

黑龙江省有毒植物资源开发利用研究进展

王尧 (东北林业大学生命科学学院, 东北林业大学林木遗传育种与生物技术教育部重点实验室, 黑龙江哈尔滨 150040)

摘要 有毒植物是一类含有毒化学成分、能引起人类或其他生物中毒的植物, 近年来对有毒植物的开发利用越来越多地引起人们的重视。对分布在黑龙江省的118种有毒植物进行了分类, 对它们在医药、农业、城市绿化等多个领域的应用现状和存在问题进行了介绍, 并提出了黑龙江省有毒植物种质资源开发利用与保护的建

关键词 有毒植物; 开发利用; 黑龙江

中图分类号 Q949.98 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)09-04221-04

Advance of Research on the Exploitation and Utilization of Poisonous Plants Resources in Heilongjiang Province

WANG Yao (Key Laboratory of Forest Tree Genetic Improvement and Biotechnology, Ministry of Education, College of Life Sciences of Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract Poisonous plants are one kind of plants that contain poisonous chemical components and cause human or other biology poisoning. In recent years, more and more attentions have been paid to the development and utilization of poisonous plants. 118 kinds of poisonous plants distributed in Heilongjiang Province were classified. Their application status in the field such as medicine, agriculture and urban virescence and existing problems were introduced. Some suggestions on the exploitation, utilization and protection of poisonous plants germplasm resources in Heilongjiang Province were put forward.

Key words Poisonous plants; Exploitation and utilization; Heilongjiang

有毒植物是一类含有毒化学成分、能引起人类或其他生物中毒的植物, 常给人畜生命带来直接或间接的危害^[1]。有毒植物虽有毒性的一面, 但并不等同于有害植物。近年来, 随着对有毒植物研究的不断深入, 它们在新药开发、园林绿化、无公害农药的开发等许多领域已经成为重要的资源。积极开展有毒植物资源开发利用研究, 对化毒为利、发展生产、促进资源的开发利用具有重要的意义。

1 黑龙江省有毒植物资源种类

黑龙江省是我国位置最北、纬度最高的省份, 南北跨越中温带、寒温带2个热量带, 东西横贯湿润、半湿润、半干旱3个湿度带, 多样的气候和得天独厚的地理条件使得黑龙江省分布的有毒植物种类繁多, 分布广泛。根据有毒植物的有毒部位, 将黑龙江省有毒植物分为9类, 共53科106属118种(表1)。

表1 黑龙江省有毒植物资源¹⁻⁴

Table 1 The poisonous plants resources in Heilongjiang Province

有毒部位	科目	种名	拉丁名	别名	备注
Poisonous position	Family	Species name	Latin name	Byname	Remark
全株 Whole plant	木贼科(Equisetaceae)	问荆	Equisetum arvense	笔头草	
		木贼	Hippochaeris hiemale	毛筒草	
		节节草	Hippochaeris ramissima	土木贼、笔杆草	
	石松科(Lycopodiaceae)	石松	Lycopodium japonicum	爬地蜈蚣	
	泽泻科(Alismataceae)	泽泻	Alisma plantago-aquatica	水泽、如意花	地下块茎毒性较大
	石蒜科(Liliaceae)	石蒜	Lycoris radiata	独蒜	花毒性大, 鳞茎其次
		水仙	Narcissus tazetta	雅蒜、天葱	鳞茎毒大
	夹竹桃科(Apocynaceae)	夹竹桃	Nerium indicum	柳叶桃	
		络石	Trachelospermum jasminoides	爬山虎	
	天南星科(Araceae)	菖蒲	Acorus calamus	大叶菖蒲、水菖蒲	根茎毒大
		花叶万年青	Dieffenbachia picta		茎毒大, 叶其次
		臭崧	Synlocarpus foetidus	黑瞎子白菜	
	马兜铃科(Aristolochiaceae)	北细辛	Asarum heterotropoides	山细辛	
		北马兜铃	Aristolochia contorta		
	萝藦科(Asclepiadaceae)	白薇	Cynanchum atratum		
	小檗科(Berberidaceae)	大花淫羊藿	Epimedum grandiflorum		
	桔梗科(Campanulaceae)	山梗菜	Lobelia sessilifolia		
	卫矛科(Celastraceae)	南蛇藤	Celastrus orbiculatus	黄蛇藤	
	藜科(Chenopodiaceae)	滨藜	Atriplex patens		
		藜	Chenopodium album	灰菜	
菊科(Compositae)	蓍草	Achillea alpina	蜈蚣草		
	千草蓍	Achillea millefolium	多叶蓍		
	艾蒿	Artemisia argyi	艾、火叶艾		
	东北蛔蒿	Artemisia finita	北蛔蒿		

