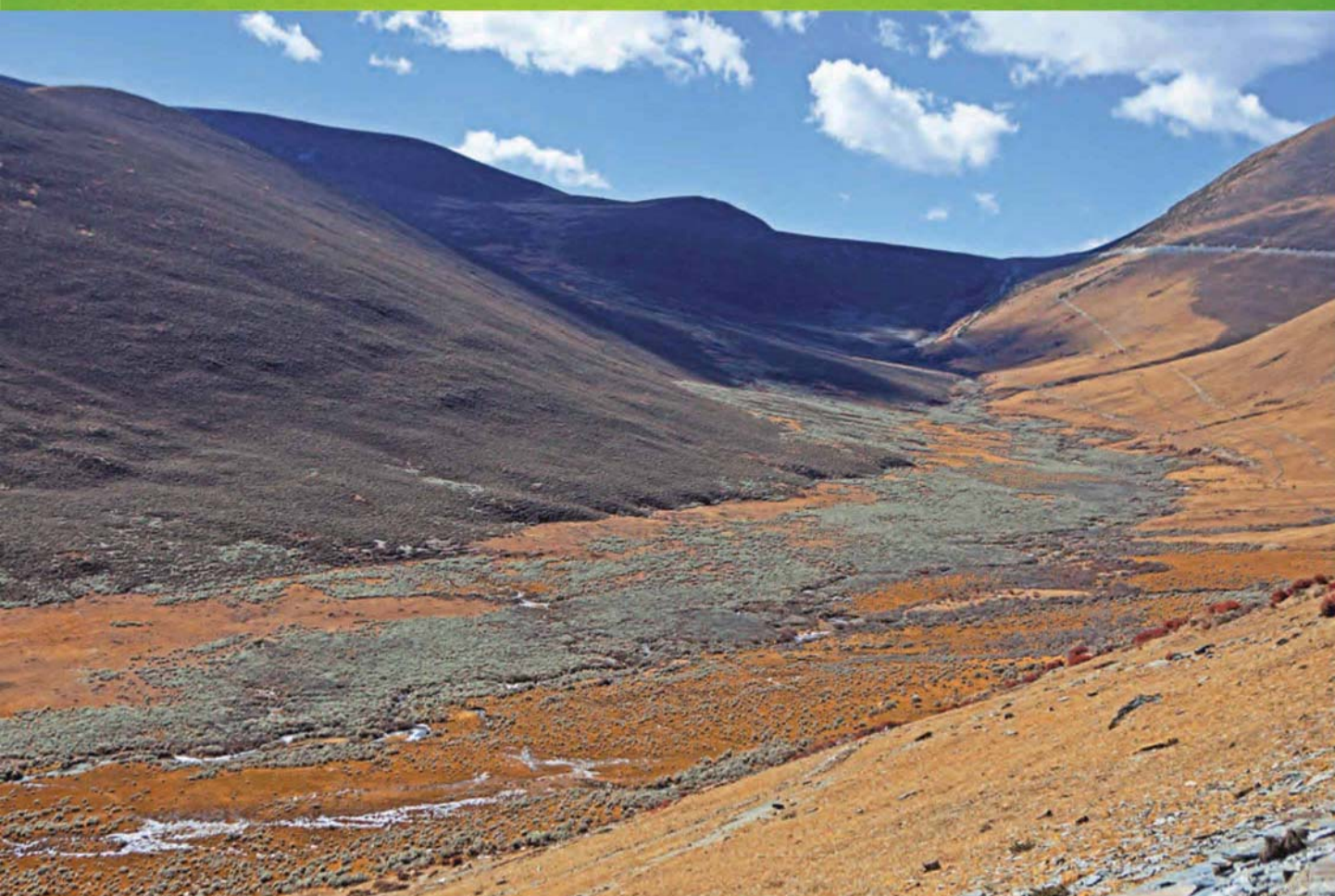


ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica

中国生态学会 2013 年学术年会专辑



第 33 卷 第 18 期 Vol.33 No.18 **2013**

中国生态学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 33 卷 第 18 期 2013 年 9 月 (半月刊)

目 次

中国生态学会 2013 年学术年会专辑 卷首语

- 美国农业生态学发展综述 黄国勤, Patrick E. McCullough (5449)
- 水足迹研究进展 马 晶, 彭 建 (5458)
- 江西省主要作物(稻、棉、油)生态经济系统综合分析评价 孙卫民, 欧一智, 黄国勤 (5467)
- 植物干旱胁迫下水分代谢、碳饥饿与死亡机理 董 蕾, 李吉跃 (5477)
- 生态化学计量学特征及其应用研究进展 曾冬萍, 蒋利玲, 曾从盛, 等 (5484)
- 三峡库区紫色土植被恢复过程的土壤团粒组成及分形特征 王轶浩, 耿养会, 黄仲华 (5493)
- 城市不同地表覆盖类型对土壤呼吸的影响 付芝红, 呼延佼奇, 李 锋, 等 (5500)
- 华南地区 3 种具有不同入侵性的近缘植物对低温胁迫的敏感性 王宇涛, 李春妹, 李韶山 (5509)
- 沙丘稀有种准噶尔无叶豆花部综合特征与传粉适应性 施 翔, 刘会良, 张道远, 等 (5516)
- 水浮莲对水稻竞争效应、产量与土壤养分的影响 申时才, 徐高峰, 张付斗, 等 (5523)
- 珍稀药用植物白及光合与蒸腾生理生态及抗旱特性 吴明开, 刘 海, 沈志君, 等 (5531)
- 不同温度及二氧化碳浓度下培养的龙须菜光合生理特性对阳光紫外辐射的响应 杨雨玲, 李 伟, 陈伟洲, 等 (5538)
- 土壤氧气可获得性对双季稻田温室气体排放通量的影响 秦晓波, 李玉娥, 万运帆, 等 (5546)
- 免耕稻田氮肥运筹对土壤 NH_3 挥发及氮肥利用率的影响 马玉华, 刘 兵, 张枝盛, 等 (5556)
- 香梨两种树形净光合速率特征及影响因素 孙桂丽, 徐 敏, 李 疆, 等 (5565)
- 沙埋对沙米幼苗生长、存活及光合蒸腾特性的影响 赵哈林, 曲 浩, 周瑞莲, 等 (5574)
- 半干旱区旱地春小麦全膜覆土穴播对土壤水热效应及产量的影响 王红丽, 宋尚有, 张绪成, 等 (5580)
- 基于 Le Bissonnais 法的石漠化区桑树地埂土壤团聚体稳定性研究 汪三树, 黄先智, 史东梅, 等 (5589)
- 不同施肥对雷竹林径流及渗漏水中氮形态流失的影响 陈裴裴, 吴家森, 郑小龙, 等 (5599)
- 黄土丘陵区不同植被土壤氮素转化微生物生理群特征及差异 邢肖毅, 黄懿梅, 安韶山, 等 (5608)
- 黄土丘陵区植被类型对土壤微生物量碳氮磷的影响 赵 彤, 闫 浩, 蒋跃利, 等 (5615)
- 林地覆盖对雷竹林土壤微生物特征及其与土壤养分制约性关系的影响 郭子武, 俞文仙, 陈双林, 等 (5623)
- 降雨对草地土壤呼吸季节变异性的影响 王 旭, 闫玉春, 闫瑞瑞, 等 (5631)
- 基于土芯法的亚热带常绿阔叶林细根空间变异与取样数量估计 黄超超, 黄锦学, 熊德成, 等 (5636)
- 4 种高大树木的叶片性状及 WUE 随树高的变化 何春霞, 李吉跃, 孟 平, 等 (5644)
- 干旱荒漠区银白杨树干液流动态 张 俊, 李晓飞, 李建贵, 等 (5655)
- 模拟增温和不同凋落物基质质量对凋落物分解速率的影响 刘瑞鹏, 毛子军, 李兴欢, 等 (5661)
- 金沙江干热河谷植物叶片元素含量在地表凋落物周转中的作用 闫帮国, 纪中华, 何光熊, 等 (5668)
- 温带 12 个树种新老树枝非结构性碳水化合物浓度比较 张海燕, 王传宽, 王兴昌 (5675)
- 断根结合生长素和钾肥施用对烤烟生长及糖碱比、有机钾指数的影响 吴彦辉, 薛立新, 许自成, 等 (5686)
- 光周期和高脂食物对雌性高山姬鼠能量代谢和产热的影响 高文荣, 朱万龙, 孟丽华, 等 (5696)
- 绿原酸对凡纳滨对虾抗氧化系统及抗低盐度胁迫的影响 王 芸, 李 正, 李 健, 等 (5704)

