



Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội:
Các Khoa học Trái đất và Môi trường

Website: <https://js.vnu.edu.vn/EES>



Đánh giá các điều kiện tự nhiên phục vụ phát triển cây cao su ở huyện Mường La, tỉnh Sơn La với sự trợ giúp của viễn thám và GIS

Nguyễn Ngọc Thạch*, Lê Phương Nhung, Bùi Quang Thành, Trần Tuấn Anh

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 21 tháng 5 năm 2018

Chỉnh sửa ngày 12 tháng 6 năm 2018; Chấp nhận đăng ngày 13 tháng 6 năm 2018

Tóm tắt: Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá các điều kiện tự nhiên nhằm xác định cơ sở khoa học cho việc phát triển cây cao su trong quy hoạch sử dụng đất đai, góp phần khai thác tốt các tiềm năng tự nhiên phục vụ chiến lược phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường. Nghiên cứu được triển khai trên cơ sở tích hợp viễn thám, GIS và phương pháp phân tích thứ bậc AHP. Bảy yếu tố tác động đến sinh thái cây cao su (địa hình, độ dốc, thô nhưỡng, lượng mưa, nhiệt độ, lớp phủ và sương muối) được xử lý thành các bản đồ đánh giá tương ứng, sau đó, tiến hành xác định trọng số của các yếu tố ảnh hưởng bằng phương pháp AHP. Kết quả đã chia ra các vùng có mức độ thích nghi khác nhau đối với cây cao su là: vùng có mức thích nghi cao chiếm 12,6%, vùng có mức thích nghi: chiếm tỷ lệ 24,6%, vùng ít thích nghi: chiếm 22%, vùng không thích nghi: chiếm 40,8%. Dựa trên bản đồ thích nghi, có thể rút ra thông tin hữu ích và tin cậy để xây dựng các dự án quy hoạch lãnh thổ và quy hoạch môi trường, tạo điều kiện phát triển công ăn việc làm cho cuộc sống của người dân trong huyện và thu được lợi ích kinh tế lớn cho sự phát triển của huyện Mường La, tỉnh Sơn La.

Từ khóa: Đánh giá thích nghi, GIS, AHP, cây cao su, quy hoạch.

1. Mở đầu

Đánh giá đất và quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp trên quan điểm sinh thái và phát triển bền vững đang là yêu cầu cấp bách nhằm kiến tạo một hệ thống nông nghiệp bền vững, có hiệu quả về kinh tế mà không làm suy thoái

đất đai. Với sự phát triển của công nghệ GIS, quá trình đánh giá đất đai trở nên nhanh chóng và chính xác [1-3].

Mường La là huyện miền núi của tỉnh Sơn La, cách thành phố Sơn La 42 km về phía Đông Bắc có diện tích đất tự nhiên là 142.924 ha, mang đặc trưng của miền núi Tây Bắc. Địa bàn huyện là một trong 62 huyện nghèo đặc biệt khó khăn của cả nước cần chuyển đổi cơ cấu cây trồng, theo định hướng nghiên cứu cây trồng của Chính phủ và chiến lược phát triển

* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-913032680.

Email: nguyennngochachhus@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4256>

kinh tế - xã hội của đảng bộ huyện Mường La, cây cao su là một sự lựa chọn ưu tiên nhằm phát triển kinh tế, bảo vệ môi trường, nâng cao mức sống cho người dân địa phương. Việc phát triển cây cao su gắn với mô hình “*Bản mới phát triển toàn diện*” của huyện.

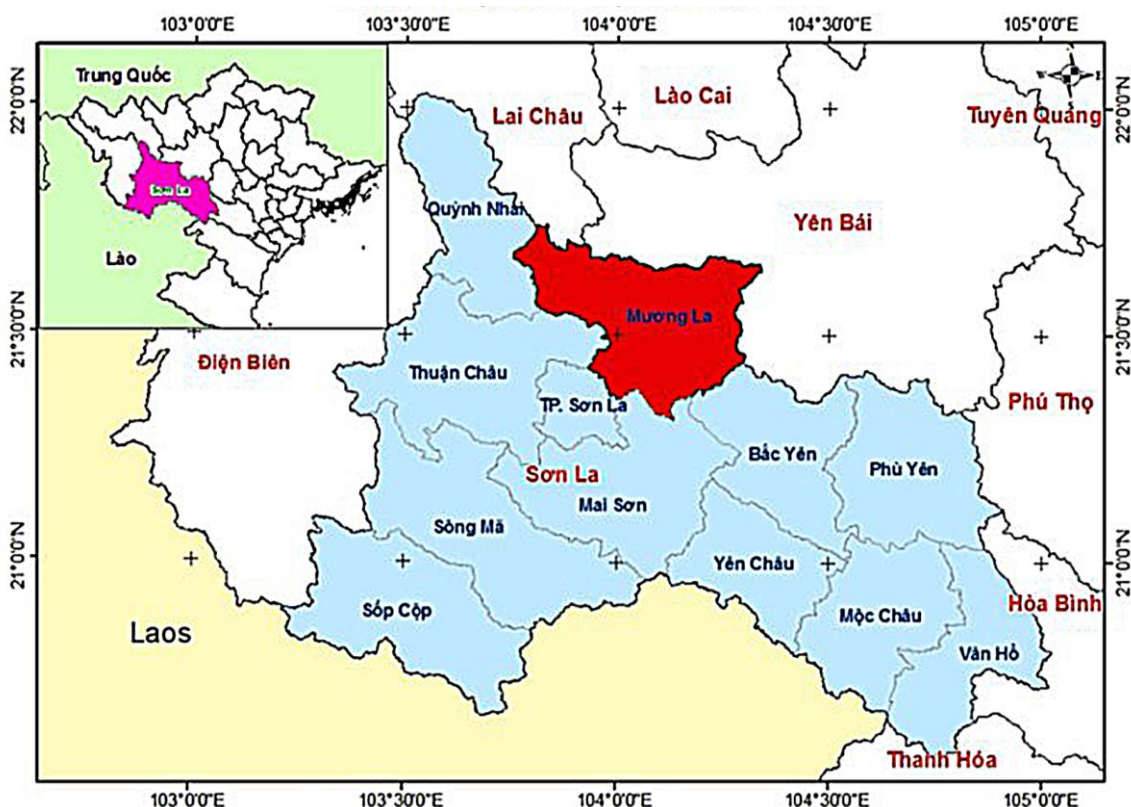
Cho đến nay vẫn chưa có đầy đủ căn cứ khoa học cũng như mô hình thực tiễn để khẳng định chắc chắn cây cao su sẽ thích nghi hoàn toàn và mang lại hiệu quả kinh tế cao cho vùng núi phía Bắc [4, 5]. Theo khuyến cáo của của nhiều nghiên cứu cần có kế hoạch khảo nghiệm kỹ ở quy mô hợp lý để khẳng định về khả năng phát triển, hiệu quả kinh tế - xã hội và môi trường của cây cao su trước khi nhân rộng. Vì vậy, việc phát triển trồng cây cao su ở huyện Mường La để đảm bảo cho chất lượng cây trồng thì cần phải nghiên cứu thật kỹ điều kiện khí hậu, thủy văn, địa hình, cũng như có những đánh giá phân hạng đất thích hợp cho việc trồng cây cao su.

Từ thực tế trên, đề tài “Đánh giá các điều kiện tự nhiên phục vụ cho phát triển cây cao su với sự trợ giúp của viễn thám và GIS ở huyện Mường La, tỉnh Sơn La” được thực hiện nhằm góp phần khai thác tốt các tiềm năng tự nhiên phục vụ chiến lược phát triển kinh tế- xã hội và bảo vệ môi trường.

2. Khái quát về khu vực nghiên cứu

2.1. Đặc điểm chung

Mường La có tọa độ địa lý: 20°15' - 21°42' vĩ độ Bắc, 103°45' - 104°20' kinh độ Đông, là một huyện miền núi phía Đông Bắc của tỉnh Sơn La, nơi có nhà máy thủy điện Sơn La và các công trình thủy điện cỡ nhỏ như: Nậm Chiến, Huổi Quảng. Mường La còn là địa bàn để phát triển mở rộng đô thị xung quanh công trình thủy điện Sơn La [6-8]



Hình 1. Bản đồ hành chính huyện Mường La, tỉnh Sơn La.



Hình 2. Bước đầu phát triển cao su ở Mường la với sự tham gia của nhân dân địa phương.

