إدماج حماية التنوع البيولوجي في المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستويي المدينة والمقاطعة: المسار التقني والاستكشاف العملي

GAN Jing, WANG Mo, LIU Xiao, GUO Guangpu, LIU Xiangxu, ZHOU Yanni

الملخص. يمثل إدماج حماية التنوع البيولوجي في تخطيط الحيز الإقليمي مطلبا استراتيجيا في الأجندة العالمية للحماية، كما يشكل جزءا أصيلا من بناء الحضارة الإيكولوجية في الصين. وتعد المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستويي المدينة والمقاطعة المستوى الأهم لترجمة حماية التنوع البيولوجي إلى حوكمة مكانية. يحلل هذا البحث احتياجات حماية التنوع البيولوجي على هذين المستويين، ويبني إطار عمل لإدخال هذه الحماية وتعزيزها في مختلف مراحل إعداد المخططات، ويقترح مسارا تقنيا قوامه «بناء شبكة مكانية للحماية على كامل الحيز الإقليمي - تحديد حوكمة مكانية هرمية موجهة إلى الحماية - اقتراح تدابير لترميم الموائل المهمة». وباتخاذ مقاطعة يونلونغ في مقاطعة يوننان حالة تطبيقية، يستكشف البحث سيناريوهات محددة للتطبيق. ويخلص إلى أن هذا المسار التقني يحتاج إلى مزيد من التحسين عبر تراكم الأدلة التجريبية من مناطق متعددة، وأن العمل المستقبلي ينبغي أن يعزز رصد التنوع البيولوجي وبناء قواعد البيانات المكانية، ويوحد المعايير التقنية للتخطيط، ويدفع الإدارة المنسقة بين المناطق الإيكولوجية.

الكلمات المفتاحية: حماية التنوع البيولوجي؛ المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستويي المدينة والمقاطعة؛ المسار التقني؛ الممارسة؛ يونلونغ.

تصنيف المكتبة الصينية: TU984. رمز الوثيقة: A. DOI: 10.16361/j.upf.202503012. رقم المقالة: 1000-3363 (2025) 03-0094-09.

* دُعم هذا البحث بصورة مشتركة من البرنامج الوطني الرئيسي للبحث والتطوير في الصين خلال فترة الخطة الخمسية الرابعة عشرة، «التقنيات الرئيسية والعرض التطبيقي للإنذار المبكر والوقاية من المخاطر الإيكولوجية الحضرية وتعزيز المرونة الإيكولوجية» (2024YFF1307000)؛ ومشروع Shanghai Tongji Urban Planning & Design Institute «المسار التقني لإعداد فصل حماية التنوع البيولوجي في المخطط العام للحيز الإقليمي: حالة مقاطعة يونلونغ، مقاطعة يوننان» (KY-2022-YB-A15)؛ ومشروع المرحلة السابعة لمرفق البيئة العالمي التابع للبنك الدولي (GEF7) «بحث في إرشادات تخطيط الحيز الإقليمي القائمة على حماية التنوع البيولوجي الحضري» (P173316).

1 خلفية وأهمية إدماج حماية التنوع البيولوجي في المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستويي المدينة والمقاطعة

يعد التنوع البيولوجي أساسيا للحفاظ على استقرار النظم الإيكولوجية وتوازنها، وهو قاعدة بقاء الإنسان وتنميته [1]. وفي الاجتماع الخامس عشر لمؤتمر الأطراف في اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD-COP15) عام 2022، اعتُمد «إطار كونمينغ-مونتريال العالمي للتنوع البيولوجي» (يشار إليه لاحقا بـ«إطار كونمينغ-مونتريال»). وقد حدد هذا الإطار هدف الحماية المكاني البارز «30×30»: بحلول عام 2030، ينبغي أن تكون 30% من مناطق الأرض والمياه الداخلية والسواحل والبحار على كوكب الأرض خاضعة لحماية وإدارة فعالتين. ومن ثم فإن توسيع المساحات المشمولة بالحماية الفعالة عبر تدابير مكانية متكاملة هو الوسيلة المحورية لتحقيق هدف «30×30».

يشكل إعطاء الأولوية للحضارة الإيكولوجية القيمة الأساسية التي يقوم عليها نظام تخطيط الحيز الإقليمي في الصين [2-3]. فإطار كونمينغ-مونتريال وغيره من أجندات التنوع البيولوجي العالمية، وكذلك الاستراتيجيات الوطنية الصينية مثل «الآراء بشأن مواصلة تعزيز حماية التنوع البيولوجي»، تؤكد جميعها ضرورة إدماج حماية التنوع البيولوجي في التخطيط المكاني (الجدول 1). وقد أنشأت الصين نظاما للمناطق المحمية البرية يغطي نحو 18% من مساحة أراضيها، ويؤدي دورا مهما في حماية النظم الإيكولوجية الرئيسية والأنواع المحمية. غير أن فجوات الحماية ما تزال قائمة. ونظرا لكثافة السكان وضغوط التنمية الاقتصادية، سيكون من الصعب مستقبلا إنشاء مناطق محمية إضافية واسعة جدا؛ لذلك فإن تعزيز الحماية الموضعية للتنوع البيولوجي خارج المناطق المحمية الرسمية لا يقل أهمية [9]. ويمكن لتخطيط الحيز الإقليمي أن يسهم في تحقيق هدف «30×30» من خلال بناء شبكة مكانية أكثر اكتمالا لحماية التنوع البيولوجي وتعزيز تدابير الحماية الموضعية على كامل الإقليم خارج المناطق المحمية.

الجدول 1. متطلبات إدماج حماية التنوع البيولوجي في التخطيط المكاني ضمن أجندات الحماية العالمية والاستراتيجيات الوطنية الصينية

متطلبات إدماج التنوع البيولوجي في تخطيط الحيز الإقليمي	الجهة المصدرة	تاريخ الصدور	الوثيقة

«إدماج حماية التنوع البيولوجي في خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وخطط الحماية والترميم الإيكولوجيين، ومخططات الحيز الإقليمي والخطط الخاصة ذات الصلة» [4].	وزارة الخارجية؛ وزارة الإيكولوجيا والبيئة	سبتمبر 2020	وثيقة موقف الصين لقمة الأمم المتحدة للتنوع البيولوجي، «بناء مستقبل مشترك لكل أشكال الحياة على الأرض: الصين في العمل»
«تعزيز وإنشاء نظم فعالة للمناطق المحمية؛ واعتماد تدابير أخرى فعالة للحماية قائمة على المناطق وأدوات التخطيط المكاني؛ وتحسين فعالية الحماية والإدارة الإقليميتين وتوسيع نطاق التغطية العالمية للحماية، من أجل حماية تنوع الأنواع والتنوع الجيني وتقليل التهديدات التي تواجه التنوع البيولوجي أو إزالتها» [5].	مؤتمر الأطراف في اتفاقية التنوع البيولوجي	أكتوبر 2021	إعلان كونمينغ للجزء رفيع المستوى من مؤتمر الأمم المتحدة للتنوع البيولوجي 2020 (الجزء الأول)
«ضمان أن تخضع جميع المناطق لعمليات تخطيط مكاني تشاركية ومتكاملة وشاملة للتنوع البيولوجي و/أو لعمليات إدارة فعالة تعالج تغير استخدام الأراضي والبحار» [6].	مؤتمر الأطراف في اتفاقية التنوع البيولوجي	ديسمبر 2022	إطار كونمينغ-مونتريال العالمي للتنوع البيولوجي (GBF)
«إدماج حماية التنوع البيولوجي في الخطط المتوسطة والطويلة الأجل لكل المناطق والمجالات ذات الصلة» و«مواصلة تحسين النمط المكاني لحماية التنوع البيولوجي» [7].	المكتب العام للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني؛ المكتب العام لمجلس الدولة	أكتوبر 2021	الآراء بشأن مواصلة تعزيز حماية التنوع البيولوجي
«تحسين نمط تنمية الحيز الإقليمي وحمايته، وجعل حماية التنوع البيولوجي مكونا مهما من مكونات تخطيط الحيز الإقليمي» [8].	وزارة الإيكولوجيا والبيئة	يناير 2024	استراتيجية الصين وخطة عملها لحماية التنوع البيولوجي (2023-2030)

ضمن نظام تخطيط الحيز الإقليمي في الصين القائم على «خمسة مستويات وثلاثة أنواع»، تشكل المخططات العامة على مستويي المدينة والمقاطعة مخططات محلية موجهة إلى التنفيذ، تنظم أنشطة تنمية الحيز الإقليمي وحمايته. وهي مسؤولة عن صون الخطوط الدنيا للأمن الإيكولوجي المحلي وعن إعطاء الأولوية لتحديد المناطق التي يحظر فيها التطوير والبناء أو يقيَّدان. لذلك فهي المستوى الرئيسي لترجمة حماية التنوع البيولوجي إلى حوكمة مكانية [10-11]. وتؤكد «إرشادات إعداد المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستوى المدينة (تجريبية)» الصادرة عن وزارة الموارد الطبيعية، وكذلك العديد من الإرشادات الإقليمية للتخطيط على مستويي المدينة والمقاطعة، بناء حواجز وممرات وشبكات إيكولوجية مهمة، وتشكيل نمط حماية إيكولوجية متصل ومتكامل ومنهجي، والحفاظ على الأمن الإيكولوجي والتنوع البيولوجي [12-14]. وتوفر «المناطق الثلاث والخطوط الثلاثة» أساسا لبناء شبكة مكانية لحماية التنوع البيولوجي. وقد غطت الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية بالفعل كثيرا من الأنواع المهددة المحمية والموائل الرئيسية، إلا أن أنماط حماية التنوع البيولوجي الطويلة الأمد والفعالة ما تزال بحاجة إلى البناء على كامل الحيز الإقليمي عبر التخطيط العام.

قبل إصلاح نظام تخطيط الحيز الإقليمي، أعدت بعض المدن والمقاطعات خططا لحماية التنوع البيولوجي وفقا لـ«الإخطار بشأن تعزيز حماية التنوع البيولوجي الحضري» الصادر عن وزارة البناء السابقة [15] و«تدابير التقدم والتقييم للمدن الحدائقية الوطنية» [16]. غير أن هذه الخطط غالبا ما ركزت على النباتات أكثر من الحيوانات، وأكدت الحماية مع نقص تدابير التحسين، واهتمت بمناطق محلية لا بكامل الإقليم [17]. وفي الجولة الحالية من التخطيط العام للحيز الإقليمي، استجابت مدن ومقاطعات كثيرة للمتطلبات الجديدة لحماية التنوع

البيولوجي. فعلى سبيل المثال، وفقا لـ«إرشادات تقييم قدرة الموارد والبيئة على التحمل وملاءمة تنمية الحيز الإقليمي (تجريبية)» [18]، جرى تقييم أهمية وظائف الحفاظ على التنوع البيولوجي. ومع ذلك ما يزال التنسيق الإقليمي الشامل للعناصر المكانية لحماية التنوع البيولوجي غير كاف. وبسبب نقص البيانات الأساسية والبحوث الداعمة، لا تُحلل غالبا عادات الأنواع المحمية الرئيسية ومتطلبات حمايتها واحتياجاتها المكانية. ونتيجة لذلك، لم يعزز تخطيط الحيز الإقليمي بعد بصورة كاملة «رفاه» موائل الحياة البرية، ولم يوازن بما يكفي بين الحماية الإيكولوجية والتنمية عالية الجودة. ومن هذا المنطلق، ينطلق البحث من احتياجات حماية التنوع البيولوجي على مستوى المخططات العامة للمدينة والمقاطعة، ويستكشف إطار العمل والمسار التقني للحماية، ويتخذ مقاطعة يونلونغ في مقاطعة يوننان مثالا لفحص سيناريوهات تطبيق محددة.

