



基于数字化标本探究中国新物种发现历程

祖奎玲 阳文静 廖帅 史东敏 农佳慧

江西农业大学

江西师范大学

上海辰山植物园

2025年8月25日

哈尔滨

目录

CONTENTS

01 研究背景

02 研究方法

03 研究结果

04 结论与讨论

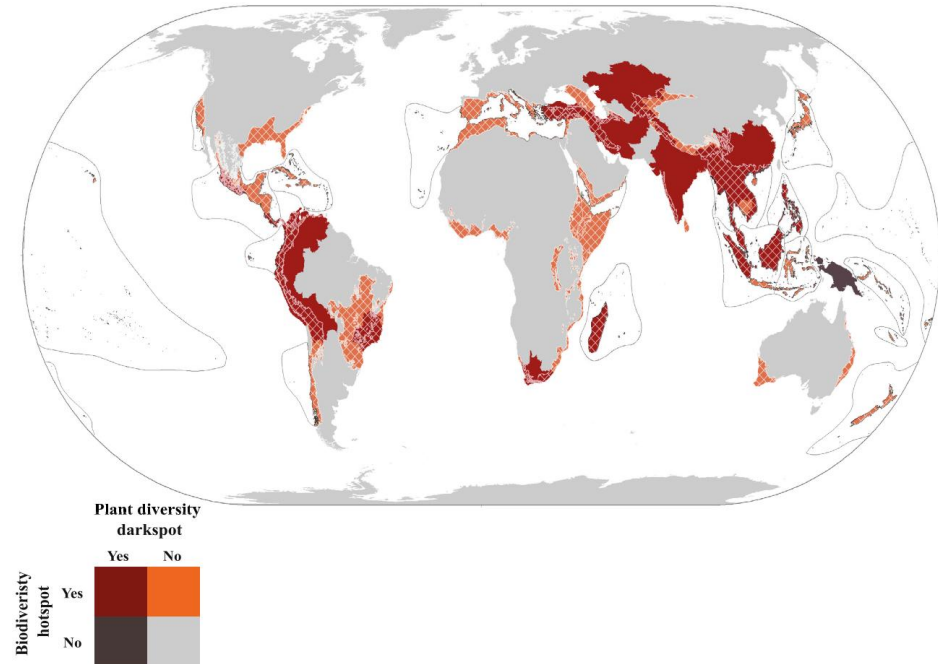
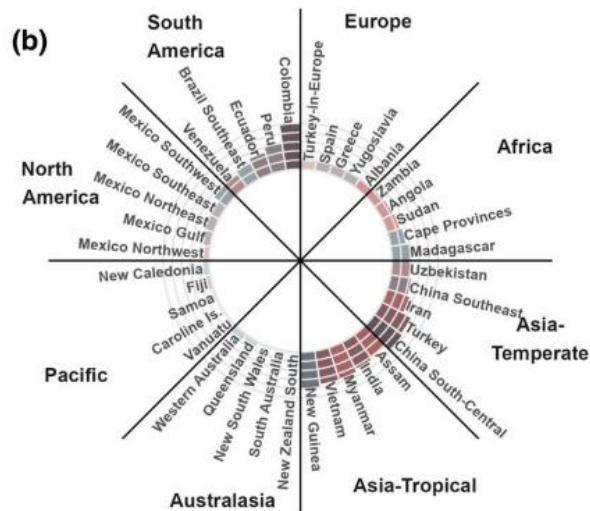
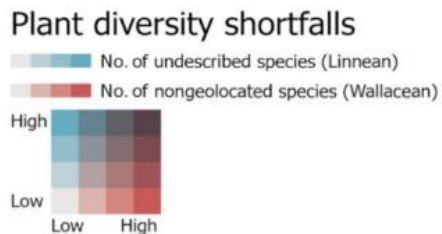
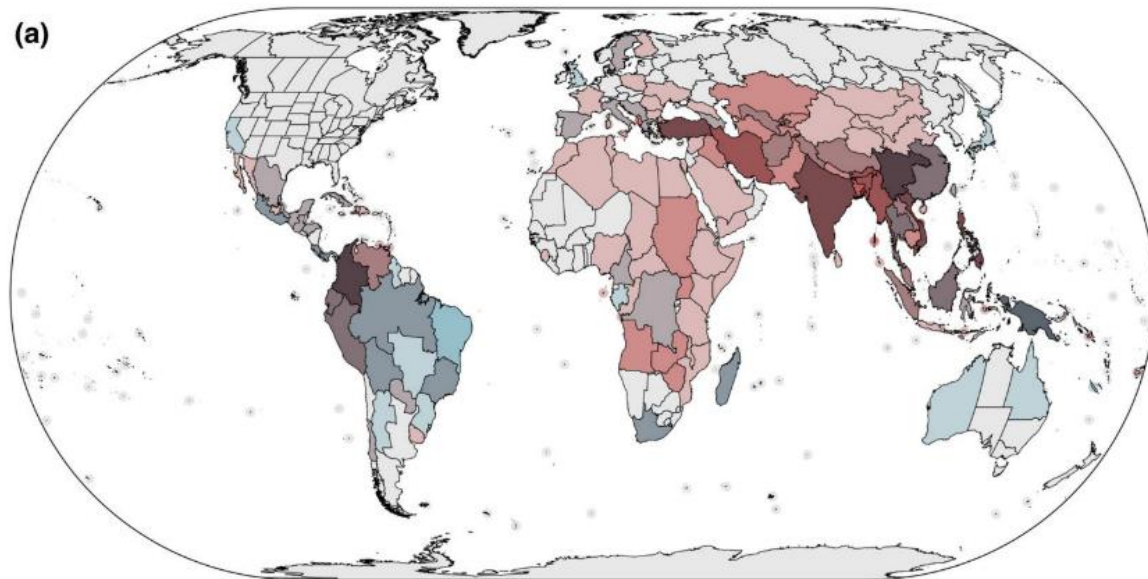
1

研究背景



1.1 全球植物多样性研究概况

世界上有多少物种？一直是科学家追寻的科学难题。



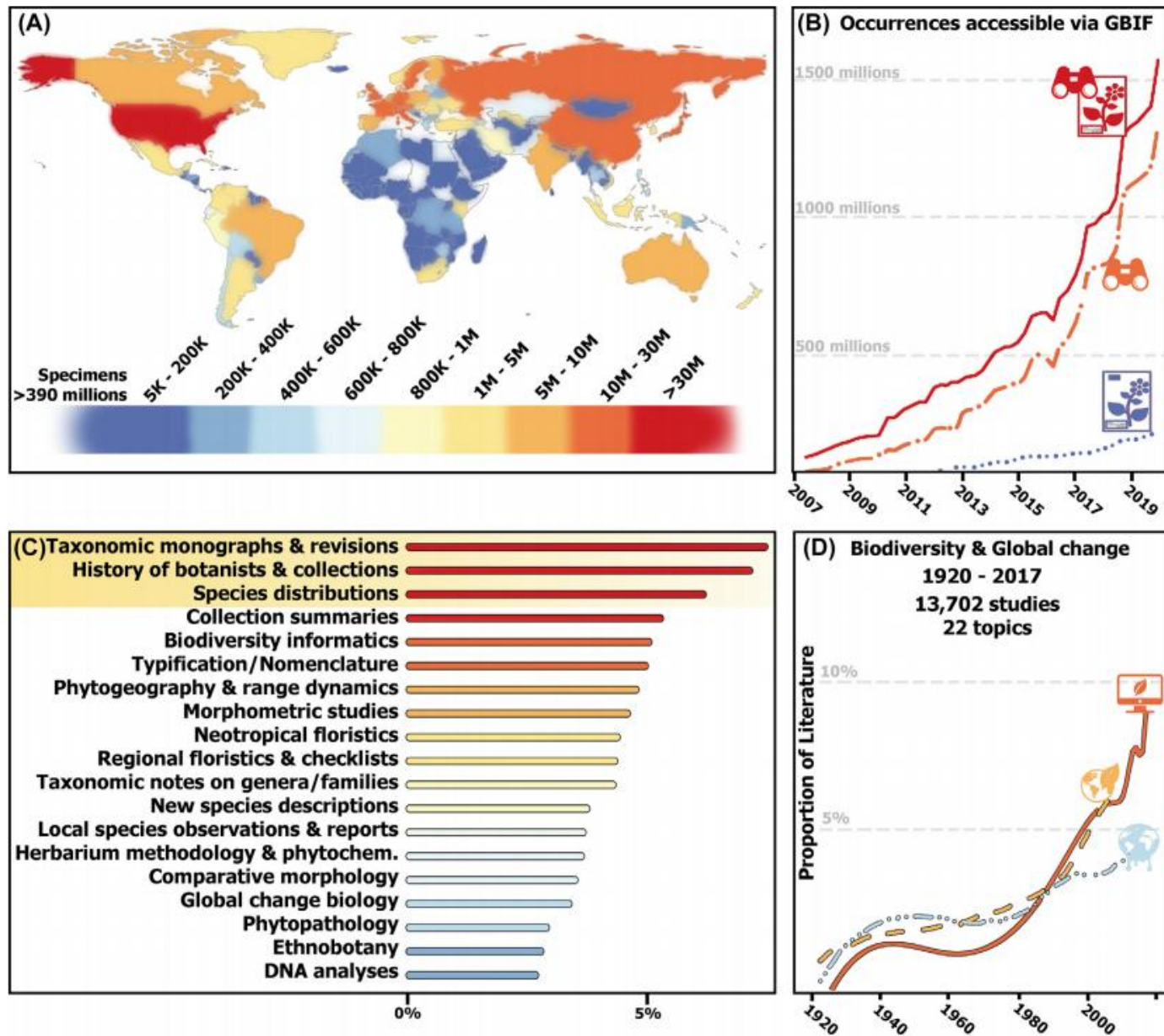
科学家预测仍然有很多新物种将要被发现，新物种的发现对有效评估受威胁物种具有重要意义。

1.1 全球植物多样性研究概况

	LCVP	WCVP	WorldPlants
Access			
Website/portal	No (planned)	https://wcvp.science.kew.org/	www.worldplants.de
Latest download*	5 July 2020	16 March 2021	No downloads
Full data download	https://idata.idiv.de/ddm/Data/ShowData/1806	http://sftp.kew.org/pub/data-repositories/WCVP/	—
Also available via:	—	GBIF, Catalogue of Life p.p 35%, WCSP, POWO, WFO	GBIF, Catalogue of Life p.p. 60%
Data management format	lcvplants package database	ACCESS and SYBASE database	Text file
Update & review			
Frequency	Constant updates planned, and a new version to be released every 2–3 years	Weekly via website	Website 2(–4) per month
Expert reviewed?	no	yes	no
Taxonomic references	Based on existing databases and an additional 4,500 publications	References to all taxonomic decisions and geographic distributions are captured and attached to individual records. A total of 9,464 references are used.	No direct links to taxonomic works except for protologues. Cross-checks against generic revisions and single taxonomic papers planned. No full list of the references used is published.
Vascular Plant totals**			
Total names	1,315,562	1,383,297	Not available
Accepted names (species)	351,180	342,953	352,048
Synonyms	846,279	925,561	Not available
Doubtful/unplaced/unresolved names	63,072	50,986	Not available
Families accepted	564	452	525
Genera accepted	13,460	13,778	14,361

