

ỨNG DỤNG HỆ THỐNG TIN ĐỊA LÝ TRONG QUY HOẠCH HÀNH LANG ĐA DẠNG SINH HỌC CHO TỈNH CAO BẰNG

Lê Quang Tuấn¹, Lê Xuân Cảnh^{1,2},
Trần Anh Tuấn¹, Chu Thị Hằng¹

¹Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật,
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

²Học viện Khoa học và Công nghệ,
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Cao Bằng có tổng diện tích tự nhiên 670.342,26 ha trong đó tổng diện tích đất rừng là 526.970,45 ha (chiếm 78,61% tổng diện tích tự nhiên của tỉnh) (UBND tỉnh Cao Bằng, 2014). Do có diện tích núi đá vôi khá lớn trải dọc vùng biên giới giáp với tỉnh Quảng Tây (Trung Quốc) và khu vực giáp ranh với các tỉnh Lạng Sơn, Bắc Kạn nên tiềm năng đa dạng sinh học của tỉnh Cao Bằng ở mức cao và là nơi cư ngụ của nhiều loài quý hiếm, đặc hữu. Trong 5 năm trở lại đây có hàng loạt loài mới cho khoa học được phát hiện trên địa bàn tỉnh như: Nhái cây wa-za *Gracixalus waza*, Éch cây la-ri-xa *Rhacophorus larissae*, Cá cóc zig-lơ *Tylototriton ziegleri*, Tắc kè ad-lơ *Gekko adleri*, Thạch sùng đẹp zùg *Hemiphyllodactylus zugi*, Rắn khiếm na-gao *Oligodon nagao*, Rắn lục kha-rin *Azemiops kharini* và Rắn lục trùng khánh *Protobothrops trungkhanhensis* (UBND tỉnh Cao Bằng, 2014). Rừng trên núi đá vôi ở huyện Trùng Khánh cũng là vùng phân bố của loài Vượn cao vút (*Nomascus nasutus*). Đây là loài linh trưởng được xếp ở bậc đe dọa cực kỳ nguy cấp (CR) trong Danh lục Đỏ IUCN (2014), có vùng phân bố hẹp ở khu vực biên giới giữa Việt Nam và Trung Quốc, kích cỡ quần thể rất nhỏ khoảng 100 cá thể (UBND tỉnh Cao Bằng, 2014).

Tuy nhiên, đa dạng sinh học trên địa bàn tỉnh Cao Bằng đã và đang bị suy giảm đáng kể do tác động của con người lên sinh cảnh sống và khai thác quá mức. Đặc biệt, việc chia cắt môi trường sống dẫn tới tách biệt quần thể có thể sẽ làm cho các loài phân bố hẹp sẽ phải đối mặt với nguy cơ bị tiêu diệt cao hơn (Pimm *et al.*, 1988). Một trong những biện pháp nhằm bảo tồn các loài có vùng phân bố bị tách biệt là xây dựng hành lang đa dạng sinh học để tăng khả năng kết nối giữa các quần thể (Rosenberg *et al.*, 1997; Meffe and Carroll, 1994).

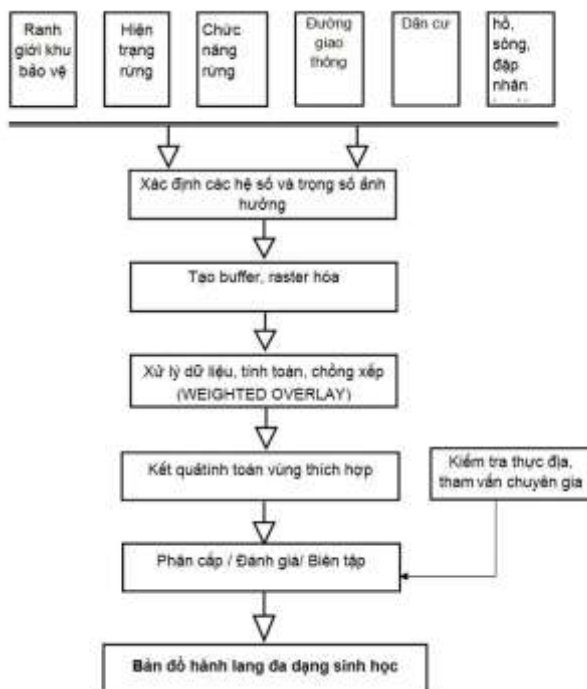
Hệ thống thông tin địa lý (HTTĐL) ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong việc nghiên cứu đa dạng sinh học. Một trong những ứng dụng của HTTĐL là hỗ trợ cho việc xây dựng quy hoạch hành lang đa dạng sinh học bằng phương pháp đánh giá không gian đa tiêu chí. Với những lý do đề cập trên đây chúng tôi thực hiện nghiên cứu xây dựng quy hoạch hành lang đa dạng sinh học bằng HTTĐL tại tỉnh Cao Bằng nhằm đánh giá đa dạng sinh học và đóng góp cho kế hoạch bảo tồn tại khu vực này.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp kế thừa: Thu thập tổng hợp, kế thừa thông tin dữ liệu cần thiết phục vụ các bước phân tích, đánh giá và quy hoạch hành lang đa dạng sinh học. Thông tin dữ liệu là các báo cáo điều tra, kết quả nghiên cứu, bản đồ, ảnh viễn thám, ... cập nhật tại thời điểm xây dựng bản đồ.