Mường La có tổng diện tích đất tự nhiên là 142.924 ha, mang nhiều đặc điểm đặc trưng của miền núi Tây Bắc nói chung và Sơn La nói riêng. Theo số liệu thống kê đến 31/12/2012 dân số toàn huyện là 83.710 nhân khẩu. Mật độ dân số bình quân 59 người/km², nhưng phân bố không đều. Toàn huyện có 7 dân tộc anh em cùng chung sống, bao gồm: dân tộc Thái, Mông, Kinh, La Ha, Xá, Kháng, Khơ Mú. Phần lớn các dân tộc thiểu số có trình độ dân trí thấp, còn du canh du cư. Năm 2012 tốc độ tăng trưởng kinh tế đạt 25,03%, tổng GDP đạt 287,9 tỷ, thu nhập bình quân đầu người 3,7 triệu đồng. Từ năm 2008, trong phương hướng phát triển kinh tế - xã hội, Mường La đã lựa chọn phát triển cây cao su là nội dung cơ bản nhằm triển khai chương trình xóa đói giảm nghèo và đẩy nhanh tốc độ phát triển kinh tế của địa phương [6, 9].

2.2. Điều kiện tự nhiên

Mường La mang nhiều đặc điểm đặc trưng của miền núi Tây Bắc với địa hình phức tạp và chia cắt mạnh bởi các con suối lớn và các đỉnh nhọn có độ cao từ 1000m đến gần 3000m, bao gồm hai dạng địa hình chính là địa núi cao, dốc và núi trung bình, hướng thấp dần từ Tây sang Đông và Bắc xuống Nam.

Khu vực nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa với 2 mùa rõ rệt trong năm. Mùa đông lạnh trùng với mùa khô kéo dài từ tháng 11 năm trước đến tháng 3 năm sau.

Vào mùa đông, từ cuối tháng 12 đến tháng 2, ở Mường La có thể xuất hiện sương muối ở khu vực có độ cao ≥ 600 mét [7, 8].

Mùa hè nóng trùng với mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 10. Nhiệt độ trung bình trong năm là 22°C. Tổng lượng mưa bình quân 1.347 mm/năm, mưa tập trung vào các tháng 6, 7, 8 với lượng mưa chiếm 76% tổng lượng mưa cả năm. Mùa khô lượng mưa nhỏ chỉ chiếm 24% tổng lượng mưa cả năm, độ ẩm trung bình là 85%.

Về thủy văn, ngoài dòng sông Đà chảy qua huyện với chiều dài 50km, Mường La còn có hệ thống suối dày đặc thuộc lưu vực sông Đà như: Nậm Mu, Nậm Chiến, Nậm Trai, Nậm Păm, Nậm Pia, Nậm Pàn với tổng chiều dài khoảng 200km và nhiều con suối nhỏ khác, mật độ sông suối khoảng 1,7 km/km².

Do địa hình của huyện chia cắt mạnh, dốc nên phần lớn các con suối có lưu vực nhỏ, hẹp, ngắn và đều bắt nguồn từ núi cao do đó độ dốc lưu vực lớn đã tạo nên tính đa dạng về chế độ dòng chảy và lưu lượng nước giữa hai mùa chênh lệch lớn.

Theo kết quả tổng hợp từ bản đồ thổ nhưỡng tỉnh Sơn La, tài nguyên đất của huyện có 3 nhóm chính: Đất Feralit: bao gồm hầu hết ở vùng đồi núi; đất phù sa sông suối, phân bố chủ yếu ven các suối Nậm Mu, Nậm Chiến, Nậm Trai, Nậm Pàn, Nậm Pia, Nậm Păm; đất dốc tụ: phân bố chủ yếu ở các phiêng bãi bằng phẳng. Hầu hết các loại đất trên địa bàn huyện

có độ dày tầng đất từ trung bình đến khá, thành phần cơ giới từ trung bình đến nặng [8].

3. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

3.1. Dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu

Các dữ liệu sau khi thu thập sẽ được xử lý bằng phần mềm ArcMap 10.2, chi tiết về dữ liệu thu thập được mô tả ở Bảng 1.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp phân tích đa tiêu chuẩn (MCA)

Phương pháp phân tích đa tiêu chuẩn là một kỹ thuật phân tích 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 là trọng số của các tiêu chuẩn liên quan. Trong đánh giá thích nghi đất đai bền vững, thường sử dụng nhiều tiêu chuẩn

khác nhau để phân tích khả năng thích nghi, kỹ thuật tổ hợp các tiêu chuẩn khác nhau để cho ra kết quả cuối cùng được sử dụng như là công cụ hỗ trợ ra quyết định. Để đánh giá đất đai, những 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 đa tiêu chí và phương pháp MCA được sử dụng để phân loại và tính trọng số các tiêu chí [10]. Trong vấn đề ra quyết định đa tiêu chuẩn, bước đầu tiên quan trọng nhất là xác định tập hợp các tiêu chuẩn đánh giá cho từng chỉ tiêu, tiếp theo, lượng hóa các tiêu chuẩn, xác định tầm quan trọng tương đối của những phương án tương ứng với mỗi tiêu chuẩn đánh giá. Phương pháp này đã được trình bày trong nhiều tài liệu [11-16].

Bảng 1. Hệ thống cơ sở dữ liệu

Dữ liệu thu thập	Dữ liệu sau khi xử lý	Nguồn dữ liệu
Hành chính	- Bản đồ hình chính	Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sơn La
Ảnh Landsat 8-OLI, độ phân giải 30m. (Thu ngày 11/12/2016)	Bản đồ phân cấp thích nghi của yếu tố lớp phủ thực vật – sử dụng đất	Cục Địa chất Hoa Kỳ (USGS)
Địa hình, đường bình độ với khoảng cao đều 10m.	Bản đồ phân cấp thích nghi của yếu tố độ cao địa hình. Bản đồ phân cấp thích nghi của yếu tố độ dốc địa hình	Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sơn La. Bộ TN và MT
Thổ nhưỡng	Bản đồ phân cấp thích nghi của yếu tố thổ nhưỡng	Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sơn La
Khí hậu - Nhiệt độ trung bình năm - Lượng mưa trung bình năm	- Bản đồ phân cấp thích nghi của yếu tố nhiệt độ trung bình năm - Bản đồ phân cấp thích của nghi yếu tố lượng mưa trung bình năm	Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sơn La. Tổng cục Khí tượng thủy văn .Bộ TN và MT.
Sương muối và nhiệt độ thấp	Bản đồ phân cấp vùng an toàn với sương muối	Viện Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu. Bộ TN và MT

Cho đến nay, trên thế giới đã có rất nhiều nghiên cứu ứng dụng GIS và MCA trong ánh giá thích nghi đất đai như trong nghiên cứu của Alejandro Ceballos - Silva và Jorge Lopez – Blanco, Godilano, E. C, Boje G và cộng sự, Henok Mulugeta [11-13, 17].

Ở Việt Nam trong lĩnh vực đánh giá thích nghi hầu hết các nghiên cứu đều ứng dụng GIS, chủ yếu tập trung nghiên cứu theo các hướng dẫn của FAO. Một số nghiên cứu điển hình: Huỳnh Văn Chương, Lê Cảnh Định, Trần Trọng Đức, Trần Thúy Hằng, Võ Thị Phương Thúy, Nguyễn Thoại Vũ [3, 5, 14, 18]. Trong những nghiên cứu này, các yếu tố đánh giá đều được xem xét theo góc độ mức độ thích nghi mà chưa xét đến các yếu tố cực đoan ít hoặc hoàn toàn không thích nghi cho cây trồng.

Phương pháp xác định trọng số theo phân cấp thứ bậc (Analytic Hierarchy Process - AHP)

Một cách tiếp cận để xác định tầm quan trọng tương đối của các chỉ tiêu đánh giá (hay trọng số) trong phân tích đa chỉ tiêu MCA là dựa vào sự so sánh cặp được đề xuất bởi Thomas L. Saaty (1970) [19]. Đây là quy trình phân tích thứ bậc (Analytic Hierarchy Process - AHP) nhằm xử lý các vấn đề ra quyết định đa tiêu chuẩn phức tạp. AHP cho phép tập hợp các kiến thức chuyên gia về vấn đề của họ, kết hợp các dữ liệu chủ quan và khách quan trong một khuôn khổ thứ bậc logic, cung cấp cho người ra quyết định một cách tiếp cận trực giác theo phán đoán của chuyên gia để đánh giá sự quan trọng của mỗi thành phần thông qua quá trình so sánh cặp các chỉ tiêu. Đây là phương pháp cho phép kết hợp cả hai mặt tư duy của con người cả về định tính và định lượng: định tính là sự sắp xếp thứ bậc và định lượng là sự mô tả các đánh giá và tính toán thành các con số cụ thể về trọng số của các chỉ tiêu, vấn đề vô hình lẫn hữu hình. Ngày nay AHP được sử dụng khá phổ biến trong nhiều lĩnh vực quản lý tài nguyên, đánh giá đất đai, thương mại

Phương pháp này đã được trình bày trong nhiều tài liệu [13-16].

