

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM**



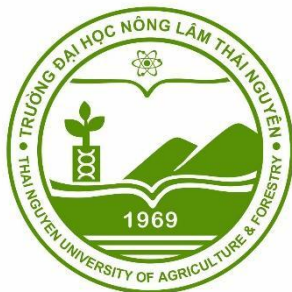
PHẠM THANH TÂM

**NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP
THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI TỈNH ĐẮK LẮK**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI

THÁI NGUYÊN – 2025

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM



PHẠM THANH TÂM

**NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP
THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI TỈNH ĐẮK LẮK**

Chuyên ngành : **QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI**
Mã số : **9850103**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

1. PGS.TS. Lê Văn Thơ
2. PGS.TS. Trần Xuân Biên

THÁI NGUYÊN – 2025

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các kết quả nghiên cứu trình bày trong luận án là trung thực, khách quan và chưa từng sử dụng để bảo vệ bất kì học vị nào.

Tôi xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện luận án đã được cảm ơn, các thông tin trích dẫn trong luận án này đều đã được chỉ rõ nguồn gốc./.

Thái Nguyên, ngày 09 tháng 4 năm 2025

Tác giả luận án

Phạm Thanh Tâm

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận án này, trong quá trình nghiên cứu, tôi đã nhận được sự quan tâm, giúp đỡ, tạo điều kiện của các cơ quan, tập thể, cá nhân. Nhân dịp này, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và gửi lời cảm ơn chân thành đến các cơ quan, tập thể, cá nhân đã giúp đỡ tôi trong suốt quá trình nghiên cứu.

Tôi xin cảm ơn các thầy trong BGH, các thầy, cô giáo Khoa Quản lý tài nguyên, tập thể cán bộ Phòng Đào tạo, Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên.

Tôi xin cảm ơn lãnh đạo UBND tỉnh Đắk Lắk, Sở Tài nguyên và Môi trường, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Đắk Lắk; Các hộ dân tại các xã trên địa bàn các huyện được lựa chọn điều tra đã giúp đỡ và cung cấp các tư liệu cho tôi trong quá trình thực hiện luận án.

Đặc biệt, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS. TS. Lê Văn Thơ và PGS.TS. Trần Xuân Biên đã định hướng, hướng dẫn cho tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận án.

Cuối cùng, tôi xin cảm ơn gia đình, các bạn bè, đồng nghiệp đã động viên, khích lệ tôi nghiên cứu và hoàn thành luận án.

Xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày 09 tháng 4 năm 2025

Tác giả luận án

Phạm Thanh Tâm

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC BẢNG.....	vii
DANH MỤC HÌNH.....	x
TRÍCH YẾU LUẬN ÁN.....	xii
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết	1
2. Mục tiêu nghiên cứu	3
3. Ý nghĩa khoa học	3
3.1. Ý nghĩa khoa học.....	3
3.2. Ý nghĩa thực tiễn.....	3
4. Những đóng góp mới của Luận án	3
Chương 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
1.1. Cơ sở về lý luận đất nông nghiệp và sử dụng đất nông nghiệp	4
1.1.1. Khái niệm về đất đai, đất nông nghiệp.....	4
1.1.2. Sử dụng đất nông nghiệp và những yếu tố ảnh hưởng.....	4
1.1.3. Hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp.....	11
1.1.4. Hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp theo quan điểm đánh giá thích hợp đất đai của FAO.....	12
1.2. Cơ sở lý luận về biến đổi khí hậu và sử dụng đất	13
1.2.1. Những vấn đề lý luận chung về biến đổi khí hậu.....	13
1.2.2. Diễn biến biến đổi khí hậu toàn cầu và Việt Nam thời gian qua.....	20
1.1.3. Mối quan hệ giữa BĐKH khí hậu và sử dụng đất.....	24
1.1.4. Tác động của các yếu tố khí hậu đến sử dụng đất.....	29
1.3. Cơ sở thực tiễn của sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu	32
1.3.1. Khái quát chung.....	32
1.3.2. Cách tiếp cận sử dụng đất nông nghiệp thích ứng biến đổi khí hậu.....	35
1.3.3. Sử dụng đất nông nghiệp thích ứng biến đổi khí hậu tại Việt Nam.....	37
1.3.4. Sử dụng đất thích ứng biến đổi khí hậu tại Tây Nguyên.....	44
1.4. Một số nghiên cứu về sử dụng đất trong điều kiện biến đổi khí hậu	47

1.4.1. Trên Thế giới.....	47
1.4.2. Tại Việt Nam.....	49
1.5. Định hướng nghiên cứu của đề tài	53
Chương 2: ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU...	
54	
2.1. Đối tượng nghiên cứu	54
2.2. Phạm vi nghiên cứu	54
2.3. Nội dung nghiên cứu, cách tiếp cận	54
2.3.1. Nội dung nghiên cứu.....	54
2.4. Phương pháp nghiên cứu	55
2.4.1. Phương pháp thu thập thông tin.....	55
2.4.2. Phương pháp phân vùng nghiên cứu và lựa chọn theo dõi mô hình.....	55
2.4.3. Hệ thống chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế xã hội và môi trường.....	58
2.4.4. Phương pháp phân tích, dự báo và xử lý số liệu.....	60
2.4.5. Phương pháp lấy mẫu và phân tích đất.....	60
2.4.6. Phương pháp sử dụng công nghệ GIS thành lập bản đồ và đánh giá tiềm năng đất đai.....	61
Chương 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	68
3.1. Đánh giá điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và công tác quản lý Nhà nước về đất đai tại tỉnh Đắk Lắk	68
3.1.1. Điều kiện tự nhiên.....	68
3.1.2. Điều kiện kinh tế - xã hội.....	74
3.1.3. Thực trạng công tác quản lý nhà nước về đất đai liên quan tới sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk.....	76
3.1.4. Đánh giá, nhận xét.....	82
3.2. Đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk	83
3.2.1. Hiện trạng sử dụng đất năm 2022.....	83
3.2.2. Biến động sử dụng đất nông trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 – 2022.....	86
3.2.3. Đặc điểm hệ thống canh tác nông nghiệp dưới tác động của BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk.....	86
3.2.4. Đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp dưới tác động của BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk.....	90
3.3. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk	94

3.3.1. Thực trạng của BĐKH ảnh hưởng đến sử dụng đất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk.....	94
3.3.2. Dự báo diễn biến một số yếu tố BĐKH tác động tới sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk.....	105
3.4. Đánh giá tiềm năng và lựa chọn theo dõi mô hình sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk	111
3.4.1. Đánh giá tiềm năng sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk.....	111
3.4.2. Lựa chọn theo dõi mô hình sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk.....	121
3.4.3. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển các mô hình sản xuất nông nghiệp hàng hóa tiêu biểu phục vụ cho du lịch bằng hàm Cobb – Douglas.....	130
3.5. Định hướng và đề xuất giải pháp sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk	132
3.5.1. Định hướng sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh.	132
3.5.2. Đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk.....	137
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	142
1. Kết luận	142
2. Kiến nghị	144
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	145
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

ANLT	An toàn lương thực
BĐKH	Biến đổi khí hậu
BNN&PTNT	Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
CCNNN	Cây công nghiệp ngắn ngày
CLN	Cây lâu năm
CNH	Công nghiệp hóa
CP	Chính phủ
CPTG	Chi phí trung gian
CSA	Climate Smart Agriculture
CT	Chi thị
DTTN	Diện tích tự nhiên
ĐVĐĐ	Đơn vị đất đai
FAO	Tổ chức lương thực thế giới
GRDP	Tổng sản phẩm quốc nội
GTGT	Giá trị gia tăng
GTSX	Giá trị sản xuất
HĐH	Hiện đại hóa
IPPC	Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu
KNK	Khí nhà kính
KTCB	Kiến thiết cơ bản
LĐ	Lao động
LMU	Bản đồ đơn vị đất đai
LUT	Loại sử dụng đất
MT	Môi trường
MTV	Một thành viên
QLCL	Quản lý chất lượng
TB	Trung bình
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
TKNN	Thiết kế nông nghiệp
TNHH	Trách nhiệm hữu hạn
TP	Thành phố
TPCG	Thành phần cơ giới
TPHCM	Thành phố Hồ Chí Minh
TT	Thông tư
TTg	Thủ tướng
TX	Thị xã

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.2. Thay đổi lượng mưa (%) trong 62 năm qua (1958 - 2020)	21
Bảng 1.3. Mức tăng nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$) so với thời kỳ 1980-1999 theo kịch bản phát thải thấp (B1)	22
Bảng 1.4. Mức tăng nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$) so với thời kỳ 1980-1999	23
Bảng 1.5. Mức nước biển dâng (cm) so với thời kỳ 1980-1999	24
Bảng 1.6. Thực hành sử dụng đất thích ứng với BĐKH ở các quy mô khác nhau đáp ứng 3 mục tiêu	34
Bảng 1.7. Diện tích đất bị thoái hóa vùng Tây Nguyên	46
Bảng 1.8. Diện tích thoái hóa đất theo loại hình sử dụng đất	47
Bảng 2.1. Phân cấp mức độ đánh giá hiệu quả kinh tế sử dụng đất	59
Bảng 2.2. Phân cấp các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả xã hội	59
Bảng 2.3. Phân cấp các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả môi trường	59
Bảng 2.4. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý, hóa tính của đất	61
Bảng 2.5. Phân cấp đánh giá đất nông nghiệp bị xói mòn do mưa	64
Bảng 2.6. Phân cấp đánh giá đất bị khô hạn theo chỉ số khô hạn và số tháng khô hạn	64
Bảng 2.7. Phân cấp tổng giá trị suy giảm độ phì	65
Bảng 2.8. Các yếu tố xây dựng bản đồ đơn vị đất đai	66
Bảng 2.9. Ngưỡng phân hạng thích hợp với đất trồng cây hằng năm	66
Bảng 2.10. Ngưỡng phân hạng thích hợp với đất trồng cây ăn quả	66
Bảng 2.11. Ngưỡng phân hạng thích hợp với cây công nghiệp lâu năm	67
Bảng 3.1. Tăng trưởng kinh tế tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022	74
Bảng 3.2. Chuyển dịch cơ cấu kinh tế tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022	75
Bảng 3.3. Diễn biến dân số tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022	76
Bảng 3.4. Hiện trạng sử dụng đất năm 2022	83
Bảng 3.5. Hiện trạng sử dụng đất năm 2022 tại tỉnh Đắk Lắk	85
Bảng 3.6. Hiện trạng và biến động sử dụng đất nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk	86
Bảng 3.7. Diện tích các loại sử dụng đất nông nghiệp chính của tỉnh Đắk Lắk	90
Bảng 3.8. Hiệu quả kinh tế của các loại sử dụng đất sản xuất nông nghiệp	91
Bảng 3.9. So sánh hiệu quả kinh tế giữa các LUT và theo phân cấp của	92
Bảng 3.10. Đánh giá hiệu quả xã hội của các loại hình sử dụng đất	93
Bảng 3.11. So sánh hiệu quả xã hội giữa các LUT	93

Bảng 3.12. Phân cấp các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả môi trường của các loại hình sử dụng đất	94
Bảng 3.13. Bảng tính P theo độ dốc	99
Bảng 3.14. Kết quả xác định diện tích đất nông nghiệp bị xói mòn do mưa	99
Bảng 3.15. Tổng hợp diện tích đất nông nghiệp bị xói mòn	100
Bảng 3.16. Chỉ số khô hạn (K1) lựa chọn để nội suy khu vực chịu ảnh hưởng của trạm khí tượng	101
Bảng 3.17. Tổng hợp mức độ đất nông nghiệp bị khô hạn	102
Bảng 3.18. Kết quả tổng hợp diện tích đất nông nghiệp bị khô hạn	102
Bảng 3.19. Kết quả tổng hợp diện tích đất nông nghiệp bị suy giảm độ phì	103
Bảng 3.20. Tổng hợp diện tích đất nông nghiệp bị kết von	104
Bảng 3.21. Mức biến đổi trung bình nhiệt độ trung bình năm và theo mùa ($^{\circ}\text{C}$) theo kịch bản RCP4.5 và RCP8.5	105
Bảng 3.22. Mức biến đổi trung bình của lượng mưa năm và theo mùa (%) theo kịch bản RCP4.5 và RCP8.5	106
Bảng 3.23. Dự báo diện tích đất bị xói mòn tỉnh Đắk Lắk	107
Bảng 3.24. Dự báo diện tích đất bị xói mòn tỉnh Đắk Lắk	108
Bảng 3.25. Dự báo diện tích đất bị khô hạn phân theo đơn vị hành chính	109
Bảng 3.26. Dự báo diện tích đất nông nghiệp bị khô hạn của tỉnh Đắk Lắk phân theo mục đích sử dụng	110
Bảng 3.27. Tổng hợp các loại đất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk	111
Bảng 3.28. Kết quả thống kê diện tích theo cấp độ dốc	113
Bảng 3.29. Thống kê diện tích phân cấp theo thành phần cơ giới	113
Bảng 3.30. Thống kê diện tích theo độ dày tầng đất	113
Bảng 3.31. Thống kê diện tích theo chế độ mưa	114
Bảng 3.32. Thống kê diện tích đất theo chế độ tưới	114
Bảng 3.33. Đặc điểm và tính chất các đơn vị đất đai	115
Bảng 3.34. Phân hạng thích hợp đất chuyên trồng lúa	117
Bảng 3.35. Phân hạng thích hợp đất cây hàng năm	118
Bảng 3.36. Phân hạng thích hợp đất đai cho cây ăn quả	119
Bảng 3.37. Phân hạng thích hợp đất đai cho cây công nghiệp lâu năm	120
Bảng 3.38. Danh sách các hộ được lựa chọn để theo dõi	122
Bảng 3.39. Hiệu quả kinh tế của mô hình trồng Sầu riêng (trị số trung bình của 2 năm 2022-2023)	123
Bảng 3.40. Hiệu quả xã hội của mô hình trồng Sầu riêng	123

Bảng 3.41. Danh sách các hộ được lựa chọn để theo dõi	125
Bảng 3.42. Hiệu quả kinh tế của mô hình trồng Cà phê (trị số trung bình của 2 năm 2022-2023)	126
Bảng 3.43. Hiệu quả xã hội của mô hình trồng Cà phê	126
Bảng 3.44. Danh sách các hộ được lựa chọn để theo dõi	128
Bảng 3.45. Hiệu quả kinh tế của mô hình trồng lúa (trị số trung bình của 2 năm 2022-2023)	129
Bảng 3.46. Hiệu quả xã hội của mô hình trồng lúa	129
Bảng 3.47. Kết quả phân tích hàm Cobb - Douglas cho 03 mô hình sản xuất	131
Bảng 3.48. Đề xuất sử dụng đất cho cây ăn quả	135
Bảng 3.49. Đề xuất sử dụng đất cho một số sản phẩm cây lâu năm chủ lực	136

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1.	Sự thay đổi nhiệt độ đại dương và đất liền trên toàn cầu	16
Hình 1.2.	Hiện tượng ngập úng do mưa lũ	31
Hình 1.3.	Đất bị khô hạn nặng	32
Hình 3.1.	Bản đồ hành chính tỉnh Đắk Lắk	68
Hình 3.2.	Địa hình Đắk Lắk trong sơ đồ địa hình vùng Tây Nguyên	69
Hình 3.3.	Sơ đồ độ cao số (DEM)	69
Hình 3.4.	Nhiệt độ và số giờ nắng trung bình các tháng trong năm 2021	70
Hình 3.5.	Sơ đồ phân vùng nhiệt độ	70
Hình 3.6.	Sơ đồ phân vùng mưa tháng 1-2	70
Hình 3.7.	Lượng mưa trung bình một tháng trong năm	71
Hình 3.8.	Đồng lúa canh tác 2 vụ/năm ở xã Ea Bar - huyện Buôn Đôn	87
Hình 3.9.	Vườn cà phê xen canh hồ tiêu chủ động được nguồn tưới ở xã Ea M'Nang - huyện Cư M'Gar	87
Hình 3.10.	Các bước tính toán bản đồ hệ số R	96
Hình 3.11.	Sơ đồ hệ số R tỉnh Đắk Lắk	96
Hình 3.12.	Các bước thành lập	96
Hình 3.13.	Sơ đồ hệ số K	96
Hình 3.14.	Các bước thành lập	97
Hình 3.15.	Sơ đồ hệ số K	97
Hình 3.16.	Sơ đồ phân cấp độ dốc	97
Hình 3.17.	Sơ đồ hệ số LS	97
Hình 3.18.	Sơ đồ loại sử dụng đất	98
Hình 3.19.	Sơ đồ hệ số C	98
Hình 3.20.	Quy trình thành lập bản đồ hệ số P	98
Hình 3.21.	Sơ đồ hệ số P	98
Hình 3.22.	Sơ đồ xói mòn tiềm năng	99
Hình 3.23.	Sơ đồ xói mòn	99
Hình 3.24.	Sơ đồ khô hạn đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk	101
Hình 3.25.	Biểu đồ mức độ khô hạn đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk	101
Hình 3.26.	Sơ đồ mức độ suy giảm độ phì đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk	103
Hình 3.27.	Sơ đồ mức độ kết von đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk	104
Hình 3.28.	Kịch bản biến đổi nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$) ở tỉnh Đắk Lắk và khu vực Tây Nguyên	105

Hình 3.29. Kịch bản biến đổi lượng mưa năm ở tỉnh Đắk Lắk và khu vực Tây Nguyên	106
Hình 3.30. Sơ đồ dự báo phân bố mức độ xói mòn đất theo kịch bản RCP4.5	107
Hình 3.31. Sơ đồ phân bố chỉ số khô hạn bình quân tại tỉnh Đắk Lắk theo kịch bản RCP4.5 đầu thế kỷ (2020-2035)	109
Hình 3.32. Sơ đồ phân bố đơn vị đất đai	116
Hình 3.33. Mô hình trồng Sầu riêng tại huyện Krông Pắc	122
Hình 3.34. Mô hình trồng cafe tại huyện Cukuiin	125
Hình 3.35. Mô hình trồng lúa tại huyện Ea Súp	128
Hình 3.36. Mô hình trồng lúa tại huyện Lắk	128
Hình 3.37. Đề xuất vùng trồng cây lúa	132
Hình 3.38. Đề xuất vùng trồng CHN khác	133
Hình 3.39. Đề xuất vùng thích hợp phát triển cây ăn quả	135
Hình 3.40. Đề xuất vùng thích hợp phát triển cây lâu năm	136

TRÍCH YẾU LUẬN ÁN

Tên tác giả: Phạm Thanh Tâm

Tên luận án: Nghiên cứu đề xuất sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk.

Ngành: Quản lý đất đai

Mã số: 9.85.01.03

Tên cơ sở đào tạo: Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên

Mục tiêu nghiên cứu:

Đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp và những tác động của biến đổi khí hậu tới sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk; Đánh giá tiềm năng sử dụng đất nông nghiệp và đề xuất một số giải pháp sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk.

Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp điều tra thu thập số liệu, phân vùng và chọn điểm nghiên cứu làm cơ sở cho việc đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội và môi trường của các LUT.

Nghiên cứu sử dụng phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội và môi trường, áp dụng hướng dẫn đánh giá hiệu quả các loại sử dụng đất theo tiêu chuẩn 8409:2012 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn; Phương pháp xây dựng bản đồ; Phương pháp lựa chọn và phát triển mô hình; Phương pháp lấy mẫu và phân tích đất; Phương pháp đánh giá đất đai; Phương pháp chuyên gia và Phương pháp thống kê và xử lý số liệu.

Kết quả chính và kết luận

1) Đắk Lắk nằm ở trung tâm cao nguyên Trung bộ với diện tích tự nhiên là: 13.034,95 km², dân số hơn 1,83 triệu người gồm 47 dân tộc. Thành phố Buôn Ma Thuột là trung tâm chính trị, kinh tế, văn hoá, xã hội của tỉnh và cả vùng Tây Nguyên. Đắk Lắk có lợi thế phát triển nông nghiệp, đặc biệt là cây công nghiệp lâu năm có giá trị kinh tế cao như: cà phê, cao su, điều, hồ tiêu và cây ăn quả. Song những năm gần đây biến đổi khí hậu (BĐKH) đã làm tăng tần số, cường độ, tính biến động và tính cực đoan của các hiện tượng thời tiết tiêu cực khiến gia tăng rủi ro đối với sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt có xu hướng tăng cao, khô hạn xảy ra nhiều hơn và kéo dài, xen lẫn có những đợt lũ quét, sạt lở đất... gây thiệt hại lớn đối với đời sống dân sinh, thách thức mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

2) Đắk Lắk có diện tích đất nông nghiệp là 1.189.057 ha (chiếm 90,97% tổng diện tích tự nhiên). Trong đó, đất sản xuất nông nghiệp là 655.818 ha (chiếm 50,18% tổng diện tích tự nhiên), đất lâm nghiệp 528.306 ha (chiếm 40,42% tổng diện tích tự nhiên) và nuôi trồng thủy sản 4.933 ha (0,38% tổng diện tích tự nhiên, cao hơn vùng 0,15%). Đất phi nông nghiệp 96.302,73 ha (7,37% tổng diện tích tự nhiên) và còn 21.681 ha đất chưa sử dụng (chiếm 1,66% tổng diện tích tự nhiên). Trong giai đoạn 2017 - 2022, diện tích thuộc nhóm đất nông nghiệp tăng 28.730 ha. Sử dụng đất nông

ngiệp bị tác động mạnh nhất của biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk cũng như khu vực Tây Nguyên nói chung. Sự gia tăng lượng mưa, xuất hiện các trận mưa lớn, tăng nhiệt độ, số ngày nắng nóng kéo dài ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng, phát triển của cây trồng, nhất là cây hàng năm cũng như rau màu hoặc ảnh hưởng gián tiếp đến sử dụng đất như xói mòn đất, khô hạn, lũ quét, suy giảm độ phì, gia tăng kết von đá ong trong đất. Nghiên cứu đã xác định 4 loại sử dụng đất, từ kết quả điều tra khảo sát đã đánh giá được hiệu quả sử dụng đất của các loại sử dụng đất theo 3 tiêu chí về hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường.

3) Kết quả khảo sát, phân tích thống kê những tác động của BĐKH tới sử dụng đất tại tỉnh Đắk Lắk cho thấy mức độ xói mòn mạnh là 6.370 ha (chiếm 0,5%) tập trung ở một số huyện có địa hình cao là: Ea Súp, M'Đrăk, Krông Bông, Lắk; mức độ xói mòn trung bình là 31.375 ha (chiếm 2,6%) tập trung ở một số huyện là M'Đrăk, Krông Bông, Ea H'leo, Ea Súp; mức độ xói mòn nhẹ là 148.240 ha (chiếm 12,5%) tập trung ở một số huyện là Ea H'leo, Ea Súp, M'Đrăk, Krông Bông, Krông Búk, Krông Năng. Diện tích đất sản xuất nông nghiệp hiện đang bị khô hạn khoảng 549.594 ha; đất lâm nghiệp bị khô hạn khoảng 512.760 ha. Diện tích đất nông nghiệp suy giảm độ phì ở mức nhẹ là 154.765 ha, diện tích đất nông nghiệp bị suy giảm độ phì mức độ trung bình là 443.233 và diện tích đất bị suy giảm độ phì ở mức nặng là 363.115 ha; tổng cộng là 961.113 ha. Từ kết quả xây dựng Bản đồ đất bị kết von, đá ong hóa, xác định được trên địa bàn toàn tỉnh Đắk Lắk xuất hiện cả 3 mức độ kết von nặng, nhẹ, trung bình với diện tích 9.960 ha đất bị kết von và có 1.179.097 ha đất không bị kết von.

4) Nghiên cứu đã sử dụng phần mềm ArcGIS để xây dựng 6 bản đồ đơn tính cho 6 chỉ tiêu phân cấp gồm: loại đất, độ dốc, thành phần cơ giới, độ dày tầng đất, lượng mưa và chế độ tưới. Bản đồ đơn vị đất đai được xây dựng trên cơ sở chồng xếp 6 bản đồ đơn tính. Kết quả cho thấy khu vực nghiên cứu có 146 đơn vị đất đai với 2.041 khoảnh đất. Từ đó, xác định được tiềm năng đất nông nghiệp theo các mức độ thích hợp đối với các loại sử dụng đất tại tỉnh Đắk Lắk. Nghiên cứu đã theo dõi 3 mô hình sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk. Đó là các mô hình: Mô hình trồng Sầu riêng; Mô hình trồng Cà phê; Mô hình trồng lúa. Kết quả theo dõi được đánh giá trên 3 tiêu chí: Hiệu quả kinh tế, hiệu quả xã hội và hiệu quả môi trường.

5) Trên cơ sở nghiên cứu định hướng phát triển nông nghiệp theo đề án tái cơ cấu nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk đến 2020 và tầm nhìn 2030 do UBND tỉnh Đắk Lắk công bố; phân tích cơ cấu sử dụng đất hiện trạng; kết quả đánh giá tiềm năng thổ nhưỡng, khí hậu, địa hình và phân tích hiệu quả kinh tế các loại hình sử dụng đất chính của tỉnh Đắk Lắk, nghiên cứu đã lựa chọn cơ cấu cây trồng chính cho phát triển nông nghiệp là cây lúa, cây rau màu, cây lâu năm và cây ăn quả. Trên cơ sở những hạn chế, tồn tại trong quá trình sử dụng đất nông nghiệp nghiên cứu đã đưa ra được một số các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu như giải pháp về khô hạn, xói mòn...

THESIS EXTRACT

Author name: Pham Thanh Tam

Thesis name: Research on proposals for agricultural land use to adapt to climate change in Dak Lak province.

The Field of study: Land management

Code: 9.85.01.03

Name of training facility: Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

Objectives of the study

Assess the current status of agricultural land use and the impacts of climate change on agricultural land use in Dak Lak province; Assess the potential for agricultural land use and propose some solutions to use agricultural land to adapt to climate change in Dak Lak province.

Research Methods

The study uses survey methods to collect data, zone and select research points as a basis for evaluating the socio-economic and environmental effectiveness of LUTs.

Research and use methods to evaluate socio-economic and environmental effectiveness, apply instructions for evaluating the effectiveness of land use types according to standard 8409:2012 of the Ministry of Agriculture and Rural Development; Map construction methods; Model selection and development methods; Soil sampling and analysis methods; Land assessment methods; Expert methods and Statistical methods and data processing.

Main results and conclusions

1) Dak Lak is located in the center of the Central Highlands with a natural area of 13,034.95 km², a population of more than 1.83 million people including 47 ethnic groups. Buon Ma Thuot City is the political, economic, cultural and social center of the province and the Central Highlands region. Dak Lak has advantages in agricultural development, especially perennial industrial crops with high economic value such as coffee, rubber, cashew, pepper and fruit trees. However, in recent years, climate change (CC) has increased the frequency, intensity, volatility and extremity of negative weather phenomena, increasing risks to agricultural production. Temperatures tend to increase, droughts occur more frequently and last longer, interspersed with flash floods, landslides... causing great damage to people's lives, challenging the socio-economic development goals of the locality.

2) Dak Lak has an agricultural land area of 1,189,057 ha (accounting for 90.97% of the total natural area). Of which, agricultural land is 655,818 ha (accounting for 50.18% of the total natural area), forestry land is 528,306 ha (accounting for 40.42% of the total natural area) and aquaculture is 4,933 ha (0.38% of the total natural area, 0.15% higher than the region). Non-agricultural land is 96,302.73 ha (7.37% of the total natural area) and there are 21,681 ha of unused land (accounting for 1.66% of the total natural area). In the period of 2017 - 2022, the area of agricultural land increased by 28,730 ha. Agricultural land use is most affected by climate change in Dak Lak province as well as the Central Highlands region in

general. The increase in rainfall, the appearance of heavy rains, increased temperatures, and the number of long hot days directly affect the growth and development of crops, especially annual crops and vegetables, or indirectly affect land use such as soil erosion, drought, flash floods, reduced fertility, and increased laterite condensation in the soil. The study identified 4 types of land use, and from the survey results, the land use efficiency of each type of land use was assessed according to 3 criteria of economic, social and environmental efficiency.

3) The results of the survey and statistical analysis of the impacts of climate change on land use in Dak Lak province show that the level of severe erosion is 6,370 ha (accounting for 0.5%) concentrated in some districts with high terrain such as: Ea Sup, M'Drak, Krong Bong, Lak; the average level of erosion is 31,375 ha (accounting for 2.6%) concentrated in some districts such as M'Drak, Krong Bong, Ea H'leo, Ea Sup; the level of mild erosion is 148,240 ha (accounting for 12.5%) concentrated in some districts such as Ea H'leo, Ea Sup, M'Drak, Krong Bong, Krong Buk, Krong Nang. The area of agricultural land currently suffering from drought is about 549,594 ha; Forest land is about 512,760 ha dry. The area of agricultural land with mild fertility loss is 154,765 ha, the area of agricultural land with moderate fertility loss is 443,233 and the area of land with severe fertility loss is 363,115 ha; total is 961,113 ha. From the results of constructing the map of concretion and lateritic soil, it is determined that in the whole Dak Lak province, there are all 3 levels of concretion: severe, mild and medium with an area of 9,960 ha of concretion land and 1,179,097 ha of non-concretion land.

4) The study used ArcGIS software to build 6 single-character maps for 6 hierarchical indicators including: soil type, slope, mechanical composition, soil layer thickness, rainfall and irrigation regime. The land unit map was built on the basis of overlapping 6 single-character maps. The results showed that the study area has 146 land units with 2,041 land plots. From there, the agricultural land potential was determined according to the appropriate levels for land use types in Dak Lak province. The study monitored 3 agricultural production models in Dak Lak province. These are the models: Durian planting model; Coffee planting model; Rice planting model. The monitoring results were evaluated based on 3 criteria: Economic efficiency, social efficiency and environmental efficiency.

5) Based on the research on agricultural development orientation according to the Dak Lak province's agricultural restructuring project to 2020 and vision to 2030 announced by the Dak Lak Provincial People's Committee; analysis of current land use structure; results of assessment of soil potential, climate, terrain and analysis of economic efficiency of main land use types of Dak Lak province, the study has selected the main crop structure for agricultural development as rice, vegetables, perennial crops and fruit trees. Based on the limitations and shortcomings in the process of using agricultural land, the study has proposed a number of solutions to improve the efficiency of converting agricultural land use structure in the context of climate change such as solutions on drought, erosion...

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết

Biến đổi khí hậu, theo định nghĩa tại Công ước khung về biến đổi khí hậu (BĐKH) của Liên hợp quốc (UNFCCC), là sự biến đổi cơ bản của khí hậu được quy trực tiếp hoặc gián tiếp do hoạt động của con người làm thay đổi thành phần của khí quyển toàn cầu; sự thay đổi này cộng thêm khả năng biến động tự nhiên của khí hậu quan sát được trong các thời kỳ có thể so sánh được. Theo Luật Khí tượng thủy văn, (2015) thì Biến đổi khí hậu là sự thay đổi của khí hậu trong một khoảng thời gian dài do tác động của các điều kiện tự nhiên và hoạt động của con người, biểu hiện bởi sự nóng lên toàn cầu, mực nước biển dâng và gia tăng các hiện tượng khí tượng thủy văn cực đoan. Sự thay đổi này kết hợp với các yếu tố biến động tự nhiên của tự nhiên dẫn tới các biến đổi của khí hậu qua các thời kỳ.

Việt Nam là một trong những quốc gia dễ bị tổn thương nhất bởi các tác động của biến đổi khí hậu như mực nước biển dâng, thay đổi nhiệt độ bất thường và các hiện tượng thời tiết cực đoan (ADB. Vietnam, 2021; Germanwatch, 2020; Nguyen, T.A & cs., 2017), trong đó, nông nghiệp là một trong những ngành chịu tác động lớn nhất của biến đổi khí hậu khiến cho việc phát triển nông nghiệp gặp bất lợi lớn (Trần Đức Viên, 2020), bên cạnh đó, BĐKH còn làm giảm diện tích đất canh tác do nước biển dâng, tăng nguy cơ thiệt hại do giảm lượng mưa, xâm mặn, thay đổi nhiệt độ, các hiện tượng thời tiết cực đoan, tăng nguy cơ dịch bệnh và giảm năng suất một số loại cây trồng chủ lực (WorldBank, 2021; Zhang, 2011; Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2009).

Biến đổi khí hậu có ảnh hưởng trực tiếp đến sử dụng đất nông nghiệp, tác động đến nguồn cung tài nguyên nước như khô hạn, lũ lụt, suy giảm nước ngầm, làm biến đổi tính chất lý hóa học đất như tăng nhiễm mặn, tăng mức độ phèn do mực nước biển dâng, suy giảm chất hữu cơ, thay đổi đa dạng sinh học đất, thay đổi chế độ ẩm độ đất và nhiệt độ đất. Hoạt động sử dụng đất luôn có tác động mạnh mẽ đến BĐKH ở quy mô vùng và toàn cầu (Bennett, 2017; Lawrence & cs, 2015). Theo Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC) ước tính nông nghiệp, lâm nghiệp và các hoạt động sử dụng đất khác phát thải khoảng 24% khí nhà kính trên toàn cầu (Shukla & cs., 2019). Còn tại Việt Nam, lĩnh vực nông nghiệp, lâm nghiệp và sử dụng đất chiếm 50% tổng lượng phát thải khí nhà kính của cả nước (Crumpler & cs, 2020). Theo nghiên cứu và dự báo của Ủy ban liên chính phủ về BĐKH của Liên hợp quốc (IPCC) và Ngân hàng thế giới (WB), ở Việt Nam, nếu nước biển dâng lên 1m sẽ làm ngập khoảng từ 0,3 đến 0,5 triệu ha tại đồng bằng sông Hồng, vùng đồng bằng sông Cửu Long sẽ có 1,5-2,0 triệu ha và những năm lũ lớn khoảng

trên 90% diện tích của đồng bằng sông Cửu Long bị ngập từ 4-5 tháng. Biến đổi khí hậu cũng làm gia tăng thiên tai khiến năng suất cây trồng giảm. Theo đánh giá của ADB, nếu nhiệt độ tăng thêm 1 độ C, năng suất lúa sẽ giảm 10%, thực trạng trên sẽ đe dọa nghiêm trọng đến an ninh lương thực quốc gia và ảnh hưởng đến hàng chục triệu người dân.

Nhận thức rõ những tác động to lớn của biến đổi khí hậu đến phát triển kinh tế - xã hội và môi trường, đặc biệt là ảnh hưởng đến việc sử dụng đất nông nghiệp, năm 2008 Chính phủ đã phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu. Chương trình đã xây dựng một chiến lược tổng thể về biến đổi khí hậu với các mục tiêu dài hạn về thích ứng và giảm nhẹ các tác động tiêu cực do biến đổi khí hậu gây ra, đồng thời cung cấp cơ sở cho việc lập kế hoạch hành động trong tất cả các lĩnh vực và địa phương và hỗ trợ các nghiên cứu về nâng cao nhận thức. Các mục tiêu chiến lược của Chương trình là đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đối với các lĩnh vực kinh tế và vùng địa lý và xây dựng kế hoạch hành động khả thi để ứng phó hiệu quả với biến đổi khí hậu ngắn hạn và dài hạn.

Đến nay, nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu sử dụng đất nông nghiệp dưới tác động của BĐKH ở nhiều khía cạnh và mức độ chuyên sâu khác nhau. Một số nghiên cứu tập trung vào nghiên cứu tác động của BĐKH đến nông nghiệp (Hà Minh Tuấn và cs, 2019). Một số nghiên cứu khác đã đánh giá các loại hình sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH (Nguyễn Bích Ngọc và cs, 2018; Trần Thị Hương Giang và cs, 2015; Phạm Thanh Vũ và cs, 2016; Lê Hoàng Nam và cs, 2021)... Mặc dù vậy, vấn đề lý luận về sử dụng đất nông nghiệp dưới tác động của BĐKH vẫn chưa tổng hợp, phân tích rõ và chưa đi nghiên cứu sâu để từ đó tìm ra các mô hình sử dụng đất thích ứng với BĐKH, đây là vấn đề cần được tập trung nghiên cứu giải quyết góp phần hoàn thiện cơ sở lý luận và cơ sở thực tiễn của vấn đề này nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp dưới tác động của BĐKH.

Tỉnh Đắk Lắk nằm ở trung tâm vùng Tây Nguyên, đầu nguồn của hệ thống sông Sêrêpôk và một phần của sông Ba, nằm trong khoảng tọa độ địa lý từ 107°28'57" đến 108°59'37" độ kinh Đông và từ 12°9'45" đến 13°25'06" độ vĩ Bắc, độ cao trung bình 400 – 800 mét so với mặt nước biển. Tỉnh nằm cách Hà Nội 1.410 km và cách Thành phố Hồ Chí Minh 350 km. Trong những năm gần đây, BĐKH trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk đã có những biểu hiện rõ ràng, đặc biệt là hiện tượng khô hạn và xói mòn, các vấn đề này đang có tác động rõ rệt đến sản xuất nông nghiệp nói chung và ngành trồng trọt nói riêng. Năm 2022, trên địa bàn tỉnh có 8.949 ha cây trồng bị hạn, trong đó có 3.761 ha lúa, 2.011 ha cây hoa màu, 3.176 ha cây lâu năm. Trong số diện tích cây trồng bị khô hạn trên địa bàn tỉnh, riêng huyện Ea Kar

có đến 5.456 ha thiếu nước tưới do mực nước sông Krông Pắc giảm mạnh, trong đó có 1.832 ha lúa (Ủy ban nhân dân tỉnh Đắk Lắk, 2022). Tuy nhiên, đến nay chưa có đánh giá chuyên sâu nào về sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH trên địa bàn tỉnh nhằm đánh giá một cách toàn diện về thực trạng sử dụng đất nông nghiệp và những tác động của biến đổi khí hậu tới sử dụng đất nông nghiệp trên cơ sở đó đề xuất giải pháp sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk ngày càng hiệu quả hơn. Do vậy, việc nghiên cứu đề sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu là một trong những giải pháp hiệu quả nhằm thực hiện hai mục tiêu kép vừa đảm bảo hiệu quả kinh tế của hệ thống sản xuất nông nghiệp vừa giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu đến hệ thống sản xuất.

2. Mục tiêu nghiên cứu

- Đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp và một số tác động của biến đổi khí hậu tới sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk;
- Đánh giá tiềm năng sử dụng đất nông nghiệp, đề xuất định hướng và một số giải pháp sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

3.1. Ý nghĩa khoa học

Nghiên cứu góp phần bổ sung cơ sở lý luận về sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu, đồng thời phân tích, đánh giá mức độ tác động của các yếu tố biến đổi khí hậu để định hướng sử dụng đất nông nghiệp bền vững, mang lại hiệu quả cao cho tỉnh Đắk Lắk và những tỉnh có điều kiện sinh thái tương tự.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn

- Cung cấp được các tư liệu cần thiết trong quá trình sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk;
- Góp phần giúp cho các nhà khoa học nông, lâm nghiệp, người nông dân sử dụng các mô hình sử dụng đất nông nghiệp một cách có hiệu quả.

4. Những đóng góp mới của Luận án

- Đã đánh giá được tác động của BĐKH (gồm 2 yếu tố xói mòn và khô hạn) đến sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk. Trên cơ sở lựa chọn kịch bản BĐKH của tỉnh, luận án đã dự báo, tính toán được mức độ xói mòn, khô hạn, kết hợp với kết quả nghiên cứu thực trạng và đánh giá tiềm năng đất nông nghiệp, luận án đã định hướng sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk.

- Luận án đã đề xuất được 3 mô hình sử dụng đất và 3 nhóm giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk thích ứng với BĐKH, bao gồm: giải pháp về công tác quản lý đất đai, giải pháp hạn chế những ảnh hưởng của khô hạn và giải pháp hạn chế xói mòn đất.

Chương 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Cơ sở về lý luận đất nông nghiệp và sử dụng đất nông nghiệp

1.1.1. Khái niệm về đất đai, đất nông nghiệp

Theo học thuyết sinh thái học cảnh quan (Landscape ecology) khái niệm đất đai (Land) được xác định "là một vùng hay khoanh đất được xác định về mặt địa lý của bề mặt trái đất với những thuộc tính tương đối ổn định hoặc thay đổi có tính chất chu kỳ có thể dự đoán được của sinh quyển bên trên, bên trong và bên dưới nó (không khí, thổ nhưỡng, điều kiện địa chất, thủy văn, thực vật và động vật cư trú, những hoạt động hiện nay và trong quá khứ của con người ảnh hưởng tới việc sử dụng đất trong hiện tại và tương lai" (Christian & Stewart, 1968). Đất đai được sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau trong cuộc sống của loài người như khai thác các tài nguyên khoáng sản, phát triển công nghiệp, cảnh quan, du lịch... song có một mục đích quan trọng nhất đó là đất sử dụng cho mục đích sản xuất nông nghiệp nuôi sống loài người trên toàn bộ hành tinh trái đất. Như vậy, có thể thấy đất không chỉ là không gian sống của con người, của mọi hoạt động sản xuất mà còn là nơi tạo ra các sản phẩm phục vụ cho nhu cầu ngày càng tăng của con người.

Theo từ điển Luật học, đất nông nghiệp là tổng thể các loại đất được xác định là tư liệu sản xuất chủ yếu phục vụ cho việc trồng trọt và chăn nuôi, nghiên cứu thí nghiệm về trồng trọt và chăn nuôi, bảo vệ môi trường sinh thái, cung ứng sản phẩm cho các ngành công nghiệp và dịch vụ (Viện Khoa học Pháp lý, 2006). Theo Thông tư 27/2018/TT-BTNMT, đất nông nghiệp là đất sử dụng vào mục đích sản xuất, nghiên cứu, thí nghiệm về nông nghiệp, lâm nghiệp, nuôi trồng thủy sản, làm muối và mục đích bảo vệ, phát triển rừng, bao gồm đất sản xuất nông nghiệp, đất lâm nghiệp, đất nuôi trồng thủy sản, đất làm muối và đất nông nghiệp khác (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2019). Như vậy, có thể hiểu một cách khái quát, đất nông nghiệp là đất được sử dụng vào các mục đích chính như trồng trọt, chăn nuôi, làm muối và vào mục đích thí nghiệm nông lâm nghiệp, hay bảo vệ, phát triển rừng.

1.1.2. Sử dụng đất nông nghiệp và những yếu tố ảnh hưởng

Theo Douglass (1998) trong công trình “Áp dụng lý thuyết kinh tế và phương pháp định lượng trong giải thích các thay đổi về kinh tế và tổ chức” đã chia quá trình phát triển của mỗi nền kinh tế thành 4 thời kỳ thì sản xuất nông nghiệp đã được xây dựng và phát triển theo: 1/ Bắt đầu từ thời kỳ tự cung, tự cấp trong quy mô nông nghiệp làng xã; 2/ Thời kỳ sản xuất nông nghiệp hàng hóa quy mô nhỏ với

quan hệ sản xuất, kinh doanh vượt ra ngoài phạm vi làng xã vươn tới vùng; 3/ Thời kỳ sản xuất nông nghiệp hàng hóa với quy mô trung bình ở phạm vi quốc gia và thời kỳ sản xuất nông nghiệp hàng hóa với quy mô lớn, quan hệ sản xuất kinh doanh ở các phạm vi quốc gia và xuyên quốc gia.

Cùng với sự phát triển của nông nghiệp, sử dụng đất nông nghiệp là sự tương tác giữa con người và tài nguyên đất trong quá trình sản xuất, chúng đóng vai trò là nhân tố cơ bản cho các hoạt động và phát triển của sản xuất nông nghiệp để tạo ra những hiệu quả kinh tế trong quá trình sản xuất.

Theo Phạm Tiến Dũng (2009) sử dụng đất nông nghiệp nhằm vào các mục đích chính sau: (1) Sử dụng hợp lý đất đai để tạo ra hiệu quả kinh tế trong không gian sử dụng đất đai; (2) Phân bố hợp lý cơ cấu trên diện tích đất đai sử dụng để hình thành cơ cấu kinh tế sử dụng đất; (3) Quy mô sử dụng đất phải thích hợp để tạo quy mô về kinh tế sản xuất; (4) Đảm bảo mật độ sử dụng thích hợp cho hiệu quả kinh tế theo hướng tập trung thâm canh (Phạm Tiến Dũng, 2009).

Đứng trên quan điểm kinh tế và phát triển sử dụng đất nông nghiệp có những nguyên tắc sau đây:

- Đất nông nghiệp cần được sử dụng đầy đủ và hợp lý: có nghĩa là đất nông nghiệp cần được sử dụng triệt để về diện tích và chúng được bố trí phù hợp với từng loại đất để vừa nâng cao được năng suất cây trồng, vật nuôi vừa duy trì được độ phì nhiêu của đất.

- Đất nông nghiệp cần được sử dụng có hiệu quả kinh tế cao theo nguyên tắc chung là đầu tư vào sử dụng đất phải đem lại hiệu quả cao theo mong muốn.

- Đất nông nghiệp cần được quản lý và sử dụng bền vững: khả năng bền vững đòi hỏi sự bảo tồn cả về số lượng và chất lượng không những để đáp ứng mục đích trước mắt của thế hệ hiện tại mà còn phải đáp ứng được nhu cầu ngày càng tăng của thế hệ mai sau. Sự bền vững của đất nông nghiệp gắn liền với điều kiện sinh thái, môi trường. Vì vậy cần áp dụng các phương thức sử dụng đất nông nghiệp kết hợp hài hòa lợi ích trước mắt với lợi ích lâu dài (Đỗ Kim Chung & cs., 1997).

Theo Trung tâm thông tin tư liệu Khoa học và Công nghệ quốc gia (2002), diện tích đất có khả năng sản xuất nông nghiệp trên thế giới có 3.256 triệu ha, trong đó diện tích đất tốt thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp chỉ chiếm 12,6% còn lại những loại đất xấu chiếm 40,5%. Diện tích đất trồng trọt trên toàn thế giới đã sử dụng khoảng 1.500 triệu ha (chiếm 10,8% tổng diện tích tự nhiên trên thế giới), trong đó có 46% diện tích là khai thác thuận lợi cho sản xuất còn lại 54% có những hạn chế chưa được khai thác. Kết quả đánh giá chung đất nông nghiệp trên thế giới

cũng cho thấy có 14% cho năng suất cao, 28% cho năng suất trung bình và 58% chỉ đạt được năng suất thấp.

Sử dụng nông nghiệp về khái quát có thể phân vùng đồng bằng các loại đất chủ yếu được hình thành từ quá trình bồi tụ phù sa từ các hệ thống sông, đất có đặc điểm điều kiện khí hậu đồng nhất, địa hình khá bằng phẳng, đất có độ phì khá, tưới tiêu thuận lợi, dễ hình thành các vùng sản xuất lớn và có thể canh tác được nhiều loại cây trồng. Ngược lại vùng đồi núi tuy phong phú về loại đất song điều kiện tiểu vùng khí hậu thay đổi theo đới độ cao, địa hình chia cắt phức tạp, đa dạng về loại đất và có đặc điểm rất khác nhau về đặc điểm thổ nhưỡng, thảm thực vật, nguồn nước vì vậy quá trình sử dụng đất cũng gặp khó khăn hơn so với đồng bằng. Tuy nhiên, về khả năng sản xuất nông nghiệp đã được nhiều nhà nghiên cứu đã xác định và tổng hợp chúng phụ thuộc vào các nhóm yếu tố chính sau (Phạm Tiến Dũng, 2009):

- Nhóm các yếu tố điều kiện tự nhiên:

Trước tiên là điều kiện khí hậu, thời tiết của các vùng là các yếu tố được đặc biệt quan tâm, chú ý ở phạm vi các vùng sản xuất nông nghiệp, tác động của khí hậu, thời tiết không chỉ phụ thuộc vào tính chất của chúng về ánh sáng, lượng mưa, độ ẩm... mà còn phụ thuộc vào cường độ của chúng. Những thay đổi về mặt cường độ và tác động ngoài giới hạn thích hợp của khí hậu thời tiết đối với cây trồng và vật nuôi, sẽ dẫn tới giảm năng suất, giảm về hiệu quả kinh tế và thậm chí còn triệt tiêu khả năng sản xuất đối với các đối tượng sản xuất.

Đất đai là nguồn tài nguyên tự nhiên vô cùng quan trọng và là cơ sở cho mọi hoạt động sản xuất nông nghiệp. Điều kiện đất đai có ảnh hưởng rất lớn đến sử dụng đất về năng suất và hiệu quả kinh tế mà chúng tạo ra. Những vùng đất có địa hình thích hợp, độ phì và nguồn nước dồi dào có thể phù hợp cho nhiều loại cây trồng phát triển và là cơ sở cho phát triển một nền sản xuất nông nghiệp toàn diện (trồng trọt, chăn nuôi, **nuôi trồng thủy sản**). Nếu những vùng đất có tiềm năng và tập trung được quy hoạch hợp lý sẽ rất có lợi cho sản xuất hàng hóa và áp dụng các tiến bộ khoa học, kỹ thuật để nâng cao năng suất, sản lượng và tăng khả năng cạnh tranh trong sản xuất. Ngược lại những vùng đất đai nghèo nàn, manh mún, địa hình chia cắt sẽ gây khó khăn cho hoạt động sản xuất và thường cho năng suất và hiệu quả kinh tế trong sản xuất không cao.

Theo FAO (1976) sử dụng đất nông nghiệp ở mỗi quốc gia luôn tùy thuộc vào điều kiện tự nhiên của từng vùng sinh thái, với cùng một lượng đầu tư lao động và vốn nhất định, lượng sản phẩm nông nghiệp được tạo ra nhiều hay ít phụ thuộc

vào những điều kiện của môi trường tự nhiên như độ màu mỡ đất, địa hình, khí hậu... (FAO, 1976). Nhà kinh tế học cổ điển David Ricardo đã sớm đề xuất quan điểm cho rằng giá trị đất canh tác là do độ phì nhiêu của đất quyết định; đất đai càng có độ phì cao thì người sử dụng đất càng dễ chấp nhận trả giá cho việc sử dụng chúng. Về định nghĩa “Độ phì nhiêu là khả năng của đất có thể thoả mãn các nhu cầu của cây về các nguyên tố dinh dưỡng, nước, không khí, nhiệt và môi trường thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng và phát triển” (Nguyễn Hữu Thành & cs., 2017). Độ phì nhiêu đất là đặc tính chất lượng cơ bản để sử dụng đất của con người cho mục đích sản xuất nông nghiệp. Cùng với trình độ phát triển về khoa học kỹ thuật độ phì đất còn là kết quả do sự tương tác giữa các đặc tính đất tự nhiên và hoạt động sử dụng đất của con người tạo ra. Đất có độ phì nhiêu có thể cung cấp những yêu cầu cần thiết và những điều kiện thuận lợi cho sản xuất. Nói về ý nghĩa kinh tế thì “thu nhập trong sử dụng đất đai là phần còn lại sau khi đã khấu trừ những chi phí vật chất và phần thù lao trong các yếu tố sản xuất từ tổng thu nhập sản xuất được gọi là địa tô kinh tế. Khả năng sản xuất của các vùng đất khác nhau còn phụ thuộc vào định hướng quy hoạch sử dụng đất quy hoạch có ảnh hưởng rất lớn đến phát triển kinh tế xã hội, cụ thể nó đóng góp trong việc phân bổ, cung cấp đất và không gian cho các hoạt động sản xuất cùng các hoạt động phát triển công nghiệp hoá, đô thị hoá. Quy hoạch nói chung và quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp nói riêng là hệ thống các biện pháp kinh tế, kỹ thuật và pháp chế của Nhà nước về tổ chức, sử dụng, quản lý đất đai đầy đủ, hợp lý, khoa học và có hiệu quả cao thông qua việc phân bổ quỹ đất đai và tổ chức sử dụng đất (Đoàn Công Quỳ & cs., 2006).

Để nâng cao hiệu quả quy hoạch sử dụng đất tổ chức FAO (1989) đã khẳng định quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp phải thể hiện được phân bổ không gian sản xuất, hệ thống kết cấu hạ tầng phục vụ sản xuất hợp lý và đường sá liên kết không gian sản xuất nguyên liệu và tiêu thụ sản phẩm hiệu quả và thuận lợi. Ngoài ra quy hoạch cần phải có sự tham gia của người dân để kiểm nghiệm, so sánh giữa nhu cầu thực tiễn với lý thuyết phát triển bền vững (FAO, 1989).

Ở Việt Nam khi thay đổi sản xuất theo định hướng thị trường đòi hỏi các nhu cầu thâm canh cao và sản xuất hàng hoá tập trung theo Nghị quyết của Quốc hội về bảo vệ đất sản xuất nông nghiệp quy hoạch có vai trò quan trọng trong việc tạo ra các vùng sản xuất trọng tâm không bị xâm phạm bởi các hoạt động khác (vùng chuyên lúa, vùng rau màu, vùng trồng các loại cây công nghiệp, cây ăn quả hay chuyên trồng hoa, cây cảnh...). Giữ gìn, duy trì và bảo vệ các vùng đất tốt có chất lượng cao cho sản xuất nông nghiệp đạt được hiệu quả hơn cả ở góc độ kinh tế và

cảnh quan môi trường.

- Nhóm yếu tố điều kiện về kinh tế - xã hội

Bước vào thời kỳ phát triển của đất nước, đẩy mạnh CNH-ĐTH, nhiều nhà máy, xí nghiệp, khu đô thị mới... được đầu tư xây dựng, làm cho nhu cầu sử dụng đất cho mục đích chuyên dùng tăng cao. Theo số liệu của Bộ Tài nguyên và MT (2011), trong vòng 10 năm từ 2000 đến 2010, diện tích đất phi nông nghiệp của cả nước đã tăng 855 nghìn ha (từ 2.850 nghìn ha năm 2000 lên 3.705 nghìn ha năm 2010); trong đó đất khu công nghiệp tăng 75 nghìn ha (từ 22,6 nghìn ha năm 2000 lên 97,7 nghìn ha năm 2010) (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011). Cũng trong giai đoạn này, đã có khoảng 5,5 triệu ha đất hoang hóa được khai thác đưa vào sử dụng; nhiều nhà máy chế biến hiện đại, khu, vùng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao được đầu tư xây dựng... (Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp, 2014).

Phát triển nông nghiệp cũng giống như các ngành sản xuất vật chất khác của xã hội, nó chịu sự chi phối của quy luật cung cầu chịu sự ảnh hưởng của rất nhiều yếu tố đầu vào, quy mô các nguồn lực như: đất, lao động, vốn sản xuất, thị trường, kiến thức và kinh nghiệm trong sản xuất và tiêu thụ nông sản (Đặng Kim Sơn, 2008). Bên cạnh đó sử dụng đất nông nghiệp theo hướng hàng hoá nhằm nâng cao hiệu quả, tăng giá trị gia tăng và thu nhập của người dân địa phương (Đỗ Văn Nhạ & Trần Thanh Toàn, 2016).

- Nhóm yếu tố trình độ sản xuất và khả năng áp dụng những tiến bộ kỹ thuật, công nghệ

Đây là những yếu tố liên quan tới kiến thức, kinh nghiệm của nông dân hay người chủ sử dụng đất trực tiếp tạo ra các sản phẩm trồng trọt và chăn nuôi. Thực tiễn đã chứng minh trong cùng yếu tố về điều kiện tự nhiên song những nơi con người có hiểu biết về kiến thức và kinh nghiệm sản xuất tốt hơn sẽ đạt được hiệu quả trong sản xuất cao hơn nhờ biết tham khảo và ứng dụng những tiến bộ khoa học kỹ thuật và có các giải pháp phù hợp cho nâng cao năng suất, tiết kiệm chi phí sản xuất và kết quả cuối cùng thu được hiệu quả kinh tế cao hơn.

Áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật để có thể nâng cao năng suất, sản lượng sản phẩm trong quá trình sản xuất, giảm giá thành bình quân của đơn vị sản phẩm sản xuất, nâng cao hiệu quả sử dụng đất đai, lao động và có thể coi đó như góp phần “đổi mới quá trình sản xuất”. Theo các nhà nghiên cứu nông nghiệp ở nhiều nước đang phát triển các biện pháp kỹ thuật, giống mới, phân bón, thủy lợi có ảnh hưởng tới tích lũy năng suất kinh tế của cây trồng. “Cho đến giữa thế kỉ 21 quy trình kỹ thuật có thể góp phần tới 30% năng suất kinh tế và vì thế các biện pháp kỹ thuật có

vai trò cực kỳ quan trọng trong việc khai thác và nâng cao hiệu quả sử dụng đất” (Famous, 2000).

Cùng với các biện pháp kỹ thuật theo Lê Huy Bá & cs. (2009) các ứng dụng công nghệ hướng vào việc tiết kiệm nguồn lực tài nguyên thiên nhiên, lao động, sử dụng ít hóa chất, đa dạng sinh học... cũng đang được ưu tiên áp dụng để giúp cho sản xuất nông nghiệp thay đổi về hiệu quả sử dụng đất và hiệu quả kinh tế.

- *Nhóm yếu tố thị trường*

Yếu tố thị trường chi phối tới khả năng sản xuất, tiêu thụ sản phẩm và xu hướng hướng phát triển mở rộng quy mô sản xuất, tăng sản lượng đầu ra để thúc đẩy sản xuất nông nghiệp phát triển. Thị trường là yếu tố quyết định sự phát triển, chuyển dịch cơ cấu kinh tế nói chung và thay đổi về cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp nói riêng. Dựa vào nhu cầu của thị trường người nông dân lựa chọn các cây trồng phù hợp nhằm đưa ra các sản phẩm đáp ứng cho thị trường (Nguyễn Duy Bật, 2001). Ở điều kiện giá cả đầu vào, đầu ra phù hợp sẽ giúp cho sự ổn định sản xuất, điều chỉnh hạ giá thành các sản phẩm hàng hóa và nâng cao được khả năng cạnh tranh cũng như về hiệu quả kinh tế trong quá trình sản xuất.

Yếu tố thị trường tác động đến sự chuyển đổi mục đích sử dụng đất và cơ cấu các loại đất, thể hiện qua các mặt sau: (i) Thị trường tạo ra quá trình mở rộng và khai thác tiềm năng đất đai để phát triển kinh tế, nhất là trong lĩnh vực nông nghiệp, công nghiệp; (ii) Tạo sự đa dạng hoá ngành nghề, khuyến khích mở rộng đầu tư... thúc đẩy quá trình chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất phục vụ mục tiêu CNH - HĐH; (iii) Tạo động lực thúc đẩy ứng dụng tiến bộ khoa học - kỹ thuật, đổi mới công nghệ ở trong nội bộ từng ngành trở lên bức thiết hơn (Lê Quốc Doanh, 2004).

Theo Hanan & cs (2012) trong các thị trường đầu ra thì thị trường nông nghiệp mang tính cạnh tranh cao hơn so với các thị trường khác trong nền kinh tế vì vậy việc tạo ra một thị trường lành mạnh mà trong đó các thành phần kinh tế quốc doanh tư nhân và hợp tác xã có quyền ngang nhau trong việc tạo vốn, sử dụng các thông tin mua và bán sản phẩm.

- *Điều kiện sản xuất của nông hộ*

Trong các nước đang phát triển, Theo Boris & Atonio (1993), kiến thức hiểu biết, kỹ năng của nông hộ và khả năng ứng dụng kỹ thuật về trồng trọt, chăn nuôi, nghề rừng đều có liên quan chặt chẽ đến trình độ văn hóa, khả năng tích lũy kinh nghiệm và kỹ năng canh tác, những yếu tố trên có thể được coi là những biến độc lập quy chiếu đến năng suất và hiệu quả trong sử dụng đất sản xuất nông nghiệp.

Bên cạnh đó các yếu tố liên quan tới diện tích canh tác, số lao động, khả năng đầu tư vốn của hộ cũng là những tác động quan trọng cho các biến số trên.

- *Nhóm yếu tố cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất*

Cơ sở hạ tầng được đề cập ở đây bao gồm: cơ sở đường **sá** giao thông, hệ thống tưới tiêu, lưới điện, khả năng cơ giới, bảo quản phục vụ sản xuất đảm bảo các yếu tố đầu vào và tiêu thụ sản phẩm đầu ra và cơ sở nghiên cứu ứng dụng và chuyển giao khoa học kỹ thuật, đào tạo, tập huấn, phân tích, dự báo... cho sản xuất. Các cơ sở hạ tầng nếu được đầu tư tốt sẽ đảm bảo cho mọi hoạt động sản xuất thuận lợi, giảm các chi phí, lao động, thu được hiệu quả kinh tế cao hơn và tăng khả năng cạnh tranh. Ngược lại, nếu cơ sở hạ tầng nghèo nàn, lạc hậu thì hoạt động sản xuất gặp nhiều khó khăn, bị động, năng suất thấp và hiệu quả kinh tế thấp. Nghiên cứu về các phân vùng sử dụng đất nông nghiệp cho thấy “các hệ thống sử dụng đất và hạ tầng cơ sở (về điều kiện tưới, tiêu, điện, đường **sá** giao thông, thị trường...) quyết định hiệu quả thu nhập và khả năng sản xuất kinh doanh, phát triển mở rộng thị trường cung ứng nông phẩm và khuyến khích nông dân trong việc thâm canh và tập trung ruộng đất để hình thành vùng chuyên canh trong sản xuất nông nghiệp.

- *Nhóm yếu tố về chính sách của Nhà nước*

Chính sách và những quy định của Nhà nước là những nhân tố có ảnh hưởng lớn tới sử dụng và hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp thông qua 4 nhóm: 1/ Ảnh hưởng trực tiếp về chính sách quyền sử dụng đất; 2/ Chính sách liên quan tới giá sản phẩm, giá đầu vào; 3/ Chính sách phát triển cơ sở hạ tầng giao thông thủy lợi, nghiên cứu, phát triển khoa học; 4/ Chính sách liên quan tới tín dụng và lãi suất. Theo Benin & cs. (2006) các Chính sách đất đai luôn là cơ sở để nhà nước quản lý, điều tiết và phân bổ đất đai, đưa đất đai vào sử dụng hiệu quả, nhằm sử dụng hợp lý và khai thác hết tiềm năng của đất đai. Thực tế chính sách đất đai ở Việt Nam đang ngày càng hoàn thiện giúp việc quản lý và sử dụng đất đai và đất nông nghiệp hiệu quả hơn. Song vẫn còn tồn tại nhiều vấn đề cần tiếp cận đáp ứng các yêu cầu phải phù hợp với thời kỳ phát triển chuyển đổi nền kinh tế, đảm bảo cơ sở hài hòa lợi ích quốc gia với lợi ích của từng tổ chức, hộ gia đình và cá nhân và xuất phát từ quy luật hình thành và phân phối địa tô của đất đai (Nguyễn Văn Sửu, 2009). Các chủ trương, chính sách của Nhà nước có ảnh hưởng rất lớn tới sự phát triển nông nghiệp bởi chúng có tác động trực tiếp đến các kế hoạch sử dụng đất đai, đầu tư hỗ trợ tín dụng, khoa học kỹ thuật... Các chính sách phù hợp sẽ giúp cho việc thúc đẩy sản xuất phát triển, gia tăng về hiệu quả kinh tế và ngược lại. Đặc biệt, trong điều kiện

hội nhập kinh tế toàn cầu hiện nay càng đòi hỏi hoàn thiện chính sách đáp ứng được với xu thế cạnh tranh mang tính toàn cầu.