Dữ liệu sử dụng: Các dữ liệu để sử dụng trong quy hoạch xây dựng hành lang đa dạng sinh học bao gồm: ranh giới hành chính, giao thông, mạng lưới sông suối, dân cư, hiện trạng thảm thực vật, ranh giới quy hoạch 3 loại rừng và ranh giới các Khu bảo tồn, Vườn Quốc gia của tỉnh Cao Bằng được cấp bởi Chi cục Bảo vệ môi trường (2014) và dữ liệu điều tra thực địa của nhóm nghiên cứu trong các năm 2015-2016.

Phương pháp đánh giá đa tiêu chí: Phương pháp đánh giá đa tiêu chí là phương pháp tổng nhiều yếu tố nhằm xếp hạng giá trị của đối tượng nào đó. Phương pháp này đã được sử dụng trong khoảng hai thập kỷ gần đây cùng với Hệ thống tin địa lý (GIS) để giải quyết các vấn đề về không gian (Greene et al., 2011), trong đó có việc xây dựng quy hoạch hành lang đa dạng sinh học. Dựa trên các tiêu chí của hành lang đa dạng sinh học chúng tôi lựa chọn các yếu tố có vai trò quyết định đến quy hoạch xây dựng hành lang bao gồm: khoảng cách đến Khu bảo tồn gần nhất, hiện trạng thảm thực vật, khoảng cách đến đường giao thông và khoảng cách đến sông suối. Sự ảnh hưởng của các yếu tố này đến việc hình thành hành lang đa dạng sinh học không giống nhau do đó các lớp thông tin sẽ được xác định trọng số và các phân cấp ảnh hưởng. Việc xác định các tham số này loại dựa vào kiến thức chuyên gia về sinh thái và đa dạng sinh học, kế thừa các tài liệu nghiên cứu đã công bố. Sau đó chúng tôi sử dụng thuật toán trung bình cộng có trọng số trong ArcGis (weighted overlay) để tính toán và tìm ra những khu vực quy hoạch không gian đa dạng sinh học phù hợp nhất. Quy trình xây dựng hành lang đa dạng sinh học tỉnh Cao Bằng được mô tả trong hình 1.



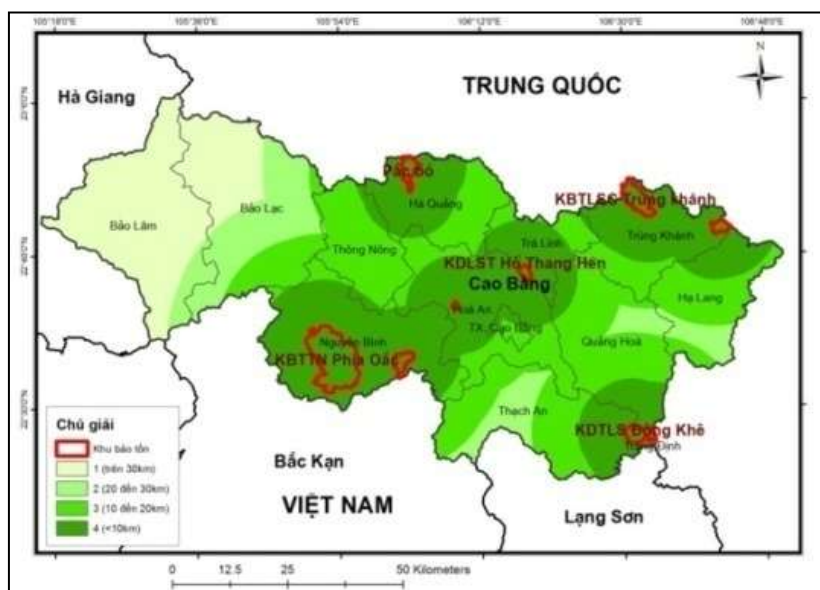
Hình 1: Quy trình thành lập bản đồ hành lang đa dạng sinh học

