

ỨNG DỤNG GIS VÀ AHP TRONG ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG ĐẤT ĐAI CHO CÂY MACCA TẠI HUYỆN TUY ĐỨC, TỈNH ĐẮK NÔNG

Tác giả

NGUYỄN TRỌNG KHIÊM

Khóa luận được đệ trình để đáp ứng yêu cầu cấp bằng Kỹ sư ngành
Hệ thống Thông tin Địa lý

Giáo viên hướng dẫn:

ThS. Trần Thị Thu Dung

Tháng 6/2016

TÓM TẮT

Báo cáo tốt nghiệp – đề tài “Tích hợp GIS và AHP trong đánh giá khả năng thích nghi cây Macca tại huyện Tuy Đức, tỉnh Đắk Nông” đã được thực hiện trong khoảng thời gian từ 11/2015 đến 6/2016, tại Phân viện Quy Hoạch và Thiết Kế Nông Nghiệp Miền Nam, số 20 Võ Thị Sáu, P. Tân Định, Q.1, Tp. HCM. Phương pháp thực hiện đề tài là ứng công nghệ GIS và thuật toán AHP. Trong đó, công nghệ GIS giúp xây dựng các bản đồ đơn tính như bản đồ đất, tầng dày, độ dốc, khả năng tưới,... của khu vực nghiên cứu và sử dụng chức năng phân tích không gian của công nghệ GIS để xác định vùng đất thích hợp để phát triển cây Macca. Còn thuật toán AHP so sánh các thành phần và tính toán ưu tiên, thể hiện qua ma trận so sánh cặp các yếu tố ảnh hưởng, tổng hợp các số liệu so sánh cặp để cho ra số liệu về độ ưu tiên. Từ đây, giúp cho người ra quyết định thấy được tính nhất quán hay không nhất quán của các thành phần, thông qua chỉ số CR tính được.

Kết quả đạt được mà báo cáo tốt nghiệp đưa ra là:

+ Sau khi chồng lớp các bản đồ đơn tính, ta được bản đồ đơn vị đất đai. Và với thuật toán AHP ta tính toán được khả năng thích nghi của cây Macca, trên cơ sở này xây dựng bản đồ thích nghi cây Macca. Ngoài ra, còn đưa ra bản đồ thích nghi theo quan điểm bền vững của cây Macca, từ đó đưa ra bản đồ đề xuất những vùng thích hợp để trồng cây Macca, phù hợp với các điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội và môi trường của huyện Tuy Đức.

+ Tiến hành so sánh hiệu quả kinh tế của cây Macca với các loại cây trồng khác nhằm định hướng phát triển cây Macca trên địa bàn một cách tối ưu nhất.

Ứng dụng mô hình tích hợp (trong nghiên cứu này) cho trường hợp huyện Tuy Đức – tỉnh Đắk Nông, so sánh kết quả với quy hoạch sử dụng đất của huyện Tuy Đức thì kết quả của mô hình có tính chính xác cao. Do vậy, có thể sử dụng kết quả của nghiên cứu này trong quản lý sử dụng đất bền vững huyện Tuy Đức. Tương lai, có thể nhân rộng mô hình này trong đánh giá thích nghi đất đai cho các huyện khác trên cả nước.

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian thực tập và thực hiện đề tài, tôi nhận được sự giúp đỡ tận tình của cô Trần Thị Thu Dung - Phó giám đốc Trung tâm kinh tế nông nghiệp và thông tin địa lý, thuộc Phân Viện Quy Hoạch và Thiết Kế Nông Nghiệp Miền Nam, số 20 Võ Thị Sáu, P. Tân Định, Q.1, Tp. HCM. Tôi xin tỏ lòng biết ơn chân thành đến: Giám đốc Lê Tiến Dũng, Phó giám đốc Trần Thị Thu Dung đã tận tình giúp đỡ và truyền đạt những kiến thức, kinh nghiệm quý báu cho tôi trong thời gian thực tập và thực hiện đề tài. Quý thầy cô bộ môn Tài nguyên và GIS, Khoa Môi trường và Tài nguyên trường Đại học Nông Lâm TP.HCM, đã tận tình giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi trong quá trình thực hiện đề tài. Kế đến là gia đình và bạn bè luôn động viên giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong quá trình thực tập, cũng như trong lúc thực hiện đề tài.

Xin chân thành cảm ơn!

Nguyễn Trọng Khiêm

Khoa Môi trường và Tài nguyên

Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

Số điện thoại: 094 161 7452

Email: 12162021@st.hcmuaf.edu.vn

MỤC LỤC

TÓM TẮT	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC HÌNH ẢNH	vii
DANH MỤC BẢNG.....	viii
ĐẶT VẤN ĐỀ	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	3
1.1. Tổng quan vùng nghiên cứu	3
1.1.1. Điều kiện nghiên cứu	3
1.1.2. Các nguồn tài nguyên.....	6
1.1.3. Dân số, lao động, việc làm và thu nhập	8
1.2. Tổng quan các nghiên cứu	9
1.2.1. Các kết quả nghiên cứu về đánh giá thích nghi đất	9
1.2.2. Ứng dụng GIS – MCA trong đánh giá thích nghi đất đai bền vững.....	13
1.3. Tổng quan cơ sở lý thuyết.....	16
1.3.1. Lý thuyết về đánh giá thích nghi đất đai bền vững của FAO (1993b).....	16
1.3.2. Lý thuyết về hệ thống thông tin địa lý (GIS)	20
1.3.3. Lý thuyết phân tích đa tiêu chuẩn (MCA) trong đánh giá thích nghi đất đai	22
1.4. Tổng quan về cây Macca	28
1.4.1. Đặc điểm sinh học của cây Macca	28
1.4.2. Tiềm năng và nhu cầu sản xuất tiêu thụ sản phẩm Macca trên thế giới và trong	33
CHƯƠNG 2: NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	40
2.1. Nội dung nghiên cứu.....	40

2.2. Phương pháp nghiên cứu	40
2.3. Nguồn tài liệu nghiên cứu.....	42
2.4. Quy trình nghiên cứu	42
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.....	44
3.1. Xác định cơ sở khoa học để phát triển cây Macca tại huyện Tuy Đức.....	44
3.1.1. Về mặt khoa học	44
3.1.2. Về mặt thực tế.....	45
3.2. Xác định yếu tố ảnh hưởng đến khả năng thích nghi của cây Macca.....	47
3.2.1. Các yếu tố đánh giá về mặt thích nghi tự nhiên.....	47
3.2.2. Các yếu tố đề xuất vùng thích nghi theo quan điểm bền vững	52
3.3. Xây dựng các bản đồ đơn tính	58
3.3.1. Bản đồ thổ nhưỡng.....	58
3.3.2. Bản đồ tầng dày	59
3.3.3. Bản đồ độ dốc	60
3.3.4. Bản đồ tưới.....	61
3.3.5. Bản đồ độ cao	61
3.3.6. Bản đồ đơn vị đất đai	63
3.3.7. Bản đồ thể hiện yếu tố kinh tế	63
3.3.8. Bản đồ thể hiện yếu tố xã hội	64
3.4. Tính toán trọng số theo phương pháp thứ bậc AHP	65
3.4.1. Tính toán trọng số các yếu tố đánh giá thích nghi tự nhiên.....	66
3.4.2. Tính toán trọng số các yếu tố đánh giá thích nghi theo quan điểm bền vững	67
3.4.3. Thành lập bản đồ thích nghi và đề xuất sử dụng đất bền vững của cây Macca	75
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN	80
4.1. Thuận lợi.....	80
4.2. Khó khăn.....	81
4.3. Cơ hội.....	82
4.4. Thách thức	83

TÀI LIỆU THAM KHẢO84

PHỤ LỤC 1..... 1

PHỤ LỤC 2.....7

PHỤ LỤC 3.....12

DANH MỤC VIẾT TẮT

AHP (Analytis Hierarchy Process) :	Phân tích thứ bậc
IDM (Individual Decision Making) :	Ra quyết định của cá nhân
MCA (Multi - Criteria Analysis):	Phân tích đa tiêu chuẩn
MCE (Multi - Criteria Evaluation) :	Đánh giá đa tiêu chuẩn
CI (Consistency Index):	Chỉ số nhất quán
CR (Consistency Ratio):	Tỷ số nhất quán
RI (Random Consistency Index):	Phân loại chỉ số ngẫu nhiên
BQL :	Ban quản lý
FAO (Food and Agriculture Organization) :	Tổ chức Liên Hợp Quốc về lương thực và nông nghiệp
GIS (Geography Information System) :	Hệ thống thông tin địa lý
GO :	Giá trị sản xuất
GM (Gross Margin):	Lãi thuần
B/C (Benefit/Cost ratio):	Tỷ lệ lãi/ chi phí
LC (Land Characteristic) :	Đặc tính đất đai
LMU (Land Map Unit) :	Bản đồ đơn vị đất đai
LQ (Land Quality):	Chất lượng đất đai
LUR (Land Use Requirement):	Yêu cầu sử dụng đất
LUS (Land Use System) :	Hệ thống sử dụng đất
LUT (Land Use/Utilization Type):	Loại hình sử dụng đất
N (Not Suitable) :	Không thích nghi
N (Not Suitable):	Không thích nghi
S1(Highly Suitable):	Thích nghi cao
S2(Moderately Suitable):	Thích nghi trung bình
S3(Marginally Suitable) :	Ít thích nghi

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Bản đồ hành chính huyện Tuy Đức.....	3
Hình 1.3: Sơ đồ tiến hành đánh giá thích nghi đất đai bền vững	19
Hình 1.3: Các thành phần của GIS	21
Hình 1.4: Chuỗi giá trị cây Macca	34
Hình 1.4: Trồng thử nghiệm cây Macca tại huyện Tuy Đức	37
Hình 1.4: Mô hình đã trồng xen canh cây Macca tại huyện Tuy Đức	37
Hình 1.4: Vườn cây Macca 5 năm tuổi	39
Hình 1.4: Hạt Macca sau khi thu hoạch	39
Hình 2.4: Sơ đồ quy trình nghiên cứu	43
Hình 3.3: Bản đồ tầng dày huyện Tuy Đức.....	60
Hình 3.3: Bản đồ độ dốc huyện Tuy Đức.....	61
Hình 3.3: Bản đồ khả năng tưới huyện Tuy Đức	62
Hình 3.3: Bản đồ độ cao huyện Tuy Đức.....	62
Hình 3.3: Bản đồ đơn vị đất đai (LMU).....	63
Hình 3.3: Bản đồ thể hiện yếu tố kinh tế.....	64
Hình 3.3: Bản đồ phân bố dân cư	65
Hình 3.4: Bản đồ thích nghi tự nhiên cây Macca	77
Hình 3.4: Bản đồ thích nghi bền vững của cây Macca.....	78
Hình 3.4: Bản đồ đề xuất vùng trồng cây Macca	78

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1: Diện tích, dân số, mật độ dân số huyện Tuy Đức	4
Bảng 1.3: Phân loại tầm quan trọng tương đối của Saaty	26
Bảng 3.1: Bảng so sánh điều kiện sinh thái của cây Macca và điều kiện tự nhiên của huyện Tuy Đức.....	44
Bảng 3.2: Phân cấp thích nghi theo yếu tố thổ nhưỡng	49
Bảng 3.2: Phân cấp thích nghi theo yếu tố tầng dày	50
Bảng 3.2: Phân cấp thích nghi theo yếu tố khả năng tưới	51
Bảng 3.2: Phân cấp thích nghi theo yếu tố độ dốc.....	51
Bảng 3.2: Phân cấp thích nghi theo yếu tố độ cao	52
Bảng 3.2: Phân cấp đánh giá các chỉ tiêu về kinh tế.....	55
Bảng 3.2: Lượng phân tính cho 1ha trong thời kỳ kiến kinh doanh(360 cây/ha)	57
Bảng 3.4: Ma trận so sánh cặp của các yếu tố tự nhiên	66
Bảng 3.4: Bộ trọng số các yếu tố tự nhiên	67
Bảng 3.4: Các tiêu chuẩn chủ yếu để đánh giá sử dụng đất bền vững ở Tuy Đức	68
Bảng 3.4: Giá trị các tiêu chuẩn phân cấp thích nghi kinh tế xã hội và môi trường.....	69
Bảng 3.4: Ma trận so sánh và trọng số các tiêu chuẩn cấp 1	71
Bảng 3.4: Ma trận so sánh và trọng số các tiêu chuẩn cấp 2 thuộc tiêu chuẩn kinh tế.....	72
Bảng 3.4: Ma trận so sánh và trọng số các tiêu chuẩn cấp 2 thuộc tiêu chuẩn xã hội	72
Bảng 3.4: Ma trận so sánh và trọng số các tiêu chuẩn cấp 2 thuộc tiêu chuẩn điều kiện tự nhiên đối với cây hàng năm	73
Bảng 3.4: Tổng hợp trọng số toàn cục của các tiêu chuẩn đối với cây Macca	74
Bảng 3.4: Cấu trúc phân hạng thích nghi đất đai theo FAO	76

ĐẶT VẤN ĐỀ

❖ Tính cấp thiết của đề tài

Macca là cây trồng mới được du nhập vào Việt Nam từ năm 1994 và trồng thử nghiệm ở Ba Vì, Đắk Lắk, Sơn La, Phú Thọ, đến nay đã cho quả. Năm 2002 tiếp tục nhập 10.000 cây từ Trung Quốc vào trồng thử ở Con Cuông (Nghệ An), Hà Tây cũ, Sơn La, Điện Biên. Năm 2003 Australia tặng Hiệp hội doanh nghiệp nhỏ và vừa ngành nghề nông thôn của ta 500 kg hạt và 100 cây giống. Số hạt và giống này đã được trồng thử nghiệm tại Ba Vì.

Năm 2004, Viện Lâm Nghiệp Việt Nam đã tiến hành trồng thử nghiệm một số vườn tại khu vực Tây Nguyên, theo đánh giá của các nhà chuyên môn thì cây Macca có khả năng thích nghi cao tại vùng đất Tây Nguyên.

Vào những năm gần đây xu hướng phát triển cây Macca tại vùng đất Tây Nguyên đang bùng phát, đặc biệt là tỉnh Lâm Đồng có những vùng trồng Macca thương phẩm với diện tích lớn.

Bên cạnh đó, hiện nay vấn đề tái cơ cấu ngành nông nghiệp Việt Nam đang là nhu cầu cấp thiết, đặc biệt là thiếu sự liên kết giữa nông dân và doanh nghiệp. Do đó, với định hướng chọn sản phẩm chiến lược có hiệu quả kinh tế cao, tích tụ đất đai ở quy mô hợp lý và khả năng ứng dụng khoa học kỹ thuật cao và mới để người dân, doanh nghiệp có cơ hội tiếp cận, sử dụng và phát triển loài cây trồng mới có tiềm năng kinh tế này, đòi hỏi các cơ quan quản lý Nhà nước, các nhà khoa học có trách nhiệm hướng dẫn, quy hoạch vùng trồng phù hợp để qua đó quản lý, kiểm soát được nguồn giống, tạo vùng trồng nguyên liệu tập trung để thuận tiện cho phát triển công nghiệp chế biến sau này.

Do vậy, với sự phát triển và ứng dụng rộng rãi công nghệ GIS (Geographic Information System) và thuật toán AHP để xác định vùng thích nghi cho trồng cây

Macca, chúng tôi thực hiện đề tài: “Ứng dụng GIS và AHP đánh giá tiềm năng đất đai cho cây Macca huyện Tuy Đức, tỉnh Đắk Nông” là cơ sở quan trọng cho việc thực hiện định hướng phát triển cây Macca phù hợp với các tiềm năng sẵn có của địa phương, góp phần đa dạng tập đoàn cây trồng nông lâm nghiệp và nâng cao kinh tế, góp phần cải thiện đời sống người dân, tham gia xuất khẩu và bảo vệ môi trường sinh thái.

Việc xác định tính thích nghi của cây Macca cần phải dựa vào nhiều chỉ tiêu nghiên cứu khác nhau như là: điều kiện thổ nhưỡng, độ dốc, tầng dày, độ cao và khả năng tưới. Ngoài ra, còn liên hệ tới các vấn đề về kinh tế, xã hội và môi trường, để xác định những khu vực phù hợp để phát triển cây Macca theo quan điểm bền vững.

❖ **Mục tiêu nghiên cứu**

* Tìm hiểu yêu cầu sinh thái của cây Macca, cùng với điều kiện tự nhiên sẵn có của vùng. Và so sánh lợi thế của cây Macca với các giống cây trồng hiện có tại Tuy Đức.

* Ứng dụng AHP xác định mức độ ưu tiên của các chỉ tiêu ảnh hưởng đến cây Macca như các yếu tố của điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội và môi trường của vùng.

* Xây dựng các bản đồ đơn tính, bản đồ thích nghi tự nhiên và bản đồ đề xuất phát triển bền vững của cây Macca.

* Qua khảo sát thực tế và tham khảo ý kiến chuyên gia đưa ra những thuận lợi, khó khăn hay cơ hội, cũng như thách thức mà giống cây trồng mới này đem lại cho huyện Tuy Đức.

❖ **Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

Đối tượng: đánh giá thích cây Macca về mặt tự nhiên và kinh tế, xã hội, môi trường.

Phạm vi: tại huyện Tuy Đức, tỉnh Đắk Nông.

CHƯƠNG 1:

TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Tổng quan vùng nghiên cứu

1.1.1. Điều kiện nghiên cứu

1.1.1.1. Vị trí địa lý

Huyện Tuy Đức nằm ở phía Tây của tỉnh Đắk Nông với tổng diện tích tự nhiên của huyện 112.219 ha (theo kết quả kiểm kê đất đai năm 2010), chiếm 17,22% diện tích tỉnh Đắk Nông; dân số 44.622 người (Niên giám thống kê: 2013) phân bố theo địa bàn 06 xã.

- Phía Bắc giáp Vương quốc Campuchia;
- Phía Nam giáp huyện Đắk R'lấp;
- Phía Đông giáp huyện Đắk Song;
- Phía Tây giáp tỉnh Bình Phước.



Hình 1.1: Bản đồ hành chính huyện Tuy Đức

Bảng 1.1: Diện tích, dân số, mật độ dân số huyện Tuy Đức

STT	Đơn vị hành chính	Diện tích (km ²)	Dân số (người)	Mật độ dân số (người/km ²)
	Tổng số	112.219	44.622	39,76
1	Xã Quảng Trục	561,01	4.515	8,05
2	Xã Đăk Buk So	83,63	9.225	110,31
3	Xã Quảng Tâm	69,95	3.046	43,55
4	Xã Đăk R'Tih	112,44	6.690	59,50
5	Xã Đăk Ngo	167,86	9.419	56,11
6	Xã Quảng Tân	127,3	11.727	92,12

Nguồn: Niên giám Thống kê năm 2013

– Dạng địa hình cao nguyên Bazan: Phân bố ở khu vực phía Bắc và Tây Bắc của huyện, có độ cao dao động từ (700 – 900) m thuộc địa bàn các xã Quảng Trục, Quảng Tân, Đăk Buk So, Quảng Tâm và Đăk R'tih. Phần đỉnh cao nguyên tương đối ít dốc, song phần sườn rất dốc và chia cắt mạnh. Thảm thực vật chủ yếu là thảm cỏ, cây bụi, rừng lồ ô, tre nứa,...

– Dạng địa hình gò, đồi núi thấp: Phân bố ở phía Nam và Tây Nam của huyện, thuộc phần còn lại của xã Quảng Trục và toàn bộ xã Đăk Ngo. Độ cao trung bình dao động từ (400 – 700) m, độ dốc $i < 150$. Thảm thực vật chủ yếu là cây lâu năm, lúa nước, rừng trồng xen lẫn các trảng cỏ.

– Dạng địa hình thung lũng bồi tụ: Phân bố ven các dòng sông suối nhỏ hẹp, với độ dốc dao động từ $(0 - 8)^0$, được hình thành chủ yếu do quá trình bồi tụ mẫu chất phù sa, dốc tụ. Thảm thực vật chủ yếu cây nông nghiệp ngắn ngày.

1.1.1.2. Khí hậu

Nằm trong vùng ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam và mang tính chất khí hậu cao nguyên nhiệt đới ẩm với 2 mùa rõ rệt trong năm là mùa mưa và mùa khô; mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 10, tập trung tới 90% lượng mưa hàng năm, mùa khô từ tháng 11 đến cuối tháng 3 năm sau, có lượng mưa không đáng kể.

– Nhiệt độ: Do Tuy Đức nằm trong vùng có địa hình cao, nhiệt độ trong năm và trong ngày biến động khá lớn, trung bình trong năm là $22,3^0\text{C}$, tháng cao nhất $32,5^0\text{C}$ (tháng 4), tháng thấp nhất $14,0^0\text{C}$ (tháng 2); tổng tích ôn tương đối lớn (khoảng $7.200^0\text{C}/\text{năm}$), thuận lợi cho phát triển các loại cây trồng nhiệt đới.

– Lượng mưa: Lượng mưa trung bình trong năm khoảng 2.300 mm/năm, mùa mưa bắt đầu từ tháng (4 – 10) tập trung cao điểm vào các tháng (7, 8, 9) chiếm 90% tổng lượng mưa cả năm. Vào mùa khô từ tháng (11 – 3) năm sau, lượng mưa nhỏ, chỉ chiếm khoảng 10% tổng lượng mưa của cả năm, đã gây không ít khó khăn trong việc cung cấp, điều tiết nguồn nước cho sản xuất nông nghiệp cũng như sinh hoạt.

– Năng: Số giờ nắng trung bình dao động từ (1.600 – 2.300) giờ/năm, (9 – 10) giờ/ngày vào mùa khô và (7 – 8) giờ/ngày vào mùa mưa.

– Lượng bốc hơi, độ ẩm: Lượng bốc hơi trung bình (14,6 – 15,7) mm/ngày vào mùa khô và (1,5 – 1,7) mm/ngày vào mùa mưa; độ ẩm trung bình hàng năm 86,0%, độ ẩm cao nhất là tháng 8 đạt 92,0%, độ ẩm thấp nhất là tháng (2, 3) 77,0%.

– Chế độ gió: Tuy Đức chịu ảnh hưởng của 2 hướng gió chính là gió mùa Tây Nam thổi từ tháng (4 – 10) và gió mùa Đông Bắc thổi từ tháng (11 – 3) năm sau; tốc

độ gió trung bình mùa mưa (2,4 – 5,4) m/s, mùa khô gió cấp (IV–V). Địa bàn huyện hầu như không có bão, song những năm gần đây thường xảy ra lốc xoáy.

Nhìn chung, đặc điểm điều kiện khí hậu của huyện khá thuận lợi cho phát triển đa dạng các loại cây trồng nhiệt đới, đặc biệt là các loại cây công nghiệp ngắn ngày, dài ngày và cây thực phẩm có giá trị kinh tế. Tuy nhiên, do lượng mưa phân bố theo mùa, nhiều nắng và gió, địa hình dốc, lượng bốc hơi cao, thiếu nước nghiêm trọng vào mùa khô đã ảnh hưởng rất lớn đến sản xuất và đời sống dân cư.

1.1.2. Các nguồn tài nguyên

1.1.2.1. Tài nguyên đất

Tài nguyên đất trên địa bàn huyện tuy không có nhiều nhóm đất, nhưng trong mỗi nhóm đất có khá nhiều loại đất.

+ Đất đỏ tầng mỏng : chiếm tỷ lệ khoảng 1,49% diện tích nhóm đất đỏ, phân bố chủ yếu ở 3 xã là Đăk Buk So, Quảng Tâm và Đăk R'tih, tại những khu vực có độ dốc trung bình từ $8^0 - 20^0$, không bị ngập trong mùa mưa nên thích hợp cho việc trồng lúa, lúa – màu, màu, cây ăn quả, cây Macca và trồng rừng.

+ Đất nâu vàng, chua: chiếm kh 1,7 khoảng 6% diện tích nhóm đất đỏ, phân bố chủ yếu chủ yếu ở xã Quảng Tân và một phần diện tích nhỏ ở Đăk R'tih, Đăk Ngo, trên dạng địa hình đồi cao hoặc sườn dốc, độ dốc trung bình từ $8^0 - 15^0$, không bị ngập trong mùa mưa, nên thích nghi cho việc trồng màu, điều, cây ăn quả, cây Macca và trồng rừng.

+ Đất đỏ chua, nghèo kiềm: chiếm khoảng 0,2% diện tích tự nhiên, phân bố ở xã Quảng Trực, trên địa hình đồi thấp có độ dốc trung bình từ $8^0 - 15^0$, độ dày tầng đất lớn hơn 100 cm, không bị ngập trong mùa mưa, nên loại đất này thích nghi cho việc trồng màu, cà phê, điều, cây ăn quả, cao su, cây Macca và trồng rừng.

+ Đất giàu mùn, nâu đỏ: chiếm khoảng 9,53% diện tích nhóm đất nâu đỏ, phân bố tập trung ở xã Quảng Trục và một phần nhỏ diện tích ở Đắc Ngo, thuộc khu vực sườn đồi cao và dốc, không bị ngập trong mùa mưa, nên thích nghi cho việc trồng màu, cà phê, điều, tiêu, cây ăn quả, cao su, cây Macca và trồng rừng.

+ Đất sỏi đỏ sạn nông, có tầng loang lổ: chiếm khoảng 3,29% diện tích nhóm đất nâu đỏ, phân bố ở xã Quảng Trục và Đắc Buk So, thuộc khu vực sườn đồi với độ dốc trung bình từ $3^0 - 15^0$, không bị ngập trong mùa mưa, nên thích hợp cho việc trồng màu, cà phê, điều, cây ăn quả, cao su và trồng rừng.

+ Đất đỏ chua, rất nghèo kiềm (Fđ.c.gr): chiếm khoảng 83,73% diện tích nhóm đất nâu đỏ, phân bố ở tất cả các xã trên địa bàn huyện.

1.1.2.2. Tài nguyên nước

*** Nguồn nước mặt**

Toàn bộ địa bàn huyện thuộc lưu vực của 2 sông, khu vực phía Tây thuộc lưu vực sông Bé và khu vực phía Đông thuộc lưu vực sông Đồng Nai thượng (cả hai con sông này đều là chi lưu của sông Đồng Nai). Vùng phía Tây thuộc lưu vực sông Bé có các suối chính như: Đắc R'keh với diện tích lưu vực 150 km^2 , Đắc Yeul có diện tích lưu vực 145 km^2 , Đắc G'lun với diện tích lưu vực 200 km^2 , Đắc R'Lấp với diện tích lưu vực 210 km^2 .

