

ZHIWUXUE YANJIU

JIQI

QIKAN GUOJIHUA

GUIFAN

植物学研究 及其期刊国际化规范

张行勇 赵滢 沈茂才 编著

陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

植物学研究及其期刊国际化规范

张行勇 赵 滢 沈茂才 编著

陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

植物学研究及其期刊国际化规范 / 张行勇, 赵 滢,
沈茂才编著. —西安: 陕西科学技术出版社, 2016. 7
ISBN 978-7-5369-6680-2

I. ①植… II. ①张…②赵…③沈… III. ①植物学—
研究②植物学—期刊—规范化—研究—中国 IV.
①Q94②G237. 5-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 042067 号

植物学研究及其期刊国际化规范

出 版 者	陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社 西安北大街 131 号 邮编 710003 电话(029)87211894 传真(029)87218236 http://www.snstp.com
发 行 者	陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社 电话(029)87212206 87260001
印 刷	虎彩印艺股份有限公司
规 格	787 mm×1092 mm 开本 16
印 张	12.25
字 数	280 千字
版 次	2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5369-6680-2
印 数	30.00 元

版权所有 翻印必究

前 言

植物科学的研究对象是整个植物界。它的基本任务是认识和揭示植物界所存在的各种层次的生命活动的客观规律。它是从微观分子、细胞、器官到宏观整体来研究探寻植物体的结构与功能、生长与发育、生理与代谢、遗传与进化、分布及其与环境相互作用等多方面的客观规律。

植物是人类生活和生产所需物资的源泉之一。植物科学基础理论研究的重大突破,可以促进和导致农业、林业、医药等技术革新。诸如,细胞和组织培养、生物工程和分子生物学的发展,为作物品种改良和新品种培育开辟新的前景;植物化学的研究,对开发药用植物资源、发展医药工业奠定基础。21 世纪,植物科学将在解决粮食、燃料、环境保护、医药、生物多样性保护等重大问题上肩负重要使命。

植物科学研究问题的特殊性,决定了研究成果传递交流载体的差异性。因此,研究报告、论文的撰写也是植物科学研究工作者不可忽视的一环。早在 20 世纪 90 年代,植物科学研究工作者就研究讨论如何提高科技期刊标准化、规范化的相关问题。随后不久,又将重点转移到科技期刊与国际化、网络化衔接的问题。根据对植物学期刊的编辑与统计调研,发现本研究中存在不少问题,使成果不能有效传递交流。同时又由于植物科学研究的内容广泛,学科分支细冗,并延伸到生物技术等很多领域。而这些研究领域各自既有不同的研究内容与方法,又有交叉与渗透之趋向。这为项目研究及成果表述带来了更大的难度。

鉴于上述,作者有心将围绕“植物”而进行的研究及其项目选题、论文撰写等与此相关的内容编写成《植物学研究及其期刊国际化规范》一书,以期对相关的研究工作者、青年学子有所裨益。

全书共分 5 篇。第一篇,植物学主要分支研究概述。具体包括:第一章:植物分类学研究概述;第二章:结构植物学研究概述;第三章:植物生殖生物学研究概述;第四章:植物区系与生物多样性研究概述;第五章:植物化学研究概述;第六章:植物分子生物学研究概述;第七章:植物生理学研究概述;第八章:植物基因工程研究概述;第九章:植物学综合评述概要。第二篇,秦岭植物研究概论及秦岭国家植物园建设。具体包括:第一章:秦岭植物区系和植被研究概述;第二章:秦岭国家植物园对植物多样性的保护功能;第三章:秦岭国家植物园带动科技创新推进陕南经济突破发展;第四章:建设好秦岭国家植物园,成就陕西绿色“形象大使”;第五章:依托秦岭国家植物园解读秦岭生态多样性保护研究工作;第六章:秦岭国家植物园——前进中的烦恼分析;第七章:以秦岭植物为主线回顾百年陕

西省植物学之研究。第三篇,植物学研究选题及论文撰写。具体包括:第一章:关于植物学科研选题;第二章:现实可行易出成果的选题思路;第三章:对科研论文的基本要求;第四章:写作发表科研论文应注意的几个问题;第五章:正确对待审稿意见及退稿;第六章:提高英语写作水平。第四篇,讨论了植物学论文写作中常用法定计量单位和专用名词的标准化与规范化问题。具体包括:第一章:科技期刊规范化和标准化是实现国际化的基础;第二章:SI导出单位及非SI导出单位的使用;第三章:停止使用的非法定单位;第四章:植物学论文中常用计量单位的规范。第五篇,中国植物学期刊提高国际影响力的路径。具体包括:第一章:创新编辑部管理体制,确立实现期刊国际化的保障制度;第二章:实现期刊标准化、规范化,夯实国际交流基础;第三章:缩短刊期提高期刊质量实现跨越式发展;第四章:准确把握中国植物学期刊发展态势,积极探索创办国际化期刊的最佳出版模式;第五章:近10年国际精品植物学期刊发展态势分析及可资借鉴的经验;第六章:《西北农林》编辑出版价值探析及对当前植物学期刊办刊之启示;第七章:从科技期刊改革与发展的微观剖析看植物学期刊的困境与机遇;第八章:SCI期刊与植物学论文的发表。