基于盐分梯度的荒漠植物多样性与群落、种间联接响应	张雪妮,吕光辉,杨晓东,等 (5714)
广西马山岩溶植被年龄序列的群落特征.....	温远光,雷丽群,朱宏光,等 (5723)
戴云山黄山松群落与环境的关联.....	刘金福,朱德煌,兰思仁,等 (5731)
四川盆地亚热带常绿阔叶林不同物候期凋落物分解与土壤动物群落结构的关系.....	王文君,杨万勤,谭 波,等 (5737)
中亚热带常绿阔叶林不同演替阶段土壤活性有机碳含量及季节动态.....	范跃新,杨玉盛,杨智杰,等 (5751)
塔克拉玛干沙漠腹地人工植被及土壤 C N P 的化学计量特征	李从娟,雷加强,徐新文,等 (5760)
鄱阳湖小天鹅越冬种群数量与行为学特征.....	戴年华,邵明勤,蒋丽红,等 (5768)
营养盐加富和鱼类添加对浮游植物群落演替和多样性的影响.....	陈 纯,李思嘉,肖利娟,等 (5777)
西藏达则错盐湖沉积背景与有机沉积结构.....	刘沙沙,贾沁贤,刘喜方,等 (5785)
西藏草地多项供给及调节服务相互作用的时空演变规律.....	潘 影,徐增让,余成群,等 (5794)
太湖水体溶解性氨基酸的空间分布特征.....	姚 昕,朱广伟,高 光,等 (5802)
基于遥感和 GIS 的巢湖流域生态功能分区研究.....	王传辉,吴 立,王心源,等 (5808)
近 20 年来东北三省春玉米物候期变化趋势及其对温度的时空响应	李正国,杨 鹏,唐华俊,等 (5818)
鄱阳湖湿地景观恢复的物种选择及其对环境因子的响应.....	谢冬明,金国花,周杨明,等 (5828)
珠三角河网浮游植物生物量的时空特征.....	王 超,李新辉,赖子尼,等 (5835)
南京市景观时空动态变化及其驱动力	贾宝全,王 成,邱尔发 (5848)
川西亚高山-高山土壤表层有机碳及活性组分沿海拔梯度的变化	秦纪洪 王 琴 孙 辉 (5858)
城市森林碳汇及其抵消能源碳排放效果——以广州为例.....	周 健,肖荣波,庄长伟,等 (5865)
基于机器学习模型的沙漠腹地地下水含盐量变化过程及模拟研究.....	范敬龙,刘海龙,雷加强,等 (5874)
干旱区典型绿洲城市发展与水资源潜力协调度分析	夏富强,唐 宏,杨德刚,等 (5883)
海岸带区域综合承载力评估指标体系的构建与应用——以南通市为例.....	魏 超,叶属峰,过仲阳,等 (5893)
中街山列岛海洋保护区鱼类物种多样性	梁 君,徐汉祥,王伟定 (5905)
丰水期长江感潮河口段网采浮游植物的分布与长期变化.....	江志兵,刘晶晶,李宏亮,等 (5917)
基于生态网络的城市代谢结构模拟研究——以大连市为例.....	刘耕源,杨志峰,陈 彬,等 (5926)
保护区及周边居民对野猪容忍性的影响因素——以黑龙江凤凰山国家级自然保护区为例.....	徐 飞,蔡体久,琚存勇,等 (5935)
三江源牧户参与草地生态保护的意愿.....	李惠梅,张安录,王 珊,等 (5943)
沈阳市降雨径流初期冲刷效应.....	李春林,刘 淼,胡远满,等 (5952)
期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 514 * zh * P * ¥ 90.00 * 1510 * 59 * 2013-09	



封面图说: 川西高山地带土壤及植被——青藏高原东缘川西的高山地带坡面上为草地,沟谷地带由于低平且水分较充足,生长有很多灌丛。川西地区大约在海拔 4000m 左右为林线,以下则分布有亚高山森林。亚高山森林是以冷、云杉属为建群种或优势种的暗针叶林为主体的森林植被。作为高海拔低温生态系统,高山-亚高山地带土壤碳被认为是我国重要的土壤碳库。有研究表明,易氧化有机碳含量与海拔高度呈显著正相关,显示高海拔有利于土壤碳的固存。因而,这里的表层土壤总有机碳含量随着海拔的升高而增加。

彩图及图说提供: 陈建伟教授 北京林业大学 E-mail: cites.chenjw@163.com

DOI: 10.5846/stxb201306071409

黄国勤, Patrick E. McCullough. 美国农业生态学发展综述. 生态学报, 2013, 33(18): 5449-5457.

Huang G Q, McCullough Patrick E.. Development of agroecology in USA. Acta Ecologica Sinica, 2013, 33(18): 5449-5457.

美国农业生态学发展综述

黄国勤^{1,*}, Patrick E. McCullough²

(1. 江西农业大学生态科学研究中心, 南昌 330045; 2. 美国乔治亚大学作物与土壤科学系, 乔治亚格里芬 1109 美国)

摘要: 农业生态学是生态学的一个分支学科, 是生态学原理在农业上的具体应用。美国是世界上最大的农业强国。美国农业的发展, 得益于农业生态学的理论指导和农业生态学原理的实践运用。在实地调查与研读有关文献资料的基础上, 对美国农业生态学的发展进行了考察与分析, 认为: (1) 美国农业生态学产生于 1928 年, 至今已有 85 年的发展历史。美国农业生态学可划分为 4 个发展阶段, 即: 起始阶段 (1928—1961 年)、扩展阶段 (1962—1979 年)、巩固阶段 (1980—1999 年) 和新发展阶段 (2000 年—)。 (2) 美国农业生态学的内涵由起初的一门“学科 (科学)”, 逐步向着包括有“过程”、“理念”、“方法”、“行动”、“体系”、“运动”、“实践活动”、“强有力的工具”等多重涵义的方向发展, 农业生态学内涵的深度和广度均得到不断丰富和完善。 (3) 美国农业生态学的基本内容包括背景 (农业生态学国际背景)、理论 (农业生态学理论基础)、设计 (农业生态系统的优化设计) 和管理 (农业生态学理论的实践应用) 等 4 部分, 美国农业生态学具有 4 个明显特征——视野的全球性、内容的多样性、体系的灵活性和技术的实用性。 (4) 未来美国农业生态学将朝着“高” (高起点、高标准、高效率、高水平)、“新” (新手段、新方法、新技术, 新成果、新成效、新进展)、“长” (长期观察分析、长期资料积累、长期定位试验)、“多” (农业生态学研究与分析采用多点、多地、多样本、多模式、多途径、多指标、多方法)、“实” (联系实际、注重实践、讲求实效、展现实绩) 的方向发展。

