

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH ENTROPY CỰC ĐẠI ĐỂ XÁC ĐỊNH VÙNG SINH THÁI THÍCH HỢP CHO CÂY CHÈ DÂY (*Ampelopsis cantoiensis*) TẠI HUYỆN KON PLÔNG, TỈNH KONTUM

Nguyễn Thanh Tuấn¹, Lê Thị Hoa², Trần Quang Bảo³

¹Trường Đại học Lâm nghiệp - Phân hiệu Đồng Nai

²Trường Cao đẳng Công nghệ và Nông Lâm Nam Bộ

³Tổng cục Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Chè dây (*Ampelopsis cantoiensis*) có vai trò quan trọng về mặt sinh thái cũng như kinh tế ở vùng miền núi Việt Nam. Do nhu cầu từ thị trường ngày một tăng không những dẫn đến sự thu hẹp phân bố của loài trong tự nhiên, cùng với đó là chất lượng ngày càng giảm sút. Từ đó cần thiết phải có những chiến lược để gây trồng và bảo tồn loài cây có giá trị này. Mô hình entropy cực đại (MaxEnt) đã được sử dụng để thành lập bản đồ vùng sinh thái thích hợp cũng như xác định đặc điểm sinh thái của loài Chè dây tại huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, lượng mưa của tháng ẩm ướt nhất lượng mưa mùa, độ ẩm trong đất, lượng mưa của quý ẩm nhất, nhiệt độ trung bình của quý ẩm nhất, độ dốc, thành phần sét và hướng dốc là những nhân tố quan trọng quyết định đến phân bố loài trong tự nhiên, mức độ ảnh hưởng lần lượt là 20,2%, 17,6%, 15,3%, 15,2%, 11,6%, 4,5%, 3,9% và 3,3%. Cụ thể, Chè dây chủ yếu phân bố ở hướng dốc Đông Nam với độ dốc dưới 5 độ, đất có hàm lượng sét cao, pH từ 4 - 5 và nơi có độ che phủ thực vật thấp với NDVI < 0,6. Điều kiện khí hậu tối ưu cho loài ở nhiệt độ trung bình của quý ẩm nhất từ 21 - 23°C, lượng mưa của tháng ẩm nhất từ 340 - 370 mm, mưa mùa từ 75 - 80 mm và mưa quý ẩm nhất nằm trong từ 500 - 600 mm. Kết quả nghiên cứu đã cung cấp những thông tin hữu ích về đặc điểm sinh thái học phục vụ cho chiến lược quản lý và bảo tồn loài *A. cantoiensis* tại huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum.

Từ khóa: Entropy cực đại, khí hậu, nhân tố sinh thái, yếu tố địa hình.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chè dây (*Ampelopsis cantoiensis* (Hook. & Arn.)) là loài thực vật hai lá mầm trong họ Nho, một trong những vị thuốc dân gian có tác dụng diệt vi trùng, vi khuẩn, giảm độ axit tại dạ dày, giúp cho bệnh viêm loét dạ dày tá tràng dễ liền sẹo và cắt cơn đau do viêm loét hành tá tràng (Phùng Thị Vinh và cộng sự, 1993). Về thành phần hóa học, Chè dây là cây thuốc quý trong lá và thân có flavonoid, tanin và hợp chất uronic, trong đó flavonoid là thành phần chính chiếm 19.3% tính theo dược liệu khô (Van Thu và cộng sự, 2015). Hai flavonoid phân lập từ Chè dây là myricetin và dihydromyricetin không gây ngộ độc cấp tính cũng như không gây nên những tổn thương cho niêm mạc thể và cho vật liệu di truyền (Phạm Thanh Kỳ và cộng sự, 2011).

Huyện Kon Plông nằm ở độ cao trung bình 1000 - 1200 m so với mực nước biển, nơi đây có khí hậu ôn đới, thời tiết mát mẻ quanh năm, được mệnh danh là thiên đường của các loài Sâm và các loài dược liệu như Sâm dây, Sâm cau, Ba kích, Chè dây... Trong số đó Chè dây thường được bà con địa phương dân tộc thiểu số như Mơ Nâm, Xê Đăng... thu hái để bán cho các thương lái. Do nhu cầu từ thị trường ngày một tăng không những dẫn đến sự thu hẹp phân bố của loài trong tự nhiên, cùng với đó là chất lượng ngày càng giảm sút (Nguyễn Hồ Lam và cộng sự, 2019). Do vậy, cần có những chính

sách bảo tồn và gây trồng loài này tại địa phương. Hiện nay, việc ứng dụng các mô hình sinh thái để phân vùng sinh cảnh thích hợp cho bảo tồn trở thành công cụ quan trọng giúp các nhà quản lý đưa ra các giải pháp để bảo vệ và gây trồng những loài có nguy cơ bị tuyệt chủng (Wei và cộng sự, 2018; Kamyó và Asanok, 2020). Những mô hình phân bố loài (SDMS) được ứng dụng phổ biến hiện tại bao gồm mô hình sinh khí hậu, mô hình môi trường ưu thế, mô hình thực nghiệm biến đổi khí hậu, mô hình thuật toán di truyền và mô hình Maxent. Trong số các SDMS, mô hình MaxEnt được ưu tiên sử dụng bởi những ưu điểm nổi trội như đầu vào mô hình chỉ cần dữ liệu hiện tại của loài; xây dựng chính xác bản đồ môi trường không gian phù hợp cho loài; đánh giá được mức độ quan trọng của các biến môi trường đối với phân bố loài; có thể sử dụng đồng thời cả 2 loại biến liên tục và rời rạc cho dữ liệu đầu vào (Phillips và cộng sự, 2006; Kamyó và Asanok, 2020). Mô hình Maxent đã được ứng dụng trong công tác phân vùng sinh cảnh phục vụ bảo tồn cho một số loài cây trên thế giới, chẳng hạn như Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*), loài thuộc họ kim ngân (*Valeriana carnososa*), các loài thuộc chi mẫu đơn (*Paeonia rockii* và *Paeonia delavayi*) (Phillips và cộng sự, 2006; Zhang và cộng sự, 2018; Kamyó và Asanok, 2020).

Xuất phát từ các cơ sở khoa học trên, bài

báo ứng dụng mô hình Maxent để xác định đặc điểm sinh thái và phân bố của loài Chè dây tại huyện Kon Plông - tỉnh Kontum, cung cấp cơ sở khoa học phục vụ công tác bảo tồn và gây trồng loài chè dây theo hướng sử dụng bền vững, nâng cao thu nhập cho người dân trên địa bàn nghiên cứu. Để đạt được mục tiêu trên, bài báo tập trung nghiên cứu 2 nội dung sau: (1) xác định đặc điểm một nhân tố sinh thái chủ yếu ảnh hưởng đến phân bố loài Chè dây trong tự nhiên; (2) dự đoán khu vực phân bố sinh thái thích hợp của loài Chè dây tại khu vực nghiên cứu dựa vào mô hình MaxEnt.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Huyện Kon Plông tọa độ địa lý: 14°19'55" đến 14°46'10" vĩ độ Bắc, 108°03'45" đến 108°22'40" kinh độ Đông. Cách thành phố Kon Tum 55 km về phía Bắc, nằm ở độ cao trung bình 1000 - 1200 m so với mặt nước biển với tổng diện tích 2285,63 km². Phía Đông giáp tỉnh Quảng Ngãi, phía Tây giáp huyện Đăk Tô, phía Nam giáp huyện Măng Yang tỉnh Gia Lai, phía Bắc giáp tỉnh Quảng Nam, phía Tây Nam giáp

huyện Kon Rẫy.