由于作者知识积累及水平的局限,不可能将上述各个领域的研究一一概述,只能以各自了解掌握的有限资料和体会为基础,并以相关论文作为文献例证、标准,进行相对全面的论述。需要说明的是,该书稿的准备工作始于2008年,2009年定稿,由于其他原因,延至2015年才得以出版,因此书稿内容未纳入2010—2013年的相关资料信息,这是本书的一大遗憾之处。另外,作者水平有限,本书内容错漏缺点在所难免,望读者不吝补充与指正。

目 录

第一篇 植物学主要分支研究概述	(1)
第一章 植物分类学研究概述	(1)
第二章 结构植物学研究概述	(25)
第三章 植物生殖生物学研究概述	(30)
第四章 植物区系与生物多样性研究概述	(32)
第五章 植物化学研究概述	(38)
第六章 植物分子生物学研究概述	(46)
第七章 植物生理学研究概述	(53)
第八章 植物基因工程研究概述	(61)
第九章 植物学综合评述概要	(63)
第二篇 秦岭植物研究概论及秦岭国家植物园建设	(65)
第一章 秦岭植物区系和植被研究概述	(65)
第二章 秦岭国家植物园对植物多样性的保护功能	(79)
第三章 秦岭国家植物园带动科技创新推进陕南经济突破发展	(84)
第四章 建设好秦岭国家植物园,成就陕西绿色“形象大使”	(89)
第五章 依托秦岭国家植物园解读秦岭生态多样性保护研究工作	(92)
第六章 秦岭国家植物园:前进中的烦恼	(95)
第七章 以秦岭植物为主线回顾百年陕西省植物学之研究	(98)
第三篇 植物学研究选题及论文撰写	(105)
第一章 关于植物学科研选题	(105)
第二章 现实可行易出成果的选题思路	(108)
第三章 对科研论文的基本要求	(112)
第四章 写作发表科研论文应注意的几个问题	(114)
第五章 正确对待审稿意见及退稿	(121)
第六章 提高英语写作水平	(122)

第四篇 植物学论文写作中常用法定计量单位和专用名词的标准化与
规范化 (123)

第一章 科技期刊规范化和标准化是实现国际化的基础..... (123)

第二章 SI 导出单位及非 SI 导出单位的使用 (126)

第三章 停止使用的非法定单位..... (128)

第四章 植物学论文中常用计量单位的规范..... (130)

第五篇 中国植物学期刊提高国际影响力的路径 (140)

第一章 创新编辑部管理体制 确立实现期刊国际化的保障制度..... (141)

第二章 实现期刊标准化、规范化,夯实国际交流基础..... (143)

第三章 缩短刊期,提高期刊质量,实现跨越式发展..... (144)

第四章 准确把握中国植物学期刊发展态势,积极探索创办国际化期刊的最
佳出版模式..... (152)

第五章 近 10 年来国际精品植物学期刊发展态势分析及可资借鉴的经验 ... (159)

第六章 《西北农林》编辑出版价值探析及对当前办刊之启示..... (165)

第七章 从科技期刊改革与发展的微观剖析看植物学期刊的困境与机遇..... (172)

第八章 SCI 期刊与植物学论文的发表 (186)

第一篇 植物学主要分支研究概述

第一章 植物分类学研究概述

1 研究现状概述

我国近 70 多年来植物志的编写工作出现了一个跃进,贡献巨大,这是因为,有了这些志著,就有可能促进我国有关植物类群的细胞分类学、化学分类学、分支系统学、分子系统学等方面的深入研究,这些志著也为植物学各分支学科研究的有关植物的正确鉴定提供了工具。此外,还为生物多样性研究和植物资源的开发、利用提供了科学依据。

但我国的植物志编写工作与欧洲各国差距较大,欧洲各国的植物志编写工作已持续二三百年来,经过多数分类学家的多次修订,持续不断进步,例如 Tutin 主编的《Flora European》(《欧洲植物志》),是国际公认的高水平著作,其中第 1 卷于 1964 年出版,30 年后的 1993 年,第 2 版的第 1 卷又问世了,内容又有改进。中国植物的志著水平向欧洲志著水平看齐,尚需不断修订。

