
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	8,7	7,6	7,8	7,4
Ca ²⁺	(đl/100g đất)	9,65	7,52	12,43	24,71
Mg ²⁺		2,10	2,03	2,54	4,27
CEC đất		22,84	22,65	27,32	31,65
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	11,08	9,25	9,20	10,63
	0,02 - 0,002	47,62	52,56	54,78	58,63
	< 0,002	41,30	38,19	36,02	30,74


PL1.7. PHẪU DIỆN TB12**Địa điểm:** Huyện Quỳnh Phụ, Tỉnh Thái Bình**Tên đất:** Đất phèn tiềm tàng sâu, mặn**Ký hiệu:** Sp2M**Địa hình:** Trũng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** Đất trồng lúa**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 20 cm: Nâu vàng (10YR 5/4M), sét, cấu trúc tầng, kích thước trung bình, rất dẻo dính, ướt, glây trung bình, chuyển lớp rõ về màu sắc
	20 - 35 cm: Xám (2,5Y 5/1M), sét, cấu trúc cục, kích thước trung bình, rất dẻo dính, ướt, có đóm rỉ sắt, glây mạnh, chuyển lớp rõ về màu sắc
	35 - 75 cm: Xám (2,5Y 5/1M), thịt nặng, cấu trúc cục, kích thước trung bình, rất dẻo dính, có đóm rỉ sắt, ướt, glây mạnh, nhiều xác thực vật bán phân hủy; chuyển lớp rõ về màu sắc
	75 - 120 cm: Xám sẫm (2,5Y 4/1M), thịt nặng, cấu trúc cục, kích thước trung bình, rất dẻo dính, ướt, có đóm rỉ sắt, glây mạnh, nhiều xác thực vật bán phân hủy; chuyển lớp rõ về màu sắc

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Tầng đất (cm)				
	Đơn vị	0-20	20-35	35-75	75-120
pH _{KCl}		4,7	4,4	3,8	3,7
OM	%	3,8	3,6	5,6	4,7
N tổng số	%	0,151	0,050	0,072	0,078
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,1	0,1	0,0	0,0
K ₂ O tổng số	%	1,3	1,3	1,3	1,2
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	6,5	5,4	6,2	6,0
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	18,6	20,8	26,9	32,4
Ca ²⁺	(dl/100g đất)	7,2	5,4	6,8	7,0
Mg ²⁺		22,8	23,6	38,2	38,3
CEC đất		18,1	11,2	13,6	15,7
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	27,9	30,2	56,7	57,5
	0,02 – 0,002	36,2	37,9	29,9	28,5
	< 0,002	35,9	31,9	13,4	14,0


PL1.8. PHẪU DIỆN TB13**Địa điểm:** Huyện Kiến Xương, Tỉnh Thái Bình**Tên đất:** Đất phèn tiềm tàng sâu**Ký hiệu:** Sp2**Địa hình:** Trũng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** Đất trồng lúa**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 20 cm: Màu xám sẫm (2,5Y 4/1M); thịt nặng, không có cấu trúc, kích thước trung bình, rất dẻo dính, ướt, glây mạnh, chuyển lớp từ từ về màu sặc.
	20 - 50 cm: Màu xám sẫm (2,5Y 4/1M); thịt nặng, cấu trúc tầng, kích thước trung bình, rất dẻo dính, ướt, glây mạnh; chuyển lớp rõ về màu sặc.
	50 - 85 cm: Màu xám vàng xanh (5Y 4/2M); thịt nặng, cấu trúc tầng, kích thước trung bình, rất dẻo dính, ướt, glây mạnh, có ít xác thực vật bán phân huỷ, chuyển lớp rõ về màu sặc.
	85 - 120 cm: Màu xám xanh sẫm (5GY 4/1M), thịt trung bình; cấu trúc tầng, kích thước trung bình, rất dẻo dính, ướt, glây mạnh; nhiều xác thực vật bán phân huỷ

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng đất (cm)			
		0-20	20-50	50-85	85-120
pH _{KCl}		5,35	5,19	4,21	4,47
OM	%	2,6	2,5	3,5	3,6
N tổng số	%				
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,1	0,1	0,1	0,0
K ₂ O tổng số	%				
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	13,8	16,8	16,2	16,0
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất				
Ca ²⁺	(ldl/100g đất)	6,3	5,9	5,8	4,7
Mg ²⁺					
CEC đất		15,5	14,8	17,3	26,4
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	28,1	26,0	23,1	32,3
	0,02 – 0,002	37,8	41,6	41,8	35,9
	< 0,002	34,1	32,4	35,1	31,8

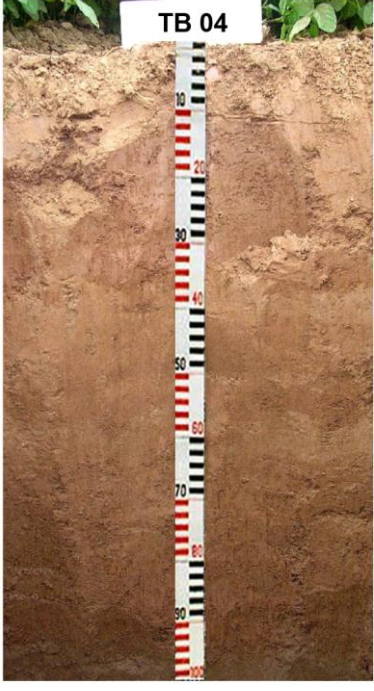
PL1.9. PHẪU DIỆN NĐ07**Địa điểm:** Huyện Mỹ Lộc, Tỉnh Nam Định**Tên đất:** Đất phèn tiềm tàng**Ký hiệu:** Sp2**Địa hình:** Bằng phẳng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** Lúa đã thu hoạch**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 20 cm: Nâu (Ám: 10YR 4/4; Khô: 10YR 5/4); sét; ướt; nhiều rễ lúa; mịn; dính; có ít xác hữu cơ đang phân hủy màu đen; chuyển lớp từ từ.
	20 - 40 cm: Nâu (Ám: 10YR 4/6; Khô: 10YR 5/4); thịt pha sét; ẩm; còn ít rễ; cấu trúc cục; chặt; mịn; dẻo; dính; chuyển lớp rõ.
	40 - 60 cm: Xám nâu (Ám: 10YR 4/1; Khô: 10YR 5/1); thịt pha sét; ẩm; cấu trúc khối; chặt; mịn; có nhiều xác hữu cơ đang phân hủy; chuyển lớp từ từ.
	60 - 100 cm: Xám nâu (Ám: 10YR 4/1; Khô: 10YR 5/1); thịt pha sét; ẩm; cấu trúc khối; chặt; mịn; dính; có nhiều xác hữu cơ đang phân hủy; chuyển lớp từ từ.
	100 - 120 cm: Xám nâu (Ám: 10YR 4/1; Khô: 10YR 5/1); sét; ẩm; cấu trúc khối; chặt; mịn; dính.

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng đất (cm)				
		0 - 20	20 - 40	40 - 60	60-100	100-120
pH _{KCl}		4,2	3,6	2,4	2,1	2,7
OM	%	3,82	4,32	5,70	5,01	5,21
N tổng số	%	0,20	0,18	0,17	0,15	0,16
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,11	0,04	0,04	0,04	0,04
K ₂ O tổng số	%	1,60	1,57	1,66	1,55	1,49
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	3,09	1,82	3,86	4,54	4,51
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	8,89	10,37	11,12	2,96	37,79
Ca ²⁺	(ldl/100g đất)	5,83	2,81	1,44	0,77	2,00
Mg ²⁺		2,35	2,96	2,94	6,47	5,73
CEC đất		18,52	14,72	19,38	15,86	15,44
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	39,2	37,3	32,0	37,2	38,6
	0,02 – 0,002	19,7	25,3	30,5	31,3	27,2
	< 0,002	41,1	37,4	37,5	31,5	34,2

