

唐诗中丰富的生物多样性

郭晓平 马 月 张振华 刘 燕 于赐刚*

(生态环境部南京环境科学研究所/国家环境保护生物多样性与生物安全重点实验室 南京 210042)

摘 要 本研究从生物多样性视角分析了《唐诗三百首》中的 310 首唐诗,发现绝大部分诗篇有与生物多样性相关内容。其中涉及淡水、海洋、森林、草原、荒漠、农田和城市生态系统;涉及动物界的脊索动物门、节肢动物门和腔肠动物门,植物界的被子植物门、裸子植物门、蕨类植物门、苔藓植物门,以及真菌界。分析发现,不同体裁、句长的唐诗中生物多样性指标存在显著差异,字数是导致该差异的最主要因素。将“唐诗”与“生物学”联系起来,可推动中小学生对生物多样性保护议题。

关键词 唐诗 生物多样性 生态系统多样性 物种多样性 增强回归树

生物多样性是生物与环境所形成的生态复合体及相关生态过程的总和,是人类赖以生存和发展的基础^[1]。生物多样性与人类生活密不可分,也是文学作品中的重要题材。唐诗脱胎于诗经、楚辞,在唐代登上了文学繁荣的巅峰,仅目前留存的唐诗就达五万余首。唐诗不仅是中国古典文学宝库中的明珠,也对世界文学史产生了深远影响^[2-4]。唐诗内容丰富,生物多样性是其中的重要题材。孟浩然、王维为代表的“山水田园派”以山水风光和闲适生活为题材,既包含了生物多样性中森林、淡水、农田等典型生态系统,也涉及树、草、花、鸟、虫、鱼等物种。本文以《唐诗三百首》为代表,通过分析其中涉及的生物多样性内容,探讨生物多样性在唐诗中的分布情况。

1 研究方法

1.1 数据来源 本文分析的唐诗主要选自吉林出版社 2010 年出版的《唐诗三百首》^[5],共计十一卷,合计 310 首。将唐诗按照体裁分为古诗、乐府、绝句和律诗四类,并按照句长分为五言诗和七言诗两类。

1.2 数据统计与分析 具体包括以下几个步骤:

1.2.1 生物多样性的识别 本文仅涉及生态系统多样性、物种多样性 2 个层次(遗传多样性未涉及)。生态系统多样性主要划分为淡水、森林、草地、荒漠、海洋和农田生态系统等。根据我国森林分布状况,大部分的“山”归为森林生态系统,但将“关山”归为荒漠生态系统,如高适的《燕歌行 并序》。物种尽量具体到属或者种,物种名录主要参考《中国生物物种名录》2021 年版^[6]。

1.2.2 数据提取步骤 以张九龄的《感遇·其一》为例“兰叶春葳蕤,桂华秋皎洁。欣欣此生意,自尔为佳节。谁知林栖者,闻风坐相悦。草木有本心,何求美人折?”其中出现的生态系统 1 处,为“林”;出现的物种 4 处,分别为“兰”“桂”“草”“木”。

1.2.3 定义新参数 仍以张九龄的《感遇·其一》为例,在此定义“唐诗的生物多样性丰富度”,分为“唐诗

的生态系统丰富度”和“唐诗的物种丰富度”,则该诗作中“唐诗的生态系统丰富度”为 1,“唐诗的物种丰富度”为 4。考虑到不同唐诗的篇幅有所区别,将每首唐诗中的生物多样性数据除以字数后乘以 100% 定义为“唐诗的生物多样性丰富率”,分为“唐诗的生态系统丰富率”和“唐诗的物种丰富率”。

1.2.4 数据分析 为了比较古诗、乐府、绝句和律诗等四类体裁,以及五言和七言两类句长唐诗生物多样性之间的差异,以体裁、字数为参数进行双因素方差分析,采用“最小显著性差异法”检验。为了进一步比较体裁、句长和字数等因素对生物多样性的影响程度,使用增强回归树分析,所设定参数分别为: tree complexity = 5, learning rate = 0.001, bag fraction = 0.7, 该分析过程调用的文件包为“gbm”文件包。双因素方差分析、增强回归树分析、箱式图作图均使用 R 软件完成。