美国学者 R. F. Thorne 在 2000 年发表的一篇关于单子叶植物分类的文章《The classification and geography of the monocotyledon Subclasses Alismatidae, Liliidae and Commelinidae》(单子叶植物泽泻亚纲、百合亚纲和鸭跖草亚纲的分类和地理),是他对单子叶植物分类系统的最近一次修订。Thorne 的被子植物系统是当代 4 个著名系统之一,现在 Dahlgren、Cronquist 和 Takhtajan 已先后过世,4 个著名被子植物分类专家仅剩他一人。

这篇文章共 28 页,其中参考文献 625 条,占 22 页。文献统计见表 1-1。

以年代统计:625 条中,1980 年以前发表的文献 116 条,1980 年以后发表的文献 509 条。其中大多数是 20 世纪 90 年代发表的,而分子系统的 88 条全部是 20 世纪 90 年代发表的。

上述数据至少说明 3 个问题:

一是过去 70 年中,国际植物学的发展趋势情况,突出发展的是植物分子系统学研究,超过了解剖、形态、胚胎、孢粉、化学等方面在植物领域的研究。

二是 Thorne 在文章前言中对各种数据作了评价:“虽然分子系统学家作出有价值的贡献,但形态学从微形态学到胚胎学、孢粉学以及种子、幼苗、果实、花部、叶和茎的解剖等所有方面仍然是极为重要的。如给以适当加权,形态学特征在系统发育研究的工具当中,可能继续保持其极有价值的工具地位。”

三是在 625 条文献当中,中国人发表的大约有 8 条,其中 3 条是分类学的,植物区系、分子系统学、胚胎学、孢粉学和免疫学各有 1 条。由此可以看出,我国系统植物研究方面

相关论文发表较少是我们与先进国家的差距之一。

表 1-1 Thorne 文章引用文献统计

研究方向	论文数量/条	研究方向	论文数量/条
一般分类学	257	胚胎学	45
分子系统学	88	花粉	32
分支系统学	3	染色体	5
数量分类学	1	筛管质体	5
物种生物学	1	古植物学	11
解剖学	54	植物化学	11
形态学	32	免疫学	3
形态解剖学	9	血清学	1

2000 年,瑞典自然历史博物馆显花植物研究所所长 B. Nordenstam 教授邀请 6 位专家讨论 21 世纪系统植物学的奋斗目标。主持人是奥地利学者 F. Ehrendorfer,小组成员有瑞典学者 K. Bremer, 日本学者 K. Inutsuki, 德国学者 K. Kubitzki, 英国学者 G. T. Prance, 美国学者 R. F. Thorne。

专家们经过讨论,认为在 21 世纪系统植物学要做的工作有 7 项。

- (1)在世界生物系统多样性消失之前,编写出(世界有机体)名录和有关文献汇编。
- (2)对有机体的所有类群进行从形态学到分子的多学科分析,同时也考虑发育、生殖、生态和分布等方面。
- (3)力求稳定所有有机体的命名和分类。
- (4)建立国际数据库系统,能输入或输出所有种的资料,以便为鉴定、比较、地区和专著等方面提供条件。
- (5)利用上述资料,让科学家和公众了解情况,并用来训练分类学家(并为其找到工作),以挽救地球生物界及其多样性。
- (6)逐渐重建有机体在时间和空间上的系统发育,以系统发育为根据,为建立一个有预见性、有用的系统奠定基础。
- (7)发现和揭示进化的机制和动力,以及过去和现在的有机体的起源和多样化。

中国科学院院士王文采认为,对上述第一项任务,即关于编写世界植物名录,有两点建议。

第一,在讨论中,Prance 和 Bremer 均提出热带地区植物采集不够的问题,这很重要。一个地区的植物调查采集工作是该地区植物名录或植物志编写的基础,如工作很差,则不可能进行编写。

第二,要编写正确鉴定的植物名录,科、属是分类学修订的基础。

1963 年,英国学者 Davis 和 Hegward 在他们编写的名著《Principles of angiosperm taxonomy》(《被子植物分类学原理》)中指出现在分类学存在一个问题:许多大属缺少全

面修订,以致种类不断增加,分类情况不明。他们举出大戟科的大戟属 *Euphorbia*,菊科的千里光属 *Senecio*,茄科的茄属 *Solanum*,毛茛科的毛茛属 *Ranunculus* 4 个例子。这 4 个属只在 19 世纪瑞士学者 De Candolle 主编的《Produrums》中收载 800 种,现在增至 2 000 多种,迄今的 100 多年间还没有人进行第二次修订。

缺乏修订性工作,编写的名录的质量就不能得到保证,在这次会议的讨论中,这个问题未涉及,说明现在植物分类学中忽视了修订工作。

美国胚胎学家 D. Southworth 曾认为分子系统学研究在 21 世纪的目标之一就是发现和解释所有等级的分类群形态区别的遗传基础。这方面的解释不同于分子序列数据的系统树,因为只有对植物志之相似和差异有重要关系的基因,才应予考虑。