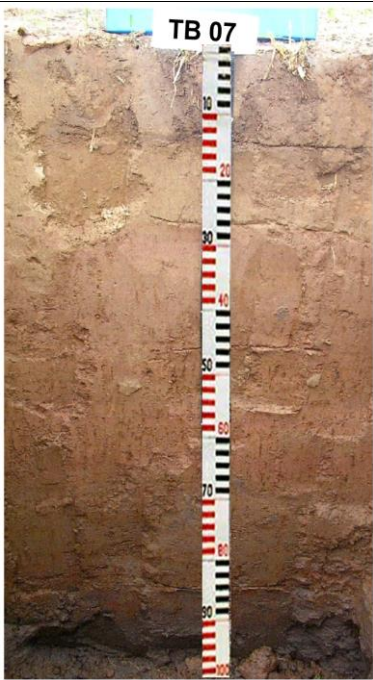
PL1.10. PHẪU DIỆN TB04**Địa điểm:** Huyện Mỹ Lộc, Tỉnh Nam Định**Tên đất:** Đất phù sa được bồi trung tính ít chua**Ký hiệu:** Pbe**Địa hình:** Bằng phẳng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** 2 vụ mùa**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 30 cm: Màu nâu sẫm khi ẩm (7,5YR 5/3), màu nâu hơi vàng sẫm khi khô (10YR5/3); thịt nhẹ; viên nhỏ, cục nhỏ cạnh nhỏ - trung bình; cứng khi khô, chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt; nhiều rễ nhỏ; chuyển tầng từ từ.
	30 - 60 cm: Màu nâu khi ẩm (10YR 4/6); thịt trung bình; cục nhỏ cạnh trung bình; cứng khi khô, chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt; chuyển tầng từ từ.
	60 - 100 cm: Màu nâu khi ẩm (10YR 4/6); thịt trung bình; cục nhỏ cạnh trung bình; cứng khi khô, chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt; chuyển tầng từ từ.
	100 - 120 cm: Màu vàng hơi xám khi ẩm (10YR4/2); thịt nhẹ; cục nhỏ cạnh trung bình; cứng khi khô, chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt.

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng đất (cm)			
		0-30	30-60	60-100	100-120
pH _{KCl}		7,6	7,9	7,7	7,9
OM	%	0,7	0,3	0,5	0,2
N tổng số	%	0,07	0,02	0,04	0,01
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,19	0,20	0,10	0,10
K ₂ O tổng số	%	1,82	1,53	1,72	1,51
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	8,9	14,6	9,4	6,1
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	10,8	5,9	6,8	7,1
Ca ²⁺	(lđl/100g đất)	26,5	26,0	29,4	22,5
Mg ²⁺		1,0	0,6	0,9	0,6
CEC đất		27,8	26,8	30,6	23,3
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	63,4	62,4	31,5	71,3
	0,02 – 0,002	26,4	26,4	50,6	13,6
	< 0,002	10,2	11,2	17,9	15,1


PL1.11. PHẪU DIỆN TB07**Địa điểm:** Xã Minh Hòa, Huyện Hưng Hà, Tỉnh Thái Bình**Tên đất:** Đất phù sa không được bồi trung tính ít chua **Ký hiệu:** Pe**Địa hình:** Bằng phẳng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** Chuyên màu**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 15 cm: Màu nâu sẫm khi ẩm (10YR 3/3); thịt nhẹ; cấu trúc viên, cục nhỏ nhãn cạnh; hơi cứng khi khô, hơi chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt; nhiều rễ nhỏ, ít rễ trung bình; chuyển tầng từ từ.
	15 - 30 cm: Màu nâu hơi vàng sẫm khi ẩm (10YR 4/3); thịt nhẹ; cấu trúc cục nhỏ - trung bình; chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt; ít rễ nhỏ; chuyển tầng từ từ.
	30 - 50 cm: Màu nâu khi ẩm (7,5YR 4/4); thịt trung bình; cục nhãn cạnh trung bình; chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt; ít rễ nhỏ; chuyển tầng từ từ.
	50 - 100 cm: Màu nâu khi ẩm (7,5YR 4/4); thịt trung bình; cục trung bình nhãn sắc cạnh; chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt; nhiều vết nâu sẫm.

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng đất (cm)			
		0-15	15-30	30-50	50-100
pH _{KCl}		5,92	5,67	5,31	4,45
OM	%	0,73	0,42	0,66	1,01
N tổng số	%	0,11	0,08	0,09	0,08
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,14	0,38	0,39	0,35
K ₂ O tổng số	%	2,29	2,27	2,40	1,96
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	29,48	7,16	6,58	6,30
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	15,84	22,49	32,01	30,91
Ca ²⁺	(ldl/100g đất)	1,71	1,37	1,64	1,72
Mg ²⁺		0,47	1,64	2,48	3,10
CEC đất		18,59	17,52	16,68	19,41
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	11,62	8,52	9,98	20,08
	0,02 – 0,002	52,58	56,00	54,08	49,96
	< 0,002	35,80	35,48	35,94	29,96


PL1.12. PHẪU DIỆN TB09**Địa điểm:** Huyện Thái Thụy, Tỉnh Thái Bình**Tên đất:** Đất phù sa glây**Ký hiệu:** Pg**Địa hình:** Bằng phẳng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** Lúa nước**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 10 cm: Màu xám sẫm khi ẩm (2,5Y 6/1); thịt trung bình; bùn nhão, không cấu trúc; glây trung bình; hơi dẻo và dính khi ướt; nhiều rễ nhỏ; chuyển tầng rõ.
	10 - 20 cm: Màu xám xanh khi ẩm (5Y 6/1); thịt nặng; rất chặt khi ẩm; dẻo dính khi ướt; cục tảng; glây trung bình; ít rễ cây; chuyển tầng rõ về màu sắc.
	20 - 40 cm: Màu vàng hơi xám khi ẩm (2,5Y 7/2); thịt trung bình; glây trung bình; cấu trúc cục tảng; chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt, có ít vết loang lỗ; ít rễ nhỏ; chuyển tầng từ từ.
	40 - 100 cm: Màu xám sáng khi ẩm (2,5Y 7/1); thịt trung bình; glây trung bình; cấu trúc cục tảng, chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt, nhiều vết loang lỗ

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Tầng đất (cm)				
	Đơn vị	0-10	10-20	20-40	40-100
pH _{KCl}		4,03	3,54	5,04	5,08
OM	%	1,38	0,55	0,43	0,48
N tổng số	%	0,20	0,08	0,10	0,25
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,24	0,37	0,10	0,25
K ₂ O tổng số	%	1,91	1,71	1,36	1,35
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	29,48	7,16	6,58	6,30
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	16,84	21,36	25,02	28,19
Ca ²⁺	(dl/100g đất)	1,62	1,40	1,62	1,71
Mg ²⁺		0,48	1,78	2,39	2,90
CEC đất		16,6	10,0	8,90	10,0
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	21,44	26,36	49,46	44,92
	0,02 – 0,002	47,62	47,04	31,66	35,92
	< 0,002	30,94	26,60	18,88	19,16

PL1.13. PHẪU DIỆN NĐ08**Địa điểm:** Huyện Mỹ Lộc, Tỉnh Nam Định**Tên đất:** Đất phù sa glây của hệ thống sông Hồng**Ký hiệu:** Phg**Địa hình:** Bằng phẳng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** 2 lúa**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 12 cm: Màu nâu đỏ sẫm khi ẩm (5YR5/4); thịt trung bình; cấu trúc cục trung bình; glây yếu; cứng khi khô, chặt khi ẩm, rất dẻo và rất dính khi ướt; nhiều rễ lúa; chuyển tầng đột ngột.
	12 - 30 cm: Màu nâu xám khi ẩm (5YR5/2); glây yếu; thịt nặng; cục tầng sắc cạnh; rất cứng khi khô, rất chặt khi ẩm, rất dẻo và rất dính khi ướt; ít rễ lúa; chuyển tầng rõ.
	30 - 45 cm: Màu xám khi ẩm (5Y5/1); thịt nặng; glây trung bình; tầng; rất cứng khi khô, rất chặt khi ẩm, rất dẻo và rất dính khi ướt; ít rễ lúa; có ít vết nâu vàng; chuyển tầng rõ.
	44 - 85 cm: Màu xám khi ẩm (5Y6/1); Thịt nặng; Glây mạnh; tầng; cứng khi khô, chặt khi ẩm; dẻo dính khi ướt; nhiều vết nâu vàng; chuyển tầng từ từ.
	85 - 120 cm: Màu xám khi ẩm (5Y6/1); Thịt trung bình; Cục tầng; Glây mạnh; Ít đóm rỉ; Nhiều xác thực vật; cứng khi khô, chặt khi ẩm; dẻo dính khi ướt; không có rễ cây.