2 احتياجات حماية التنوع البيولوجي وإطار العمل على مستوى المخططات العامة للحيز الإقليمي في المدينة والمقاطعة

2.1 احتياجات حماية التنوع البيولوجي على مستوى التخطيط في المدينة والمقاطعة

من منظور التخطيط، يمكن للمجالات الحضرية والريفية أن تحمي التنوع البيولوجي وتعززه عبر مسارين رئيسيين: تحسين نمط الأراضي الإيكولوجية وجودتها، وتقليل اضطرابات الأنشطة البشرية [19]. ويعد التخطيط العام مستوى تخطيطيا كليا واستراتيجيا ينسق التخصيص الإجمالي للموارد المكانية وتوزيعها البنيوي. وعلى هذا المستوى لا تقتصر حماية التنوع البيولوجي على تنسيق ترسيم «المناطق الثلاث والخطوط الثلاثة»، بل تتطلب أيضا تعميق تحليل النظام المكاني لحماية الأنواع على كامل الحيز الإقليمي [20، 21]، وبناء شبكة حماية متعددة الموائل على كامل الحيز [22-24]، ووضع تدابير لحماية الموائل ذات تدرجات حوكمة متمايزة بحسب أهمية قيمة الحماية [25]. ويلزم تخصيص فعال للموارد المكانية وضبط رشيد للاستعمالات من أجل تنسيق موائل الأنواع مع الأنشطة البشرية. ويتجسد ذلك تحديدا فيما يلي:

(1) ترسيم الخطوط الدنيا المكانية: التخصيص الرشيد لـ«حقوق» موارد الأرض-الفضاء بين الأنشطة البشرية والموائل البيولوجية، وضمان نسبة موارد الأرض-الفضاء التي تكون وظيفتها الرئيسية في خدمات النظام الإيكولوجي هي حماية التنوع البيولوجي، قدر الإمكان.

(2) تحديد الموائل المهمة: وفقا للسمات السلوكية والإيكولوجية للأنواع المستهدفة المحمية، تحديد الرقع الطبيعية وشبه الطبيعية المهمة التي لا يمكن الاستعاضة عنها في حماية التنوع البيولوجي، وجعلها فضاءات ذات أولوية للحماية.

(3) بناء شبكة على كامل الحيز الإقليمي: ربط الرقع الطبيعية وشبه الطبيعية وشبه الاصطناعية بمستويات وأحجام مختلفة عبر ممرات و«نقاط عبور» على امتداد مناطق الحدود الطبيعية الرئيسية، لتكوين نظام مكاني شبكي ومتعدد التدرجات للحماية. وينبغي فصل الأنشطة البشرية بصورة ملائمة لتقليل اضطراب مناطق الموائل الطبيعية الرئيسية ودعم بقاء الأنواع وهجرتها وتطورها [17].

2.2 إطار عمل حماية التنوع البيولوجي على مستوى التخطيط في المدينة والمقاطعة

استنادا إلى هذه الاحتياجات، يمكن تلخيص المهام المحورية لإدماج حماية التنوع البيولوجي في المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستويي المدينة والمقاطعة في بناء شبكة حماية على كامل الحيز، وتحديد حوكمة مكانية هرمية موجهة إلى الحماية، واقتراح تدابير لترميم الموائل المهمة. وينبغي ربط هذه المهام باستراتيجيات وخطط العمل المحلية للتنوع البيولوجي (LBSAPs) التي تعدها إدارات الإيكولوجيا والبيئة، وكذلك بحدود المناطق المحمية ومتطلبات الحماية والترميم التي تديرها إدارات مختلفة. ومن بين الأعمال الأساسية ومضامين التخطيط في المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستوى المدينة [7]، ترتبط «التقييمات المزدوجة»، والنمط المكاني العام، والقيود الدنيا، والوظائف الحضرية، والبنية التحتية، والمعالجة والترميم ارتباطا وثيقا بحماية التنوع البيولوجي. ويعرض الشكل 1 إطار العمل لإدخال حماية التنوع البيولوجي وتعزيزها في كل مرحلة من مراحل إعداد المخطط.

(1) «التقييمات المزدوجة»: على أساس تحليل موارد التنوع البيولوجي وتوزيعها المكاني على مستويات النظام الإيكولوجي والأنواع والجينات، تُحدد المناطق المهمة وشديدة الأهمية لحماية التنوع البيولوجي. وينبغي أن تكون هذه المناطق مرجعا رئيسيا لترسيم «المناطق الثلاث والخطوط الثلاثة» وتحسين نمط الحيز الإقليمي.

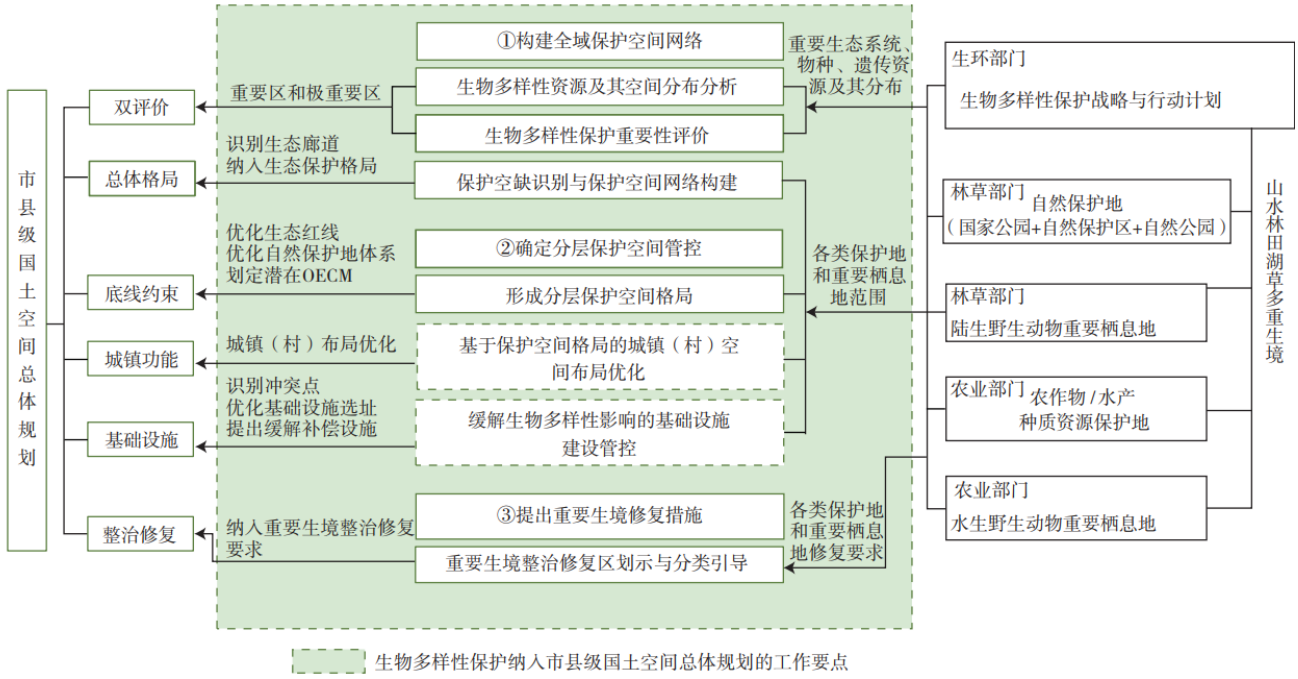
(2) النمط المكاني العام: تحديد فجوات الحماية، وبناء شبكة مكانية للحماية، وتنسيق عناصر حماية «الجبال والمياه والغابات والحقول والبحيرات والمروج»، وإدماج شبكة حماية الموائل في النمط العام لتنمية الحيز الإقليمي وحمايته.

(3) القيود الدنيا: تحسين الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية وفقا لأهمية مناطق الحماية، وتحديد إمكانات تطبيق OECMs، أي «التدابير الأخرى الفعالة للحماية القائمة على المناطق»، خارج المناطق المحمية، وتعزيز حواجز الأمن الإيكولوجي.

(4) الوظائف الحضرية: تحسين التوزيع المكاني للمدن والقرى وفقا لمتطلبات الحوكمة المكانية لحماية التنوع البيولوجي، وتحقيق الاقتران والتنسيق بين التوزيع المكاني الحضري ونمط الشبكة الإيكولوجية.

(5) البنية التحتية: تعزيز تقييم الأثر البيئي لمشاريع البنية التحتية من منظور التنوع البيولوجي وتحسين توزيع البنية التحتية.

(6) المعالجة والترميم: استجابة لفقدان التنوع البيولوجي وتدهور الموائل، تحديد أهداف الحماية والترميم، والمناطق الرئيسية، والمشاريع الكبرى، واقتراح تدابير لترميم الموائل المهمة.



الشكل 1. إطار إدماج حماية التنوع البيولوجي في المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستويي المدينة والمقاطعة

3 المسار التقني لإدماج حماية التنوع البيولوجي في المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستويي المدينة والمقاطعة

3.1 تقييم حالة الموارد وبناء شبكة حماية على كامل الحيز الإقليمي

3.1.1 تحليل موارد التنوع البيولوجي وتوزيعها المكاني

يساعد نظام علمي لتقييم التنوع البيولوجي قائم على التوزيع الحالي لموارده على قياس قيمة الحماية. وبما أن المسوح الشاملة والمنهجية للتنوع البيولوجي تستغرق وقتا وجهدا كبيرين، ينبغي أولا تجميع البيانات المتاحة. وقد تشمل مصادرها، من دون حصر، بيانات الرصد والمسح المتعلقة بمجموعات الحيوانات والنباتات، والسجلات، وقوائم الأنواع، والأدلة الميدانية، والأبحاث والكتب الصادرة عن سلطات الإيكولوجيا والبيئة المحلية والإدارات القطاعية الأخرى، والجامعات ومعاهد البحث، والمنظمات غير الحكومية، وأنشطة العلم المواطن، فضلا عن بيانات الأنواع من قواعد البيانات الإيكولوجية المتخصصة. وعندما تسمح ظروف الوقت والتمويل، يمكن اختيار رقع إيكولوجية كبيرة لإجراء مسوح ميدانية تكميلية لتنوع الأنواع، استنادا إلى القواعد التقنية لمسح التنوع البيولوجي وتقييمه الصادرة عن وزارة الإيكولوجيا والبيئة. وبناء على المعلومات الجغرافية المكانية في المواد المتاحة، ينبغي إعداد خرائط توزيع موارد التنوع البيولوجي بحسب المجموعات التصنيفية.