接下表

作者简介 王尧(1983-), 男, 黑龙江哈尔滨人, 硕士, 从事植物次生代谢产物研究。

收稿日期 2009-01-12

2 有毒植物资源利用现状

有毒植物是资源植物的重要组成部分, 近年来随着人

续表1

有毒部位	科目	种名	拉丁名	别名	备注
Pisonous position	Family	Species name	Latin name	Byname	Remark
		关苍术	<i>Arctylodes japonica</i>		
		矢车菊	<i>Centaurea cyanus</i>	兰芙蓉	
		千里光	<i>Senecio scandens</i>		
		菊蒿	<i>Tanacetum vulgare</i>	菊艾	
		苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	老苍子	种子毒大
		羽叶千里光	<i>Senecio argunensis</i>		
		麻叶千里光	<i>Senecio cannabifolius</i>		
	旋花科 (Convolvulaceae)	牵牛	<i>Pharbitis hederacea</i>	牵牛花、喇叭花	种子毒大
	十字花科 (Cruciferae)	小花糖芥	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	桂竹糖芥	
	麻黄科 (Ephedraceae)	草麻黄	<i>Ephedra sinica</i>	麻黄	
	大戟科 (Euphorbiaceae)	乳浆大戟	<i>Euphorbia esula</i>	大戟	
		狼毒大戟	<i>Euphorbia fischeriana</i>	狼毒、猫眼睛	根毒大
		蓖麻	<i>Ricinus communis</i>	红麻、大麻子	种子毒大
		叶底珠	<i>Securigena suffruticosa</i>	一叶萩	
	禾本科 (Gramineae)	羽茅	<i>Achnatherum sibiricum</i>		
	眼子菜科 (Potamogetonaceae)	海韭菜	<i>Triglochin maritimum</i>		
	唇形科 (Labiatae)	百里香	<i>Thymus mongolicus</i>		
	豆科 (Leguminosae)	牧马豆	<i>Thermopsis lanceolata</i>	披针叶黄华	
		红车轴草	<i>Trifolium pratense</i>	红三叶	
		硬毛棘豆	<i>Oxytropis hirta</i>		
		草木樨	<i>Millettus suaveolens</i>		
	百合科 (Liliaceae)	铃兰	<i>Convallaria keiskei</i>	草玉铃	花根毒大
		黄花菜	<i>Hemerocallis minor</i>	小萱草	根毒大
		藜芦	<i>Veratrum nigrum</i>	山葱	根毒大
	亚麻科 (Linaceae)	亚麻	<i>Linum usitatissimum</i>	胡麻	种子和嫩芽毒大
	防己科 (Menispermaceae)	蝙蝠葛	<i>Menispermum dahuricum</i>	防己藤	
	桑科 (Moraceae)	桑	<i>Morus alba</i>		
	罂粟科 (Papaveraceae)	白屈菜	<i>Chelidonium majus</i>	地黄连、土黄连	
		迷延胡索	<i>Corydalis arabi-gua</i>		
	蓼科 (Polygonaceae)	桃叶蓼	<i>Polygonum persicaria</i>	春蓼	
		酸模	<i>Rumex acetosa</i>	山菠菜、酸木通	
		皱叶酸模	<i>Rumex crispus</i>	羊蹄叶	
		黑水酸模	<i>Rumex amurensis</i>	阿穆尔酸模	
	毛茛科 (Ranunculaceae)	侧金盏花	<i>Adonis amurensis</i>	福寿草、冰凉花	根毒大
		白头翁	<i>Pulsatilla chinensis</i>	羊胡子花、老冠花	
		蔓乌头	<i>Aconitum vulubile</i>		
		细叶黄乌头	<i>Aconitum barbatum</i>		
		紫花高乌头	<i>Aconitum mexcelsum</i>		
		大瓣铁线莲	<i>Clematis macropetala</i>		
		耧斗菜	<i>Aquilegia viridiflora</i>		
		长叶碱毛茛	<i>Halerpestes ruthenica</i>		
		茴茴蒜	<i>Ranunculus chinensis</i>	黄花草	
		箭头唐松草	<i>Thalictrum simplex</i>	水黄连	
	玄参科 (Scrophulariaceae)	马先蒿	<i>Pedicularis resupinata</i>		
		草本威灵仙	<i>Veronicastrum sibiricum</i>	斩龙剑	
	茄科 (Solanaceae)	烟草	<i>Nicotiana tabacum</i>		
		酸浆	<i>Physalis alkekengi</i>	红姑娘、灯笼草	
		龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	黑天天、黑星星	未熟果毒大
		马铃薯	<i>Solanum tuberosum</i>	土豆	芽毒大
	伞形科 (Umbelliferae)	毒芹	<i>Cicuta virosa</i>	走马芹、野芹	根茎毒最大
		独活	<i>Heracleum henryanum</i>		
	蒺藜科 (Zygophyllaceae)	蒺藜	<i>Tribulus terrester</i>	蒺藜狗子	
	酢浆草科 (Oxalidaceae)	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>	三叶酸浆、满天星	
根茎 Rhizome	鳞毛蕨科 (Dryopteridaceae)	粗茎鳞毛蕨	<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	东北贯众	
	萝藦科 (Asclepiadaceae)	萝藦	<i>Mitaplexis japonica</i>	针线包	
	薯蓣科 (Dioscoreaceae)	穿龙薯蓣	<i>Dioscorea nipponica</i>	穿地龙、穿山骨	

