

•保护论坛•

探讨我国与邻国共有药用植物的惠益分享机制

刘文静 徐靖* 银森录 田瑜 李俊生

(中国环境科学研究院生物多样性研究中心, 北京 100012)

摘要: 多国共有遗传资源的惠益分享是全球多边惠益分享机制谈判中的重要议题。我国邻国众多, 掌握我国与邻国共有药用植物的数量和空间分布格局是我国参加全球多边惠益分享机制谈判应当关注的焦点问题。本文对我国与邻国共有药用植物的地理分布格局进行了分析。结果表明, 我国药用植物多与东南亚、东北亚及南亚的国家(地区)所共有, 其中与越南共有的药用植物数量最多(220种), 其次为日本(144种), 再次为缅甸(75种), 第4为印度(42种), 我国与邻国共有药用植物呈现地区集中性。由此得出的结论有: (1)与亚洲国家(地区)探讨建立次区域性质的多边惠益分享机制对于我国具有重要意义和价值; (2)应重视与东南亚、南亚和东北亚等共有药用植物较多国家(地区)的双边合作; (3)由于《名古屋议定书》跨界合作条款短时间内难以发挥作用, 目前应支持多边惠益分享机制的讨论, 为我国完善国内立法和推动次区域谈判争取时间。

关键词: 遗传资源; 名古屋议定书; 获取与惠益分享; 全球多边惠益分享机制; 跨界合作

Mechanisms of benefit-sharing of medicinal plants found in China and neighboring countries

Wenjing Liu, Jing Xu*, Senlu Yin, Yu Tian, Junsheng Li

Biodiversity Research Center, Chinese Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012

Abstract: The genetic resources that are commonly shared by many countries are a core issue in the negotiation of the Global Multilateral Benefit-Sharing Mechanism (GMBSM). Because China is a country that has many neighboring countries, understanding the partitioning and spatial patterns is a key issue in China's participation in the GMBSM negotiation. We analyze the geographical distribution of the plants which are shared among China and its neighboring countries and regions. The results indicate that medicinal plants found in China are commonly shared with Southeast Asia, Northeast Asia, and South Asia. Among them, China shares the most medicinal plants (220 species) with Vietnam, followed by Japan (144 species) and Myanmar (75 species), and lastly India (42 species). This study shows that: (1) Discussing the establishment of a regional multilateral benefit-sharing mechanism is significant to China; (2) China should pay more attention to bilateral cooperation with neighboring countries and regions found in Southeast Asia, Northeast Asia, and South Asia, as these regions share the most medicinal plants, and (3) Due to the transboundary situation clause in the Protocol is hard to play its role in a short time, additional support is needed in the negotiation of GMBSM in order to allow more time for China's domestic legislation and sub-regional negotiation.

Key words: genetic resources; Nagoya Protocol; access and benefit-sharing; global multilateral benefit-sharing mechanism; transboundary cooperation

《名古屋议定书》通过后, 全球多边惠益分享机制(Global Multilateral Benefit-Sharing Mechanism, GMBSM)成为遗传资源获取与惠益分享谈判进程中的重要议题。《名古屋议定书》第10条要求缔约

方考虑GMBSM的必要性及其模式, 目的是处理在跨界以及无法准予或获得事先知情同意的情况下公平公正地分享因利用遗传资源及其相关的传统知识产生的惠益(SCBD, 2011)。GMBSM巧妙地规

收稿日期: 2016-12-24; 接受日期: 2017-04-16

基金项目: 环境保护部自然生态保护司生物多样性国际合作及履约项目(2024004045)

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: xujing263@163.com

避了议定书的时间和地理范围这个长期争执无果的问题(Chee, 2010; 薛达元, 2010), 是未经谈判但被谈判各方接受的折中条款(张小勇, 2017)。非洲集团认为, 必须建立GMBSM, 以解决多国共有遗传资源的获取与惠益分享问题; 欧盟等则认为, 应当广泛收集各方观点和建议, 以确定GMBSM是否适用于多国共有遗传资源的情况(徐靖等, 2013)。