Do nằm ở độ cao khá lớn so với mực nước biển, được các dãy núi cùng quần hệ thực vật rừng nguyên sinh bao quanh nên huyện Kon Plông có nền khí hậu miền núi ôn hòa mát dịu quanh năm. Bên cạnh thảm rừng nguyên sinh, cảnh quan thiên nhiên nơi đây còn thuận lợi cho phát triển du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng và nông nghiệp cây xứ lạnh, cây dược liệu. Huyện Kon Plông địa hình đa dạng, khí hậu ôn hòa mát mẻ của vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cao nguyên, với dải đất đỏ bazan trù phú.

2.2. Phương pháp thu thập dữ liệu

Nghiên cứu sử dụng máy GPS cầm tay (Garmin 64s) với độ chính xác 3 m xác định tọa độ địa lý (lat, long) nơi có loài xuất hiện, tổng cộng có trên 50 điểm ghi nhận phân bố tự nhiên của Chè dây tại huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum. Ngoài ra, nghiên cứu sử dụng dữ liệu từ 55 biến nhân tố môi trường, bao gồm: 19 biến nhân tố khí hậu (nhiệt độ, lượng mưa...), 3 biến nhân tố địa hình (cao độ, độ dốc, hướng dốc), thảm thực vật (chỉ số thực vật-NDVI) và 32 biến đặc điểm thổ nhưỡng (tổng lượng cacbon hữu cơ, dung trọng, thành phần hạt sét...).

Bảng 1. Các biến khí hậu được đưa vào mô hình MaxEnt

Ký hiệu	Thông số	Ký hiệu	Thông số
bio1	Nhiệt độ trung bình hàng năm	bio11	Nhiệt độ trung bình của quý lạnh nhất
bio2	Khoảng nhiệt độ trung bình ngày đêm	bio12	Lượng mưa hàng năm;
bio3	Đường đẳng nhiệt	bio13	Lượng mưa của tháng ẩm ướt nhất
bio4	Nhiệt độ mùa	bio14	Lượng mưa của tháng khô nhất
bio5	Nhiệt độ cao nhất của tháng ẩm nhất	bio15	Lượng mưa mùa
bio6	Nhiệt độ thấp nhất của tháng lạnh nhất	bio16	Lượng mưa của quý ẩm nhất
bio7	Nhiệt độ dao động hàng năm	bio17	Lượng mưa của quý khô nhất
bio8	Nhiệt độ trung bình của quý ẩm nhất	bio18	Lượng mưa của quý ẩm nhất
bio9	Nhiệt độ trung bình của quý khô nhất	bio19	Lượng mưa của quý lạnh nhất
bio10	Nhiệt độ trung bình của quý ẩm nhất		

Bản đồ độ dốc, hướng dốc tính thông qua mô hình cao độ số (DEM) được thu thập từ dữ liệu cao độ số toàn cầu ASTER với độ phân giải 30 arc-seconds từ trang WorldClim 2.1 (Hijmans và cộng sự, 2005). Bản đồ NDVI xây dựng dựa vào kênh Red (Band 4) và NIR (Band 8) của ảnh Sentinel 2 MSI tải từ trang <https://earthexplorer.usgs.gov> ngày 21 tháng 10 năm 2020. Dữ liệu khí hậu được tải từ trang web của Worldclim 2.1 có độ phân giải là 30 arc-seconds (1 km²) để xác định vùng phân bố thích hợp cho loài, dữ liệu bao gồm 19 biến khí hậu (bảng 1). Bản đồ đặc điểm thổ nhưỡng bao gồm 32 biến được tải từ trang Soilgrid

(<https://soilgrids.org>) với độ không giải là 250 m với 3 mức độ sâu tầng đất là 0 - 5 cm, 5 - 15 cm và 15 - 30 cm, bao gồm: Mật độ cacbon hữu cơ (g/dm³), trừ lượng cacbon hữu cơ (tấn/ha), dung trọng (cg/cm³), thành phần sét (g/kg), đá lẫn (cm³/dm³), cát (g/kg), đất thịt (g/kg), khả năng trao đổi cation (mmol(c)/kg), đạm (cg/kg), cacbon hữu cơ (dg/kg), pH (*10).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

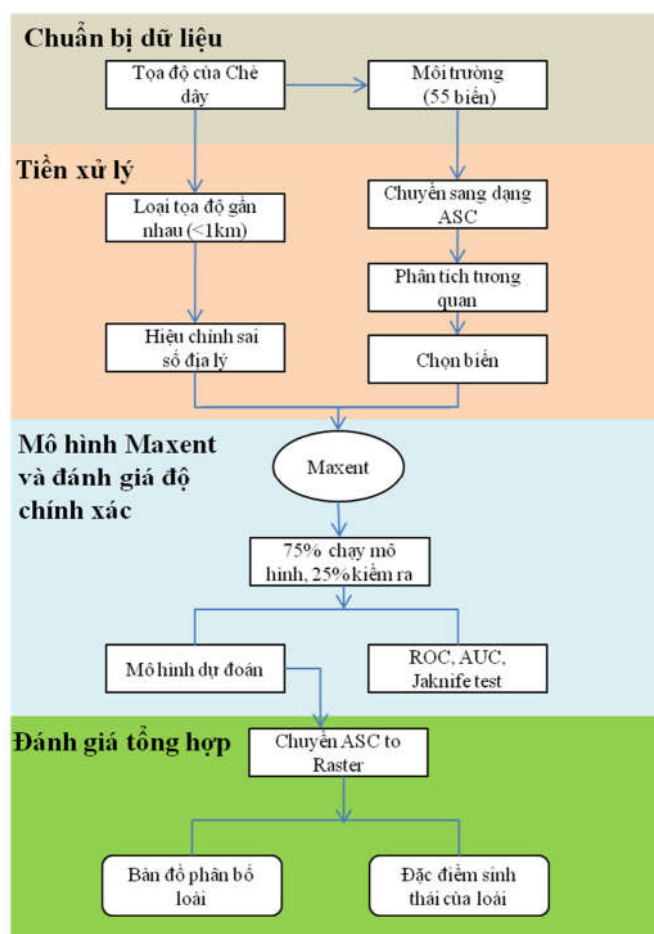
Nguyên lý của mô hình entropy cực đại (MaxEnt) là ước tính vùng phân bố có thể có của loài bằng cách tìm ra vùng phân bố của entropy cực đại. Người sử dụng MaxEnt phải đưa ra quyết định về việc học chọn dữ liệu đầu

vào và lựa chọn các biến để cài đặt phần mềm trong khi xây dựng mô hình từ các dữ liệu đó. Đối với mục đích mô phỏng vùng phân bố của loài, xác suất chưa biết của vùng phân bố được ký hiệu là π là một tập hợp hữu hạn của X. Các thành phần riêng biệt của X được quy định là các điểm. Sự phân bố được gán cho một xác suất không âm $\pi(x)$ cho mỗi điểm x và tổng của các xác suất đó bằng 1. Sự ước tính của π cũng chính là xác suất sự phân bố và được ký hiệu là π_1 . Khi đó, entropy của π_1 được định nghĩa là các giá trị không âm và là logarit của số các thành phần trong X.