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Các yếu tố để hình thành hành lang đa dạng sinh học tỉnh Cao Bằng

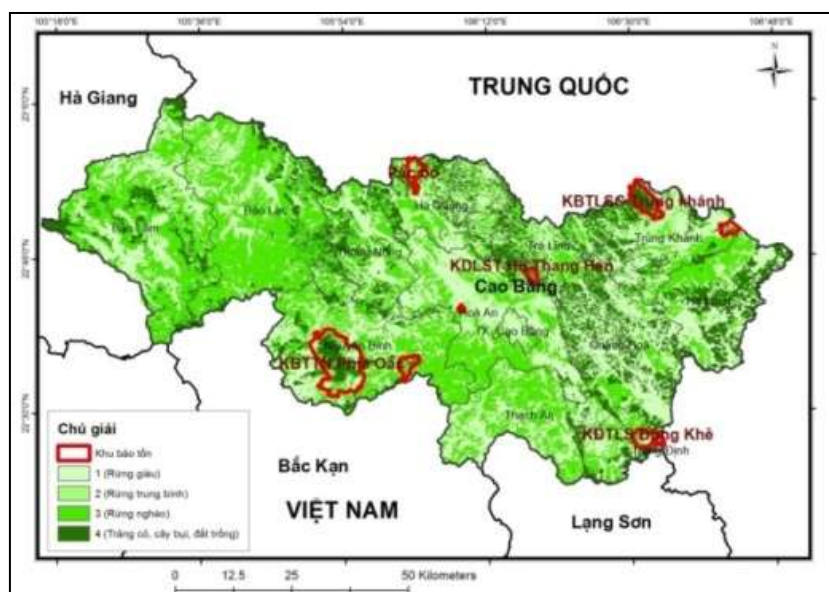
Để phục vụ cho mô hình toán, các dữ liệu không gian địa lý cấu thành nên hành lang đa dạng sinh học đều được chuyển sang dữ liệu raster với cùng kích thước pixel và được phân lớp theo điểm số từ 1-4 tương ứng với mức độ ảnh hưởng từ thấp đến cao.

Khả năng kết nối giữa các Khu bảo tồn thể hiện qua khoảng cách, nếu khoảng cách càng gần khả năng kết nối càng cao và ngược lại. Từ lớp ranh giới khu bảo vệ, có thể phân cấp được mức độ ảnh hưởng theo khoảng cách: từ 0-10 km có giá trị (điểm số) là 4; từ 10-20 km có giá trị là 3; từ 20-30 km có giá trị là 2 và trên 30 km có giá trị là 1 (Hình 2).