全球约有342,953种维管植物，植物在生态系统中占据重要地位，为地球提供约80%的生物量，维持生物群落动态平衡。

1.2 数字植物标本在科学研究中的应用

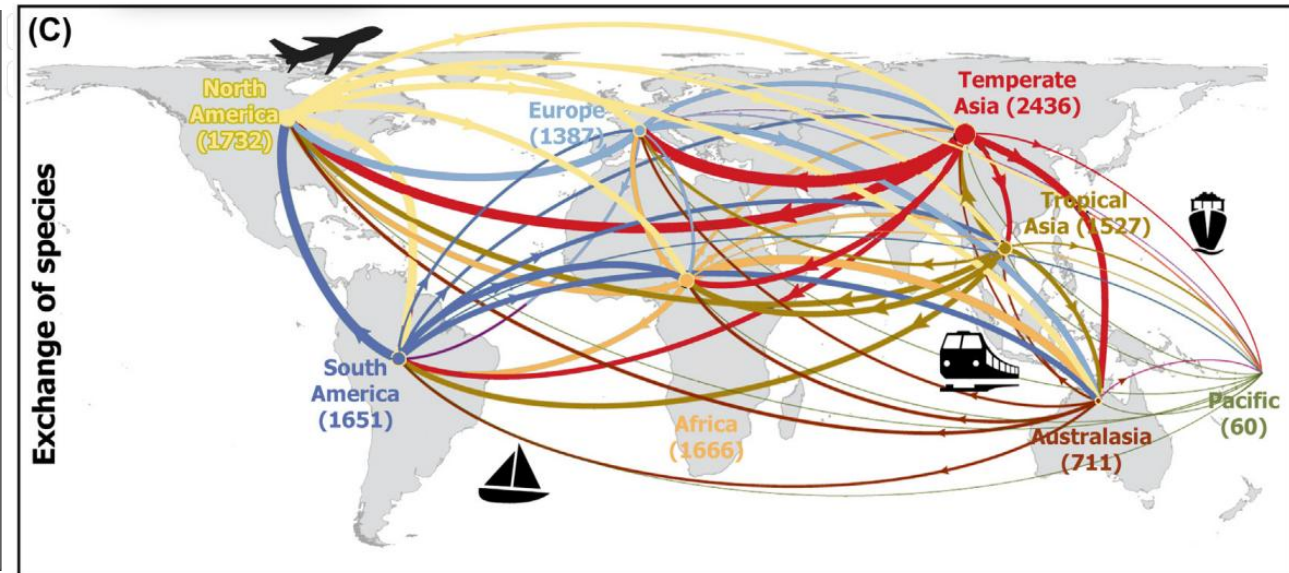
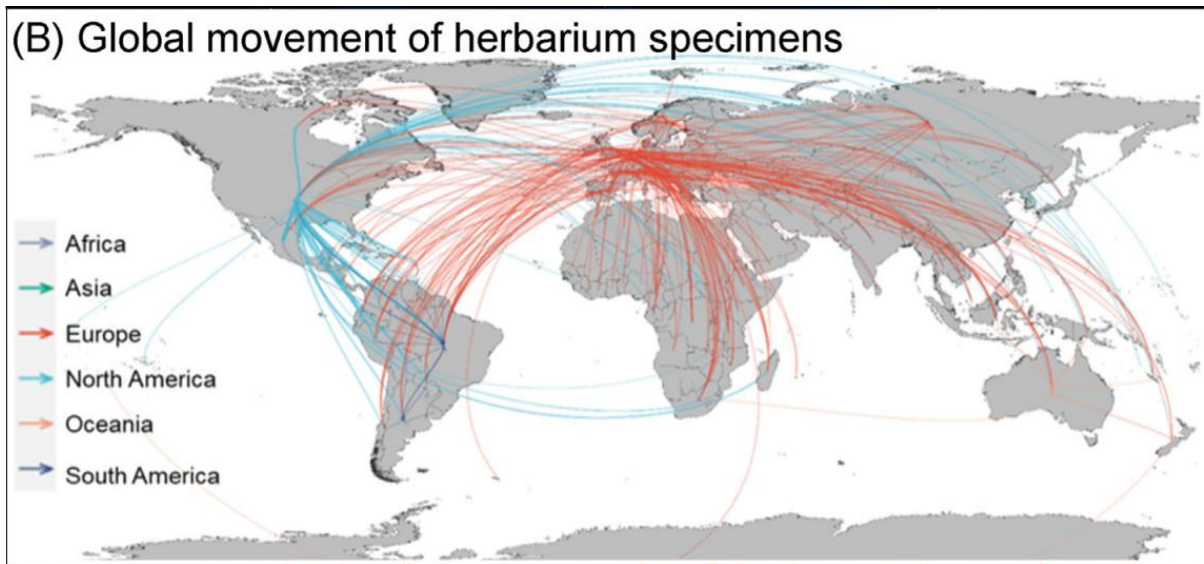


- 植物标本馆作为长期保护标本的储存库，并为学术研究提供数据支持。
- 经过几百年众多植物学家的采集，目前，全世界有**4.8亿**份植物标本。

1.2 数字植物标本在科学研究中的应用

随着科学技术的发展，数字化植物标本馆不仅有助于标本的**管理、检索、利用和保护**，而且为生物多样性保护提供了新的途径。

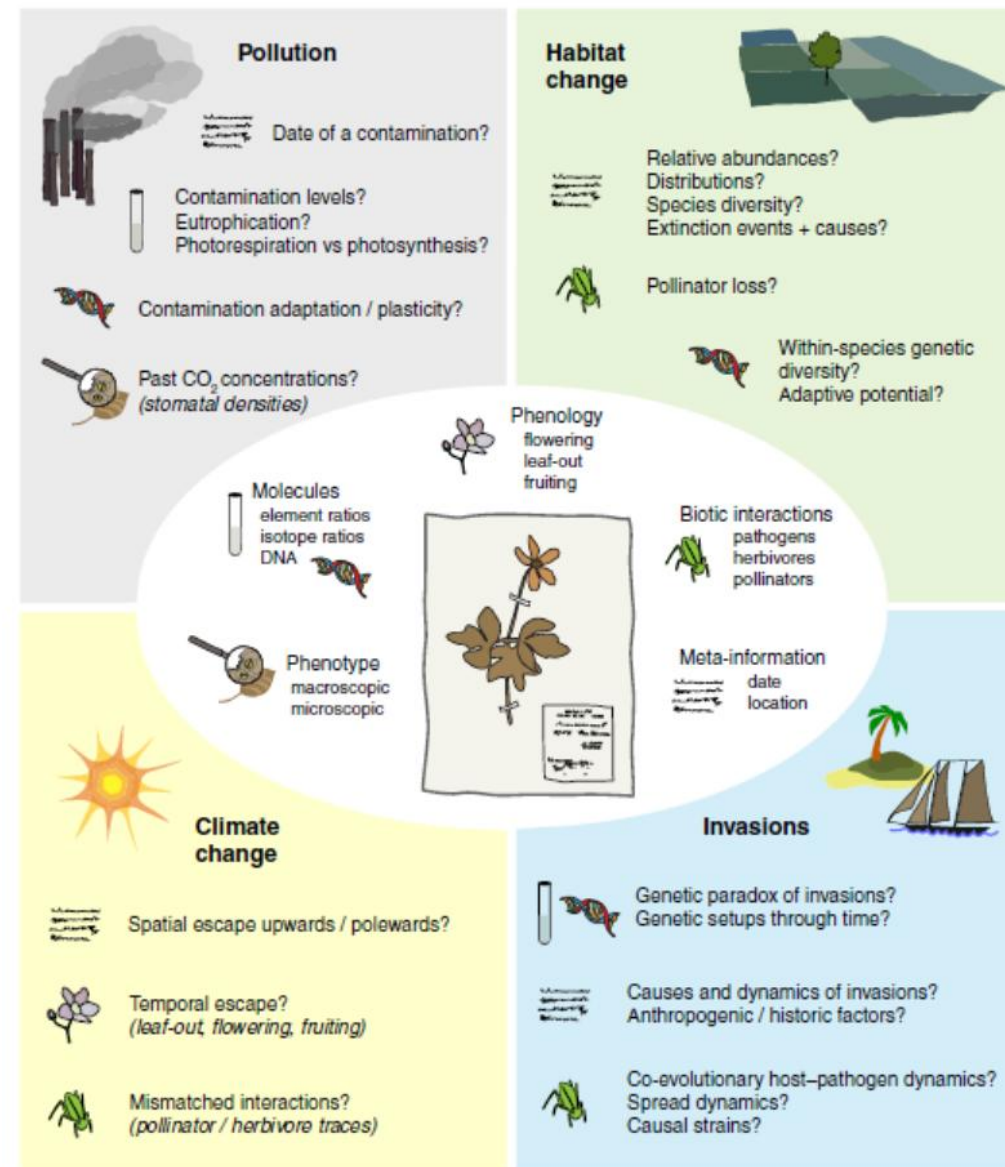
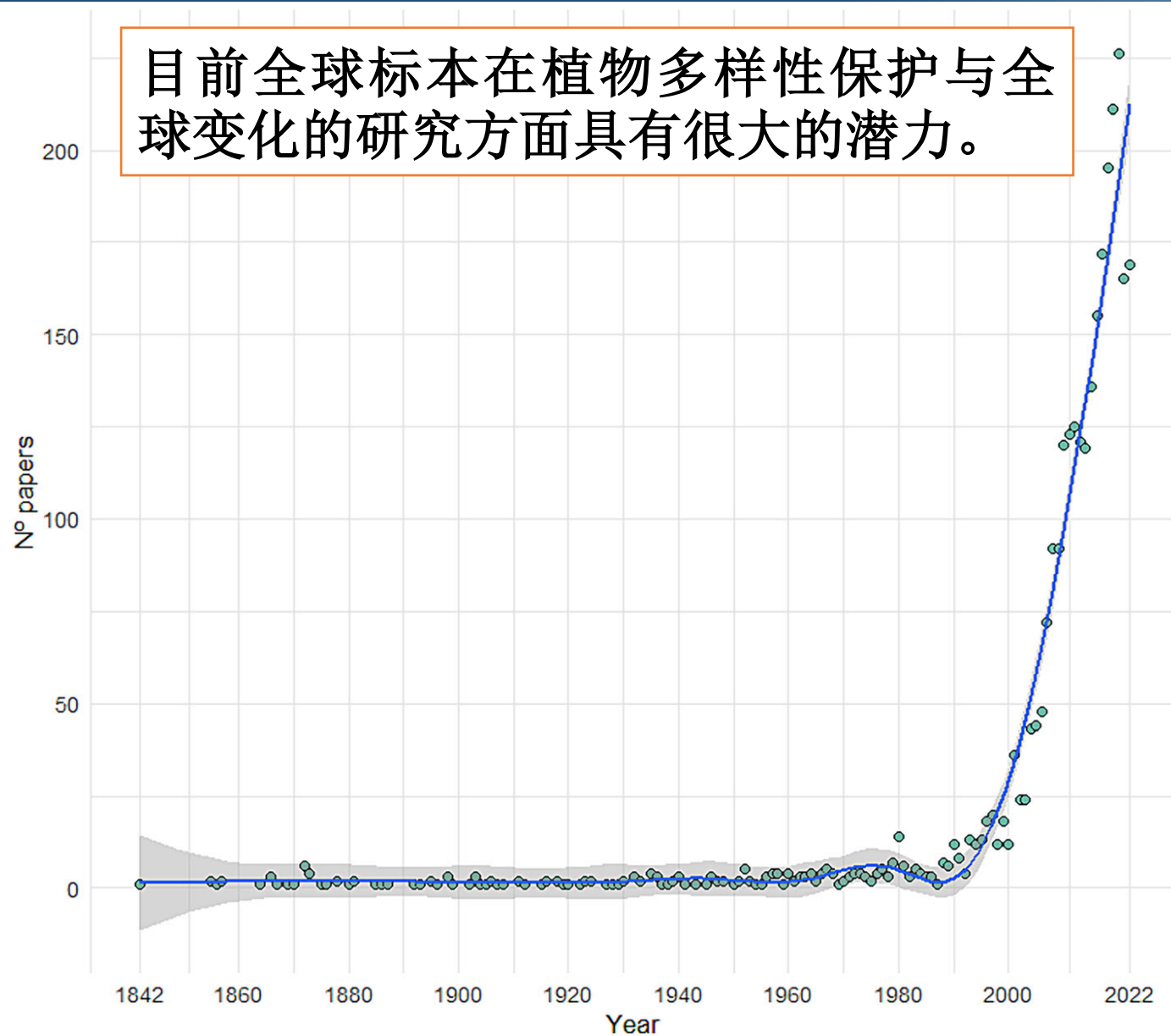
数字化的植物标本提供了**从全球获取功能性状和地理分布等信息**。