3.1.2 تقييم أهمية حماية التنوع البيولوجي

تضع «إرشادات تقييم قدرة الموارد والبيئة على التحمل وملاءمة تنمية الحيز الإقليمي (تجريبية)» و«إرشادات ترسيم الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية» الحاليتان متطلبات واضحة نسبيا لتقييم أهمية حماية التنوع البيولوجي على مستوى النظام الإيكولوجي، لكنها لا تولي اهتماما كافيا لعوامل جودة الموائل المحلية. وبالاستناد إلى الدراسات ذات الصلة، يوصى بإضافة مؤشرات لتقييم جودة الموائل، تشمل عوامل نوع السطح (نوع استعمال الأرض)، والعوامل الإيكولوجية (غطاء النبات والمسافة إلى مصادر المياه)، وعوامل التأثير البشري (المسافة إلى الطرق) [26-30].

إلى جانب مستوى النظام الإيكولوجي، ينبغي أيضا مراعاة تقييمات التنوع البيولوجي على مستوى الأنواع والموارد الجينية. ويمثل تحديد أهداف الحماية الرئيسية الخطوة الأولى في التقييم على مستوى الأنواع. ففي مناطق الأولوية لحماية التنوع البيولوجي، يمكن اختيار الأهداف الرئيسية وفقا لحالة الحماية (حيوانات محمية وطنيا من الفئة الأولى أو الثانية، وأنواع مدرجة في ملاحق IUCN وCITES)، والخصوصية (هل هي متوطنة وطنيا أو إقليميا)، والوظيفة الإيكولوجية في النظام الإيكولوجي (هل هي أنواع مظلة)، والتأثير والاعتراف العام (هل هي أنواع رائدة أو رمزية) [31-32]. وخارج مناطق الأولوية، يمكن اختيار الأهداف الرئيسية عبر النظر في تمثيلية أنواع الموائل المحلية وحالة الأنواع من حيث الحماية والندرة أو التهديد. وفي المناطق ذات الثقافة المميزة المرتبطة بالتنوع البيولوجي، يمكن أيضا مراعاة العوامل الثقافية المحلية.

وبعد تحديد أهداف الحماية، يمكن استخدام نقاط وجود الأنواع المعروفة في نماذج توزيع الأنواع (SDMs)، مثل MaxEnt وGARP وBioclim، لمحاكاة الموائل الملائمة المحتملة والتنبؤ بها [33-34].

على مستوى الموارد الجينية، يمكن تحديد مناطق التوزيع الطبيعي الرئيسية لموارد الأصول الوراثية البرية المهمة، مثل المحاصيل والمنتجات المائية والثروة الحيوانية، بوصفها مناطق شديدة الأهمية للحفاظ على التنوع البيولوجي [35]. وبوجه عام، تمثل النظم الإيكولوجية المهمة والموائل الرئيسية للأنواع الحوامل المكانية الحاسمة لحماية التنوع البيولوجي. وعادة ما يدمج مستوى الموارد الجينية مع مستوى النظام الإيكولوجي أو مستوى الأنواع، ولا يلزم أن يكون أساسا مستقلا للتقييم.

3.1.3 تحديد فجوات الحماية وبناء شبكة مكانية للحماية

يمكن تحديد مناطق الحماية الرئيسية عبر محاكاة الموائل الملائمة للأنواع المحمية الرئيسية [36]. ومن خلال تراكب هذه النتائج مع تقييمات أهمية الحماية على مستويي النظام الإيكولوجي والموارد الجينية، ومع المناطق المحمية القائمة وغطاء الأرض، يمكن تحديد المناطق ذات قيمة الحماية التي ما تزال خارج منظومة الحماية، أي فجوات الحماية.

استنادا إلى مناطق الحماية الرئيسية الناتجة عن المحاكاة والتقييم، يمكن استخدام منهج MSPA لتحديد المكونات البنيوية الأساسية في المشهد ذات الوظائف الإيكولوجية الأفضل من منظور نمط المشهد. ثم يمكن لمؤشرات الترابط المشهدي تحديد الرقع المناسبة بوصفها مصادر إيكولوجية [37-38]. ويمكن استخدام نموذج المقاومة التراكمية الدنيا ونظرية الدارات وطرائق أخرى لبناء أسطح المقاومة ومحاكاة الممرات الإيكولوجية [39-42]. وتستخرج العقد الإيكولوجية من تقاطعات الممرات، ومن تقاطع الممرات مع الشبكات المائية، ومن نقاط الانعطاف الرئيسية للممرات الطويلة [43]. وبذلك تتشكل شبكة مكانية لحماية التنوع البيولوجي تسهم في تبادل الأنواع وهجرتها وتعزز ترابط النظم الإيكولوجية واستقرارها [44].

3.2 تحديد متطلبات الحوكمة المكانية الموجهة إلى الحماية

3.2.1 تشكيل نمط مكاني هرمي للحماية

على أساس تحديد وترسيم المصادر الإيكولوجية والممرات والعقد، وبالارتباط مع «المناطق الثلاث والخطوط الثلاثة» ومناطق التخطيط ومتطلبات ضبط الاستعمالات في تخطيط الحيز الإقليمي، ينبغي تنقيح شبكة حماية التنوع البيولوجي وإدماجها في مختلف مناطق الحيز الإقليمي. وينتج عن ذلك نمط مكاني هرمي للحماية بعد التعديل والتحسين، يتكون من «مناطق طبيعية محمية + خطوط حمراء للحماية الإيكولوجية + OECMs + ممرات إيكولوجية بنيوية + رقع إيكولوجية رئيسية».

ينبغي إدارة المناطق ذات الأهمية القصوى لحماية التنوع البيولوجي والتي تمثل في الوقت نفسه فجوات حماية وفق متطلبات إدارة المناطق المحمية. واستنادا إلى نتائج تقييم أهمية حماية التنوع البيولوجي وتحديد المصادر الإيكولوجية، ينبغي تنفيذ مخطط الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية المحدد في تخطيط الحيز الإقليمي وتنقيحه والتحقق منه. وينبغي النظر إلى الأراضي داخل المناطق المحمية وخارجها التي تكشف تقييمات الأهمية عن امتلاكها وظائف حماية بوصفها استمرارا واحدا «متوافقا مع الحماية». وخارج المناطق المحمية، ينبغي اقتراح متطلبات حوكمة هرمية ومتدرجة بحسب أهمية الحماية، بما ييسر تطبيق OECMs. كما ينبغي وصل فضاءات الحماية المهمة داخل المناطق المحمية وخارجها، التي تعاني حاليا من التجزؤ، عبر الممرات الإيكولوجية البنيوية والرقع الإيكولوجية الرئيسية، بما يحسن ترابط المناطق المحمية وشبكة الحماية.

3.2.2 تحسين التوزيع المكاني للمدن والقرى استنادا إلى متطلبات حماية التنوع البيولوجي

ينبغي إدماج استعمالات الأراضي المتوافقة مع الحماية في تخطيط التوزيع المكاني للمدن والقرى، مع الانتباه إلى التموقع الصناعي وحجم السكان واحتياجات البناء والتنمية في مختلف المناطق، بما يشمل الفضاءات الإيكولوجية داخل المناطق المحمية وخارجها، والفضاءات الزراعية، والفضاءات الحضرية. وبالنسبة إلى القرى المجاورة للمناطق المحمية، ينبغي إيلاء اهتمام خاص لتأثير الصراع بين الإنسان والحياة البرية في معيشة السكان، وإلى تحويل قيمة المنتجات الإيكولوجية القائمة على الحماية، بما يعزز التنسيق بين أهداف حماية التنوع البيولوجي ووظائف الإنتاج والمعيشة في المدن والقرى.

3.2.3 ضبط بناء البنية التحتية لتخفيف التأثيرات في التنوع البيولوجي

إضافة إلى التحكم الصارم المطلوب في الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية والمناطق الطبيعية المحمية، ينبغي تعزيز الحوكمة المكانية في موائل الحياة البرية المهمة، ومسارات هجرة الطيور، ومناطق التوزيع المهمة للأسماك وموارد الأصول الوراثية المائية، ومناطق التوزيع المهمة للنباتات النادرة والمهددة. وينبغي تحديد التعارضات المكانية بين الموائل المهمة ومشاريع البنية التحتية الكبرى، مثل الطرق ومنشآت طاقة الرياح والطاقة الكهروضوئية؛ وتعديل مواقع البنية التحتية؛ واقتراح مرافق للتخفيف والتعويض.

3.3 اقتراح تدابير لترميم الموائل المهمة

وفقا لنوع الموائل المتدهورة ودرجة تدهورها، ينبغي تحديد مناطق المعالجة والترميم للموائل المهمة. ويمكن اقتراح متطلبات ترميم متمايزة للنظم الإيكولوجية الغابية والنهرية والعشبية والرطبة وغيرها بحسب اختلافات النظم الإيكولوجية [45-46]، بما يوجه لاحقا تحديد قوائم مشاريع حماية التنوع البيولوجي وترميمه في الخطط الخاصة للترميم الإيكولوجي الإقليمي.