Hình 2: Phân cấp ảnh hưởng theo khoảng cách giữa các Khu bảo tồn

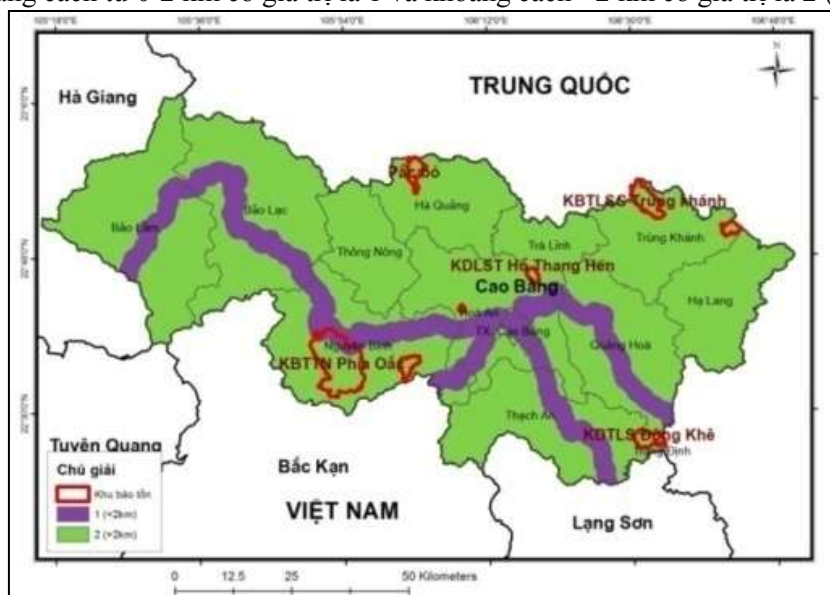
Hiện trạng rừng là một tiêu chí rất quan trọng trong quy hoạch không gian hành lang đa dạng sinh học. Các trạng thái rừng duy trì tính liên kết của các hệ sinh thái, bảo tồn và duy trì dịch vụ hệ sinh thái cũng như bảo tồn đa dạng sinh học. Lớp hiện trạng rừng được chia thành 4 cấp: rừng giàu có giá trị điểm số là 4, rừng trung bình có giá trị điểm số là 3, rừng nghèo có giá trị điểm số là 2 và cây bụi, trảng cỏ, đất trống có giá trị là 1 (Hình 3).



Hình 3: Phân cấp ảnh hưởng theo trạng thái rừng

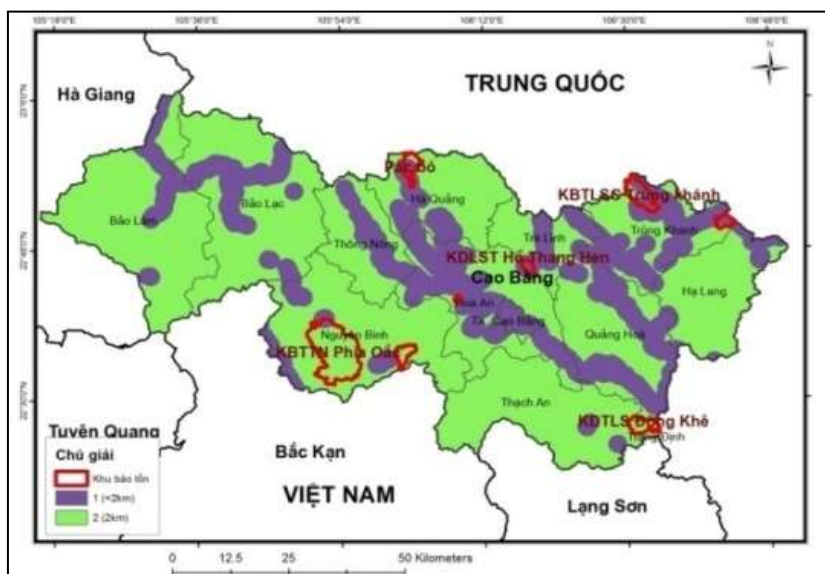
Khoảng cách tới các khu vực dân cư, các công trình xây dựng hạ tầng cơ sở, khu đô thị, cụm công nghiệp, đường cao tốc, đường giao thông lớn cũng ảnh hưởng tới hành lang đa dạng sinh học. Khu vực có khoảng cách càng gần với các đường giao thông lớn thì khả năng bị tác động

tới hệ sinh thái càng cao. Do đó, đối với lớp thông tin này, chúng tôi chia thành 2 cấp độ ảnh hưởng: khoảng cách từ 0-2 km có giá trị là 1 và khoảng cách >2 km có giá trị là 2 (hình 4).



Hình 4: Phân cấp ảnh hưởng theo khoảng cách đến đường quốc lộ

Mặt nước hồ, sông, đập nhân tạo lớn, thủy điện, chia thành 2 cấp độ ảnh hưởng: khoảng cách bằng từ 0-2 km có giá trị là 1 và khoảng cách trên 2 km có giá trị là 2 (Hình 5).

