

· 中药资源 ·

内蒙古药用植物种质资源调查及保护思路探讨[△]王文乐¹, 徐建平², 那木汗², 李旻辉^{1,2*}

1. 内蒙古自治区中医药研究所, 内蒙古 呼和浩特 010020; 2. 包头医学院, 内蒙古 包头 014060

[摘要] 药用植物种质资源保护是蒙中药材持续健康发展的基础。内蒙古自治区蕴藏着丰富的药用植物种质资源, 然而, 由于野生资源乱采滥挖严重, 导致了遗传多样性的损失和生态环境的破坏; 另一方面, 长期对种质研究的不重视, 蒙中药材只种不选, 导致药用植物种质资源匮乏并且种质混杂、退化现象严重, 进而严重影响内蒙古自治区蒙中药材的质量和产量。本文通过对全区种质资源现状进行分析, 指出现存问题和所关注重点, 提出相应的建议对策, 旨在引起相关行业科研工作者的重视并提供一定的参考。

[关键词] 药用植物种质资源; 保存与应用; 质量评估; 选育研究; 信息共享

[中图分类号] R282 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-4890(2019)10-1305-09

doi:10.13313/j.issn.1673-4890.20190604005

Investigation and Protection of Medicinal Plant Germplasm Resources in Inner MongoliaWANG Wen-le¹, XU Jian-ping², NA Mu-han², LI Min-hui^{1,2*}

1. Inner Mongolia Institute of Traditional Chinese Medicine, Hohhot 010020, China;

2. Baotou Medical College, Baotou 014060, China

[Abstract] The protection of medicinal plant germplasm resources is the basis for the sustainable and healthy development of Mongolian and traditional Chinese medicine. Inner Mongolia Autonomous Region is rich in medicinal plant germplasm resources. However, due to overthe serious exploitation of wild resources, the loss of genetic diversity and the destruction of ecological environment have been caused. On the other hand, long-term neglect of germplasm research has resulted in the lack of medicinal plant germplasm resources and the serious phenomenon of hybrid and degeneration of germplasm, which has seriously affected the quality and output of Mongolian and traditional Chinese medicine in Inner Mongolia. Based on the analysis of the present situation of germplasm resources in our region, this paper points out the existing problems and focus of attention, and puts forward corresponding suggestions and countermeasures, aiming at arousing the attention of scientific researchers in relevant industries and providing some reference.

[Keywords] germplasm resources of medicinal plants; preservation and application; quality assessment; breeding research; information sharing

1 内蒙古自然资源概况

内蒙古自治区位于中国的北部边疆, 由东北向西南斜伸, 呈狭长弧形, 横跨中国东北、华北、西北, 横跨经度约 28°, 占我国疆域总面积近八分之一, 是中国第三大省区。气候、地形、水文和土壤条件是影响区域内植被多样性的能量和物质因素。

内蒙古自治区具有明显的温带大陆性气候特点, 热量分布从东北向西南逐渐增加, 气温春季骤升, 秋季剧降, 夏季温热, 冬季严寒。剧烈的温差影响着区域内植物体内物质积累。内蒙古自治区全年日照总时数约为 2500 ~ 3400 h, 日照百分率达到 55% ~ 78%, 是我国日照最丰富的地区之一, 有利于植物生长发育。区域内以高平原地形为主, 西部的合黎

[△] **[基金项目]** 中央本级重大增减支项目(2060302); 国家现代农业产业技术体系建设专项(CARS-21); 2018 年中医药公共卫生服务补助专项(财社〔2018〕43 号); 内蒙古自治区科技创新引导项目(KCBJ2018040); 内蒙古自治区科技成果转化项目(CGZH2018174)

* **[通信作者]** 李旻辉, 教授, 研究方向: 蒙中药资源开发与利用; Tel: (0471)6262232, E-mail: li_minhui@aliyun.com

山、龙首山、贺兰山向东与阴山山脉及大兴安岭相连，构成外缘山地，成为制约各项自然要素从东北到西南呈带状分布的一条重要的自然界限^[1]；东部与我国东北的森林区和草原区相连，其药用植物多喜湿润且耐寒性较强，西部与甘肃河西走廊及新疆的荒漠区相接，其药用植物喜光且耐旱性较强。内蒙古自治区从东到西横跨温带湿润区、半湿润区、半干旱区、干旱区和极端干旱区，相应的土壤分布自东向西依次为黑钙土、栗钙土、棕钙土、漠盖土和灰棕色荒漠土^[2]。内蒙古自治区地形复杂，气候多样，形成的各种自然小气候影响着药用植物种质资源的分布。中国中药系统将我国分为 9 个一级中药区和 28 个二级区。内蒙古自治区占据着 I 区(东北寒温带、中温带野生、家生中药区)、VI 区(内蒙古中温带野生中药区)和 VII 区(西北中温带、暖温带野生中药区)3 个一级中药区以及 6 个二级中药区^[3]，具有独特的药用植物种质资源。