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng đất (cm)				
		0 - 20	20 - 40	40 - 60	60-100	100-120
pH _{KCl}		5,0	6,4	6,1	6,2	5,1
OM	%	2,5	1,7	1,8	0,4	1,3
N tổng số	%	0,16	0,12	0,1	0,04	0,07
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,20	0,16	0,11	0,12	0,07
K ₂ O tổng số	%	2,23	2,04	1,82	2,04	1,89
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	9,2	4,1	4,2	4,0	5,1
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	6,9	8,3	9,2	9,6	11,9
Ca ²⁺	(đl/100g đất)	9,7	11,7	10,7	8,2	7,3
Mg ²⁺		1,0	1,3	1,2	1,3	1,5
CEC đất		14,6	14,5	13,8	10,9	11,6
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	9,0	8,2	6,2	7,9	15,8
	0,02 – 0,002	59,3	57,0	46,2	45,9	48,8
	< 0,002	31,7	34,8	47,6	46,2	35,4

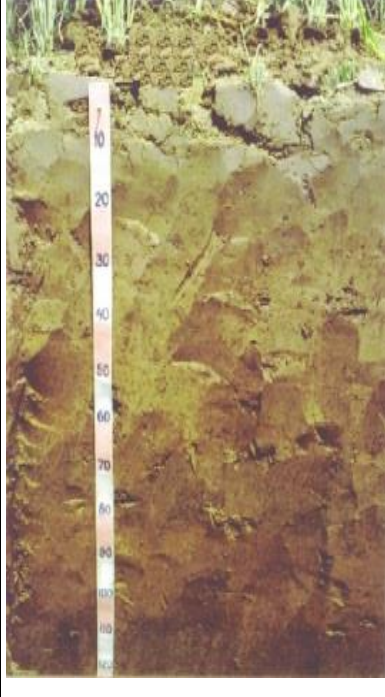
PL1.14. PHẤU DIỆN NĐ10**Địa điểm:** Huyện Mỹ Lộc, Tỉnh Nam Định**Tên đất:** Đất phù sa úng nước**Địa hình:** Trũng**Hiện trạng sử dụng:** Lúa 2 vụ**Mô tả phẫu diện:****Ký hiệu:** Pj**Mẫu chất:** Phù sa

	0 - 35 cm: Thành phần cơ giới sét, màu xám nâu, nhão, glây trung bình, xác thực vật mục, chuyển lớp rõ về độ chặt, sắt bám quanh xác thực vật.
	35 - 80 cm: Thành phần cơ giới thịt nặng, màu nâu xanh, ứót nhão, glây mạnh, không có xác thực vật, chuyển lớp từ từ
	80 - 120 cm: Thành phần cơ giới thịt nặng, màu nâu xanh, glây mạnh, nhão

Kết quả phân tích:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng đất (cm)		
		0-35	35 - 80	80 -120
pH _{KCl}		5,42	5,93	6,24
OM	%	6,52	3,29	4,46
N tổng số	%	0,313	0,162	0,184
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,179	0,105	0,126
K ₂ O tổng số	%	1,74	1,98	1,87
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	9,8	7,2	7,8
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	11,2	12,3	18,1
Ca ²⁺	(đl/100g đất)	18,90	13,52	12,12
Mg ²⁺		2,32	4,67	7,77
CEC đất		27,24	23,55	24,04
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	16,35	8,17	10,94
	0,02 – 0,002	49,08	55,40	51,71
	< 0,002	34,57	36,43	37,35


PL1.15. PHÃU DIỆN TB14**Địa điểm:** Huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình**Tên đất:** Đất phù sa không được bồi, chua**Ký hiệu:** Pc**Địa hình:** Trũng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** Lúa 2 vụ**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 20 cm: Màu nâu hơi vàng khi ẩm (10YR5/3), thịt nhẹ; cục nhỏ nhẵn cạnh; hơi cứng khi khô, hơi chặt khi ẩm; hơi dẻo dính khi ướt; nhiều rễ lúa; nhiều lỗ nhỏ; chuyển tầng rõ
	20 - 60 cm: Màu nâu hơi vàng sẫm khi ẩm (10YR5/2); thịt trung bình; cục trung bình nhẵn cạnh; chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt; ít rễ lúa; chuyển tầng từ từ
	60 - 90 cm: Màu vàng hơi xám sẫm khi ẩm (10YR5/2); thịt nặng; chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt; ít đóm rỉ nhỏ, mờ; ít rễ lúa; ít lỗ nhỏ; chuyển tầng từ từ
	90 - 130 cm: Màu vàng hơi xám sẫm khi ẩm (10YR5/2); thịt nặng; chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt, cấu trúc kém

Kết quả phân tích:

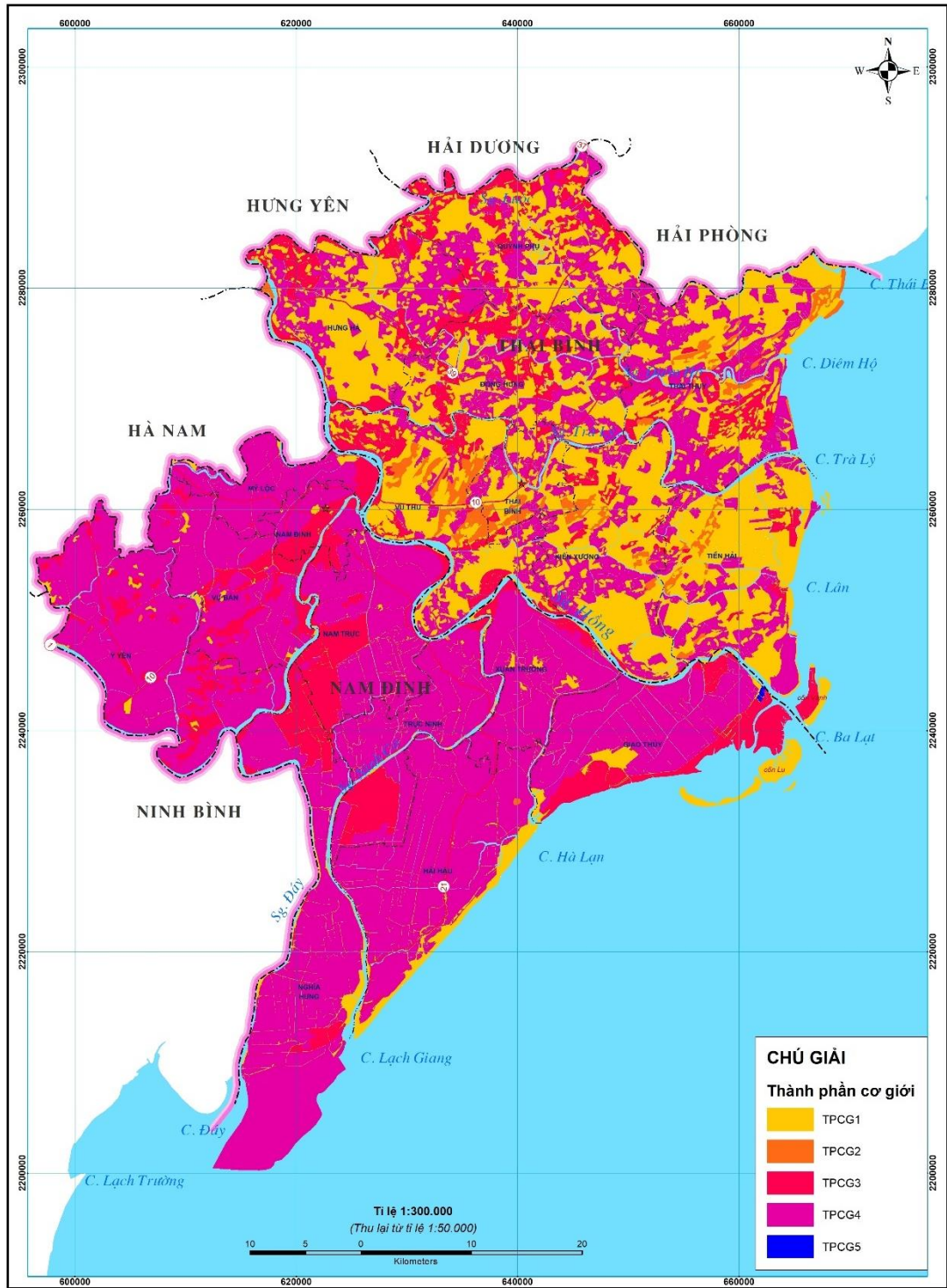
Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng đất (cm)			
		0-20	20-60	60-90	90-130
pH _{KCl}		4,8	4,7	4,2	3,9
OM	%	0,82	0,62	0,41	0,30
N tổng số	%	0,089	0,067	0,050	0,033
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,054	0,041	0,054	0,028
K ₂ O tổng số	%	0,39	0,41	0,56	0,69
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	9,2	2,8	2,9	2,0
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	4,9	3,3	2,7	2,9
Ca ²⁺	(ldl/100g đất)	3,3	3,6	3,6	3,6
Mg ²⁺		0,3	0,3	0,5	0,5
CEC đất		9,3	8,3	9,2	8,7
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	76,1	60,3	39,0	39,8
	0,02 – 0,002	11,0	13,4	18,5	19,7
	< 0,002	12,9	26,3	42,5	40,5

