

doi:10.11937/bfyy.20170448

我国乡村聚落的植物物种多样性研究进展

罗奕爽^{1,2}, 黎燕琼², 李宇奇^{1,2}, 郑绍伟², 彭培好¹

(1. 成都理工大学 旅游与城乡规划学院, 四川 成都 610059; 2. 四川省林业科学研究院 生态所, 四川 成都 610081)

摘要:乡村聚落作为半人工半自然的景观,是我国重要的景观类型之一,其物种多样性既有生态环境的原始性,又有城市聚落的人工性,有着重要的研究价值。该文在理解乡村聚落和物种多样性概念的基础上,总结了乡村聚落物种多样性的研究方法和影响因子,提出当前研究成果中存在的问题;对于多样性指数缺乏选择指标和深入的分析、与演替之间关系的研究较少。针对这些问题提出了在城市化背景下,乡村聚落物种多样性研究的展望,加深对时空尺度的关注,加强生态学与地理学的结合,从动态视角分析人为因子和非人为因子对乡村聚落物种多样性的影响以及带来的变化。

关键词:乡村聚落;物种多样性;研究方法;影响因子

中图分类号:TU 985.12⁺8 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)20-0190-07

乡村聚落是一种半人工半自然的景观类型^[1],其农田群落和林木群落拥有丰富的植被数量和植被类型^[2],这些都为动植物提供了食源和栖息地,且为人类提供了生产、生活环境。乡村聚落的植物物种多样性是农、林植物群落的基本特征^[3],它反映植物群落的结构、功能和动态变化^[4-10],也反映自然地理、社会、文化条件与植物群落间的相互关系^[11],维护农、林生境的稳定和良性发展。我国由于城市化进程的影响,传统农耕方式和林地结构发生改变,破坏了乡村聚落的植物物种多样性^[12-16]。对此,政府制定了相关政策,学者们也提出了保护措施建议,如重视自然地理条件^[3]、保护乡土树种和古树名木、优化群落结

构、保护生境及廊道等^[2]。对乡村聚落植物物种多样性的科学研究,能为其保护提出更科学的依据,也有利于研究人类活动与自然环境的关系。当前,与城市聚落和原始生态环境的物种多样性研究相比,乡村聚落植物物种多样性的影响和经济价值较小,人们对其的研究较为薄弱,理论研究相对滞后。现针对当前现状,主要从乡村聚落物种多样性的概念、研究方法、影响因子等方面总结了近年来相关的研究进展,并提出当前研究中存在的问题及展望。

1 对乡村聚落植物物种多样性概念的认识

1943年,FISHER等学者首先提出“species diversity”一词,并率先应用于群落学的研究,他认为物种多样性是群落内物种数目和每一个物种的个体数量^[17]。19世纪60年代起,物种多样性逐步被理解为物种之间生态关系的表现^[18],其后,这个概念在生态学领域得到了广泛的应用^[19]。如今,关于物种多样性的定义说法很多,冉隆贵等^[20]认为,物种多样性是指以物种为单元,应用统计学为基础,探讨其空间格局、时间格局及生物学格局,体现群落的结构类型、组织水平、发展阶段、稳定程度和生境差异;冷平生^[21]认

第一作者简介:罗奕爽(1993-),女,四川成都人,硕士研究生,研究方向为植物与生态学。E-mail: 1370891806@qq.com

责任作者:黎燕琼(1980-),女,土家族,重庆石柱人,硕士,副研究员,现主要从事森林生态等研究工作。E-mail: 527984863@qq.com

基金项目:林业公益行业专项资助项目(201404301);四川林科院基本科研资助项目(JB2016-03);2017年四川省科技厅基本科学业务费课题资助项目(JB201714)。