王文采院士还认为:在被子植物中由于花部构造由分生到合生,数目的突变,子房上位到下位,花粉单沟到三沟,胚珠类型的变化,珠被二层到一层,厚珠心到薄珠心等演变,从而形成各种各样的新类群,那么控制这些特征演变的基因是如何演变的? 这很重要。由此可能找到原始的被子植物。

关于中国植物分类学今后的工作建议:

(1)调查采集方面。瑞典的调查采集阶段已经结束,已无空白地区。我国自钟观光先生于 1910 年左右采集标本,到现在各植物学研究机构积累了大量标本,成绩巨大,但现在各学报仍不断有新种发表,这是由于我国幅员辽阔,采集的空白地区很多,因此,我国的调查采集工作与瑞典相比有不少差距,这个阶段的工作还需继续下去。

(2)描述方面。我国的全国植物志和地方植物志要长期不断地进行修改和补充,争取早日达到欧洲的高水平,如有充足的人力、资金,可进行大属的分类学修订工作。

此外,在植物分类学普及方面,建议编著一些名山的植物检索表,如云南玉龙山,昆明西山,四川峨眉山、青城山、金佛山,山东泰山等。

(3)试验方面和分子系统方面。在 20 世纪 30 年代左右,美国形态学家 I. W. Bailoy 和同事对被子植物一些原始科进行形态解剖等方面的深入研究,为了解被子植物的系统发育作出重要贡献。

我国植物繁多、复杂,但进行过解剖、细胞、孢粉、胚胎、化学等多学科研究的数目有限,在这方面有大量工作可做。我国不少属植物中存在分类学疑难问题,有大量复合体,需要进行物种生物学研究,在这方面有大量工作需要进行。

在试验分类学方面的移植(transplantation)工作,在我国还未进行过,这方面的工作对了解物种形成和种界限的划定有重要意义,如有人力、物力,也可进行这方面的工作,以填补此空白领域。根据对 Thorne 论文参考文献的分析,在试验性工作上我们与发达国家尚有不少差距。

研究工作达到一定数量时,才有可能看出一些新规律,提出合乎系统发育的新解释。

2 新分类群及分类修订论文的写作

正如王文采院士所讲:与瑞典同行交流,得知瑞典的植物调查采集阶段已经结束,已无空白地区。我国现在各学报仍不断有新种发表。一方面说明我国幅员辽阔,采集的空

白地区很多;另一方面也说明许多植物分类学工作者对分类学中“物种”概念的认识不够清楚,随意发表新种和新变种。

2.1 物种及其形成

2.1.1 物种的概念

“物种”是生物分类的基本单位,林奈在他首创的整套分类阶元制度中把种作为基本的等级,并以双名的形式在命名法上把它固定下来,任何有机体在分类学上都应隶属于一定的种。

现代达尔文主义者的代表杜勃让斯基(Dobzhansky)首先提出“生物学种”的概念。

自从“生物学种”概念提出以来,对有关物种基本上出现两种不同的观点,即“分类学种(Taxonomic species)”和“生物学种(biological species)”。

从林奈开始,用显而易见的外部形态特征来区分种,所以实际上是“形态学种”(biological species)。

分类学家把蜡叶标本作为自然群体的取样,把“群体”所显示的变异或样中存在的形态间断作为划分种的依据。群体的范围是根据标本的地理分布来判断的。形态间断的程度是根据标本所反映的具体情况作出的。这就是大部分分类学家所持有和遵循的物种概念。虽然后来还注意到其他可利用的依据,但仍以形态形状为前提,所以有人称之为“表型性物种概念”。

基础:形态—地理学方法。

根据形态—地理学方法划分的种,尽管有明显的主观性,却已得到广泛承认,并在人们了解植物群体的遗传、进化和生态等方面作出贡献,且已应用于植物分类学上绝大多数的种。这是因为在许多情况下分类学种常与自然界的繁殖群相符合。因为外部形态是个体发育中生理生化过程的最后结果。分类学家之所以能凭借形态方法来划分种,且行之有效,道理就在这里。

但是,分类学种确实有自身存在的缺点,即高度依赖主观的直觉判断,而缺乏客观的一般标准,因而对它不能作出明确的定义,只能通过实践和经验去认识和体会。

因此,新种、新组合发表后,植物志书专家往往再经过鉴定众多标本馆标本后,进行修订,有的新种就会被否定,而未被写进志书中。例:罗艳、杨素之在《四川乌头属的修订》(《植物分类学报》2005,43(4):289—386)一文中,对过去研究“四川已经记载乌头属种类共计有 73 种 33 变种”进行修订,仅承认四川乌头属植物有 46 种 11 变种,另有 2 种 1 变种暂存疑,29 种和 22 变种降为异名,作出新组合 2 个,其中包括 1 个改级新组合。