$$H(\pi_1) = \sum_{x \in X} \pi_1(x) \ln(\pi_1(x))$$

Trước khi chạy mô hình dự đoán, nghiên cứu tiến hành phân tích tự tương quan giữa các biến để loại bỏ những biến có mức tương quan lớn hơn 0,8. Sau đó, sử dụng phần mềm MaxEnt 3.4.1 (Phillips và cộng sự, 2017) với các biến được giữ lại sau khi chạy tương quan làm dữ liệu đầu vào để mô phỏng phân bố sinh thái của loài hiện tại. Dữ liệu các điểm phân bố xuất hiện loài được chia thành 25% dữ liệu kiểm tra và

75% dữ liệu dùng để xây dựng mô hình mô hình thực hiện với số lần lặp tối đa (maximum number of iterations) là 5000 lần. Ngoài ra, diện tích bên dưới (AUC) của đường cong đặc trưng hoạt động của bộ thu nhận (ROC) được sử dụng để đánh giá mức độ chính xác của mô hình dự đoán phân bố loài (Hein và Weiskittel, 2010). Trong đó, giá trị AUC nằm trong khoảng 0 đến 1, AUC = 0~0,5: không phù hợp, AUC = 0,5~0,7: kém; AUC = 0,7~0,9: khá tốt; AUC = 0,9~1: chính xác cao (Bouahmed và cộng sự, 2019). Tiêu chuẩn Jackknife đã được sử dụng để xác định mức độ quan trọng của các biến môi trường trong mô hình xác suất phân bố của loài. Mức độ thích hợp của loài được đánh giá thông qua xác suất xuất hiện loài ở các mức từ 0-1 trong đó 0 là vùng sinh cảnh không phù hợp và 1 là vùng rất thích hợp cho bảo tồn và gây trồng. Cuối cùng, mức độ thích hợp của loài được đánh giá thông qua xác suất xuất hiện loài ở 5 cấp: không thích hợp (0 - 0,2), mức thấp (0,2 - 0,4), trung bình (0,4 - 0,6), thích hợp (0,6 - 0,8) và rất thích hợp (0,8 - 1). Cụ thể, tổng quan các bước thực hiện trên MaxEnt (hình 1).



Hình 1. Sơ đồ tổng quan mô hình MaxEnt

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các nhân tố sinh thái trong mô hình MaxEnt

Trước khi chạy mô hình dự đoán phân bố sinh thái của loài, nghiên cứu tiến hành phân tích tương quan để loại bỏ tính đa cộng tuyến giữa 55 biến môi trường trong dữ liệu đầu vào, những biến có hệ số tương quan với nhau lớn hơn 0,8 sẽ không được đưa vào mô hình. Trong các nhân tố sinh thái độ cao do có quan hệ tương quan cao với các nhân tố sinh thái khác nên không được giữ lại trong mô hình MaxEnt. Độ cao có tương

quan chặt chẽ với với các nhân tố địa hình khác (độ dốc, hướng dốc), điều kiện đất đai và khí hậu (Evcin và cộng sự, 2019). Cụ thể có 20 biến môi trường được giữ lại đưa vào mô hình bao gồm: địa hình (độ dốc, hướng dốc); hệ số thực vật (NDVI); đặc điểm thổ nhưỡng bao gồm nhóm đất, dung trọng, khả năng trao đổi cation, đạm ở độ sâu 0 - 5 cm và 5 - 15 cm; thành phần hạt sét ở độ sâu 10 - 15 và 15 - 30 (cm), pH, đất thịt, mật độ cacbon hữu cơ ở độ sâu 5 - 15 (cm) và sét ở độ sâu 15 - 30 (cm); 5 nhân tố khí hậu như bio2, bio10, bio13, bio15 và bio18. Cụ thể ở bảng 2.

Bảng 2. Các biến được đưa vào mô hình MaxEnt dự đoán phân bố Chè dây

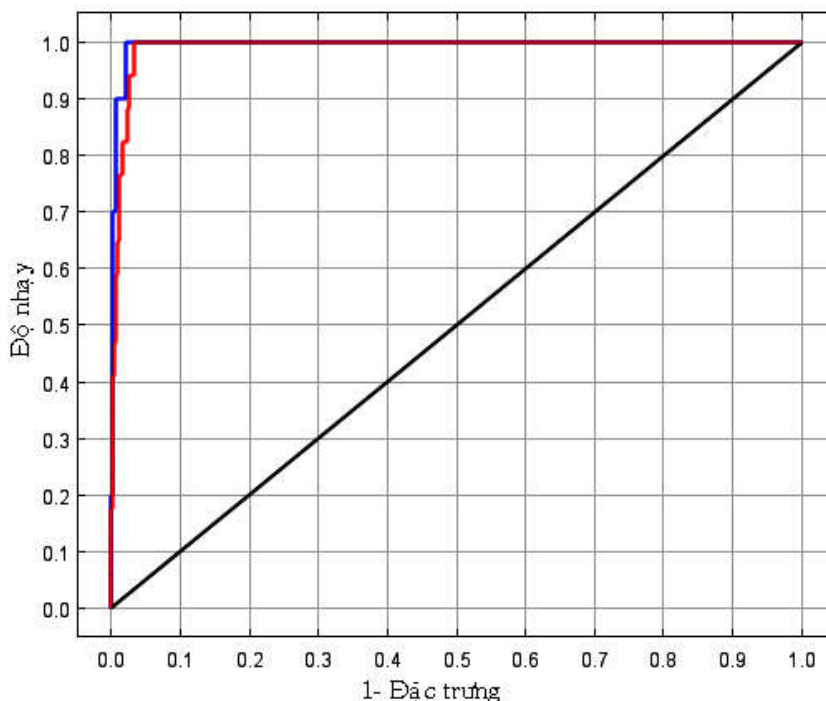
Ký hiệu	Thông số	Ký hiệu	Thông số
Organiccarbdensity_15	Mật độ cacbon hữu cơ 5 - 15 cm	Ph_15	PH ở độ sâu 5 - 15 cm
Bulkdensity_15	Dung trọng ở độ sâu 5 - 15 cm	Soilgroup	Nhóm đất
Claycontent_15	Thành phần sét 5 - 15 cm	NDVI	Chỉ số thực vật
Claycontent_30	Thành phần sét 15 - 30 cm	aspect	Hướng dốc
Sand_30	Cát ở độ sâu 15 - 30 cm	slope	Độ dốc
Silt_15	Thành phần thịt ở độ sâu 5 - 15 cm	bio2	Khoảng nhiệt độ trung bình ngày đêm
Cationexchange_5	Trao đổi cation ở 0 - 5 cm	bio10	Nhiệt độ trung bình của quý ấm nhất
Cationexchange_15	Trao đổi cation ở 5 - 15 cm	bio13	Lượng mưa của tháng ẩm ướt nhất
Nitrogen_5	Đạm ở độ sâu 0 - 5 cm	bio15	Lượng mưa mùa
Nitrogen_15	Đạm ở độ sâu 5 - 15 cm	bio18	Lượng mưa của quý ấm nhất

