DOI: 10.31276/VJST.63(11).28-33

Đánh giá thích hợp đất đai trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng tại tỉnh Thái Bình bằng mô hình tích hợp GIS-ALES

Hoàng Quốc Nam[1*], Nguyễn Thị Thủy[1], Lưu Thế Anh[2], Nguyễn Ngọc Thành[1], Nguyễn Đức Thành[1]

[1]Viện Địa lý, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam
[2]Viện Tài nguyên và Môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội

Ngày nhận bài 7/6/2021; ngày chuyển phản biện 11/6/2021; ngày nhận phản biện 12/7/2021; ngày chấp nhận đăng 14/7/2021

Tóm tắt:

Đánh giá thích hợp đất đai là căn cứ khoa học để quy hoạch sử dụng đất một cách hợp lý. Quy trình đánh giá này liên quan đến các điều kiện đất đai tự nhiên như địa hình, khí hậu, thủy văn... Tuy nhiên, các yếu tố này đang bị thay đổi do tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) và nước biển dâng (NBD), đặc biệt là ở các vùng ven biển (sự xâm nhập mặn, ngập úng), đây là những yếu tố cần được đưa vào đánh giá. Kết quả ứng dụng mô hình tích hợp GIS (Geographic information system)-ALES (Automated land evaluation system) vào đánh giá thích hợp đất đai trong điều kiện BĐKH, NBD tại tỉnh Thái Bình cho thấy, diện tích đất đai rất thích hợp (S1) và thích hợp (S2) cho trồng lúa là 92.818,5 ha, nuôi trồng thủy sản (NTTS) 34.518,6 ha, cây màu 27.424,9 ha và cây lâu năm (chủ yếu là cây ăn quả) 13.104,1 ha. Phân bố không gian của các cấp thích hợp cũng đã được thể hiện trên bản đồ tỷ lệ 1/50.000. Kết quả nghiên cứu đã giúp đưa ra định hướng quy hoạch sử dụng hợp lý đất sản xuất nông nghiệp cho tỉnh Thái Bình.

Từ khóa: **ALES, biến đổi khí hậu, đánh giá đất đai, GIS.**

Chỉ số phân loại: **1.5**

Mở đầu

Thái Bình là tỉnh sản xuất nông nghiệp trọng điểm của vùng Đồng bằng sông Hồng, có điều kiện đất đai tự nhiên thuận lợi cho phát triển nhiều loại hình sản xuất nông nghiệp khác nhau (chuyên lúa, màu, cây ăn quả, NTTS…). Những năm gần đây, với mục tiêu nâng cao giá trị sản xuất, việc chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất giữa các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp của tỉnh diễn ra mạnh mẽ. Tuy nhiên, việc quy hoạch nhanh chóng và chuyển đổi cấp tập giữa các loại hình sử dụng đất sẽ tiềm ẩn nhiều rủi ro khi chưa có những nghiên cứu đầy đủ và đồng bộ về khả năng thích hợp của các loại sử dụng đất (Land utilization types - LUTs) với các điều kiện sinh thái của mỗi vùng. Đặc biệt, trong điều kiện tỉnh lại giáp biển với chiều dài 54 km, cùng 5 cửa sông chính, nên sản xuất nông nghiệp đã và đang phải chịu những tác động trực tiếp của BĐKH và NBD (như gia tăng mức độ hạn hán, ngập úng và xâm nhập mặn) [1]. Vì vậy, để có cơ sở khoa học cho việc định hướng sử dụng hợp lý đất sản xuất nông nghiệp tỉnh Thái Bình, việc đánh giá thích hợp đất đai có xem xét đến các tác động của BĐKH, NBD là hết sức cần thiết.

Hiện nay, khung hướng dẫn đánh giá đất đai của FAO (1976, 2007) được vận dụng và chấp nhận là phương pháp tốt nhất để đánh giá đất đai ở Việt Nam cũng như nhiều quốc gia khác trên thế giới [2-5]. Đánh giá đất đai có thể coi là quá trình phân tích đa chỉ tiêu, yêu cầu phải xử lý và phân tích nhiều loại dữ liệu không gian với khối lượng lớn, điều mà hệ thống thông tin địa lý có khả năng xử lý dễ dàng và hiệu quả. Mặt khác, trong tiến trình đánh giá đất đai, việc xây dựng các bảng so sánh và tính toán khả năng thích hợp thường mất nhiều thời gian và dễ xảy ra sai sót. Để giải quyết vấn đề này, phần mềm đánh giá đất đai tự động đã được Rossiter và Van Wambeke (1997) [6] phát triển dựa trên phương pháp đánh giá đất đai của FAO. ALES có thể tự động tính toán đưa ra mức độ thích hợp đất đai dựa trên phần khung là cây quyết định có sẵn và phần dữ liệu được người sử dụng đưa vào theo yêu cầu. Các mô hình đánh giá này có thể được lưu lại để phục vụ những lần cập nhật dữ liệu sau, giúp giảm thời gian và kinh phí cho người tạo lập mô hình. Kết quả đánh giá thích hợp bằng ALES không những chỉ ra các mức độ S1, S2, S3, N mà còn làm rõ các nhân tố hạn chế làm nên hạng thích hợp ở cấp đó, là căn cứ cho việc định hướng cải tạo đất khi đưa một loại hình vào sử dụng. Hạn chế chính của ALES là chỉ xử lý các dữ liệu thuộc tính, không thể biểu diễn dữ liệu không gian trên bản đồ. Như vậy, việc tích hợp GIS-ALES sẽ tận dụng được những điểm mạnh và khắc phục được những hạn chế của hai hệ thống này trong đánh giá thích hợp đất đai.

Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu đánh giá thích hợp đất đai nhằm đề xuất định hướng quy hoạch sử dụng hợp lý đất sản xuất nông nghiệp ở tỉnh Thái Bình bằng mô hình tích hợp GIS-ALES.

Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

Cơ sở dữ liệu

Các chỉ tiêu được lựa chọn để đánh giá thích hợp đất đai của tỉnh Thái Bình cho LUTs sản xuất nông nghiệp (chuyên lúa, cây màu và NTTS) gồm 4 nhóm chỉ tiêu: đất (loại đất, độ dày tầng đất, thành phần cơ giới, pH_{KCl}, hàm lượng chất hữu cơ - OM, khả năng trao đổi cation - CEC), địa hình (địa hình tương đối, độ dốc), khí hậu (lượng mưa trung bình năm, nhiệt độ trung bình năm, độ dài

*Tác giả liên hệ: Email: namhquoc@gmail.com

Land suitability assessment in climate change and sea level rise conditions in Thai Binh province with GIS-ALES integration model

Quoc Nam Hoang[1*], Thi Thuy Nguyen[1], The Anh Luu[2], Ngoc Thanh Nguyen[1], Duc Thanh Nguyen[1]

[1]Institute of Geography, Vietnam Academy of Science and Technology
[2]Central Insitute for Natural Resources and Environmental Studies (CRES), Vietnam National University, Hanoi

Received 7 June 2021; accepted 14 July 2021

Abstract:

Land suitability assessment is the scientific basis for rational land use planning. This assessment process relates to natural soil conditions (soil, topography, climate, hydrology, etc.). However, these factors are being changed due to the impacts of climate change and sea level rise, especially in coastal areas (saline intrusion, inundation), which should be included in the assessment. The results of applying the integrated GIS-ALES model for land suitability assessment in climate change and sea level rise in Thai Binh province, showed that the very suitable (S1) and suitable (S2) land area for rice cultivation, aquaculture, crops, and perennial crops (mainly fruit trees) were 92,818.5 ha, 34,518.6 ha, 27,424.9 ha, and 13,104.1 ha respectively. The spatial distribution of the appropriate grades was also shown on a 1/50,000 scale map. The results of this study help to orient planning the rational use of agricultural land for Thai Binh province.

Keywords: **ALES, climate change, GIS, land assessment.**

Classification number: **1.5**

mùa khô), thuỷ văn và chế độ nước (chế độ tưới, mức độ ngập úng, mức độ xâm nhập mặn).

Dữ liệu về 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 tỉnh Thái Bình tỷ lệ 1/50.000 (Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp, 2005). Các chỉ tiêu về tính chất hóa học đất (pH_{KCl}, OM, CEC) được tính toán từ kết quả phân tích của 91 mẫu đất tầng mặt (gồm 13 phẫu diện và 78 mẫu nông hóa lân cận) trong vùng nghiên cứu. Giá trị pH_{KCl}, OM, CEC của một khoanh vi đất là kết quả tính giá trị trung bình của các mẫu đất trên khoanh vi đó, kết quả này gán giá trị cho các khoanh vi đất không có mẫu khảo sát, nhưng có một số thuộc tính tương đồng về loại đất, tầng dày, thành phần cơ giới và hiện trạng sử dụng đất.

Dữ liệu về địa hình: thông số về độ dốc được chiết tách từ mô hình số DEM với độ phân giải 30 m và địa hình tương đối được chiết tách từ bản đồ đất tỉnh Thái Bình tỷ lệ 1/50.000 (Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp, 2005).

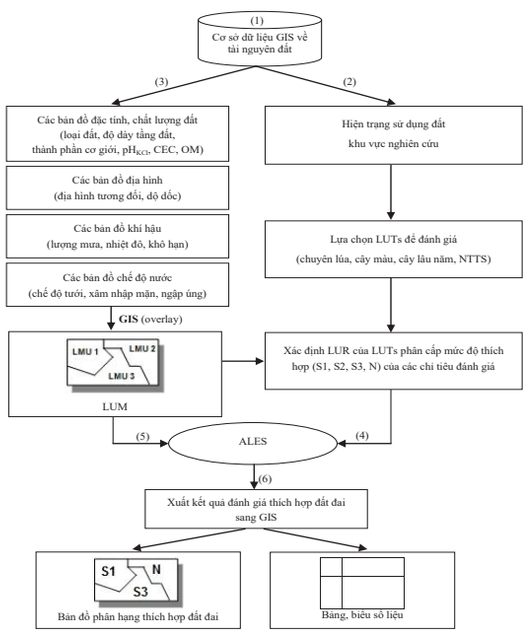
Dữ liệu về khí hậu: được chiết tách từ bản đồ lượng mưa, nhiệt độ trung bình năm vùng Đồng bằng sông Hồng giai đoạn 1985-2015 tỷ lệ 1/100.000; bản đồ phân bố mức độ khô hạn vùng Đồng bằng sông Hồng giai đoạn 1985-2015, được thành lập bởi Phòng Địa lý khí hậu, Viện Địa lý, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam năm 2019.

Dữ liệu về chế độ tưới và mức độ ngập lụt, xâm nhập mặn: được xác định theo kết quả điều tra của tiểu dự án "Điều tra, đánh giá chất lượng đất, tiềm năng đất đai lần đầu vùng Đồng bằng sông Hồng" thuộc dự án "Tổng điều tra, đánh giá tài nguyên đất đai toàn quốc (hợp phần I: điều tra, đánh giá đất đai cả nước, các vùng kinh tế - xã hội)" do Trung tâm Điều tra và Quy hoạch đất đai, Tổng cục Quản lý đất đai, Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện năm 2019.

