



◎王振杰 赵建成 主编

河北山地高等植物区系 与珍稀濒危植物资源

HIGHER PLANTS

ARE AND ENDANGERED PLANT
S IN HEBEI MOUNTAINS REGION



科学出版社
www.sciencep.com

河北山地高等植物区系 与珍稀濒危植物资源

HIGHER PLANT FLORA AND RARE AND
ENDANGERED PLANT RESOURCES IN HEBEI
MOUNTAINS REGION

王振杰 赵建成 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书依据实地考察和多年来的研究资料,系统论述了河北山地高等植物区系的研究历史、区系组成的基本特征、区系分区以及与其他地区植物区系的联系;对河北珍稀濒危植物资源的现状、可持续利用与保护进行了较深入的探讨。

本书是研究河北及京津地区高等植物区系和珍稀濒危植物资源的重要工具书。可供植物学、生态学、农林牧、环境保护、自然保护区建设及相关领域科研、管理人员和大专院校师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

河北山地高等植物区系与珍稀濒危植物资源/王振杰,赵建成主编.
—北京:科学出版社,2010
ISBN 978-7-03-028892-9

I. ①河… II. ①王… ②赵… III. ①山地-植物区系-河北省②珍稀植物-简介-河北省 IV. ①Q948.522.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 173840 号

责任编辑:谭宏宇 李晶晶/责任校对:朱光兰
责任印制:刘 学/封面设计:殷 靓

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

[http:// www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

上海出版印刷有限公司印刷

科学出版社编务公司排版制作

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年10月第 一 版 开本:16(787×1092)

2010年10月第一次印刷 印张:26 插页:20

印数:1—1 300 字数:600 000

定价:98.00元

(如有印装质量问题 我社负责调换)

前 言

生物区系(biota)主要包括植物区系(flora)和动物区系(fauna)。广义的生物区系是指许多不同生物类群的总和,而狭义或严格的定义是指不同的生物种在一定历史条件下形成的生物总体。所以,严格意义上的植物区系是指一定地质时期或某个地理区域内的所有植物种类,是各类植物在一定自然环境,特别是自然历史环境中发展演化的结果。

在全球环境日益恶化、森林植被不断遭到破坏(这种破坏必然导致多种动植物的灭绝和某些遗传基因的永远消失)、生物多样性严重受损的情况下,植物区系的研究意义显得越来越重要。因为,植物区系研究的结果积累了一定区域内有关遗传材料地理分布的第一手资料,所以它成了保护这些材料的理论依据。当前,在我国实施和重视生态工程建设、植被恢复、植物资源的可持续利用、构建人与自然和谐的社会等方面的过程中,植物区系研究具有十分重要的科学价值和紧迫的现实意义。

河北省地处中国北方暖温带和温带的交接区域,自然条件和地貌类型多样,植物区系组成和分布十分复杂。河北山地总面积约占河北省总面积的 48.1%,包含有高原、山地、丘陵、山间盆地等不同类型,在华北地区具有代表性和典型性。在人类发展的历史进程中,河北大地是中华民族较早开发的地区之一,加之毗邻北京、天津,人类活动对山地植被的影响极为显著。

本书是作者十余年来对河北山地高等植物区系调查和系统研究的最新总结。通过实地考察、采集标本,同时利用河北师范大学系统与进化学植物学研究室长期以来积累的研究数据和资料,运用系统分类学、区系地理学、植物生态学以及生物统计学等学科理论,对河北山地高等植物区系组成、区系分布、区系联系以及资源植物及其保育与可持续发展等内容进行了系统分析和较深入的探讨,以期揭示河北山地植物区系的特征,为科学研究和生产实践提供可借鉴的资料。进入 21 世纪,保护生物多样性和资源环境的可持续发展成为人类社会的重要议题,在利用好本地区植物资源的同时,更要关注生态环境的变化对植物区系多样性的影响,特别应加强珍稀濒危植物的研究和保护。因此,本书是 21 世纪初期河北山地高等植物区系研究、植物资源利用和珍稀濒危植物保护的重要研究成果,可供植物学及相关学科教学、科研、生产人员和自然保护区工作者使用和参考。作者亦衷心希望有更多的人来关注河北山地及京津周围地区的植物多样性及其变化,为它的合理利用和有效保护,增强人与自然和谐相处增砖添瓦。

在本书的编研过程中,得到国家自然科学基金项目(30670152)、河北省自然科学基金项目(396176、301107、C2006000147)的部分资助。在资料收集和标本采集过程中,得到了河北师范大学科技处和生命科学学院、河北女子职业技术学院、河北省林业局野生动植物保护处、河北省环境保护厅自然处、河北木兰围场自然保护区、(隆化)茅荆坝自然保护区、(平泉)辽河源自然保护区、小五台山自然保护区、御道口自然保护区、塞