Barker R. and D. Dawe (2002) đã tổng kết về quá trình phát triển nông nghiệp của mỗi quốc gia liên quan tới phát triển kinh tế xã hội thành 4 giai đoạn. Mỗi giai đoạn đòi hỏi các chính sách thích hợp của chính phủ cần ban hành: (i) giai đoạn đặc trưng bởi năng suất lao động nông nghiệp tăng lên và lao động trong nông nghiệp chuyển sang các lĩnh vực khác diễn ra rất chậm nên chính sách của chính phủ ở giai đoạn này được tập trung đầu tư chủ yếu đẩy mạnh nghiên cứu khoa học, tạo ra công nghệ mới và đầu tư vào kết cấu hạ tầng nông thôn nhằm tạo ra cơ cấu thị trường và giá cả có lợi cho nông dân kích thích phát triển sản xuất; (ii) giai đoạn nông nghiệp đóng góp cho nền kinh tế, sản xuất nông nghiệp đã tạo ra được sản phẩm dư thừa, sẽ chuyển được nguồn lực tài chính và lao động sang các khu vực khác mạnh hơn, chủ yếu tập trung đầu tư cho quá trình CNH và chính sách của chính phủ ở giai đoạn này vẫn tiếp tục duy trì tăng trưởng cho lĩnh vực nông nghiệp ổn định; (iii) lĩnh vực nông nghiệp tham gia mạnh hơn vào cải thiện kinh tế, thị trường lao động và vốn cho phát triển và thúc đẩy sự liên kết giữa nông thôn và thành thị. Trong giai đoạn này, lao động nông nghiệp sẽ giảm xuống và chuyển tài nguyên cũng như lao động từ nông nghiệp sang các lĩnh vực khác. Chính sách của chính phủ trong giai đoạn này là thúc đẩy tính hiệu quả trong sản xuất nông nghiệp và điều tiết thu nhập giữa nông thôn và thành thị; (iv) Giai đoạn đặc trưng bởi hoạt động SXNN trong nền kinh tế công nghiệp, trong đó lao động nông nghiệp chiếm tỷ lệ thấp và ngân sách chi cho nhu cầu tiêu thụ lương thực và thực phẩm chiếm phần nhỏ trong ngân sách chi tiêu của các gia đình thành thị.

Như vậy, theo từng giai đoạn phát triển nông nghiệp của đất nước hiện Việt Nam được xác định ở đầu giai đoạn phát triển thứ hai và luôn đòi hỏi Nhà nước phải có những chính sách phù hợp cho các giai đoạn tiếp theo.

1.1.3. Hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp

Khái niệm về hiệu quả là một phạm trù khoa học phản ánh quan hệ so sánh giữa kết quả và chi phí bỏ ra để đạt được kết quả đó trong một giai đoạn nhất định. Hiệu quả sử dụng đất đai nói chung và hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp nói riêng đã được các nghiên cứu đánh giá đất đai phân định theo các hiệu quả chính bao gồm: hiệu quả kinh tế, hiệu quả xã hội và hiệu quả về môi trường tùy theo các mục đích và chỉ tiêu đánh giá.

Việc đánh giá hiệu quả của các hệ thống hay loại sử dụng đất trên diện tích đất nông nghiệp và mong muốn thu được nhiều sản phẩm với chi phí thấp nhất trên

một đơn vị diện tích (chúng được thể hiện bằng năng suất và đầu tư chi phí sản xuất và lao động trên đơn vị diện tích).

Trong các hiệu quả sử dụng đất thì hiệu quả kinh tế được chủ thể sử dụng quan tâm nhiều nhất. Tuy nhiên, theo Vũ Thị Phương Thụy (2000) nếu phát triển kinh tế sản xuất nông nghiệp theo chiều rộng là huy động mọi nguồn lực vào sản xuất (như: tăng quy mô, tăng vốn, lao động và kỹ thuật mới, mở mang thêm ngành nghề, tạo ra nhiều mặt hàng mới, mở rộng thị trường...) phát triển theo chiều sâu lại là việc xác định cơ cấu đầu tư, cơ cấu ngành nghề, cơ cấu loại sử dụng hợp lý, đẩy mạnh ứng dụng khoa học kỹ thuật, công nghệ mới, chuyên môn hoá, hợp tác hoá, nâng cao chất lượng sản phẩm, dịch vụ và nâng cao trình độ sử dụng các nguồn lực. Do sự khan hiếm về nguồn (vốn, đất đai, tài nguyên...) và sự cạnh tranh trên thị trường ngày càng cao nên hướng phát triển nông nghiệp cần phải chú trọng phát triển kinh tế theo chiều sâu (Vũ Thị Phương Thụy, 2000).

Hiệu quả xã hội liên quan tới giải quyết việc làm, tăng thu nhập đời sống, nâng cao trình độ dân trí nông thôn...) phản ánh rõ hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp mang lại cho xã hội (Đỗ Văn Nhạ & Nguyễn Thị Phong Thu, 2016).

Hiệu quả môi trường được xác định liên quan tới đặc thù của sử dụng đất nông nghiệp phải chịu những tác động và cũng gây ra những tác động cho môi trường sinh thái nên sử dụng đất nông nghiệp và sản xuất nông nghiệp chỉ có thể phát triển và ổn định được trên quan điểm hài hòa về lợi ích môi trường.

1.1.4. Hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp theo quan điểm đánh giá thích hợp đất đai của FAO

Đánh giá đất đai cho các mục đích sử dụng đã được quan tâm, nghiên cứu áp dụng từ đầu thế kỷ 19 ở nhiều quốc gia trên thế giới và được coi là một phần quan trọng trong sử dụng đất hợp lý và hiệu quả cho quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp. Hoạt động đánh giá đất đã đóng góp rất lớn cho các định hướng sử dụng bền vững tài nguyên đất đai và trở thành công cụ cần thiết cho việc thay đổi cơ cấu cây trồng, bố trí sử dụng đất hợp lý cho từng vùng sinh thái và các vùng sản xuất nông nghiệp (Trần An Phong, 1995). Theo FAO (1976), đánh giá đất đòi hỏi sự kết hợp những kiến thức về điều kiện tự nhiên (khí hậu, thổ nhưỡng, điều kiện địa hình, chế độ nước và những vấn đề môi trường liên quan tới sử dụng đất...); điều kiện kinh tế xã hội (khả năng đầu tư sản xuất, tập quán canh tác, khả năng áp dụng kỹ thuật, trình độ hiểu biết về quản lý và thị trường và các chính sách...). Chính vì vậy đánh giá đất

đòi hỏi phải có sự phối hợp mang tính đa ngành của các lĩnh vực tự nhiên, kinh tế, xã hội, môi trường (FAO, 1976).

Nhận định về các hệ thống đánh giá đất nông nghiệp trên thế giới FAO (1996) đã tổng kết:

- Hệ thống đánh giá đất nếu chỉ dựa vào việc phân loại đất và các tính chất thổ nhưỡng chỉ phù hợp cho đánh giá ở các phạm vi vùng nhỏ. Nếu áp dụng cho vùng rộng lớn thì các điều kiện khí hậu và cảnh quan môi trường phải tương đối đồng nhất mới cho kết quả chính xác.

- Đối với những vùng có sự đa dạng về các điều kiện khí hậu và cảnh quan đất đai (độ dốc, địa hình, mật độ sông suối, loại đá mẹ và lớp phủ thực vật...) thì rất cần thiết phải có những đánh giá đầy đủ cả về các điều kiện thổ nhưỡng, khí hậu và cảnh quan môi trường.

- Các yếu tố kinh tế - xã hội phải được cân nhắc trong đánh giá đất, đặc biệt ở những vùng có lịch sử canh tác lâu đời và có mật độ dân cư đông đúc. Bởi vì ngoài các yếu tố tự nhiên thì các yếu tố về kinh tế, xã hội giúp cho kết quả đánh giá được chính xác và gần với thực tiễn hơn.

Điểm nổi bật trong phương pháp đánh giá đất của FAO so với các phương pháp đánh giá đất khác là các kết quả đánh giá đất được xác định cụ thể theo các loại sử dụng đất (LUT) và đây cũng là điều mà người sử dụng đất rất quan tâm. Ngoài ra, đánh giá sử dụng đất của FAO rất coi trọng và quan tâm đến khả năng duy trì và bảo vệ nguồn tài nguyên đất đai, theo Dumanski (1998) “nhằm xây dựng cơ sở khoa học trong việc sử dụng bền vững đất nông nghiệp ở phạm vi của từng vùng đánh giá, từng quốc gia riêng rẽ hay trên phạm vi rộng toàn thế giới”.

“Do các mục đích sử dụng đất đai luôn có sự đan xen và tác động lẫn nhau nên tùy thuộc vào tiềm năng nguồn tài nguyên điều kiện tự nhiên, trình độ phát triển của mỗi quốc gia, tăng trưởng dân số, yêu cầu an ninh lương thực và năng lượng... đã dẫn đến việc khai thác quá mức nguồn tài nguyên đất đai nên đã làm nảy sinh những vấn đề về môi trường sinh thái đòi hỏi phải có chiến lược sử dụng đất hợp lý, hiệu quả và bền vững đất đai ở mỗi quốc gia” (Đỗ Nguyên Hải, 2000).

1.2. Cơ sở lý luận về biến đổi khí hậu và sử dụng đất

1.2.1. Những vấn đề lý luận chung về biến đổi khí hậu

1.2.1.1. Một số khái niệm cơ bản

- *Thời tiết*: Là trạng thái tức thời của khí quyển ở một địa điểm cụ thể, được

đặc trưng bởi các đại lượng đo được, như nhiệt độ, độ ẩm, gió, lượng mưa,.., hoặc các hiện tượng quan trắc được như sương mù, đông, mưa, nắng (United Nations, 1992).

- *Khí hậu*: Là sự tổng hợp của thời tiết, được đặc trưng bởi các giá trị trung bình thống kê và các cực trị đo được hoặc quan trắc được của các yếu tố và hiện tượng thời tiết trong một khoảng thời gian đủ dài, thường là hàng chục năm. Một cách đơn giản, có thể hiểu khí hậu là trạng thái trung bình và những cực trị của thời tiết được xác định trên một khoảng thời gian đủ dài ở một nơi nào đó (United Nations, 1992).

- Biến đổi khí hậu

Theo Chương trình mục tiêu quốc gia về ứng phó với biến đổi khí hậu: Biến đổi khí hậu là sự biến đổi trạng thái của khí hậu so với trung bình hoặc dao động của khí hậu duy trì trong một khoảng thời gian dài, thường là vài thập kỷ hoặc dài hơn. Biến đổi khí hậu có thể là do các quá trình tự nhiên bên trong hoặc các tác động bên ngoài, hoặc do hoạt động của con người làm thay đổi thành phần của khí quyển hay trong khai thác, sử dụng đất. Theo Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC) năm 1992, biến đổi khí hậu là sự biến đổi của khí hậu do hoạt động của con người gây ra một cách trực tiếp hoặc gián tiếp làm thay đổi thành phần của khí quyển toàn cầu và do sự biến động tự nhiên của khí hậu quan sát được trong những thời kỳ có thể so sánh được (United Nations, 1992). Theo ủy ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC): Biến đổi khí hậu là sự biến đổi trạng thái của hệ thống khí hậu, có thể được nhận biết qua sự biến đổi về trung bình và sự biến động các thuộc tính của nó, được duy trì trong một thời gian đủ dài, điển hình là hàng thập kỷ hoặc dài hơn. Theo kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng của Việt Nam (2020): Biến đổi khí hậu (Climate Change) là sự thay đổi của khí hậu trong một khoảng thời gian dài do tác động của các điều kiện tự nhiên và hoạt động của con người. Biến đổi khí hậu hiện nay biểu hiện bởi sự nóng lên toàn cầu, mực nước biển dâng và gia tăng các hiện tượng khí tượng thủy văn cực đoan.

Từ các nghiên cứu trên về BĐKH có thể hiểu, BĐKH là sự thay đổi của khí hậu trong một khoảng thời gian dài do tác động của con người và các điều kiện tự nhiên.

- Hiệu ứng nhà kính

Hiệu ứng nhà kính (greenhouse effect) được nhà khoa học người Pháp có tên là Jean Baptiste Fourier mô tả lần đầu tiên vào năm 1824, theo đó việc trồng rau vào

mùa đông có thể thực hiện trong một nhà kính mà cơ chế của nó là ánh nắng mặt trời đi qua tấm kính của nhà kính và làm ấm không khí bên trong, nhưng tấm kính của nhà kính đã ngăn cản việc thoát nhiệt từ bên trong ra bên ngoài tức là có chức năng giữ ấm nhiệt độ bên trong nhà kính và hiện tượng này được gọi là hiệu ứng nhà kính. Xét trên bề mặt toàn trái đất, nhiệt độ của Trái đất được tạo nên bởi sự cân bằng giữa năng lượng Mặt trời đến bề mặt Trái đất và năng lượng bức xạ của Trái đất vào vũ trụ. Bản chất của hiệu ứng nhà kính là kết quả của sự trao đổi không cân bằng về nhiệt giữa năng lượng mặt trời đến bề mặt Trái đất và năng lượng bức xạ của Trái đất vào vũ trụ thông qua tầng khí nhà kính, dẫn đến sự gia tăng nhiệt độ của khí quyển Trái đất (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2020).

Hiệu ứng nhà kính bao gồm: hiệu ứng nhà kính tự nhiên và hiệu ứng nhà kính nhân tạo. Sự **biến** đổi khí hậu do con người gây ra được coi là hiệu ứng nhà kính nhân tạo và làm cho bầu khí quyển ngày càng ấm lên, đây là vấn đề môi trường nghiêm trọng mà con người đang phải đối mặt.

Bầu khí quyển và hiệu ứng nhà kính tự nhiên giúp sự sống tồn tại trên trái đất. Lớp khí nhà kính (greenhouse gas: loại khí trong khí quyển có khả năng hấp thụ bức xạ sóng dài (bức xạ hồng ngoại) được phản xạ từ bề mặt trái đất vào vũ trụ, sau đó phân tán nhiệt cho trái đất) giống như một tấm chăn có tác dụng sưởi ấm trái đất. Chỉ khi các khí nhà kính quá nhiều trong bầu khí quyển thì trái đất sẽ ấm dần lên, gây ra nhiều tác động bất lợi đối với hệ sinh thái và cuộc sống con người.

1.2.1.2. Diễn biến của biến đổi khí hậu

- Biến đổi khí hậu trong thời kỳ địa chất

Theo IPCC (2020) Khí hậu trái đất đã trải qua nhiều lần biến đổi. Khoảng 45 triệu năm về trước, một thiên thạch khổng lồ va vào trái đất làm bề mặt trái đất bị bao phủ một lượng khói bụi dày đặc và Trái đất bị chìm trong bóng tối một thời gian dài do không có ánh sáng mặt trời. Trái đất bị lạnh đi và loài khủng long bị tiêu diệt. Khoảng 2 triệu năm trước Công nguyên, Trái đất cũng trải qua nhiều lần băng hà lạnh lẽo và gian băng ấm áp, với chu kỳ mỗi lần khoảng 100 nghìn năm. Chênh lệch nhiệt độ trung bình giữa thời kỳ băng hà và gian băng khoảng 5-70°C, riêng ở vùng cực khoảng 10-150°C.

Thời kỳ băng hà cuối cùng kết thúc cách đây khoảng 10-15 nghìn năm. Sau thời kỳ này, Trái đất ấm dần lên, các sinh vật mới dần dần phát triển. Sa mạc Sahara trong khoảng 12 nghìn đến 4 nghìn năm trước Công nguyên có cây cỏ và chim muông. Khoảng 5-6 nghìn năm trước Công nguyên, nhiệt độ Trái đất cao hơn hiện nay. Đầu thế kỷ XIV, châu Âu trải qua một kỷ băng hà nhỏ kéo dài khoảng vài trăm

năm. Những khối băng khổng lồ hình thành và những mùa đông khắc nghiệt làm cho mùa màng thất bát, dẫn đến nạn đói, nhiều gia đình phải di cư đi nơi khác.

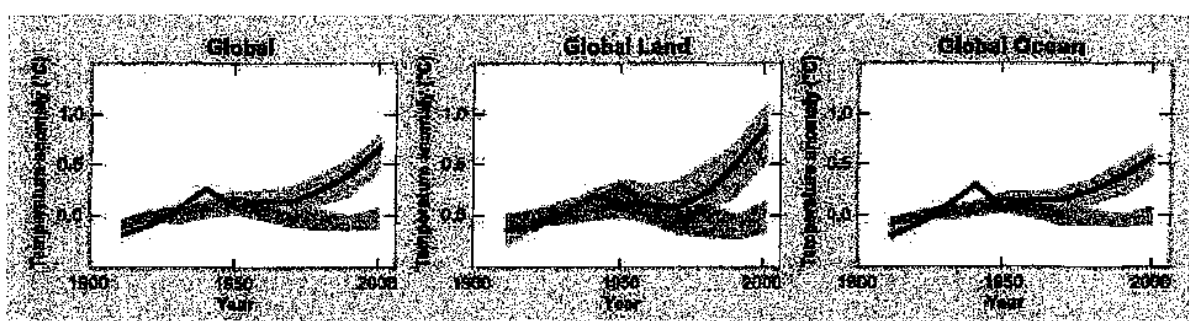
- Biến đổi khí hậu trong thời kỳ lịch sử

Đặc trưng của thời kỳ này là sự rút lui của băng hà và sự mở rộng của các vùng than bùn, sự thay đổi của trạng thái sông, hồ, cây cối và điều kiện sống của con người. Biến đổi khí hậu trong thời kỳ lịch sử có đặc trưng bởi những biến động khí hậu với chu kỳ khoảng vài trăm năm, trong đó bao hàm những dao động với chu kỳ ngắn hơn.

- Biến đổi khí hậu hiện nay

IPCC và các tổ chức khác đã cung cấp những bằng chứng về biểu hiện của biến đổi khí hậu thông qua những quan sát trong thời kỳ dài và tổng hợp những biểu hiện của biến đổi khí hậu như sau:

Một là, sự ấm lên toàn cầu (global warming): là sự gia tăng dần dần của nhiệt độ trung bình của khí quyển trái đất và đại dương mà sự thay đổi về nhiệt độ trung bình sẽ dẫn đến sự biến đổi khí hậu của trái đất. Báo cáo Hiện trạng khí hậu mới nhất do Hiệp hội Khí tượng Hoa Kỳ: Từ năm 1980, thập kỷ sau nóng hơn thập kỷ trước, trong đó thập kỷ 2010-2020 nóng hơn thập kỷ 2000-2009 khoảng 0,2°C. Nguyên nhân: lượng phát thải không ngừng tăng lên cao kỷ lục là 409,8 phần triệu thể tích. IPCC (2020) dự báo rằng, nhiệt độ sẽ tăng từ 1,5 đến 1,7°C (2100) so với giai đoạn 1850-1900 theo kịch bản phát thải thấp nhất và tăng từ 3,7 đến 4,8°C vào 2.100 theo kịch bản phát thải cao nhất. Bên cạnh sự gia tăng lượng phát thải khí nhà kính, sự ấm lên toàn cầu có thể được đẩy nhanh bởi chính sự gia tăng nhiệt độ trung bình do khả năng hấp thụ tự nhiên của các bể hấp thụ khí nhà kính giảm xuống.



Hình 1.1. Sự thay đổi nhiệt độ đại dương và đất liền trên toàn cầu

Nguồn: IPCC (2020)

Hai là, băng tan, mực nước biển dâng cao khoảng 22cm. Theo IPCC (2020), từ năm 1901 đến năm 2010: mực nước biển trung bình toàn cầu tăng khoảng 1,7mm mỗi năm. Giai đoạn từ 1971-2010: mỗi năm tăng 3,2mm. Nước biển dâng do nhiều nguyên nhân, tuy nhiên hiện tượng băng ở Nam Cực tan do khí hậu ấm lên là

nguyên nhân chính. Ước tính, đến năm 2030, 500.000 km² diện tích băng hiện nay ở ngọn núi cao nhất thế giới là Himalaya sẽ giảm chỉ còn 100.000 km² (IPCC, 2017). Nhóm nghiên cứu của Đại học Ohio Hoa Kỳ công bố báo cáo, dữ liệu vệ tinh 40 năm qua cho thấy băng ở Greenland đã tan chảy, vượt qua ngưỡng có thể đảo ngược. Nước biển dâng có thể gây ra các đợt tị nạn quy mô lớn do biến đổi khí hậu.

Ba là, thay đổi thành phần và chất lượng khí quyển khi các khí Nitơ, CO₂ tăng lên.

Sự gia tăng lượng phát thải khí CO₂ và các khí nhà kính từ hoạt động của con người cũng góp phần làm cho khí quyển ấm dần lên, kéo theo biến đổi khí hậu toàn cầu. Thủ phạm đầu tiên chính là khí CO₂ được thải ra từ hoạt động đốt than, dầu và khí tự nhiên trong các nhà máy điện, xe hơi và các nhà máy sản xuất. Thủ phạm thứ hai là khí CH₄ được tạo ra từ trồng lúa, từ chăn nuôi, quá trình phân hủy rác thải từ các bãi chôn lấp, từ hoạt động khai thác mỏ và từ các đường ống dẫn khí. Thủ phạm thứ ba là NO₂ từ đất nông nghiệp, chất thải gia súc, phân bón và hóa chất trong nông nghiệp (IPCC, 2020).

Bốn là, sự di chuyển của các đới khí hậu, biểu hiện này của biến đổi khí hậu thể hiện rất rõ ở các vùng khí hậu nhiệt đới, gió mùa như ở các nước châu Á, Thái Bình Dương, trong đó có Việt Nam. Khí hậu của các mùa thay đổi rõ rệt. Đới khí hậu nóng, ẩm, gió mùa đã có những thay đổi ở khu vực phía Nam, dẫn đến nhiệt độ các mùa cũng thay đổi, lượng mưa thay đổi.

Năm là, thay đổi về lượng mưa, lượng mưa thay đổi so với những thập kỷ trước. Biểu hiện là mùa khô kéo dài hơn, mùa đông ngắn hơn. Những hiện tượng khí hậu cực đoan gia tăng ở khắp các châu lục với những diễn biến trái ngược nhau ngay trong cùng một quốc gia hoặc trong một vùng khí hậu.

- Nguyên nhân của biến đổi khí hậu

Biến đổi khí hậu chịu ảnh hưởng bởi các nguyên nhân tự nhiên và nguyên nhân do con người. Nhận thức về các nguyên nhân gây nên hiện tượng biến đổi khí hậu thay đổi theo thời gian. Báo cáo của IPCC (2017), tự nhiên gây ra 10%, còn 90% còn lại là do tác động của con người thông qua quá trình sản xuất và tiêu dùng các nguyên liệu hóa thạch. Báo cáo mới nhất của IPCC (2020), năm 1995, biến đổi khí hậu bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi của tự nhiên và con người theo tỷ lệ 50/50. Đến năm 2020, tỷ lệ này đã thay đổi với tác động của tự nhiên chiếm 40% và con người gây ra 67% và hiện nay, con người là nguyên nhân chủ yếu gây ra hiện tượng biến đổi khí hậu (chiếm 95%).

** Nguyên nhân tự nhiên*

- *Do biến đổi của các tham số quỹ đạo trái đất.* Trái đất chuyển động xung quanh mặt trời theo quỹ đạo elip phụ thuộc vào ba tham số chính là độ lệch tâm, độ nghiêng của trục quay của trái đất và **tiếng** động. Những biến đổi của các tham số này sẽ làm biến đổi lượng bức xạ mặt trời cung cấp cho hệ thống khí hậu và hậu quả là làm khí hậu trái đất biến đổi.

- *Sự biến đổi trong phân bố lục địa - biển của bề mặt trái đất.* Bề mặt trái đất bao gồm các lục địa và các đại dương. Bề mặt trái đất có thể bị biến dạng qua các thời kỳ địa chất do sự trôi dạt lục địa, các quá trình vận động tạo sơn, sự phun trào núi lửa... Sự biến dạng này sẽ làm thay đổi phân bố lục địa - biển, hình thái bề mặt trái đất, dẫn đến sự biến đổi trong phân bố bức xạ mặt trời nhận được, trong cân bằng bức xạ và cân bằng nhiệt của mặt đất và trong hoàn lưu chung khí quyển, đại dương.

- *Sự biến đổi trong tính chất phát xạ của mặt trời và hấp thụ bức xạ của trái đất.* Từ khi trái đất hình thành cho đến nay (khoảng 5 tỷ năm) độ chói của mặt trời tăng khoảng 30%. Sự phát xạ của mặt trời đã có những thời kỳ yếu đi gây ra băng hà và có những thời kỳ hoạt động mãnh liệt gây ra khí hậu khô, nóng trên bề mặt trái đất. Thành phần khí quyển trái đất cũng đã thay đổi rất nhiều qua các thời kỳ địa chất. Quy mô thời gian của những biến đổi này cỡ hàng trăm nghìn năm (trung bình giữa hai lần băng hà vào khoảng hai trăm nghìn năm) (IPCC, 2020).

** Nguyên nhân nhân tạo: Biến đổi khí hậu xuất phát từ hoạt động của con người*

Bắt đầu từ thời kỳ tiền công nghiệp (khoảng từ năm 1750), con người trong quá trình sản xuất của mình đã đốt rừng làm nương rẫy, khai thác cạn kiệt tài nguyên, xây dựng nhiều nhà máy công nghiệp, sử dụng quá nhiều năng lượng hóa thạch (than, dầu, khí đốt), thải vào khí quyển, làm thay đổi các thành phần của hệ thống khí hậu theo hướng bất lợi, tức là gia tăng các thành phần khí CO₂ gây ra hiệu ứng nhà kính. Sự gia tăng của nhiệt độ bề mặt trái đất kéo theo nhiều thay đổi khác, như làm giảm lượng băng và diện tích được phủ băng và tuyết, làm thay đổi độ che phủ bề mặt. Do nước biển và đất có hệ số phản xạ thấp hơn so với biển băng và tuyết, nên khả năng hấp thụ năng lượng mặt trời của trái đất sẽ tăng lên. Các đại dương và bề mặt đất hấp thụ nhiều nhiệt sẽ tiếp tục làm giảm lượng băng và diện tích phủ băng và tuyết.

- *Biến đổi khí hậu và nước biển dâng*

Biến đổi khí hậu với biểu hiện là sự gia tăng nhiệt độ trái đất nhanh chóng có tác động thuận chiều vào sự gia tăng của mực nước biển ở các đại dương.

Biến đổi khí hậu làm tăng nhiệt độ nước tại các đại dương, nước sẽ giãn nở, góp phần tăng mực nước biển do giãn nở nhiệt. Độ giãn nở của nước do nhiệt độ có khả năng đóng góp khoảng 2,5cm của mực nước biển và tỷ lệ tăng này có thể sẽ tăng lên khoảng 3 lần trong thời gian đầu thế kỷ XXI. Vì vậy, điều này góp phần làm tăng mực nước biển và nó phụ thuộc chủ yếu vào nhiệt độ của đại dương, dự kiến sự gia tăng nhiệt độ đại dương sẽ cho phép dự đoán chung về mực nước biển trong tương lai. Trong thế kỷ XXI, bản báo cáo thứ 4 của IPCC đánh giá dự kiến giãn nở do nhiệt sẽ dẫn tới mực nước biển dâng khoảng 17-28cm (± 50 cm) (IPCC, 2020).

Sự tan chảy của các sông băng và chỏm băng: Theo báo cáo thứ 4 của IPCC ước tính rằng, trong nửa thế kỷ XX, sự tan chảy của sông băng và núi băng đã dẫn đến sự gia tăng khoảng 2,5cm ở mực nước biển. Như vậy, ước tính đến thế kỷ XXI, sự tan chảy của các sông băng và chỏm băng sẽ làm gia tăng khoảng 10-12cm mực nước biển.

Do sự tan băng ở Greenland và Nam Cực. Đây được xem là nguyên nhân lớn nhất, bởi vì các tảng băng ở Greenland và Nam Cực chứa đủ nước để làm tăng mực nước lên 70m. Do đó, một sự thay đổi nhỏ của lượng băng này sẽ ảnh hưởng rất lớn đến mực nước biển (IPCC, 2020).

1.2.1.3. Ứng phó với biến đổi khí hậu

Ứng phó với biến đổi khí hậu có thể được xem là hành động của cộng đồng hoặc quốc gia nhằm giảm nhẹ các tác động của biến đổi khí hậu, tận dụng các cơ hội do biến đổi khí hậu gây ra, tăng khả năng thích nghi cao hơn đối với biến đổi khí hậu.

Ứng phó với biến đổi khí hậu gồm: thích ứng và giảm nhẹ. Trong đó: (1) Thích ứng là sự điều chỉnh của hệ thống tự nhiên hoặc con người để ứng phó với những tác động thực tại hoặc tương lai của khí hậu do đó làm giảm tác hại hoặc tận dụng những lợi ích mang lại (IPCC, 2020). Trong đó, tăng cường khả năng thích ứng là một phương thức giảm mức độ tổn thương và định hướng phát triển bền vững. Hay thích ứng là sự điều chỉnh hệ thống tự nhiên hoặc con người đối với hoàn cảnh hoặc môi trường thay đổi, nhằm giảm khả năng bị tổn thương do biến đổi khí hậu và tận dụng các cơ hội do nó mang lại (Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Môi trường, 2020); (2) Giảm nhẹ: Là những thay đổi về kỹ thuật và các giải pháp thay thế nhằm giảm nguồn phát thải khí nhà kính. Mặc dù một số chính sách về xã hội, kinh tế và kỹ thuật có thể giảm sự phát thải khí nhà kính, giảm nhẹ biến đổi khí

hậu mang nghĩa thực thi các chính sách nhằm giảm nhẹ khí nhà kính và tăng bề chứa các khí nhà kính (IPCC, 2017).

Tính tổn thương trước biến đổi khí hậu: Ủy ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) định nghĩa tính tổn thương trước biến đổi khí hậu là *“mức độ mà một đối tượng bị tác động và không thể chống đỡ lại những tác động bất lợi của biến đổi khí hậu, bao gồm cả khí hậu cực đoan và biến động của khí hậu. Tính tổn thương trước biến đổi khí hậu là một hàm số của tính chất, mức độ, tốc độ thay đổi khí hậu mà một đối tượng phải hứng chịu (mức độ phơi lộ - exposure), mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng của hệ thống đó”* (IPCC, 2017).

Khả năng thích ứng theo kế hoạch (đã xuất hiện trong hệ thống kinh tế - xã hội) có thể giúp giảm thiểu tính tổn thương bằng rất nhiều giải pháp. Sự tương tác giữa các hệ thống tự nhiên và kinh tế - xã hội ở các vùng ven biển diễn ra rất phức tạp. Do vậy, các hình thức thích ứng và điều chỉnh trong mỗi hệ thống và giữa hai hệ thống thường nhằm giảm cường độ của các tác động tiềm tàng khi các tác động này xảy ra. Nhờ đó, các tác động thực thường bớt nghiêm trọng hơn so với tác động tiềm tàng được dự báo ban đầu.

1.2.2. Diễn biến biến đổi khí hậu thời gian qua

1.2.2.1. Diễn biến nhiệt độ

Nhiệt độ có xu thế tăng ở hầu hết các trạm quan trắc, tăng nhanh trong những thập kỷ gần đây. Trung bình cả nước, nhiệt độ trung bình năm thời kỳ 1958 - 2020 tăng khoảng $0,6^{\circ}\text{C}$, riêng giai đoạn 1985 - 2020 nhiệt độ tăng khoảng $0,43^{\circ}\text{C}$. Tốc độ tăng trung bình mỗi thập kỷ khoảng $0,1^{\circ}\text{C}$, thấp hơn giá trị trung bình toàn cầu ($0,12^{\circ}\text{C}/\text{thập kỷ}$, IPCC 2020). Nhiệt độ tại các trạm ven biển và hải đảo có xu thế tăng ít hơn so với các trạm ở sâu trong đất liền. Có sự khác nhau về mức tăng nhiệt độ giữa các vùng và các mùa trong năm. Nhiệt độ tăng cao nhất vào mùa đông, thấp nhất vào mùa xuân. Trong 7 vùng khí hậu, khu vực Tây Nguyên có mức tăng nhiệt độ lớn nhất, khu vực Nam Trung Bộ có mức tăng thấp nhất.

1.2.2.2. Diễn biến lượng mưa

Trong thời kỳ 1958 - 2020, lượng mưa năm tính trung bình cả nước có xu thế tăng nhẹ. Trong đó, tăng nhiều nhất vào các tháng mùa đông và mùa xuân; giảm vào các tháng mùa thu. Nhìn chung, lượng mưa năm ở khu vực phía Bắc có xu thế giảm (từ 5,9% - 43%/62 năm); khu vực phía Nam có xu thế tăng (từ 6,9% - 19,8%/62

năm); khu vực Nam Trung Bộ có mức tăng lớn nhất (19,8%/62 năm); khu vực đồng bằng Bắc Bộ có mức giảm lớn nhất (13%/62 năm). Đối với khu vực phía Bắc, lượng mưa chủ yếu giảm rõ nhất vào các tháng mùa thu và tăng nhẹ vào các tháng mùa xuân. Đối với các khu vực phía Nam, lượng mưa theo mùa ở các vùng khí hậu đều có xu thế tăng; tăng nhiều nhất vào các tháng mùa đông (từ 35,3% - 450,5%/62 năm) và mùa xuân (từ 9,5% - 37,9%/62 năm) (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2020).

Bảng 1.1. Mức tăng nhiệt độ và thay đổi lượng mưa trong 62 năm qua tại Việt Nam

Vùng khí hậu	Nhiệt độ (°)			Lượng mưa (%)		
	Tháng 1	Tháng 7	Năm	Thời kỳ các tháng từ 11-4	Thời kỳ các tháng từ 5-10	Năm
Tây Bắc Bộ	1,4	0,5	0,5	6	-6	-2
Đông Bắc Bộ	1,5	0,3	0,6	0	-9	-7
Đồng bằng Bắc bộ	1,4	0,5	0,6	0	-13	-13
Bắc Trung Bộ	1,3	0,5	0,5	4	-5	-5
Nam Trung Bộ	0,6	0,5	0,3	20	20	20
Tây Nguyên	0,9	0,4	0,6	19	9	11
Nam Bộ	0,8	0,4	0,6	27	6	9

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020).

Bảng 1.2. Thay đổi lượng mưa (%) trong 62 năm qua (1958 - 2020) ở các vùng khí hậu

Vùng khí hậu	Xuân	Hè	Thu	Đông	Năm
Tây Bắc bộ	19,5	-9,1	-40,1	-4,4	-5,8
Đông Bắc bộ	3,6	-7,8	-41,6	10,7	-7,3
Đồng bằng Bắc bộ	1,0	-14,1	-37,7	-2,9	-12,5
Bắc Trung bộ	26,8	1	-20,7	12,4	0,1
Nam Trung bộ	37,6	0,6	11,7	65,8	19,8
Tây Nguyên	11,5	4,3	10,9	35,5	8,6
Nam bộ	9,2	14,4	4,7	80,5	6,9

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020)

1.2.2.3. Diễn biến mực nước biển

Số liệu mực nước quan trắc tại các trạm hải văn ven biển Việt Nam cho thấy xu thế biến đổi mực nước trung bình năm không giống nhau. Hầu hết các trạm có

xu hướng tăng, tuy nhiên, một số ít trạm lại không thể hiện rõ xu hướng này. Xu thế biến đổi trung bình của mực nước biển dọc bờ biển Việt Nam là khoảng 2,8mm/năm.

1.2.2.4. Các hiện tượng khác

- *Tình hình hạn hán*: Gồm có hạn hán tháng và hạn mùa có xu thế tăng lên nhưng với mức độ không đồng đều giữa các vùng và giữa các trạm trong từng vùng khí hậu. Hiện tượng nắng nóng có dấu hiệu gia tăng rõ rệt ở nhiều vùng trong cả nước, đặc biệt là ở Trung Bộ và Nam Bộ.

- *Bão*: Khu vực đổ bộ của các cơn bão và áp thấp nhiệt đới vào Việt Nam có xu hướng lùi dần về phía Nam lãnh thổ nước ta, số lượng các cơn bão rất mạnh và có xu hướng gia tăng, mùa bão có dấu hiệu kết thúc muộn hơn trong thời gian gần đây. Tuy nhiên, mức độ ảnh hưởng của bão đến nước ta có xu hướng mạnh lên.

1.2.2.5. Kịch bản biến đổi khí hậu

Các kịch bản phát thải khí nhà kính được chọn để tính toán xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho Việt Nam là kịch bản phát thải thấp (B1), kịch bản phát thải trung bình của nhóm các kịch bản phát thải trung bình (B2) và kịch bản phát thải trung bình của nhóm các kịch bản phát thải cao (A2). Các kịch bản biến đổi khí hậu đối với nhiệt độ và lượng mưa được xây dựng cho bảy vùng khí hậu của Việt Nam: Tây Bắc, Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ. Thời kỳ dùng làm cơ sở để so sánh là 1980-1999.

Bảng 1.3. Mức tăng nhiệt độ trung bình năm (°C) so với thời kỳ 1980-1999 theo kịch bản phát thải thấp (B1)

Vùng	Các mốc thời gian của thế kỷ XXI								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Tây Bắc	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	1,6	1,7	1,7
Đông Bắc	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7
Đồng Bằng	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6
Bắc Bộ									
Bắc Trung bộ	0,6	0,8	1,1	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9
Nam Trung bộ	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2
Tây Nguyên	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1
Nam Bộ	0,4 1	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020)

- *Về nhiệt độ*: Nhiệt độ mùa đông có thể tăng nhanh hơn so với nhiệt độ mùa hè ở tất cả các vùng khí hậu của nước ta. Nhiệt độ ở các vùng khí hậu phía Bắc có thể tăng nhanh hơn so với các vùng khí hậu phía Nam.

+ Theo kịch bản phát thải thấp (B1): Vào cuối thế kỷ XXI, nhiệt độ trung bình năm ở các vùng khí hậu phía Bắc có thể tăng so với trung bình thời kỳ 1980-1999 khoảng từ 1,6 - 1,9°C và ở các vùng khí hậu phía Nam tăng ít hơn, chỉ khoảng từ 1,1 - 1,4°C.

+ Theo kịch bản phát thải trung bình (B2): Vào cuối thế kỷ XXI, nhiệt độ trung bình năm có thể tăng lên 2,6°C ở Tây Bắc, 2,5°C ở Đông Bắc, 2,4°C ở đồng bằng Bắc Bộ, 2,8°C ở Bắc Trung Bộ, 1,9°C ở Nam Trung Bộ, 1,6°C ở Tây Nguyên và 2,0°C ở Nam Bộ so với trung bình thời kỳ 1980-1999.

+ Theo kịch bản phát thải cao (A2): Vào cuối thế kỷ XXI, nhiệt độ trung bình năm ở các vùng khí hậu phía Bắc có thể tăng so với trung bình thời kỳ 1980-1999 khoảng 3,1-3,6°C, trong đó Tây Bắc là 3,3°C, Đông Bắc là 3,2°C, đồng bằng Bắc Bộ là 3,1°C và Bắc Trung Bộ là 3,6°C. Mức tăng nhiệt độ trung bình năm của các vùng khí hậu phía Nam là 2,4°C ở Nam Trung Bộ, 2,1°C ở Tây Nguyên và 2,6°C ở Nam Bộ.

Bảng 1.4. Mức tăng nhiệt độ trung bình năm (°C) so với thời kỳ 1980-1999 theo kịch bản phát thải trung bình (B2)

Vùng	Các mốc thời gian của thế kỷ XXI								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Tây Bắc	0,5	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6
Đông Bắc	0,5	0,7	1,0	1,2	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5
Đồng bằng Bắc Bộ	0,5	0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4
Bắc Trung Bộ	0,5	0,8	1,1	1,5	1,8	2,1	2,4	2,6	2,8
Nam Trung Bộ	0,4	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9
Tây Nguyên	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6
Nam Bộ	0,4	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8	1,9	2,0

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020)

- *Về lượng mưa*

Lượng mưa mùa khô có thể giảm ở hầu hết các vùng khí hậu của nước ta, đặc biệt là các vùng khí hậu phía Nam. Lượng mưa mùa mưa và tổng lượng mưa năm có thể tăng ở tất cả các vùng khí hậu.

Theo kịch bản phát thải thấp (B1): Vào cuối thế kỷ XXI, lượng mưa năm có thể tăng khoảng 5% ở Tây Bắc, Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và từ 1-2% ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Nam Bộ so với trung bình thời kỳ 1980-1999. Lượng mưa thời kỳ từ tháng 3 đến tháng 5 sẽ giảm từ 3-6% ở các vùng khí hậu phía

Bắc và lượng mưa vào giữa mùa khô ở các vùng khí hậu phía Nam có thể giảm tới 7-10% so với thời kỳ 1980-1999. Lượng mưa các tháng cao điểm của mùa mưa sẽ tăng từ 6-10% ở cả bốn vùng khí hậu phía Bắc và Nam Trung Bộ, còn ở Tây Nguyên và Nam Bộ chỉ tăng khoảng 1% so với thời kỳ 1980-1999.

Theo kịch bản phát thải trung bình (B2): Vào cuối thế kỷ XXI, lượng mưa năm có thể tăng khoảng 7-8% ở Tây Bắc, Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và từ 2-3% ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Nam Bộ so với trung bình thời kỳ 1980-1999. Lượng mưa thời kỳ từ tháng 3 đến tháng 5 sẽ giảm từ 4-7% ở Tây Bắc, Đông Bắc và đồng bằng Bắc Bộ, khoảng 10% ở Bắc Trung Bộ, lượng mưa vào giữa mùa khô ở các vùng khí hậu phía Nam có thể giảm tới 10-15% so với thời kỳ 1980-1999. Lượng mưa các tháng cao điểm của mùa mưa sẽ tăng từ 10-15% ở cả bốn vùng khí hậu phía Bắc và Nam Trung Bộ, còn ở Tây Nguyên và Nam Bộ chỉ tăng trên dưới 1%.

Theo kịch bản phát thải cao (A2): Vào cuối thế kỷ XXI, lượng mưa năm có thể tăng so với trung bình thời kỳ 1980-1999, khoảng 9-10% ở Tây Bắc, Đông Bắc, 10% ở đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, 4-5% ở Nam Trung Bộ và khoảng 2% ở Tây Nguyên, Nam Bộ. Lượng mưa thời kỳ từ tháng 3 đến tháng 5 sẽ giảm từ 6-9% ở Tây Bắc, Đông Bắc và đồng bằng Bắc Bộ, khoảng 13% ở Bắc Trung Bộ, lượng mưa vào giữa mùa khô ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Nam Bộ có thể giảm tới 13-22% so với thời kỳ 1980-1999. Lượng mưa các tháng cao điểm của mùa mưa sẽ tăng từ 12-19% ở cả bốn vùng khí hậu phía Bắc và Nam Trung Bộ, còn ở Tây Nguyên và Nam Bộ chỉ vào khoảng 1-2%.

- Nước biển dâng

Các kịch bản nước biển dâng cho Việt Nam được tính toán theo kịch bản phát thải thấp nhất (B1), kịch bản phát thải trung bình (B2) và kịch bản phát thải cao nhất (A1FI). Kết quả tính toán theo các kịch bản phát thải thấp, trung bình và cao cho thấy vào giữa thế kỷ XXI mực nước biển có thể dâng thêm 28-33cm và đến cuối thế kỷ XXI mực nước biển dâng thêm từ 65-100cm so với thời kỳ 1980-1999.

Kết quả dự báo mực nước biển dâng cho thấy: Nếu mực nước biển dâng 1m, khoảng 39% diện tích đồng bằng sông Cửu Long, trên 10% diện tích đồng bằng sông Hồng và trên 2,5% diện tích thuộc các tỉnh ven biển miền Trung có nguy cơ bị ngập.

Bảng 1.5. Mực nước biển dâng (cm) so với thời kỳ 1980-1999

Kịch bản	Các mốc thời gian của thế kỷ XXI								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Thấp (B1)	11	17	23	28	35	42	50	57	65

Trung bình (B2)	12	17	23	30	37	46	54	64	75
Cao (A1FI)	12	17	24	33	44	57	71	86	100

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020)

1.2.3. Mối quan hệ giữa BĐKH khí hậu và sử dụng đất

1.2.3.1. Biến đổi khí hậu và thoái hóa đất

- Tính chất nhiệt trong đất

Chế độ nhiệt liên quan chặt chẽ đến tính chất lý học, hóa học, sinh hóa học trong đất. Nhiệt độ đất ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của thực vật và điều kiện thuận lợi để vi sinh vật phát triển. Địa hình cao thấp và độ dốc khác nhau chi phối cường độ hút nhiệt của đất (Lê Văn Khoa và cs, 2010).

- Tính chất không khí trong đất

Các chất khí trong đất rất cần thiết cho các sinh vật sống trong đất trong đó quan trọng hơn cả là O_2 và CO_2 .

Hàm lượng O_2 và CO_2 thay đổi khi nhiệt độ tăng, lượng CO_2 trong đất tăng do quá trình sinh học xảy ra mạnh mẽ. CO_2 hòa tan trong dung dịch đất và làm tăng quá trình phong hóa hóa học các loại đá, tăng độ hòa tan của chúng. Ví dụ: $CaCO_3$, $MgCO_3$ và chuyển chúng sang dạng bicacbonat, CO_2 còn làm tăng độ hòa tan của photphat (Lê Văn Khoa và cs, 2010).

- Tính chất nước trong đất

Nguyên nhân cơ bản của việc thâm nhập nước vào đất là nhờ vòng đại tuần hoàn địa chất. Nước của biển và đại dương bay hơi và một phần thâm nhập vào mặt lục địa. Đến bề mặt đất, phụ thuộc vào đặc tính của trầm tích nước hoặc ở lại tại chỗ, hoặc chảy xuống chỗ thấp, hoặc thấm vào đất (Tôn Thất Thiệu và cs, 1999).

- Độ kiềm của đất

Trong điều kiện ngập nước, các muối dạng muối Natri, cacbonat trong đất thủy phân làm cho đất có phản ứng kiềm. Ở Việt Nam, diện tích đất có phản ứng kiềm chiếm tỷ lệ rất nhỏ. Một số vùng đất phù sa ven biển bị nhiễm mặn do nước biển gây ảnh hưởng xấu đến cây trồng vì thế chúng được xếp vào vùng dễ bị ảnh hưởng do nước biển dâng (Tôn Thất Thiệu và cs, 1999).

- Quá trình oxy hóa khử trong đất

Trong đất quá trình oxy hoá khử trong đất được quyết định bởi nồng độ O_2 tự do, không khí trong đất và O_2 hoà tan trong dung dịch đất. Nồng độ oxy trong đất và trong dung dịch đất càng cao thì Eh càng cao. Sự thay đổi do hạn hán hay ngập úng sẽ chi phối tới các quá trình oxy hóa khử và độ phì đất (Tôn Thất Thiệu và cs, 1999).

- Quá trình khoáng hóa xác hữu cơ trong đất

Khoáng hoá là quá trình phân huỷ các hợp chất hữu cơ tạo thành các hợp chất khoáng đơn giản, sản phẩm cuối cùng là những hợp chất tan và khí. Tốc độ khoáng hoá phụ thuộc vào độ pH, thành phần cơ giới đất, độ ẩm, nhiệt độ... Khoáng hoá cần điều kiện thoáng khí, độ ẩm đất không cao. Ở những vùng có khí hậu khô hoặc nóng có hàm lượng các chất hữu cơ rất thấp, ở những vùng khí hậu ẩm ướt, hàm lượng các chất hữu cơ cao (Tôn Thất Thiểu và cs, 1999).

- Quá trình mùn hóa xác hữu cơ trong đất

Mùn hoá là quá trình tổng hợp những sản phẩm phân giải xác hữu cơ dẫn đến sự hình thành những hợp chất mùn. Nhân tố khí hậu chính ảnh hưởng đến sự mùn hoá là: chế độ nhiệt, không khí và nước của đất. Chế độ nước, không khí ảnh hưởng đến điều kiện hao khí hoặc yếm khí. Trong điều kiện khô hanh quanh năm, tốc độ mùn hoá chậm, nhưng nếu thường xuyên ngập nước, mùn hoá thực hiện dưới tác động của vi sinh vật yếm khí sẽ sinh ra những axit hữu cơ và các chất khử (CH_4 , H_2S ...)

1.2.3.2. Lớp phủ đất và hệ thống khí hậu

Lớp phủ đất có ảnh hưởng đến hệ thống khí hậu, cả hai đều thông qua sự tương tác sinh học có ảnh hưởng đến cân bằng năng lượng bề mặt và thông qua tương tác sinh địa hoá có ảnh hưởng đến chu kỳ carbon (Pielke và cộng sự, 2022). Tính chất của bề mặt đất có tác động quan trọng nhất đối với khí hậu là độ ẩm đất và phản xạ bề mặt.

Lớp phủ đất ảnh hưởng đến hệ thống khí hậu thông qua các quá trình phản hồi liên quan đến thảm thực vật. Lớp phủ đất ảnh hưởng đến tần suất phản chiếu và độ nhám bề mặt, trao đổi của hơi nước và các KNK giữa đất đai và không khí. Lớp phủ đất cũng có vai trò quan trọng trong chu trình Carbon của khí quyển. Thay đổi lớp phủ đất làm ảnh hưởng đến quá trình bốc thoát hơi nước và tích lũy C (Lobell và cs, 2011).

Sử dụng đất thay đổi cũng có thể ảnh hưởng đến hệ thống khí hậu thông qua sự thay đổi các quá trình sinh học và phản hồi liên quan đến thảm thực vật trên mặt đất, có thể dẫn đến những thay đổi nguồn và bể chứa carbon trong các hình thức khác nhau của nó. Ngày nay chúng ta cũng công nhận rằng sự thay đổi sử dụng đất có thể góp phần đáng kể vào việc thay đổi khí hậu địa phương, khu vực hoặc thậm chí khí hậu toàn cầu và hơn nữa nó có tác động quan trọng vào chu kỳ carbon (Jenkinson và cs, 1991).

Bức xạ hấp thụ bởi các lục địa được phân chia chủ yếu vào chất trở nhiệt hợp lý và tiềm ẩn (bốc hơi nước) có phát hành trở lại vào bầu khí quyển ảnh hưởng trực tiếp đến nhiệt độ và độ ẩm không khí cục bộ và từ đó hệ thống thay đổi khí hậu khác. Tại một địa phương, độ ẩm đất và trạng thái thảm thực vật chủ yếu là xác định các phần nhỏ của bức xạ ròng được sử dụng cho bốc hơi nước, cũng như tỷ lệ quang hợp và hô hấp.

Đô thị hóa là một nguyên nhân thay đổi sử dụng đất. Điều này có thể ảnh hưởng đến khí hậu địa phương thông qua ảnh hưởng trên bề mặt gồ ghề của nó. Nó cũng có thể tạo ra một khí hậu địa phương ẩm hơn đáng kể so với các vùng nông thôn xung quanh bởi nhiệt phát ra bởi các khu định cư đông đúc của con người, bởi những thay đổi về đặc tính bay hơi và bằng cách sửa đổi các bức xạ sóng dài thông qua việc ngăn chặn bởi các tòa nhà cao tầng. Điều này được biết đến như là một "hòn đảo nhiệt đô thị". Ảnh hưởng đối với khí hậu của khu vực có thể được chú ý nhưng nhỏ. Tuy nhiên nó có thể có một ảnh hưởng đáng kể nếu đô thị hóa mở rộng. Các hậu quả của đô thị hóa này có ảnh hưởng cho kỷ lục nhiệt độ bề mặt toàn cầu đã và đang là chủ đề của các cuộc tranh luận (Maheke G. A, 2014).

1.2.3.3. Sử dụng đất và khả năng bức xạ

Khả năng phản xạ là quan trọng đối với sự nóng lên của Trái đất và khí hậu toàn cầu. Thay đổi địa hình và khí hậu của trái đất có thể dẫn đến thay đổi trong suất phản xạ, do đó có tác động vào tổng bức xạ của trái đất và do đó dẫn đến sự ấm lên hoặc làm mát tại bề mặt trái đất.

Thay đổi trong tần suất phản xạ bề mặt đất có thể do thay đổi sử dụng đất (Henderson-Sellers, 2021) và do đó được gắn với nguyên nhân do con người gây ra.

Ở những khu rừng, cấu trúc của những ngọn cây giúp để hấp thụ ánh sáng hiệu quả hơn. Sự khác biệt với đất không có cây thậm chí còn rõ rệt hơn khi cảnh quan được bao phủ bởi tuyết.

Nạn phá rừng có thể dẫn đến một sự thay đổi trong bức xạ của trái đất thay đổi $-0,2 \text{ W/m}^2$ ($\pm 0,2 \text{ W/m}^2$) từ năm 1750. Mất rừng đã tăng suất phản xạ của trái đất. Đối với đất nông nghiệp có thể phản xạ khác nhau tùy thuộc vào các loại cây trồng.

Tồn thất về rừng song song mở rộng của đất nông nghiệp và đồng cỏ dẫn đến thay đổi suất phản xạ. Điều này góp phần làm mát của trái đất tuy nhiên không thể bù đắp các khía cạnh khác bất lợi của sự mất mát đặc biệt của rừng mưa nhiệt đới, tăng CO_2 trong khí quyển và mất đa dạng sinh học.

Hansen và cộng sự (2021) ước tính suất phản xạ $-0,4 \text{ W/m}^2$, khoảng một nửa

trong số đó được ước tính đã xảy ra trong kỷ nguyên công nghiệp. Hiệu quả lớn nhất được ước tính là ở các vĩ độ cao, nơi các khu rừng phủ đầy tuyết có một suất phản chiếu thấp hơn đã được thay thế bởi tuyết bao phủ khu vực rừng đã bị phá. Hansen và cộng sự (2019) chỉ ra rằng suất phản chiếu của một trường canh tác bị ảnh hưởng bởi tuyết rơi cao hơn suất phản chiếu của một khu rừng thường xanh. Họ thực hiện một mô phỏng với thời kỳ tiền công nghiệp là thực vật thay thế bằng các mô hình sử dụng đất hiện nay và thấy rằng toàn cầu có suất phản xạ là $-0,21 \text{ W/m}^2$, với sự đóng góp lớn nhất đến từ các khu vực rừng bị phá ở lục Á-Âu và Bắc Mỹ. Trong một nghiên cứu tương tự, Betts (2021) ước tính thay đổi bức xạ do bởi sự thay đổi bề mặt phản chiếu ánh sáng do thay đổi sử dụng đất ngày nay liên quan đến thảm thực vật tự nhiên. Trong nghiên cứu Hansen và cộng sự (2017), ảnh hưởng lớn nhất trong các vùng vĩ độ cao là nông nghiệp. Trong một mô phỏng song song với khí hậu để đối phó với sự thay đổi trong suất phản chiếu và đặc điểm thảm thực vật khác, nhiệt độ thấp hơn là mô phỏng ở phía bắc vĩ độ trung bình. Đây chủ yếu là do tăng suất phản chiếu bề mặt, mặc dù tăng độ che phủ đám mây gây ra tiếp tục cắt giảm địa hoá trong bức xạ sóng ngắn bề mặt ở một số vùng. Tuy nhiên, một số khu vực nhiệt độ cao hơn trong mùa khô của họ, phù hợp với sự sụt giảm bốc hơi nước do giảm độ ẩm của đất do rễ nông trong những cây trồng so với rừng.

1.2.3.4. Sử dụng đất và hấp thụ khí nhà kính

Sử dụng đất và thay đổi sử dụng đất trực tiếp ảnh hưởng đến việc trao đổi các loại KNK giữa các hệ sinh thái trên mặt đất và bầu khí quyển. Thay đổi rừng để sử dụng trong nông nghiệp hoặc các khu định cư có liên quan với những thay đổi rõ ràng về độ che phủ đất và dự trữ carbon. Quản lý sử dụng đất ảnh hưởng đến nguồn và hấp thụ CO_2 , CH_4 , N_2O . Hơn nữa, kết quả sản phẩm nông nghiệp và gỗ có chứa carbon. Trữ lượng carbon được lưu giữ trong các sản phẩm cuối cùng được phát hành trở lại bầu khí quyển, sau khi sản phẩm đã phục vụ sử dụng của họ. Sinh khối dự trữ carbon cũng được sử dụng để sản xuất năng lượng phục vụ như là một thay thế và bổ sung nhiên liệu hóa thạch (Smith. AJ and Dumanski. J, 1993).

Thay đổi sử dụng đất ảnh hưởng đến số lượng C trong sinh khối thực vật và trong đất. Các hệ sinh thái trên cạn có vai trò to lớn trong chu trình carbon của sinh quyển, lượng carbon trao đổi giữa các hệ sinh thái này với khí quyển ước tính khoảng 60 tỷ tấn/năm. Rừng nhiệt đới toàn cầu có diện tích khoảng 17,6 triệu km^2 chứa đựng 428 tỷ tấn carbon trong sinh khối và trong đất (Watson, R.T, 2020). Các hoạt động lâm nghiệp và sự thay đổi phương thức sử dụng đất, đặc biệt là sự suy thoái rừng nhiệt đới là một nguyên nhân quan trọng làm tăng lượng CO_2 trong khí

quyển, ước tính khoảng 1,6 tỷ tấn/năm trong tổng số 6,3 tỷ tấn khí CO₂/năm được phát thải ra do các hoạt động của con người. Do đó, rừng nhiệt đới và sự biến động của nó có ý nghĩa rất to lớn trong việc hạn chế quá trình BĐKH toàn cầu (Lasco, 2022).

Năm 1980, Brawn và cộng sự đã sử dụng công nghệ GIS dự tính lượng carbon trung bình trong rừng nhiệt đới châu Á là 144 tấn C/ha trong phần sinh khối và 148 tấn/ha trong lớp đất mặt với độ sâu 1m, tương đương 42 - 43 tỷ tấn carbon trong toàn châu lục. Tuy nhiên, lượng carbon có biến động rất lớn giữa các vùng và các kiểu thực bì khác nhau. Thông thường, lượng carbon trong sinh khối biến động từ dưới 50 tấn/ha đến trên 360 tấn/ha, phần lớn ở các kiểu rừng là 100 - 200 tấn/ha.

1.2.3.5. Sử dụng đất và khả năng bốc hơi nước

Bốc hơi nước là quá trình thay đổi nước từ một chất lỏng thành một chất khí hoặc hơi nước. Thoát hơi nước là sự bay hơi của nước từ lá của cây trồng, thân, hoa, hay rễ trở lại không khí. Khi kết hợp như bốc thoát hơi nước như một quá trình tổng hợp, thì quá trình bốc thoát hơi nước là một thành phần quan trọng trong sự chuyển động của nước và hơi nước thông qua các chu trình thủy văn (Smith. AJ and Dumanski. J, 1992).

Bốc thoát hơi nước là quan trọng đối với chu trình thủy văn học bởi vì nó đại diện cho một số lượng đáng kể của độ ẩm bị mất từ một lưu vực. Khi mưa rơi và thấm vào đất, thực vật hấp thụ và sau đó thoát ra thông qua lá, thân cây, hoa của nó hoặc rễ. Khi điều này được kết hợp với sự bốc hơi nước không trực tiếp hấp thụ bởi đất, một số lượng đáng kể của hơi nước được trở lại bầu khí quyển.

Thông qua bốc hơi nước và chu kỳ thủy văn, rừng hoặc các khu vực nhiều cây cối rậm rạp khác thường làm giảm năng suất nước của một vị trí. Bốc thoát hơi nước là một thành phần quan trọng của cân bằng nước và liên quan chặt chẽ đến năng suất của hệ sinh thái. Thay đổi sử dụng đất làm thay đổi quá trình thủy văn, làm giảm trữ lượng nước cho một lưu vực (Timsina, J and D. J. Connor, 2012).

1.2.4. Tác động của các yếu tố khí hậu đến sử dụng đất

1.2.4.1. Tác động của khí hậu đến đặc tính của đất

Sự biến đổi các yếu tố khí hậu như mưa, gió, nhiệt độ, biến thiên nhiệt độ (theo ngày, đêm, theo mùa) có ảnh hưởng mạnh đến đất đai, cụ thể như sau:

a. Ảnh hưởng trực tiếp

Khí hậu ảnh hưởng trực tiếp đến đất được thể hiện ở lượng nước mưa và nhiệt. Nước và nhiệt độ là tác nhân gây nên phong hóa hóa học, lý học đá và

khoáng. Nhiệt độ làm cho đất nóng hay lạnh, do đó có ảnh hưởng đến cường độ phong hóa hóa học và phong hóa sinh học. Nhiệt độ có tác dụng làm tăng khả năng hòa tan, tăng quá trình chuyển hóa hóa học trong đất, tăng sự phân giải hệ chất mùn. Lượng nước mưa nhiều hay ít quyết định độ ẩm, mức độ rửa trôi, độ pH của đất, thúc đẩy phong hóa hóa học. Nước ta nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, lượng mưa lớn, mức độ rửa trôi mạnh, do đó trong quá trình phong hóa kiềm và kiềm thổ rất dễ bị rửa trôi (Van Dingenen, 2009).

Chế độ nước có ảnh hưởng không nhỏ đến đặc tính của đất. Vùng khô hạn thì đất đai sẽ trở sỏi đá, vùng ngập úng thì đất sẽ yếm khí, vùng nhiễm phèn thì đất đai sẽ phèn hóa, vùng bị ảnh hưởng mặn thì đất sẽ bị nhiễm mặn,... Lưu lượng nước và tốc độ dòng chảy sẽ gây xói mòn nơi này và bồi tích nơi khác, tạo nên những dạng đất khác nhau.

b. Ảnh hưởng gián tiếp

Khí hậu có ảnh hưởng gián tiếp tới đất thông qua sinh vật. Thường khí hậu nhiệt đới thực vật phát triển phong phú, cung cấp lượng chất hữu cơ cho đất. Sinh vật và khí hậu gắn với nhau một cách chặt chẽ đến mức người ta thường gọi chúng là điều kiện sinh khí hậu của đất (Van Dingenen, 2009).

1.2.4.2. Biểu hiện của các yếu tố khí hậu ảnh hưởng đến đặc tính của đất

a. Quá trình mặn hóa do tăng nhiệt độ và nước biển dâng

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) ở Việt Nam, theo kịch bản phát thải cao hay kịch bản phát thải trung bình vào những năm đầu của nửa thập kỷ 2040 – 2045:

- Nước biển dâng ở mức 0,25m, diện tích ngập trên 6.230 km² (1,9% diện tích, 2,4% dân số bị ảnh hưởng). Đồng bằng sông Hồng ngập trên 100 km² (1% diện tích ảnh hưởng, khoảng 0,7% dân số). Đồng Bằng sông Cửu Long bị ngập là 5.428 km² (chiếm 14 % và ảnh hưởng khoảng 9,6% dân số).

- Nước biển dâng tới mức 0,50m, diện tích bị ngập lên đến 14.034 km² (chiếm 4,2 % diện tích, ảnh hưởng đến 5,2% dân số). Đồng Bằng sông Hồng bị ngập vượt 200 km² (1,5% diện tích, khoảng 1,4% dân số). Đồng bằng sông Cửu Long bị ngập 12.873 km²(chiếm 32 % ảnh hưởng tới 22% dân số).

- Nước biển dâng 1m thì 9,1% diện tích nước ta bị ngập và 16% dân số Việt Nam bị ảnh hưởng. Đó chính là tác động của BĐKH vào năm 2.100 ứng với kịch

bản cao đã được công bố. Đồng Bằng sông Hồng bị ngập lên 1.668 km² (mất 11,2% và ảnh hưởng đến >10% dân số). Đồng bằng sông Cửu Long bị ngập 26.856 km² (chiếm 67% diện tích và khoảng 55% dân số).

Xâm nhập mặn tiến sâu vào trong nội địa qua hệ thống sông ngòi, rạch, kênh, mương gần biển làm tăng diện tích ngập mặn. Quá trình mặn hóa tăng gây ảnh hưởng rất lớn đến đất đai, làm thay đổi hệ sinh vật sống trong đất và phá vỡ tính cân bằng của hệ sinh thái, gây suy thoái và ô nhiễm môi trường đất. Nước biển dâng, có nhiều muối xâm nhập vào đất NaCl, Na₂SO₄, CaCl₂, CaSO₄, MgCl₂, NaHCO₃ và cả Na₂CO₃ (trong đó chủ yếu là NaCl). Nồng độ muối vượt quá 1% sẽ gây chết cho cây cối và tiêu diệt vi sinh vật cùng động vật trong môi trường đất.

b. Quá trình xói mòn rửa trôi theo nước do lượng mưa và cường độ mưa

Tác nhân của xói mòn là những vật mang hoặc hệ thống di chuyển trong chuyển động đất. Nhân tố xói mòn đất là những chỉ số có tính tự nhiên hoặc nhân sinh quyết định độ lớn của sự đảo lộn cân bằng. Cụ thể: khí hậu, địa hình, đặc tính đất, thảm thực vật và trình độ quản lý đất, cây trồng (Nguyễn Đình Bồng, 2012).

