

山东省济南市钢城区中药资源现状调查及分析

杨国红^{1a,1b}, 周冰谦^{1a,1b}, 卢恒^{1a,1b}, 宋祥云^{1a,1b}, 朱姮^{1a,1b}, 王晓^{1a,1b}, 刘谦², 刘伟^{1a,1b*}

(1.齐鲁工业大学(山东省科学院) a.山东省分析测试中心 山东省大型精密分析仪器应用技术重点实验室;b.药学院 山东省高等学校天然药物活性成分研究重点实验室,山东 济南 250014;2. 山东中医药大学,山东 济南 250355)

摘要:为摸清山东省济南市钢城区中药资源分布现状,按照全国第四次中药资源普查的统一要求,通过野外调查、内业整理、数据分析等过程对钢城区野生药用植物资源的分布、中药材栽培等进行调查梳理。结果表明:钢城区现有野生中药资源180种,隶属于65科、151属,其中优势科有菊科、豆科、十字花科等,野生商陆、茜草、益母草的蕴藏量较大,野生中药资源中有69种被《中国药典》2020版收录;栽培品种丹参、黄芩、山楂、花椒、金银花、生姜的种植面积较大,其中白花丹参为地理标志资源。本次资源普查对钢城区的野生药用植物资源种类和分布进行了全面了解,为区域性中药资源的开发利用以及中药产业可持续发展提供了科学依据。

关键词:济南市钢城区;野生中药资源;栽培药材;蕴藏量

中图分类号:R282 文献标志码:A 文章编号:1002-4026(2024)01-0001-08

开放科学(资源服务)标志码(OSID):



Investigation and analysis of the current situation of traditional Chinese medicine resources in Gangcheng District, Jinan City, Shandong Province

YANG Guohong^{1a,1b}, ZHOU Bingqian^{1a,1b}, LU Heng^{1a,1b}, SONG Xiangyun^{1a,1b},
ZHU Heng^{1a,1b}, WANG Xiao^{1a,1b}, LIU Qian², LIU Wei^{1a,1b*}

(1.a.Key Laboratory for Applied Technology of Sophisticated Analytical Instruments of Shandong Province, Shandong Analysis and Test Center, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences);b.Key Laboratory for Natural Active Pharmaceutical Constituents Research in Universities of Shandong Province, School of Pharmaceutical Sciences, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan 250014, China;2. Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250355, China)

Abstract: To understand the current distribution status of traditional Chinese medicine (TCM) resources in Gangcheng District, Jinan City, Shandong Province, in accordance with the unified requirements of the fourth national survey of TCM

收稿日期:2023-04-03

基金项目:2018年中医药公共卫生服务补助专项(财社[2018]43号);国家自然科学基金项目(82173917);国家现代农业产业技术体系(CARS-21);名贵中药资源可持续利用能力建设项目(2060302);齐鲁工业大学(山东省科学院)科教产融合创新试点工程项目(2022PX093)

作者简介:杨国红(1993—),女,助理实验师,研究方向为中药资源。E-mail:1581344542@qq.com

*通信作者,刘伟(1981—),男,博士,副研究员,研究方向为中药资源及栽培。E-mail:liuwei0074@163.com

resources, the distribution of wild medicinal plant resources, and cultivation of TCM in Gangcheng District were investigated and sorted out through processes including field investigation, internal industry organization, and data analysis. The results showed that there are 180 species of wild resources in Gangcheng District, belonging to 65 families and 151 genera. Among them, the dominant families include Asteraceae, Leguminosae, and Cruciferae, among others. The reserves of wild *Phytolacca*, *Rubia*, and *Leonurus* are relatively large, and 69 species of wild resources are included in the 2020 edition of the Chinese Pharmacopoeia; Cultivar include *Salvia miltiorrhiza* Bge., *Scutellaria baicalensis* Georgi, *Crataegus pinnatifida* Bge., *Zanthoxylum bungeanum* Maxim., *Lonicera japonica* Thunb., and *Zingiber officinale* Roscoe, among which *Salvia miltiorrhiza* Bge. is a geographical indication resource. This resource survey provides a comprehensive understanding of the types and distribution of wild medicinal plant resources in Gangcheng District, providing a scientific basis for the development and utilization of regional TCM resources and the sustainable development of the TCM industry.