Ngoài ra, nghiên cứu đã sử dụng dữ liệu hiện trạng sử dụng đất canh tác lúa, cây màu, cây lâu năm và NTTS từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất và dữ liệu kiểm kê đất đai tỉnh Thái Bình năm 2015 tỷ lệ 1/50.000 do Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2015.

Phương pháp nghiên cứu

Các bước đánh giá thích hợp đất đai tuân theo TCVN 8409:2012 - Quy trình đánh giá đất sản xuất nông nghiệp do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành năm 2012 [7]. Tuy nhiên, nghiên cứu giới hạn trong việc đánh giá thích hợp đất đai về mặt tự nhiên. Phần mềm GIS sử dụng trong nghiên cứu là Mapinfo 12.0 và ArcGIS 10.2, phần mềm ALES 4.65 được cài đặt và chạy ổn định trên Window 7 (32 bit). Các bước nghiên cứu được tiến hành như sau (hình 1):



Hình 1. Mô hình tích hợp GIS-ALES trong đánh giá thích hợp đất đai tỉnh Thái Bình.

- Bước 1: xác định mục tiêu đánh giá, thu thập cơ sở dữ liệu GIS về tài nguyên đất (bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ đất, bản đồ lượng mưa trung bình năm, bản đồ nhiệt độ trung bình năm, bản đồ phân bố vùng hạn…).

- Bước 2: từ cơ sở dữ liệu GIS, phân tích bản đồ hiện trạng sử dụng đất để lựa chọn LUTs có triển vọng nhằm đánh giá thích hợp đất đai. Xác định yêu cầu sử dụng đất (land use requirement, LUR) của từng LUT. Lựa chọn và phân cấp mức độ thích hợp (S1, S2, S3, N) các chỉ tiêu thuộc tính đất đai (land characteristic, LC) cho đánh giá của từng LUT.

- Bước 3: từ cơ sở dữ liệu GIS, phân cấp và xây dựng các bản đồ đơn tính của từng chỉ tiêu LC cho đánh giá (bản đồ đất, tầng dày, thành phần cơ giới, địa hình tương đối…), chồng xếp các bản đồ đơn tính để xây dựng bản đồ đơn vị đất đai (land unit map, LMU).

- Bước 4: thiết lập trong ALES danh sách LUR và mô tả LC tương ứng với thuộc tính của LMU. Thiết lập LUT và LUR của LUT, xây dựng cây quyết định của từng LUR.

- Bước 5: nhập dữ liệu LMU và giá trị LC từ GIS vào ALES. ALES tự động tính toán thích hợp cho các LMU theo nguyên tắc giới hạn cao nhất.

- Bước 6: xuất kết quả đánh giá từ ALES sang GIS và thành lập bản đồ đánh giá thích hợp đất đai, tính toán diện tích các cấp thích hợp của từng LUT.

Kết quả nghiên cứu

LUTs có triển vọng

Phân tích dữ liệu sử dụng đất từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất và kết quả kiểm kê đất đai của tỉnh Thái Bình năm 2015, niên giám thống kê tỉnh Thái Bình năm 2016 [8], đã lựa chọn LUTs sản xuất nông nghiệp có triển vọng phát triển đưa vào đánh giá khả năng thích hợp để đề xuất quy hoạch sử dụng đất hợp lý. Kết quả lựa chọn được LUTs sản xuất nông nghiệp là: lúa, cây màu (cây hàng năm khác), cây lâu năm và NTTS.

Các chỉ tiêu và phân cấp xây dựng LMU

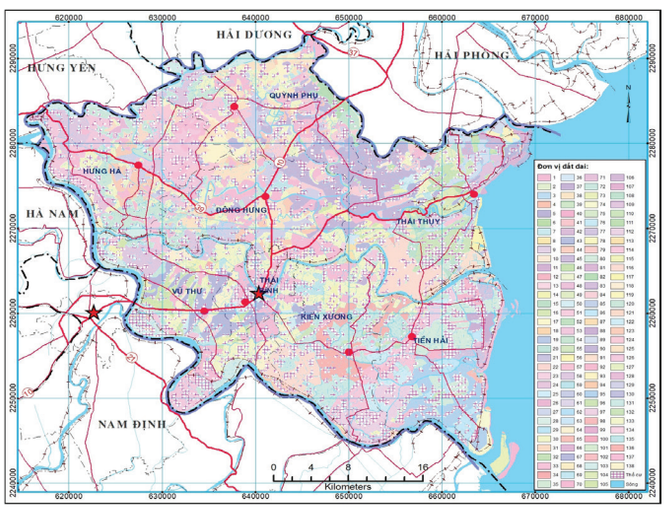
Căn cứ vào LUR của 4 LUT được chọn, các điều kiện đất đai thực tế (đất, địa hình, khí hậu, thuỷ văn, chế độ nước) và đặc điểm tác động của BĐKH, NBD (chế độ mưa, ngập úng, xâm nhập mặn) đến các đặc tính và chất lượng đất đai tỉnh Thái Bình trong giai đoạn năm 1985-2015, 11 chỉ tiêu thuộc 4 nhóm tiêu chí để xây dựng LMU tỉnh Thái Bình ở tỷ lệ 1/50.000 đã được lựa chọn (bảng 1). Các chỉ tiêu có giá trị đồng nhất ở mức S1 trên toàn tỉnh Thái Bình là độ dốc địa hình <3°, nhiệt độ trung bình năm >22°C và độ dài mùa khô >2 tháng không đưa vào xây dựng LMU và đánh giá.