Vùng phía Đông thuộc lưu vực sông Đồng Nai thượng nguồn có các suối chính như: Đắc R'tih với diện tích lưu vực 738 km^2 , Đắc R'keh có diện tích lưu vực 195 km^2 .

Nhìn chung, các suối chính trên địa bàn huyện có dòng chảy khá lớn. Tuy nhiên, phân bố dòng chảy theo thời gian không đều, mùa kiệt kéo dài khoảng 6 tháng từ tháng (12 – 4) năm sau, lượng dòng chảy chỉ chiếm 14% tổng lượng chảy năm. Trong khi đó, lượng dòng chảy trong 6 tháng mùa lũ chiếm đến 86% tổng lượng dòng chảy

năm. Để đảm bảo điều hòa, khai thác có hiệu quả nguồn nước mặt đòi hỏi cần phải tăng cường đầu tư xây dựng hệ thống thủy lợi, tìm các giải pháp tính toán cân bằng để tiếp nước hỗ trợ giữa các lưu vực; xây dựng các biện pháp công trình và phi công trình phù hợp với điều kiện nguồn nước của từng vùng, sử dụng tiết kiệm tài nguyên nước.

*** Nguồn nước ngầm**

Theo tài liệu địa chất và các mũi khoan thăm dò trên địa bàn huyện cho thấy nguồn nước ngầm có 2 dạng là nước lỗ hổng và khe nứt:

– Nước lỗ hổng: Nằm ở tầng ngậm tích chứa nước phân bố không liên tục dọc theo thung lũng các suối. Chiều dày ngậm tích từ (5 – 10) m, nước tĩnh cách mặt đất (2 – 3) m. Do diện phân bố hẹp, chiều dày chứa nước mỏng nên tầng chứa nước này chỉ có thể xây dựng giếng đào cấp nước sinh hoạt cho các hộ đơn lẻ.

– Nước khe nứt: Nằm ở tầng phun trào bazan Phiscen – Holocen phân bố hầu hết các vùng trong huyện. Thành tạo phun trào này có chiều dày từ (200 – 300) m, trung bình khoảng 200 m, giảm dần từ Bắc xuống Nam. Mức nước tĩnh trong vùng phụ thuộc bề mặt địa hình biến đổi từ (1,26 – 26) m, lưu lượng các lỗ khoan thay đổi từ $Q = (0,25 - 4,0)$ l/s. Tầng chứa nước này phân bố rộng, lượng chứa nước đạt mức trung bình, có ý nghĩa trong việc cấp nước sản xuất và sinh hoạt trong tương lai.

1.1.3. Dân số, lao động, việc làm và thu nhập

Theo số liệu thống kê đến tháng 12/2013, toàn huyện có 44.622 nhân khẩu (mật độ dân số trung bình 39,76 người/km²), trong đó nữ có 22.435 người, nam 22.187 người.

Trên địa bàn huyện có 26 dân tộc cùng chung sống, bao gồm Kinh, Tày, Thái, Khome, Hoa, Nùng, H'mông, M'nông, Ê Đê,... trong đó người Kinh chiếm đa số với hơn 50% tổng dân số toàn huyện.

Nhìn chung, dân cư của huyện phân bố không đồng đều giữa các xã, thôn, bon là do địa hình, phong tục tập quán khác nhau của nhiều dân tộc đang sinh sống. Đa số tập trung với mật độ cao tại khu trung tâm hành chính và dọc các trục lộ lớn thuộc phía Đông của huyện vì đây là nơi có nhiều điều kiện thuận lợi trong đời sống cũng như phát triển kinh tế. Hiện tại, xã Đăk Buk So là trung tâm hành chính huyện và có mật độ dân số cao nhất với 110,31 người/km², đơn vị có mật độ dân số thấp nhất là Quảng Trục với 8,05 người/km²; đơn vị có dân số lớn nhất là Quảng Tân với 11.727 người và ít nhất là Quảng Tâm với 3.046 người

1.1.3.1. Lao động và việc làm

Nguồn lao động của huyện tuy khá dồi dào, là điều kiện thuận lợi trong phát triển kinh tế – xã hội, nhưng số lao động qua đào tạo, có trình độ chuyên môn kỹ thuật còn chiếm tỷ lệ thấp, chưa đáp ứng được yêu cầu phát triển của các ngành kinh tế. Do vậy, trong tương lai cần có hướng đào tạo nghề cho người lao động, có thể đáp ứng được nhu cầu lao động có tay nghề trong điều kiện khoa học kỹ thuật ngày càng phát triển.

1.1.3.2. Thu nhập và mức sống

Cùng với sự phát triển kinh tế của huyện, đời sống của nhân dân đang ngày một nâng cao, thu nhập bình quân đầu người tăng nhanh qua từng năm và đạt khoảng 1.300 USD/người năm 2013. Những nhu cầu về ăn, mặc, học hành, khám chữa bệnh, vui chơi giải trí,... được đáp ứng ngày càng tốt hơn. Tỷ lệ số hộ trên địa bàn huyện có tivi, radio, xe máy,... ngày càng tăng. Hiện 85% số hộ được sử dụng nguồn điện lưới quốc gia, số hộ được sử dụng nước sạch ngày càng tăng. Chương trình xóa đói giảm nghèo được triển khai tích cực, đồng bộ đem lại hiệu quả thiết thực. Phấn đấu đến cuối năm 2014, toàn huyện không còn hộ đói, số hộ nghèo giảm.

1.2. Tổng quan các nghiên cứu

1.2.1. Các kết quả nghiên cứu về đánh giá thích nghi đất

Một trong những cơ sở để xây dựng các phương án đánh giá thích nghi đất đai,

đặc biệt là trong đánh giá thích nghi đất nông nghiệp, là kết quả của đánh giá thích nghi đất đai đã có được. Kết quả đánh giá thích nghi đất đai mà sản phẩm là bản đồ thích nghi đất đai sẽ cung cấp thông tin hỗ trợ cho các nhà hoạch định ra quyết định lựa chọn phương án bố trí sử dụng đất đai. Trong nội dung này, tôi giới thiệu các kết quả nghiên cứu về đánh giá thích nghi đất đai trên Thế Giới và Việt Nam.

1.2.1.1. Tình hình nghiên cứu đánh giá thích nghi đất đai trên Thế Giới

Tiếp theo những thành tựu nghiên cứu của ngành khoa học đất, công tác đánh giá đất đai hiện đã được nhiều nước trên thế giới quan tâm. Các phương pháp đánh giá đất đã dần phát triển thành lĩnh vực nghiên cứu liên ngành mang tính hệ thống (tự nhiên – kinh tế – xã hội) nhằm kết hợp các kiến thức khoa học về tài nguyên đất và sử dụng đất, có thể giới thiệu tóm tắt 03 phương pháp đánh giá đất chính:

- Đánh giá đất theo định tính, chủ yếu dựa vào mô tả và xét đoán.
- Đánh giá đất theo phương pháp thông số.
- Đánh giá đất theo định lượng dựa trên mô hình, mô phỏng định hướng.

Quan điểm và nội dung nghiên cứu đánh giá đất của một số nước trên thế giới cụ thể như sau:

- Ở Liên Xô cũ, theo hai hướng: đánh giá đất chung và riêng (theo hiệu suất cây trồng là ngũ cốc và cây họ đậu). Đơn vị đánh giá đất là các chủng đất, quy định đánh giá đất cho cây có tuổi, đất được tiêu úng, đất trồng cây lâu năm, đất trồng cỏ cắt và đồng cỏ chăn thả. Chỉ tiêu đánh giá đất là năng suất, giá thành sản phẩm (rúp/ha), mức hoàn vốn, địa tô cấp sai (phần có lãi thuần túy).

- Ở Hoa Kỳ – ứng dụng rộng rãi hai phương pháp:

- + Phương pháp tổng hợp: lấy năng suất cây trồng trong nhiều năm làm

tiêu chuẩn và chú ý vào phân hạng đất đai cho từng loại cây trồng chính (lúa mì).

+ Phương pháp yếu tố: bằng các thống kê các yếu tố tự nhiên và kinh tế để so sánh lấy lợi nhận tối đa là 100 điểm để làm mốc so sánh với các đất khác

- Ở nhiều nước châu Âu – phổ biến hai hướng: nghiên cứu các yếu tố tự nhiên để xác định tiềm năng sản xuất (phân hạng định tính) của đất và nghiên cứu các yếu tố kinh tế xã hội nhằm xác định sức sản xuất thực tế của đất đai (phân hạng định lượng). Thông thường áp dụng phương pháp so sánh bằng tính điểm hoặc tính phần trăm.

- Thấy rõ được tầm quan trọng của đánh giá đất đai, phân hạng đất đai làm cơ sở cho quy hoạch sử dụng đất, tổ chức Nông – Lương của Liên hợp quốc – FAO đã tập hợp các nhà khoa học đất và chuyên gia đầu ngành về nông nghiệp để tổng hợp các kinh nghiệm và kết quả đánh giá đất của các nước, xây dựng nên tài liệu “Đề cương đánh giá đất đai” (FAO – 1976). Tài liệu này được nhiều nước trên thế giới quan tâm thử nghiệm và vận dụng vào công tác đánh giá đất đai của nước mình và được công nhận là phương tiện tốt nhất để đánh giá đất sản xuất nông lâm nghiệp. Đến năm 1983 và những năm tiếp theo, đề cương này được bổ sung, chỉnh sửa cùng với hàng loạt các tài liệu hướng dẫn đánh giá đất chi tiết cho các vùng sản xuất khác nhau:

- Đánh giá đất cho nông nghiệp nước trời (Land evaluation for rainfed agriculture, 1983).

- Đánh giá đất cho vùng đất rừng (Land evaluation for forestry, 1984). Đánh giá đất cho nông nghiệp được tưới (Land evaluation for irrigated agriculture, 1985).

- Đánh giá đất đồng cỏ chăn thả – (Land evaluation for extensive grazing, 1989).

- Đánh giá đất và phân tích hệ thống canh tác cho quy hoạch sử dụng đất – (Land evaluation and farming system Analysis for land–use planning, 1992).
- Hướng dẫn đánh giá đất đai phục vụ cho quản lý bền vững (An international Framework for land evaluating sustainable management, 1993).

Cần phải xác định rằng đề cương và các tài liệu hướng dẫn đánh giá đất của FAO mang tính khái quát toàn bộ những nguyên tắc và nội dung cũng như các bước tiến hành quy trình đánh giá đất cùng với những gợi ý và ví dụ minh họa giúp cho các nhà khoa học đất ở các nước khác nhau tham khảo. Tùy theo điều kiện sinh thái, đất đai và sản xuất của từng nước, có thể vận dụng những tài liệu của FAO cho phù hợp.

1.2.1.2. Tình hình nghiên cứu đánh giá thích nghi đất đai ở Việt Nam

Khái niệm và công việc đánh giá đất đai, phân hạng đất đã có từ lâu ở Việt Nam. Trong thời kỳ phong kiến, thực dân, để tiến hành thu thuế đất đai, đã có sự phân chia “Tứ hạng điền – Lục hạng thổ”.

Năm 1954, ở miền Bắc, Vụ Quản lý ruộng đất và Viện Nông hóa Thổ nhưỡng rồi sau đó là Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp đã có những công trình nghiên cứu và quy trình phân hạng đất vùng sản xuất nông nghiệp nhằm tăng cường công tác quản lý độ màu mỡ đất và xếp hạng thuế nông nghiệp. Dựa vào các chỉ tiêu chính về điều kiện sinh thái và tính chất đất của từng vùng sản xuất nông nghiệp, đất đã được phân thành 5 – 7 hạng theo phương pháp xếp điểm. Nhiều tỉnh đã xây dựng được các bản đồ phân hạng đất đai đến cấp xã, góp phần đáng kể cho công tác quản lý đất đai trong giai đoạn kế

Những năm gần đây, vấn đề sử dụng đất đai trên toàn quốc đã và đang được đẩy mạnh theo hướng chuyển đổi cơ cấu kinh tế và phát triển nông lâm nghiệp bền vững. Chương trình xây dựng quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội từ cấp quốc gia đến vùng và tỉnh huyện đòi hỏi ngành quản lý đất đai phải có những thông tin về tài

nguyên đất và khả năng khai thác, sử dụng hợp lý, lâu bền đất sản xuất nông lâm nghiệp. Đánh giá đất đai trở thành một bước bắt buộc trong quy trình lập quy hoạch sử dụng đất, một số kết quả cụ thể:

- Từ đầu những năm 1970, Bùi Quang Toàn cùng nhiều nhà khoa học của Viện Nông hóa Thổ nhưỡng (Vũ Cao Thái, Nguyễn Văn Thân, Đinh Văn Tỉnh...) đã tiến hành công tác đánh giá phân hạng đất đai ở 23 huyện, 286 hợp tác xã và 9 vùng chuyên canh. Kết quả bước đầu đã phục vụ cho công tác tổ chức lại sản xuất và làm cơ sở để đề ra quy trình kỹ thuật phân hạng đất đai cho các hợp tác xã và các vùng chuyên canh. Các yếu tố được sử dụng trong đánh giá, phân hạng đất đai vùng đồng bằng bao gồm: loại đất, độ dày tầng đất, độ chặt, xốp, hạn, úng, mưa, mặn, chua,... Các yếu tố đó được chia thành 4 mức độ thích hợp là rất tốt, tốt, trung bình và kém.

- Phân loại khả năng thích hợp đất đai (land suitability classification) của FAO đã được áp dụng đầu tiên trong nghiên cứu “Đánh giá và quy hoạch sử dụng đất hoang Việt Nam”. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này việc đánh giá chỉ dựa vào các điều kiện tự nhiên (thổ nhưỡng, điều kiện thủy văn, khả năng tưới tiêu và khí hậu nông nghiệp) và việc phân cấp dừng lại ở cấp phân vị lớp thích nghi (Suitable class).

- Từ năm 1992, phương pháp đánh giá đất đai của FAO và các hướng dẫn được Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp áp dụng rộng rãi trong các dự án quy hoạch phát triển ở các huyện và tỉnh Đồng Bằng sông Cửu Long. Bước đầu cho thấy tính khả thi rất cao và đã được bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn xác nhận như một tiến bộ khoa học kỹ thuật, có thể áp dụng rộng rãi trong toàn quốc (Hội nghị đánh giá đất đai cho việc quy hoạch sử dụng đất trên quan điểm sinh thái bền vững, đã được Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông Nghiệp và Vụ Khoa học và Đào tạo Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tổ chức tại Hà Nội (9–10/1/1995).

1.2.2. Ứng dụng GIS – MCA trong đánh giá thích nghi đất đai bền vững

Trong đánh giá đất đai, nhiều nguồn thông tin có thể được sử dụng bao gồm

ảnh vệ tinh, bản đồ sử dụng đất, thông tin địa giới hành chính, phân bố thực vật và thông tin thống kê kinh tế, xã hội, môi trường. Thêm vào đó, bởi vì tính thích nghi của bất kỳ đơn vị đánh giá nào cũng phụ thuộc vào từng loại hình sử dụng đất, nên mục tiêu quá trình đánh giá thích nghi đất đai có thể đạt được thông qua phỏng vấn các bên liên quan và phân tích chính sách. Do đó, đánh giá thích nghi đất đai là vấn đề ra quyết định ra tiêu chí và phương pháp MCA được sử dụng để phân loại và tính trọng số các tiêu chí (Yong Liu et al, 2007). Các bước MCA trong đánh giá thích nghi đất đai bao gồm xác định mục tiêu, các tiêu chí tương ứng; Phân tích tiêu chí; định lượng và phân tích tiêu chí cho đơn vị đánh giá và kết hợp các phán đoán (Malczewski, Jone, 2004).

Cho đến nay, trên thế giới đã có rất nhiều nghiên cứu ứng dụng MCA và GIS trong đánh giá thích nghi đất đai. Có nhiều phương pháp MCA được sử dụng, nhưng trong đó phương pháp kết hợp trọng số tuyến tính và chồng lớp luận lý (AND, OR) thường được sử dụng nhất bởi tính dễ hiểu và đơn giản của chúng. Bên cạnh đó, phương pháp AHP với ưu điểm là chia nhỏ vấn đề thành cấu trúc thứ bậc, cho phép có sự tham gia của chuyên gia và các bên liên quan trong đánh giá nên cũng thường được sử dụng. Một số nghiên cứu:

- Alejandro Ceballos – Silva and Jorge Lopez – Blanco (2003) ứng dụng MCA xác định khu vực thích nghi cho sản xuất ngô và khoai tây ở miền trung Mexico. Khí hậu, địa hình và đất được chọn để tạo các lớp đa tiêu chí trong GIS. Trọng số các tiêu chí được tính toán theo AHP. Kết quả đánh giá thích nghi sau đó được chồng lớp với bản đồ thực phủ giải đoán từ ảnh Landsat TM để xác định sự giống nhau và khác nhau giữa loại hình sử dụng đất hiện tại và vùng thích nghi với ngô và khoai tây.

- Henok Mulugeta (2010) đánh giá thích nghi cho 2 loại cây lúa mì và ngô dựa trên 5 nhân tố bao gồm độ dốc, độ ẩm đất, kết cấu đất, tầng dày đất, loại đất và loại hình sử dụng đất hiện tại. Phương pháp được dùng để tính trọng số và chuẩn hóa các

nhân tố và so sánh cặp của AHP kết hợp trọng số tuyến tính. Bản đồ thích nghi trong GIS được phân theo 5 lớp thích nghi của FAO. Kết quả của nghiên cứu thể hiện tiềm năng phát triển của cây trồng nông nghiệp tại Legambo Woreda, Ethiopia.

Ở Việt Nam, công nghiệp GIS mới được biết đến vào đầu thập niên 90 của thế kỉ XX (Nguyễn Kim Lợi và ctv, 2009). Từ đó đến nay đã có nhiều công trình nghiên cứu, dự án về GIS với nhiều quy mô trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Riêng trong lĩnh vực đánh giá thích nghi hầu hết các nghiên cứu đều ứng dụng GIS, chủ yếu tập trung nghiên cứu các tiện ích sẵn có của GIS. Phương pháp đánh giá thích nghi đất đai được sử dụng chủ yếu trong các nghiên cứu vẫn là phương pháp đánh giá đất đai theo FAO. Trong khi đó, việc sử dụng GIS và MCA trong đánh giá đất đai còn nhiều hạn chế ở Việt Nam. Một số nghiên cứu điển hình:

- Lê Cảnh Định năm 2004 trong đề tài thạc sĩ ngành địa tin học (Geomatics) đã xây dựng “Tích hợp phần mềm ALES và GIS trong đánh giá thích nghi đất đai”. Nghiên cứu đã ứng dụng GIS xây dựng bản đồ các yếu tố thích nghi: đất, tầng dày, khả năng tưới, độ dốc, đá lộ đầu và phân vùng thích nghi cho các loại hình sử dụng đất. Phương pháp phân tích đa tiêu chuẩn MCA với kĩ thuật AHP – IDM xác định trọng số các tiêu chuẩn tương ứng các loại hình sử dụng đất.
- Nguyễn Kim Lợi, Lê Tiến Dũng (2009) “Ứng dụng GIS phục vụ quy hoạch sử dụng đất tại huyện Xuân Lộc – tỉnh Đồng Nai”. Nghiên cứu cũng đã ứng dụng GIS xây dựng bản đồ các yếu tố thích nghi: đất, tầng dày, khả năng tưới, độ dốc và phân vùng thích nghi cho các loại hình sử dụng đất và phương pháp phân tích đa tiêu chuẩn MCA trong kĩ thuật AHP – IDM được sử dụng để tính toán trọng số của các tiêu chuẩn tương ứng các loại hình sử dụng đất.

1.3. Tổng quan cơ sở lý thuyết

1.3.1. Lý thuyết về đánh giá thích nghi đất đai bền vững của FAO (1993b)

Để xem xét một cách đầy đủ và hệ thống các vấn đề liên quan đến sử dụng đất, FAO (1993b) đã xuất bản đề cương hướng dẫn đánh giá đất đai phục vụ cho công tác quản lý bền vững (An international for evaluating Sustainable Land Management). Trong đó đưa ra các nguyên tắc, phương pháp, các yếu tố và tiêu chuẩn cần xem xét trong đánh giá bền vững. Đánh giá đất đai phục vụ quản lý bền vững thực chất là lựa chọn các LUS đáp ứng nhiều tiêu chuẩn được đặt ra (tùy thuộc vào điều kiện cụ thể của vùng nghiên cứu).

1.3.1.1. Một số khái niệm cơ bản trong đánh giá thích nghi đất đai

Đánh giá thích nghi hay còn gọi là đánh giá đất đai (Land evaluation) có thể được định nghĩa như sau: *“Quá trình dự đoán tiềm năng đất đai khi sử dụng cho các mục đích cụ thể”* hay là dự đoán tác động của mỗi đơn vị đất đai đối với mỗi loại hình sử dụng đất. Có hai loại thích nghi trong hệ thống đánh giá đất đai của FAO: Thích nghi tự nhiên và thích nghi kinh tế:

- **Đánh giá thích nghi tự nhiên:** chỉ ra mức độ thích hợp của loại hình sử dụng đất với điều kiện tự nhiên không tính đến các điều kiện kinh tế. Nếu không thích nghi về mặt tự nhiên thì không một phân tích kinh tế nào có thể biện chứng để đề xuất tiếp tục sử dụng.

- **Đánh giá thích nghi kinh tế:** Các quyết định sử dụng đất đai thường cân nhắc về mặt kinh tế và dùng để so sánh các loại hình sử dụng đất có cùng mức độ thích hợp hoặc hiệu quả của hai loại hình sử dụng đất. Tính thích nghi về mặt kinh tế có thể đánh giá bởi các yếu tố: Tổng giá trị sản xuất, lãi thuần, chi phí,...

Một số khái niệm khác liên quan đến đánh giá đất đai theo FAO (1976,1993b):

- **Đất đai:** Là diện tích bề mặt của Trái Đất, các đặc tính của nó bao gồm các

thuộc tính tương đối ổn định, hoặc có thể dự báo theo chu kì của sinh quyển của bên trên và bên dưới nó như: Không khí, thổ nhưỡng, địa chất, thủy văn, quần thể động thực vật. Đất đai cũng là kết quả hoạt động của con người trong quá khứ và hiện tại, mà những thuộc tính này có ảnh hưởng đáng kể tới việc sử dụng đất đai bởi con người trong hiện tại và tương lai.

- **Đơn vị đất đai hay còn gọi là bản đồ đơn vị đất đai (Land Map Unit – LMU):** Là những vùng đất ứng với một tập hợp nhiều yếu tố tự nhiên tương đối đồng nhất và có ảnh hưởng trực tiếp khả năng sử dụng đất đai. Các yếu tố môi trường tự nhiên bao gồm môi trường, địa chất, địa hình, địa mạo, thủy văn,...

- **Đặc tính đất đai (Land Characteristic – LC):** Là những đặc tính của đất đai có thể đo đạc hoặc ước lượng được, thường được sử dụng làm phương tiện để mô tả các chất lượng đất đai hoặc để phân biệt giữa đơn vị đất đai có khả năng thích hợp cho sử dụng khác nhau.

- **Chất lượng đất đai (Land Quality – LQ):** Là những thuộc tính phức tạp phản ánh mối quan hệ và tương tác của nhiều đặc tính đất đai. Chất lượng đất đai thường được phân thành ba nhóm: Nhóm theo yêu cầu sinh thái cây trồng, nhóm theo yêu cầu quản trị và nhóm theo yêu cầu bảo tồn.

- **Loại hình sử dụng đất (Land Utilization type or land use type – LUT):** Một loại hình sử dụng đất được mô tả chi tiết hơn loại hình sử dụng đất chính. Một loại hình sử dụng đất có thể là một loại cây trồng hoặc một số loại cây trong một số điều kiện kinh tế, xã hội nhất định. Các thuộc tính của loại hình sử dụng đất bao gồm các thông tin về sản xuất, thị trường tiêu thụ sản phẩm đầu tư, lao động, biện pháp kỹ thuật, yêu cầu về cơ sở hạ tầng, mức thu nhập...

- **Yêu cầu về sử dụng đất (Land Use requirement – LUR):** Là một tập hợp chất lượng đất dùng để xác định điều kiện sản xuất và quản trị đất của các loại hình sử dụng đất.

- **Yếu tố hạn chế (Limitation factor):** Là chất lượng hoặc đặc tính đất đai có ảnh hưởng bất lợi đến loại hình sử dụng đất nhất định. Chúng thường làm tiêu chuẩn để phân cấp các mức thích nghi.

1.3.1.2. Các nguyên tắc trong đánh giá thích nghi đất đai (FAO,1993b)

FAO (1993b) đề ra các nguyên tắc cơ bản trong đánh giá đất đai bền vững:

- Khả năng đánh giá và nâng cấp cho loại hình sử dụng đất cụ thể: Khái niệm khả năng thích nghi đối với loại hình sử dụng đất cụ thể. Các yêu cầu đất đai của loại hình sử dụng đất rất khác nhau. Vì thế, một thửa đất có thể thích hợp cao đối với cây trồng này nhưng lại không thích hợp với loại cây trồng khác.

- Trong đánh giá đất đai cần có sự so sánh chi phí đầu tư và giá trị sản phẩm đầu ra ở các loại đất đai khác nhau: Sự khác biệt giữa đất tốt hay đất xấu đối với loại cây trồng nào đó không những được đánh giá qua năng suất thu được, mà còn phải so sánh mức đầu tư cần thiết để đạt năng suất mong muốn. Cùng một loại hình sử dụng đất nhưng bố trí ở vùng đất khác nhau thì mức đầu tư và thu nhập cũng rất khác nhau.

- Phải có sự kết hợp đa ngành trong đánh giá đất đai: Sự tham gia của những chuyên gia trong lĩnh vực thổ nhưỡng, sinh thái học, cây trồng, nông học, khí hậu học, kinh tế và xã hội học là rất cần thiết giúp cho việc đánh giá bao quát và chính xác.