接下表

续表1

有毒部位	科目	种名	拉丁名	别名	备注	
Pisonous position	Family	Species name	Latin name	Byname	Remark	
果实和种子 Fruit and seeds	百合科(Liliaceae)	玉竹	<i>Polygonatum odoratum</i>	山苞米、铃铛菜		
		北重楼	<i>Paris verticillata</i>			
	天南星科(Araceae)	马蹄莲	<i>Zantedeschia aethiopica</i>			
	猕猴桃科(Actinidiaceae)	葛枣猕猴桃	<i>Actinidia polygama</i>			
	石竹科(Caryophyllaceae)	麦仙翁	<i>Agrostemma githago</i>	毒玉竹		
		繁缕	<i>Stellaria media</i>	鹅肠菜		
	十字花科(Cruciferae)	桂竹香	<i>Cheranthus cheiri</i>			
		独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>			
		莱菔	<i>Raphanus sativus</i>	萝卜		
	银杏科(Ginkgoaceae)	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>			
禾本科(Gramineae)	毒麦	<i>Lolium temulentum</i>				
唇形科(Labiatae)	益母草	<i>Leonurus artemisia</i>				
蔷薇科(Rosaceae)	杏	<i>Armeniaca vulgaris</i>				
葫芦科(Cucurbitaceae)	甜瓜	<i>Cucumis melo</i>	香瓜	瓜蒂有毒		
苏铁科(Cycadaceae)	苏铁	<i>Cycas revoluta</i>	铁树			
叶 Leaves	芸香科(Rutaceae)	白鲜	<i>Dicamnus dasycarpus</i>	山牡丹		
	龙舌兰科(Agavaceae)	龙舌兰	<i>Agave americana</i>			
	杜鹃花科(Ericaceae)	牛皮杜鹃	<i>Rhododendron chrysanthum</i>	牛皮茶		
	胡桃科(Juglandaceae)	胡桃棘	<i>Juglans mandshurica</i>			
	凤尾蕨科(Fengweijueke)	蕨	<i>Pteridium aquilinum</i>	蕨菜		
	柏科(Cupressaceae)	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	柏树、扁柏		
	红豆杉科(Taxaceae)	东北红豆杉	<i>Taxus cuspidata</i>	紫杉		
	根 Root	败酱科(Valerianaceae)	黄花龙芽	<i>Patriaria scariosa</i>	黄花草、野黄花	
		伞形科(Umbelliferae)	白芷	<i>Angelica dahurica</i>		
		毛茛科(Ranunculaceae)	草地乌头	<i>Aconitum unbrosum</i>		
黄花乌头	<i>Aconitum coreanum</i>		黄乌拉花			
薄叶乌头	<i>Aconitum fischeri</i>					
五加科(Araliaceae)	短梗五加	<i>Acanthopanax sessiliflorus</i>	无梗五加			
豆科(Leguminosae)	苦参	<i>Sophora flavescens</i>	地槐、地参			
刺毛 Seta	荨麻科(Urticaceae)	狭叶荨麻	<i>Urtica angustifolia</i>			
		蝎子草	<i>Grardria suborbiculata</i>	麻叶荨麻		
皮 Skin	萝藦科(Asclepiadaceae)	杠柳	<i>Periploca sepium</i>	北加皮		
	杨柳科(Salicaceae)	垂柳	<i>Salix babylonica</i>	杨柳树、倒挂柳		
		银白杨	<i>Populus alba</i>			
豆科(Leguminosae)	山槐	<i>Abizia kalkora</i>				
汁液和提取物 Juice and extracts	天南星科(Araceae)	龟背竹	<i>Monstera deliciosa</i>			
茎 Stem	杜鹃花科(Ericaceae)	兴安杜鹃	<i>Rhododendron dauricum</i>	映山红、满山红		
	马兜铃科(Aristolochiaceae)	木通马兜铃	<i>Aristolochia manshuriensis</i>			