Tích hợp thông tin GIS trong phân tích đa chỉ tiêu

Sau khi có được trọng số và giá trị các tiêu chuẩn phân cấp, chồng xếp các lớp bản đồ để tính chỉ số thích nghi tổng hợp cho bản đồ kết quả.

$$S_i = \sum_{i=1}^n (w_i \times x_i) \times \prod_{i=1}^n C_i \quad (1)$$

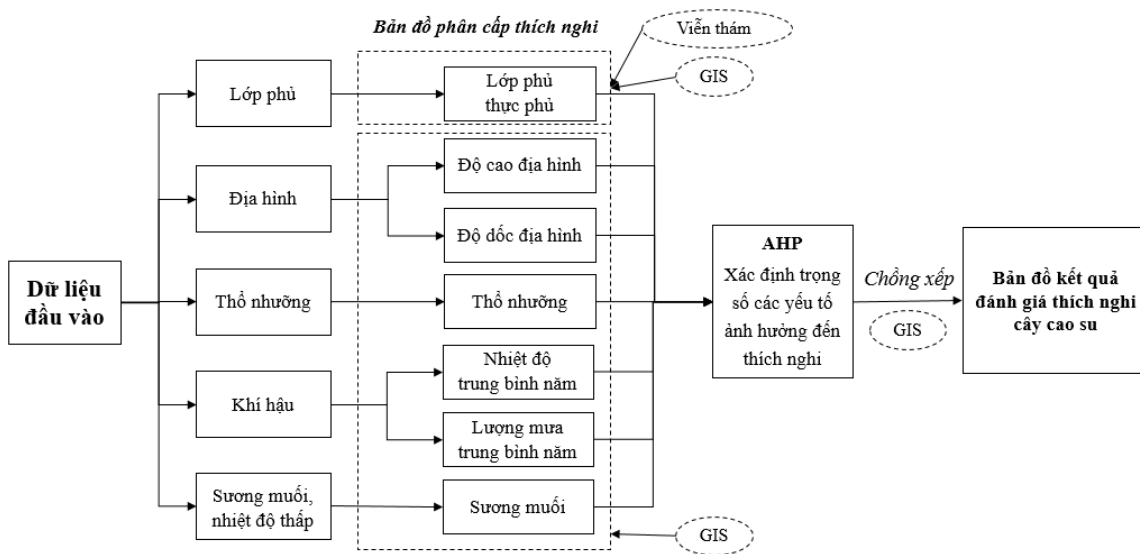
Trong đó:

- S_i : Chỉ số thích nghi chung
- w_i : Trọng số của tiêu chuẩn i
- x_i : Giá trị các tiêu chuẩn i
- C_i : Giá trị của yếu tố hạn chế C .

Trong nghiên cứu tại huyện Mường La, phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu và phương pháp so sánh cặp và phân tích thứ bậc AHP (Saaty 1970) đã được áp dụng cho đánh giá các thông số của tự nhiên và lựa chọn các khu vực thích hợp cho việc phát triển cây cao su trên địa bàn huyện Mường La. Từ những số liệu thu thập được, đề tài tiến hành xử lý bằng phương pháp viễn thám và GIS, kết quả đưa ra được hệ thống các bản đồ phân cấp thích nghi tương ứng với sự phát triển của cây cao su. Quy trình nghiên cứu được mô tả trong Hình 3.

4. Khái quát chung về sinh thái cây cao su

Cây cao su có tên khoa học là *Hevea brasiliensis*, thuộc họ thầu dầu Euphorbiaceae. Cây cao su đòi hỏi những điều kiện sinh thái đặc thù, nếu được chăm sóc rất kỹ lưỡng cũng phải sau 6 - 7 năm mới cho thu hoạch mủ. Ngược lại, nếu trồng không đúng vị trí thì mặc dù cây đã lớn sau vài năm không có sương muối nhưng vẫn có thể bị chết hàng loạt khi có sương muối xuất hiện [4, 5]. Dưới đây là những đặc điểm cơ bản về nhu cầu sinh thái của cây cao su [4].



Hình 3. Quy trình nghiên cứu.

Đất đai: Cây cao su có thể sống trên hầu hết các loại đất khác nhau ở vùng nhiệt đới ẩm, toi xốp, thành phần sét trong đất thấp. Các loại đất phát triển trên phù sa cổ, đất feralit phát triển trên đá phiến sét, đất feralit phát triển trên đá bazan trẻ, đất pha cát là những loại đất thích hợp cho cây cao su phát triển.

Đai cao: cao su thích hợp với các vùng đất có bình độ tương đối thấp: dưới 200m. Bình độ lý tưởng được khuyến cáo để trồng cao su là: Vùng xích đạo, trong đó có Việt Nam, có thể trồng cao su ở độ cao đến 500 - 600m.

Độ dốc: Cây cao su thường được trồng trên nền đất có độ dốc nhỏ hơn 8%. Với độ dốc 8 - 30% thì vẫn trồng được nhưng chú ý đến các biện pháp chống xói mòn. **Độ sâu tầng đất:** độ sâu lý tưởng cho trồng cây cao su là 2m, tuy nhiên trong thực tế nếu độ sâu tầng đất là 0,8 - 2m thì vẫn có thể trồng được, độ pH trong đất thích hợp cho cây cao su là 4,5 - 5,5, giới hạn pH đất có thể trồng cây cao su là 3,5 - 7,0. Đất trồng cao su phải có cấp hạt sét ở lớp đất mặt (0 - 30cm) tối thiểu là 20%, ở lớp đất sâu hơn (>30cm) tối thiểu là 25%. Đất nơi có mùa khô kéo dài thì thành phần sét phải đạt 30 - 40%. Đất có thành phần hạt thô chiếm dưới 50% trong 0,8m lớp đất mặt là ít thích hợp cho việc

trồng cao su. Các thành phần hạt thô sẽ gây trở ngại cho sự phát triển của rễ cao su và ảnh hưởng bất lợi đến khả năng dự trữ nước của đất.

Khí hậu và Nhiệt độ: Cây cao su là cây trồng nhiệt đới điển hình nên sinh trưởng bình thường trong khoảng nhiệt độ 22 - 30°C và khoảng nhiệt độ tối thích là 26 - 28°C (Nhiệt độ 25°C là nhiệt độ mà năng suất cây có thể đạt mức tối đa). Ở nhiệt độ này, môi trường sẽ mát dịu vào buổi sáng sớm (1giờ - 5giờ), giúp cây sản xuất mủ cao nhất. Các vùng đất trồng cao su hiện nay trên thế giới phần lớn ở vùng khí hậu nhiệt đới, có nhiệt độ trung bình 20 - 28°C.

Nhiệt độ thấp hơn 18°C, sẽ ảnh hưởng đến sức nảy mầm của hạt, tốc độ sinh trưởng của cây chậm lại. Nếu nhiệt độ thấp hơn 10°C, hạt mất sức nảy mầm hoàn toàn, đối với cây ngoài vườn thì bị rối loạn hoạt động trao đổi chất và chết nếu nhiệt độ này kéo dài. Nhiệt độ thấp hơn 5°C, đặc biệt là khi có sương muối, cây sẽ bị nứt vỏ, chảy mủ hàng loạt, đỉnh sinh trưởng bị khô và cây sẽ bị chết. Nếu nhiệt độ lớn hơn 30°C, sẽ gây ra hiện tượng mủ chảy dai trong khai thác, làm giảm năng suất mủ. Nhiệt độ mà cao hơn 40°C, gây ra hiện tượng khô vỏ ở gốc cây và dẫn đến cây chết [7].

Lượng mưa và ẩm độ: Cây cao su thường được trồng trong những vùng có lượng mưa 1800 - 2500 mm/năm, số ngày mưa thích hợp là 100 - 150 ngày/năm. Ẩm độ không khí bình quân thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cây cao su là trên 75%, đồng thời ẩm độ không khí cũng thể hiện tương quan tỷ lệ thuận với dòng chảy mù khi khai thác. Bên cạnh lượng mưa thì sự phân bố mưa và tính chất cơn mưa cũng rất quan trọng. Việc khai thác mù tập trung vào buổi sáng, vì thế số ngày mưa vào buổi sáng càng nhiều thì năng suất càng giảm.

Khả năng chịu hạn: Cây cao su có khả năng chịu hạn cao hơn một số cây công nghiệp khác như: tiêu, cà phê. Tuy nhiên, cây cao su trồng mới từ 6 tháng trở xuống không thể chịu hạn tốt do bộ rễ chưa được phát triển đầy đủ, cao su trong vườn ươm thì không thể chịu hạn quá 1 tháng. Nhưng cao su trồng mới trên 6 tháng có thể chịu hạn trên 4 - 5 tháng.