3.2. Ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến phân bố của loài

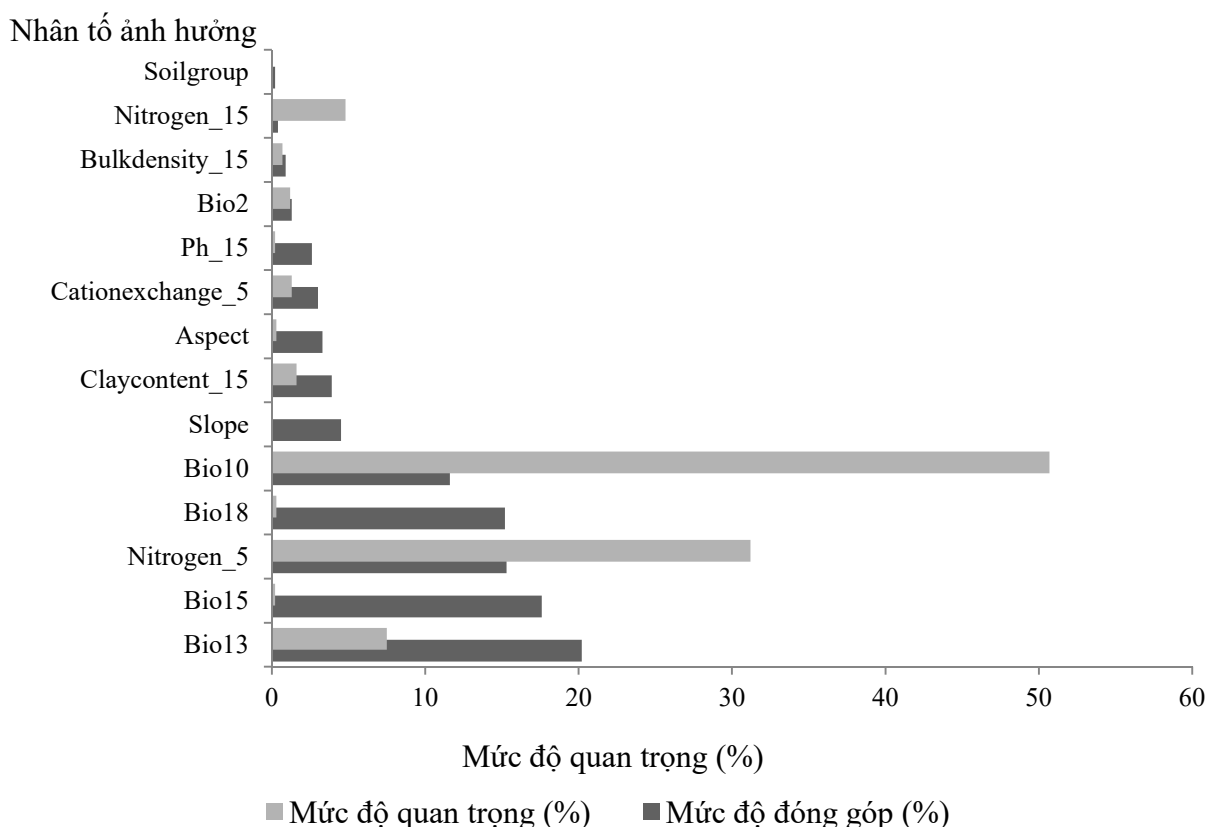
Kết quả kiểm tra mức độ phù hợp của mô hình Maxent bằng đường cong ROC cho thấy diện tích phía dưới đường cong ROC (AUC) của phần dữ liệu dùng để huấn luyện và kiểm tra là 0,991 và 0,996. Ngoài ra, đường cong ROC của mô hình rõ ràng khác biệt so với đường cong ROC của phân bố ngẫu nhiên (hình 2). Kết quả trên cho thấy khu vực phân bố của loài trong mô hình và thực tế điều tra có sự tương đồng cao, đồng thời thể hiện phân bố địa lý của loài là có tính quy luật và chịu ảnh hưởng của các yếu tố môi trường.

Sự ảnh hưởng của các yếu tố sinh thái đến phân bố của Chè dây theo tiêu chuẩn Jackknife được sắp xếp theo mức độ đóng góp của các biến đến kết quả mô hình từ cao đến thấp được thể hiện ở hình 3. Trong đó 8 biến nhân tố sinh

thái quan trọng có thể giải thích được chính xác 91,6% phân bố Chè dây bao gồm: Lượng mưa của tháng ẩm ướt nhất (bio13), lượng mưa mùa (bio15), đạm trong đất ở độ sâu 0 - 5 cm, lượng mưa của quý ấm nhất (bio18), nhiệt độ trung bình của quý ấm nhất (bio10), độ dốc, thành phần sét ở độ sâu 5-15cm và hướng dốc. Giới hạn chịu đựng nhiệt độ và lượng mưa là những yếu tố then chốt trong việc giải thích phân bố của loài. Đặc biệt là khả năng chịu lạnh, nhiệt độ mùa thực vật sinh trưởng, và lượng nước sử dụng (Woodwand, 1987). Tương đồng, kết quả của nghiên cứu cũng chỉ ra rằng lượng mưa và nhiệt độ ở những tháng ẩm ướt nhất là một trong những nhân tố chủ đạo ảnh hưởng đến phân bố của Chè dây. Trong đó lượng mưa đóng vai trò chủ đạo chiếm tới gần 50% mức đóng góp vào mô hình phân bố của loài.