2 内蒙古药用植物种质资源现状

2.1 种质资源丰富

药用植物种质资源是各个国家重要的生物战略资源，珍贵的药用植物基因资源也是各国争夺的对象^[4]。内蒙古自治区拥有的药用植物种质资源十分丰富。全国第四次中药资源普查(进行中，2012 年至今)结果显示，内蒙古自治区 52 个旗县野生药用植物有 1566 种，分属 126 科 626 属(见表 1)。这些种质资源分布在内蒙古山地地带(包括大兴安岭北部、大兴安岭北段东坡、燕山山脉北部、阴山山地及贺兰山山地)、丘陵平原及草原地带(大兴安岭西部的山前丘陵、乌兰察布高原、蒙古高原草原、西辽河平原草

原、燕山北麓丘陵平原及阴山南部丘陵草原)和荒漠地带(鄂尔多斯高原中西部至阿拉善的整体区域)^[5]。

由于地形复杂，内蒙古自治区除了常见的药用植物种质(如黄芪、锁阳、黄芩、枸杞子、甘草、麻黄、防风、赤芍、银柴胡、知母、苍术)外，还分布有特有药用植物种质，如贺兰山的羽叶丁香 *Syringa pinnatifolia* Hemsl.、肉苁蓉 *Cistanche deserticola* Ma、阴山蒲公英 *Taraxacum yinshanicum* Z. Xu et H. C. Fu 等。蒙医药在民族医药中占有重要地位，在东北及西北的蒙族聚居地主要依赖蒙医药医治疾病，区域内共有蒙药 926 种，常用 500 余种，民族专用药 260 种。具有民族特色的蒙药种质有：窄叶蓝盆花 *Scabiosa comosa* Fisch. ex Roem. et Schult.、沙棘 *Hippophae rhamnoides* Linn.、金莲花 *Trollius chinensis* Bunge、紫筒草 *Stenosolenium saxatile*(Pall.) Turcz.、狼毒 *Stellera chamaejasme* Linn.、苦豆子 *Sophora alopecuroides* L. 等，蒙汉共用药材有 400 余种，各民族药物之间也有相互交融，如 10% 的蒙药出自藏药^[6]。

内蒙古自治区的野生药用植物种质蕴藏量在西部地区以鄂尔多斯市最大，其次为阿拉善盟、巴彦淖尔市，西部区域药用植物以肉苁蓉、锁阳、甘草、麻黄等为主；在东部地区以大兴安岭西侧的呼伦贝尔盟、锡林郭勒盟、兴安盟和赤峰市较多，主要分布有防风、赤芍、黄芩、知母等^[6]。栽培药材集中于黄河河套平原以东的丘陵地区，如包头市、巴彦淖尔市、赤峰市、呼伦贝尔市、兴安盟，种植品种有甘草、麻黄、防风、黄芩、黄芪、桔梗、知母、赤芍、苍术、沙棘、枸杞等 40 余种，其中枸杞、蒙古黄芪、赤芍、北沙参、桔梗等大宗药材种植面积均达 3 333.33 hm² 以上^[5]。

表 1 内蒙古区域内药用植物种质资源概况

科名	属名	种数
松科	冷杉属、落叶松属、松属、云杉属	6
柏科	侧柏属、刺柏属、圆柏属	7
杨柳科	柳属、杨属	19
木兰科	五味子属	1
壳斗科	栎属	2
麻黄科	麻黄属	6
榆科	朴属、榆属	6
桑科	大麻属、葎草属、桑属	6
荨麻科	墙草属、荨麻属	5
檀香科	百蕊草属	2