全球标本馆获取标本数据的研究情况

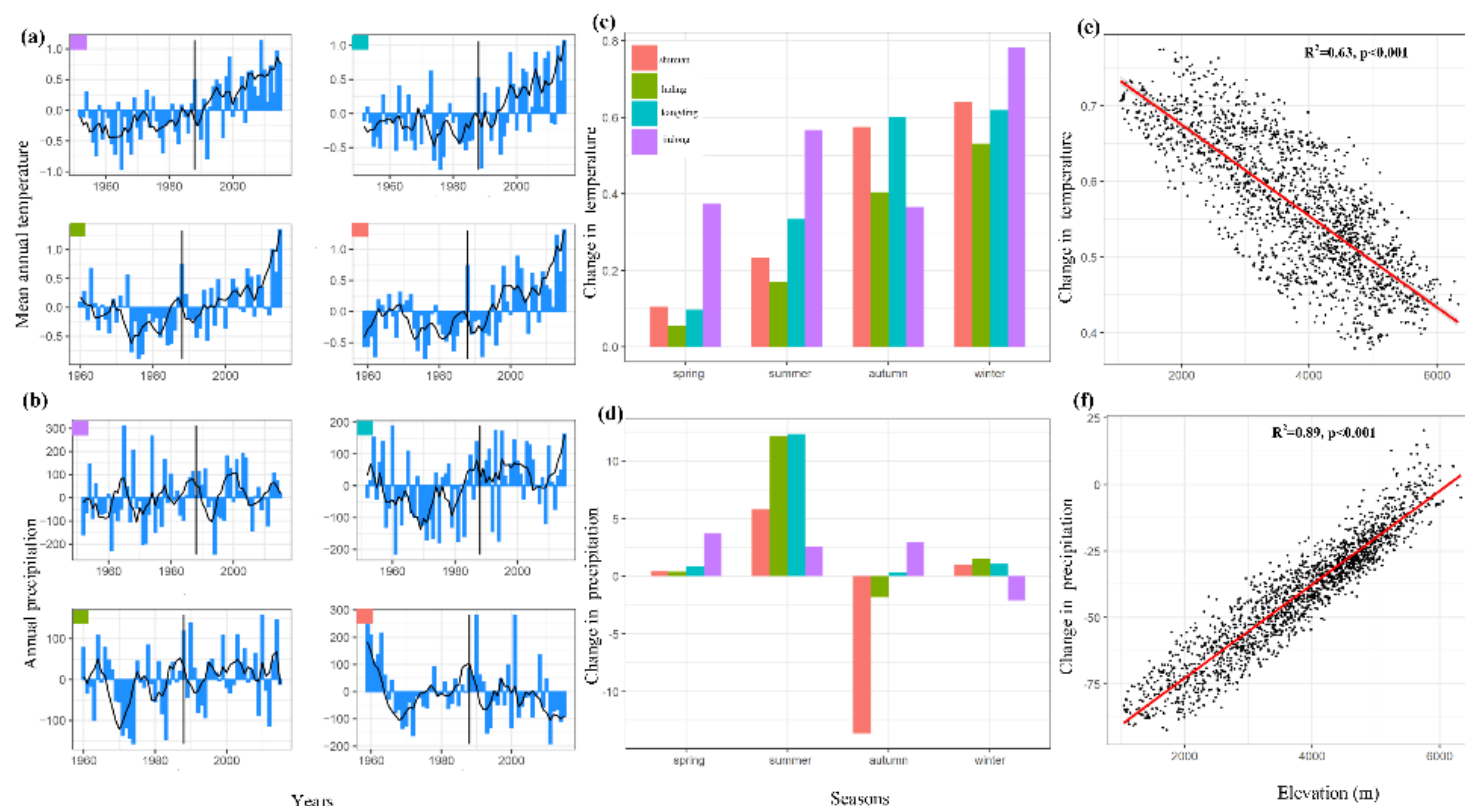
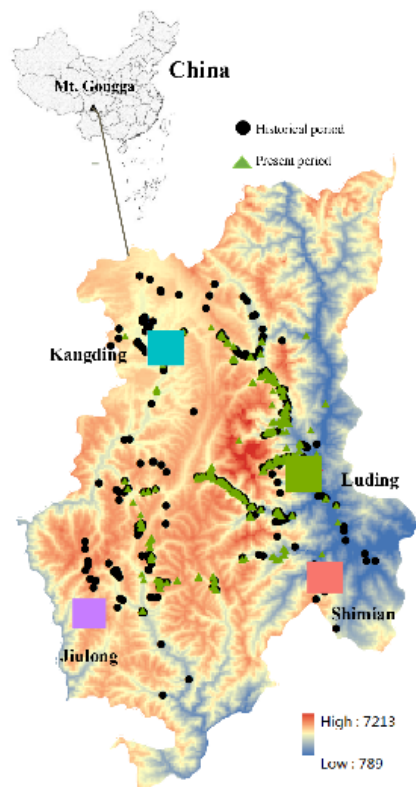
1.2 数字植物标本在科学研究中的应用

目前全球标本在植物多样性保护与全球变化的研究方面具有很大的潜力。



1.2 数字植物标本在科学研究中的应用

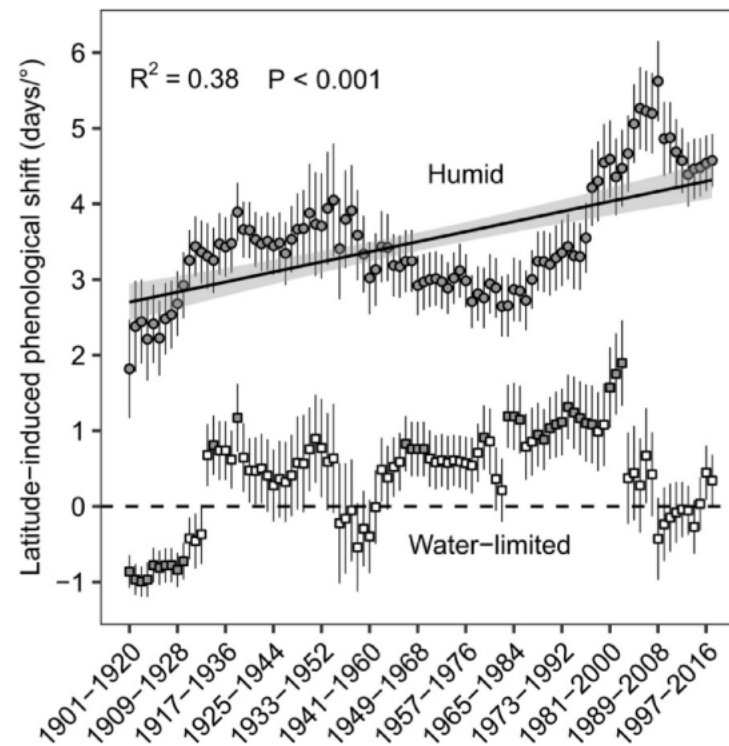
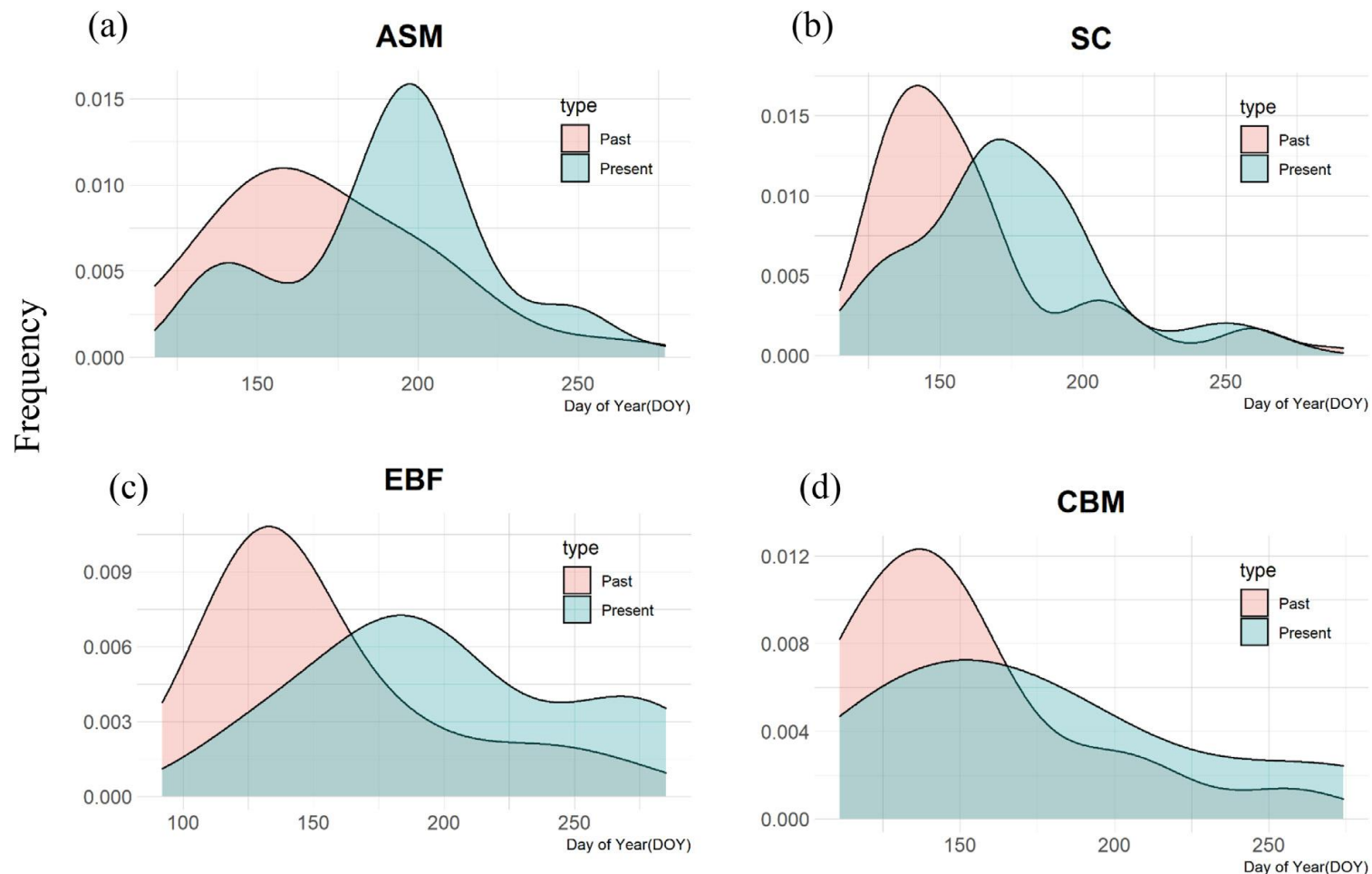
贡嘎山 (1950-2018)