2016年12月召开的《名古屋议定书》缔约方大会第二次会议邀请各方提供执行议定书时遇到的无法用双边模式处理的情况(SCBD, 2016a), 这充分说明目前包括中国在内的各国均缺乏数据来支撑其观点, GMBSM条款可能推迟甚至可能继续规避议定书的时间和地理范围等具有根本性争议的问题(Greiber et al, 2012)。可以预见, 各方就GMBSM达成一致前, 将会进行长时间反复的协商(Nijar, 2011)。因此, 掌握本国与其他大洲、次区域及国家(地区)共有遗传资源的基本情况, 是各方确定谈判立场并判定建立GMBSM必要性的关键指标。

医药用途的遗传资源获取与惠益分享是遗传资源获取与惠益分享国际制度的重点关注领域。我国药用植物丰富, 且利用历史悠久。第三次中药资源普查结果显示, 我国现有记载的药用植物达11,146种(张惠源等, 1995), 已知临床常用的植物药材达700多种(董静洲等, 2005)。此外, 我国民族众多, 各族人民在数千年的生产和生活实践中创造了丰富的传统知识, 包括中医药和民族医药在内的传统医药闻名世界(薛达元等, 2012)。同时, 我国也一直是国外机构和个人获取遗传资源的重要目标国(毕列爵, 1983; 武建勇等, 2011a, b, 2013)。因此, 我国与他国(地区)共有药用资源的惠益分享制度与我国的利益密切相关, 亟需了解与他国(地区)共有药用植物的现状, 确立我国在国际谈判中的立场。

生物遗传资源的分布往往是依据自然边界, 而非国家边界。虽然已有学者对我国植物的分布区类型进行过系统的研究(吴征镒, 1991; 吴征镒等, 2003), 但未明确植物遗传资源的所属国家, 而《名古屋议定书》承认国家对管辖范围内的生物遗传资源拥有主权, 获取与惠益分享活动须明确遗传资源的所属国家。为此, 本文以我国与他国(地区)共有的药用植物为研究对象, 以国家(地区)边界统计药用植物的分布格局, 分析我国与他国(地区)共有的药用植物的数量, 以掌握与他国(地区)共有药用植物的空

间分布情况, 为我国参与GMBSM议题谈判及次区域合作提供参考。

1 数据与方法

1.1 数据来源

本文首先由中国科学院植物研究所覃海宁教授基于《中国生物物种名录(2013年版)》的高等植物名录(Qin et al, 2013) 提取在国外也有分布记录的种子植物种类。在此基础上, 作者与Huang等(2011)发表的我国特有种子植物名录进行比对, 排除其中的重复物种。然后由中国中医科学院中药研究所杨光博士与全国中药资源普查数据库中的药用植物名录进行比对, 获得我国与他国(地区)共有的药用种子植物4,265种。最后作者通过检索《中国植物志》(中国科学院《中国植物志》编辑委员会, 2004)和*Flora of China* (Wu et al, 2013), 确定4,265种共有药用种子植物的洲际分布和国家(地区)分布信息。据此, 本文建立了包括物种名(拉丁名和中文名)、属名(拉丁名和中文名)、科名(拉丁名和中文名)、国外地理分布范围在内的与他国(地区)共有的药用种子植物信息库。本文所述“共有”药用种子植物, 是指依据《中国植物志》和*Flora of China*的记载, 同时分布于我国和其他国家(地区)的药用植物, 包括原产于我国和其他国家(地区)的物种以及引种栽培和外来归化的物种。

1.2 研究方法

统计我国与他国(地区)共有的药用植物的分类情况, 基于全球、次区域和国家(地区)三个尺度分析其地理分布情况。本研究中, 全球尺度分为亚洲、欧洲、大洋洲、非洲和美洲5大洲。亚洲次区域尺度分为东北亚、东南亚、南亚、中亚和西亚5个次区域。对5个次区域进一步划分如下: 东北亚分为蒙古、朝鲜半岛和日本; 东南亚分为菲律宾、越南、老挝、柬埔寨、缅甸、泰国、马来西亚、文莱、新加坡、印度尼西亚和东帝汶; 南亚分为尼泊尔、不丹、孟加拉国、印度、巴基斯坦、斯里兰卡、马尔代夫、克什米尔、阿富汗和伊朗; 中亚分为哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、乌兹别克斯坦和土库曼斯坦; 西亚分为巴林、科威特、阿曼、卡塔尔、沙特阿拉伯、阿联酋、伊拉克、约旦、黎巴嫩、巴勒斯坦和叙利亚。此外, 俄罗斯虽属于欧洲, 但与我国接壤, 因此也加入国家(地区)尺度的分析。