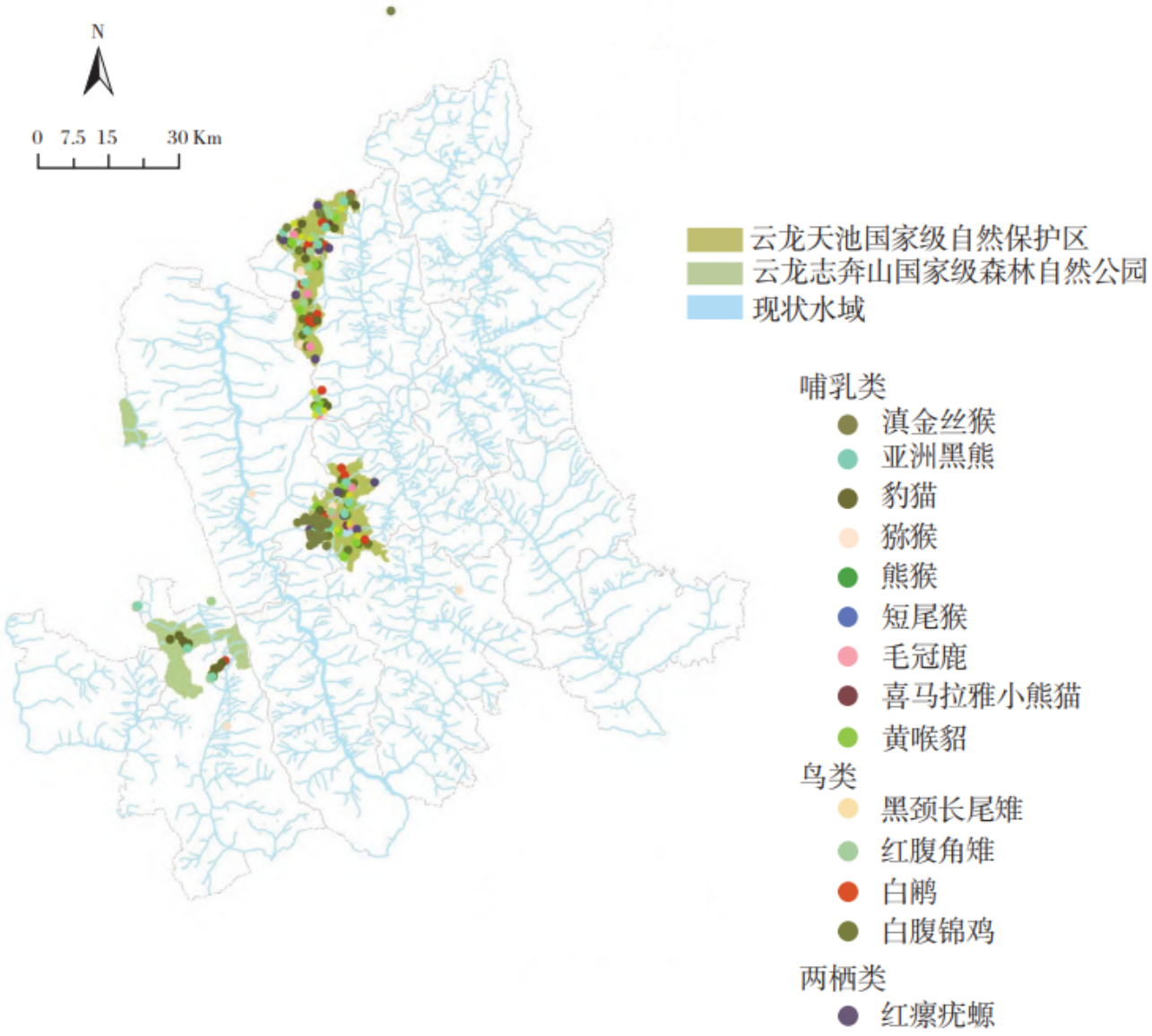
4 استكشاف عملي لإدماج حماية التنوع البيولوجي في تخطيط الحيز الإقليمي بمقاطعة يونلونغ

تقع مقاطعة يونلونغ في شمال غرب ولاية دالي ذاتية الحكم لقومية باي في مقاطعة يونان. وهي تقع عند الطرف الجنوبي لجبال جنوب غرب الصين، وهي واحدة من 36 بؤرة عالمية ساخنة للتنوع البيولوجي، وداخل جبال يونلينغ في القسم الجنوبي من جبال هندوان، وهي إحدى مناطق الأولوية الـ32 لحماية التنوع البيولوجي البري في الصين. تبلغ مساحة المقاطعة 4 400.95 كم²، وتشكل الجبال 90% من مساحتها [47]. تضم يونلونغ أنماطا متعددة من الموائل، تشمل الغابات والأراضي الرطبة والأراضي الزراعية والمروج. وتتمتع بتنوع غني في الأنواع وبعدد كبير من الأنواع النادرة والمهددة؛ فهي الحد الجنوبي لتوزيع قرد يونان ذي الأنف الأفطس والحد الشمالي لتوزيع الغيبون الغربي أسود العرف. وفي السنوات الأخيرة، حُددت يونلونغ مقاطعة نموذجية إيكولوجية في غرب يونان ومنطقة رئيسية لحماية التنوع البيولوجي في دالي. وقد أنشأت بصورة أولية نظاما للمناطق الطبيعية المحمية، إلا أن المناطق المحمية المجزأة لم تُربط بعد بالتخطيط المكاني لكامل الحيز. وعلى خلفية جولة جديدة من التنمية الحضرية والريفية والنهوض الريفي، قد تؤدي التنمية الزراعية والرعوية إلى اضطراب حماية الأنواع الرئيسية مثل قرد يونان ذي الأنف الأفطس، مما يخلق ضغطا لتحقيق التوازن بين التنمية والحماية. نظرا لغنى موارد التنوع البيولوجي في مقاطعة يونلونغ، وقيمتها العالية جدا في الحماية، والضغوط التي تواجهها، اختيرت المقاطعة حالة تمثيلية لفحص المسار التقني وآليات التنفيذ المتعلقة بإدماج حماية التنوع البيولوجي في المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستويي المدينة والمقاطعة.

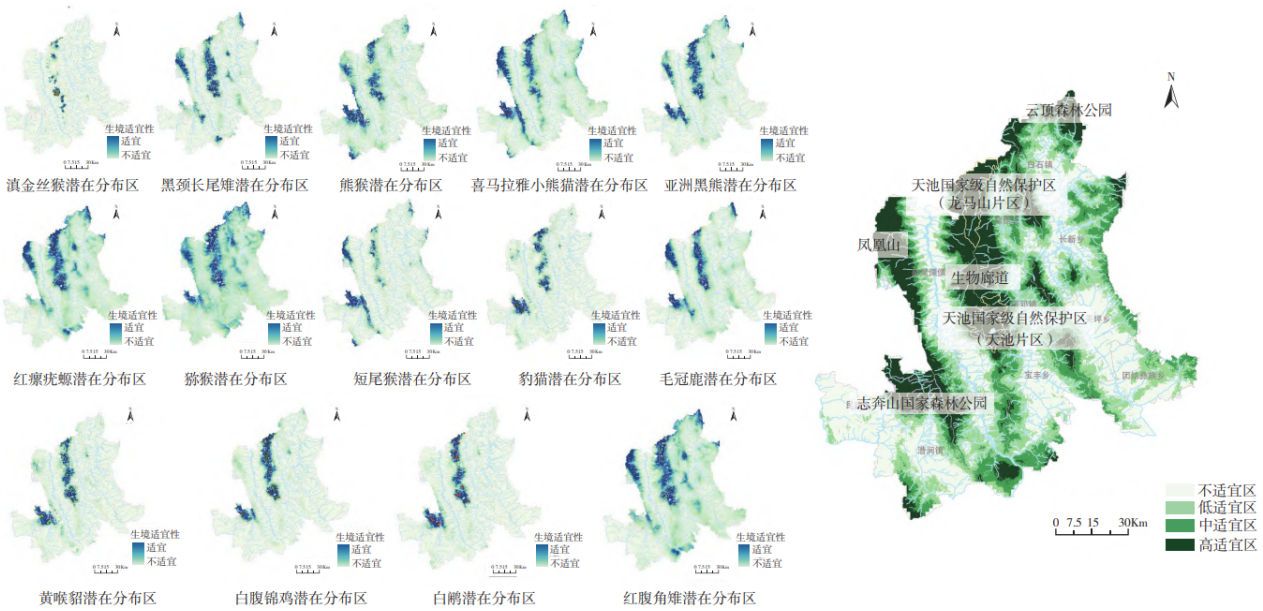
4.1 بناء شبكة مكانية لحماية التنوع البيولوجي على كامل الحيز استنادا إلى تقييم ملاءمة متعدد الأنواع

جُمعت البيانات التاريخية وأكثر من 3 000 سجل من كاميرات الأشعة تحت الحمراء لتنظيم بيانات الموارد الحيوانية والنباتية في مقاطعة يونلونغ، إلى جانب قوائم النباتات المحمية الرئيسية والحيوانات والنباتات المحمية. وبما أن السجلات التاريخية لمسوح التنوع البيولوجي تتركز في المناطق الطبيعية المحمية، اختير نموذج الإنتروبيا القصوى MaxEnt لتقييم الموائل الملائمة المحتملة. ويستطيع MaxEnt التنبؤ بتوزيع الأنواع بفاعلية حتى مع عدد قليل نسبيا من نقاط الوجود [48]، وهو مناسب لمحاكاة ملاءمة الموائل في المناطق التي تكون بيانات التنوع البيولوجي فيها غير مكتملة [36، 49].

في المناطق التي يمثل فيها قرد يونان ذو الأنف الأفطس نوعا رمزيا، يعد تقييم الملاءمة لنوع واحد طريقة شائعة للتخطيط الإقليمي للحماية وترسيم المناطق المحمية [50-51]. وبالنظر إلى الفروق الكبيرة في الارتفاع وتنوع الموائل في كامل مقاطعة يونلونغ، اعتمد هذا البحث تقييما متعدد الأنواع للملاءمة. واستنادا إلى مستوى حماية الأنواع، ووظيفتها الإيكولوجية، وحالة تجمعاتها في المقاطعة، وبيانات وجودها المعروفة، اختيرت 14 نوعا مستهدفا: قرد يونان ذو الأنف الأفطس، والدب الأسود الآسيوي، والقط النمري، ومكاك الريسوس، ومكاك آسام، والمكاك قصير الذيل، والمونتجاك الأسود، والباندا الأحمر الهيمالاوي، والدلق أصفر الحلق، والتدرج طويل الذيل ذو الطوق الأسود، وتراجوبان تيمنك، والتدرج الفضي، وتدرج الليدي أمهيرست، والسمندل الأحمر المرقط (الشكل 2). وتنتمي الأنواع الـ14 جميعها إلى الحيوانات المحمية وطنيا من الفئة الأولى أو الثانية، وتغطي موائلها جميع تدرجات الارتفاع وأنواع الموائل في المقاطعة. واختيرت أربعة أنواع من المتغيرات البيئية - المناخ، والتضاريس، والغطاء النباتي والمسطحات المائية، والتأثير البشري - لمحاكاة فضاء التوزيع الملائم لكل نوع وإجراء تحليل تراكبي. وبالمقارنة مع تقييم الملاءمة لنوع واحد، زاد التقييم متعدد الأنواع فعالية تغطية موائل الأنواع المستهدفة بنسبة 29.16% [52]. وباستخدام ملاءمة توزيع الأنواع أساسا لتقييم أهمية حماية التنوع البيولوجي، حُددت مناطق الملاءمة المتوسطة والعالية بوصفها مناطق رئيسية لحماية التنوع البيولوجي (الشكل 3).