罕坝自然保护区、(平山)驼梁自然保护区、雾灵山自然保护区、张北县林业局、沽源县林业局、康保县林业局、尚义县林业局、河北承德师专、邢台学院、邯郸学院、衡水学院生物系等单位领导、专业技术人员及职工多年来的大力支持与帮助，在此深表谢意！河北省自然科学基金委范庆书研究员，山东师范大学赵遵田教授，河南农业大学叶永忠教授，河北省农林科学院魏建昆研究员，李广敏研究员，谢晓亮研究员，关军锋研究员，河北农业大学刘孟军教授、路丙社教授和彭建营教授等专家给予了热情鼓励并提出宝贵意见，河北师范大学吴跃峰教授、植物学和动物学专业历届研究生同学在野外考察中做了部分基础工作或给予了诸多帮助，作者在此一并表示衷心感谢。

由于河北山区道路崎岖，交通多有不便，野外调查工作难以全面覆盖，编写时间紧迫加之作者水平所限，本书中的疏漏和不妥之处在所难免，敬希读者批评指正，以臻完善。

王振杰 赵建成

2010年4月

目 录

前言

第 1 章 河北山地植物区系研究概述	1
1.1 植物区系的概念	1
1.2 植物区系研究简史	2
1.3 河北植物区系的基本特征	4
第 2 章 河北山地自然地理概况	12
2.1 地理位置	12
2.2 地形地貌	12
2.3 气候	13
2.4 土壤	14
2.5 水系	17
第 3 章 河北山地高等植物区系分析	18
3.1 苔藓植物区系分析	18
3.2 蕨类植物区系分析	26
3.3 种子植物区系分析	30
第 4 章 河北山地高等植物区系分区	58
4.1 植物区系分区原则	58
4.2 植物区系分区方法	58
4.3 河北山地植物区系分区方案	59
4.4 各分区主要特征	60
第 5 章 冀西太行山区植物区系分析	63
5.1 植被特点	63
5.2 植物区系组成	64
第 6 章 冀西北山区植物区系分析	82
6.1 植被特点	82
6.2 植物区系组成	82
第 7 章 冀北山区植物区系分析	101
7.1 植被特点	101
7.2 植物区系组成	101
第 8 章 冀北坝上高原区植物区系分析	120
8.1 植被特点	120

8.2 植物区系组成	120
第 9 章 河北山地与其他地区植物区系的关系分析	135
9.1 河北山地与其他 7 个地区植物区系的比较	135
9.2 R/T 值的分析	135
9.3 河北山地 4 个地区区系共有属分析	136
9.4 区系谱分析	137
第 10 章 河北山地资源植物及其利用	143
10.1 河北山地资源植物	143
10.2 资源植物可持续利用	146
第 11 章 河北珍稀濒危植物评价	147
11.1 珍稀濒危植物评价	147
11.2 国家级珍稀濒危植物在河北山地的分布现状	157
第 12 章 河北珍稀濒危植物区系分析	163
12.1 种类组成	163
12.2 各类群与河北、中国植物区系相应类群的比较	163
12.3 优势科分析	164
12.4 分布区类型分析	166
12.5 特有成分分析	169
12.6 生活型的统计与分析	170
12.7 地理分布	174
12.8 保护价值分析	176
第 13 章 河北珍稀濒危植物的保护级别	187
13.1 一级保护植物	187
13.2 二级保护植物	218
13.3 三级保护植物	249
第 14 章 河北珍稀濒危植物濒危机制与保护对策分析	275
14.1 濒危机制分析	275
14.2 保护对策分析	276
参考文献	278
附录 1 河北山地苔藓植物分区分布统计表	281
附录 2 河北山地维管植物分区分布统计表	299
附录 3 河北国家级珍稀濒危植物名录	387
附录 4 河北珍稀濒危保护植物名录	391
附录 5 IUCN 红色名录濒危等级标准对比表	405

第 1 章 河北山地植物区系研究概述

1.1 植物区系的概念

1.1.1 植物区系的定义

关于植物区系(flora)的定义,按照吴征镒和王荷生(1983)的观点,“植物区系是某一地区或者某一时期,某一分类群中,某类植被等所有植物种类的总称”。但左家哺等(1996)认为,上述定义“至少是不全面的”,并进一步补充提出“植物区系是一个自然地理区域(或行政区域)某一(地质)时期内所有植物分类单位(如科、属、种等)的总和;它是植物界在长期的自然条件(特别是古地理条件)影响下,尤其是植物种(或居群)遗传与变异对立统一的综合作用下发生发展、演化扩散的时空产物;它经历了从无到有,从少到多,从简单到复杂,从低级到高级的无数次演变过程;最后,形成各植物分类单位水平(地理)与垂直分布、区系构成与组合,以及历史发展过程既相互联系又相互区别,既连续又间断的有机整体(或系统);它既是一个静态的体系,又是一个动态的体系”。

1.1.2 植物区系研究的对象

植物区系研究的对象一般是某一自然区域的一类或几类植物的总和。植物区系的区域选定目前仍无明确的标准。按地域划分,大到一个洲,小到一个山地,都可以作为一个植物区系来研究。按类群划分,常见的诸如苔藓植物区系、蕨类植物区系、种子植物区系或者某一专科专属的植物区系等。

关于植物区系的面积,至今仍无定论。B. B. 阿略兴等曾在《植物地理学》中提出:“植物区系地理学研究的基本单位是具体植物区系,或称基本植物区系,即以植物种为单位集合起来的许多个体和居群的实体”。它的特点是在一定有限区域内植物种类组成的统一性,并且与其他具体植物区系有明显区别;其表现面积一般至少为 100 km²,或至少包含一个特有种。很显然,这一方法在我国具有一定的参考价值。