关键词: 农业生态学; 发展; 美国

Development of agroecology in USA

HUANG Guoqin^{1,*}, McCullough Patrick E.²

1 Research Centre on Ecological Sciences, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, 330045, China

2 Department of Crop and Soil Sciences, University of Georgia, 1109 Experiment Street, Griffin, GA 30223-1797, USA

Abstract: As a branch discipline of ecology, agroecology is the study of ecological processes that operate in agricultural production systems. Some scientists believe that agroecology is the application of ecological theory to agriculture. The United States is the largest agricultural superpower in the world. One major reason for the successful development of American agriculture is the guidance of agroecological theory and practice of agroecological principles. Based on a wide-ranging investigation and review of relevant academic materials on agroecology, the authors explore and analyze the development of American agroecology from aspects of its emergence and development, connotation and change, content and characteristics, trends and prospects. The primary results are as follows.

(1) The agroecology discipline was introduced in the United States in 1928. Since then, agroecology has had 85 years of development in that country. In the United States, this development can be divided into four stages: initial (1928—1961), when Klages first suggested the concept of agroecology in 1928; expansion (1962—1979), which saw publication of the famous book *Silent Spring*; consolidation (1980—1999), during which scientists published numerous works on agroecology in the United States; and new (2000—present), during which agroecology developed new models, such as sustainable and alternative agriculture.

(2) In the United States, the connotation of agroecology was initially a subject of science or a discipline, and it has gradually developed to have multiple meanings, such as a process, idea, method, action, system, movement, or practice.

基金项目: 国家留学基金资助项目 (教外留函 [2002] 33 号); 江西省教育厅、江西省人民政府学位委员会“2011 年度江西省高校研究生导师研修计划”资助项目 (赣教研字 [2011] 10 号)

收稿日期: 2012-06-07; **修订日期:** 2013-07-08

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: hgqjxc@sina.com

Stephen Gliessman, Chief Editor of the Journal of Sustainable Agriculture, believes agroecology is a powerful tool to sustain food safety and sovereignty. The depth and breadth of meanings associated with agroecology are being continuously enriched and perfected.

(3) The basic content of agroecology in the United States consists of four parts: background (including international agroecological background), theory (the basic theory of agroecology), design (the design and optimization of an agroecosystem), and management (the practice and application of agroecological theory). Agroecology in the United States has four distinct characteristics: (i) global view: agricultural ecologists in that country observe from a global perspective, and analyze agricultural development around the world and problems facing the world food supply; (ii) diversity of content: there are many different connotations from published works on agroecology in the United States; (iii) system flexibility: the agroecological disciplinary system has different characteristics and styles within the United States; and (iv) putting technology into practice: many examples, models and technologies published in agroecological works are summarized from a practical production standpoint in the United States.

(4) In the future, the development directions and trends of agroecology in the United States will be: high, i.e., high starting points, high standards, high efficiency, and high level; new, i.e., new approaches, new methods, new technologies, new achievements, new results, and new progress; long-term, i.e., long-term observation and analysis, long-term accumulation of information, and long-term field experimentation; many, i.e., in research and analysis of agricultural ecology, multiple points, multiple sites, multi-samples, multi-modes, multi-channels, multiple indexes, and multiple methods; and practical, i.e., linking theory with practice, stressing pragmatism in practice, and demonstrating performance.

Key Words: agroecology; development; the United States of America

农业生态学是生态学的一个分支学科,是生态学原理在农业上的具体应用。美国是世界上唯一“超级大国”,也是世界上最大的“农业强国”。美国农业的发展,得益于农业生态学的理论指导和农业生态学原理的实践运用。作者在实地调查与研读有关文献资料的基础上,对美国农业生态学的发展进行了考察与分析,现简要整理、归纳如下,请同行专家批评与指教。

1 产生与发展

根据[法]A.Wezel 和[美]V.Soldat 研究认为,“农业生态学(Agroecology)”一词是1928年由俄罗斯农学家 Bensin 首次提出并公开发表的^[1]。实际上,就在这一年,美国农学家 Klages 也同时发表了一篇题为“Crop Ecology And Ecological Crop Geography in the Agronomic Curriculum”的文章,提出了“农业生态学”的概念^[2]。如果以此作为美国农业生态学产生的起点,则美国农业生态学发展至今已有 85a 的历史了。

在这 85a 的发展历史中,根据国际上农业生态学的发展状况,并结合美国农业生态学发展的实际,可将美国农业生态学的发展大致划分为以下 4 个阶段^[3]。

1.1 农业生态学的起始阶段(1928—1961 年)

这一阶段,几个标志性事件是:1928 年 Klages 提出“农业生态学”的概念;1939 年, Hanson 出版《Ecology in Agriculture》;1956 年意大利农业生态学家 Azzi 出版《Agricultural Ecology》一书,也很快传入美国,对这一时期美国农业生态学的发展起到了一定的作用。

1.2 农业生态学的扩展阶段(1962—1979 年)

从 1962 年开始至 1979 年,美国农业生态学发展进入扩展阶段,突出表现在:发表的文献数量增多,研究的领域、涉及的范围不断扩大。1962 年,美国海洋生物学家 Rachel Carson 撰写的《Silent Spring》(寂静的春天)出版发行,唤起了人们对生态环境问题的重视,这在一定程度上也促进了美国农业生态学的发展;1973 年, Janzen 出版《Troical Agroecosystems》,拓展了区域农业生态学的研究领域;1979 年, Cox 和 Atkins 出版了《Agricultural Ecology: An Analysis of World Food Production Systems》,将农业生态学研究领域扩展至世界食物生产系统。这一时期(1962—1979 年)发表的农业生态学论文数量也大大超过了上一阶段(1928—1961 年)。

1.3 农业生态学的巩固阶段(1980—1999 年)

1980—1999 年是 20 世纪的最后 20 年。在这 20 年的时间里,美国农业生态学逐步走向“地位巩固、体系完善、理论成熟”阶段。这一阶段,美国出版了多部影响较大的农业生态学著作,提出了比较完整的农业生态学学科体系,阐述了比较成熟的农业生态学理论(详见后述),从而奠定了美国农业生态学的学科地位。

1.4 农业生态学的新发展阶段(2000 年—)

进入新世纪,美国农业生态学积极拓展研究领域,不断开辟学科研究前沿,已在可持续农业、替代农业等诸多研究领域居世界领先水平,成为世界农业生态学的“领头羊”。

为方便起见,将美国农业生态学发展的 4 个阶段及各阶段的主要特征,进行了简要归纳(表 1)。

表 1 美国农业生态学的发展历程
Table 1 Development process of agricultural ecology in the United States of America