贡嘎山气候变化特征

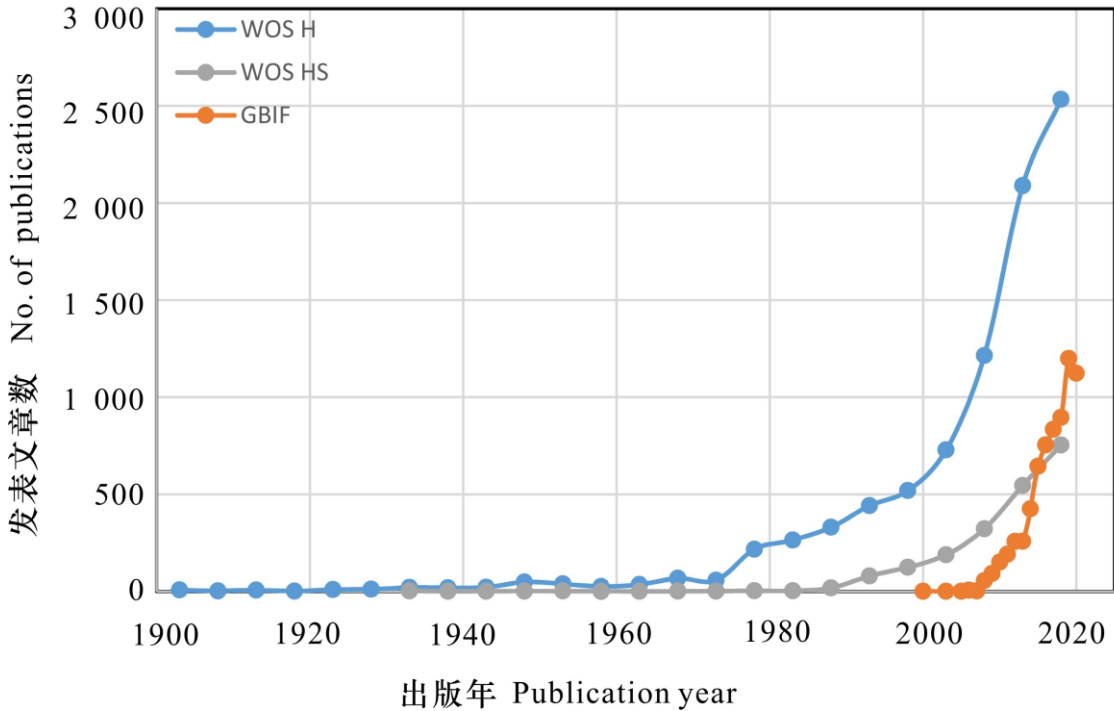
- 历史植物分布数据收集: 1950年至2017年期间收集的3519种种子植物23,044号标本;
- 野外调查, 2018-2019年

1.2 数字植物标本在科学研究中的应用



利用历史植物标本数据能够评估植物开花物候对气候变化的响应。

1.2 数字植物标本在科学研究中的应用



Web of Science 与GBIF 中有关标本和数字标本发表的文章数量与年份的关系

较少涉及利用数字化模式标本数据探究新物种发现规律



1.4 中国植物新种研究现状

中国馆藏植物标本估计超过1,600万份，尤其是模式标本，是植物学和生物多样性科学研究的重要材料。

表1 初步统计我国主要馆藏的模式标本数量

Table 1 A preliminary statistical analysis of type specimens in major herbaria of China

标本馆 Herbarium	模式标本数量 Amounts of type specimens	参考文献 Reference
中国科学院植物研究所标本馆 (PE)	18,319	PE最新数据
四川大学生物系植物标本室 (SZ)	1,000	傅立国, 1993
中国科学院昆明植物研究所标本馆 (KUN)	12,000	http://english.kib.cas.cn/rh/ss/200910/t20091017_45433.html
中国科学院华南植物园标本馆 (IBSC)	7,000	http://210.77.82.221/bbg/english/index.asp?id=174
中国科学院广西植物研究所标本馆 (IBK)	4,000	http://www.gxib.cn/ibk-webservice/cvh_ibk_1.htm
中国科学院武汉植物研究所标本馆 (HIB)	200	http://v2.cvh.org.cn/herbarium/details.asp?RecordNo=120&mode=1
中国科学院成都生物研究所植物标本馆 (CDBI)	270	http://www.cib.ac.cn/jgsz/zcxt/bbg/
西北农林科技大学植物标本馆 (WUK)	300	http://www.bangbenw.com/yx/rw/2010-11/09/content_954107.htm
香港植物标本室 (HK)	278	http://www.hkherbarium.net/Herbarium/S_frame.htm
国立台湾大学植物学系标本馆 (TAI)	1,000	http://www2.ndap.org.tw/newsletter06/news/read_news.php?nid=310
总计 Total	44,367	