2 研究结果

2.1 共有药用植物统计

我国与他国(地区)共有种子植物15,140种(隶属于253科2,893属)。其中,有药用价值的植物物种数量共计4,265种,隶属于216科1,581属,占共有种子植物物种总数的28.17%,其中有121种(46科104属)原产于其他国家(地区)。

我国与他国(地区)共有的药用植物中,蓼科蓼属(*Polygonum*)有44种;菊科蒿属(*Artemisia*)有34种;大戟科大戟属(*Euphorbia*)有31种;兰科石斛属(*Dendrobium*)有30种。

此外,药用植物物种数量在20–30种之间的科属分别为罂粟科紫堇属(*Corydalis*)、蔷薇科的委陵菜属(*Potentilla*)及悬钩子属(*Rubus*)、毛茛科铁线莲属(*Clematis*)及乌头属(*Aconitum*)、桑科榕属(*Ficus*)、薯蓣科薯蓣属(*Dioscorea*)、杜鹃花科杜鹃花属(*Rhododendron*)和鸢尾科鸢尾属(*Iris*)。其余科属药用植物物种数量均在20种以下。

2.2 共有药用植物在全球尺度的分布格局

我国与全球其他国家(地区)共有药用植物4,265种。其中,有2,509种(隶属于172科1,040属)与亚洲国家(地区)共有,占58.83%。在两大洲及以

上范围内分布的共有药用植物为1,534种(隶属于152科794属),占35.97%。此外,世界范围内广泛分布的药用植物仅222种(隶属59科176属),仅占5.21%。

2.3 共有药用植物在亚洲次区域尺度的分布格局

我国与亚洲其他国家(地区)共有药用植物物种数量为2,509种。其中,与单独一个次区域共有的药用植物共1,360种(隶属于153科678属),占在亚洲分布的共有药用植物的54.20%。结果显示,我国与东南亚、东北亚、南亚共有药用植物种数最多(表2)。与两个及以上次区域共有药用植物1,137种(隶属于151科646属),占在亚洲分布的共有药用植物的45.32%。在亚洲范围内广泛分布的药用植物仅有12种(隶属于7科12属),所占比例仅为0.48%。

2.4 共有药用植物在国家(地区)尺度的分布格局

研究结果显示,我国和周边邻近国家(地区)单独共有药用植物数量为680种,隶属于121科416属(表3),主要是与我国陆地接壤或隔海相望的国家(地区)。

按照与单个国家(地区)共有药用植物数量进行排序,我国与越南共有的药用植物数量最多,其次为日本,再次为与缅甸和印度。

表1 我国与他国(地区)共有药用植物在全球尺度的分布格局
Table 1 Distribution of medicinal plants commonly shared with other countries at global scale

大洲 Continents	种 Species (%)	属 Genus	科 Family
总计 Total	4,265(100)	1,581	216
亚洲 Asia	2,509(58.83)	1,040	172
欧洲、亚洲 Europe and Asia	856(20.07)	419	95
世界广布 Widely distributed in the world	222(5.21)	176	59
亚洲、大洋洲 Asia and Oceania	171(4.01)	142	66
欧洲、亚洲、美洲 Europe, Asia and America	127(2.98)	101	13
亚洲、美洲 Asia and America	88(2.06)	67	40
亚洲、非洲 Asia and Africa	75(1.76)	70	39
亚洲、大洋洲、非洲 Asia, Oceania and Africa	62(1.45)	52	27
欧洲、亚洲、非洲 Europe, Asia and Africa	55(1.29)	48	28
欧洲、亚洲、大洋洲 Europe, Asia and Oceania	20(0.47)	20	15
欧洲、亚洲、非洲、美洲 Europe, Asia, Africa and America	20(0.47)	18	13
亚洲、大洋洲、非洲、美洲 Asia, Oceania, Africa and America	19(0.45)	18	13
欧洲、亚洲、大洋洲、美洲 Europe, Asia, Oceania and America	13(0.3)	13	11
欧洲、亚洲、大洋洲、非洲 Europe, Asia, Oceania and Africa	12(0.28)	11	9
亚洲、大洋洲、美洲 Asia, Oceania and America	8(0.19)	8	7
亚洲、非洲、美洲 Asia, Africa and America	8(0.19)	8	7