Key words : Gangcheng District, Jinan City; wild traditional Chinese medicine resources; cultivation of medicinal materials; standing stock

中药资源是我国中医药事业发展的重要物质基础,也是国家重要的战略性资源,摸清中药资源家底是实现中药资源可持续发展的前提^[1]。中华人民共和国成立以后已进行了三次中药资源普查,1987 年的第三次中药资源普查距今已有 30 多年,野生中药资源种类、分布及蕴藏量等随着社会发展、生态环境变化等也可能产生了巨大的差异^[2]。因此,为了解中药资源的动态变化,全面掌握我国中药资源家底,国家自 2011 年 12 月开始了全国第四次中药资源普查^[3]。按照第四次全国中药资源普查中山东省济南市钢城区中药资源现状调查的统一要求,普查队于 2018 年至 2020 年开展野外调查、标本采集与鉴定以及栽培类药材现状的实地调查,旨在摸清钢城区中药资源本底,为本区域的中药资源合理开发利用提供可靠依据。

1 钢城区自然地理概况

钢城区隶属于山东省济南市,地处鲁中腹地,地理坐标为北纬 35°59′32″—36°17′16″,东经 117°40′56″—117°58′07″。北、西两面接莱芜区,南邻新泰市,东邻沂源县,区域总面积 507 km²。钢城区山区丘陵占 80% 以上,耕地面积 13 万亩(1 亩≈666.67 m²)。地势南陡北缓,东高西低,呈向西北方向敞开的扇形。钢城区三面环山,有省级森林公园棋山、泰山支脉莲花山以及大汶河南北两侧的双龙、双凤山隔河相望,中间城区部分呈盆地状,沟壑纵横,牟汶河及其支流流向以东南向西北为主,地貌单元由南至北为剥蚀成因的残丘和冲积而成的平原。钢城区境内气候属于暖温带大陆性季风气候,四季分明,冬季寒冷干燥,春季温暖多风,夏季炎热多雨,秋季凉爽晴朗。常年平均气温 12.0~14.1 ℃,全区平均气温 13 ℃,年降水 600 mm。

2 中药资源调查方法

2.1 外业调查

按照中药资源普查技术规范的要求,利用传统的调查方法与 3S 技术^[4]、数据库技术相结合的手段^[5]对钢城区艾山街道、里辛街道、汶源街道、颜庄街道、辛庄街道等低山丘陵及平原地区进行野外调查。根据钢城区的地理环境和植被类型,由卫星遥感地图自动生成了草丛、温带落叶阔叶林和温带针叶林 3 个代表区域(表 1),共生成 44 个样地、220 个样方套、1 320 个样方(图 1)。普查队通过野外勘察,在综合考虑生态环境代表性、地形地貌特征的基础上,发现其中 8 个样地的植被覆盖率极低,不符合普查技术规范要求,最终筛选了 36 个样地进行调查。按照规定,每个样地的调查范围为 1 km×1 km,每个样地选取 5 个样方套,每个样方套内设置 6 个样方,分别为 1 个 10 m×10 m 的乔木样方、1 个 5 m×5 m 的灌木样方和 4 个 2 m×2 m 的草本样方(图 2),采用数码相机、图像识别等设备拍摄植物生境及药用植物全株、花、果、叶等各个部位和药材影像资料。利用 GPS、奥维互动地图、谷歌地图等软件采集地理信息,记录重点药用植物种类、数量,采集植物标本并收集重点药材种质和药用部位,称重并记录相关调查信息。通过走访调查掌握并记录钢城区栽培药用