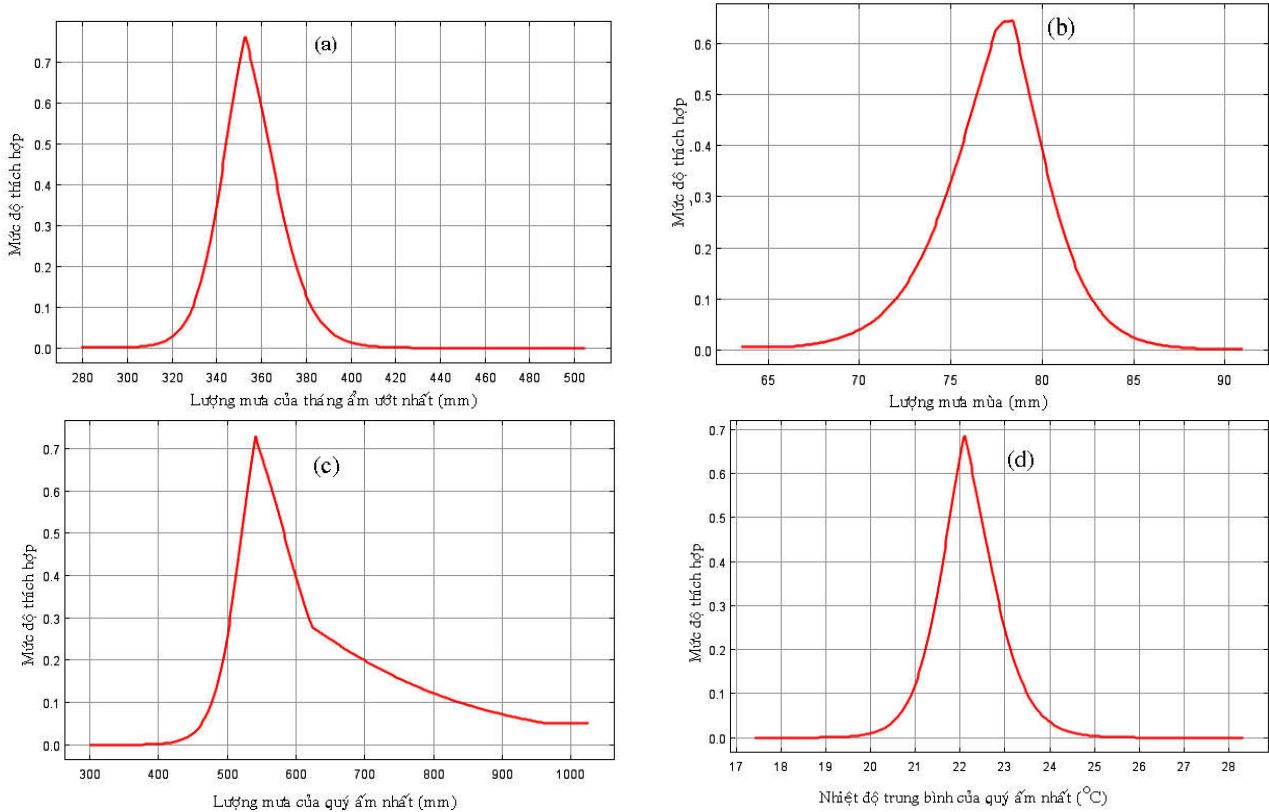
Hình 2. Đường cong ROC



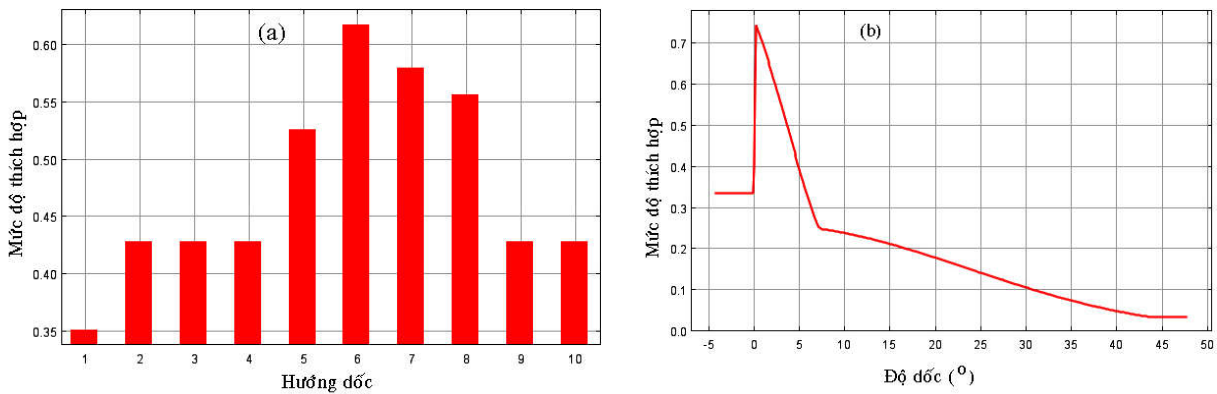
Hình 3. Ảnh hưởng của nhân tố sinh thái chủ đạo đến phân bố của Chè dây

Sự ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến sự phân bố của Chè dây được thể hiện từ hình 4 đến hình 7. Qua hình 4 cho thấy, biên độ sinh thái tối ưu cho loài khi lượng mưa của tháng ẩm ướt nhất (bio13), lượng mưa mùa (bio15), lượng mưa của quý ẩm nhất (bio18) và nhiệt độ trung bình của quý ẩm nhất (Bio10) lần lượt là: 340 -

370 mm, 75 - 80 mm, 500 - 600 mm và 21 - 23 độ. Tương tự Hong và cộng sự (2001) khi nghiên cứu loài *Ampelopsis grossedentata* cùng họ với Chè dây cho thấy, loài này phân bố ở nơi có nhiệt độ bình quân năm khoảng 18,9 độ, lượng mưa tháng cao nhất 282,7 mm và lượng mưa trung bình năm 1701,8 mm.



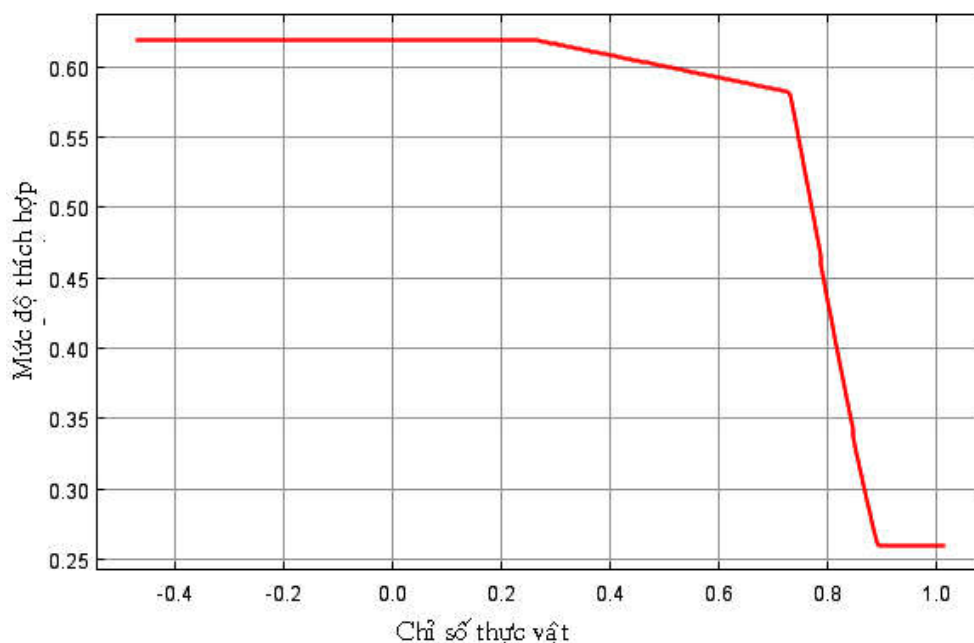
Hình 4. Ảnh hưởng của nhân tố khí hậu đối với phân bố loài
a- Lượng mưa của tháng ẩm nhất; b- Lượng mưa mùa; c- Lượng mưa của quý ẩm nhất; d- Nhiệt độ trung bình của quý ẩm nhất



Hình 5. Ảnh hưởng của địa hình đối với phân bố loài
a- Hướng dốc (1: Bằng phẳng; 2: Bắc (0-22,5); 3: Đông bắc; 4: Đông; 5: Đông nam; 6: Nam; 7: Tây nam; 8: Tây; 9: Tây bắc; 10: Bắc (337.5-360)); b- Độ dốc

Hướng dốc phù hợp với phân bố của loài là các hướng Đông Nam và Tây Nam (hình 5a), những nơi đất bằng phẳng độ dốc dưới 5 độ, khi độ dốc tăng lên thì xác suất bắt gặp loài giảm dần (hình 5b). Độ dốc và hướng dốc có vai trò quan trọng đối với tiểu khí hậu, ảnh hưởng phân bố loài ở phạm vi không gian hẹp (Méndez-Toribio và cộng sự, 2016). Ngoài ra, sự thay đổi của địa hình dẫn đến sự thay đổi của tính chất đất (Badía và cộng sự, 2016; Guo và cộng sự,