表2 与他国(地区)共有的药用植物在亚洲各次区域尺度分布格局
Table 2 Distribution of medicinal plants commonly shared with other countries at sub-regional scale

次区域 Sub-region	种 Species (%)	属 Genus	科 Family
总计 Total	2,509(100)	1,040	172
东南亚、南亚 Southeast Asia and South Asia	836(33.32)	509	132
东南亚 Southeast Asia	630(25.11)	385	122
东北亚 Northeast Asia	375(14.95)	259	97
南亚 South Asia	284(11.32)	206	82
东北亚、东南亚、南亚 Northeast Asia, Southeast Asia and South Asia	117(4.66)	100	51
东北亚、东南亚 Northeast Asia and Southeast Asia	91(3.63)	80	50
中亚 Central Asia	63(2.51)	50	23
东北亚、南亚 Northeast Asia and South Asia	27(1.08)	27	19
南亚、中亚 South Asia and Central Asia	22(0.88)	21	14
东北亚、中亚 Northeast Asia and Central Asia	17(0.68)	15	10
亚洲广布 Widely distributed in Asia	12(0.48)	12	7
东北亚、南亚、中亚 Northeast Asia, South Asia and Central Asia	10(0.4)	10	9
西亚 West Asia	8(0.32)	8	7
南亚、西亚 South Asia and West Asia	4(0.16)	4	4
东北亚、中亚、西亚 Northeast Asia and West Asia	3(0.12)	2	2
东南亚、南亚、西亚 Southeast Asia, South Asia and West Asia	3(0.12)	3	3
东北亚、南亚、中亚、西亚 Northeast Asia, South Asia, Central Asia and West Asia	2(0.08)	2	2
东北亚、东南亚、南亚、中亚 Northeast Asia, Southeast Asia, South Asia and Central Asia	1(0.04)	1	1
东北亚、南亚、西亚 Northeast Asia, South Asia and West Asia	1(0.04)	1	1
东南亚、南亚、中亚 Southeast Asia, South Asia and Central Asia	1(0.04)	1	1
南亚、中亚、西亚 South Asia, Central Asia and West Asia	1(0.04)	1	1
中亚、西亚 Central Asia and West Asia	1(0.04)	1	1

表3 与周边邻国共有药用植物在国家(地区)尺度分布格局
Table 3 Distribution of medicinal plants commonly shared with other countries/regions at national scale

国家(地区) Countries/regions	种 Species (%)	属 Genus	科 Family
总计 Total	680(100)	416	121
越南 Vietnam	220(32.35)	168	84
日本 Japan	144(21.18)	116	60
缅甸 Myanmar	75(11.03)	60	43
印度 India	42(6.18)	41	27
朝鲜半岛 Korean peninsula	39(5.74)	35	23
俄罗斯 Russia	29(4.26)	28	13
泰国 Thailand	27(3.97)	24	19
蒙古 Mongolia	21(3.09)	19	13
尼泊尔 Nepal	19(2.79)	18	17
不丹 Bhutan	16(2.35)	15	14
哈萨克斯坦 Kazakhstan	16(2.35)	14	8
老挝 Laos	7(1.03)	7	7
印度尼西亚 Indonesia	6(0.88)	5	5
菲律宾 Philippines	6(0.88)	6	6
吉尔吉斯斯坦 Kyrgyzstan	4(0.59)	4	4
克什米尔 Kashmir	3(0.44)	3	2
马来西亚 Malaysia	2(0.29)	2	2
柬埔寨 Cambodia	1(0.15)	1	1
巴基斯坦 Pakistan	1(0.15)	1	1
孟加拉国 Bangladesh	1(0.15)	1	1
塔吉克斯坦 Tajikistan	1(0.15)	1	1