PL1.16. PHẪU DIỆN TB05**Địa điểm:** Huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình**Tên đất:** Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng**Ký hiệu:** Pf**Địa hình:** Bằng phẳng**Mẫu chất:** Phù sa**Hiện trạng sử dụng:** Chuyên màu**Mô tả phẫu diện:**

	0 - 13 cm: Màu nâu hơi vàng sẫm khi ẩm (10YR 4/3); thịt trung bình; cục nhỏ cạnh trung bình; cứng khi khô, chặt khi ẩm, dẻo dính khi ướt; nhiều rễ lúa; chuyển tầng từ từ.
	13 - 25 cm: Màu nâu hơi vàng sẫm khi ẩm (10YR 5/4); thịt trung bình; cục sắc cạnh; rất cứng khi khô, rất chặt khi ẩm, rất dẻo và dính khi ướt; ít rễ lúa; chuyển tầng từ từ.
	25 - 53 cm: Màu vàng hơi xám khi ẩm (2,5Y 6/2); thịt nặng; cục sắc cạnh; rất cứng khi khô, rất chặt khi ẩm, rất dẻo và dính khi ướt; ít rễ lúa; nhiều vết loang lổ đỏ vàng lẫn vết glây xám hơi xanh; chuyển tầng từ từ.
	53 - 90 cm: Màu vàng hơi xám khi ẩm (2,5Y 6/2); thịt nặng; cục sắc cạnh; rất cứng khi khô, rất chặt khi ẩm, rất dẻo và dính khi ướt; rất nhiều vết loang lổ đỏ vàng lẫn ít vết glây xám hơi xanh; chuyển tầng rõ.
	90 - 110 cm: Màu vàng hơi xám khi ẩm (2,5Y 6/2); thịt trung bình; cục sắc cạnh; rất cứng khi khô, rất chặt khi ẩm, rất dẻo và dính khi ướt; vết loang lổ đỏ vàng dày đặc, lẫn vết glây xám hơi xanh; có ít kết von ống.

Kết quả phân tích:

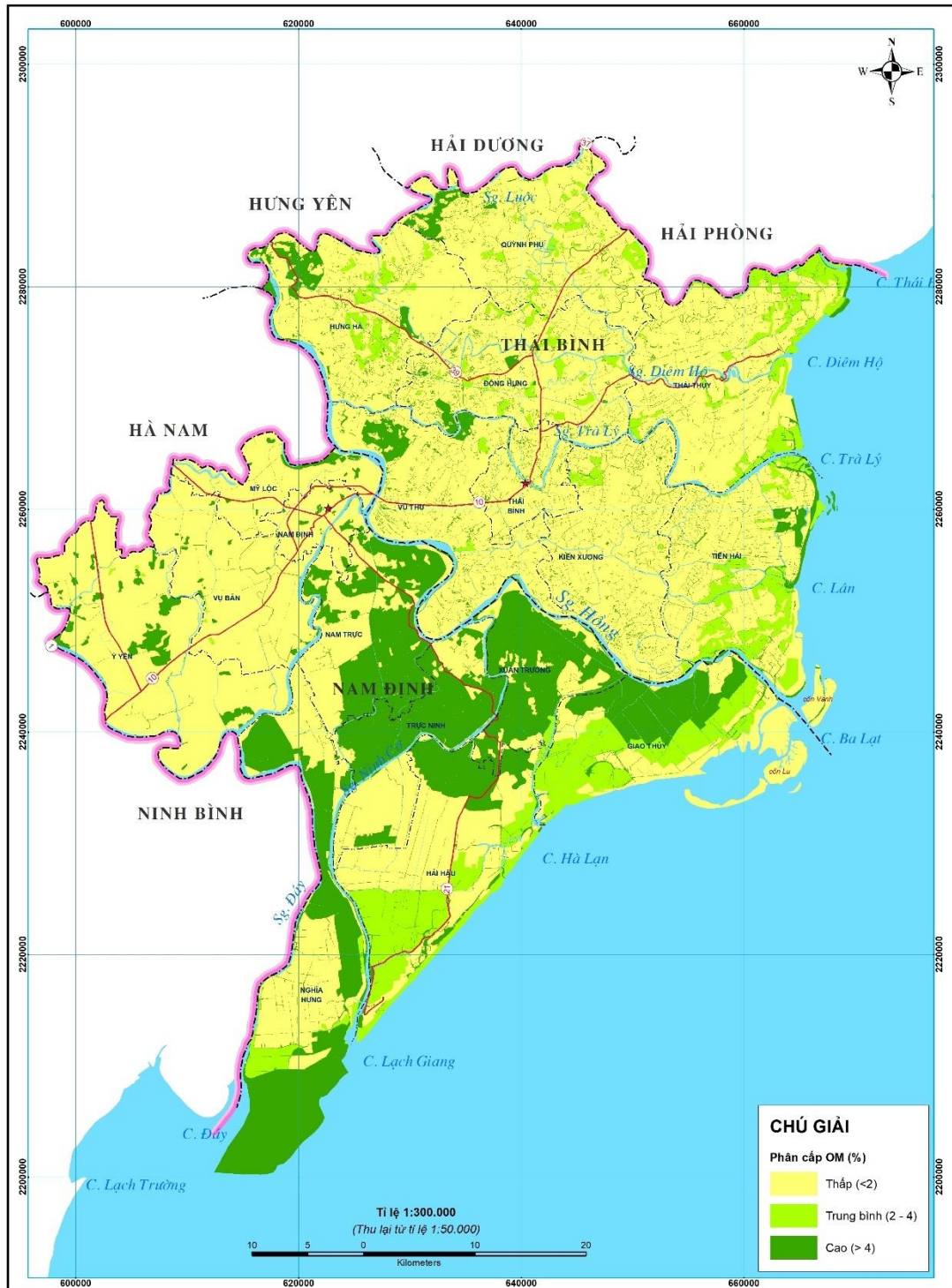
Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng đất (cm)				
		0 - 13	13-25	25-53	53-90	90-110
pH _{KCl}		4,2	4,9	4,0	3,6	3,7
OM	%	2,3	1,5	0,4	0,4	0,7
N tổng số	%	0,16	0,10	0,03	0,02	0,04
P ₂ O ₅ tổng số	%	0,10	0,08	0,03	0,04	0,04
K ₂ O tổng số	%	1,78	1,81	1,74	1,69	1,67
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	14,2	7,4	4,8	4,5	3,6
K ₂ O dễ tiêu	mg/100g đất	6,3	5,4	4,9	6,8	7,6
Ca ²⁺	(đl/100g đất)	8,3	8,7	4,8	2,8	3,4
Mg ²⁺		1,0	1,5	1,2	1,2	1,0
CEC đất		13,9	14,1	10,6	10,6	11,0
Thành phần cấp hạt (%), kích thước hạt (mm)	2 - 0,02	66,7	72,5	56,8	37,7	40,1
	0,02 – 0,002	12,4	9,1	19,4	29,2	38,8
	< 0,002	20,9	18,4	23,8	33,1	21,1



Nguồn: Đề tài nhà nước mã số ĐTĐL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