2 结果与分析

2.1 《唐诗三百首》中的生物多样性 310 首唐诗中涉及生物多样性的多达 293 首,仅 17 首未涉及。其中,仅涉及生态系统多样性的 52 首,仅涉及物种多样性的 41 首,同时涉及两者的 200 首。

2.1.1 《唐诗三百首》中的生态系统 涉及的生态系统类型有水生、陆地生态系统。其中水生生态系统包括淡水、海洋生态系统 2 类;陆地生态系统包括森林、草原、荒漠、农田和城市生态系统 5 类(表 1)。唐诗中出现较多的生态系统为淡水、森林和城市生态系统,其表现手法也较为多样。淡水生态系统中主要包括长江、黄河和主要的淡水湖,如洞庭湖、云梦泽等。森林生态系统大部分以“名山”形式呈现,如“太行”“岱宗”等。城市生态系统中涉及较为具体的城市名称多达 40 处。以“长安”为例,其表现形式最多,如“城阙辅三秦,风烟望五津”中的“城阙”,“唯有牡丹真国色,花开时节动京城”中的“京城”,“我从去年辞帝京,谪居卧病浔阳城”中的“帝京”等都是指代“长安”。

表 1 《唐诗三百首》中的生态系统多样性

生态系统类型		相关词语
水生生态系统	淡水生态系统	长江及其支流: 春江、巫峡、瞿塘、江、汨罗、三峡、潇湘 黄河等大河: 河、淮、渭水、剑河 湖: 湖、洞庭、绿水、云梦泽、彭泽、青海 溪流泉水: 溪、涧、泉、源 池塘水井: 池、潭、井、塘 岸畔: 畔、洲、岛、水边、渚、岸、津、渡、桥边、堤 其他: 波澜、烟涛、水、波、川、烟水、汪田
	海洋生态系统	汪洋、海、浦
陆地生态系统	森林生态系统	名山: 峨眉、太行、太华、中条、高台、终南、赤壁、岱宗 其他: 林、山、岭、壑、峦
	草原生态系统	阴山、燕然山、贺兰山、野
	荒漠生态系统	平沙、尘沙、长风沙、漠、沙场、关山
	农田生态系统	田、村边、紫陌、园、陇
	城市生态系统	名城: 长安、孤城、洛阳、盱眙、淮镇、秦关、临洮、凉州、金陵、宣州、蓬莱、建安、轮台城、江都、白帝、临邛、浔阳、城阙、京城、帝京、渔阳、咸阳、旧都、龙城、鄜州、岳阳城、建德、梁州、咸京、襄阳、蓟北、江城、长沙、春城、鄂州、汉阳城、益州、下邳、利州、辽阳、武陵、姑苏城、广陵、滁州、扬州、茂陵、渭城、桐庐 其他: 郡、城、城郭、邑

2.1.2 《唐诗三百首》中的动物和植物 涉及的动物和植物多数可精确到属(表格见文后⑥电子资源)。涉及动物界的生物有脊索动物门、节肢动物门和腔肠动物门等 3 门。鸟纲、哺乳纲、昆虫纲包含的目较多,其中鸟纲包含鸽形目、雁形目、鹤形目等 10 目,例如“微雨霁芳原,春鸠鸣何处”中的“鸠”,“合昏尚知时,鸳鸯不独宿”中的“鸳鸯”,“古庙杉松巢水鹤,岁时伏腊走村翁”中的“水鹤”等。哺乳纲包含灵长目、食肉目、奇蹄目等 7 目,例如“黄鹤之飞尚不得,猿猱欲度愁攀缘”中的“猿”“猱”,“淮西有贼五十载,封狼生豺豺生黑”中的“豺”“黑”,“莫学游侠儿,矜夸紫骝好”中的“紫骝”。昆虫纲包含鳞翅目、直翅目、蜻蜓目等 6 目,如“八月蝴蝶黄,双飞西园草”中的“蝴蝶”,“络纬秋啼金井阑,微霜凄凄簟色寒”中的“络纬”,“行到中庭数花朵,蜻蜓飞上玉搔头”中的“蜻蜓”等。