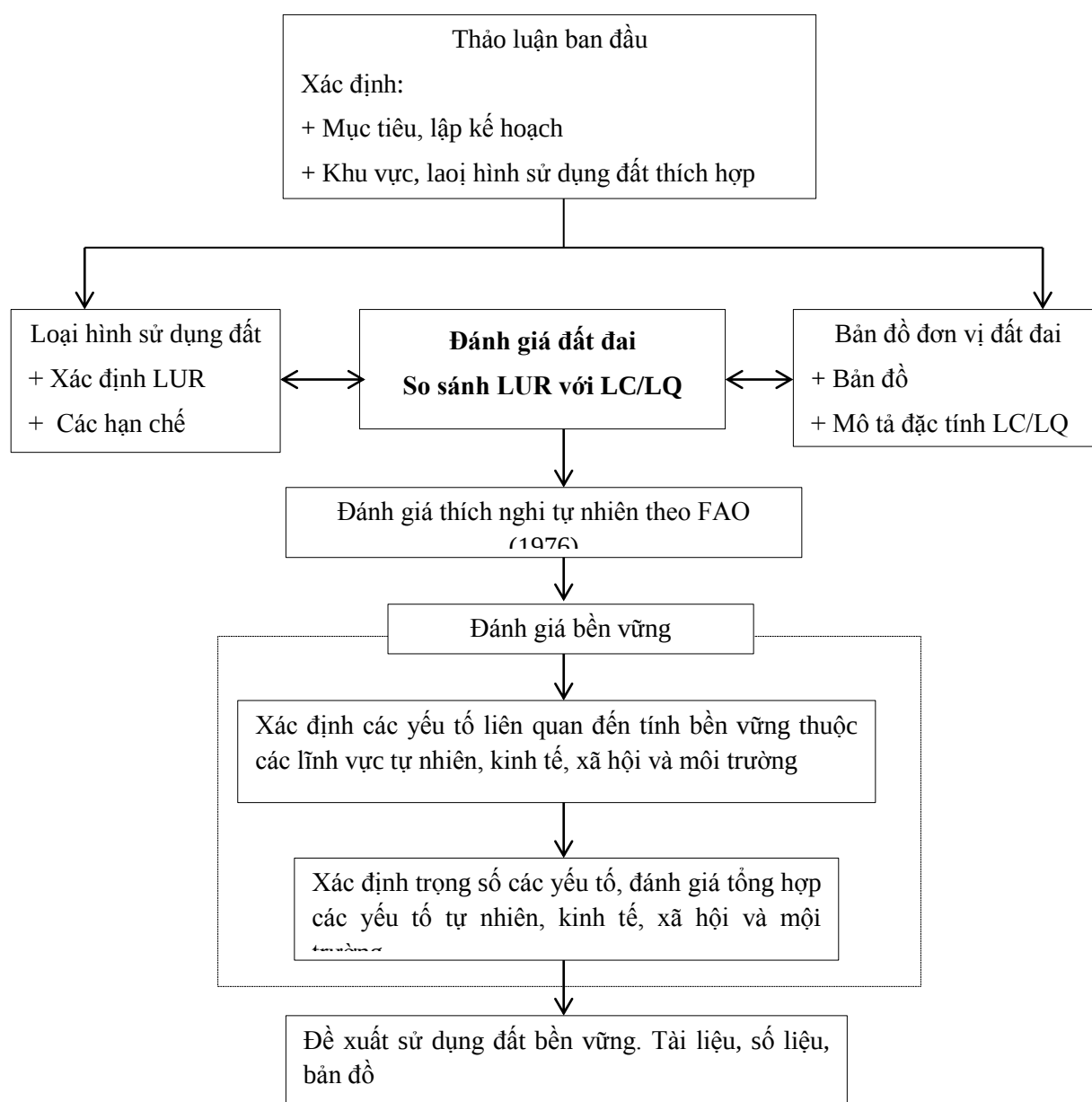
- Trong đánh giá đất đai cần phải xem xét tổng hợp các yếu tố tự nhiên, kinh tế, xã hội: Một loại đất đai thích nghi với một loại cây trồng nào đó trong một vùng này có thể không thích hợp ở vùng khác do sự khác biệt về chi phí lao động, vốn, trình độ kỹ thuật nông dân...

- Đánh giá khả năng thích nghi đất đai phải dựa trên cơ sở bền vững: Đánh giá khả năng thích hợp phải tính đến các nguy cơ xói mòn đất hoặc kiểu suy thoái đất làm suy giảm các tính chất hóa học, vật lý hoặc sinh học của đất.

- Đánh giá bao hàm cả việc so sánh hai hoặc nhiều kiểu sử dụng đất khác nhau: Có thể so sánh giữa nông nghiệp và lâm nghiệp, giữa các hệ thống canh tác .

1.3.1.3. Tiến trình đánh giá thích nghi đất đai bền vững của FAO (1993b)

Các bước thực hiện được thể hiện như sau:



Nguồn: Phỏng theo FAO, 1993b)

Hình 1.3: Sơ đồ tiến hành đánh giá thích nghi đất đai bền vững

1.3.1.4. Cấu trúc phân loại khả năng thích nghi đất đai

Cấu trúc phân loại FAO (1993b) kế thừa FAO (1976), tổng quát của phân loại khả năng thích nghi đất đai gồm 4 cấp như sau:

- Bộ (Orders): Phản ánh các loại thích nghi. Trong bộ chia ra làm hai mức: Thích nghi (S) và không thích nghi của bộ (N).
- Lớp (Classes): Phản ánh mức độ thích nghi của bộ.
- Lớp phụ (sub – classes): Phản ánh những giới hạn cụ thể của từng đơn vị đất đai với từng loại hình sử dụng đất. Những yếu tố này tạo ra sự khác biệt giữa các dạng thích nghi trong cùng một lớp.
- Đơn vị (Unit): Phản ánh sự khác biệt về yêu cầu quản trị của các dạng thích nghi của cùng một lớp phụ.

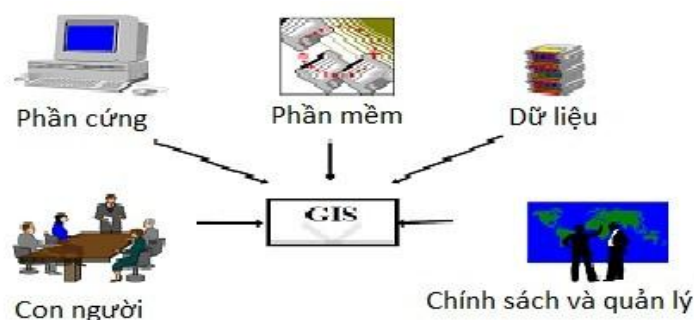
1.3.2. Lý thuyết về hệ thống thông tin địa lý (GIS)

1.3.2.1. Định nghĩa

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) được định nghĩa như là một hệ thống thông tin mà nó sử dụng dữ liệu đầu vào, các thao tác phân tích, cơ sở dữ liệu đầu ra liên quan về mặt địa lý không gian, nhằm trợ giúp việc thu nhận, lưu trữ, quản lý, xử lý, phân tích và hiển thị các thông tin không gian từ thế giới thực để giải quyết các vấn đề tổng hợp thông tin cho các mục đích của con người đặt ra, như là: hỗ trợ việc ra quyết định cho vấn đề quy hoạch, quản lý, sử dụng đất, tài nguyên thiên nhiên, môi trường, giao thông, dễ dàng trong việc quy hoạch phát triển đô thị và những việc lưu trữ dữ liệu hành chính (Nguyễn Kim Lợi và ctv, 2009).

1.3.2.2. Các thành phần cơ bản của công nghệ GIS

GIS được cấu thành bởi 5 thành phần chính: Phần cứng, phần mềm, dữ liệu, con người, chính sách và quản lý trình bày cụ thể trong Hình 1.3



Hình 1.3: Các thành phần của GIS

Trong 5 thành phần của GIS, hợp phần chính sách và quản lý đóng vai trò rất quan trọng để đảm bảo khả năng hoạt động của hệ thống, đây là yếu tố quyết định sự thành công của việc phát triển công nghệ GIS.

1.3.2.3. Chức năng xử lý dữ liệu trong GIS

Một hệ thống GIS phải đảm bảo được 6 chức năng cơ bản sau:

- Thu thập dữ liệu: Dữ liệu có thể lấy từ rất nhiều nguồn, có thể là bản đồ giấy, ảnh chụp, bản đồ số...
- Lưu trữ dữ liệu: Dữ liệu có thể được lưu dưới dạng vector hay raster.
- Truy vấn – tìm kiếm: Người dùng có thể truy vấn thông tin đồ họa hiển thị trên bản đồ.
- Phân tích không gian: Đây là chức năng hỗ trợ việc ra quyết định của người dùng. Xác định những tình huống có thể xảy ra khi bản đồ có sự thay đổi.
- Hiển thị: Hiển thị dữ liệu không gian và thuộc tính.
- Xuất dữ liệu: Hỗ trợ việc kết xuất dữ liệu bản đồ dưới nhiều định dạng: giấy in, website, ảnh, file...

- Mỗi chức năng là một khâu trong hệ thống xử lý GIS. Trong số chức năng trên thì tìm kiếm và phân tích không gian là một thế mạnh của GIS, là cơ sở để phân biệt GIS với các hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu thường.

1.3.3. Lý thuyết phân tích đa tiêu chuẩn (MCA) trong đánh giá thích nghi đất đai

Phương pháp phân tích đa tiêu chuẩn là một kỹ thuật tổ hợp các tiêu chuẩn khác nhau nhằm đưa ra kết quả cuối cùng. Phân tích đa tiêu chuẩn (Multi Criteria Analysis – MCA) cung cấp cho người ra quyết định các mức độ quan trọng khác nhau của các tiêu chuẩn khác nhau hay còn gọi là trọng số của các tiêu chuẩn liên quan. Để xác định trọng số người ta thường dùng phương pháp tham khảo ý kiến chuyên gia, kinh nghiệm cá nhân.

Trong vấn đề ra quyết định đa tiêu chuẩn, việc quan trọng đầu tiên là xác định tập hợp các phương án, và những tiêu chuẩn mà các phương án cần để đánh giá. Tiếp theo, lượng hóa các tiêu chuẩn, xác định tầm quan trọng tương đối của các phương án tương ứng mỗi tiêu chuẩn.

Một cách tiếp cận để xác định tầm quan trọng tương đối của các phương án dựa vào sự so sánh cặp được đề xuất bởi Saaty (1977, 1980, 1994) là phương pháp phân tích thứ bậc riêng lẻ (AHP – IDM) trong ra quyết định đa tiêu chuẩn, kết quả có được này thường mang tính chất chủ quan do dựa vào kinh nghiệm cá nhân, để khắc phục được điều ấy nhiều nhà nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc trong ra quyết định nhóm (AHP – GDM) để xác định trọng số các tiêu chuẩn.

1.3.3.1. Phân tích thứ bậc

Phân tích: Là khả năng của con người trong nhận thức thực tế, phân biệt và trao đổi thông tin. Để nhận thức được thực tiễn phức tạp, con người phân chia thực tế ra làm nhiều phần cấu thành, các phần này lại được phân thành các cấu thành nhỏ hơn và như vậy thành các thứ bậc. Số lượng các thành phần thường từ 1–9. Bằng cách như

vậy chúng ta có thể tích hợp số lượng thông tin lớn vào trong cấu trúc của vấn đề và có một bức tranh toàn cảnh hơn.

Phân loại thứ bậc: có 2 loại thứ bậc: (1) Thứ bậc theo cấu trúc; (2) Thứ bậc theo chức năng.

(1) Thứ bậc theo cấu trúc: Hệ thống phức tạp được cấu trúc các thành phần theo thứ tự giảm dần của tính chất. Ví dụ: trong điều kiện tự nhiên có loại đất rồi đến tầng dày, độ dốc,...

(2) Thứ bậc theo chức năng: Phân tích hệ thống phức tạp thành các thành phần theo các quan hệ cơ bản của nó. Các phân tích thứ bậc như vậy giúp hướng theo mục tiêu mong muốn: giải quyết xung đột, đạt hiệu quả trong sự hoàn thành công việc hay sự thỏa mãn của mọi người. Ở đây, phân tích thứ bậc theo chức năng sẽ được tập trung xem xét.

Mỗi một loạt các thành phần chức năng chiếm một bậc trong thứ bậc:

- + Mức cao nhất chỉ có một thành phần gọi là mục tiêu (goal).
- + Các mức kế tiếp gồm nhiều thành phần, số thành phần thường thì khoảng 5–9.

Do việc so sánh được thực hiện giữa các thành phần của cùng một thứ bậc với nhau theo tiêu chuẩn của thứ bậc cao hơn, các thành phần của một thứ bậc phải có cùng một độ lớn hay tầm quan trọng. Nếu sự khác biệt giữa chúng là lớn thì chúng nên được xếp ở mức khác nhau.

Để phản ánh thực tế phức tạp một cách khách quan, việc phân loại thứ bậc cần phải thỏa mãn các điều kiện sau đây:

- Linh hoạt: Các mức phân loại tương quan với nhau theo hình xoắn ốc.

– Thứ bậc hoàn toàn (complete): Tất cả các thành phần của một bậc chia sẻ mọi đặc điểm với thứ bậc cao hơn kế tiếp .

– Thứ bậc không hoàn toàn: Một số thành phần không chia sẻ toàn bộ các đặc điểm với thứ bậc cao hơn kế tiếp .

Hình thành cấu trúc thứ bậc: Cấu trúc thứ bậc theo loại quyết định cần được đưa ra nếu vấn đề là lựa chọn phương án, khi đó có thể bắt đầu từ mức thấp nhất là liệt kê các phương án (alternatives), mức cao hơn kế tiếp là các tiêu chuẩn (objectives) để đánh giá các phương án, mức cao nhất là mục đích (goal) sau cùng mà các tiêu chuẩn có thể được so sánh theo mức độ quan trọng của sự đóng góp của chúng.

1.3.3.2. So sánh các thành phần và tính toán mức độ ưu tiên

AHP tiếp cận vấn đề theo cả 2 cách: tiếp cận hệ thống qua sơ đồ thứ bậc và tiếp cận nhân quả thông qua so sánh cặp. Sự phán đoán được áp dụng trong việc thực hiện so sánh cặp là kết hợp cả logic và kinh nghiệm. Các phương pháp toán học mô tả ở phần sau là thuận tiện để đi đến kết luận hơn là cách suy nghĩ thông thường, nhưng kết quả sau cũng không cần thiết chính xác hơn. Nếu kết quả của AHP là không đúng như theo kinh nghiệm, người ra quyết định có thể lập lại quá trình để có thể cải thiện sự phán đoán. Quá trình tính toán độ ưu tiên bao gồm các bước sau:

- So sánh cặp
- Tổng hợp số liệu về độ ưu tiên
- Tính nhất quán

1.3.3.3. So sánh cặp

So sánh cặp có thể dùng để xác định tầm quan trọng tương đối của mỗi phương án ứng với mỗi tiêu chuẩn. Trong phương pháp này, người quyết định phải diễn tả ý kiến của mình về giá trị của sự so sánh cặp. Thường người quyết định chọn câu trả lời

trong số các câu hỏi, mỗi sự chọn lựa là một cụm từ, chẳng hạn: “A quan trọng gấp mấy lần B”, “C quan trọng gấp mấy lần B”Cuối cùng kết quả được lượng hóa bằng cách sử dụng thang phân loại.

Để phân cấp 2 tiêu chuẩn, Saaty (1977, 1980, 1994) đã phát triển một loại ma trận đặc biệt gọi là ma trận so sánh. Những ma trận đặc biệt này được sử dụng để thể hiện mối quan hệ của các tiêu chuẩn với nhau. Các bước so sánh như sau:

i) So sánh các cặp thành phần theo tiêu chuẩn cho sẵn.

ii) Bắt đầu từ chóp của sơ đồ thứ bậc, chọn tiêu chuẩn, thực hiện so sánh cặp các thành phần của bậc kế tiếp theo tiêu chuẩn đã chọn.

iii) Thiết lập ma trận so sánh: so sánh yếu tố 1 của cột bên tay trái với yếu tố 1, 2, 3 ... của hàng trên cùng của ma trận.

Mục tiêu	Yếu tố 1	Yếu tố 2	Yếu tố 3
Yếu tố 1	A11	A12	A13
Yếu tố 2	A21	A22	A23
Yếu tố 3	A31	A32	A33

iv) Các câu hỏi được đặt ra là yếu tố 1 có lợi hơn, thoả mãn hơn, đóng góp nhiều hơn, vượt hơn ... so với yếu tố 2, 3 ... bao nhiêu lần ?

v) Các câu hỏi là quan trọng, nó phải phản ánh mối liên hệ giữa các thành phần của một mức với tính chất của mức cao hơn. Nếu tiêu chuẩn là xác suất thì hỏi xác suất xảy ra một thành phần này hơn thành phần kia bao nhiêu, hay một thành phần này sở hữu hay ảnh hưởng hay vượt trội hơn thành phần kia bao nhiêu lần?

vi) Để điền vào ma trận , người ta dùng thang đánh giá từ 1–9 như sau:

Bảng 1.3: Phân loại tầm quan trọng tương đối của Saaty

Mức độ	Định nghĩa	Giải thích
1	Quan trọng bằng nhau	2 thành phần có tính chất bằng nhau
3	Sự quan trọng yếu giữa một thành phần đối với thành phần kia	Kinh nghiệm và nhận định hơi nghiêng về một thành phần hơn thành phần kia.
5	Cơ bản hay quan trọng nhiều giữa cái này và cái kia	Kinh nghiệm và nhận định nghiêng mạnh về cái này hơn cái kia.
7	Sự quan trọng được biểu lộ mạnh giữa cái này hơn cái kia	Một thành phần được ưu tiên rất nhiều hơn cái kia và được biểu lộ trong thực hành
9	Sự quan trọng tuyệt đối giữa cái này hơn cái kia	Sự quan trọng hơn hẳn ở trên mức có thể
2,4,6,8	Mức trung gian giữa các mức trên	Cần sự thỏa hiệp giữa hai mức độ nhận định

Nguồn: M. Berritella và cộng sự, 2007

Nếu i so sánh với j có một giá trị là x thì j so sánh với i có giá trị nghịch đảo $1/x$

Cụ thể các bước tính toán như sau:

i) Đầu tiên ta nhân vector cột cho ma trận so sánh để được vector tổng có trọng số. Vector nhất quán (consistency vector) = vector tổng có trọng số/vector cột.

ii) Xác định $\lambda_{\max}$ và chỉ số nhất quán (Consistency Index – CI): λ là giá trị đặc trưng (characteristic value, eigen value) của ma trận so sánh (ma trận này là ma trận vuông). λ đơn giản chỉ là trị trung bình của vector nhất quán:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

$\lambda_{\max}$ = vector cột đã chuẩn hóa * ma trận so sánh/vector cột

$\lambda_{\max}$: giá trị riêng của ma trận so sánh

n: số tiêu chuẩn

Phương pháp AHP đo sự nhất quán thông qua tỷ số nhất quán (CR), giá trị của tỷ số nhất quán tốt nhất là nhỏ hơn 10%, nếu lớn hơn, sự nhận định là ngẫu nhiên, cần được thực hiện lại.

Tóm tắt các bước thực hiện giải bài toán AHP:

(1) Định nghĩa vấn đề và xác định lời giải yêu cầu.

(2) Tạo cấu trúc thứ bậc từ quan điểm quản lý chung (từ mức cao nhất cho tới mức mà tại đó có thể can thiệp để giải quyết vấn đề).

(3) Thiết lập ma trận so sánh cặp của sự đóng góp hay tác động của yếu tố lên tiêu chuẩn của mức thứ bậc phía trên của nó. Một nửa của ma trận so sánh là số nghịch đảo của nửa kia. Yếu tố bên tay trái của ma trận sẽ được so sánh với yếu tố ở hàng trên cùng của ma trận.

(4) Thu thập ý kiến để hoàn tất ma trận so sánh cặp ở bước 3.

(5) Tính mức ưu tiên của từng yếu tố và thử tính nhất quán.

(6) Thực hiện bước 3,4,5 cho tất cả các mức và các nhóm trong sơ đồ thứ bậc.

(7) Tính toán tổng hợp các trọng số của vector ưu tiên các tiêu chuẩn, tính tổng của tất cả các trọng số tương ứng với mức thấp hơn và tiếp tục như vậy. Kết quả là trọng số ưu tiên cho mức thấp nhất của sơ đồ thứ bậc. Nếu có nhiều kết quả, có thể tính trung bình.

(8) Tỷ số nhất quán phải nhỏ hơn hay bằng 0,1; nếu lớn hơn, cần thực hiện lại các bước.

Khi xác định xong AHP tiến hành cho điểm các thành phần trong các đối tượng nghiên cứu. Đối với cây Macca các nhân tố nghiên cứu gồm: nhiệt độ, thổ nhưỡng (loại đất), độ dày tầng đất, độ cao, độ dốc, khả năng tưới. Khi đó để đánh giá tính thích nghi cho cây Macca chúng ta dựa vào phương trình sau:

$$Y = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot W_i)$$

Trong đó: **Y**: chỉ số thích nghi – **M_i**: hệ số thích nghi của nhân tố Xi – **w_i**: trọng số của nhân tố Xi. Mức phân loại để đánh giá thích nghi gồm các mức sau: Thích nghi cao (S21), thích nghi trung bình (S2), thích nghi kém (S3), không thích nghi (N).

1.4. Tổng quan về cây Macca

1.4.1. Đặc điểm sinh học của cây Macca

1.4.1.1. Giới thiệu

Năm 1857, hai nhà thực vật học B.F.Von.Mueller và Walter Hill phát hiện loài cây Macca hoang dại ở Australia. Năm 1858 đã đưa cây Macca vào trồng thử nghiệm

thành công. Cho đến nay, tuổi đời thuần hóa cây Macca mới được hơn 150 năm. Vì thế cây Macca trở thành một trong những cây nông nghiệp trẻ nhất trong lịch sử các loài cây nông nghiệp của loài người.

Cây Macca là cây loại cây gỗ lớn, là loại cây ăn quả có giá trị kinh tế, chứa nhiều chất dinh dưỡng, hàm lượng dầu chiếm 78%. Trong dầu Macca có trên 87% là axit amin rất cần thiết cho cơ thể.v.v... Nhân hạt Macca được dùng làm thực phẩm cao cấp, dầu được dùng trong các loại mỹ phẩm, rất được ưa chuộng ở thị trường Âu Mỹ.

Loài Macca vỏ hạt láng (*Macca damia integrifolia*) phân bố từ 25-28⁰ vĩ tuyến Nam, loài Macca vỏ hạt nhám (*M.tetraphylla*) phân bố xa hơn xuống phía Nam tới vùng Bắc Niu-Sao-wên 28⁰ - 29⁰ Vĩ tuyến Nam bán cầu.

Việt Nam, từ năm 1994 chúng ta đã đưa một số cây vào trồng thử nghiệm ở Ba Vì, Đắc Lắc, Sơn La, Phú Thọ, đến nay đã cho quả. Năm 2002 tiếp tục nhập 10.000 cây từ Trung Quốc vào trồng thử ở Con Cuông (Nghệ An), Hà Tây cũ, Sơn La, Điện Biên. Năm 2003 Australia tặng Hiệp hội doanh nghiệp nhỏ và vừa ngành nghề nông thôn của ta 500 kg hạt và 100 cây giống. Số hạt và giống này đã được trồng thử nghiệm tại Ba Vì.

Năm 2004, Viện Lâm Nghiệp Việt Nam đã tiến hành trồng thử nghiệm một số vườn tại khu vực Tây Nguyên. Đặc biệt là mô hình của ông Thu Cúc – thôn Phú Xuân – xã Phú Lộc – Huyện Krông Năng – tỉnh Đắc Lắc đã cho sản phẩm, theo đánh giá của các nhà chuyên môn thì cây Macca có khả năng thích nghi cao tại vùng đất Tây Nguyên.

Vào những năm gần đây xu hướng phát triển cây Macca tại vùng đất Tây Nguyên đang bùng phát, đặc biệt là tỉnh Lâm Đồng có những vùng trồng Macca thương phẩm với diện tích lớn.

Ở Việt Nam qua trồng khảo nghiệm loài Macca (*integrifolia*) đã được Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn công nhận 8 dòng thuộc danh mục giống tiến bộ kỹ thuật (Quyết định số 2039/QĐ-BNN-TCLN, ngày 01/9/2011 và Quyết định số 2040/QĐ-BNN-TCLN, ngày 01/9/2011 “V/v công nhận giống tiến bộ kỹ thuật”).

1.4.1.2 Đặc điểm của cây Macca

Thân: Là cây gỗ lớn thường xanh cao trên 18 m, tán rộng khoảng 15m, thân Macca thẳng đứng, chia cành rất nhiều. Cành tròn đều có nhiều mụn lồi, vỏ nhám không xẻ cành, vết cắt trên vỏ có màu đỏ tối, gỗ rất cứng. Khi nhân bằng hom có khả năng phát rễ từ bì không, góp thêm thuận lợi cho nhân hom và chất lượng cây hom.

Rễ: Loài Macca mang đặc điểm chung của cây Macca là rễ cọc kém phát triển nhưng rễ bàng rất rộng lớn và rất rậm, dù cây mọc từ hạt hay từ hom. Bộ rễ Macca chủ yếu phân bố trong tầng đất 70 cm trở lại, trong đó 70% tập trung tầng đất mặt từ 0-30cm. Tán nặng, rễ nông làm cho Macca chịu bão kém

Vào mùa phát rễ, rất nhiều rễ cắm mọc ra từ rễ cái thành từng chùm gần như đồng thời, nhưng chúng không có năng lực để thêm rễ con. Khi rễ cắm vươn ra được 1 - 4 cm thì xuất hiện lông hút, tuổi thọ rễ cắm thường không quá 12 tháng thì bị tia thưa tự nhiên. Trên đồng ruộng, quá trình phát sinh rễ có tính nhịp điệu.

Lá: Có 3 hoặc 4 lá mọc cách theo đường xoáy ốc, lá cứng, mép lá lượn sóng, mặt lá thường uốn lượn, lá nguyên mép hoặc có răng cưa, đôi khi răng cưa nhọn cứng như gai, gân nổi rất dễ thấy.