续表 1

科名	属名	种数
桑寄生科	槲寄生属	1
紫茉莉科	紫茉莉属	1
蓼科	大黄属、何首乌属、蓼属、木蓼属、荞麦属、酸模属	39
茄科	蕃茄属、枸杞属、辣椒属、曼陀罗属、泡囊草属、茄属、酸浆属、天仙子属	18
藤黄科	金丝桃属	4
酢浆草科	酢浆草属	1
蒺藜科	霸王属、白刺属、蒺藜属、骆驼蓬属、四合木属、骆驼瓣属	11
亚麻科	亚麻属	4
堇菜科	堇菜属	20
千屈菜科	千屈菜属	1
苦木科	臭椿属	1
远志科	远志属	2
槭树科	槭属	4
无患子科	文冠果属	1
凤仙花科	凤仙花属	3
卫矛科	卫矛属	3
鼠李科	鼠李属、枣属	7
葡萄科	葡萄属、蛇葡萄属	5
五加科	五加属	1
椴树科	椴树属	2
瑞香科	草瑞香属、狼毒属	2
胡颓子科	胡颓子属、沙棘属	2
白花丹科	补血草属、驼舌草属	5
木犀科	梣属、丁香属、女贞属	7
龙胆科	百金花属、扁蕾属、喉毛花属、花锚属、假龙胆属、肋柱花属、龙胆属、睡菜属、苦菜属、翼萼蔓属、獐牙菜属	24
夹竹桃科	罗布麻属	1
花荵科	花荵属	1
眼子菜科	水麦冬属、眼子菜属	6
花荵科	花荵属	1
薯蓣科	薯蓣属	1
鸢尾科	射干属、鸢尾草属、鸢尾属	15
马鞭草科	牡荆属、莠属	2
鸭跖草科	鸭跖草属	1
兰科	兜被兰属、红门兰属、角盘兰属、鸟巢兰属、蜻蜓兰属、杓兰属、舌唇兰属、手参属、绶草属、沼兰属	12
天南星科	菖蒲属、天南星属	2
紫葳科	角蒿属、梓属	2
黑三棱科	黑三棱属	2
狸藻科	狸藻属	1

续表 1

科名	属名	种数
车前科	车前属	5
美人蕉科	美人蕉属	1
败酱科	败酱属、缬草属	7
石竹科	无心菜属、繁缕属、孩儿参属、剪秋罗属、卷耳属、米努草属、拟漆姑草属、漆姑草属、石头花属、石竹属、蝇子草属、种阜草属	46
藜科	滨藜属、虫实属、地肤属、戈壁藜属、假木贼属、碱蓬属、藜属、沙蓬属、梭梭属、驼绒藜属、雾冰藜属、盐角草属、盐生草属、盐爪爪属、轴藜属、猪毛菜属	44
苋科	牛膝属、千日红属、苋属	8
桦木科	虎榛子属、桦木属、榛属	5
毛茛科	白头翁属、侧金盏花属、翠雀花属、翠雀属、飞燕草属、碱毛茛属、金莲花属、蓝堇草属、类叶升麻属、耧斗菜属、驴蹄草属、毛茛属、芍药属、升麻属、水毛茛属、唐松草属、铁线莲属、乌头属、银莲花属	89
小檗科	小檗属	6
防己科	蝙蝠葛属	1
睡莲科	莲属、睡莲属	2
金鱼藻科	金鱼藻属	1
马兜铃科	细辛属	1
景天科	八宝属、红景天属、景天属、瓦松属	14
虎耳草科	茶藨子属、茶藨属、红升麻属、虎耳草属、金腰属、梅花草属、山梅花属、绣球属	15
蔷薇科	樱属、草莓属、稠李属、地蔷薇属、地榆属、花楸属、假升麻属、梨属、李属、龙芽草属、路边青属、绵刺属、苹果属、蔷薇属、山莓草属、山楂属、桃属、委陵菜属、蚊子草属、杏属、绣线菊属、悬钩子属、栒子属、樱属、沼委陵菜属、珍珠梅属	96
豆科	百脉根属、菜豆属、草木犀属、车轴草属、刺槐属、大豆属、甘草属、胡枝子属、槐属、黄耆属、鸡眼草属、棘豆属、锦鸡儿属、苦马豆属、两型豆属、落花生属、米口袋属、苜蓿属、沙冬青属、山黧豆属、豌豆属、岩黄耆属、野决明属、野豌豆属、皂荚属、紫荆属、紫穗槐属	124
罂粟科	白屈菜属、角茴香属、罂粟属、紫堇属	12
牻牛儿苗科	老鹳草属、牻牛儿苗属	11
十字花科	棒果芥属、播娘蒿属、大蒜芥属、独行菜属、蔊菜属、花旗杆属、萝卜属、南芥属、念珠芥属、芥属、芹叶芥属、群心菜属、涩芥属、沙芥属、山芥属、曙南芥属、菘蓝属、碎米荠属、糖芥属、庭芥属、葶苈属、蕻苢属、香花芥属、香雪球属、小柱芥属、盐芥属、异蕊芥属、芸苔属、芸薹属、燥原芥属、芝麻菜属	58
柃柳科	柃柳属、红砂属、水柏枝属	10
大戟科	白饭树属、大戟属、地构叶属、铁苋菜属	8
葫芦科	赤爬属、葫芦属、黄瓜属、裂瓜属、南瓜属、丝瓜属、西瓜属	9
芸香科	白鲜属、黄檗属、拟芸香属	4
柳叶菜科	柳叶菜属、露珠草属、月见草属	6
小二仙草科	狐尾藻属	2
杉叶藻科	杉叶藻属	1
锁阳科	锁阳属	1
山茱萸科	楝木属	1
锦葵科	锦葵属、木槿属、苘麻属、蜀葵属	6
伞形科	阿魏属、柴胡属、当归属、毒芹属、独活属、峨参属、防风属、藁本属、葛缕子属、胡萝卜属、茴芹属、棱子芹属、柳叶芹属、迷果芹属、前胡属、羌活属、山芹属、珊瑚菜属、蛇床属、西风芹属、岩风属、羊角芹属、芫荽属、泽芹属	44