罗艳和杨素之申述:即使通常相当稳定而重要的分类性状,也不能据此完全确定地鉴定每一份标本,只有对每个种的性状变异幅度及变异规律有较全面的了解后,才可能最大限度地避免错误鉴定。为免受前人及主观上的影响,应将注意力放在尽可能多的性状上,以期发现被其他研究者忽视而实际上很重要的分类性状。

试图对尽可能多的种类,特别是一些疑难种类的居群内各性状的变异幅度进行仔细分析,同时也注意考察各种性状在居群间的变异幅度,以期较清楚地了解性状在居群内和居群间的变异式样。

这些工作的基础是文献考证,及标本室研究和野外观察的有机结合。

所以说,形态分类新种,新分类群及属的修订没有最少 10 余年植物分类工作的积累,即:野外标本采集、鉴定,各大标本室标本的观察及世界重要文献的拥有及阅读理解,是不可能成为某种某属方面的专家的。

从分类学研究发展的趋势看,分类学必须从所有有关学科获得资料,包括细胞学、解剖学、形态学、遗传学、生态学、生理学和生物化学等,从而深刻了解物种。所以运用生物系统学的观点和方法去研究和讨论物种概念和分类学问题是今后的方向。

生物系统学是从研究种群进化机制的方向去理解物种的结构及其在时间和空间上的进化现象,目前着重于种内系统学,主要解决种及种内问题。

生物系统学的研究途径之一,是采用比较细胞核学和形态学,结合地理学、生态学、植物群落学、生殖生物学、地方种群的大小与结构,以及冰后期物种的迁移历史等进行研究,所以它是个综合性的科学,是在十分广阔的生物学和地理学基础上解决系统发育和分类学的问题。

2.1.2 物种的形成

居群是物种形成的基础 由于物种生活在一定的群落里,所以由个体组成居群,由居群组成亚种,由亚种组成种。

居群是物种的结构单位,也是物种形成的基础。在自然情况下,自然选择是通过居群而起作用的,一个新种是在一个旧居群的基础上发展起来的。因此,可以说物种的形成是通过居群的变异来实现的。

目前普遍认为新种的形成主要是通过群体内部个体变异的积累与扩散,逐渐改变居群的成分,使居群发生变异,然后再通过自然选择、隔离等因素的作用,使一个种的居群逐渐发展成为另一个种的居群。

居群概念对传统分类工作的价值 传统分类通常是依据蜡叶标本来划分类群的,并确定它们的界限。但蜡叶标本有许多明显的局限性:一是往往只是局部而不是整个植株,有些重要特征被丢失;二是压制过程中,使野外易于观察的性状丢失或变形;三是同地标本很少,有时仅仅一份,因此难以反映居群内个体变异的幅度及变异规律;四是蜡叶标本一般为花果标本,只为该物种的个体发育的一个片断,缺少个体发育各个阶段的标本,会使人们难以理解物种的系统发育;五是采集人与研究者常常不是同一个人,加之野外记录多数极为简略,因此,标本室分类无法解决的问题,一到野外观察往往就容易获得令人满意的答案;六是采集多数集中于某些特殊地区,许多复杂的广布种缺少解释其与地理分布相对应的变异的足够标本。

另外,由于模式概念的影响,个别学者认为一份标本就可以代表物种的全部特征,常常把手中的一份标本与模式标本或原始记载作比较,根据一两个性状的差异就建立新种。Benson(1962)曾举过一个极端的例子:一个人从 *Quercus dumosa* 的同一棵树上采集若干份标本,送到分类学家手里,却被分别定为 3 个种;日本学者早田藏三在一篇文章中发表了我国台湾产的胡颓子属(*Elaeagnus*)的 10 个新种,结果也全被否定。

据陈家宽介绍:他从事研究的慈菇属(*Sagittaria*)营养体也极为多变,仅根据个别标

本命名的新种也被否认了数十个。

从居群的概念出发,就不会认为一份标本可以代表某一物种的全部特征,会对单份标本的差异持特别慎重的态度。

第一,准确地把握同一物种内个体的变异幅度。自然界中,没有两株植物完全相同。换句话说,同一物种内部也是异质的,一般是多态的(polymorphic),甚至是多型的(polytypic)。但是,同一物种的变异毕竟有一定范围。