LMU

LMU tỉnh Thái Bình được xây dựng bằng phương pháp chồng xếp các bản đồ đơn tính của 11 chỉ tiêu đã lựa chọn. Mỗi LMU chứa đựng đầy đủ các tính chất đất đai thể hiện trong các bản đồ đơn tính và phân biệt với các đơn vị khác bởi sự khác biệt của ít nhất một chỉ tiêu. Kết quả đã tổng hợp và xác định được 138 LMU (hình 2).

Bảng 1. Phân cấp các chỉ tiêu xây dựng LMU tỉnh Thái Bình.

Chỉ tiêu	Ký hiệu		Phân cấp chỉ tiêu
Các chỉ tiêu đặc tính và chất lượng đất			
Loại đất	G	1	C, Cc
		2	Mm, Mn
		3	M
		4	Sp2, Sp2M
		5	Sp1Mn
		6	Sp1
		7	Pbc
		8	Pf, Pe, Pc, P/c
		9	Pg
Độ dày tầng đất (cm)	TD	1	<100
		2	≥100
Thành phần cơ giới	TPCG	1	a (cát)
		2	b (cát pha)
		3	c (thịt nhẹ)
		4	d (thịt trung bình)
pH_{KCl}	pH_{KCl}	1	≥6-7
		2	≥4-6
		3	<4, >7
OM (%)	OM	1	<1 (rất thấp)
		2	1-2 (thấp)
		3	2,1-4,2 (trung bình)
		4	4,3-6 (cao)
		5	>6 (rất cao)
CEC (ldl/100 g đất)	CEC	1	≥25
		2	≥10-25
		3	<10
Các chỉ tiêu địa hình			
Địa hình tương đối	DHTD	1	Thấp, trũng
		2	Trung bình
		3	Cao, rất cao
Các chỉ tiêu khí hậu			
Lượng mưa trung bình năm (mm)	R	1	1600-1800
		2	1400-1600
Các chỉ tiêu về chế độ nước			
Chế độ tưới	I	1	Không tưới
		2	Có tưới
Mức độ xâm nhập mặn (tháng/năm)	SA	1	Không xâm nhập mặn (<1)
		2	Xâm nhập mặn ít (≥1-3)
Múc độ ngập úng (ngày/năm)	F	1	Không ngập (<5)
		2	Ngập nhẹ (≥5-30)



Hình 2. LMU tỉnh Thái Bình.

LUR của các LUT

Tổng hợp LUR theo 4 mức độ thích hợp: S1, S2, S3 (ít thích hợp) và N (không thích hợp), cho 4 LUT sản xuất nông nghiệp được lựa chọn của tỉnh Thái Bình được thể hiện ở bảng 2. Các chỉ tiêu này đều được lựa chọn, phân cấp trên cơ sở điều kiện tự nhiên của tỉnh và tham chiếu với các giá trị về yêu cầu sinh thái của các loại cây trồng ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới theo tài liệu của Sys và cs (1993) [9].

Bảng 2. Phân cấp LUR của các LUT.

LUTs	Chỉ tiêu	Mức độ thích hợp/hạn chế			
		S1	*S2*	*S3*	*N*
Lúa	Loại đất	Pf, Pe, Pc, P/c, Pg	M,Sp2, Sp2M	Pbe, Sp1	Đất khác
	Độ dày tầng đất	≥100	<100	-	-
	Thành phần cơ giới	d	c	b	a
	pH_{KCl}	≥4-7	>7,0; <4,0	-	-
	OM	≥2	1-2	<1	-
	CEC	≥25	10-25	<10	-
	Địa hình tương đối	Trung bình	Thấp, trũng	Cao, rất cao	-
	Chế độ tưới	Có tưới	-	-	Không tưới
	Mức độ xâm nhập mặn	<1	-	≥1-3	-
	Mức độ ngập úng	<5	≥5-30	-	-
Cây màu	Loại đất	Pf, Pe, Pc, P/c, Pbe	-	Pg, M, Sp2, Sp2M, C, Cc	Đất khác
	Độ dày tầng đất	≥100	<100	-	-
	Thành phần cơ giới	c, d	b	a	-
	pH_{KCl}	≥4-7	>7,0, <4,0	-	-
	OM	≥2	≥1-2	<1	-
	CEC	≥25	≥10-25	<10	-
	Địa hình tương đối	Trung bình	Cao, rất cao	Thấp, trũng	-
	Lượng mưa trung bình năm (mm)	≤2000	-	≥2000	-
	Chế độ tưới	Có tưới	-	-	Không tưới
	Mức độ xâm nhập mặn	<1	-	≥1-3	-
	Mức độ ngập úng	<5	-	≥5-30	-
Cây lâu năm	Loại đất	Pf, Pe, Pc, P/c	Pbe	Pg, M, Sp2, Sp2M	Đất khác
	Độ dày tầng đất	≥100	<100	-	-
	Thành phần cơ giới	d	c	b	a
	pH_{KCl}	≥4-7	>7,0, <4,0	-	-
	OM	≥2	≥1-2	<1	-
	CEC	≥25	≥10-25	<10	-
	Địa hình tương đối	Cao, rất cao	Trung bình	Thấp, trũng	-
	Lượng mưa trung bình năm (mm)	>1200	1000-1200	-	-
	Chế độ tưới	Có tưới	-	Không tưới	-
	Mức độ xâm nhập mặn	<1	-	≥1-3	-
	Mức độ ngập úng	<5	≥5-30	-	-
NTTS	Loại đất	M, Mn, Mm	Sp2, Sp2M, Pg	Pf, Pe, Pc, P/c Pbe, C, Cc, Sp1, Sp1Mn	Đất khác
	Thành phần cơ giới	c, d	b	a	-
	pH_{KCl}	≥6-7	≥4-6	>7,0, <4,0	-
	Địa hình tương đối	Thấp, trũng	Trung bình	Cao, rất cao	-
	Chế độ tưới	Có tưới	-	Không tưới	-
	Mức độ xâm nhập mặn	≥1-3	<1	-	-
	Mức độ ngập úng	≥5-30	<5	-	-