植物种类、栽培面积、市场价格等信息。

表 1 钢城区样地代表区域信息表

Table 1 Representative area information table of Gangcheng District sample land

代表区域序号	代表区域名称	区域面积/km ²	样地数量
1	草丛	5.06	4
2	温带落叶阔叶林	21.98	11
3	温带针叶林	71.78	29

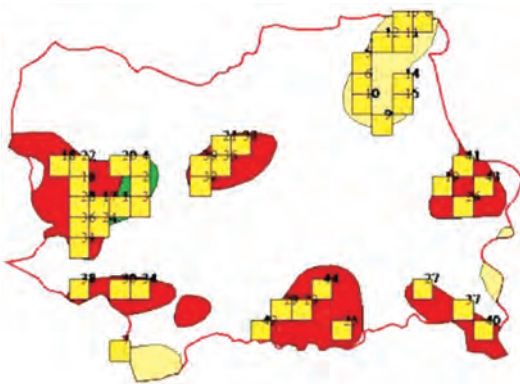


图 1 钢城区样地图

Fig.1 Sample map of the Gangcheng District area



图 2 样方套内各样方位置图

Fig.2 Location of each area in the sample set

2.2 内业整理

根据野外调查获得的药用植物标本实物及相关信息,查阅参考 2020 版《中国药典》^[6]、《中国植物志》^[7]、《山东植物志》^[8-9]、《山东药用植物志》^[10]等专业书籍,邀请山东中医药大学李佳教授和万鹏教授鉴定植物的科、属、种等信息,并对药用植物的图片、采集地点、药用部位等信息进行记录分析,按照恩格勒系统整理植物名录,并上传至第四次全国中药资源普查信息管理系统。

2.3 重点野生中药资源蕴藏量计算

按照第四次中药资源普查相关技术方案设计,野生药用资源蕴藏量计算公式为:

$$\text{蕴藏量} = \sum_m (M_{Am} \times A_m \times F_m), \tag{1}$$

式中: M_{Am} 表示第 m 个代表区域内某药材单位面积蕴藏量; A_m 表示第 m 个代表区域内面积; F_m 表示第 m 个代表区域内某药材的适宜生长面积,是药用植物在每个区域的分布面积与在该区域的样方内出现频率的乘积^[11]。

$$\text{药材单位面积蕴藏量} = \text{被调查药用植物的单位面积内的平均株数} \times \text{单个药材平均质量}. \tag{2}$$

3 调查结果与分析

3.1 钢城区野生药用植物资源地理分布特点

钢城区地貌以低山丘陵为主,沟壑纵横,水库河流交错,优越的地理环境造就了该区野生植物资源的多样性,见表 2。钢城区低山、丘陵和平原相间分布,其中平原地区蕴藏量较大的野生药用植物品种是茵陈、茜草、野艾蒿、商陆、益母草、牛膝、丹参、苘麻、牵牛、苍耳等,以草本植物为主;山地丘陵地区蕴藏量较大的是杠柳、花椒、瓦松、马兜铃、漏芦、地锦草、侧柏、百部等,以灌木和藤本植物为主,中药资源分布区域特征明显。

表 2 钢城区野生植物资源种类分布区域

Table 2 Distribution areas of wild plant resources in urban city			
项目	低山	丘陵	平原
代表区域	针阔混交林	阔叶林	阔叶林和草丛
海拔范围	500~1 000 m	200~500 m	100 m 以下
平均气温	9~10 ℃	11~13 ℃	14~15 ℃
植物生态环境	植被丰富	植被丰富	植被丰富
代表性药用植物	合欢 <i>Albizia julibrissin</i> Durazz.、侧柏 <i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco、椴树 <i>Tilia tuan</i> Szyszyl.、桑 <i>Morus alba</i> L.、荆条 <i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i> (Franch.) Rehder、马兜铃 <i>Aristolochia debilis</i> Sieb. et Zucc.	桔梗 <i>Platycodon grandiflorum</i> (Jacq.) A. DC.、杠柳 <i>Periploca sepium</i> Bge.、枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i> C. DC.、半夏 <i>Pinellia ternata</i> (Thunb.) Breit.、节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	丹参 <i>Salvia miltiorrhiza</i> Bge.、地黄 <i>Rehmannia glutinosa</i> Libosch.、酸枣 <i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i> (Bunge) Hu ex H. F. Chow、连翘 <i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl.

3.2 钢城区野生中药资源物种多样性分析

通过中药资源普查信息数据分析处理,钢城区现有野生药用植物 180 种,隶属于 65 科、151 属,其中蕨类植物有 5 科 4 属 5 种,裸子植物有 3 科 3 属 3 种,单子叶植物有 15 科 14 属 14 种,双子叶植物有 42 科 130 属 158 种。由表 3 可以看出钢城区双子叶植物占比较大,分别为 65.62%、86.76%和 87.78%;药用植物的优势科有菊科、豆科、十字花科等,含 5 种以上药用植物的科目有 11 科 96 种 75 属,占 16.92%;含 2~4 种的科目有 22 科 52 种 43 属,占 33.85%;单种科目有 32 科 32 种 32 属,占 49.23%(表 4)。