阶段 Development process	第 I 阶段 Stage I	第 II 阶段 Stage II	第 III 阶段 Stage III	第 IV 阶段 Stage IV
名称 Name	起始阶段 Starting phase of agroecology	扩展阶段 Expansion of agroecology as a science	巩固阶段 Consolidation of agroecology	新发展阶段 New dimension in agroecology
时段 Period	1928—1961 年	1962—1979 年	1980—1999 年	2000 年—
特征与标志 Characteristics and symbol	1928 年 Klages 提出“农业生态学”的概念,1939 年 Hanson 出版《Ecology in Agriculture》,1956 年意大利农业生态学家 Azzi 出版《Agricultural Ecology》一书传入美国	1962 年 Rachel Carso 出版《Silent Spring》,1973 年 Janzen 出版《Troical Agroecosystems》,1979 年 Cox 和 Atkins 出版了《Agricultural Ecology: An Analysis of World Food Production Systems》	地位巩固,体系完善,理论成熟	拓展研究领域,开辟学科研究前沿

2 内涵与变化

究竟什么是农业生态学?在农业生态学发展的早期,一般认为,农业生态学就是解决与农业生产有关的各种问题的科学^[3]。然而,随着形势的发展和农业生产的实际需要,农业生态学的内涵在不断变化,甚至是扩展、丰富与完善。

1979 年,美国圣地亚哥州立大学(San Diego State University)教授 George W. Cox 和 Michael D. Atkins 出版了《Agricultural Ecology: An Analysis of World Food Production Systems》,认为:农业生态学就是进行(世界)食物生产分析的科学,或者说,农业生态学就是用来指导食物生产的科学^[4]。

1984 年, Richard Lowrance 等出版了《Agricultural Ecosystems: Unifying Concepts》。书中认为,农业生态学就是研究农业生态系统的科学^[5]。

1987 年, Altieri 出版了《Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture》,指出农业生态学就是替代农业的科学基础,也即是说,农业生态学就是指导替代农业生产实践的科学^[6]。

1990 年, Joy Tivy 出版了《Agricultural Ecology》,指出:农业生态学是研究农业或农业相关的生物与物理生境之间的相互作用性质的科学^[7]。

1990 年,美国 Georgia 大学 C. Ronald Carroll 等出版了《Agroecology》,在该书中,作者认为:农业生态学,就其大多数应用而言,往往涉及到重大的人类活动^[8]。显然,这里强调农业生态学的应用性及其对人类活动的影响。

1990 年, Stephen R. Gliessman 出版了《Agroecology: Researching the Ecological Basis for Sustainable Agriculture》,书中认为:农业生态学是研究可持续农业的生态学基础的一门科学或工具^[9]。

1995 年, Miguel A. Altieri 出版了《Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture》,认为:农业生态学就是可持续农业的科学^[10],即农业生态学就是用来指导发展可持续农业的科学,或者说,发展可持续农业,必须以农业生态学作为理论指导和实践指南。

1998 年, Stephen R. Gliessman 在《Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture》一书中,明确提出了农业生态学是可持续农业中的一种生态过程^[11]。

2002 年,美国农业生态学家 Miguel A. Altieri 在期刊《Agriculture, Ecosystems and Environment》上发表了“Agroecology: The Science Of Natural Resources Management For Poor Farmers In Marginal Environments”一文,认为:农业生态学就是为世界各国地处偏僻环境中的贫困农民提供自然资源管理的理念与方法,从而使其在不损害环境即保护环境的前提下摆脱贫困,走向富裕^[12]。显然,作者在这里认为农业生态学就是一种“理念”、一种“方法”。

2003 年, C. Francis 等在学术期刊《Journal of Sustainable Agriculture》第 22 卷第 3 期第 99—118 页发表论文“Agroecology: The Ecology of Food Systems”,明确指出:农业生态学,就是研究农业的生态学,研究农业耕作系统的生态功能,是农业与生态学的“联姻”;农业生态学就是食物系统(体系)的生态学^[13],或者说,农业生态学就是生态学理论在食物生产系统中的应用与实践。

2004年,Clements David和Anil Shrestha在出版的《New Dimensions in Agroecology》一书中,指出:农业生态学是研究生态学原理在农业生态系统中的应用,并对传统农业的不足提出合理的对策和措施^[14]。

2006年,美国Illinois大学博士Paul A.Wojtkowski在《Introduction to Agroecology: Principles and Practices》一书中指出,农业生态学就是研究如何从土地中生产出食物、燃料(生物燃料)、纤维的科学^[15]。

2006年,Stephen R.Gliessman在《Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems》(第2版)一书中,明确提出:农业生态学是可持续食物体系的生态学,是生态学原理和理念在设计和管理可持续食物体系中的应用^[16]。

2007年,Keith Douglass Warner出版了《Agroecology in Action: Extending Alternative Agriculture Through Social Networks》,指出:农业生态学是一种行动,是通过社会网络向替代农业延伸,从而为替代农业发展发挥作用^[17]。

2009年,A.Wezel等在学术期刊《Agronomy for Sustainable Development》发表了“Agroecology as a Science, a Movement and a Practice”一文,明确提出:农业生态学不仅是一门科学,而且同时也是一种运动或一项实践活动^[18]。

2011年,Steve Gliessman在《Journal of Sustainable Agriculture》期刊上发表“Agroecology and Food System Change”一文,指出:农业生态学作为一门科学,正在变成一个维护食品安全与独立(Food Sovereignty)的强有力的工具^[19]。

由上不难看出,在美国,农业生态学的内涵由起初的一门“学科(科学)”,逐步向着包含有“过程”、“理念”、“方法”、“行动”、“体系”、“运动”、“实践活动”、“强有力的工具”等涵义的多方向发展,农业生态学内涵的深度和广度均得到不断丰富和完善。

3 内容与特征

3.1 基本内容

综观美国已出版的农业生态学著作和发表的农业生态学相关研究论文,可以看出美国农业生态学的基本内容为以下4个方面:(1)农业生态学国际背景;(2)农业生态学理论基础;(3)农业生态系统的优化设计;(4)农业生态学理论的实践应用。

3.1.1 农业生态学国际背景

主要从世界农业发展、世界食物(粮食)生产状况,以及世界贫困与饥饿等方面“入手”,分析其面临的突出问题,从而为下一步引入“农业生态学”的理论和技術埋下“伏笔”。这一部分,也即说明为什么要发展农业生态学,或者说提出了发展农业生态学的必要性、重要性和紧迫性。这一部分,也是整个农业生态学的基础与“导火线”。

3.1.2 农业生态学理论基础

全面阐述农业生态学学科的基础理论与方法,包括:农业环境;农业生物的个体生态、种群生态、群落生态;农业生态系统生态,如农业生态系统的结构,农业生态系统的功能——能量流动、物质循环(养分循环),农业生态系统的调控,等等。这部分是农业生态学的“核心内容”和“本质所在”。

3.1.3 农业生态系统的优化设计

根据农业生态学的原理和基本理论与方法,设计、优化农业生态系统模式,或根据“自然生态系统”的特性,采用模拟的方法,筛选出新的高效农业生态系统模式。“农业生态系统的优化设计”的根本目的,就是要提高农业生态系统的生产力,提升农业生态系统的综合效益(包括经济效益、社会效益和生态环境效益),实现农业生态系统的可持续发展。这部分可以认为是农业生态学的“方法”与“手段”。

3.1.4 农业生态学理论的实践应用

运用农业生态学理论和已设计的农业生态系统模式,对系统的光、温、水进行调节,对系统的病、虫、草害进行综合管理与控制(IPM),采取优化的农业技术与措施,如发展作物轮作、间作、农林复合系统、保护性耕作等替代农业技术,发展可持续农业、有机农业、生物农业等替代农业模式。这部分是农业生态系统理论的实践应用,显然是农业生态学的最终“目标”与“落脚点”。