Khả năng chịu úng: Cây cao su cũng thể hiện một sức chịu đựng tốt. Tuy nhiên tùy thuộc vào từng giống, đối với cây đang trong giai đoạn cạo mù, nếu bị ngập sâu khoảng 30 - 40 ngày, thì 75% số cây trên vườn sẽ chết, số còn lại tăng trưởng chậm, cây khô và bong vỏ nên không cạo mù được nữa.

Với điều kiện sinh thái như trên thì miền nam có rất nhiều nơi phù hợp với cây cao su, song ở miền núi phía bắc thì có nhiều yếu tố trở ngại là địa hình dốc, điều kiện khí hậu quá lạnh, nhiều năm có sương muối và băng giá xuất hiện vào mùa đông. Vì vậy, để triển khai việc trồng cây cao su ở vùng núi phía Bắc thì cần phải có những nghiên cứu kỹ lưỡng [9, 14].

5. Kết quả nghiên cứu

5.1. Đánh giá thông tin về tự nhiên cho mục tiêu phát triển cây cao su ở Mường La.

Thành lập bản đồ đánh giá thích nghi các điều kiện tự nhiên đối với cây cao su

a. Địa hình

Địa hình là một trong những nhân tố quan trọng. Đối với cây cao su cả hình thái, độ cao

và độ dốc địa hình đều ảnh hưởng không nhỏ đến sự sinh trưởng và phát triển, năng suất và quá trình chăm sóc, khai thác mù cao su.

Vùng có địa hình núi cao và dốc phân bố ở phía Đông và Đông Bắc của huyện. Đây là một phần sườn Tây Nam của dãy Hoàng Liên Sơn kéo dài từ Quỳnh Nhai qua Mường La và kết thúc tại Phù Yên tạo thành ranh giới giữa Sơn La, Lào Cai và Yên Bái. Địa hình ở đây bị chia cắt mạnh bởi các con suối lớn và các đỉnh nhọn có độ cao từ 1000m đến gần 3000m.

Khu vực địa hình núi trung bình: Có độ cao từ 300m đến 700m so với mực nước biển, xen kẽ giữa các dãy núi là các phiêng bãi nhỏ hẹp, phân bố ở phía tây nam, hai bên bờ của sông Đà.

Độ dốc là yếu tố có ảnh hưởng quyết định trong việc lựa chọn và phân bố loại hình sử dụng đất, đặc biệt trên vùng đất dốc, có nguy cơ rửa trôi và xói mòn đất cao.

b. Thổ nhưỡng

Đất là yếu tố tiên quyết và quan trọng hàng đầu khi đánh giá thích nghi cây trồng, căn cứ vào đặc điểm sinh thái cây cao su cũng như phân tích các chỉ tiêu hóa lý và thành phần đất khu vực nghiên cứu đề tài đã phân cấp thích nghi yếu tố thổ nhưỡng.

c. Khí hậu

Là nhân tố sinh thái quan trọng không thể thiếu trong sự tồn tại, sinh trưởng và phát triển của sinh vật đặc biệt là thực vật. Mỗi một yếu tố khí hậu tác động đến thực vật theo từng loài, từng thời điểm khác nhau. Tùy vào đặc điểm sinh lý mỗi loài thực vật có khả năng thích ứng với những đặc điểm của khí hậu ở những cường độ nhất định.

Khi các đặc điểm của khí hậu nằm ngoài ngưỡng giới hạn của cây trồng thì sẽ hạn chế quá trình sinh trưởng, phát triển cũng như năng suất cây trồng. Cây cao su là loại cây có nguồn gốc nhiệt đới, vì vậy cây thích nghi với cường độ nhiệt độ tương đối cao, cây không thể chống chịu được sương giá, cây ít chịu hạn tuy nhiên nếu mưa quá nhiều cũng làm giảm năng suất mù.

Để nhận xét mức độ thích nghi của cây cao su đối với khí hậu, có thể phân chia các yếu tố

nhệt độ, độ ẩm, lượng mưa, gió, bức xạ [4, 5, 16]

Dựa vào đặc điểm sinh lý và yêu cầu sinh thái của cây cao su cũng như nguồn dữ liệu hiện có nhóm nghiên cứu lựa chọn các yếu tố để đưa vào đánh giá bao gồm nhiệt độ trung bình năm, lượng mưa trung bình năm.

d. Sương muối và nhiệt độ thấp

Sương muối là hiện tượng thường xảy ra nhiều ở khu vực miền núi, đây là cản trở lớn và có tầm ảnh hưởng khi đánh giá bất kỳ một cây trồng nào.

Đề tài tiến hành thu thập các dữ liệu về các điều kiện tự nhiên có tác động đến cây cao su

(Hình 3), sau đó tiến hành phân cấp theo 4 cấp rất thích nghi, thích nghi, ít thích nghi và không thích nghi (Bảng 2). Từ đó, đề tài thành lập hệ thống các bản đồ phân cấp thích nghi tương ứng (Hình 4).

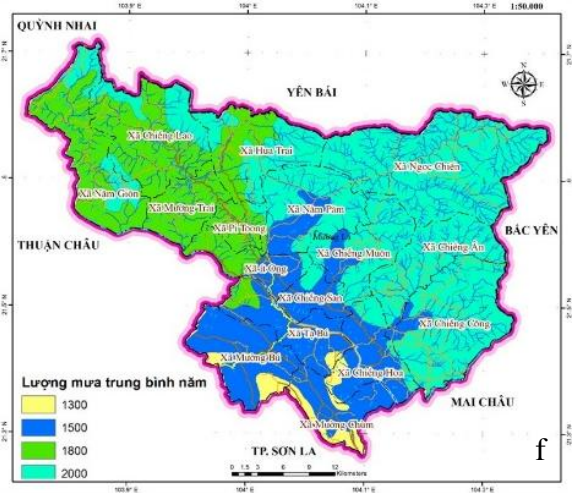
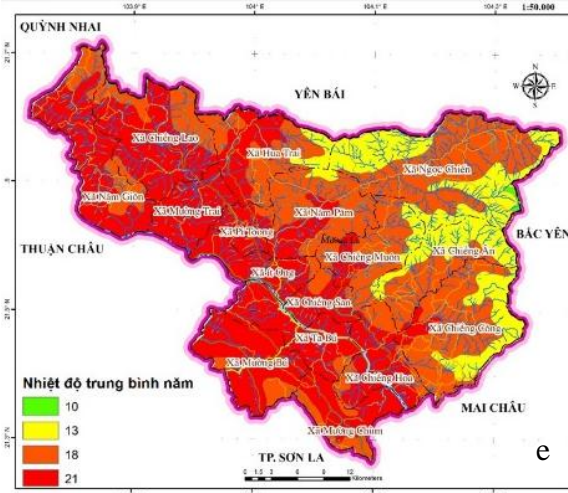
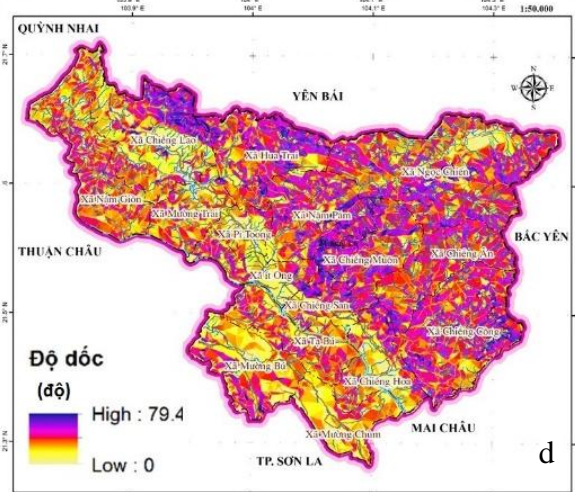
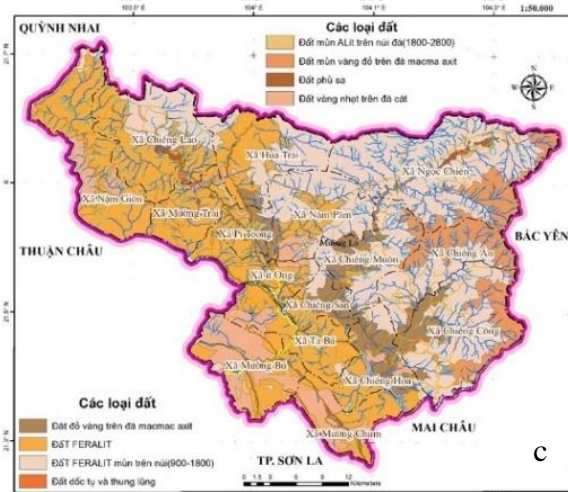
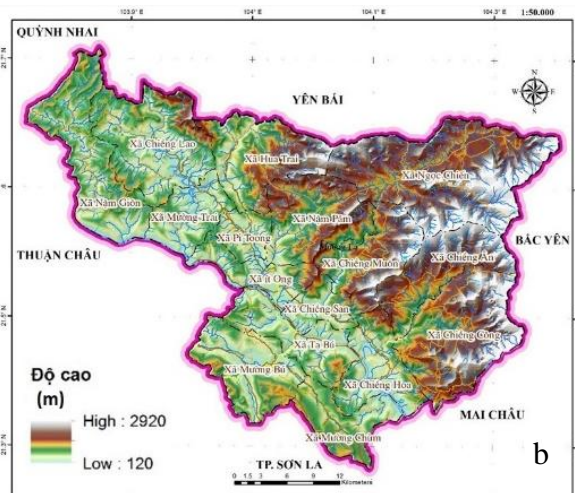
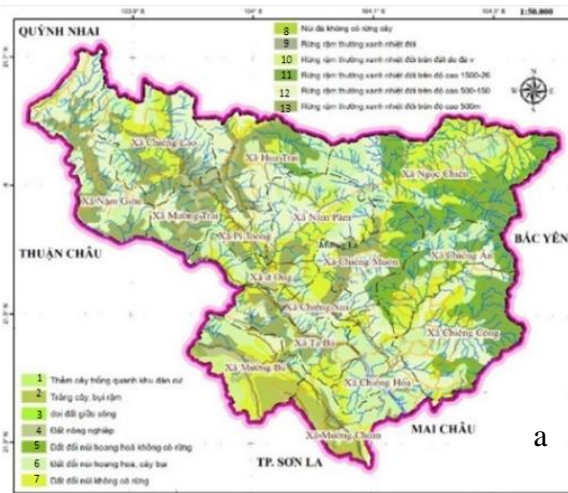
Thành lập bản đồ thăm phủ thực vật phục vụ lựa chọn vùng có thể phát triển cây cao su