Nguyên nhân của xói mòn thường làm tăng những tác động của các tác nhân và nhân tố xói mòn đất và xúc tiến các quá trình xảy ra kèm theo, nguyên nhân của xói mòn đất bao gồm cả các hoạt động sản xuất của con người như chặt phá rừng làm rẫy, các phương pháp canh tác không đúng kỹ thuật. Những nguyên nhân chính của xói mòn đất là:

- Lượng mưa và cường độ mưa

Việt Nam là nước có lượng mưa cao hàng năm, lượng mưa bình quân hàng năm từ 1800 – 2000mm, có nơi lượng mưa rất cao 4000mm/năm (ở Huế). Ở Việt Nam, 85% lượng mưa tập trung vào 6 tháng mùa mưa, nhìn chung lượng mưa càng lớn và cường độ mưa càng mạnh thì lượng đất bị xói mòn càng nhiều (Nguyễn Đức Ngữ, 2013).

- Độ che phủ đất của cây

Độ che phủ đất có ý nghĩa quyết định tới lượng đất bị xói mòn. Nếu trên mặt đất có cây che phủ thì mưa không rơi trực tiếp xuống đất và phân tán trên cành, lá cây do đó xói mòn xảy ra ít và với cường độ nhỏ.

Nguyên nhân chủ yếu gây xói mòn đất ở vùng nhiệt đới như nước ta là do nước mưa, mưa với cường độ lớn đã tạo các dòng chảy bề mặt đất, xói mòn đất xảy ra mạnh ở những nơi có độ dốc và lớp phủ thực vật nghèo (Nguyễn Đình Mạnh và

cs, 2017).

c. Hiện tượng ngập úng

Do mưa, bão tập trung với cường độ cao, nước từ vùng đồi núi dốc (thảm thực vật che phủ thưa thớt) chảy xuống các dòng sông, suối đổ xuống vùng đồng bằng, nước chảy tràn từ những nơi địa bàn cao xuống địa bàn thấp vào các lưu vực sông, kênh rạch tràn vào đồng ruộng do không tiêu thoát kịp đã làm ngập úng hàng triệu ha.



Hình 1.2. Hiện tượng ngập úng do mưa lũ

Tác động phức tạp của biến đổi khí hậu toàn cầu và các hiện tượng LaNina, ElNino làm gia tăng cường độ hoạt động của một số hình thái thời tiết, gây mưa, cường độ mưa lớn dẫn tới gia tăng đỉnh lũ, lượng lũ trên các lưu vực, gây nên hiện tượng ngập úng ở nhiều vùng.

d. Quá trình khô hạn, hoang mạc hóa và suy thoái đất đai

Do sự tác động đan xen của các yếu tố tự nhiên và hoạt động của con người, ở Việt Nam quá trình thoái hóa đất và hoang mạc hóa đang diễn ra ngày càng mạnh mẽ. Quá trình thoái hóa đất biểu hiện qua các hiện tượng rửa trôi, xói mòn, xói lở do mưa; quá trình thổi mòn và khoét mòn do gió trong điều kiện khô hạn và bán khô hạn; quá trình mặn hóa, xâm nhập mặn do nước biển xâm nhập sâu vào nội địa; quá trình suy thoái chất hữu cơ, làm chặt và gia tăng kết von đá ong trong đất do hạn hán và canh tác không hợp lý (Phạm Châu Hoàn, 2017).

Đất đai bị suy thoái sẽ trở nên cằn cỗi, gây khó khăn cho trồng trọt và làm giảm khả năng hấp thụ carbon của đất. Điều này sẽ làm tình trạng BĐKH trầm trọng hơn, trong khi BĐKH cũng làm tình trạng suy thoái của đất trầm trọng hơn theo nhiều cách khác nhau.



Hình 1.3. Đất bị khô hạn nặng

- Quá trình xâm thực xói lở bờ sông, bờ biển

BĐKH đã gây nên các đợt mưa lớn làm tăng cường quá trình xói mòn, rửa trôi bề mặt đất, đưa vật liệu thô lấp dần lòng sông hoặc lắng đọng dưới đáy sông dẫn đến lòng sông bị nâng cao, làm thay đổi quy luật lòng sông, gia tăng quá trình xâm thực, xói lở bờ sông. Việc phát triển các hồ chứa nước trên các dòng sông cũng đang làm biến đổi chế độ dòng chảy mùa cạn và mùa lũ đồng thời làm giảm nghiêm trọng lượng phù sa xuống đồng bằng châu thổ. Tình trạng này không chỉ là tác nhân làm cho quá trình xói lở bờ biển trầm trọng thêm mà còn làm suy thoái hệ sinh thái ven biển (Nguyễn Văn Liêm, 2014).

- Quá trình phong thành cát bay, cát chảy

BĐKH gây bão tố nhiều hơn, tần số và tốc độ gió bão đều tăng lên đáng kể, gió to cùng với mưa lớn mài mòn các sườn đất, bốc hơi tăng lên làm gia tăng quá trình hoang mạc đất; gia tăng quá trình cát bay, cát chảy vào đất liền, ruộng đồng và khu vực dân cư ven biển (Phạm Châu Hoàn, 2017).

1.3. Cơ sở thực tiễn của sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu

1.3.1. Khái quát chung

Theo dự báo dân số thế giới sẽ gia tăng thêm 1/3 đến 2050 so với hiện nay, FAO dự báo nông nghiệp sẽ phải tăng 60% sản lượng so với hiện nay để đáp ứng nhu cầu gia tăng dân số thế giới vào 2050 (UNFCCC, 2014). Hơn nữa, nhu cầu phát triển sản xuất nhiên liệu sinh học từ cây lấy dầu, tinh bột cũng đòi hỏi gia tăng sử dụng đất. Biến đổi khí hậu gây ảnh hưởng tiêu cực đến hoạt động sản xuất và mục tiêu gia tăng sản lượng lương thực đến 2050. Biến đổi khí hậu tác động đến nông nghiệp thông qua hiện tượng thời tiết cực đoan như khô hạn, lũ lụt, trượt lở đất, xói mòn. Ngược lại sản xuất nông nghiệp cũng gây tác động đến hệ thống khí hậu trái đất, đó là phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính từ sử dụng đất đến khí quyển, gây gia tăng nồng độ khí hiệu ứng nhà kính.

Theo FAO (2017), nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu (Climate Smart Agriculture, CSA) hay sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu là một cách tiếp cận nhằm định hướng chuyển đổi sử dụng đất nông nghiệp/hệ thống nông nghiệp để hỗ trợ phát triển và đảm bảo an ninh lương thực trong điều kiện biến đổi khí hậu. CSA hướng tới 3 mục tiêu chủ đạo là (1) gia tăng sản lượng nông nghiệp và thu nhập bền vững, (2) xây dựng khả năng thích ứng và khả năng phục hồi của các hệ thống nông nghiệp/sử dụng đất, (3) giảm hoặc loại trừ phát thải khí hiệu ứng nhà kính từ sản xuất nông nghiệp.

Mục tiêu của CSA có sự điều chỉnh theo cấp độ khác nhau: cấp độ quy mô hộ gia đình, quy mô cảnh quan/vùng, quy mô quốc gia, quy mô toàn cầu. Nhưng nó vẫn bám vào 3 trụ cột chính là an ninh lương thực, thích ứng với BĐKH, giảm nhẹ phát thải khí nhà kính. Như vậy, khi đánh giá bất kỳ một mô hình/thực hành sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu/CSA cần dựa vào một số tiêu chí, trong đó trọng tâm vào việc đáp ứng 3 trụ cột của CSA là: (1) An ninh lương thực, hiệu quả kinh tế; (2) thích ứng với BĐKH; (3) Giảm phát thải khí nhà kính (Amthor, J.S, 2001).

Những đặc điểm chính của tiếp cận CSA:

- *CSA giải quyết các thách thức của BĐKH*: khác với phát triển nông nghiệp truyền thống, CSA lồng ghép yếu tố BĐKH một cách hệ thống vào các quy hoạch, phát triển của các hệ thống nông nghiệp bền vững.

Sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu hay CSA lồng ghép cùng lúc 3 mục tiêu và lựa chọn các giải pháp phù hợp. Theo khái niệm của FAO (2017), CSA phải hướng tới đồng thời 3 mục tiêu: tăng năng suất, nâng cao tính chống chịu và giảm phát thải. Tuy nhiên, trên thực tế rất khó để đạt được đồng thời cả 3 mục tiêu trên. Trong quá trình triển khai CSA, thường phải cân nhắc (đánh đổi) các lựa chọn. Do đó cần phải xác định các yếu tố tổng hợp, cân nhắc về chi phí và lợi ích của từng lựa chọn dựa vào mục tiêu được xác định. CSA phải được lựa chọn phù hợp với từng đối tượng (người sản xuất, cây, con, loại hình nông sản, loại hình thời tiết, khí hậu v.v), điều kiện (tự nhiên, kinh tế, xã hội) của từng vùng miền, địa phương, cộng đồng cụ thể. Ví dụ, tại các khu vực kinh tế khó khăn, với các nhóm cộng đồng yếu thế thì trụ cột về năng suất, ANLT phải được ưu tiên hơn, trong khi với các doanh nghiệp/vùng miền phát triển có khả năng đầu tư nông nghiệp công nghệ cao thì mục tiêu giảm phát thải KNK cần được đặt ngang hàng với các trụ cột khác (Barker R. And D. Dawe, 2002).

- *CSA mang tính cụ thể*: Nông nghiệp thông minh tại khu vực này có thể sẽ không được coi là thông minh tại khu vực khác, và không có giải pháp can thiệp nào là thông minh với khí hậu tại mọi lúc hoặc mọi nơi. Các giải pháp can thiệp cần phải xem xét sự tương tác giữa các yếu tố khác nhau tại cấp độ cảnh quan, trong và giữa các hệ sinh thái cũng như là một phần của thực tế chính sách và thể chế.

- *CSA có sự lồng ghép về giới và các nhóm yếu thế*: Nhằm đạt được mục tiêu ANLT và nâng cao tính chống chịu, các cách tiếp cận CSA phải có sự tham gia của các nhóm dễ bị tổn thương nhất và đói nghèo. Các nhóm này thường sống ở những

vùng dễ bị tổn thương nhất đối với BĐKH như hạn hán và lũ lụt do đó đây là nhóm chịu ảnh hưởng nhiều nhất của BĐKH, với nhóm này, mục tiêu về đảm bảo ANLT phải được ưu tiên hàng đầu. Giới tính là một cách tiếp cận quan trọng khác của CSA. Phụ nữ ít có quyền và cơ hội tiếp cận về đất đai, hoặc các nguồn lực kinh tế và sản xuất khác. Việc này đã làm cho phụ nữ ít có khả năng xây dựng năng lực thích ứng với BĐKH như hạn hán, xâm nhập mặn và lũ lụt.

Bảng 1.6. Thực hành sử dụng đất thích ứng với BĐKH ở các quy mô khác nhau đáp ứng 3 mục tiêu

Quy mô	ANLT (1)	Thích ứng (2)	Giảm nhẹ (3)
Hộ gia đình	Sinh kế, thực phẩm, dinh dưỡng và thu nhập cho tất cả các thành viên trong gia đình.	Điều tiết nâng cao năng lực chống chịu với thời tiết bất thuận tại địa phương.	Lưu trữ/hấp thụ cacbon trên đồng ruộng, giảm sự phụ thuộc vào các đầu vào nguyên liệu hóa thạch.
Cảnh quan /vùng lãnh thổ	Các hệ thống sử dụng đất đa dạng cung cấp sinh kế, thực phẩm an toàn, duy trì chức năng hệ sinh thái, giảm tác động của thiên tai.	Duy trì các chức năng của hệ sinh thái: điều tiết nước, bảo vệ đất chống xói mòn, đóng góp vào dịch vụ môi trường rừng.	Đóng góp vào chương trình REDD+, tăng trưởng xanh, trồng và phục hồi rừng.
Quốc gia	Đảm bảo GDP trong nông nghiệp, mục tiêu ANLT quốc gia, mục tiêu phát triển bền vững.	Các giải pháp thích ứng xanh, giảm nhẹ rủi ro thiên tai. Mục tiêu/Kế hoạch thích ứng Quốc gia.	Chính sách tăng trưởng xanh đóng góp cho NDC, sản xuất carbon thấp.
Toàn cầu	Đảm bảo ANLT cho 9 tỷ người năm 2050. Đạt được mục tiêu phát triển bền vững thiên niên kỷ.	Chuyển đổi bền vững Đạt được mục tiêu phát triển bền vững.	Giữ cho nhiệt độ nóng lên của trái đất không quá 2°C.

Nguồn: United Nation Environment Program (2018)

1.3.2. Cách tiếp cận sử dụng đất nông nghiệp thích ứng biến đổi khí hậu

Nhiều cách tiếp cận khác nhau có thể áp dụng trong sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu. Mỗi cách tiếp cận có thể phù hợp trong những điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội khác nhau theo quốc gia, vùng lãnh thổ nhất định. Việc lựa chọn cách tiếp cận giải quyết vấn đề phải đặt trọng tâm vào 3 trụ cột của CSA: sản xuất bền vững và an ninh lương thực; xây dựng khả năng thích ứng và phục hồi của các hệ thống sử dụng đất; giảm thiểu phát thải khí hiệu ứng nhà kính (Chaudhry P. And R. Ruysschaert, 2007).

Một số hướng tiếp cận chủ yếu sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu (FAO, 2017): (i) Tiếp cận cảnh quan (landscape approach) – tiếp cận

tổng hợp liên ngành; (2) Tiếp cận theo hướng quản lý và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước trong nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu và (iii) Tiếp cận quản lý và sử dụng tài nguyên đất cho sản xuất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu.

Theo hướng tiếp cận cảnh quan

Cách tiếp cận cảnh quan là cách xây dựng các giải pháp ứng phó BĐKH ở quy mô lớn (vùng, liên vùng) theo phương pháp tổng hợp, đa ngành, kết hợp giữa quản lý tài nguyên thiên nhiên với môi trường và sinh kế bền vững (FAO, 2017). Quản lý cảnh quan là chìa khóa đạt được cả 3 mục tiêu của sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu là an ninh lương thực, thích ứng và giảm nhẹ phát thải khí nhà kính gây biến đổi khí hậu.

Theo cách tiếp cận cảnh quan, việc quản lý hệ thống sản xuất nông nghiệp và quản lý tài nguyên thiên nhiên (tài nguyên nước, tài nguyên đất) phải được thực hiện trên quy mô lãnh thổ đủ lớn để cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái thiết yếu. Phương pháp cảnh quan dựa trên nguyên lý của quản lý tài nguyên thiên nhiên, mà hệ thống này cung cấp đa dịch vụ sinh thái cho các nhóm hưởng lợi khác nhau. Phương pháp này hiện nay lồng ghép mục tiêu giảm nghèo, sản xuất nông nghiệp và an ninh lương thực. Phương pháp này đặt trọng tâm vào quản lý thích ứng với BĐKH, sự tham gia của các nhóm hưởng lợi, hướng tới đạt được đa mục tiêu (UNEP – IRRI, 2015).

Kinh nghiệm thực tiễn cho thấy quản lý tài nguyên theo cách bảo đảm khả năng phục hồi của hệ thống sử dụng đất có thể đảo ngược tình trạng suy thoái tài nguyên, an toàn cho hệ thống sản xuất nông nghiệp và duy trì các dịch vụ hệ sinh thái như dịch vụ trữ nước, quản lý dịch hại cây trồng, dịch vụ thụ phấn cây trồng và dịch vụ điều hòa khí hậu. Phương pháp cảnh quan là cơ sở tạo sự phối hợp liên ngành ở cấp độ cảnh quan. Nếu như các ngành, các lĩnh vực quản lý riêng biệt thì cách tiếp cận cảnh quan cho phép sự phối hợp tối đa giữa các ngành, các nhóm hưởng lợi, các bên có liên quan, nhằm duy trì và bảo vệ các dịch vụ sinh thái thiết yếu cho tất cả các ngành.

Trong thực tiễn, phương pháp tiếp cận cảnh quan có thể thực hiện thông qua xây dựng phương án quy hoạch lồng ghép các ngành nông nghiệp (trồng trọt, lâm nghiệp, ngư nghiệp) cũng như sử dụng đất phi nông nghiệp. Sự lồng ghép có thể tính đến ở các quy mô khác nhau (huyện, tỉnh, vùng, quốc gia, toàn cầu) (Lê Thị Giang, 2012).

Tuy nhiên phương pháp cảnh quan đòi hỏi phối hợp tất cả các ngành, các bên

hưởng lợi, ở tất cả các cấp độ (địa phương, quốc gia, toàn cầu) vì vậy, phương pháp này cũng bộc lộ những khó khăn trong quá trình thực hiện.

Hướng tiếp cận quản lý tài nguyên nước thích ứng BĐKH

Hướng tiếp cận quản lý tài nguyên chủ yếu tập trung vào các giải pháp quản lý tài nguyên nước, là yếu tố quan trọng nhất của hệ thống sử dụng đất nông nghiệp. Theo cách tiếp cận này, sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu thực chất là sử dụng tài nguyên nước trong nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu. Biến đổi khí hậu có tác động đến các thành phần của chu trình nước (như mưa, bốc hơi, ngưng tụ, dòng chảy bề mặt, quá trình thấm, nước ngầm,...) vì vậy, cần đề ra các giải pháp để hạn chế tác động của các thành phần của chu trình nước, gây tác động đến chế độ tưới tiêu trong nông nghiệp (Grace, P.R, W.M. Post and K. Hennessy, 2006).

Biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến cả hệ thống sử dụng đất nông nghiệp có tưới và hệ thống sử dụng đất nông nghiệp không có tưới thông qua thay đổi lượng bốc hơi, thay đổi lượng mưa, thay đổi dòng chảy bề mặt, mực nước ngầm, hạn hán, lũ lụt. Như vậy, biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến cung - cầu nước trong sản xuất nông nghiệp hoặc cân bằng nước. Hệ thống nông nghiệp có tưới chịu phụ thuộc nặng nề vào nguồn cung nước thông qua dòng chảy bề mặt và lượng mưa (Fahey và cs, 2017).

Để sử dụng tài nguyên nước hợp lý trong nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu, đã có nhiều giải pháp về quản lý, chính sách, đầu tư, nhân tố kỹ thuật và thể chế. Việc đầu tư xây dựng hay nâng cấp các công trình thủy lợi như hồ trữ nước, đập, xây dựng hệ thống kênh mương tưới tiêu là những giải pháp trọng yếu ứng phó với tác động của biến đổi khí hậu đến nguồn cung tài nguyên nước cho sản xuất nông nghiệp.

Hướng tiếp cận quản lý tài nguyên đất thích ứng biến đổi khí hậu

Đất là tài nguyên đầu vào cơ bản của các hệ thống sử dụng đất nông nghiệp. Vì vậy, sử dụng đất thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu là một hợp phần quan trọng trong sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu (Wuebbles, D.J và cs, 2017).

Các loại đất đã bị thoái hóa (như do xói mòn, suy giảm chất hữu cơ, đa dạng sinh học đất, chặt bí, trượt lở đất) sẽ trở nên trầm trọng hơn dưới tác động của biến đổi khí hậu. Các biện pháp quản lý để tăng hàm lượng chất hữu cơ trong đất là giải pháp hữu hiệu ứng phó với biến đổi khí hậu vì lượng phát thải cacbon từ đất giảm

đi, góp phần duy trì lượng CO₂ trong khí quyển ở mức thấp nhất. Việc gia tăng chất hữu cơ trong đất làm tăng chất lượng đất thông qua nâng cao kết cấu đất, khả năng trữ nước, duy trì chế độ nhiệt ổn định, thúc đẩy vi sinh vật đất phát triển, cung cấp các dinh dưỡng đa lượng cho cây trồng (Nguyễn Hồng Trường, 2016).

Biến đổi khí hậu liên quan đến suy giảm lượng mưa tại các vùng khô hạn và bán khô hạn, gây thiếu hụt ẩm của đất, ảnh hưởng đến sử dụng đất trồng trọt. Hơn nữa, nhiệt độ tăng cao sẽ tăng nhanh quá trình khoáng hóa chất hữu cơ, gây suy giảm chất hữu cơ trong đất. Như vậy, chiến lược duy trì ẩm độ đất là giải pháp hữu hiệu để giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu đến các vùng khô hạn và bán khô hạn. Ngoài ra, các quá trình thoái hóa đất sẽ gia tăng trong điều kiện biến đổi khí hậu như xói mòn đất, trượt lở đất, sạt lở đường bờ, khô hạn đất, nhiễm mặn, nhiễm phèn,...

Như vậy, chiến lược quản lý sử dụng tài nguyên đất thích ứng với biến đổi khí hậu chính là xây dựng khả năng phục hồi của đất dưới tác động của biến đổi khí hậu. Khả năng phục hồi của đất có thể đạt được thông qua: Duy trì ẩm độ đất và kết cấu đất; Kiểm soát xói mòn đất; Tăng hàm lượng chất hữu cơ trong đất; Quản lý tài nguyên đất - nước - cây trồng tổng hợp; Phục hồi đất bị thoái hóa và phòng chống suy thoái đất; Duy trì đa dạng hệ thống sử dụng đất trên vùng lãnh thổ để duy trì đa dạng sinh học và lợi ích cho nâng cao chất lượng môi trường đất.

1.3.3. Sử dụng đất nông nghiệp thích ứng biến đổi khí hậu tại Việt Nam

1.3.3.1. Tác động của BĐKH đến sử dụng đất nông nghiệp tại Việt Nam

Sử dụng đất nông nghiệp liên quan đến sử dụng tài nguyên nước mặt và nước ngầm, tài nguyên đất, vì vậy biến đổi khí hậu tác động đến số lượng và chất lượng của các tài nguyên thiên nhiên này nghĩa là có thể tác động trực tiếp hay gián tiếp đến sử dụng đất nông nghiệp. Hậu quả của BĐKH có thể tác động trực tiếp và gián tiếp đến sản xuất nông nghiệp, có thể làm giảm sản lượng nông nghiệp ở Việt Nam khoảng 2-15% (Zhai và Zhuang, 2019). Ở Việt Nam, các cực đoan khí hậu như lũ lụt, hạn hán, nhiễm mặn.... Có thể làm giảm khoảng 2,7 triệu tấn lúa/năm vào năm. Nông nghiệp vùng ĐBSCL và Bắc Trung Bộ, duyên hải miền Trung sẽ bị ảnh hưởng nặng nề của nước biển dâng (Nguyễn Hữu Ninh và CS, 2017). Mức độ phơi nhiễm với nước biển dâng sẽ cao nhất đối với sản xuất lúa, nuôi trồng thủy sản và trung bình - cao đối với cây công nghiệp và chăn nuôi ở Việt Nam. Trong bối cảnh BĐKH, sự mở rộng quy mô sản xuất và xuất khẩu lương thực có thể chịu rủi ro ngày càng cao do tác động của sự biến đổi bất thường của điều kiện thời tiết, khí hậu, đặc biệt là những hiện tượng khí hậu cực đoan.

a. Tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước

Những năm gần đây tình trạng thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp, xâm nhập mặn sâu vào vùng cửa sông ngày càng gia tăng. Dưới tác động của BĐKH, trên hầu hết hệ thống sông trong lãnh thổ Việt Nam đều có xu hướng giảm từ 3% đến 10% với các mức giảm khác nhau khá lớn giữa các sông, thậm chí giảm dòng chảy trung bình mùa cạn. Theo kịch bản BĐKH cho Việt Nam thì tình hình hạn hán do thiếu hụt nguồn nước trong tương lai sẽ gia tăng ở các lưu vực sông ở Việt Nam (Nguyễn Văn Thắng và cs, 2016).

BĐKH có thể gây suy giảm đáng kể mực nước ngầm, đặc biệt là giai đoạn sau 2020 do áp lực của hoạt động khai thác phục vụ sản xuất và suy giảm lượng nước ngầm vào mùa khô tại vùng đồng bằng sông Cửu Long, nếu lượng dòng chảy mùa khô giảm khoảng 15-20% thì mực nước ngầm có thể hạ thấp khoảng 11m so với hiện tại. Vào mùa cạn, mực nước bị suy giảm do ít được bổ sung từ mưa kết hợp với nước biển dâng dẫn đến nước ngầm vùng đồng bằng ven biển bị xâm nhập mặn, làm giảm lượng nước ngọt có thể khai thác sử dụng (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 2020).

b. Tác động biến đổi khí hậu đến tài nguyên đất

** Đất bị khô hạn và hoang mạc hóa*

Sự phối hợp không hài hòa giữa chế độ nhiệt và chế độ mưa tạo nên sự khắc nghiệt có khả năng thúc đẩy các quá trình hạn hán, hoang mạc hóa của đất. Nguy cơ nắng nóng và đất đai bị khô cằn nhiều hơn làm giảm năng suất trồng trọt (Vũ Thị Thu Lan, 2015).

- Khô hạn

Tại những vùng đất khô hạn, bán khô hạn, sự thay đổi nhỏ của nhiệt độ và lượng mưa có thể ảnh hưởng lớn tới đất đai. Hạn hán đã gây thiệt hại nhiều mặt cho các vùng Nam Bộ, Tây Nguyên, Nam Trung bộ. Hạn hán kéo dài, làm tăng nguy cơ cháy rừng và làm suy giảm đáng kể sức sản xuất của đất. Trung bình trong 10 năm qua, diện tích bị khô hạn ở miền Trung lên tới 140.000 ha và mất trắng gần 50.000 ha. Theo báo cáo mới nhất của Cục Thủy lợi (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2021), hạn hán đã gây thiếu nước cho trên 120.000 ha đất canh tác, tập trung ở hầu hết các tỉnh Tây Nguyên, Ninh Thuận và Bình Thuận. Hạn hán cũng đã bắt đầu ảnh hưởng đến các tỉnh Bắc Bộ và Trung Bộ, mực nước trên các sông, hồ đều cạn kiệt.

- Hoang mạc hóa

Điều đáng nói là sự gia tăng nhanh chóng diện tích hoang mạc ở các vùng khô hạn, bán khô hạn, kể cả một số vùng ẩm ướt không chỉ do khí hậu và BĐKH,

mà còn do sức ép của sự gia tăng dân số và hoạt động sống của con người. Diện tích đất liên quan đến hoang mạc hóa phân bố trên khắp các vùng trong cả nước, đặc biệt là ở Tây Bắc và Duyên hải Miền Trung. Theo kết quả điều tra gần đây nhất, cả nước có tới 9,34 triệu ha đất đồi núi trọc, đồi cát, trảng cỏ có liên quan tới hoang mạc hóa, chiếm 28% tổng diện tích đất đai trên toàn quốc, trong đó khoảng 7,85 triệu ha chịu tác động mạnh bởi hoang mạc hóa với trên 4 triệu ha đất trống trọc chưa sử dụng, khoảng 2 triệu ha đất đang được sử dụng nhưng đã bị thoái hóa nặng và 1 triệu ha đang có nguy cơ thoái hóa cao. Tại các tỉnh miền núi phía Bắc, nơi còn nhiều vùng đồi núi trọc đang bị mưa lũ làm lở đất, xói mòn và suy thoái đến khô cằn hoang mạc. Đây là những vấn đề đáng lo ngại, là thách thức lớn cho việc sử dụng đất của nước ta hiện nay (Nguyễn Đức Ngữ, 2013).

Dọc theo bờ biển miền Trung đã xuất hiện hiện tượng sa mạc hóa cục bộ ở các dải cát hẹp trải dài với khoảng 462.000 ha, chiếm khoảng 1,4% tổng diện tích tự nhiên toàn quốc, trong đó có 87.800 ha là các đụn cát, đồi cát lớn di động. Với điều kiện độ che phủ kém, đất cát thường chứa ít nước và nhiều không khí, nguồn nước mặt cung cấp hầu như không đáng kể, vì vậy vào những ngày nắng, đất cát thường bị nung nóng mạnh mẽ bởi bức xạ mặt trời. Kết cấu đất vốn đã kém bền vững lại càng dễ bị phá hủy. Cùng với gió mạnh, hình dạng các cồn cát di động thay đổi hàng ngày, những trận gió cát, bão cát khiến cho khu vực khô nóng càng trở nên khắc nghiệt (Nguyễn Thị Huyền và cs, 2022).

** Đất bị ngập úng*

Những năm gần đây thiên tai, lũ lụt, hiện tượng triều cường xảy ra liên tiếp đã làm cho vấn đề ngập úng đất ngày càng trở nên nghiêm trọng. Tại miền Bắc, hội tụ đới gió Đông Nam kết hợp với bộ phận không khí lạnh phía Bắc tràn xuống là nguyên nhân dẫn đến trận mưa cực lớn gây ngập úng ở nhiều nơi.

Ví dụ, cuối tháng 10 năm 2008 tại Hà Nội, tính riêng lượng mưa trong vòng 24 giờ đầu tiên tại đường Láng đã lớn thứ hai trong lịch sử (sau trận mưa năm 1984), đây là hiện tượng thời tiết bất thường, trái với quy luật. Tại miền Trung, bình quân mỗi năm có khoảng 12 vạn ha lúa bị úng ngập (trong đó có khoảng 4 vạn ha bị mất trắng, trên 7 vạn ha bị ảnh hưởng) và có trên 6,2 vạn ha hoa màu bị úng ngập. Tại miền Nam, từ năm 2004 - 2022, đỉnh triều cường trên sông Hậu tại thành phố Cần Thơ mỗi năm cao thêm 5 cm, gây nên tình trạng ngập lụt thường xuyên ở một số tuyến đường phố trung tâm Thành phố Cần Thơ. Ở Thành phố Hồ Chí Minh từ năm 1999 đến nay, mực nước thủy triều của Thành phố Hồ Chí Minh cũng liên tục tăng nhanh, từ mức 1,22 m lên 1,55 m.

** Đất bị xói mòn, rửa trôi*

BĐKH gây rối loạn chế độ mưa nắng, nguy cơ nắng nóng nhiều hơn, lượng mưa thay đổi, lượng dinh dưỡng trong đất bị mất cao hơn trong suốt các đợt mưa dài, gây ra hiện tượng xói mòn nhiều hơn. Các quan trắc có hệ thống về xói mòn đất từ 1960 đến nay cho thấy trên thực tế có khoảng 10 - 20% lãnh thổ Việt Nam bị ảnh hưởng xói mòn từ trung bình đến mạnh (Nguyễn Xuân Độ, 2003).

Vùng Tây Bắc đất dốc chiếm 98% nên nguy cơ thoái hóa và xói mòn là rất lớn. Hàng năm, chỉ trong 6 tháng mùa mưa, lượng đất mất đã chiếm tới 75 - 100% tổng lượng xói mòn cả năm, còn lại dưới 25% lượng đất bị xói mòn xảy ra trong các trận mưa dông ở thời kỳ chuyển tiếp từ mùa khô sang mùa mưa (tháng 3 - 4) hoặc từ mùa mưa sang mùa khô (tháng 11).

Ở các tỉnh miền Trung, mùa mưa tập trung vào 4 tháng đầu năm và giữa mùa gió mùa Đông Bắc, có nơi mưa dồn dập từ tháng 9 đến tháng 12 là nguyên nhân chính gây xói mòn rửa trôi.

** Sạt lở đất*

Tình hình sạt lở đất trong mấy thập niên vừa qua đã xảy ra rất phổ biến với hai loại hình sạt lở đó là xói lở bờ biển; sạt lở đất ven sông và vùng cao.

- Xói lở bờ biển

Hầu hết bờ biển nước ta đang bị xói lở với cường độ vài mét chục mét mỗi năm. Xu hướng dâng lên của mực nước biển trong những năm gần đây cũng góp phần gây ra sụt lở mạnh hơn. Ngoài ra, sự tăng dòng chảy sông cũng là một nguyên nhân gây xói lở, nhưng thường xảy ra vào mùa mưa và chỉ ảnh hưởng ngắn hạn (Nguyễn Đức Ngữ, 2013).

- Sạt lở đất ở ven sông và vùng cao

Sạt lở đất ven sông và vùng cao cũng là một vấn đề xảy ra thường xuyên ở Việt Nam. Dọc theo các hệ thống sông vào mùa mưa lũ, có hiện tượng sạt lở đất nghiêm trọng ở nhiều nơi, đặc biệt ở phần hạ lưu các con sông Hồng, Cửu Long, Trà Khúc, Ba...

Những nơi có độ dốc cao, tầng đất không dày, sâu trên 1 m đã gặp những tảng đá vụn, đất không bám được vào lớp đá vụn phía dưới bị bong ra, lở xuống phía dưới theo trọng lực. Ở Mường Tè (Lai Châu), Yên Sơn (Sơn La) và Trạm Tấu (Yên Bái) các trận mưa rào đầu vụ đã làm trượt cả tầng đất mặt đang trồng lúa, ngô xuống dưới chân dốc (Nguyễn Văn Khoa, Võ Đại Hải và Nguyễn Đức Thanh, 2008).

Sạt đất, trượt lở đất không chỉ làm lấp đất đang sản xuất mà còn làm hư hại

đường giao thông, công trình xây dựng và có những vụ đã vùi lấp một phần diện tích bản làng, sông, suối.

c. Tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên sinh vật và hệ sinh thái

Tài nguyên sinh học và hệ sinh thái tự nhiên vùng ven biển nước ta chịu ảnh hưởng nặng nề nhất từ biến đổi khí hậu. Hơn nữa hiện tượng khô hạn gây cháy rừng hoặc suy thoái đất gây ra do biến đổi khí hậu lại ảnh hưởng đến phân bố các loài, đa dạng sinh học và hệ sinh thái tại các vùng sinh thái.

Rừng ngập mặn ở Việt Nam cũng chịu tác động của BĐKH. Nhiệt độ tăng làm rừng ngập mặn chuyển dịch lên phía Bắc; lượng mưa tăng thì rừng ngập mặn sẽ tốt lên, nếu giảm thì thoái hóa; bão với cường độ mạnh sẽ hủy hoại rừng ngập mặn. Các hoạt động như phát triển nuôi trồng thủy sản, chuyển đổi sử dụng đất (làm muối, trồng cói, cây lúa), khai thác quá mức (gỗ, củi) và ô nhiễm nước cũng làm gia tăng tác động của BĐKH đến rừng ngập mặn. Nước biển dâng sẽ ảnh hưởng đến vùng đất ngập nước ven biển Việt Nam, diện tích rừng ngập mặn có nguy cơ bị thu hẹp; nghiêm trọng nhất là khu vực rừng ngập mặn dễ bị tổn thương ở Cà Mau, TP. Hồ Chí Minh, Vũng Tàu và Nam Định (UNDP, 2015).

BĐKH làm tăng nguy cơ cháy rừng khắp cả nước. Cháy rừng là một trong những đe dọa lớn nhất đối với hệ sinh thái rừng. Khô hạn cũng tạo điều kiện cho cháy rừng ở các tỉnh vùng Tây Nguyên, miền Trung và ĐBSCL tăng cao, hàng ngàn ha đã bị thiệt hại (ADB, 2019). Hạn hán kéo dài thường xuyên gây nên tình trạng mất mùa thậm chí làm thay đổi cấu trúc của hệ sinh thái nông nghiệp, các cây trồng có giá trị cao có thể bị biến mất, thay vào đó là những cây chịu hạn có giá trị thấp. Nhiệt độ tăng làm nguồn thủy, hải sản bị phân tán dẫn đến suy giảm số lượng và chất lượng các hệ sinh thái ven biển. Sự tăng về nhiệt độ khiến đất đai bị suy thoái, hoang mạc hóa và nhiễm mặn ở những vùng đất khô hạn, bán khô hạn sẽ xảy ra ngày càng nhanh hơn. Hạn hán cũng ảnh hưởng đến các tỉnh Bắc và Trung bộ, mực nước trên các sông, hồ đều cạn kiệt (Mai Hạnh Nguyên, 2018) làm tổn thương các hệ sinh thái ở đây.

1.3.3.2. Sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu

Sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu tại Việt Nam tập trung theo các chiến lược quản lý tài nguyên nước, tài nguyên đất thích ứng với biến đổi khí hậu (Trần Đại Nghĩa và cs, 2018).

- Sử dụng tài nguyên nước thích ứng với biến đổi khí hậu

Nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, Việt Nam được đánh giá là quốc gia có nguồn tài nguyên nước khá phong phú cả về lượng mưa, nguồn nước mặt trong các

hệ thống sông, hồ và nguồn nước ngầm. (i) Lượng mưa trung bình năm của Việt Nam vào khoảng 1.940-1.960 mm (tương đương tổng lượng nước khoảng 640 tỷ m³/năm), là quốc gia có lượng nước mưa vào loại lớn trên thế giới. Tuy nhiên, lượng mưa của Việt Nam phân bố không đều theo không gian và thời gian. Lượng mưa tập trung chủ yếu trong 4-5 tháng mùa mưa (chiếm 75-85% tổng lượng mưa năm), lượng mưa trong mùa khô chỉ chiếm 15-25%. Khu vực có lượng mưa lớn là các khu vực phía Đông Trường Sơn thuộc vùng Bắc Trung Bộ, Trung Trung Bộ, Tây Nguyên và khu vực trung du, miền núi Bắc Bộ. (ii) Nguồn nước mặt: hệ thống sông ngòi khá đa dạng với 3.450 sông, suối có chiều dài từ 10 km trở lên. Các sông suối này nằm trong 108 lưu vực sông được phân bố và trải dài trên cả nước. Tổng lượng dòng chảy hàng năm khoảng 830-840 tỷ m³, trong đó tập trung chủ yếu (khoảng 57%) ở lưu vực sông Cửu Long, hơn 16% ở lưu vực sông Hồng - Thái Bình, hơn 4% ở lưu vực sông Đồng Nai, còn lại ở các lưu vực sông khác. Tuy nhiên, lượng nước sinh ra ở phần lãnh thổ Việt Nam chỉ chiếm khoảng 310-315 tỷ m³/năm (khoảng 37%). (iii) Nguồn nước ngầm của Việt Nam là tương đối lớn, ước tính khoảng 63 tỷ m³/năm, tập trung chủ yếu ở các khu vực đồng bằng Bắc Bộ, đồng bằng Sông Cửu Long và khu vực Tây Nguyên.

Việt Nam là nước có đầu tư dành cho thủy lợi lớn nhất khu vực Đông Nam Á. Cả nước hiện nay có 75 hệ thống thủy nông với 659 hồ, đập lớn và vừa, trên 3.500 hồ đập nhỏ 1.000 cống tiêu, trên 2.000 trạm bơm lớn nhỏ, trên 10.000 máy bơm các loại có khả năng cung cấp 60-70 tỷ m³/năm. Tuy nhiên, hệ thống thủy nông đã xuống cấp nghiêm trọng, chỉ đáp ứng 50-60% công suất thiết kế. Lượng nước sử dụng hàng năm cho nông nghiệp khoảng 93 tỷ m³, cho công nghiệp khoảng 17,3 tỷ m³, cho dịch vụ là 2 tỷ m³ và cho sinh hoạt là 3,09 tỷ m³. Dự báo đến năm 2030 cơ cấu nhu cầu nước sẽ thay đổi theo xu hướng nông nghiệp 75%, công nghiệp 16%, tiêu dùng 9%. Về nuôi trồng thủy hải sản, Việt Nam có 1 triệu ha mặt nước ngọt, 400.000 ha mặt nước lợ và 1.470.000 ha mặt nước sông ngòi, có hơn 14 triệu ha mặt nước nội thủy và lãnh hải. Tuy nhiên, cho đến nay mới sử dụng 12,5% diện tích mặt nước lợ, mặn và 31% diện tích mặt nước ngọt (Cục Thông tin KH&CN Quốc gia, 2022).

Những tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước theo kịch bản biến đổi khí hậu dự báo, gồm:

Thay đổi dòng chảy năm: xu hướng là giảm lưu lượng dòng chảy, hệ thống sông vùng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, lưu lượng dòng chảy tăng 2% thời kỳ 2040-2059 và 2-4% thời kỳ 2080-2099. Trái lại, từ phần phía nam của Bắc Trung Bộ đến phần

phía bắc của Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ (hệ thống sông Đồng Nai), dòng chảy năm lại có xu thế giảm, thường dưới 2% ở sông Thu Bồn, Ngàn Sâu, nhưng giảm mạnh ở hệ thống sông Đồng Nai, sông Bé từ 4% đến 7% vào thời kỳ 2040-2059 và 7% đến 9% vào thời kỳ 2080 - 2099. Theo kết quả nghiên cứu của Ủy hội sông Mê Kông, dòng chảy năm trên sông Mê Kông, tại Kratie, nguồn cấp nước chủ yếu cho đồng bằng sông Cửu Long, trung bình thời kỳ 2010 - 2050 so với thời kỳ 1985 - 2000 tăng khoảng 4% - 6%.

Dòng chảy mùa cạn: BĐKH có xu hướng làm suy giảm dòng chảy mùa cạn, so với hiện tại dòng chảy mùa cạn phổ biến giảm từ 2% - 9% vào thời kỳ 2040 - 2059 và từ 4% đến 12% vào thời kỳ 2080 - 2099. Tuy nhiên, dòng chảy mùa cạn không thể hiện xu thế tăng hoặc giảm rõ ràng ở sông Mê Kông tại Kratie và Tân Châu.

Bốc hơi nước: lượng bốc thoát hơi nước tiềm năng năm đều tăng khoảng 7% đến 10% vào thời kỳ 2040 - 2059, 12% - 16% vào thời kỳ 2080 - 2099 so với hiện tại. Đặc biệt Nam Trung Bộ và Nam Bộ có tỷ lệ tăng lượng bốc thoát hơi tiềm năng cao nhất là 10% - 13% và 18% - 22% vào các thời kỳ trên.

Mực nước ngầm: mực nước ngầm có thể giảm đáng kể do chịu ảnh hưởng của hoạt động khai thác và suy giảm lượng nước cung cấp cho dòng chảy ngầm trong mùa khô. Tại vùng đồng bằng Nam Bộ, nếu lượng dòng chảy mùa khô giảm khoảng 15% đến 20% thì mực nước ngầm có thể hạ thấp khoảng 11m so với hiện nay.

- Sử dụng tài nguyên đất thích ứng với biến đổi khí hậu

BĐKH làm nhiệt độ trái đất tăng lên, làm tăng tốc độ phân hủy các chất hữu cơ trong đất (quá trình khoáng hoá), đặc biệt là khu vực gần bề mặt đất, ảnh hưởng đến khả năng lưu giữ cacbon và nước trong đất. Hạn hán thường xuyên sẽ làm giảm khả năng của đất cung cấp nước và chất dinh dưỡng cho cây trồng. Mưa và bão cường độ lớn sẽ làm tăng nguy cơ xói mòn đất. BĐKH làm tăng nhiệt độ bề mặt đất và tỷ lệ khoáng hoá cao hơn gây thoái hóa đất. BĐKH làm thay đổi chất dinh dưỡng, thành phần, độ pH của đất, làm giảm chất lượng đất ảnh hưởng đến sự phát triển của cây trồng.

Các biện pháp thông minh với BĐKH trong sử dụng tài nguyên đất tại Việt Nam tập trung vào giải quyết các vấn đề như: Phòng, chống suy thoái đất; Cải thiện lưu trữ nước và kiểm soát xói mòn đất; Cải thiện trao đổi nước, cải thiện kết cấu đất với hàm lượng chất hữu cơ cao; Quản lý chất hữu cơ trong đất để hấp thụ Cacbon và tăng cường quản lý chất dinh dưỡng trong đất; Áp dụng các mô hình sản xuất

thích ứng với biến đổi khí hậu, bảo vệ đất như mô hình canh tác đất dốc (SALT).

- *Các giải pháp khác:* Trồng rừng, bảo vệ rừng, duy trì độ che phủ cao, tăng hấp thụ CO₂ đồng thời giảm phát thải CO₂ từ sử dụng đất; phòng chống cháy rừng; Giảm phát thải trong sử dụng đất nông nghiệp thông qua áp dụng các biện pháp kỹ thuật nông nghiệp; Điều chỉnh cơ cấu cây trồng thích ứng với biến đổi khí hậu, lựa chọn các loại cây trồng có khả năng chịu hạn, chịu nóng tốt.

1.3.4. Sử dụng đất thích ứng biến đổi khí hậu tại Tây Nguyên

1.3.4.1. Đặc điểm khí hậu vùng Tây Nguyên

Vùng Tây Nguyên có diện tích tự nhiên là 5.464.127 ha, lớn thứ 2 về diện tích trong các vùng kinh tế của cả nước, gồm 5 tỉnh: Gia Lai, Kon Tum, Lâm Đồng, Đắk Lắk và Đắk Nông (Trương Hồng, 2016).

Tây Nguyên nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, hàng năm có 2 mùa mưa và khô rõ rệt. Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, mưa nhiều, tập trung, nhiệt độ không khí giảm, lượng bốc hơi thấp; mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, mưa ít, nhiệt độ không khí bình quân cao, lượng bốc hơi lớn, cán cân ẩm thiếu hụt nghiêm trọng và bị phân hóa do hướng núi và độ cao đã chia cắt thành các tiểu vùng có đặc điểm khí hậu khác nhau: tiểu vùng Bắc Tây Nguyên (các tỉnh Kon Tum, Gia Lai), tiểu vùng Trung Tây Nguyên (các tỉnh Đắk Lắk, Đắk Nông) và tiểu vùng Nam Tây Nguyên (tỉnh Lâm Đồng).

Nhiệt độ và độ ẩm vùng Tây Nguyên phụ thuộc theo mùa, mùa khô nhiệt độ thường cao hơn mùa mưa từ 0,8⁰ đến 3,2⁰C, nhiệt độ trung bình năm là 22,4⁰C, nhiệt độ trung bình cao nhất là 28,4⁰C, nhiệt độ trung bình thấp nhất là 18,4⁰C, nhiệt độ trung bình thấp nhất tuyệt đối là 6,3⁰C, nhiệt độ trung bình của mặt đất là 28,9⁰C. Biên độ nhiệt độ là 10⁰C. Ẩm độ trung bình là 81,3%. Số giờ nắng trung bình là 2.366,7 giờ/năm. Tháng lạnh nhất là tháng 2, nóng nhất là tháng 5. Chênh lệch nhiệt độ giữa tháng lạnh nhất và nóng nhất (biên độ năm) từ 3 - 6⁰C. Tuy nhiên nhiệt độ và độ ẩm phụ thuộc vào độ cao của địa hình. Vùng có địa hình thấp như Kon Tum, An Khê, Ayun Pa, M'Đrăk, Buôn Ma Thuột nhiệt độ đều $\geq 1^{\circ}\text{C}$. Ayun Pa là vùng có nhiệt độ cao nhất (cao hơn các vùng khác từ 1,60 đến 6,93⁰C). Nhiệt độ thấp nhất là ở bình sơn nguyên Đà Lạt: nhiệt độ trung bình năm là 18,3⁰C, cao nhất là 23,3⁰C, thấp nhất là 14,3⁰C, thấp tuyệt đối là - 0,1⁰C, nhiệt độ mặt đất là 20,4⁰C; ẩm độ cao nhất là 84%. Trong những năm gần đây, nền nhiệt độ trung bình năm của vùng có xu hướng tăng, các tháng nóng nhất: nhiệt độ trung bình năm giai đoạn 2001 - 2009 cao hơn so với giai đoạn 1960 - 2000 trong khoảng từ 0,2 - 0,7⁰C tùy từng khu vực (Trương Hồng, 2016).

Lượng mưa trung bình năm là 1.970,1 mm, số ngày mưa trong năm là 154,4 ngày, ngày mưa lớn nhất có lượng mưa là 205,2 mm. Mưa phân bố không đều theo không gian: lớn nhất là vùng Đăk Nông, Bảo Lộc, lượng mưa trung bình năm là 2.413 - 2.542 mm, số ngày mưa là > 190 ngày. Vùng Ayun Pa, An Khê, lượng mưa trung bình năm chỉ đạt 1.248,8 - 1.466,2 mm. Thấp nhất là Ayun Pa, lượng mưa trung bình năm là 1.248,8 mm, số ngày mưa có 109,9 ngày, ngày mưa lớn nhất có lượng mưa là 250,5 mm. Nhìn chung, trong những năm gần đây lượng mưa trung bình năm tại những khu vực có lượng mưa lớn như Bảo Lộc, Đăk Nông có xu hướng tăng, đặc biệt là trong mùa mưa.

Trong giai đoạn 2001 - 2018, các hiện tượng thời tiết bất thường xảy ra nhiều hơn, dồn dập hơn. Sự thay đổi của chế độ nhiệt, chế độ mưa gây thừa nước vào mùa mưa gây lũ lụt, hạn hán; thiếu nước, hạn hán và ô nhiễm nguồn nước vào mùa khô, nhiệt độ tăng sẽ làm cho bốc hơi tăng, mà kết quả là sẽ gây mưa nhiều hơn vào mùa mưa và khô hạn hơn vào mùa khô.

1.3.4.2. Tài nguyên nước Tây Nguyên

Vùng Tây Nguyên có mật độ sông suối khoảng 0,45 - 0,50 km/km², một số vùng như Ea H'leo, Krông Búk,... mật độ khá thấp (< 0,20 km/km²). Tây Nguyên là nơi phát nguyên của những hệ thống sông chính chảy xuống các đồng bằng ven biển miền Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ và sang nước láng giềng Campuchia. Các sông suối ở Tây Nguyên tập trung trong 3 hệ thống sông chính gồm: hệ thống sông Ba, hệ thống sông Mê Kông và hệ thống sông Đồng Nai (Nguyễn Thị Ngọc Quyên, 2019).

- Hệ thống sông Ba: bắt nguồn từ các dãy núi ở phía Đông của 2 tỉnh Kon Tum và Gia Lai bao gồm mạng lưới suối dày đặc chảy theo hướng gần Bắc - Nam qua địa bàn các huyện Kon Plong, Kbang, An Khê, Ayun Pa của tỉnh Gia Lai. Từ Ayun Pa sông chuyển hướng Đông - Nam chảy qua huyện Krông Pa đổ xuống tỉnh Phú Yên. Diện tích lưu vực trên địa phận vùng Tây Nguyên khoảng 13.800 km²; lượng dòng chảy đạt 7,7 tỷ km³/năm, nước có thành phần bicarbonat natri. Vào mùa mưa trên sông thường xảy ra lũ lụt.

- Hệ thống sông Mê Kông: trên địa phận vùng Tây Nguyên gồm 2 hệ sông nhánh: Sêsan và Serepok. Hệ thống sông nhánh Sêsan bắt nguồn từ các dãy núi cao ở phía Bắc, Đông Bắc và Tây tỉnh Kon Tum với 3 phụ lưu: Đăk Pôkô, Đăk Bla và Sa Thầy. Trên địa phận tỉnh Kon Tum các sông suối chảy theo hướng Bắc - Nam hoặc Đông Bắc - Tây Nam, Đông - Tây cùng đổ vào sông Sêsan bên Campuchia. Hệ thống sông nhánh Serepok bắt nguồn từ cao nguyên Đăk Lăk và Tây Nam cao

nguyên Pleiku, bao gồm các mạng lưới Ea Đran, Ea Lấp, Ea H'leo, Krông Ana, Krông Nô,... các suối chảy theo hướng Đông Bắc - Tây Nam, Đông Nam - Tây Bắc, đổ vào sông Đăk Krông rồi chảy sang Campuchia.

Nhìn chung, hệ thống sông, suối vùng Tây Nguyên đều bắt nguồn từ các dãy núi cao và các cao nguyên, cộng với lượng mưa, cường độ mưa lớn ($> 30 \text{ l/s.km}^2$) và tập trung chủ yếu từ tháng 5 đến tháng 10; đây là nguyên nhân gây lũ quét, trượt lở đất, mất đất làm suy giảm chất dinh dưỡng. Đặc biệt tại những khu vực không có thảm thực vật che phủ quá trình tự thủy ở trên thượng lưu gây ra quá trình xói mòn làm mất đi tầng đất mịn trên mặt làm xuất hiện nhóm đất xói mòn trơ sỏi đá hầu như không sử dụng trong sản xuất nông nghiệp.

1.3.4.3. Tác động của biến đổi khí hậu đến vùng Tây Nguyên

Theo Nguyễn Văn Thắng và cs, (2016), biến đổi khí hậu có tác động đến vùng Tây Nguyên là tương đối nhẹ so với các vùng sinh thái khác của nước ta.

Nhiệt độ, lượng mưa tăng ít hơn các vùng khác trong cả nước, mực nước biển dâng không có tác động gì đến Tây Nguyên. Nhiệt độ trung bình tăng khoảng $0,3^{\circ}\text{C}$ vào 2020, $0,8^{\circ}\text{C}$ vào 2050 và $1,6^{\circ}\text{C}$ vào 2.100.

Dòng chảy bề mặt năm giảm đi, lũ lụt và lũ quét vẫn là mối đe dọa thường xuyên. Nguồn nước mùa khô ngày càng khan hiếm. Hoạt động của các cơ sở thủy điện ngày càng khó khăn. Sản xuất cây công nghiệp lâu năm tăng chi phí do chi phí tưới tăng, giá thành sản phẩm ngày càng cao.

Bảng 1.7. Diện tích đất bị thoái hóa vùng Tây Nguyên

Đơn vị hành chính	Mức độ thoái hóa (ha)			Diện tích đất bị thoái hóa
	Nhẹ	Trung bình	Nặng	
Đăk Lăk	404.319	185.299	352.945	942.563
Đăk Nông	276.947	95.435	134.725	507.107
Gia Lai	347.575	92.816	793.365	1.233.756
Kon Tum	395.886	94.294	384.967	875.147
Lâm Đồng	532.031	50.749	204.782	787.562
Toàn vùng (ha)	1.956.758	518.593	1.870.784	4.346.135

Nguồn: Tổng cục quản lý đất đai (2020)

Kết quả điều tra thoái hóa đất vùng Tây Nguyên 2016 cho biết các loại hình thoái hóa chính trên địa bàn là xói mòn đất, khô hạn, đất bị hoang mạc hóa - sa mạc hóa, đất bị suy giảm độ phì và đất bị kết von đá ong, sạt lở và lũ quét. Biến đổi khí hậu sẽ làm gia tăng thêm mức độ trầm trọng của các loại hình thoái hóa đất.

Bảng 1.8. Diện tích thoái hóa đất theo loại hình sử dụng đất

TT	Loại hình sử dụng đất	Mức độ thoái hóa			Diện tích đất bị thoái hóa
		Nhẹ	Trung bình	Nặng	
1	Chuyên lúa	16.874	4.989	26.083	47.946
2	Lúa - màu	9.989	10.041	27.712	47.742
3	Chuyên màu - CCNNN	133.788	30.489	130.717	294.994
4	Cây hàng năm trên đất dốc	72.716	31.937	128.490	233.143
5	Cây ăn quả	14.187	5.150	13.818	33.155
6	Cây công nghiệp lâu năm	323.875	107.333	277.117	708.325
7	Nông lâm kết hợp	201.111	60.776	245.596	507.482
8	Rừng trồng	1.072.154	200.051	864.031	2.136.236
9	Nuôi trồng thủy sản	1.001	925	-	1.925
Chưa sử dụng		111.063	66.902	157.220	335.186
Toàn vùng		1.956.758	518.593	1.870.784	4.346.135

Nguồn: Tổng cục quản lý đất đai (2020)

1.4. Một số nghiên cứu về sử dụng đất trong điều kiện biến đổi khí hậu

1.4.1. Trên Thế giới

Nghiên cứu, đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến năng suất, sản lượng cây trồng, vật nuôi và hoạt động kinh doanh nông nghiệp chiếm đa số các công trình nghiên cứu ảnh hưởng của hạn hán đến sản xuất nông nghiệp hiện nay trên thế giới. Các khu vực nổi bật trong các nghiên cứu này vẫn thuộc về các vùng khô hạn và chịu tác động mạnh mẽ của hạn hán như châu Phi, Nam Mỹ, Hoa Kỳ, Nga, Trung Quốc, Ấn Độ, Tây Á, châu Úc và Nam Âu.

Nghiên cứu định tính các ảnh hưởng của BĐKH đến SXNN có các công trình tiêu biểu như: đánh giá biến động sử dụng đất (BĐSDĐ), biến động năng suất cây trồng theo các kịch bản xói mòn và những tác động của chúng đến suy thoái đất và SXNN ở 3 nước Uruguay, Argentina, Kenia (S.Mantel V.W.P.van Engelen, 2017). Đánh giá các điều kiện khí hậu, xu hướng, diễn biến và lịch sử hạn hán của Namibia, những tác động của BĐKH đến chăn nuôi được nghiên cứu nhằm đề xuất những giải pháp cứu trợ hạn hán cụ thể cho quốc gia này (Jim Sweet, 2018). Phân tích tình hình SXNN của Kamataka trong đợt hạn hán năm 2013-2014, thống kê những thiệt hại do hạn hán gây ra ở Kamataka ở Tây Nam Ấn Độ (Nagaratra Biradar and K.Sridhar, 2019). Phân tích thực trạng hạn nông nghiệp trong vòng 16 năm kể từ 1999-2000 đến 2014-2015, ảnh hưởng của BĐKH đến SXNN ở Zambia, đặc biệt là các tỉnh phía Nam và phía Đông được tái hiện (Thamana Lekprichakul, 2018). Nhìn chung, các công trình kể trên không chỉ phân tích, đánh giá những thực trạng, biến động của BĐKH mà còn thống kê thiệt hại của SXNN do BĐKH. Tuy

nhiên, những đánh giá dự tính về những tác động của BĐKH đến SXNN vẫn còn bỏ ngỏ.

Nghiên cứu định lượng các ảnh hưởng của BĐKH đến SXNN thường được các nhà nghiên cứu trên thế giới sử dụng các mô hình và phần mềm tính toán để mô phỏng diễn biến năng suất, sản lượng cây trồng trong bối cảnh tác động của các yếu tố khí tượng khác nhau. Ví dụ, với mô hình thực nghiệm, tính toán hồi quy, ảnh hưởng của BĐKH đến sản lượng của 3 loại cây trồng chính (ngô, kê, lúa) đã được ước tính thông qua các chỉ số của kịch bản nhiệt độ ngày, cường độ mưa và chỉ số mưa chuẩn hóa (SPI) ở 8 quốc gia thuộc vùng Sahel (Inoussa Boubacar, 2020). Với mô hình mô phỏng năng suất, sản lượng cây trồng theo điều kiện khí tượng - REGCROP, các dữ liệu khí tượng được phân tích xử lý dựa trên các thuật toán và các nguyên lý về cân bằng nước, cân bằng năng lượng, để tính toán sinh khối, năng suất cho 6 loại cây trồng lúa mì đông, lúa mạch đông, khoai tây, ngô, củ cải đường và hạt cải dầu cây trồng tương ứng với các tình trạng ngập úng, hạn hán hay đơn giản chỉ là những biến động về nhiệt độ ở Bỉ (A. Gobin, 2022) hay mô hình mô phỏng năng suất cây trồng theo các thời kì lịch sử của Thamana Lekprichakul khi phân tích ảnh hưởng của BĐKH ở Zambia (Thamana Lekprichakul, 2018). Với mô hình tính toán năng suất cây trồng, trên cơ sở mô phỏng năng suất cây trồng trong từng thời kỳ lịch sử, tính toán độ ẩm của đất và các dữ liệu khí tượng, những ảnh hưởng của hạn hán đến sản lượng ngô ở Kenya đã được tái hiện và dự tính (Tingju Zhu, 2021). Với các mô hình giả định và các kịch bản dự tính suy thoái tài nguyên đất do xói mòn đất, những ảnh hưởng của BĐKH đến an ninh lương thực ở Nam châu Phi (Zimbabwe) đã được phân tích, dự tính (VWP Van Engelen và cộng sự, 2019). Với các chỉ số ẩm (AI), chỉ số chất lượng đất (SQI), chỉ số chất lượng thảm thực vật (VQI), chỉ số nhạy cảm với hoang mạc hoá (SDI) được xây dựng để tìm ra các vùng nhạy cảm với hoang mạc hoá ở Romania (Adriana Pienaru, 2019). Với mô hình TARSEM, ảnh hưởng của hạn hán đến năng suất, sản lượng, giá cả, thị trường của lúa mì, lúa mạch, ngô, hướng dương và bông ở Thổ Nhĩ Kỳ được đánh giá và nghiên cứu nhằm tính toán được cán cân cung cầu và giới hạn tiêu dùng đảm bảo phúc lợi xã hội trong điều kiện của BĐKH (I. Dellal và B.A, 2020). Với mô hình đánh giá ảnh hưởng gián tiếp của BĐKH cho kinh tế nông nghiệp IAEEE (Indirect Agricultural Economic Effects Evaluation), những hệ quả gián tiếp do suy giảm nông sản từ những tác động của BĐKH ở miền Bắc Trung Quốc được phân tích, đánh giá như các vấn đề như nhu cầu tiêu dùng, thị trường nông sản nội địa, thị trường nông sản xuất khẩu, kéo theo là các vấn đề về thuế và thu nhập quốc dân

(Yingzhi Lin và cộng sự, 2023).

Bên cạnh đó, Dirk Raes và nhóm các nhà khoa học của trường học Leuven (Bỉ) đã xây dựng hệ thống những phần mềm xử lý các dữ liệu khí tượng nhằm đánh giá ảnh hưởng của điều kiện khí hậu đến SXNN trên cơ sở sử dụng các thuật toán đã được chấp nhận trên thế giới. Đó là xác định lượng bốc thoát hơi nước cho một thảm cây trồng phục vụ cho kế hoạch sử dụng nguồn nước tưới bằng phần mềm Eto Calculator; đó là dự tính tần suất mưa phục vụ cho qui hoạch nông nghiệp bằng phần mềm Rainbow; đó là dự tính năng suất sinh khối dựa vào dữ liệu nhiệt độ, lượng mưa để xây dựng kịch bản tưới tiêu phù hợp bằng phần mềm Aqua Crop hoặc Budget.

1.4.2. Tại Việt Nam

Nghiên cứu BĐKH ảnh hưởng đến SXNN ở Việt Nam xuất hiện trong nhiều công trình nghiên cứu của các nhà khí hậu học, khí tượng nông nghiệp từ thập niên 80 của thế kỷ trước. Nguyễn Trọng Hiệu và nnk (1995) đã nghiên cứu những tai biến khí hậu trong như “phân bố hạn hán và tác động của chúng đến Việt Nam” và “nguyên nhân, giải pháp phòng ngừa và ngăn chặn quá hoang mạc hoá ở vùng Trung Trung Bộ (Quảng Ngãi đến Bình Định). Nguyễn Đức Ngữ (2010), một nhà khí hậu học cũng có nhiều công trình nghiên cứu về BĐKH như: “tìm hiểu hạn hán và hoang mạc hoá” (2015), “BĐKH và nguy cơ sa mạc hóa ở Việt Nam” (2013). Trần Thục đã xây dựng được bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt cho 9 tỉnh thuộc Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, (2018). Nguyễn Văn Viết và Dương Văn Khảm đã có nhiều tài liệu nghiên cứu vấn đề khí tượng nông nghiệp, trong đó những tác động của BĐKH đến SXNN được phân tích về cơ sở lý luận dưới góc nhìn của các nhà khí hậu nông nghiệp. Trên toàn lãnh thổ Việt Nam, Nguyễn Văn Viết và các cộng sự đã thống kê các đợt khô hạn và các hiện tượng khí hậu cực đoan (ECE) ảnh hưởng đến SXNN thông qua 14 trạm khí tượng thủy văn và đề xuất các chiến lược ứng phó phù hợp. Tuy nhiên, những nghiên cứu về ảnh hưởng của BĐKH đến SXNN vẫn chưa đi sâu vào những tổn thương cụ thể mà chỉ tập trung vào những tác động của ENSO đến Việt Nam và những qui luật phân bố ECE ở Việt Nam.