Hoa: Hoa tựa đuôi Sóc mọc ra từ cành 1,5 đến 2 tuổi, có khi cành 3 tuổi vẫn trổ hoa, tập trung chủ yếu ở đầu cuối đoạn cành. Hoa thường mọc thành chùm đôi hoặc 3 - 4 bông trên 1 cuống hoa chung dài 3 - 4 mm, mỗi bông dài khoảng 12mm.

Hoa lưỡng tính, cánh hoa thoái hoá, mỗi bông có 4 cánh hoa do 4 cánh đài hoa mọc dài ra mà thành, trước khi nở chúng dính liền nhau thành búp dài tròn.

Bầu hoa thượng vị chứa 2 phôi châu nhưng thường chỉ 1 phôi phát dục và sau này tạo thành hạt tròn. Nếu cả 2 phôi đều thụ tinh tốt quả sẽ chứa 2 hạt hình bán cầu chất lượng thương phẩm sẽ kém.

Nhụy cái rất dài, trước khi hoa nở vòi nhụy cái dài ra rất nhanh, uốn cong và lách ra khỏi búp cánh rồi vươn thẳng. 4 nhụy đực dính trên 4 cánh giả và chỉ bật ra được khi hoa đã nở, nhụy đực uốn cong xuống phía dưới cách xa đầu nhụy cái. Do đó phối hợp nhiều dòng để thụ phấn chéo nhờ côn trùng là cần thiết.

Quả: Khoảng cách khoảng 2.5 cm, nặng 8-9 g, vỏ quả dày 2-3 mm. Quả thường mọc thành chùm 2-3 quả trên cuống hoa tự, đôi khi có chùm có 17 - 20 quả. Vỏ quả gồm 2 lớp gồm lớp vỏ ngoài láng bóng tạo nên bởi những tế bào dạng sợi và lớp áo trong tạo nên bởi tế bào nhu mô, khi lớp áo này chuyển màu từ trắng sang nâu rồi đen là dấu hiệu cho thấy quả đã chín. Trong sản xuất người ta thường dựa vào đặc điểm này để đánh giá độ chín của quả.

Hạt rất cứng, gồm lớp vỏ dày 2-5mm, nhân tạo nên bởi 2 tử diệp hình bán cầu chứa đầy phôi nhũ và phôi hình cầu rất nhỏ gắn giữa 2 tử diệp và nằm sát châu không (lỗ nảy mầm). Tuy rất nhỏ nhưng phôi thành thực vẫn có đủ trục phôi, mầm thân và mầm rễ. Trên vỏ hạt có thể thấy rốn hạt, lỗ nảy mầm và đường gân chạy liền giữa rốn và lỗ nảy mầm, khi nảy mầm vỏ hạt sẽ nứt theo đường gân này.

Vỏ hạt gồm 2 lớp, lớp ngoài dày gấp 15 lần lớp áo trong và tạo ra bởi những tế bào có lớp vỏ rất dày và tế bào thạch. Khi già cả 2 loại tế bào này đều hoá gỗ cao độ làm cho vỏ hạt rất cứng.

Lớp áo trong rất mỏng, phần sát rốn hơi có màu nâu, phần sát lỗ nảy mầm màu trắng sữa.

1.4.1.3 Yêu cầu sinh thái của cây Macca

Chế độ nhiệt.: Để gây trồng Macca trên quy mô thương mại, người ta thường đưa ra khuyến cáo lựa chọn vùng gây trồng có nhiệt độ không thấp hơn 13°C và không cao hơn 32°C . Nhiệt độ tốt nhất cho cây Macca sinh trưởng và phát triển tốt là $(20-25)^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ tốt nhất cho phân hoá hình thành chồi hoa là $(15-18)^{\circ}\text{C}$ kéo dài từ (4-8) tuần tùy theo dòng (chú ý rằng đây là nhiệt độ đêm). Trong giai đoạn phát triển quả non và tích lũy dầu, nhiệt độ ban ngày thích hợp nhất là $(15-25)^{\circ}\text{C}$ trong 8 tuần đầu tương ứng với tháng 4 và tháng 5. Giai đoạn tiếp theo là giai đoạn tích lũy dầu chủ yếu.

Chế độ mưa: Tốt nhất là lượng mưa không thấp hơn 1.000mm/năm và phải phân bố đều.

Vì vậy tại những nơi lượng mưa thấp hơn 1.000mm/năm, muốn đạt sản lượng cao nói chung đều phải tính tới vấn đề tưới nước, cho dù lượng mưa cao nhưng nếu mưa phân bố không đều, đặc biệt là thiếu mưa thời kỳ (5-6) tuần sau mùa hoa thường dễ gây ra quả non rụng nhiều. Phần lớn các vùng có thể gây trồng Macca của Việt Nam có thể gặp tình huống này, cần chọn nơi mà tầng đất 0,5m vẫn đủ ẩm trong tháng (4-5), nếu không phải tính tới phương án tưới nước.

Trong ba tháng cuối cùng trước mùa thu hoạch từ tháng (7, 8, 9), lượng mưa cao rất có lợi cho tích lũy dầu. Phần lớn vùng có thể gây trồng ở ta đều có thuận lợi về điểm này.

Gió: Macca cây cao, tán to và nặng, rễ cọc không sâu, nguy cơ bão đổ tróc rễ, rụng quả tương đối lớn.

Gây trồng thương mại cần chọn nơi ít bão và quan tâm đầy đủ đến tạo băng rừng chắn gió. Chỉ ít phải chọn nơi nếu có ảnh hưởng bão thì gió cũng không mạnh hơn cấp 9 gió giật không quá cấp 10 và phải chọn trồng các giò chịu bão tốt như

(OC, 344, 741, 660, 333 v.v..). Không nên dùng các dòng chịu bão kém như (246, 800, 508, H 2).

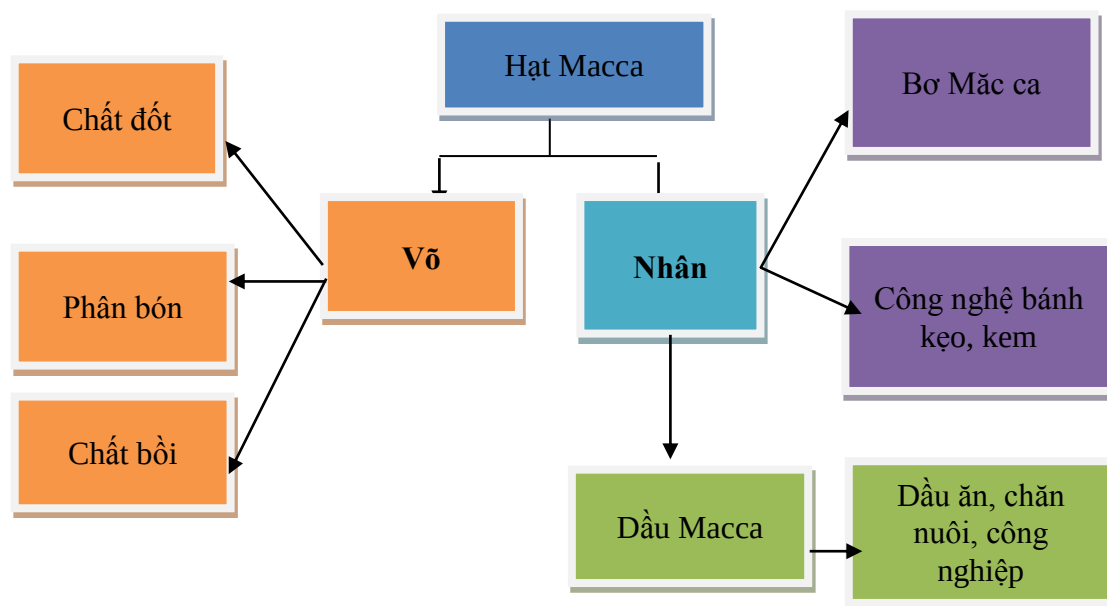
Đất: Macca có thể phát triển tốt trên nhiều loại đất, nhưng thường đòi hỏi tầng đất sâu, tốt nhất là sâu 1,0m, chí ít là 0,5m, thoát nước tốt và giàu hữu cơ, đất không bị bí chặt và độ PH thích hợp là (5,0 - 5,5).

Đất phèn mặn, đất trên đá vôi đều không thích hợp với Macca. Macca tương đối nhạy cảm với dinh dưỡng khoáng, đặc biệt là với lân. Đất quá giàu lân hoặc bón lân quá liều có thể gây ngộ độc cho cây, biểu hiện thường gặp là lá mất màu xanh.

1.4.2. Tiềm năng và nhu cầu sản xuất tiêu thụ sản phẩm Macca trên thế giới và trong

1.4.2.1. Thế giới:

Diện tích: Đứng đầu về diện tích là Úc, Nam Phi và Mỹ, phần còn lại (khoảng 40%) được trồng tại các nước khác. Chủ yếu là diện tích đã trồng được trên 6 tuổi (chiếm 68%). Các nước mới phát triển gần đây nhiều như Malawi, Guatemala, Trung quốc và Việt Nam. Nhân quả Macca được đánh giá là loại hạt có hàm lượng dinh dưỡng đứng đầu trong các loại hạt... Công dụng của hạt Macca được thể hiện ở sơ đồ sau:



Hình 1.4: Chuỗi giá trị cây Macca

Ngoài ra vỏ trong của quả còn sử dụng làm chất đốt, phân bón và chất bồi sinh học. Nhu cầu về nhân Macca trên thị trường thế giới sẽ lớn hơn Cà phê rất nhiều. Cách dùng Cà phê khá nghèo nàn, chủ yếu là làm đồ uống, một phần nhỏ pha vào rượu và kẹo bánh; nhưng ngay cả với người nghiện Cà phê thì nhu cầu hàng ngày cũng không thể quá nhiều. Trong khi đó thì đối tượng sử dụng Macca lại rất rộng lớn bao gồm mọi tuổi tác, giới tính, sắc tộc, truyền thống ẩm thực như bánh quy hạt Macca là mặt hàng bán chạy nhất, bánh phủ sô-cô-la hạt Macca là một mặt hàng quà tặng cao cấp, sức khỏe...

Do hương vị nhân và giá cả Macca rất hấp dẫn nên hàng chục nước đã đua nhau phát triển Macca trong mấy chục năm qua, nhưng người ta dự báo rằng sản lượng Macca mới chỉ đáp ứng được 25% nhu cầu tiêu thụ do không có nhiều vùng khí hậu phù hợp với loại cây này. Giá Macca trên thị trường thế giới vẫn không ngừng tăng và sẽ còn tăng mạnh trong tương lai và là mặt hàng nông sản đắt giá nhất trên thị trường thế giới hiện nay.

1.4.2.2. Trong nước:

Biên độ sinh thái cây Mắc ca khá rộng, có thể trồng làm cây mẫu ở vườn thực vật nhiều nơi trên thế giới, nhưng yêu cầu chế độ khí hậu cho phân hoá chồi hoa, ngậm nụ thụ phấn và giai đoạn tích lũy dầu trong hạt để đạt năng suất cao lại tương đối đặc biệt, hay nói cách khác là để cây sống thì có thể trồng ở nhiều nơi, nhưng để cây có quả hạt thì lại rất ít nơi trồng được. Việt Nam có nhiều tiểu vùng khí hậu với diện tích lớn đáp ứng được yêu cầu này mà các nước khác không có. Nếu quyết tâm khai thác được thành tựu chọn giống và kinh nghiệm kỹ thuật của Úc, Mỹ, Trung Quốc và các nước khác thì ưu thế về tài nguyên khí hậu và con người sẽ cho phép Việt Nam tạo được bước đột phá thứ hai sau cây Cà phê và Việt Nam có thể trở thành quốc gia hàng đầu về năng suất và có thể cả về diện tích Macca trên thế giới trong tương lai.

Giả định rằng cây Macca sẽ được gây trồng mạnh ở Việt Nam với mức đầu tư thấp hơn nhiều so với Cà phê, thậm chí bằng hoặc hơi thấp hơn Vải thiều, khoảng 30 – 40 triệu đồng/ha đầu tư ban đầu và 20 đến 30 triệu đồng để chăm sóc các năm về sau, thì với khí hậu phù hợp, cây Macca từ 10 tuổi trở đi thu hoạch được 3 tấn hạt (1 tấn nhân)/ha với giá ở mức 65 triệu đồng /tấn hạt, thì loài cây này xứng đáng là sự lựa chọn cây trồng cho xoá đói giảm nghèo.

1.4.2.3. Tại địa phương:

Từ năm 2010, Trung tâm khuyến nông – khuyến ngư (KNKN) tỉnh đã giới thiệu và chuyển giao cho bà con nông dân trên địa bàn toàn tỉnh một giống cây trồng mới có tuổi đời rất “trẻ” trong lịch sử nông nghiệp thế giới, đó chính là Macca. Để tiến hành khảo nghiệm đối tượng cây trồng mới này, Trung tâm KNKL đã liên hệ với Trung tâm chuyển giao kỹ thuật Lâm Nông nghiệp Ba Vì (Hà Nội) để nhập về 4.400 cây giống và trồng thử nghiệm tại 3 phân vùng khí hậu chính của tỉnh.

Sau 24 tháng trồng, tỷ lệ sống đạt 92,5%, chiều cao cây trung bình từ (1,8 – 2,2)m và đường kính tán trung bình từ (1,5 – 1,7)m. Đặc biệt, tại địa bàn 2 huyện

Đắk Lắk và Đắk Mil có một số cây đã ra hoa bó. Điều đó cho thấy cây Macca tỏ ra thích nghi với điều kiện đất đai, thổ nhưỡng và khí hậu của địa phương.

Riêng đối với huyện Tuy Đức, ngoài việc trồng khảo nghiệm cây Macca thông qua Trung tâm khuyến Nông (17ha), UBND huyện đã triển khai trồng 200 ha thuộc dự án ổn định dân di cư biên giới (năm 2012 trồng 106 ha; năm 2013 trồng 94 ha). Các giống đưa vào trồng thuộc giống tiến bộ kỹ thuật gồm: giống có ký hiệu là OC, mã giống được công nhận MC.KRN.11.01; giống có ký hiệu là 246, mã giống được công nhận MC.KRN.11.02; giống có ký hiệu là 816, mã giống được công nhận MC.KRN.11.03; giống có ký hiệu là 849, mã giống được công nhận MC.KRN.11.04 và một số loại giống khác có ký hiệu 842, 741, 800, 900 và 695; qua đánh giá của địa phương tại báo cáo ngày 12/12/2013, cho đến nay các giống trên đã thích nghi được với điều kiện sinh thái tại địa phương. Kết quả trồng từ năm 2010 đến nay cho kết quả như sau:

- Tỷ lệ sống: đạt 92.5%

- Đối với cây 1 năm tuổi: chiều cao bình quân từ (1 – 1,2) m, đường kính gốc đạt từ (1 – 1,2) cm; cây 2 năm tuổi: chiều cao bình quân từ (1,8 – 2) m, đường kính gốc đạt từ (2,5 – 2,7) cm; đối với cây 3 năm tuổi: chiều cao bình quân từ (3,3 – 3,5) m, đường kính gốc đạt từ (6,7 – 7) cm; đường kính tán cây bình quân 2.5 m;

- Đến nay, chưa thấy phát hiện sâu bệnh trên cây Macca;

- Ít công chăm sóc, cây không đòi hỏi lượng phân bón nhiều như một số cây trồng khác (*như: cà phê, điều ...*);

- Đánh giá chung: bước đầu loại cây này phù hợp với điều kiện sinh thái tại địa phương (*huyện Tuy Đức*). Tuy nhiên kết quả trên mới cho thấy tỷ lệ sinh trưởng và phát triển tốt, song về hiệu quả cho năng suất sản lượng chưa đánh giá được vì hiện tại vùng quy hoạch mới triển khai trồng mấy năm gần đây chưa có thu hoạch. Nhưng nhìn

về mặt tổng thể về yêu cầu sinh thái, sinh trưởng phát triển của loài cây này cũng như sự đáp ứng của vùng quy hoạch về đất đai thổ nhưỡng, khí hậu cho thấy vùng quy hoạch có độ cao tuyệt đối trên 700 m không phù hợp để phát triển một số loài cây mà người dân trồng phát triển kinh tế trong các năm qua như Cao su, Điều ... nên việc phát triển loài cây Macca tại địa phương sẽ tạo cơ hội cho người dân chuyển đổi cơ cấu cây trồng, tạo nguồn nguyên liệu tập trung với diện tích lớn, thúc đẩy thị trường tiêu thụ và phát triển công nghệ chế biến...



Hình 1.4: Trồng thử nghiệm cây Macca tại huyện Tuy Đức



Hình 1.4: Mô hình đã trồng xen canh cây Macca tại huyện Tuy Đức

+ Một số nhân tố ảnh hưởng đến quản lý, phát triển cây Macca tại địa phương:

– Công tác giống: nhận thức được tiềm năng phát triển kinh tế gia đình bằng trồng loài cây mới này, trong thời gian qua các hộ dân đã tự mua trồng trong vườn rẫy

gia đình với nguồn giống không được kiểm soát chặt chẽ; trồng bằng cây thực sinh. Đây là một trong những yếu tố ảnh hưởng không tốt đến chất lượng vườn cây sau này.

– Tập huấn và tuyên truyền kỹ thuật trồng: Đây là cây trồng mới còn hạn chế về các tài liệu hướng dẫn cụ thể; người dân trồng khi chưa có nắm bắt được kỹ thuật cây trồng; địa phương chưa có tuyên truyền và tập huấn rộng rãi trong dân.

– Quy hoạch vùng: Bên cạnh công tác giống thì việc người dân bắt đầu trồng cây tự phát, việc bố trí trồng chưa thật sự phù hợp về đất đai, khí hậu ...

– Thị trường chế biến, và tiêu thụ sản phẩm: Theo thông tin về thị trường tiêu thụ thì hiện nay sản lượng Macca toàn cầu mỗi năm đạt khoảng 100.000 tấn. Trong khi đó, nhu cầu về loại hạt này có thể lên tới 400.000 tấn/năm. Nhu cầu thị trường thế giới lớn so với nguồn cung cấp, tuy nhiên làm thế nào để các doanh nghiệp chế biến, xuất khẩu Macca của Việt Nam tiếp cận được những thị trường có nhu cầu.

Ngoài ra, cũng cần phải kể đến những khó khăn khi phát triển ngành công nghiệp chế biến hạt Macca. Theo tính toán, số vốn đầu tư cho một xưởng chế biến Macca nhỏ đã lên tới hàng trăm triệu đồng – một số tiền không nhỏ đối với người nông dân. Mặt khác cây Macca là loại cây trồng mới, người dân Tây Nguyên chưa có kinh nghiệm canh tác. Do vậy cần có các giải pháp quy hoạch phát triển loài cây này.

Tóm lại: Từ kết quả phân tích trên cho phép đi đến dự báo huyện Tuy Đức, Đắk Nông rất có triển vọng phát triển trồng cây Macca do điều kiện thuận lợi về thời tiết và địa hình. Có thể tạo nên những đỉnh cao về năng suất, chúng ta có thể phát triển Macca thành một ngành sản xuất hàng hoá có quy mô tương đối lớn, diện tích có triển vọng phát triển cây Macca có thể đạt tới 10 nghìn Ha (bao gồm cả trồng thuần và trồng xen vào vườn cà phê thay thế cây Muồng đen làm cây che bóng). Tuy nhiên, để đạt được mục tiêu trên cần phải có quy hoạch phát triển, có chính sách thật sự thích hợp của địa phương và có sự liên kết chặt chẽ giữa 4 nhà: Nhà nước, doanh nghiệp, khoa học và nông dân cùng tham gia.

Một số hình ảnh về cây Macca:



Hình 1.4: Vườn cây Macca 5 năm tuổi



Hình 1.4: Hoa Macca



Hình 1.4: Hạt Macca sau khi thu hoạch



Hình 1.4: Trái Macca



Hình 1.4: Vườn ươm cây Macca

CHƯƠNG 2:

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Trong phạm vi nghiên cứu của khóa luận các nội dung nghiên cứu được xác định như sau:

- Nghiên cứu lý thuyết có liên quan đến vấn đề nghiên cứu như: hệ thống thông tin địa lý (GIS), đánh giá thích nghi theo FAO, yêu cầu sinh thái của cây Macca...
- Nghiên cứu về điều kiện tự nhiên, kinh tế – xã hội của vùng nghiên cứu
- Tổng hợp phân tích và đánh giá điều kiện tự nhiên như : địa hình, khí hậu, thổ nhưỡng, thủy văn,...
- Tổng hợp và phân tích tình hình kinh tế – xã hội giai đoạn hiện tại như: dân số, quy hoạch khu dân cư, cơ sở hạ tầng, khu công nghiệp,...
- Nghiên cứu phân tích đa tiêu chuẩn (MCA), trong đó tập trung nghiên cứu phân tích thứ bậc. Tích hợp GIS và AHP trong đánh giá thích nghi đất đai cho cây Macca, huyện Tuy Đức, tỉnh Đắk Nông.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện các nội dung nghiên cứu nêu trên nhằm đạt được mục tiêu nghiên cứu đề ra, luận văn sẽ sử dụng tổng hợp các phương pháp sau:

- **Phương pháp bản đồ và công nghệ GIS:** đề tài sử dụng phần mềm GIS để xây dựng các bản đồ đơn tính như bản đồ địa hình, bản đồ thổ nhưỡng, điều kiện nước tưới,..và sử dụng chức năng phân tích không gian của công nghệ thông tin địa lý để

xác định vùng đất thích hợp phát triển cây Macca.

- **Phương pháp phân tích thứ bậc AHP:** So sánh các thành phần và tính toán độ ưu tiên, thể hiện thông qua sơ đồ thứ bậc bằng cách so sánh cặp các yếu tố ảnh hưởng, tổng hợp các số liệu so sánh cặp để cho ra số liệu về độ ưu tiên. Giúp cho người ra quyết định nhận thấy được tính nhất quán hay không nhất quán của các thành phần tìm hiểu.

- **Phương pháp thu thập và tổng hợp tài liệu:** phương pháp này được thực hiện trên cơ sở kế thừa, phân tích và tổng hợp các nguồn tài liệu, tư liệu, số liệu thông tin về điều kiện tự nhiên (địa hình, khí hậu, thổ nhưỡng,...), kinh tế – xã hội hiện trạng..

- **Phương pháp điều tra khảo sát thực địa:** khảo sát hiện trạng sử dụng đất, thổ nhưỡng để xác định loại cây trồng, năng suất, sản lượng cây trồng và đặc điểm tài nguyên đất, từ đó đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp hiện tại đồng thời đề xuất phương án quy hoạch vùng trồng điều phù hợp điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của địa phương.

- **Phương pháp giải tích và phân tích thống kê:** sử dụng phương pháp này để phân tích thống kê các yếu tố tự nhiên, kinh tế – xã hội có liên quan đến đề tài nghiên cứu, phân tích kết quả nghiên cứu.

- **Phương pháp chuyên gia:** Tham khảo ý kiến của chuyên gia trong các lĩnh vực đất đai, kinh tế, xã hội, môi trường và các lĩnh vực có liên quan.

- **Phương pháp xử lý và phân tích hiệu quả tài chính của các loại hình sử dụng đất:** Xử lý phiếu điều tra các hộ dân, sau đó tiến hành phân tích có hiệu quả tài chính của các loại hình sử dụng đất dựa vào các tiêu chí: Chi phí sản xuất, lãi thuần, tỉ suất lợi nhuận để làm cơ sở đánh giá, so sánh hiệu quả kinh tế của các loại hình sử dụng đất.

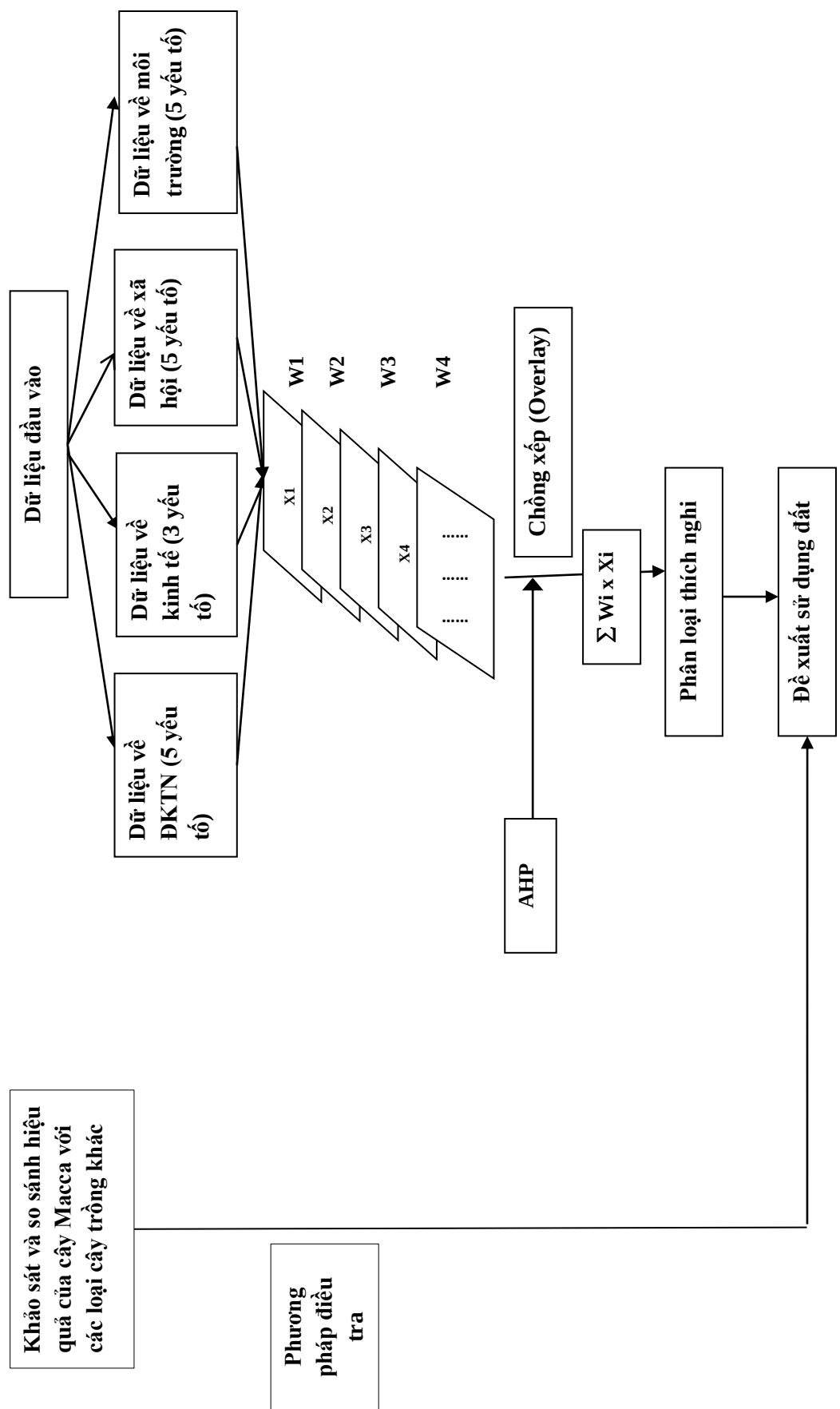
2.3. Nguồn tài liệu nghiên cứu

Nguồn số liệu đầu vào phục vụ tính toán sẽ được thu thập từ cơ quan Phân viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp miền Nam và các cơ quan chuyên môn khác của địa phương. Các tài liệu, số liệu bao gồm:

- Yêu cầu sinh thái của cây Macca
- Tài nguyên đất: bản đồ thổ nhưỡng khu vực nghiên cứu;
- Địa hình bản đồ địa hình tỷ lệ 1/25.000 là cơ sở để xây dựng mô hình số độ cao từ đó xây dựng được bản đồ độ dốc, bản đồ độ cao phục đánh giá tiềm năng đất đai;
- Hiện trạng sử dụng đất: số liệu thống kê đất đai và bản đồ hiện trạng sử dụng đất;
- Số liệu kinh tế – xã hội có liên quan của khu vực nghiên cứu.