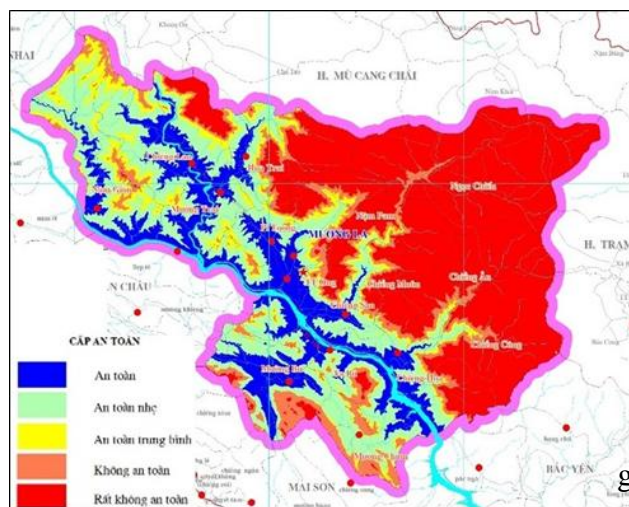
Phần lớp phủ thực vật dùng để chọn đất theo ý nghĩa là lựa chọn những lớp phủ để có thể chuyển đổi sang đất trồng cao su. Chỉ chuyển đổi từ các khu vực khác mà lớp phủ thực vật nghèo, kém hiệu quả về kinh tế và môi trường. Ở những nơi nào có rừng thường xanh hoặc đất trồng lúa thì cần giữ nguyên.

Bảng 2. Phân cấp mức độ thích nghi các yếu tố điều kiện tự nhiên đối với cây cao su huyện Mường La, tỉnh Sơn La

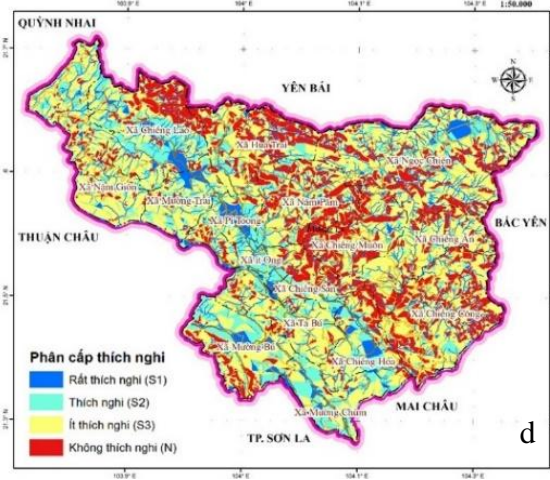
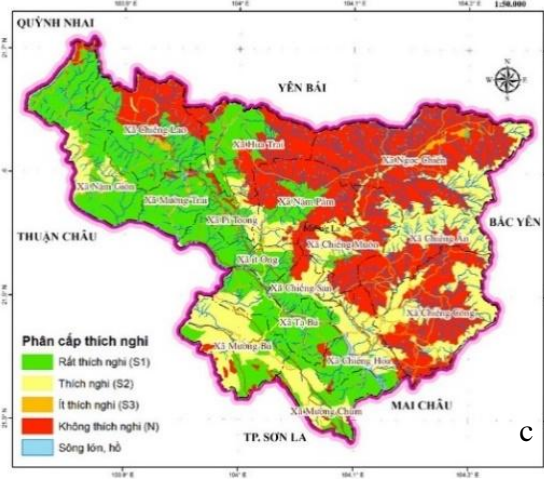
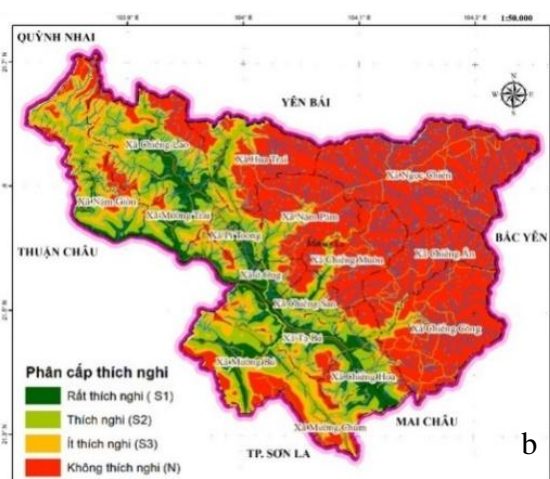
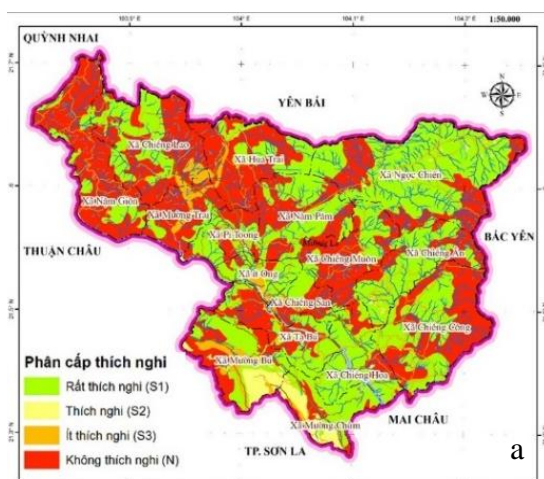
Chỉ tiêu	Phân cấp thích nghi			
	I	II	III	IV
Độ cao (m)	0 - 300	300 - 500	500 - 700	> 700
Độ dốc (°)	0 - 5	5 - 15	15 - 30	> 30
Loại đất	Đất dốc tụ và thung lũng, Đất feralit phát triển trên đá phiến sét	Đất đỏ vàng trên đá macma axit, đất mùn vàng đỏ trên đá macma axit, đất vàng nhạt trên đá cát	Đất phù sa	Đất feralit trên núi cao 1800 – 2000m, Đất mùn alit trên núi cao
Nhiệt độ trung bình năm (°C)	> 21	18 - 21	13 - 18	< 10
Lượng mưa trung bình năm (mm)	< 1300	1300 - 1500	1500 - 1800	> 1800
Sương muối và nhiệt độ thấp	An toàn	An toàn nhẹ	An toàn trung bình	Không an toàn, Rất không an toàn
Lớp phủ - sử dụng đất	Đất trồng cao su, Trảng cỏ xen cây bụi, Đất hoang hóa, Đồi núi không có rừng, cây bụi rải rác	Đất trồng quanh khu dân cư, Rừng trồng	Rừng nghèo kiệt, rừng tái sinh.	Đất nông nghiệp, Bãi bồi, Rừng trung bình, rừng giàu, Rừng trên núi đá vôi