掌握变异幅度,就不会将变异的两个极端作为其他物种来鉴定。譬如,*S. potamogetifolia* 在发表后被 C. Boin(1955)怀疑为杂种。实际上 *S. potamogetiafolia* 具有自身的特征,并非完全处于 *S. pygmaea* 与 *S. sagittifolia* 的中间状态。据作者在野外对 *S. potamogetifolia* 的 3 个居群的观察和取样分析,发现在具成熟花果的植株上,其叶型变化亦很大,可两型(同时具箭形叶与非箭形叶),亦可单型(仅具箭形叶或非箭形叶),而果实等特征较为稳定。由于受 E. D. Merrill 对模式描述的影响,以及对该种的变异缺少全面的认识,而过分重视两型叶的“特征”,导致国内各标本室所藏 *S. potamogetifolia* 标本的许多错误鉴定,甚至同号模式也因无两型叶而被误定。C. Bolin 和 K. Rataj 无法对其进行居群观察,就难以作出正确的结论。

第二,正确地处理异常个体。“异常个体”是指与其所属的物种特征(检索表性状)有重要差异的植株。据研究者对矮慈姑、慈姑(*S. trifolia*)和冠果草(*S. guyanensis*)等居群的调查发现,作为区别与其他物种的特征几乎都有变异而出现一些异常个体。以往的分类学家常会据此而立新分类群。实际上,这些个体仅仅是由于出现返祖、病变、单基因突变或一些遗传重组,而表现出形态上有部分的异常(注意:不是物种的全套特征都异常)。正如人们不能把出现返祖现象的“毛孩”立新分类群一样,而不能将植物中的异常个体立新分类群。

但是,异常个体(例如出现了两性花的矮慈姑植株)对于了解其所属物种曾经历过的进化阶段、祖先类型和进化趋势等都是十分重要的。也就是说,对广义的植物分类学来说,异常个体是研究进化的珍贵材料。

第三,与地理分布相对应的居群分化对种下分类也十分有用。当居群分化与地理分布相对应时,这种分化现象对处理种下分类群就有价值。据陈家宽等研究,居群间的分化并不一定与地理分布有关,因此处理这种类群就较为困难。但当居群分化有对应的分布,常被处理为变种(地方宗),当它们有较大地理分布区时,就往往被处理为亚种(地理宗)。

第四,理解好蜡叶标本上的变异。在野外居群观察中,不但会观察到居群内个体变异和居群分化的事实,而且常常会获得引起这些变异的环境因子资料。例如,东方泽泻(*Alisma orientale*)在栽培条件下,由于土壤疏松,有机质多、水分充足,长得高大,可达 1.5 m,一张台纸仅能装订一片宽大的叶片;而在野生状态下,由于土壤板结、有机质少、水分不足,植株常常矮小,叶片较窄,一张台纸可装订整个植株。泽泻属植物花序分支的角度大小,花序与叶的长度差别也与土壤状态密切相关,人们曾过分重视其蜡叶标本上表现出的这种差异(经栽培后发现是一种环境饰变),几乎误入歧途。

不同居群常有不同的生境,即使同一居群内生境,各生态因子也是不均匀的。这种生

境的不均一性,常是居群内个体差异或居群差异的直接原因。据对矮慈姑居群的野外调查,发现叶形变化与水因子有关。适当水深会促使叶分化为叶柄状与叶片状两部分,水面为分界面。矮慈姑叶的伸长能力很有限,水深稍加变化即可使叶全部或部分露出水面。

欧美植物分类学家“通常研究 15 个植物种,往往要 5 000~6 000 份标本来观察比较,以便明了每个种的变异情况,记录各个种的测量成果”(胡秀英,1980)。C. Bojin 研究世界慈姑属时,借用世界上主要标本馆 9 000 余份标本,此外,还很重视野外居群观察。

我国的植物分类工作由于种种原因,大多还停留在标本室分类上,因此更需要强调坚持居群概念和方法。实际上,我国过去的学者强调同号标本多少份的价值,这样事实上也注意到了个体变异的重要性。

居群方法为进化植物学研究提供最基础、最丰富的资料 居群概念和方法不仅仅是为了用来鉴别分类群,而是为了更有效地研究进化的过程。这是因为居群方法可为进化植物学研究提供最基本、最丰富的资料。

传统分类学侧重点在于寻找物种之间的间断,即区别物种间的稳定差异——检索表性状,而个体间或类群间的其他性状异同通常不作仔细观察与分析。然而那些在分类上往往毫无价值的性状及其动态,却常是进化研究的宝贵资料。在居群研究过程中,始终关注与进化有关的性状变异上。仅仅依靠蜡叶标本是无论如何也难以获得可供数量分析的足够数据的。研究进化必须设法定量测定变异,既要测定单个性状的数量变异,也要测定性状的数量变异,还要测定性状间相关性的数量变异。要进行定量研究,就必须有足够量的标本,尤其是同地标本(新鲜材料更有利于研究),而居群方法可以满足这个要求。