涉及植物界的有被子植物门、裸子植物门、蕨类植物门、苔藓植物门等 4 门。其中,被子植物门中全部为木兰纲,共包含禾本目、蔷薇目、唇形目等 26 目,例如“独坐幽篁里,弹琴复长啸”中的“幽篁”,“惊风乱飐芙蓉水,密雨斜侵薜荔墙”中的“薜荔”,“遥知兄弟登高处,遍插茱萸少一人”中的“茱萸”等。裸子植物门中的松、柏、杉在《唐诗三百首》中出现的频率也比较高,如“松菊新沾洗,茅斋慰远游”“孔明庙前有老柏,柯如青铜根如石”“久与林壑辞,及来杉松大”等。此外,还涉及真菌界中的子囊菌门 1 种,即“青萝”,如“绿竹入幽径,青萝拂行衣”。

2.2 不同体裁和句长的唐诗生物多样性丰富度比较 双因素方差分析表明,体裁、句长、体裁和句长交互作用对生态系统丰富度、物种丰富度影响都存在显著差异(表 2)。

表 2 体裁和句长对生物多样性丰富度影响的方差分析

生物多样性参数	体裁		句长		体裁×句长	
	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值
生态系统丰富度	<0.001	18.604	<0.001	12.932	0.004	4.609
物种丰富度	<0.001	26.474	<0.001	23.359	<0.001	6.414

进一步分析表明,在七言诗中,古诗中的生态系统丰富度、物种丰富度均显著高于律诗、绝句和乐府,律诗中的生态系统丰富度也显著高于绝句和乐府;在五

言诗中,古诗、律诗中的生态系统丰富度均显著高于绝句,古诗中的物种丰富度均显著高于律诗、绝句和乐府。对于古诗中的生态系统丰富度,七言诗显著

多于五言诗,其余体裁中的五言诗和七言诗无显著差异;对于古诗、律诗的物种丰富度,七言诗显著多于五言诗,绝句、乐府中的五言诗和七言诗无显著差异。

2.3 不同体裁和句长的唐诗生物多样性丰富率比较 双因素方差分析表明,体裁对生态系统丰富率、物种丰富率影响仍然存在显著差异;而句长、体裁和句长交互作用对生物多样性的影响不再显著(表 3)。

表 3 体裁和句长对生物多样性丰富率影响的方差分析

生物多样性参数	体裁		句长		体裁×句长	
	<i>P</i> 值	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值	<i>F</i> 值
生态系统丰富率	0.013	3.659	0.108	2.602	0.996	0.019
物种丰富率	0.009	3.866	0.340	0.910	0.163	1.719

进一步的分析表明,在七言诗中,古诗中的生态系统丰富率显著低于律诗、绝句,古诗中的物种丰富率均显著低于其他体裁;在五言诗中,不同体裁的生态系统丰富率、物种丰富率没有显著差异。对于不同体裁的生态系统丰富率,五言诗和七言诗无显著差异;对于古诗的物种丰富率,五言诗显著多于七言诗,其他体裁中的五言诗和七言诗无显著差异。

2.4 字数、体裁和句长对唐诗生物多样性的比较 增强回归树分析表明,字数对于生态系统丰富度、物种丰富度的影响最为显著,均达到 95%以上;对生态系统丰富度、物种丰富度影响水平依次为字数、句长、体裁;字数是导致唐诗中生物多样性显著差异的最主要因素(表 4)。