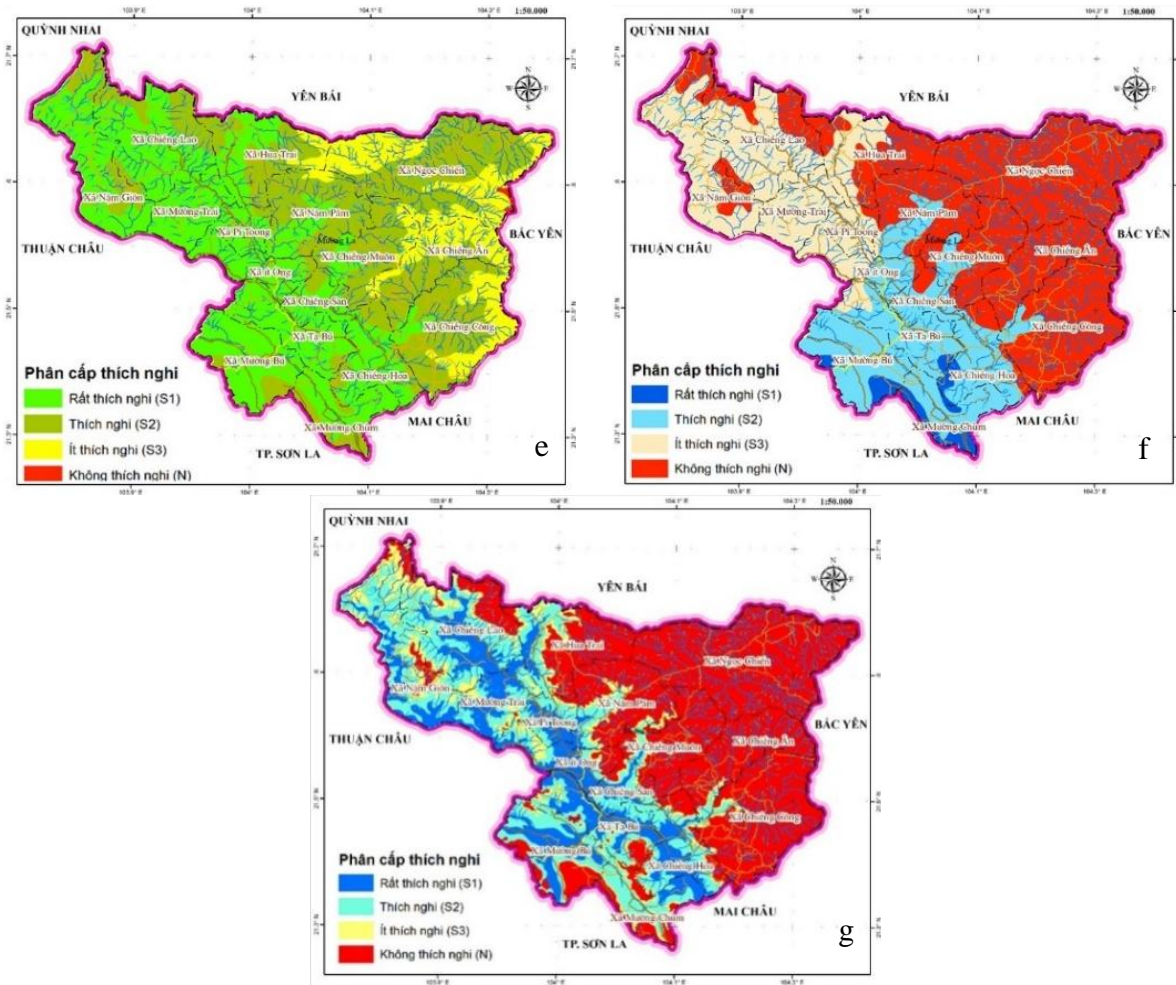
Ghi chú*: I: Rất thích nghi; II: Thích nghi; III: Ít thích nghi; IV: Không thích nghi (tương ứng với thông số C_i trong phương trình 1)





Hình 4. Bản đồ các yếu tố tự nhiên sử dụng trong nghiên cứu: a) Bản đồ lớp phủ thực vật; b) Bản đồ độ cao; c) Bản đồ thổ nhưỡng; d) Bản đồ phân độ dốc; e) Bản đồ nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$); f) Bản đồ lượng mưa trung bình năm (mm); g) Bản đồ sương muối





Hình 5. Bản đồ đánh giá thích nghi với cây cao su với: a) lớp phủ thực vật; b) độ cao; c) thổ nhưỡng; d) độ dốc; e) nhiệt độ trung bình năm (°C); f) lượng mưa trung bình năm (mm); g) sương muối

Xác định trọng số của các lớp thông tin theo phương pháp AHP

Xác định ma trận trọng số đánh giá các yếu tố tự nhiên cho phát triển cây cao su tại huyện Mường La

Sau khi tham khảo ý kiến của các chuyên gia của Cục trồng trọt và cán bộ kỹ thuật tại trung tâm phát triển cây cao su ở thị trấn Ít Ong - huyện Mường La, bảng ma trận so sánh cặp được xây dựng như sau:

Bảng 3. Bảng ma trận tương quan giữa các yếu tố thích nghi cây cao su

Lớp Thành phần	Sương muối	Lượng mưa trung bình	Nhiệt độ trung bình	Độ cao	Độ dốc	Thổ nhưỡng	Lớp phủ - sử dụng đất
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
(a)	1	3	3	5	5	2	7
(b)	1/3	1	1	3	3	1/2	5

(c)	1/3	1	1	3	3	1/2	5
(d)	1/5	1/3	1/3	1	1	1/3	3
(e)	1/5	1/3	1/3	1	1	1/3	3
(f)	1/2	2	2	4	4	1	6
(g)	1/7	1/5	1/5	1/3	1/3	1/6	1
TỔNG	2,71	6,87	6,87	17,33	17,33	4,84	30

Bảng 4. Ma trận xác định trọng số của các yếu tố

Lớp Thành phần	Sương muối (a)	Lượng mưa trung bình (b)	Nhiệt độ trung bình (c)	Độ cao (d)	Độ dốc (e)	Thổ nhưỡng (f)	Thực vật (g)	Trọng số (h)
(a)	0,369	0,437	0,437	0,289	0,289	0,413	0,233	0,352
(b)	0,123	0,145	0,145	0,173	0,173	0,103	0,167	0,147
(c)	0,123	0,145	0,145	0,173	0,173	0,103	0,167	0,147
(d)	0,074	0,05	0,05	0,058	0,058	0,069	0,1	0,066
(e)	0,074	0,05	0,05	0,058	0,058	0,069	0,1	0,066
(f)	0,185	0,291	0,291	0,231	0,231	0,206	0,2	0,234
(g)	0,053	0,03	0,03	0,019	0,019	0,034	0,03	0,031

Tỷ số nhất quán CR được tính theo công thức: $CR = CI/RI$

Trong đó: RI (chỉ số ngẫu nhiên) được xác định từ bảng cho sẵn:

Bảng 5. Bảng phân loại chỉ số ngẫu nhiên RI

n	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Trong đó: n là số lượng yếu tố trong ma trận so sánh.

Tính toán chỉ số nhất quán CI (chỉ số nhất quán), được xác định theo các bước sau đây:

Tính vector tổng có trọng số = ma trận so sánh x vector trọng số

Tính vector nhất quán = vector tổng có trọng số/vector trọng số

Xác định λ_{max} (giá trị riêng ma trận so sánh) và CI (chỉ số nhất quán):

+ λ_{max} = trị trung bình của vector nhất quán.

+ $CI = (\lambda_{max} - n)/(n - 1) = (\lambda_{max} - 7)/6$

Phương pháp AHP đo sự nhất quán qua tỷ số nhất quán (consistency ratio) giá trị của tỷ số nhất quán nên < 10%, nếu lớn hơn, sự nhận định là hơi ngẫu nhiên, cần được thực hiện lại.

Theo AHP, để kiểm tra lại độ tin cậy của các trọng số thì cần tính toán các thông số của ma trận so sánh tổng hợp nhằm xác định tỷ số nhất quán CR. Kết quả các thông số được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Các thông số theo AHP tính toán cho huyện Mường La

Thông số	Kết quả
Giá trị riêng của ma trận (λ_{max})	7,258
Chỉ số nhất quán (CI)	0,043
Chỉ số ngẫu nhiên (RI)	1,32
Tỉ số nhất quán (CR)	0,033

Như vậy tỷ số nhất quán $CR = 0,033$ đạt yêu cầu, nên các trọng số trung bình được xác nhận

và có thể đưa vào tính toán chỉ số thích nghi hay bản đồ thích nghi cho cây cao su.