1.1.3 植物区系研究的内容

左家哺等(1996)把植物区系的基本特征分为植物分类学特征和植物地理学特征两个方面,前者包括区系丰富性、区系相似性、区系古老性和区系种系发生;后者包括区系成分复杂性和区系成分特有性。目前,一个区域植物区系的研究内容一般涉及 7 个方面:①区系性质;②特有现象;③地理联系;④替代现象;⑤在植物区系区划中的位置;⑥与古地理、古环境的关系;⑦该区系的起源与演化。区系性质和特点可以通过统计植物区系的地理成分,优势科、优势属的数目来反映。当研究一个地区的植物区系时,首先必须具备研究地区的全部植物名录,进行科、属、种的统计分析,统计它们的数目和科属的大小,再按照科、属大小的递减顺序排列,进而推断该植物区系的分类学区系组成和科、属的优势程度,从而确定该植物区系的性质。值得注意的是,在统计时必须区别本地野生种与栽培种以及外来的种类,通常只研究当地野生种类。因为栽培种及外来

种既可在原产地生长,又能在移栽地生长,它们的存在无法反映两地植物区系的自然联系和该地植物区系的性质。

一个特定区域植物区系中的“特有”或特有植物一词的含义往往不是绝对的,而是与“广布”相对而言。一般来说,分类单位越大,特有现象的概念或地理范围就越广。一个地区特有现象的研究和令人信服的解释构成了一个极高的指标,对于了解一个特定地区植物区系的发展、演变过程及现状,无疑是十分重要的。

在研究某一区域的植物区系时,将其与相邻地区的区系组成及其所表现的特征加以比较,有助于揭示这一区系的性质和特点。目前,通常的做法是采用属和种的相似性系数来比较甲、乙两地植物区系的亲缘关系,即甲、乙两地共有属种数(不包括世界广布的属、种)与甲地总属、总种数(不包括世界属、种)的百分比。这一公式来自波兰学者 Szymkiewicz(1934)的属相似性指数。但是,当两地面积相差很大时,采用该公式便难以准确地反映所比较植物区系间的亲缘关系。在这种情况下,最好采用 Sorensen 植物区系相似性系数,即两地共有的属或种数与甲乙两地总属数或总种数的百分比。这样求得的结果能够部分地消除面积差异所带来的影响,能较好地反映两地区系间的亲缘关系。两地的共有属数越多,其相似性越大,或者关系越亲近。属、种相似性指标不仅可以用来表示任意两地植物区系的关系,对于植物区系分区和研究过渡地区植物区系的地理属性具有更大意义。同样,科的相似性系数是以科为单位来对比不同地区植物区系的相似程度,计算公式与属、种的相似性系数计算方法相同。

植物区系主要是对植物科、属、种的统计和分析。但是,由于某一地区植物区系是自然历史条件综合作用下长期演化发展的结果。因此,要深入探讨植物区系的演变和来源,就必须结合该区系的古植物、古地理、古气候等资料,将地质历史发展与植物区系的演化规律有机结合起来进行统计与分析。

1.1.4 植物区系研究的意义

植物区系研究的意义不仅在理论上能够揭示和解决植物系统学和植物地理学中的一些疑难问题,如被子植物起源的时间和地点、环境条件对植物区系地理成分的影响等。而且是为一个区域内生物资源的保护和开发利用、植被的恢复、自然保护区的建设和管理、林业和农业的生产等提供理论依据。在当前全球环境日益恶化、森林资源严重破坏(森林资源的严重破坏必然导致某些生物的灭绝和某些基因的永远消失)、生物多样性严重受损的情况下,植物区系的研究和指导意义显得越来越重要。

1.2 植物区系研究简史

1.2.1 中国植物区系的基本概况

1. 中国植物区系区划

中国植物区系区划系统是由吴征镒(1979),吴征镒和王荷生(1983)根据植物区系和植被统一发生的原则提出的,目前得到了较广泛地赞同和支持。在该系统中,中国植物

区系区划整体上被分为 2 个植物区系, 7 个亚区和 23 个地区, 其分区系统为:

(1) 泛北极植物区, 包括: ①欧亚森林植物区亚区(3 个地区); ②亚洲荒漠植物亚区(2 个地区); ③欧亚草原植物亚区(1 个地区); ④青藏高原植物亚区(3 个地区); ⑤中国—日本森林植物亚区(6 个地区); ⑥中国喜马拉雅森林植物亚区(3 个地区)。

(2) 古热带植物区, 包括马来西亚植物亚区(5 个地区)。

2. 中国植物区系的基本性质

某一区域植物区系的性质代表其根本属性, 取决于其组成和结构。根据植物区系的起源时间和演化历史可分为古老的、年轻的或新的; 根据植物地理分布的特点一般分为热带性质和温带性质两大类。据中国种子植物属分布区类型(吴征镒, 1999)的统计分析, 中国种子植物 3146 属划分为 15 个类型 35 个亚型, 其中各种热带分布型和亚型, 即热带成分合计 1580 属, 为总属数的 50.2%; 其他各种分布型和亚型统称为温带成分, 合计为 1566 属, 占总属数 49.8%; 二者只差 0.4%, 即达到基本平衡, 是热带和温带的中间性质, 亦称为亚热带性质, 所以说中国植物区系基本特点是亚热带性质, 可代表全国植物区系的总特征。