通过查阅本地资料,了解到本次普查的药用植物丰度与第三次普查数据比较科属种均有所下降,下降率分别为 32.63%、35.47%和 28.28%(表 5)。其中优势科菊科、豆科、蔷薇科、唇形科、石竹科、玄参科、大戟科、蓼科、萝藦科、禾本科分别下降了 32.35%、25.93%、5.26%、9.09%、16.67%、11.11%、20.00%、33.33%、11.11%和 25.00%;十字花科、紫草科、百合科分别增加了 45.45%、42.86%、11.11%(图 3)。

表 3 钢城区药用植物不同群落统计表

Table 3 Statistical table of different communities of medicinal plants in Gangcheng District						
植物类型	科	占比/%	属	占比/ %	种	占比/ %
蕨类植物	5	7.69	4	2.65	5	2.78
裸子植物	3	4.62	3	1.99	3	1.67
单子叶植物	15	23.08	14	9.27	14	7.78
双子叶植物	42	65.62	130	86.76	158	87.78
合计	65	100.00	151	100.00	180	100.00

表 4 药用植物不同科属数量统计表

Table 4 Statistical table of the number of different families and genera of medicinal plants			
科所含种	科(属,种数量)		占总科数
单种科(1 种)	藜科(1,1)、罂粟科(1,1)、景天科(1,1)、虎耳草科(1,1)、酢浆草科(1,1)、牻牛儿苗科(1,1)、芸香科(1,1)、远志科(1,1)、漆树科(1,1)、卫矛科(1,1)、鼠李科(1,1)、椴树科(1,1)、胡颓子科(1,1)、柳叶菜科(1,1)、报春花科(1,1)、马鞭草科(1,1)、忍冬科(1,1)、桔梗科(1,1)、眼子菜科(1,1)、百部科(1,1)、薯蓣科(1,1)、鸭跖草科(1,1)、天南星科(1,1)、银杏科(1,1)、松科(1,1)、柏科(1,1)、卷柏科(1,1)、水蕨科(1,1)、铁角蕨科(1,1)、水龙骨科(1,1)、壳斗科(1,1)、车前科(1,1)		49.23%
小型科(2~4 种)	胡桃科(2,2)、桑科(2,2)、苋科(3,3)、毛茛科(3,4)、防己科(2,2)、大戟科(4,4)、葡萄科(2,2)、锦葵科(2,2)、伞形科(2,2)、木犀科(2,2)、茜草科(2,3)、旋花科(2,2)、茄科(2,2)、鸢尾科(2,2)、禾本科(4,4)、莎草科(2,4)、马兜铃科(1,2)、槭树科(1,2)、堇菜科(1,2)、柿科(1,2)、木贼科(1,2)		33.85%
大型科(5 种及以上)	十字花科(7,9)、蔷薇科(7,9)、豆科(12,15)、唇形科(6,6)、菊科(20,26)、玄参科(4,6)、百合科(5,5)、萝藦科(3,5)、石竹科(4,5)、蓼科(3,5)、紫草科(4,5)		16.92%