5.2. Tích hợp trong GIS thành lập bản đồ đánh giá thích nghi cây cao su

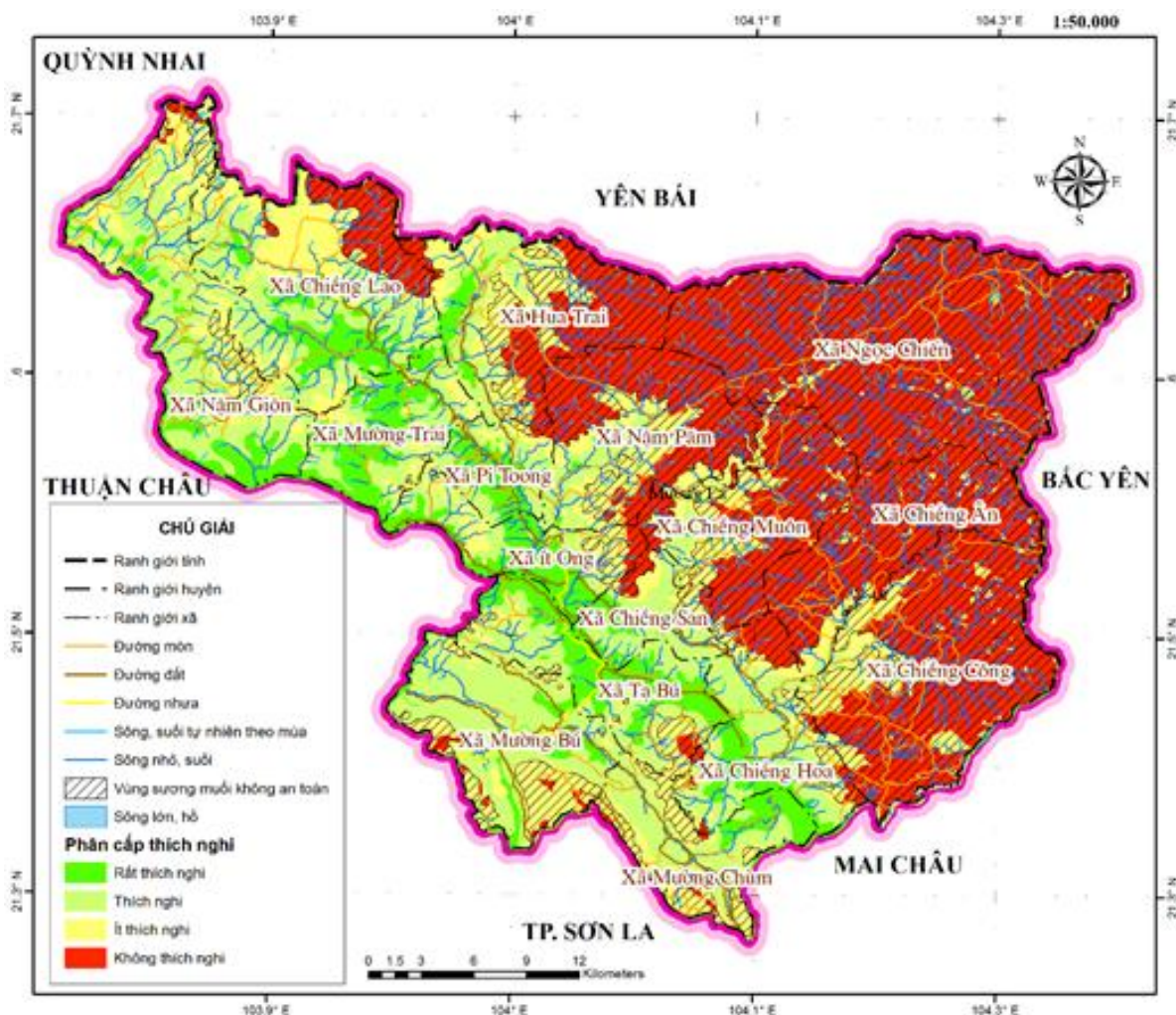
Sau khi có kết quả trọng số các yếu tố, tiến hành chồng lớp các bản đồ, và tính toán tổng điểm tiêu chí theo công thức chung:

Bản đồ thích nghi = 0,352.TC sương muối + 0,147. TC nhiệt độ TB + 0,147. TC lượng mưa TB + 0,066. TC độ cao + 0,066. TC Độ dốc + 0,234. TC thổ nhưỡng + 0,031. TC thực vật (2)

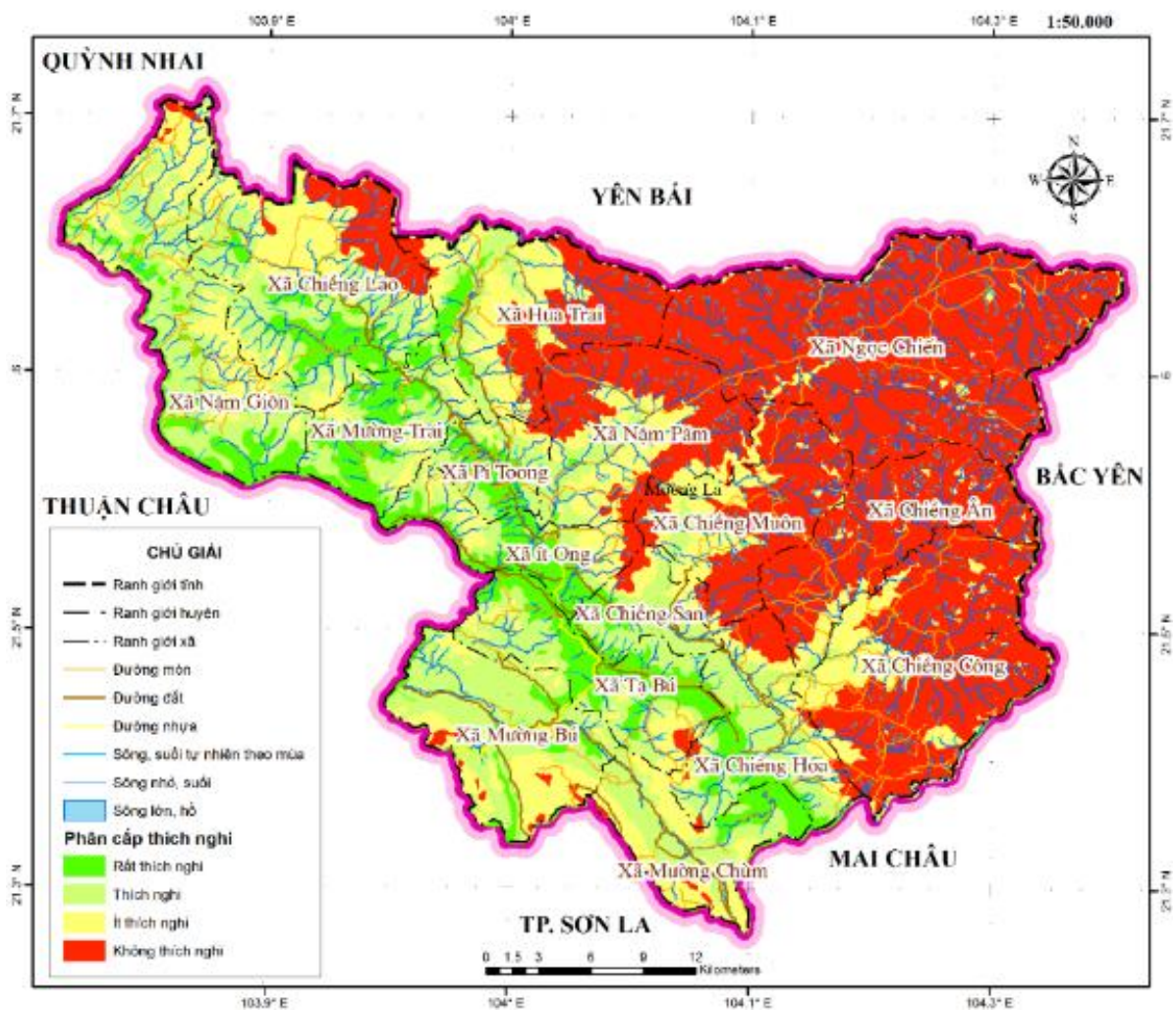
Từ kết quả chồng lớp bản đồ tiến hành xây dựng bản đồ đánh giá thích nghi cây cao su huyện Mường La, tỉnh Sơn La (Hình 6).

5.3. Bản đồ kết quả đánh giá thích nghi cây cao su huyện Mường La

Sau khi có được bản đồ kết quả đánh giá thích nghi cây cao su cần loại trừ các vùng thích nghi nằm trong vùng sương muối không an toàn (yếu tố hạn chế C của phương trình 3). Để loại trừ ảnh hưởng của sương muối, bản đồ kết quả được tích hợp theo nguyên tắc loại trừ các vùng thích nghi nằm trong vùng sương muối không an toàn (Hình 7).



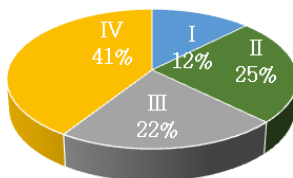
Hình 6. Bản đồ phân bố các yếu cực đoạn của khí hậu (sương muối).