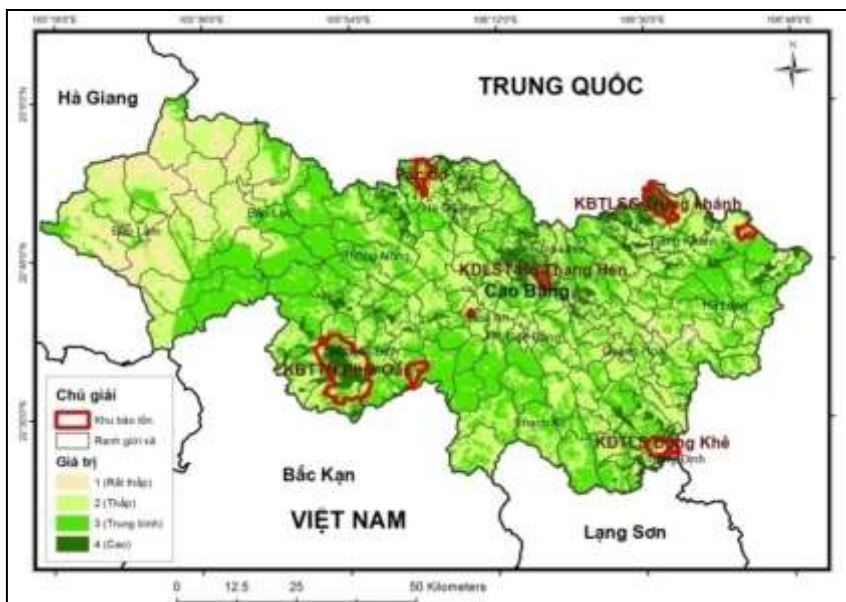


Hình 5: Phân cấp ảnh hưởng theo khoảng cách đến mặt nước hồ, sông, đập nhân tạo lớn, thủy điện

2. Xây dựng đề xuất quy hoạch hành lang đa dạng sinh học

Việc hình thành hành lang đa dạng sinh học dựa trên tổng hợp các yếu tố hợp phần. Sau khi tính toán trung bình cộng có trọng số cho các yếu tố hợp phần, kết quả là tạo ra một lớp duy nhất mà trong đó giá trị pixel thể hiện mức độ phù hợp cho hành lang đa dạng sinh học. Giá trị

trung bình này được chia làm 4 cấp độ khác nhau: Cấp 1: Mức độ phù hợp rất thấp; Cấp 2: Mức độ phù hợp thấp; Cấp 3: Mức độ phù hợp trung bình; Cấp 4: Mức độ phù hợp cao (hình 6).



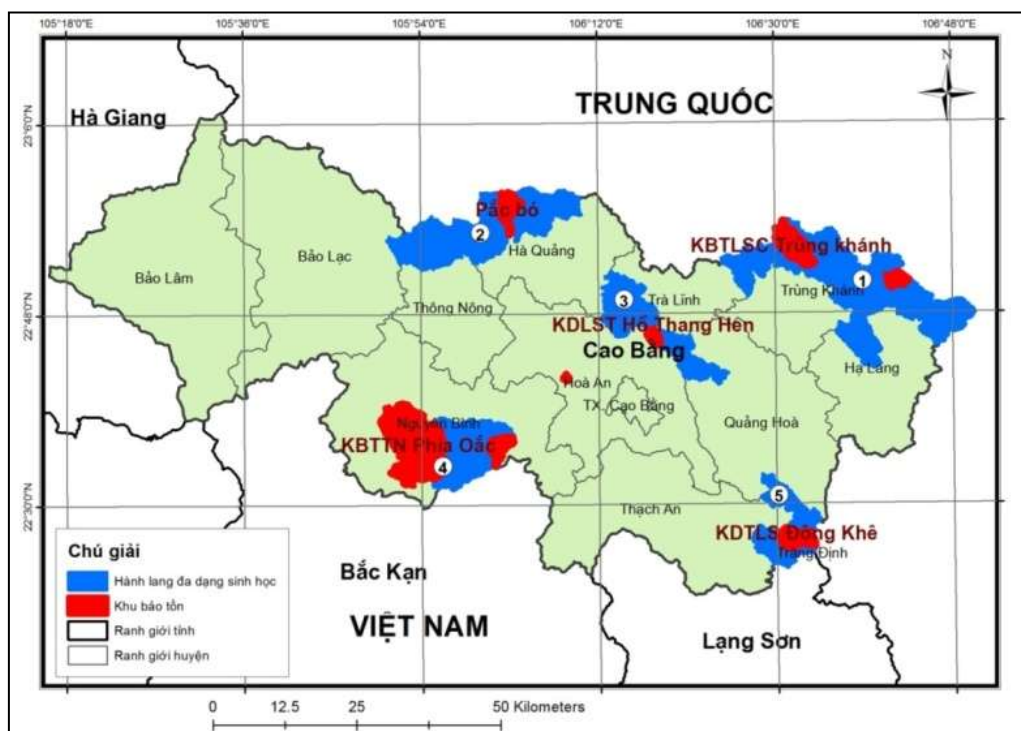
Hình 6: Phân vùng cấp độ phù hợp quy hoạch không gian đa dạng sinh học ở tỉnh Cao Bằng