按照国家(地区)所在地理位置进行归类, 与我国单独共有药用植物数量最多的国家(地区)主要分布在东南亚(越南、缅甸、泰国、老挝、印度尼西亚、菲律宾、马来西亚和柬埔寨), 共344种(隶属于97科238属); 然后依次为东北亚(日本、朝鲜半岛和蒙古) 204种(隶属于69科158属)和南亚(印度、尼泊尔、不丹、克什米尔、巴基斯坦和孟加拉国)82种(隶属于44科78属)。与中亚(哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦和塔吉克斯坦)共有药用植物数量相对较少, 共21种(隶属于12科19属)。另外, 与俄罗斯共有药用植物29种。

3 讨论

3.1 关于研究数据

本研究以我国现有已公开发表的植物物种名录为基础, 尝试通过对现有植物调查、分类和编目基础研究数据的再加工, 分析我国对将GMBSM适用于跨境共有遗传资源的应有态度, 识别我国在遗传资源获取和惠益分享跨境合作问题上的重点国家(地区), 为我国参加《名古屋议定书》谈判提供参

考。从了解我国与他国(地区)共有药用种子植物的总体趋势这一角度来看, 本研究所用数据可以满足这一需求。当然, 由于GMBSM问题的谈判仍在进行, 随着今后植物调查、分类与编目研究的深入, 植物物种名录的不断完善, 不排除采用更新的数据对此问题进一步研究的可能性。

3.2 “跨界合作”的可行性

《名古屋议定书》第11条规定, 缔约方可以通过跨界合作来处理多国共有药用植物惠益分享问题。但该条款并未对缔约方提出强制性义务, 完全属于自愿性质, 其实施效果将依赖于国内立法, 目前很难真正发挥作用。截至2017年5月22日, 亚洲只有17个国家成为《名古屋议定书》缔约方, 其中, 蒙古、老挝、越南、缅甸、印度、不丹、巴基斯坦、塔吉克斯坦、哈萨克斯坦和吉尔吉斯斯坦这10个国家是我国的陆地接壤邻国。但只有印度、不丹和菲律宾这3个国家制定了遗传资源获取与惠益分享国内立法, 且其立法中尚无与跨界合作相关的规定, 依托跨界合作处理与他国(地区)共有药用植物的惠益分享问题缺乏法律依据。因此, 以跨界合作的方式解决我国与他国(地区)共有药用植物的获取与惠益分享问题尚不可行, 这为建立多边惠益分享机制提供了空间。

3.3 多边惠益分享机制在不同尺度的可行性

GMBSM虽为处理多国共有遗传资源的获取与惠益分享问题提供了潜在解决方案, 但我国与他国(地区)共有的药用植物中仅有两百余种是世界广布种, 数量相对较少。而药用植物开发需要较长周期, 短期内难以产生足以分享的全球性货币性收益, 少量药用植物开发产生的惠益很可能无法支撑GMBSM运行所需成本。因此, 目前来看在全球层面建立多边惠益分享机制缺乏可操作性。

我国与他国(地区)共有的药用植物有58.83%集中分布在亚洲, 与东南亚、南亚、东北亚等国家(地区)共有药用植物总数比例更是高达84.7%, 呈现出明显的地区集中性。这表明亚洲国家(地区)之间具备建立多边惠益分享机制的基本条件, 同时也存在较强需求。

3.4 栽培植物和归化种的惠益分享机制

本研究建立的数据库中包含百余种与他国(地区)共有的药用栽培植物。但这些药用植物的引种时间不明确, 甚至有很多种的原产国不详, 如菊科的

金盏花(*Calendula officinalis*)和红花(*Carthamus tinctorius*)、姜科的姜黄(*Curcuma longa*)、苋科的反枝苋(*Amaranthus retroflexus*)。对此, 应该区别传统利用和依赖生物技术产生高附加值产品的创新型利用这两种方式。如果进行引种栽培目的是非商业性观赏或食用, 则无须分享惠益; 如果研发药品, 则需要进一步考虑其惠益分享机制。此外, 我国也有一些与他国共有的药用植物是归化种, 对此, 应该同样区分获取目的和用途, 再选择适用的惠益分享机制。