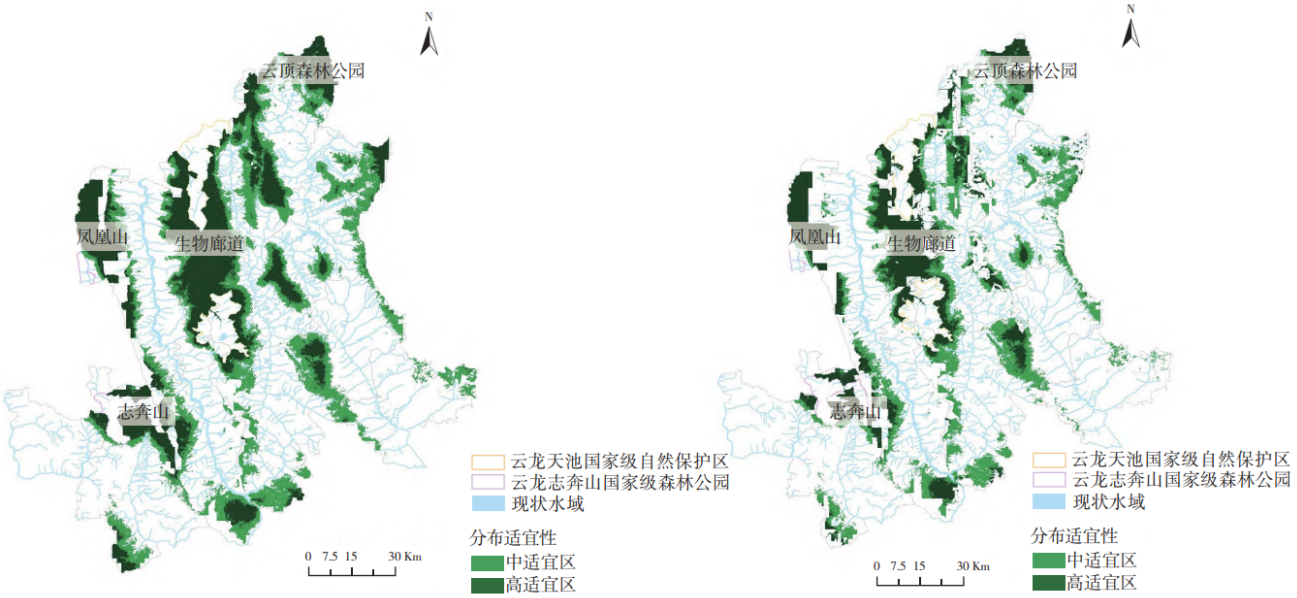
الشكل 2. نقاط توزيع الأنواع المستهدفة في مقاطعة يونلونغ



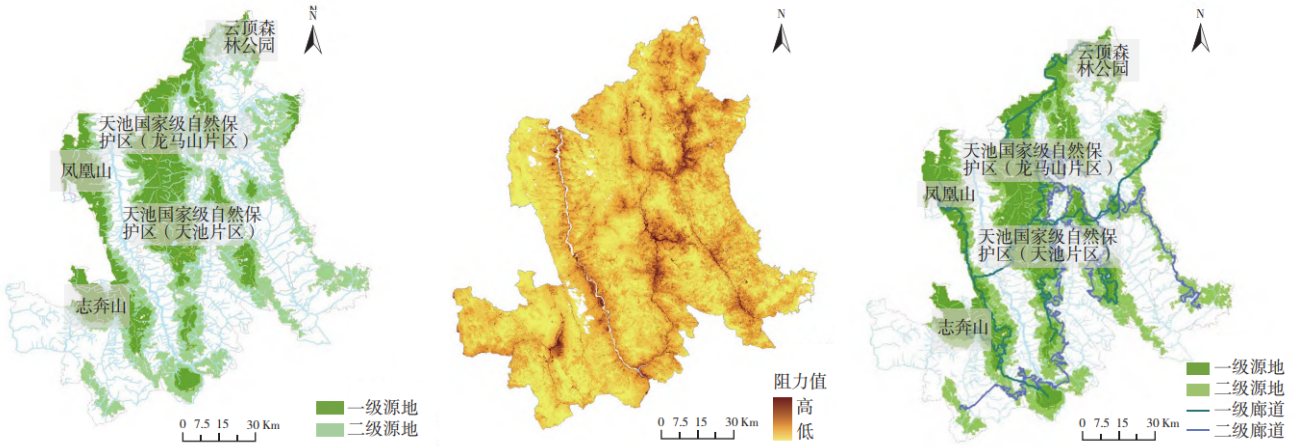
الشكل 3. مناطق التوزيع الملائمة المحاكاة للأنواع المستهدفة منفردة (يسار) ونتائج تقييم ملاءمة التوزيع متعدد الأنواع (يمين)

قورنت مناطق حماية التنوع البيولوجي الرئيسية بحدود المناطق الطبيعية المحمية والخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية قبل التخطيط، من أجل تحديد فجوات الحماية في المناطق المحمية القائمة (الشكل 4). وأوصي بإدراج المناطق ذات الأهمية العالية للحماية والتي لم تكن مشمولة بعد ضمن المناطق الطبيعية المحمية.

حُددت مناطق حماية التنوع البيولوجي الرئيسية بوصفها مصادر إيكولوجية. وباستخدام طريقة مسار الكلفة الدنيا، بُني سطح مقاومة، وحُددت الممرات الإيكولوجية، وشُيدت شبكة مكانية لحماية التنوع البيولوجي (الشكل 5). وتسهم هذه الشبكة في سد فجوات الممرات بين قسمي لونغماشان وتيانچي في محمية يونلونغ تيانچي الطبيعية الوطنية، وكذلك فجوات الحماية في جبل فنغهوانغ وجبل تشيين وحديقة غابة يوندينغ. كما تعزز الحدود المكانية للعقد الإيكولوجية، وتساعد على بناء شبكة مكانية أكثر اكتمالا لحماية التنوع البيولوجي.



الشكل 4. فجوات الحماية في المناطق الطبيعية المحمية (يسار) والخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية (يمين)



الشكل 5. مناطق المصدر الإيكولوجي (يسار)، سطح المقاومة (وسط)، والشبكة المكانية للحماية (يمين)

4.2 حوكمة مكانية متعددة المستويات لحماية التنوع البيولوجي على أساس استمرارية «التوافق مع الحماية»

وفقا لأهمية حماية التنوع البيولوجي، بُنيت استمرارية «التوافق مع الحماية». وتشمل هذه الاستمرارية المناطق الطبيعية المحمية، والمناطق غير المحمية داخل الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية، ومناطق أخرى عالية الملاءمة، والمدن والقرى المجاورة. ثم نُفذت حوكمة مكانية متعددة المستويات لحماية التنوع البيولوجي على كامل الحيز الإقليمي على النحو الآتي:

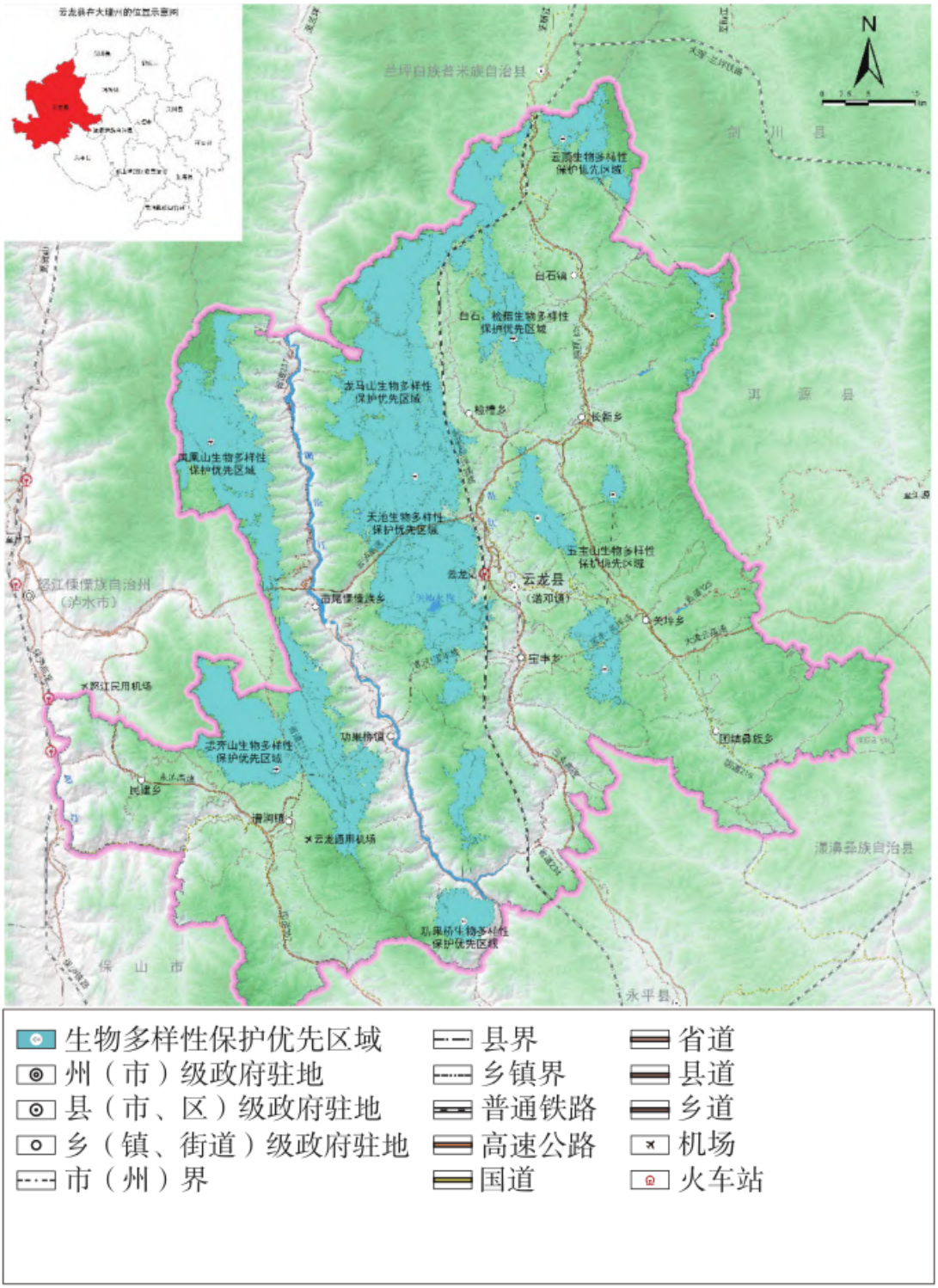
(1) تنقيح مخطط الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية والنمط المكاني الإيكولوجي المحددين في تخطيط الحيز الإقليمي والتحقق منهما. ففي الجولة الحالية من التخطيط الإقليمي، حُسنت الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية بالتنسيق مع مناطق حماية التنوع البيولوجي الرئيسية التي قُيمت علميا. ووفقا لمتطلب إبقاء الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية مستقرة عموما مع السماح بتعديل دقيق موضعي، أُدرجت مناطق فجوات الحماية التي استوفت شروط الإدراج - مثل جبل فنغهوانغ وجبل تشيين - في الخط الأحمر، بمساحة إجمالية تقارب 80 هم². وفي الوقت نفسه، أُخرجت من الخط الأحمر مناطق استوفت شروط الاستبعاد، مثل مواقع مشاريع إقليمية رئيسية قريبة المدى، بمساحة إجمالية تقارب 156 هم². وبذلك تحقق تحسين منسق بين فضاء الحماية وفضاء التنمية.

إضافة إلى ذلك، أُدرجت المصادر الإيكولوجية الموجهة إلى حماية التنوع البيولوجي ضمن مناطق التحكم الإيكولوجي في نظام تقسيم استعمالات البر والبحر في تخطيط الحيز الإقليمي. وقد سد ذلك فجوات الحماية في الممرات بين قسمي محمية تيانچي، وكذلك في جبل فنغهوانغ وجبل تشيين وحديقة غابة يوندينغ. وعُززت الحوكمة المكانية للفضاءات الإيكولوجية في مناطق التحكم الإيكولوجي لتقليل اضطراب الأنشطة البشرية في التنوع البيولوجي.