Nghiên cứu ảnh hưởng của BĐKH đặc biệt là hạn hán, hoang mạc hoá đến cơ cấu thời vụ gieo trồng, năng suất cây trồng được nhiều tác giả đề cập đến, chủ yếu cho các tỉnh Duyên hải Miền Trung (DHMT), Trung Du Miền Núi phía Bắc (TDMNPB), Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) và Đồng bằng sông Cửu Long

(ĐBSCL). Ở TDMNPB, Đoàn Văn Điểm (2017) đã đánh giá tác động của hạn hán đến năng suất ngô vụ đông thông qua các chỉ số khô hạn (K), hệ số thủy nhiệt (HTC), độ ẩm đất (MI) để so sánh năng suất vụ ngô khi gặp hạn và vụ ngô có đủ điều kiện nhiệt ẩm.

Ở ĐBSH, Đoàn Văn Điểm (2017) và cộng sự cũng đã sử dụng nhiều công thức tính toán để định lượng những ảnh hưởng của điều kiện khí hậu nông nghiệp, trong đó có hạn hán ảnh hưởng đến năng suất lúa, ngô ở Hà Nội. Đồng thời nhóm tác giả cũng tính toán được chỉ số lãi thuần và tỷ số thu nhập gia tăng cho những tác động của hạn hán đến sinh trưởng và phát triển của giống ngô LVN - 4. Ngô Sĩ Giai và cộng sự (2011) đã sử dụng những PPNC định lượng và bán định lượng (đánh giá mức độ phù hợp của cơ cấu cây trồng, mùa vụ, tính năng suất tiềm năng, đánh giá mức độ sử dụng tài nguyên khí hậu nông nghiệp của một số cây trồng) ở hai huyện Sóc Sơn (Hà Nội) và Nghi Lộc (Nghệ An), hai vùng có khó khăn về đất đai và thời tiết.

Ở Duyên hải Miền trung, vấn đề nghiên cứu thực trạng BĐKH ảnh hưởng đến SXNN được khá nhiều nhà khoa học đề cập đến như Nguyễn Văn Viết và cộng sự (2018) đã phân tích những thiệt hại do thiên tai khí hậu gây ra cho SXNN nói chung và đến năng suất vụ lúa nói riêng ở duyên hải miền Trung từ Quảng Bình đến Bình Thuận. Tuy nhiên, những đóng góp về phương pháp luận của đề tài này không nhiều, mới chỉ dừng lại ở những đánh giá phân tích thực trạng và những tổn thương do hạn hán.

Ngoài ra, một số công trình nghiên cứu của Phạm Châu Hoàn, Nguyễn Hồng Trường cũng đã nghiên cứu ảnh hưởng BĐKH và thoái hóa đất đến SXNN, đặc biệt là năng suất cây trồng ở tỉnh Ninh Thuận, từ đó các tác giả đã đề xuất một số giải pháp sống chung với hạn hán cho địa phương này. Đây là những công trình khá điển hình về những ảnh hưởng của BĐKH đến SXNN được NCS tham khảo nhiều trong quá trình thực hiện luận án.

Tại vùng Đồng bằng sông Cửu Long, nghiên cứu của Nguyễn Văn Liêm về diễn biến của BĐKH và những giải pháp ứng phó đối với SXNN ở ĐBSCL (2014). Bằng phương pháp tính toán tần suất hạn theo hệ số thủy nhiệt cải biên K, tác giả đã phân tích được diễn biến hạn hán ở ĐBSCL và những tác động của chúng đến sản xuất lương thực ở khu vực này. Mặc dù, tác giả cũng đã sử dụng đến hệ số thủy nhiệt cải biên nhưng những đóng góp của tác giả về PPNC tác động của hạn hán đến SXNN vẫn chưa nổi bật và mới mẻ.

Nghiên cứu dự tính những ảnh hưởng của BĐKH đến SXNN được đề cập

nhieu ở các nghiên cứu của các nhà khoa học như Nguyễn Quang Kim, Nguyễn Văn Thắng và Phạm Quang Vinh. Nguyễn Quang Kim (2015) đã nghiên cứu dự tính hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống được các nhà khoa học đánh giá cao. Trước hết phải kể đến việc áp dụng thành công hệ thống các PPNC mới như: (1) phương pháp đánh giá nhanh, điều tra có sự tham gia của cộng đồng (2) phương pháp phân tích thống kê thực nghiệm; (3) phương pháp mô hình cho dự tính hạn. Vì vậy, nhóm nghiên cứu đã công bố nhiều kết quả có giá trị như: (1) Lần đầu tiên áp dụng thành công các chỉ số hạn SPI (Chỉ số mưa chuẩn hóa) và SWSI (Chỉ số cấp nước mặt) ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Các kết quả này là cơ sở quan trọng cho việc thiết lập hệ thống giám sát hạn cho khu vực; (2) Phát triển thành công các phần mềm tính toán các chỉ số hạn SPI (SPI 2005), (3) Xây dựng thành công các phương trình hồi quy dự tính các chỉ số hạn SPI và Sa.I của các trạm khí tượng thuộc Nam Trung Bộ và Tây Nguyên; (4) Đề xuất được mô hình hệ thống giám sát và cảnh báo hạn cho Nam Trung Bộ và Tây Nguyên nói riêng và Việt Nam nói chung; (5) Đề xuất các quy trình dự tính hạn khí tượng và hạn thủy văn có thể triển khai áp dụng vào thực tế. Nguyễn Văn Thắng và cộng sự (2017) đã giới thiệu nhiều PPNC dự tính hạn hán ở Việt Nam như: (1) PPNC xác định các chỉ tiêu hạn như chỉ số SPI, Kth để đánh giá hạn thủy văn, dùng chỉ số Prescos để đánh giá hạn nông nghiệp, sử dụng bước sóng hồng ngoại, phân tích quán tính nhiệt, chỉ số cấp nước thực và chỉ số khô hạn thực vật để nghiên cứu, đánh giá hạn hán; (2) phương pháp sử dụng các ảnh vệ tinh AVHRR và MODIS để xây dựng mô hình giám sát, cảnh báo và dự tính hạn hán; (3) phương pháp downscaling để xây dựng các mô hình dự tính các chỉ số hạn; (4) vận hành thành công mô hình cảnh báo hạn sớm RegCM3 ở Việt Nam; (5) xây dựng qui trình và các bản tin cảnh báo hạn sớm. Nhìn chung, Nguyễn Văn Thắng đã mạnh dạn đưa những mô hình mới được sử dụng trên thế giới để ứng dụng vào Việt Nam và kết quả thu được từ đề tài phần nào đã giải quyết được các vấn đề bức thiết liên quan đến hạn hán ở Việt Nam hiện nay.

Nghiên cứu đề xuất các giải pháp ứng phó với BĐKH vẫn chưa có nhiều thành tựu đáng kể. Ví dụ như công trình nghiên cứu của Đoàn Doãn Tuấn (2010) về ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ phòng chống hạn hán phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững ở các tỉnh miền núi phía Bắc.

Các kết quả nghiên cứu có giá trị như: (1) Nghiên cứu đề xuất các giải pháp công nghệ thu, trữ nước, bảo vệ đất và giữ ẩm cho vùng khô hạn chưa có công trình thủy lợi, (2) Nghiên cứu đề xuất các giải pháp quản lý, vận hành hệ thống thủy lợi nhằm nâng cao hiệu quả, sử dụng tối ưu nguồn nước trong điều kiện hạn hán; (3)

Nghiên cứu chế độ tưới và kỹ thuật tưới hợp lý cho cây lúa, mía và cây ăn quả; (4) Xây dựng mô hình trình diễn giải pháp khoa học công nghệ phòng chống hạn hán hiệu quả.

Tóm lại, nghiên cứu ảnh hưởng của BĐKH đến SXNN trên thế giới đã có nhiều thành tựu và được nhiều quốc gia trên thế giới quan tâm, đặc biệt tại châu Phi (Namibia, Nigeria, Nam Phi), Tây Á (Thổ Nhĩ Kỳ, Iran, Israel), Nam Á (Ấn Độ), Trung Á (Trung Quốc), Hoa Kỳ, Úc... Những nghiên cứu tác động của BĐKH đến SXNN không chỉ dừng lại ở thống kê thiệt hại của SXNN do hạn hán mà còn ở phân tích, đánh giá những thực trạng, biến động, trong đó có sự hỗ trợ của các mô hình tính toán định lượng, chủ yếu dựa trên chuỗi dữ liệu về khí tượng, thổ nhưỡng. Những mô hình này, điển hình là của các nhà khoa học Bỉ, Mỹ, Trung Quốc, đều đã được kiểm chứng độ tin cậy của kết quả đầu ra ở nhiều khu vực khác nhau. Tuy nhiên, do các mô hình này đòi hỏi dữ liệu đầu vào khá chi tiết (dữ liệu ngày, dữ liệu tháng) trong chuỗi thời gian dài liên tục nên việc sử dụng chúng cho dự tính những ảnh hưởng đến SXNN theo kịch bản BĐKH sẽ khó thực hiện và ít khả thi khi áp dụng ở Việt Nam.

Nghiên cứu BĐKH ở Việt Nam bắt đầu phổ biến từ những năm 1980 trở lại đây gắn với các nhà khí hậu học như Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, Trần Thục, Nguyễn Văn Thắng và các nhà khoa học địa lý như Nguyễn Văn Cư, Nguyễn Lập Dân, Nguyễn Đình Kỳ... Nghiên cứu ảnh hưởng của BĐKH đến SXNN chủ yếu ở phân tích thực trạng và đánh giá thiệt hại về năng suất, sản lượng và những thay đổi trong cơ cấu mùa vụ do BĐKH mang lại, được thể hiện trong các công trình nghiên cứu của các nhà khí tượng nông nghiệp như Nguyễn Văn Viết, Dương Văn Khảm, Nguyễn Văn Liêm, Ngô Sĩ Giai, Đoàn Văn Điềm. Nghiên cứu dự tính cảnh báo hạn (Nguyễn Quang Kim, Nguyễn Văn Thắng) dù có nhiều thành tựu cả về nghiên cứu định tính và định lượng nhưng những dự tính tác động chi tiết cho SXNN hay dự tính những tác động trong bối cảnh BĐKH vẫn còn bỏ ngỏ. Nghiên cứu đề xuất những giải pháp giảm thiểu ảnh hưởng của BĐKH đến SXNN (Ngô Đình Tuấn, Nguyễn Lập Dân, Đoàn Doãn Tuấn) mới chỉ dừng lại ở những đề xuất ứng phó chung mà chưa có những giải pháp cụ thể cho lãnh thổ nhỏ (cấp huyện, cấp xã). Đồng thời, những giải pháp này chưa được đề xuất trong bối cảnh BĐKH để phục vụ tốt hơn cho công tác qui hoạch tổng thể KTXH nói chung và ngành nông nghiệp nói riêng.

1.5. Định hướng nghiên cứu của đề tài

Các công trình nghiên cứu trong nước về BĐKH, sử dụng đất trong điều kiện

biến đổi khí hậu là một phần quan trọng trong tiến trình phát triển và hội nhập ở Việt Nam hiện nay. Việc xác định sử dụng đất nông nghiệp với mô hình tăng trưởng hiệu quả là sự lựa chọn đúng đắn cho tái cơ cấu lại nông nghiệp ở một số địa phương, vùng sinh thái.

Các nghiên cứu trên thế giới có liên quan đến nội dung của đề tài cho thấy, hầu hết các quốc gia đều quan tâm việc đầu tư, phát triển ngành nông nghiệp thích ứng với BĐKH. Từ các nước sản xuất nông nghiệp khó khăn như Châu phi, đến những nước có sự đầu tư mạnh vào nông nghiệp như Hàn Quốc, Nhật Bản, Israel,... quá trình đó có sự đóng góp hết sức quan trọng của việc sử dụng đất nông nghiệp. Vì vậy, việc sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu luôn nhận được sự quan tâm sâu sắc của các nhà nghiên cứu, các tổ chức quốc tế, kết quả nghiên cứu này chính là những kinh nghiệm, bài học tham khảo quý đối với Việt Nam trên cả phương diện thành công và thất bại.

Qua các tài liệu công bố được trình bày trên, các công trình nghiên cứu đã được đề cập là khá phong phú, đa dạng về các khía cạnh biến đổi khí hậu và ảnh hưởng của BĐKH đến nông nghiệp. Tuy nhiên, các tài liệu chủ yếu nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến cây trồng nông nghiệp, việc sử dụng đất mới chỉ mang tính lý luận chung cho khu vực rộng lớn và thế giới. Mặt khác, một số công trình chỉ tập trung nghiên cứu một hoặc một số vấn đề cụ thể về kịch bản của BĐKH cho ngành nông nghiệp trong nước. Trên cơ sở việc hệ thống hóa lý thuyết về biến đổi khí hậu, ảnh hưởng của khí hậu biến đổi đến sử dụng đất nông nghiệp, đề tài đã đưa ra hướng nghiên cứu chính bao gồm: (1) Đánh giá thực trạng của việc quản lý, sử dụng đất và BĐKH đến sử dụng đất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk. (2) Theo dõi và đề xuất một số mô hình sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk (3) Đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp thích ứng điều kiện BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk.

Chương 2

ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu là đất sản xuất nông nghiệp (Đất lúa, nhóm cây trồng hàng năm, lâu năm, cây ăn quả); Kịch bản BĐKH của tỉnh Đắk Lắk;

- Cơ cấu LUT chuyển đổi thích ứng với BĐKH trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk được đề xuất dựa trên đánh giá sự thích hợp tiềm năng các LUT lồng ghép phân tích tác động của BĐKH (khô hạn và xói mòn đất) theo kịch bản BĐKH.

2.2. Phạm vi nghiên cứu

- Về thời gian nghiên cứu: 2017 - 2022;

- Về không gian: Trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk.

- Về nội dung: Đối với nội dung đánh giá, dự báo **diễn biến** của một số yếu tố BĐKH tác động tới sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk, luận án chỉ nghiên cứu, dự báo mức độ xói mòn và mức độ khô hạn đối với đất nông nghiệp.

2.3. Nội dung nghiên cứu, cách tiếp cận

Nội dung 1: Đánh giá điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và công tác quản lý Nhà nước về đất đai tại tỉnh Đắk Lắk.

- Đánh giá điều kiện tự nhiên;
- Đánh giá điều kiện kinh tế - xã hội;
- Đánh giá thực trạng công tác quản lý Nhà nước về đất đai;
- Đánh giá chung những thuận lợi và khó khăn, hạn chế.

Nội dung 2: Đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk;

- Đánh giá hiện trạng sử dụng đất năm 2022;
- Biến động sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022;
- Đặc điểm hệ thống canh tác nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk;
- Đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk;

Nội dung 3: Đánh giá tác động của BĐKH đến sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk;

- Thực trạng của BĐKH ảnh hưởng tới sử dụng đất nông nghiệp;
- Đánh giá diễn biến một số yếu tố biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến sử dụng đất tại tỉnh Đắk Lắk;

- Dự báo diễn biến của một số yếu tố BĐKH tác động tới sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk (Dự báo mức độ xói mòn đất nông nghiệp; Dự báo mức độ khô hạn đất nông nghiệp).

Nội dung 4: Đánh giá tiềm năng và lựa chọn, theo dõi mô hình sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk;

- Cơ sở để lựa chọn mô hình sử dụng đất để theo dõi, đánh giá;
- Kết quả theo dõi, đánh giá các mô hình.

Nội dung 5: Định hướng và đề xuất giải pháp sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk

- Định hướng sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk;
- Đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Phương pháp thu thập thông tin

- *Thông tin số liệu thứ cấp*: các tài liệu về đất đai (đặc điểm khí hậu, thổ nhưỡng, địa hình, tình hình sử dụng đất), điều kiện kinh tế, xã hội (thực trạng phát triển kinh tế, chuyển dịch cơ cấu kinh tế, cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất nông nghiệp, định hướng phát triển thị trường) của vùng nghiên cứu tại các sở, ngành, các phòng ban: Kinh tế, Tài nguyên và Môi trường, Thống kê, Quản lý đô thị,... và một số cơ quan khác.

- *Thông tin số liệu sơ cấp*: điều tra các thông tin bằng các phương pháp điều tra nhanh nông thôn (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 1998). Điều tra nông hộ theo mẫu phiếu trong TCVN 8409: 2012 của Bộ Khoa học và Công nghệ. Những thông tin thu thập bao gồm những vấn đề có liên quan: sử dụng đất đai, các loại sản phẩm hàng hóa làm ra, khả năng tiêu thụ sản phẩm hàng hóa, khả năng cạnh tranh. Đối tượng được điều tra phỏng vấn là các hộ nông dân.

2.4.2. Phương pháp phân vùng nghiên cứu và lựa chọn theo dõi mô hình

Căn cứ vào vị trí địa lý của các đơn vị hành chính, hiện trạng sử dụng đất, tập quán canh tác của từng địa phương, định hướng quy hoạch phát triển KTXH trên địa bàn tỉnh, ý kiến của lãnh đạo, chuyên gia, đề tài tiến hành điều tra phỏng vấn toàn bộ các đơn vị cấp huyện trên địa bàn và chia toàn tỉnh thành 03 vùng để thực hiện:

- Vùng trung tâm bao gồm: thành phố Buôn Ma Thuột, Buôn Đôn, Cư Kuin,

Krông Ana, Krông Păk, Cư M'gar. Đây là vùng có địa hình cao nguyên khá rộng lớn và bằng phẳng. Phần lớn diện tích cao nguyên này là đất đỏ Bazan màu mỡ và hầu hết đã được khai thác sử dụng. Lựa chọn 05 xã để điều tra gồm: Ea Tiêu; Hòa Hiệp; Hòa An; Hòa Tiến; Ea Hu.

- Vùng phía Bắc: gồm thị xã Buôn Hồ, Krông Búk, Krông Năng, Ea Súp và Ea H'Leo; Đây là vùng có điều kiện đất đai để phát triển nông, lâm nghiệp, hình thành các vùng sản xuất tập trung chuyên canh như cà phê, cao su, ca cao, chăn nuôi đại gia súc, phát triển kinh tế rừng. Lựa chọn 05 xã để điều tra gồm các xã: Ea Lê; Cư Kbang; Ea Sol; Dliê Yang; Ea Sin.

- Vùng Đông Nam: gồm huyện Ea Kar, Krông Ana, M'Đrăk, Krông Bông, Lắk. Đây là thung lũng của lưu vực sông Srêpôk, có nhiều tiềm năng phát triển nông nghiệp, thuận lợi chăn nuôi đại gia súc và hình thành các vùng chuyên canh quy mô lớn. Lựa chọn 05 xã để điều tra gồm các xã: Đăk Nưê; Cư Huê; Ea Trang; Ea Đar; Quảng Tiến.

Dựa vào các minh chứng thực tế kết hợp với các luận cứ khoa học để luận giải đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp, quá trình biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk trong gần 10 năm qua và xu hướng chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp của người dân trên địa bàn tỉnh. Trên cơ sở đó đề xuất giải pháp sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk và các địa phương có điều kiện tương tự ở nước ta trong thời gian tới.

* Lựa chọn mô hình

Tiêu chí lựa chọn mô hình

- Tham vấn ý kiến với địa phương để lựa chọn hộ theo dõi mô hình điếm theo tiêu chí phân cấp nhóm hộ thực tế của địa phương (Giàu, Khá, Trung bình);

- Về kinh tế, phải là những mô hình tăng trưởng và ổn định trong thời gian khoảng 3 năm trở lên, sử dụng hợp lý các nguồn lực sẵn có như đất đai, lao động, tiền vốn, tiến bộ khoa học kỹ thuật và có thị trường tiêu thụ sản phẩm để đạt được hiệu quả kinh tế cao;

- Về xã hội, thông qua mô hình nhiều lao động (người nhà, thuê mướn) có công ăn việc làm ổn định: Các lao động này có thu nhập ngày càng tăng do việc mở rộng, phát triển sản xuất hàng hóa, dịch vụ của mô hình và gián tiếp đã góp phần tăng phúc lợi xã hội, thông qua việc nâng cao chất lượng cuộc sống cho các chủ mô hình và các lao động làm thuê;

- Về môi trường, tính bền vững của mô hình phải không gây suy thoái môi

trường, bảo vệ và phát triển các nguồn lợi tự nhiên. Sử dụng hợp lý các hóa chất thuốc bảo vệ thực vật, phân bón hữu cơ trong quá trình sản xuất.

Các mô hình được lựa chọn để theo dõi và đánh giá trong 2 năm 2022-2023:

(1) Mô hình trồng Sầu riêng;

Theo dõi 5 hộ tiêu biểu trong số 70 hộ điều tra (02 hộ xã Hòa An, 02 hộ tại xã Tân Tiến, 01 hộ tại xã Hòa Tiến thuộc huyện Krông Pắc) theo tiêu chí như sau:

- + Chọn thời điểm trồng trên 10 năm.
- + Tiềm lực kinh tế đầu tư: 2 hộ có tiềm lực kinh tế trung bình; 2 hộ có tiềm lực kinh tế khá; 01 hộ thuộc có tiềm lực kinh tế vào loại giàu ở địa phương.
- + Trình độ kỹ thuật canh tác: chọn những hộ theo dõi phải có khả năng hiểu biết sinh trưởng và phát triển bình thường của cây Sầu riêng.

Việc tính toán đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường sẽ được lấy theo giá trị trung bình của 5 hộ này trong 2 năm 2022, 2023.

(2) Mô hình trồng Cà phê

Theo dõi 5 hộ tiêu biểu trong số 70 hộ điều tra (2 hộ tại xã Ea Tiêu, 02 hộ tại xã Hòa Hiệp, 01 hộ tại xã Ea Hu thuộc huyện Cư Kuin) theo tiêu chí như sau:

- + Chọn thời điểm trồng từ năm 2014 - 2018.
- + Tiềm lực kinh tế đầu tư: 2 hộ có tiềm lực kinh tế trung bình; 1 hộ có tiềm lực kinh tế khá; 02 hộ thuộc có tiềm lực kinh tế vào loại giàu ở địa phương.
- + Trình độ kỹ thuật canh tác: chọn những hộ theo dõi phải có khả năng hiểu biết sinh trưởng và phát triển bình thường của cây Cà phê.

Việc tính toán đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường sẽ được lấy theo giá trị trung bình của 5 hộ này trong 2 năm 2022, 2023.

(3) Mô hình trồng lúa

Theo dõi 5 hộ tiêu biểu trong số 70 hộ điều tra (3 hộ tại xã Đăk Nuê huyện Lắk, 02 hộ tại xã Ea Lê huyện Ea Súp) theo tiêu chí như sau:

- + Tiềm lực kinh tế đầu tư: 04 hộ có tiềm lực kinh tế trung bình; 01 hộ có tiềm lực kinh tế khá.
- + Trình độ kỹ thuật canh tác: truyền thống

Việc tính toán đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường sẽ được lấy theo giá trị trung bình của 5 hộ này trong 2 năm 2022, 2023.

e. Chọn hộ điều tra

Hộ điều tra phải là các hộ đại diện sản xuất ở các mô hình bao gồm 3 nhóm hộ là nhóm hộ sản xuất Sầu riêng, nhóm hộ sản xuất Cà phê và nhóm hộ trồng lúa. Trong phạm vi đề tài, tác giả chọn 210 hộ điều tra (70 hộ/1 mô hình) theo phương

pháp phân tổ và định hướng (Tăng Văn Khiêm, 2003).

2.4.3. Hệ thống chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế xã hội và môi trường

Theo tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8409:2010 quy trình đánh giá đất sản xuất nông nghiệp. Đối tượng đánh giá là các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp, các mô hình sản xuất nông nghiệp hàng hóa đặc thù phục vụ du lịch được theo dõi.

2.4.3.1. Chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế

- Hiệu quả kinh tế được tính trên 1 ha đất sản xuất nông nghiệp. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế bao gồm các chỉ tiêu sau:

+ Giá trị sản xuất (GTSX): là toàn bộ giá trị sản phẩm vật chất và dịch vụ được tạo ra trong một kỳ nhất định (thường là 1 năm)

+ Chi phí trung gian (CPTG): là toàn bộ các khoản chi phí vật chất thường xuyên bằng tiền mà chủ thể bỏ ra để thuê và mua các yếu tố đầu vào và dịch vụ sử dụng trong quá trình sản xuất.

+ Giá trị gia tăng (GTGT): là hiệu số giữa giá trị sản xuất và chi phí trung gian, là giá trị sản phẩm xã hội được tạo ra thêm trong thời kỳ sản xuất đó $GTGT = GTSX - CPTG$.

- Hiệu quả kinh tế tính trên 1 đồng chi phí trung gian ($GTSX/CPTG$, $GTGT/CPTG$): đây là chỉ tiêu tương đối của hiệu quả, nó chỉ ra hiệu quả sử dụng các chi phí biến đổi và thu dịch vụ.

2.4.3.2. Chỉ tiêu đánh giá hiệu quả xã hội

Được đánh giá thông qua các chỉ tiêu: Góp phần giải quyết việc làm, thu hút nhiều công lao động tại chỗ; Tạo ra sản phẩm, đảm bảo ATLT; Nâng cao giá trị gia tăng/công lao động ($GTGT/LĐ$), phù hợp với năng lực sản xuất của hộ; Khả năng tiêu thụ sản phẩm.

2.4.3.3. Chỉ tiêu đánh giá hiệu quả môi trường

Do điều kiện đất đai khu vực nghiên cứu nằm trong vùng đồng bằng xen lẫn đồi núi nên các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả môi trường của các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp, mô hình theo dõi sản xuất nông nghiệp được Luận án đánh giá thông qua các chỉ tiêu: Mức độ che phủ (khả năng đa dạng hóa cây trồng); Khả năng bón phân cân đối và hợp lý; Khả năng tạo dựng cảnh quan và bảo vệ môi trường sinh thái.

2.4.3.4. Phân cấp đánh giá hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp

Việc phân cấp, đánh giá hiệu quả các loại hình sản xuất nông nghiệp và các mô hình sản xuất nông nghiệp hàng hóa đặc thù phục vụ du lịch dựa theo tiêu chuẩn

Quốc gia TCVN 8409:2012 của Bộ Khoa học và Công nghệ công bố năm 2012. Căn cứ vào kết quả xử lý, tổng hợp phiếu điều tra, mặt bằng chung của thành phố, các chỉ tiêu được phân cấp như sau:

- Hiệu quả kinh tế:

Bảng 2.1. Phân cấp mức độ đánh giá hiệu quả kinh tế sử dụng đất

Cấp đánh giá	GTSX (tr.đồng/ha/năm)	CPTG (tr.đồng/ha/năm)	GTGT (tr.đồng/ha/năm)	Hiệu quả đồng vốn (lần)
Rất cao (A)	>150	>50	>100	>4,5
Cao (B)	95-150	20-50	50-90	3,0-4,5
Trung bình (C)	70 – 95	8-20	20-50	1,8-3,0
Thấp (D)	< 70	< 8	< 20	< 1,8

Nguồn: Bộ Khoa học và Công nghệ (2012)

- Hiệu quả xã hội:

Đối với khả năng tiêu thụ sản phẩm được xác định trên cơ sở điều tra nông nghiệp về lượng sản phẩm tiêu thụ được. Lượng sản phẩm sản xuất ra được tiêu thụ: trên 90% được xác định là rất dễ, từ 70-89% được xác định là dễ, từ 50-70% được xác định là trung bình, dưới 50% được xác định là khó.

Bảng 2.2. Phân cấp các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả xã hội

Phân cấp	GTGT/LĐ (1000đ/công)	Đảm bảo việc làm Công/ha/năm	K/N tiêu thụ sản phẩm
Rất cao (A)	>100	> 1000	Rất dễ
Cao (B)	70-100	700-1000	Dễ
Trung bình (C)	40-70	400-700	Trung bình
Thấp (D)	< 40	< 400	Khó

Nguồn: Bộ Khoa học và Công nghệ (2012)

- Hiệu quả môi trường:

L luận án sử dụng 2 tiêu chí dùng để đánh giá chỉ tiêu phân cấp trong hiệu quả môi trường là:

- + Đa dạng hóa cây trồng: tiêu chí này đánh giá độ che phủ của cây trồng
- + Khả năng bảo vệ môi trường.

Bảng 2.3. Phân cấp các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả môi trường

Chỉ tiêu phân cấp	Đa dạng hóa cây trồng	Khả năng bảo vệ môi trường
Rất thích hợp (A)	Luân canh	Phục hồi môi trường
Thích hợp (B)	Luân canh	Duy trì tốt môi trường
Thích hợp trung bình (C)	Chuyên canh	Có tác động đến môi trường
Kém thích hợp (D)	Độc canh	Dễ gây suy thoái

Nguồn: Bộ Khoa học và Công Nghệ (2012)

2.4.4. Phương pháp phân tích, dự báo và xử lý số liệu

* *Phương pháp tham vấn chuyên gia*: được dùng để phân tích, tham khảo ý kiến của các chuyên gia nông lâm nghiệp, hội làm vườn, hội nông dân, cán bộ nghiên cứu giảng dạy ở các trường đại học và đặc biệt là ý kiến của các hộ dân làm ăn khá giỏi có nhiều kinh nghiệm trong sản xuất để đưa ra các tiêu chí lựa chọn nhằm định hướng cho phát triển các mô hình sản xuất.

* *Phương pháp chuyên khảo*: dùng để thu thập, lựa chọn các thông tin tài liệu, các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước có liên quan đến đề tài. Thông qua việc nghiên cứu để lựa chọn kế thừa và vận dụng có chọn lọc vào thực tiễn nhằm tìm ra những giải pháp tối ưu để phát triển và sử dụng đất nông nghiệp theo hướng hiệu quả và bền vững.

* *Phương pháp phân tích định lượng bằng hàm sản xuất*: Áp dụng theo phương nghiên cứu hàm sản xuất của Lê Tấn Luật (2004), Trần Ngọc Minh (2006): Dùng để lượng hóa các mối quan hệ, tác động qua lại giữa các yếu tố đầu vào (đất đai, lao động, vốn, trình độ canh tác) và kết quả đầu ra (thu nhập). Từ đó thấy được ảnh hưởng của từng yếu tố đầu vào và kết quả thu được. Hàm sản xuất Cobb - Douglas có dạng: $Y_i = X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} \dots X_n^{\alpha_n} e^{(\gamma_1 D_1 + \gamma_2 D_2 + U_i)}$

Trong đó: Y_i là biến nội sinh cần phân tích như: thu nhập, tổng thu

$X_1 X_2 \dots X_n$ là các biến ngoại sinh tác động lên Y gồm đất đai, lao động... ; D : là yếu tố định tính: trình độ chủ hộ, loại đất, loại hộ ($D_1 = 1, 0$; $D_2 = 1, 0$); $\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_n$ là các tham số của mô hình nó biểu hiện tỷ lệ % thay đổi của Y khi có sự thay đổi 1% của các yếu tố đầu vào X nào đó; $\gamma_1 \gamma_2$ là các hệ số của biến định tính.

* Sử dụng các phần mềm Word, Excel để thống kê, so sánh, tổng hợp và xử lý tài liệu, số liệu sơ cấp và thứ cấp.

2.4.5. Phương pháp lấy mẫu và phân tích đất

Điều tra lấy mẫu đất theo tầng phát sinh tuân thủ quy trình điều tra lập bản đồ đất tỷ lệ trung bình và lớn (TCVN 9487:2012) do Bộ Khoa học và Công nghệ công bố. Các chỉ tiêu phân tích bao gồm: Phân tích chỉ tiêu lý, hóa học theo các tầng đất gồm: OC%, N%, P_2O_5 %, K_2O %, CEC (me/100g đất), Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , P_2O_5 dễ tiêu, K_2O dễ tiêu (mg/100g đất).

Bảng 2.4. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý, hóa tính của đất

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị đo	TCVN	Phương pháp
1	OC	%	TCVN 8941-2011	Phương pháp Walkley-Black
2	N	%	TCVN 6498-1999	Phương pháp Kjeldahl
3	P ₂ O ₅	%	TCVN 8940-2011	Xác định hàm lượng lân bằng phương pháp trắc quang (Spectrophotometer)
4	K ₂ O	%	TCVN 8660-2011	Xác định hàm lượng K tổng số bằng quang kế ngọn lửa (Flamephotometer)
5	P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100g đất	TCVN 8942-2011	Phương pháp Phương pháp Bray II
6	K ₂ O trao đổi	mg/100g đất	TCVN 8662-2011	Xác định hàm lượng K trong dung dịch bằng quang kế ngọn lửa (Flamephotometer)
7	Ca ²⁺ , Mg ²⁺ trao đổi	me/100g đất	TCVN 4406-87	Phương pháp chuẩn độ
8	Na ⁺ trao đổi	me/100g đất	TCVN 8662-2011	Xác định hàm lượng Na trong dung dịch bằng quang kế ngọn lửa (Flamephotometer)
9	K ⁺	me/100g đất	TCVN 4621-1988	Xác định hàm lượng K trong dung dịch bằng quang kế ngọn lửa (Flamephotometer)
10	CEC	me/100g đất	TCVN 8568:2010	Phương pháp dùng amoni axetat

Nguồn: Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (2013)

2.4.6. Phương pháp sử dụng công nghệ GIS thành lập bản đồ và đánh giá tiềm năng đất đai

2.4.6.1. Phương pháp xây dựng bản đồ xói mòn

- Phương pháp Mô hình RUSLE

Trong nghiên cứu này, mô hình RUSLE được lựa chọn để đánh giá xói mòn đất tại tỉnh Đắk Lắk. Mô hình RUSLE đề cập đến các nhân tố ảnh hưởng đến xói mòn một cách riêng biệt trong một mối tương quan chặt chẽ, mô hình RUSLE đã được nhiều tác giả nghiên cứu thành công đánh giá xói mòn đất ở Việt Nam.

- *Phương pháp thu thập tài liệu*: Thu thập tài liệu có sẵn như bản đồ, số liệu thống kê đất đai năm 2022, số liệu phân tích đất, các báo cáo, các dự án của địa phương phục vụ việc tính toán các hệ số của RULSE. Diện tích đất nông nghiệp được điều tra, đánh giá là 1.189.057 ha.

- *Phương pháp xử lý số liệu*

Ứng dụng phương trình mất đất phổ dụng biến đổi (RUSLE) tính toán lượng đất mất do xói mòn: $A = R.K.L.S.C.P$. Trong đó: A là lượng đất xói mòn (tấn/ha/năm); R là hệ số xói mòn do mưa. K là hệ số kháng xói của đất; LS là hệ số xói mòn của địa hình; C là hệ số ảnh hưởng của lớp phủ đến xói mòn đất; P là hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác đến xói mòn đất. Lượng đất xói mòn tiềm năng và lượng đất xói mòn được xây dựng trên cơ sở tính toán từ các bản đồ hệ số bằng phần mềm ArcGIS 9.3. Các hệ số R, K, LS, C, P được tính toán như sau:

+ Hệ số xói mòn do mưa (R) được xây dựng theo công thức của Nguyễn Trọng Hà (1996): $R = 0,548257 * P - 59,5$.

Với R: Hệ số xói mòn mưa trung bình năm (J/m^2); P: Lượng mưa trung bình hàng năm (mm/năm). Lượng mưa trung bình hàng năm P được tính toán theo phương pháp nội suy không gian có trọng số IDW.

+ Hệ số kháng xói đất (K) được xây dựng từ bản đồ thổ nhưỡng, thể hiện khả năng chống xói mòn của đất theo không gian. Phương pháp tính toán được sử dụng dựa vào công thức và toán đồ của Wischmeier và Smith (1978). Công thức được trình bày như sau: $100K = 2,1.10^{-4} M^{1,14} (12-a) + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)$. Trong đó:

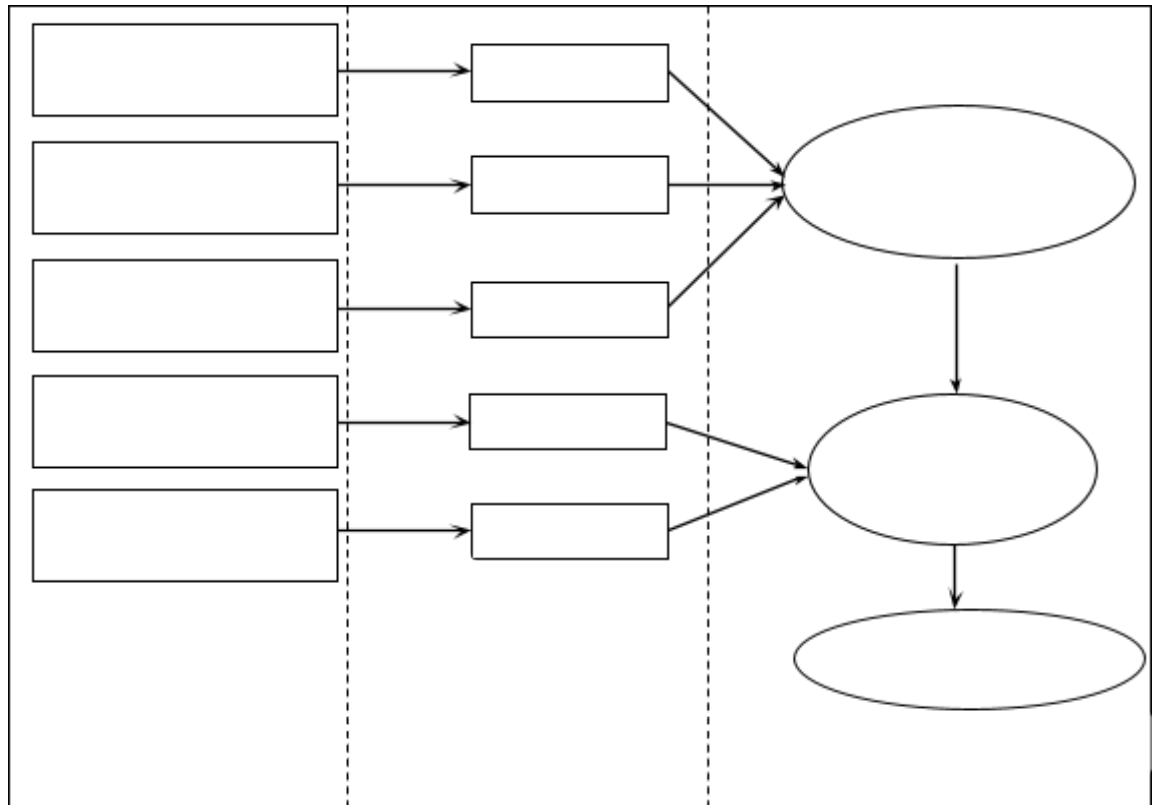
K là hệ số kháng xói của đất ($tấn/Mj \cdot h/mm$); M: trọng lượng cấp hạt. M được tính theo công thức: $(\%) M = (\% \text{ limon} + \% \text{ cát mịn}) \times (100\% - \% \text{ sét})$; a: hàm lượng chất hữu cơ trong đất (%); b: hệ số phụ thuộc vào hình dạng, sắp xếp và loại kết cấu đất; c: hệ số phụ thuộc khả năng tiêu thấm của đất.

+ Hệ số xói mòn của địa hình (LS) được xây dựng dựa trên bản đồ độ dốc. Phương pháp tính toán dựa trên công thức của Mitasova và cộng sự (1996) như sau: $LS = (FlowAccumulation \times cellsize / 22,13)^{0,6} \times (\sin(Slope) \times 0,01745 / 0,09)^{1,3} \times 1,6$.

Trong đó: FlowAccumulation: dòng chảy tích lũy được tích dựa vào hướng của dòng chảy (Flow Direction); Cellsize: Kích thước của các Pixel; Slope: độ dốc tính bằng độ; Bản đồ độ dốc được thành lập từ mô hình số độ cao DEM. Mô hình số độ cao DEM được xây dựng theo phương pháp nội suy bề mặt Spline từ bản đồ địa

hình.

+ Bản đồ hệ số che phủ đất (C) được xây dựng từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2021 như sau:



Hình 2.1. Sơ đồ tính toán xói mòn đất theo mô hình RUSLE

$$C = 0,431 - 0,805 \times \text{NDVI}.$$

NDVI được tính theo công thức: $\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{RED} + \text{NIR})$ Trong đó:
NIR là là cường độ phản xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng cận hồng ngoại.

RED là cường độ phản xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng đỏ.

+ Hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác (P) được xây dựng từ bản đồ độ dốc theo công thức của Wischmeier và Smith (1978).

$$\text{Xói mòn tiềm năng được tính toán theo công thức: } B = R * K * LS$$

Với B: Lượng đất xói mòn tiềm năng; R: Hệ số xói mòn do mưa; K: Hệ số kháng xói của đất; LS: Hệ số xói mòn của địa hình.

Bảng 2.5. Phân cấp đánh giá đất nông nghiệp bị xói mòn do mưa

Cấp xói mòn	Lượng đất bị xói mòn (tấn/ha/năm)	Ký hiệu
Không xói mòn	0	XmN
Xói mòn yếu	< 10	Xm1
Xói mòn trung bình	≥ 10 - 50	Xm2
Xói mòn mạnh	≥ 50	Xm3

Nguồn: TCVN 5299 - 2009

2.4.6.2. Phương pháp xây dựng bản đồ khô hạn đất nông nghiệp

Điều tra thu thập thông tin, tài liệu (thứ cấp, sơ cấp): bản đồ đất; kết quả thống kê đất đai năm 2022; Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2020 (điều tra, chỉnh lý đến năm 2022); số liệu khí tượng, thủy văn tại 5 trạm khí tượng: Trạm Buôn Ma Thuột, trạm Lắc, trạm Buôn Hồ, trạm M'Đrăk, trạm Ea H'leo trong giai đoạn 2010 – 2022 để lấy trị số trung bình cho các tháng. Tính chỉ số khô hạn theo các trạm đo: Được tính toán theo Thông tư 14/2012/TT-BTNMT

$$\text{Chỉ số khô hạn (Kth)} = K1 = \frac{\text{Lượng bốc hơi (E}_{0(\text{th})})}{\text{Lượng mưa (R}_{(\text{th})})}$$

Trong đó: K_{th} : chỉ số khô hạn tháng; $R_{(\text{th})}$: Lượng mưa bình quân tháng; $E_{0(\text{th})}$: Lượng bốc hơi bình quân tháng; Lượng bốc hơi khả năng (E_0) được xác định theo công thức thực nghiệm của Ivanốp như sau: $E_0 = 0,0018 \times (T+25)^2 \times (100-U)$.

T là nhiệt độ không khí ($^{\circ}\text{C}$), U là độ ẩm không khí tương đối (%), 0,0018 là hệ số kinh nghiệm không đổi.

+ Số hóa, chỉnh lý ranh giới khoanh đất, cập nhật dữ liệu thuộc tính bằng phần mềm MicroStation và MapInfo.

+ Nội suy (IDW) trong phần mềm ArcGIS để xác định phạm vi và mức độ ảnh hưởng của mỗi trạm khí tượng.

Bảng 2.6. Phân cấp đánh giá đất bị khô hạn theo chỉ số khô hạn và số tháng khô hạn

STT	Mức độ khô hạn	Số tháng khô hạn	Chỉ số khô hạn (K1)	Ký hiệu
1	Không hạn	< 2	< 1	Kh _N
2	Hạn nhẹ	≥ 2 - 3	≥ 1 - 2	Kh ₁
3	Hạn trung bình	≥ 3 - 5	≥ 2 - 4	Kh ₂
4	Hạn nặng	≥ 5	≥ 4	Kh ₃

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012)

2.4.6.3. Phương pháp xây dựng bản đồ suy giảm độ phì đất nông nghiệp

Đất bị suy giảm độ phì được đánh giá dựa trên việc sử dụng kết quả phân tích các mẫu đất hiện tại của các loại đất và so sánh với bộ kết quả phân tích đất của

loại đất đó tại thời kỳ xây dựng bản đồ thổ nhưỡng của tỉnh năm 2019. Suy giảm (Δ_p) = kết quả phân tích đất năm 2019 và theo các mức: không suy giảm, suy giảm nhẹ, suy giảm trung bình và suy giảm nặng.

Bảng 2.7. Phân cấp tổng giá trị suy giảm độ phì

STT	Mức độ suy giảm	Ký hiệu	Phân cấp tổng giá trị độ phì
1	Không suy giảm	SgN	<0,21
2	Suy giảm nhẹ	Sg1	0,21 - 0,25
3	Suy giảm trung bình	Sg2	0,25 - 0,31
4	Suy giảm nặng	Sg3	$\geq 0,31$

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012)

2.4.6.4. Phương pháp xác định mức độ kết von đất nông nghiệp

Kế thừa kết quả xây dựng bản đồ thổ nhưỡng tỉnh Đắk Lắk, tỷ lệ 1:100.000 để xây dựng và chồng xếp lớp thông tin đất bị kết von, đá ong hóa lên bản đồ. Trên cơ sở các thông tin trên, tiến hành điều tra ngoài thực địa tại những khu vực được xác định xuất hiện kết von, đá ong hóa theo các chỉ tiêu: Hình dạng hạt kết von: tròn, phiến dẹt, củ gừng, củ ấu...; Kích thước: mịn < 6 mm; trung bình 6 - 20 mm; thô > 20 mm; Số lượng (% thể tích): ít < 5%; trung bình 5 - 15%; nhiều > 15%; Độ sâu xuất hiện (chiều sâu phẫu diện): sâu > 70 cm; trung bình 30 - 70 cm; nông 0 - 30 cm. Xác định theo các mức: không bị kết von, kết von nhẹ, kết von trung bình và kết von nặng.

2.4.6.5. Phương pháp đánh giá tiềm năng đất nông nghiệp

a. Phương pháp xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Lựa chọn và phân cấp các chỉ tiêu yếu tố đất đai để thành lập bản đồ đơn vị đất đai theo chỉ dẫn của FAO và vận dụng vào điều kiện cụ thể của địa phương, như tính đồng nhất của LMU, có ý nghĩa thực tiễn với LUTs sẽ lựa chọn cho đánh giá đất, có thể vẽ được trên bản đồ hoặc quan sát được ngoài thực địa, đặc biệt các đặc tính của các LMU phải có những đặc tính khá ổn định ảnh hưởng đến sự thích hợp của các LUTs. Dựa vào yêu cầu sử dụng đất của cây trồng, các yếu tố địa hình, đất đai và canh tác ảnh hưởng tới sinh trưởng của cây và bố trí sử dụng đất đã được xác định cho việc xây dựng bản đồ ĐVĐĐ. Trên cơ sở bản đồ thổ nhưỡng đã được xây dựng chi tiết tới cấp dưới đơn vị đất phụ, bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỷ lệ 1/100.000, các tài liệu về tài nguyên khí hậu nông nghiệp, địa hình, địa mạo, thủy văn và độ phì nhiêu đất,... kết quả điều tra tình hình sử dụng đất của các hộ nông dân để lựa chọn và phân cấp các chỉ tiêu xây dựng bản đồ đơn vị đất đai gồm: **loại**

đất, độ dốc, thành phần cơ giới, độ dày tầng đất, lượng mưa trung bình năm, chế độ tưới.

Bảng 2.8. Các yếu tố xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Yếu tố	Ký hiệu
1. Loại đất	G
2. Độ dốc	SL
3. Thành phần cơ giới	C
4. Độ dày tầng đất	D
5. Lượng mưa trung bình năm	R
6. Chế độ tưới	I

b. Phương pháp phân hạng thích hợp đất đai

Nhìn chung, phần lớn các mức phân hạng nhân tố đều được áp dụng theo thang phân hạng nhân tố từ thang của Quy trình đánh giá đất đai (TCVN 8409) phục vụ quy hoạch đất nông nghiệp do Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành năm 2012. Các tiêu chí được phân hạng theo mức S1 là rất thích hợp, S2 là thích hợp, S3 là ít thích hợp, N là không thích hợp.

Bảng 2.9. Ngưỡng phân hạng thích hợp với đất trồng cây hàng năm

Nhân tố	Rất thích hợp (S1)	Thích hợp (S2)	Ít thích hợp (S3)	Không thích hợp (N)
Loại đất	Pbe, Pbc, Pe, Pc, Py	X, B, Fp, Fq, Fa, Fs, Fj	Ft, Fk, Fu, Fn, Xa, Ba, Rk, Ru	Các đất khác
TPCG	C3	C2	C4	C1,5
Độ dốc (°)	0 - 8	> 8 - 15	> 15 - 20	> 20
Độ dày tầng đất (cm)	> 100	70-100	50 - 70	< 50
Lượng mưa trong thời kỳ sinh trưởng (mm)	> 500 - 600	> 300 - 400	> 200 - 300	> 600, < 200
Chế độ tưới	Có tưới	Có tưới	Có tưới	Không tưới

Nguồn: Hội Khoa học Đất Việt Nam (2015)

Bảng 2.10. Ngưỡng phân hạng thích hợp với đất trồng cây ăn quả

Nhân tố	Rất thích hợp (S1)	Thích hợp (S2)	Ít thích hợp (S3)	Không thích hợp (N)
Loại đất	Pbe, Pbc, Pe, Pc, Fk, Fu, Ft, Fa, Fq	Fv, Fn, Ft, Fk, Fu, Fe, Fj	Fs, Fđ, Fq, Fp, X	Các đất khác
TPCG	C3,5	C2	C4	C1
Độ dốc (°)	0 - 8	> 8 - 15	> 15 - 20	> 20
Độ dày tầng đất (cm)	> 100	70-100	50 - 70	< 50

Nhân tố	Rất thích hợp (S1)	Thích hợp (S2)	Ít thích hợp (S3)	Không thích hợp (N)
Lượng mưa trung bình năm (mm)	> 2.500	> 2.100 – 2.500	>1.700 – 2.100	< 1.700
Chế độ tưới	Có tưới	Có tưới	Có tưới	Không tưới

Nguồn: Hội Khoa học Đất Việt Nam (2015)

Bảng 2.11. Ngưỡng phân hạng thích hợp với cây công nghiệp lâu năm

Nhân tố	Rất thích hợp (S1)	Thích hợp (S2)	Ít thích hợp (S3)	Không thích hợp (N)
Loại đất	Ft, Fk, Fu	Fv, Fn, Fe, Fs	Fs, Fp, Fq, Fa	Các đất khác
TPCG	C3,5	C2	C4	C1
Độ dốc (°)	< 3	> 3 - 8	> 8 - 15	> 15
Độ dày tầng đất (cm)	> 100	> 100	70 - 100	< 70
Lượng mưa trung bình năm (mm)	> 2.500	2.100 – 2.500	1.300 - 2100	< 1.300
Chế độ tưới	Có tưới	Có tưới	Có tưới	Không tưới

Nguồn: Hội Khoa học Đất Việt Nam (2015)

Sử dụng công nghệ chồng xếp trên ArcGIS, MicroStation để xác định tiềm năng đất đai. Sử dụng phần mềm ArcGIS MicroStation trong hệ thống thông tin địa lý (GIS - Geographic Information Systems) xây dựng bản đồ.

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và công tác quản lý Nhà nước về đất đai tại tỉnh Đắk Lắk

3.1.1. Điều kiện tự nhiên

3.1.1.1. Vị trí địa lý

Đắk Lắk là một trong 5 tỉnh thuộc vùng Tây Nguyên, nằm ở khu vực trung tâm của vùng, có tọa độ địa lý từ 12°09'45" đến 13°25'06" vĩ độ Bắc và 107°28'57" đến 108°59'37" kinh độ Đông; Độ cao trung bình 400 - 800m so với mặt nước biển, cao nhất là đỉnh núi Chư Yang Sin có độ cao 2442m. Phía Bắc giáp với tỉnh Gia Lai, phía Nam giáp tỉnh Lâm Đồng, phía Tây Nam giáp tỉnh Đắk Nông, phía Đông giáp tỉnh Phú Yên và Khánh Hòa, phía Tây giáp với Vương quốc Campuchia.

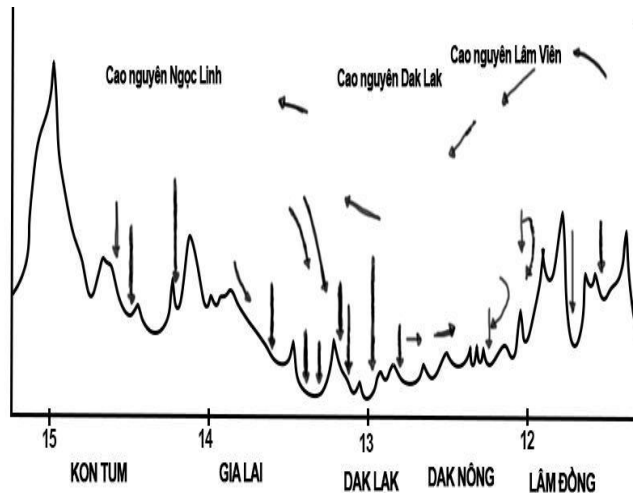


Hình 3.1. Sơ đồ hành chính tỉnh Đắk Lắk

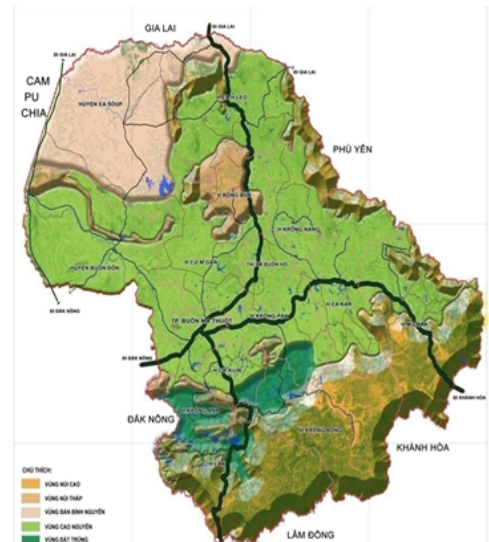
Tỉnh Đắk Lắk hiện có 15 đơn vị hành chính, bao gồm: Thành phố Buôn Ma Thuột, thị xã Buôn Hồ và 13 huyện Buôn Đôn, Cư Kuin, Cư M'gar, Ea H'Leo, Ea Kar, Ea Súp, Krông Ana, Krông Bông, Krông Búk, Krông Năng, Krông Pắc, Lắk và M'Đrăk. Diện tích tự nhiên toàn tỉnh là 13.070,41 km², dân số trung bình năm 2022 là 1.886,9 nghìn người, chiếm 24,0% về diện tích và 31,8% về dân số vùng Tây Nguyên. Mật độ dân số trung bình toàn tỉnh là 144,81 người/km².

3.1.1.2. Địa hình

Địa hình của tỉnh Đắk Lắk khá đa dạng, phức tạp với nhiều đồi núi cao xen giữa địa hình thung lũng và cao nguyên, thấp dần từ Đông Nam sang Tây Bắc. Với kiểu địa hình đặc trưng này đã tạo cho tỉnh Đắk Lắk nhiều vùng sinh thái khác nhau, đây là điều kiện thuận lợi để đa dạng hóa các sản phẩm nông, lâm nghiệp:



Hình 3.2. Địa hình Đắk Lắk trong sơ đồ địa hình vùng Tây Nguyên



Hình 3.3. Sơ đồ độ cao số (DEM)

- *Vùng núi cao Chư Yang Sin*: Nằm ở phía Đông Nam của tỉnh ngăn cách giữa cao nguyên Buôn Ma Thuột và cao nguyên Lâm Viên (Lâm Đồng), vùng có nhiều dãy núi cao trên 1.500m, cao nhất là đỉnh Chư Yang Sin 2.445m có đỉnh nhọn dốc đứng địa hình hiểm trở. Đây là vùng sinh thủy lớn nhất đầu nguồn của các con sông lớn như Krông Ana, Krông Nô và là vùng có thảm thực vật rừng thường xanh quanh năm.

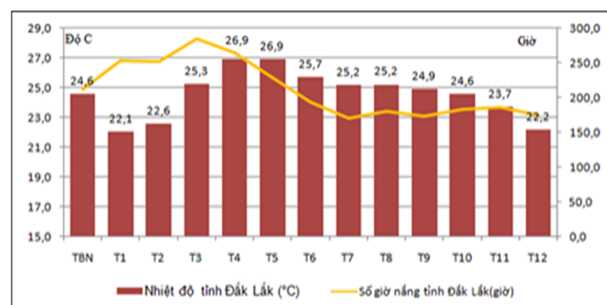
- *Vùng núi thấp, trung bình Chư Dơ Jiu*: Nằm ở phía Tây Bắc của tỉnh ngăn cách thung lũng sông Ba (Gia Lai) và cao nguyên Buôn Ma Thuột độ cao trung bình 600-700m. Đỉnh Chư Dơ Jiu cao 1.103m. Địa hình bào mòn xâm thực, thực vật gồm các loại cây tái sinh rừng thưa và đất canh tác nông nghiệp.

- *Địa hình cao nguyên*: Chiếm phần lớn diện tích tự nhiên của tỉnh, địa hình bằng phẳng, đại diện có 2 cao nguyên lớn là Cao nguyên Buôn Ma Thuột nằm ở trung tâm tỉnh, độ cao trung bình 450 - 500 m so với mặt nước biển, diện tích khoảng 3.701 km², chiếm 28,4% diện tích toàn tỉnh và Cao nguyên M'Đrăk, độ cao trung bình 400 - 500 m so với mặt nước biển.

- *Địa hình vùng bằng trũng Krông Păk - Lắk*: Nằm ở phía Đông - Nam của tỉnh, giữa cao nguyên Buôn Ma Thuột và dãy núi cao Chư Yang Sin, độ cao trung bình 400 - 500m. Đây là vùng trũng bị lũ lụt vào các tháng 9, tháng 10 hàng năm.

3.1.1.3. Khí hậu, thời tiết

Khí hậu tỉnh Đắk Lắk vừa mang tính chất khí hậu cao nguyên nhiệt đới ẩm, vừa chịu ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam khô nóng. Khí hậu có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến hết tháng 10, tập trung 90% lượng mưa hàng năm. Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, lượng mưa không đáng kể.

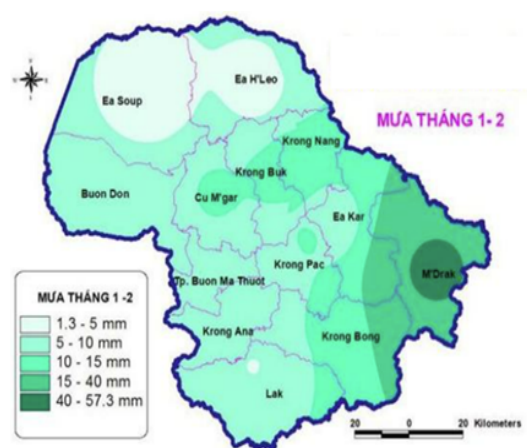


Hình 3.4. Nhiệt độ và số giờ nắng trung bình các tháng trong năm 2021

Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh (2021)



Hình 3.5. Sơ đồ phân vùng nhiệt độ



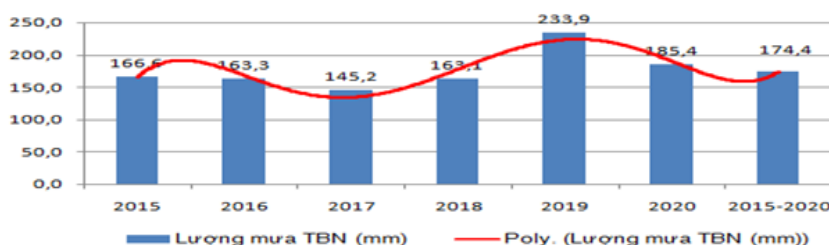
Hình 3.6. Sơ đồ phân vùng mưa tháng 1-2

Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh (2021)

Nhiệt độ trung bình năm 23 - 24°C, nhiệt độ cao nhất 37°C, tháng nóng nhất là tháng 4. Nhiệt độ thấp nhất 14°C, tháng lạnh nhất vào tháng 12. Có những năm nhiệt độ bất thường nắng nóng, dễ gây cháy rừng, khô hạn thiếu nước ảnh hưởng tới sản xuất nông nghiệp và đời sống nhân dân. Tổng số giờ nắng trong năm trung bình 2.000 - 2.300 giờ. Tổng tích ôn cao 8.000°C, rất phù hợp với phát triển các cây trồng nhiệt đới lâu năm.

Lượng mưa bình quân toàn vùng 1.600 - 2.000 mm, tổng lượng nước đến lãnh thổ Đắk Lắk 20,5 tỷ m³ nước, chuyển vào dòng chảy thuộc lưu vực sông Sêrêpôk, sông Ba. Nhưng do lượng mưa phân bố không đều theo thời gian, theo vùng lãnh thổ và địa hình chia cắt phức tạp, mùa mưa thường gây ngập úng cục bộ

tại một số vùng ven sông: Krông Ana, Lắc và Krông Pắc, mùa khô thiếu nước nghiêm trọng. Tháng mưa nhiều nhất vào tháng 8- 9, ở trung tâm cao nguyên Đắk Lắk tới 1.900 - 2.100 mm; mưa ít nhất vào tháng 1, 2 nhất là ở Krông Pắc, Krông Bông, phía Tây M'Đrăk và Đông Krông Búk.



Hình 3.7. Lượng mưa trung bình một tháng trong năm

Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh (2021)

Lượng nước mùa lũ chiếm từ 70 - 80% lượng nước cả năm. Lượng nước tháng lớn nhất chiếm từ 20 - 29% lượng nước cả năm. Lượng nước tháng kiệt nhất chiếm từ 2 - 2,5% lượng nước cả năm.

3.1.1.4. Tài nguyên nước

a. Nước mặt

- Sông suối: Tỉnh Đắk Lắk có nhiều kiểu địa hình khác nhau đã tạo nên sự đa dạng về sông suối, mật độ sông suối bình quân khoảng 0,8 km/km². Hệ thống sông suối trên địa bàn tỉnh thuộc 2 lưu vực chính, đó là: sông Srêpôk, sông Ba và EaH'leo (Hệ thống sông Srêpôk: chiều dài sông chính 315km, diện tích lưu vực 30.100km² (trong phạm vi Đắk Lắk 4.200km²) là sự hợp thành của hai con sông lớn: Krông Knô và Krông Ana).

- Hệ thống hồ đập: Trên địa bàn tỉnh có 642 hồ tự nhiên và nhân tạo, độ sâu từ vài mét tới 25m. Tổng dung tích các hồ chứa là gần 2 tỷ m³ nước. Đây có thể coi là nơi chứa nước phục vụ cho các nhu cầu dân sinh, kinh tế, tưới tiêu, du lịch tham quan, nuôi trồng thủy sản, bảo vệ môi trường. Tổng diện tích mặt nước, sông suối và hồ của Đắk Lắk có khả năng khai thác nuôi trồng thủy sản là 39.950 ha. Diện tích này đã được khai thác để nuôi trồng thủy sản khoảng 8.310 ha, chiếm 20,8% diện tích sông suối, ao hồ của tỉnh.

b. Nước ngầm

Theo tài liệu nghiên cứu thăm dò, đánh giá nước dưới đất của trung tâm nghiên cứu môi trường địa chất Trường Đại học mỏ địa chất: nước dưới đất có trữ lượng và chất lượng tốt, thường tồn tại trong các khe nứt trong đá phun trào bazan.

Đặc biệt ở đây có hiện tượng mất nước (nước tầng trên chảy xuống tầng dưới), trong các trầm tích bờ rời Đệ Tứ, trầm tích Neogen, trầm tích Jura có mức chứa nước từ nghèo đến trung bình, còn các tầng khác không đáng kể.