Theo kết quả phân vùng mức độ phù hợp quy hoạch không gian đa dạng sinh học, màu xanh sẫm là những vùng có mức độ phù hợp cao nhất, tập trung cả ở những vùng ven biên giới và trong nội địa. Những vùng này thỏa mãn các tiêu chí như gần các khu bảo vệ, rừng có giá trị đa dạng sinh học cao, rừng có chức năng phòng hộ và bảo vệ môi trường, khả năng phục hồi cao như rừng tự nhiên giàu, rừng trung bình, các khu vực trọng yếu về tính kết nối hệ sinh thái, có khoảng cách phù hợp tới hệ thống giao thông và các khu vực dân cư. Trên cơ sở kết quả phân vùng, chồng lớp ranh giới hành chính xã, bước đầu đề xuất một số hành lang đa dạng sinh học cho tỉnh Cao Bằng như hình dưới đây (hình 7).

Dựa vào kết quả phân tích không gian đa tiêu chí cho tỉnh Cao Bằng, có 5 khu vực tiềm năng để quy hoạch xây dựng hành lang đa dạng sinh học:

Thứ nhất là hành lang nối giữa khu vực rừng trên núi đá vôi của huyện Trùng Khánh và Hạ Lang (khu 1). Hành lang này kết nối với Khu Bảo tồn loài sinh cảnh Trùng Khánh và có diện tích khoảng 340 ha. Hành lang thứ 2 kết nối khu di tích Pác Bó với các vùng lân cận thuộc huyện Hà Quảng và Thông Nông với diện tích đề xuất khoảng 220 ha (khu 2). Khu Bảo tồn thiên nhiên Pia Oắc có thể liên kết với một số vùng lân cận trong huyện Nguyên Bình để hình thành hành lang đa dạng sinh học với diện tích khoảng 156 ha (khu 3). Một khu vực tiềm năng nữa để làm hành lang đa dạng sinh học là Khu bảo tồn loài sinh cảnh Hồ Thang Hen và Đông Khê (khu 4 và 5).

Như vậy có thể thấy Cao Bằng là tỉnh tiềm năng đa dạng sinh học cao, tuy nhiên hiện nay các Khu Bảo tồn thiên nhiên ở Cao Bằng đều có diện tích nhỏ và biệt lập do đó hiệu quả bảo tồn còn hạn chế. Việc quy hoạch xây dựng được hành lang đa dạng sinh học hoặc mở rộng các Khu bảo tồn không những giúp bảo vệ môi trường sống cho các loài động vật hoang dã mà còn gia tăng khả năng phát triển quần thể của chúng. Việc này cần thiết không chỉ đối với Cao Bằng mà còn đối với Việt Nam nói chung vì hiện nay các Khu Bảo tồn thiên nhiên ở Việt Nam cũng thiếu tính liên kết.