中国是植物多样性极为丰富的国家，拥有约33,000种被子植物，其中约45.47%为特有种，但植物新种发现过程在亚洲尤其是中国尚未得到足够关注。

1.5 科学问题

- (1) 具有什么功能性状特征的植物容易被发现为新物种？
- (2) 植物新物种的发现是否存在地理和时间上的差距？
- (3) 采集者对新物种的发现有何贡献？

2

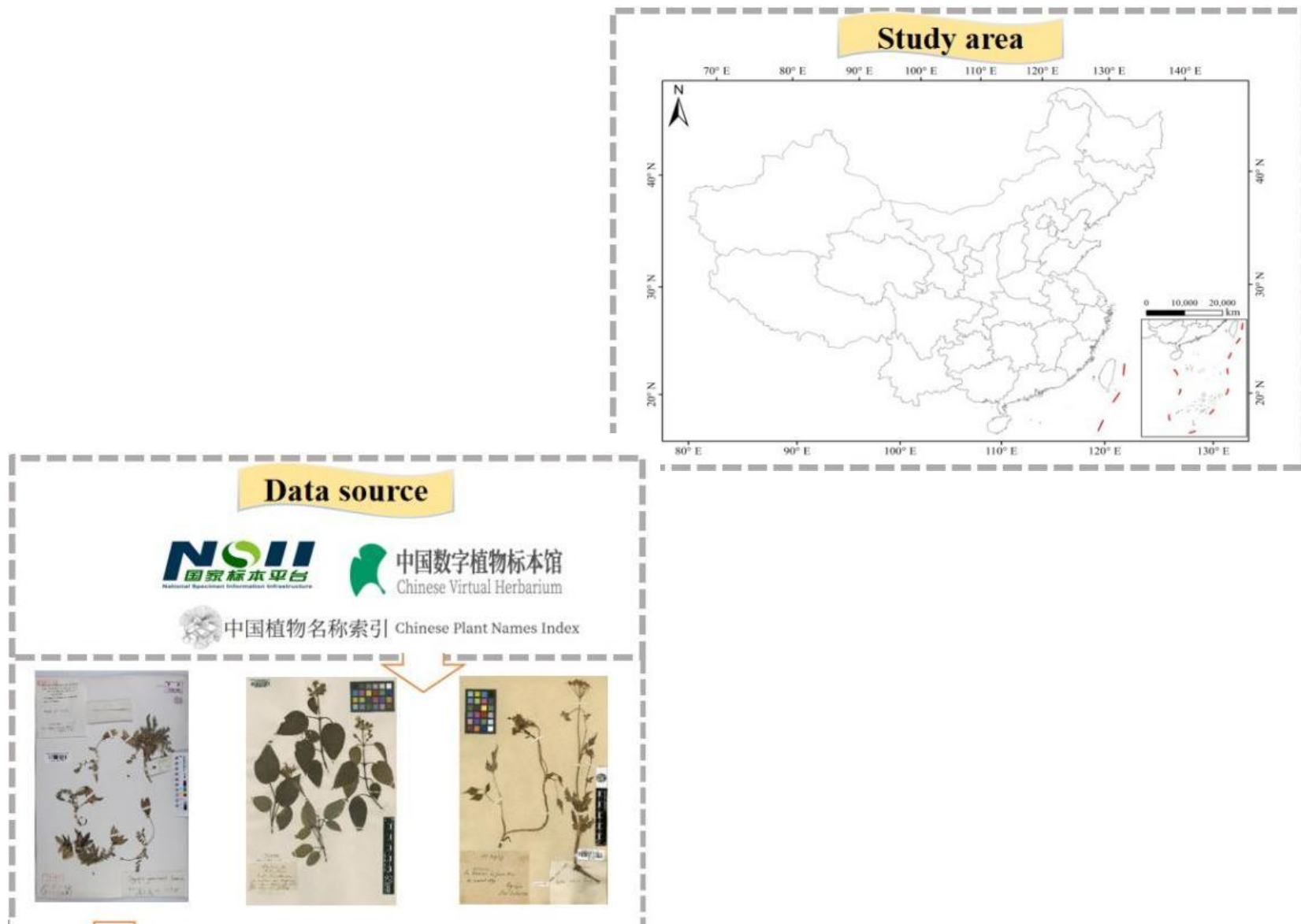
研究方法



2.1 数据收集

标本数据来源

从国家标本资源共享平台、中国植物名称索引和中国植物标本馆收集1900年以来的26,594份植物新种标本数据。



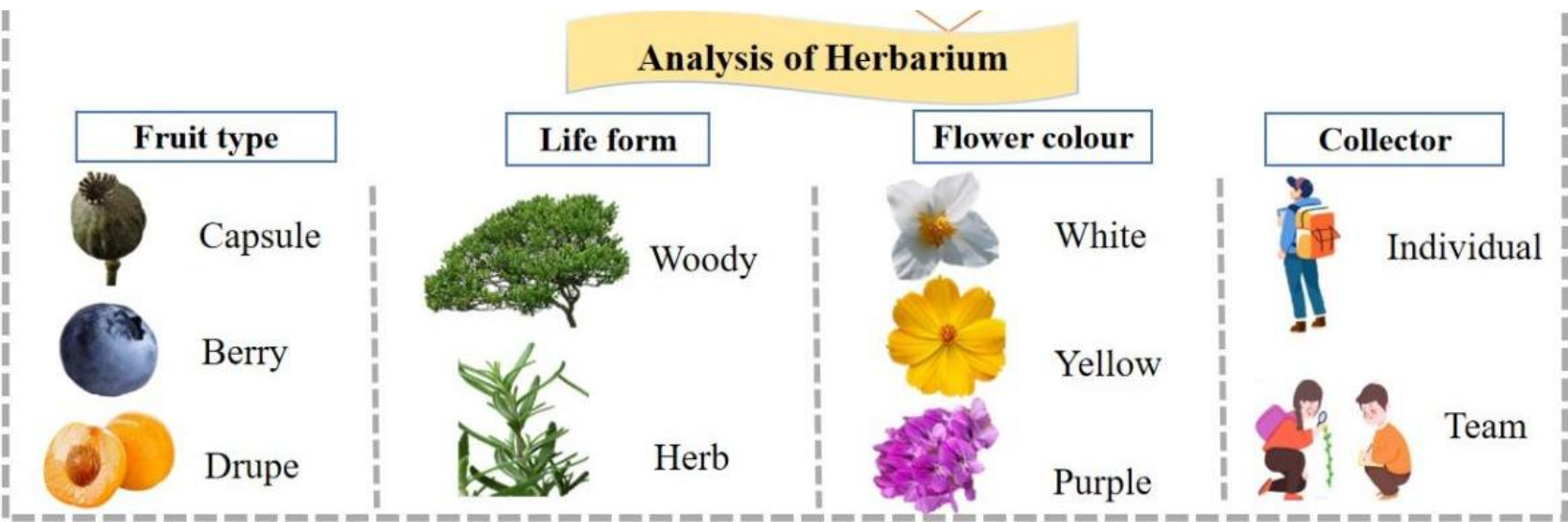
2.1 数据收集

数据清洗

对标本数据进行标准化处理，包括**统一采集者姓名、物种分布地描述**，补充地理坐标，分类采集者为**团队或个人**，排除信息不完整的标本。

植物功能性状

统计新种植物的功能特征，包括**生活型、花色、果色和果实类型**，参考中国植物志等资料进行分类。



不同类群（濒危物种、特有物种和非特有物种）的种、属和科数量

类群	种	科	属
濒危物种	259	72	157
特有物种	1006	96	303
非特有物种	7728	155	1152
总计	8734	251	1455

2.2 数据分析

物种分类偏好分析

统计新种植物在不同科、属中的分布比例，分析特有、濒危物种占比，探讨不同功能特征植物被发现为新种的可能性。

时间与地理分布分析

探索新种植物发现的时间偏好，分析不同年份、月份新种发现数量的变化，以及在中国不同地区、不同海拔高度的新种分布情况。

采集者贡献分析

比较团队与个人采集者对新种发现的贡献，分析不同时间段内团队与个人采集者的发现规律。

3

研究结果



3.1 新物种特征偏好

植物分类特征分布

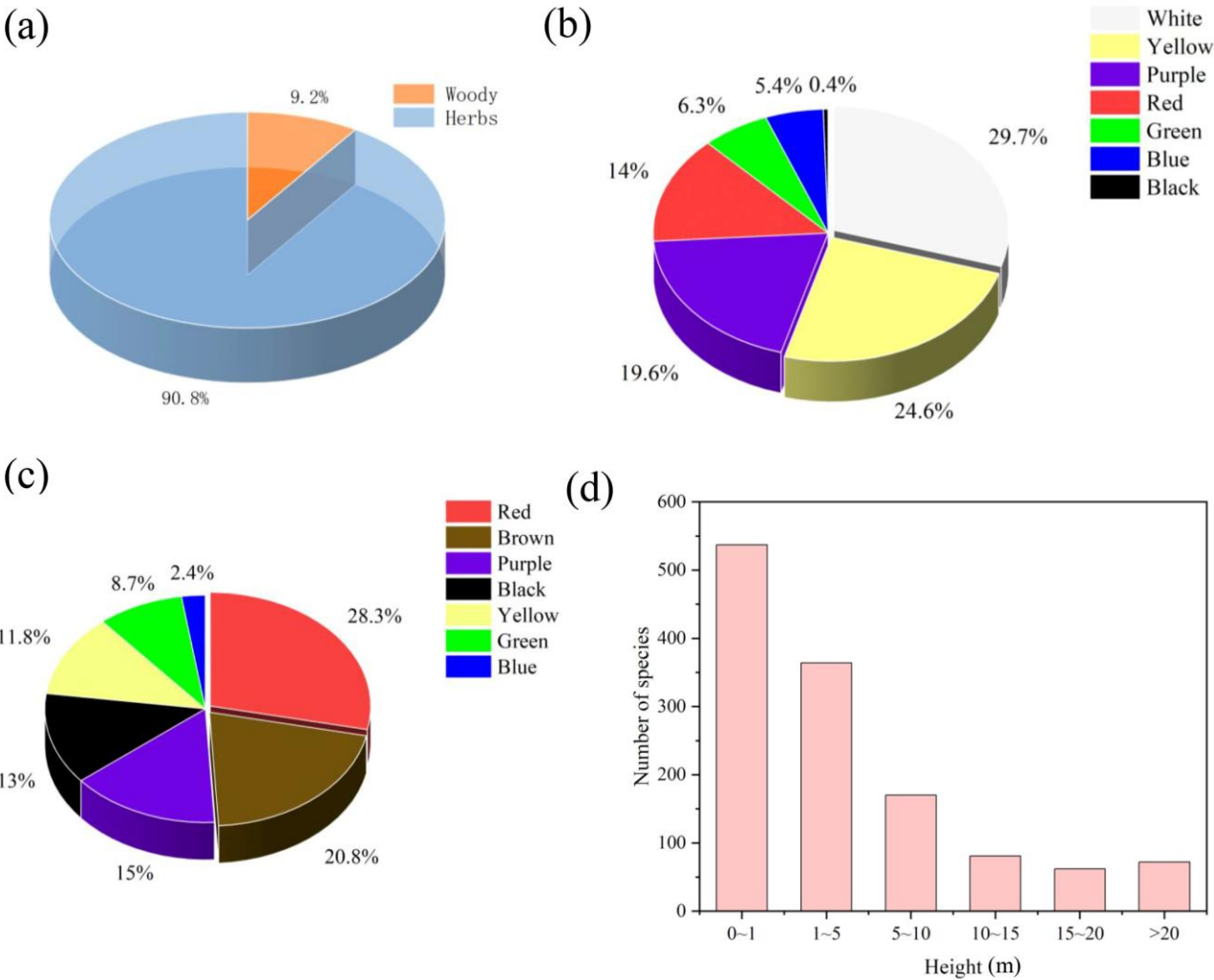
新发现植物中，**草本植物占90.8%**，**木本植物仅占9.2%**。具有**鲜艳花色**（白、黄、紫色）和果色（红、棕色）、**个体矮小**的植物更容易被发现。

濒危与特有种情况

新种中**濒危物种占2.97%**，**特有种占11.52%**，**非特有种占88.4%**，表明中国植物新种中非特有种占主导地位。

主要科属分布

新种最多的科为**兰科**，共**637种**；属为**荨麻属**，共**270种**。具有**蒴果**的新种植物数量最多，占**28.7%**。

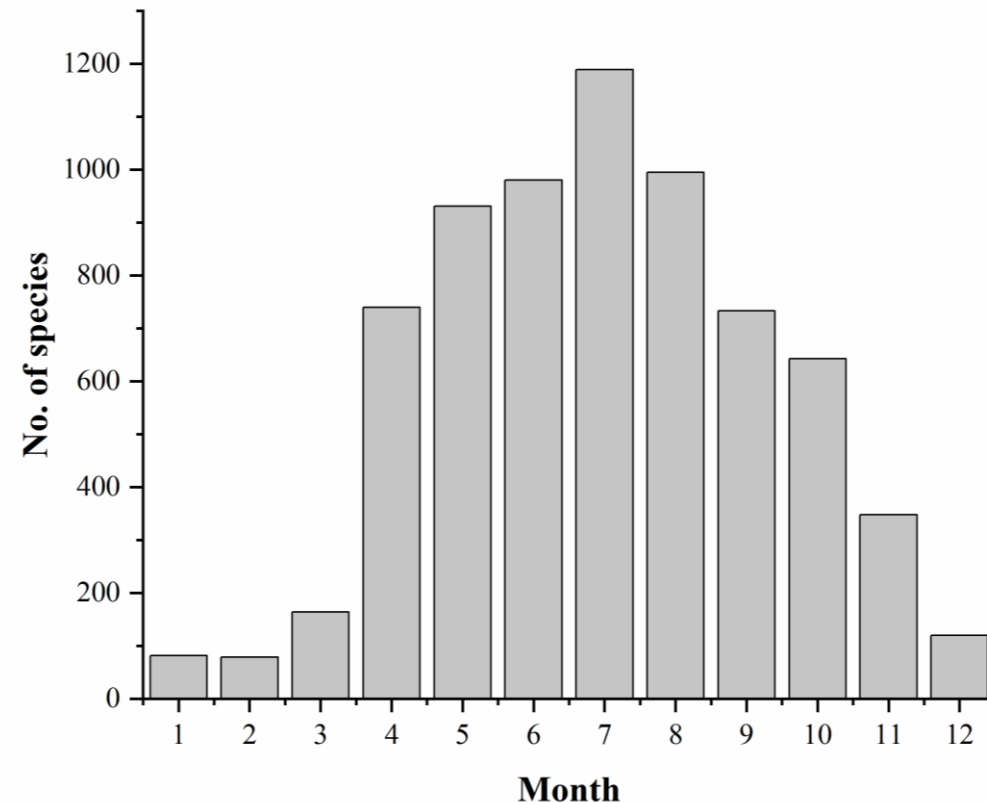
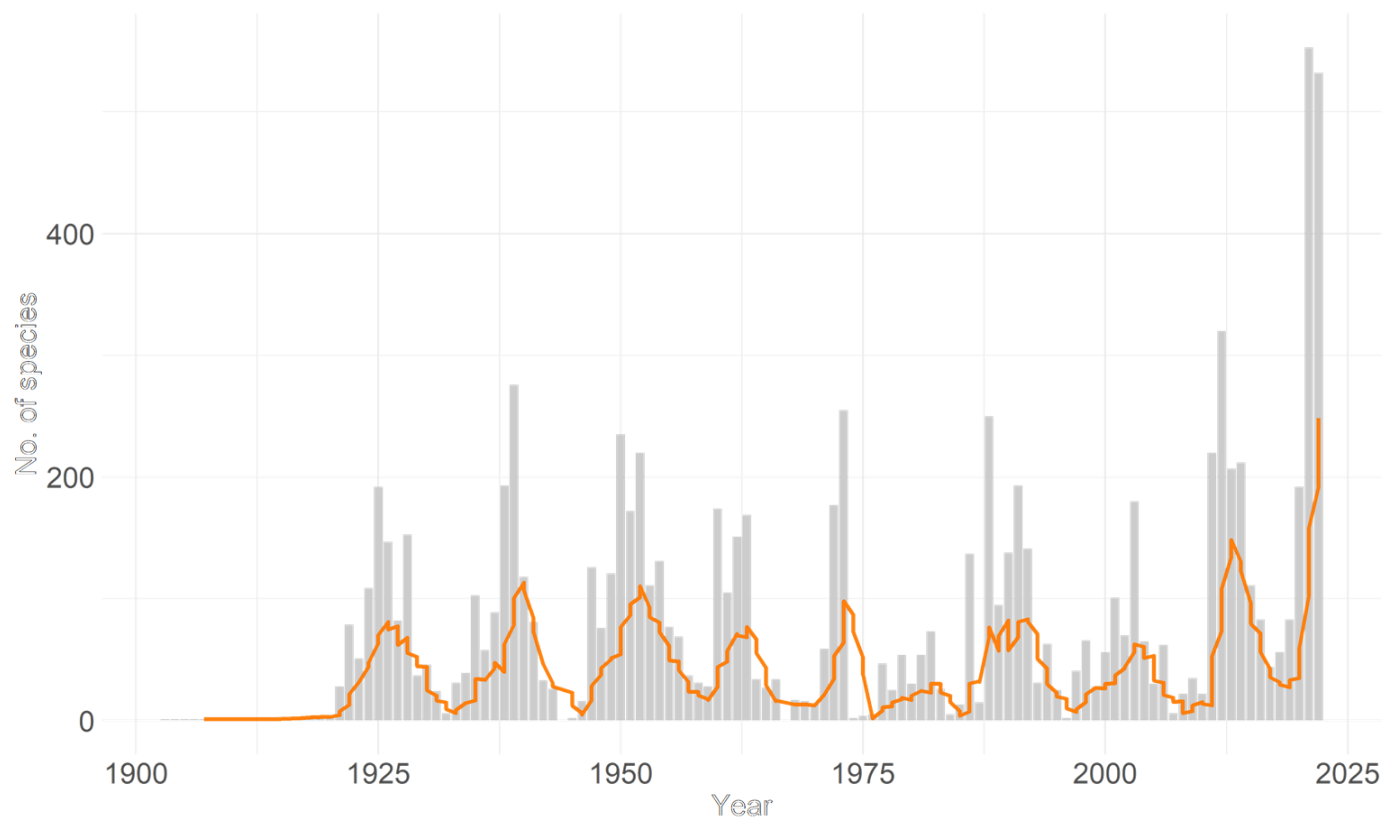