1.2.2 河北植物区系研究回顾

河北地处华北平原的中部, 是中华民族较早开发和活动最为频繁的地区之一。该地区丰富的植物资源多样性在孕育和发展中华文明的过程中发挥了重要的作用。据文献考证, 河北植被的文字记载资料最早出现在战国时期(公元前 475~前 221 年)的《管子·地员篇》, 文中提出了山地植物的垂直分布以及阴阳坡的差别, 成为华北地区山地植被垂直分布的最早记述。早在 18 世纪, 英国人 Staunton 就对河北燕山、雾灵山的植物进行了调查。1799 年, 他在 *An Authentic Account of an Embassy from the King of Great Britain to the Emperor of China* (一份大使馆向英国国王关于中国皇帝的真实报道) 一书中, 以 *Plants, Collected in the Journey between Peking and Jehol in Tartary* (植物, 采集于北京与热河间的旅行中) 为题记载了作者自北京到承德采集的植物名录。这可能是外国人最早研究河北植物的文献。随后, 法国人 A. David 于 1863~1864 年在承德采集植物标本 300 余种, 经植物学家 A. Franchet 研究, 以 *Plantae Davidianae ex Sinarum Imperio* 为题在 *The Museum in Paris* 杂志上发表, 其中包含了以 David 的名字命名的一些植物。周汉藩经过多年对河北树木种类的调查, 1924 年出版了《河北习见树木图说》一书, 成为当前研究河北木本植物的主要资料。1931 年, 刘慎谔教授在前往我国西北地区进行植物区系考察途中, 于河北张家口地区首次采集了一批苔藓植物标本, 后经陈伯川教授研究发表(1936), 属河北苔藓植物最早的研究文献。1933~1935 年, 杨承元在河北东陵(灵山)和小五台山进行了苔藓植物采集, 并于 1936 年发表了 *An enumeration of moss-flora in Chihli Province* 一文(Yang, 1936)。刘慎谔教授在 1929~1930 年以及 20 世纪 50 年代多次对雾灵山植被类型和垂直分布以及渤海湾植物分布进行生态考察, 先后发表 *Observations on the First Invading Plants in Tung Ling*(1930) 和 *La Vegetation des Mrais Sales du Gdfe de Petchili*(1935) 等研究报告。30 年代, 杨承元对河北西部山区植物生态进行调查, 发表了

Preliminary Survey of Plant Ecology Along the Cheng Tai Railroad 一文。在对小五台山进行植被调查后,杨承元于1937年发表 *The Forest Vegetation of Shi-Shan and Hsiao Wu-tai-shan*。同期,孔宪武教授和王作宾教授也深入小五台山进行植物区系调查,于1934年合作出版 *The Flowering Plants of Hsiao-Wu-tai-shan* 一书,比较详尽地介绍了小五台山区的植物区系特点。

对河北省植被进行大规模研究开始于新中国成立以后。新中国成立初期,在中国科学院植物研究所的领导和推动下,先后对渤海湾、永定河上游和太行山区开展了植物生态调查和研究。首次由著名学者侯学煜教授带领,开展了对北戴河沿海地区的植被调查,并发表了《植物分类研究所渤海区盐碱土的利用和指示植物的初步调查报告》和《植物分类研究所渤海区植物生态调查续报》。此时,河北省自己组织研究队伍进行系统的植被区划工作。1958年,由刘濂教授组织了河北省植被区划的野外调查工作。根据野外调查以及文献资料,1959年初完成植被区划图及4万字的区划说明。1979~1984年,根据国家科研规划的要求,由河北师范大学地理系和河北地理研究所完成了河北省植被区划项目,并出版了《河北植被》(刘濂,1996)一书。1995年以来,赵建成教授及其历届研究生等多次承担河北省植物区系资源、自然保护区生物多样性以及珍稀濒危植物的野外考察工作,先后在冀北、冀西北山区,坝上高原,太行山区等近20个自然保护区和植物种类丰富的地区进行实地调查和标本采集,完成了河北省自然科学基金项目“河北省山地苔藓植物资源及其生态效应研究”、“河北省珍稀濒危植物评价与保护对策研究”,北京市财政专项“北京地区珍稀濒危植物资源”以及河北省科技厅、林业局、国家自然科学基金等相关课题,期间经研究整理,出版了《河北高等植物名录》(赵建成等,2005)。该名录是多年来对河北省及北京地区野生植物的实地考察,对所采集标本的鉴定和最新研究结果的系统整理和总结,包含苔藓植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物四大门类213科、1002属、3071种(含种下分类单位)。此外,发表了一系列相关研究论著,为河北山地高等植物区系与植物资源研究获得了大量的第一手资料和丰富的数据,并奠定了坚实的基础。