2.4. Quy trình nghiên cứu

Báo cáo thực hiện đánh giá khả năng thích nghi cho cây Macca nhằm giúp cho nhà quy hoạch đưa ra những vùng trồng cây Macca thích hợp dựa trên cơ sở các quy trình được thể hiện trong hình sơ đồ dưới đây. Những quy trình này được xây dựng dựa trên cơ sở thứ tự thực hiện các nội dung nghiên cứu trong mối quan hệ với các phương pháp nghiên cứu.



Hình 2.4: Sơ đồ quy trình nghiên cứu

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Xác định cơ sở khoa học để phát triển cây Macca tại huyện Tuy Đức

3.1.1. Về mặt khoa học

Sau khi tìm hiểu về đặc điểm tự nhiên của khu vực nghiên cứu và yêu cầu sinh thái của cây Macca ở phần trên, tôi đưa ra bảng so sánh giữa yêu cầu và điều kiện sinh thái cần thiết của cây Macca với điều kiện hiện có của huyện Tuy Đức sau:

Bảng 3.1: Bảng so sánh điều kiện sinh thái của cây Macca và điều kiện tự nhiên của huyện Tuy Đức

Yếu tố tự nhiên	Yêu cầu & điều kiện sinh thái cần thiết của cây Macca	Điều kiện hiện có của huyện Tuy Đức
Phân bố	Địa hình từ 300m đến 1.200m	Địa hình từ 600 ÷ 950 m
Độ cao thích hợp và có lợi thế nhất	Trên 700m	Độ cao vùng quy hoạch có trên 700m
Khí hậu	- Nhiệt độ: Thích hợp từ 12-32°C, nhiệt độ tối ưu cho sinh trưởng là 20-25°C. Nhiệt độ tốt nhất cho sự phân hóa mầm hoa là 18°-21°C về đêm, nhiệt độ về đêm thấp hơn 12°C và cao hơn 21°C đều không thể hình thành mầm hoa. - Lượng mưa thích hợp khoảng 1500-2500mm. - Gió: Macca là cây cao, tán to dày nhưng rễ cọc không ăn sâu	- Nhiệt độ trung bình năm giao động trong khoảng 22 – 23°C, cao nhất 35°C, thấp nhất 14°C. - Khí hậu Đăk Nông, mang tính chất nhiệt đới với hai mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 10 tập trung hơn 80% lượng mưa cả năm. Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau, lượng mưa không đáng kể, độ ẩm thấp. - Tổng lượng mưa cả năm

	nên nguy cơ đổ, ngã khi có gió lốc, bão lớn. - Đất: Macca có thể phát triển tốt trên nhiều loại đất, nhưng thường đòi hỏi tầng đất sâu, tốt nhất là sâu 1,0m, chí ít là 0,5m, thoát nước tốt và giàu hữu cơ, đất không bị bí chặt và độ PH thích hợp là (5,0 - 5,5). Độ dốc dưới 15⁰. - Độ sâu mực nước ngầm lớn hơn 1,2 m và không bị ngập úng khi có mưa. - Mức độ kết von, đá lẫn trong tầng đất canh tác < 50%.	khoảng 1.200 – 2.500mm. - Ít có bão mạnh trên cấp 8. - Đất: Có tầng đất canh tác sâu 1m, tơi xốp, thoát nước tốt, đất không bị chặt, PH thích hợp là 5-6. - Độ dốc dưới 15⁰. - Độ sâu mực nước ngầm lớn hơn 1,2 m và không bị ngập úng khi có mưa. - Mức độ kết von, đá lẫn trong tầng đất canh tác < 50%.
--	---	--

Qua bảng phân tích trên nêu so sánh về điều kiện sinh thái chuẩn của cây Macca với điều kiện về khí hậu, đất đai & các mô hình đã triển khai tại huyện Tuy Đức, có thể khẳng định về mặt khoa học là cây Macca có thể gây trồng và sinh trưởng, phát triển được trên địa bàn huyện Tuy Đức, tỉnh Đắk Nông.

3.1.2. Về mặt thực tế

Qua đánh giá của địa phương (UBND huyện) tại báo cáo ngày 12/12/2013 cho biết - Qua trồng thử khảo nghiệm cây Macca tại huyện Tuy Đức thông qua Trung tâm khuyến nông (17ha), UBND huyện đã triển khai trồng 200 ha thuộc dự án ổn định dân cư biên giới (năm 2012 trồng 106 ha; năm 2013 trồng 94 ha). Các giống đưa vào trồng thuộc các dòng OC, 246, 816, 849, 842, 741, 800, 900 và 695; đến nay các giống trên đều thích nghi phát triển, sinh trưởng rất tốt có nhiều triển vọng mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người dân địa phương. Tuy nhiên cần phải chọn giống Macca phù hợp với điều kiện khí hậu của tỉnh.

Ngoài ra, qua điều tra của Trung tâm QHKSTK – NLN - tỉnh Đắk Nông cung cấp, đã cho thấy được thực trạng sản xuất và phát triển của cây Macca tại huyện Tuy Đức, cụ thể như sau:

Loài cây Macca mới được đưa vào thử nghiệm khoảng 20 năm và trồng với quy mô nhỏ khoảng 10 năm trở lại đây. Hiện tại, tại các tỉnh Tây Nguyên, ngoài một số diện tích được nghiên cứu khảo nghiệm do nhà nước đầu tư, người dân đã trồng với quy mô nhỏ, chủ yếu là xen canh với các loài cây công nghiệp như cà phê, điều, ca cao, tiêu và một số cây ăn quả.

- Diện tích trồng cây Macca: Hiện tại đã ghi nhận được diện tích (chưa đầy đủ) đã trồng cây Macca ở Đắk Nông 600 ha trong đó tại huyện Tuy Đức 233ha.

- Phương thức trồng cây Macca tại huyện Tuy Đức gồm: Trồng thuần và trồng xen và trồng phân tán.

+ Trồng thuần là trồng các dòng giống khác nhau của loài Macca trên diện tích đất trống hoặc trên đất phá bỏ các loài cây công nghiệp đã già cỗi, kém hiệu quả kinh tế như cà phê, điều, cao su. Hoặc trên đất cây nông nghiệp ngắn ngày trên vùng đồi, thoát nước có khả năng trồng được Macca. Hiện tại chủ yếu là diện tích rừng, các diện tích còn lại chủ yếu đã trồng cây nông nghiệp, công nghiệp nên diện tích trồng mới thuần loài khá ít.

+ Trồng xen là trồng các dòng giống khác nhau của loài Macca trên diện tích cây công nghiệp dài ngày như cà phê, điều,...nhằm mục đích tăng thu nhập, tạo độ tàn che hoặc dần dần thay thế cho cây công nghiệp. Tại huyện Tuy Đức diện tích trồng xen chủ yếu với cây cà phê.

- Bên cạnh hai phương thức trồng nêu trên, người dân còn trồng phân tán ven đường, ven nương rẫy và xung quanh nhà.

Cây Macca có các ưu điểm: dễ trồng, dễ sống, phát triển tốt, sản lượng hơn vùng nguyên sản và nhiều quốc gia khác, sản phẩm có giá trị kinh tế cao và đa dạng sản phẩm, dễ đầu tư, phù hợp với khả năng của người dân vùng quy hoạch.

Vùng quy hoạch với lợi thế về điều kiện thổ nhưỡng, đất đai, khí hậu và một số các loài cây công nghiệp du nhập, nhiều loài cây đã tỏ ra phù hợp trên cùng một diện tích đất như cà phê, cao su, tiêu, ca cao,... Phân tích, so sánh lợi thế cạnh tranh giữa chúng trên các mặt kỹ thuật, kinh tế, xã hội và môi trường sẽ cho ta cơ sở để lựa chọn, quyết định đầu tư loại cây trồng hoặc xen canh, phối hợp giữa chúng một cách đúng đắn, đảm bảo lợi ích tổng hợp, bền vững. Kết quả điều tra, phân tích được thể hiện phụ lục 1.

Tóm lại, qua bảng so sánh trên cho ta thấy được những ưu nhược điểm mà các loại cây công nghiệp như: cao su, cà phê, Macca... mang lại. Cụ thể với giống cây trồng mới như Macca, mà các nhà đầu tư, cũng như các nông hộ tại huyện Tuy Đức đang quan tâm, giúp cho họ có cái nhìn khách quan hơn về hiệu quả kinh tế và lợi nhuận mà giống cây Macca mang lại. Từ đó, các nhà đầu tư và bà con nơi đây an tâm hơn khi bỏ vốn đầu tư vào giống cây trồng này; từ khâu chọn giống, đến khâu chọn kỹ thuật chăm sóc những năm đầu sao cho phù hợp để có được sản phẩm có chất lượng tốt, giúp nâng cao thu nhập, cải thiện đời sống người dân tại huyện Tuy Đức.

3.2. Xác định yếu tố ảnh hưởng đến khả năng thích nghi của cây Macca

3.2.1. Các yếu tố đánh giá về mặt thích nghi tự nhiên

Trong đánh giá thích nghi cây trồng, yếu tố tự nhiên đóng vai trò quan trọng trong việc phân tích khả năng thích nghi đất đai đối với loại cây trồng. Cho nên, việc xác định yếu tố tự nhiên này là rất cần thiết để biết được khả năng thích nghi của một loại cây trồng nào đó, tại khu vực nghiên cứu.

Căn cứ vào điều kiện thực tế huyện Tuy Đức và yêu cầu sinh thái của cây Macca (qua thảo luận với các chuyên gia). Các yếu tố tự nhiên được lựa chọn để xây dựng thích nghi cây Macca gồm:

- Yếu tố tự nhiên (loại đất, độ dốc, độ dày tầng đất)
- Yếu tố địa hình (độ cao)
- Yếu tố khí hậu

Yếu tố tự nhiên (loại đất, độ dốc, tầng dày đất)

Qua các tìm hiểu các tài liệu và tham khảo ý kiến chuyên gia cho thấy rằng cây Macca chịu ảnh hưởng của các yếu tố về tự nhiên như sau:

Loại đất: Macca có thể phát triển trên nhiều loại đất, nhưng không thích hợp trên đất phèn mặn và đất trên đá vôi. Về loại đất, qua báo cáo *Tài nguyên đất huyện Tuy Đức, tháng 12 năm 2010*, thì đất huyện Tuy Đức được chia thành ba nhóm, gồm bốn loại như sau:

- Nhóm đất phù sa gồm:

Đất phù sa ngòi suối (Py) - là loại đất có nhiều ưu điểm về mặt nông học; chúng vừa có những đặc điểm cơ lý thích hợp với nhiều loại cây trồng, có hàm lượng dinh dưỡng khá cao lại rất ít độc tố; ngoài ra, còn có lợi thế về vị trí phân bố, điều kiện địa hình và nguồn nước.

- Nhóm đất đỏ vàng:

Đất nâu đỏ trên macma bazơ và trung tính (Fk) – là một loại đất tốt, có ưu thế cho phát triển các cây lâu năm có bộ rễ sâu, vì vậy đề nghị nên ưu tiên cho trồng cây công nghiệp và các cây ăn quả.

Đất nâu vàng trên macma bazơ và trung tính (Fu) - sử dụng cho sản xuất nông nghiệp với nhiều loại cây trồng cận lâu năm hoặc hàng năm như: tiêu, điều, cao su, cây ăn quả, bắp, đậu, ... Cây trồng trên đất Fu nhìn chung sinh trưởng tốt và cho năng suất

khá, chứng tỏ Fu là một loại đất tốt. Tuy nhiên, đất Fu thường có tầng đất hữu hiệu mỏng do có nhiều kết von xuất hiện nông, hạn chế đến sự phát triển của một số loại cây lâu năm có bộ rễ sâu như cây cao su. Vì vậy, khi bố trí cây trồng trên loại đất này cần phải xem xét đến độ dốc và độ dày tầng đất hữu hiệu.

- Nhóm đất thung lũng:

Đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ (D) - có độ phì khá, lại được phân bố ở vị trí địa hình bằng thấp, vì vậy, chúng khá thích hợp cho thực hiện các hệ thống canh tác nước như chuyên canh lúa nước, luân canh lúa nước với cây trồng cạn hàng năm hoặc nuôi trồng thủy sản, một phần diện tích không lớn đất dốc tụ phân bố ở địa hình tương đối cao hơn, có thể sử dụng cho chuyên canh cây trồng cạn hàng năm hoặc trồng cây ăn quả. Căn cứ vào thông tin của các loại đất hiện có tại huyện Tuy Đức và khả năng thích nghi của cây Macca trên các loại đất đó. Tôi có bảng cho điểm loại đất sau:

Bảng 3.2: Phân cấp thích nghi theo yếu tố thổ nhưỡng

Tên đất	Kí hiệu	Phân cấp thích nghi	Điểm
Đất nâu đỏ trên đá macma bazơ và trung tính	Fk	Rất thích nghi (S1)	9
Đất nâu vàng trên đá macma bazơ và trung tính	Fu	Rất thích nghi (S1)	7
Đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ	D	Ít thích nghi (S3)	5
Đất phù sa ngòi suối	Py	Ít thích nghi (S3)	3

Độ dày tầng đất: Độ dày tầng đất quyết định khả năng ăn sâu của bộ rễ thực vật để hút nước và chất dinh dưỡng, vì vậy nó là chỉ tiêu quan trọng trong việc xây

dụng bản đồ thích nghi cây trồng về mặt tự nhiên. : Macca thường đòi hỏi tầng đất sâu, tốt nhất là sâu 1.0m, chí ít là 0.5m. Độ dày tầng đất tại huyện Tuy Đức được chia thành 5 cấp , và được cho điểm như sau:

Bảng 3.2: Phân cấp thích nghi theo yếu tố tầng dày

Tầng dày	Kí hiệu	Phân cấp thích nghi	Điểm
>100	1	Rất thích nghi (S1)	9
70–100	2	Rất thích nghi (S1)	9
50–70	3	Thích nghi (S2)	7
35–50	4	Ít thích nghi (S3)	5
<30	5	Không thích nghi (N)	3

Về thành phần cơ giới và dinh dưỡng : Cây Macca tương đối nhạy cảm với dinh dưỡng khoáng, đặc biệt là lân. Đất quá giàu lân hoặc bón lân quá liều có thể gây ngộ độc cho cây, biểu hiện thường gặp là lá mất màu xanh. Thích hợp với những loại đất thoát nước tốt và giàu hữu cơ. Đất không bị bí chặt và độ PH thích hợp là (5.0 – 5.5).

Khả năng tưới: Khả năng tưới rất quan trọng cho việc sử dụng đất. Hệ thống sông suối trên địa bàn huyện Tuy Đức được nuôi dưỡng bởi nguồn nước mưa tương đối dồi dào với tổng lượng mưa trong năm vào khoảng 2,58 tỷ m³. Lượng mưa này ngoài phần tổn thất do bốc hơi sẽ là nguồn cung cấp nước ngầm và hình thành dòng chảy mặt ở các sông suối.

Bảng 3.2: Phân cấp thích nghi theo yếu tố khả năng tưới

Khả năng tưới	Kí hiệu	Phân cấp thích nghi	Điểm
Tưới mặt	Ir1	Rất thích nghi (S1)	9
Tưới ngầm	Ir2	Rất thích nghi (S1)	7
Không có khả năng tưới	Ir3	Thích nghi (S2)	5

Yếu tố địa hình

Độ dốc: Độ dốc địa hình ảnh hưởng đến điều kiện canh tác như: làm đất, vận chuyển, đi lại, tưới nước, vấn đề xói mòn đất ... Độ dốc thích hợp của cây Macca từ 0 –15°. Căn cứ vào báo cáo *Tài nguyên đất huyện Tuy Đức, tháng 12 năm 2010*, chúng tôi chia độ dốc thành sáu cấp và cho điểm như sau:

Bảng 3.2: Phân cấp thích nghi theo yếu tố độ dốc

Độ dốc	Kí hiệu	Phân cấp thích nghi	Điểm
0–3°	I	Rất thích nghi (S1)	9
3–8°	II	Rất thích nghi (S1)	9
8–15°	III	Thích nghi (S2)	7
15–20°	IV	Ít thích nghi (S3)	5
20–25°	V	Ít thích nghi (S3)	3

> 25°	VI	Không thích nghi (N)	1
-------	----	----------------------	---

Độ cao: Độ cao tại Tuy Đức giảm dần từ Đông sang Tây. Vùng cao nhất đạt trên 700m – 900m, vùng thấp nhất chỉ từ 400m–600m. Với điều kiện độ cao sẵn có của vùng thì đây rất thích hợp cho cây Macca.

Bảng 3.2: Phân cấp thích nghi theo yếu tố độ cao

Độ cao	Kí hiệu	Phân cấp thích nghi	Điểm
400 – 500	1	Ít thích nghi (S3)	3
500 – 600	2	Ít thích nghi (S3)	5
600 – 700	3	Thích nghi (S2)	7
700 – 800	4	Rất thích nghi (S1)	9
800 – 900	5	Rất thích nghi (S1)	9

Yếu tố khí hậu

Nhiệt độ trung bình năm giao động trong khoảng 22 – 23°C, cao nhất 35°C, thấp nhất 14°C. Khí hậu Đắk Nông, mang tính chất nhiệt đới với hai mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 10 tập trung hơn 80% lượng mưa cả năm. Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau, lượng mưa không đáng kể, độ ẩm thấp. Tổng lượng mưa cả năm khoảng 1.200 – 2.500mm. Ít có bão mạnh trên cấp 8.

3.2.2. Các yếu tố đề xuất vùng thích nghi theo quan điểm bền vững

Việc đánh giá thích nghi về mặt tự nhiên là cần thiết, vì nó nói lên khả năng

thích nghi của cây Macca với các yếu tố tự nhiên (loại đất, tầng dày, độ dốc...) tại huyện Tuy Đức., để cây có thể sinh trưởng và cho ra những sản phẩm hạt có chất lượng tốt nhất.. Thế nhưng, chỉ đánh giá về mặt tự nhiên thôi chưa đủ; vì có thể với vùng này cây rất thích nghi về mặt tự nhiên nhưng sản xuất cho hiệu quả kinh tế không cao, không đảm bảo về mặt xã hội nên xét cả về mặt kinh tế thì loại hình đó chỉ thích nghi trung bình. Các vấn đề này thường xuyên được xem xét thông qua việc phân tích chi phí, lợi ích... Do đó, đánh giá thích nghi kinh tế cung cấp thông tin quan trọng cho phân cấp thích nghi định lượng, một trong những cơ sở để lựa chọn phương án sử dụng đất nông nghiệp tối ưu cho vùng nghiên cứu.

3.2.2.1. Kinh tế

Thích nghi kinh tế được đánh giá trên từng chỉ tiêu kinh tế cụ thể, tôi đánh giá thích nghi kinh tế cho 3 chỉ tiêu: (1). Tổng giá trị sản phẩm (return), (2). Lãi thuần (gross margin-GM), (3). Lợi ích/chi phí (B/C). Các chỉ tiêu kinh tế được ước tính như sau (tính cho 1ha/năm):

(1). Tổng giá trị sản phẩm (return) = Năng suất * đơn giá

- *Năng suất*: Theo hướng dẫn của FAO (1983), đối chiếu với điều kiện thực tế ở Xuân Lộc thì năng suất ở các cấp thích nghi được tính như sau:

+ Năng suất S1: 100% (năng suất tối đa cây trồng đạt được ở vùng nghiên cứu).

+ Năng suất S2: 70% (so với năng suất S1).

+ Năng suất S3: 30% (so với năng suất S1).

+ *Đơn giá*: Tính theo giá tại thời điểm 4/2008.

(Do sản phẩm phụ của sản xuất nông nghiệp không lớn, hoặc rất khó ước tính nên giá trị sản phẩm được chúng tôi ước tính = sản lượng x đơn giá).

(2). Lãi thuần (GM) = Tổng giá trị sản phẩm (return) – Chi phí sản xuất (cost)

- Tổng giá trị sản phẩm (return): đã tính ở trên tùy theo mức thích nghi.

- Chi phí sản xuất (cost) = Chi phí vật chất + chi phí lao động + chi phí gián tiếp + chi phí khác.

- Chi phí vật chất: Tổng giá trị chi để mua phân bón, thuốc trừ sâu, giống, ...

- Chi phí lao động: Tổng ngày công lao động * giá trị ngày công

- Chi phí gián tiếp: tưới, lãi vay ngân hàng, ...

- Chi phí khác: các chi phí không thường xuyên, ngoài các chi phí nêu trên.

(3). Lợi ích/chi phí (B/C) = Lãi thuần/Chi phí sản xuất.

+ Tỷ lệ lãi/chi phí (Benefit/Cost ratio–B/C): cho biết tỷ lệ tương đối giữa giá trị thu nhập thuần (doanh thu – chi phí) và chi phí. Công thức tính B/C như sau:

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n B_t (1+i)^{-t}}{\sum_{t=0}^n C_t (1+i)^{-t}}$$

Trong đó: - B_t: lãi thuần năm t - C_t: chi phí năm t

 - i: lãi suất chiết khấu. - t: năm thứ t

Người sử dụng đất (nông dân) hay chọn loại hình sử dụng đất nào có B/C cao, khuyến khích nông dân muốn tăng giá trị lợi nhuận và hạn chế chi phí (đầu tư). Sau khi tính được các giá trị, tùy theo giá trị phân loại sẽ phân cấp đánh giá thích nghi kinh tế cho từng chỉ tiêu kinh tế. Giá trị được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 3.2: Phân cấp đánh giá các chỉ tiêu về kinh tế

Phân cấp	Ký hiệu	Tổng chi Phí (4 năm đầu) (triệu đồng)	Tổng giá GTSP (triệu đồng)	Lãi thuần (triệu đồng)	B/C (Lần)	Điểm
Rất cao	(VH)	> 60	>150	> 90	> 1.5	9
Cao	(H)	30 - 60	90 - 150	60 - 90	1.5	7
Trung bình	(M)	20 -30	60 - 90	20 - 60	1.0 - 1.5	5
Thấp	(L)	< 20	< 30	< 20	<1	0

Nguồn: tham khảo ý kiến chuyên gia

3.2.2.2. Xã hội

Có 3 yếu tố xã hội được đưa vào đánh giá đất là: khả năng sử dụng lao động, khả năng vốn của nông hộ (chi phí đầu tư cho cây trồng) và có phù hợp với tập quán canh tác của địa phương hay không. Đây là những yếu tố quan trọng đối với huyện nông nghiệp như Tuy Đức bao gồm nhiều dân tộc sinh sống vừa đảm bảo được nhu cầu của cuộc sống trước mắt cũng như quan tâm đến lợi ích lâu dài của nông dân bởi hầu hết nông dân không có nguồn thu nhập nào khác ngoài nông nghiệp. Do đó, muốn sử dụng đất bền vững cần quan tâm đến các vấn đề sau:

- Lao động: Giải quyết việc làm cho lực lượng lao động ở nông thôn là vấn đề quan trọng. Hệ thống sử dụng đất muốn bền vững phải phát huy nguồn lực ở địa phương. Cơ cấu lao động đầu tư vào các hệ thống sử dụng đất phải hợp lý, giải quyết được việc làm, không thuê mướn quá nhiều ngoài khả năng cung ứng lao động.

- Khả năng vốn: Chi phí sản xuất (cost) cho một hệ thống sử dụng đất không quá cao, vượt khả năng của nông dân (mặc dù đầu tư nhiều thì đem lại lợi nhuận cao). Tránh tình trạng đầu tư vượt quá khả năng của nông dân dẫn đến vay mượn với lãi suất

cao, trong khi sản xuất nông nghiệp không thể đem lại lợi nhuận lớn đột xuất như các ngành kinh doanh khác.

- Tập quán sản xuất: Sử dụng đất sẽ bền vững nếu phù hợp với nền văn hóa dân tộc và tập quán địa phương, nếu ngược lại sẽ không được cộng đồng ủng hộ. Chẳng hạn không nên đưa cây tiêu vào sản xuất trong vùng đồng bào dân tộc do yêu cầu kỹ thuật cao và nhiều công chăm sóc. Tuy nhiên, hiện nay nhờ công tác khuyến nông và sự hỗ trợ về mặt kỹ thuật của cán bộ nông nghiệp nên người dân tộc đã ứng dụng một số những thành tựu kỹ thuật mới, mô hình mới vào sản xuất.