Nước ngầm trên địa bàn tỉnh tương đối phong phú nhưng chỉ tập trung ở khối bazan Buôn Ma Thuột - Krông Búk, các khối bazan khác có trữ lượng nước ngầm nhỏ hơn. Tại những khu vực này có thể khai thác nước để phục vụ sinh hoạt, kinh tế vườn và tưới cho cây trồng qua giếng đào, giếng khoan. Nhưng ở một số khu vực như M'Đrăk, Krông Bông, Ea Kar, phía Đông huyện Ea H'leo lượng nước ngầm rất kém, việc đầu tư khai thác đòi hỏi nguồn kinh phí lớn.

c. Khả năng cung cấp nguồn nước cho sản xuất nông nghiệp

Trên địa bàn tỉnh hiện có 770 công trình thủy lợi, gồm: 599 hồ chứa, 115 đập dâng, 56 trạm bơm); tổng chiều dài kênh mương 2.031,71 km, đã kiên cố hóa được 1.108,95 km kênh mương các loại.

Tổng diện tích cây trồng được tưới hơn 244,3 nghìn ha, đạt 76,35% diện tích cây trồng chính có nhu cầu nước tưới. Trong đó, tưới trực tiếp từ công trình thủy lợi 133,9 nghìn ha (tưới lúa Đông xuân 30,3 nghìn ha, tưới lúa Mùa 49,3 nghìn ha), tưới cà phê 52,1 nghìn ha, tưới hoa màu và cây khác 1,6 nghìn ha). Tạo nguồn hỗ trợ và các hình thức công trình khác khai thác nước tưới từ các nguồn nước mặt sông suối, ao và nước ngầm tưới cho 110,4 nghìn ha cây trồng (tưới lúa Đông xuân 1,6 nghìn ha, tưới lúa Mùa 1,8 nghìn ha, tưới cà phê 87,6 nghìn ha, tưới hoa màu và cây khác 19,5 nghìn ha).

3.1.1.5. Tài nguyên đất

Theo kết quả xây dựng bản đồ chất lượng đất tỉnh Đắk Lắk của Sở Tài nguyên và Môi trường (2019), toàn tỉnh có 8 nhóm đất.

- Nhóm đất phù sa (P)

Diện tích 36.304 ha, chiếm 4,31% tổng diện tích tự nhiên, đất được hình thành do sự bồi lắng phù sa của các sông suối, phân bố thành những đồng bằng ven các sông, chủ yếu là sông Krông Bông, Krông Pắc, Krông Ana, Krông Nô,... có địa hình khá bằng phẳng và thấp (đồng bằng Lắc, Buôn Trấp khá rộng trên 200 km²) tính chất của đất phụ thuộc vào sản phẩm phong hóa của các mẫu chất tạo đất của vùng thượng nguồn từng lưu vực, thời gian, điều kiện và vị trí bồi lắng...

- Nhóm đất xám và bạc màu (X,B)

Diện tích 146.421 ha, chiếm 11,20% diện tích tự nhiên. Đất xám được phân bố ở hầu hết các huyện trên nhiều dạng địa hình, nhiều nhất ở các huyện Ea Súp, Ea

Kar, Ea H'leo, M'Đrăk; đất xám trên Macma acid thường có thành phần cơ giới rất nhẹ, lẫn nhiều hạt thạch anh, tỷ lệ cát cao. Hàm lượng mùn, đạm, lân, kali đều rất thấp. Cation kiềm, độ no bazơ thấp, phản ứng đất rất chua, pH KCL < 4,0, độ no Bazơ thấp (< 20%), hàm lượng lân tổng số nghèo, lân dễ tiêu rất nghèo (P_2O_5 tổng số 0,03-0,05%, P_2O_5 dễ tiêu < 1,0mg/100g đất).

- Nhóm đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ (D)

Diện tích 11.789 ha, chiếm 0,9% diện tích tự nhiên, phân bố rải rác ở các thung lũng vùng đồi núi, có ở hầu hết các huyện thị, đất hình thành trên sản phẩm do quá trình bào mòn, rửa trôi từ các khu vực lân cận có địa hình cao hơn bồi tụ xuống được xếp vào nhóm đất dốc tụ, phân bố ở địa hình thấp bằng, mức độ Gley yếu đến trung bình trong khoảng độ sâu 30 - 70cm. Thành phần cơ giới từ thịt nhẹ đến thịt trung bình. Mùn, đạm tổng số giàu (2,5 - 2,7% OM và 0,18 - 0,22% N). Lân và Kali tổng số trung bình thấp (0,05 - 0,06% P_2O_5) và 0,4 - 0,5% K_2O). Cation trao đổi cao (16 - 17 me/100g đất). Đất chua (pH = 4,7 - 5,0).

- Nhóm đất đen (R)

Diện tích 27.112 ha, chiếm 2,07% diện tích tự nhiên, phân bố ở hầu hết các huyện, tập trung nhiều ở huyện Cư M'gar, Krông Păk và Thành phố Buôn Ma Thuột, xung quanh các miệng núi lửa, vùng rìa các khối Bazan và các thung lũng Bazan. Tầng đất canh tác có hàm lượng mùn và đạm tổng số cao (OC > 1%, N%: 0,15%), xuống sâu giảm dần. Hàm lượng lân tổng số nghèo, hàm lượng lân dễ tiêu rất nghèo (P_2O_5 tổng số: 0,03- 0,05%, P_2O_5 dễ tiêu: < 1,0mg/100g đất), độ bão hoà Bazơ cao (> 50%), dung tích cation trao đổi cao (CEC > 24meq/100g đất). Tầng mặt bị úng nước dẫn tới sự phân hủy hoặc rửa trôi sét xuống tầng sâu hơn.

- Nhóm đất đỏ vàng (F)

Diện tích 881.346 ha, chiếm 67,43% diện tích tự nhiên, phân bố ở vùng đồi núi và các bậc thềm phù sa cổ, có ở hầu hết các huyện trong Tỉnh. Đất hình thành từ các đá mẹ và mẫu chất khác nhau (Bazan, Granit, Phiến sét, Đá cát), có quá trình phá hủy khoáng sét và tích tụ sắt nhôm (Ferralic) chiếm ưu thế, vì vậy ở tầng tích tụ đất có màu đỏ vàng là chủ đạo.

- Nhóm đất lầy và than bùn (T)

Nhóm đất lầy có 1 đơn vị phân loại là đất lầy (J), có diện tích 1.205 ha chiếm 0,09% diện tích tự nhiên. Loại đất này phân bố tập trung ở huyện Ea Kar (1.081 ha) và một số diện tích nhỏ ở huyện Krông Păk (124 ha). Tập trung ở những khu vực có địa hình thấp trũng, thường xuyên ngập nước, lầy lội. Thành phần cơ giới đất thịt nặng, sét, giàu chất hữu cơ.

- Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi (H)

Đất mùn vàng đỏ trên núi có một đơn vị phân loại là đất mùn vàng đỏ trên đá Macma axit (ha), có diện tích 64.880 ha, chiếm 4,96% diện tích tự nhiên. Phân bố ở các vùng núi cao, thường trên các đồi cao trên 1.000 m, thuộc các huyện Krông Bông, Lắk, M'Đrăk. Đất khó có khả năng khai thác sử dụng vào mục đích sản xuất nông nghiệp.

- Nhóm đất xói mòn trơ sỏi đá (E)

Diện tích 27.538 ha chiếm 2,1% tổng diện tích tự nhiên, tập trung chủ yếu ở Ea H'leo, Ea Súp và Buôn Đôn. Đất được hình thành do quá trình xói mòn rửa trôi mạnh, tầng đất mặt hầu như không còn, hoặc là những núi đá. Đất ít có khả năng sử dụng vào mục đích nông nghiệp, chủ yếu sử dụng để khai thác vật liệu xây dựng và khoanh nuôi tái sinh rừng.

3.1.2. Điều kiện kinh tế - xã hội

3.1.2.1. Thực trạng phát triển kinh tế giai đoạn 2017 - 2022

Giai đoạn 2017 - 2022, tốc độ tăng trưởng kinh tế bình quân hàng năm của Đắk Lắk là 6,38% (theo giá so sánh 2010). Trong đó ngành nông, lâm ngư nghiệp tăng 4,33%, công nghiệp - xây dựng tăng 9,40% và thương mại - dịch vụ tăng 6,98%. Kết quả tăng trưởng kinh tế của các ngành, các lĩnh vực của Đắk Lắk được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3.1. Tăng trưởng kinh tế tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022

DVT: tỷ đồng

TT	Chỉ tiêu	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Tăng, giảm BQ (%)
Tổng sản phẩm trên địa bàn (GRDP giá so sánh 2010)		37.266	39.525	42.340	45.077	47.733	49.595	6,38
1	Nông, lâm, ngư nghiệp	14.684	15.049	15.925	16.748	17.397	18.443	4,33
2	Công nghiệp, xây dựng	4.718	5.218	5.983	6.322	6.758	6.780	9,40
	Trong đó: Công nghiệp	2.779	3.026	3.515	3.583	3.790	3.704	8,07
3	Thương mại - Dịch vụ	16.251	17.503	18.655	19.911	21.282	22.028	6,98
4	Thuế sản phẩm (-) trừ trợ cấp sản phẩm	1.613	1.755	1.777	2.096	2.296	2.344	9,23

Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Đắk Lắk từ năm 2017 đến năm 2022

Cùng với sự tăng trưởng kinh tế nói trên, cơ cấu kinh tế của tỉnh Đắk Lắk đã từng bước chuyển dịch theo hướng tăng tỷ trọng các ngành phi nông nghiệp, đồng thời giảm tỷ trọng của ngành nông, lâm ngư, nghiệp trong cơ cấu kinh tế của tỉnh,

tuy nhiên mức độ chuyển dịch còn chưa cao. Cụ thể, đến năm 2022 cơ cấu kinh tế ngành nông lâm nghiệp của Đắk Lắk giảm còn 37,08% so với năm 2017 (42,58%), ngành công nghiệp - xây dựng tăng lên 13,85% so với năm 2017 (12,31%), ngành thương mại và dịch vụ tăng lên 44,36% so với năm 2017 (40,79%), thuế sản phẩm trừ trợ cấp sản phẩm tăng 4,71%/năm so với năm 2017 (4,32%).

Bảng 3.2. Chuyển dịch cơ cấu kinh tế tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022

ĐVT: tỷ đồng

TT	Chỉ tiêu	2017	2018	2019	2020	2021	2022
I	Tổng sản phẩm trên địa bàn (GRDP giá hiện hành)	60.919	65.005	70.642	72.860	77.828	84.887
1	Nông, lâm, ngư nghiệp	25.942	26.643	27.773	26.631	26.949	31.478
2	Công nghiệp, xây dựng	7.497	8.248	9.633	9.924	11.258	11.760
3	Trong đó: Công nghiệp	4.864	5.243	6.178	5.959	6.884	6.973
	Thương mại - Dịch vụ	24.851	27.234	30.280	32.921	35.878	37.652
4	Thuế sản phẩm (-) trừ trợ cấp sản phẩm	2.629	2.880	2.956	3.384	3.743	3.997
II	Cơ cấu kinh tế	100	100	100	100	100	100
1	Nông, lâm, ngư nghiệp	42,58	40,99	39,32	36,55	34,63	37,08
2	Công nghiệp, xây dựng	12,31	12,69	13,64	13,62	14,47	13,85
3	Trong đó: Công nghiệp	7,98	8,07	8,75	8,18	8,85	8,21
	Thương mại - Dịch vụ	40,79	41,90	42,86	45,18	46,10	44,36
4	Thuế sản phẩm (-) trừ trợ cấp sản phẩm	4,32	4,43	4,18	4,64	4,81	4,71

Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Đắk Lắk các năm 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022

3.1.2.2. Dân số, lao động

- Dân số

Tỉnh Đắk Lắk hiện có 1.886.937 người (Niên giám thống kê tỉnh Đắk Lắk năm 2022), mật độ dân số bình quân là 144,81 người/km², dân số tại thành thị chỉ chiếm 24,72% dân số, phần lớn dân cư vẫn tập trung ở các vùng nông thôn (chiếm 75,28%), gồm nhiều dân tộc sinh sống như Kinh, Êđê, Tày, M'ông,... với những nét văn hóa rất đặc sắc và riêng biệt, đây là yếu tố cơ bản tạo ra các làng nghề truyền thống rất khác nhau, tạo nên sự đa dạng trong việc phát triển các ngành nghề nông thôn của tỉnh. Tốc độ tăng dân số giai đoạn 2017 - 2022 là 0,7%/năm.

- Lao động

Số người trong độ tuổi lao động tỉnh Đắk Lắk năm 2022 là 1.134.993 người, chiếm 60,15% tổng dân số. Lao động tham gia làm việc trong các ngành kinh tế có 1.104.867 người, trong đó lao động trong ngành nông lâm nghiệp, thủy sản là 714.618 người (chiếm 64,68%); Lao động ngành công nghiệp - xây dựng là 111.031

người (chiếm 10,05%); Lao động ngành thương mại, dịch vụ là 279.218 người (chiếm 25,27%). Cùng với sự chuyển dịch cơ cấu kinh tế, kéo theo sự dịch chuyển cơ cấu lao động. Theo đó, cơ cấu lao động trên địa bàn tỉnh có xu hướng giảm ở ngành nông lâm nghiệp, thủy sản và tăng ở các ngành phi nông nghiệp trong cơ cấu lao động.

Bảng 3.3. Diễn biến dân số tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022

ĐVT: người

TT	Chỉ tiêu	2017	2018	2019	2020	2021	2022
A	Phân theo đơn vị hành chính	1.820.149	1.874.459	1.850.314	1.861.518	1.872.574	1.886.937
1	TP Buôn Ma Thuột	358.899	360.018	369.057	372.837	376.520	380.755
2	H. Ea H'leo	131.138	129.651	134.568	135.841	137.093	138.093
3	H. Ea Súp	66.652	65.531	69.054	69.953	70.834	71.759
4	H. Krông Năng	123.256	125.699	125.163	125.868	126.562	127.544
5	H. Krông Buk	61.936	63.702	63.677	64.325	64.960	65.692
6	H. Buôn Đôn	62.628	64.496	63.622	63.989	64.351	64.913
7	H. Cư M'gar	172.814	174.693	175.747	176.829	177.898	178.840
8	H. Ea Kar	141.715	152.684	143.423	144.052	144.675	145.548
9	H. M'Đrăk	69.610	72.153	71.141	71.708	72.265	72.950
10	H. Krông Pắc	196.020	208.846	195.358	195.117	194.910	195.542
11	H. Krông Bông	90.346	95.837	91.420	91.815	92.207	92.859
12	H. Krông Ana	80.475	87.034	80.202	80.102	80.016	80.582
13	H. Lắk	66.050	65.452	68.310	69.157	69.994	70.862
14	H. Cư Kuin	100.455	105.016	101.000	101.200	101.404	101.754
15	TX. Buôn Hồ	98.155	103.647	98.572	98.725	98.885	99.244
B	Phân theo thành thị, NT	1.820.149	1.874.459	1.850.314	1.861.518	1.872.574	1.886.939
1	Thành thị	444.784	456.993	454.951	459.118	463.270	466.479
2	Nông thôn	1.375.365	1.417.466	1.395.363	1.402.400	1.409.304	1.420.458

Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Đắk Lắk các năm 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022

3.1.3. Thực trạng công tác quản lý nhà nước về đất đai liên quan tới sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk

a. Ban hành và triển khai các văn bản quy phạm pháp luật về quản lý, sử dụng đất

Thực hiện Luật Đất đai năm 2013 và Chỉ thị số 01-CT/TTg ngày 22/01/2014 của Thủ tướng Chính phủ về việc triển khai thi hành Luật Đất đai; Công văn số 2505/BTNMT-TCQLĐĐ ngày 08/6/2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc triển khai một số nội dung quản lý đất đai khi Luật Đất đai có hiệu lực thi hành,

UBND tỉnh Đắk Lắk đã ban hành một số các văn bản nổi bật sau: Chỉ thị số 03/2005/UB ngày 07/01/2005 về việc triển khai thực hiện kiểm kê đất đai năm 2005 trên địa bàn tỉnh; Quyết định số 64/2005/UBND ngày 15/12/2005 về việc rà soát hiện trạng sử dụng đất; xây dựng hoặc điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất chi tiết; giao đất, cho thuê đất và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất đối với nông, lâm trường quốc doanh; Các quyết định quy định về giá các loại đất trên địa bàn cấp huyện ngày 22/3/2021 (áp dụng cho năm 2021, quyết định từ số 12 - 24/2021/UBND); Quyết định số 26/2021/UBND ngày 25/4/2021 quy định về quản lý hoạt động đo đạc bản đồ trên địa bàn tỉnh; Chỉ thị số 07/2021/UBND ngày 12/5/2021 về việc tiếp tục đẩy mạnh tổ chức thi hành Luật Đất đai trên địa bàn tỉnh; Chỉ thị số 08/2021/UBND ngày 18/5/2021 về việc đẩy mạnh công tác cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất trên địa bàn tỉnh; Quyết định số 48/2021/QĐ - UBND ngày 06/11/2021 về việc quy định về trình tự, nội dung lập quy hoạch sử dụng đất chi tiết, kế hoạch sử dụng đất chi tiết cấp xã; Quyết định số 32/2022/QĐ-UBND ngày 24/8/2022 về việc ban hành Quy định hạn mức giao đất ở, đất trồng, đồi núi trọc, đất có mặt nước chưa sử dụng vào sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp, nuôi trồng thủy sản; hạn mức công nhận đất ở đối với các trường hợp thửa đất ở có vườn, ao cho hộ gia đình, cá nhân trên địa bàn tỉnh; Quyết định số 01/2022/QĐ-UBND ngày 03/01/2022 về việc quy định diện tích tối thiểu được phép tách thửa đối với một số loại đất; diện tích đất nông nghiệp, đất vườn, ao được tính để hỗ trợ bằng tiền đối với trường hợp quy định tại khoản 2, khoản 3 Điều 43 Nghị định số 84/2007/NĐ-CP ngày 25/5/2007 của Chính phủ; Chỉ thị số 02/2022/CT-UBND ngày 03/4/2022 về việc kiểm kê quỹ đất đang quản lý, sử dụng của các tổ chức được Nhà nước giao đất, cho thuê đất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk; Chỉ thị số 06/2022/CT-UBND ngày 21/5/2022 về việc đẩy nhanh tiến độ cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk; Quyết định số 42/2023/QĐ-UBND, ngày 31/12/2023 của UBND tỉnh về việc ban hành giá các loại đất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk; Quyết định số 02/2023/QĐ-UBND, ngày 22/01/2023 của UBND tỉnh về việc ban hành quy định về bồi thường, hỗ trợ và tái định cư khi nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk. Quyết định số 30/2023/QĐ-UBND, ngày 15/10/2023 của UBND tỉnh về việc ban hành quy định về bồi thường, hỗ trợ và tái định cư các dự án thủy lợi, thủy điện trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk.

b. Xác định địa giới hành chính, lập và quản lý hồ sơ địa giới hành chính, lập bản đồ hành chính

- Hồ sơ, bản đồ địa giới hành chính

Hồ sơ, bản đồ địa giới hành chính các cấp của tỉnh được lưu ở 3 cấp: tỉnh, huyện và xã đúng theo quy định tại Nghị định 119/CP ngày 16/9/1994 của Chính phủ, làm cơ sở cho việc lập quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội và an ninh quốc phòng, giải quyết tranh chấp đất đai có liên quan đến địa giới hành chính. Hồ sơ, bản đồ địa giới hành chính thị xã Buôn Hồ và 07 phường trực thuộc thành lập theo Nghị định số 07/NĐ-CP, ngày 23/12/2018 của Chính phủ.

- Mốc giới hành chính

Việc quản lý mốc giới hành chính thời gian qua trên địa bàn tỉnh còn thiếu sự quan tâm của các cấp, các ngành; một số mốc giới nằm trong khu dân cư đã bị người dân vùi lấp, xê dịch; một số mốc cắm cạnh bờ sông, bờ suối đã bị vùi lấp, cuốn trôi; một số bị mất do mở rộng đường giao thông, xây dựng công trình thủy điện... Hiện nay, việc khôi phục, hoàn thiện và xác định tọa độ hệ thống mốc địa giới hành chính; thành lập bản đồ, bổ sung hồ sơ địa giới hành chính các cấp theo hệ quy chiếu UTM và hệ tọa độ Quốc gia Việt Nam VN - 2000 đã được triển khai thực hiện theo Quyết định số 310/QĐ-UBND, ngày 13/2/2019 và Quyết định số 2277/QĐ-UBND, ngày 27/8/2019 của UBND tỉnh, đã hoàn thành và đưa vào sử dụng, tạo điều kiện thuận lợi cho công tác quản lý địa giới hành chính ở các cấp.

- Địa giới hành chính, bản đồ hành chính

Tỉnh Đắk Lắk có chung đường biên giới với tỉnh Mundunkiri, vương quốc Campuchia với chiều dài trên 73km. Thực hiện Chỉ thị số 07/2006/CT-TTg, ngày 06/3/2006 của Thủ tướng Chính phủ về việc tổ chức thực hiện Hiệp ước bổ sung Hiệp ước hoạch định biên giới quốc gia Việt Nam - Campuchia năm 1985, tỉnh Đắk Lắk đã thành lập tiểu Ban tuyên truyền và ban hành Kế hoạch số 07- KH/TU, ngày 09/6/2016 của Tỉnh uỷ về tuyên truyền phân giới, cắm mốc biên giới Việt Nam - Campuchia. Từ khi thực hiện Hiệp ước hoạch định biên giới đến nay, việc quản lý đường địa giới hành chính cấp tỉnh với đường biên giới quốc gia Vương quốc Campuchia ổn định, thống nhất.

c. Khảo sát, đo đạc, đánh giá, phân hạng đất, lập bản đồ địa chính, bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất

Tính đến cuối năm 2023, trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk đã đo đạc và lập bản đồ địa chính 414.680 ha ở các tỷ lệ 1:500; 1:1000; 1:2000, trong đó: bản đồ địa chính chính qui: 91.600 ha, bản đồ địa chính (tọa độ giả định): 323.080 ha. Đo đạc bản đồ địa chính tỷ lệ 1/10.000 đối với đất lâm nghiệp và đất đồi núi chưa sử dụng: 850.209 ha.

Dự án đo đạc tổng thể và xây dựng hồ sơ địa chính và cấp Giấy chứng nhận

tại Đắk Lắk được triển khai thực hiện từ năm 2018, cho đến nay đã đo đạc lập bản đồ địa chính được 112.962 ha ở các tỷ lệ 1:500; 1:1000; 1:2000 và 1/5000. Công tác kê khai đăng ký, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất được thực hiện ngay sau khi nghiệm thu bản đồ địa chính. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất: Kết quả kiểm kê đất đai năm 2021, tỉnh Đắk Lắk đã xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất cho 184 đơn vị hành chính cấp xã; 15 đơn vị hành chính cấp huyện và bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉnh Đắk Lắk. Bản đồ quy hoạch sử dụng đất: Bản đồ quy hoạch sử dụng đất tỉnh Đắk Lắk được lập vào năm 2021 đáp ứng được nhu cầu sử dụng đất của địa phương, làm cơ sở cho việc giao đất, cho thuê đất và chuyển mục đích sử dụng đất. Tuy nhiên, do công tác đo đạc, lập hồ sơ địa chính chưa hoàn thiện, bản đồ địa chính được lập theo nhiều thời kỳ, đất đai của cấp xã thường xuyên biến động chưa được chỉnh lý kịp thời, do đó bản đồ quy hoạch sử dụng đất cấp xã vẫn chưa đáp ứng được yêu cầu theo quy định tại Thông tư 29/2014/TT-BTNMT.

d. Quản lý quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất

Quy hoạch chung đến năm 2030 của tỉnh Đắk Lắk đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 1422/QĐ-TTg ngày 06/11/2021 đã có nhiều chuyển biến tích cực, nền kinh tế từng bước chuyển dịch theo hướng tăng tỉ trọng công nghiệp, dịch vụ trong cơ cấu kinh tế, vấn đề nông nghiệp nông thôn vẫn có vị trí quan trọng và được quan tâm.

e. Quản lý việc giao đất, cho thuê đất, thu hồi đất, chuyển mục đích sử dụng đất

- Giao đất, cho thuê đất

UBND tỉnh Đắk Lắk đã ban hành 1.097 quyết định giao đất, thuê đất với tổng diện tích 429.368 ha, trong đó: Giao đất 565 quyết định, diện tích 249.474 ha; Cho thuê đất 532 quyết định, diện tích 179.894 ha.

- Chuyển mục đích sử dụng đất

UBND tỉnh đã ban hành 190 quyết định cho phép các tổ chức, đơn vị chuyển mục đích sử dụng đất để thực hiện các dự án an ninh, quốc phòng, xây dựng cơ sở hạ tầng xã hội và kỹ thuật, xây dựng cơ sở sản xuất kinh doanh, trụ sở làm việc, dự án nhà ở, cơ sở giáo dục, y tế, tôn giáo, văn hóa, phúc lợi công cộng trên địa bàn tỉnh với diện tích là 11.974 ha.

- Thu hồi đất

+ Thu hồi đất phục vụ mục đích quốc phòng, an ninh, lợi ích quốc gia, lợi ích công cộng và phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh: Đến nay, UBND tỉnh đã ban hành hơn 453 quyết định thu hồi đất với diện tích khoảng 114.524 ha chủ yếu của các

Công ty nông, lâm nghiệp (nông, lâm trường) bị giải thể hoặc sử dụng đất không hiệu quả bàn giao về địa phương quản lý theo quy định.

+ Thu hồi đất do vi phạm pháp luật về đất đai: Qua thanh tra, kiểm tra đã phát hiện các đơn vị vi phạm pháp luật đất đai trên địa bàn tỉnh, UBND tỉnh đã quyết định thu hồi đất của 13 đơn vị với tổng diện tích 3.215 ha để đưa vào sử dụng theo đúng quy hoạch và pháp luật.

f. Quản lý việc bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi thu hồi đất

Tỉnh đã thực hiện các chính sách đền bù, hỗ trợ, giải tỏa hoặc đánh thuê thỏa đáng, hỗ trợ kịp thời giải quyết tốt chỗ ở ổn định đời sống cho người dân và tạo việc làm cho người dân có đất bị thu hồi. Có chính sách ưu tiên dành đất cho phát triển công nghiệp, dịch vụ, thương mại và du lịch. Có chính sách đền bù hợp lý thỏa đáng theo quy định của nhà nước khi chuyển đất nông nghiệp sang sử dụng vào các mục đích khác bằng các biện pháp cụ thể: tiền đền bù, hỗ trợ được chuyển sang góp vốn với các đơn vị SDD thực hiện các công trình dự án, đào tạo nghề, sử dụng lao động đối với người mất việc làm do có đất bị thu hồi.

g. Đăng ký đất đai, lập và quản lý hồ sơ địa chính, cấp giấy chứng nhận quyền SDD, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất

- Tình hình lập sổ sách hồ sơ địa chính, xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính và chỉnh lý biến động đất đai.

Kết quả lập hồ sơ địa chính đến tháng 11 năm 2021, tỉnh Đắk Lắk đã lập 1.641 sổ mục kê sử dụng ở cả ba cấp; sổ địa chính lập theo mẫu Thông tư 24/2014/TT-BTNMT là 420 quyển, sổ địa chính lập theo mẫu Quyết định số 499/1995/QĐ-TCĐC và Thông tư 1990/2001 là 5.341 quyển đều được sử dụng ở cả ba cấp. Hồ sơ địa chính chủ yếu lập từ trước năm 2000, lập qua nhiều thời kỳ và mẫu sổ khác nhau, một số đã bị mục, rách; công tác chỉnh lý biến động thực hiện không thường xuyên; công tác lưu trữ, bảo quản ở cấp huyện, cấp xã chưa được quan tâm đúng mức nên còn để xảy ra tình trạng thất lạc, mất sổ. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính cấp xã chưa thực hiện, hiện tỉnh đang triển khai dự án tổng thể về xây dựng hồ sơ địa chính, cơ sở dữ liệu địa chính trên địa bàn toàn tỉnh.

- Kết quả cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất

Tính đến ngày 01 tháng 11 năm 2021, diện tích đã cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất trên địa bàn tỉnh là: 732.599 ha/1.065.026 ha, đạt tỷ lệ 68,79% với 586.169 giấy; trong đó, cấp theo Nghị định số 88/2009/NĐ-CP diện tích 14.622 ha với 11.656 Giấy chứng nhận.

h. Thống kê, kiểm kê đất đai

Công tác thống kê, kiểm kê đất đai của huyện được thực hiện thường xuyên

hàng năm và 5 năm theo quy định của Luật Đất đai nhằm phản ánh kịp thời nhu cầu SDD của từng ngành, lĩnh vực cũng như những biến động trong quá trình SDD. Từ đó có những định hướng và sự điều chỉnh kịp thời, phù hợp với các mục tiêu phát triển KTXH của chung của tỉnh.

i. Thanh tra, kiểm tra, giám sát, theo dõi, đánh giá việc chấp hành các quy định của pháp luật về đất đai và xử lý các vi phạm pháp luật về đất đai

Công tác thanh tra, kiểm tra việc chấp hành các quy định của pháp luật về đất đai và xử lý các vi phạm pháp luật về đất đai đã được các cấp chính quyền đặc biệt quan tâm. Tỉnh ủy - UBND tỉnh Đắk Lắk đã ra nhiều văn bản, Nghị quyết trong việc thanh tra, kiểm tra đất đai trên địa bàn tỉnh. Việc thanh tra, kiểm tra được tăng cường từ huyện đến các cơ sở bằng việc thành lập các đoàn kiểm tra đến các cơ sở, các dự án trên địa bàn huyện. Công tác này đã góp phần nâng cao ý thức chấp hành pháp luật đất đai cho người SDD, đưa đất đai vào sử dụng đúng mục đích, bền vững, có hiệu quả.

k. Phổ biến, giáo dục pháp luật về đất đai

Hiện nay vấn đề phổ biến, giáo dục pháp luật đất đai đã được tỉnh quan tâm bằng việc tổ chức các hội nghị tuyên truyền pháp luật về đất đai nhằm tuyên truyền, phổ biến kiến thức pháp luật đến các tầng lớp nhân dân trên địa bàn tỉnh trong các lĩnh vực về đất đai quản lý xây dựng, nâng cao ý thức chấp hành pháp luật của nhân dân, góp phần xây dựng Nhà nước pháp quyền xã hội chủ nghĩa từ cơ sở. Phổ biến các vấn đề về thu hồi đất về bồi thường hỗ trợ và tái định cư khi nhà Nước thu hồi đất, vấn đề về đăng ký đất đai, điều kiện cấp GCNQSDĐ, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất, chế độ sử dụng các loại đất, quyền và nghĩa vụ của hộ gia đình, cá nhân, cộng đồng dân cư SDD, điều kiện thực hiện, các QSDĐ, vấn đề giám sát, thanh tra, giải quyết tranh chấp khiếu nại tố cáo và xử lý vi phạm pháp luật về đất đai.

l. Giải quyết tranh chấp về đất đai; giải quyết khiếu nại, tố cáo trong quản lý và sử dụng đất đai

Đến ngày 30/11/2023, toàn tỉnh Đắk Lắk nhận 4.953 đơn thư, trong đó: Sở Tài nguyên và Môi trường nhận 1.624 đơn và UBND cấp huyện nhận 3.329 đơn; bao gồm: Khiếu nại: 1.811 đơn; Tố cáo: 95 đơn; Tranh chấp: 1758 đơn; Các loại đơn khác: 1289 đơn.

Đơn thư thuộc thẩm quyền giải quyết: 2.996 đơn, trong đó: Sở Tài nguyên và

Môi trường: 141 đơn, đã giải quyết 139 đơn còn lại 02 đơn đang xem xét giải quyết; UBND cấp huyện: 2.855 đơn, đã giải quyết 2.598 đơn còn lại 257 đơn đang xem xét giải quyết. Đơn thư không đúng thẩm quyền: 1.957 đơn, trong đó: Sở Tài nguyên và Môi trường 1.483 đơn, UBND cấp huyện 474 đơn.

3.1.4. Đánh giá, nhận xét

3.1.4.1. Những lợi thế

- Vị trí trung tâm vùng Tây Nguyên, đầu mối giao thông của Tây Nguyên, có các tuyến đường quan trọng đi qua như QL 14, QL 14C, 19C, QL 26, 29, 27, đường Trường Sơn Đông nối tỉnh với các trung tâm của vùng Tây Nguyên, Duyên hải Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ; có cảng đường hàng không Buôn Ma Thuột nối với các trung tâm kinh tế lớn của cả nước Hà Nội và TP Hồ Chí Minh và Đà Nẵng... nằm trong Tam giác phát triển 3 nước Việt Nam - Lào - Campuchia.

- Là tỉnh có quỹ đất phát triển nông nghiệp lớn, màu mỡ thuận lợi cho phát triển nông nghiệp; khí hậu phù hợp với sự phát triển của các loại cây công nghiệp dài ngày có giá trị kinh tế cao như cà phê, cao su, điều, tiêu... với quy mô sản xuất hàng hóa tập trung; có tiềm năng lớn về đất lâm nghiệp và trữ lượng gỗ cùng nguồn lâm sản phong phú.

- Là tỉnh giàu tiềm năng về du lịch, với sự đa dạng cả về tài nguyên du lịch tự nhiên và tài nguyên du lịch nhân văn.

+ Về cảnh quan tự nhiên có: (1). Hệ sinh thái tự nhiên Vườn quốc gia Yok Đôn, Chư Yang Sin; (2). Hệ thống thác: Drai Sáp Thượng, Drai Nur, Thủy Tiên, Bìm Bịp, Krông Kmar... Hệ thống các hồ lớn thuận lợi cho hoạt động trữ nước mùa khô và tạo cảnh quan du lịch như Hồ Lắk, Buôn Đôn... cùng nhiều khu bảo tồn thiên nhiên, vùng rừng nguyên sinh khác.

+ Về tài nguyên nhân văn: có bản sắc văn hóa độc đáo, đa dạng nhưng riêng biệt đặc trưng cho Tây Nguyên như: Các trường ca truyền miệng lâu đời Đam San, Xinh Nhã dài hàng nghìn câu, như các ngôn ngữ của người Ê Đê, người Mnông... như các đàn đá, đàn T'rung, đàn K'lông pút... Đăk Lăk được xem là một trong những cái nôi nuôi dưỡng không gian văn hóa Cồng Chiêng Tây Nguyên, được UNESCO công nhận là Kiệt tác truyền khẩu và phi vật thể nhân loại.

- Dân cư và lao động trên địa bàn tỉnh Đăk Lăk mang đặc điểm của nhiều vùng miền khác nhau tạo nên những nét truyền thống văn hóa đa dạng, phong phú chứa đựng những yếu tố năng động, sáng tạo mới. Cộng đồng các dân tộc trong tỉnh có truyền thống đoàn kết, cần cù và có nhiều kinh nghiệm trong sản xuất kinh doanh trên nhiều lĩnh vực và ngành nghề đa dạng, phong phú.

3.1.4.2. Hạn chế

- Vị trí nằm xa các trung tâm phát triển của quốc gia (như hầu hết các tỉnh Tây Nguyên), điều kiện kết nối hạ tầng còn rất hạn chế làm giảm khả năng liên kết các hoạt động kinh tế, xã hội liên vùng thúc đẩy kinh tế nội vùng.

- Suy giảm đa dạng sinh học, đặc biệt là không gian sinh tồn của loài voi đang bị thu hẹp và ảnh hưởng đến phát triển số lượng cá thể voi tự nhiên, mất đi nét độc đáo về sinh thái của Đắk Lắk trong tổng thể Tây Nguyên và cả nước.

- Cảnh quan tự nhiên các thác nước, hồ cảnh quan, rừng đặc dụng... có nguy cơ bị phá vỡ do các hoạt động khai thác làm thủy điện và nạn chặt phá rừng đặc biệt đối với rừng phòng hộ đầu nguồn.

3.2. Đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk

3.2.1. Hiện trạng sử dụng đất năm 2022

3.2.1.1. Phân theo đơn vị hành chính

Đắk Lắk là tỉnh có diện tích lớn đứng thứ 4 cả nước với tổng diện tích tự nhiên là 1.307.041 ha. Hiện trạng cơ cấu đất theo đơn vị hành chính thể hiện tại bảng 3.4

Bảng 3.4. Hiện trạng sử dụng đất năm 2022

ĐVT: ha

TT	ĐƠN VỊ HÀNH CHÍNH	Tổng diện tích tự nhiên	Cơ cấu (%)	Diện tích theo từng nhóm đất chính					
				Đất nông nghiệp	Cơ cấu	Đất phi nông nghiệp	Cơ cấu (%)	Đất chưa sử dụng	Cơ cấu (%)
				1.189.057	100	96.303	100	21.681	100
1	Huyện Buôn Đôn	141.014	10,79	133.944	11,26	6.380	6,63	690	3,18
2	Huyện Cư Kuin	28.830	2,21	24.993	2,10	3.799	3,95	38	0,18
3	Huyện Cư M'gar	82.450	6,31	74.116	6,23	8.205	8,52	129	0,60
4	Huyện Ea H'leo	133.408	10,21	122.350	10,29	7.893	8,20	3.166	14,60
5	Huyện Ea Kar	103.700	7,93	94.560	7,95	8.335	8,65	805	3,71
6	Huyện Ea Súp	176.532	13,51	160.474	13,50	10.105	10,49	5.953	27,46
7	Huyện Krông ANa	35.590	2,72	31.744	2,67	3.579	3,72	267	1,23
8	Huyện Krông Bông	125.695	9,62	114.124	9,60	4.696	4,88	6.875	31,71
9	Huyện Krông Búk	35.768	2,74	32.730	2,75	2.969	3,08	69	0,32
10	Huyện Krông Năng	61.462	4,70	56.315	4,74	5.011	5,20	136	0,63
11	Huyện Krông Pắc	62.576	4,79	53.217	4,48	8.829	9,17	530	2,44

TT	ĐƠN VỊ HÀNH CHÍNH	Tổng diện tích tự nhiên	Cơ cấu (%)	Diện tích theo từng nhóm đất chính					
				Đất nông nghiệp	Cơ cấu	Đất phi nông nghiệp	Cơ cấu (%)	Đất chưa sử dụng	Cơ cấu (%)
12	Huyện Lắk	125.607	9,61	117.538	9,88	6.412	6,66	1.657	7,64
13	Huyện M'Đrăk	128.439	9,83	118.935	10,00	8.230	8,55	1.274	5,87
14	TP. Buôn Ma Thuột	37.710	2,89	28.789	2,42	8.837	9,18	83	0,39
15	Thị xã Buôn Hồ	28.261	2,16	25.228	2,12	3.024	3,14	9	0,04

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đắk Lắk (2022)

3.2.1.2. Theo mục đích sử dụng đất

a. Đất nông nghiệp

Năm 2022, diện tích đất nông nghiệp của toàn tỉnh Đắk Lắk là 1.189.057 ha, chiếm 90,97% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh. Đất nông nghiệp được phân bố ở tất cả các huyện, thị trấn trong tỉnh, trong đó: Huyện Ea Súp có diện tích lớn nhất là 160.474 ha; kế đến là Buôn Đôn (133.944 ha); Ea H'leo (122.350 ha); M'Đrăk (118.935 ha); Lắk (117.538 ha); Krông Bông (114.124 ha); Ea Kar (94.560 ha); Cư M'gar (74.116 ha); Krông Năng (56.315 ha); Krông Pắc (53.217 ha); Krông Búk (32.730 ha); Krông Ana (31.744 ha); TP Buôn Ma Thuột (28.789 ha); Thị xã Buôn Hồ (25.228 ha) và huyện Cư Kuin (24.993 ha) là 2 đơn vị có diện tích nông nghiệp ít nhất.

Về đối tượng sử dụng đất nông nghiệp: Chủ yếu là hộ gia đình, cá nhân và các tổ chức trong nước, trong đó: Hộ gia đình, cá nhân chiếm 46,4% tổng diện tích đất sản xuất nông nghiệp; các tổ chức trong nước chiếm 44,6%; các nhà đầu tư nước ngoài (tổ chức liên doanh) chiếm 0,2% và các tổ chức khác chiếm 8,8%.

Vùng cao nguyên nói chung cũng như tỉnh Đắk Lắk nói riêng bị tác động bởi sự thay đổi chế độ mưa có thể gây lũ nghiêm trọng vào mùa mưa và hạn hán vào mùa khô; gia tăng về cường độ và tần suất các cơn bão, giông tố gây lũ lớn và ngập lụt, lũ quét, sạt lở đất và xói mòn; nhu cầu dùng nước tăng, đòi hỏi đáp ứng cấp nước. Năng suất và sản lượng cây trồng và vật nuôi bị giảm do biên độ dao động của nhiệt độ, độ ẩm và các yếu tố ngoại cảnh khác tăng lên. Nguồn cung cấp thức ăn chăn nuôi giảm, hạn chế phát triển chăn nuôi. Biến động về các yếu tố khí hậu và thời tiết có thể làm giảm sức đề kháng của vật nuôi, đồng thời tạo môi trường thuận lợi cho các tác nhân gây bệnh phát triển, bùng phát, gây ra những đại dịch trên gia súc, gia cầm. Mưa lũ kéo dài và khó dự báo còn ảnh hưởng đến hoạt động nuôi

trồng thủy sản trên địa bàn tỉnh.

b. Đất phi nông nghiệp

Năm 2022, diện tích đất phi nông nghiệp toàn tỉnh là 96.303 ha, chiếm 7,37% tổng diện tích tự nhiên. Tổng diện tích đất phi nông nghiệp được phân bố rải rác tại tất cả các huyện nhưng tập trung chủ yếu ở các huyện như: Ea Súp (10.105 ha), kế đến là Buôn Ma Thuột (8.837 ha), Krông Pắc (8.829 ha), Ea Kar (8.335 ha), Cư M'gar (8.205 ha), Ea H'leo (7.893 ha).

c. Nhóm đất chưa sử dụng

Năm 2022, diện tích đất chưa sử dụng là 21.681 ha, chiếm 1,66% diện tích tự nhiên. Diện tích đất chưa sử dụng phân bố ở các địa phương như sau: M'Đrăk (1.274 ha); Buôn Ma Thuột (83 ha); Krông Pắc (530 ha); Cư M'gar (129 ha); Ea Súp (5.953 ha); Ea Kar (805 ha); Ea H'leo (3.166 ha); Lắk (1.657 ha); Buôn Đôn (690 ha); Krông Năng (136 ha); Krông Bông (6.875 ha); Cư Kuin (38 ha); Krông Ana (267 ha); Buôn Hồ (9 ha); Krông Búk (69 ha).

Đã khai thác khá hiệu quả quỹ đất chưa sử dụng vào mục đích nông nghiệp và phi nông nghiệp. Năm 2017, diện tích đất chưa sử dụng còn 63.130 ha và đến năm 2022 giảm xuống còn 21.681 ha.

Bảng 3.5. Hiện trạng sử dụng đất năm 2022 tại tỉnh Đắk Lắk

Thứ tự	Loại đất	Mã	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
I	Tổng diện tích đất tự nhiên		1.307.041	100
1	Đất nông nghiệp	NNP	1.189.057	90,97
1.1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	655.818	50,18
1.1.1	Đất trồng cây hàng năm	CHN	20.261	16,85
1.1.1.1	Đất trồng lúa	LUA	71.277	5,45
1.1.1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	148.984	11,40
1.1.2	Đất trồng cây lâu năm	CLN	435.557	33,32
1.2	Đất lâm nghiệp	LNP	528.307	40,42
1.2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	237.903	18,20
1.2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	69.557	5,32
1.2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	220.847	16,90
1.3	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	4.932	0,38
2	Đất phi nông nghiệp	PNN	96.303	7,37
2.1	Đất ở	OTC	15.897	1,22
2.1.1	Đất ở tại nông thôn	ONT	12.830	0,98
2.1.2	Đất ở tại đô thị	ODT	3.067	0,23
2.2	Đất chuyên dùng	CDG	57.169	4,37
2.2.1	Đất xây dựng trụ sở cơ quan	TSC	229	0,02
2.2.2	Đất quốc phòng	CQP	3.981	0,30

Thứ tự	Loại đất	Mã	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
2.2.3	Đất an ninh	CAN	2.340	0,18
2.2.4	Đất xây dựng công trình sự nghiệp	DSN	1.950	0,15
2.2.5	Đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp	CSK	2.677	0,20
2.2.6	Đất có mục đích công cộng	CCC	45.991	3,52
2.3	Đất cơ sở tôn giáo	TON	139	0,01
2.4	Đất cơ sở tín ngưỡng	TIN	1	0,00
2.5	Đất làm nghĩa trang, nghĩa địa, nhà tang lễ	NTD	1.941	0,15
2.6	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối	SON	16.241	1,24
2.7	Đất có mặt nước chuyên dùng	MNC	4.915	0,38
3	Đất chưa sử dụng	CSD	21.681	1,66
3.1	Đất bằng chưa sử dụng	BCS	813	0,06
3.2	Đất đồi núi chưa sử dụng	DCS	20.868	1,60

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đắk Lắk (2022)

3.2.2. Biến động sử dụng đất nông trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022

Trong giai đoạn 2017 - 2022 do những tác động của biến đổi khí hậu, người sử dụng đất đã có xu hướng khai thác và chuyển dịch diện tích một số các loại đất. Cụ thể: Đất trồng lúa tăng 2.141 ha (tăng chủ yếu từ đất cây hàng năm chuyển sang); đất trồng cây hàng năm khác giảm 20.736 ha (một phần chuyển sang trồng cây lâu năm); đất trồng cây lâu năm tăng 47.309 ha; đất rừng phòng hộ giảm 2.437 ha; đất rừng đặc dụng tăng 4.987 ha; đất rừng sản xuất giảm 2.285 ha.

Bảng 3.6. Hiện trạng và biến động sử dụng đất nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022

TT	Chỉ tiêu	Diện tích (ha)				So sánh biến động tăng (+); giảm (-)	Tỷ lệ thực hiện (%)
		Năm 2017	Cơ cấu (%)	Năm 2022	Cơ cấu (%)		
1	Đất nông nghiệp	1.160.327	88,42	1.189.057	90,97	28.730	102,48
1.1	Đất trồng lúa	69.137	5,27	71.277	5,45	2.141	103,10
	Trong đó: Đất chuyên trồng lúa nước	47.099	3,59	50.213	3,84	3.114	106,61
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	169.740	12,93	148.984	11,40	-20.756	87,77
1.3	Đất trồng CLN	388.249	29,58	435.557	33,32	47.309	112,19
1.4	Đất rừng phòng hộ	71.994	5,49	69.557	5,32	-2.437	96,61
1.5	Đất rừng đặc dụng	215.380	16,41	220.847	16,86	5.467	102,32

TT	Chỉ tiêu	Diện tích (ha)				So sánh biến động tăng (+); giảm (-)	Tỷ lệ thực hiện (%)
		Năm 2017	Cơ cấu (%)	Năm 2022	Cơ cấu (%)		
1.6	Đất rừng sản xuất	240.188	18,30	237.903	18,20	-2.285	99,05
1.7	Đất NTTS	4.458	0,34	4.933	0,38	475	110,66

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đắk Lắk (2017, 2022)

3.2.3. Đặc điểm hệ thống canh tác nông nghiệp dưới tác động của BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk

Trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk hiện nay có 2 hệ thống canh tác chính là hệ thống canh tác nhờ mưa và hệ thống canh tác có tưới.

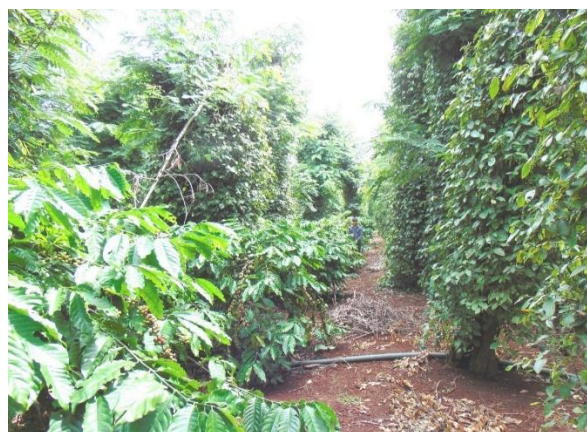
3.2.3.1. Hệ thống canh tác có tưới

Hệ thống canh tác có tưới gồm các loại sử dụng đất là: đất chuyên trồng lúa nước, đất lúa + màu, đất 1 vụ lúa, đất trồng cây trồng cạn ngắn ngày, đất trồng cây ăn quả lâu năm, đất trồng cây công nghiệp lâu năm và cây lâu năm khác, đất nông nghiệp khác, đất nuôi trồng thủy sản. Phần lớn diện tích đất canh tác có tưới của tỉnh Đắk Lắk nằm ở các khu vực có độ dốc dưới 15⁰. Đặc điểm các loại sử dụng đất của hệ thống canh tác có tưới như sau:

- Loại sử dụng đất chuyên trồng lúa nước, đất 1 vụ lúa, đất lúa + màu, đất trồng cây trồng cạn ngắn ngày: Các loại sử dụng đất này có ý nghĩa quan trọng trong sản xuất nông nghiệp đảm bảo an ninh lương thực của tỉnh. Các loại sử dụng đất này có tổng diện tích 134.212 ha, phân bố rải rác ở hầu hết các huyện, thành phố, thị xã trong tỉnh. Đặc điểm của loại sử dụng đất này là canh tác ở những khu vực bằng phẳng, đất tốt, hệ thống giao thông nội đồng, hệ thống tưới tiêu thuận lợi. Đây là khu vực mang lại sản lượng lương thực lớn cho tỉnh Đắk Lắk. Tuy nhiên, ở các khu vực này đang gặp phải tình trạng người sử dụng đất lạm dụng quá nhiều phân bón hóa học, sử dụng quá nhiều thuốc bảo vệ thực vật thay vì sử dụng phân bón hữu cơ, đồng thời việc bổ sung phân bón không cân đối giữa các nguyên tố đa, trung và vi lượng làm cho đất đai ngày càng chai cứng, chua hóa, ô nhiễm từ đó làm ảnh hưởng đến kế hoạch sử dụng đất bền vững trong tỉnh.



Hình 3.8. Đồng lúa canh tác 2 vụ/năm ở xã Ea Bar - huyện Buôn Đôn



Hình 3.9. Vườn cà phê xen canh hồ tiêu chủ động được nguồn tưới ở xã Ea M'Nang - huyện Cư M'Gar

- Loại sử dụng đất trồng cây công nghiệp lâu năm và cây ăn quả lâu năm: Đây là những loại sử dụng đất thể mạnh đối với sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh. Các loại sử dụng đất này có diện tích là 341.253 ha, phân bố ở hầu hết các huyện, thành phố, thị xã trong tỉnh.

Đặc điểm của loại sử dụng đất này được canh tác trên những độ dốc không lớn, có nguồn nước thuận lợi cho quá trình chủ động bơm tưới. Là khu vực mang lại hiệu quả kinh tế cao, góp phần lớn trong việc phát triển kinh tế của tỉnh Đắk Lắk. Tuy nhiên, ở các khu vực này cũng đang gặp phải tình trạng người dân sử dụng tràn lan phân bón vô cơ, thuốc bảo vệ thực vật làm cho đất dần bị ô nhiễm, phát triển kém bền vững.

Đối với hệ thống canh tác có tưới, việc sử dụng các giống cao sản vào sản xuất làm cho cây trồng tạo ra năng suất cao nhưng nó lấy đi một lượng lớn các nguyên tố dinh dưỡng cả đa, trung và vi lượng của đất. Trong khi đó người dân trong tỉnh hiện chỉ bổ sung các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng chủ yếu là nitơ, photpho và kali cho đất, việc làm này kéo dài làm mất cân đối dinh dưỡng trong đất và là một trong những lý do gây ra suy giảm độ phì nhiêu đất. Ngoài ra, do khai thác về mùa vụ tương đối lớn nên sự suy giảm độ phì của hệ thống này cần được chú trọng.

Việc tăng cường sử dụng thuốc trừ cỏ, trừ sâu bệnh, chất kích thích sinh trưởng làm hạn chế cỏ, sâu, bệnh, côn trùng giúp cây trồng sinh trưởng phát triển tốt

đồng thời các nhóm sinh vật có lợi cũng mất đi. Đây là một trong những lý do gây mất cân bằng hệ sinh thái đặc biệt là hệ sinh vật trong đất. Ngoài ra, việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật có chất diệt giun để bảo vệ các loại củ, đảm bảo năng suất cây trồng đã làm mất hệ thống máy xới tự nhiên của đất, làm đất bị mất kết cấu, không còn độ tơi xốp, đất bị chai cứng bề mặt, chặt bí tầng canh tác từ đó làm giảm khả năng thấm hút nước cũng như các chất dinh dưỡng được bón cho cây trồng và hệ quả tất yếu đó là năng suất cây trồng giảm xuống.

3.2.3.2. Hệ thống canh tác nhờ mưa

Hệ thống canh tác nhờ mưa trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk gồm có các loại sử dụng đất: đất lúa + màu, đất chuyên màu và cây công nghiệp hàng năm, đất nương rẫy (canh tác cây hàng năm trên nương rẫy), đất trồng cây ăn quả lâu năm, đất trồng cây công nghiệp lâu năm và cây lâu năm khác, đất nông nghiệp khác, đất rừng trồng, đất rừng tự nhiên.

Đặc điểm chung của các loại sử dụng đất nhờ mưa là không được đầu tư phục vụ tưới tiêu bằng hệ thống thủy lợi hoặc do địa hình không thể xây dựng được các công trình thủy lợi, lượng nước cây trồng nhận được hoàn toàn phụ thuộc vào nước mưa. Phần lớn các loại sử dụng đất thuộc hệ thống sử dụng đất nhờ mưa không được đầu tư phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, phần nhỏ diện tích đất lúa + màu, đất chuyên màu và cây công nghiệp hàng năm, đất trồng cây công nghiệp lâu năm và cây lâu năm khác được đầu tư một lượng phân bón nhỏ ít hơn lượng phân bón khuyến cáo.

Trong hệ thống canh tác nhờ mưa, loại sử dụng đất nương rẫy gây áp lực lớn nhất đến thoái hóa đất. Ngoài ra, một số loại sử dụng đất như đất chuyên màu và cây công nghiệp hàng năm, đất rừng trồng cũng gây nên những áp lực không nhỏ đến thoái hóa đất.

- Loại sử dụng đất nương rẫy

Trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk, diện tích đất nương rẫy là không lớn, tuy nhiên việc canh tác nương rẫy sử dụng các cây trồng hàng năm như sắn, ngô,... với độ che phủ bề mặt đất không cao ngay cả khi thời gian sinh trưởng trên đất là rất dài. Do đó, bề mặt đất phải chịu tác động liên tục từ các điều kiện tự nhiên, trong đó ảnh hưởng do mưa là lớn nhất đã gây ra xói mòn một lượng lớn lớp đất mặt làm cho đất đai bị suy thoái nhanh chóng và khó có thể phục hồi. Ngoài ra, canh tác nương rẫy chủ yếu sử dụng độ phì nhiêu tự nhiên của đất, việc bón bổ sung dinh dưỡng cho

cây trồng gần như là không có hoặc rất ít do đó chất dinh dưỡng ngày càng suy giảm và trở nên nghèo kiệt.

- Loại sử dụng đất chuyên màu và cây công nghiệp hàng năm

Đất chuyên màu và cây công nghiệp hàng năm phân bố chủ yếu ở các huyện M'Đrăk, Ea Súp, Ea Kar, Ea H'leo,... Đây là loại sử dụng đất mà trong quá trình canh tác sử dụng máy móc cơ giới tối đa để thay thế cho sức người đã mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn. Tuy nhiên, việc sử dụng máy móc cơ giới trong canh tác nông nghiệp lại là một trong những nguyên nhân gây suy thoái đất nhanh chóng. Sử dụng máy móc trong quá trình làm đất làm cho kết cấu đất bị phá vỡ, dưới các tác động mạnh mẽ của điều kiện tự nhiên đất đai dễ bị xói mòn, rửa trôi hơn.

- Loại sử dụng đất rừng trồng

Loại sử dụng đất này trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk có diện tích 31.921 ha. Các khu vực rừng trồng đang được chú trọng phát triển, đặc biệt trên những khu vực có độ dốc lớn người dân cũng đã chuyển đổi sang trồng rừng mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn. Tuy nhiên, trong thời gian đầu độ che phủ bề mặt của thảm thực vật là rất nhỏ kết hợp với địa hình dốc từ đó khả năng hạn chế xói mòn trong mùa mưa và giữ ẩm cho đất vào mùa khô bị hạn chế. Vì vậy, ở những diện tích rừng mới trồng nguy cơ thoái hóa đất cũng cao hơn.

- Loại sử dụng đất rừng tự nhiên

Loại sử dụng đất này tổng diện tích 487.184 ha, tập trung ở các huyện Buôn Đôn, Ea Súp, Lắk, Krông Bông,... Qua kết quả điều tra thực địa cho thấy, diện tích đất rừng tự nhiên của tỉnh Đắk Lắk được chia làm hai loại: Rừng thường xanh và rừng khộp. Đối với diện tích rừng khộp trên địa bàn các huyện Buôn Đôn, Ea Súp, Ea H'leo,... là loại rừng rụng lá về mùa khô, ở mặt đất lại thường là các loại cỏ, le và cây con mọc dày đặc nên loại rừng này cực kỳ dễ cháy, bề mặt đất thường chai cứng, các chất hữu cơ trên bề mặt đất nghèo. Ở diện tích rừng này, thoái hóa đất vẫn thường xuyên xảy ra. Đối với diện tích rừng thường xanh trên địa bàn các huyện Lắk, Krông Bông, M'Đrăk,... là loại rừng trong đó chủ yếu là cây thường xanh quanh năm, độ che phủ của thảm thực vật loại rừng này cao. Do thường phân bố ở những khu vực có địa hình phức tạp, tỷ lệ che phủ lớn, các chất hữu cơ ngày càng được tích tụ nhiều hơn kết hợp với độ ẩm những khu vực này cao nên trong rừng thường xanh đất đai ít bị thoái hóa.

Bảng 3.7. Diện tích các loại sử dụng đất nông nghiệp chính của tỉnh Đắk Lắk

TT	Loại sử dụng đất	Kiểu sử dụng đất		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Chuyên lúa (LUT 1)	1	Lúa xuân - Lúa mùa	50.213	7,7
		2	1 vụ lúa	21.064	3,2
		Tổng cộng		71.277	10,9
2	Cây hàng năm (LUT 2)	3	Ngô	85.650	13,1
		4	Lạc	12.835	2,0
		5	Mía	19.585	3,0
		6	Rau màu	30.914	4,7
		7	Cây hàng năm khác	22.980	3,5
		Tổng cộng		148.984	22,7
3	Cây công nghiệp lâu năm (LUT 3)	8	Cafe	203.063	31,0
		9	Hồ tiêu	37.601	5,7
		10	Điều	22.271	3,4
		11	Cao su	37.841	5,8
		Tổng cộng		300.776	45,9
4	Cây ăn quả (LUT 4)	12	Sầu riêng	16.360	2,5
		13	Bơ	7.525	1,1
		14	Vải thiều	2.100	0,3
		15	Chôm chôm	13.500	2,1
		16	Cây ăn quả khác	16.145	2,5
		Tổng cộng		55.630	8,5
Tổng diện tích của các LUT đánh giá				576.667	87,9
Tổng diện tích đất sản xuất nông nghiệp				655.818	100

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả thu thập số liệu (2022)

3.2.4. Đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp dưới tác động của BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk

3.2.4.1. Hiệu quả kinh tế

Qua quá trình điều tra, tổng hợp số liệu hiệu quả kinh tế của các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk như sau:

- Về giá trị sản xuất: chuyên lúa cho giá trị sản xuất thấp nhất (trung bình đạt 79.600.000 đồng/ha), cao nhất là cây ăn quả (trung bình đạt 515.000.000 đồng/ha). Còn lại cây công nghiệp lâu năm trung bình đạt 116.275.000 đồng/ha; cây hàng năm còn lại trung bình đạt 92.963.000 đồng/ha.

- Về giá trị gia tăng/1ha đất canh tác thì LUT 4 (Cây ăn quả) cho GTGT/1ha cao nhất (trung bình đạt 366.750.000 đồng/ha), gấp 8,7 lần so với LUT 1 (chuyên lúa), gấp 6,6 lần so với LUT 2; LUT có GTGT/CPTG cao thứ 2 là LUT cây công nghiệp lâu năm (trung bình đạt 74.750.000 đồng/ha). Đánh giá về hiệu quả kinh tế

có thể sắp xếp theo thứ tự từ cao xuống thấp như sau: LUT 4 (cây ăn quả) > LUT 3 (cây công nghiệp lâu năm) > LUT 2 (cây hàng năm) > LUT 1 (chuyên lúa).

Bảng 3.8. Hiệu quả kinh tế của các loại sử dụng đất sản xuất nông nghiệp

TT	Loại sử dụng đất	Kiểu sử dụng đất	GTSX (1000đ)	CPTG (1000đ)	LĐ (công)	GTGT (1000đ)	GTSX /LĐ (1000đ)	GTGT /LĐ (1000đ)	Hiệu quả đồng vốn
1	Chuyên lúa (LUT 1)	1 Lúa xuân - Lúa mùa	105.600	49.700	430	55.900	245,6	130,0	1,1
		2 1 vụ lúa	53.600	25.200	210	28.400	255,2	135,2	1,1
		Trung bình	79.600	37.450	320	42.150	250	132,6	1,1
2	Cây hàng năm (LUT 2)	3 Ngô	38.150	12.167	265	25.983	144,0	98,0	2,1
		4 Sắn	65.500	24.300	350	41.200	187,1	117,7	1,7
		5 Mía	86.200	38.500	350	47.700	246,3	136,3	1,2
		6 Rau màu	182.000	75.200	580	106.800	313,8	184,1	1,4
		Trung bình	92.963	37.542	386	55.421	222,8	134,0	1,6
3	Cây công nghiệp lâu năm (LUT 3)	7 Cafe	133.000	56.200	360	76.800	369,4	213,3	1,4
		8 Hồ tiêu	125.000	44.300	380	80.700	328,9	212,4	1,8
		9 Điều	72.100	20.300	320	51.800	225,3	161,9	2,6
		10 Cao su	135.000	45.300	500	89.700	270,0	179,4	2,0
		Trung bình	116.275	41.525	390	74.750	298,4	191,7	1,9
4	Cây ăn quả (LUT 4)	11 Sầu riêng	1.100.000	320.000	680	780.000	607,1	432,9	2,4
		12 Bơ	650.000	175.000	650	475.000	1.000,0	730,8	2,7
		13 Vải thiều	165.000	52.000	550	113.000	300,0	205,5	2,2
		14 Chôm chôm	145.000	46.000	530	99.000	273,6	186,8	2,2
		Trung bình	515.000	148.250	603	366.750	854,8	608,7	2,5

Nguồn: Kết quả điều tra, tổng hợp số liệu (2023)

Qua nghiên cứu về hiệu quả kinh tế của các LUT cho thấy:

- *LUT 1 (chuyên lúa)*: với 2 kiểu sử dụng đất là lúa xuân - lúa mùa, 1 vụ lúa GTGT bình quân/1ha là 42.150.000 đồng, GTGT/LĐ là 132.600 đồng, hiệu quả đồng vốn đạt hiệu quả là 1,10 lần, đạt hiệu quả kinh tế cao (B).

- *LUT 2 (cây hàng năm)*: với một số kiểu canh tác điển hình là ngô, sắn, mía, rau màu GTGT bình quân/1ha là 55.421.000 đồng, GTGT/LĐ là 134.000 đồng, hiệu quả đồng vốn là 1,5 lần, đạt hiệu quả kinh tế cao (B).

- *LUT 3 (cây công nghiệp lâu năm)*: với 4 kiểu canh tác chủ đạo là cây cà phê, hồ tiêu, điều, cao su GTGT bình quân/1ha là 74.750.000 đồng/ha/năm, GTGT/LĐ là 191.700 đồng, hiệu quả đồng vốn là 1,8 lần, đạt hiệu quả kinh tế rất cao (A).