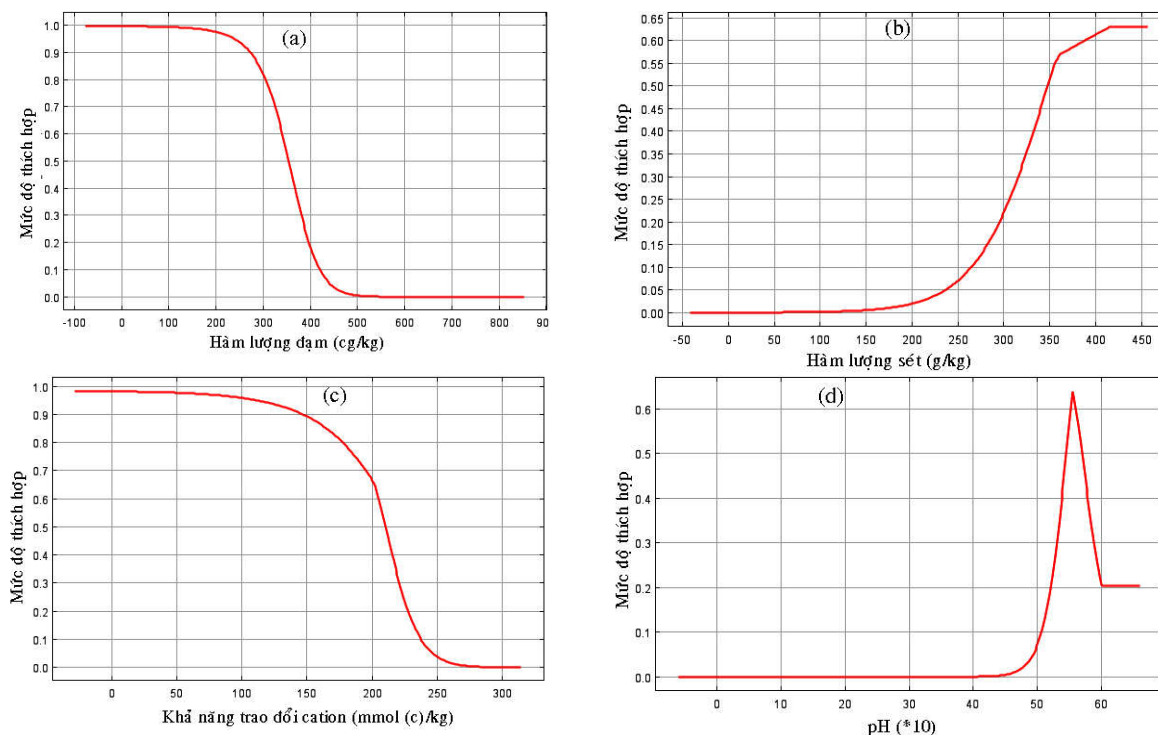
2018), nhiệt độ (Badía và cộng sự, 2016; Guo và cộng sự, 2018), lượng mưa hàng tháng và cấu trúc thực vật (Smith, 2008), cái ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng, quyết định đến tỉ lệ sống và sức chịu đựng của thực vật (Oke và Thompson, 2015). Chè dây phân bố chủ yếu ở hướng Đông Nam và Tây Nam là hướng nhận được nhiều ánh sáng, điều đó thể hiện Chè dây là loài cây ưa sáng và mọc ở những nơi địa hình có độ dốc thấp.



Hình 6. Ảnh hưởng của chỉ số thực vật đối với phân bố loài

Mối quan hệ giữa chỉ số thực vật NDVI và xác suất xuất hiện cho thấy nơi phù hợp cho loài phân bố có chỉ số NDVI nhỏ hơn 0,6. Chè dây phân bố ở những nơi độ che phủ rừng thấp, rừng hỗn giao thưa hoặc đất trống có một cô cây gỗ

nhỏ hoặc cây bụi (hình 6). Chè dây là cây ưa sáng (Yongli và Yongchang, 2001), do vậy ở những nơi có độ che phủ rừng cao xác suất phát hiện loài có xu hướng giảm xuống rõ rệt.



Hình 7. Ảnh hưởng của thổ nhưỡng đến khả năng xuất hiện của loài

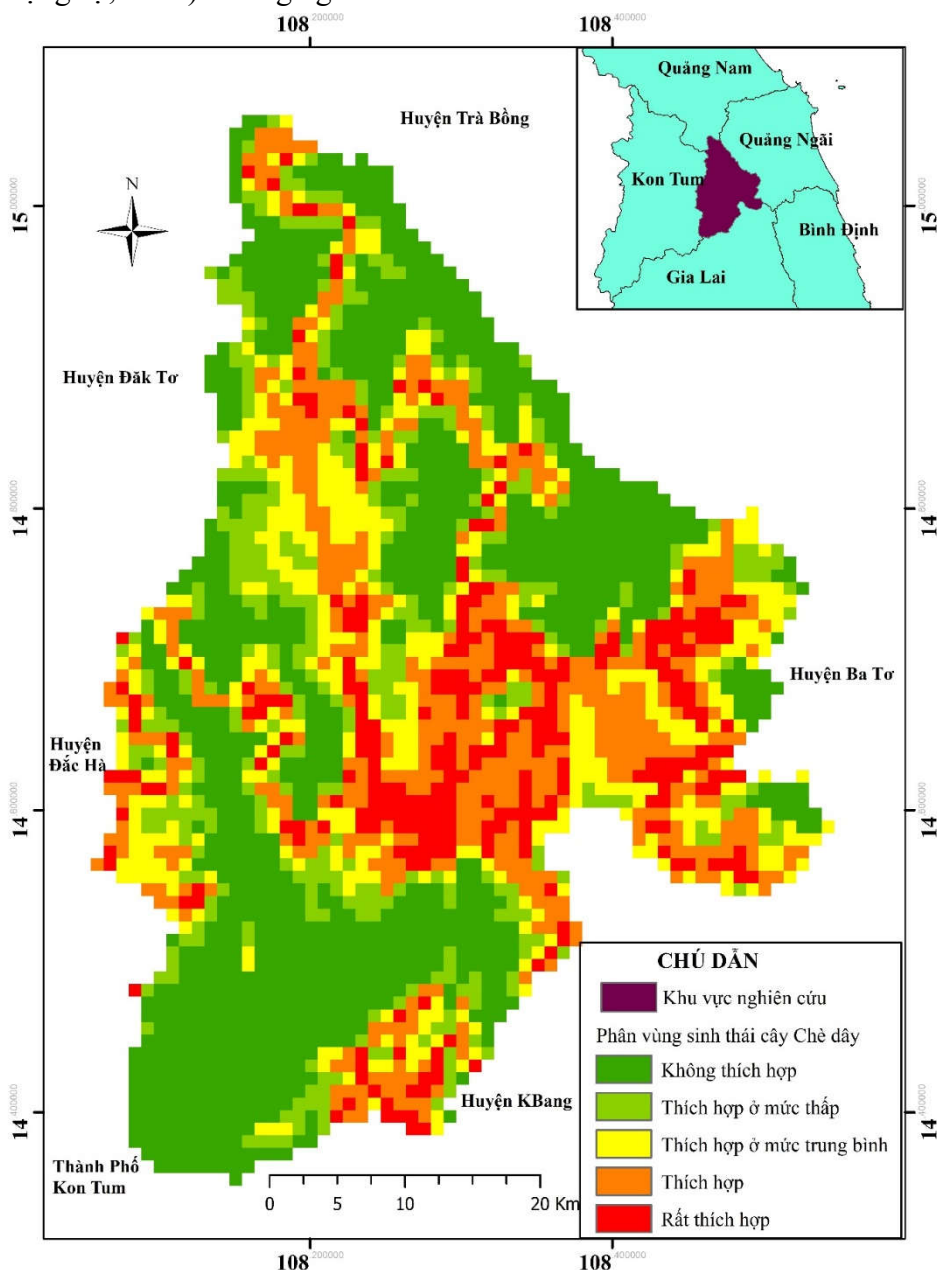
a- Hàm lượng đạm; b- Hàm lượng sét; c- Khả năng trao đổi cation; d- pH