续表 1

科名	属名	种数
鹿蹄草科	鹿蹄草属、水晶兰属	6
杜鹃花科	杜鹃属、杜香属、越桔属	6
岩高兰科	岩高兰属	1
报春花科	报春花属、点地梅属、海乳草属、假报春属、七瓣莲属、珍珠菜属	19
川续断科	蓝盆花属	3
桔梗科	党参属、风铃草属、桔梗属、沙参属	19
菊科	白酒草属、百日菊属、苍耳属、苍术属、翅果菊属、翅膜菊属、春黄菊属、翠菊属、大丁草属、大丽花属、顶羽菊属、东风菜属、飞廉属、飞蓬属、风毛菊属、革苞菊属、狗舌草属、狗娃花属、鬼针草属、还阳参属、蒿属、合耳菊属、红花属、黄鹌菜属、火绒草属、蓟属、碱菀属、金鸡菊属、金盏花属、菊蒿属、菊苣属、菊属、苣荬菜属、绢蒿属、苦苣菜属、苦苣菜属、款冬属、蓝刺头属、苓菊属、漏芦属、麻花头属、马兰属、猫儿菊属、毛连菜属、牛蒡属、牛膝菊属、女蒿属、女菀属、蒲公英属、千里光属、秋英属、乳苣属、乳苣属、山柳菊属、山莴苣属、蓍属、矢车菊属、水飞蓟属、松果菊属、天名精属、苘蒿属、兔儿伞属、橐吾属、万寿菊属、蜆菊属、橐吾属、莴苣属、线叶菊属、香青属、向日葵属、小甘菊属、小苦苣属、蟹甲草属、旋覆花属、鸦葱属、亚菊属、泽兰属、栉叶蒿属、紫菀木属、紫菀属	246
泽泻科	慈姑属、泽泻属	4
萝藦科	鹅绒藤属、杠柳属、萝藦属	12
茜草科	拉拉藤属、茜草属、水团花属	8
百合科	百合属、贝母属、葱属、顶冰花属、黄精属、藜芦属、铃兰属、鹿药属、绵枣儿属、天门冬属、舞鹤草属、萱草属、玉簪属、知母属、重楼属	59
旋花科	打碗花属、牵牛属、菟丝子属、旋花属、鱼黄草属	12
紫草科	斑种草属、滨紫草属、齿缘草属、肺草属、附地菜属、鹤虱属、琉璃草属、软紫草属、砂引草属、天芥菜属、勿忘草属、紫草属、紫筒草属	25
灯心草科	灯心草属	5
唇形科	百里香属、薄荷属、糙苏属、风轮菜属、黄芩属、活血丹属、藿香属、筋骨草属、荆芥属、裂叶荆芥属、扭藿香属、脓疮草属、青兰属、鼠尾草属、水棘针属、水苏属、兔唇花属、夏至草属、香茶菜属、香薷属、野芝麻属、益母草属、鼬瓣花属	56
禾本科	落草属、白茅属、稗属、棒头草属、冰草属、草沙蚕属、臭草属、大麦属、大油芒属、荻属、鹅观草属、锋芒草属、拂子茅属、高粱属、狗尾草属、冠芒草属、画眉草属、芨芨草属、碱茅属、看麦娘属、赖草属、狼尾草属、芦苇属、马唐属、披碱草属、雀麦属、黍属、莠草属、细柄茅属、小麦属、偃麦草属、燕麦属、羊茅属、野古草属、野青茅属、野黍属、玉蜀黍属、早熟禾属、针茅属	71
玄参科	鼻花属、地黄属、腹水草属、疗齿草属、柳穿鱼属、马先蒿属、婆婆纳属、松蒿属、通泉草属、小米草属、苾芑属、玄参属、野胡麻属、阴行草属	47
浮萍科	浮萍属	1
列当科	草苈蓉属、列当属、肉苈蓉属	6
香蒲科	香蒲属	6
莎草科	荸荠属、扁莎属、蔗草属、水莎草属、嵩草属、薹草属、羊胡子草属	23
忍冬科	北极花属、荚蒾属、接骨木属、锦带花属、忍冬属	15
马齿苋科	马齿苋属	2

2.2 野生种质资源流失严重，生态环境脆弱

尽管全区药用植物资源丰富，但长期的资源掠夺式开发和不合理应用导致生态环境破坏严重，药用植物资源分布范围日益萎缩，流失了大量蕴含优

良基因的种质资源，甚至部分物种濒临灭绝。最典型的例子就是被称为“沙漠人参”的荒漠肉苈蓉，在经济利益的驱使下其数量急剧减少，濒临灭绝，目前已进入《濒危野生动植物种国际贸易公约》