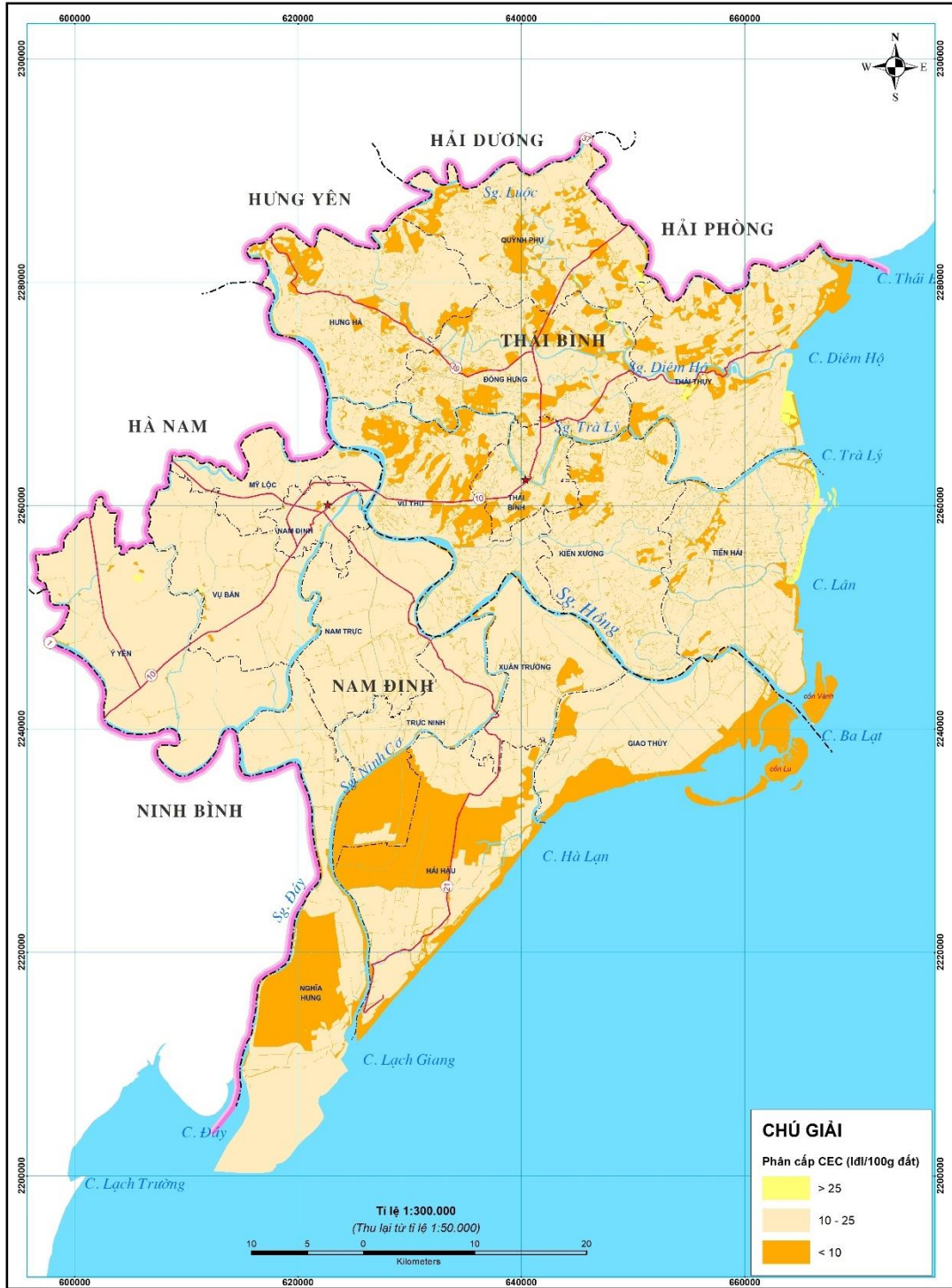
PL2.2. Bản đồ phân cấp thành phần cơ giới tỉnh Thái Bình và Nam Định



Nguồn: Dữ liệu nhà nước mã số DTDL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cầm
PGS.TS. Lưu Thế Anh

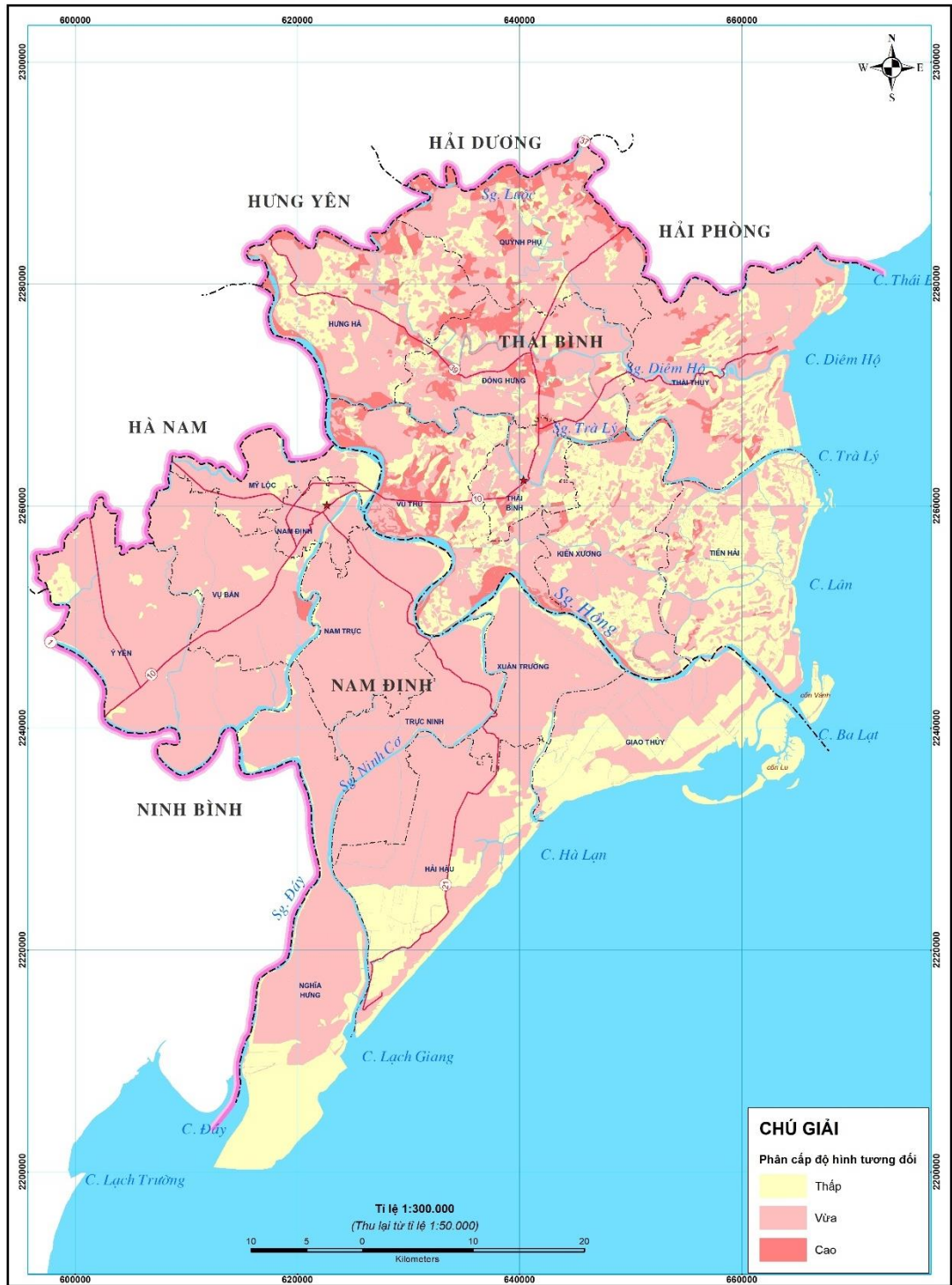
PL2.3. Bản đồ phân cấp OM tỉnh Thái Bình và Nam Định



Nguồn: Đề tài nhà nước mã số ĐTĐL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
PGS.TS. Lưu Thế Anh