表 5 钢城区第三次普查与第四次普查数据对比

Table 5 Comparison of the third census and the fourth census

科属种	科	属	种
第三次普查	96	234	251
第四次普查	65	151	180
变化率/%	32.63	35.47	28.28

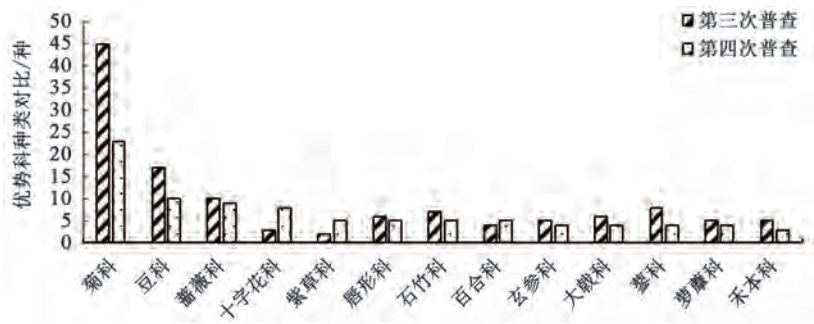


图 3 第三次与第四次普查野生资源优势科种类比较

Fig.3 Comparison of categories of the third and fourth census

3.3 钢城区野生中药资源生活型分析

钢城区的药用植物生活型主要分为一年生草本、多年生草本、乔木、灌木、藤本植物等,其中种类最多的是是一年生草本植物(72 种),其次是多年生草本植物(64 种),第三种是乔木(23 种),第四种是灌木(16 种),最后是藤本植物(5 种),见表 6。与第三次资源普查的生活型数据相比,物种种类除灌木增加 23.08%,其他均呈下降趋势,一年生草本下降 11.11%、多年生草本下降 9.86%、乔木下降 46.51%、藤本植物下降 33.33% (图 4)。

表 6 钢城区野生药用植物资源生活型

Table 6 Living patterns of wild medicinal plant resources in Gangcheng District

生活型	种类数量	占比/%	代表性植物
一年生草本	72	40.00	蒺藜 <i>Polygonum aviculare</i> L.、半夏 <i>Pinellia ternata</i> (Thunb.) Breit.、蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> Hand. -Mazz.、苘麻 <i>Abutilon theophrasti</i> Medic.、小花糖芥 <i>Erysimum cheiranthoides</i> L.
多年生草本	64	35.56	地榆 <i>Sanguisorba officinalis</i> L.、直立百部 <i>Stemona sessilifolia</i> (Miq.) Miq.、漏芦 <i>Stemmacantha uniflora</i> (L.) Dittrich、飞廉 <i>Carduus nutans</i> L.、丹参 <i>Salvia miltiorrhiza</i> Bunge
乔木	23	12.78	花椒 <i>Zanthoxylum bungeanum</i> Maxim.、侧柏 <i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco、山里红 <i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge var. <i>major</i> N. E. Br.、银杏 <i>Ginkgo biloba</i> L.、桑 <i>Morus alba</i> L.
灌木	16	8.89	茅莓 <i>Rubus parvifolius</i> L.、酸枣 <i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i> (Bunge) Hu ex H. F. Chow、中华卷柏 <i>Selaginella sinensis</i> (Desv.) Spring、杠柳 <i>Periploca sepium</i> Bunge、北马兜铃 <i>Aristolochia contorta</i> Bunge
藤本植物	5	2.78	蓼蓂 <i>Vitis bryoniifolia</i> Bunge、木防己 <i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC.、太行铁线莲 <i>Clematis kirilowii</i> Maxim.、蛇葡萄 <i>Ampelopsis glandulosa</i> (Wallich) Momiyama、薯蓣 <i>Dioscorea opposita</i> Thunb.
合计	180	100	

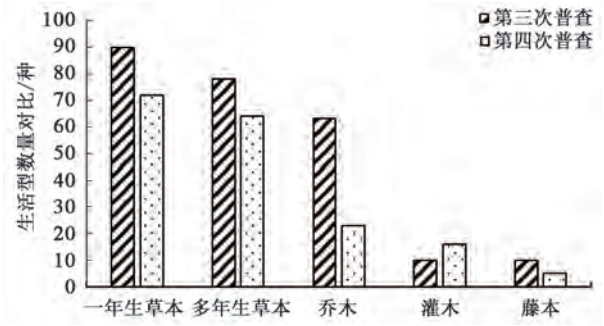


图 4 钢城区第三次与第四次资源普查植物生活型比较

Fig.4 Comparison of plant living patterns between the third and the fourth censuses in Gangcheng District

3.4 钢城区重点野生药用植物蕴藏量及药用部位分析

参照山东省重点药用植物目录,对本次普查对钢城区的 31 种野生重点药用植物进行了蕴藏量分析(简表见表 7,全表见 OSID 科学数据与内容附表 1),其中蕴藏量>1 t 以上的有茵陈、茜草、野艾蒿等 21 个品种,蕴藏量较少的是桑叶(579.40 kg)、山楂(398.61 kg)、柿蒂(17.45 kg),从分布面积看茵陈、花椒、酸枣的分布面积较广,而篇蓄、香加皮、蒲公英的分布面积较小。本次普查对钢城区药用植物按照根及根茎类、全草类、花类、果实种子类、叶类、皮类等进行药用部位分析,结果表明钢城区药用植物以全草类入药为主,占药用植物的 29.03%、根及根茎类占 25.81%、果实种子类占 22.58%、叶类占 12.90%、花类占 6.45%、皮类占 3.23%(图 5)。