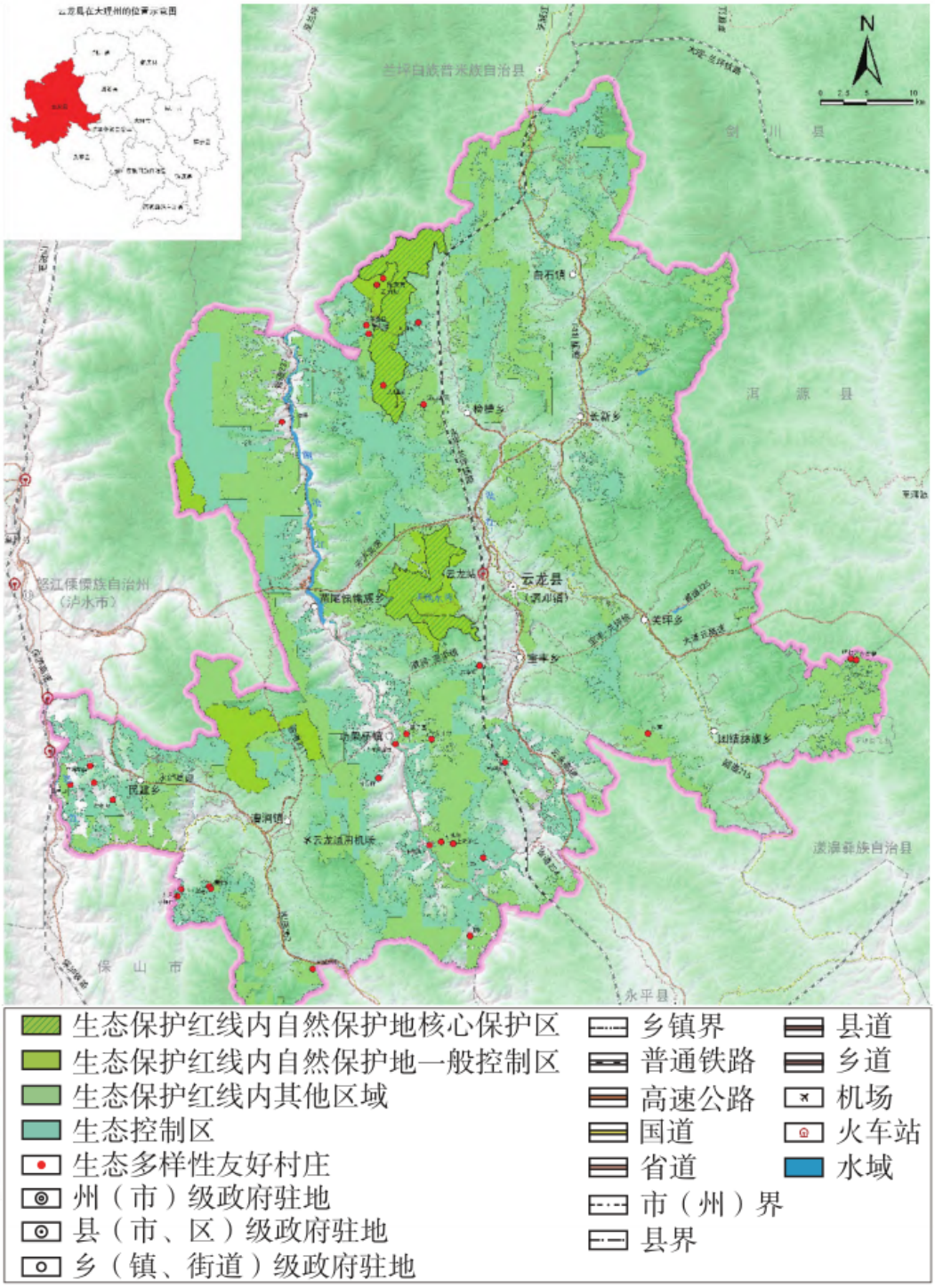
(2) ترسيم مناطق الأولوية لحماية التنوع البيولوجي على مستوى المقاطعة. وفقا لنتائج تحديد المصادر الإيكولوجية وفجوات الحماية، رُسمت ثماني مناطق ذات أولوية لحماية التنوع البيولوجي، منها لونغماشان، وتيانچي، وجبل فنغهوانغ، وجبل تشيين (الشكل 6). ودُفع بناء OECMs مثل غابة ممر ووباو شان بين قسمي محمية تيانچي. كما اقترحت أنشطة معيشية متوافقة مع الحماية، تشمل الإنتاج الزراعي العضوي والإيكولوجي والمستدام، لحماية التنوع البيولوجي مع مراعاة وظائف الإنتاج والمعيشة للسكان.

(3) التوزيع الحلقي والحوكمة المصنفة للقرى الصديقة للتنوع البيولوجي: استنادا إلى أنواع التقسيم الإيكولوجي المختلفة، وُجه توزيع القرى الصديقة للتنوع البيولوجي بحسب الفئات (الشكل 7، الجدول 2).

(4) اقتراح متطلبات لتقييم التأثير عند اختيار مواقع منشآت الطاقة الخضراء. وبوصف يونلونغ مقاطعة رئيسية للطاقة الخضراء في ولاية دالي، فإن مواقع البنية التحتية الجديدة للطاقة قد تنطوي على مخاطر التأثير في التنوع البيولوجي. لذلك اقترح المخطط العام إجراء تقييم شامل لمواقع المنشآت الكبيرة للطاقة الخضراء. وينبغي لهذه المنشآت تجنب الموائل المهمة مثل محمية يونلونغ تيانچي الطبيعية الوطنية، والفضاءات الإيكولوجية المهمة مثل الممرات بين قسمي المحمية. وعند تقييم المخاطر المحتملة للبنية التحتية على التنوع البيولوجي، ينبغي الانتباه إلى تضرر الموائل وتجزئتها، والتأثيرات غير المباشرة بين النظم الإيكولوجية، ومخاطر الأنواع الغازية. وإذا تعذر تجنب التأثير في مناطق الحماية المهمة، ينبغي اعتماد تدابير تعويض إيكولوجي، مثل إعادة بناء الموائل وحماية الأنواع عبر النقل.



الشكل 6. مناطق الأولوية لحماية التنوع البيولوجي في مقاطعة يونلونغ



الشكل 7. توزيع القرى الصديقة للتنوع البيولوجي

الجدول 2. تصنيف القرى الصديقة للتنوع البيولوجي وحوكمتها

التدابير المقابلة	القرى الصديقة للتنوع البيولوجي	فئة المنطقة
تنفيذ رقابة صارمة وترحيل منظم للقرى القائمة.	داتشوتشانغ، قرية تشينغلانغ، بلدة جيانتشاو	مناطق الحماية الأساسية للمناطق الطبيعية المحمية داخل الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية
التحكم الصارم في حجم السكان، وكثافة التنمية الصناعية، ونطاق بناء البنية التحتية.	لوجياتشاي ولاوشيانتشانغ، قرية شيجينغ، بلدة جيانتشاو	مناطق التحكم العام للمناطق الطبيعية المحمية داخل الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية
السماح بأنشطة بشرية محدودة. وبعد الموافقة، يمكن السماح بالأنشطة الاقتصادية والرصد العلمي وبناء مرافق المعيشة حيث لا تؤثر في حماية التنوع البيولوجي؛ وتوجيه تنمية معتدلة للقرى الصديقة للتنوع البيولوجي.	مايزيدي في قرية شانشي، شانغلاوياجوانغ في قرية مينجو، ينشان في قرية غونغغو، بلدة غونغغوتشياو؛ أميانديجي في قرية دابينغ وهوانغجوشان في قرية لوشان، بلدة تساوجيان؛ يانغماودنغ في قرية داغونغتشانغ وليانغشانبو في قرية تشينغلانغ، بلدة جيانتشاو؛ ووباندا وشاولوتسو في قرية فنغشو، بلدة توانجيه لقومية يي؛ شياغانغوبينغ في قرية سونغبينغ، بلدة مياووي لقومية ليسو	مناطق أخرى داخل الخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية ومناطق التحكم الإيكولوجي
بناء قرى نموذجية صديقة للتنوع البيولوجي بنشاط؛ تعزيز التنمية المتكاملة بين الزراعة والثقافة والسياحة؛ تنسيق الأراضي للتنمية المتكاملة للقطاعات الريفية الأولية والثانوية والثالثية؛ وتوجيه السكان نحو تطوير صناعات مميزة ذات طابع إيكولوجي أصيل.	داياكو وغانتانغ في قرية لوشان، بلدة تساوجيان؛ شيالاوياغوانغ في قرية مينجو وشيامازوانغبينغ في قرية شانشي، بلدة غونغغوتشياو؛ يوانشياوتشينغ في قرية زوانغبينغ ودياوجياولو في قرية نانشين، بلدة باوفنغ؛ سانجياوشان في قرية تشاهوا وبايينشان في قرية تشيغا، بلدة مينجيان	القرى الصديقة للتنوع البيولوجي

4.3 توجيهات بشأن تدابير المعالجة والترميم متعددة الأنواع للنظم الإيكولوجية في عقد الموائل المهمة

بالنسبة إلى المجتمعات النباتية المتدهورة داخل فضاءات الحماية، ينبغي اعتماد تدابير مثل التشجير الاصطناعي، وإغلاق الجبال لتجديد الغابات، وتحويل الأراضي الزراعية إلى غابات ومروج، من أجل استعادة الغطاء النباتي. فعلى سبيل المثال، يمكن لترميم التشجير في ممر ووباوشان الإيكولوجي أن يحمي بفاعلية تكامل النظم الإيكولوجية المحيطة وتنوع الأنواع. أما بالنسبة إلى ترميم النظم الإيكولوجية للمروج، فينبغي في البلدات التي يتسم تدهور مروجها بدرجة عالية نسبيا، مثل بلدة مياووي لقومية ليسو وبلدة جيانتشاو، تنفيذ مشاريع إعادة الأراضي الزراعية إلى مروج، وتحسين المروج، وترميم الغطاء النباتي المتضرر. وبالنسبة إلى النظم الإيكولوجية للأراضي الرطبة، بما في ذلك الأراضي الرطبة النهرية في حوضي لانتسانغ ونوجيانغ، والأراضي الرطبة البحيرية مثل تيانجي، ينبغي استخدام تدابير اعتراض التلوث ومعالجته، والتغذية المائية الإيكولوجية، وترميم الأراضي الرطبة لاستعادة وظائفها في حماية التنوع البيولوجي. كما ينبغي تعزيز الوقاية من تلوث المصادر الزراعية غير النقطية ومكافحته، وتحسين وظيفة الأراضي الزراعية كموائل، وإنشاء شبكات أحزمة وقاية زراعية حرجية، وتكوين نظم زراعية حرجية تعزز دور الأراضي الزراعية كممرات وصل في المناطق الغنية بالتنوع البيولوجي.