- Chính sách: đây là vấn đề cũng ảnh hưởng lớn đến việc phát triển giống cây trồng. Việc chỉ đạo của các cấp lãnh đạo sẽ giúp người dân có hướng sản xuất, giúp đem lại thu nhập cao. Xác định có nên khuyến khích mở rộng sản xuất nếu như giống cây trồng này phù hợp với điều kiện tự nhiên của vùng, hay chỉ cần ổn định diện tích sản xuất, nếu như chỉ mới đang trồng thực nghiệm chưa có báo cáo chính thức về lợi ích của nó.

- Hỗ trợ kỹ thuật: vì là giống cây trồng mới nên việc hỗ trợ kỹ thuật cho người dân là cần thiết. Tuy nhiên, người dân cũng tự tìm hiểu trên các phương tiện ruyền thông cách thức để trồng.

3.2.2.3 Môi trường

Xét về mặt môi trường, tôi quan tâm đến các yếu tố như:

Lượng thuốc trừ sâu và phân bón : kiểm soát lượng thuốc trừ sâu và phân bón là việc rất cần quan tâm. Nếu người dân sử dụng không đúng cách hay lạm dụng quá nhiều thuốc trừ sâu và phân bón , thì sẽ ảnh hưởng rất lớn đến môi trường đất, không khí và nước. Gây hại cho sức khỏe con người, vật nuôi và mùa màng. Tuy nhiên, đối với cây Macca, qua trồng thử nghiệm chưa thấy phát hiện nhiều sâu bệnh, cũng như

không cần phân bón nhiều vào đất cho cây. Theo như các chuyên gia nông học, thì lượng phân bón chia làm 2 lần như sau:

Bón lót: Chia thành 2 lần

Lần 1: Bón khi tiến hành đào lấp hố, hàm lượng: 25kg phân chuồng + 0,25 – 2kg vôi.

Lần 2: Bón phân trước khi tiến hành trồng cây vào hố, hàm lượng: 15kg phân chuồng + 0,25kg vôi.

2.4.2. Bón thúc: Chia thành 2 thời kỳ:

Thời kỳ kiến thiết cơ bản: bón 0,5kg NPK 16 - 16 - 8/cây (chia làm 2 lần bón: vào đầu mùa mưa và cuối mùa mưa)

Thời kỳ kinh doanh:

Bảng 3.2. Lượng phân tính cho 1ha trong thời kỳ kiến kinh doanh(360 cây/ha)

Tuổi cây	Phân NPK 16 - 8 - 16 (kg)	Phân URÊ (kg)
5	828 (2,3kg/cây)	225 (0,625kg/cây)
6	972 (2,7kg/cây)	225
7	1.116 (3,1kg/cây)	225
8	1.296 (3,6kg/cây)	225
9	1.440 (4,0kg/cây)	225
10	1.800 (5,0kg/cây)	225

Đa dạng sinh học: khả năng thích nghi (có thể trồng xen canh trồng giai đoạn thử nghiệm) của giống cây mới với những giống cây sẵn có đang mang lại thu nhập cao cho người dân tại địa phương, mà không làm ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng và năng suất của chúng. Góp phần nâng cao đa dạng tại khu vực nghiên cứu.

Độ che phủ: đây cũng là một vấn đề cần quan tâm. Khả năng che phủ của cây trồng giúp phủ xanh đồi trọc, cải tạo đất, và ngăn sạt lở.

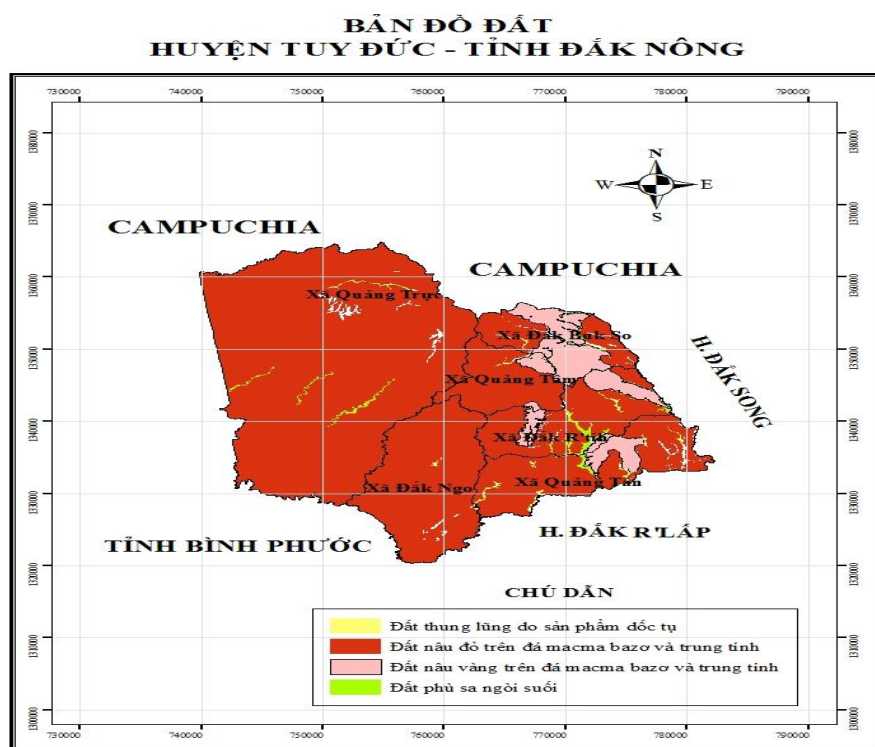
3.3. Xây dựng các bản đồ đơn tính

Với công cụ GIS (Geographic information system), giúp thành lập các bản đồ đơn tính. Qua đây, các nhà nghiên cứu có cái nhìn tổng quát hơn về đặc điểm điều kiện tự nhiên sẵn có tại khu vực nghiên cứu. Căn cứ vào các số liệu mà báo đất huyện Tuy Đức, năm 2015 cung cấp.

3.3.1. Bản đồ thổ nhưỡng

Theo số liệu, từ báo cáo đất huyện Tuy Đức 2015, cho thấy: Toàn Huyện có 4 loại đất; trong đó: Đất nâu đỏ trên đá mácma bazơ và trung tính có tỷ trọng cao nhất, chiếm đến 89,61% diện tích tự nhiên; kế đến là đất nâu vàng trên đá mácma bazơ và trung tính: 7,25%; đất phù sa ngòi suối: 1,10% và cuối cùng là đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ, chỉ chiếm 0,55% DTTN.

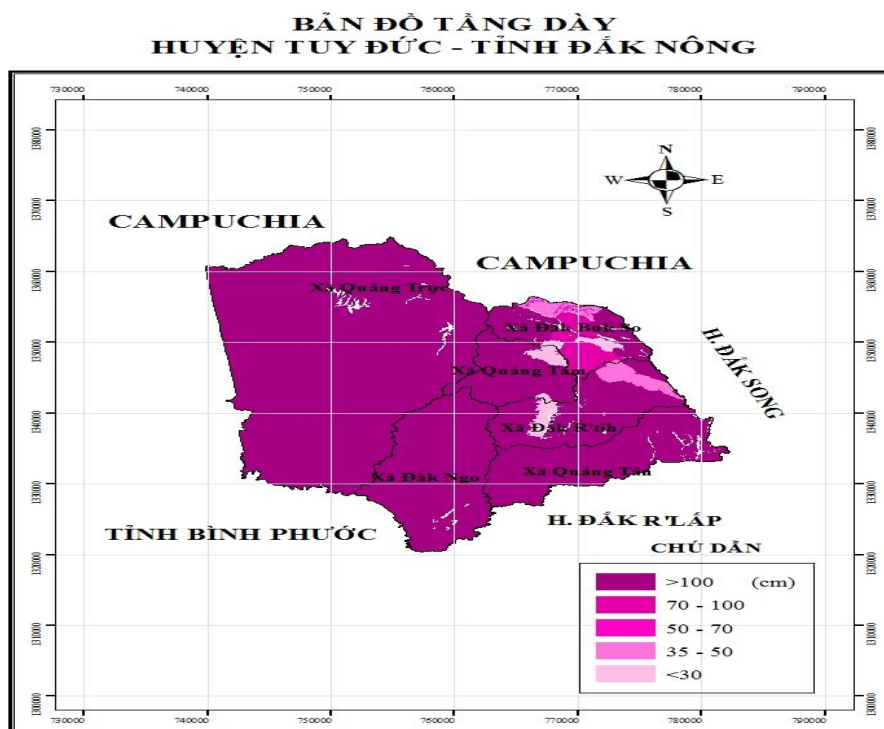
Như vậy có đến 96,87% diện tích là các đất nâu đỏ và nâu vàng trên đá mácma bazơ và trung tính đây là những loại đất tốt nhất nhì trong các đất đồi núi ở nước ta, chúng có mức độ thích hợp cao và phạm vi thích hợp rộng với nhiều loại cây trồng cận nhiệt đới khác nhau như cao su, tiêu, cà phê, cây ăn quả các loại cũng như các cây hàng năm. Ngoài ra còn có khoảng 1,65% diện tích là các đất phù sa và dốc tụ, là những đất xuất hiện ở bề mặt địa hình bằng phẳng, gần nguồn nước, rất thích hợp cho bố trí các hệ thống canh tác nước như lúa nước, lúa màu, rau và nuôi trồng thủy sản.



Hình 3.3: Bản đồ thổ nhưỡng huyện Tuy Đức

3.3.2. Bản đồ tầng dày

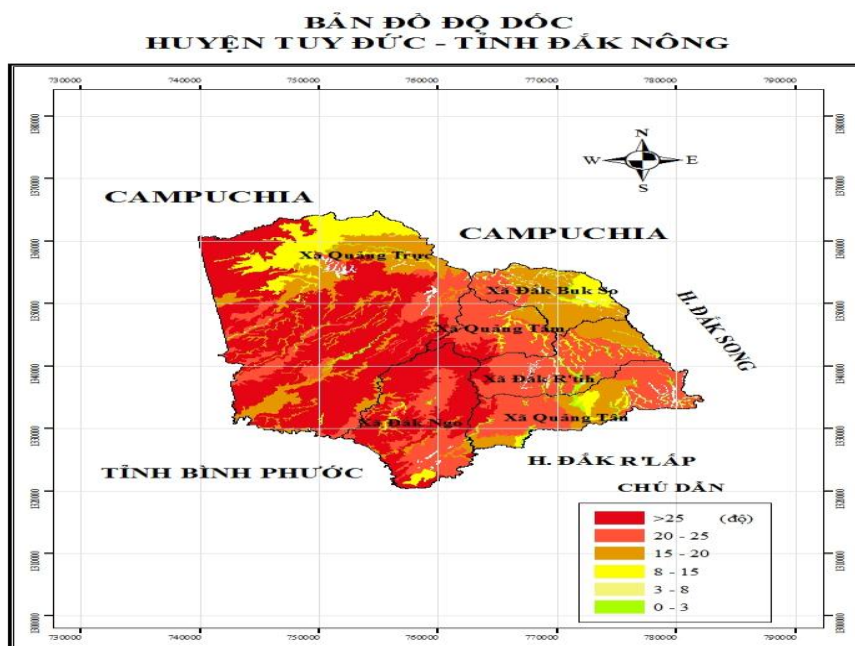
Trong tổng quỹ đất của Huyện là 110.538,28 ha, diện tích đất có tầng dày >100 cm đạt đến 103.966,40 ha, chiếm 94,05% diện tích đất (DTĐ); có tầng dày 70-100 cm là 2.492,22 ha (2,25% DTĐ); tầng dày 50-70 cm là 136,63 ha (0,12% DTĐ); tầng dày 30-50 cm là 2.176,15 ha (1,97% DTĐ) và có tầng dày <30 cm là 1.766,88 ha (1,60% DTĐ). Như vậy, khả năng thích của cây Macca với độ dày tầng đất tại huyện Tuy Đức, đạt tới trên 90% tổng diện tích toàn huyện. Bản đồ tầng dày được thể sau:



Hình 3.3: Bản đồ tầng dày huyện Tuy Đức

3.3.3. Bản đồ độ dốc

Phần lớn diện tích đất của huyện phân bố trên các dạng địa hình đồi núi dốc. Trong tổng quỹ đất là 110.538,28 ha, diện tích phân bố ở độ dốc cấp I ($0-3^{\circ}$) là 1.851,30 ha, chỉ chiếm 1,67% diện tích đất (DTĐ); độ dốc cấp II ($3-8^{\circ}$) là 687,41 ha (0,62% DTĐ); độ dốc cấp III ($8-15^{\circ}$) là 9.454,81 ha (8,55% DTĐ); độ dốc cấp IV ($15-20^{\circ}$) là 22.133,81 ha (20,02% DTĐ); độ dốc cấp V ($20-25^{\circ}$) là 32.997,41 ha (29,85% DTĐ) và độ dốc cấp VI ($>25^{\circ}$) là 43.413,54 ha (39,27% DTĐ). Như vậy, về điều kiện mặt bằng cho sản xuất nông nghiệp, chỉ khoảng 60% diện tích đất có khả năng bố trí..



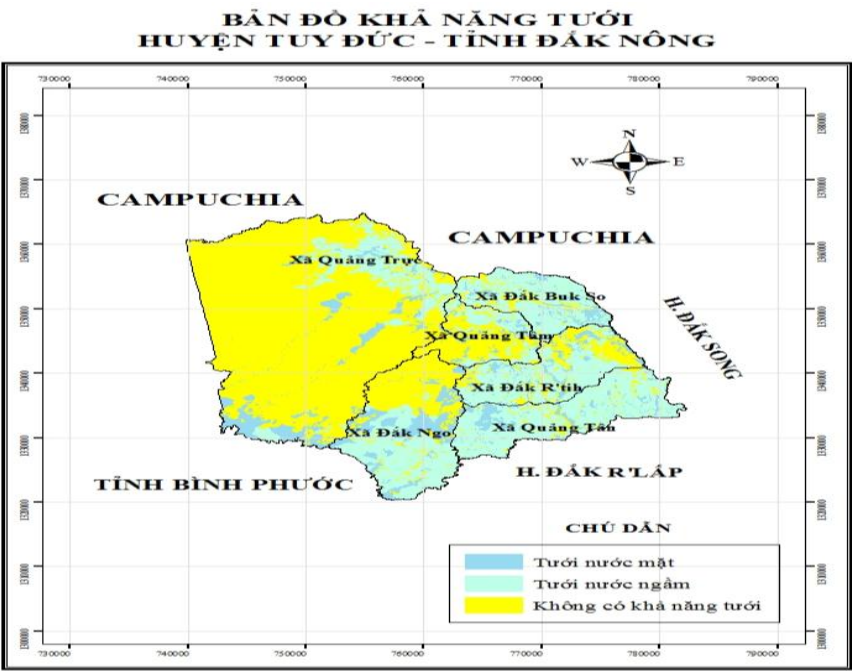
Hình 3.3: Bản đồ độ dốc huyện Tuy Đức

3.3.4. Bản đồ tưới

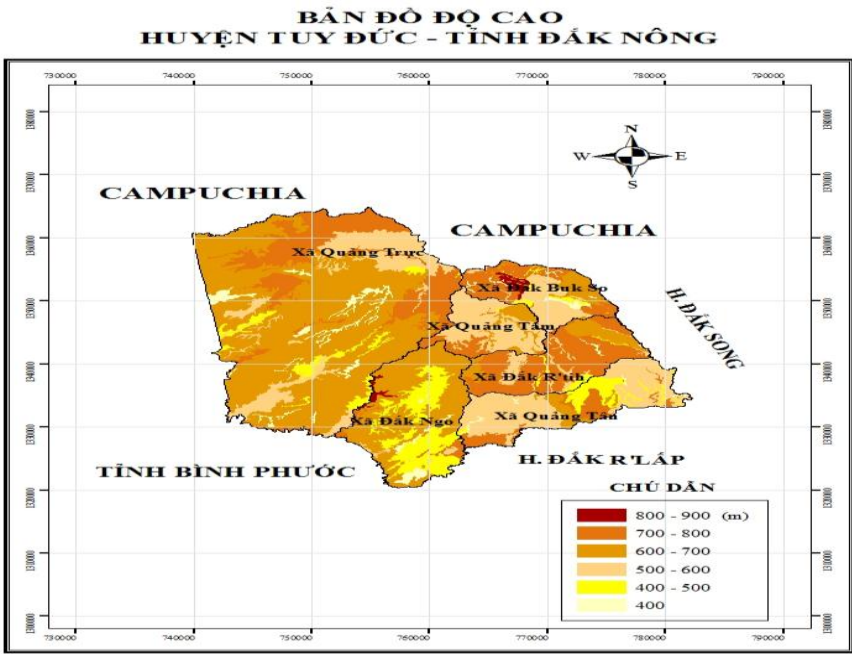
Hệ thống sông suối trên địa bàn huyện Tuy Đức được nuôi dưỡng bởi nguồn nước mưa tương đối dồi dào với tổng lượng mưa trong năm vào khoảng 2,58 tỷ m³. Lượng mưa này ngoài phần tổn thất do bốc hơi sẽ là nguồn cung cấp nước ngầm và hình thành dòng chảy mặt ở các sông suối.

3.3.5. Bản đồ độ cao

Độ cao tại Tuy Đức giảm dần từ Đông sang Tây. Vùng cao nhất đạt trên 700m – 900m, vùng thấp nhất chỉ từ 400m–600m.



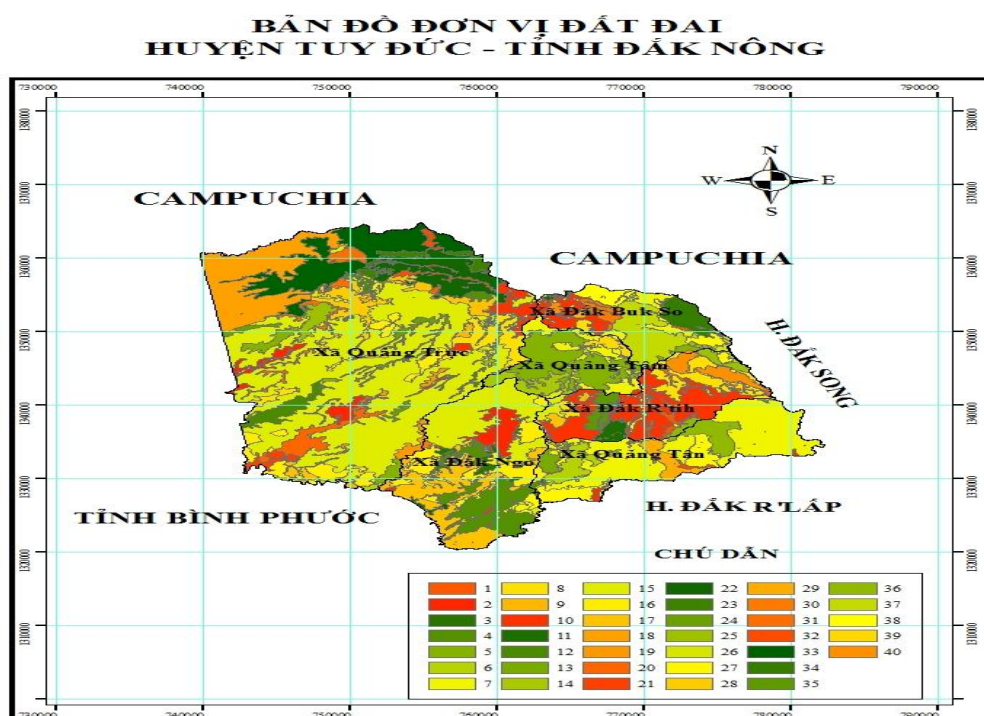
Hình 3.3: Bản đồ khả năng tưới huyện Tuy Đức



Hình 3.3: Bản đồ độ cao huyện Tuy Đức

3.3.6. Bản đồ đơn vị đất đai

Bản đồ đơn vị đất đai (LMU) được xây dựng bằng cách sử dụng công cụ Intersect trong arcgis chồng lớp các bản đồ chuyên đề: loại đất, tầng dày, độ dốc, độ cao và khả năng tưới. Kết quả cho thấy khu vực huyện Tuy Đức có tổng cộng 40 đơn vị đất đai, được thể hiện ở bản đồ sau.

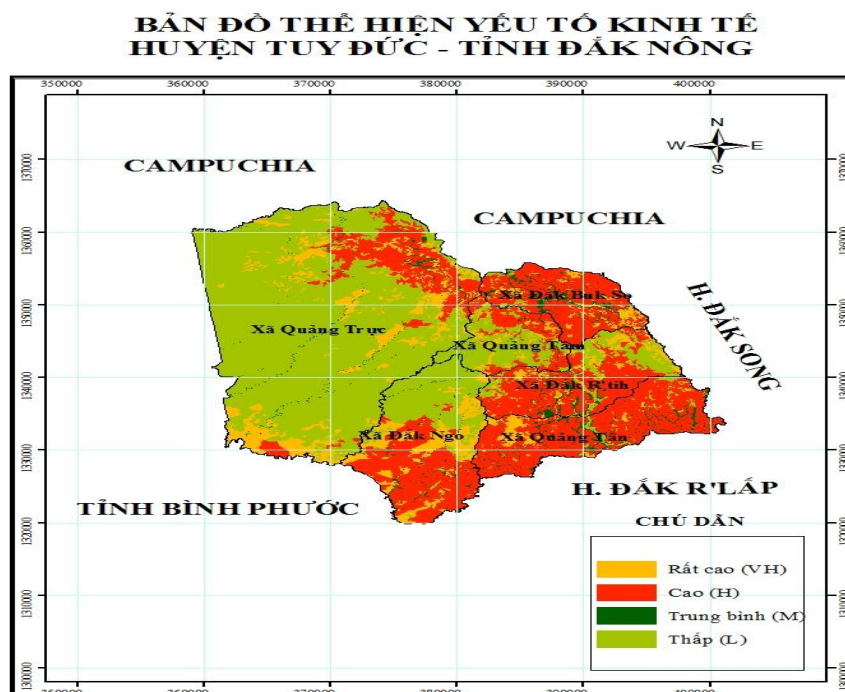


Hình 3.3: Bản đồ đơn vị đất đai (LMU)

3.3.7. Bản đồ thể hiện yếu kinh tế

Theo số liệu mà phân viện cung cấp, hiệu quả kinh tế mà cây Macca mang lại dự kiến thì dự kiến năng suất bình quân toàn chu kỳ là 2,5 tấn nhân khô/ha/năm đối với trồng thuần loài; 01 tấn hạt nhân khô/ha/năm đối với trồng xen; 0,5 tấn hạt nhân khô/ha/năm đối với trồng phân tán. Với giá Macca ước tính khoảng 60 triệu đ/tấn nhân khô, khi toàn bộ diện tích cây Macca đi vào thu hoạch và năng suất ổn định, giá trị tổng sản lượng Macca sẽ đạt 1.114.021 triệu đồng/năm. Vì năng suất của cây Macca còn phụ thuộc vào phương pháp trồng. Cụ thể là đối với trồng xen, là diện tích các loại cây công nghiệp hiện có đã già cỗi, còn chất lượng, giá trị, chủ yếu là cà phê. Còn với

trồng thuần loài, thì cây Macca được cho là thích hợp trồng trên những vùng đất chưa sử dụng, những cây nông nghiệp hằng năm khác, giúp cải tạo đất, tăng độ che phủ rừng. Thế nên, trên cơ sở này và với bản đồ sử dụng đất huyện Tuy Đức, 2015. Chúng tôi thành lập bản đồ thể hiện yếu tố kinh tế, sẽ giúp xác định được những vùng mà cây Macca đem lại hiệu quả kinh tế cao tại đó. Kết quả thu được như sau:



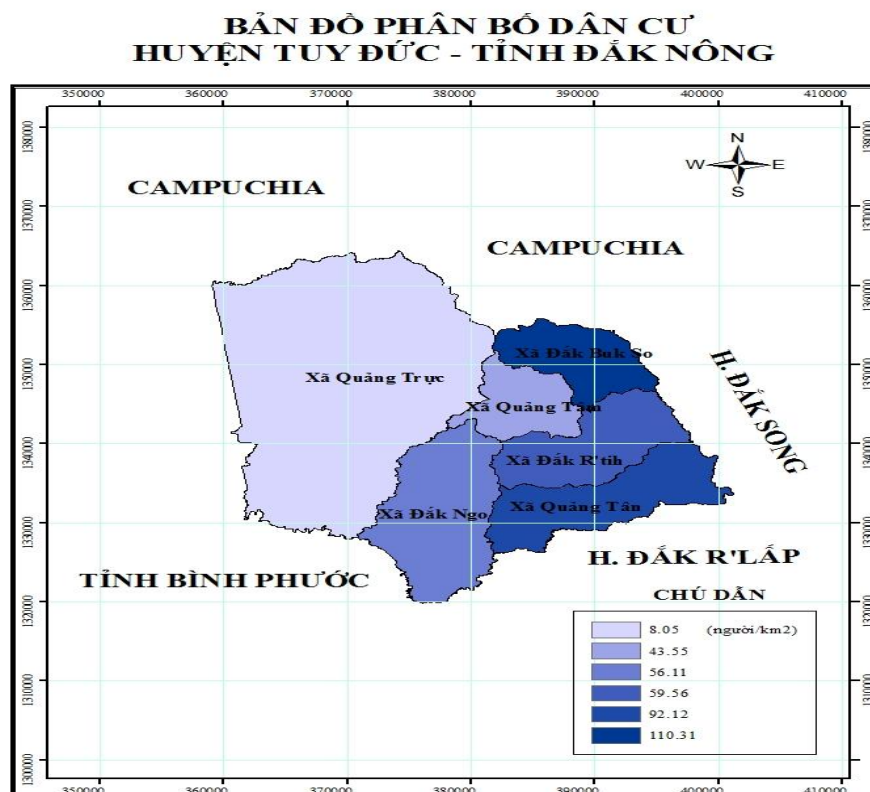
Hình 3.3: Bản đồ thể hiện yếu tố kinh tế

3.3.8. Bản đồ thể hiện yếu tố xã hội

Yếu tố xã hội cũng ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của cây Macca. Giống cây này cũng rất “dễ chịu” về yếu tố lao động. Thế nhưng, cũng cần phải quan tâm đến các vấn đề như tập quán sản xuất của người dân tại đây, vì một phần dân số nơi đây là người dân tộc mà cây Macca là giống cây trồng mới, nên đòi hỏi phải am hiểu kỹ thuật và tập huấn kỹ thuật cho người dân. Nhưng việc hỗ trợ kỹ thuật cho người dân còn gặp nhiều khó khăn như hạn chế về các tài liệu hướng dẫn cụ thể; người dân trồng khi chưa có nắm bắt được kỹ thuật cây trồng; địa phương chưa có tuyên truyền và tập huấn rộng rãi trong dân, và bên cạnh công tác giống thì việc người dân bắt đầu

trồng cây tự phát, việc bố trí trồng chưa thật sự phù hợp về đất đai, khí hậu. Còn về khả năng vốn, thì tình chính sách cụ thể về vay vốn, hỗ trợ lãi xuất vốn vay cho phát triển nông nghiệp nông thôn, đặc biệt là ở vùng dân tộc khó khăn thuộc các xã biên giới, hỗ trợ xúc tiến thương mại đầu tư, xuất khẩu sản phẩm nông nghiệp, hỗ trợ các doanh nghiệp đầu tư sản phẩm nông nghiệp. Tuy nhiên, vẫn còn phải phụ thuộc vào nguồn vốn tự có của người dân, mà chênh lệch giàu nghèo tại đây cũng còn cao.