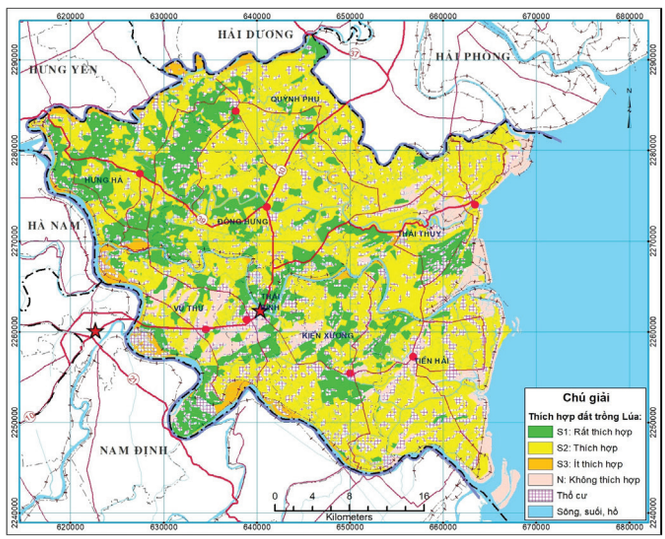
Kết quả đánh giá thích hợp đất đai

Kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho 4 LUT sản xuất nông nghiệp ở bảng 3 cho thấy:

Đất trồng lúa: cấp S1 và S2 có diện tích 92.818,5 ha, chiếm 84,89% diện tích đất nông nghiệp của tỉnh. Cấp S3 và N chỉ chiếm 15,11% (16.522,5 ha), chủ yếu phân bố ở các vùng đất cát biển các huyện Vũ Thư, Kiến Xương, Tiền Hải, Thái Thụy và các vùng đất mặn nhiều, đất mặn sú, vẹt, đước, đất phèn tiềm tàng nông dưới rừng ngập mặn ven biển các huyện Tiền Hải, Thái Thụy. Các yếu tố giới hạn ở những vùng đất này chủ yếu là thành phần cơ giới nhẹ từ cát pha (b) đến cát (a), thời gian xâm nhập mặn dài (1-3 tháng/năm), không có điều kiện tưới và mức độ mặn, phèn của loại đất. Phân bố không gian của các cấp thích hợp thể hiện ở hình 3.

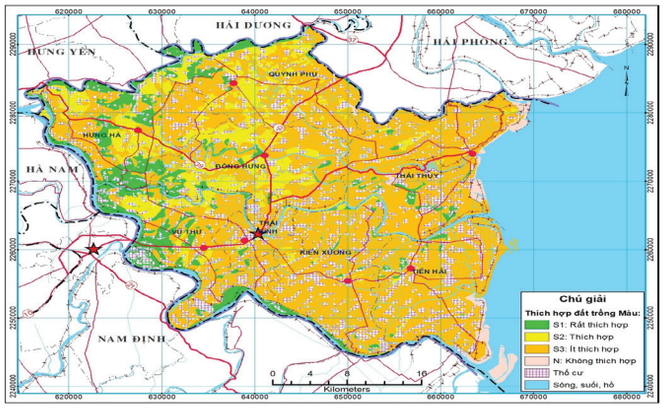
Bảng 3. Kết quả phân hạng thích hợp đất đai cho LUTs.

Mức độ thích nghi	Lúa (ha)	Tỷ lệ (%)	Cây màu (ha)	Tỷ lệ (%)	Cây lâu năm (ha)	Tỷ lệ (%)	NTTS (ha)	Tỷ lệ (%)
S1	25.376,0	23,21	11.511,3	10,53	7.075,3	6,47	10,0	0,01
S2	67.442,5	61,68	15.913,6	14,55	6.028,8	5,51	34.508,6	31,56
S3	5.305,0	4,85	79.023,1	72,27	87.164,2	79,72	74.822,4	68,43
N	11.217,5	10,26	2.893,0	2,65	9.072,7	8,30	-	-
Tổng diện tích đất nông nghiệp (ha)	109.341,0	100,00	109.341,0	100,00	109.341,0	100,00	109.341,0	100,00

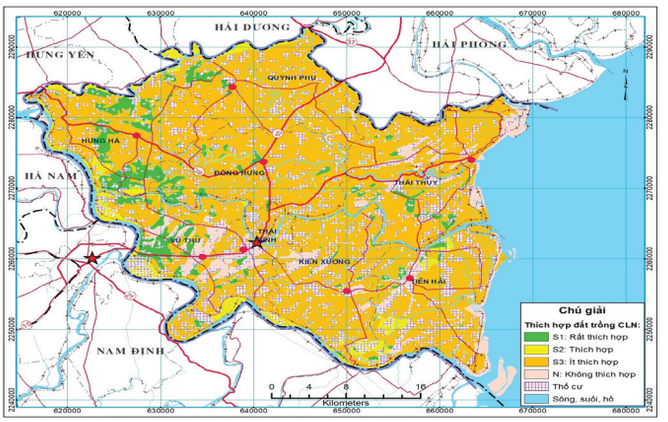


Hình 3. Bản đồ phân hạng thích hợp đất đai cho cây lúa nước.