1.3 河北植物区系的基本特征

1.3.1 区系起源古老

河北的地质历史久远,中生代晚期的“燕山运动”和新生代早期的“喜马拉雅运动”基本形成了现代河北地貌的雏形。这一时期,正是种子植物发展演化的关键时期,地形的相对稳定有利于种子植物进化过程的展开。从三叠纪到古近纪和新近纪末的近两亿年中,河北一直处在温热气候条件下。这一时期的气温条件有利于各类群植物的起源和分布。侏罗纪末期至古近纪和新近纪,气温仍较高,但干旱加剧,使得原来的植物区系成分发生变化,干旱成分逐渐渗入。第四纪冰期时气候寒冷,间冰期时气候温暖,冷暖交替出现的气候对于植物区系成分的塑造作用巨大,使植物朝着生态幅度增宽(泛化)和生态幅度变窄(特化)两个方向进化。随着第四纪冰川的来临,寒冷气候对整个北方植物区系影响较大,种类组成和区系成分骤然减少,在一些古近纪和新近纪种类残留的同时,

特化出一些新的特有种类。据地史调查的资料显示,裸子植物中的苏铁科在侏罗纪前就已存在,银杏科、柏科、杉科、松科等在侏罗纪地层中极为常见。白垩纪以后的地层中,被子植物的孢粉数量比例增大,到古近纪和新近纪已占孢粉总量的 72%~80%。种属以壳斗科的栎属(*Quercus*),榆科的榆属(*Ulmus*),桦木科的桦木属(*Betula*)、鹅耳枥属(*Carpinus*)、椴树科的椴属(*Tilia*)为主,另有一些现代亚热带的种类,如枫香(*Liquidambar formosana*)、昆栏树(*Trochodendron aralioides*)和水青冈(*Fagus longipetiolata*)等。河北植物区系组成中现存有许多古近纪和新近纪孑遗植物。乔木中有青檀(*Pteroceltis tatarinowii*)、漆树(*Toxicodendron verniciflum*)、栎树(*Koelreuteria paniculata*)、臭椿(*Ailanthus altissima*)、柿(*Diospyros kaki*)、枣(*Ziziphus jujuba*)、文冠果(*Xanthoceras sorbifolia*)等,灌木中有酸枣(*Ziziphus jujuba* var. *spinosa*)、荆条(*Vitex negundo* var. *heterophylla*)等,草本中则有白羊草(*Bothriochloa ischaemum*)、黄背草(*Themeda triandra* var. *japonica*)等。这些起源古老的孑遗植物,对于认识现代河北植物区系组成的特点具有重要意义。

1.3.2 科的种类组成丰富,温带性质显著

根据最新统计,河北分布有高等植物 3071 种(含种下分类单位,下同),隶属于 213 科 1002 属。其中,蕨类植物 20 科,约占全国蕨类总科数的 40%;裸子植物 7 科,占全国裸子植物总科数的 70%。全国分布有被子植物 291 科,河北省有 116 科,约占全国被子植物总科数的 40%。与周围相邻省区相比,河北省种类密度居于中等,低于辽宁、山东等省,而高于内蒙古、山西等省(自治区)。从全国角度来看,河北省植物种类数量和种类密度亦居上中位置。河北省野生高等植物各科及其在总种数中所占百分比大小依次是:第一为菊科,共 226 种,占总种数的 8.8%;第二为禾本科,共 180 种,占 7.0%;并列第三的为豆科和蔷薇科,均为 124 种,各占 4.9%;第四为莎草科,共 95 种,占 3.7%。排名前五位的大科共包含 749 种,占河北高等植物总种数的 24.4%。这些科均为温带广布类型,可见河北高等植物区系的种类组成具有以温带成分占绝对优势的显著特征。而热带和亚热带广泛分布的大科,如茜草科、杜鹃花科、萝藦科等,在河北省分布的种类则极少。

1.3.3 属级区系成分多样性复杂

参照吴征镒(1991)院士划分的中国种子植物属的分布类型的观点来分析河北植物区系成分,可以看出这些分布类型及其变型在河北几乎均有分布,显示出河北植物区系与全国其他地区植物区系的广泛联系。全国共有 930 个温带属性的属,70%的属在河北有分布。温带属中的许多木本属是构成河北省森林植被景观的重要成分,如槭属(*Acer*)、桦木属、鹅耳枥属、栎属及胡桃属(*Juglans*)等。其他如古热带成分、泛热带成分也延伸或经过这里,使河北植物区系保留某些热带性质的痕迹,如酸枣、荆条、柿等。地中海成分在河北省也占有一定比例,常构成盐生和沙生植被景观,典型属有怪柳属(*Tamarix*)、猪毛菜属(*Salsola*)、滨藜属(*Atriplex*)等。可以认为,复杂多样的河北地质地貌以及现代生态环境的多样性和特殊性,为不同植物区系成分的起源、迁移和分化提供了外界动力