(CITES)附录。野生甘草在20世纪50年代蕴藏量有200多万吨,目前不到35万吨^[8]。同处于濒危状态的还有一些具有地方特色或者地区独有的草本植物或灌木,如羽叶丁香、泡囊草等,这些植物均具有明确且重要的药用价值。据统计,内蒙古珍稀濒危植物共53科103属127种,其中药用植物63种^[7]。这些珍稀濒危药用植物中部分属于大宗药材,更多的是人们不熟悉但在临床上有重要应用的品种。

另外,在人工种植过程中,忽略了对种质资源的开发和保护,致使药用植物种质资源出现混杂、退化等严重问题。例如,分布在内蒙古东部草原的防风药材,《中华人民共和国药典》明确要求采收部位为防风植物未抽花茎植株的干燥根,药农在其开花结种前已完成采收,导致防风种质资源大量减少,虽然现在已经开始大面积种植,但防风种质资源依然来自于野生种质,只种不选,种质资源混杂、退化现象严重。

这些药用种质资源的丢失是我们已发现和未发现、已利用和未利用基因资源的重大损失,有必要进行重点而广泛的收集保存。蒙中药材的乱采滥挖又导致了生态环境的恶化,草原沙漠化严重,使蒙药资源进一步流失,如此形成恶性循环。

2.3 药用植物种质资源保存与应用开发研究匮乏

植物种质资源研究一般分为3个阶段,即描述阶段、解释阶段和应用阶段^[10]。内蒙古自治区蒙中药种质资源研究大多处于第一阶段,对药用植物种质资源的研究工作停留在收集、鉴定和简单保存等方面,对全区大宗或特色道地药材种质资源缺乏全面考察、收集和系统评价。另一方面,研究方法相对滞后,仍然依靠一些传统方法如性状、显微、薄层鉴别对药用植物种质资源进行研究,现代生物技术应用较少,未能从形态学水平逐步更新发展到分子水平。目前,内蒙古自治区很少有专门用于药用植物种质资源研究的机构或者团体,利用生物技术手段进行种质创新及珍稀药用种质的保存研究更加稀少。近几年的实地调查发现,药农的药材种植处在不同种或遗传性差异较大居群的混合栽培水平上,所用种质杂合度高、质量参差不齐,比如膜荚黄芪与蒙古黄芪杂交严重,药农购买的种子都是混合的种子,要么就为自采野生种质,黄芪种质选育工作更是停滞不前。另外,药用植物繁殖方式多样,很多为无性繁殖,其种质保存涉及到营养器官的保存,

这些方面的技术更是少之又少,缺乏相应研究成果的支撑。比如赤芍药材种植,直接种子种植效果不好,除了进行育苗移栽之外,大多是以芽头进行生产^[9],但其保存评价技术仍然欠缺。最后,欠缺药用植物种质区域试验体系,具体表现在适宜蒙中药材生产的水肥栽培、良种繁育体系不健全、技术推广应用面积小等方面。以枸杞种植为例,内蒙古自治区是全国枸杞五大主产地(宁夏、甘肃、青海、新疆、内蒙古)之一,主要集中在巴彦淖尔市乌拉特前旗。将宁夏中宁、甘肃酒泉、青海都兰、新疆精河、内蒙古乌特拉前旗的枸杞生产进行评价研究,以枸杞产业市场占有率、劳动力人数、年产量、种植面积、加工转化率、年产量增长率、企业数量、品牌数量、单位面积产量、农业植物新品种权授予数等为评价指标,结果显示,内蒙古自治区枸杞位居最后^[11],分析发现其主要原因是科研投入少,标准化生产水平低,品种退化严重,产量低,抗病虫能力差,枸杞苗木繁育和品种选育方面落后^[12]。

总之,一方面,药用植物种质种类繁多及其与粮食作物育种相比存在特殊性与复杂性,另一方面,缺乏植物育种人才和团队,这些原因导致内蒙古自治区目前没有产生新种质,更没有推广。同时,多数企业购买外地种质直接种植,注重短期利益,只种不选,不重视培育新种质。

2.4 缺乏种质质量评估体系

一直以来,内蒙古自治区蒙中药材生产处于自由发展的状态,对药用植物种质资源的评价不够科学和完善,缺乏系统性与连续性,难以为后续的保护利用和深层次的开发提供可靠的技术支持。造成这种情况的原因是多方面的,最根本的原因是对药材的质量没有一个合理的评价体系^[13],在实际临床中,临床疗效是衡量药材质量的最根本和最终标准,也就是说,药用植物所含的多个药效成分的含量或比例才是药材质量的合理的衡量标准。由此可见,药材化学成分的不确定导致对药用植物种质评价的复杂性。