收稿日期:2017-04-06

为,物种多样性是指多种多样性的生物类型及种类,强调物种的变异性,代表着地球上动物、植物、微生物等生物种类的丰富程度和均匀程度。

自20世纪50年代以来,学者们从各个角度研究了乡村聚落。其中,雷凌华^[22]、陈勇^[23]等学者认为乡村聚落又称乡村居民点,指乡村居民的居住场所,包括单家独户、村落(村庄)和集镇。李君等^[24]、陈国阶等^[25]认为,乡村聚落是乡村人口居住的最基本的空间单元,是乡村地区人口生产和生活等综合功能的重要载体,是农村人地关系的表现核心。虽然由于研究角度的不同,对乡村聚落的概念还没有统一的科学界定,但结合各学者的定义可以看出,乡村聚落以人为核心,周围环境和自然资源为基础,是一个半人工半自然的景观类型。

由于乡村聚落植物物种多样性的研究较少,所以对其概念并没有一个明确的界定,从各学者的研究可以看出,乡村聚落植物物种多样性可以理解以乡村地理环境为背景,其环境内所有植物物种的形态、结构、组织等特征^[26]。

2 国内乡村聚落植物物种多样性的研究方法

目前,虽然国内自然群落植物物种多样性的研究较多,但乡村聚落植物物种多样性的研究还较少,且对于乡村聚落植物物种多样性的研究方法还没有统一的标准,因此,总结学者们研究中使用的方法十分必要。从国内研究成果来看,对我国南方地区乡村聚落的研究多于我国北方地区,其中四川、广西、湖南等地区的乡村聚落植物群落的研究较多。这些研究中主要涉及人为干扰(退耕还林、移民、人工林等)^[27-29]、环境因子^[30]、生态交错带(边缘效应)、郁闭度、演替^[31-32]、景观廊道^[15]等和物种多样性指数的关系。

2.1 调查方法和样地设置

乡村聚落的植物群落研究常使用典型样地法、随机样方法、典型抽样法、机械布点法等调查方法,分别设置乔木、灌木、草本样方,或设置大样方及数个小样方^[20],样方总数不超过100个。大样方的设置尺度多为20 m×20 m和10 m×10 m,小样方不超过5 m×5 m,最小为0.5 m×

0.5 m^[31]。乔木样地中20 m×20 m和10 m×10 m的较多,灌木样地为5 m×5 m以下,草本样地为4 m×4 m以下,多为1 m×1 m。如今学者们提出分别在林、田中设置样地^[32],更提出空间代替时间的样地设置方法,用以对研究区内不同演替阶段的群落物种的多样性进行典型样方进行调查^[27-28]。

传统林业植物多样性常使用典型样地法、样线法、样地法+样线法、典型抽样法等调查方法,植物群落样方设置方法和乡村聚落植物群落设置方法相似,样方总数多于乡村聚落植物群落样方总数。大样方多在10 m×10 m及其以上,小样方在2 m×2 m及其以上^[33],乔木样方不小于20 m×20 m^[34],灌木不小于10 m×10 m,草本不小于1 m×1 m。

2.2 调查内容

乡村聚落植物群落的调查中,由最开始的测定林分郁闭度,到如今记录所有乔木(胸径≥2 cm)的名称、胸径、树高、枝下高、冠幅^[35],灌木的种名、株数高度、地径等数据,少部分研究记录草本数据,包括种名、高度、盖度、频度等^[3]。

传统林业植物群落,除了记录乔、灌木的数据以外,几乎均有记录草本数据。传统林业多样性的研究注重群落的综合特征和生境特征,包括降水量、降水分布、枯枝落叶层厚度、活地被层厚度、海拔、坡向、坡度等^[36-38],且许多研究同时测量群落生物量:在样方内采用收割法^[17]获得根、干、枝、叶、枯落物等部分,用土钻或环刀法取土壤样本,带回实验室烘干称质量^[11]。

2.3 分析方法和评价指标

传统植物物种多样性的测度方法有很多。1972年,WHITTAKER区分出了 α 、 β 、 γ 多样性指数,在此之后,又有了重要值、均匀度、丰富度等10多种物种多样性测度计算公式,现在,学者们多使用这些公式结合相关软件(ArcGIS、SPSS、Canoco、Office等)和分析法(冗余分析法、曲线回归分析法、相对影响方法、多元统计分析法等)来研究物种多样性。其中, α 多样性是指某个群落或生境内部的物种数目,主要与植物群落的生境及受干扰程度有关^[38-40]。 β 多样性指一定时空尺度下群落间的多样性,各群落组成的变化程度和