Hình 7: Bản đồ đề xuất hành lang đa dạng sinh học tỉnh Cao Bằng

III. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này chúng tôi áp dụng HTTĐL để xây dựng quy hoạch hành lang đa dạng sinh học ở tỉnh Cao Bằng sử dụng công cụ phân tích không gian đa tiêu chí. Các tiêu chí để xác định hành lang đa dạng sinh học là: khoảng cách đến Khu bảo tồn, hiện trạng rừng, khoảng cách đến sông hồ và khoảng cách đến đường. Kết quả đã xác định có 5 khu vực thích hợp để quy hoạch thành lập hành lang đa dạng sinh học trong đó có 2 khu vực có tiềm năng đa dạng sinh học cao là khu vực rừng trên núi đá vôi Trùng Khánh - Hà Lang và khu vực rừng Nguyên Bình tiếp giáp với KBTN Pí A Oắc. Kết quả này là căn cứ khoa học hữu ích giúp cho việc quy hoạch xây dựng kế hoạch bảo tồn đa dạng sinh học tại Cao Bằng.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin chân thành cảm ơn dự án Xây dựng hành lang đa dạng sinh học xuyên biên giới được tài trợ bởi Ngân hàng phát triển Châu Á (ADB) đã hỗ trợ để hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. UBND tỉnh Cao Bằng, 2014. Báo cáo quy hoạch đa dạng sinh học tỉnh Cao Bằng.
2. Asian Development Bank (ADB), 2008. Biodiversity Conservation Corridors Initiative: Pilot Site Implementation Status Report 2007. Clung Wicha Press, Thailand
3. Eco World Inc., 2009. The Mesoamerican Biological Corridor. [Http://www.ecoworld.com/forests/the-mesoamerican-biological-corridor.html](http://www.ecoworld.com/forests/the-mesoamerican-biological-corridor.html).
4. Fielder, P. L. and P. M. Kareiva, 1998. Conservation Biology for the Coming Decade. Chapman and Hall, New York, USA.

5. **Jongman, R. H. G. and D. Kamphorst**, 1999. Ecological Corridors in Land Use Planning and Development Policies: National Approaches for Ecological Corridors of Countries Implementing the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy. *Wageningen UR Publication*, Strasbourg, France.
6. **Randal Greene, Rodolphe Devillers, Joan E. Luther and Brian G. Eddy**, 2011. GIS-Based Multiple-Criteria Decision Analysis. *Geography Compass* 5/6: 412-432,
7. **Meffe, G. K. and C. R. Carroll**, 1997. Principles of Conservation Biology. *Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA*.
8. **Natural Resources Conservation Service**, 2004. Conservation Corridor Planning at the Landscape Level - Managing for Wildlife Habitat. In: *National Biology Handbook, Subpart B - Conservation Planning*, Part 613. United State Department of Agriculture.
9. **Pimm, S. L., H. L. Jones and J. Diamond**, 1988. On the Risk of Extinction. *American Naturalist* 132: 757-785.
10. **Rosenberg, D. K., B. R. Noon and E. C. Meslow**, 1997. Biological Corridors: Form, Function, and Efficacy. *BioScience* 47: 677-687.
11. **The IUCN Redlist of threatened species**, 2014. <http://www.iucnredlist.org/>
12. **Wangchuk, S.**, 2007. Mantaining Ecological Resilience by Linking Protected Areas through Biological Corridors in Bhutan. *Tropical Ecology* 48: 176-187.
13. **Wilcove, D. S., C. H. McLellan and A. P. Dobson**, 1986. Habitat Fragmentation in the Temperate Zone. In: Soule M. E. (Ed.). *Conservation Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA: 237-256.
14. **Wilcox, B. A. and D. D. Murphy**, 1985. Conservation Strategy: The Effects of Fragmentation on Extinction. *American Naturalist* 125: 879-887.

USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM IN PLANNING BIODIVERSITY CORRIDORS IN CAO BANG PROVINCE

Le Quang Tuan, Le Xuan Canh, Tran Anh Tuan, Chu Thi Hang

SUMMARY

Cao Bang, a province located in northeastern Vietnam, harbors a high level of species richness of biodiversity, in particular, threatened and endemic species. However, many species are facing the extinction due to small population size and habitat isolation. In this study, we used the Multi-criteria Spatial Analysis to plan the green corridors for biodiversity conservation in Cao Bang province. This method combines several spatial layers: the distant to protected area, land cover data, the distant to the river and the distant to the main road. As a result, we identified five potential areas that could be planned as biodiversity corridors in the province. Two important areas comprise the karst forest of Trung Khanh and Ha Lang and the forest of Nguyen Binh District that is contiguous to the Phia Oac-Phia Den Nature Reserve.