Hình 7. Bản đồ kết quả đánh giá thích nghi cây cao su huyện Mường La, tỉnh Sơn La

Bảng 7. Kết quả đánh giá thích nghi cây cao su huyện Mường La, tỉnh Sơn La

Cấp thích nghi	I	II	III	IV
Diện tích (ha)	18.109,4	35.381	31.584	58.475
Tổng diện tích huyện (ha)	143.550			
%	12,6	24,6	22	40,8



Kết quả đánh giá cho thấy diện tích đất rất thích nghi với cây cao su là 18.109,4 ha chiếm 12,6% diện tích toàn huyện. Trong đó có nhiều nơi đang được Công ty cổ phần cao su Sơn La trồng tại xã Ít Ong. Vùng có mức thích nghi: chiếm tỷ lệ 24,6% chủ yếu ở các xã Mường Chải, Ti Phong, Siêng Chan, Ít Ong, Chiềng Lao. Vùng ít thích nghi: chiếm 22%. Đây là vùng có tồn tại hiện tượng thời tiết sương muối nhưng tần suất xuất hiện thấp, có thể gây tác động hạn chế đến sự phát triển của cây cao su. Vùng không thích nghi: chiếm 40,8%. Đây là những khu vực có độ dốc cao, hiện tượng thời tiết tiêu cực là sương muối xảy ra hàng năm nên không thể trồng và phát triển cây cao su ở các khu vực này.

6. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy huyện Mường La là huyện có khí hậu mát mẻ, lượng mưa trung bình, địa hình chủ yếu là đồi núi thấp, đất đai đa dạng, có điều kiện khá thích hợp để trồng và phát triển cây cao su. Từ khi hồ thủy điện Sơn La đi vào hoạt động, do mực nước hồ lên cao và diện tích mặt nước được mở rộng nên có tác động tích cực đến khí hậu của khu vực. Tuy nhiên ở khu vực núi trung bình phía bắc và đông bắc còn có hiện tượng sương muối, đây là hiện tượng khí hậu rất cực đoan, ảnh hưởng rất tiêu cực đến việc phát triển cây cao su [7].

Ứng dụng công nghệ viễn thám và hệ thông tin địa lý, cụ thể phương pháp phân tích đánh giá đa tiêu chí MCA và phân tích trọng số AHP, kết hợp với viễn thám có thể đánh giá các yếu tố tự nhiên một cách chính xác phục vụ cho việc phát triển cây cao su tại huyện Mường La, tỉnh Sơn La. Các yếu tố tự nhiên được lựa chọn cho quá trình đánh giá gồm: độ cao, độ dốc, lượng mưa trung bình năm, nhiệt độ trung bình năm, thổ nhưỡng, lớp phủ-sử dụng đất, sương muối.

Kết quả đánh giá thích nghi thể hiện tính thích hợp về mặt tự nhiên của từng khu vực lãnh thổ nghiên cứu, nhưng khi so sánh, lựa chọn để đưa vào quy hoạch sản xuất, cần thiết

phải có các thông số kinh tế, xã hội, đặc biệt là khả năng tham gia của cộng đồng các dân tộc thiểu số trong vùng. Mặt khác, cũng cần quan tâm đến hiệu quả kinh tế của các loại hình sử dụng đất. Vấn đề này thường xuyên được xem xét thông qua việc phân tích chi phí lợi ích [17]. Những đánh giá thích nghi về khía cạnh kinh tế sẽ 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.

Lời cảm ơn

Bài báo được thực hiện với sự tài trợ của đề tài khoa học: “Nghiên cứu xây dựng mô hình và hệ thống dự báo thời tiết tiêu vùng và cảnh báo nguy cơ lũ quét, cháy rừng và sâu bệnh nông nghiệp cấp huyện vùng Tây Bắc, mã số: KH-CN-TB.13C/13-18 thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ trọng điểm cấp Nhà nước giai đoạn 2013-2018 mang tên “Khoa học và Công nghệ phục vụ phát triển bền vững vùng Tây Bắc -Việt Nam”

Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Nông nghiệp và PTNN (2/2012), Quy hoạch tổng thể phát triển ngành nông nghiệp cả nước đến năm 2020 và tầm nhìn đến 2030, Hà Nội 2012.
- [2] Chính phủ Nước Cộng hòa XHCN Việt Nam (2015), Báo cáo thuyết minh tổng hợp Điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 – 2020) cấp Quốc gia, Hà nội.
- [3] Lê Cảnh Định (2011), “Tích hợp GIS và phân tích quyết định nhóm đa tiêu chí trong đánh giá thích nghi đất đai”, Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, tr 82-89.
- [4] Nguyễn Thị Huệ, Cây cao su, Sách của Hiệp hội cao su Việt Nam.2015
- [5] Viện Khoa Học Kỹ Thuật Nông Nghiệp Miền Nam, Phát triển cây cao su ở Việt Nam, 2005.
- [6] <https://www.sonla.gov.vn>
- [7] Dương Văn Khâm, Nguyễn Hồng Sơn (2012), Nghiên cứu khả năng xuất hiện sương muối ở khu vực Tây Bắc. Hoạt động Khoa học 2012, số 5 tr.88-81.

- [8] Đào Vọng Đức, Nguyễn Ngọc Thạch và nnk (1993), Xây dựng ngân hàng dữ liệu điều tra cơ bản tỉnh Sơn La (Báo cáo khoa học)
- [9] Nguyễn Văn Quân (2013), Thực trạng và giải pháp bố trí sử dụng đất nông nghiệp phục vụ tái định cư công trình Thủy Điện Sơn La trên địa bàn tỉnh Điện Biên.
- [10] Bùi Nữ Hoàng Anh (2013), Giải pháp nâng cao hiệu quả kinh tế trong sử dụng đất nông nghiệp tại Yên Bái giai đoạn 2012-2020, Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Đại học Thái nguyên.
- [11] Alejandro Ceballos-Silva and Jorge Lopez-Blanco (2003), Delineation of suitable areas for crops using a Multi-Criteria Evaluation approach and land use/cover mapping: a case study in Central Mexico.
- [12] Godilano, E. C. (1993), Geospatial Maps of the Philippines. DA-Bureau of Agricultural Research, Visayas Ave., Diliman, Quezon City.
- [13] Henok Mulugeta (2010), Land suitability and crop suitability analysis using Remote Sensing and GIS application: a case study in Legambo Woreda, Ph. D dissertation, Addis Ababa university, Ethiopia.
- [14] Nguyễn Thoại Vũ (2007), Ứng dụng phần mềm ALES và GIS trong đánh giá thích nghi đất đai huyện Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng, Đại học Nông lâm Thành phố Hồ Chí Minh.
- [15] Võ Thị Phương Thủy (2011), Tích hợp GIS và đa tiêu chuẩn (MCA) trong đánh giá thích nghi, Kỹ yếu hội thảo GIS toàn quốc 2011 tr 165 - 174.
- [16] Vũ Năng Dũng và ctv, Phân hạng đánh giá đất đai (2008), NXB khoa học và kỹ thuật.
- [17] Serey Mardy, Nguyễn Phúc Thọ, Chu Thị Kim Loan (2013), “Một số vấn đề lý luận, thực tiễn về phát triển nông nghiệp bền vững và những bài học cho phát triển nông nghiệp ở Campuchia”, Tạp chí Khoa học và Phát triển, tập 11, (số 3), 439 - 446.
- [18] Huỳnh Văn Chương (2011), Giáo trình đánh giá đất, Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP Hồ Chí Minh.
- [19] Thomas L. Saaty, Decision making with the analytic hierarchy process, 2008.

Evaluating the Natural Conditions for Developing the Rubber Plant in Muong La District, Son La Province by Using Remote Sensing and GIS

Nguyen Ngoc Thach, Le Phuong Nhung, Bui Quang Thanh, Tran Tuan Anh

VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

Abstract: With the goal of the study is to evaluate the natural conditions in order to determine the scientific basis for development rubber plant in the land use planning, contributing to exploiting the natural potentials in service of the socio-economic development strategy and environmental protection. The research was implemented on the basis of integrated GIS, remote sensing and hierarchical analysis method in AHP. Five factors affecting ecological rubber tree (Elevation, soil, climate, temperatures, land cover and frost-low) are processed into corresponding evaluated maps, then, proceed to determine weight of influence factors by the method of AHP. The result map show areas of varying suitability for rubber trees as follow: regions with high suitable levels has the 12.6% area, the moderated suitable has the proportion of 24.6% and less adapted areas with 22% proportion, non-adaptive region: 40.8%. Based on adaptive map, useful informations can be extracted to build projects of territorial planning and environmental planning, facilitate the development of jobs for the life of the people in the district and obtained great economic benefits for the development of Muong La district, Son La province. *Bản đồ đánh giá*

Keywords: Assesment, GIS, adapted, rubber plant, planning.