分布情况^[41-43], 是一定区域的物种丰富度和区域内各取样点的平均物种丰富度函数^[42-43]。 γ 多样性指在大尺度地理范围内各生境中的物种丰富度, 必须用矢量表示, 既要测度量的大小又要标明量的方向^[38]。

乡村聚落植物物种多样性的测度主要用于研究植物群落特征和群落之间的差异。起初, 国内学者们以计算重要值、Shannon-Wiener 指数、均匀度指数、生态优势度指数^[15, 35]为主, 随后, 在研究环境因子中的降水量对物种多样性的影响时, 引入了 Simpson 指数的计算^[30]和 DCCA 排序分析方法, 并在乡村景观研究中引入 β 多样性的计算^[31-32], 采用 Bray-Curtis 相异系数进行极点排序, 研究人为干扰等^[27-28], 我国乡村聚落植物物种多样性的研究日渐完善。如今, 计算数据使用最频繁的有 Shannon-Wiener 指数、Simpson 指数、Pielou 均匀度指数、Margalef 指数、重要值^[11]。其中: Shannon-Wiener 指数 $H' = -\sum P_i \times \log P_i$; Simpson 指数 $D = 1 - \sum P_i^2$; Pielou 均匀度指数 $E = -\sum_{i=1}^n P_i \ln P_i / \ln S$, 或 $E = (1 - \sum P_i^2) / (1 - 1/n)$; Margalef 指数 $D = (S-1) / \ln N$ 。式中, $P_i = N_i / N$, N_i 为第 i 种的个体数, S 为样方中的物种数目, N 为样方中所有物种个体数总和。

2.4 分析内容及对象

传统林业植物多样性主要分析植物群落多样性与海拔、生长型的关系^[34], 分析对象主要为山地群落、森林群落、湿地群落和草地群落。乡村聚落植物多样性主要分析物种组成(科、属、种)、外貌特征、结构等, 分析对象与传统林业中的森林等群落为主不同, 乡村聚落主要是生产生活区域内的林木群、交通要道周围的植被、庭院观赏植被等^[15-16]。

研究发现, 乡村聚落的物种多样性高低与丰富度、均匀度指数高低呈正相关, 与优势度、郁闭度呈负相关^[44]。适宜的群落结构、复杂的物种构成能带来良性的种间竞争^[45], 从而带来较高的物种多样性^[27-28], 这也是多位学者研究的重点。

3 乡村聚落物种多样性的影响因素

乡村聚落物种多样性往往是农、林生境的竞争、扰动和资源变迁等现象综合作用的结果^[46-47], 其中, 人为因子对物种多样性的影响最大。通过典型相关分析可知, 这些因子是物种多样性反映于农、林生境的关键^[48], 它们时刻影响着物种多样性^[21]。

非人为因子包括气候因子、土壤因子、地形因子和生物因子。气候因子包括温度、湿度、水热等^[49-50]; 地形因子包括地形起伏、坡度、坡向、海拔高度、经纬度等; 土壤因子包括土壤的厚度、有机质、理化性质、肥力等^[51-53]; 生物因子包括一切群落结构和植被个体指数、生态位宽度等^[18, 45]。这几个因子相互影响, 相互作用, 共同形成乡村聚落物种多样性的物质基础。如一个村镇的坡度、坡向等地形因子不同导致该地区水热条件的不同, 由此带来不同的气候类型, 形成该地区独特的植物生长环境; 降水变化导致土壤的变化, 影响生物对养分的吸收, 最终导致乡村聚落物种多样性的变化等。它们共同构成植物群落, 反映了农、林生境的特征和竞争水平^[18], 也是区别于城市聚落和自然群落的物质基础^[46, 54]。许多研究均指出, 中等密度的群落结构^[55-56]和良性演替^[54]能保证群落下层物种获得足够的营养和生存空间, 利于形成稳定的群落环境和高度的物种多样性。同时, 也有研究指出, 因为较高的物种多样性归因于光环境、养分和水分的异质性, 因此, 物种多样性可以通过某些属性的植物来反映, 例如, 阳性树种的多少能很好的反映物种多样性的高低^[37]。