表 7 钢城区重点药用植物蕴藏量分析

Table 7 Analysis of the reserves of key medicinal plants in Gangcheng District

序号	药材名	种拉丁名	入药部位	分布面积/km ²	蕴藏量/kg
1	侧柏叶	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	叶类	8.08	34 205.96
2	桑叶	<i>Morus alba</i> L.	叶类	7.77	579.40
3	楮实子	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.	叶类	15.90	850.66
4	篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i> L.	全草类	0.65	691.15
5	商陆	<i>Phytolacca americana</i> L.	根及根茎类	5.06	89 865.45
6	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Bl.	根及根茎类	2.66	44 651.80
7	马兜铃	<i>Aristolochia debilis</i> Sieb.et Zucc.	果实和种子类	5.98	8 322.56
8	瓦松	<i>Orostachys fimbriata</i> (Turcz.) A. Berger	全草类	1.86	8 839.27
9	山楂	<i>Crataegus pinnatifida</i> Bge.	果实和种子类	3.86	398.61
10	地锦草	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd.	全草类	6.60	2 387.35

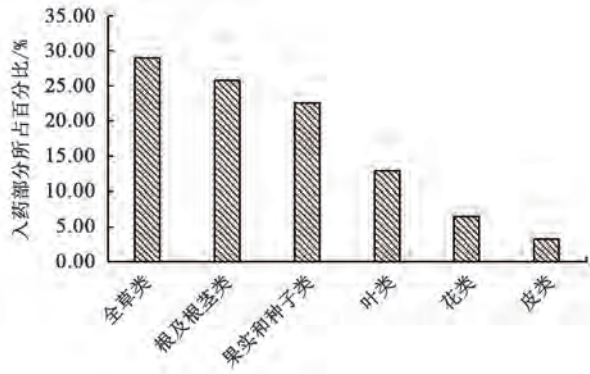


图 5 药用植物入药部位分析图

Fig.5 Analysis of medicinal plants

3.5 钢城区野生中药资源药典收录情况

根据调查数据分析,钢城区野生中药资源中有 69 种被《中国药典》2020 版收载,见 OSID 科学数据与内容附表 2。白果、银杏叶、花椒、酸枣、金银花、姜、桑叶、桑葚、桑枝、桑白皮、桔梗、蒲公英、薄荷、白茅根、薤白、香薷、麦冬、侧柏叶、牛膝、远志、地黄、车前、丹参、茜草 24 种中药材在 2002 年被国家卫生健康委员会列入食药同源目录^[12],银杏被列为国家第一批重点保护濒危珍稀植物。

3.6 栽培类药材品种分布及市场调查

经过实地调查,钢城区主要栽培药材包括丹参(白花丹参)、金银花、黄芩、生姜、花椒、山楂 6 个品种,主要种植基地分布在颜庄镇九龙山、里辛镇棋山、辛庄街道、艾山街道西家峪、黄庄镇纸坊村、汶源街道八大庄水库附近,其中白花丹参作为钢城区地理标志产品,在辛庄街道、文源街道、艾山街道有较大规模的种植。钢城区栽培药用植物资源情况调查见表 8。

表 8 钢城区栽培药用植物资源情况调查表

Table 8 Survey list of cultivated medicinal plant resources in Gangcheng District

序号	药材名	入药部位	分布区域	栽培面积/亩	亩产量 /(kg·亩 ⁻¹)	总产量 /kg	平均价格 /(元·kg ⁻¹)
1	丹参	根	颜庄镇、艾山街道、辛庄街道、汶源街道	20 000	300	6 000 000	9.5
2	黄芩	根	颜庄镇、艾山街道、里辛镇	10 000	250	2 500 000	12.0
3	金银花	花	艾山街道	1 000	45	45 000	100.0
4	生姜	根茎	里辛镇、颜庄镇、黄庄镇、街道	200	600	120 000	15.0
5	花椒	果实种子	艾山街道	5 000	50	250 000	18.0
6	山楂	果实	艾山街道、颜庄镇	3 000	500	1 500 000	8.0