们对有毒植物认识的不断深入,对有毒植物在医药、农业、城市绿化等多个领域的应用进行了广泛的探索与研究。

2.1 药用 黑龙江省有毒植物多为药用植物,且药用价值较高。如马兜铃、苦参、酢浆草、天南星等可用于镇痛消炎、解毒消肿;问荆、乌头、藜芦、花叶万年青等可用于活血止血、治跌打损伤;酢浆草、千里光、天南星、花叶万年青等可用于治疗毒蛇、虫咬伤;石松、乌头、水菖蒲等可用于治疗风湿性、类风湿性关节炎;木贼、问荆、蕨、木通马兜铃等可用于治疗高血压;南蛇藤、曼陀罗等可用于治疗烧、烫伤等^[5]。由于有毒植物成分往往生物活性较强,除上述应用外,在癌症、受体症、免疫症等疑难杂症的临床治疗方面也有巨大的潜力,例如白头翁、白芷、白薇、东北红豆杉、杠柳、狼毒大戟、侧柏、玉竹等都具有不同程度的抗肿瘤作用^[6-13],是开发抗癌新药的重要资源植物。

此外,由于有毒植物中的植物毒素具有高度的生物活性,而高活性的天然化合物正是研究新药所需先导化合物最

重要的来源,所以,通过对植物毒素不同作用机理的研究,可以发现作用于诸如中枢神经系统、呼吸系统、免疫系统等的药源先导物,再经对先导化合物的进一步修饰,开发各类新药,如镇静催眠药、抗癫痫药、神经节阻滞剂、呼吸镇静止咳药、天然免疫制剂、抗癌药等。近年来随着药理和毒理试验工作的开展和新技术的应用,人们期望通过有毒成分的筛选、分离和改造,从有毒植物中得到毒性低、药效高、易于吸收的抗癌、抗病毒成分,从而开发出新的药物,采取相应的疾病治疗措施。从有毒植物中开发新药,这将是具有前景的领域^[14]。

2.2 食用 黑龙江省许多有毒植物同时也是重要的食用植物。有些植物在特定发育期采集特定部位,进行处理后可作为野菜食用,因其天然味美而在市场上备受欢迎。如人们采集独行菜、蕨菜、玉竹、龙葵、繁缕、魔芋等有毒植物食用已经有悠久的历史。有些有毒植物甚至是人们重要的食物来源,例如马铃薯作为重要的粮蔬兼用型作物在世界各地栽培甚