为更加全面、系统地了解美国农业生态学的基本内容,将美国出版的代表性农业生态学著作(6种)的篇、章内容列于表2。

3.2 主要特征

(1)视野的全球性 美国农业生态学家善于从全球的角度、全球的视野去观察、分析整个世界农业发展面临的问题、世界食物供应状况、世界农业生态系统走向,等等。由于具有全球视野,使得美国农业生态学家提出的农业生态问题,以及解决农业生态问题的方法与手段往往具有“普遍性”、“通用性”和“经久性”,其影响也是广泛的、全球性的。

(2)内容的多样性 从上述美国已出版的农业生态学著作来看,美国农业生态学的内容具有多样性。决不像目前中国出版的农业生态学教材,多半是“千篇一律”、“一个模式”、“一个面孔”。如目前中国出版的农业生态学教材大多是包括以下主要内容:绪论、农业生态系统的环境、农业生态系统的生物(种群生态、群落生态)、农业生态系统的结构(组分结构、时空结构、营养结构)、农业生态系统的功能(能流、物流、价值流、信息流)、农业生态系统的资源、农业生态系统的调控、农业可持续发展的模式,等等。尽管不同作者、不同教材(著作)在写法上会有不同,材料取舍上也各异,但其主要内容的“雷同性”是比较大,而相对来说,“差异性”和“个性”略显不足。当然,这也从另一方面,反映了中国农业生态学家都希望自己的教材或著作能“更全面”地涵盖当今农业生态学的全面内容。

(3)体系的灵活性 美国农业生态学的学科体系比较灵活。如有的分篇,有的不分篇;有的章下面设节,有的就不设节,而是直接在章下面设问题(然后对每一问题进行讨论);有的章节多、篇幅长,有的则章节少、篇幅短;有的有大量图表,有的则着重文字论述。可以说,体系的灵活性,也正好反映了著作的“特色”和作者的“风格”。

(4)技术的实用性 通过认真研读美国农业生态学著作,总体感觉是美国农业生态学著作特别贴近实际,尤其是里面的例子(案例)、模式和技术,都是从实践中来,从生产实际中提炼、总结出来的,反过来又可进一步指导美国(当然也包括世界其他条件类似的国家或地区)农业生产的实践。技术的实用性,是美国农业生态学得以不断发展、壮大的重要原因之所在。

表 2 美国近年出版的农业生态学著作的主要内容
Table 2 Main content of agricultural ecology works published in the United States in recent years

书名 Book name	作者 Author	出版时间 Time of publication	主要内容 Main content		备注 Note
			分篇 Division	分章 Chapter	
Agricultural Ecosystems: Unifying Concepts	Richard Lowrance 等	1984 年	(未分篇)	1.绪论	系 1982 年 8 月 11 日由美国生态学会主办的学术会议的部分论文集
				2.农业生态系统的特性	
				3.初级生产比较分析的生态学基础	
				4.农业生态系统的消费者;景观展望	
				5.农业生态系统中的正相互作用	
				6.农业生态系统中的物质分解、有机质运转和养分动态	
				7.农业生态系统的决定因素	
				8.农业生态系统的能量流动	
				9.土壤侵蚀对美国农业生态系统的影响	
				10.自然生态系统与农业生态系统养分循环之比较;原则	
				11.模拟农业生态系统;从生态学中学到的	
				12.农业系统与模拟的作用	
				13.农业生态系统中投入与产出的联结	
				14.向着统一概念的生态农业迈进	
Agricultural Ecology: An Analysis of World Food Production Systems	George W. Cox 和 Michael D. Atkins	1979 年	I. 农业的生态学与历史学背景	1.世界食物平衡状况	
				2.生态系统的概念	
				3.农业系统的演变	
				4.生物驯化的生态学	
				5.自给自足的农业	
				6.集约农业的生态特征	
			II. 农业生态系统的动态	7.气候与农业	
				8.农业生态系统的生物气候学	
				9.土壤形成与土壤结构	
				10.土壤水分与养分	
				11.种植作物与放牧对土壤的影响	
				12.灌溉与施肥的影响	
				13.土壤、植物与微生物学	
				14.土壤生态系统的维护	
				15.农业有害生物危害的自然特征	
				16.化学控制有害生物	
				17.传统化学控制有害生物的替代	
				18.生物控制	
				19.寄主的抗性	
				20.有害生物的综合管理(IPM)	
			III. 农业与未来	21.遗传脆弱性和种质资源	
				22.品种改良的成就	
				23.水生系统的食物生产与收成	
				24.农业的能量消耗与成本	
				25.发达国家的农业未来	
				26.发展中国家的农业未来	
				27.国际农业政策	

续表

书名 Book name	作者 Author	出版时间 Time of publication	主要内容 Main content		备注 Note
			分篇 Division	分章 Chapter	
Agricultural Ecology	Joy Tivy	1990 年	(未分篇)	1.农业生态系统 2.作物 3.农业气候 4.农田土壤 5.养分循环 6.农业生产力 7.家畜 8.农业土地的适应性 9.草地农业 10.热带潮湿低洼地的农业生态 11.水稻 12.旱地农业 13.灌溉农业 14.集约农业 15.农业与环境	
Agroecology	C. Ronald Carroll 等	1990 年	I. 农业生态学的一般背景	1.世界饥饿与人口 2.气候与农业地理 3.农业的起源与传播 4.社会关注与现代农业发展 5.美国农业生产的技术变化与能量使用 6.现代农业的生态影响	
			II. 农业生态学的生态学背景	7.作物生理生态与光照、水分和温度 8.农业中的植物种群生态 9.农业生态系统中的病害发生动态 10.农业生态系统中的草食昆虫 11.农业土壤中的有益生物 12.复杂生态群落中的农业生态系统	
			III. 一些生态管理问题	13.自然区域与农业生态系统的界面 14.农业生态系统的氮循环 15.有害生物的综合管理(IPM) 16.生态遗传学与 IPM 17.营养与农业变化 18.间作 19.对作物及其野生基因资源的使用与保护	
			IV. 农业研究	20.为什么要学习传统农业? 21.发达国家的农业研究 22.第三世界国家农业研究机构 23.农业研究的政治经济学:以杂交玉米为例	
Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture	Miguel A. Altieri	1995 年	I. 农业生态学的理论基础	1.农业生态思想的演变 2.农业生态学方法与实践 3.农业生态系统:决定因素、资源、过程与可持续性	第二版
			II. 替代农业系统与 技术 的设计	4.从可持续技术到可持续农作 5.可持续农业生态系统的设计 6.传统农业 7.以生态学原理为基础的农业发展规划 8.有机农业	
			III. 替代生产系统	9.多作型种植系统 10.覆盖作物与田间地面覆盖 11.作物轮作与少耕 12.农林复合系统	

续表					
书名 Book name	作者 Author	出版时间 Time of publication	主要内容 Main content		备注 Note
			分篇 Division	分 章 Chapter	
Introduction to Agroecology: Principles and Practices	Paul A. Wojtkowski	2006 年	IV. 有害生物的生态管理	13.有害生物的综合管理(IPM) 14.杂草生态与管理 15.植物病菌生态与管理 16.从牧场管理走向可持续农业 17.土壤质量与管理	
			V. 展望 (未分篇)	18.走向可持续农业 1.绪论 2.空间原理 3.农业生物生态的概念 4.农业生产力的限制因素 5.害虫与植物病害 6.农业生态学的概念 7.单作 8.季节性间作 9.互惠的农林复合系统 10.高效的农林复合系统 11.当代农业技术 12.辅助系统 13.以充分利用土地为目的的农业技术 14.社会、社区和经济的农业生态学 15.农业替代技术与方法 16.农业生态系统设计 17.农业景观 18.总结	