5 الخلاصات والآفاق

يحدد إطار كونمينغ-مونتريال التخطيط المكاني بوصفه أداة عمل جديدة. وتنص الغاية 1 صراحة على أن تخضع «جميع المناطق» لتخطيط مكاني تشاركي ومتكامل وشامل للتنوع البيولوجي و/أو لعمليات إدارة فعالة أخرى تعالج تغير استعمال الأرض والبحر. وبصفتها رئيسة

COP15 لاتفاقية التنوع البيولوجي وداعما قويا لإطار كونمينغ-مونتريال، تحتاج الصين بصورة ملحة إلى تعزيز حماية التنوع البيولوجي في الترتيبات المكانية وضبط الاستعمالات على مستويي المدينة والمقاطعة. ويقدم هذا البحث استكشافا أوليا لإطار العمل والمسار التقني لإدماج التنوع البيولوجي في المخططات العامة للحيز الإقليمي على هذين المستويين، ويطبقه في ممارسة التخطيط بمقاطعة يونلونغ في يونان. ونظرا لاختلاف المناطق في ثراء التنوع البيولوجي وفي علاقات التفاعل بين التنوع البيولوجي والمستوطنات البشرية، فإن حالة يونلونغ لا يمكن النظر إليها إلا بوصفها مثالا نموذجيا لمنطقة ذات أولوية للحماية. وفي المستقبل، ينبغي مواصلة تحسين الطرائق التقنية عبر أدلة تجريبية من مناطق متعددة. ومن خلال النقل المكاني في الخطط الخاصة والتفصيلية، ومزيد من تفصيل التدابير، ينبغي تعزيز التنسيق بين مناطق المصدر داخل المناطق المحمية وخارجها، وربط الممرات، ومطابقة العقد، بما يعزز دور التخطيط المكاني في حماية التنوع البيولوجي.

في الوقت الراهن، ما يزال المسار التقني للتخطيط المكاني من أجل حماية التنوع البيولوجي يواجه نواقص في البيانات الأساسية، والمعايير التقنية، والإدارة المنسقة عبر المناطق. وتتطلب الجوانب التالية تعزيزا عاجلا من أجل تحقيق تنسيق وتوزيع متكاملين لحماية التنوع البيولوجي على كامل الحيز الإقليمي، وتحسين فعالية الحماية من منظور مكاني.

5.1 تعزيز رصد التنوع البيولوجي وبناء قواعد البيانات المكانية

يركز رصد التنوع البيولوجي الحالي عموما على المناطق الطبيعية المحمية والموائل المهمة للحياة البرية، لكنه يفتقر إلى تغطية كاملة للموائل متعددة التدرجات والأنواع. وغالبا ما يصعب الحصول على الإحصاءات الحكومية. كما أن المسوح المجزأة التي تنفذها إدارات ومؤسسات بحثية مختلفة تفتقر عادة إلى تنسيق تصميمي على المستوى الأعلى؛ وتختلف أنواع البيانات وصيغها وطرائق معالجتها؛ وغالبا ما تغيب المعلومات المكانية عالية الدقة. ونتيجة لذلك لا تكفي البيانات لدعم التحليل الذي يتطلبه التخطيط المكاني. ويمكن لبيانات العلم المواطن أن تقدم مرجعا لبحوث التنوع البيولوجي، غير أن جودة البيانات تتفاوت بسبب نقص المراجعة المهنية، كما أن الرصد يتقيد بقدرات المشاركين وتفضيلاتهم.

في المستقبل، ينبغي تحسين شبكات رصد التنوع البيولوجي. ويمكن لتقنيات الاستشعار عن بعد، والفيديو، وشبكات الحساسات أن تدعم الملاحظة المستمرة لتوزيع الأنواع وتفضيلاتها الموئلية. وقد استكشفت بعض المؤسسات منصات رصد ذكية؛ فعلى سبيل المثال، يربط نظام قيادة لمسوح الحياة البرية عن بعد قائم على إنترنت الأشياء [53] معلومات القائمين بالمسح والمعدات المادية وأنواع الحياة البرية بمنصة رصد ذكية، بما يتيح قيادة وإدارة ذكية متكاملة بين السماء والفضاء والأرض للمسوح الميدانية وجمع المعلومات. وينبغي مستقبلا تعزيز التوافق مع احتياجات تخطيط الحيز الإقليمي، وبناء شبكات رصد مرتبطة بالمعلومات المكانية، وتحسين منصات تبادل معلومات التنوع البيولوجي.

5.2 تعزيز توحيد المعايير التقنية للتخطيط

في الوقت الحاضر، يتسم اختيار المؤشرات في نماذج تقييم ملاءمة الموائل بقدر من الذاتية، بما في ذلك المتغيرات البيئية في نماذج توزيع الأنواع وعوامل سطح المقاومة للممرات الإيكولوجية. كما لا يوجد معيار موحد للحد الأدنى لمساحة المصادر الإيكولوجية، ولم توحد أسس تحديد عتبات هذه المصادر [45].

ينبغي للتخطيط المستقبلي أن يعزز الدور الإرشادي للبحوث الأساسية في العمليات الإيكولوجية. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام تكامل البيانات متعددة المصادر والبحوث متعددة التخصصات لتوضيح آليات الاقتران بين أنماط المشهد والعمليات الإيكولوجية، وتحديد قيم المعلمات وسلاسل العتبات في نماذج تقييم التنوع البيولوجي، وتحسين طرائق تحديد المصادر الإيكولوجية والممرات الإيكولوجية على نحو فعال.

5.3 تعزيز الإدارة المنسقة بين المناطق الإيكولوجية

تستند ممارسة التخطيط الحالية غالبا إلى الحدود الإدارية. ويقدم هذا النموذج مزايا معينة للحصول على البيانات، كما يساعد الإدارات المحلية على تنفيذ أعمال الحماية. غير أن حركة الأنواع لا تتقيد بالحدود الإدارية أو الوحدات الجغرافية. لذلك يجب أن تراعي الحوكمة المكانية الموجهة إلى الحماية تكامل العلاقات بين المناطق مراعاة كاملة [54]، وأن تدفع تخطيط حماية التنوع البيولوجي عبر أحواض الأنهار والمناطق الجبلية ومناطق البحيرات.

في المستقبل، ينبغي إيلاء اهتمام كامل للترابط بين المناطق الوظيفية الإيكولوجية في المدن والمقاطعات المتجاورة، وبناء شبكة إيكولوجية إقليمية مكتملة الوظائف لتحسين التنوع البيولوجي الإقليمي ككل.

الشكر والتقدير. يشكر المؤلفون إدارة محمية يونلونغ تيانچي الطبيعية الوطنية، ومزرعة تساوجيان الحرجية في مقاطعة يونلونغ، ومكتب الموارد الطبيعية في مقاطعة يونلونغ، ومكتب الغابات والمراعي في مقاطعة يونلونغ، على توفير البيانات والدعم الميداني المحلي لدراسة حالة يونلونغ.

المراجع

[1] UCHIDA K, BLAKEY R V, BURGER J R, et al. التنوع البيولوجي الحضري وأهمية المقياس [J]. Trends in Ecology & Evolution, 2021, 36(2): 123-131.
[2] YANG Baojun, CHEN Peng, DONG Ke, et al. بناء نظام تخطيط الحيز الإقليمي في سياق الحضارة الإيكولوجية [J]. Urban Planning Forum, 2019(4): 16-23. [بالصينية]
[3] WU Zhiqiang, GUO Renzhong, ZHANG Bing, et al. «حوار أكاديمي حول »البناء النظامي لمنظومة التخطيط المكاني الوطني [J]. Urban Planning Forum, 2024(5): 1-11. [بالصينية]
[4] Ministry of Ecology and Environment, Ministry of Foreign Affairs. : بناء مستقبل مشترك لكل أشكال الحياة على الأرض الصين في العمل [EB/OL]. (2020-9-21) [2024-12-10]. https://www.fmprc.gov.cn/web/zyxw/202009/t20200921_348510.shtml. [بالصينية]
[5] High-Level Segment of the 2020 UN Biodiversity Conference (Part One). إعلان كونمينغ :الحضارة الإيكولوجية وبناء مستقبل مشترك لكل أشكال الحياة على الأرض [EB/OL]. (2021-10-24) [2024-10-24]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-10/14/content_5642362.htm. [بالصينية]
[6] United Nations Environment Programme. إطار كونمينغ-مونتريال العالمي للتنوع البيولوجي [EB/OL]. (2022-12-18) [2024-12-10]. https://www.cbd.int/doc/c/e6d3/cd1d/daf663719a03902a9b116c34/cop-15-l-25-en.pdf.
[7] General Office of the CPC Central Committee, General Office of the State Council. آراء بشأن مواصلة تعزيز حماية التنوع البيولوجي [EB/OL]. (2021-10-14) [2024-12-10]. https://www.gov.cn/zhengce/2021-10/19/content_5643674.htm. [بالصينية]
[8] Ministry of Ecology and Environment. استراتيجية الصين وخطة عملها لحماية التنوع البيولوجي للفترة من عام ٢٠٢٣ إلى عام ٢٠٣٠ [EB/OL]. (2024-1-18) [2024-12-10]. https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202401/content_6926868.htm. [بالصينية]
[9] LÜ Zhi. 30×30 «حماية التنوع البيولوجي في الصين وهدف» [J]. Frontiers, 2022(4): 24-34. [بالصينية]
[10] ZHAO Yi, ZHENG Jun, XU Chen, et al. قضايا رئيسية في إعداد المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستوى المقاطعة [J]. Urban Planning Forum, 2022(2): 54-61. [بالصينية]
[11] WANG Xinzhe, QIAN Hui, LIU Zhenyu. تحديد موقع التخطيط العام للحيز الإقليمي على مستوى المقاطعة من منظور الحوكمة [J]. Urban Planning Forum, 2020(3): 65-72. [بالصينية]
[12] General Office of the Ministry of Natural Resources. إرشادات إعداد المخططات العامة للحيز الإقليمي على مستوى المدينة [EB/OL]. (2020-8) [2024-12-10]. https://m.mnr.gov.cn/gk/tzgg/202008/P020200820547720783027.pdf. [بالصينية]
[13] Yunlong County Natural Resources Bureau. المخطط العام للحيز الإقليمي في مقاطعة يونلونغ للفترة من عام ٢٠٢١ إلى عام ٢٠٣٥ [EB/OL]. (2023-4-24) [2025-1-13]. http://www.ylx.gov.cn/ylxrmzf/c106966/202305/ac4a4c47e7684ca6b00ab692ab97c97f/files/e0b660fe6f104c59b0f65044e84af207.pdf. [بالصينية]
[14] Shouxian Natural Resources and Planning Bureau. المخطط العام للحيز الإقليمي في مقاطعة شو للفترة من عام ٢٠٢١ إلى عام ٢٠٣٥ [EB/OL]. (2024-7-1) [2025-1-13]. https://www.shouxian.gov.cn/public/118322767/1260264458.html. [بالصينية]
[15] Ministry of Construction. إخطار بشأن تعزيز حماية التنوع البيولوجي الحضري [EB/OL]. (2002-11-6) [2024-12-10]. https://www.chinacourt.org/law/detail/2002/11/id/81262.shtml. [بالصينية]
[16] Ministry of Construction. إخطار بشأن إصدار تدابير التقدم والتقييم للمدن الحدائقية الوطنية ومعايير المدن الحدائقية الوطنية [EB/OL]. (2005-3-25) [2024-12-10]. http://chla.com.cn/html/c106/2006-04/6210.html. [بالصينية]
[17] GAN Jing, WU Zhiqiang. مراجعة أبحاث تخطيط التنوع البيولوجي الحضري والتدابير المقابلة [J]. Planners, 2018, 34(1): 87-91. [بالصينية]
[18] General Office of the Ministry of Natural Resources. إرشادات تقييم قدرة الموارد والبيئة على التحمل وملاءمة تنمية الحيز الإقليمي)تجريبية([EB/OL]. (2020-1-19) [2024-12-10]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/22/content_5471523.htm. [بالصينية]