Vậy nên, việc phân bố dân cư ảnh hưởng rất lớn đến các yếu tố xã hội mà tôi đã nêu trên. Mà số liệu tôi có được đề cập ở mục 1.1.3. Và trên cơ sở này tôi xây dựng bản đồ thể hiện sự phân bố dân cư của các xã như sau



Hình 3.3: Bản đồ phân bố dân cư

3.4. Tính toán trọng số theo phương pháp thứ bậc AHP

3.4.1. Tính toán trọng số các yếu tố đánh giá thích nghi tự nhiên

Việc tính toán trọng số có ảnh hưởng quan trọng đến kết quả sau cùng của đề tài nghiên cứu. Trọng số của các yếu tố tham gia vào bài toán quy hoạch chính là mức độ ảnh hưởng của yếu tố đó. Trên cơ sở tham khảo ý kiến của các chuyên gia, cơ sở lý thuyết đã nghiên cứu, đề tài tiến hành tính toán trọng số cho từng yếu tố ảnh hưởng theo phương pháp phân tích thứ bậc 9 cấp độ.

Đầu tiên tiến hành so sánh từng cặp các yếu tố với ý kiến của các chuyên gia. Phương pháp này còn sử dụng luật “thiếu số phục tùng đa số”; ví dụ: khi so sánh yếu tố thổ nhưỡng với yếu tố tầng dày, nếu 04 chuyên gia cho rằng yếu tố thổ nhưỡng ưu tiên so với yếu tố tầng dày (giá trị là 3 – theo bảng phân loại tầm quan trọng tương đối 9 cấp độ), trong khi đó có 03 chuyên gia cho rằng yếu tố thổ nhưỡng hơi ưu tiên hơn so với yếu tố tầng dày (giá trị là 5 – theo bảng phân loại tầm quan trọng tương đối 9 cấp độ) thì sẽ chọn giá trị là 3 trong ma trận so sánh cặp. Trên cơ sở đó, kết quả của ma trận so sánh cặp thể hiện như bảng 3.4 sau:

Bảng 3.4: Ma trận so sánh cặp của các yếu tố tự nhiên

STT	Các yếu tố	Thổ nhưỡng	Độ dốc	Độ cao	Độ dày tầng đất	Khả năng tưới
1	Thổ nhưỡng	1	1/2	2	2	5/2
2	Độ dốc	2	1	3/2	3/2	2
3	Độ cao	1/2	2/3	1	2	5/2
4	Độ dày tầng đất	1/2	2/3	1/2	1	2
5	Khả năng tưới	2/5	1/2	2/5	1/2	1
6	Tổng	4.4	3.3	5.4	7	10

Nguồn: tham khảo các chuyên gia nông nghiệp

Bảng 3.4: Bộ trọng số các yếu tố tự nhiên

1	Thổ nhưỡng	0,259
2	Độ dốc	0,294
3	Độ cao	0,204
4	Độ dày tầng đất	0,147
5	Khả năng tưới	0,096
<i>Tỷ số nhất quán (Consistency ratio)= 0.0473</i>		

3.4.2. Tính toán trọng số các yếu tố đánh giá thích nghi theo quan điểm bền vững

Qua kết quả đánh giá đất đai trên đã cung cấp các thông tin về tính thích hợp của các hệ thống sử dụng đất (LUS) về mặt tự nhiên, nhưng chưa xem xét đầy đủ đến tính thích hợp về xã hội, kinh tế và môi trường nên khi đề xuất sử dụng đất tính khả thi chưa cao. . Để tiếp tục xem xét một cách đầy đủ và hệ thống các vấn đề liên quan đến sử dụng đất, FAO (1993) đã xuất bản đề cương hướng dẫn đánh giá đất đai phục vụ cho quản lý bền vững (An international Framework for Evaluating Sustainable Land Management - FAO, 1993). Trong đó đưa ra các nguyên tắc (principles), phương pháp (approach), các yếu tố (factors) và tiêu chuẩn (criteria) cần xem xét trong đánh giá tính bền vững. Đánh giá đất đai phục vụ quản lý bền vững thực chất là lựa chọn các LUS đáp ứng nhiều tiêu chuẩn (đa tiêu chuẩn) được đặt ra (tùy theo điều kiện cụ thể vùng nghiên cứu).

Cho nên trong đề tài này chúng tôi sử dụng phương pháp AHP để tính toán trọng số của các tiêu chuẩn được đề ra, như là cách tiếp cận để xử lý các vấn đề đó. Trên cơ sở đó có thể đề xuất sử dụng đất theo quan điểm bền vững

Việc đánh giá sử dụng đất đai theo quan điểm bền vững nhằm chọn ra những vùng đồng thời thỏa mãn về các mặt kinh tế, xã hội, môi trường và điều kiện tự nhiên. Do đó, sẽ loại bỏ những phương án không phù hợp: (i) vùng không thích nghi tự nhiên, (ii). vùng sản xuất cho B/C âm (< 0 - sản xuất bị lỗ).

Trong số các tiêu chuẩn cơ bản để đánh giá tính bền vững

Theo hướng dẫn đánh giá đất đai cho quản lý bền vững (*An international Framework for Evaluating Sustainable Land Management* - FAO, 1993). Sau khi phân tích điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của huyện Tuy Đức và tham khảo ý kiến của các chuyên gia trong các lĩnh vực: kinh tế, môi trường, nông học, đất đai.... Các tiêu chuẩn chủ yếu tham gia vào việc đánh giá sử dụng đất bền vững đối với địa bàn huyện Tuy Đức thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3.4: Các tiêu chuẩn chủ yếu để đánh giá sử dụng đất bền vững ở Tuy Đức

Cấp 1	cấp 2	Mã
Kinh tế (0.45)	1. Tổng giá trị sản xuất	GO
	2. Lãi thuần	GM
	3. Giá trị sản xuất/chi phí sản xuất	B/C
Xã hội (0.12)	1. Lao động	LĐ
	2. Văn hoá tập quán	VHTQ
	3. Chính sách	CS
	4. Hỗ trợ kỹ thuật	HTKT

	5. Khả năng vốn	KNV
	Lượng thuốc trừ sâu và phân bón	VoCo
Môi trường (0.19)	Nâng cao đa dạng sinh học	DDSH
	Độ che phủ	Chephu
	Thổ nhượng	
	Độ dốc	
ĐKTN (0.24)	Độ cao	
	Độ dày tầng đất	
	Khả năng tưới	

Tính trọng số các tiêu chuẩn và giá trị các chỉ tiêu phân cấp

Ở mỗi kiểu sử dụng đất đều có những đặc tính và mục tiêu khác nhau. Cho nên, các tiêu chuẩn và chỉ tiêu phân cấp cũng có ý nghĩa khác nhau, cấp độ quan trọng khác nhau (trọng số và giá trị khác nhau).

Giá trị các tiêu chuẩn

Tham khảo ý kiến chuyên gia và kết hợp với thực tiễn để thiết lập bảng giá trị các tiêu chuẩn phân cấp, thang giá trị các tiêu chuẩn từ 1 đến 9 tùy theo mức độ phù hợp với các tiêu chí đặt ra từ thấp đến cao. Chúng tôi được bảng sau:

Bảng 3.4: Giá trị các tiêu chuẩn phân cấp thích nghi kinh tế xã hội và môi trường

Nhóm yếu tố C1	Tiêu chuẩn	Chỉ tiêu phân cấp	Điểm
Kinh tế	TGT SP	Rất cao (VH)	9
		Cao (H)	7
		Trung bình (M)	5
		Thấp (L)	0
	Lãi	Rất cao (VH)	9
		Cao (H)	7
		Trung bình (M)	5
		Thấp (L)	0
	B/C	Rất cao (VH)	9
		Cao (H)	7
		Trung bình (M)	5
		Thấp (L)	0
Xã hội	Lao động	+ Giải quyết việc làm rất tốt (VH)	9
		+ Giải quyết việc làm tốt (H)	5
		+ Giải quyết việc làm TB (M)	7
		+ Giải quyết việc làm thấp (L)	3
	VHTQ	+ Phù hợp với tập quán canh tác (nông dân tự làm, tự hướng dẫn nhau).	9
		+ Không phù hợp với tập quán canh tác (đòi hỏi phải am hiểu kỹ thuật, tập huấn kỹ thuật)	7
	Chính sách	Khuyến khích mở rộng sản xuất	9
		Ổn định diện tích sản xuất	7

	Hỗ trợ KT	Rất cao (VH)	9
		Cao (H)	7
		Trung bình (M)	5
		Thấp (L)	3
	Khả năng vốn	Rất cao (VH)	9
		Cao (H)	7
		Trung bình (M)	5
		Thấp (L)	3
Môi trường	Thuốc trừ sâu và phân bón	Rất cao	5
		Cao	7
		Trung bình, thấp	9
	Đa dạng sinh học	Độc canh	9
		Đa canh	7
	Khả năng che phủ	Che phủ liên tục	9
		Che phủ không liên tục	7

Trọng số các tiêu chuẩn

Sau khi thiết lập được tập hợp các tiêu chuẩn, tiến hành thiết lập ma trận so sánh giữa các cặp tiêu chuẩn để tính toán trọng số. Sử dụng thang phân loại tầm quan trọng của Saaty (bảng 1.3) để so sánh từng cặp các tiêu chuẩn với nhau. Qua tham khảo ý kiến của các chuyên gia về nhiều lĩnh vực: kinh tế, nông học, khoa học đất, nông dân, ... để xây dựng ma trận so sánh, thiết lập độ ưu tiên cho từng cặp tiêu chuẩn, xác định trọng số và trọng số toàn cục (overall weight) và tỷ số nhất quán (Consistency ratio) (nếu tỷ số nhất quán $> 0,1$ thì quá trình xây dựng ma trận so sánh được lặp lại cho đến khi chỉ số nhất quán $< 0,1$ thì dừng lại). Kết quả sau:

Bảng 3.4: Ma trận so sánh và trọng số các tiêu chuẩn cấp 1

	Kinh tế	Xã hội	Môi trường	ĐKTN	Trọng số
Kinh tế	1	3	2	3	0.45
Xã hội	1/3	1	1/2	1/2	0.12
Môi trường	1/2	2	1	1/2	0.19
ĐKTN	1/3	2	2	1	0.24

Tỷ số nhất quán (Consistency ratio)= 0,03

Bảng 3.4: Ma trận so sánh và trọng số các tiêu chuẩn cấp 2 thuộc tiêu chuẩn kinh tế

	GO	GM	B/C	Trọng số
GO	1	3	2	0.54
GM	1/3	1	1/2	0.16
B/C	1/2	2	1	0.30

Tỷ số nhất quán (Consistency ratio)= 0,009

Bảng 3.4: Ma trận so sánh và trọng số các tiêu chuẩn cấp 2 thuộc tiêu chuẩn xã hội

	LĐ	VHTQ	CS	HTKT	KNV	Trọng số
LĐ	1	2	1/2	3	2	0.26

VHTQ	1/2	1	1/2	1/3	1/3	0.09
CS	2	2	1	2	2	0.31
HTKT	1/3	3	1/2	1	2	0.19
KNV	1/2	3	1/2	1/2	1	0.15
<i>Tỷ số nhất quán (Consistency ratio)= 0,009</i>						

Bảng 3.4: Ma trận so sánh và trọng số các tiêu chuẩn cấp 2 thuộc tiêu chuẩn điều kiện tự nhiên đối với cây hàng năm

	VoCo	DDSH	Chephu	Trọng số
VoCo	1	2	2	0.49
DDSH	1/2	1	1/2	0.20
Chephu	1/2	2	1	0.31
<i>Tỷ số nhất quán (inconsistency ratio)= 0,005</i>				

Tổng hợp trọng số của các tiêu chuẩn theo từng cấp ta có được trọng số toàn cục (overall weight) của các tiêu chuẩn. Kết quả được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 3.4: Tổng hợp trọng số toàn cục của các tiêu chuẩn đối với cây Macca

Cấp 1	cấp 2	Mã	Trọng số	Trọng số toàn cục
Kinh tế (0.45)	1. Tổng giá trị sản xuất	GO	0.54	0.243
	2. Lãi thuần	GM	0.16	0.072
	3. Giá trị sản xuất/chi phí sản xuất	B/C	0.3	0.135
Xã hội (0.12)	1.Lao động	LĐ	0.26	0.031
	2. Văn hoá tập quán	VHTQ	0.09	0.011
	3. Chính sách	CS	0.31	0.037
	4. Hỗ trợ kỹ thuật	HTKT	0.19	0.023
	5. Khả năng vốn	KNV	0.15	0.018
Môi trường (0.19)	Lượng thuốc trừ sâu và phân bón	VoCo	0.49	0.093
	Nâng cao đa dạng sinh học	DDSH	0.2	0.038
	Độ che phủ	Chephu	0.31	0.059
ĐKTN (0.24)	Thổ nhưỡng		0.259	0.062
	Độ dốc		0.294	0.071

Độ cao	0.204	0.049
Độ dày tầng đất	0.147	0.035
Khả năng tưới	0.096	0.023

3.4.3. Thành lập bản đồ thích nghi và đề xuất sử dụng đất bền vững của cây Macca

Mỗi tiêu chuẩn (objectiives) là một lớp thông tin, chồng xếp các lớp thông tin, tính được chỉ số thích hợp (S) ứng với từng vị trí, công thức như sau:

$$S = \sum (w_i * x_i)$$

S : Chỉ số thích hợp

w_i : Trọng số của tiêu chuẩn i (overall weight)

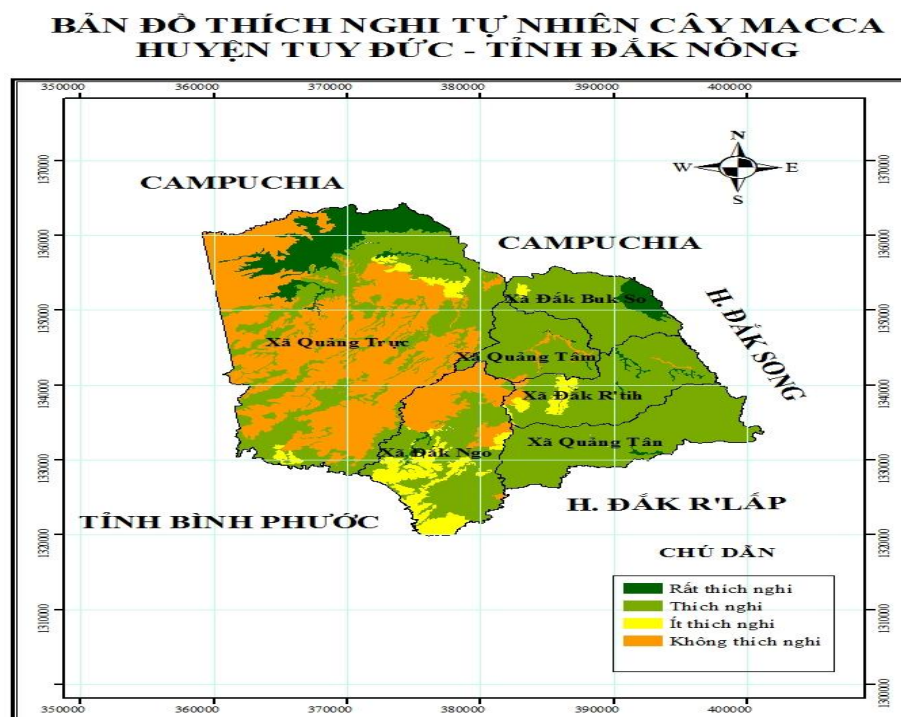
x_i : Giá trị (điểm) của tiêu chuẩn i (*dựa vào cột điểm ở các bảng yếu tố trên*)

Sau khi xác định được các chỉ số thích nghi ta tiến hành phân loại thích nghi của cây trồng, áp dụng thang phân loại của FAO, 1976 ở bảng sau, và kết quả sau khi tính toán, tổng hợp giá trị các chỉ số thích hợp về mặt tự nhiên của cây Macca, được thể hiện ở bảng phụ lục 2.

Bảng 3.4: Cấu trúc phân hạng thích nghi đất đai theo FAO

Phân loại thích nghi	Điểm	Kiểu đất đai thích nghi
Thích nghi cao (S1)	>8	Đất đai không có giới hạn đáng kể. Bao gồm khoảng > 80% tốt nhất của đất đai thích nghi S1. Đất đai không hoàn hảo nhưng có nhiều triển vọng phát triển.
Thích nghi trung bình (S2)	6 – 8	Đất đai có khả năng thích nghi nhưng có một số giới hạn làm giảm năng suất hay vẫn giữ năng suất nhưng làm tăng đầu tư so với thích nghi S1
Thích nghi kém (S3)	3 – 6	Đất đai có những giới hạn khá trầm trọng, lợi nhuận bị giảm do phải tăng đầu tư để ổn định năng suất nên chi phí không có tính khả thi cao.
Không thích nghi (N)	< 3	Đất có nhiều giới hạn trầm trọng và khi sử dụng thì không mang tính kinh tế.

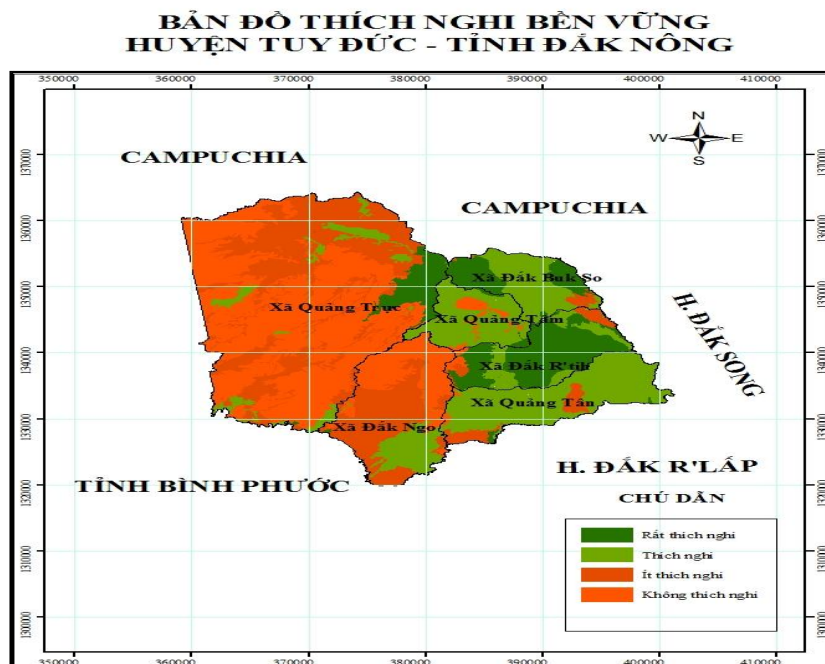
Trên cơ sở kết quả nghiên cứu ở trên, chúng ta nhận thấy diện tích khu vực rất thích nghi tự nhiên (S1) khoảng 7.979,89 ha, chỉ 7% diện tích tự nhiên, tập trung ở một phần phía Bắc xã Quảng Trục và một phần phía Đông xã Đắc Buk So. Còn diện tích thích nghi (S2) cho cây Macca thì lớn hơn khoảng 63.515,88 ha, chiếm 57% diện tích tự nhiên, tập trung chủ yếu tại các xã: Quảng Trục, Đắc Buk So, Quảng Tân, Đắc Tih, Quảng Tâm; và diện tích kém thích nghi (S3) là 5.626,9 ha, chiếm 5%. Còn lại là diện tích đất không thích nghi (N) là 35.096,33 ha, chiếm 31% diện tích đất tự nhiên. Như vậy, với điều kiện tự nhiên và khí hậu khu vực huyện Tuy Đức thích hợp với trồng cây Macca, đây là cơ sở để bố trí cây trồng phù hợp với định hướng phát triển kinh tế – xã hội của huyện. Kết quả của việc tính toán trên được thể hiện ở bản đồ thích nghi sau:



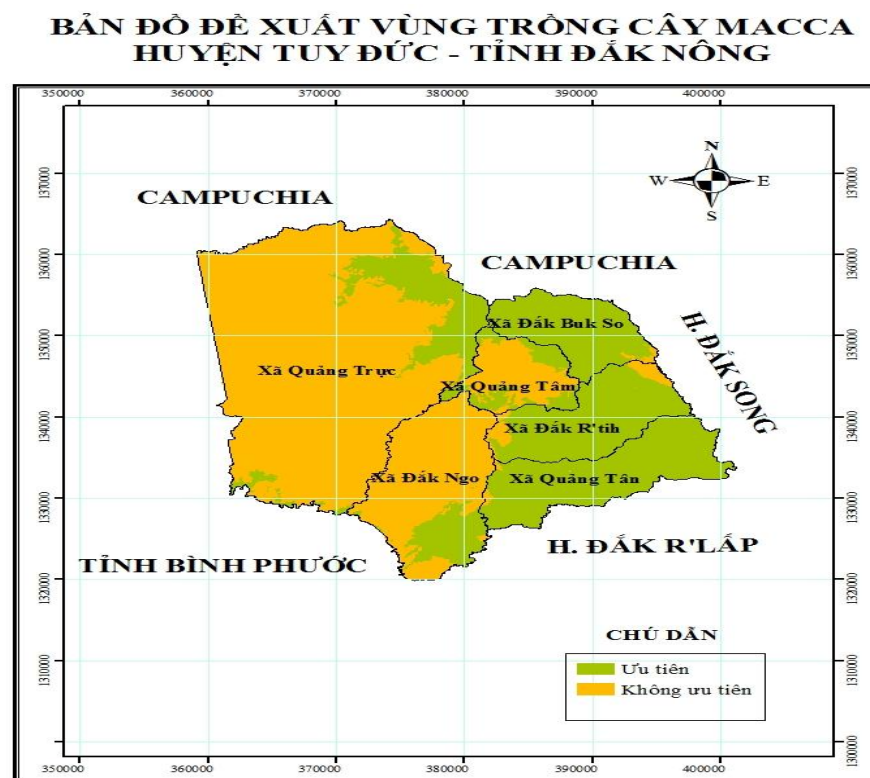
Hình 3.4: Bản đồ thích nghi tự nhiên cây Macca

Đề xuất sử dụng đất bền vững của cây Macca

Dựa vào bảng tổng hợp trọng số của các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trên, chồng xếp các lớp thông tin, tính được chỉ số thích hợp (S) ứng với từng vị trí, bằng công thức được nêu ở phần đánh giá thích tự nhiên. Kết quả tính toán được thể hiện ở phụ lục 3. Sau cùng, với công cụ GIS (Geographic Information System), chồng lớp thông tin ta được bản đồ thích nghi bền vững của cây Macca, cũng kèm theo đó là bản đồ đề xuất vùng trồng cây Macca, vùng nào ưu tiên, vùng nào không ưu tiên cho việc phát triển giống cây trồng này. Kết quả được thể hiện ở hai bản đồ dưới đây:



Hình 3.4: Bản đồ thích nghi bền vững của cây Macca



Hình 3.4: Bản đồ đề xuất vùng trồng cây Macca

Như vậy, dựa trên cơ sở các kết quả thu được sau khi tính toán, được thể hiện qua các bản đồ: đầu tiên là bản đồ thích nghi tự nhiên của cây maccca, đã cho ta thấy cây Macca rất phù hợp với điều kiện tự nhiên tại Tuy Đức. Tiếp đến, là bản đồ đánh giá khả năng thích nghi của cây Macca theo quan điểm bền vững, thông qua ba yếu tố (kinh tế, xã hội và môi trường), dựa vào bản đồ quy hoạch sử dụng và tham khảo ý kiến của các chuyên gia mà cho điểm. Vậy nên, dựa vào bản đồ ta có thấy được rằng: với tổng diện tích là 112.219 ha, có 20.196,92 ha vùng thích nghi S1, chỉ 18% tổng diện tích. Còn vùng thích nghi S2 có diện tích là 30.073,92 ha, chiếm 27%. Kế đến là vùng kém thích nghi S3 có diện tích là 22.355,42 ha, chiếm 20% trên tổng diện tích. Phần còn lại là vùng không thích N với 39.593,27 ha, chiếm 27% tổng diện tích toàn vùng. Từ đó, ta đưa ra được bản đồ đề xuất trồng cây Macca, những vùng được ưu tiên là các đối tượng (S1 và S2) có diện tích là 50.270 ha, chỉ 45% tổng diện tích. Phần còn lại là (N và S3) là vùng không ưu tiên, có đến 61.948,69 ha, chiếm 55% trên tổng diện tích. Qua những kết quả ở trên, ta có thể nhận thấy, cây Macca phù hợp để trồng ở những nơi như xã Quảng Tân, xã Đăk R'tih và xã Đăk Buk So. Những khu vực này, có những thuận lợi về tự nhiên như: độ cao trên 700m, ... và là nơi tập trung đông dân rất thuận lợi về mặt kinh tế, môi trường và xã hội như: về nguồn vốn, tập huấn kỹ thuật trồng...thì những nơi có thể đáp ứng tốt hay như về việc vận chuyển, cung cấp nguyên liệu tới các nơi thu mua một cách dễ dàng và nhanh chóng. Ngoài ra, còn mang lại lợi ích kinh tế, cho bà con nơi đây.