Bảng 3.9. So sánh hiệu quả kinh tế giữa các LUT và theo phân cấp của

Bộ Khoa học và Công nghệ

LUT	GTSX (1000đ)	CPTG (1000đ)	GTGT (1000đ)	GTGT/LĐ (1000đ)	Hiệu quả đồng vốn	Phân cấp
LUT 1 (chuyên lúa)	79.600	37.450	42.150	132,6	1,1	C
LUT 2 (cây hàng năm)	92.963	37.542	55.421	134,0	1,5	B
LUT 3 (cây CNLN)	116.275	41.525	74.750	191,7	1,8	A
LUT 4 (cây ăn quả)	515.000	148.250	366.750	608,7	2,5	A

Nguồn: Kết quả điều tra, tổng hợp số liệu (2023)

- *LUT 4 (Cây ăn quả)*: Với 4 kiểu sử dụng đất chính, GTGT bình quân/1ha là 608.700 đồng, GTGT/LĐ là 608.700 đồng, hiệu quả đồng vốn là 2,5 lần, đạt hiệu quả kinh tế rất cao (A).

Từ tổng hợp hiệu quả kinh tế của các LUT trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk cho thấy hiệu quả các loại hình sử dụng đất đều đạt từ mức cao đến rất cao (2 LUT đạt hiệu quả kinh tế ở mức rất cao là LUT 4 (cây ăn quả), LUT 3 (cây công nghiệp lâu năm)).

3.2.4.2. Hiệu quả xã hội

Trong phạm vi nghiên cứu hiệu quả xã hội, đề tài chỉ đề cập đến một số chỉ tiêu so sánh gồm: số công lao động/ha, GTGT/công, kết hợp đưa ra các chỉ tiêu định tính đối với từng LUT, mức thu hút lao động vào các kiểu sử dụng đất và khả năng tiêu thụ sản phẩm.

- Về giải quyết lao động: Những LUT thu hút nhiều công lao động là LUT 4 (cây ăn quả) với 603 công/ha/năm, LUT 2 (cây công nghiệp lâu năm) là 390 công/ha/năm, LUT cây hàng năm là 386 công/ha/năm.

- Về GTGT/công lao động: GTGT/công của LUT 4 (cây ăn quả) cho giá trị cao nhất 608.700 đồng; LUT 3 (cây công nghiệp lâu năm) đạt 191.700 đồng, LUT 2 cây hàng năm cho GTGT/công đạt 134.000 đồng; LUT 1 chuyên lúa cho GTGT/công đạt 132.600 đồng;

- Về kỹ năng lao động: Thông qua các chỉ tiêu định tính cho thấy đối với những LUT như LUT 1 (chuyên lúa) đòi hỏi trình độ kỹ thuật không cao. Tuy nhiên đối với LUT 4 (cây ăn quả), đặc biệt là những kiểu sử dụng đất có giá trị kinh tế cao như sầu riêng, bơ và LUT 3 cây công nghiệp lâu năm đòi hỏi cần phải có trình độ kỹ thuật cao, áp dụng được những tiến bộ khoa học kỹ thuật mới và phải nghiên cứu tìm hiểu thị hiếu của người tiêu dùng, đồng thời tìm kiếm thị trường tiêu thụ sản

phẩm. Vì vậy, sản phẩm mang tính hàng hóa cao, cho thu nhập cao và ổn định.

Bảng 3.10. Đánh giá hiệu quả xã hội của các loại hình sử dụng đất

TT	Loại sử dụng đất (LUT)	Chỉ tiêu định lượng		Chỉ tiêu định tính
		LĐ/ha (công)	GTGT/công (1000 đồng)	
1	Chuyên lúa	320	132,6	- Phù hợp với năng lực sản xuất của hộ - Tạo ra sản phẩm đảm bảo ANLT - Sản phẩm truyền thống, dựa chủ yếu vào kinh nghiệm sản xuất là chính.
2	Cây hàng năm	386	134,0	- Khả năng thâm canh cao - Phù hợp với hộ có khả năng đầu tư - Sản phẩm mang tính hàng hóa cao, thị trường tiêu thụ ổn định - Giá trị sản phẩm lớn, nâng cao thu nhập cho hộ gia đình.
3	Cây công nghiệp lâu năm	390	191,7	- Khả năng thâm canh cao - Không tạo ra sản phẩm lương thực. - Phù hợp với hộ có khả năng đầu tư - Sản phẩm mang tính hàng hóa cao, thị trường tiêu thụ ổn định. - Giá trị sản phẩm lớn, nâng cao thu nhập cho hộ gia đình.
4	Cây ăn quả	603	608,7	- Trình độ kỹ thuật cao - Vốn đầu tư vào tương đối lớn - Là sản phẩm cạnh tranh chất lượng cao - Tạo ra được sản phẩm hàng hóa phục vụ cho xã hội. - Thị trường tiêu thụ ổn định - Thu nhập cao, thu hút và tạo được việc làm

Nguồn: Kết quả điều tra, tổng hợp số liệu (2023)

Bảng 3.11. So sánh hiệu quả xã hội giữa các LUT theo tiêu chí Bộ Khoa học và Công nghệ

LUT	GTGT/LĐ (1000đ)	Đảm bảo việc làm (công/ha/năm)	Khả năng tiêu thụ sản phẩm	Phân cấp
LUT 1 (chuyên lúa)	132,6	320	Dễ	B
LUT 2 (cây hàng năm)	134,0	386	Dễ	B
LUT 3 (cây CNLN)	191,7	390	Rất dễ	A
LUT 4 (Cây ăn quả)	608,7	603	Rất dễ	A

Nguồn: Kết quả điều tra, tổng hợp số liệu (2023)

Loại hình cây ăn quả, cây công nghiệp lâu năm mang lại hiệu quả xã hội rất cao (A), loại hình chuyên màu mang lại hiệu quả xã hội cao (A), loại hình chuyên lúa và cây hàng năm mang lại hiệu quả xã hội ở mức cao (B).

3.2.4.3. Hiệu quả môi trường

Việc nghiên cứu đánh giá hiệu quả môi trường của các loại hình sử dụng đất

là một vấn đề lớn và phức tạp đòi hỏi phải có số liệu phân tích về mẫu đất, nước và mẫu nông sản trong một thời gian khá dài. Trong phạm vi nghiên cứu chúng tôi xin đề cập đến một số chỉ tiêu đánh giá về mức độ thoái hóa đất, bảo vệ nguồn nước, đa dạng cây trồng để đánh giá mức độ thích hợp của các loại hình sử dụng đất đối với vấn đề về hiệu quả môi trường. Kết quả điều tra cho thấy mức độ thích hợp của các loại hình sử dụng đất đối với các tiêu chí đánh giá như sau:

Bảng 3.12. Phân cấp các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả môi trường của các loại hình sử dụng đất

Loại hình sử dụng đất (LUT)	Đa dạng cây trồng	Khả năng bảo vệ môi trường	Phân cấp
LUT 1 (chuyên lúa)	Chuyên canh	Có tác động đến môi trường	C
LUT 2 (Cây hàng năm)	Luân canh	Có tác động đến môi trường	B
LUT 3 (Chuyên màu)	Chuyên canh	Có tác động đến môi trường	B
LUT 4 (Cây ăn quả)	Chuyên canh	Duy trì tốt môi trường	B

Nguồn: Kết quả xử lý, tổng hợp số liệu (2023)

Bên cạnh đó còn có một số các tiêu chí để đánh giá hiệu quả môi trường như:

Chỉ tiêu đánh giá định tính theo phương pháp so sánh tỷ lệ che phủ đất của các loại hình sử dụng đất.

- LUT cây ăn quả có độ che phủ tốt và chống khả năng xói mòn, rửa trôi, bảo vệ được môi trường sinh thái.

- LUT chuyên màu do khối lượng thân lá khá lớn, dày nên khả năng che phủ đất lớn hơn các LUT chuyên lúa, cây hàng năm. Mặc dù do thâm canh tăng vụ nhiều lần trong năm, thời gian đất trống ít tuy nhiên khả năng giữ đất, chống xói mòn của các LUT này tương đối hiệu quả.

3.3. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk

3.3.1. Thực trạng của BĐKH ảnh hưởng đến sử dụng đất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk

Sử dụng đất nông nghiệp bị tác động mạnh nhất của biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk cũng như khu vực Tây Nguyên nói chung. Sự gia tăng lượng mưa, xuất hiện các trận mưa lớn, tăng nhiệt độ, số ngày nắng nóng kéo dài ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng, phát triển của cây trồng, nhất là cây hàng năm cũng như rau màu hoặc ảnh hưởng gián tiếp đến sử dụng đất như xói mòn đất, khô hạn, lũ quét, suy giảm độ phì, gia tăng kết von đá ong trong đất. Những tác động chủ yếu của biến đổi khí hậu đến sử dụng đất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2009) có thể gồm:

- Sự gia tăng lượng mưa gây gia tăng xói mòn đất, sạt lở đất, lũ quét và hậu quả là làm suy giảm độ phì và gây thoái hóa đất sản xuất nông nghiệp. Xói mòn làm mất chất hữu cơ tầng mặt, NPK, suy giảm độ ẩm đất và ảnh hưởng đến hệ vi sinh vật tầng mặt.

- Sự xuất hiện các trận mưa lớn vào các tháng mùa mưa đồng thời kéo theo thời gian không có mưa kéo dài vào các tháng mùa khô, cùng với gia tăng nhiệt độ gia tăng làm gia tăng lượng bốc hơi và kết quả là thiếu hụt ẩm, gọi là khô hạn, gây ảnh hưởng trực tiếp đến sản xuất nông nghiệp trên diện rộng. Khô hạn quá mức có thể gây khô héo cây trồng, nhất là cây công nghiệp lâu năm, gây tổn hại lớn về kinh tế vì cây lâu năm mà trồng lại rất tốn kém.

- Sự gia tăng lượng mưa, là nhân tố quan trọng gia tăng tích lũy sắt, nhôm trong đất, gây gia tăng kết von, gây thoái hóa hóa học đất, nhất là thoái hóa tầng đất canh tác. Các loại đất có hạt kết von nhiều ảnh hưởng đến sinh trưởng rễ cây, làm cây còi cọc, năng suất thấp. Kết von nhiều cũng kéo theo suy giảm pH, giảm độ phì và làm cho thực vật chết. Kết von mức nhẹ cũng gây hiện tượng cố định lân, khi bón lân vào đất thì bị sắt và nhôm cố định, cây trồng luôn ở trạng thái thiếu lân thì còi cọc và năng suất thấp.

- Sự gia tăng nhiệt độ đất cùng với khô hạn gia tăng từ biến đổi khí hậu làm gia tăng tốc độ quá trình khoáng hóa chất hữu cơ trong đất, gây suy giảm chất hữu cơ đất, kéo theo suy giảm các nguyên tố đa lượng như N, P, K, Ca, Mg; suy giảm hệ vi sinh vật đất, hậu quả là làm suy giảm độ phì nhiêu đất và chất lượng đất (Nguyễn Ngọc Minh và Đào Châu Thu, 2012). Do yếu tố biến đổi khí hậu đã dẫn đến một số hiện tượng sau:

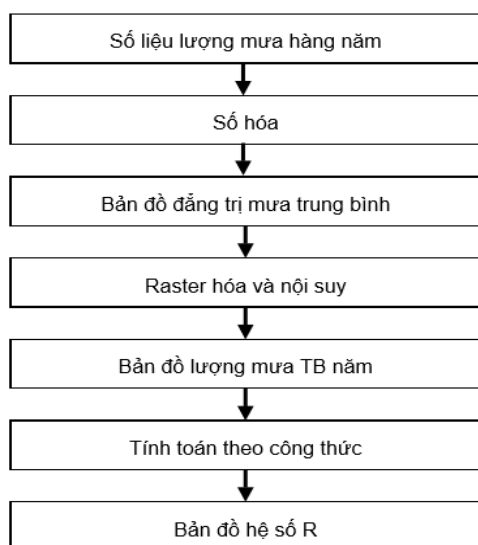
3.3.1.1. Hiện tượng xói mòn tác động đến sử dụng đất nông nghiệp

Xói mòn đất từ lâu được coi là nguyên nhân gây thoái hóa tài nguyên đất nghiêm trọng ở vùng đồi núi. Xói mòn ảnh hưởng trực tiếp đến sản xuất của đất và gây hậu quả lớn trong một thời gian dài, đất đai bị thoái hóa, năng suất cây trồng giảm sút, ô nhiễm môi trường, gây bồi lắng lòng hồ, lòng sông và nhiều hậu quả nghiêm trọng khác. Vấn đề xói mòn đất đã được đề cập đến trong các công trình nghiên cứu của nhiều tác giả trong và ngoài nước từ nhiều thập niên nay. Nhiều nghiên cứu đã được thực nghiệm nhằm đánh giá, đo lường và mô hình hóa những nguyên nhân cũng như những tác động của các nhân tố đến xói mòn đất. Kết quả cho thấy có 5 yếu tố tác động đến xói mòn đất bao gồm: lượng mưa, loại đất, địa hình, lớp phủ và loại sử dụng đất. Để phân tích mức độ xói mòn tác động đến sử dụng đất nông nghiệp, đề tài đã tiến hành xác định như sau:

a. Xác định bản đồ hệ số xói mòn đất

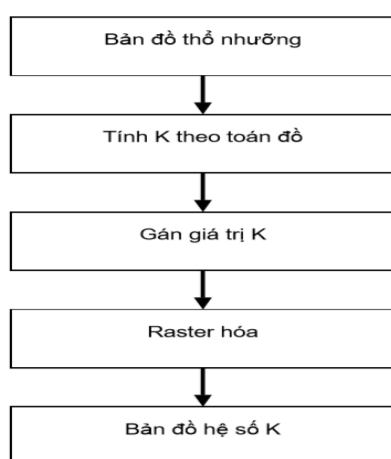
- Bản đồ hệ số R

Số liệu lượng mưa tại 5 trạm khí tượng: Trạm Buôn Ma Thuột, trạm Lắk, trạm Buôn Hồ, trạm M'Đrăk, trạm Ea H'leo trong giai đoạn **2010 - 2022** để lấy trị số trung bình cho các tháng. Từ số liệu này, tiến hành nội suy đường đẳng trị lượng mưa bằng phương pháp nội suy không gian IDW và phân tích không gian bằng phần mềm ArcGis 9.3, tính toán nội suy cũng như áp dụng công thức để tính bản đồ hệ số R. Kết quả thu được bản đồ hệ số R.

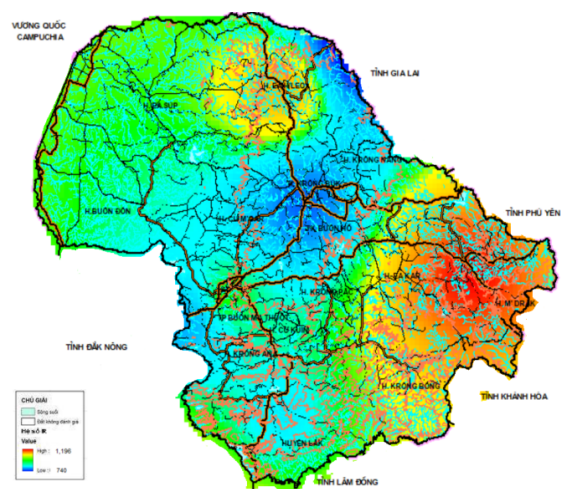


Hình 3.10. Các bước tính toán bản đồ hệ số R

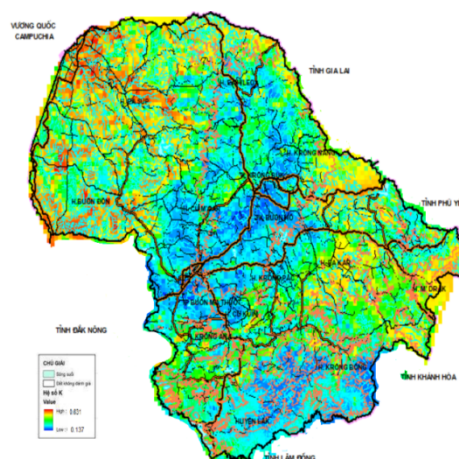
- Bản đồ hệ số K



Hình 3.12. Các bước thành lập



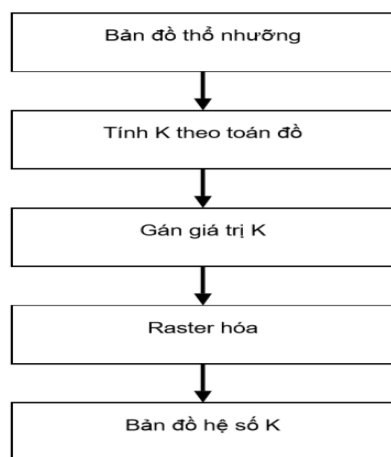
Hình 3.11. Sơ đồ hệ số R tỉnh Đắk Lắk



Hình 3.13. Sơ đồ hệ số K

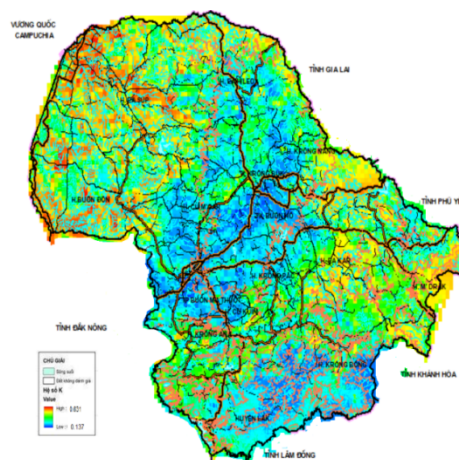
Trong nghiên cứu của mình, Nguyễn Trọng Hà (1996) đã tính toán và đưa ra hệ số K cho một số loại đất chính ở Việt Nam. Phương pháp tính toán dựa vào công thức và toán đồ của Wischmeier và Smith (1978). Như vậy, bản đồ hệ số K thực

chất là dẫn xuất của bản đồ thổ nhưỡng. Quá trình xử lý tính toán được thực hiện bằng phần mềm ArcGIS 9.3, kết quả thu được bản đồ hệ số K.

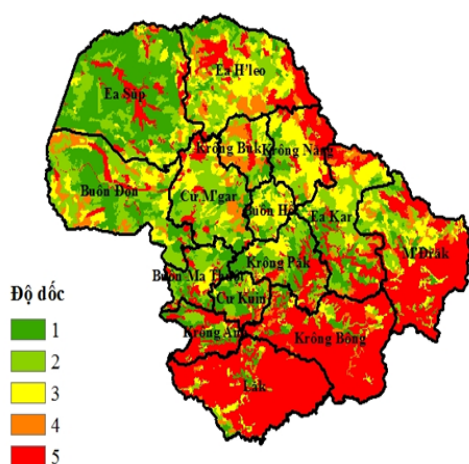


Hình 3.14. Các bước thành lập

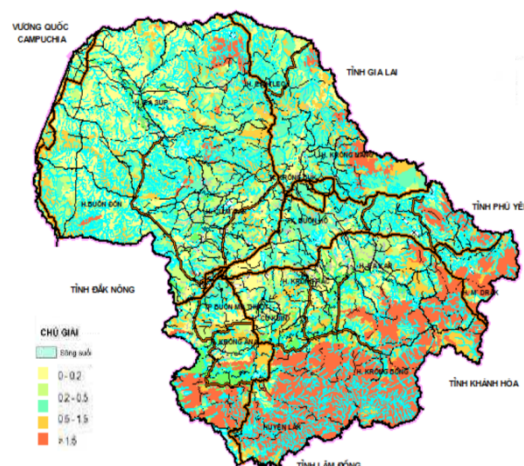
- Bản đồ hệ số LS



Hình 3.15. Sơ đồ hệ số K



Hình 3.16. Sơ đồ phân cấp độ dốc



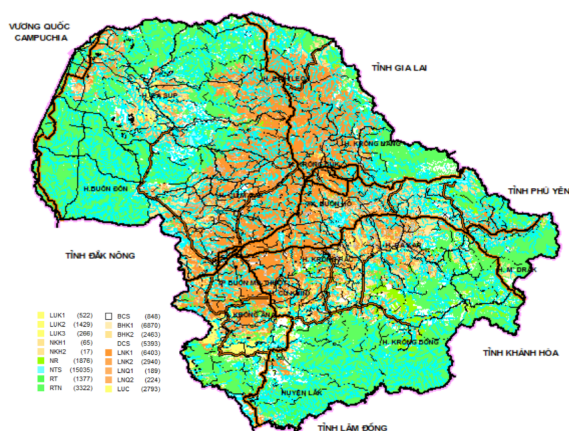
Hình 3.17. Sơ đồ hệ số LS

Hệ số LS được tính toán từ bản đồ địa hình. Phương pháp xác định bản đồ hệ số LS theo công thức của Smith. AJ and Dumanski.J (1978). Từ kết quả phân cấp độ dốc, quá trình xử lý tính toán được thực hiện bằng phần mềm ArcGIS 9.3, kết quả thu được bản đồ độ dốc và bản đồ hệ số LS.

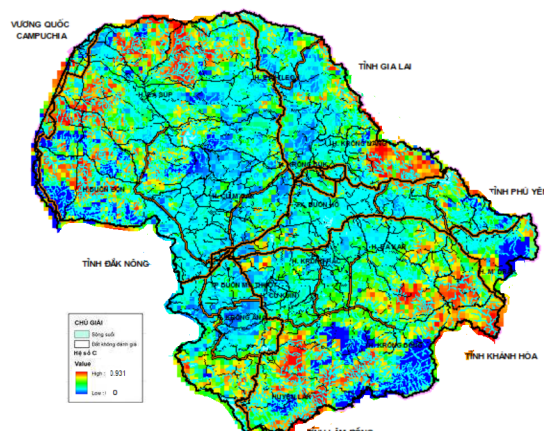
- Bản đồ hệ số C

Bản đồ hệ số C được tính toán thông qua bản đồ chỉ số thực vật NDVI theo công thức của Chaudhry P. and R. Ruyschaert (2007). Từ kết quả xây dựng bản đồ loại sử dụng đất nông nghiệp của tỉnh Đắk Lắk và kết quả điều tra thực địa, đã xác định được hệ số lớp phủ thực vật và quản lý đất dao động từ 0,00 đến 0,93. Hệ số C tiến dần đến 0,93 ở khu vực đất đồi núi chưa sử dụng; hệ số C tiến dần về 0,00 ở

khu vực đất nuôi trồng thủy sản, đất rừng tự nhiên. Kết quả ta thu được bản đồ chỉ số thực vật và bản đồ hệ số C.

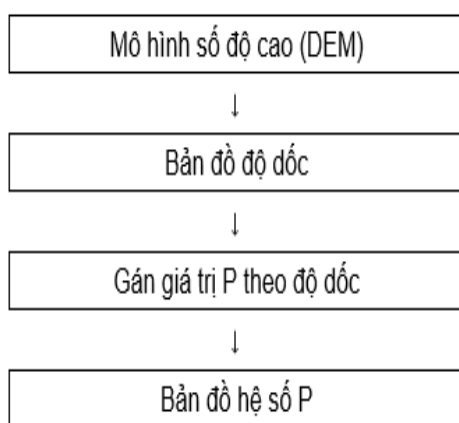


Hình 3.18. Sơ đồ loại sử dụng đất

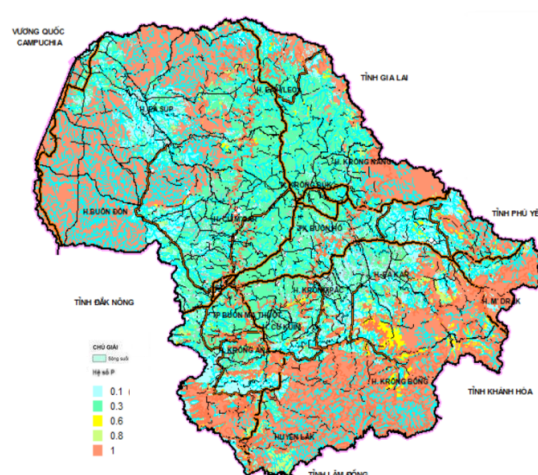


Hình 3.19. Sơ đồ hệ số C

- Bản đồ hệ số P



Hình 3.20. Quy trình thành lập bản đồ hệ số P



Hình 3.21. Sơ đồ hệ số P

Kết quả điều tra thực địa, cho thấy hệ số P dao động từ 0 - 1. Các khu vực có hệ số P cao (tiến dần về 1) xảy ra ở các khu vực đất chưa sử dụng và đất rừng tự nhiên. Các khu vực có hệ số P nhỏ (tiến dần về 0) xuất hiện chủ yếu là loại sử dụng đất nuôi trồng thủy sản và đất chuyên trồng lúa nước. Thực tế trong quá trình sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk chủ yếu canh tác theo đường đồng mức. Vì vậy, giá trị P được tính theo công thức của Wischmeier và Smith (1978). Từ bản đồ độ dốc, tính toán giá trị P của Wischmeier và Smith (1978) bằng phần mềm ArcGIS 9.3, kết quả xây dựng được bản đồ hệ số P.

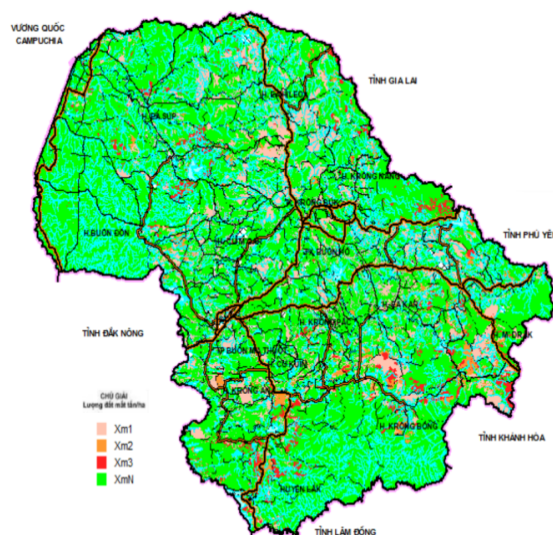
Bảng 3.13. Bảng tính P theo độ dốc

Độ dốc (độ)	Hệ số P	Độ dài sườn (m)
0 – 5	0,1	100

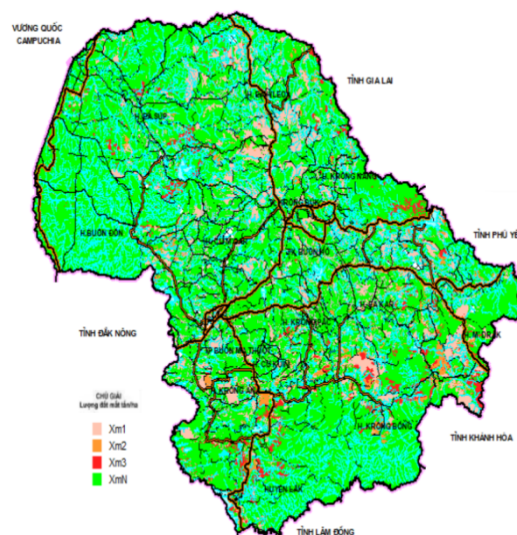
>5 – 8	0,3	75
>8 – 15	0,6	35
>15 – 25	0,8	18
> 25	1,0	10

b. Xây dựng bản đồ xói mòn tiềm năng và bản đồ xói mòn đất

Bản đồ xói mòn tiềm năng nhằm thể hiện mức độ xói mòn với giả sử không có lớp phủ thực vật và các biện pháp chống xói mòn. Bản đồ này nhằm thể hiện ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên (lượng mưa, loại đất, độ dốc, độ dài sườn dốc) đến xói mòn đất. Sau khi xây dựng được các bản đồ hệ số R, K, LS, C, P và sử dụng chức năng chồng xếp bản đồ của GIS, thu được bản đồ xói mòn tiềm năng và bản đồ xói mòn đất tỉnh Đắk Lắk.



Hình 3.22. Sơ đồ xói mòn tiềm năng



Hình 3.23. Sơ đồ xói mòn

Từ kết quả xử lý dữ liệu bản đồ, thống kê diện tích theo mức độ xói mòn đất theo Thông tư số 14/2012/TT- Bộ Tài nguyên và Môi trường. Mức độ xói mòn đất theo cấp độ dốc tỉnh Đắk Lắk.

Bảng 3.14. Kết quả xác định diện tích đất nông nghiệp bị xói mòn do mưa

TT	Phân mức	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Xói mòn nhẹ	Xm1	148.240	12,5
2	Xói mòn trung bình	Xm2	31.375	2,6
3	Xói mòn mạnh	Xm3	6.370	0,5
4	Không xói mòn	XmN	1.003.072	84,4
Tổng			1.189.057	100

Kết quả nghiên cứu thấy mức độ xói mòn mạnh là 6.370 ha (chiếm 0,5%) tập trung ở một số huyện có địa hình cao là: Ea Súp, M’Đrăk, Krông Bông, Lắk; mức

độ xói mòn trung bình là 31.375 ha (chiếm 2,6%) tập trung ở một số huyện là M'Đrăk, Krông Bông, Ea H'leo, Ea Súp; mức độ xói mòn nhẹ là 148.240 ha (chiếm 12,5%) tập trung ở một số huyện là Ea H'leo, Ea Súp, M'Đrăk, Krông Bông, Krông Búk, Krông Năng.

Bảng 3.15. Tổng hợp diện tích đất nông nghiệp bị xói mòn

ĐVT: ha

TT	Mục đích sử dụng	Ký hiệu	Diện tích đất bị xói mòn				Diện tích đất nông nghiệp không bị xói mòn	Diện tích đất nông nghiệp năm 2022
			Xói mòn nhẹ	Xói mòn trung bình	Xói mòn mạnh	Tổng		
I	Đất nông nghiệp	NNP	148.240	31.375	6.370	185.985	1.003.072	1.189.057
1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	123.072	27.938	3.767	154.777	501.041	655.818
1.1	Đất trồng lúa	LUA	4.619	1.180	210	6.009	65.268	71.277
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	51.318	21.755	3.120	76.193	72.791	148.984
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	67.135	5.003	437	72.575	362.982	435.557
2	Đất lâm nghiệp	LNP	25.168	3.437	2.603	31.208	497.098	528.306
2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	21.735	3.437	2.603	27.775	210.607	238.382
2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	1.783	0	0	1.783	67.774	69.557
2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	1.650	0	0	1.650	218.717	220.367
3	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	0	0	0	0	4.933	4.933

3.3.1.2. Mức độ khô hạn đất nông nghiệp do tác động của biến đổi khí hậu

Đắk Lắk có lợi thế phát triển nông nghiệp, đặc biệt là cây công nghiệp lâu năm có giá trị kinh tế cao như: cà phê, cao su, điều, hồ tiêu và cây ăn quả. Song những năm gần đây BĐKH đã làm tăng tần số, cường độ, tính biến động và tính cực đoan của các hiện tượng thời tiết tiêu cực khiến gia tăng rủi ro đối với sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt có xu hướng tăng cao, khô hạn xảy ra nhiều hơn và kéo dài, xen lẫn có những đợt lũ quét, sạt lở đất... gây thiệt hại lớn đối với đời sống dân sinh, thách thức mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của địa phương (Trần Xuân Biên, 2022).

Trong những năm gần đây, hiện tượng hạn hán diễn ra thường xuyên và khốc liệt ở khu vực Tây Nguyên nói chung và trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk nói riêng. Trước tình hình hạn hán ngày càng khốc liệt như giai đoạn hiện nay, tỉnh Đắk Lắk cần phải khoanh định, đánh giá những khu vực đã và nguy cơ bị khô hạn để đề ra các giải pháp quản lý, sử dụng đất nông nghiệp ứng phó với hạn hán nhằm giảm thiểu những thiệt hại do khô hạn gây ra là việc làm rất cần thiết. Để đánh giá mức độ khô hạn tại tỉnh Đắk Lắk đề tài đã đưa ra được những căn cứ như sau:

a. Xây dựng bản đồ đất nông nghiệp bị khô hạn do tác động của biến đổi khí

hậu tại tỉnh Đắk Lắk

- Các chỉ số gây khô hạn do tác động của biến đổi khí hậu

Trên cơ sở tổng hợp số liệu tại các trạm khí tượng thủy văn giai đoạn 2000 – 2022 đã xác định được trị số trung bình về lượng mưa, nhiệt độ, độ ẩm bình quân theo các tháng trong năm. Từ đó, xác định được lượng bốc hơi khả năng (E_0), chỉ số khô hạn tháng (K_1).

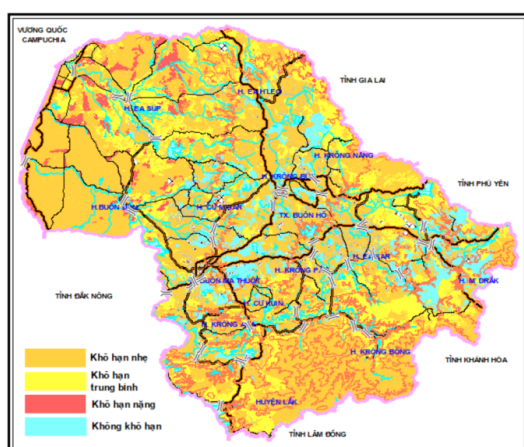
Tổng số tháng bị khô hạn của một trạm theo thang phân cấp sẽ cho mức độ khô hạn của trạm. Từ đó, tiến hành nội suy không gian trong phần mềm ArcGIS để xác định các khu vực chịu ảnh hưởng từ các trạm (theo phương pháp IDW), kết quả như sau:

Bảng 3.16. Chỉ số khô hạn (K_1) lựa chọn để nội suy khu vực chịu ảnh hưởng của trạm khí tượng

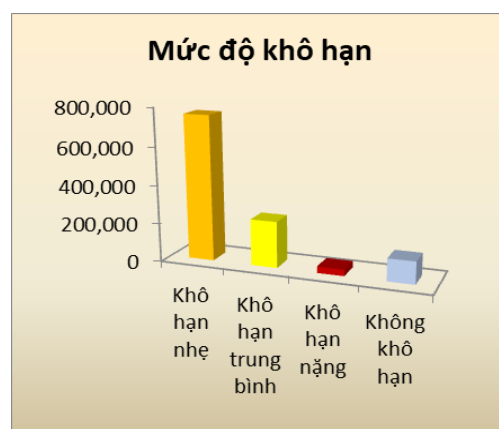
TT	Tên trạm khí tượng	Mức độ khô hạn của trạm khí tượng	Chỉ số khô hạn (K_1) lựa chọn để nội suy vùng ảnh hưởng
1	Buôn Ma Thuột	Trung bình	3,27
2	Lắk	Không khô hạn	1,15
3	Buôn Hồ	Nặng	9,22
4	M'Đrăk	Nhẹ	2,01
5	Ea H'leo	Trung bình	3,20

- Bản đồ đất nông nghiệp bị khô hạn do tác động của biến đổi khí hậu

Bằng công nghệ ArcGIS tiến hành chồng xếp bản đồ đất, lớp thông tin về các chỉ tiêu khí hậu (thông tin nhập cho các khoanh đất lấy từ các trạm khí tượng), lớp thông tin đất bị khô hạn (nội suy, kết hợp với điều tra thực địa) đã xây dựng được bản đồ đất nông nghiệp bị khô hạn do tác động của biến đổi khí hậu.



Hình 3.24. Sơ đồ khô hạn đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk



Hình 3.25. Biểu đồ mức độ khô hạn đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk

Bảng 3.17. Tổng hợp mức độ đất nông nghiệp bị khô hạn

TT	Mức độ khô hạn	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Khô hạn nhẹ	Kh1	768.372	64,62
2	Khô hạn trung bình	Kh2	251.158	21,12
3	Khô hạn nặng	Kh3	42.824	3,60
4	Không khô hạn	KhN	126.703	10,66
Tổng			1.189.057	100

b. Mức độ khô hạn đất nông nghiệp do tác động của biến đổi khí hậu

Bảng 3.18. Kết quả tổng hợp diện tích đất nông nghiệp bị khô hạn

DVT: ha

TT	Mục đích sử dụng	Ký hiệu	Diện tích đất bị khô hạn				Diện tích đất không bị khô hạn	Diện tích đất nông nghiệp năm 2022
			Khô hạn nhẹ	Khô hạn trung bình	Khô hạn nặng	Tổng		
	Đất nông nghiệp	NNP	768.372	251.158	42.824	1.062.354	126.703	1.189.057
1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	367.125	166.285	16.184	549.594	106.224	655.818
1.1	Đất trồng lúa	LUA	56.933	5.672	546	63.151	8.126	71.277
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	71.424	65.235	4.371	141.030	7.954	148.984
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	238.768	95.378	11.267	345.413	90.144	435.557
2	Đất lâm nghiệp	LNP	401.247	84.873	26.640	512.760	15.546	528.306
2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	155.145	55.278	19.371	229.794	8.589	238.382
2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	48.935	13.365	2.050	64.350	5.207	69.557
2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	197.167	16.230	5.220	218.617	1.750	220.367
3	Đất nuôi trồng thủy sản						4.933	4.933

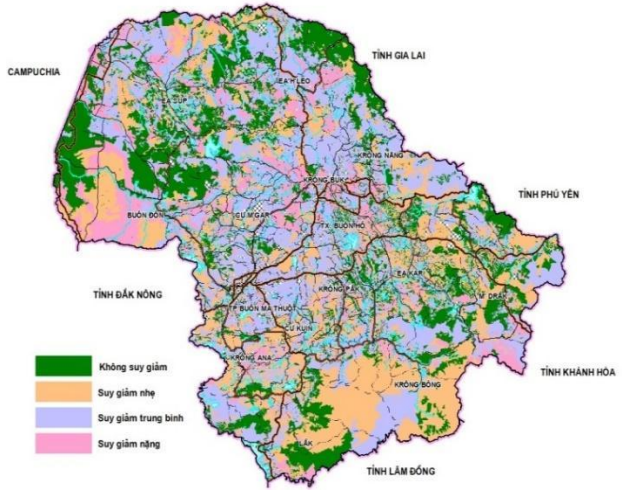
Đất sản xuất nông nghiệp giữ vai trò rất quan trọng trong ngành nông nghiệp để đáp ứng nhu cầu lương thực, thực phẩm cho xã hội. Tuy nhiên, với diễn biến khí hậu phức tạp như hiện nay tại tỉnh Đắk Lắk nhiều diện tích đất nông nghiệp sẽ rất khó khăn trong quá trình canh tác (đặc biệt là những khu vực trồng lúa) ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất của người dân. Kết quả thống kê từ dữ liệu bản đồ cho thấy diện tích đất sản xuất nông nghiệp hiện đang bị khô hạn khoảng 549.594 ha; đất lâm nghiệp bị khô hạn khoảng 512.760 ha.

3.3.1.3. Biến đổi khí hậu làm suy giảm độ phì đất

Suy giảm độ phì là một trong những tác động nghiêm trọng nhất đến sử dụng đất nông nghiệp, đặc biệt là gây suy giảm năng suất và sản lượng cây trồng. Cùng với tác động của con người, biến đổi khí hậu cũng có những tác động trực tiếp đến suy giảm độ phì thông qua tác động của biến đổi khí hậu đến biến đổi tính chất lý,

hóa, sinh học đất. Sự gia tăng nhiệt độ làm gia tăng quá trình khoáng hóa chất hữu cơ (phân hủy chất hữu cơ) và làm suy giảm chất hữu cơ trong đất, kéo theo suy giảm hàm lượng NPK và hệ vi sinh học đất. Lượng mưa tăng gây gia tăng xói mòn đất, làm giảm chất hữu cơ, NPK, độ ẩm đất và hệ vi sinh vật đất (Dương Xuân Hiện, 2019). Như vậy, sự gia tăng nhiệt độ và lượng mưa, làm thúc đẩy suy giảm độ phì và ảnh hưởng đến năng suất và sản lượng cây trồng rõ rệt.

Đất bị suy giảm độ phì được đánh giá dựa trên việc sử dụng kết quả phân tích các mẫu đất hiện tại của các loại đất và so sánh với bộ kết quả phân tích đất của loại đất đó tại thời kỳ xây dựng bản đồ thổ nhưỡng của tỉnh năm 2005. Suy giảm (ΔP) = Số liệu phân tích năm 2005 - kết quả phân tích đất năm 2022 và theo các mức: không suy giảm, suy giảm nhẹ, suy giảm trung bình và suy giảm nặng, cụ thể như sau:



Hình 3.26. Sơ đồ mức độ suy giảm độ phì đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk

Kết quả điều tra suy giảm độ phì đất cho thấy tỉnh Đắk Lắk có biểu hiện suy giảm độ phì rõ nét. Diện tích đất nông nghiệp suy giảm độ phì ở mức nhẹ là 154.765 ha, diện tích đất nông nghiệp bị suy giảm độ phì mức độ trung bình là 443.233 và diện tích đất bị suy giảm độ phì ở mức nặng là 363.115 ha; tổng cộng là 961.113 ha.

Bảng 3.19. Kết quả tổng hợp diện tích đất nông nghiệp bị suy giảm độ phì

ĐVT: ha

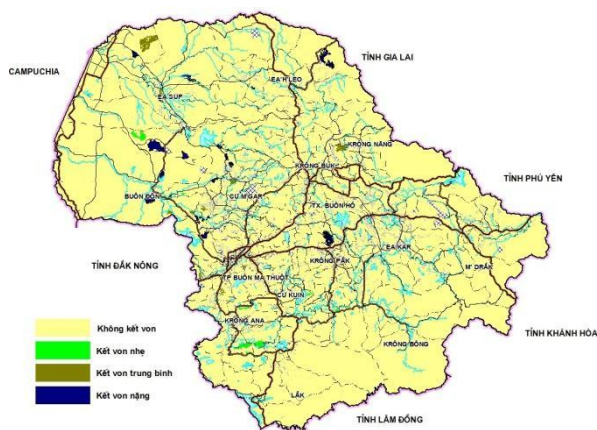
TT	Mục đích sử dụng	Ký hiệu	Diện tích đất bị suy giảm độ phì				Diện tích đất không bị suy giảm	Diện tích đất nông nghiệp năm 2022
			Suy giảm nhẹ	Suy giảm trung bình	Suy giảm nặng	Tổng		
I	Đất nông nghiệp	NNP	154.765	443.233	363.115	961.113	227.944	1.189.057
1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	55.918	172.772	312.640	541.330	114.488	655.818
1.1	Đất trồng lúa	LUA	14.558	19.860	22.648	57.066	14.211	71.277
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	15.619	60.285	56.205	132.109	16.875	148.984
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	25.741	92.627	233.787	352.155	83.402	435.557
2	Đất lâm nghiệp	LNP	98.847	270.461	50.475	419.783	108.523	528.306
2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	72.161	82.960	31.362	186.483	51.899	238.382

2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	17.582	32.123	7.422	57.127	12.430	69.557
2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	9.104	155.378	11.691	176.173	44.194	220.367
3	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	0	0	0	0	4.933	4.933

3.3.1.4. Biến đổi khí hậu gây ra hiện tượng kết von đá ong

Kết von đá ong là hiện tượng tự nhiên, thực chất là quá trình tích lũy sắt nhôm trong đất, cuối cùng hình thành các hạt kết von trong đất, gây suy giảm chất lượng đất nói chung và suy giảm độ phì nói riêng. Đây là quá trình tự nhiên xuất hiện trên vùng nhiệt đới và á nhiệt đới. Sản phẩm là hình thành lớp thổ nhưỡng có màu đặc trưng là đỏ vàng, màu của sắt, nên gọi là nhóm đất đỏ vàng (Nguyễn Văn Toàn, 2005).

Sử dụng bảng phân cấp để đối chiếu các chỉ tiêu và đánh giá mức độ đất bị kết von, đá ong hóa. Từ kết quả xây dựng Bản đồ đất bị kết von, đá ong hóa, xác định được trên địa bàn toàn tỉnh Đắk Lắk xuất hiện cả 3 mức độ kết von nặng, nhẹ, trung bình với diện tích 9.960 ha đất bị kết von và có 1.179.097 ha đất không bị kết von.



Hình 3.27. Sơ đồ mức độ kết von đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk

Bảng 3.20. Tổng hợp diện tích đất nông nghiệp bị kết von

ĐVT: ha

TT	Mục đích sử dụng	Ký hiệu	Diện tích đất bị kết von				Diện tích đất không bị kết von	Diện tích đất nông nghiệp năm 2022
			Kết von nhẹ	Kết von trung bình	Kết von nặng	Tổng		
I	Đất nông nghiệp	NNP	2.505	3.487	3.968	9.960	1.179.097	1.189.057
1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	1.776	1.887	3.423	7.086	648.732	655.818
1.1	Đất trồng lúa	LUA	1.585	226	179	1.990	69.287	71.277
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	0	431	1.566	1.997	146.987	148.984
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	191	1.230	1.678	3.099	432.458	435.557
2	Đất lâm nghiệp	LNP	729	1.600	545	2.874	525.432	528.306
2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	729	1.600	545	2.874	235.508	238.382
2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	0	0	0	0	69.557	69.557
2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	0	0	0	0	220.367	220.367
3	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	0	0	0	0	4.933	4.933

Cùng với hoạt động canh tác nông nghiệp, biến đổi khí hậu sẽ đóng góp làm gia tăng quá trình tích lũy sắt nhôm trong đất và hình thành nhiều hạt kết von hơn.

Cơ chế chính là dưới tác động của lượng mưa gia tăng sẽ làm gia tăng quá trình rửa trôi các khoáng vật dễ tan xuống tầng bên dưới, các khoáng vật khó hòa tan gồm sắt và nhôm giữ lại trong đất, vì vậy làm gia tăng tích lũy hàm lượng sắt nhôm, hay gia tăng lượng kết von trong điều kiện biến đổi khí hậu. Hơn nữa trong điều kiện khô hạn gia tăng do tác động của biến đổi khí hậu làm gia tăng quá trình mao dẫn (nước được vận chuyển từ tầng nước ngầm lên các tầng đất), sự mao dẫn sẽ vận chuyển các chất tan trong đó có sắt dạng hòa tan trong nước ngầm, sắt hòa tan khi tiếp xúc với các tầng đất chúng chuyển hóa thành dạng khó tan và lưu lại trong tầng đất, đóng góp vào gia tăng lượng sắt hình thành hạt kết von nhiều hơn (Nguyễn Văn Toàn và Trần Mậu Tân, 2010).

3.3.2. Dự báo diễn biến một số yếu tố BĐKH tác động tới sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020), các kịch bản phát thải khí nhà kính, gồm: mức thấp (B1), trung bình (B2) và cao (A2, A1FI), trong đó kịch bản trung bình B2 được khuyến nghị cho các Bộ, ngành và địa phương sử dụng làm định hướng ban đầu cho các quy hoạch, kế hoạch ngắn hạn; để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu.

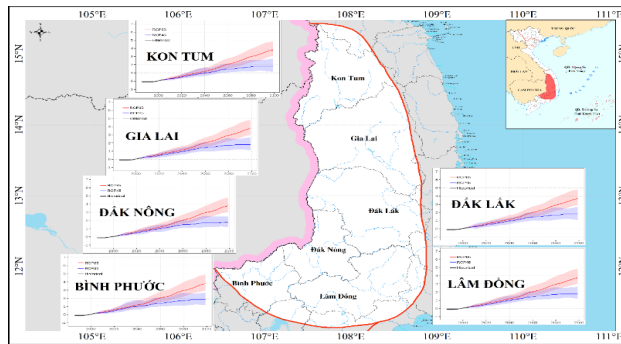
Bảng 3.21. Mức biến đổi trung bình nhiệt độ trung bình năm và theo mùa (°C) theo kịch bản RCP4.5 và RCP8.5

TT	Thời gian	Kịch bản RCP4.5		Kịch bản RCP8.5	
		2020 - 2035	2045 - 2065	2020 - 2035	2045 - 2065
1	I - III	0,7 (0,3÷1,2)	1,4 (0,9÷2,0)	0,9 (0,6÷1,2)	1,9 (1,2÷2,7)
2	IV - VI	0,7 (0,4÷1,2)	1,5 (1,0÷2,2)	0,9 (0,6÷1,4)	2,0 (1,3÷3,0)
3	VII - IX	0,6 (0,4÷1,2)	1,3 (0,9÷2,1)	0,8 (0,5÷1,2)	1,8 (1,2÷2,8)
4	X - XII	0,8 (0,4÷1,2)	1,3 (1,0÷1,8)	0,9 (0,6÷1,2)	1,8 (1,3÷2,2)
Trung bình năm		0,7 (0,4÷1,2)	1,4 (0,9÷2,0)	0,9 (0,6÷1,2)	1,9 (1,3÷2,6)

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020)

Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ, nhiệt độ trung bình năm của tỉnh Đắk Lắk có mức tăng phổ biến từ 0,4÷1,2°C. Vào giữa thế kỷ, mức tăng từ 0,9÷2,0°C.

Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ, nhiệt độ trung bình năm của tỉnh Đắk Lắk có mức tăng phổ biến từ 0,6÷1,2°C. Vào giữa thế kỷ, mức tăng từ 1,3÷2,6°C.



Hình 3.28. Kịch bản biến đổi nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$) ở tỉnh Đắk Lắk và khu vực Tây Nguyên

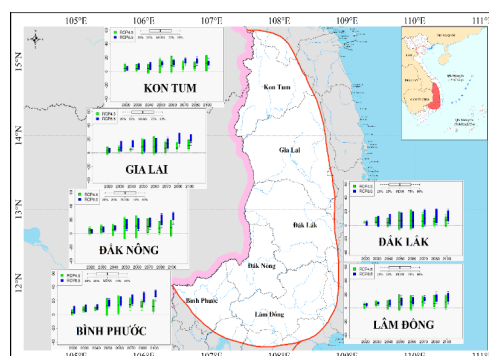
Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ, lượng mưa năm có xu thế tăng phổ biến từ $2,2 \div 10,9\%$ (trung bình $6,5\%$). Vào giữa thế kỷ, mức tăng phổ biến từ $0,8 \div 15,7\%$ (trung bình $7,6\%$).

Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ, lượng mưa năm có xu thế tăng phổ biến từ $-1,0 \div 11,6\%$ (trung bình $5,3\%$). Vào giữa thế kỷ, mức tăng phổ biến từ $1,8 \div 16,2\%$ (trung bình $8,7\%$).

Bảng 3.22. Mức biến đổi trung bình của lượng mưa năm và theo mùa (%) theo kịch bản RCP4.5 và RCP8.5

TT	Thời gian	Kịch bản RCP4.5		Kịch bản RCP8.5	
		2020 - 2035	2045 - 2065	2020 - 2035	2045 - 2065
1	I - III	4,5 (-3,6÷12,8)	1,1 (-6,8÷8,4)	-1,2 (-9,8÷6,9)	1,0 (-3,8÷5,8)
2	IV - VI	1,3 (-6,4÷9,1)	-5,1 (-11,9÷2,2)	2,8 (-4,6÷9,9)	0,4 (-4,8÷5,7)
3	VII - IX	10,2 (3,3÷16,7)	16,3 (4,6÷28,5)	9,3 (0,4÷18,1)	11,5 (-0,6÷23,8)
4	X - XII	3,2 (-19,4÷23,7)	2,0 (-15,9÷19,2)	-26,1 (-34,0÷18,7)	28,8 (-1,8÷59,2)
Trung bình năm		6,5 (2,2÷10,9)	7,6 (0,8÷15,7)	5,3 (-1,0÷11,6)	8,7 (1,8÷16,2)

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020)



Hình 3.29. Kịch bản biến đổi lượng mưa năm ở tỉnh Đắk Lắk và khu vực Tây Nguyên

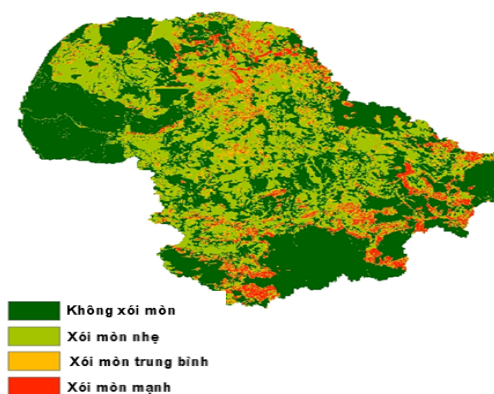
Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020)

3.3.2.1. Dự báo mức độ xói mòn đất nông nghiệp do mưa theo kịch bản RCP4.5 (giai đoạn 2020 - 2035)

a. Dự báo mức độ xói mòn đất do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu theo đơn vị hành chính

Bằng công nghệ GIS phân tích, chồng xếp, tổng hợp các lớp thông tin và mô hình hóa trong ArcGIS 9.3. Căn cứ theo Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT ngày 26/11/2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành quy định kỹ thuật điều tra thoái hóa đất, mức độ xói mòn được xác định theo 03 mức: Xói mòn nhẹ, xói mòn trung bình và xói mòn mạnh.

Trên cơ sở lượng mưa thay đổi theo kịch bản biến đổi khí hậu RCP4.5 hệ số R được tính toán lại và thay vào phương trình dự báo xói mòn đất. Nghiên cứu giả định các nhân tố gây xói mòn khác là ổn định. Theo kịch bản RCP4.5 cơ cấu xói mòn đất theo các cấp độ xói mòn đất nhẹ, xói mòn đất trung bình, xói mòn đất mạnh.



Hình 3.30. Sơ đồ dự báo phân bố mức độ xói mòn đất theo kịch bản RCP4.5

giai đoạn 2020-2035

Bảng 3.23. Dự báo diện tích đất bị xói mòn tỉnh Đắk Lắk phân theo đơn vị hành chính

DVT: ha

STT	Tên huyện	Diện tích đất bị xói mòn				Diện tích đất không bị xói mòn	Diện tích điều tra
		Xói mòn nhẹ	Xói mòn trung bình	Xói mòn mạnh	Tổng		
1	TP. Buôn Ma Thuột	4.235	350	85	4.670	24.159	28.829
2	TX. Buôn Hồ	2.810	370	110	3.290	21.951	25.241
3	H. Ea H'leo	20.950	3.600	600	25.150	97.207	122.357
4	H. Ea Súp	6.600	2.180	570	9.350	151.128	160.478
5	H. Buôn Đôn	5.045	2.400	550	7.995	125.974	133.969
6	H. Cư M'gar	9.390	1.500	210	11.100	63.045	74.145
7	H. Krông Búk	19.500	500	150	20.150	12.549	32.699

STT	Tên huyện	Diện tích đất bị xói mòn				Diện tích đất không bị xói mòn	Diện tích điều tra
		Xói mòn nhẹ	Xói mòn trung bình	Xói mòn mạnh	Tổng		
8	H. Krông Năng	20.655	1.850	570	23.075	33.243	56.318
9	H. Ea Kar	11.570	2.750	600	14.920	79.662	94.582
10	H. M'Đrăk	24.565	4.500	810	29.875	85.141	115.016
11	H. Krông Bông	7.700	7.269	715	15.684	100.208	115.892
12	H. Krông Păk	4.450	1.745	750	6.945	46.293	53.238
13	H. Krông ANa	7.100	900	83	8.083	23.667	31.750
14	H. Lắk	3.215	2.380	590	6.185	111.352	117.537
15	H. Cư Kuin	2.650	550	250	3.450	21.555	25.005
Tổng		150.435	32.844	6.643	189.922	997.135	1.189.057

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra diện tích đất bị xói mòn có ở tất cả các địa phương, trong đó xói mòn đất nông nghiệp do mưa xuất hiện nhiều nhất ở các huyện đó là Ea H'leo; M'Đrăk; Buôn Đôn; Cư M'gar; Krông Búk; Krông Năng..

b. Dự báo mức độ xói mòn đất do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu theo mục đích sử dụng

Theo kịch bản RCP4.5 đầu thế kỷ (2020-2035) diện tích đất sản xuất nông nghiệp bị xói mòn nhẹ là 124.160 ha (trong đó đất trồng lúa là 4.630 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 51.490 ha; đất trồng cây lâu năm là 68.040 ha); xói mòn trung bình 28.280 ha (đất trồng lúa là 1.190 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 21.825 ha; đất trồng cây lâu năm là 5.265 ha); xói mòn mạnh 3.885 ha (đất trồng lúa là 210 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 3.225 ha; đất trồng cây lâu năm là 450 ha).

Diện tích đất lâm nghiệp bị xói mòn nhẹ 26.275 ha (đất rừng sản xuất là 22.315 ha; đất rừng phòng hộ là 1.844 ha; đất rừng đặc dụng là 2.116 ha); xói mòn trung bình 4.564 ha (đất rừng sản xuất là 4.564 ha); xói mòn mạnh 2.758 ha (đất rừng sản xuất).

Bảng 3.24. Dự báo diện tích đất bị xói mòn tỉnh Đắk Lắk theo mục đích sử dụng

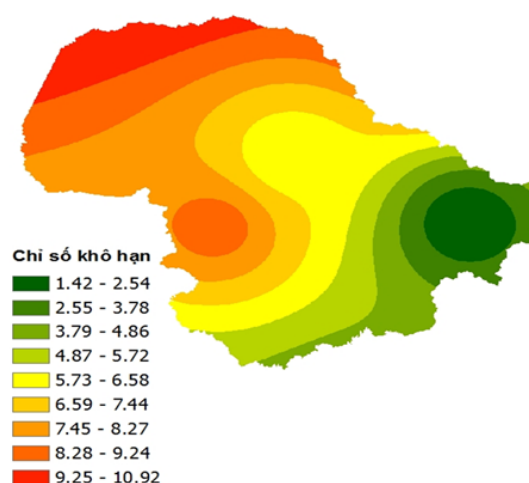
ĐVT: ha

TT	Mục đích sử dụng	Ký hiệu	Diện tích đất bị xói mòn				Diện tích đất không bị xói mòn	Diện tích đất nông nghiệp
			Xói mòn nhẹ	Xói mòn trung bình	Xói mòn mạnh	Tổng		
I	Đất nông nghiệp	NNP	150.435	32.844	6.643	189.922	999.135	1.189.057
<i>1</i>	<i>Đất sản xuất nông nghiệp</i>	<i>SXN</i>	<i>124.160</i>	<i>28.280</i>	<i>3.885</i>	<i>156.325</i>	<i>499.493</i>	<i>655.818</i>

1.1	Đất trồng lúa	LUA	4.630	1.190	210	6.030	65.247	71.277
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	51.490	21.825	3.225	76.540	72.444	148.984
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	68.040	5.265	450	73.755	361.802	435.557
2	Đất lâm nghiệp	LNP	26.275	4.564	2.758	33.597	494.709	528.306
2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	22.315	4.564	2.758	29.637	208.745	238.382
2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	1.844	0	0	1.844	67.713	69.557
2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	2.116	0	0	2.116	218.251	220.367
3	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	0	0	0	0	4.933	4.933

3.3.2.2. Dự báo mức độ khô hạn đất nông nghiệp theo kịch bản RCP4.5 (giai đoạn 2020 - 2035)

Dự báo diễn biến khô hạn theo kịch bản RCP 4.5 đầu thế kỷ (2020-2035) cho thấy chỉ số khô hạn ở mức nhẹ (1,42-2,54) và trung bình (2,55-3,78) chiếm tỷ lệ nhỏ diện tích của tỉnh, lần lượt là 5,05 và 6,13% tổng diện tích điều tra. Nhìn chung phần lớn diện tích lãnh thổ của tỉnh đều có mức độ khô hạn cao hơn 4. Mặc dù dự báo biến đổi khí hậu có tác động đến gia tăng lượng mưa, nghĩa là giảm mức độ khô hạn nhưng những tác động của lượng mưa đến khô hạn chưa đủ để giảm mức độ khô hạn ý nghĩa. Kết quả dự báo diễn biến khô hạn theo kịch bản RCP4.5 cho thấy nhìn chung xu hướng khô hạn nhẹ và trung bình vẫn chiếm tỷ lệ lớn. Như vậy, giải pháp ứng phó với khô hạn hàng năm cần một trong những giải pháp quan trọng để duy trì năng suất và sản lượng nông nghiệp, giảm thiểu tác động của khô hạn đến sản xuất và đời sống.



Hình 3.31. Sơ đồ phân bố chỉ số khô hạn bình quân tại tỉnh Đắk Lắk theo kịch bản RCP4.5 đầu thế kỷ (2020-2035)

a. Dự báo mức độ khô hạn đất nông nghiệp do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu theo đơn vị hành chính

Bảng 3.25. Dự báo diện tích đất bị khô hạn phân theo đơn vị hành chính

ĐVT: ha

TT	Đơn vị hành chính	Diện tích đất nông nghiệp bị khô hạn				Diện tích đất không bị khô hạn	Diện tích đất nông nghiệp
		Khô hạn nhẹ	Khô hạn trung bình	Khô hạn nặng	Tổng		
1	TP. Buôn Ma Thuột	18.950	6.584	0	25.534	3.295	28.829
2	Thị xã Buôn Hồ	19.880	1.874	0	21.754	3.487	25.241
3	Huyện Ea H'leo	78.970	26.413	3.133	108.516	13.841	122.357
4	Huyện Ea Súp	93.120	35.350	23.979	152.449	8.029	160.478
5	Huyện Buôn Đôn	116.330	9.675	7.154	133.159	810	133.969
6	Huyện Cư M'gar	44.688	11.820	600	57.108	17.037	74.145
7	Huyện Krông Búk	25.985	5.225	0	31.210	1.489	32.699
8	Huyện Krông Năng	34.176	13.576	75	47.827	8.491	56.318
9	Huyện Ea Kar	57.775	24.530	0	82.305	12.277	94.582
10	Huyện M'Drăk	49.632	33.382	2.885	85.899	29.117	115.016
11	Huyện Krông Bông	79.985	27.990	2.225	110.200	5.692	115.892
12	Huyện Krông Pắc	34.775	8.310	55	43.140	10.098	53.238
13	Huyện Krông A Na	23.350	7.295	0	30.645	1.105	31.750
14	Huyện Lắk	80.390	33.553	3.325	117.268	269	117.537
15	Huyện Cư Kuin	15.776	7.140	37	22.953	2.052	25.005
Tổng số		773.782	252.717	43.468	1.069.967	117.090	1.189.057

Bằng công nghệ ArcGIS tiến hành chồng xếp bản đồ đất, lớp thông tin về các chỉ tiêu khí hậu (thông tin nhập cho các khoanh đất được dự báo theo kịch bản biến đổi khí hậu), lớp thông tin đất bị khô hạn (nội suy, kết hợp với điều tra thực địa) đã xây dựng được bản đồ đất nông nghiệp bị khô hạn theo kịch bản RCP4.5 đầu thế kỷ (2020-2035) do tác động của biến đổi khí hậu.

Theo kết quả nghiên cứu diện tích đất bị khô hạn nhẹ và khô hạn trung bình tập trung tất cả các địa phương, trong đó khô hạn nặng xuất hiện nhiều nhất ở 4 huyện là Ea H'leo; Ea Súp; Buôn Đôn; Cư M'gar. Theo kịch bản RCP4.5 đầu thế kỷ (2016-2035) diện tích đất nông nghiệp bị khô hạn nhẹ là 773.782 ha; khô hạn trung bình 252.717 ha; khô hạn nặng 43.468 ha.

b. Dự báo mức độ khô hạn đất nông nghiệp do tác động của biến đổi khí hậu theo mục đích sử dụng

Đất sản xuất nông nghiệp giữ vai trò rất quan trọng trong ngành nông nghiệp để đáp ứng nhu cầu lương thực, thực phẩm cho xã hội. Tuy nhiên, với diễn biến khí hậu phức tạp như hiện nay tại tỉnh Đắk Lắk nhiều diện tích đất nông nghiệp sẽ rất khó khăn trong quá trình canh tác (đặc biệt là những khu vực trồng lúa) ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất của người dân.