人为因子指人类在利用、改造及破坏村落生态环境的过程中, 生产活动、文化宗教、社会经济等需求变迁, 对原始环境造成的干扰, 景观是其产物^[21, 54]。当今乡村聚落的生产(新的农田耕作方式和植被迁移)、生活方式, 使得大面积的不规则农田和树林变得规整^[2], 物种减少, 形态、结构和功能改变, 生境异质性和种间竞争格局改变^[3], 最终导致物种多样性改变。虽然中度干扰理论认为中等程度的人为干扰可增加农林的物种多样性^[56-57], 但当前还缺乏更多生境实例的证明。

综上所述, 乡村聚落物种多样性的变化是综合性的变化, 是一个复杂的过程和结果。因此, 这

些因素不是独立的,是相互交叉的,共同作用于植物群落的同时,也对彼此产生着影响。

4 乡村聚落物种多样性面临的问题

4.1 对于多样性指数缺乏选择指标和深入的分析

就数据本身来说,我国乡村聚落物种多样性的研究缺乏 α 、 β 、 γ 3 个指数优缺点的对比以及指数选择的指标。自 20 世纪 60 年代,生态学家 WHITTAKER 提出了物种多样性的 3 个侧面以来,学者们发现 α 和 γ 多样性具有相同特征,只是应用尺度不同,二者合称编目多样性^[58], β 多样性则是指多样性的尺度推衍、生物地理区及过渡带的划分和区域性动植物区系的形成机制。多数研究中均选用 α 多样性指数,但缺乏 β 、 γ 多样性指数的研究。其次,大部分关于物种多样性的研究,单纯分析数据本身的变化和对比,没有结合村落的自然地理条件和历史文化背景进行进一步的分析,物种多样性是复杂而综合的概念,对多样性指数进行的传统分析,已不能完全反映城市化背景下乡村植物物种空间特征,需要进行地理、景观、文化多方面的综合分析和研究。

4.2 与演替之间关系的研究较少

乡村聚落在经历朝代更替而变迁时,影响着群落的演替进程,因此乡村聚落的物种多样性需要结合发展与演替过程,研究社会变迁对它带来的影响。但当前对于乡村植物群落的演替研究甚少,对于乡村聚落物种多样性的研究暂不能提供全面的信息^[47]。深入探讨植物群落处于何种演替阶段、该阶段如何提高群落生产力和物种多样性、植被与环境之间的动态作用方式与作用机理等问题,使其发挥更多的景观功能和更大的生产、生态及社会效益。

4.3 欠缺村落历史文化对乡村聚落物种多样性影响的探究

乡村聚落是历史进程中不断发展的产物,民族文化、民俗文化、移民文化等都塑造着群落环境,对自然资源的生存和发展有着极大的影响,同时由于人类千百年来都依赖于自然环境资源而生存,自然环境也影响了地域文化的形成,甚至有学者认为文化多样性和生物多样性有着密不可分的

关系^[59-60]。但人们在研究乡村聚落时,大多忽视了文化对物种多样性的影响,文化对于物种组成差异的影响、不同文化发展程度的乡村聚落植物群落特征差异、农业文化遗产的物种多样性等问题有着重要研究价值。

5 展望

在城市化背景下,乡村聚落植物物种多样性一方面遭遇来自历史和经济发展的挑战,一方面也在逐渐被优化。如今通过调整群落结构、调整人为干扰程度、综合多学科规划等措施来优化乡村聚落的物种多样性,但在这个过程中仍有欠缺,政策的制定缺乏更多科学依据。针对当前研究成果中存在的不足,提出研究乡村聚落物种多样性的展望与建议。