3.2 时间分布规律

过去百年间，新种发现有四个高峰期：**1920-1940年、1950-1960年、1970-1990年和2000-2022年。**

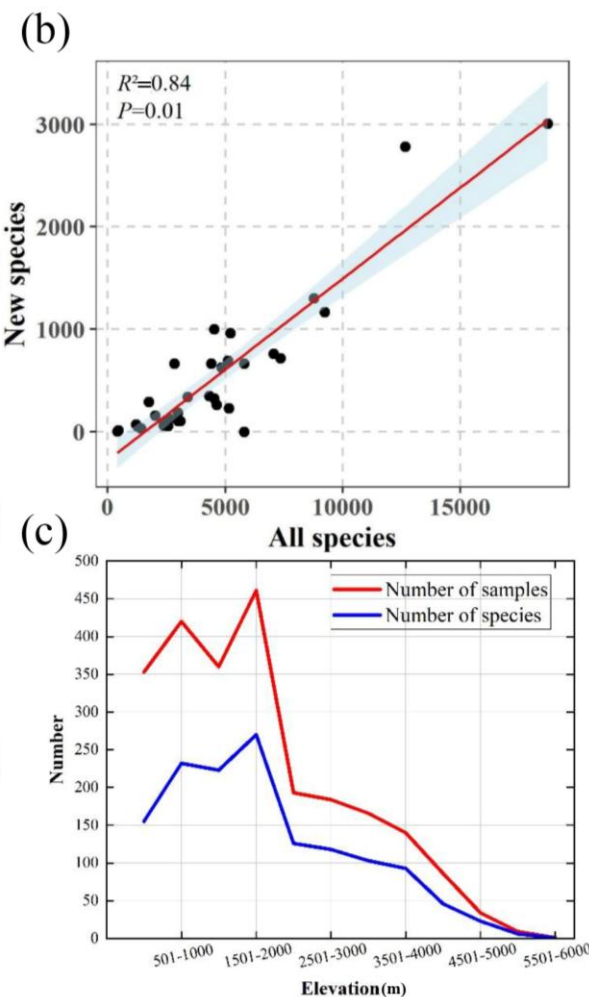
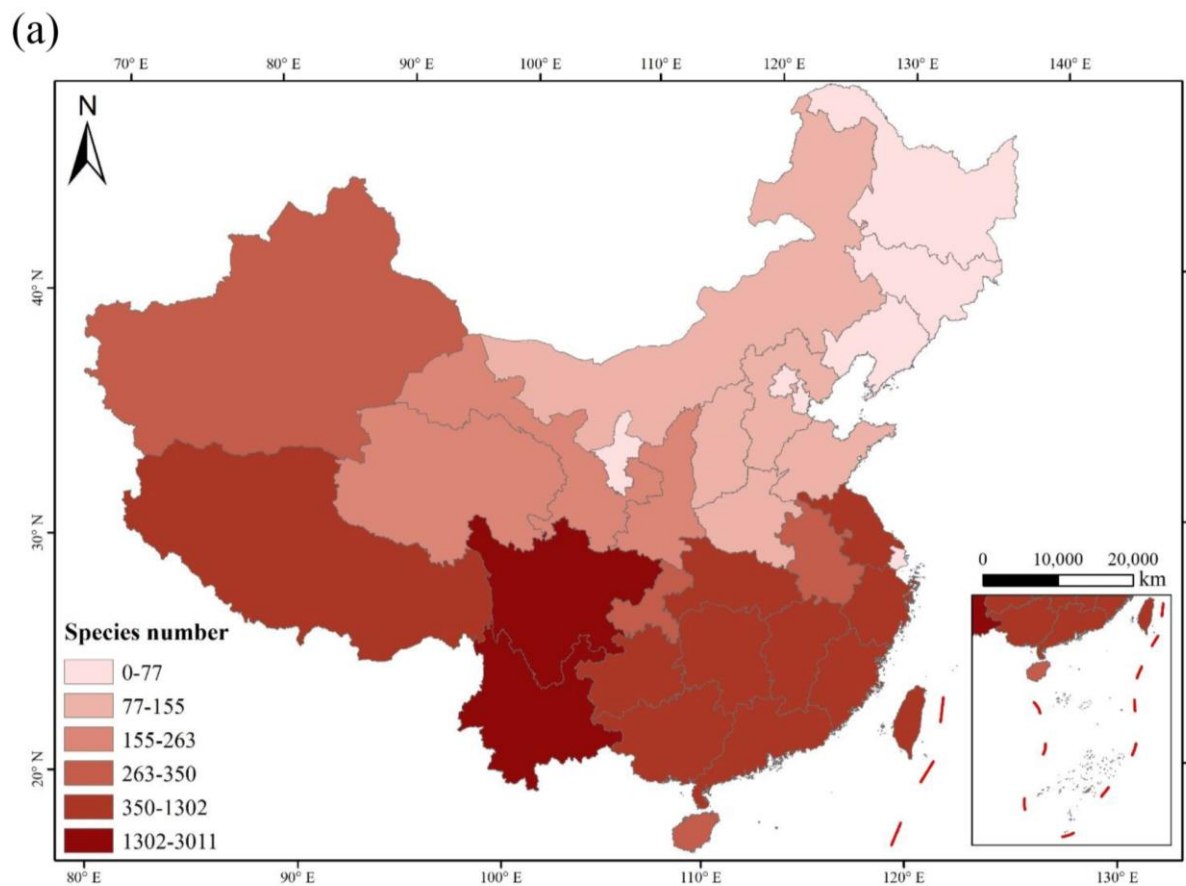
季节上：夏季（6-8月），**7月为全年峰值**，新种发现数量最多。

fill ■ Annual Discoveries colour — 5-Year Moving Average

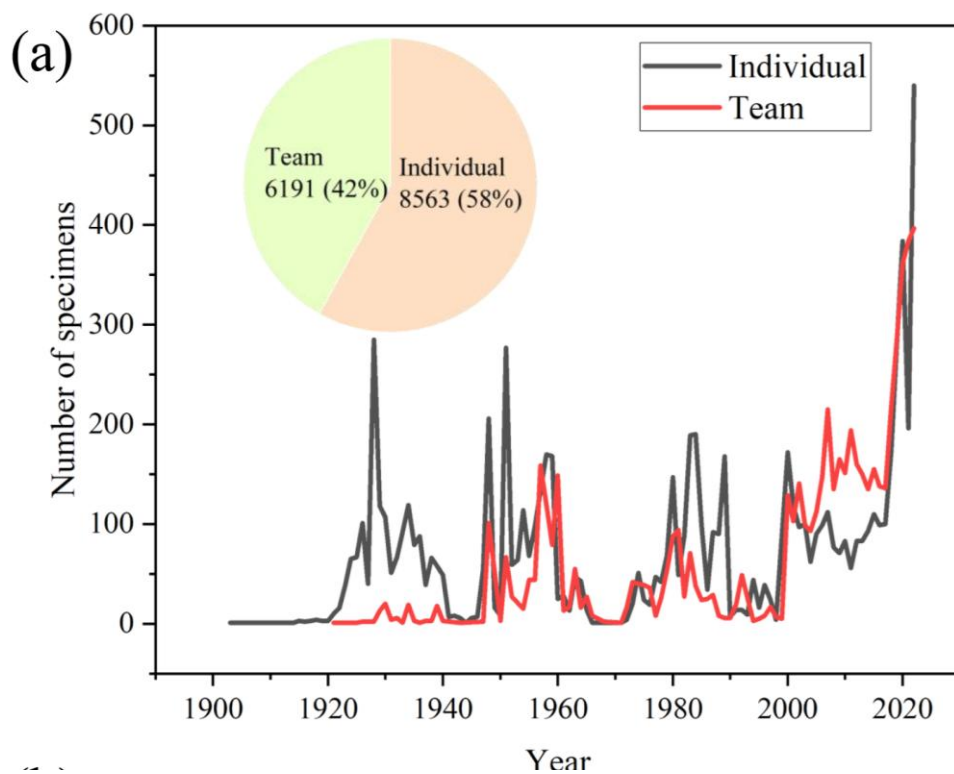


3.3 地理分布规律

- 在南方地区，**四川、云南**等省份发现新种数量最多。新种数量与区域物种多样性呈**正相关**（ $R^2=0.84$ ， $P=0.01$ ）；
- 新种数量随海拔升高先增后减，1501-2000米海拔区间发现新种数量最多。