4 政策建议

4.1 在国内立法中加入跨界合作规定

我国已加入《名古屋议定书》, 需要依据国内立法来处理多国共有药用植物获取与惠益分享问题。但目前国内立法体系还不完善(赵富伟和薛达元, 2008), 与邻国跨界合作缺乏法律依据, 建议在国内立法中加入跨界合作的规定, 积极应对与邻国共有药用植物获取与惠益分享问题。

与此同时, 我国应当在《名古屋议定书》后续谈判中支持GMBSM谈判进程, 并表达在次区域层面建立多边惠益分享机制的观点, 积极寻求邻国的理解和支持。通过推动国际谈判, 为我国制定遗传资源获取与惠益分享国内立法和次区域层面的谈判争取时间。

4.2 有针对性地与邻国开展合作

针对与单个接壤国家(地区)共有的药用植物, 应采用双边合作的方式, 两国设立统一的获取和惠益分享标准, 共同应对其他国家(地区)获取共有药用植物, 同时共同开发利用共有药用植物。其中, 重点合作对象为越南、缅甸和印度等与我国单独共有药用植物数量较多的接壤国家。

针对与多个接壤国家(地区)共有的药用植物, 应考虑次区域层面的合作。我国应在同时符合我国和这些国家(地区)国内立法的前提下, 积极推动与这些接壤国家(地区)建立次区域层面的多边惠益分享机制, 争取建立相对一致的获取与惠益分享标准, 共同应对发达国家获取共有药用植物的需求, 同时共同开发共有药用植物。其中, 在次区域层面的重点磋商对象是东南亚的越南、缅甸、老挝, 南亚的印度、尼泊尔和不丹, 中亚主要是哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦和塔吉克斯坦。

针对与单个非接壤国家(地区)共有的药用植物,由于这些国家(地区)与我国没有共同边境,两国共有的药用植物是否适用于《名古屋议定书》第11条仍存在争议。为避免使用者竞相到获取与惠益分享要求低甚至没有要求的原产国获取药用植物,从而促使共有药用植物的多个原产国之间产生“逐底竞争”,最终导致共有药用植物的获取与分享活动完全偏离《名古屋议定书》保护生物多样性的初衷,因此不能将这类资源纳入《名古屋议定书》的“双边模式”来处理。我国应积极与其进行双边合作,共同应对其他国家(地区)的获取活动。其中,双边合作的对象主要是日本和韩国。

针对多个非接壤国家(地区),主要包括菲律宾、马来西亚、文莱、印度尼西亚在内的与我国隔海相望的东南亚国家,我国与上述国家共有的药用植物是否适用于《名古屋议定书》第11条仍存在争议,我国应优先考虑多边合作的方式。

针对世界广布种,原则上考虑纳入全球多边惠益分享机制,但是目前来看不具有可操作性。我国应该积极跟踪和参与GMBSM议题的后续谈判,并重点关注关于遗传资源的数字序列信息(SCBD, 2016b)等其他具有潜在惠益分享价值的标的物的谈判动向。

此外,应注意有些药用植物与其他大洲的国家(地区)共有,例如非洲和南美洲国家(地区)。由于这些国家(地区)与我国距离较远,共有药用植物一般属于栽培植物或者广布种,因此,无须特别考虑与这些国家(地区)的合作,按照栽培植物或广布种的方式处理即可。

4.3 明确栽培植物和归化种的惠益分享问题

为明确栽培植物和归化种的惠益分享机制,应该首先摸清其原产国家(地区),然后明确其使用目的,如果进行商业开发,再根据不同的情况选择合适的惠益分享机制。对于原产地不明确的栽培植物和归化种,应该研究纳入GMBSM;对于已知原产国的栽培植物和归化种,应该与原产国协商采用《名古屋议定书》确定的“双边模式”来处理惠益分享问题。此外,应该注意到许多药用栽培植物已被培育成新品种,应该尊重《国际植物新品种保护公约》赋予育种者的权利,在法律规定的期限内具有控制新品种的繁殖、使用以及销售的权利,这类遗传资源无须纳入多边惠益分享机制。