5.1 将岛屿生物地理学的概念引入乡村聚落物种多样性的研究

景观破碎化是造成物种多样性丧失的主要原因之一,也是目前景观生态研究的热点,它与乡村聚落物种多样性现状有着密切关系。岛屿生物地理学理论从动态方面阐述景观破碎化的情况下,物种丰富度与面积及隔离程度的关系,将聚落中每一个植物群落视作大地环境中的一个岛屿,岛屿面积即聚落中群落的面积,岛屿间的距离即这些群落间的距离。在演替过程中,这些“岛屿”的动态变化特征与岛屿生物地理学中的理论有着相似之处,因此,可将该理论作为新的切入点,研究乡村聚落植物物种多样性动态变化和特征,探究其规律、发展和保护。类似的研究有千岛湖岛屿的物种多样性及生态恢复研究、植物物种与面积的关系研究等^[60-61]。

5.2 加强 β 多样性指数的研究

20 世纪 70 年代末美籍法国数学家 MANDELROT 提出分形理论以来,人们逐渐将时空尺度变化容纳进更多科学领域,最终生态学家将尺度概念用于研究植物群落中,定量描述不同尺度上变量的时空特征以及与生态过程的关系^[62]。乡村聚落作为受历史发展和城市化进程强烈影响的景观类型,更需要在时空尺度上综合把握分析。 β 多样性即是度量不同时空尺度上物种组成的变化,如今已有学者进一步分析群落内物种组成变

化幅度的地理空间分异,研究水平 β 多样性为生态学和生物地理学研究提供重要线索^[42]。 β 多样性在物种多样性的物种组成、纬度尺度、区域内种群差异、演替等方面的研究,都表明其对乡村聚落的物种多样性研究有一定价值,它能综合研究多因子带来的影响。学者们普遍认为相似性指数是最好的度量方法,但如何利用 β 多样性指数来更有效地研究城市化进程对乡村聚落物种多样性的影响,以及保护尽可能多物种的恰当面积尺度还需要进一步探究^[43]。

5.3 继续深入食物链概念在乡村聚落物种多样性中的研究

有学者提出,当前研究多集中在生产者上,有必要对其它营养级如消费者营养级和分解者营养级上进行详细研究,对内部潜在的能量流动和信息传递及其相互间的作用进行深入研究。乡村聚落的生境包含农田与植被群落,因此,含有较明显的食物链关系:农田中的作物主要为生产者,植被群落中主要生活着消费者与分解者。由于乡村聚落生境的特殊性,对于其物种多样性的研究可以从食物链这一生态学概念深入。