广,对改进人类的食物构成,增强人类体质起到重要的作用。一些有毒植物不仅味道鲜美,而且营养丰富。例如在东北地区,人们食用短梗五加嫩茎已有几百年的历史。短梗五加嫩茎营养丰富,含有氨基酸、糖、粗蛋白,还含有丰富的维生素、钠、铁及微量元素锌、锰等^[15]。黄花菜营养成分极为丰富,且具有很高的外观品质和食用品质,被国家列为出口商品,深受海内外顾客的青睐。每100 g新鲜黄花菜中含蛋白质2.9 g,脂肪0.5 g,碳水化合物11.6 g,胡萝卜素1.17 mg,硫胺素0.19 mg,核黄素0.13 mg,尼克酸1.10 mg,维生素C 33.00 mg,钙73 mg,磷69 mg,铁1.4 mg,此外,还含有种类丰富的氨基酸和烟酸^[16]。酸浆中含有18种氨基酸,21种微量元素和矿物质,还有8种维生素,是风味独特、营养丰富的天然食品^[17]。

2.3 农用 近年来,随着人类生活质量的提高和公众环保意识的加强,要求发展绿色食品的呼声越来越高,一些化学农药的使用受到严峻的挑战。相反,生物农药具有环境相容性好,高效低毒的特点,适合农业可持续发展的需要。而有毒植物作为植物源杀虫剂、灭菌剂、昆虫拒食剂等重要资源库,正日益得到国内外学者的普遍关注。目前,鱼藤酮、皂素、烟碱、楝素等已经作为植物源农药广泛地运用到农业生产中。此外,邓天福等研究了蓖麻的乙醇提取物对赤拟谷盗成虫和锈赤扁谷盗成虫的驱避作用,结果显示,蓖麻的乙醇提取物具有较强的驱避效果,12 h的驱避率超过85%,72 h后的驱避率也能保持在50%以上^[18]。李美等采用浸虫法测定了苍耳的丙酮提取物对小菜蛾的杀虫活性,结果表明浓度50 g/L苍耳丙酮提取物的氯仿萃取物对小菜蛾有很强的杀虫活性,24 h和48 h的校正死亡率分别为88.33%和91.67%^[19]。郭喜红等采用选择性与非选择性比较方法测试毒芹对布氏田鼠的驱避效果,结果表明:毒芹对该鼠的驱避指数(K)达到87.511,高于85的临界值;非选择性试验表明,50%、15%的毒芹浓度对布氏田鼠的驱避力分别达到67.60%和41.92%;选择性试验中浓度50%、15%的毒芹对布氏田鼠的驱避力分别为68.83%和41.56%,均显示出较强的驱避效果^[20]。杨玉英等用浸渍圆形叶碟法测定了草麻黄不同溶剂提取的不同浓度提取液对小菜蛾幼虫的拒食活性,结果表明,除石油醚提取液拒食活性较弱外,甲醇、乙醇、丙酮和氯仿提取液对小菜蛾3龄幼虫拒食活性均较强;在选择性拒食试验和非选择性拒食试验中,拒食活性都是随提取液浓度的升高而增大。在高浓度处理下(干重500 g/L),选择性拒食试验中氯仿提取液的活性最强,24 h拒食率为95.48%;在非选择性拒食试验中乙醇提取液的活性最强,24 h拒食率为97.32%^[21]。朱九生等对杠柳的杀虫活性进行了研究。结果表明:其根皮乙醇提取物对小菜蛾、菜青虫具有毒杀活性,对温室白粉虱有一定的忌避活性,对蔬菜蚜虫有较强的触杀作用;单体化合物Ⅲ(杠柳苷B)和Ⅳ(强心苷类)对麦二叉蚜具有较强的触杀活性,对黏虫具有胃毒和拒食活性^[22-23]。