致谢: 特别感谢中国科学院植物研究所覃海宁教授和中国中医科学院中药研究所杨光博士为本文研究数据提供帮助。感谢中国科学院植物研究所刘冰研究员和于胜祥博士以及中国环境科学研究院关潇博士为本文涉及的科属名称核对工作提供帮助。感谢审稿专家和责任编委为本文提出宝贵的意见和建议。

参考文献

- Bi LJ (1983) The botanical exploration in China by western countries during the 149 years (1800–1949) before liberation. *Wuhan Botanical Research*, 1, 119–128. (in Chinese) [毕列爵 (1983) 从19世纪到建国之前西方国家对我国进行的植物资源调查. *武汉植物学研究*, 1, 119–128.]
- Chee YL (translated by Yin J) (2010) Different reaction on New Access and Benefit-Sharing Protocol. *Bulletin of Biodiversity and Traditional Knowledge*, 24(5), 1–4. (in Chinese) [殷金 (译) (2010) 对最新的获取与惠益分享议定书的不同反应. *生物多样性与传统知识简报*, 24(5), 1–4.]
- Dong JZ, Yi ZL, Jiang JX (2005) Current situation of the research on the germplasm resources of medicinal plants in China. *Journal of West China Forestry Science*, 34(2), 95–101. (in Chinese with English abstract) [董静洲, 易自力, 蒋建雄 (2005) 我国药用植物种质资源研究现状. *西部林业科学*, 34(2), 95–101.]
- Flora Reipublicae Popularis Sinicae Editorial Committee (2004) *Flora Reipublicae Popularis Sinicae*. Science Press, Beijing. (in Chinese) [中国科学院《中国植物志》编辑委员会 (2004) *中国植物志*. 科学出版社, 北京.]
- Greiber T, Moreno SP, Åhrén M, Carrasco GN, Kamau EC, Medaglia JC, Oliva MJ, Perron-Welch F, Ali A, Williams C (2012) An Explanatory Guide to the Nagoya Protocol on Access and Benefit-Sharing, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, pp.127. IUCN, Gland & IUCN Environmental Law Centre, Bonn.
- Huang JH, Chen JH, Ying JS, Ma KP (2011) Features and distribution patterns of Chinese endemic seed plant species. *Journal of Systematics and Evolution*, 49, 81–94.
- Nijar GS (2011) Research Papers 36: The Nagoya Protocol on Access and Benefit Sharing of Genetic Resources: Analysis and Implantation Options for Developing Countries, pp. 1–43. South Centre, Geneva.
- Qin HN (2013) China Checklist of Higher Plants, In the Biodiversity Committee of Chinese Academy of Sciences ed. *Catalogue of Life China 2013 Annual Checklist*. CD-ROM. Science Press, Beijing.
- SCBD (Secretariat of Convention on Biological Diversity) (2011) X/1 Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from Their Utilization to the Convention on Biological