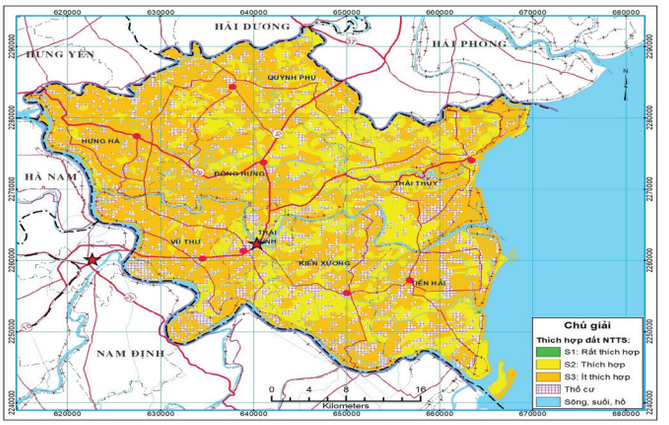
Đất trồng màu: cấp S1 và S2 có diện tích nhỏ (27.424,9 ha, chiếm 25,08% diện tích đất nông nghiệp), tập trung ở các huyện Hưng Hà, Vũ Thư, Đông Hưng, Quỳnh Phụ. Có thể thấy rằng, trên thực tế diện tích đất trồng các loại cây màu của tỉnh còn khá nhỏ so với tiềm năng đất đai tự nhiên. Cấp S3 có diện tích lớn nhất (79.023,1 ha, chiếm 72,27%), tập trung chủ yếu ở các huyện Kiến Xương, Tiền Hải, Thái Thụy do điều kiện giới hạn về thành phần cơ giới nhẹ (cát), địa hình thấp, trũng, thời gian ngập úng (5-30 ngày) và xâm nhập mặn dài (1-3 tháng) cũng như đặc tính loại đất. Cấp N có diện tích rất nhỏ (2.893,0 ha, chiếm 2,65%), là những vùng đất mặn nhiều, đất mặn sú, vẹt, đước, đất phèn tiềm tàng nông ven biển các huyện Thái Thụy và Tiền Hải. Phân bố không gian của các cấp thích hợp thể hiện ở hình 4.



Hình 4. Bản đồ phân hạng thích hợp đất đai cho cây màu.



Hình 5. Bản đồ phân hạng thích hợp đất đai cho cây lâu năm.



Hình 6. Bản đồ phân hạng thích hợp đất đai cho NTTS.

Đất trồng cây lâu năm: cấp S1 và S2 có diện tích nhỏ (13.104,1 ha, chiếm 11,98% diện tích đất nông nghiệp), chủ yếu ở các huyện Hưng Hà, Đông Hưng, Vũ Thư. Cấp S3 có diện tích lớn nhất (87.164,2 ha, chiếm 79,72%), các yếu tố giới hạn ở những vùng đất này chủ yếu là thành phần cơ giới nhẹ (cát pha), địa hình thấp, trũng, thời gian xâm nhập mặn dài (1-3 tháng), không có điều kiện tưới. Cấp N có diện tích nhỏ nhất (9.072,7 ha, chiếm 8,30%), gồm những vùng đất cát biển và đất mặn nhiều, đất mặn sú, vẹt, đước, đất phèn tiềm tàng nông ở các huyện Vũ Thư, Kiến Xương, Tiền Hải, Thái Thụy. Phân bố không gian của các cấp đất thích hợp thể hiện ở hình 5.

Đất NTTS: cấp S1 và S2 chiếm 31,57% diện tích đất nông nghiệp (34.518,6 ha), tập trung ở các huyện Thái Thụy, Tiền Hải, Kiến Xương, Đông Hưng, Quỳnh Phụ. Diện tích đất nông nghiệp còn lại 78.822,4 ha (tương ứng 68,43%) được đánh giá ở cấp S3 do các điều kiện giới hạn về thành phần cơ giới nhẹ (cát), địa hình tương đối cao, không có điều kiện tưới... (hình 6).

Đề xuất sử dụng đất

Tổng hợp, phân tích kết quả đánh giá, phân hạng đất đai với hiện trạng sử dụng đất tỉnh Thái Bình năm 2015 và tham khảo kế hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất lúa năm 2020 và giai đoạn 2021-2025 của UBND tỉnh Thái Bình [10], đã đề xuất định hướng quy hoạch sử dụng hợp lý đất sản xuất nông nghiệp của tỉnh trong điều kiện BĐKH, NBD theo các LMU (bảng 4, 5 và hình 7).

Bảng 4. Điều chuyển LUTs cho định hướng quy hoạch sử dụng hợp lý đất sản xuất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH, NBD của tỉnh Thái Bình.