Theo mục đích sử dụng trong nhóm đất nông nghiệp mức độ khô hạn được dự báo như sau:

Bảng 3.26. Dự báo diện tích đất nông nghiệp bị khô hạn của tỉnh Đắk Lắk phân theo mục đích sử dụng

ĐVT: ha

TT	Mục đích sử dụng	Ký hiệu	Diện tích đất bị khô hạn				Diện tích đất không bị khô hạn	Diện tích điều tra
			Khô hạn nhẹ	Khô hạn trung bình	Khô hạn nặng	Tổng		
	Đất nông nghiệp	NNP	773.782	252.717	43.468	1.069.967	119.090	1.189.057
1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	370.285	166.750	16.340	553.375	102.443	655.818
1.1	Đất trồng lúa	LUA	57.120	5.690	615	63.425	7.852	71.277
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	73.275	65.378	4.410	143.063	5.921	148.984
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	239.890	95.682	11.315	346.887	88.670	435.557
2	Đất lâm nghiệp	LNP	403.497	85.967	27.128	516.592	11.714	528.306
2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	156.772	55.766	19.400	231.938	6.444	238.382
2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	49.558	13.926	2.470	65.954	3.603	69.557
2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	197.167	16.275	5.258	218.700	1.667	220.367
3	Đất nuôi trồng thủy sản						4.933	4.933

Theo kịch bản RCP4.5 đầu thế kỷ (2020-2035) diện tích đất sản xuất nông nghiệp dự báo bị khô hạn nhẹ là 370.285 ha (trong đó đất trồng lúa là 57.120 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 73.275 ha; đất trồng cây lâu năm là 239.890 ha); khô hạn trung bình 166.750 ha (đất trồng lúa là 5.690 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 65.378 ha; đất trồng cây lâu năm là 95.682 ha); khô hạn nặng 16.340 ha (đất trồng lúa là 615 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 4.410 ha; đất trồng cây lâu năm là 11.315 ha).

Diện tích đất lâm nghiệp bị khô hạn nhẹ 403.497 ha (đất rừng sản xuất là 156.772 ha; đất rừng phòng hộ là 49.558 ha; đất rừng đặc dụng là 197.167 ha); khô hạn trung bình 85.967 ha (đất rừng sản xuất là 55.766 ha; đất rừng phòng hộ là 13.926 ha; đất rừng đặc dụng là 16.275 ha); khô hạn nặng 27.128 ha (đất rừng sản xuất là 19.400 ha; đất rừng phòng hộ là 2.470 ha; đất rừng đặc dụng là 5.258 ha).

3.4. Đánh giá tiềm năng và lựa chọn theo dõi mô hình sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk

3.4.1. Đánh giá tiềm năng sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk

3.4.1.1. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai tại tỉnh Đắk Lắk

a. Xây dựng bản đồ đơn tính theo chỉ tiêu đánh giá

* Bản đồ loại đất

Bản đồ loại đất tỉnh Đắk Lắk tỷ lệ 1/100.000 được xây dựng bằng phần mềm ArcGIS dựa trên nền bản đồ đất của tỉnh Đắk Lắk tỷ lệ 1/100.000 đã được kiểm tra,

bổ sung, chỉnh sửa từ các số liệu phân tích đất. Với mục đích phân cấp để có thể đánh giá thích hợp cho các loại cây trồng, một số đơn vị đất có tính chất tương tự như nhau, có thể sử dụng giống nhau đã được gộp lại. Theo kết quả điều tra, trên địa bàn tỉnh có 22 loại đất thuộc 7 nhóm đất, được phân loại như sau:

Bảng 3.27. Tổng hợp các loại đất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk

TT	Tên loại đất	Ký hiệu	Phân loại	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
I	Nhóm đất phù sa	P	G2	56.304	4,31
1	Đất phù sa được bồi chua	Pbc		7.436	0,57
2	Đất phù sa không được bồi chua	Pc		3.916	0,30
3	Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng	Pf		22.355	1,71
4	Đất phù sa glây	Pg		18.520	1,42
5	Đất phù sa ngòi suối	Py		4.077	0,31
II	Nhóm đất xám và bạc màu	X, B	G7	146.421	11,20
6	Đất xám trên phù sa cổ	X		6.337	0,48
7	Đất xám trên đá macma axit và đá cát	Xa		138.908	10,63
8	Đất xám glây	Xg		469	0,04
9	Đất xám bạc màu trên đá macma axit	Ba		707	0,05
III	Nhóm đất thung lũng	D	G8	11.789	0,90
10	Đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ	D		11.789	0,90
IV	Nhóm đất lầy và than bùn	T	G9	1.205	0,09
11	Đất lầy	J		1.205	0,09
V	Nhóm đất đen	R		27.112	2,07
12	Đất đen trên sản phẩm bồi tụ của đá Bazan	Rk		8.429	0,64
13	Đất nâu thẫm trên sản phẩm đá bột và đá Bazan	Ru		18.683	1,43
VI	Nhóm đất đỏ vàng	F	G11	881.346	67,43
14	Đất đỏ vàng trên đá macma axit	Fa		232.450	17,78
15	Đất nâu đỏ trên đất Bazan	Fk		264.165	20,21
16	Đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước	Fl		555	0,04
17	Đất nâu vàng trên phù sa cổ	Fp		461	0,04
18	Đất vàng nhạt trên đá cát	Fq		141.297	10,81
19	Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất	Fs		214.087	16,38
20	Đất nâu tím trên đá Bazan	Ft		267	0,02
21	Đất nâu vàng trên đá Bazan	Fu		28.064	2,15
VI I	Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi	H	G12	64.880	4,96
22	Đất mùn vàng đỏ trên đá macma axit	Ha		64.880	4,96
Diện tích phúc tra				1.189.057	90,97
Diện tích không phúc tra				117.984	9,03
Tổng diện tích tự nhiên				1.307.041	100,00

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đắk Lắk (2022)

- Nhóm đất phù sa (P) bao gồm các loại đất: Đất phù sa được bồi chua, đất

phù sa không được bồi chua, đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng, đất phù sa glây, đất phù sa ngòi suối với tổng diện tích là 56.304 ha, chiếm 4,31% tổng diện tích tự nhiên.

- Nhóm đất xám bạc màu (X, B) bao gồm các loại đất: Đất xám trên phù sa cổ, đất xám trên đá macma axit và đá cát, đất xám glây, đất xám bạc màu trên đá macma axit với tổng diện tích là 146.421 ha, chiếm 11,20% tổng diện tích tự nhiên.

- Nhóm đất thung lũng (D) với tổng diện tích 11.789 ha, chiếm 0,9% tổng diện tích tự nhiên.

- Nhóm đất than bùn (T) và đất đen (R) bao gồm các loại đất: Đất lầy, đất đen trên sản phẩm bồi tụ của đá Bazan, đất nâu thẫm trên sản phẩm đá bọt và đá Bazan với tổng diện tích 28317 ha, chiếm 2,08% tổng diện tích tự nhiên.

- Nhóm đất đỏ vàng (F) bao gồm các loại đất: Đất đỏ vàng trên đá macma axit, đất nâu đỏ trên đất Bazan, đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước, đất nâu vàng trên phù sa cổ, đất vàng nhạt trên đá cát, đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất, đất nâu tím trên đá Bazan, đất nâu vàng trên đá Bazan với tổng diện tích 881.346 ha, chiếm 67,43% tổng diện tích tự nhiên.

- Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi (H) với tổng diện tích 64.880 ha chiếm 4,67% tổng diện tích tự nhiên.

** Xây dựng bản đồ độ dốc*

Bản đồ độ dốc được xây dựng bằng chức năng phân tích không gian của GIS sử dụng bản đồ địa hình là bản đồ đầu vào. Theo phân cấp của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2012), bản đồ độ dốc của tỉnh Đắk Lắk thể hiện 5 cấp với các số liệu diện tích tương ứng được thống kê từ bản đồ. Kết quả như sau:

Bảng 3.28. Kết quả thống kê diện tích theo cấp độ dốc

Ký hiệu	Độ dốc (°)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
SL1	0 - 5	353.692	29,75
SL2	> 5 - 8	289.316	24,33
SL3	> 8 - 15	207.047	17,41
SL4	>15 - 25	163.667	13,76
SL5	> 25	175.335	14,75
Tổng diện tích		1.189.057	100,00

** Xây dựng bản đồ phân cấp thành phần cơ giới*

Bản đồ thành phần cơ giới được xây dựng bằng cách tách bóc từ bản đồ đất

cùng với số liệu được phân tích từ các mẫu đất. Bản đồ thành phần cơ giới được được thể hiện ở 5 cấp: Thô, nhẹ, trung bình, nặng, rất nặng với số liệu diện tích được thống kê từ bản đồ cụ thể như sau:

Bảng 3.29. Thống kê diện tích phân cấp theo thành phần cơ giới

Ký hiệu	Phân cấp	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
C1	Thô	15.775	1,33
C2	Nhẹ	327.812	27,57
C3	Trung bình	444.375	37,37
C4	Nặng	129.682	10,91
C5	Rất nặng	271.413	22,83
Tổng diện tích		1.189.057	100

** Xây dựng bản đồ độ dày tầng đất*

Bản đồ độ dày tầng đất cũng được xây dựng bằng cách chiết tách thông tin từ bản đồ đất với công cụ GIS. Bản đồ độ dày tầng đất được thể hiện ở 4 cấp: Rất dày, dày, trung bình, mỏng. Kết quả thống kê diện tích độ dày tầng đất từ bản đồ như sau:

Bảng 3.30. Thống kê diện tích theo độ dày tầng đất

Ký hiệu	Phân cấp	Độ dày (cm)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
D1	Rất dày	>100	524.220	44,09
D2	Dày	70 - 100	142.550	11,99
D3	Trung bình	50 - <70	159.555	13,42
D4	Mỏng	< 50	362.732	30,51
Tổng diện tích			1.189.057	100

Kết quả thống kê cho thấy độ dày tầng đất > 100cm (D1) có diện tích lớn nhất (524.220 ha, chiếm 44,09% diện tích phúc tra), tầng dày (D2) có diện tích nhỏ nhất (142.550 ha, chiếm 11,99% diện tích phúc tra).

** Xây dựng bản đồ lượng mưa*

Bản đồ lượng mưa được xây dựng trên cơ sở thống kê lượng mưa trung bình năm (từ năm 1968 - 2022). Bản đồ lượng mưa được xây dựng ở 3 cấp: R1 (lượng mưa trung bình năm > 2.500mm); R2 (lượng mưa trung bình năm từ 1.500 - 2.500mm); R3 (lượng mưa trung bình năm < 1.500mm). Kết quả thống kê diện tích theo lượng mưa trung bình năm của tỉnh Đắk Lắk như sau:

Bảng 3.31. Thống kê diện tích theo chế độ mưa

Ký hiệu	Phân cấp (mm/năm)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
R1	> 2.500	0	0
R2	1.500 – 2.500	998.611	83,98
R3	< 1.500	190.446	16,02

Tổng diện tích	1.189.057	100
-----------------------	------------------	------------

** Xây dựng bản đồ chế độ tưới*

Trong sản xuất nông nghiệp, một trong những nhu cầu thiết yếu đảm bảo cho cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt là cần phải có nguồn nước tưới. Vì vậy, để đánh giá, lựa chọn hệ thống cây trồng và biện pháp canh tác phù hợp, bản đồ chế độ tưới được xây dựng thể hiện 2 chế độ tưới trên địa bàn nghiên cứu: Được tưới và không được tưới.

Bảng 3.32. Thống kê diện tích đất theo chế độ tưới

Ký hiệu	Phân cấp	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
I1	Được tưới	296.951	24,97
I2	Không được tưới	892.106	75,03
Tổng diện tích phúc tra		1.189.057	100

Kết quả thống kê cho thấy diện tích được tưới là 296.951 ha chiếm 24,97% diện tích phúc tra và diện tích không được tưới là 893.106 ha chiếm 75,03% diện tích phúc tra.

b. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Bản đồ đơn vị đất đai được xây dựng bằng cách chồng xếp 6 bản đồ đơn tính. Kết quả cho thấy trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk có 146 đơn vị đất đai (LMU).

- Đất phù sa: Các LMU thuộc loại đất phù sa gồm 5 LMU (LMU 1-5) với tổng diện tích là 56.304 ha, chiếm 4,74% tổng diện tích phúc tra. Các LMU này có độ dốc từ 0-5⁰, thành phần cơ giới trung bình, nặng. Tất cả các LMU đều được tưới.

- Đất xám bạc màu: Tổng cộng 30 LMU (LMU 6-35) với tổng diện tích 146.421 ha, chiếm 11,20% tổng diện tích phúc tra. 9 LMU có độ dốc từ 0-5⁰, thành phần cơ giới thô, nhẹ, trung bình, các đơn vị đất đai này đều được tưới. Còn lại các LMU có độ dốc >5⁰, thành phần cơ giới nhẹ, trung bình, đa phần các đơn vị đất đai này không được tưới.

- Đất đen và đất lầy: Có 11 LMU (LMU 36-46) với tổng diện tích 28.317 ha, chiếm 2,38% tổng diện tích phúc tra. Các LMU này có độ dốc chủ yếu <5⁰, thành phần cơ giới rất nặng, đa phần đều được tưới.

- Đất đỏ vàng: Có 87 LMU (LMU 56-142) với tổng diện tích 881.346 ha, chiếm 67,43% tổng diện tích phúc tra. Đây là loại đất chủ yếu của tỉnh Đắk Lắk, các LMU này phân bố đều tại các địa phương, những LMU có độ dốc <5⁰ (30 LMU) đa

- Đất mùn vàng đỏ trên núi: Có 4 LMU (LMU 143-146) với tổng diện tích 64.880 ha, chiếm 4,96% tổng diện tích phúc tra. Các LMU này có độ dốc trên 15°, thành phần cơ giới trung bình, tất cả đều không được tưới.



LMU	Đặc điểm LMU (G, SL, C,D,R,I)	Diện tích (ha)	LMU	Đặc điểm LMU (G,SL,C,D,R,I)	Diện tích (ha)
1	2 1 3 2 1	24.310	74	11 1 4 2 2	15.220
2	2 3 3 2 1	1.690	75	11 2 4 2 1	1.942
3	2 4 3 2 1	624	76	11 3 4 2 2	1.030
4	2 1 4 2 1	25.194	77	11 4 4 2 2	1.648
5	2 2 4 2 1	4.485	78	11 1 5 2 1	7.725
6	7 3 1 2 1	1.953	79	11 1 5 2 2	25.535
7	7 1 2 2 1	24.290	80	11 1 5 3 1	32.869
8	7 2 2 2 1	7.029	81	11 1 5 3 2	8.507
9	7 3 2 2 1	13.396	82	11 3 5 2 1	1.584
10	7 4 2 3 1	12.135	83	11 3 5 2 2	1.124
11	7 1 3 2 1	6.536	84	11 4 5 2 1	4.343
12	7 2 3 2 1	896	85	11 4 5 2 2	1.674
13	7 3 3 2 1	3.081	86	11 3 1 2 2	4.282
14	7 4 3 2 1	987	87	11 1 2 2 2	5.287
15	7 3 1 2 1	1.720	88	11 1 2 3 2	521
16	7 1 2 2 1	5.930	89	11 2 2 2 2	2.204
17	7 2 2 2 1	1.248	90	11 3 2 2 2	12.915
18	7 3 2 2 1	4.552	91	11 4 2 2 2	29.999
19	7 4 2 2 1	15.085	92	11 1 3 2 2	11.236
20	7 1 3 2 1	3.360	93	11 2 3 2 2	2.538
21	7 2 3 3 1	1.051	94	11 3 3 2 2	9.875

LMU	Đặc điểm LMU (G, SL, C,D,R,I)	Diện tích (ha)	LMU	Đặc điểm LMU (G,SL,C,D,R,I)	Diện tích (ha)
22	7 3 3 3 1	2.390	95	11 4 3 2 1	570
23	7 4 3 2 1	6.000	96	11 4 3 2 2	28.625
24	7 1 2 2 2	2.479	97	11 1 4 2 2	13.125
25	7 2 2 2 2	709	98	11 2 4 2 2	4.573
26	7 3 2 2 2	1.167	99	11 3 4 2 2	902
27	7 4 2 2 2	17.234	100	11 4 4 2 2	3.644
28	7 1 3 2 2	1.172	101	11 1 5 2 2	28.589
29	7 2 3 2 2	308	102	11 1 5 3 1	1.093
30	7 3 3 2 2	806	103	11 1 5 3 2	32.300
31	7 4 3 2 2	3.264	104	11 2 5 2 2	1.745
32	7 4 2 2 2	2.040	105	11 3 5 2 2	2.100
33	7 4 2 3 2	1.595	106	11 3 5 3 2	526
34	7 3 3 3 2	3.873	107	11 4 5 2 2	14.718
35	7 4 3 2 2	135	108	11 4 5 3 2	1.802
36	8 1 3 2 1	1.706	109	11 1 3 2 2	45.386
37	8 1 3 2 2	232	110	11 1 5 3 2	47.646
38	8 3 3 2 1	423	111	11 2 3 2 2	7.443
39	8 4 3 2 1	158	112	11 2 2 3 2	1.544
40	8 1 4 2 1	2.735	113	11 3 1 2 2	12.855
41	8 1 4 2 2	1.720	114	11 4 3 2 2	44.934
42	8 1 4 3 1	3.543	115	11 4 5 3 2	8.555
43	8 2 4 3 1	393	116	11 1 2 2 2	396
44	8 4 4 2 2	325	117	11 2 2 2 2	640
45	8 1 5 3 2	412	118	11 3 2 2 2	7.389
46	8 3 5 2 1	143	119	11 4 2 2 2	21.289
47	9 1 5 2 2	1.092	120	11 4 2 3 2	8.772
48	9 1 5 2 1	8.421	121	11 1 3 2 2	7.227
49	9 1 5 3 1	595	122	11 2 3 2 2	759
50	9 2 5 2 1	1.465	123	11 3 3 2 2	10.210
51	9 4 5 2 1	8.178	124	11 4 3 2 2	41.133
52	9 1 5 3 1	403	125	11 1 4 2 2	3.282
53	9 3 5 2 1	526	126	11 2 4 2 2	8.709
54	9 4 5 2 1	5.588	127	11 3 4 2 2	709
55	9 4 5 2 2	2.049	128	11 4 4 2 2	6.535
56	11 3 1 2 2	6.999	129	11 1 5 2 2	3.620
57	11 1 2 2 1	3.251	130	11 1 5 3 2	27.917
58	11 1 2 2 2	6.044	131	11 2 5 2 2	593
59	11 2 2 2 1	4.343	132	11 4 5 2 2	1.913
60	11 2 2 2 2	1.177	133	11 4 5 3 2	3.443
61	11 3 2 2 1	6.473	134	11 4 2 2 2	26.063
62	11 3 2 2 2	13.549	135	11 4 2 3 2	11.436
63	11 4 2 2 1	14.592	136	11 1 3 2 2	19.022
64	11 4 2 2 2	11.495	137	11 2 3 2 2	28.791
65	11 1 3 2 1	840	138	11 3 3 2 2	4.230
66	11 1 3 2 2	3.954	139	11 4 3 2 2	49.051

LMU	Đặc điểm LMU (G, SL, C,D,R,I)	Diện tích (ha)	LMU	Đặc điểm LMU (G,SL,C,D,R,I)	Diện tích (ha)
67	11 2 3 2 1	489	140	11 1 4 2 2	1.669
68	11 2 3 2 2	1.159	141	11 2 4 2 2	4.848
69	11 3 3 2 1	2.573	142	11 4 4 2 2	4.798
70	11 3 3 2 2	2.507	143	12 1 3 2 2	1.624
71	11 4 3 2 1	2.686	144	12 1 3 2 2	15.814
72	11 4 3 2 2	4.781	145	12 2 3 2 2	772
73	11 1 4 2 1	5.257	146	12 3 3 2 2	46.670

3.4.1.2. Đánh giá thích hợp đất đai cho một số loại cây trồng chính

Căn cứ vào yêu cầu sinh trưởng của các loại sử dụng đất, đặc tính điều kiện tự nhiên của khu vực nghiên cứu. Kết quả phân hạng thích hợp như sau:

a. Đánh giá thích hợp đất chuyên lúa

Sản xuất lúa không phải thế mạnh của tỉnh Đắk Lắk. Mặc dù điều kiện thổ nhưỡng của tỉnh rất tốt. Tuy nhiên các loại đất bazan thường không thích hợp cho gieo cấy lúa. Các vùng sản xuất lúa chủ yếu tập trung tại các vùng trũng thấp của tỉnh, gần nguồn nước tưới như hồ, sông, ngòi. Các vùng cách xa nguồn nước thường sử dụng cho trồng cây lâu năm và các loại hình sử dụng khác (Phạm Thế Trịnh, 2016).

Bảng 3.34. Phân hạng thích hợp đất chuyên trồng lúa

Hạng thích hợp	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Rất thích hợp	S1	17.685	1,49
Thích hợp	S2	24.120	2,03
Kém thích hợp	S3	38.550	3,24
Không thích hợp	N	1.108.702	93,24
Tổng diện tích		1.189.057	100

Tuy nhiên, để đảm bảo an ninh lương thực và khả năng cung cấp lúa gạo cho địa phương, loại hình đất chuyên lúa vẫn được quan tâm duy trì. Một số khu vực đất sản xuất lúa kém hiệu quả có thể tính tới việc chuyển sang các loại cây trồng khác hiệu quả kinh tế cao hơn, yêu cầu nước tưới ít hơn cây lúa, đặc biệt là rau màu.

Như vậy, đánh giá thích hợp với đất trồng lúa nhằm xác định các vùng duy trì canh tác lúa, đồng thời xác định các khu vực nên chuyển đổi sang các loại cây trồng khác nhằm thích ứng với điều kiện thiếu nước tưới trong điều kiện biến đổi khí hậu ngày càng diễn ra nghiêm trọng. Kết quả phân hạng thích hợp cho cây lúa cụ thể như sau: 17.685 ha rất thích hợp (chiếm 1,49% tổng diện tích phúc tra), thích hợp trung bình: 24.120 ha (chiếm 2,03% tổng diện tích phúc tra), kém thích hợp 38.550 ha (chiếm 3,24% tổng diện tích phúc tra), còn lại 1.108.720 ha là không thích hợp (chiếm 93,24% tổng diện tích phúc tra).

b. Đánh giá thích hợp đất trồng cây hàng năm

Cây rau màu là cây có thời gian sinh trưởng ngắn trong năm. Cây rau màu thường được gieo trồng từ tháng 5 đến tháng 11 hàng năm. Tỉnh Đắk Lắk có diện tích gieo trồng rau hàng năm trên 8.000 ha từ năm 2010 đến nay, với sản lượng gần 130 nghìn tấn rau các loại/năm, tập trung nhiều nhất tại TP. Buôn Ma Thuột, huyện Cư M'gar, Ea Kar, Krông Pak, Krông Bông, Buôn Đôn và thị xã Buôn Hồ. Ngoài rau màu còn có một số sản phẩm khác đó là mía, sắn, ngô... là thế mạnh của tỉnh.

Bảng 3.35. Phân hạng thích hợp đất cây hàng năm

Hạng thích hợp	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Rất thích hợp	S1	30.125	2,53
Thích hợp trung bình	S2	82.877	6,97
Kém thích hợp	S3	132.829	11,17
Không thích hợp	N	943.226	79,33
Tổng diện tích		1.189.057	100

Kết quả phân hạng thích hợp đất cho phát triển rau màu cho thấy phần lớn diện tích lãnh thổ tỉnh Đắk Lắk đều có mức thích hợp khác nhau với đất trồng cây hàng năm khác. Diện tích đất có **mức** thích hợp cao chiếm 2,53% diện tích điều tra (30.125 ha). Diện tích đất không thích hợp cho phát triển cây hàng năm còn lại là 79,33% (943.226 ha) diện tích điều tra.

c. Đánh giá thích hợp đất cây ăn quả

Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2019), những năm gần đây diện tích trồng cây ăn quả ở Đắk Lắk tăng nhanh, với 20.500 ha năm 2019, gấp hơn 2,3 lần so với năm 2014. Cùng với tăng diện tích, năng suất, chất lượng, sản lượng trái cây cũng ngày một nâng cao. Với lợi thế về điều kiện thổ nhưỡng, hiệu quả kinh tế cao của cây ăn quả so với một số cây trồng lâu năm khác, chắc chắn trong những năm tới, diện tích cây ăn quả sẽ được mở rộng tại tỉnh Đắk Lắk. Việc đánh giá các vùng tiềm năng cho phát triển vùng chuyên canh sản xuất cây ăn quả cần được quan tâm.

Qua đánh giá cho thấy tiềm năng đất đai để phát triển cho cây ăn quả tại tỉnh Đắk Lắk là rất lớn, với mức độ rất thích hợp là 152.046 ha (12,79% diện tích phúc tra); thích hợp trung bình là 215.090 ha (chiếm 18,09% diện tích phúc tra); kém thích hợp 252.378 ha (chiếm 21,23% diện tích phúc tra); không thích hợp 569.543 ha (chiếm 47,90% diện tích phúc tra).

Cây ăn quả phát triển tán lá cao, che bóng cho cà phê. Ngược lại, cây cà phê tăng thấp hơn giúp nâng cao độ che phủ, bảo vệ đất và chống xói mòn. Sự tương trợ

của 2 loại cây cà phê và cây ăn quả góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế và môi trường trong sử dụng đất.

Cây ăn quả yêu cầu lượng nước tưới thấp hơn so với cây cà phê và hồ tiêu nên có thể coi như hướng đi phù hợp để nâng cao khả năng thích ứng của nông nghiệp tỉnh với xu hướng diễn biến khô hạn cực đoan và tác động của biến đổi khí hậu trong những năm tới. Xây dựng phương án trồng xen cây ăn quả với cà phê là hướng đi hiệu quả như xen cây bơ, cây hồng, chanh leo, sầu riêng, hồ tiêu với cây cà phê sẽ góp phần tăng hiệu quả kinh tế và chống hạn tốt hơn so với trồng độc canh cây cà phê hoặc độc canh cây ăn quả.

Bảng 3.36. Phân hạng thích hợp đất đai cho cây ăn quả

Hạng thích hợp	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Rất thích hợp	S1	152.046	12,79
Thích hợp trung bình	S2	215.090	18,09
Kém thích hợp	S3	252.378	21,23
Không thích hợp	N	569.543	47,90
Tổng diện tích		1.189.057	100

Tại Đắk Lắk, mô hình trồng xen các loài cây ăn quả hoặc hồ tiêu trong vườn cà phê đang được các hộ dân áp dụng khá thành công. Theo Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn hiện nay tổng diện tích trồng xen cây ăn quả với vườn cà phê ước khoảng gần 40 nghìn ha tại tỉnh Đắk Lắk. Việc trồng xen trong vườn cà phê đã mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn rõ rệt, tăng thu nhập trên một đơn vị diện tích canh tác, giúp sản xuất mang tính bền vững. Qua đánh giá từ các mô hình cho thấy, việc trồng xen sầu riêng, cây bơ trong vườn cà phê cho thu nhập bình quân cao hơn gấp từ 3 đến 5 lần so với trồng thuần cà phê. Với thu nhập ổn định và trải đều trong năm giúp bà con nông dân có điều kiện đầu tư, chăm sóc, phát triển các vườn cà phê trong thời gian tới. So sánh hiệu quả kinh tế thì mô hình trồng xen sầu riêng và bơ với cà phê cho hiệu quả kinh tế cao nhất; theo sau là mô hình trồng xen hồ tiêu, hồng với cà phê.

d. Đánh giá thích hợp đất cây công nghiệp lâu năm

Hiện nay cây công nghiệp lâu năm, chủ yếu là cây cà phê thuần hay cà phê xen canh cây hồ tiêu hoặc cây hồ tiêu là cây lâu năm chủ lực trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk. Cà phê là một trong những mặt hàng nông sản quan trọng nhất và là nguồn thu ngoại tệ lớn của tỉnh Đắk Lắk (Phan Quốc Sùng và Lê Ngọc Báu, 2015). Nhiều năm qua, trên thị trường cà phê thế giới, cà phê Việt Nam đã có tiếng về sản lượng, tuy

nhiên về chất lượng chưa phát huy được thương hiệu. Vì vậy, việc chú trọng phát triển cà phê đặc sản được xem là một nhu cầu cấp bách, tất yếu để Đắk Lắk thật sự trở thành điểm đến của cà phê thế giới. Phát triển cà phê đặc sản, Đắk Lắk đã và đang có nhiều cơ hội nhưng cũng nhiều thách thức (Phạm Thế Trịnh và Phạm Xuân Hưng, 2012).

Trên cơ sở các chỉ tiêu đánh giá là loại đất, độ dốc, TPCG, lượng mưa trung bình năm, chế độ tưới. Kết quả phân hạng thích hợp cho biết tỷ lệ diện tích không thích hợp cho cây công nghiệp lâu năm chiếm 36,14% tổng diện tích điều tra, mức rất thích hợp có 7,58% (90.125 ha) diện tích điều tra, mức thích hợp trung bình có 26,26% (312.254 ha), kém thích hợp 30,02% (357.008 ha).

Bảng 3.37. Phân hạng thích hợp đất đai cho cây công nghiệp lâu năm

Hạng thích hợp	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Rất thích hợp	S1	90.125	7,58
Thích hợp trung bình	S2	312.254	26,26
Kém thích hợp	S3	357.008	30,02
Không thích hợp	N	429.670	36,14
Tổng diện tích		1.189.057	100

3.4.2. Lựa chọn theo dõi mô hình sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk

3.4.2.1. Cơ sở để lựa chọn mô hình sử dụng đất để theo dõi, đánh giá

- Căn cứ lựa chọn mô hình:

+ Kết quả nghiên cứu, đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường của các loại sử dụng đất, các kiểu sử dụng đất;

+ Định hướng phát triển nông nghiệp của UBND tỉnh Đắk Lắk (Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp của tỉnh) và khuyến cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Đắk Lắk về phát triển và mở rộng mô hình trong tương lai; Phát triển ngành nông nghiệp theo hướng hiện đại, sản xuất hàng hóa tập trung, theo tiêu chuẩn an toàn, từng bước hình thành các vùng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, gắn sản xuất với chế biến, tiêu thụ sản phẩm, phát triển dịch vụ du lịch nông nghiệp, nông thôn; gắn với phát triển kinh tế - xã hội, hiện đại hóa nông thôn và bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu.

+ Phát triển mô hình sản xuất trên cơ sở đổi mới phương thức sản xuất nông nghiệp, ứng dụng nông nghiệp hiệu quả cao, khai thác và sử dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên;

+ Phát triển quan hệ sản xuất trên cơ sở tổ chức lại sản xuất, phát triển các hợp tác xã kiểu mới, tổ hợp tác; hình thành chuỗi liên kết giữa người nông dân, hợp tác xã và doanh nghiệp; thúc đẩy liên kết giữa nhà nông, nhà nước, nhà đầu tư (doanh nghiệp), nhà băng (ngân hàng), nhà khoa học và nhà phân phối.

+ Đổi mới lưu thông phân phối trên cơ sở xây dựng, phát triển và bảo vệ thương hiệu các sản phẩm đặc trưng của Đắk Lắk; đảm bảo chất lượng, an toàn vệ sinh thực phẩm phù hợp tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia, quốc tế; đảm bảo truy xuất nguồn gốc sản phẩm kết nối thị trường (Tỉnh uỷ Đắk Lắk, 2018).

- Tiêu chí mô hình được lựa chọn:

+ Về mặt kinh tế, sản phẩm phải cho hiệu quả kinh tế cao, phù hợp với thị trường tiêu thụ trên địa bàn, đáp ứng được nhu cầu của thị trường, góp phần đảm bảo đời sống cho người lao động.

+ Về mặt xã hội, mô hình sản xuất phải tạo ra nhiều việc làm, mang lại thu nhập cao, được người trực tiếp sản xuất chấp nhận;

+ Về mặt môi trường, mô hình sản xuất ít gây tác động xấu cho môi trường, không khí, đất đai, nguồn nước.

- Tiêu chí chọn hộ theo dõi mô hình:

Hộ gia đình bị ảnh hưởng của biến đổi khí hậu giai đoạn 2017 - 2022, đang có sẵn mô hình sử dụng đất, điều kiện kinh tế gia đình ở mức trung bình khá so với các nông hộ khác trong vùng, có điều kiện về nhân lực, có vốn đầu tư và có khả năng ứng dụng khoa học kỹ thuật mới.

Từ các căn cứ lựa chọn mô hình, tiêu chí chọn hộ theo dõi mô hình, kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội, môi trường đã lựa chọn 3 kiểu sử dụng đất sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk mang lại hiệu quả kinh tế, xã hội, môi trường cao thích ứng với biến đổi khí hậu để theo dõi là: Mô hình trồng Sầu riêng; Mô hình trồng Cà phê; Mô hình trồng lúa.

3.4.2.2. Kết quả theo dõi các mô hình

a. Kết quả theo dõi mô hình trồng Sầu riêng

Toàn tỉnh Đắk Lắk hiện có hơn 20.000 ha cây ăn quả, trong đó có những cây trồng chủ lực mang lại giá trị kinh tế cao như: cây bơ khoảng 6.000 ha, sầu riêng hơn 7.000 ha, cây mít gần 2.000 ha, xoài hơn 1.000 ha... Cây sầu riêng: tỉnh Đắk Lắk hiện có hơn 7.000 ha sầu riêng; trong đó, diện tích kinh doanh khoảng 3.500 ha, tập trung tại các huyện Krông Pắc, Krông Năng, thị xã Buôn Hồ... với các giống cho năng suất cao và chất lượng tốt như Dona, Ri 6...



Hình 3.33. Mô hình trồng Sầu riêng

tại huyện Krông Pắc

Trong phạm vi nghiên cứu đề tài đã lựa chọn 5 hộ gia đình trồng Sầu riêng thuộc 2 địa điểm khác nhau với các điều kiện tự nhiên khác nhau (một địa điểm được trồng tập trung, một địa điểm trồng tự phát) tại huyện Krông Pắc và theo dõi trong 2 năm 2022, 2023 để đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường.

**Bảng 3.38. Danh sách các hộ được lựa chọn để theo dõi
mô hình trồng Sầu riêng**

Mô hình	Hộ theo dõi	Địa chỉ	Diện tích (ha)	Số lượng (cây)	Năm trồng	Khả năng kinh tế hộ
1	Đình Văn Thu	Xã Hòa An, huyện Krông Pắc	1.20	150	2010	Trung bình
2	Trần Văn Tú	Xã Hòa An, huyện Krông Pắc	1.50	160	2005	Trung bình
3	Đình Thị Ngân	Xã Tân Tiến, huyện Krông Pắc	1.00	120	2010	Khá
4	Nguyễn Hữu Nho	Xã Tân Tiến, huyện Krông Pắc	2.00	200	2008	Khá
5	Võ Văn Hiệp	Xã Hòa Tiến, huyện Krông Pắc	1.80	170	2009	Giàu

** Hiệu quả kinh tế*

**Bảng 3.39. Hiệu quả kinh tế của mô hình trồng Sầu riêng
(trị số trung bình của 2 năm 2022-2023)**

Hộ theo dõi	Năng suất (tấn/ha)	Hiệu quả kinh tế (triệu đồng/1 ha)			Yêu cầu lao động (công)	GTGT/LĐ (1000 đồng/công)
		CPSX	GTSX	GTGT		
Đình Văn Thu	20,6	755	1.910	1.155	960	1.203,1
Trần Văn Tú	20,0	815	1.870	1.055	1.050	1.004,8
Đình Thị Ngân	22,5	845	2.100	1.255	1.075	1.167,4
Nguyễn Hữu Nho	25,3	840	2.445	1.605	1.100	1.459,1

Võ Văn Hiệp	25,2	887,5	2.325	1.438	1.100	1.306,8
Bình quân	22,7	828,5	2.130	1.302	1.057	1.228,2

Qua kết quả theo dõi mô hình trồng Sầu riêng trong 2 năm (2022; 2023) tại huyện Krông Pắc cho thấy năng suất trung bình/ha đạt 22,7 tấn/ha; GTSX/ha đạt 2.130 triệu đồng/ha; GTGT/ha đạt 1.302 triệu đồng/ha. Cụ thể trong 5 hộ theo dõi, hộ có GTSX/ha thấp nhất đạt 1.910 triệu đồng/ha (hộ ông Đinh Văn Thu), cao nhất là 2.445 triệu đồng/ha (hộ ông Nguyễn Hữu Nho); GTGT/ha thấp nhất là 1.055 triệu đồng/ha (hộ ông Trần Văn Tú), cao nhất là 1.605 triệu đồng/ha (hộ ông Nguyễn Hữu Nho).

** Hiệu quả xã hội*

Kết quả nghiên cứu về hiệu quả xã hội cho thấy mô hình trồng Sầu riêng có khả năng thu hút lao động cho mô hình khoảng 1.057 lao động/ha/năm. Về khả năng cung cấp sản phẩm của mô hình Sầu riêng từ 20,6 - 25,2 tấn/ha; GTGT/1 công lao động trung bình là 1.228,2 nghìn đồng/công LĐ. Về sự phù hợp với năng lực của các hộ về đất, nhân lực, vốn, kỹ thuật ở mức trung bình đến khá. Khả năng tiêu thụ sản phẩm này trên thị trường tương đối dễ dàng.

Bảng 3.40. Hiệu quả xã hội của mô hình trồng Sầu riêng
(trị số trung bình của 2 năm 2022-2023)

Hộ theo dõi	Chỉ tiêu định lượng		Khả năng cung cấp sản phẩm (tấn/ha)	Chỉ tiêu định tính
	Công LĐ (công/1ha)	GTGT/1 công LĐ (1.000 đồng)		
Đinh Văn Thu	960	1.155	20,6	Phù hợp với năng lực sản xuất của hộ về đất, nhân lực, vốn, kỹ thuật ở mức trung bình tới khá; khả năng tiêu thụ sản phẩm dễ dàng; Phù hợp với điều kiện thâm canh của địa phương
Trần Văn Tú	1.050	1.055	20,0	
Đinh Thị Ngân	1.075	1.255	22,5	
Nguyễn Hữu Nho	1.100	1.605	25,3	
Võ Văn Hiệp	1.100	1.438	25,2	
Bình quân	1.057	1.302	22,7	

** Hiệu quả môi trường*

Các chỉ tiêu về mức độ phù hợp với đặc tính tự nhiên, khả năng bón phân cân đối hợp lý và tạo dựng cảnh quan môi trường sinh thái là các chỉ tiêu quan trọng để đánh giá hiệu quả về môi trường.

Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình sản xuất Sầu riêng rất thích hợp phát triển ở huyện Krông Pắc. Bên cạnh đó, mô hình này còn có mang lại hiệu quả trong

việc cải thiện môi trường sinh thái, là cây ăn quả lâu năm, cây bóng mát có tác dụng điều hòa tiểu vùng khí hậu và nhiệt độ không khí. Theo kết quả điều tra 100% người dân địa phương đánh giá cao về mô hình trồng Sầu riêng này.

Về mức độ đầu tư phân bón và thuốc bảo vệ thực vật thông qua kết quả tổng hợp phiếu điều tra nông hộ cho thấy:

- 90% số hộ có sử dụng bón phân chuồng cho Sầu riêng. Phân được bón vào thời điểm sau khi thu hoạch xong. Lượng bón phân 12-16 tấn/ha (trung bình mỗi cây bón khoảng 40kg).

- Có tới 100% số hộ trồng Sầu riêng thực hiện đúng quy trình thâm canh, liều lượng bón, cách bón phân và sử dụng thuốc BVTV theo đúng hướng dẫn, khuyến cáo của trung tâm khuyến nông. Cụ thể:

- + Phân chuồng được bón cho Sầu riêng ngay sau khi thu hoạch. Phân NPK được chia làm 3 lần bón (Lần 1: Bón trước giai đoạn đậu quả; Lần 2: Bón thúc quả giúp quả phát triển nhanh, chống rụng quả. Lần 3: Kèm theo phân chuồng bón sau khi thu hoạch 15 ngày, thúc ra lộc thu).

- Thuốc bảo vệ thực vật được người dân sử dụng trong 1 vụ phun từ 5-7 lần trong đó chủ yếu là thuốc chống sâu đục đầu quả (Phun thuốc phòng trừ vào các đợt cuối các tháng 3,4 và trước thu hoạch 10 - 20 ngày bằng Regent 5SCW), rệp hại hoa và quả non (chủ yếu dùng thuốc Trebon 0,2%; Sherpa 0,2%), bọ xít (dùng thuốc Dipterex 0,3%)... các liều lượng thuốc được các hộ sử dụng đều nằm trong giới hạn cho phép nên không gây ảnh hưởng nhiều tới môi trường sinh thái.

b. Kết quả theo dõi mô hình trồng cây cà phê

Kết quả theo dõi mô hình trồng cà phê cho thấy cà phê được trồng trên các loại đất Fk (đất nâu đỏ trên đá bazan), Fu (đất nâu vàng trên đá bazan) và đất khác. Diện tích cây cà phê đạt khoảng 200 ngàn ha (trong đó diện tích cho thu hoạch 190,3 ngàn ha), tuy đã có nhiều phương thức vận động nhân dân chuyển đổi một số diện tích cà phê trồng trên đất không phù hợp, khu vực đất tầng mỏng, thiếu nước tưới..., nhưng cây cà phê là cây chủ lực mang lại hiệu quả kinh tế khá so với một số loại cây trồng khác nên các hộ dân vẫn tìm kiếm đất mở rộng diện tích không theo quy hoạch, diện tích cây cà phê tập trung nhiều ở các huyện Cư M'Gar, Cư Kuin, Krông Búk, Krông Năng, TP. Buôn Ma Thuột,...



Hình 3.34. Mô hình trồng cafe

tại huyện Cưkuin

Thách thức không nhỏ đối với phát triển cây cà phê trong giai đoạn vừa qua là vấn đề tưới nước và nguồn nước cho cà phê vào mùa khô trong điều kiện biến đổi khí hậu. Yêu cầu đặt ra phải từng bước có đầu tư cho hạ tầng thủy lợi, kết hợp với thay đổi công nghệ tưới hiện nay theo hướng tiết kiệm, chủ động. Một số vùng không thích hợp cho cà phê vẫn tiếp tục được mở rộng để trồng cà phê sẽ gặp nhiều rủi ro trong quá trình sản xuất, tính ổn định không cao. Để có sản phẩm cà phê chất lượng cao, trên địa bàn tỉnh tiếp tục duy trì số diện tích cà phê trồng trên các loại đất có nguồn gốc bazan, tầng đất dày, ít dốc và đảm bảo nguồn nước tưới (Trương Hồng, 2013).

Trong phạm vi nghiên cứu đề tài đã lựa chọn 5 hộ gia đình trồng Cà phê tại huyện Cư Kuin và theo dõi trong 2 năm 2022, 2023 để đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường.

Bảng 3.41. Danh sách các hộ được lựa chọn để theo dõi mô hình trồng Cà phê

Mô hình	Họ và tên	Địa chỉ	Diện tích (ha)	Số lượng (cây)	Năm trồng	Khả năng kinh tế hộ
1	Lã Như Hoan	Xã Ea Tiêu, huyện Cư Kuin	3,5	4.250	2016	Trung bình
2	Nguyễn Đức Bốn	Xã Ea Tiêu, huyện Cư Kuin	2,7	3.100	2018	Trung bình
3	Hoàng Quốc Tiến	Xã Hòa Hiệp, huyện Cư Kuin	1,8	2.200	2014	Khá
4	Vũ Duy Trang	Xã Hòa Hiệp, huyện Cư Kuin	2,3	2.700	2015	Giàu
5	Nguyễn Văn Cần	Xã Ea Hu, huyện Cư Kuin	5,0	5.800	2015	Giàu

** Hiệu quả kinh tế*

Bảng 3.42. Hiệu quả kinh tế của mô hình trồng Cà phê
(trị số trung bình của 2 năm 2022-2023)

Mô hình	Năng suất (tấn/ha)	Hiệu quả kinh tế (triệu đồng/1 ha)			Yêu cầu lao động (công)	GTGT/LĐ (1000 đồng/công)
		CPSX	GTSX	GTGT		
Lã Như Hoan	3,3	42,8	153,0	110,3	532	207,4
Nguyễn Đức Bốn	3,6	42,0	157,5	115,5	492	235,0
Hoàng Quốc Tiến	3,4	43,1	153,0	109,9	574	191,5
Vũ Duy Trang	3,6	44,2	166,5	122,3	525	233,0
Nguyễn Văn Cần	3,6	44,0	162,0	118,0	520	226,9
Bình quân	3,5	43,2	158,0	115,0	528	218,8

Qua kết quả theo dõi mô hình trồng Cà phê trong 2 năm (2022; 2023) tại huyện Cư Kuin cho thấy năng suất trung bình/ha đạt 3,5 tấn/ha; GTSX/ha đạt 158 triệu đồng/ha; GTGT/ha đạt 115,0 triệu đồng/ha. Cụ thể trong 5 hộ theo dõi, hộ có GTSX/ha thấp nhất đạt 153 triệu đồng/ha (hộ ông Lã Như Hoan và Hoàng Quốc Tiến), cao nhất là 166,5 triệu đồng/ha (hộ ông Vũ Duy Trang); GTGT/ha thấp nhất là 109,9 triệu đồng/ha (hộ ông Hoàng Quốc Tiến), cao nhất là 122,3 triệu đồng/ha (hộ ông Vũ Duy Trang).

** Hiệu quả xã hội*

Kết quả nghiên cứu về hiệu quả xã hội cho thấy mô hình trồng Cà phê có khả năng thu hút lao động cho mô hình khoảng 528 lao động/ha/năm. Về khả năng cung cấp sản phẩm của mô hình Cà phê từ 3,3 - 3,6 tấn/ha; GTGT/1 công lao động trung bình là 218,8 nghìn đồng/công LĐ. Về sự phù hợp với năng lực của các hộ về đất, nhân lực, vốn, kỹ thuật ở mức trung bình đến khá. Khả năng tiêu thụ sản phẩm này trên thị trường tương đối dễ dàng.

Bảng 3.43. Hiệu quả xã hội của mô hình trồng Cà phê
(trị số trung bình của 2 năm 2022-2023)

Hộ theo dõi	Chỉ tiêu định lượng		Khả năng cung cấp sản phẩm (tấn/ha)	Chỉ tiêu định tính
	Công LĐ (công/1ha)	GTGT/1 công LĐ (1.000 đồng)		
Lã Như Hoan	532	207,4	3,3	Phù hợp với năng lực sản xuất của hộ về đất, nhân lực, vốn, kỹ thuật ở mức trung bình tới cao; khả năng tiêu thụ sản phẩm dễ dàng; Phù hợp với điều kiện thâm canh của địa phương
Nguyễn Đức Bốn	492	235,0	3,6	
Hoàng Quốc Tiến	574	191,5	3,4	
Vũ Duy Trang	525	233,0	3,6	
Nguyễn Văn Cần	520	226,9	3,6	

Bình quân	528	218,8	3,5	
------------------	------------	--------------	------------	--

** Hiệu quả môi trường*

Kết quả nghiên cứu về hiệu quả môi trường cho thấy tỉnh Đắk Lắk nói chung và huyện Cư Kuin nói riêng có điều kiện thổ nhưỡng, khí hậu phù hợp để phát triển mô hình trồng Cà phê. Cà phê thường được bố trí trồng ở các khu vực sườn đồi có ý nghĩa trong việc mở rộng những diện tích đất bỏ hoang chưa sử dụng sau khi chặt phát rừng đây là điều rất có ý nghĩa trong cải tạo môi trường đất và sinh thái cho khu vực.

Từ năm 2015 đến nay người dân trong vùng nghiên cứu đã đầu tư phát triển rộng rãi hơn mô hình trồng Cà phê, góp phần giảm thiểu các khu vực đất trống đồi núi trọc, giảm sự xói mòn ở những nơi có địa hình dốc, tăng độ màu mỡ và giảm ô nhiễm môi trường đất trong quá trình canh tác.

Về mức độ đầu tư phân bón và thuốc bảo vệ thực vật thông qua kết quả tổng hợp phiếu điều tra nông hộ cho thấy:

- 100% số hộ được hỏi có bón phân chuồng (khoảng từ 18-25 tấn/1ha), phân NPK (1,8-2,2 tấn/ha) cho cây Cà phê góp phần nâng cao, bảo vệ và duy trì được chất lượng đất tại các khu vực sản xuất.

- Khả năng kháng bệnh của cây Cà phê tương đối tốt đã góp phần giảm thiểu đáng kể lượng thuốc BVTV có thể gây hại tới môi trường. Mỗi vụ trung bình khoảng từ 5-7 lần phun thuốc. Thuốc được sử dụng chủ yếu của các hộ gia đình đó là Diazinon (chống kiến), Bassa (chống bọ xít), Rovral (chống thối đầu cành)... liều lượng thuốc BVTV được các hộ sử dụng đều nằm trong tiêu chuẩn cho phép của trung tâm khuyến nông nên không gây ảnh hưởng nhiều tới môi trường sinh thái nói chung.

c. Kết quả theo dõi mô hình trồng lúa

Do ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu, những năm gần đây, Đắk Lắk luôn đối mặt với tình trạng khô hạn và thiếu nước tưới. Ngoài các loại cây trồng chủ lực như cà phê, hồ tiêu, lúa gạo cũng là sản phẩm được đánh giá có nhiều tiềm năng, lợi thế của tỉnh Đắk Lắk, cần được khai thác hiệu quả, nâng cao giá trị sản xuất. Với điều kiện thổ nhưỡng thuận lợi, nguồn nước dồi dào, hệ thống thủy lợi ngày càng hoàn thiện nên Đắk Lắk có nhiều điều kiện để sản xuất nông nghiệp; trong đó có cây lúa nước. Diện tích gieo trồng lúa ổn định với khoảng hơn 100 nghìn ha, chiếm khoảng

34,95% diện tích gieo trồng cây hàng năm của tỉnh. Diện tích lúa nước tập trung nhiều ở các huyện: Lắk, Krông Bông, Ea Kar, Krông Ana, Ea Súp...



Hình 3.35. Mô hình trồng lúa



Hình 3.36. Mô hình trồng lúa

tại huyện Ea Súp

- *Đất 2 vụ lúa (Lúa Đông xuân - Lúa Thu đông)*: loại sử dụng đất này được trồng trong điều kiện có tưới, phổ biến trên các loại đất đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng (Pf), đất đen trên sản phẩm bồi tụ của bazan (Rk) và đất nâu thẫm trên sản phẩm phong hóa của đá bọt và đá bazan (Ru). Vùng trồng lúa trọng điểm của tỉnh Đắk Lắk tập trung tại một số địa phương đó là: Ea Súp, Ea Kar, Krông Ana, Krông Pắc, Cư Kuin, Lắk với tổng diện tích gieo trồng khoảng trên 93.000 ha.

- *1 vụ lúa Thu đông*: Loại hình trồng lúa vụ Thu đông trên đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng và đất nâu thẫm trên bazan, trong điều kiện không chủ động nước tưới với mức đầu tư đối với đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng.

tại huyện Lắk

Bảng 3.44. Danh sách các hộ được lựa chọn để theo dõi mô hình trồng lúa

Mô hình	Họ và tên	Địa chỉ	Diện tích (m²)	Năng suất (tạ)	Khả năng kinh tế hộ
1	Y Phương Dơng Tri	xã Đăk Nuê, huyện Lắk	1.200	53	Khá
2	Y Thiết KNăm	xã Đăk Nuê, huyện Lắk	1.800	55	Trung bình
3	Y Hem Pang Sur	xã Đăk Nuê, huyện Lắk	1.100	54	Trung bình
4	H Kim Knul	xã Ea Lê, huyện Ea Súp	1.300	53	Trung bình
5	H Mít Hmôk	xã Ea Lê, huyện Ea Súp	3.200	55	Trung bình

Trong phạm vi nghiên cứu đề tài đã lựa chọn 5 hộ gia đình trồng lúa thuộc 2 địa điểm khác nhau tại huyện Lắk và huyện Ea Súp, theo dõi trong 2 năm 2022, 2023 để đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường.

** Hiệu quả kinh tế*

Qua kết quả theo dõi mô hình trồng lúa trong 2 năm (2022; 2023) tại 02 huyện Lắk và Ea Súp cho thấy năng suất trung bình/ha đạt 64,2 tạ/ha; GTSX/ha đạt 62,9 triệu đồng/ha; GTGT/ha đạt 49,8 triệu đồng/ha. Cụ thể trong 5 hộ theo dõi, hộ có GTSX/ha thấp nhất đạt 61,1 triệu đồng/ha (hộ ông Y Thiết KNăm), cao nhất là 64,7 triệu đồng/ha (hộ ông H Mit Hmôk); GTGT/ha thấp nhất là 48,5 triệu đồng/ha (hộ ông H Kim Knul), cao nhất là 51,1 triệu đồng/ha (hộ ông H Mit Hmôk).

Bảng 3.45. Hiệu quả kinh tế của mô hình trồng lúa
(trị số trung bình của 2 năm 2022-2023)

Hộ theo dõi	Năng suất (tạ/ha)	Hiệu quả kinh tế (triệu đồng/1 ha)			Yêu cầu lao động (công)	GTGT/LĐ (1000 đồng/công)
		CPSX	GTSX	GTGT		
Y Phương Dơng Tri	65,0	13,1	63,7	50,6	420	120,5
Y Thiết KNăm	62,3	12,3	61,1	48,8	380	128,3
Y Hem Pang Sur	64,5	13,0	63,2	50,2	410	122,5
H Kim Knul	63,0	13,2	61,7	48,5	395	122,9
H Mit Hmôk	66,0	13,6	64,7	51,1	415	123,1
Bình quân	64,2	13,0	62,9	49,8	404	123,4

** Hiệu quả xã hội*

Bảng 3.46. Hiệu quả xã hội của mô hình trồng lúa
(trị số trung bình của 2 năm 2022-2023)

Hộ theo dõi	Chỉ tiêu định lượng		Khả năng cung cấp sản phẩm (tạ/ha)	Chỉ tiêu định tính
	Công LĐ (công/1ha)	GTGT/1 công LĐ (1.000 đồng)		
Y Phương Dơng Tri	420	120,5	65,0	Phù hợp với năng lực sản xuất của hộ về đất, nhân lực, vốn, kỹ thuật ở mức trung bình tới cao; khả năng tiêu thụ sản phẩm dễ dàng; Phù hợp với điều kiện thâm canh của địa phương
Y Thiết KNăm	380	128,3	62,3	
Y Hem Pang Sur	410	122,5	64,5	
H Kim Knul	395	122,9	63,0	
H Mit Hmôk	415	123,1	66,0	
Bình quân	404	123,4	64,2	

Kết quả nghiên cứu về hiệu quả xã hội cho thấy mô hình trồng lúa có khả năng thu hút lao động cho mô hình khoảng 404 lao động/ha/năm. Về khả năng cung cấp sản phẩm của mô hình lúa từ 63,0 - 66,0 tạ/ha; GTGT/1 công lao động trung bình là 123,4 nghìn đồng/công LĐ. Về sự phù hợp với năng lực của các hộ về đất, nhân lực, vốn, kỹ thuật ở mức trung bình đến khá. Khả năng tiêu thụ sản phẩm này trên thị trường tương đối dễ dàng.

** Hiệu quả môi trường*

Mô hình trồng lúa đem lại một số hiệu quả môi trường như sau: Duy trì tốt độ che phủ của đất; Hạn chế xói mòn, rửa trôi; Duy trì chất lượng đất, giảm thiểu hiện tượng suy thoái đất đai.

3.4.3. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển các mô hình sản xuất nông nghiệp tiêu biểu bằng hàm Cobb - Douglas

Để phân tích ảnh hưởng các nhân tố đến hiệu quả sản xuất các mô hình tôi sử dụng hàm Cobb - Douglas để phân tích. Các nhân tố ảnh hưởng bao gồm: Vốn đầu tư, lao động, tuổi cây, trình độ chuyên môn, kỹ thuật canh tác.

Kết quả phân tích cho thấy:

- *Đối với mô hình trồng Sầu riêng*: kết quả phân tích hàm Cobb - Douglas cho thấy, các hệ số thể hiện mối quan hệ giữa các yếu tố đã được đề cập với hiệu quả thu được trên 1 ha đất trồng Sầu riêng. Các hệ số này biểu hiện bằng mức phần trăm thay đổi về giá trị sản xuất mà 1 ha đất trồng Sầu riêng mang lại do tác động của 1% thay đổi của từng yếu tố trong điều kiện các yếu tố khác không thay đổi.

Nhìn chung các yếu tố tác động thuận lợi với hiệu quả đơn vị diện tích đất sử dụng. Các nhân tố như chi phí đầu tư, tuổi cây, kỹ thuật canh tác có tác động mạnh nhất đến hiệu quả sử dụng đất của mô hình. Nếu tuổi cây cứ tăng 1% thì hiệu quả do đơn vị diện tích mang lại là 1,68%. Các hệ số của yếu tố tác động ở mức trung bình. Vì vậy, việc tăng cường đầu tư các yếu tố sẽ làm tăng hiệu quả của mô hình trồng Sầu riêng.

- *Đối với mô hình trồng Cà phê*: Các nhân tố ảnh hưởng và ý nghĩa của các chỉ tiêu đối với hiệu quả sử dụng đất cũng giống như đối với mô hình trồng Sầu riêng. Việc sử dụng đất của mô hình trồng Cà phê thì các nhân tố như: tuổi cây, chi phí đầu tư, trình độ và kỹ thuật canh tác ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả mang lại trên một đơn vị diện tích. Nếu cứ tăng 1% chi phí đầu vào thì hiệu quả mang lại là 0,19%, hoặc tuổi cây tăng 1% thì hiệu quả do đơn vị diện tích mang lại là 0,92%.

- *Đối với mô hình trồng lúa*: các yếu tố đều có tác động thuận đến việc tăng

hiệu quả của mô hình, các nhân tố lao động, chi phí đầu tư... là những nhân tố quan trọng. Điều đó chứng tỏ việc tác động và tăng cường các yếu tố trên là cơ bản để nâng cao hiệu quả của mô hình.

Bảng 3.47. Kết quả phân tích hàm Cobb - Douglas cho 03 mô hình sản xuất

Nhân tố	Mô hình Sầu riêng		Mô hình Cà phê		Mô hình trồng lúa	
	Hệ số	Giá trị	Hệ số	Giá trị	Hệ số	Giá trị
Hệ số (A)	1,72	0,90	1,63	0,85	0,82	0,33
Ln. Chi phí	0,53	14,30	0,19	10,82	0,56	4,11
Ln. Diện tích/(số lượng cây)	0,05	0,55	0,75	0,78	0,18	1,26
Ln. Lao động	0,21	2,16	0,81	3,12	0,15	0,16
Ln. Tuổi cây	1,68	7,21	0,92	5,36		
D1. Trình độ chuyên môn	0,25	3,26	0,21	2,68	0,20	1,19
D2. Kỹ thuật canh tác	0,18	0,96	1,12	0,76	0,45	1,18
Tương quan R ²	0,93		0,83		0,98	
Giá trị F	128,3		112,8		75,6	
Mẫu quan sát	100		100		100	

Qua phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả sử dụng đất tại 3 mô hình thông qua hàm Cobb - Douglas cho thấy:

- Hầu hết các yếu tố đưa ra xem xét phân tích có tác động thuận với hiệu quả sản xuất tại các mô hình. Các nhân tố như lao động, tuổi cây, vốn đầu tư, số lượng cây, mức đầu tư, có tác động đáng kể đến hiệu quả sử dụng đất tại các mô hình.

- Tăng thêm số lượng và chất lượng lao động, mở rộng quy mô diện tích, tăng vốn đầu tư, nâng cao trình độ chuyên môn trong sản xuất sẽ là biện pháp quan trọng để nâng cao hiệu quả sử dụng đất tại các mô hình sản xuất nói riêng và sản xuất nông nghiệp nói chung tại tỉnh Đắk Lắk.

3.5. Định hướng và đề xuất giải pháp sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk

3.5.1. Định hướng sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk

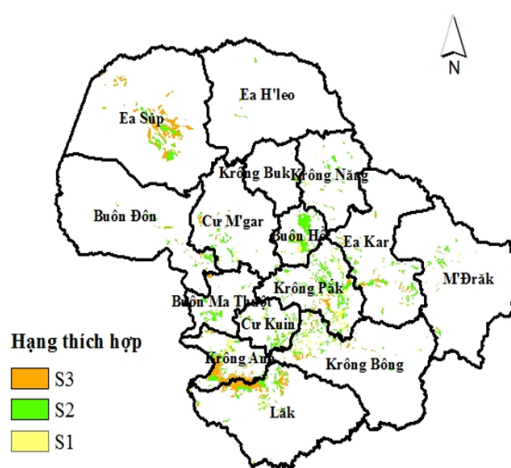
3.5.1.1. Định hướng sử dụng đất để phát triển trồng cây hàng năm thích ứng với biến đổi khí hậu

a. Định hướng sử dụng đất cho trồng lúa

Trên cơ sở phân tích phân bố mức độ thích hợp cho đất trồng lúa theo bản đồ phân hạng thích hợp đất lúa thích ứng biến đổi khí hậu. Bản đồ thích hợp đất lúa được chồng xếp với bản đồ khô hạn, xói mòn, quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế

- xã hội, bản đồ định hướng sử dụng đất nông nghiệp theo đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp đến năm 2030. Kết quả chồng xếp bản đồ phân hạng thích hợp đất trồng lúa với bản đồ chỉ số tổn thương do khô hạn cho bản đồ sản phẩm là bản đồ trồng lúa thích ứng với khô hạn. Tổng diện tích đề xuất chuyển đổi là 7.008,7 ha, tương ứng với 10,09% tổng diện tích đất lúa năm 2023. Trong đó, 474,48 ha đất lúa thuộc huyện Buôn Đôn; 487,75 ha đất lúa thuộc huyện Ea H'leo; 6.046,47 ha đất lúa thuộc huyện Ea Súp.

Trên cơ sở phân tích, đánh giá mức độ khô hạn tại vùng khô hạn nặng là Ea H'leo, Ea Súp và Buôn Đôn, khuyến nghị các vùng lúa có mức độ thích hợp ở mức S3 (đã chồng xếp với bản đồ khô hạn) tại các huyện này cần chuyển đổi sang trồng các cây yêu cầu nước tưới ít hơn. Những vùng này nên chuyển đổi sang trồng sắn, ngô lai hoặc cây mía. Đây là các cây trồng yêu cầu nước tưới ít hơn cây lúa và có khả năng thích ứng với khô hạn tốt hơn cây lúa.



Hình 3.37. Đề xuất vùng trồng cây lúa

Mặc dù qua phân tích thấy rằng các huyện đều có diện tích trồng lúa nhưng mức thích hợp thấp (S3), không khuyến cáo chuyển đổi vì cây lúa đóng vai trò an ninh lương thực cho nhân dân địa phương. Những phần diện tích trồng lúa có mức thích hợp thấp cần phải chú ý sử dụng phân bón cân đối, đầy đủ nhằm tăng cường độ phì cho đất.

Chống bạc màu đất bằng bổ sung phân hữu cơ tốt và phân có chứa các nguyên tố trung, vi lượng cho đất đất lúa; cày ải, vùi rơm rạ vào đất; tưới ướt khô xen kẽ thay cho giữ mực nước ngập thường xuyên trong ruộng; luân canh thay vì độc canh 2 vụ lúa/năm. Mặt khác, để thích ứng với điều kiện khí hậu khô hạn cần chú ý lựa chọn giống lúa chịu hạn như giống lúa cận LC93-4, CH16 (Ngô Sỹ Giai, 2011).