当前,药用植物种质评价体系沿袭农作物品质评价体系,根据农艺性状和少数几个化学成分含量确定药材的好坏,不能全面反映中药材的质量优劣。农作物的化学成分简单且含量很高,营养价值主要在于所含蛋白质、淀粉、脂肪,育种家注重的是“高产”这一指标。而药用植物作为中药材,关系

到人类生命安全,质量是第一位的,品质评价要考虑有效化学成分的药理活性、含量甚至比例,更为特殊的是,这些成分一般是药用植物在恶劣的环境胁迫下产生的次生代谢产物,如生物碱、黄酮、苷类、萜类、香豆素、鞣质等,它们在植物体中含量通常仅有百分之几甚至万分之几,含量甚微,不利于分析。同时,药用植物种类繁多,对每一种都做全面的化学成分分析和药理、毒理试验是不现实的,需要借鉴已有研究结果及方法,寻找新思路来打破瓶颈。

3 药用植物种质资源保护及利用建议

3.1 构建内蒙古自治区种质资源保护体系

3.1.1 药用植物种质资源监测评价体系建设 内蒙古自治区经过四次资源普查,已查明全区药用植物资源种类、分布、蕴藏量等信息,基本探明了药用植物资源的家底,并从东到西相继建立了3个动态监测站,可实现对全区蒙中药材资源现状的实时监测。同时,已出版具有代表性的著作书籍,如《内蒙古植物志》《内蒙古珍稀濒危保护植物名录》等。这些数据信息为内蒙古自治区内药用植物种质资源保护提供了依据。在此基础上,建立药用植物种质资源监测评价体系尤为重要,将收集的信息进行整合分析,对药用植物在临床应用价值、分布带的宽窄、珍稀濒危程度、环境适应能力等方面进行评估,列出要优先保护的种质资源名单,可以实现有重点、有目的地收集种质。这不仅可以减少收集工作的盲目性和工作量,提高效率,并且为进一步研究提供了明晰的方向。

3.1.2 药用植物种质资源库建设 鉴于药用植物的多样性和复杂性,黄璐琦院士等^[14]提出“构建核心种质”的药用植物种质研究策略,目的在于以最少数量的遗传资源来最大限度地保存整个资源群体的遗传多样性,以极大地减少种质资源的管理费用。但核心种质构建是一个系统工程,需要大量而深入的研究。鉴于内蒙古自治区目前药用植物种质资源现状及研究水平,尽可能地收集关键药用植物的野生、农家品种是目前紧要且可行的方法。野生黄芩、黄芪、苦参、柴胡、香青兰、桔梗、苍术、赤芍等目前基本处于濒危状态^[9],种质收集保存迫在眉睫。中国医学科学院药用植物研究所建立的国家药用植物种质资源库^[15]和已有的对种质资源库的建设技术

及经验分享相关文章^[16]可供我们借鉴和学习。种质收集不只是针对濒危物种,还有常用大宗药材的野生种质、农家品种,甚至同属植物,如黄芪、阿拉善黄芪、乌拉特黄芪属于同属植物,可为日后育种或其他应用提供资源。种质资源收集需要靠全区科研院所、企业、药农的共同努力,分区域、分重点循序渐进,逐渐建立内蒙古自治区完全药用植物种质资源库。鉴于相关领域学者对种质资源库贮存了4年的7种药用植物种子生活力进行监测发现入库后发芽率与入库前相比都有不同程度的降低^[17],药用植物种质贮藏特性等方面研究及相应的监测方案 and 标准也是亟需解决的问题。

因此,一方面,我们需要相关专业人才对内蒙古自治区重要药用植物种质生理、药性、贮存技术进行研究,对影响药用植物种质保护的难题进行攻克;另一方面,针对不同种质生活力下降规律,定期进行种质的繁殖更新才能达到有效长期保存药用植物种质的目的。

3.1.3 药材野生抚育与生产保护区建设 道地药材是中医药独有的概念,强调了药性与产地的关系,道地产区的药材意味着其质量好、疗效佳^[18]。例如,西藏当地政府及科研院所积极推进川贝母、红景天、雪莲花、秦艽、冬虫夏草的野生抚育及种质资源基地建设^[21]。目前,内蒙古自治区已建立贺兰山自然保护区、锡林郭勒草原自然保护区等26处国家级保护区,大青山自然保护区、乌拉山自然保护区等62处自治区级自然保护区^[22],这些自然保护区均设在内蒙古自治区植物资源丰富的地点,但监管松懈,导致很多特色植物无法被很好地保护。