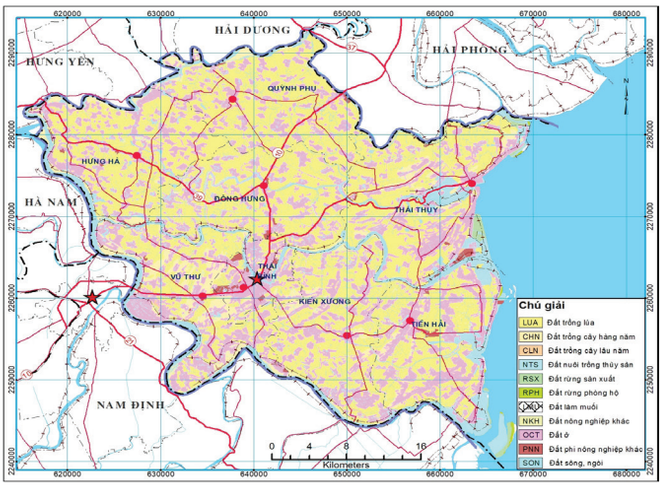
LUTs	Hiện trạng (ha)	Điều chuyển giữa LUTs							Cộng giảm** (ha)	Biến động (*-**) (ha)	Đề xuất (ha)
		LUA	*HNK*	*CLN*	*NTTS*	*RSX*	*RPH*	*CSD*			
LUA	79.736,0	62.653,5	8.264,3	2.066,6	5.751,6				16.082,5	-15.270,6	64.465,4
HNK	6.331,0	659,7	5.509,1	110,6	51,7				822,0	7.588,1	13.919,1
CLN	7.885,0			7.885,0					0,0	2.177,2	10.062,2
NTTS	12.985,0				10.387,8	2.597,2			2.597,2	3.409,2	16.394,2
RSX	-					-			0,0	2.597,3	2.597,3
RPH	885,0						885		0,0	0,0	885,0
CSD	501,0	152,2	145,8		203,1			-	501,0	-501,0	-
Cộng tăng* (ha)		811.9	8.410,1	2.177,2	6.006,4	2.597,3	-	-			

Ghi chú: LUA: đất trồng lúa nước; HNK: đất trồng cây hàng năm khác (cây màu); CLN: đất trồng cây lâu năm; RSX: đất rừng sản xuất; RPH: đất rừng phòng hộ; CSD: đất chưa sử dụng.

Bảng 5. Kết quả định hướng quy hoạch sử dụng hợp lý đất sản xuất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH và NBD của tỉnh Thái Bình.

TT	LUT	Hiện trạng năm 2015		Đề xuất		Tăng/giảm (ha)
		Diện tích (ha)	*Tỷ lệ (%)*	*Diện tích (ha)*	*Tỷ lệ (%)*	
1	Đất nông nghiệp	108.840,0	68,61	109.341,1	68,93	501,1
1.1	Đất sản xuất nông nghiệp	93.952,0	59,23	88.446,7	55,76	-5.505,3
1.1.1	Đất trồng lúa	79.736,0	50,27	64.465,4	40,64	-15.270,6
1.1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	6.331,0	3,99	13.919,1	8,77	7.588,1
1.1.3	Đất trồng cây lâu năm	7.885,0	4,97	10.062,2	6,34	2.177,2
1.2	Đất lâm nghiệp	885,0	0,56	3.482,3	2,20	2.597,3
1.2.1	Đất rừng sản xuất	-	0,00	2.597,3	1,64	2.597,3
1.2.2	Đất rừng phòng hộ	885,0	0,56	885,0	0,56	-
1.2.3	Đất rừng đặc dụng	-	0,00	-	0,00	-
1.3	Đất NTTS	12.985,0	8,19	16.394,1	10,33	3.409,1
1.4	Đất làm muối	50,0	0,03	50,0	0,03	-
1.5	Đất nông nghiệp khác	968,0	0,61	968,0	0,61	-
2	Đất phi nông nghiệp	49.290,0	31,07	49.290,0	31,07	-
3	Đất chưa sử dụng	501,0	0,32	-	0,00	-501,0
Tổng DTTN (ha)		158.631,0	100,00	158.631,0	100,00	0

DTTN: diện tích tự nhiên.



Hình 7. Bản đồ đề xuất định hướng sử dụng đất sản xuất nông nghiệp tỉnh Thái Bình trong điều kiện BĐKH và NBD.

Đất trồng lúa: đề xuất giảm 15.270,6 ha, còn 64.465,4 ha (chiếm 40,64% DTTN). Trong đó, giữ nguyên diện tích đất đang trồng lúa trên các LMU có hạng thích hợp (S1, S2). Điều chuyển giảm 16.082,5 ha đất đang trồng lúa trên các LMU có hạng S3 hoặc N sang các loại sử dụng khác, trong đó căn cứ vào mức độ thích hợp đất đai cho LUTs, cụ thể chuyển 8.264,3 ha sang trồng cây màu, 2.066,6 ha sang trồng cây lâu năm và 5.751,6 ha sang NTTS. Đồng thời, điều chuyển tăng thêm 811,9 ha đất thích hợp (S2) cho trồng lúa từ các LMU đang trồng cây màu ở cấp ít thích hợp (S3) là 659,7 ha và đất chưa sử dụng là 152,2 ha.

Đất trồng màu: đề xuất tăng thêm 7.588,1 ha lên 13.919,1 (chiếm 8,77% DTTN). Trong đó, giữ nguyên diện tích đất đang trồng cây màu trên các LMU có hạng S1, S2 và những LMU hạng S3 (do có thành phần cơ giới nhẹ) nhưng chủ động nước tưới là 5.509,1 ha. Điều chuyển giảm 822,0 ha đất đang trồng cây màu trên các LMU có hạng S3 hoặc N sang các loại sử dụng khác, trong đó căn cứ vào mức độ thích hợp đất đai cho LUTs, cụ thể chuyển 659,7 ha sang trồng lúa, 110,6 ha sang trồng cây lâu năm, 51,7 ha sang NTTS. Đồng thời, điều chuyển tăng thêm 8.410,1 ha đất thích hợp (S1, S2) cho trồng cây màu từ các LMU đang trồng lúa ở cấp S3 và đất chưa sử dụng.