4 趋势与展望

进入 21 世纪,世界农业及整个生态环境形势正发生深刻而复杂变化,这给农业生态学发展既带来前所未有的历史性战略机遇,同时也不免带来了空前挑战。为适应形势、把握机遇、应对挑战,美国农业生态学正在或已经向着——“高”、“新”、“长”、“多”、“实”的方向发展。

(1)高 美国是世界上经济、科技等最发达的国家——世界唯一“超级大国”,美国科学技术的发展一直是“高起点、高标准、高效率、高水平”。同样,21 世纪美国农业生态学的发展也必然是高起点、高标准、高效率、高水平。美国将在已有农业生态学发展优势的基础上,继续占领世界农业生态学“制高点”,继续瞄准世界农业生态学的热点与前沿,高效率、高水平地开展农业生态学研究。如美国正积极开展全球变化背景下农业生态系统的响应及对策、转基因食品的生态安全性,以及世界人口、资源、环境条件约束下的全球食物生产与食品安全等方面的开拓性、前沿性研究。其研究成果必将对世界农业及经济社会和生态环境的可持续发展产生重大而深远的影响。

(2)新 在农业生态学研究的方法和手段方面,美国也特别强调一个“新”字,即要求用最新的方法、最先进的手段,开展农业生态学的创新性研究,以期取得新成果、新进展、新成效。当前,以现代生物技术、现代信息技术为引领,美国将“3S”技术、同位素技术、模拟模型技术、基因工程技术、分子生态学技术等各种现代新手段、新技术广泛应用于农业生态学的研究。由于研究手段、研究方法的领先,使美国农业生态学的研究成果与水平一直居世界领先地位。

(3)长 美国在科学研究方面,特别重视“长期”效应。一是善于长期观察分析。美国农业生态学科科技工作者,善于对全美或全球的农业及生态环境问题进行长时间尺度的观察与分析,且发表了大量研究论文和成果。二是注重长期资料积累。作者于 2012 年 11 月至 3 月在 Georgia 大学 Griffin 校区图书馆查阅资料时,就发现美国仍收藏与保留着美国建国至今 200 多年的农业及生态环境资料,这些资料非常宝贵,对研究美国农业生态学发展及其长期效应将发挥重要作用。三是坚持长期定位试验。虽然美国农业生态学作为一门学科正式提出是在 1928 年,但有关农业生态学的科学研究工作却很早就开始了,且一直在坚持。据作者查阅美国农学会(American Society of Agronomy)主办的学术期刊《Agronomy Journal》1991 年第 83 卷第 1 期第 24—29 页就发现,美国从 1876 年由 Illinois 大学建立的“玉米轮作与土壤肥力”定位试验、1888 年由 Missouri 大学建立的“玉米轮作、绿肥与土壤肥力”定位试验、1892 年由 Oklahoma 州立大学建立的“种植小麦对土壤肥力影响”的定位试验、1896 年由 Aubure 大学建立的“棉花轮作与土壤氮素利用”定位试验等农业生态长期定位试验仍然在坚持,至今均已超过 100 多年,最长的(1876 年开始)至今已达到 126 年。此外,还有许多农业生态定位试验是从 20 世纪初期开始的,如从 1911 年开始的“棉花、玉米、大豆的土

壤肥力”定位试验、1912年开始的“玉米连作对土壤肥力影响”的定位试验^[20],等等。可以说,美国十分重视农业生态的长期定位试验研究。

可以想见,这些长期定位试验的坚持,将对全面分析和客观认识农业生态系统的长期变化规律及其产生的长期效应具有十分重要的意义。

(4)多 美国农业生态学研究不仅重视“长期”定位试验,而且还特别强调“多点”、“多地”、“多样”、“多模式”、“多途径”、“多指标”、“多方法”的试验与分析。如同是一个玉米轮作定位试验,美国就先后在美国北部多个州,针对不同土壤、不同地形地貌、不同耕作措施等设立多个试验点;同是轮作研究,美国又在不同区域,如南部、西部、中西部、东北部分别设立不同的作物、不同的轮作模式(包括农牧结合轮作模式)的多个长期定位试验区(点);为全面、客观、正确地评价不同农业生态模式的效应,美国又特别重视采用经济的、社会的、生态环境的多种指标和评价方法,不仅定性比较,而且定量分析,从而使得研究结果“可信”、“可靠”、“可用”。可以说,“多”——将是美国今后农业生态学研究发展的重要方向与特点。

(5)实 农业生态学是一应用学科,是生态学原理在农业上的实践应用。根据农业生态学的这一特性,美国就一直高度重视从“实”字方面加强农业生态学的研究、建设与发展。一是“实践”。美国农业生态学的研究一直就与农田、农场、农民(农场主)紧密联系在一起,强调农业生态学研究选题从“实践”中来,在实践中寻找需要研究的题目、研究的内容和发现的规律;二是“实际”,美国农业生态学研究,紧密结合美国农业实际、全球农业实际,不提倡研究“虚无缥缈”的东西;三是“实用”,美国衡量农业生态学研究成功与否、成效大小、成果多少,最终是以能否在美国农业生产实际中应用为评判标准。如好的农业生态学成果、成功的农业生态学研究,就应该能在农业生产实际中应用,为农业生产发展和生态环境改善发挥作用。否则,就不是科研成果,或者是不成功的研究,这是美国农业生态研究所不提倡的。四是“实效”。就是农业生态学的研究成果,应该为美国农业发展、世界农业发展带来实实在在的“成效”和看得见、摸得着的“效益”(包括经济效益、社会效益和生态效益)。五是“实绩”。美国农业生态学的研究,要为推动美国农业、全球农业的可持续发展,为改善、优化和美化美国农业生态环境、全球农业生态环境发挥长远作用,取得长远成效和业绩。

美国在未来农业生态学研究方面,联系实际、注重实践、讲求实效、展现实绩。一句话,“实”将是未来美国农业生态学研究与发展的重要特征和趋势。

5 小结

通过上述分析与研究,可初步得出如下结论:

(1)美国农业生态学产生于1928年,至今已有85年的发展历史了。85年来,美国农业生态学大致经历了起始阶段(1928—1961年)、扩展阶段(1962—1979年)、巩固阶段(1980—1999年)和新的发展阶段(2000年—)等4个发展阶段,每一阶段都具有其特征和标志性成果。

(2)美国农业生态学的内涵,从开始的农业生态学作为一门“科学”,逐步向着包含有“过程”、“理念”、“方法”、“行动”、“体系”、“运动”、“实践活动”、“强有力的工具”等多重涵义的方向发展。可以说,美国农业生态学的内涵,无论从深度和广度,均在不断地丰富、完善和发展过程中。

(3)综观美国农业生态学,可以看出其基本内容主要包括以下4个方面:农业生态学国际背景;农业生态学理论基础;农业生态系统的优化设计;农业生态学理论的实践应用。美国农业生态学具有以下4个明显特征:视野的全球性;内容的多样性;体系的灵活性;技术的实用性。