其次,居群是动态的。居群内个体变异和居群变异显示出极大的多样性来。这种多样性实际上是居群在时空中发展变化的产物。任何一个研究者的寿命与物种形成和进化的漫长历史相比是微不足道的。研究进化历史,除了古植物学提出某些化石资料外,主要应依赖于对现存植物居群的研究。同一物种的不同个体和不同居群在进化中并不是同步的,它们有的进化慢一点,就处于较原始的状态;有的进化快一点,就处于较先进的状态。因此,不同的个体和不同居群实际上处于物种进化的不同历史阶段。当把它们排成一系列来研究时,就大致上等于该物种的进化历史,至少是一段进化历史。

再其次,居群内个体的分布格局、居群向外扩散(即居群的空间流动)、居群内个体变异式样,以及居群变异式样的分析研究,必定会有利于繁育系统研究的深入。

繁育系统(breeding system)是植物中调节遗传重组程度的主要因素之一。从进化角度来看,重组系统是异常重要的。因为它控制所形成的配子类别和所产生的合子类型,从而调解了居群内实际产生的变异性。

物种的形成过程 从种内的连续性发展到种间的间断性是物种的形成过程,它包括变异、自然选择和隔离 3 个环节。这是物种形成的统一过程,同时又是不同的过程,因为它们的作用往往是相伴而综合发生的,但它们的作用又是有区别的。

可以说,变异是物种形成的原材料,选择是物种形成的主要因素,隔离是物种形成的必要条件。

居群之间遗传性的交流是种内统一性的保证;相反,居群之间的隔离是种内统一性的

破坏而走向分化发展的道路。隔离和选择相结合可以加强选择的作用,但隔离的重要作用在于防止种内个体交流遗传性,从而导致种内变异的分化发展,形成不同的物种。

隔离的方式:时间的、空间的和生态的隔离。

时间的隔离是指一个种可以逐渐演变,经过一定时间以后形成了一个新种。

空间的隔离则主要是通过地理的隔离和生态的隔离方式来实现的。地理的隔离是由于地理上的阻碍使同种个体生活在不同的地区,因而减少或没有交流遗传性的机会。地理隔离主要由于水域、山脉和沙漠等的阻隔,使居群彼此孤立不能杂交,于是有可能使某一居群在它生活的环境里发展,从而向着某一方面积累变异,使居群逐步形成地理亚种。由地理亚种进一步发展,生理差异愈来愈大,出现生殖隔离,亚种之间发生种间断性,原先的亚种形成新种。

生态隔离是指生活在同一地区的同种个体,由于各占不同的生活场所,要求不同的生活条件,因此彼此不相接触,不能交流遗传性而造成隔离。

物种形成过程,概括起来,一般先有地理隔离,使不同群体不能相互进行基因交流,这样在各个隔离的群体中发生各种遗传变异,通过自然选择,这些变异逐渐累积起来,出现生殖隔离就完成新物种从旧物种分化出来的过程。

新种形成的两种形式 主要有渐变式和爆发式两种形式。

渐变式的物种形成是物种通过居群变异逐渐积累方式而形成的,一般经过亚种发展为新种。这种方式还可分继承式和分化式。

继承式物种:是一个种通过逐渐演变,经过相当长的发展历史过程而形成新种。

特点:主要因素为时间的隔离,物种的数目没有增加,而且是发生在同一地区。

分化式物种形成是一种在其分布范围内由于地理隔离或生态隔离而逐渐分化形成两个或多个新种。

特点:主要因素是空间隔离,具有两种类型:一种是居群在不同地区分化形成地理亚种,进而发展成新种;一种是居群在同一个地区分化成不同的生态亚种,进而发展成新种。

爆发方式的物种形成,主要通过个体的突然变异,或经过杂交引起的变异而产生新种。

这种形式,一般经历时间较短,不通过亚种的阶梯而迅速形成。

根据造成变异的因素不同,分为3类:①通过染色体突变形成新种,如曼陀罗有这种情况出现;②通过杂交产生新种,如山楂有700种以上,其中大部分是杂种起源的;③因染色体多倍化而形成的新种,可以是同源多倍体或异源多倍体,植物界是以异源多倍体为主体形式,以草本植物为多。

生态型 有些作者发表的新种实际是同种植物的不同生态型,因采集地域、时间不同而定为新种。因此必须对物种的生态型有清楚的认识,才能更好地进行植物形态学分类研究。生态型是同种植物的不同个体由于生长在不同的环境条件下,长期受综合生态条件下的影响,在适应环境的过程中,发生生态变异,并能遗传于后代,分化成不同的种群类型。