[19] GAN Jing. عوامل التأثير ومسارات التحسين للتنوع البيولوجي في البيئة الحضرية المبنية [J]. Urban Planning International, 2018, 33(4): 67-73. [بالصينية]
[20] SHA Ou, FANG Zhou, XIONG Yaoping. استراتيجيات حماية التنوع البيولوجي في ظل نظام تخطيط الحيز الإقليمي :حالة حماية الطيور [J]. Planners, 2022, 38(S1): 31-36. [بالصينية]
[21] MOU Xuejie, RAO Sheng, ZHANG Xiao, et al. تقييم أنماط أولوية حماية التنوع البيولوجي على مستوى المقاطعة وتحسين نظم الحماية :حالة مدينة ووييشان [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2021, 37(6): 769-777. [بالصينية]
[22] FEI Fan, WU Jie, LI Xiaohui, et al. بناء وترميم شبكة التنوع البيولوجي الحضري على أساس عملية »الموئل-الهجرة «للأنواع الدالة من منظور تخطيط الحيز الإقليمي :دراسة حالة غوانغتشو [C]//Proceedings of the 2020/2021 Annual National Planning Conference and 2021 China Urban Planning Academic Season, 2021. [بالصينية]
[23] LONG Nao, HE Ge, FEI Fan, et al. بناء شبكة حماية التنوع البيولوجي الحضري في غوانغتشو [J]. Environmental Ecology, 2023, 5(10): 75-80. [بالصينية]
[24] LIU Yang, OU Xiaoyang, ZHENG Xi. تخطيط حماية التنوع البيولوجي الحضري بدمج بنية الفضاءات الخضراء وتحليل الترابط الوظيفي [J]. Landscape Architecture, 2022, 29(1): 26-33. [بالصينية]
[25] XUE Fei, LANG Yuexi, CAO Yue, et al. إعادة التوحش :ممارسة برلين في الفضاءات الإيكولوجية الحضرية [J]. Urban Planning Forum, 2023(6): 79-86. [بالصينية]
[26] CAI Zhuo, DING Meichen. تقييم وتعديل متعدد المنظورات للخطوط الحمراء للحماية الإيكولوجية البرية :حالة تشانغتشو، مقاطعة فوجيان [J]. Planners, 2021, 37(2): 28-33. [بالصينية]
[27] GAO Mengwen, HU Yecui, LI Xiang, et al. بناء نمط أمن إيكولوجي في المناطق الجبلية الكارستية بناء على أهمية خدمات النظم الإيكولوجية والحساسية البيئية :حالة خهتشي، قوانغشي [J]. Acta Ecologica Sinica, 2021, 41(7): 2596-2608. [بالصينية]
[28] TAN Huaqing, ZHANG Jinting, ZHOU Xisheng. بناء نمط أمن إيكولوجي في نانجينغ على أساس نموذج المقاومة التراكمية الدنيا [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2020, 40(3): 282-288. [بالصينية]
[29] WANG Hao, MA Xing, DU Yong. بناء نمط الأمن الإيكولوجي في مقاطعة غوانغدونغ على أساس أهمية خدمات النظم الإيكولوجية والحساسية الإيكولوجية [J]. Acta Ecologica Sinica, 2021, 41(5): 1705-1715. [بالصينية]
[30] LUO Qiaoling, MA Jie, ZHENG Zhenhua, et al. استكشاف عملي لتقييم أهمية الحماية الإيكولوجية على مستوى المدينة والمقاطعة في إطار تخطيط الحيز الإقليمي :حالة حي جيانغشيا، ووهان [J]. Chinese Landscape Architecture, 2022, 38(6): 97-102. [بالصينية]
[31] QU Yi, LU Ming. بناء أنماط الأمن الإيكولوجي الحضري من منظور حماية التنوع البيولوجي [J]. Urban Development Studies, 2017, 24(4): 134-137. [بالصينية]
[32] GAN Jing, YAN Wentao. التخطيط الإيكولوجي للحيز الإقليمي [M]. شنغهاي: Tongji University Press, 2024. [بالصينية]
[33] AUSTIN M P, VAN NIEL K P. تحسين نماذج توزيع الأنواع لدراسات تغير المناخ :اختيار المتغيرات والمقياس [R]. Wiley Online Library, 2011.
[34] DUFLOT R, AVON C, ROCHE P, et al. إطار :دمج نماذج ملاءمة الموائل والرسوم المكانية لتخطيط أكثر فاعلية لحماية المشهد منهجي تطبيقي ودراسة حالة لنوع [J]. Journal for Nature Conservation, 2018, 46: 38-47.
[35] Department of Natural Resources of Guangdong Province. إرشادات تقنية لتقييم قدرة الموارد والبيئة على التحمل وملاءمة تنمية الحيز الإقليمي في مقاطعة غوانغدونغ)تجريبية([EB/OL]. (2020-12) [2024-12-10]. https://nr.gd.gov.cn/attachment/0/408/408632/3162101.pdf. [بالصينية]
[36] MA Xing, WANG Hao, YU Wei, et al. توزيع فجوات حماية بؤر تنوع الطيور في مقاطعة غوانغدونغ استنادا إلى نموذج MaxEnt [J]. Biodiversity Science, 2021, 29(8): 1097-1107. [بالصينية]
[37] ZHANG Dou, QU Liping, ZHANG Jiehao. : بناء وتحسين أنماط الأمن الإيكولوجي من منظور العرض والطلب الإيكولوجيين حالة دلتا نهر اليانغتسي [J]. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(20): 7525-7537. [بالصينية]
[38] LIU Xiangling, GUO Jinping. نمط الأمن الإيكولوجي لحماية التنوع البيولوجي في مدينة لولينغ [J]. Journal of Forest and Environment, 2021, 41(3): 290-297. [بالصينية]

[39] YANG Kai, CAO Yingui, FENG Zhe, et al. تقدم الأبحاث في بناء أنماط الأمن الإيكولوجي استنادا إلى نموذج المقاومة التراكمية الدنيا [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2021, 37(5): 555-565. [بالصينية]

[40] SUN Feng, ZHANG Jinhe, WANG Peijia, et al. بناء وتقييم أنماط الأمن الإيكولوجي الحضري :دراسة حالة منطقة سوتشو الحضرية [J]. Geographical Research, 2021, 40(9): 2476-2493. [بالصينية]

[41] PENG J, YANG Y, LIU Y, et al. ربط خدمات النظم الإيكولوجية ونظرية الدارات لتحديد أنماط الأمن الإيكولوجي [J]. Science of the Total Environment, 2018, 644: 781-790.

[42] LIU Jiping, LÜ Xianguo, YANG Qing, et al. تصميم أنماط الأمن الإيكولوجي للأراضي الرطبة في سهل سانجيانغ الشمالي الشرقي [J]. Acta Ecologica Sinica, 2009, 29(3): 1083-1090. [بالصينية]

[43] ZHAN Longsheng, CHEN Kexin, LI Qianqian, et al. الحماية والترميم الإيكولوجيان في تخطيط الحيز الإقليمي :حالة ويهاي، مقاطعة شاندونغ [J]. Intelligent City, 2021, 7(11): 107-112. [بالصينية]

[44] SYNES N W, PONCHON A, PALMER S C, et al. ترتيب أولويات إجراءات حماية التنوع البيولوجي :الحد من آثار تجزؤ الموائل وتغير المناخ [J]. Biological Conservation, 2020, 252: 108819.

[45] WU Zhilong, YANG Jiyu, XIE Hualin. بناء وترميم محسّن لأنماط الأمن الإيكولوجي في المناطق الجنوبية التلية والجبلية :حالة مدينة رويجين [J]. Acta Ecologica Sinica, 2022, 42(10): 3998-4010. [بالصينية]

[46] ZHANG Xiao, MOU Xuejie, WANG Xiahui, et al. تقسيم مناطق الترميم الإيكولوجي الإقليمي :حالة جزيرة هاينان [J]. Ecological Economy, 2021, 37(2): 183-189. [بالصينية]

[47] Yunlong County People’s Government. لمحة عامة عن يونلونغ [EB/OL]. (2024-11-19) [2024-12-10]. http://www.ylx.gov.cn/ylxrmzf/c102587/zjyl.shtml. [بالصينية]

[48] PHILLIPS S J, ANDERSON R P, SCHAPIRE R E. نمذجة توزيعات الأنواع الجغرافية باستخدام الإنتروبيا القصوى [J]. Ecological Modelling, 2006, 190(3-4): 231-259.

[49] LUO Qiqi, HU Huijian, XU Zhengchun, et al. بؤر تنوع الطيور المائية في منطقة خليج قوانغدونغ-هونغ كونغ-ماكاو الكبرى استنادا إلى نموذج MaxEnt [J]. Acta Ecologica Sinica, 2021, 41(19): 7589-7598. [بالصينية]

[50] SHEN L, WANG W, QI Y, et al. ملاءمة الموائل لقرد يونان ذي الأنف الأفطس Rhinopithecus bieti (Milne-Edwards, 1897) (Primates: Cercopithecidae) استنادا إلى نموذج MaxEnt [J]. Acta Zoologica Bulgarica, 2023, 75(3).

[51] ZHANG G, ZHU A-X, HE Y-C, et al. إدماج بيانات متعددة المصادر لرسم خرائط موائل الحياة البرية :دراسة حالة للقرد ذي الأنف الأفطس الأسود والأبيض (Rhinopithecus bieti) في يونان، الصين [J]. Ecological Indicators, 2020, 118: 106735.

[52] WANG M, GAN J, GUO G, et al. تحديد فجوات الحماية في منطقة ساخنة للتنوع البيولوجي :نوع رمزي واحد أم أنواع متعددة؟ [J]. Journal for Nature Conservation, 2025, 75: 1-12.

[53] Institute of Zoology, Guangdong Academy of Sciences. إعلان تسجيل منجزات تقنية رئيسية في المسح والرصد الذكيين للحياة البرية الأرضية [EB/OL]. (2022-8-5) [2024-12-10]. http://www.giabr.gd.cn/xxgk/tzgg/t6412.html. [بالصينية]

[54] PENG Jian, ZHAO Huijuan, LIU Yanxu, et al. تقدم البحث وآفاقه في بناء أنماط الأمن الإيكولوجي الإقليمي [J]. Geographical Research, 2017, 36(3): 407-419. [بالصينية]

نُقح: يونيو 2025.

ترجمة بمساعدة الذكاء الاصطناعي