和场所。

从对植物区系组成综合分析可以看出,在河北山地环境中,相邻地区植物区系成分在这里交汇、逐渐融合的过程中,亦衍生出了一些特有种类,但总体上仍表现出鲜明的过渡性,或热带成分北迁过境、终止,或欧洲西伯利亚成分南下的边缘。一方面,在河北北部坝上高原及海拔 1600 m 以上的山区,保留了较多的欧洲西伯利亚成分,且多在分布区的南界。由北南下的寒冷成分主要有华北落叶松(*Larix principis-rupprechtii*)、白杆(*Picea meyeri*)、舞鹤草(*Maianthemum bifolium*)、圆叶鹿蹄草(*Pyrola rotundifolia*)、铃兰(*Convallaria keiskei*)等;另一方面,具有热带亲缘的种类,从西南或华南向东北扩散,途经河北地区或以此为北界。自南北迁的热带成分代表种类,可见的有金露梅(*Potentilla fruticosa*)和迎红杜鹃(*Rhododendron mucronulatum*),从云南、四川经黄土高原到达河北山区。薄皮木属(*Leptodermis*)则由喜马拉雅而来。其他种类如构树(*Broussonetia papyrifera*)、臭檀(*Euodia daniellii*)、毛黄栌(*Cotinus coggygria* var. *pubescens*)、臭椿也多从西南和华南北延到达该地。

1.3.4 特有成分及其特点

与我国特有植物丰富的西南、华南相比,河北特有植物的种类较少,特别是属以上分类单位的特有性成分缺乏。但是也存在着一定数量的特有种或种下类群,主要有:小五台风毛菊(*Saussurea sylvatica* var. *hsiaowutaishanensis*)和小五台紫堇(*Corydalis pauciflora* var. *alaschanica*)产于小五台山;细裂辽藁本(*Ligusticum jeholense* var. *tenuisctum*)和雾灵柴胡(*Bupleurum sibiricum* var. *jeholense*)产于雾灵山;槭叶铁线莲(*Clematis acerifolia*)产于冀西北山区;缘毛太行花(*Taihangia rupestris* var. *ciliata*)产于太行山区南段武安及涉县一带。河北植物区系中的单种属有 6 个,分别是:独根草属(*Oresitrophe*)、文冠果属(*Xanthoceras*)、泥胡菜属(*Hemistepta*)、知母属(*Anemarrhena*)、诸葛菜属(*Orychophragmus*)和蚂蚱腿子属(*Myripnois*)。

分析河北特有植物组成的特点,可以归纳为如下几点:① 特有种集中在北温带的典型科中,如伞形科、菊科、十字花科、蔷薇科等;② 特有种的生长分布与其生境的自然条件高度相关。缘毛太行花和独根草(*Oresitrophe rupifraga*)生于山地岩石缝隙中,太行藁草(*Scirpus schansiensis*)也具有近似的生境。低山灌草丛中则有蚂蚱腿子(*Myripnois dioica*)和野皂荚(*Gleditsia heterophylla*)等;③ 某些特有种和邻近地区的种类在起源上有着直接和间接的联系,或形成替代种,如华北珍珠梅(*Sorbaria kirilowii*)和东北的珍珠梅(*S. manshurica*)、华北落叶松和落叶松(兴安落叶松)极为相近;④ 特有植物中也具有热带亲缘的科,并具有华北特有的单种属,如无患子科的文冠果属。

1.3.5 河北山地与华北植物区系的关系

华北植物地区是泛北极植物区中国—日本森林植物亚区的一部分,北接欧亚草原植物亚区和亚洲荒漠植物亚区。在中国植物区系分区(吴征镒和王荷生,1983)中,华北植物地区包括辽宁南部、北京市、天津市、河北省除坝上以外的全部(太行山山地丘陵区、冀西北山间盆地和冀北山区丘陵区)。河北山地植物区系为华北植物区系的重要组成

分之一。

通过对河北山地植物区系与华北植物区系现存种子植物区系组成成分的分析,可进一步阐述二者关系。华北是中国北方植物区系成分最为丰富的地区,约有野生种子植物 151 科, 919 属, 3828 种。平均每科含 25.4 种, 每属含 4.2 种。与全国相比, 约占同类科数的 44.4%, 属数的 30%, 种数的 13%, 而居北方各区之冠。河北山地的 4 个区, 除河北坝上不属于华北地区而属于蒙古草原地区外, 其他 3 个区均属于华北山地植物亚区。河北山地野生种子植物有 119 科, 649 属, 2055 种, 分别占华北种子植物总科数的 78.8%, 属数的 70.6%, 种数的 53.7%, 见表 1-1。可见河北种子植物在华北植物区系中的重要地位。以下从科、属、种的组成上来具体分析两者的关系。

表 1-1 河北山地与华北种子植物各类群的组成、数量比较

类 群	河北山地 科:属:种	华北 科:属:种	(河北山地/华北 科:属:种)/%
裸子植物	3:8:16	5:12:29	60:66.7:55.2
被子植物	116:641:2039	146:907:3799	79.5:70.7:53.7
合 计	119:649:2055	151:919:3828	78.8:70.6:53.7

1. 科的比较

华北植物区系中大于 40 种的大科有 21 个, 这 21 个科与河北山地植物区系的情况类似, 基本包含了河北山地植物区系的优势科。两地区大科所含属、种数见表 1-2。