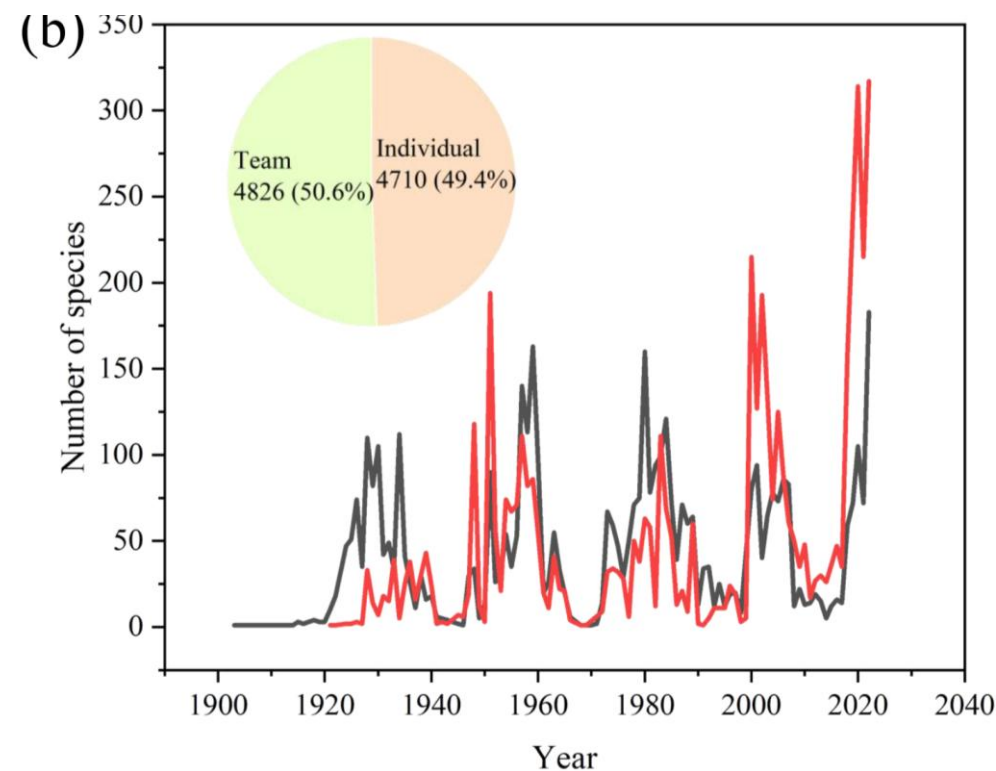


3.3 采集者贡献



个人采集的新种标本数量占**58%**，团队占**42%**。

过去二十年间，团队在新种发现中的贡献逐渐**增加**。



4

讨论



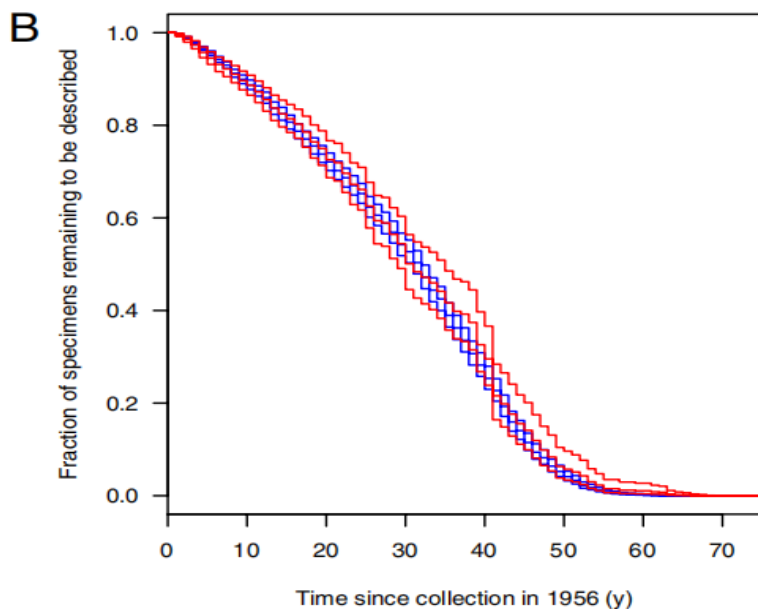
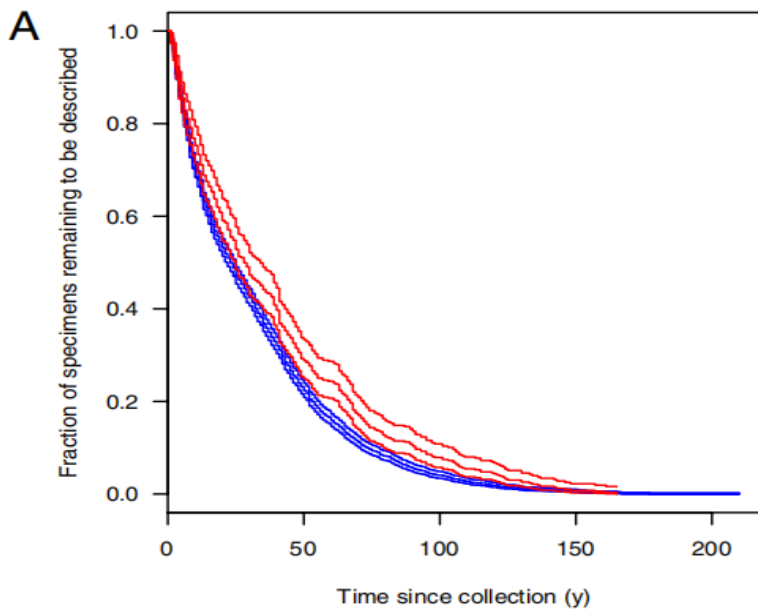
4.1 什么样的物种更容易被发现为新种

功能特征偏好

- 具有**鲜艳的花色和果色的植物**使其更容易被采集者发现；
- **草本植物**因数量多、分布广而成为新种发现的主要类型。



4.1 什么样的物种更容易被发现为新种



新种采集类群的偏好

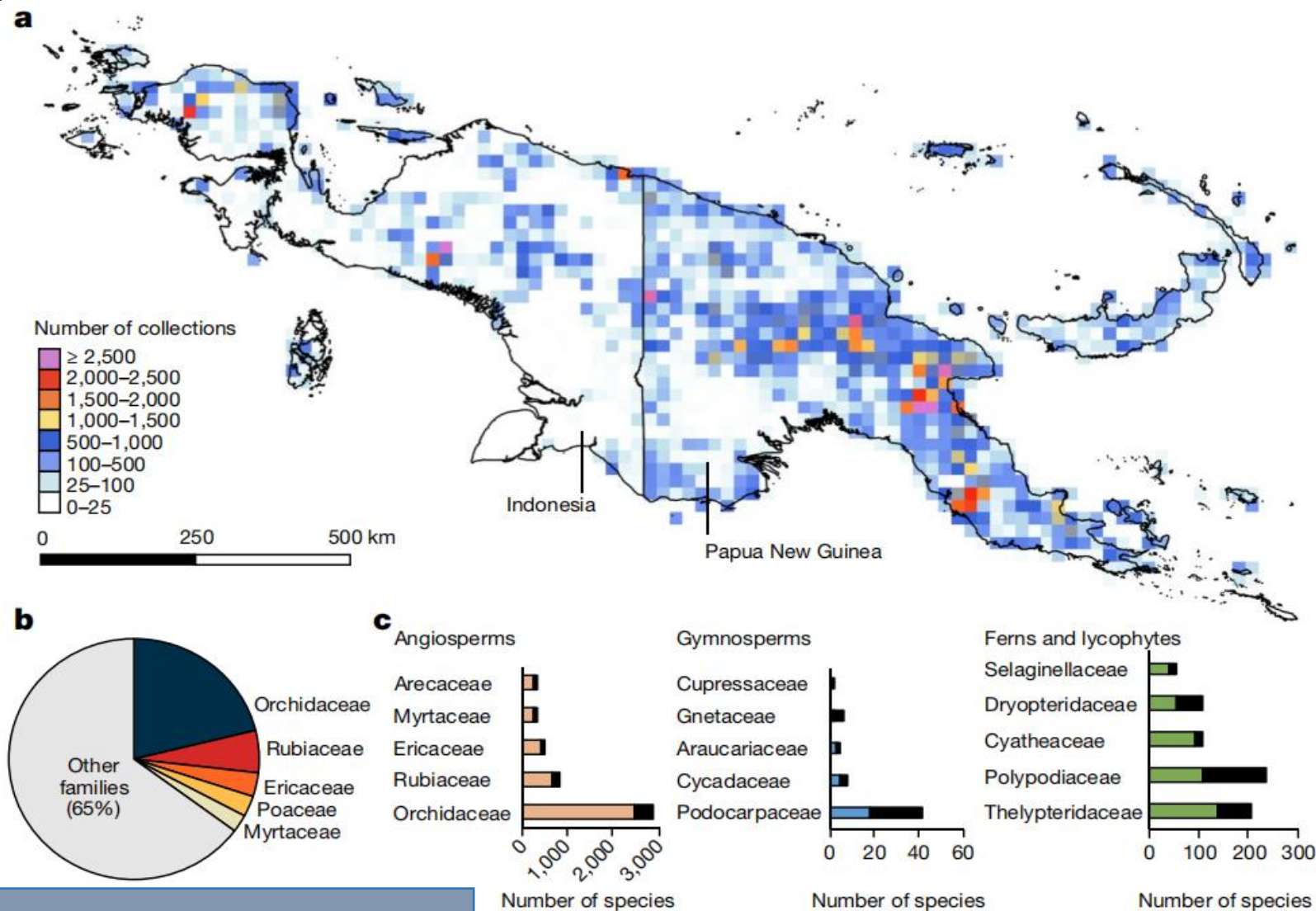
植物学家倾向于一个或多个植物类群（如蔷薇科、毛茛科、壳斗科等），导致在**特定类群**中更频繁地采集到新物种，植物分类偏好可能导致**某些类群的新种被过度关注**，而其他类群则被忽视，影响对植物**多样性的全面认识**。