Đất trồng cây lâu năm: đề xuất tăng thêm 2.177,2 ha lên 10,062.2 ha (chiếm 6,34% DTTN). Trong đó, giữ nguyên diện tích đất đang trồng cây lâu năm trên các LMU có hạng S1, S2 hoặc S3 (do có thành phần cơ giới nhẹ) nhưng có nguồn nước tưới thuận lợi là 7.885 ha. Điều chuyển tăng thêm 2.177,2 ha đất thích hợp cho trồng cây lâu năm từ các LMU đang trồng lúa, cây màu ở cấp S3 và đất chưa sử dụng.

Đất NTTS: đề xuất tăng thêm 3.409,1 ha lên 16.394,1 ha (chiếm 10,33% DTTN). Trong đó, giữ nguyên diện tích đất đang NTTS trên các LMU có hạng S1, S2 là 10.387,8 ha. Điều chuyển giảm 2.597,3 ha đất đang NTTS ở các LMU có hạng S3 ở ven biển sang trồng rừng sản xuất. Điều chuyển tăng thêm 6.006,4 ha đất thích hợp cho NTTS từ các LMU đang trồng lúa và cây màu ở cấp S3, N và đất chưa sử dụng.

Kết luận và kiến nghị

Kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho LUTs sản xuất nông nghiệp bằng mô hình tích hợp GIS-ALES trong điều kiện BĐKH và NBD hiện tại cho thấy, Thái Bình hiện vẫn có điều kiện đất đai thuận lợi để chuyên canh lúa, với diện tích đất hạng S1 và S2 cho trồng lúa là 92.818,5 ha, chiếm đến 84,89% diện tích đất nông nghiệp. Tỉnh hiện cũng có tiềm năng đất đai lớn để phát triển NTTS với 34.518,6 ha, chiếm 31,57% diện tích đất nông nghiệp, không chỉ ở vùng ven biển mà còn cả trong vùng nội đồng. Bên cạnh đó, tỉnh cũng có một diện tích không nhỏ S1 và S2 cho các loại hình canh tác cây màu (27.424,9 ha, chiếm 25,08% diện tích đất nông nghiệp) và cho cây lâu năm (chủ yếu là cây ăn quả, 13.104,1 ha, chiếm 11,98% diện tích đất nông nghiệp).

Kết quả đánh giá này cung cấp cơ sở khoa học để đề xuất định hướng quy hoạch sử dụng hợp lý đất sản xuất nông nghiệp của tỉnh Thái Bình đến năm 2025, theo đó đề xuất diện tích đất trồng lúa là 64.465,4 ha, giảm 15.270,6 ha do được chuyển sang NTTS, cây màu và cây lâu năm. Trong đó, đất NTTS là 16.394,1 ha, tăng 3.409,1 ha; đất trồng cây màu là 13.919,1 ha, tăng 7.588,1 ha; đất trồng cây lâu năm là 10.062,2 ha, tăng 2.177,2 ha.

Mô hình tích hợp GIS-ALES có thể áp dụng để đánh giá đất đai thích ứng với các kịch bản BĐKH và NBD cho tỉnh Thái Bình ở các giai đoạn tiếp theo, với dữ liệu đầu vào được cập nhật tương ứng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu sử dụng một phần kết quả của đề tài độc lập cấp quốc gia "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" (mã số ĐTĐLCN.48/15) và đề tài cho cán bộ trẻ cấp Viện Địa lý, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Lưu Thế Anh (2017), *Báo cáo Nghiên cứu phân vùng chức năng sinh thái làm cơ sở phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội và chủ động thích ứng với BĐKH tỉnh Thái Bình (mã số VAST.NĐP.02/15-16).*

[2] FAO (1976), *A Framework for Land Evaluation*, FAO Soils Bulletin 32.

[3] FAO (2007), *Land Evaluation: Towards a Revised Framework*, FAO Land and Water Discussion paper no.6, 124pp.

[4] L.T. Bạt, V.N. Dũng, B.T.N. Dung, Đ.Đ. Đài, P.Q. Khánh, Đ.Đ. Sâm, L.H. Cử, P.V. Tự (2015), *Sổ tay điều tra, phân loại, lập bản đồ đất và đánh giá đất đai*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, 115tr.

[5] Nguyễn Thị Thủy (2020), *Nghiên cứu cơ sở địa lý học trong khai thác sử dụng đất đai phục vụ quy hoạch bền vững TP Đà Lạt và vùng phụ cận, tỉnh Lâm Đồng*, Luận án tiến sĩ địa lý, Học viện KH&CN, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam.

[6] D.G. Rossiter, A.R. Van Wambeke (1997), *Automated Land Evaluation System: Version 4.65 User's Manual.* Cornell University, USA.

[7] Bộ Khoa học và Công nghệ (2012), *TCVN 8409:2012 - Quy trình đánh giá đất sản xuất nông nghiệp.*

[8] Cục Thống kê Thái Bình (2016), *Niên giám thống kê tỉnh Thái Bình năm 2016.*

[9] C. Sys, E. Van Ranst, J. Debaveye, F. Beernaert (1993), *Land Evaluation Part 3 Crop Requirements*, Agricultural Publications, Brussels, Belgium, 191pp.

[10] UBND tỉnh Thái Bình (2020), *Kế hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất trồng lúa năm 2020 và giai đoạn 2021-2025.*