表 1-2 河北山地与华北植物区系大科的比较

科 名	河北山地				华北地区			
	属数	占总属/%	种数	占总种/%	属数	占总属%	种数	占总种/%
菊科 Compositae *	65	10.0	226	11.0	81	8.8	350	9.1
禾本科 Gramineae *	72	11.1	180	8.8	91	9.9	255	6.7
蔷薇科 Rosaceae *	23	3.5	124	6.0	42	4.6	250	6.5
豆科 Leguminosae *	29	4.5	124	6.0	46	5.0	181	4.7
莎草科 Cyperaceae *	12	1.8	95	4.6	17	1.8	167	4.4
毛茛科 Ranunculaceae *	16	2.5	81	3.9	23	2.5	148	3.9
百合科 Liliaceae *	23	3.5	73	3.6	39	4.2	117	3.1
唇形科 Labiatae *	23	3.5	74	3.6	32	3.5	115	3.0
伞形科 Umbelliferae *	25	3.9	59	2.9	36	3.9	110	2.9
蓼科 Polygonaceae	6	0.9	40	1.9	6	0.7	83	2.2
十字花科 Cruciferae *	25	3.9	50	2.4	39	4.2	75	2.0
虎耳草科 Saxifragaceae	11	1.7	32	1.6	14	1.5	75	2.0
玄参科 Scrophulariaceae *	20	3.1	56	2.7	21	2.3	72	1.9
杨柳科 Salicaceae	2	0.3	45	2.2	3	0.3	69	1.8
忍冬科 Caprifoliaceae	6	0.9	22	1.1	8	0.9	66	1.7

续表

科 名	河北山地				华北地区			
	属数	占总属/%	种数	占总种/%	属数	占总属%	种数	占总种/%
石竹科 Caryophyllaceae*	12	1.8	55	2.7	13	1.4	60	1.6
藜科 Chenopodiaceae	12	1.8	41	2.0	17	1.8	55	1.4
兰科 Orchidaceae	19	2.9	25	1.2	29	3.2	52	1.4
紫草科 Boraginaceae	12	1.8	19	0.9	19	2.1	45	1.2
龙胆科 Gentianaceae	10	1.5	27	1.3	11	1.2	40	1.0
堇菜科 Violaceae	1	0.2	22	1.1	1	0.1	40	1.0
合计	424	65.1	1470	71.5	588	63.9	2425	63.5

* 表示河北山地种子植物的优势科。

从表 1-2 中可以看出,河北山地与华北的大科排列和组成顺序基本一致,只是华北植物区系中大于 40 种的大科多于河北山地植物区系,包含了 95%以上的河北山地优势科。华北植物区系 21 个大科,包含了 588 属、2425 种,分别占区系总数的 63.9%和 63.5%;河北山地植物区系中相同的这 21 个科包含了 424 属、1470 种,分别占区系总属、总种数的 65.1%和 71.5%。由此看出,两地区系的优势现象都十分明显,植物种数多样性丰富趋向集中在少数的大科内,尤其是河北山地植物优势现象更加突出,其中种数大于 40 种的大科只有 15 科,却包含了 365 属、1323 种,分别占河北山地区系总属、总种数的 56.2%和 64.4%。从两地属数及种数所占的比例看比较接近,反映出两地植物区系组成的相似特点和规律。华北区系中的单属科有 20 科,河北山地有 45 科,这说明河北山地作为华北植物区系的组成部分,在科、属、种组成上,表现出生物多样性由丰富到稀少,再到缺失的一个过渡。

2. 属的比较

华北植物区系比河北山地植物区系多样性丰富,前者优势属的数量及属内包含的种数均比后者要多,而且两地所包含的优势属也呈现较大差异,详见表 1-3。

从河北山地植物属的分布区类型(表 1-4)可以看出,两个区系属的分布区类型比例是一致的,均是北温带成分占绝对优势。河北山地和华北植物区系温带成分分别为 397 属和 496 属,分别占各区总属数的 61.2%和 54.0%;热带成分为 114 属和 195 属,分别占总属数的 47.6%和 21.2%。

在温带成分中,两者的北温带成分所占比例均为最高,几乎包含了全国北温带的木本属。它们共有属的主要代表是落叶松属、云杉属、松属、杨属、柳属、桦木属、榛属、栎属、榆属、桑属、山梅花属、金缕梅属、蔷薇属、花楸属、绣线菊属、忍冬属、黄栌属、槭属等。多年生草本为林下草本及各种草甸的主要成分,针茅属一些种是森林草原的代表植物。