然而，在植物标本室中有**近20%的未命名物种**，这些物种被分类专家未被识别或描述。科学的命名和新物种的发表对准确评估生物多样性现状具有重要意义。

4.1 什么样的物种更容易被发现为新种

濒危与特有物种

我们发现新种中包含有**濒危和特有种**，这些物种的发现对生物多样性保护具有重要意义，未来应**加强对这些物种的重点保护**。



新几内亚的植物区系模式
在被子植物（橙色）、裸子植物（蓝色）和蕨类植物及石松类植物（绿色）特有物种数量递增排列。黑色表示非特有物种的数量。

4.2 新物种采集的时间与地理分布偏差

时间分布影响因素

新物种发现的**时间与社会稳定性、经济发展、科研投入**等因素密切相关，不同历史时期的研究重点和资源分配影响了新种的发现。

1920 - 1940年，第一批植物分类学家、政府对植物研究资金的增加以及社会群体对植物标本收集和新物种的发现做出了贡献

1950 - 1960年，《中国植物志》的编撰和国家科学研究的恢复有关

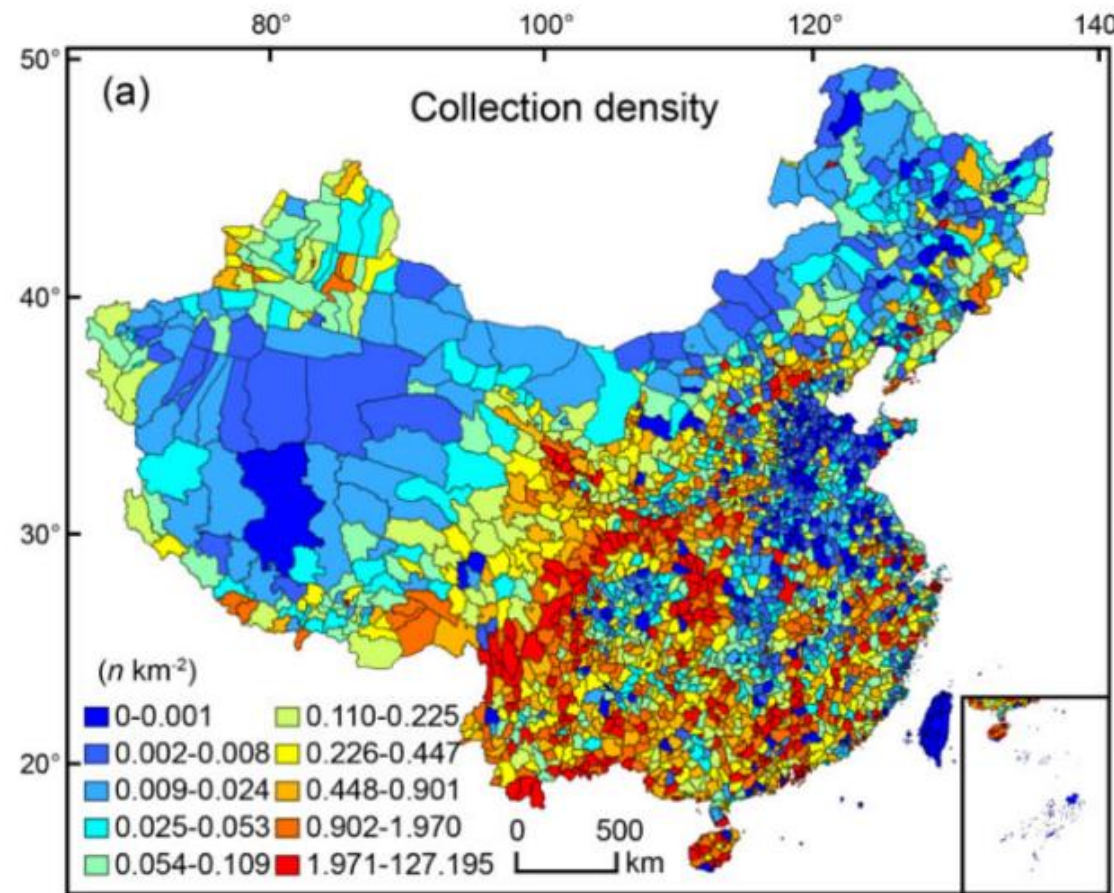
1970 - 1990年，可能受到国家政策和经济快速发展的影响

近20年来，植物标本采集技术发展和交通运输条件的改善有助于新物种的采集，生物多样性保护相关政策的提出，提供了一系列植物多样性本底调查与采集工作

4.2 新物种采集的时间与地理分布偏差

地理分布影响因素

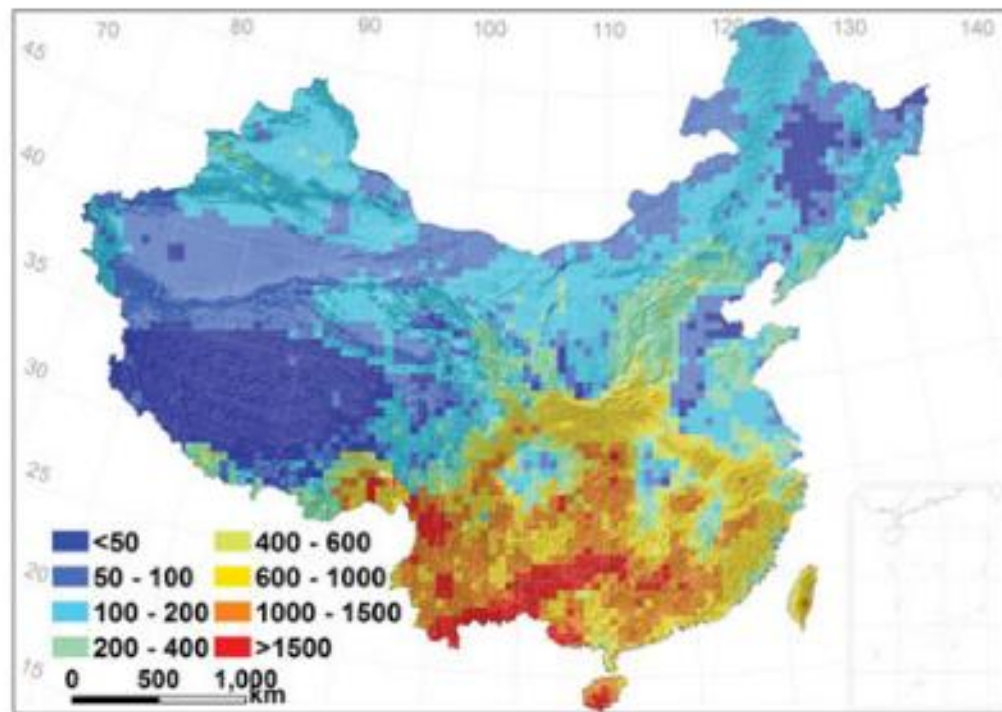
- 新种的采集区主要集中在南部省份，在北纬20° -北纬40°，包括四川、云南、湖北和浙江等，也是我们生物多样性丰富的区域。主要原因是中国南方水热资源丰富，气候条件优于北方地区，且存在大面积的山区。在山区，生境异质性更高，植物多样性更丰富，成为新种发现的主要区域。



4.2 新物种采集的时间与地理分布偏差

地理分布影响因素

- 山地地区新物种主要集中在海拔2000米以下地区，因为这些较低的海拔提供了有利的水热条件和肥沃的土壤，植物多样性本身就高；交通便利也是影响山地地区新物种发现的另一因素。
- 未来新物种发现应重点应放在海拔较高山地，中高纬度地区以及物种丰富度较低地区，使用标准化的方法识别出包括地点、时间、海拔、植物类型和生境等特征。

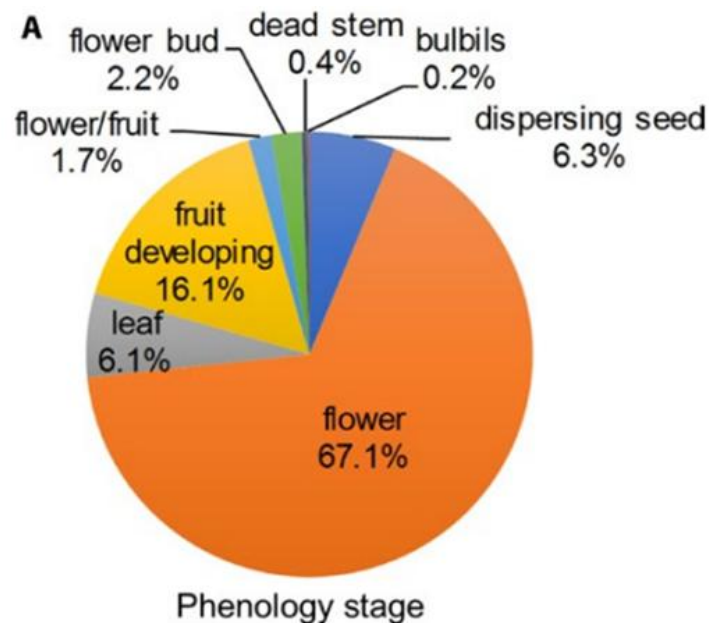


我国木本植物多样性分布格局

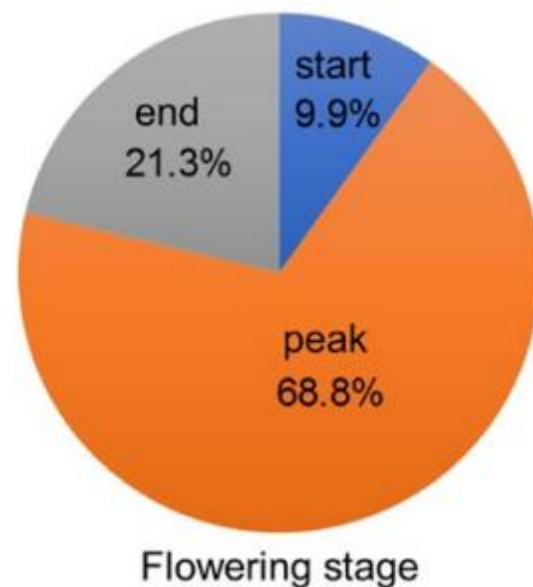
4.3 采集者对新物种发现的贡献

采集者偏好对新种发现的影响

- 采集者的**偏好和关注点**直接影响新种的发现，**团队合作**在新种发现中的作用日益凸显。
- 某些采集者可能会专注于栖息于特定环境的物种、极度濒危物种或具有特定**花和果实**的植物群特征。



在各个物候期采集的植物标本比例



4.3 采集者对新物种发现的贡献

公众参与的重要性

公众参与植物采集和新种发现的趋势日益明显，未来应鼓励更多公众参与到植物新物种发现中，加强植物爱好者与科学家之间的合作，利用人工智能、移动互联网等技术提高公众参与效率，为发现新物种和生物多样性保护做出更多贡献。

未来采集策略建议

建议未来植物新物种发现与植物标本采集策略应更加注重团队合作，扩大采集范围，不只是关注生物多样性热点地区，更多关注植物功能多样性和地理分布的全面性，以提高更多新种发现的可能性。

谢谢 敬请批评指正

个人主页: https://www.researchgate.net/profile/Kuiling-Zu?ev=hdr_xprf

frontiers | Frontiers in Plant Science

TYPE Original Research
PUBLISHED 10 July 2025
DOI 10.3389/fpls.2025.1605431

Check for updates

OPEN ACCESS

EDITED BY
Xiaohua Jin,
Chinese Academy of Sciences (CAS), China

REVIEWED BY
Qiang Fan,
Sun Yat-sen University, China
Itzi Fragozo-Martinez,
Instituto de Ecología (INECOL), Mexico

*CORRESPONDENCE
Kuiling Zu
✉ kuiling010@163.com
Shuai Liao
✉ shuailiao.cn@gmail.com

RECEIVED 03 April 2025
ACCEPTED 19 June 2025
PUBLISHED 10 July 2025

CITATION
Shi D, Zu K, Nong J, Yang W,
Zhang Y, Liao S, Zhu G and Sun J (2025)
How new plant species have been
discovered in China: collection gaps and
preferences over the past century.
Front. Plant Sci. 16:1605431.
doi: 10.3389/fpls.2025.1605431

COPYRIGHT
© 2025 Shi, Zu, Nong, Yang, Zhang, Liao, Zhu
and Sun. This is an open-access article
distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). The
use, distribution or reproduction in other
forums is permitted, provided the original
author(s) and the copyright owner(s) are
credited and that the original publication in
this journal is cited, in accordance with
accepted academic practice. No use,
distribution or reproduction is permitted
which does not comply with these terms.

How new plant species have been discovered in China: collection gaps and preferences over the past century

Dongmin Shi^{1,2}, Kuiling Zu^{1,2*}, Jiahui Nong^{1,2}, Wenjing Yang³,
Yuting Zhang^{1,2}, Shuai Liao^{4*}, Guojin Zhu^{1,2} and Jie Sun^{1,2}

¹Jiangxi Key Laboratory of Subtropical Forest Resources Cultivation, College of Forestry, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, China, ²Grassland Administration on Forest Ecosystem Protection and Restoration of Poyang Lake Watershed and Jiangxi Provincial Key Laboratory of Conservation Biology, College of Forestry, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, China, ³Key Laboratory of Poyang Lake Wetland and Watershed Research (Jiangxi Normal University), Ministry of Education, Nanchang, China, ⁴State Key Laboratory of Plant Diversity and Specialty Crops, South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou, China

Introduction: How many species there are in the world remains a fundamental scientific question, serving as a critical reference for formulating and implementing effective biodiversity conservation strategies. The accelerating global biodiversity crisis has propelled scientific interest in understanding spatial-temporal patterns of new species discovery, particularly as these findings inform urgent conservation priorities. Digitalization of plant specimens provides important information on the discovery process of new species and clarifies the general situation of the core distributions in China over the last century. However, the new species discovery process of plants has not been the focus of much attention in Asia. The study analyzes digitized herbarium specimen data to investigate new species discoveries, specimen collection gaps, and collection preferences in China over the past century.

Methods: First, we collected the herbarium type specimens data. Then we analyzed sampling biases of functional traits (life form, floral colors, fruit colors and types) in specimens collection and summarize distributional patterns in new species discovery. We answered the question of what plant species are more likely to be found and explored the distribution areas of new species discoveries



史东敏



农佳慧

感谢团队研究生辛苦付出