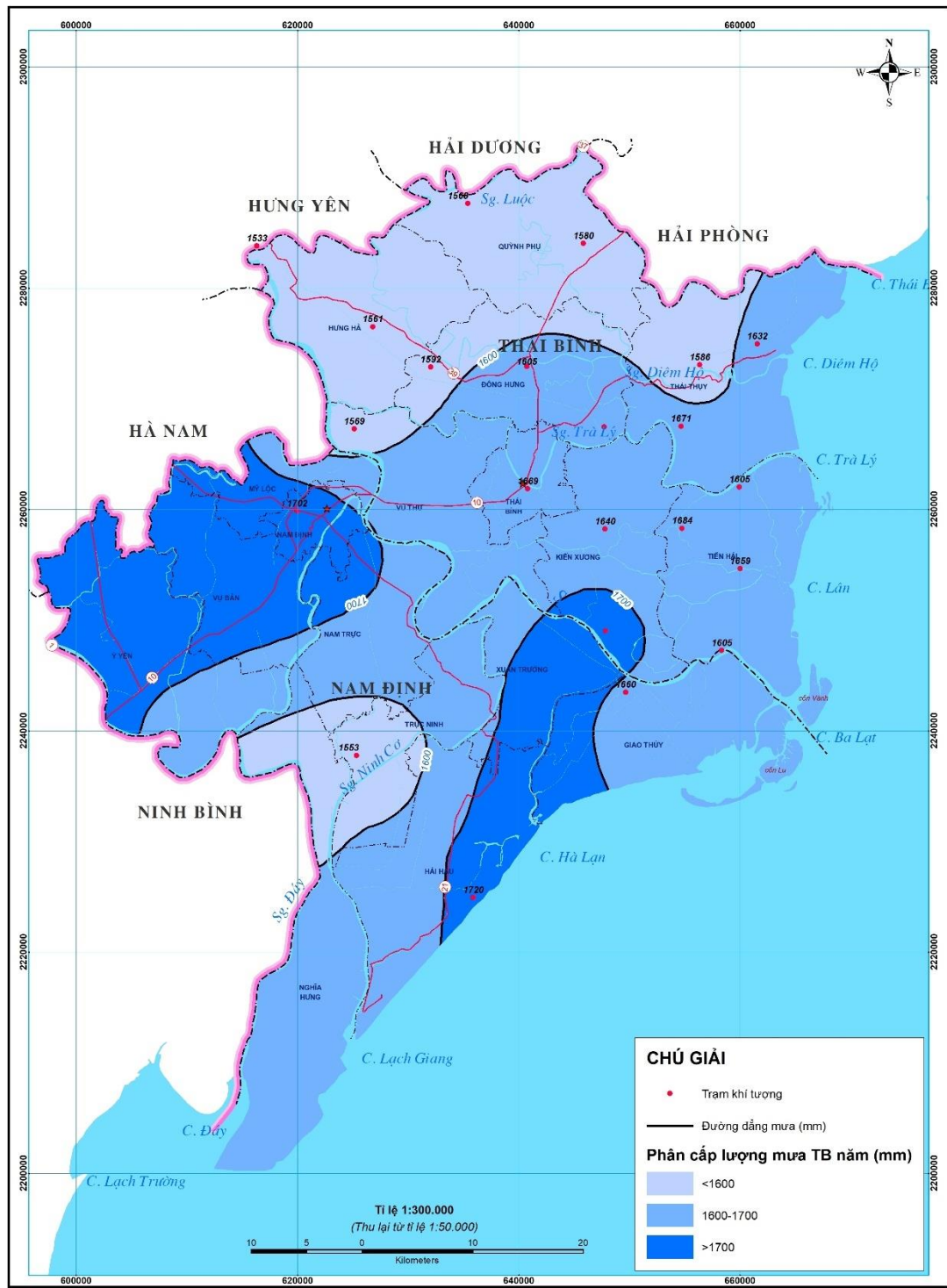
PL2.4. Bản đồ phân cấp CEC tỉnh Thái Bình và Nam Định



Nguồn: Đề tài nhà nước mã số ĐTĐL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vinh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

PL2.5. Bản đồ phân cấp địa hình tương đối tỉnh Thái Bình và Nam Định



CHÚ GIẢI

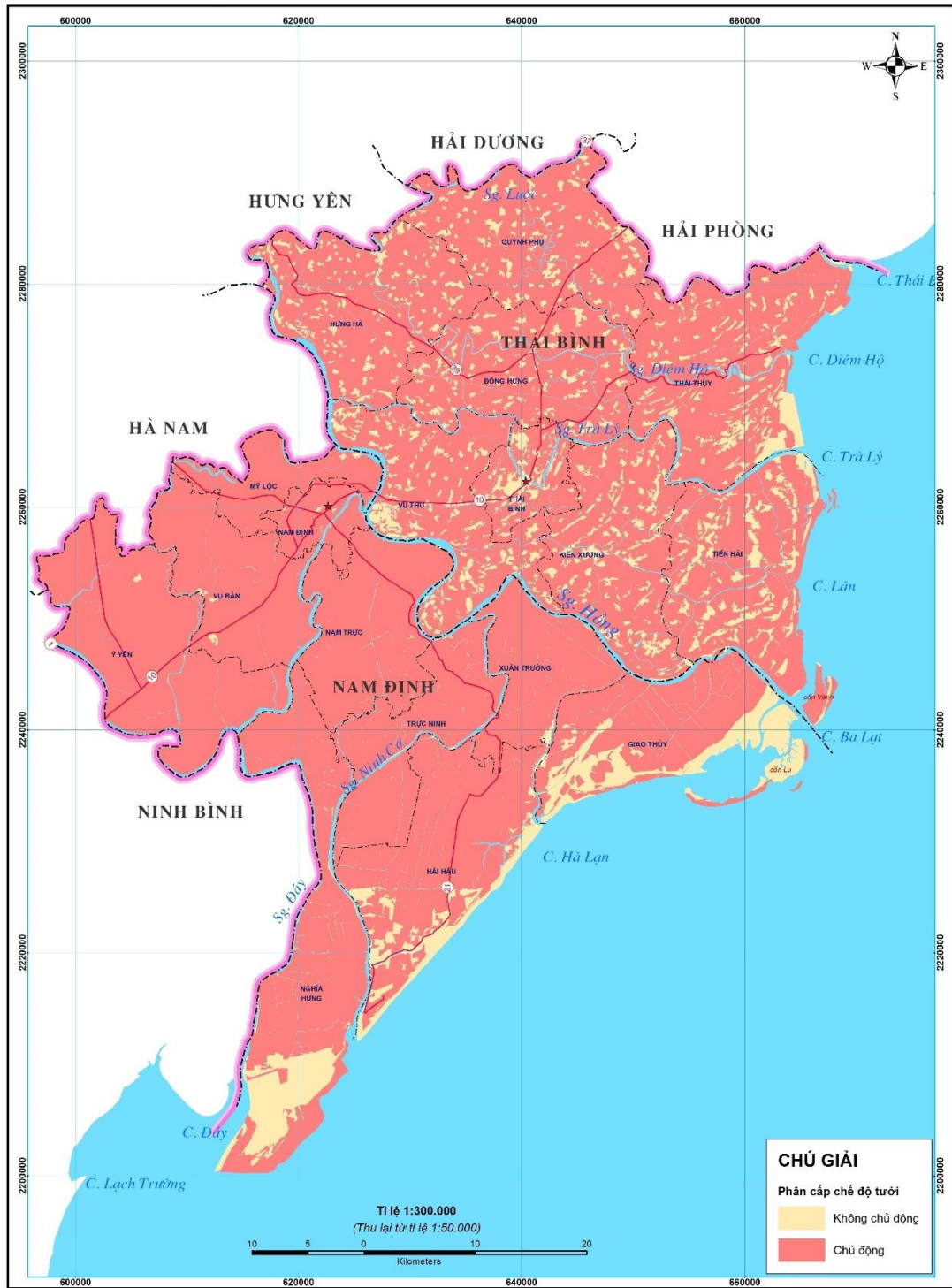
- Trạm khí tượng
- Đường đẳng mưa (mm)

Phân cấp lượng mưa TB năm (mm)

- <1600
- 1600-1700
- >1700

*Đồng thành lập: PGS.TS Hoàng Lưu Thu Thủy
 NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh*