参考文献

- [1] WAGNER H H, WILDI O, EWALD K C. Assitive partitioning of plant species diversity in an agricultural mosaic landscape[J]. *Landscape Ecology*, 2000, 15(3): 219-227.
- [2] 刘云慧, 李良涛, 宇振荣. 农业生物多样性保护的景观规划途径[J]. *应用生态学报*, 2008, 19(11): 2538-2543.
- [3] 陈文业, 张继强, 赵明, 等. 甘肃敦煌西湖荒漠-湿地植物群落物种多样性特征研究[J]. *中国沙漠*, 2012, 32(6): 1639-1646.
- [4] HURLBERT S H. The nonconcept of species diversity: A critique and alternative parameters[J]. *Ecology*, 1971, 52: 577-586.
- [5] 徐远杰, 陈亚宁, 李卫红, 等. 伊犁河谷山地植物群落物种多样性分布格局及环境解释[J]. *植物生态学报*, 2010, 34(10): 1142-1154.
- [6] NAEEM S, THOMPSON L J, LAWLER S P, et al. Declining biodiversity can alter the performance of ecosystems[J]. *Nature*, 1994, 368(6473): 734-737.
- [7] CLARK J K, MCCHESENEY R, MUNROE D K, et al. Spatial characteristics of exurban settlement pattern in the United States[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2009, 90(3/4): 178-188.
- [8] HILLEBRAND H, MATTHIESSEN B. Biodiversity in a complex world: Consolidation and progress in functional biodiversity research[J]. *Ecology Letters*, 2009(12): 1405-1419.
- [9] TILMAN D, DOWNING J A. Biodiversity and stability in grassland[J]. *Nature*, 1994, 367: 363-365.
- [10] MACARTHUR R H. Fluctuations of animal populations and a measure of community stability[J]. *Ecology*, 1955, 36: 533-536.
- [11] 申文辉, 何琴飞, 彭玉华, 等. 桂西不同灌丛植物群落物种组成及其多样性[J]. *广西植物*, 2016, 36(10): 1165-1171.
- [12] TANAKA R, KOIKE F. Prediction of species composition of plant communities in a rural landscape based on species traits[J]. *Ecological Research*, 2011, 26(1): 27-36.
- [13] MCCANN K S. The diversity-stability debate[J]. *Nature*, 2000, 405: 218-233.
- [14] 陈勇, 陈国阶. 对乡村聚落生态研究中若干基本概念的认识[J]. *农村生态环境*, 2002, 18(1): 54-57.
- [15] 李际平, 郑柳, 赵春燕, 等. 不同等级廊道杉阔林下植被物种的多样性分析[J]. *中南林业科技大学学报*, 2012, 32(2): 64-69.
- [16] 任斌斌, 李树华, 李法红, 等. 常熟地区农户庭院植物多样性与配置模式[J]. *生态与农村环境学报*, 2010, 26(1): 52-57.
- [17] 王伯荪, 余世孝, 彭少麟, 等. 植物群落学实验手册[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1996: 100-106.
- [18] 叶万辉. 物种多样性与植物群落的维持机制[J]. *生物多样性*, 2000, 8(1): 17-24.
- [19] 汪永华, 陈北光, 苏志尧. 物种多样性研究的进展[J]. *生态科学*, 2000, 19(3): 50-54.
- [20] 冉隆贵, 唐龙, 梁宗锁, 等. 黄土高原 4 种乡土牧草群落的 α 多样性[J]. *应用于环境生物学报*, 2006, 12(1): 18-24.
- [21] 冷平生. 园林生态学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [22] 雷凌华. 乡村聚落景观生态研究进展[J]. *安徽农业科学*, 2007, 35(21): 6524-6527.
- [23] 陈勇. 国内外乡村聚落生态研究[J]. *农村生态环境*, 2005, 21(3): 58-61.
- [24] 李君, 陈长瑶. 生态位理论视角在乡村聚落发展中的应用[J]. *生态经济*, 2010(5): 29-33.
- [25] 陈国阶, 方一平, 陈勇, 等. 中国山区发展报告: 中国山区聚落研究[M]. 北京: 商务印书馆, 2007.
- [26] 唐承丽, 贺艳华, 周国华, 等. 基于生活质量导向的乡村聚落空间优化研究[J]. *地理学报*, 2014(10): 1459-1472.
- [27] 陈志辉, 王克林, 陈洪松, 等. 喀斯特环境移民迁出区植物多样性研究[J]. *中国生态农业学报*, 2008, 16(3): 723-727.
- [28] 邵水仙, 李红丽, 董智, 等. 退化砂石山地人工林下植物群落特征与物种多样性[J]. *水土保持研究*, 2015, 22(5): 146-151.
- [29] 汤景明, 孙拥康, 徐红梅, 等. 林窗对日本落叶松人工林林下植物多样性的短期影响[J]. *西南林业大学学报*, 2016, 36(2): 103-107.
- [30] 常学礼, 赵爱芬, 李胜功. 科尔沁沙地固定沙丘植被物种多样性对降水变化的响应[J]. *植物生态学报*, 2000, 24(2): 147-151.
- [31] 曹勇宏, 林长纯, 王德利, 等. 农田-草原景观界面中植被恢复的空间特征[J]. *东北师大学报(自然科学版)*, 2003, 35(2):

74-79.

[32] 何云核,叶海宾.安徽休宁县森林植物群落物种多样性分析[J].西北林学院学报,2001,16(1):9-11.

[33] 李宗善,唐建维,郑征,等.西双版纳热带山地雨林的植物多样性研究[J].植物生态学报,2004,28(6):833-843.

[34] 马克平,黄建辉,于顺利,等.北京东灵山地区植物群落多样性的研究[J].生态学报,1995,15(3):268-277.