(4)未来美国农业生态学将朝着“高”(高起点、高标准、高效率、高水平)、“新”(新手段、新方法、新技术,新成果、新成效、新进展)、“长”(长期观察分析、长期资料积累、长期定位试验)、“多”(农业生态学研究与分析采用多点、多地、多样本、多模式、多途径、多指标、多方法)、“实”(联系实际、注重实践、讲求实效、展现实绩)的方向发展。

References:

- [1] Bensing B M. Agroecological Characteristics Description and Classification of the Local Corn Varieties Chorotypes. New York: Haworth Press, 1928: 1-16.
- [2] Klages K H. Crop ecology and ecological crop geography in the agronomic curriculum. *Agronomy Journal*, 1928, 20(4): 336-353.
- [3] Wezel A, Soldat V A. Quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 2009, 7(1): 3-18.
- [4] Cox G W, Atkins M D. *Agricultural Ecology: An Analysis of World Food Production Systems*. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1979: 1-721.
- [5] Lowrance R, Stinner B R, House G J. *Agricultural Ecosystems: Unifying Concepts*. New York: Wiley Publication, 1984: 1-233.
- [6] Altieri M A. *Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture*. Berkeley: Westview Press, 1983: 1-162.
- [7] Tivy J. *Agricultural Ecology*. Essex: Longman Group UK Limited, 1990: 33-45.
- [8] Carroll C R, Vandermeer J H, Rosset P M. *Agroecology*. New York: McGraw-Hill Publishing Company, 1990: 1-189.

- [9] Gliessman S R. Agroecology: Researching the Ecological Basis for Sustainable Agriculture. New York: Springer, 1990: 3-10.
- [10] Altieri M A. Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture. 2nd ed. Boulder: Westview Press, 1995: 1-433.
- [11] Gliessman S R. Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Boca Raton: CRC Press, 1997: 1-357.
- [12] Altieri M A. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2002, 93(1/3): 1-24.
- [13] Francis C, Lieblein G, Gliessman S R, Breland T A, Creamer N, Harwood R, Salomonsson L, Helenius J, Rickerl D, Salvador R, Wiedenhoef M, Simmons S, Allen P, Altieri M, Flora C, Poincelot R. Agroecology: the ecology of food systems. Journal of Sustainable Agriculture, 2003, 22(3): 99-118.
- [14] Clements D, Shrestha A. New Dimensions in Agroecology. Binghamton: Food Products Press, 2004: 1-553.
- [15] Wojtkowski P A. Introduction to Agroecology: Principles and Practices. New York: Haworth Press, 2006: 1-170.
- [16] Gliessman S R. Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2006: 1-384.
- [17] Warner K D. Agroecology in Action: Extending Alternative Agriculture through Social Networks. Cambridge: MIT Press, 2007: 1-273.
- [18] Wezel A, Bellon S, Doré T, Francis C, Vallod D, David C. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. Agronomy for Sustainable Development, 2009, 29(4): 503-515.
- [19] Gliessman S. Agroecology and food system change. Journal of Sustainable Agriculture, 2011, 35(4): 347-349.
- [20] Mitchell C C, Westerman R L, Brown J R, Peck T R. Overview of long-term agronomic research. Agronomy Journal, 1991, 83(1): 24-29.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol.33 ,No.18 Sep. ,2013(Semimonthly)

CONTENTS

Development of agroecology in USA	HUANG Guoqin, McCullough Patrick E. (5449)
Research progress on water footprint	MA Jing, PENG Jian (5458)
Analysis and evaluation of the eco-economic systems of the main crops (rice, cotton and rapeseed) in Jiangxi Province, China	SUN Weimin, OU Yizhi, HUANG Guoqin (5467)
Relationship among drought, hydraulic metabolic, carbon starvation and vegetation mortality	DONG Lei, LI Jiyue (5477)
Reviews on the ecological stoichiometry characteristics and its applications	ZENG Dongping, JIANG Liling, ZENG Congsheng, et al (5484)
Composition and fractal features of purple soil aggregates during the vegetation restoration processes in the Three Gorges Reservoir Region	WANG Yihao, GENG Yanghui, HUANG Zhonghua (5493)
Impacts of different surface covers on soil respiration in urban areas	FU Zhihong, HUYAN Jiaoqi, LI Feng, et al (5500)
Chilling sensitivities of three closely related plants with different invasiveness in South China	WANG Yutao, LI Chunmei, LI Shaoshan (5509)
The flower syndrome and pollination adaptation of desert rare species <i>Eremosparton songoricum</i> (litv.) Vass.(Fabaceae)	SHI Xiang, LIU Huiliang, ZHANG Daoyuan, et al (5516)
Competitive effect of <i>Pistia stratiotes</i> to rice and its impacts on rice yield and soil nutrients	SHEN Shicai, XU Gaofeng, ZHANG Fudou, et al (5523)
Photosynthetic physiological ecology characteristics of rare medicinal plants <i>Bletilla striata</i>	WU Mingkai, LIU Hai, SHEN Zhijun, et al (5531)
Photosynthetic responses to Solar UV radiation of <i>Gracilaria lemaneiformis</i> cultured under different temperatures and CO ₂ concentrations	YANG Yuling, LI Wei, CHEN Weizhou, et al (5538)
The effect of soil oxygen availability on greenhouse gases emission in a double rice field	QIN Xiaobo, LI Yu'e, WAN Yunfan, et al (5546)
Effects of nitrogen management on NH ₃ volatilization and nitrogen use efficiency under no-tillage paddy fields	MA Yuhua, LIU Bing, ZHANG Zhisheng, et al (5556)
Study on characteristics of net photosynthetic rate of two kinds of tree shape and Impact Factors in Korla fragrant pear	SUN Guili, XU Min, LI Jiang, et al (5565)
Effects of sand burial on growth, survival, photosynthetic and transpiration properties of <i>Agriophyllum squarrosum</i> seedlings	ZHAO Halin, QU Hao, ZHOU Ruilian, et al (5574)
Effects of using plastic film as mulch combined with bunch planting on soil temperature, moisture and yield of spring wheat in a semi-arid area in drylands of Gansu, China	WANG Hongli, SONG Shangyou, ZHANG Xucheng, et al (5580)
Study on soil aggregates stability of mulberry ridge in Rocky Desertification based on Le Bissonnais method	WANG Sanshu, HUANG Xianzhi, SHI Dongmei, et al (5589)
Effects of fertilization on nitrogen loss with different forms via runoff and seepage under <i>Phyllostachy praecox</i> stands	CHEN Peipei, WU Jiasen, ZHENG Xiaolong, et al (5599)
Characteristics of physiological groups of soil nitrogen-transforming microbes in different vegetation types in the Loess Gully region, China	XING Xiaoyi, HUANG Yimei, AN Shaoshan, et al (5608)
Effects of vegetation types on soil microbial biomass C, N, P on the Loess Hilly Area	ZHAO Tong, YAN Hao, JIANG Yueli, et al (5615)
Influence of mulching management on soil microbe and its relationship with soil nutrient in <i>Phyllostachys praecox</i> stand	GUO Ziwu, YU Wenxian, CHEN Shuanglin, et al (5623)
Effect of rainfall on the seasonal variation of soil respiration in Hulunber Meadow Steppe	WANG Xu, YAN Yuchun, YAN Ruirui, et al (5631)
Spatial heterogeneity of fine roots in a subtropical evergreen broad-leaved forest and their sampling strategy based on soil coring method	HUANG Chaochao, HUANG Jinxue, XIONG Decheng, et al (5636)
Changes of leaf traits and WUE with crown height of four tall tree species	HE Chunxia, LI Jiyue, MENG Ping, et al (5644)
Sap flow dynamics of <i>Populus alba</i> L.× <i>P.talassica</i> plantation in arid desert area	ZHANG Jun, LI Xiaofei, LI Jiangui, et al (5655)
Effects of simulated temperature increase and vary little quality on litter decomposition	LIU Ruipeng, MAO Zijun, LI Xinghuan, et al (5661)
The effects of leaf stoichiometric characters on litter turnover in an arid-hot valley of Jinsha River, China	YAN Bangguo, JI Zhonghua, HE Guangxiong, et al (5668)
Comparison of concentrations of non-structural carbohydrates between new twigs and old branches for 12 temperate species	ZHANG Haiyan, WANG Chuankuan, WANG Xingchang (5675)
Combined effects of root cutting, auxin application, and potassium fertilizer on growth, sugar:nicotine ratio, and organic potassium index of flue-cured tobacco	WU Yanhui, XUE Lixin, XU Zicheng, et al (5686)
Effects of photoperiod and high fat diet on energy intake and thermogenesis in female <i>Apodemus chevrieri</i>	GAO Wenrong, ZHU Wanlong, MENG Lihua, et al (5696)
Effects of dietary chlorogenic acid supplementation on antioxidant system and anti-low salinity of <i>Litopenaeus vannamei</i>	WANG Yun, LI Zheng, LI Jian, et al (5704)