2.4 绿化观赏 由于抗寒、耐旱、抗热、耐瘠薄、适应性强、管理粗放等特点,一些野生有毒植物如侧柏、东北红豆杉、垂柳、山槐、银白杨等树种在丘陵荒坡分布广泛,在保持水土、荒山绿化方面起到了不可替代的作用。花叶万年青、苏铁、侧金盏、白头翁、水仙、石蒜、龟背竹、兴安杜鹃等有毒植物由

于花色艳丽、形态优美而具有较高观赏价值,常被作为园林观赏种而广为栽植,此外,红车轴草、南蛇藤、夹竹桃、曼陀罗、北马兜铃、白头翁、龙舌兰等有毒植物也被广泛地种植于公园、庭院、花坛、城市道路旁,成为城市园林绿化的重要资源^[24-25]。

2.5 其他方面 除上述几个方面以外,有毒植物在其他领域的应用也非常广泛。例如黄花菜老叶不但可作优质饲料加以利用,还可作为拧绳、造纸、编织草席、提篮、草帽等的原料。铃兰浸膏是一种高级香料,在国际上被列为上等名贵香料。狭叶荨麻提取纤维材质柔软、具光泽、有弹性、透气性和吸水性均好,可供纺织用,制成高级纺织品,也可制人造丝,还可制绳^[26]。红车轴草草质柔软,叶量丰富,营养价值高,据测定,每千克干重含蛋白质在生长后期可达230 g;并且含有各种必需氨基酸,其干物质质量比白三叶草高55.3%,脂肪、可溶性碳水化合物、钙等量均高于白三叶,目前它是欧洲、加拿大、美国东部、新西兰、瑞典、日本及澳大利亚等地区最重要的栽培豆科牧草之一^[27]。

3 有毒植物开发利用中存在的问题

3.1 利用程度低 黑龙江省有毒植物种类多,分布广,蕴藏量大,但是由于缺乏专业的技术人员,重视程度不够等诸多因素,许多有毒植物的利用还处于较原始的状态,例如将独活悬挂在屋檐下驱散蚊蝇,将红车轴草用于烧火,将整株天南星、狼毒大戟投入到粪池里毒杀蛆虫,把胡桃楸果皮捣烂放在水中毒杀鱼类等,许多种类更是被当成杂木、杂草除掉。资源的综合加工、深加工等更高层次的开发利用还远远不够,极大地浪费了资源。

3.2 资源破坏严重 目前,黑龙江省许多有毒植物正在遭受严重的破坏,如东北红豆杉被剥光了树皮,剪掉了枝条,胡桃棘、槐树等材用树种被滥砍盗伐,一些林业部门还把藜芦、南蛇藤、毒芹等当做清林的对象。特别是个别人对有毒植物存有偏见,认为它们“有百害而无一利”,对其任意地挖掘和砍伐,导致种群的退化和蕴藏量的减少,加上不合理的挖采,导致目前有的植物种群数量已急剧减少。

4 黑龙江省有毒植物种质资源开发利用与保护建议

4.1 注重野生资源的保护 黑龙江省丰富的有毒植物是自然界留下的宝贵资源,所以在开发利用有毒植物时,一定要本着可持续开发利用的原则,坚决杜绝“杀鸡取卵、竭泽而渔”的做法,对于一些珍稀物种,要建立保护区,积极稳妥地保护起来。同时,还要进行宣传教育,加强有关部门的联动,加大对掠夺式采挖的打击力度,切实保护好有毒植物种质资源。

4.2 搞好资源综合性开发 进行有毒植物利用时,要注重全方位的开发,提高其经济效益。如铃兰的花可提取高级的香料,叶可做鲜切花的陪衬材料,果实可提取天然色素,根可用于治疗充血性心力衰竭或生产植物性农药等。又如白芷早在唐代的《千金药方》中就被收载为面部保健的常用种类,且有消炎还有较显著的扩张冠状动脉的作用,全草含有挥发油可做驱避剂,根含有白芷苦素可做杀虫剂,如果加强有毒植物资源的综合开发,不仅可充分利用有毒植物资源,还可提高其附加值,更能为有毒植物产品走向更广阔的市场创造条件。