Biên độ sinh thái phù hợp với hàm lượng đạm ở độ sâu 0 - 5 cm trong đất dưới 300 cg/kg, khi hàm lượng đạm vượt qua giới hạn này thì xác suất bắt gặp loài giảm. Ngược lại, xác suất

bắt gặp của loài có xu thế tăng khi hàm lượng sét trong đất ở độ sâu 5 - 15 cm tăng và đạt cực đại ở mức 400 g/kg. Đối với khả năng trao đổi cation ở độ sâu 0 - 5 cm có tỉ lệ nghịch với khả

năng bắt gặp loài, biên độ phù hợp ở mức dưới 150 mmol(c)/kg. Cuối cùng, pH phù hợp cho Chè dây phân bố là từ 5 đến 6 (hình 7). Điều kiện thổ nhưỡng ảnh hưởng đến khả năng ngủ đông, nảy mầm, hình thái phân bố và sinh trưởng của cây tái sinh (Yan và cộng sự, 2010). Ngoài ra, các chất hữu cơ trong đất (N, P, K, tỉ lệ C/N...) ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng, thành phần loài cây, phân bố cây tái sinh thông qua quá trình trao đổi chất dinh dưỡng (De Groote và cộng sự, 2018), lượng sét trong đất có tác dụng tăng khả năng giữ nước trong đất (Lambooy, 1984) mà nước không những có tác dụng thúc đẩy rễ cây phát triển, mà còn tăng cường quá trình trao đổi chất của thực vật (Tedersoo và cộng sự, 2009). Trong nghiên cứu

này xác suất bắt gặp của Chè dây có xu hướng tăng lên theo hàm lượng sét có trong đất, lượng nước trong đất tăng do vậy có thể thấy rằng nó là loài cây ưa ẩm. Nồng độ pH tối ưu cho Chè dây được xác định từ 5 - 6 thuộc phạm vi pH tối ưu cho hầu hết các cây trồng là từ 5,5 - 7,5, tức có tính axit nhẹ hoặc trung tính. So với loài *Ampelopsis grossedentata* cùng họ (nồng độ pH = 4,14) thì nồng độ pH tối ưu của Chè dây ở mức cao hơn (Hong và cộng sự, 2001). Kết quả đường cong cation trao đổi và hàm lượng đạm trong đất cho thấy, Chè dây là loài cây không yêu cầu cao đối với hàm lượng dinh dưỡng có trong đất do vậy loài cây phân bố đối rộng (Nguyễn Hồ Lam và cộng sự 2019).



Hình 8. Phân vùng sinh thái thích hợp của Chè dây tại huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum

Qua hình 8 cho thấy, Chè dây có phạm vi phân bố rộng và rải rác ở huyện Kon Plong trong đó tập trung chủ yếu ở ranh giới phía tây nam giáp huyện KBang và Dak Doa thuộc tỉnh Gia lai, diện tích phù hợp cao với loài *A. Cantoiensis* là 252,12 km², chiếm 11,03% diện tích toàn huyện trong khi diện tích tương đối thích hợp, thích hợp trung bình, thích hợp mức thấp và không thích hợp với diện tích lần lượt là 435,4 km², 359,93 km², 325,93 km² và 912,26 km². Chè dây là loài có biên độ sinh thái khá rộng, do vậy phạm vi phân bố rộng khắp ở các khu vực đồi núi, từ các tỉnh phía Bắc đến khu vực miền Trung và Tây Nguyên (Nguyễn Thị Dịu và cộng sự, 2020), ở những nơi có độ cao từ 600 - 1500 m và thậm chí phân bố ở độ cao 2000 m (Chen, 2007).