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN

Công nghệ GIS hiện nay đã được ứng dụng trên nhiều lĩnh vực khác nhau, trong đó có đánh giá tài nguyên đất đai, đây là công cụ hữu ích trong phân tích không gian như xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên đất đai, phân tích đánh giá thích nghi đất đai. Ứng dụng GIS và AHP xây dựng bản đồ thích nghi đất đai sẽ hỗ trợ cho công tác đánh giá đất đai phục vụ quản lý sử dụng đất bền vững trên địa bàn huyện Tuy Đức.

Phần mềm ArcGIS tỏ ra là một công cụ hỗ trợ mạnh trong việc chồng xếp bản đồ, phân tích dữ liệu giúp cho việc xây dựng bản đồ dễ dàng, đạt độ tin cậy cao.

Kết quả đã xây dựng được hệ thống bản đồ phục vụ công tác đánh giá đất đai.

Trên cơ sở những kết quả thu được ở trên, ta có thể kết luận rằng huyện Tuy Đức phù hợp để phát triển cây Macca. Khi được bố trí phù hợp giữa các yếu tố thích nghi về mặt tự nhiên với những yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường, thì đây sẽ giống cây mới đem lại lợi ích kinh tế cho vùng, và giúp cải thiện đời sống cho người dân tại đây. Ngoài ra, giúp các nhà đầu tư xem xét mở rộng diện tích trồng của cây Macca, và bố trí các nhà máy chế biến sao cho phù hợp với nguồn nguyên liệu thô tại huyện Tuy Đức.

Thế nhưng, một vấn đề nào cũng có hai mặt. Cho nên, dưới đây là những thuận lợi và khó khăn, cũng như những cơ hội và thách thức của cây Macca mang lại, mà tôi thu thập được qua tham khảo ý kiến chuyên gia, như sau:

4.1. Thuận lợi

Tỉnh Đắk Nông nói chung và huyện Tuy Đức nói riêng là vùng đất có tiềm năng đất đai màu mỡ lớn, địa hình thuận lợi, khí hậu nóng ẩm, nền nhiệt lớn và ôn hòa, ít có các ảnh hưởng thời tiết cực đoan như bão, sương muối, ... Những điều kiện đó rất phù hợp cho sinh trưởng, phát triển cây Macca .

Sản phẩm Macca là loại sản phẩm có giá trị kinh tế và dinh dưỡng cao, sản phẩm dễ tính cho đa số người dùng với khối lượng lớn, được quốc tế ưa chuộng và thị trường lớn. Đặc biệt là việc phát triển ngay thời điểm này sẽ tham gia vào thời kỳ đầu của chuỗi sản phẩm Macca quốc tế, không như tình trạng các sản phẩm nông nghiệp khác (lúa, cà phê, cao su, ca cao, điều,...).

Loài cây Macca đã được nghiên cứu, khẳng định bước đầu cho một số dòng giống ở một số địa điểm cho năng suất, hiệu quả cao phù hợp với điều kiện sinh thái địa phương. Cây Macca có thể phát triển bằng trồng thuần, trồng xen với một số cây công nghiệp dài ngày và cây nông nghiệp ngắn ngày trên địa bàn như cây cà phê, khoai lang, đậu,...cho hiệu quả tổng hợp, giảm rủi ro khi các mặt hàng khác mất giá, giảm độc canh, giảm sâu bệnh, tận dụng nguồn lao động hiện có và tham gia vào bảo vệ môi trường.

Người dân và các chủ sử dụng đất vùng quy hoạch có quy mô sản xuất lớn, theo quy mô trang trại. Người dân có truyền thống sản xuất cây công nghiệp lâu đời, đã ý thức được vai trò, ý nghĩa của sản phẩm cây Macca và bước đầu làm quen với việc phát triển loài cây này. Những điều này cho phép người dân mạnh dạn đầu tư phát triển cây Macca .

Được chính quyền các cấp ủng hộ, công tác tuyên truyền qua thông tin đại chúng, tập huấn kỹ thuật cho người dân đã có những tác động rõ rệt. Bên cạnh đó, việc phát triển cây Macca đã nhận được sự hợp tác, hỗ trợ của các doanh nghiệp và các nhà khoa

4.2. Khó khăn

Chính vì điều kiện đất đai, khí hậu phù hợp với nhiều loài cây công nghiệp trong vùng nên có sự cạnh tranh phát triển các loài cây công nghiệp, cũng như sức ép lớn đối với tài nguyên rừng. Nếu không có chiến lược, quy hoạch chặt chẽ và thiếu

kiên quyết trong việc thực hiện và quản lý sẽ gây ra tình trạng lãng phí, lạm dụng tài nguyên thiên nhiên.

Cây Macca là loài mới của Việt Nam nói chung và vùng quy hoạch nói riêng nên song song với quá trình phát triển còn quá trình nghiên cứu, khẳng định (về dòng giống phù hợp với sinh thái từng tiểu vùng) nên giai đoạn trước mắt (2014–2015) nên phát triển ở các xã có điều kiện phù hợp mà chưa nên phát triển đại trà.

Chính sách cho phát triển sản phẩm hàng nông nghiệp nói chung còn nhiều bất cập. Đặc biệt là chính sách cho phát triển sản phẩm Macca chưa nhiều nên chưa thúc đẩy mạnh việc phát triển vùng nguyên liệu sản phẩm.

Chưa có quy hoạch về vùng sản xuất, cơ sở giống, chế biến, tiêu thụ và tiếp cận thị trường sản phẩm một cách hệ thống, khoa học để người dân yên tâm đầu tư, phát triển sản phẩm. Chi phí xây dựng ban đầu tương đối cao nên người dân còn khó khăn.

4.3. Cơ hội

Tỉnh Đắk Nông nói chung và huyện Tuy Đức nói riêng là nơi có điều kiện đất đai, khí hậu phù hợp cho phát triển Macca, người dân có quỹ đất đai tập trung và kinh nghiệm canh tác cây công nghiệp lâu đời. Những điều kiện này cho phép phát triển sản phẩm theo quy mô sản xuất hàng hóa.

Macca là cây có giá trị lớn về kinh tế, xã hội và môi trường, tỏ ra ưu thế hơn hẳn các loài cây nông, công nghiệp và lâm nghiệp hiện có nên phát triển loại sản phẩm này ở những vùng có điều kiện phù hợp là hướng đi đúng đắn, cho lợi ích tổng hợp, đảm bảo cho việc phát triển bền vững.

Sản phẩm Macca có đặc tính dinh dưỡng hẳn các sản phẩm hạt và quả khô khác nhưng đang chiếm thị phần rất hạn chế, cán cân cung cầu đang chênh lệch với nguồn cung thấp hơn cầu rất nhiều, sản phẩm có thị trường toàn cầu và đang ngày càng được mở rộng nên phát triển sản phẩm có cơ hội rất rõ ràng.

4.4. Thách thức

Với đặc thù tỉnh Đắk Nông nói chung và huyện Tuy Đức nói riêng thì bên cạnh truyền thống, kinh nghiệm canh tác cây công nghiệp lâu đời của đa số người dân, một bộ phận người dân tộc thiểu số với đời sống còn nhiều khó khăn và phương thức canh tác chưa phát triển thì việc đưa loài cây mới vào đòi hỏi nhiều công sức và thời gian.

Công tác nghiên cứu các dòng giống cho hiệu quả tối ưu, khai thác tối đa tiềm năng của từng xã trong vùng quy hoạch đòi hỏi thời gian lâu dài (vì trên thế giới loài cây này đã có kinh nghiệm phát triển hơn 50 năm, mới nghiên cứu đầy đủ công tác này).

Công tác thị trường sản phẩm, đẩy mạnh sản xuất các sản phẩm hàng hóa đa dạng phục vụ tiêu dùng nội địa tiềm năng lớn và vươn ra quốc tế cũng là một thách thức với các nhà sản xuất trong nước.

Công tác phát triển cây Macca cần có sự hợp tác chặt chẽ giữa các bên liên quan, gồm bốn nhà: nhà nông và nhà doanh nghiệp, nhà khoa học và nhà nước là một vấn đề rất đáng lưu tâm. Giải quyết được mối quan hệ này là một thách thức lớn cho việc phát triển sản phẩm mới mẻ này ở nước ta nói chung và tỉnh Đắk nông nói riêng.

Từ đánh giá thuận lợi, khó khăn, cơ hội và thách thức nêu trên thấy rằng, tuy hiện tại còn một số khó khăn như về công tác giống, Công tác chế biến, công tác thị trường sản phẩm,... đây là những khó khăn tất nhiên của bất cứ một sản phẩm nào, đặc biệt là sản phẩm sinh học. Nhưng những cơ sở ban đầu cho ta khẳng định rằng việc phát triển cây Macca ở tỉnh Đắk Nông nói chung và huyện Tuy Đức nói riêng là hoàn toàn có triển vọng, đem lại lợi ích kinh tế cao. Điều quan trọng nhất là xác định các vùng thích hợp cho phát triển loài dựa trên các cơ sở khoa học và thực tiễn, có bước đi phù hợp, chắc chắn, và quan trọng không kém là quản lý và thực thi các bước đi cho đúng hướng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng việt

- [1] Lê Tiến Dũng. 2010. *Ứng dụng GIS phục vụ Quy hoạch sử dụng đất tại huyện Xuân Lộc, tỉnh Đồng Nai*. Luận văn thạc sỹ, Đại học nông lâm thành phố Hồ Chí Minh.
- [2] Lê Cảnh Định, 2005. *Tích hợp phần mềm ALES và GIS trong đánh giá thích nghi đất đai*. Luận văn thạc sỹ, Đại học Bách Khoa Tp. HCM.
- [3] Trần Thị Thu Dung, 2004. *Mô hình ứng dụng GIS đánh giá khả năng thích nghi của đất đai phục vụ sản xuất nông nghiệp*. Luận văn Thạc sỹ, Đại học Bách Khoa Tp. HCM.
- [4] Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Đắk Nông, 2013. *Đề án phát triển cây Macca trên địa bàn huyện Tuy Đức, tỉnh Đắk Nông*.
- [5] UBND huyện Tuy Đức, 2012. *Quy hoạch sử dụng đất của huyện Tuy Đức đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm (2011 – 2015)*.
- [6] Nguyễn Đắc Kha, 2010. *Tích hợp GIS và AHP đánh giá thích cây cao su tại huyện Chơn Thành, tỉnh Bình Phước*. Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Nông Lâm Tp. HCM.
- [7] Thượng Ngọc Thảo, 2010. *Tích hợp GIS và AHP đánh giá thích cây điều tại huyện Bù Gia Mập, tỉnh Bình Phước*. Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Nông Lâm Tp. HCM.

[8]. Võ Thị Phương Thủy, 2007. *Tích hợp GIS và phân tích đa tiêu chuẩn (MCA) trong đánh giá thích nghi đất đai*, Luận văn tốt nghiệp trường ĐH Nông lâm TP.HCM.

[9]. Cục Thống kê tỉnh Đắk Nông, 2014. *Niên giám thống kê năm 2013*.

Tài liệu tiếng anh

[10] M. Berrittella, A. Certa, M. Enea and P. Zito, 01/2007. An Analytic Hierarchy Process for The Evaluation of Transport Policies to Reduce Climate Change Impacts.

[11]. FAO,1993b. *An international framework for evaluating sustainable land management*, Rome, Italy.

[12]. FAO, 1993. *Guidelines for land use – planning*, Rome.

PHỤ LỤC 1

Bảng phụ lục 1: So sánh lợi thế cạnh tranh với các loài cây công nghiệp hiện có tại vùng quy hoạch

TT	Loài cây	Chỉ tiêu so sánh	Ưu điểm/Thuận lợi	Nhược điểm/Hạn chế	Đánh giá chung
1	Cao su	Hiệu quả kinh tế	Trung bình (20-30 triệu/ha/năm) khi thu hoạch		Vùng quy hoạch của huyện Tuy Đức ít ưu tiên phát triển
		Thị trường	Thị trường, kỹ thuật canh tác đã được khẳng định	Giá cả thị trường biến động lớn	
		Kỹ thuật	Kỹ thuật canh tác đã được khẳng định	Không lưu trữ được sản phẩm lâu	
		Bệnh hại		Sâu bệnh hại nhiều, có thể gây chết hàng loạt	

		Mức lao động	Công lao động ít	Thu hoạch 8-9 tháng/năm	
2	Cà phê	Thời gian	Thời gian khai thác lâu năm, số tháng thu hoạch/năm dài. Là cây lâm nghiệp, tạo độ che phủ rừng	Thời gian cho khai thác lâu (KTXD:6-7 năm);	
		Hiệu quả kinh tế	Trung bình (20-40 triệu/ha/năm) khi thu hoạch	Chi phí khá lớn	
		Thị trường	Thị trường, kỹ thuật canh tác đã được khẳng định	Giá cả biến động lớn, không ổn định	
		Kỹ thuật	Kỹ thuật canh tác đã được khẳng định, hạt khô có thể lưu trữ được.	Kỹ thuật phức tạp	Ưu tiên phát triển
		Bệnh hại	Bệnh hại ít	Dễ bị tổn hại mùa ra hoa do gió	

3	Tiêu	Mức lao động	Công lao động rất nhiều	
		Thời gian	Bình quân 30-40 năm	Không phải cây lâm nghiệp
		Hiệu quả kinh tế	Cao (150-300 triệu/ha/năm) khi thu hoạch	Chi phí đầu tư xây dựng lớn
		Thị trường	Đã có thị trường tốt	
		Kỹ thuật	Kỹ thuật canh tác đã được khẳng định, phức tạp	
		Bệnh hại	Nhiều loại bệnh hại, gây chết cây hàng loạt	
		Mức lao động	Rất nhiều	
		Thời gian	Cho thu hoạch nhanh (3 năm)	Thời gian khai thác ngắn (8-10 năm), không phải cây lâm nghiệp

Ưu tiên phát triển, tuy nhiên phải rất chú trọng công tác sâu bệnh hại

		Hiệu quả kinh tế	Thấp (15-20 triệu/ha/năm) khi thu hoạch	Thấp	
		Thị trường	Đã có thị trường tốt		
4	Điều	Kỹ thuật	Kỹ thuật canh tác đã được khẳng định		Ít ưu tiên phát triển
		Bệnh hại	Bệnh hại ít		
		Mức lao động		Thấp	
		Thời gian	Thời gian khai thác lâu, cây lớn trung bình		
5	Ca cao	Hiệu quả kinh tế		Thấp	Ít ưu tiên phát triển, nếu có cần ở quy mô
		Thị trường		Thị trường Châu Âu	

					nhỏ
		Kỹ thuật		Kỹ thuật xử lý phức tạp, mới, chưa có giống chuẩn, sản phẩm phải ủ lên men. Mới chỉ dừng lại ở các mô hình, dự án được tài trợ.	
		Bệnh hại		Nhiều	
		Mức lao động			
		Thời gian	Trung hạn		
		Hiệu quả kinh tế	Cao 140-180 triệu/ha/năm (tính cho khi sản phẩm bán nguyên liệu cho nhà máy).		
6	Macca - damia				Ưu tiên phát triển
		Thị trường	Thị trường rộng lớn, sản phẩm tham gia vào giai đoạn đầu của chuỗi sản phẩm quốc tế	Thị trường Việt Nam chưa phát triển do chưa có nhiều nguyên liệu	

Kỹ thuật	Kỹ thuật trồng đơn giản, cây dễ sống. Có thể trồng xen canh với các loài cây công nghiệp hiện có như cà phê, tiêu trong thời gian khoảng 7-8 năm tới mà ít ảnh hưởng đến sản lượng cây công nghiệp hiện có.	Chưa được chuẩn hóa và phổ biến rộng rãi
Bệnh hại	Ít sâu bệnh hại (chưa phát hiện sâu bệnh hại)	5 đối tượng phổ biến gồm: bọ net, rầy mềm, bệnh xì mủ thân, bệnh khô ngọn, và bệnh chổi sể gây hại. Bên cạnh đó sóc, chuột là các ăn quả nên cần trồng tập trung và có biện pháp phòng trừ. Chưa có nhiều kinh nghiệm phòng, chống.
Mức lao động	Rất ít	Thu hoạch vào tháng 8-10
Thời gian	Là cây lâu năm (80-100 năm), được công nhận là cây LN	

PHỤ LỤC 2

Bảng phụ lục 2: Tổng hợp giá trị thích hợp về mặt tự nhiên cho cây Macca

STT	Loại đất	Độ dốc	Độ cao	Độ dày tầng đất	Khả năng tưới	Thích hợp	Diện tích	
Trọng số W_i	0,259	0,294	0,204	0,147	0,096	Điểm = $w_i \cdot x_i$	Phân cấp	Ha
1	0,78	2,646	1,43	1,32	0,67	6,85	S2	463,14
2	2,33	0,88	1,02	1,32	0,48	6,03	S2	2195,69
3	2,33	0,88	1,02	1,32	0,87	6,42	S2	483,68
4	2,33	0,88	1,02	1,32	0,67	6,22	S2	3526,19
5	2,33	0,88	1,43	1,32	0,48	6,44	S2	4788,77
6	2,33	0,88	1,43	1,32	0,87	6,83	S2	1144,77

STT	Loại đất	Độ dốc	Độ cao	Độ dày tầng đất	Khả năng tưới	Thích hợp	Diện tích	
7	2,33	0,88	1,43	1,32	0,67	6,63	S2	10839,32
8	2,33	0,88	1,84	1,32	0,48	6,85	S2	4194,52
9	2,33	0,88	1,84	1,32	0,87	7,24	S2	540,48
10	2,33	0,88	1,84	1,32	0,67	7,04	S2	7366,87
11	2,33	0,88	1,84	1,32	0,67	7,04	S2	468,57
12	2,33	0,88	1,84	1,32	0,48	6,85	S2	1251,88
13	2,33	0,29	1,43	1,32	0,67	6,04	S2	516,74
14	2,33	0,29	1,84	1,32	0,48	6,26	S2	962,58
15	0,78	0,88	0,61	0,44	0,48	2,78	N	29265,52

STT	Loại đất	Độ dốc	Độ cao	Độ dày tầng đất	Khả năng tưới	Thích hợp	Diện tích	
16	2,33	0,29	1,84	1,32	0,87	6,65	S2	4496,94
17	2,331	0,294	0,612	0,441	0,672	4,35	S3	4968,83
18	1,813	0,29	0,612	0,441	0,48	2,89	N	5830,81
19	2,33	1,47	1,02	1,32	0,48	6,62	S2	595,40
20	2,33	1,47	1,43	1,32	0,48	7,03	S2	1635,99
21	2,33	1,47	1,43	1,32	0,87	7,42	S2	373,82
22	2,33	1,47	1,43	1,32	0,67	7,22	S2	3097,17
23	2,33	1,47	1,43	1,32	0,48	7,03	S2	957,58
24	2,33	1,47	0,61	1,32	0,48	6,21	S2	1165,29

STT	Loại đất	Độ dốc	Độ cao	Độ dày tầng đất	Khả năng tưới	Thích hợp	Diện tích	
25	2,33	1,47	1,84	1,32	0,48	7,44	S2	1224,93
26	2,33	1,47	1,84	1,32	0,86	7,82	S2	362,27
27	2,33	1,47	1,84	1,32	0,67	7,63	S2	2214,59
28	2,33	1,47	1,84	1,32	0,48	7,44	S2	1352,59
29	2,33	1,47	1,84	1,32	0,67	7,63	S2	905,09
30	2,33	1,47	1,84	1,32	0,67	7,63	S2	512,59
31	2,33	2,06	1,84	1,32	0,48	8,03	S1	1018,09
32	2,33	2,06	1,84	1,32	0,67	8,22	S1	607,27
33	2,33	2,06	1,84	1,32	0,48	8,03	S1	5086,40

STT	Loại đất	Độ dốc	Độ cao	Độ dày tầng đất	Khả năng tưới	Thích hợp	Diện tích	
34	2,33	2,06	1,84	1,32	0,67	8,22	S1	1268,13
35	1,81	0,88	1,43	0,44	0,67	5,23	S3	658,07
36	1,81	1,47	1,02	1,32	0,67	6,29	S2	1237,78
37	1,81	1,47	1,43	1,32	0,67	6,7	S2	2639,37
38	1,81	1,47	1,84	0,74	0,67	6,53	S2	703,88
39	1,81	1,47	1,84	0,44	0,48	6,04	S2	356,17
40	1,81	1,47	1,84	0,74	0,48	6,34	S2	941,26

PHỤ LỤC 3

Bảng phụ lục 3: Tổng hợp giá trị các chỉ số thích hợp cho loại hình sử dụng đất cây Macca

Số	Các tiêu chuẩn kinh tế			Các tiêu chuẩn về xã hội					Các tiêu chuẩn về môi trường			Các tiêu chuẩn về điều kiện tự nhiên							Thích hợp		
thứ tự	TG T SP	Lai	B/C	Ldon g	VHT Q	Chín h sách	Hỗ trợ KT	Khả năng g vốn	Thuố c trừ sâu	ĐDS H	Che phủ	Tho nhuon g	Độ dốc	Độ cao	Tần g dày	KN tươi	Giá trị	Phâ n cấp	sử dụng	Diện tích	
Trọng số W =	0.24 3	0.07 2	0.13 5	0.031	0.011	0.037	0.02 3	0.01 8	0.093	0.038	0.05 9	0.062	0.07 1	0.04 9	0.03 5	0.02 3	$\sum w_i \times x_i$		đất		
1	9	9	9	9	7	7	7	7	7	9	7	3	9	7	9	7	8.00 2	S2	Chọn	463.14	
2	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	3	5	9	5	3.13 1	S3	Không	2195.69	
3	7	7	7	9	7	7	7	5	7	9	7	9	3	5	9	9	6.96	S2	Chọn	483.68	
4	7	7	7	9	7	7	7	7	7	9	7	9	3	5	9	7	6.95	S2	Chọn	3526.19	
7	7	7	7	9	7	7	7	7	7	9	7	9	3	7	9	5	7.00 2	S2	Chọn	4788.77	
6	7	7	7	9	7	7	7	9	7	9	7	9	3	7	9	9	7.13	S2	Chọn	1144.77	
7	7	7	7	9	7	7	7	9	7	9	7	9	3	7	9	7	7.08 4	S2	Chọn	10839.3 2	
8	9	9	9	9	7	7	7	9	7	9	7	9	3	9	9	5	8.03 6	S1	Chọn	4194.52	
9	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	3	9	9	9	3.41 9	S3	Không	540.48	

Báo cáo khóa luận tốt nghiệp

10	9	9	9	9	7	7	7	7	7	9	7	9	3	9	9	7	8.04 6	S1	Chọn	7366.87
11	7	7	7	9	7	7	7	9	7	9	7	9	3	9	9	7	7.18 2	S2	Chọn	468.57
12	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	3	9	9	5	3.32 7	S3	Khôn g	1251.88
13	7	7	7	9	7	7	7	9	7	9	7	9	1	7	9	7	6.94 2	S2	Chọn	516.74
14	7	7	7	9	7	7	7	5	7	9	7	9	1	9	9	5	6.92 2	S2	Chọn	962.58
15	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	3	3	3	3	5	2.45 1	N	Khôn g	29265.5 2
16	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	1	9	9	9	3.27 7	N	Khôn g	4496.94
17	7	7	7	9	7	7	7	5	7	9	7	9	1	3	9	7	6.67 4	S3	Khôn g	4968.83
18	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	7	1	3	3	5	2.55 7	N	Khôn g	5830.81
19	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	5	5	9	5	3.27 3	S3	Khôn g	595.40
20	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	5	7	9	5	3.37 1	S3	Khôn g	1635.99
21	7	7	7	9	7	7	7	7	7	9	7	9	5	7	9	9	7.23 6	S2	Chọn	373.82
22	7	7	7	9	7	7	7	7	7	9	7	9	5	7	9	7	7.19	S2	Chọn	3097.17
23	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	5	7	9	5	3.37 1	S3	Khôn g	957.58
24	0	0	0	9	7	7	7	0	7	9	7	9	5	3	9	5	3.67 2	S3	Khôn g	1165.29

Phụ lục 1

25	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	5	9	9	5	3.46 9	S3	Khôn g	1224.93
26	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	5	9	9	9	3.56 1	S3	Khôn g	362.27
27	7	7	7	9	7	7	7	3	7	9	7	9	5	9	9	7	7.21 6	S2	Chọn	2214.59
28	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	5	9	9	5	3.46 9	S3	Khôn g	1352.59
29	7	7	7	9	7	7	7	9	7	9	7	9	5	9	9	7	7.32 4	S2	Chọn	905.09
30	9	9	9	9	7	7	7	3	7	9	7	9	5	9	9	7	8.11 6	S2	Chọn	512.59
31	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	7	9	9	5	3.61 1	S3	Khôn g	1018.09
32	7	7	7	9	7	7	7	3	7	9	7	9	7	9	9	7	7.35 8	S2	Chọn	607.27
33	0	0	0	9	0	0	0	0	7	9	7	9	7	9	9	5	3.61 1	S3	Khôn g	5086.40
34	9	9	9	9	7	7	7	9	7	9	7	9	7	9	9	7	8.36 6	S1	Chọn	1268.13
35	7	7	7	9	7	7	7	7	7	9	7	7	3	7	3	7	6.71 4	S2	Chọn	658.07
36	7	7	7	9	7	7	7	9	7	9	7	7	5	5	9	7	7.00 4	S2	Chọn	1237.78
37	7	7	7	9	7	7	7	9	7	9	7	7	5	7	9	7	7.10 2	S2	Chọn	2639.37
38	7	7	7	9	7	7	7	9	7	9	7	7	5	9	5	7	7.06	S2	Chọn	703.88
39	7	7	7	9	7	7	7	9	7	9	7	7	5	9	3	5	6.94 4	S2	Chọn	356.17

Báo cáo khóa luận tốt nghiệp

40	7	7	7	9	7	7	7	9	7	9	7	7	5	9	5	5	^{7.01} ₄	S2	Chọn	941.26
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------------------------	----	------	--------