- Diversity: Text and Annex. In: Report of the Tenth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada. UNEP/CBD/COP/10/27, 76–92.
- SCBD (Secretariat of Convention on Biological Diversity) (2016a) The Need for and Modalities of a Global Multilateral Benefit-Sharing Mechanism (Article 10). In: decision adopted by the parties to the Nagoya Protocol on access and benefit-sharing, Cancun, Mexico. UNEP/CBD/NP/MOP/DEC/2/1.
- SCBD (Secretariat of Convention on Biological Diversity) (2016b) Digital sequence information on genetic resources. In: decision adopted by the parties to the Nagoya Protocol on access and benefit-sharing, Cancun, Mexico. UNEP/CBD/NP/MOP/DEC/2/14.
- Wu JY, Xue DY, Zhao FW (2013) Plant genetic resources collection of some botanic gardens in the USA and UK from China. *Resources Science*, 35, 1499–1509. (in Chinese with English abstract) [武建勇, 薛达元, 赵富伟 (2013) 欧美植物园引种中国植物遗传资源案例研究. *资源科学*, 35, 1499–1509.]
- Wu JY, Xue DY, Zhou KX (2011a) Past and present status of introduced plant genetic resources in China. *Journal of Minzu University of China (Natural Sciences Edition)*, 20(2), 49–53. (in Chinese with English abstract) [武建勇, 薛达元, 周可新 (2011a) 中国植物遗传资源引进、引出或流失历史与现状. *中央民族大学学报(自然科学版)*, 20(2), 49–53.]
- Wu JY, Xue DY, Zhou KX (2011b) Diversity and dynamics of introduced plant from China in Royal Botanic Garden Edinburgh. *Journal of Plant Genetic Resources*, 12, 738–743. (in Chinese with English abstract) [武建勇, 薛达元, 周可新 (2011b) 皇家爱丁堡植物园引种中国植物资源多样性及动态. *植物遗传资源学报*, 12, 738–743.]
- Wu ZY (1991) The areal-types of Chinese genera of seed plants. *Acta Botanica Yunnanica*, Suppl. IV, 1–139. (in Chinese) [吴征镒 (1991) 中国种子植物属的分布区类型. *云南植物研究*, 增刊IV, 1–139.]
- Wu ZY, Raven PH, Hong DY (2013) *Flora of China*. Science Press, Beijing & Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Wu ZY, Zhou ZK, Li DZ, Peng H, Sun H (2003) The areal-types of the World families of seed plants. *Acta Botanica Yunnanica*, 25, 245–257. (in Chinese with English abstract) [吴征镒, 周浙昆, 李德铎, 彭华, 孙航 (2003) 世界种子植物科的分布区类型系统. *云南植物研究*, 25, 245–257.]
- Xu J, Cai L, Wang AH, Xue DY, Yang QW, Li JS, Yin SL (2013) The global multilateral benefit-sharing mechanism: a new focus in genetic resources access and benefit-sharing negotiations. *Biodiversity Science*, 21, 127–131. (in Chinese with English abstract) [徐靖, 蔡蕾, 王爱华, 薛达元, 杨庆文, 李俊生, 银森录 (2013) 全球多边惠益分享机制: 遗传资源获取与惠益分享谈判的新焦点. *生物多样性*, 21, 127–131.]
- Xue DY (2010) A new milestone of the Convention on Biological Diversity: Nagoya ABS Protocol (1st part). *Environmental Protection*, (23), 68–70. (in Chinese) [薛达元 (2010) 《生物多样性公约》新里程碑: 《名古屋ABS议定书》(上). *环境保护*, (23), 68–70.]
- Xue DY, Qin TB, Cai L (2012) *The Regime of Access and Benefit Sharing for Traditional Knowledge Associated with Genetic Resources*. China Environmental Science Press, Beijing. (in Chinese with English summary) [薛达元, 秦天宝, 蔡蕾 (2012) 遗传资源相关传统知识获取与惠益分享制度研究. 中国环境科学出版社, 北京.]
- Zhang HY, Zhao RH, Yuan CQ, Sun CQ, Zhang ZY (1995) *China Journal of Chinese Materia Medica*, 20, 387–390. (in Chinese) [张惠源, 赵润怀, 袁昌齐, 孙传奇, 张志英 (1995) 我国的中药资源种类. *中国中药杂志*, 20, 387–390.]
- Zhang XY (2017) *A Study on the International Law of Genetic Resources*. Intellectual Property Press, Beijing. (in Chinese) [张小勇 (2017) 遗传资源国际法问题研究. 知识产权出版社, 北京.]
- Zhao FW, Xue DY (2008) International trends and state legislation on access and benefit-sharing of genetic resources. *Journal of Ecology and Rural Environment*, 24, 92–96. (in Chinese with English abstract) [赵富伟, 薛达元 (2008) 遗传资源获取与惠益分享制度的国际趋势及国家立法问题探讨. *生态与农村环境学报*, 24, 92–96.]

(责任编辑: 杨庆文 责任编辑: 时意专)