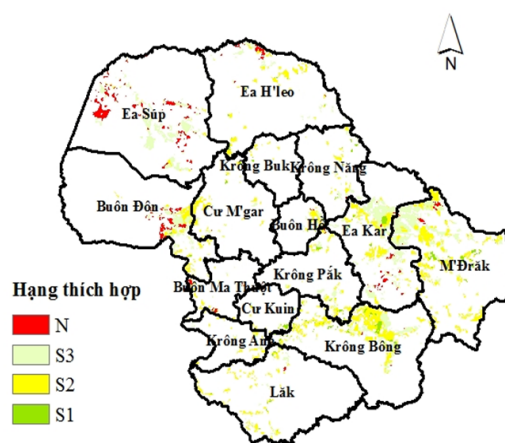
b. Đề xuất vùng sản xuất cây hàng năm khác

Trong bối cảnh diễn biến khô hạn và xói mòn đất tác động mạnh mẽ đến sản xuất cây hàng năm nói chung và rau màu nói riêng trên địa bàn tỉnh. Trên cơ sở phân tích nhu cầu nước tưới của các cây rau màu và các cây trồng khác cho thấy cây rau màu nhìn chung có yêu cầu lượng nước tưới thấp hơn cây lúa. Vì vậy, định

hướng phát triển vùng sản xuất rau màu vừa cho hiệu quả kinh tế cao, chi phí đầu vào thấp là định hướng rất quan trọng trong sản xuất nông nghiệp của tỉnh Đắk Lắk hiện nay cũng như trong những năm tới.

Vì vậy, xây dựng bản đồ thích hợp với cây rau màu trên toàn tỉnh, sau đó khoanh vùng mức thích hợp dựa trên vùng trồng cây hàng năm hiện trạng năm 2023 của tỉnh. Theo Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đắk Lắk (2022), tổng diện tích cây hàng năm khác là 170.313 ha. Vùng cây hàng năm được chồng xếp lên bản đồ phân hạng thích hợp có tích hợp yếu tố khô hạn, xói mòn theo kịch bản biến đổi khí hậu (kịch bản phát thải thấp RCP4.5 và kịch bản phát thải cao RCP8.5) để chiết xuất vùng phát triển cây rau màu và vùng chuyển đổi sang trồng rừng hoặc cây cao su. Các vùng không thích hợp cho sản xuất rau màu chủ yếu do yếu tố thổ nhưỡng, khô hạn, xói mòn và được khoanh vùng là không thích hợp (N). Đánh giá ảnh hưởng yếu tố biến đổi khí hậu (khô hạn, xói mòn) đến sản xuất rau màu, nghiên cứu sinh đề xuất chuyển đổi các vùng không thích hợp chuyển sang phát triển rừng trồng hay trồng cây cao su.

Nhu cầu nước tưới cho lúa đông xuân là 7.746 m³/ha/vụ, rất cao. Ngược lại, cây sắn yêu cầu lượng nước tưới là 2.126 m³/ha/năm, cây ngô vụ đông xuân yêu cầu lượng nước tưới là 2.556 m³/ha/vụ (Nguyễn Ngọc Quyên, 2019). Nhìn chung cây rau màu yêu cầu lượng nước tưới thấp hơn cây lúa là đặc biệt có ý nghĩa trong vụ đông xuân, thời điểm khô hạn xuất hiện trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk.



Hình 3.38. Đề xuất vùng trồng CHN khác

Tổng diện tích đề xuất chuyển đổi 11.303 ha, chiếm 6,6% tổng diện tích đất cây hàng năm toàn tỉnh. Huyện Ea Súp, Buôn Đôn, Ea Kar, Ea H'leo được đề xuất chuyển đổi diện tích lớn hơn các huyện, thành phố còn lại. Huyện Ea Súp đề xuất chuyển đổi 5.438.16 ha chiếm 23,6% tổng diện tích đất cây hàng năm của huyện. Huyện Buôn Đôn đề xuất chuyển đổi 2.126 ha chiếm 18,5% tổng diện tích cây hàng năm trên địa bàn huyện. Huyện Ea Kar đề xuất chuyển đổi là 1.224 ha, chiếm 5,5% tổng diện tích đất cây hàng năm của huyện. Huyện Ea Hleo đề xuất chuyển đổi 992 ha, chiếm 6,1% tổng diện tích đất cây hàng năm trên địa bàn. Cụ thể dự kiến đến

năm 2030 diện tích một số loại cây trồng hàng năm chủ đạo như sau:

- Cây Ngô: Định hướng đến năm 2030 là 85 nghìn ha, sản lượng 768,14 nghìn tấn nhằm cung cấp nguyên liệu cho sản xuất thức ăn chăn nuôi, giảm nhập khẩu; duy trì diện tích trồng ngô lai trên 95% diện tích và chuyển đổi đưa giống ngô biến đổi gen, kháng sâu bệnh vào sản xuất. Ngô được trồng tập trung ở một số địa phương như: Ea H'leo (14.500 ha); Krông Pắc (14.000 ha); Ea Kar (17.000 ha); Krông Bông (11.000 ha) và ở các địa phương khác với quy mô từ 500 - 9.000 ha.

- Cây Đậu tương: Là cây trồng dễ làm, và có thị trường tiêu thụ thuận lợi, không đòi hỏi thâm canh cao, có tác dụng cải tạo đất tốt. Tập trung đầu tư, thâm canh đưa giống mới khoảng 70 - 80% vào sản xuất kết hợp với áp dụng quy trình chăm sóc phù hợp, định hướng đến năm 2030 diện tích khoảng 10.000 ha năng suất bình quân đạt 20 tạ/ha/vụ, sản lượng 20 nghìn tấn. Sản xuất đậu tương tập trung ở các huyện Cư Mgar, Buôn Đôn và Ea Sup.

- Cây lạc: Lạc là cây công nghiệp ngắn ngày có hiệu quả kinh tế khá. Hướng phát triển sản xuất lạc: cần tập trung vào công tác tuyển chọn các giống lạc cho năng suất, phẩm chất tốt đầu tư thâm canh để bảo đảm năng suất và chất lượng lạc ổn định, đưa diện tích lạc sử dụng giống mới lên 75 - 85%. Định hướng đến 2030 khoảng 15.000 ha, năng suất 22 tạ/ha, sản lượng 30,5 nghìn tấn. Vùng sản xuất lạc tập trung tại huyện Ea H'leo, Cư Mgar và Krông Pắc.

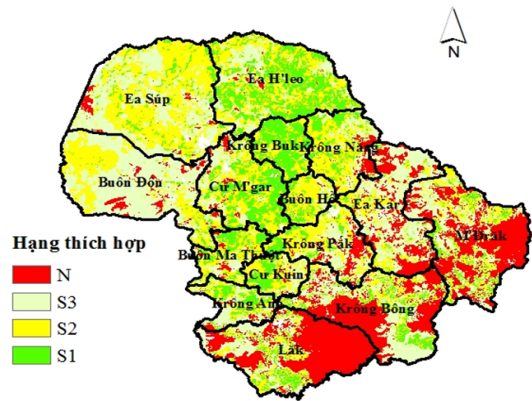
- Cây mía: Duy trì diện tích mía đạt 17 - 18.000 ha đến năm 2030, đảm bảo vùng nguyên liệu cho các công ty mía đường trên địa bàn tỉnh. Tiếp tục thực hiện các biện pháp kỹ thuật thâm canh tăng năng suất, đưa tỷ lệ sử dụng giống mới có năng suất, trữ

đường cao từ 40 - 50% và 100% vào năm 2030. Diện tích mía tập trung tại các huyện MĐrắk, Eakar, Buôn Ma Thuột và Ea Sup.

- Rau thực phẩm các loại: Dự kiến bố trí đến năm 2030 có 27.800 ha, sản lượng 433,8 nghìn tấn. Vùng sản xuất rau chuyên canh tập trung ở các huyện Ea Kar, Ea Súp, Krông Pắc, Ea H'leo, Krông Năng và vùng sản xuất rau ứng dụng công nghệ cao quy mô 1.000 ha.

3.5.1.2. Đề xuất sử dụng đất cho trồng cây ăn quả thích ứng với biến đổi khí hậu

Qua phân tích, đánh giá mức độ thích hợp của đất với cây ăn quả lồng ghép đánh giá khô hạn và xói mòn đất theo kịch bản biến đổi khí hậu cho biết các đơn vị hành chính là Krông Búk, Cư Kuin, Cư M'gar, Ea H'leo, Buôn Ma Thuột, Krông Ana có tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp thích hợp cao cho cây ăn quả.



Hình 3.39. Đề xuất vùng thích hợp phát triển cây ăn quả

Bảng 3.48. Đề xuất sử dụng đất cho cây ăn quả

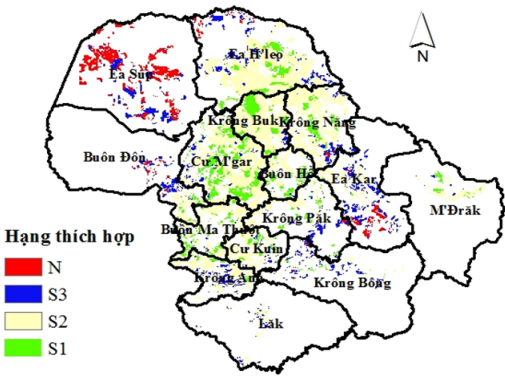
Huyện/TP	Cây ăn quả		
	Năm 2023	Đề xuất 2030	Tăng (+); giảm (-)
Buôn Đôn	950	1.600	650
Buôn Hồ	1.440	1.900	460
Buôn Ma Thuột	1.368	1.500	132
Cư Kuin	396	1.500	1.104
Cư M'gar	1.157	3.000	1.843
Ea H'leo	1.526	1.600	74
Ea Kar	2.321	3.200	879
Ea Súp	819	1.200	381
Krông Ana	744	1.500	756
Krông Bông	920	1.500	580
Krông Búk	1.702	2.000	298
Krông Năng	2.859	3.000	141
Krông Pắc	3.057	3.800	743
Lăk	385	1.500	1.115
M'Đrăk	845	1.200	355
Tổng	20.489	30.000	9.511

Định hướng đến năm 2030, toàn tỉnh có khoảng 30.000 ha cây ăn quả. Trong đó, cây bơ 6.000 ha (3 nghìn ha sản xuất ứng dụng CNC), chiếm 20%; sầu riêng 9.000 ha, chiếm 30%; nhóm cây có múi chiếm 24%; nhãn, vải, chôm chôm 16%; chuối, xoài, măng cầu và cây ăn quả khác 10%.

3.5.1.3. Đề xuất sử dụng đất để phát triển trồng cây lâu năm thích ứng với biến đổi

khí hậu

Trên cơ sở chồng xếp bản đồ vùng trồng cây lâu năm năm 2023 với bản đồ phân hạng thích hợp tiềm năng của đất với bản đồ khô hạn, bản đồ xói mòn đất trong điều kiện biến đổi khí hậu. Từ đó, đề xuất vùng phát triển và vùng chuyển đổi cây lâu năm (đặc biệt là cây cà phê, hồ tiêu) sang loại cây yêu cầu ít nước tưới hơn cà phê và hồ tiêu.



Hình 3.40. Đề xuất vùng thích hợp phát triển cây lâu năm

Bảng 3.49. Đề xuất sử dụng đất cho một số sản phẩm cây lâu năm chủ lực

Huyện/TP	Cà phê		Hồ tiêu		Điều		Cao su	
	Năm 2022	Đề xuất 2035	Năm 2022	Đề xuất 2035	Năm 2022	Đề xuất 2035	Năm 2022	Đề xuất 2035
Buôn Đôn	4.784	3.000	1.131	800	1.314	800	759	900
Buôn Hồ	14.344	15.000	3.778	1.800	0	0	1.141	1.100
Buôn Ma Thuột	11.619	12.000	2.054	600	906	500	144	600
Cư Kuin	12.744	13.000	4.873	3.300	1.129	1.300	940	900
Cư M'gar	36.027	30.000	5.110	1.300	2.126	3.000	7.363	8.700
Ea H'leo	30.854	22.000	5.853	3.200	5.968	6.150	14.576	14.000
Ea Kar	8.073	6.000	3.153	2.000	2.878	3.500	1.353	1.600
Ea Súp	41	0	640	100	3.249	1.700	4.018	4.500
Krông Ana	9.731	8.000	1.608	1.200	1.745	1.900	0	0
Krông Bông	5.609	3.100	357	100	1.333	800	84	100
Krông Búk	20.428	20.000	1.454	800	398	400	2.148	2.200
Krông Năng	24.419	25.000	5.313	2.500	89	150	3.091	3.300
Krông Pắc	17.834	17.000	1.349	900	89	700	1.159	1.100
Lăk	4.573	2.900	270	100	733	600	1	0
M'Đrăk	1.983	3.000	658	300	314	0	1.064	1.000
Tổng	203.063	180.000	37.601	19.000	22.271	21.500	37.841	40.000

Đề xuất đến năm 2030, giảm dần diện tích cây cà phê xuống còn 180.000 ha. Xây dựng vùng sản xuất cà phê hữu cơ, sản lượng bình quân đạt từ 476.000 -

504.000 tấn/năm; năng suất bình quân đến năm 2030 đạt 2,8 tấn/ha. Trồng xen cây ăn quả nhằm tăng nguồn thu và tạo sự phát triển bền vững dựa trên nguyên lý cây ăn trái là cây che bóng cho cây cà phê, đồng thời là cây không yêu cầu sử dụng nước cạnh tranh với cây cà phê (Các vườn cà phê xen cây bơ, tiêu, điều và cây ăn quả đang dần được áp dụng nhiều nơi trên địa bàn tỉnh). Ngoài nâng cao hiệu quả kinh tế cho các hộ nông dân thì trồng cà phê xen còn có nhiều lợi ích môi trường, tạo đa dạng cảnh quan môi trường, tăng đa dạng sinh học, bảo tồn các loài có ích trong hệ sinh thái cây cà phê.

Cây điều ổn diện tích trồng điều khoảng 22,5 ngàn ha năm 2023, năng suất tăng lên 15,0 tạ/ha để đạt sản lượng gần 30,8 nghìn tấn. Định hướng đến năm 2030, giảm diện tích trồng điều xuống còn 21,5 nghìn ha, năng suất 17,0 tạ/ha, sản lượng 35,6 nghìn tấn.

Về phát triển cây cao su, đến năm 2023, diện tích cao su 40 nghìn ha tại các huyện thị, năng suất 16,8 tạ/ha, sản lượng 47,04 nghìn tấn. Định hướng đến năm 2030 giữ ổn định 40 nghìn ha, năng suất 20,2 tạ/ha và sản lượng 64,51 nghìn tấn.

3.5.2. Đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện BĐKH tại tỉnh Đắk Lắk

3.5.2.1. Giải pháp về quản lý đất đai

- Hoàn thiện chính sách, pháp luật đất đai làm cơ sở cho việc quản lý, sử dụng đất trong điều kiện biến đổi khí hậu; làm rõ chính sách thu hồi đất, trưng dụng đất những khu vực có nguy cơ khô hạn ảnh hưởng tới đời sống và sản xuất của người sử dụng đất; chính sách giao đất ở, đất nông nghiệp cho người có đất bị thu hồi trong các khu khô hạn;

- Tăng cường công tác điều tra cơ bản, xây dựng cơ sở dữ liệu ban đầu, nâng cao chất lượng công tác dự báo, sự tham gia phản biện khoa học về vấn đề sử dụng đất trong điều kiện biến đổi khí hậu;

- Đổi mới và hoàn thiện nội dung, phương pháp, quy trình lập quy hoạch sử dụng đất lồng ghép các yếu tố biến đổi khí hậu;

3.5.2.2. Giải pháp ngăn ngừa, hạn chế những ảnh hưởng của khô hạn

- Đầu tư xây dựng mới các hồ chứa

Là địa phương có nhiều hồ chứa nhất khu vực Tây nguyên với hơn 600 hồ chứa ở quy mô khác nhau với tổng dung tích khoảng 650 triệu m³. Tuy nhiên, chỉ có hồ Ea Súp thượng và Krông Búk hạ có dung tích lớn còn phần lớn hồ có dung tích nhỏ và trung bình nên vào mùa khô thường thiếu nước. Với đặc điểm lượng mưa tập trung từ tháng 5 đến tháng 10 rất lớn nhưng vào mùa khô từ tháng 11 đến tháng

4 năm sau lại rất ít mưa. Do vậy, việc đầu tư xây dựng mới các công trình hồ chứa nước ở các quy mô khác nhau cho tính đề dự trữ nước phải được quan tâm trong chiến lược chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu.

- Nâng cao năng lực các hồ chứa

Hiện nay nhiều hồ chứa có dung tích vừa và nhỏ trên địa bàn tỉnh đang xuống cấp nghiêm trọng. Các hồ chứa được xây dựng từ lâu, qua thời gian dài khai thác, lòng hồ đã bồi lắng làm giảm dung tích hiệu dụng, thân đập bị nứt, lún làm tăng khả năng thất thoát nước. Do vậy cần cải tạo, nâng cấp hệ thống các hồ chứa hiện có để tăng dung tích, chống thất thoát nước.

- Xây dựng hệ thống tưới tiêu nước

Đây là một biện pháp rất quan trọng trong việc phục hồi khả năng sản xuất của đất và tăng độ phì nhiêu của đất đã bị thoái hóa.

Áp dụng công trình đập tràn, đập ngầm và hào thu hồi nước mái đồi trong đầu tư phát triển thủy lợi:

+ Xây dựng đập tràn: Ngoài công nghệ xây dựng đập tràn bằng xi măng cốt thép kiên cố thông thường, hiện nay nhiều nước trên thế giới và ở Việt Nam đã ứng dụng hiệu quả công nghệ đập tràn cao su. Công nghệ này có ưu điểm vượt trội là rút ngắn thời gian thi công, giá thành rẻ. Như vậy giải pháp công nghệ đập tràn cao su cần được nghiên cứu đầu tư áp dụng cho tỉnh Đắk Lắk trong thời gian tới.

+ Xây dựng đập ngầm: Là loại đập chắn được thiết kế nằm chìm dưới đất, cắt qua tầng bồi tích bờ rời chứa nước (cuội sỏi, cát, cát pha sét) trong lòng sông suối. Nước dưới đất sẽ bị chặn và giữ lại trong tầng bồi tích, từ đó nước được thu vào bồn thu nước có kết cấu đặc biệt rồi dẫn về nơi sử dụng. Đập ngầm còn có tác dụng bổ sung nước ngầm tầng nông cho khu vực ven suối, từ đó khai thác nước với các giải pháp như giếng khoan, giếng đào,... để phục vụ cho sản xuất và sinh hoạt. Ngoài ra đập ngầm giúp giữ được độ ẩm cho đất, tránh làm khô cằn diện tích canh tác cũng như hạn chế bốc hơi mặt thoáng.

+ Xây dựng hào thu nước mái đồi

Nước ngầm tầng nông tồn tại trong các đới đá phong hóa mãnh liệt, nón phóng vật hoặc trong đới tiếp giáp giữa tầng phong hóa và tầng phủ phía trên. Lưu lượng của tầng này thường nhỏ và phân bố rộng trên các sườn đồi và chỉ xuất lộ ra ngoài tại các vị trí thuận lợi, chất lượng nước tương đối ổn định, ít chịu ảnh hưởng của nước mưa và nước mặt. Để tận dụng triệt để nguồn nước này, một hệ thống hào cắt ngang tầng chứa nước này để gom nước về một vị trí tập trung đã được đề xuất xây dựng nhằm tăng lưu lượng cấp, phục vụ khai thác sử dụng. Hào thu nước bao

gồm các hệ thống gom nước từ mạch lộ và các tường chắn nước tại các khe tụ thủy. Hệ thống này ngoài việc trữ nước lại trong các bể ngầm còn làm chậm chảy tràn bề mặt, làm giảm hiện tượng xói lở dọc các khe tụ thủy,... Ngoài ra, các hào thu nước bố trí trên sườn đồi còn có tác dụng tăng thêm lưu lượng dòng nước ngầm thông qua quá trình thấm thấu nước bề mặt vào các tầng đất, đảm bảo duy trì độ ẩm cho đất và nguồn nước cấp vào mùa khô hạn.

+ Xây dựng băng thu nước BTC1: BTC1 là loại băng thu nước có kết cấu đặc biệt, với các rãnh khía, được đặt trong giữa lớp cát thô dày 1m (trên 50 cm và dưới 50 cm), mặt khía rãnh úp xuống dưới. Nước trong đất trong quá trình di chuyển sẽ gặp các lớp cát và bị hút vào các băng BTC1.

+ Áp dụng kỹ thuật thu giữ nước mưa và bổ cập cho nước ngầm

Thực tế trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk không thiếu nước mà thiếu giải pháp lưu trữ, điều phối nước giữa mùa mưa và mùa khô. Vì vậy, lượng nước dư thừa vào mùa mưa cần được lưu trữ lại để sử dụng trong mùa khô bằng cách thu gom nước mưa đưa vào tầng chứa nước. Nước mưa bổ cập cho nước dưới đất theo 2 con đường là tự ngấm trực tiếp vào tầng chứa nước và thông qua các công trình nhân tạo như lỗ khoan, giếng đào, hào rãnh.

- *Lựa chọn kỹ thuật tưới nước hợp lý*

Kỹ thuật tưới tiêu cũng rất quan trọng. Nhìn chung, do đặc tính vật lý của một số loại đất kém, khả năng giữ ẩm kém, nên cần áp dụng các kỹ thuật tưới đảm bảo đưa lượng nước tưới thấm dần vào đất (tưới nhỏ giọt, tưới phun mưa, tưới cục bộ), đồng thời tránh tạo dòng chảy trên bề mặt. Như vậy, vừa sử dụng được lượng nước hữu hiệu cho cây, vừa tăng độ ẩm và giữ ẩm cho đất, tránh được sự thất thoát nước trên bề mặt, cũng như tránh tạo nên dòng chảy gây xói mòn và rửa trôi đất khi tưới.

+ Kỹ thuật tưới phun mưa

Tưới phun mưa rất phù hợp với các vùng bị khô hạn, thích hợp với mọi địa hình, không gây xói mòn, rửa trôi dinh dưỡng, không phá vỡ kết cấu đất, không làm dập nát cây trồng. Kỹ thuật tưới phun mưa gồm: hệ thống phun mưa cố định, hệ thống phun mưa di động và hệ thống phun mưa bán cố định.

+ Kỹ thuật tưới cục bộ tiết kiệm nước

Là kỹ thuật đưa nước từng ít một tập trung vào vùng rễ cây, vùng lá cây thông qua các thiết bị nhỏ được đặt ở trên hoặc dưới mặt đất. Kỹ thuật tưới cục bộ rất phù hợp với điều kiện mùa khô kéo dài, thiếu nước và địa hình phức tạp như tỉnh Đắk Lắk.

Đây là kỹ thuật tưới rất phổ biến, đặc điểm là lưu lượng nước tưới nhỏ, thời gian một lần tưới kéo dài, chu kỳ tưới ngắn, có thể không chế lượng nước tưới tương đối chính xác, đưa nước và chất dinh dưỡng đến vùng đất phát triển của rễ cây.

- Giải pháp canh tác

+ Kiến thiết và xây dựng lại đồng ruộng có khả năng tăng cường giữ nước trong đất, tiết kiệm được lượng nước tưới và giảm tổn thất nước trong quá trình tưới như: Thiết kế đường đồng mức, tạo bồn trũng cho gốc cây,...

+ Biện pháp che phủ bề mặt đất và làm đất tối thiểu nhằm hạn chế sự phá vỡ kết cấu đất, hạn chế sự bốc thoát hơi nước trong đất.

+ Phát triển các tập đoàn cây trồng phù hợp với đặc tính chịu hạn, sử dụng ít nước, chịu nóng.

+ Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, lựa chọn thời vụ canh tác phù hợp, tránh được hạn hán gay gắt ở các thời kỳ mẫn cảm với cây trồng.

+ Lựa chọn các biện pháp canh tác phù hợp như: xen canh gối vụ, làm đất tối thiểu; bón phân cân đối với ưu tiên các loại phân hữu cơ, phân sinh học hay phân xanh; che phủ gốc cây bằng xác thực vật hoặc nilon để giữ ẩm và giữ nước cho đất; chọn và bố trí cây trồng hợp lý trong mùa khô ít có nhu cầu nước.

- Sử dụng chế phẩm sinh học có khả năng giữ ẩm cho đất và cung cấp đủ nước cho nhu cầu cây trồng trong thời kỳ khô hạn kéo dài như chất giữ ẩm đặc biệt như AMS - 1.

3.5.2.3. Giải pháp ngăn ngừa, hạn chế xói mòn đất

a. Nhóm giải pháp công trình

Các giải pháp công trình như thiết kế ô thửa, xây dựng hệ thống ruộng bậc thang, đường đồng mức, băng, hàng, các công trình và thềm đơn giản (thềm cây ăn quả, thềm sử dụng linh hoạt, thềm tự nhiên),... có tác dụng rất tốt trong việc hạn chế xói mòn đất.

- Biện pháp thiết kế ruộng bậc thang, trồng cây theo đường đồng mức, theo băng hàng.

Độ dốc lớn cùng với lượng mưa nhiều và tập trung làm cho diện tích đất đồi núi rất dễ bị xói mòn. Do vậy ở những nơi có độ dốc lớn thì cần phải thiết kế ruộng bậc thang để hạ thấp độ dốc nơi canh tác, hạn chế lượng đất mất do nước chảy tràn trên bề mặt. Tuy nhiên, do việc thiết kế bậc thang đòi hỏi chi phí lớn nên có thể trồng cây theo băng hàng hoặc đường đồng mức cũng có thể hạn chế được mức độ

xói mòn đất.

- Biện pháp tạo hồ vẫy cá: Tạo hồ vẫy cá là biện pháp canh tác hữu hiệu đang được áp dụng rộng rãi để bảo vệ đất cho diện tích trồng cây cà phê ở tỉnh Đắk Lắk, đặc biệt ở giai đoạn kiến thiết cơ bản. Biện pháp này vừa có tác dụng chống xói mòn vừa giữ ẩm, giữ dinh dưỡng cho cây trồng.

b. Nhóm giải pháp canh tác

- Biện pháp canh tác trồng xen cây ngắn ngày khi cây trồng chính chưa khép tán: Trồng xen cây hằng năm giữa các hàng cây lâu năm chưa khép tán là biện pháp canh tác hiệu quả vừa che phủ vừa giữ ẩm cho đất, điều tiết dòng chảy mưa nên hạn chế được quá trình xói mòn, rửa trôi đồng thời vẫn tạo ra thu nhập khi cây trồng chính chưa thu hoạch.

- Biện pháp canh tác dùng tàn dư thực vật và các vật liệu nhân tạo che phủ bề mặt đất. Đây là biện pháp hữu hiệu chống xói mòn đất, làm tăng hàm lượng chất hữu cơ cho đất qua sự phân huỷ lớp vật liệu phủ đất, tăng khả năng hấp thụ và giữ nước của đất, tăng cường hoạt tính sinh học của đất, tạo điều kiện cho bộ rễ cây trồng phát triển tốt, nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón. Một tác dụng quan trọng nữa là hạn chế gần như tuyệt đối cỏ dại cạnh tranh với cây trồng, từ đó giảm công lao động làm cỏ và góp phần tăng năng suất cây trồng. Vật liệu thường dùng là rom, rạ, thân cây, các loại cỏ, cây hoang dại.

- Canh tác đa dạng hóa cây trồng dưới nhiều hình thức

Trồng xen, trồng gối, trồng cây theo đường đồng mức, áp dụng các công thức luân canh, trong đó có cây họ đậu để tăng tính đa dạng sinh học về giống, loài theo thời gian và không gian, qua đó tránh được rủi ro của cây trồng và thời vụ, tăng độ che phủ đất, chống xói mòn, rửa trôi, hạn chế cỏ dại, sâu bệnh,...

- Biện pháp canh tác theo mô hình nông lâm kết hợp:

Nông lâm kết hợp là một phương thức sản xuất kinh doanh có khoa học, kết hợp một cách hài hoà giữa cây nông nghiệp và cây lâm nghiệp, giữa trồng trọt và chăn nuôi, sử dụng đất một cách đầy đủ nhất, hợp lý nhất để sản xuất ra nhiều sản phẩm mà không ảnh hưởng đến đất đai, môi trường sinh thái bền vững, ít tốn chi phí, mang lại hiệu quả kinh tế cao. Hạn chế canh tác đất nương rẫy, cây trồng cạn hàng năm trên đất dốc ở các khu vực đồi, núi.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

1) Đắk Lắk nằm ở trung tâm cao nguyên Trung bộ với diện tích tự nhiên là: 13.034,95 km², dân số hơn 1,83 triệu người gồm 47 dân tộc. Thành phố Buôn Ma Thuột là trung tâm chính trị, kinh tế, văn hoá, xã hội của tỉnh và cả vùng Tây Nguyên. Đắk Lắk có lợi thế phát triển nông nghiệp, đặc biệt là cây công nghiệp lâu năm có giá trị kinh tế cao như: cà phê, cao su, điều, hồ tiêu và cây ăn quả. Song những năm gần đây biến đổi khí hậu (BĐKH) đã làm tăng tần số, cường độ, tính biến động và tính cực đoan của các hiện tượng thời tiết tiêu cực khiến gia tăng rủi ro đối với sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt có xu hướng tăng cao, khô hạn xảy ra nhiều hơn và kéo dài, xen lẫn có những đợt lũ quét, sạt lở đất... gây thiệt hại lớn đối với đời sống dân sinh, thách thức mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

2) Đắk Lắk có diện tích đất nông nghiệp là 1.189.057 ha (chiếm 90,97% tổng diện tích tự nhiên). Trong đó, đất sản xuất nông nghiệp là 655.818 ha (chiếm 50,18% tổng diện tích tự nhiên), đất lâm nghiệp 528.306 ha (chiếm 40,42% tổng diện tích tự nhiên) và nuôi trồng thủy sản 4.933 ha (0,38% tổng diện tích tự nhiên, cao hơn vùng 0,15%). Đất phi nông nghiệp 96.302,73 ha (7,37% tổng diện tích tự nhiên) và còn 21.681 ha đất chưa sử dụng (chiếm 1,66% tổng diện tích tự nhiên). Trong giai đoạn 2017 - 2022, diện tích thuộc nhóm đất nông nghiệp tăng 28.730 ha. Sử dụng đất nông nghiệp bị tác động mạnh nhất của biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk cũng như khu vực Tây Nguyên nói chung. Sự gia tăng lượng mưa, xuất hiện các trận mưa lớn, tăng nhiệt độ, số ngày nắng nóng kéo dài ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng, phát triển của cây trồng, nhất là cây hàng năm cũng như rau màu hoặc ảnh hưởng gián tiếp đến sử dụng đất như xói mòn đất, khô hạn, lũ quét, suy giảm độ phì, gia tăng kết von đá ong trong đất. Trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk hiện nay có 2 hệ thống canh tác chính là hệ thống canh tác nhờ mưa và hệ thống canh tác có tưới.

Nghiên cứu đã tiến hành phúc tra 1.189.057 ha (chiếm 90,97% tổng diện tích tự nhiên), xây dựng được 6 bản đồ đơn tính (loại đất, độ dốc, độ dày tầng đất, thành phần cơ giới, lượng mưa trung bình năm, chế độ tưới). Các bản đồ chỉ tiêu đánh giá được chồng xếp bằng phần mềm ArcGIS xác định được 146 đơn vị đất đai và trên cơ sở đó đánh giá mức độ thích hợp cho một số loại hình sử dụng chính trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk.

3) Các kịch bản phát thải khí nhà kính, gồm: mức thấp (B1), trung bình (B2)

và cao (A2, A1FI), trong đó kịch bản trung bình B2 được khuyến nghị cho các Bộ, ngành và địa phương sử dụng làm định hướng ban đầu cho các quy hoạch, kế hoạch ngắn hạn; để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu. Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ, nhiệt độ trung bình năm của tỉnh Đắk Lắk có mức tăng phổ biến từ $0,4 \div 1,2^{\circ}\text{C}$. Vào giữa thế kỷ, mức tăng từ $0,9 \div 2,0^{\circ}\text{C}$. Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ, nhiệt độ trung bình năm của tỉnh Đắk Lắk có mức tăng phổ biến từ $0,6 \div 1,2^{\circ}\text{C}$. Vào giữa thế kỷ, mức tăng từ $1,3 \div 2,6^{\circ}\text{C}$.

Kết quả khảo sát, phân tích thống kê những tác động của BĐKH tới sử dụng đất tại tỉnh Đắk Lắk cho thấy mức độ xói mòn mạnh là 6.370 ha (chiếm 0,5%) tập trung ở một số huyện có địa hình cao là: Ea Súp, M'Đrăk, Krông Bông, Lắk; mức độ xói mòn trung bình là 31.375 ha (chiếm 2,6%) tập trung ở một số huyện là M'Đrăk, Krông Bông, Ea H'leo, Ea Súp; mức độ xói mòn nhẹ là 148.240 ha (chiếm 12,5%) tập trung ở một số huyện là Ea H'leo, Ea Súp, M'Đrăk, Krông Bông, Krông Búk, Krông Năng. Diện tích đất sản xuất nông nghiệp hiện đang bị khô hạn khoảng 549.594 ha; đất lâm nghiệp bị khô hạn khoảng 512.760 ha. Diện tích đất nông nghiệp suy giảm độ phì ở mức nhẹ là 154.765 ha, diện tích đất nông nghiệp bị suy giảm độ phì mức độ trung bình là 443.233 và diện tích đất bị suy giảm độ phì ở mức nặng là 363.115 ha; tổng cộng là 961.113 ha. Từ kết quả xây dựng Bản đồ đất bị kết von, đá ong hóa, xác định được trên địa bàn toàn tỉnh Đắk Lắk xuất hiện cả 3 mức độ kết von nặng, nhẹ, trung bình với diện tích 9.960 ha đất bị kết von và có 1.179.097 ha đất không bị kết von.

4) Nghiên cứu đã theo dõi 3 mô hình sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk. Đó là các mô hình: Mô hình trồng Sầu riêng; Mô hình trồng Cà phê; Mô hình trồng Lúa. Kết quả theo dõi được đánh giá trên 3 tiêu chí: Hiệu quả kinh tế, hiệu quả xã hội và hiệu quả môi trường.

5) Trên cơ sở nghiên cứu định hướng phát triển nông nghiệp theo đề án tái cơ cấu nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk đến 2020 và tầm nhìn 2030 do UBND tỉnh Đắk Lắk công bố; phân tích cơ cấu sử dụng đất hiện trạng; kết quả đánh giá tiềm năng thổ nhưỡng, khí hậu, địa hình và phân tích hiệu quả kinh tế các loại hình sử dụng đất chính của tỉnh Đắk Lắk, nghiên cứu đã lựa chọn cơ cấu cây trồng chính cho phát triển nông nghiệp là cây lúa, cây rau màu, cây lâu năm và cây ăn quả. Đối với diện tích đất trồng lúa, tổng diện tích đề xuất chuyển đổi là 7.008,7 ha, tương ứng với 10,09% tổng diện tích đất lúa năm 2022. Trong đó, 474,48 ha đất lúa thuộc huyện Buôn Đôn; 487,75 ha đất lúa thuộc huyện Ea H'leo; 6.046,47 ha đất lúa thuộc huyện

Ea Súp. Trên cơ sở những hạn chế, tồn tại trong quá trình sử dụng đất nông nghiệp nghiên cứu đã đưa ra được một số các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu như giải pháp về khô hạn, xói mòn...

2. Kiến nghị

- Tập trung nguồn lực cho việc nghiên cứu, ứng dụng khoa học công nghệ vào sản xuất nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu.

- Cần tiếp tục có các chương trình nghiên cứu chuyên sâu về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sử dụng đất nông nghiệp về: lũ lụt, ngập úng, sạt lở đất....

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

1. Bộ Khoa học và Công nghệ (2012). Quy trình đánh giá đất sản xuất nông nghiệp. TCVN 8409:2010. Hà Nội.
2. Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn (1998). Phương pháp Đánh giá nhanh nông thôn có người dân tham gia (PRA) trong hoạt động khuyến nông. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2009). Tài nguyên đất cấp vùng thực trạng và tiềm năng sử dụng, Tập 4 - Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp. NXB Khoa học Kỹ thuật.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2010). Quyết định số 2282 /QĐ-BTNMT ngày 08 tháng 12 năm 2010 Phê duyệt và công bố kết quả thống kê diện tích đất đai tính đến 01/01/2011, Hà Nội.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT quy định về kỹ thuật điều tra thoái hóa đất, Hà Nội.
6. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2019). Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2018.
7. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam (Phiên bản cập nhật), Hà Nội.
8. Lê Huy Bá, Vũ Chí Hiếu & Võ Đình Long (2009). Tài nguyên môi trường và phát triển bền vững. NXB Khoa học và kỹ thuật.
9. Nguyễn Đình Bồng (2012). Sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Chương trình đào tạo tiến sỹ, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
10. Nguyễn Duy Bội (2001). Tiêu thụ nông sản - thực trạng và giải pháp. Tạp chí Kinh tế và Phát triển, số 3.
11. Trần Xuân Biên (2022a). Nghiên cứu chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk. Đề tài NCKH cấp tỉnh.
12. Trần Xuân Biên (2022b). Thoái hoá đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk. Sách tham khảo. NXB Chính trị Quốc gia sự thật, Hà Nội.
13. Cục thông tin KH&CN Quốc gia (2022). Quản lý tổng hợp tài nguyên nước - Tình hình quản lý tài nguyên nước ở Việt Nam, Hà Nội.
14. Đỗ Kim Chung, Phạm Văn Đình & Quyền Đình Hà (1997). Kinh tế nông nghiệp. NXB Nông nghiệp Hà Nội.
15. Đỗ Kim Chung (2018). Tích tụ và tập trung đất đai: Cơ sở lý luận và thực tiễn

cho phát triển nông nghiệp hàng hóa ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học nông nghiệp Việt Nam, 16 (4).

16. Tôn Thất Chiêu, Lê Thái Bạt, Nguyễn Khang và Nguyễn Văn Tân (1999). Sổ tay điều tra phân loại đánh giá đất, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
17. Bùi Thị Ngọc Dung và Vũ Năng Dũng (2020). Nghiên cứu mô hình quản trị tài nguyên đất nông nghiệp bền vững ở Tây Nguyên. Tạp chí Khoa học Đất, số 59, tr. 43 - 47.
18. Phạm Tiến Dũng (2009). Một số giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp vùng đồng bằng sông Hồng. Tạp chí Cộng Sản, Số ra ngày 15/05/2009.
19. Lê Quốc Doanh (2004). Nghiên cứu cơ sở khoa học và các giải pháp kinh tế kỹ thuật nhằm phát triển nông nghiệp, nông thôn ven đô thành phố Hà Nội, Báo cáo đề tài khoa học cấp Bộ.
20. Đoàn Văn Điểm (2017). Đánh giá tác động của hạn hán và vai trò một số biện pháp giữ ẩm đối với ngô vụ Đông tại vùng Trung du Bắc Bộ. Tạp chí khoa học Đại học Quốc gia HN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 23 2017, tr.91-98.
21. Nguyễn Xuân Độ (2003). Nghiên cứu đánh giá các điều kiện địa lý phục vụ phát triển cây công nghiệp dài ngày tỉnh Đắk Lắk. Luận án tiến sỹ Địa lý tự nhiên, Viện Địa lý, 171 tr.
22. Hội Khoa học Đất Việt Nam (2015). Sổ tay điều tra, phân loại, lập bản đồ đất và đánh giá đất đai. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
23. Ngô Sỹ Giai (2011). Nghiên cứu áp dụng các điều kiện sinh thái nông nghiệp để bố trí lại và chuyển đổi cơ cấu mùa vụ, cây trồng trên nền canh tác lúa ở hai vùng có khó khăn về đất đai và thời tiết. Đề tài cấp tổng cục khí tượng thủy văn.
24. Lê Thị Giang (2012). Nghiên cứu chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp huyện Sơn Động tỉnh Bắc Giang. Luận án Tiến sỹ, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, Hà Nội.
25. Trần Thị Giang Hương; Nguyễn Thị Vòng; Bùi Minh Tăng (2015). Bố trí sử dụng đất của tỉnh Nam Định để thích ứng với biến đổi khí hậu. Tạp chí Khoa học và Phát triển 2015, 13(6), 921- 930.
26. Nguyễn Trọng Hà (1996). Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc. Luận án Tiến sỹ, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.
27. Đỗ Nguyên Hải (2000). Đánh giá đất và hướng sử dụng đất bền vững trong sản xuất nông nghiệp của huyện Tiên Sơn, tỉnh Bắc Ninh. Luận án tiến sỹ, Trường Đại học Nông Nghiệp I. Hà Nội.
28. Dương Xuân Hiện (2019). Ứng dụng công nghệ trong đánh giá tiềm năng đất đai phục vụ sử dụng bền vững tài nguyên đất. Đề tài Bộ TNMT, mã số TNMT

2016.01.07.

29. Nguyễn Trọng Hiệu (1995). Phân bố hạn hán và tác động của chúng ở Việt Nam, Viện Khí tượng Thủy văn.
30. Nguyễn Trọng Hiệu (2000). Nguyên nhân và giải pháp phòng ngừa và ngăn chặn quá trình HMH vùng Trung Trung Bộ (Quảng Ngãi đến Bình Định). Đề tài KHCN 07 - 02, Viện KHKTTV & MT.
31. Phạm Châu Hoàn (2017). Tác hại của hạn hán, hoang mạc hoá và thoái hoá đất đến SXNN - giải pháp sống chung với hạn hán tại tỉnh Ninh Thuận. Báo cáo khoa học - Sở Khoa học và Công nghệ Ninh Thuận.
32. Trương Hồng (2013). Hệ thống canh tác cà phê ở Tây Nguyên và chi phí đầu vào. Thông tin Khoa học và Công nghệ Đăk Lăk, số 2 - 2013, tr.4-8.
33. Trương Hồng (2016). Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới sản xuất nông nghiệp vùng Tây Nguyên - Một số giải pháp thích ứng và giảm nhẹ. Hội thảo khoa học Phát triển nông nghiệp Tây Nguyên bền vững.
34. Nguyễn Thị Huyền, Phan Thị Lệ Thủy và Bùi Thị Diệu Hiền (2022). Phân vùng tiềm năng thoái hóa đất phục vụ quy hoạch sử dụng đất bền vững tỉnh Bình Định. Tạp chí Khoa học Đất, số 67, tr. 99 - 104.
35. Lê Văn Khoa và cs (2010). Nông nghiệp và môi trường. NXB Giáo dục, Hà Nội.
36. Nguyễn Văn Khoa, Võ Đại Hải và Nguyễn Đức Thanh (2008). Kỹ thuật canh tác trên đất dốc. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
37. Dương Văn Khảm, Nguyễn Văn Viết (2012). Giáo trình khí hậu nông nghiệp phục vụ SXNN ở Việt Nam. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
38. Nguyễn Quang Kim và cs (2005). Nghiên cứu dự tính hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống. Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật đề tài KC, 08, 22.
39. Vũ Thị Thu Lan (2015). Nghiên cứu, đánh giá tài nguyên nước và đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên, bảo vệ môi trường nước vùng khô hạn Ninh Thuận - Bình Thuận. Luận án tiến sĩ Địa lý, Viện Địa lý - Viện KHCN.
40. Nguyễn Văn Liêm (2014). Đánh giá tác động của thiên tai lũ lụt, ngập úng, hạn hán đến năng suất, sản lượng lúa ở đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất các giải pháp ứng phó. Hội thảo khoa học lần thứ 9 - Viện Khí tượng thủy văn.
41. Cao Liêm và Trần Đức Viên (1990). Sinh thái học nông nghiệp và bảo vệ môi trường. NXB Đại học và Giáo dục chuyên nghiệp, Hà Nội.
42. Nguyễn Võ Linh (2018). Nghiên cứu đánh giá các mô hình ứng dụng tiến bộ kỹ

- thuật nông lâm nghiệp bền vững và đề xuất giải pháp phát triển nhằm ổn định kinh tế, xã hội vùng đồng bào dân tộc thiểu số tại chỗ tỉnh Đắk Lắk. Báo cáo Khoa học, Đắk Lắk.
43. Lê Tấn Luật (2004). Giáo trình Kinh tế lượng. Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh.
 44. Nguyễn Đình Mạnh, Vũ Thị Bình và Nguyễn Văn Dung (2017). Các yếu tố môi trường trong sử dụng đất bền vững. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
 45. Nguyễn Ngọc Minh và Đào Châu Thu (2012). Khoáng sét trong đất và khả năng ứng dụng trong lĩnh vực môi trường. NXB giáo dục Việt Nam.
 46. Trần Ngọc Minh (2006). Bài giảng kinh tế lượng. Học viên Công nghệ bưu chính viễn thông Thành phố Hồ Chí Minh.
 47. Đỗ Văn Nhạ & Trần Thanh Toàn (2016). Đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp theo hướng hàng hoá trên địa bàn huyện Duy Tiên, tỉnh Hà Nam. Tạp chí Khoa học và Phát triển, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. 14(5).
 48. Nguyễn Bích Ngọc; Nguyễn Hữu Ngữ; Trần Thanh Đức (2018). Đánh giá các loại hình sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu ở huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. Tạp chí Khoa học Đại học Huế, 27(3B), 83–95.
 49. Mai Hạnh Nguyên (2018). Đánh giá tổng quát tác động của biến đổi khí hậu đối với tài nguyên đất đai và các biện pháp ứng phó. Viện Quản lý đất đai.
 50. Đỗ Văn Nhạ & Nguyễn Thị Phong Thu (2016). Đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp trên địa bàn huyện Ân Thi, tỉnh Hưng Yên. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. 12(14): tr. 1934-1944.
 51. Trần Đại Nghĩa và cs (2018). Tài liệu hướng dẫn về nông nghiệp thông minh với biến đổi khí hậu. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
 52. Nguyễn Đức Ngữ (2013). Biến đổi khí hậu và nguy cơ sa mạc hóa ở Việt Nam, Hội thảo sử dụng và bảo vệ tài nguyên đất trong bối cảnh BĐKH. Hội khoa học Đất Việt Nam.
 53. Nguyễn Hữu Ninh (2017). Nghiên cứu lũ lụt vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Kỷ yếu Hội nghị Phát triển con người. UNDP, tháng 11/2017, Hà Nội.
 54. Đoàn Công Quỳ, Vũ Thị Bình, Nguyễn Thị Vòng, Nguyễn Quang Học & Đỗ Thị Tám (2006). Giáo trình Quy hoạch sử dụng đất. NXB Nông nghiệp. Hà Nội.
 55. Nguyễn Thị Ngọc Quyên (2019). Dự báo nhu cầu sử dụng nước cho các loại hình sử dụng đất trên lưu vực sông Srepok trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 17(2): 126-136.
 56. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam (2013). Luật số 45/2013/QH13, Luật Đất

- đai. Hà Nội, Việt Nam.
57. Quốc Hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2015). Luật Khí tượng thủy văn, Hà Nội
 58. Trần An Phong, Nguyễn Xuân Độ, Nguyễn Văn Lạng và Đào trọng Tứ (2013). Sử dụng tài nguyên đất và nước hợp lý làm cơ sở phát triển nông nghiệp bền vững tỉnh Đắk Lắk. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
 59. Trần Phong (1995). Đánh giá hiện trạng sử dụng đất cho mục đích phát triển lâu bền. Đề tài KT 02- 09. NXB Nông nghiệp. Hà Nội.
 60. Vũ Thị Phương Thụy (2000). Thực trạng và giải pháp chủ yếu nâng cao hiệu quả kinh tế sử dụng đất canh tác ở ngoại thành Hà Nội. Luận án Tiến sỹ kinh tế, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
 61. Trung tâm Thông tin Tư liệu Khoa học và Công nghệ quốc gia (2002). Giới thiệu tài liệu khoa học và công nghệ theo chuyên đề số 106: Sử dụng tài nguyên đất trên quan điểm môi trường, sinh thái và phát triển bền vững. NXB Trung tâm Thông tin Tư liệu Khoa học và Công nghệ quốc gia.
 62. Sở Tài nguyên và Môi trường (2017, 2022.) Số liệu thống kê, kiểm kê đất đai trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk.
 63. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đắk Lắk (2019). Báo cáo kết quả điều tra thoái hóa đất tỉnh Đắk Lắk.
 64. Đặng Kim Sơn (2008). Kinh nghiệm quốc tế về nông nghiệp, nông dân, nông thôn trong quá trình CNH. NXB Chính trị quốc gia. Hà Nội.
 65. Phan Quốc Sùng và Lê Ngọc Báu (2015). Những thành tựu khoa học công nghệ đối với cây cà phê ở Đắk Lắk, chiến lược phát triển cà phê bền vững trong tương lai. Báo cáo tại Hội thảo phát triển thương hiệu cà phê Buôn Ma Thuật, Đắk Lắk, 03/12/2015.
 66. Nguyễn Văn Sửu (2009). Đổi mới chính sách đất đai ở Việt Nam - Từ lý thuyết đến thực tiễn. NXB Chính trị quốc gia. Hà Nội.
 67. Bùi Văn Sỹ (2012). Nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn của việc đánh giá tiềm năng đất đai nhằm góp phần sử dụng hợp lý và bảo vệ tài nguyên đất trong quá trình CNH - HĐH ở Việt Nam. Đề tài NCKH cấp Bộ, Bộ TNMT.
 68. Nguyễn Hữu Thành, Trần Văn Chính & Phan Quốc Hưng (2017). Thổ nhưỡng học. NXB Đại học Nông nghiệp. Hà Nội.
 69. Nguyễn Văn Thắng và cộng sự (2016). Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam, Viện Khoa học khí tượng thủy văn và môi trường.
 70. Tỉnh ủy Đắk Lắk (2018). Nghị quyết số 08/NQ - TU, ngày 20/05/2018 của tỉnh

- ủy Đắc Lắc về việc phát triển nông nghiệp bền vững trong thời kỳ mới.
71. Trần Thục và cs (2018). Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam. NXB Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt nam, Bộ Tài nguyên và Môi trường.
 72. Trần Thục và cs (2019). Đề án xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết đề án, Viện khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường.
 73. Nguyễn Văn Toàn (2005). Giải pháp tổng thể sử dụng hợp lý và bảo vệ đất bazan Tây Nguyên. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
 74. Nguyễn Văn Toàn và Trần Mậu Tân (2010). Kết quả nghiên cứu phân loại và lập bản đồ đất phát triển trên sản phẩm phong hóa của đá bazan Tây Nguyên theo phương pháp định lượng FAO - UNESCO - WRB. Tạp chí Khoa học đất, số 33, tr. 28 - 35.
 75. Nguyễn Hồng Trường (2016). HMH và thoái hóa đất ảnh hưởng đến SXNN, giải pháp sống chung với hạn hán tại tỉnh Ninh Thuận. Tạp chí Khí tượng thủy văn, tháng 6/2016.
 76. Phạm Thế Trinh (2011). Chương đất đai, thuộc phần I Địa lý, Đắc Lắc. Địa chí Đắc Lắc.
 77. Phạm Thế Trinh và Phạm Xuân Hưng (2012). Đánh giá thực trạng và định hướng phát triển cây công nghiệp lâu năm huyện Krông Năng, tỉnh Đắc Lắc. Tạp chí Khoa học đất, số 40-2012: 63 - 69.
 78. Phạm Thế Trinh (2016). Sử dụng đất tài nguyên đất tỉnh Đắc Lắc hiện trạng và tiềm năng. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
 79. Hà Minh Tuấn; Nguyễn Minh Tuấn; Khuất Thị Thanh Huyền; Nguyễn Hải Long (2019). Tác động của biến đổi khí hậu đến nông nghiệp và các sáng kiến thích ứng với biến đổi khí hậu tại huyện Văn Bàn, tỉnh Lào Cai. Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Thái Nguyên, 201, 115-120.
 80. Đào Doãn Tuấn (2010). Hệ sinh thái nông nghiệp, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
 81. Tổng cục Quản lý đất đai (2020). Điều tra đánh giá thoái hóa đất vùng Tây Nguyên phục vụ quản lý sử dụng đất bền vững. Tổng cục Quản lý đất đai, Bộ Tài nguyên và Môi trường.
 82. Tổng cục Thống kê (2017). Niên giám thống kê năm 2016. NXB Thống kê, Hà Nội.
 83. UBND tỉnh Đắc Lắc (2016). Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp đến năm 2020, định hướng đến năm 2030 tỉnh Đắc Lắc, Đắc Lắc.

84. UBND tỉnh Đắk Lắk (2018). Điều chỉnh, bổ sung quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Đắk Lắk đến năm 2020, định hướng đến năm 2030, Đắk Lắk.
85. Trần Đức Viên (2020). Nông nghiệp Việt Nam: những vấn đề tồn tại. <https://tiasang.com.vn/-quan-ly-khoa-hoc/Nong-nghiep-Viet-Nam-Nhung-van-de-ton-tai-26635> (Truy cập ngày 10/9/2023).
86. Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Môi trường (2020). Tác động của biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước và các giải pháp thích ứng đồng bằng sông Cửu Long. Hà Nội, tháng 11/2020.
87. Viện Nông hóa Thổ nhưỡng (2013). Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng. NXB Hà Nội, Hà Nội.
88. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (2020). Báo cáo kết quả dự án Điều tra sử dụng phân bón trong trồng lúa vùng Đồng bằng sông Cửu Long và Đồng bằng sông Hồng, Hà Nội, tháng 12/2020.
89. Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp (2014). Báo cáo Quy hoạch tổng thể khu và vùng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao đến năm 2020, định hướng đến năm 2030. Hà Nội.
90. Viện Khoa học pháp lý (2006). Từ điển Luật học. Nxb Từ điển Bách khoa - Tư pháp, Hà Nội
91. Trần Quốc Vinh và Vũ huy Thành (2020). Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai phục vụ đánh giá đất sản xuất nông nghiệp thành phố Hà Tĩnh, tỉnh Hà Tĩnh. Tạp chí Khoa học Đất. số 60, tr. 121 - 126.
92. Nguyễn Văn Viết và cs (2018). Tài nguyên khí hậu nông nghiệp Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
93. Phạm Thanh Vũ; Phan Chí Nguyên; Vương Tuấn Huy; Võ Quang Minh (2016). Tác động của mặn và ngập theo kịch bản biến đổi khí hậu đến tiềm năng thích nghi đất đai vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 4, 71- 83.

Tài liệu tiếng Anh

94. ADB (2019). ADB administration and governance. Metro Manila, Philippines.
95. ADB. Vietnam: Environment and Climate Change Assessment. Available online: <https://www.adb.org/documents/viet-namenvironment-and-climate-change-assessment> (accessed on 24 May 2021).
96. A. Gobin (2022), Impact of heat and drought stress on arable crop

production in Belgium.

97. Adriana Pienaru, Paulina Iancu, Severin Cazanescu (2019). Desertification and its impacts.
98. Amthor, J.S. (2001) Effects of Atmospheric CO₂ Concentration on Wheat Yield: Review of Results from Experiments Using Various Approaches to Control CO₂ Concentration. *Field Crops Research*, 73, 1-34.
99. Bennett, L (2017). Deforestation and Climate Change; Climate Institute: Washington, DC, USA; Volume 1400.
100. Benin S. P., Frank N., Efrain M.P. & Jon L. (2006). Land Markets and Agricultural Land Use Efficiency and Sustainability: Evidence from East Africa.
101. Boris E. Bravo-Ureta & Antonio E. P. (1993). Efficiency analysis of Developing Country Agriculture: A Review of the Frontier Function Literature. *Agricultural and Land Resource Economic Review*. 22(1): April 1993, pp. 88-101.
102. Barker R. and D. Dawe (2002). The transformation of the Asian rice economy and directions for future research: the need for increased productivity. In M. Sombilla, M. Hossain and B. Hardy (eds.). *Developments in the Asian Rice Economy*. Los Banos, Philippines: IRRI.
103. Brawn (1980). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 33 (1): 59-174
104. Betts (2021). Confronts one of the most pressing problems facing ... Published: 22 June 2021. 448 Pages.
105. Chaudhry P. and R. Ruyschaert (2007). Climate Change and Human Development in Vietnam: A case study, Human Development Report.
106. Chaudhry P. and R. Ruyschaert (2007). Climate Change and Human Development in Vietnam: A case study, Human Development Report.
107. Christian C. S. & Stewart G. A. (1968). Methodology of integrated surveys In: *Aerial Surveys and Integrated Studies*. Proceedings of Toulouse Conference 1964. UNESCO natural resources series 6. pp. 233-280.
108. Crumpler, K.; Dasgupta, S.; Federici, S.; Meybeck, A.; Bloise, M.; Slivinska, V.; Salvatore, M.; Damen, B.; Loeben, S.V.; Wolf, J.; et al (2020). Regional analysis of the nationally determined contributions in Asia—Gaps and opportunities in the agriculture and land use sectors. In *Environment and Natural Resources Management Working Paper No. 78*; FAO: Rome, Italy.

109. Douglass C.N. (1998). Institution, institutional change and economic performance. *Political Competition, Innovation and Growth*. pp. 13-28.
110. Dumanski J. (1998). *Land Use Planning for Rural Development Method and Procedures of National and Provincial level*. DSE.
111. Fahey, D.W., S.J. Doherty, K.A. Hibbard, A. Romanou, and P.C. Taylor (2017). Physical drivers of climate change. In: *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I* [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Re-search Program, Washington, DC, USA, pp. 73-113, doi: 10.7930/J0513WCR.
112. FAO (1976). *A framework for land evaluation*. FAO Soils bulletin 32. Rome. Italy.
113. FAO (1989). *Fertilizer Use Efficiency and Agricultural Land*. FAO, Rome.
114. FAO (2017). *Global Initiative on Plant Breeding Capacity Build*, FAO.
115. Famous R. A. (2000). Economic efficiency of agricultural land use. *Journal of Economics* Copyright by Economic Journal, Inc. ISSN. 1077-5315.
116. Grace, P.R., W.M. Post and K. Hennessy (2006), The potential impact of climate change on Australia's soil organic carbon resources, *Carbon Balance Manage.*, 10.1186/1750-0680-1-14.
117. Germanwatch. (2020). Climate change performance index 2020. <https://ccpi.org/>
118. Hanan G. J., Guo L. & Scott R. (2012). Hazard of Expropriation: Tenure Insecurity and Investment in Rural China. *American Economic Review*, American Economic Association, Vol. 92(5). pp. 1402- 1447, December.
119. Hasen & cs. (2017). Hazard of Expropriation: Tenure Insecurity and Investment in Rural China. *American Economic Review*, American Economic Association, Vol. 92(5). pp. 1402- 1447, December.
120. Henderson-Sellers (2021). *BOOKTWO of Object Oriented Knowledge: The Working Object*. Prentice-Hall, Sydney, Australia, 594pp.
121. Henderson-Sellers (2019). Modeling the spatial pattern of land-use change with GEOMOD2: application and validation for Costa Rica. *Agric. Ecosyst. Environ.* 85: 191-203.
122. IPCC (2020). *Climate Change 2020 - The Physical Science Basis*. Cambridge University Press.
123. IPCC (2017). *Climate Change 2007 - The Physical Science Basis*.

Cambridge University Press.

124. Inoussa Boubacar (2020). The effects of drought on crop yields variability in Sahel.
125. İ. Dellal and B.A, McCarl (2020). The economic impacts of drought on agriculture: The case of Turkey. Economics of drought and drought preparedness in a climate change context.
126. Jenkinson, D.S., D.E. Adams and A. Wild (1991), Model estimates of CO₂ emissions from soil in response to global warming, *Nature*, 351: 304-306.
127. Jim Sweet (2018), Livestock-coping with Drought: Namibia-a case study.
128. Lasco (2022). Modelling and monitoring land-cover change processes in tropical regions. *Progress in Physical Geography*. 21: 375-93.
129. Lawrence, D.; Vandecar, K (2015). Effects of tropical deforestation on climate and agriculture. *Nat. Clim. Chang*, 5, 27–36.
130. Lobell và cs (2011). Climate Change and Food Security. World Bank Group.
131. Nagaratra Biradar and K.Sridha (2019). Consequences of 2003 Drought in Kamataka with Particular Reference to Livestock and Fodder. *J Hum Ecol*.
132. Nguyen, T.A.; Vu, D.A.; Van Vu, P.; Nguyen, T.N.; Pham, T.M.; Nguyen, H.T.T.; Le, H.T.; Nguyen, T.V.; Hoang, L.K.; Vu, T.D (2017). Human ecological effects of tropical storms in the coastal area of Ky Anh (Ha Tinh, Vietnam). *Environ. Dev. Sustain*; 19, 745–767.
133. Mahek G. A. (2014). Linear Programming Model For Optimal Cropping Pattern For Economic Benefits Of Mrbc Command Area. *IJIRST–International Journal for Innovative Research in Science & Technology*| Vol. 1, Issue 1, June 2014| ISSN(online): 2349-6010.
134. Pielke và cộng sự (2022). Land use/land cover changes and climate: modeling analysis and observational evidence. *Wires Clim Change*. 2(6): 828-50.
135. Smith.AJ and Dumanski.J (1993), FESLM an International Framework for Evaluating Sustainable Land Management, World soil Report 73
136. Smyth A. J., and J. Dumanski (2012). FESLM An International Framework for Evaluating Sustainable Land Management, World Soil Report 73, FAO – Rome.
137. S. Mantel V.W.P.van Engelen (2017), The impact of water land degradation on food productivity, case studies Uruguay, Argentina and Kenya.
138. Shukla, P.; Skea, J.; Calvo Buendia, E.; Masson-Delmotte, V.; Pörtner, H.;

- Roberts, D.; Zhai, P.; Slade, R.; Connors, S.; Van Diemen, R (2019). Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems; IPCC: Geneva, Switzerland; p. 864.
139. Thamana Lekprichakul (2018), Impact of 2014/2015 Drought on Zambia's Agricultural Production: Preliminary Results.
 140. Timsina, J., and D. J. Connor (2001). Adopted strategy to reduce impact of climate change in Agricultural sector.
 141. Tingju Zhu, Claudia Ringler and Barrack Okoba (2021). Climate Variability and Crop Performance: The Impacts of Drought on Maize Production in Kenya.
 142. UNDP (2015). Human Development Report 2007/2008. New York, USA.
 143. UNEP – IRRI (2015). UTZ Certified, and Environment, Standard on Sustainable Rice Cultivation, Version 1.0, Bangkok.
 144. UNFCCC (2014). Framework Convention on Climate Change was signed in 2012 (ratified in 2014).
 145. United Nations (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change, FCCC.
 146. United Nations Environment Program (2020). Handbook on Methods for Climate Change Impact Assessment and Adaptation Strategies.
 147. Van Dingenen et al (2009) calculate crop losses as projected under the optimistic “current legislation (CLE) scenario”, which assumes that presently approved.
 148. VWP van Engelen, S Mantel, JA Dijkshoorn, JRM Huting (2019). The impact of desertification on food security in Southern Africa: A case study in Zimbabwe.
 149. Watson, R.T (2020). Constraining opportunism in information systems consulting: A three nation examination. *Journal of the Association for Information Systems*, 20 (7), 986–1022.
 150. Wischmeier, W. H., and Smith (1978). Predicting rainfall erosion losses—a guide to conservation planning. U.S. Department of Agriculture, Agriculture.
 151. Wuebbles, D.J., D.R. Easterling, K. Hayhoe, T. Knutson, R.E. Kopp, J.P. Kossin, K.E. Kunkel, A.N. Le Grand, C. Mears, W.V. Sweet, P.C. Taylor, R.S. Vose, and M.F. Wehner (2017). Our globally changing climate. In:

Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, pp. 35-72, doi: 10.7930/J08S4N35.

152. Yingzhi Lin, Xiangzheng Deng, and Qin Jin (2023). Economic Effects of Drought on Agriculture in North China. *International Journal of Disaster Risk Science* 4 (2).
153. Zhai, F., and J. Zhuang (2019). Agricultural Impact of Climate Change: A General Equilibrium. Analysis with Special Reference to Southeast Asia. ADBI Working.
154. Zhang, X.; Cai, X (2011). Climate change impacts on global agricultural land availability. *Environ. Res. Lett*; 6, 014014.
155. WorldBank. Economics of Adaptation to Climate Change: Vietnam. Available online: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/12747> (accessed on 5 February 2021).