表 4 不同因素(字数、体裁和句长)对生物多样性参数影响的分析

生物多样性参数	字数	体裁	句长
生态系统丰富度	96.25%	1.52%	2.23%
物种丰富度	99.17%	0.59%	0.24%

3 讨论

中国拥有极其丰富的生物多样性资源^[7-9],这为丰富的地方文化、多彩的风俗习惯和不断变化的生产、生活方式提供了重要的物质和社会文化基础,也为中国的文学创作提供了沃壤^[10-13]。本研究尝试建立生物多样性与文学之间的联系,虽然在研究手段上存在一些有待商榷的地方,但是《唐诗三百首》中的诗篇涉及了丰富的生物多样性的内容是一个较为明确的结论。《唐诗三百首》可以视为对“唐诗”的一次“采样”,由此可以推断,生物多样性与唐诗乃至我国古代文学存在密切关联。

目前,世界范围内的生物多样性面临诸多威胁因素^[14-17],生物多样性保护已经成为全球的焦点。我国也高度重视生物多样性保护,已经将其上升至国家战略高度。联合国《生物多样性公约》第十五次缔约方

大会(COP15)第一阶段已于 2021 年在我国昆明顺利召开。“唐诗”与“生物学”是中小学教学中不可缺少的内容,本研究从生物多样性这一视角建立了“唐诗”与“生物学”之间的联系,有助于引起广大中小学生对生物多样性保护这一全球化议题,也可为中小学生学习生物学和语文教学提供崭新的参考资料。

(本文作者均为国家环境保护武夷山生态环境科学观测研究站成员;*通信作者)



©电子资源

主要参考文献

[1] 欧阳志云. 保护生物多样性 推进生态文明建设[J]. 地球, 2020(7): 1.

[2] 陈伯海. 唐诗学引论. 2 版[M]. 上海: 东方出版中心, 2007.

[3] 许渊冲. 谈唐诗的英译[J]. 中国翻译, 1983(3): 18-22.

[4] 王峰, 马琰. 唐诗英译集注、比录、鉴评与索引[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2011.

[5] 衢塘退士. 唐诗三百首[M]. 长春: 吉林出版集团有限责任公司, 2010.

[6] 中国科学院生物多样性委员会. 中国生物物种名录 2021 年版[EB/OL]. (2021-5-21) [2022-2-27]. <http://col.especies.cn>.

[7] 武建勇, 薛达元, 赵富伟, 等. 中国生物多样性调查与保护研究进展[J]. 生态与农村环境学报, 2013, 29(2): 146-151.

[8] 李果, 沈泽昊, 应俊生, 等. 中国裸子植物物种丰富度空间格局与多样性中心[J]. 生物多样性, 2009(3): 272-279.

[9] 韩联宪. 中国鸟类地理分布及多样性[J]. 人与自然, 2002(8): 8-19.

[10] 薛达元. 生物多样性相关传统知识的保护与展望[J]. 生物多样性, 2019, 27(7): 705-707.

[11] 黄绍文, 何作庆. 哈尼族传统采集狩猎与生物多样性[J]. 中央民族大学学报(自然科学版), 2008, 17(2): 64-67.

[12] 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.

我国初中生物学新课程标准与美国 NGSS 的比较分析

李熠萱 解凯彬* (南京师范大学教师教育学院 南京 210024)

摘 要 本文从整体框架概述、课程目标和课程内容 3 个方面对我国 2022 年 4 月颁布的《义务教育生物学课程标准(2022 年版)》与美国《下一代科学教育标准》(NGSS)中的生物学领域进行比较与分析,以期为我国初中生物学课程设计与教学指导提供参考借鉴。

关键词 义务教育 课程标准 NGSS 比较分析 初中生物学

2022 年 4 月 21 日,教育部颁布了《义务教育生物学课程标准(2022 年版)》(简称:初中新课标),初中新课标历时 3 年修订完成,将于 2022 年秋季学期正式执行,标志着我国初中生物学教学的发展迈入全新阶段。美国于 2010 年开始新一轮科学教育标准的研发工作,并于 2011 年正式出版了《K-12 美国科学教育框架》,在此基础上,在 2013 年 4 月,美国颁布《下一代科学教育标准》(the Next Generation Science Standards,简称:NGSS)作为指导“科学课程”的教学标准^[1]。NGSS 中初中学段有关生物科学领域的内容,可以对等我国义务教育生物学课程标准进行比较研究,有助于了解和借鉴在生物学教学当中有价值的教学理念,把握我国生物学课程改革的发展动态与趋势。