表 1-3 河北山地与华北植物区系主要属的比较

河北山地			华北		
属 名	种数	占总种数的比例/%	属 名	种数	占总种数的比例/%
藎草属 <i>Carex</i>	54	2.6	藎草属 <i>Carex</i>	91	2.4
蒿属 <i>Artemisia</i>	37	1.8	蒿属 <i>Artemisia</i>	61	1.6
柳属 <i>Salix</i>	35	1.7	蓼属 <i>Polygonum</i>	56	1.5
委陵菜属 <i>Potentilla</i>	34	1.7	柳属 <i>Salix</i>	48	1.3
蓼属 <i>Polygonum</i>	27	1.3	堇菜属 <i>Viola</i>	40	1.0
风毛菊属 <i>Saussurea</i>	27	1.3	风毛菊属 <i>Saussurea</i>	37	1.0
堇菜属 <i>Viola</i>	22	1.1	早熟禾属 <i>Poa</i>	35	0.9
早熟禾属 <i>Poa</i>	22	1.1	葱属 <i>Allium</i>	31	0.8
葱属 <i>Allium</i>	21	1.0	委陵菜属 <i>Potentilla</i>	31	0.8
马先蒿属 <i>Pedicularis</i>	19	0.9	忍冬属 <i>Lonicera</i>	30	0.8
黄芪属 <i>Astragalus</i>	18	0.9	槭属 <i>Acer</i>	28	0.7
绣线菊属 <i>Spiraea</i>	17	0.8	铁线莲属 <i>Clematis</i>	28	0.7
白前属 <i>Cynanchum</i>	17	0.8	绣线菊属 <i>Spiraea</i>	28	0.7
铁线莲属 <i>Clematis</i>	16	0.8	乌头属 <i>Aconitum</i>	23	0.6
沙参属 <i>Adenophora</i>	16	0.8	蔷薇属 <i>Rosa</i>	23	0.6
鹅观草属 <i>Roegneria</i>	16	0.8	悬钩子属 <i>Rubus</i>	23	0.6
			卫矛属 <i>Euonymus</i>	22	0.6
			鹅观草属 <i>Roegneria</i>	22	0.6
			马先蒿属 <i>Pedicularis</i>	21	0.5

表 1-4 河北山地种子植物属的分布区类型

分布区类型	河北山地属数	占总属数的比例/%	华北属数	占总属数的比例/%
1 世界分布	76	—	90	—
2 泛热带分布	70	12.2	107	12.9
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	3	0.5	10	1.2
4 旧世界热带分布	15	2.6	28	3.4
5 热带亚洲至热带大洋洲分布	11	1.9	17	2.1
6 热带亚洲至热带非洲分布	9	1.6	16	1.9
7 热带亚洲(印度—马来西亚)分布	6	1.0	27	3.3
8 北温带分布	210	36.6	248	29.9
9 东亚和北美洲间断分布	43	7.5	73	8.8
10 旧世界温带分布	75	13.1	106	12.8
11 温带亚洲分布	32	5.6	37	4.5
12 地中海区、西亚至中亚分布	27	4.7	24	3.0

续表

分布区类型	河北山地属数	占总属数的比例/%	华北属数	占总属数的比例/%
13 中亚分布及其变型	10	1.7	8	1.0
14 东亚分布及其变型	44	7.7	87	10.5
15 中国特有分布	18	3.1	41	4.9
合计*	573	100	829	100

* 不包含世界分布。

河北山地和华北植物区系中其他成分所占比例依次是旧世界温带分布(75 属/106 属)、东亚分布及其变型(44 属/87 属)、东亚和北美洲间断分布(43 属/73 属)、温带亚洲分布(32 属/37 属), 以上体现了两者成分比例的一致性。

热带分布属在河北山地和华北植物区系中均占有一定的比例, 两地分别有 114 属和 205 属。其中均以泛热带成分最多, 旧世界热带分布次之。热带成分在两区占有一定的比例, 说明了热带成分向北方地区的延伸, 这点在河北山地区系和华北区系中均体现出来。

3. 北温带分布类型比较

北温带分布区类型一般指那些广泛分布于欧洲、亚洲和北美洲温带地区的属, 由于历史和地理的原因, 有些属沿山脉延伸到热带山区, 甚至到南半球温带, 但其原始类型或分布中心仍在北温带。河北山地属于这一类型及其变型的 210 属, 占河北山地总属数的 36.7%, 是河北山地区系中的主要成分。

典型的北温带分布型主要为世界广布科和温带科, 少数为热带分布科。即禾本科、蔷薇科、菊科、兰科、百合科、伞形科、毛茛科、唇形科、玄参科、桦木科与鹿蹄草科。北温带典型的五福花科, 显示出该分布类型与前述诸热带分布类型的明显不同。

该类型属的特点是大属和较大属比例高, 河北山地超过 15 种以上大属有 16 个(表 1-3), 该类型就有 7 个; 这些较大属与大属种类构成了河北植被中乔木、灌木与草本的主要成分。如栎属、杨属、柳属、槭属、鹅耳枥属等, 为华北落叶阔叶林主要落叶树种; 小檗属、绣线菊属、忍冬属、荚蒾属等为林下灌木层主要种类; 而紫堇属、茶藨子属、风毛菊属、乌头属、蒲公英属、婆婆纳属等则为河北山地林下草本及草甸主要种类。单种属与寡种属相对比较贫乏。这说明河北山地是许多温带属的主要分布地区, 而且, 有些属在系统发育上是比较年轻的。

4. 河北山地在中国及华北植物区系中的地位

根据上述比较可以看出, 河北山地植物区系是华北的缩影和典型代表。河北山地的 4 个区, 除坝上属于蒙古草原植物地区, 其他 3 个区均属于华北山地植物亚地区。河北山地野生种子植物有 119 科, 649 属, 2055 种, 分别占华北种子植物科的 78.8%, 属的 70.6%, 种的 53.7%, 由此可见河北山地在华北种子植物区系中的重要地位。

中国植物区系起源理论通常认为, 北方植物起源于南方, 是西南热带植物向东北扩