药材生态因子的不同会导致药材品质上的差异^[19],同时,地境中特定植物群落性质也对药性的形成产生影响^[20]。基于上述两点,结合内蒙古自治区跨越经度广的情况,在内蒙古自治区东部、中部和西部要有针对性地将区域内的重要、濒危药用植物进行野生抚育研究并建设生产保护区,进行分区规划,分区抚育,形成药用植物种质资源的就地保存。对重点药用植物环境及群落进行研究,构建抚育基地,根据种质储量情况,通过野生抚育、半野生抚育、封育等手段推进蒙中药材生态产业模式建立^[23],对全区药用植物种质资源及环境保护具有重要意义。

3.1.4 离体保护研究与药用植物园建设 由于药用植物的多样性与复杂性,有很多药用植物是目前无

法长期保存的无性繁殖植物、水生植物或顽拗性种子植物^[24]，随着科技和技术的不断发展创新，目前已有多种新技术新方法用于植物种质资源的保存，包括组织培养技术、离体试管保存和基因文库保存^[25]。但内蒙古自治区应用新技术能力较弱，需要引进相关领域人才逐渐开展这方面的相关工作，比如应用组织培养技术进行快速无性繁殖对内蒙古自治区濒危稀有种质或难以成功繁殖的药用植物是很实用的。

到目前为止，全国共有38所专业药用植物园^[26]，药用植物科研工作者逐渐开始重视药用植物种质资源的特殊性与重要性。2011年，内蒙古自治区创立了集教学、科研、展示及种质保存为一体的多功能药用植物园，但是保存种类、数量都不及全区药用植物种质资源的10%，并且保存类型单一，没有体现出药用植物园与植物园的最本质差别，没有顾及药用植物药性特征，导致蒙中药材质量的下降。因此，我们要在植物园中建立种质资源鉴定、评价与保存圃，收集内蒙古自治区已登记注册的药用植物品种，将具有优良表现性状、高品质及生产效益好的品种进行重点保护，同时进行科学有效的研究及利用，从而使药用植物种质资源保存体系更加合理化和规范化。药用植物园既可以将药用植物进行保护保存与研究，又是大家接触中医药文化的活体图书馆，可以在经营管理上采取商业模式，将药用植物园创建为内蒙古自治区的一张名片。

3.2 构建品种选育体系

内蒙古自治区大多数药用植物品种没有经过严格科学的选育，生产上大多使用的品种是野生种子、地方品种、生态类型等，许多药用植物种质都没有适宜的良好繁育体系。内蒙古自治区蒙中药材企业及合作社很多都是无证生产销售蒙中药材种子的，结果造成市场上流通的药用植物种质混杂和退化。因此，应尽快整顿药用植物种子市场，建立良种繁育体系，各种子的繁殖代数、生产技术和质量检验都要符合国家的种子法规和检验规程，并由相关管理机构依法进行监督指导和田间检验，使药用植物种质产业进入良性循环之中。

同时，要考虑到药用植物种质选育的特殊性。药用植物种类繁多、药用部位多样、生长年限长、药效问题等决定了药用植物选育的特殊性。在选择育种目标时可以根据用途来确定，如果是用于某一

个或多个化学成分提取，可以考虑施加环境压力增加相应化学物质含量，选育含量高的；而如果直接用于蒙中药材饮片应用，则要考虑年限、药效等问题。蒙中药材有道地性之说，我们要重点利用本区地道药材种质资源开展新品种选育，既可提高选育效率，也可提高新品种的道地性。

鉴于内蒙古自治区药用植物育种进程缓慢，基础薄弱，目前只能从传统方式开始选育品种，但对于已有良好基础的大宗品种依然要应用现代技术手段来提高效率，提升研究水平。同时，应注重对内蒙古自治区野生药用植物种质资源的深入研究。本地种质资源最具有本地风土特点，生长特性与本地区的气候、土壤条件和耕作制度相宜，它们往往具有很大的潜在利用价值，对一些不利因素甚至某些病虫害具有较强的抗性。因此，要充分发掘药用植物种质资源的潜在优势，利用本地品种培育出耐盐碱、抗旱、抗寒的药用植物新品种。

另外，内蒙古自治区药用植物种质审定体系需要进一步完善，提高药用植物品种审定的权威性，保护良种选育家的利益，从而促进优良药用植物品种的选育与推广。

3.3 种质资源信息共享

建设内蒙古自治区药用植物种质资源信息共享平台，实现药用植物种质资源信息全面共享，提供药用植物种质资源保护和可持续利用的决策信息，可推动科研、产业基地和行业服务工作的有序和深入开展，提高为国家和社会相关机构团体决策服务的能力。种质资源数据库不仅可以实现药用植物种质资源描述的规范化、系统化、标准化，同时也可以提高种质利用效率、促进药用植物种质资源研究工作、减少人力和精力的浪费，有助于不同学科的交叉应用，促进相互沟通交流，也可以更好地将先进技术应用到内蒙古自治区药用植物种质资源研究中。