一般分布区域较广的植物种,它所产生的生态型就多,分布区域较窄的植物种,它所

形成的生态型也就少一些。

根据形成生态型的主导条件类别的不同,可以把生态型分为气候生态型、土壤生态型和生物区系生态型等几类。

3 植物的命名和标本鉴定

3.1 双名法

异名:植物的名称如果各地均以各自的语言命名,则十分混乱,如马铃薯,英文为 potato,中文为马铃薯、土豆、洋芋等,其均是异名。

双名法:1753 年 Linn. 发表《植物种质》,采用“双名法”命名,以后被国际植物学会所承认,并由“国际植物命名法”作了具体规定。

双名法的命名方法:

(1)种。

属名+种加词+命名人缩写。

属名的第一字母大写,命名人的第一字母大写,其余均小写。

(2)以拉丁文字为合法用词。

如:银白杨 *Populus alba* L.

桃 *Prunus persica* (L.) Batsch

(3)二人共同命名。

在二人名缩写间加“et”或“&”。

(4)三人共同命名。

只写第一人缩写,其后加“et al”如 Tang et al.

(5)种以下等级命名。

亚种:属名+种加词+命名人+ssp. +亚种加词+亚种命名人

变种:属名+种加词+命名人+var. +变种加词+变种命名人

变型:属名+种加词+命名人+f. +变型加词+变型命名人

如:蟠桃 *Prunus persica* (L.) Batsch. var. *compressa* Bean

白碧桃 *Prunus persica* (L.) Batsch. f. *alba* Schneid.

3.2 国际植物命名法规(ICBN)要点

(1)植物的学名。

属名+种加词+命名人缩写。

(2)合法学名。

每一种植物只有一个合法的拉丁学名,其他名均为异名或废弃名。

(3)有效发表。

一种植物的合法有效学名,必须有有效发表的拉丁描述和模式标本(Type)。

模式标本:新种发表的依据标本。

(4)命名模式。

种及以下新种群的发表,必须有命名模式,也就是新属的发表要有模式种,新科的发

表要有模式属。

如:蔷薇科的模式属是 *Rosa*;

禾本科的模式属是 *Poa*(早熟禾属)。

(5)保留名。

不合命名法规的名称,但是会议可以保留的。

如:伞形科 *Umbelliferae*(*Apiaceae*)、十字花科 *Cruciferae*(*Brassicaceae*)、禾本科 *Gramineae*(*Poaceae*)。

3.3 鉴定植物

鉴定植物就是给一种自己尚不能识别的植物确定其合法名称。

当拿到一个完全不认识的植物时,如果对植物分类知识没有初步了解和掌握,鉴别它的科、属、种是相当困难的。鉴定植物,首先应对植物能够应用形态术语进行描述,特别是生殖器官的形态术语描述。拿到一株完全不认识的植物时,首先进行观察,用形态术语进行描述,尤其对于花的结构,认真进行解剖,确定子房的位置、心皮数目、胚珠数目、胎座数目、类型等,这些结构特别细小,需要一些用具辅助进行,如 10~20 倍手持放大镜、实体显微镜、解剖针、小镊子、解剖刀、表面皿、酒精灯等。

对植物细小部分解剖观察后,应画简图附在标本上,因为标本上的花是十分珍贵的,他人再观察时就可不必再作解剖了;从标本上取下来的干花,在表面皿里用酒精灯微煮就可以软化;解剖后花的残片要装在小纸带中贴在标本台纸上。

观察描述后就可以根据该植物的产地,选用有关资料进行鉴定,在选取参考鉴定资料时,应首选产地的地方植物志,如果没有地方植物志可以参考,可选用全国性参考资料或世界性资料。

鉴定时,首先根据观察的特征对照植物检索表进行分阶层检索,如:先检索科,对照科的特征描述;再检索属,再对照属的特征描述;最后检索到种并核对种的特征描述,如果自己的特征观察描述与资料相吻合,则鉴定就是正确的。为了可靠,最好根据鉴定找已有的可靠标本或图片对照检验一下。

查植物检索表时应当注意避免主观想象,要根据检索表的要求特征依据实物逐项检索;检索的植物标本要特征尽量齐全;检索表两相对应特征检索时都要看,避免差错。

3.4 描述植物

描述植物(Descriptive)是应用形态术语来说明植物的技术,被说明的植物必须能够让别人看懂。描述植物应注意以下几点要求。

3.4.1 确切性

描述一种植物重要的一点是确切性,必须依据实际标本(最好是鲜活材料)。进行描述时对每一器官的质地、颜色、毛被有无、形状等仔细观察对比,应用准确恰当的术语进行描述。对于高低大小尺寸不能用“较高、较低、较大、较小”等词语,要用确切的概念,如:植株高 30~50 cm,叶长 5~15 cm 等。

3.4.2 典型性和完整性

描述的植物材料、标本应该具有典型性和完整性,特别要注意的是变异幅度。大区植