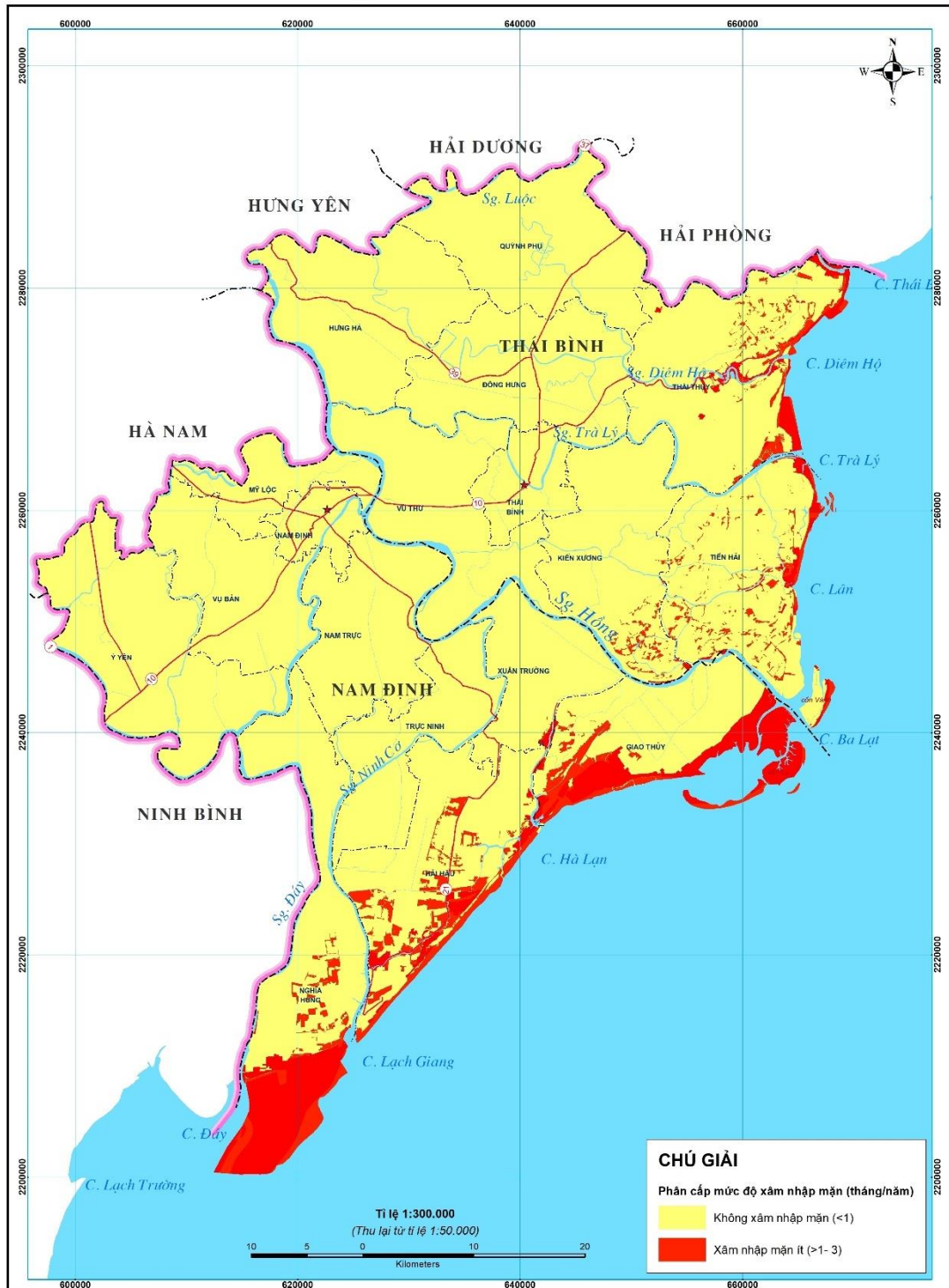
PL2.6. Bản đồ phân bố lượng mưa trung bình năm giai đoạn 1980 - 2020 tỉnh Thái Bình và Nam Định



Nguồn: Đề tài nhà nước mã số ĐTĐL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
PGS.TS. Lưu Thế Anh

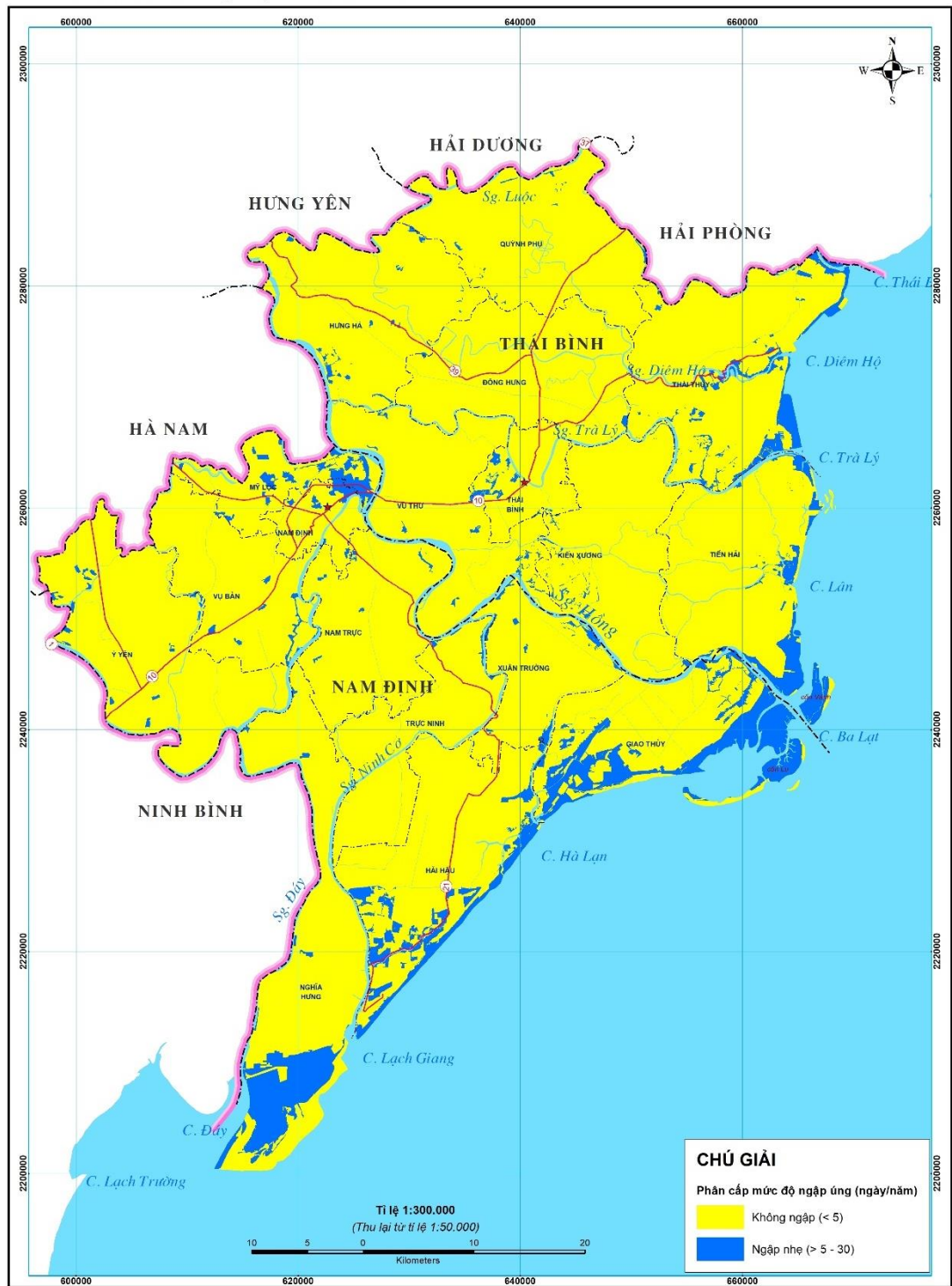
PL2.7. Bản đồ phân cấp chế độ tưới tỉnh Thái Bình và Nam Định



Nguồn: Đề tài nhà nước mã số ĐTĐL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
PGS.TS. Lưu Thế Anh