- Responses of desert plant diversity, community and interspecific association to soil salinity gradient ZHANG Xueni, LÜ Guanghui, YANG Xiaodong, et al (5714)
- Community characteristics in a chronosequence of karst vegetation in Mashan county, Guangxi WEN Yuanguang, LEI Liquan, ZHU Hongguang, et al (5723)
- Association between environment and community of *Pinus taiwanensis* in Daiyun Mountain LIU Jinfu, ZHU Dehuang, LAN Siren, et al (5731)
- The dynamics of soil fauna community during litter decomposition at different phenological stages in the subtropical evergreen broad-leaved forests in Sichuan basin WANG Wenjun, YANG Wanqin, TAN Bo, et al (5737)
- Seasonal dynamics and content of soil labile organic carbon of mid-subtropical evergreen broadleaved forest during natural succession FAN Yuexin, YANG Yusheng, YANG Zhijie, et al (5751)
- The stoichiometric characteristics of C, N, P for artificial plants and soil in the hinterland of Taklimakan Desert LI Congjuan, LEI Jiaqiang, XU Xinwen, et al (5760)
- A preliminary investigation on the population and behavior of the Tundra Swan (*Cygnus columbianus*) in Poyang Lake DAI Nianhua, SHAO Mingqin, JIANG Lihong, et al (5768)
- Effects of nutrient enrichment and fish stocking on succession and diversity of phytoplankton community CHEN Chun, LI Sijia, XIAO Lijuan, HAN Boping (5777)
- The depositional environment and organic sediment component of Dagze Co, a saline lake in Tibet, China LIU Shasha, JIA Qinxian, LIU Xifang, et al (5785)
- Spatiotemporal variation of interacting relationships among multiple provisioning and regulating services of Tibet grassland ecosystem PAN Ying, XU Zengrang, YU Chengqun, et al (5794)
- Spatial distribution of dissolved amino acids in Lake Taihu, China YAO Xin, ZHU Guangwei, GAO Guang, et al (5802)
- RS- and GIS-based study on ecological function regionalization in the Chaohu Lake Basin, Anhui Province, China WANG Chuanhui, WU Li, WANG Xinyuan, et al (5808)
- Trends of spring maize phenophases and spatio-temporal responses to temperature in three provinces of Northeast China during the past 20 years LI Zhengguo, YANG Peng, TANG Huajun, et al (5818)
- Species selection for landscape rehabilitation and their response to environmental factors in Poyang Lake wetlands XIE Dongming, JIN Guohua, ZHOU Yangming, et al (5828)
- Temporal and spatial pattern of the phytoplankton biomass in the Pearl River Delta WANG Chao, LI Xinhui, LAI Zini, et al (5835)
- Spatio-temporal dynamics of land use/land cover and its driving forces in Nanjing from 1995 to 2008 JIA Baoquan, WANG Cheng, QIU Erfa (5848)
- Changes of organic carbon and its labile fractions in topsoil with altitude in subalpine-alpine area of southwestern China QIN Jihong, WANG Qin, SUN Hui (5858)
- The carbon sink of urban forests and efficacy on offsetting energy carbon emissions from city in Guangzhou ZHOU Jian, XIAO Rongbo, ZHUANG Changwei, et al (5865)
- Groundwater salt content change and its simulation based on machine learning model in hinterlands of Taklimakan Desert FAN Jinglong, LIU Hailong, LEI Jiaqiang, et al (5874)
- Analysis of coordination degree between urban development and water resources potentials in arid oasis city XIA Fuqiang, TANG Hong, YANG Degang, et al (5883)
- Constructing an assessment indices system to analyze integrated regional carrying capacity in the coastal zones: a case in Nantong WEI Chao, YE Shufeng, GUO Zhongyang, et al (5893)
- Fish species diversity in Zhongjieshan Islands Marine Protected Area (MPA) LIANG Jun, XU Hanxiang, WANG Weiding (5905)
- Distribution and long-term changes of net-phytoplankton in the tidal freshwater estuary of Changjiang during wet season JIANG Zhibing, LIU Jingjing, LI Hongliang, et al (5917)
- Study of urban metabolic structure based on ecological network: a case study of Dalian LIU Gengyuan, YANG Zhifeng, CHEN Bin, et al (5926)
- Factors influencing of residents' tolerance towards wild boar in and near nature reserve: Taking the Heilongjiang Fenghuangshan Nature Reserve as the example XU Fei, CAI Tiju, JU Cunyong, et al (5935)
- Herdsmen's willingness to participate in ecological protection in Sanjiangyuan Region, China LI Huimei, ZHANG Anlu, WANG Shan, et al (5943)
- Analysis of first flush in rainfall runoff in Shenyang urban city LI Chunlin, LIU Miao, HU Yuanman, et al (5952)

《生态学报》2013 年征订启事

《生态学报》是由中国科学技术协会主管,中国生态学学会、中国科学院生态环境研究中心主办的生态学高级专业学术期刊,创刊于 1981 年,报道生态学领域前沿理论和原始创新性研究成果。坚持“百花齐放,百家争鸣”的方针,依靠和团结广大生态学科工作者,探索生态学奥秘,为生态学基础理论研究搭建交流平台,促进生态学研究深入发展,为我国培养和造就生态学科人才和知识创新服务、为国民经济建设和发展服务。

《生态学报》主要报道生态学及各分支学科的重要基础理论和应用研究的原始创新性科研成果。特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评价和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,300 页,国内定价 90 元/册,全年定价 2160 元。

国内邮发代号:82-7,国外邮发代号:M670

标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

本期责任副主编 陈利顶

编辑部主任 孔红梅

执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报

(SHENGTAI XUEBAO)

(半月刊 1981 年 3 月创刊)

第 33 卷 第 18 期 (2013 年 9 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 33 No. 18 (September, 2013)

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add: 18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel: (010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	王如松	Editor-in-chief	WANG Rusong
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add: 18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717	Published by	Science Press Add: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail: journal@ cspg. net	Distributed by	Science Press Add: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel: (010)64034563 E-mail: journal@ cspg. net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add: P.O.Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发刊

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 90.00 元