准,但种植出的中药材不一定都能达到标准。因此,研究土壤中重金属的生物可利用性和影响植物对金属元素的吸收因素迫在眉睫。

重金属的生物可利用性(即可被生物所利用吸收的那部分重金属)涉及到重金属的形态问题,结合该研究的贵州省艾纳香种植基地的自然环境特征,即贵州煤炭资源丰富,其中以高硫煤为主,燃烧所产生大量硫化物直接排入大气形成硫酸雨。再加上云贵高原分布着广泛的喀斯特地貌,其溶岩受酸碱度的影响较大。酸雨过后土壤pH降低,土壤中重金属形态发生变化,生物可利用部分增加,这可能是造成该现象的主要原因之一。因而仅以总量作为评价标准的各种评价方法得出的结论已不能完全反应复杂环境的实际情况,所以土壤重金属污染的评价标准及模式与重金属元素在土壤中存在的物理化学形态相结合的研究势在必行。

3 小结

调查区域内土壤重金属含量水平差异很大,土壤重金属含量的变异系数为13.70%~65.79%。该研究所测定的5种重金属均达到国家土壤环境质量二级标准。以《土壤环境质量标准》为评价标准,该种植基地土壤环境质量等级为1级,清洁、安全,符合GAP无公害中药生产基地的要求。以区域土壤重金属背景值作为土壤评价标准所得单项污染指数结果表明,调查区域内土壤受到了轻程度的铜污染;尼梅罗污染指数结果表明,土壤环境等级为警戒级的土壤样品占47.6%。结合艾纳香对土壤中重金属的吸收富集特征发现,

(上接第4224页)

4.3 多学科研究相联系 对有毒植物的开发需要注重多学科相关行业的合作,仅就药用而言,许多植物种类的亚种、变种都很接近,但药效成分都有区别,所以这就需要将植物学、遗传学、生药学、植物化学、微生物学、生态学、有毒植物学、毒素学等学科紧密结合起来,开展综合研究,以实现科学、高效、安全、充分的开发利用,另外,还需要运用现代生物技术快速准确地鉴定药品和其他加工产品,严防以假乱真,以次充好。

参考文献

- [1] 陈翼胜,郑硕.中国有毒植物[M].北京:科学出版社,1987.
- [2] 刘慎谔.东北药用植物志[M].北京:科学出版社,1959.
- [3] 刘慎谔.东北木本植物志[M].北京:科学出版社,1995.
- [4] 傅沛云.东北植物检索表[M].北京:科学出版社,1995.
- [5] 肖培根,连文琰.中药植物原色图鉴[M].北京:中国农业出版社,1999:13-600.
- [6] 朱京童,白玉,司文秀,等.中药白头翁提取物抗肿瘤活性的体外实验研究[J].癌变畸变突变,2007,19(1):67-69.
- [7] 李永超,宋杨,齐云.白芷的药理作用研究进展[J].国外医药植物药分册,2007,22(4):161-164.
- [8] 袁鹰,张卫东,柳润辉,等.白薇的化学成分和药理研究进展[J].药学实践杂志,2007,25(1):6-9.
- [9] 曹聪梅,李作平,史清文.东北红豆杉的化学成分和药理作用研究进展[J].天然产物研究与开发,2006(18):330-342.
- [10] 韩宇博,赵爱国.杠柳苷元的抗肿瘤作用研究[J].中国小儿血液与肿瘤杂志,2008,13(1):1-5.
- [11] 章振东,徐德昌.狼毒大戟的研究进展[J].中国甜菜糖业,2007(4):26-28.