4 结语

现在是内蒙古自治区蒙中药材发展的艰难时期，也是最好时期，国家和自治区将蒙中药材发展放在极其重要的位置，并给予了很大支持，同时人才引进政策为内蒙古自治区蒙中药材行业注入了新的活力。药用植物种质资源是蒙中药材发展过程中的重中之重，虽然存在很多亟待解决的问题，但在国家

和自治区政策的支持下,依靠科技和人才的力量,从简单问题逐渐到瓶颈问题、从表观性状到分子机制、从低级到高级,一步一个脚印,内蒙古自治区药用植物种质资源将更好地为蒙中药材产业和全区经济的发展打牢基础。

参考文献

- [1] 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队. 内蒙古植被[M]. 北京:科学出版社,1985:1-14.
- [2] 刘果厚. 内蒙古木本植物区系的研究[J]. 内蒙古林学院学报,1998,20(3):98-105.
- [3] 中国药材公司. 中国中药区划[M]. 北京:科学出版社,1995:35-39.
- [4] 肖培根,陈士林,张本刚,等. 中国药用植物种质资源迁地保护与利用[J]. 中国现代中药,2010,12(6):3-6.
- [5] 毕雅琼,伊乐泰,李彩峰,等. 内蒙古自治区中蒙药资源现状分析与对策[J]. 中国现代中药,2017,19(7):895-900.
- [6] 中国药材公司. 中国中药资源[M]. 北京:科学出版社,1995:43-50.
- [7] 刘哲荣. 内蒙古珍稀濒危植物资源及其优先保护研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学,2017.
- [8] 陈士林,郭宝林. 中药资源的可持续利用[J]. 世界科学技术—中医药现代化,2004,6(1):1-8.
- [9] 张春红,李旻辉,黄璐琦. 赤芍生产加工适宜技术[M]. 北京:中国医药科技出版社,2017:33.
- [10] 董静洲,易自力,蒋建雄. 我国药用植物资源研究概况[J]. 医学研究杂志,2006,35(1):67-69.
- [11] 金莹,韩东钊. 中国枸杞五大主产区产业竞争力综合评价研究[J]. 林业经济问题,2018,38(3):86-91.
- [12] 史良,鄯海涛,郝月成,等. 乌拉特前旗枸杞产业发展现状与思考[J]. 内蒙古林业调查设计,2015,38(3):137-138.
- [13] 黄璐琦,崔光红,陈美兰,等. 中药材 GAP 实施的复杂系统论——中药材种质资源的现状、问题及方向[J]. 中国中药杂志,2002,27(7):4-6.
- [14] 黄璐琦,吕冬梅,杨滨,等. 药用植物种质资源研究的发展——核心种质的构建[J]. 中国中药杂志,2005,30(20):5-8.
- [15] 韦永诚. 关于中药材种质资源建设与可持续开发利用的几点思考[J]. 中国中医药信息杂志,2015,22(6):5-8.
- [16] 刘忠玲,魏建和,陈士林,等. 国家药用植物种质资源库建设技术分析[J]. 世界科学技术—中医药现代化,2007,9(5):72-76.
- [17] 金钺,杨成民,魏建和. 国家药用植物种质资源库中期库贮存7种药用植物种子生活力监测[J]. 中国中药杂志,2016,41(9):1592-1595.
- [18] 张艺,范刚,耿志鹏,等. 道地药材品质评价现状及整体性研究思路[J]. 世界科学技术—中医药现代化,2009,11(5):660.
- [19] 陈士林. 地道药材与生态型的相关性[J]. 中草药,1988,10(8):2.
- [20] 陈士林,贾敏如,王瑀,等. 川贝母野生抚育之群落生态研究[J]. 中国中药杂志,2003,28(5):18-22.
- [21] 陈士林. 高原中藏药材野生抚育基地建设[C]//中国自然资源学会天然药物资源专业委员会,中国药材 GAP 研究促进会. 全国第5届天然药物资源学术研讨会论文集. 银川:中国自然资源学会天然药物资源专业委员会,2002:5.
- [22] 王国强. 中国中药资源发展报告(2016)[M]. 北京:经济科学出版社,2016:73.
- [23] 李西文,陈士林. 药用植物野生抚育生理生态学研究概论[J]. 中国中药杂志,2007,32(14):1388-1392.
- [24] 张俊,蒋桂华. 我国药用植物种质资源离体保存研究进展[J]. 世界科学技术—中医药现代化,2011,13(3):556.
- [25] 黄璐琦,王永炎. 药用植物种质资源研究[M]. 上海:上海科学技术出版社,2008:62-70.
- [26] 李标,魏建和,王文全,等. 推进国家药用植物园体系建设的思考[J]. 中国现代中药,2013,15(9):721-726.

(收稿日期:2019-06-04 编辑:戴玮)