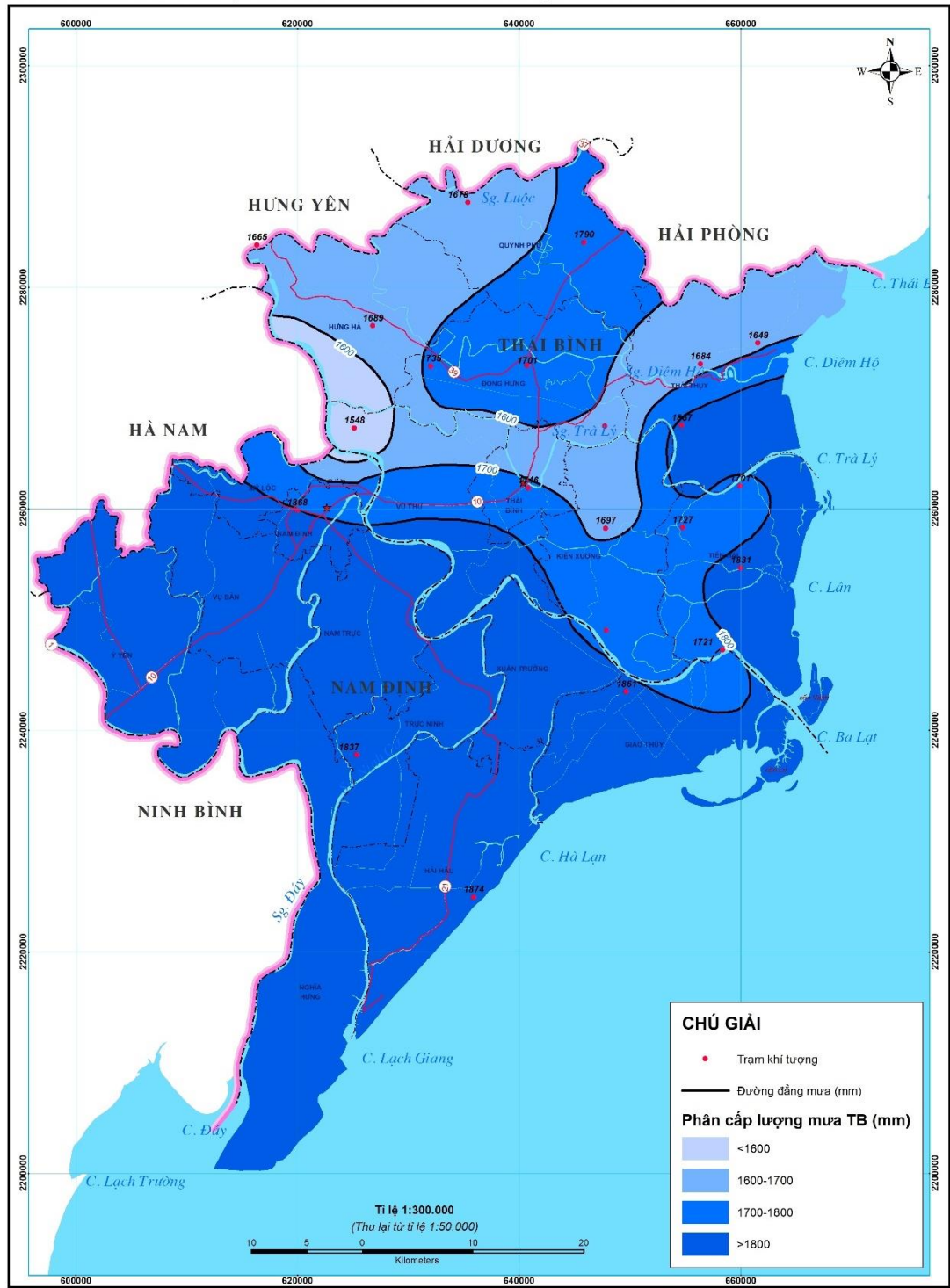
PL2.8. Bản đồ phân cấp mức độ XNM tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2015



Nguồn: Đề tài nhà nước mã số ĐTĐL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cầm
PGS.TS. Lưu Thế Anh

PL2.9. Bản đồ phân cấp mức độ ngập úng tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2015



Đồng thành lập: PGS.TS Hoàng Lưu Thu Thủy
NCS Hoàng Quốc Nam
Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
PGS.TS. Lưu Thế Anh

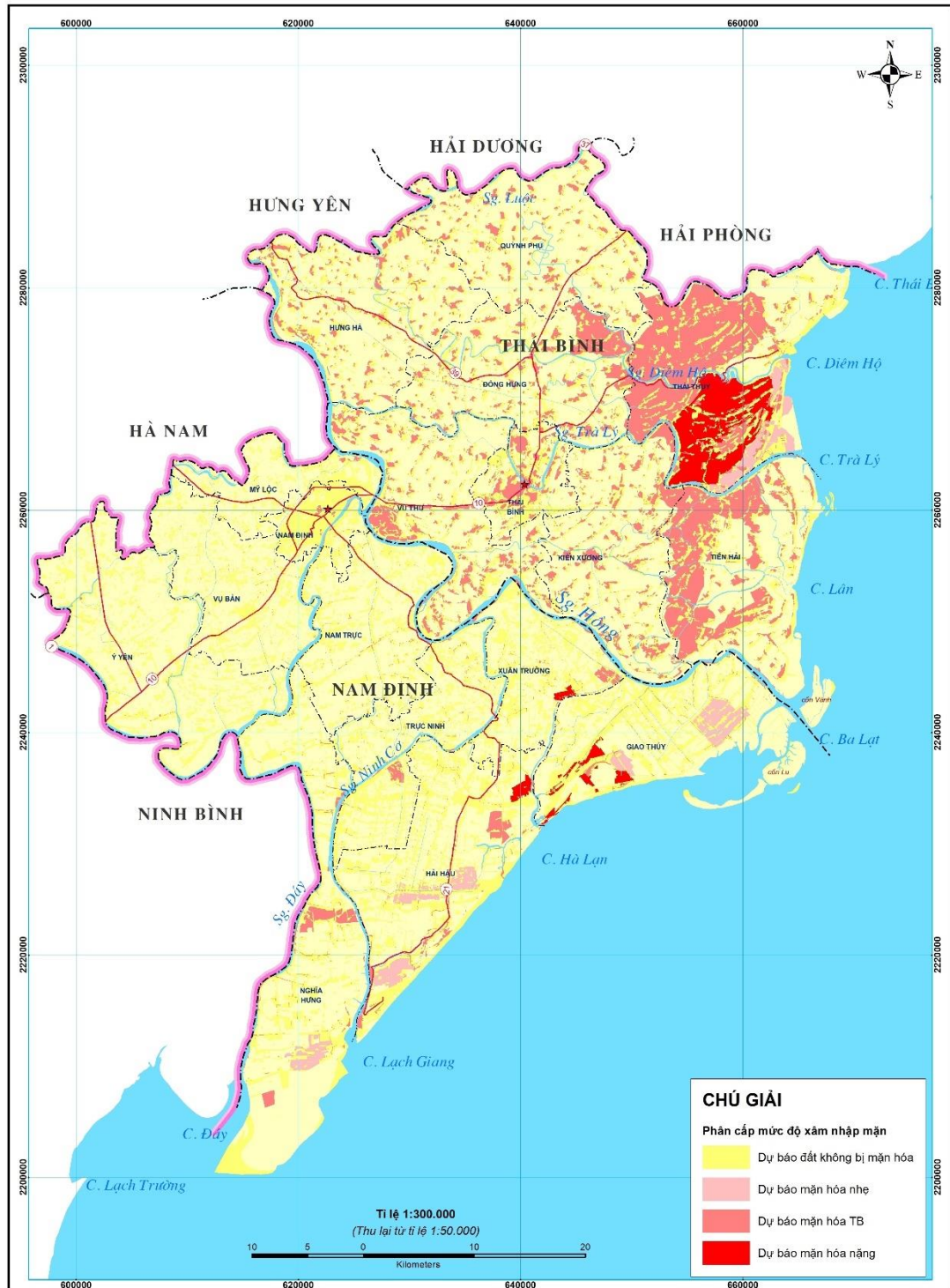
PL2.10. Bản đồ phân bố tổng lượng mưa năm đến năm 2050 theo kịch bản ĐKKH RCP4.5 tỉnh Thái Bình và Nam Định



Nguồn: Đề tài nhà nước mã số ĐTĐL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
 Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vinh Cẩm
 PGS.TS. Lưu Thế Anh

PL2.11. Bản đồ phân cấp mức độ ngập đất tỉnh Thái Bình và Nam Định năm 2050



Nguồn: Đề tài nhà nước mã số ĐTĐL.48/16

Biên tập: NCS Hoàng Quốc Nam
Người hướng dẫn: PGS.TS. Lại Vĩnh Cẩm
PGS.TS. Lưu Thế Anh

PL2.12. Bản đồ phân cấp mức độ XNM năm 2050 tỉnh Thái Bình và Nam Định