1 整体框架概述

我国初中生物学新课标涵盖课程性质、理念、目标、内容、学业质量、课程实施等要素,符合国际惯例的结构体系和设计思路,涵盖了生物学的重要主题,并提出切合实际的实施建议^[2],反映了我国生物学课程改革取得了居于国际领先水平的标志性成果。美国没有生物学单独的课程标准,而是颁布统一的科学教育标准,将生命科学作为科学课程的 4 个领域之一,围绕 K-12 年段的所有阶段为学生设置了科学课程相应的学习计划。NGSS 共分两卷:第 2 卷为附录,课程标准的核心内容主要体现在第 1 卷当中,包含:课程理念、表现期望以及针对同一标准内容分别按学科核心概念和主题排列的两种编排形式^[1]。初中阶段的学习内容分为概述、表现期望以及对课程内容两种形式的编排,科学课程涉及生命科学、物质科学、地球和空间科学、工程技术与科学的应用 4 大领域。

2 课程目标的比较

我国初中新课标从生物学核心素养中的生命观

念、科学思维、探究实践、态度责任 4 个方面出发,设置具体的课程目标,要求学生:①掌握生物学基础知识,形成基本的生命观念;②初步掌握科学思维方法,具备一定的科学思维习惯和能力;③初步具有科学探究和跨学科实践能力,能够分析解决真实情境中的生物学问题;④初步确立严谨求实的科学态度,乐于探索生命的奥秘;⑤树立健康意识和社会责任感,能够强身健体和服务社会^[2]。此外,在课程内容中也新增提出了每个大概念下具体的学业要求。

NGSS 中并没有对每个学段提出明确的课程目标,但在文件的各个部分均有体现。NGSS 在宏观上阐述了整个 K-12 科学教育的达成目标,主要包括:①掌握从事科学调查的技能和针对每种实践的知识;②将工程设计提高到与科学探究相同的水平,强调工程设计和技术的核心理念;③为学生准备足够的核心知识,以便在 K-12 教育后能够继续获得发展;④为学生升入大学、进入社会就业以及未来的公民身份做好准备^[1]。与此同时,NGSS 也在每个科学领域及学段的课程内容之前,详细阐释了对学生的“表现期望”,将目标着眼于学生围绕某一核心概念而能够表现出的具体行为和实践能力,以此作为判断学生是否达到掌握科学内容的标准要求。此外,在联系框中提出不同年级、不同标准间的相互联系,将科学教育与数学及英语文学艺术教育联系起来,从而形成系统的基础教育目标体系^[3]。

比较分析:中美在课程目标上都包含了生命观念、工程实践、科学思维与探究等多个方面的内容,都从整体目标出发并进一步提出细化要求,并且特别强调了科学实践、跨学科概念以及与现实生活的联系,尤其是学校向社会的过渡衔接。由于对目标组织形式不同,导致两者的定位与目标体系有很大差别。我国既

[13] 曹 宁,薛达元.论壮族传统文化对生物多样性的保护:以广西靖西市为例[J].生物多样性,2019,27(7):728-734.

[14] LYOKHIN AA. Non-natives: Put biodiversity at risk [J]. Nature, 2011, 475(7354): 36.

[15] KRHOE L, ROMERO A, POLAINA E, et al. Biodiversity at risk under future cropland expansion and intensification [J]. Nature

Ecology & Evolution, 2017, 1(8): 1129.

[16] 刘金立,陈新军.海洋生物多样性研究进展及其热点分析[J].渔业科学进展,2021,42(1):204-216.

[17] 裴广廷,孙建飞,贺同鑫,等.长期人为干扰对桂西北喀斯特草地土壤微生物多样性及群落结构的影响[J].植物生态学报,2021,45(1):74-84.◇