4 结论与讨论

此次调查的钢城区药用植物 180 种,隶属于 65 科、151 属,与第三次全国资源普查数据相比,科属种均有所下降,其中优势科菊科、豆科、蔷薇科、唇形科、石竹科、玄参科、大戟科、蓼科、萝藦科、禾本科下降较明显。究其原因:(1)部分山地丘陵过度开发变为耕地甚至改建为厂房;(2)农田附近过度使用除草剂,植被遭到破坏;(3)药用植物资源盲目、过度开发导致野生资源蕴藏量下降^[13]。在调查的过程中,普查队发现本地区部分野生酸枣和侧柏由于过度采挖、环境破坏等造成野生资源蕴藏量下降。建议加强生态环境的保护和建设,对当地野生药用植物资源开发和利用制定相关合理的政策,保持区域中药资源的可持续发展。中药资源普查是一项长期任务,由于本次普查时间紧任务重,普查过程中能力有限,因此有许多不足之处,后期我们会持续致力于中药资源普查事业,为中药资源的开发利用提供科学依据。

调查发现,钢城区丹参种植面积较大,尤其是白花丹参的区域特色优势明显,另外黄芩、生姜等也均具有较高的产量和知名度,下一步应将优势中药材产业进一步集中,实现高效规模化种植,集中力量培育龙头企业和创新型产业,打响品牌效应。

在保护野生濒危资源的基础上,区域内的中药产业链应进一步延长,尤其要在精深加工、三产融合、新药研发以及医药企业的创建、引进等方面下功夫,以媒体为载体,大力宣传钢城区道地药材以及药材种植技术,以便更好地开发利用当地的药用植物资源,以最低的成本获取最高的效益,助力乡村振兴;加强自然环境保护,建立种质资源库,综合考虑野生资源的生长习性、繁殖方式,进行人工栽培,保护药用植物资源多样性;钢城区地理位置优越,有大汶河湿地公园、棋山省级森林公园等旅游资源,将中药资源产业与旅游业结合开发,充分利用九龙谷药用植物资源优势,开发医疗养生、观光、度假、中药文化体验等健康旅游路线,打造钢城区特色旅游产业,为推动中药资源的可持续发展提供新的助推力量。

参考文献:

- [1]黄璐琦, 陆建伟, 郭兰萍, 等. 第四次全国中药资源普查方案设计与实施[J]. 中国中药杂志, 2013, 38(5): 625-628. DOI: 10.4268/cjcmm20130501.
- [2]郭兰萍. 第四次全国中药资源普查的实施准备[J]. 中国现代中药, 2009, 11(2): 3-5. DOI: 10.13313/j.issn.1673-4890.2009.02.019.
- [3]黄璐琦, 赵润怀, 陈士林, 等. 第四次全国中药资源普查筹备与试点工作进展[J]. 中国现代中药, 2012, 14(1): 13-15. DOI: 10.13313/j.issn.1673-4890.2012.01.013.
- [4]张小波, 郭兰萍, 陆建伟, 等. 基于网格(Grid)的空间信息技术在中药资源普查中的应用[J]. 中国天然药物, 2009, 7(5): 328-332.
- [5]马卫峰, 孙冠楠, 张小波, 等. 中药资源普查野外数据采集系统设计与实现[J]. 中国现代中药, 2013, 15(10): 823-826. DOI: 10.13313/j.issn.1673-4890.2013.10.009.
- [6]国家药典委员会. 中华人民共和国药典 2020 年版一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020.
- [7]中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第二十七卷[M]. 北京: 科学出版社, 1979.
- [8]陈汉斌. 山东植物志上卷[M]. 青岛: 青岛出版社, 1990.
- [9]陈汉斌. 山东植物志下卷[M]. 青岛: 青岛出版社, 1997.
- [10]李建秀, 周凤琴, 张照荣. 山东药用植物志[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2013.
- [11]郭瑞齐, 管仁伟, 路俊仙, 等. 山东省诸城市药用植物资源调查与品种整理分析[J]. 山东农业科学, 2019, 51(5): 69-72. DOI: 10.14083/j.issn.1001-4942.2019.05.015.
- [12]中华人民共和国国家卫生健康委员会. 卫生部关于进一步规范保健食品原料管理的通知[EB/OL].[2023-01-12]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/201304/e33435ce0d894051b15490aa3219cdc4.shtml>.
- [13]刘金花, 魏建文, 刘贵银. 中药资源可持续发展的现状与未来[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(9): 32-33. DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2019.09.017.