[35] 张木明,陈北光,沈小明.广东始兴罗坝小红栲林的物种多样性研究[J].华南农业大学学报,1999,20(4):98-102.

[36] 李昌龙,王继和,孙坤,等.民勤连古城自然保护区群落结构和物种多样性特征分析[J].西北植物学报,2006,26(11):2338-2344.

[37] HUEBNER C D, RANDOLPH J C, PARKER G R. Environmental factors affecting understory diversity in second-growth deciduous forests[J]. American Midland Naturalist, 1995, 134: 155-165.

[38] 张璐,苏志尧,陈北光.山地森林群落物种多样性垂直格局研究进展[J].山地学报,2005,23(6):736-743.

[39] 赵中华,惠刚盈,胡艳波,等.树种多样性计算方法的比较[J].林业科学,2012,48(11):1-8.

[40] 吕勇,叶涛,吕飞舟,等.物种多样性综合指数探讨[J].林业资源管理,2013(4):84-87.

[41] 卢品,金毅,陈建华,等.地理距离和地形差异对两个大型森林动态样地 β 多样性的影响[J].生物多样性,2013,21(5):554-563.

[42] 陈圣宾,欧阳志云,徐卫华,等.美洲森林群落 β 多样性的纬度梯度性[J].生态学报,2011,31(5):1334-1340.

[43] 陈圣宾,欧阳志云,郑华,等. Beta多样性研究进展[J].生物多样性,2010,18(4):323-335.

[44] 贾俊妹,李文忠,高国雄,等.大通县退耕还林不同配置模式物种多样性的研究[J].西北林学院学报,2006,21(3):1-6.

[45] 杨利民.物种多样性维持机制研究进展[J].吉林农业大学学报,2001,23(4):51-55.

[46] LOMOLINO M V. Elevation gradients of species density: historical and prospective views[J]. Global Ecology and Biogeography, 2001(10):3-13.

[47] 沈泽昊,方精云,刘增力,等.贡嘎山东坡植被垂直带谱的物种多样性格局分析[J].植物生态学报,2001,25(6):721-732.

[48] 白永飞,李凌浩,王其兵.锡林河流域草原群落植物多样性

和初级生产力沿水热梯度变化的样带研究[J].植物生态学报,2000,24(6):667-673.

[49] GASTON K J. Global patterns in biodiversity[J]. Nature, 2000, 405: 220-227.

[50] THUILLER W. Climate change threats to plant diversity in Europe[J]. PNAS, 2005(23):8245-8250.

[51] 陈云生,刘文杰,叶柏生,等.疏勒河上游地区植被物种多样性和生物量及其与环境因子的关系[J].草业学报,2011,20(3):70-83.

[52] 许涵,李意德,骆士寿,等.海南尖峰岭不同热带雨林类型与物种多样性变化关联的环境因子[J].植物生态学报,2013,37(1):26-36.

[53] 郝占庆,于德永,杨晓明,等.长白山北坡植物群落 α 多样性及其随海拔梯度的变化[J].应用生态学报,2002,13(7):785-789.

[54] 莫丹,管东生,黄康有,等.广州城区生态安全岛典型植物群落结构及物种多样性[J].生态学报,2011,31(6):1515-1524.

[55] PURVIS A, HECTOR A. Getting the measure of biodiversity[J]. Nature, 2000, 5(6783):212-219.

[56] 郝建锋,王德艺,唐永彬,等.人为干扰对江油地区马尾松人工林群落结构和物种多样性的影响[J].生态环境学报,2014,23(5):729-735.

[57] 臧岳铭,朱志红,李英年,等.高寒矮蒿草甸物种多样性与功能多样性对初级生产力的影响[J].生态学报,2009,28(6):999-1005.

[58] JURASINSKI G, RETZER V, BEIERKUHNLEIN C. Inventory, differentiation, and proportional diversity: A consistent terminology for quantifying species diversity[J]. Oecologia, 2009, 169:15-26.

[59] 雷启义,周江菊.民族传统文化多样性与生物多样性保护的研究进展[J].安徽农业科学,2009,37(10):4838-4840.