土壤中重金属Pb、Cu、Cd对艾纳香都存在严重的污染。当中药种植基地土壤中重金属总量低于GAP的限定标准时,种植出的中药材不一定都能达到标准。所以土壤重金属污染的评价标准及模式与重金属元素在土壤中存在的物理化学形态相结合的研究势在必行。

参考文献

- [1] 李秀珍,李彬.重金属对植物生长发育及品质的影响[J].安徽农业科学,2008,36(14):5742-5746.
- [2] 宋春然,何镜林,谭红,等.贵州省农业土壤重金属污染的初步评价[J].贵州农业科学,2005,33(2):13-16.
- [3] 何元农,丁映,洗福荣,等.艾纳香生长发育特性的初步观测[J].贵州农业科学,2005,33(2):19-23.
- [4] 中国标准出版社第二辑室.中国环境保护标准汇编[S].北京:中国标准出版社,2000.
- [5] 李艳.双道氢化物发生原子荧光光谱法同时测定土壤中的砷和汞[J].农业环境与发展,2004(1):41-42.
- [6] 国家林业局.森林土壤pH值的测定LY/T1239-1999[S].北京:中国标准出版社,1999.
- [7] 国家环保总局.土壤环境质量标准GB15618.1995[S].北京:中国标准出版社,1995.
- [8] 贵州省环境保护科学研究所.贵州省主要土类环境背景值研究[S].1991.
- [9] 丁喜桂,叶思源,高宗军.近海沉积物重金属污染评价方法[J].海洋地质动态,2005,21(8):31-36.
- [10] 国家环保开发监督司.环境影响评价技术原则与方法[S].北京:北京大学出版社,1993.
- [11] 郑媛,魏成熙.贵州中草药基地土壤重金属含量及评价[J].农业环境科学学报,2006,25(S1):570-574.
- [12] 秦樊鑫,张明时,张丹,等.贵州地道药材GAP基地土壤重金属含量及污染评价[J].土壤,2008,40(1):135-140.
- [13] 刘峰,胡继伟,秦樊鑫,等.黔产艾纳香对土壤中重金属的吸收富集特征研究[J].时珍国医国药,2009,20(3):629-631.
- [12] 曹雨诞,曾祥丽,单鸣秋,等.侧柏叶的研究进展[J].江苏中医药,2008,40(2):86-88.
- [13] 刘塔斯,杨先国,龚力民,等.药食两用中药玉竹的研究进展[J].中南药学,2008,6(2):216-218.
- [14] 李云森,陈子君,王峥涛.从有毒植物中开发新药的探讨[J].中草药,2002,33(5):476-477.
- [15] 杨坡,孙宝俊,刘娥,等.短梗五加食用价值及开发利用[J].中国野生植物资源,2006,25(2):43-44.
- [16] 黄凤耀.黄花菜的特征特性及利用价值[J].甘肃农业,2007(3):79-80.
- [17] 张娜,别智敏,秦文静,等.酸浆的化学成分及生理功效[J].吉林医药学院学报,2008,29(2):104-107.
- [18] 邓天福,王争艳,尉吉乾,等.蓖麻等植物提取物对两种储粮害虫的活性研究[J].河南农业科学,2008(3):69-70.
- [19] 李美,高兴祥,高宗军,等.苍耳等48种植物提取物的杀虫活性[J].植物资源与环境学报,2008,17(1):33-37.
- [20] 郭喜红,戴忠平,海淑珍,等.毒芹对布氏田鼠的驱避作用[J].草地学报,2007,15(1):88-91.
- [21] 杨玉英,贺达汉,王婧.草麻黄提取物对小菜蛾幼虫的拒食活性研究[J].植物保护,2006,32(5):35-38.
- [22] 朱九生,乔雄梧,王静,等.杠柳的不同溶剂提取分离物对小菜蛾幼虫的拒食和毒杀作用[J].农药学报,2004,6(2):48-52.
- [23] 朱九生,乔雄梧,王静,等.杠柳根皮乙醇提取液对蔬菜害虫小菜蛾的生物活性[J].植物资源与环境学报,2004,13(3):31-34.
- [24] 赵宏.我国七城市园林中有毒植物调查研究[J].亚热带植物科学,2006,35(1):52-56.
- [25] 王昌腾,朱圣潮,等.园林绿化植物中有毒植物调查初报[J].安徽农学通报,2004,10(5):57-58.
- [26] 耿利华,徐衍武,郭德军,等.狭叶尊麻的开发与利用[J].中国林副特产,1996,11(4):51.
- [27] 刘岩,刘顺航,王平,等.红车轴草的研究进展[J].中草药,2007,38(5):6-8.