4. KẾT LUẬN

Vùng sinh thái thích hợp của Chè dây tại huyện Kon Plong nằm rải rác chủ yếu ở ranh giới phía tây nam giáp huyện KBang và Dak Doa thuộc tỉnh Gia lai. Từ kết quả phân tích mối quan hệ giữa các nhân tố sinh thái và xác suất phát hiện cho thấy Chè dây là loài cây ưa ẩm, ưa sáng, phân bố ở địa hình bằng phẳng, có độ che phủ thấp, đất thành phần sét cao và pH từ 4-5. Trong đó, 8 nhân tố sinh thái chủ đạo ảnh hưởng đến phân bố của loài trong tự nhiên bao gồm: lượng mưa của tháng ẩm ướt nhất (bio13), lượng mưa mùa (bio15), đạm trong đất, lượng mưa của quý ẩm nhất (bio18), nhiệt độ trung bình của quý ẩm nhất (bio10), độ dốc, thành phần sét và hướng dốc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Badía, D., Ruiz, A., Girona, A., Martí, C., Casanova, J., Ibarra, P., and Zufiaurre, R. (2016). The influence of elevation on soil properties and forest litter in the Siliceous Moncayo Massif, SW Europe. *Journal of Mountain Science* 13(12): 2155–2169..
- Chen, Z. & J.W. (2007). *Ampelopsis*. *Flora of China* 12: 178–184.
- Evcin, O., Kucuk, O., and Akturk, E. (2019). Habitat suitability model with maximum entropy approach for European roe deer (*Capreolus capreolus*) in the Black Sea Region. *Environmental Monitoring and Assessment* 191(11): 1-10
- De Groote, S.R.E., Vanhellemont, M., Baeten, L., Carón, M.M., Martel, A., Bonte, D., Lens, L., and Verheyen, K. (2018). Effects of mineral soil and forest floor on the regeneration of pedunculate oak, beech and red oak. *Forests* 9(2): 1-11
- Guo, Y., Li, X., Zhao, Z., and Wei, H. (2018). Modeling the distribution of *Populus euphratica* in the Heihe River Basin, an inland river basin in an arid region of China. *Science China Earth Sciences* 61(11): 1669–1684.
- Hein, S., and Weiskittel, A.R. (2010). Cutpoint analysis for models with binary outcomes: a case study on branch mortality. *European journal of forest research* 129(4): 585–590.
- Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, Jones PG, Jarvis A (2005) Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int J Climatol* 25:1965–1978. <https://www.worldclim.org/data/worldclim21.html> (truy cập ngày 20 tháng 11 năm 2020).
- Hong, H., Shuizhong, L., and Zhaoxiang, H. (2001). Study on the ecological environment and soil condition of *Ampelopsis grossedentata* (Hand-Mazz) WT Wang. *Journal of Nanchang University (Natural Science)* 25(2): 134–136.
- Kamyo, T., and Asanok, L. (2020). Modeling habitat suitability of *Dipterocarpus alatus* (Dipterocarpaceae) using MaxEnt along the Chao Phraya River in Central Thailand. *Forest Science and Technology* 16(1): 1–7.
- Lambooy, A.M. 1984. Relationship between cation exchange capacity, clay content and water retention of highveld soils. *South African Journal of Plant and Soil* 1(2): 33–38.
- Méndez-Toribio, M., Meave, J.A., Zermeno-Hernández, I., and Ibarra-Manríquez, G. (2016). Effects of slope aspect and topographic position on environmental variables, disturbance regime and tree community attributes in a seasonal tropical dry forest. *Journal of Vegetation Science* 27(6): 1094–1103.
- Nguyễn Hồ Lam, Trần Phương Đông, Phạm Viết Tích, Lê Hoàng, N.T.T. (2019). Thực trạng sản xuất và phát triển cây Chè dây (*Ampelopsis cantoniensis* (hook. & arn.) planch) tại xã Tư, huyện Đông Giang, tỉnh Quảng nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam* 17(6): 443–453.
- Nguyễn Thị Dịu, N.H.L., Trí, N.M., and Thắng, N.V. (2020). Một số đặc điểm thực vật học và thành phần hóa học của cây chè dây phân bố ở huyện K'bang, tỉnh Gia Lai. *Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam - Hội nghị Khoa học quốc gia lần thứ 4: 1-6*
- Oke, O.A., and Thompson, K.A. (2015). Distribution models for mountain plant species: The value of elevation. *Ecological Modelling* 301: 72–77.
- Phạm Thanh Kỳ, Nguyễn Thị Lai, N.H.V., Đào Đình Khoa, Nguyễn Thị Lâm, N.N., Chiên, Nguyễn Quốc Huy, N.K.T., Phan Quốc Hoàn, Nguyễn Khánh Trạch, M.M., and Son, H. & N.T. (2011). Nghiên cứu quy trình sản xuất ampelop từ chè dây (*Ampelopsis cantoniensis* Planch. Vitaceae) để điều trị viêm loét dạ dày - hành tá tràng và tiếp tục đánh giá tác dụng lâm sàng của thuốc. *Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học, Đại học Dược Hà Nội*, 32 trang.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P., and Schapire, R.E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190(3): 231–259.
- Phillips SJ, Dudík M, Schapire RE (2017) Maxent software for modeling species niches and distributions (version 3.4.1). https://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/m

axent/ (truy cập ngày 20 tháng 11 năm 2020)

18. Phùng Thị Vinh, Phạm Thanh Kỳ, N.D.K. (1993). Nghiên cứu tác dụng kháng khuẩn của flavonoid của cây chè dây đối với một số vi khuẩn. Tạp chí Dược học Số 6: 14–17.

19. Smith, C.D. (2008). The Relationship between Monthly Precipitation and Elevation in the Alberta Foothills during the Foothills Orographic Precipitation Experiment BT - Cold Region Atmospheric and Hydrologic Studies. The Mackenzie GEWEX Experience: (1): 167–185.

20. Tedersoo, L., Gates, G., Dunk, C.W., Lebel, T., May, T.W., Kõljalg, U., and Jairus, T. (2009). Establishment of ectomycorrhizal fungal community on isolated *Nothofagus cunninghamii* seedlings regenerating on dead wood in Australian wet temperate forests: does fruit-body type matter. *Mycorrhiza* 19(6): 403–416.

21. Van Thu, N., Cuong, D., Hung, T.M., Van Luong, H., Woo, M.H., Choi, J.S., Lee, J.-H., Kim, J.A., and Min, B.S. (2015). Anti-inflammatory Compounds from *Ampelopsis cantoniensis*. *Natural Product Communications* 10(3): 383-395.

22. Wei, B., Wang, R., Hou, K., Wang, X., and Wu,

W. (2018). Predicting the current and future cultivation regions of *Carthamus tinctorius* L. using MaxEnt model under climate change in China. *Global Ecology and Conservation* 16: 1-12

23. Woodward, F.I. (1987). *Climate and plant distribution*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 188 pages.

24. Yan, Q., Zhu, J., Zhang, J., Yu, L., and Hu, Z. (2010). Spatial distribution pattern of soil seed bank in canopy gaps of various sizes in temperate secondary forests, Northeast China. *Plant and soil* 329(1–2): 469–480.

25. Yongli, C.A.I., and Yongchang, S. (2001). Adaptive ecology of lianas in Tiantong evergreen broad-leaved forest, Zhejiang, China I. Leaf anatomical characters. *Acta Phytoecological Sinica* 25(1): 90–98.

26. Zhang, K., Yao, L., Meng, J., and Tao, J. (2018). Maxent modeling for predicting the potential geographical distribution of two peony species under climate change. *Science of the Total Environment* 634: 1326–1334.

DETERMING HABITAT SUITABILITY OF *Ampelopsis cantoniensis* USING MAXIMUM ENTROPY IN KON PLONG DISTRICT, KON TUM PROVINCE

Nguyen Thanh Tuan¹, Le Thi Hoa², Tran Quang Bao³

¹Vietnam National University of Forestry - Dong Nai Campus

²South College of Technology and Agro-Forestry

³Vietnam Administration of Forestry

SUMMARY

Ampelopsis cantoniensis plays a dominant role in the ecology and economics of the mountainous region in Vietnam. Increasing market demand leads to narrow geographic distribution and a decline in the quality of *Ampelopsis cantoniensis*. For this reason, it is now necessary to design strategies for the cultivation and conservation of this valuable species. Maximum entropy was applied to map habitat suitability and determine silviculture characters of *Ampelopsis cantoniensis* in Kon Plong district, Kon Tum province. The result showed that precipitation of wettest month, precipitation seasonality, nitrogen, precipitation of warmest quarter, mean temperature of warmest quarter, slope, clay content and aspect were main environmental factors affecting the potential distribution of *Ampelopsis cantoniensis*, contributing 20.2%, 17.6%, 15.3%, 15.2%, 11.6%, 4.5%, 3.9% and 3.3%, respectively. *Ampelopsis cantoniensis* was mainly distributed in the southeast aspect with a slope under 5 degrees, the high clay content, pH of 4 - 5, and low tree cover (NDVI < 0.6). In addition, the optimum distribution areas of *Ampelopsis cantoniensis* require the climatic conditions of precipitation of the wettest month of 340 - 370 mm, precipitation seasonality of 75 - 80 mm and precipitation of the warmest quarter of 500 - 600 mm as well as the temperature of warmest quarter of 21 - 23°C. The information gained from this study should provide a useful ecological characteristic for implementing long-term conservation and management strategies for *A. Cantoniensis* in Kon Plong district, Kon Tum province.

Keywords: climatic, ecological variables, Maxent, topographic factors.

Ngày nhận bài : 12/11/2020

Ngày phản biện : 29/01/2021

Ngày quyết định đăng : 08/3/2021