[60] 朱丽,卢剑波,余林,等.千岛湖库区岛屿面积及距离对其植物物种 β 多样性的影响[J].浙江大学学报,2010,36(6):691-698.

[61] COLINS M D, VAZQUEZ D P, SANDERS N J. Species-area curves, homogenization and the loss of global diversity[J]. Evolutionary Ecology Research, 2002, 4(3):457-464.

[62] 任海保,张林艳,马克平.不同植物类群物种丰富度垂直格局分形特征的比较[J].植物生态学报,2005,29(6):901-909.

Progress on Plant Species Diversity of Rural Settlements in China

LUO Yishuang^{1,2}, LI Yanqiong², LI Yuqi^{1,2}, ZHENG Shaowei², PENG Peihao¹

(1. College of Tourism and Urban-Rural Planning, Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan 610059; 2. Institute of Ecology, Sichuan Academy of Forestry Sciences, Chengdu, Sichuan 610081)

Abstract: As half-artificial and half-natural landscapes whose diversity of species shows both characteristics of primitive ecological environment and artificial features of urban settlements. Rural

doi:10.11937/bfyy.20171870

我国软籽石榴生产历史、现状及其展望

侯乐峰¹, 郭 祁², 郝兆祥¹, 罗 华¹

(1. 枣庄市石榴研究所, 山东 枣庄 277300; 2. 国家林业局调查规划设计院, 北京 100029)

摘 要:通过对我国软籽石榴生产情况的实地调研,对其生产历史、现状、存在问题等进行了综述与分析。在此基础上,提出了我国软籽石榴栽培亟待解决问题的对策,并对其今后发展方向、前景等进行了展望,以期为我国软籽石榴生产提供借鉴和参考。

关键词:软籽石榴;历史;现状;对策;展望

中图分类号:S 665.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)20-0196-04

软籽石榴(种子硬度 $<3.67\text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$),其种子(皮、仁、核)退化变软,食之无渣,适口性强,容易吞咽,可食率高,适宜加工。国内业界一致认为,软籽石榴是我国石榴中的珍品,是果之精品,愈来愈受到广大生产者、经营者和消费者的欢迎与认可,生产与消费市场潜力巨大^[1]。自21世纪初以来,特别近年来国内多省市引种栽培热情高

涨,形成了“软籽石榴热”,并有向纵深发展的趋势。为全面了解我国软籽石榴生产情况,促进其健康发展,课题组自2016年春始至2017年夏,对我国软籽石榴主要栽培区、零星栽培区、引种试验点,以及有关研究单位、人员,进行了广泛而详细的考察、调研。根据考察调研情况,现就我国软籽石榴生产历史、现状、对策等谈几点浅见,以期为我国软籽石榴生产提供借鉴和参考。

第一作者简介:侯乐峰(1962-),男,山东枣庄人,本科,研究员,现主要从事石榴种质资源收集保存与创新利用等研究工作。E-mail:houlefeng@126.com.

基金项目:国家公益性行业科研专项资助项目(201204402);山东省农业良种工程资助项目(鲁科字[2014]94号)。

收稿日期:2017-07-14

1 栽培历史与现状

1.1 栽培起源

1986年,国家林业考察团赴突尼斯等国家考察学习国外林业生产经验,突尼斯国家林业部门

settlements are one of the most important type of landscapes in China, which highlights its great value on Chinese landscapes researches. Based on our understanding of rural settlement and the concept of species diversity, this essay summerized the methods of relating reseaches and the influencial factors of previous studies on the species diversity of rural settlements. On the other hand, it also illustrated several main problems shown in previous studies, lack of specific selection on examples; few studies on relationship between species diveristy and its succession. At last, taking the aforesaid problems into consideration, this essay looked into the prospects of researches on species diversity of rural settlements by drawing a deeper attention to spatio-temporal scale, enhancing the combination of ecology and geography and analyzing the influence on rural settlements' species diversity exerted by both artificial factors and non-artificial factors from a dynamic prospective under the background of urbanization.

Keywords: rural settlements; species diversity; research method; impact factor