

陕南秦巴山区不同立地条件下药用植物多样性研究

黄彩丽^{1,2}, 任刚虎³, 梁宗锁², 白吉庆⁴, 郝文芳²

(1. 扬子江药业集团北京海燕药业有限公司, 北京 100044; 2. 西北农林科技大学 生命科学学院, 陕西 杨凌 712100;

3. 宜君县高级中学 职教中心, 陕西 宜君 727299; 4. 陕西中医学院, 陕西 咸阳 712000)

摘要:通过野外实地调查,研究了陕南秦巴山区不同立地条件下药用植物物种多样性变化和不同生活型物种多样性特征。结果表明:从生活型来看,药用植物乔木层、灌木层、草本层物种多样性指数及物种多样性指数和均表现为:北部山地区>东部山地区>南部浅山丘陵区;均匀度指数灌木层和草本层均表现为:北部山地区>东部山地区>南部浅山丘陵区,乔木层则表现:东部山地区>北部山地区>南部浅山区。总体而言,不同立地条件下药用植物物种多样性表现:北部山地区>东部山地区>南部浅山丘陵区,即表现海拔越高物种多样性越高的规律。各立地条件下生活型药用植物物种多样性略有不同,南部浅山丘陵区表现为:草本层>乔木层>灌木层;东部和北部山地区表现为:草本层>灌木层>乔木层。草本层更具有多变性,能适应不同的生境变化,其多样性最高。

关键词:陕南秦巴山区;药用植物;物种多样性

中图分类号:S 567 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)01-0151-06

陕南秦巴山区气候温暖湿润,自然资源丰富,森林面积占陕西省森林面积的 2/3 以上^[1],是长江和黄河流域的分水岭,是我国南北气候的分界线,药用植物资源极为丰富,南北药材兼备,且垂直分布现象明显^[2],为中医药的重要发祥地,自古以来就有“秦地无闲草,遍地都是宝”的美誉,被称为“中药材之乡”^[3-4]。

群落物种多样性是一个群落结构和功能的度量,物种多样性的变化会导致群落结构和功能的改变,还会对相邻地区的群落结构产生影响,甚至会改变整个区域的生态分布^[5],对物种多样性的研究能更好地认识群落结构的组成、变化和发展,反映群落环境的状况^[6]。近年来,其植物群落多样性特征的研究成果较多,其部分学者集中在植物多样性特征以及多样性变化规律上,开展了物种多样性与海拔、气候、土壤等环境因素调查研究^[7-9],还对生活型与多样性的关系进行研究,但目前尚

无定论。相关研究结果表明,东灵山山地草甸其物种多样性指数、物种丰富度指数随着海拔的升高而下降,均匀度指数随着海拔的升高而增大。对于生活型与多样性的关系,其物种多样性表现出草本层大于乔木层大于灌木层的规律^[10]。陕西省中药资源丰富,但目前对其药用植物多样性的研究不多,以往的研究都集中在陕北黄土丘陵区^[11-20],研究退耕还林后植被恢复状况以及植物多样性变化上,对陕南秦巴山区的药用植物多样性研究甚少。鉴于此,通过对陕南秦巴山区的药用植物资源的调查研究,从不同立地条件和不同生活型药用植物物种多样性两方面进行研究,进一步探索野生药用植物资源的分布规律,研究药用植物多样性特征,以期合理利用野生药用植物资源提供依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

研究区位于陕西南部,汉中市东部的洋县,北依秦岭,南靠巴山,汉江横贯其中,青山观风景区、长青自然保护区、大熊猫自然保护区、朱鹮自然保护区等,资源丰富,由于长期封山育林,植被茂密,以落叶阔叶林、针阔混交林、灌丛及人工林等为主,地处秦岭腹地,是陕南秦巴山区最典型的区域之一。

研究区地理坐标为东经 107°11′~108°33′,北纬 33°02′~33°43′,属北亚热带内陆性季风气候,年平均气

第一作者简介:黄彩丽(1989-),女,陕西榆林人,硕士,研究方向为药用植物资源学。E-mail:huangcaili221@126.com.

责任作者:郝文芳(1968-),女,博士,副教授,现主要从事植被生态学与资源植物学等研究工作。E-mail:haowenfang@nwsuaf.edu.cn.

基金项目:中医药行业科研专项资助项目(201207002);陕西省农业攻关资助项目(2013K01-06);中医药公共卫生专项资助项目(财社[2011]76号)。

收稿日期:2014-09-26

温 14.5℃,年均日照 1 752.2 h,日照率 39%,年均降水 839.7 mm,无霜期 239 d。根据地貌分为中西平川区,东、南、北山地区,南、北丘陵区。全境地势呈东、北高陡,南部低缓,中部低平的地势。

1.2 试验方法

1.2.1 样地选择 根据研究区地形地貌特征,将其划分为中西平川区、南部浅山丘陵区、东部山地区、北部山地区四大区域,在区域内随即设置样地,南部浅山丘陵区设 3 个样地,东部山地区设 3 个样地,北部山地区设 6 个

样地,共设 12 个样地,样地面积 1 000 m×1 000 m。其中,中西平川区以农田耕地为主,未设置样地。在样地内随机设置 5 个 10 m×10 m 乔木样方,在每个乔木样方内设置 1 个 5 m×5 m 灌木样方,4 个 2 m×2 m 草本样方。因此,每个样地共有乔木样方 5 个、灌木样方 5 个、草本样方 20 个。

1.2.2 群落调查 调查记录各样方内药用植物物种名称、物种数、个体数。记录各样地的海拔、坡向、坡度、坡位、植被类型、土地利用类型等。样地概况见表 1。

表 1 样地概况
Table 1 General information of the study sites

代表区域 Region	样地编号 Plot	海拔高度 Elevation/m	植被类型 Vegetation form	坡向 Aspect	坡位 Slope position	坡度 Slope/(°)
北部山地区 Northern mountain region	1	1 007	温性针叶林	半阴坡	下	18
	2	1 496	温性针阔混交林	半阳坡	下	22
	3	995	落叶阔叶林	半阳坡	下	26
	4	804	温性针叶林	半阳坡	上	33
	5	739	落叶阔叶林	半阴坡	下	29
	6	716	温性针阔混交林	半阳坡	下	26
东部山地区 Eastern mountain region	7	637	落叶阔叶林	半阴坡	中	24
	8	1 023	灌草丛	半阳坡	上	22
	9	636	温性针阔混交林	半阴坡	下	36
南部浅山丘陵区 Southern area with shallow hilly land	10	548	温性针阔混交林	半阴坡	上	42
	11	533	温性针叶林	半阳坡	下	45
	12	590	温性针阔混交林	半阳坡	下	41

1.3 数据分析

物种丰富度指数 S 为群落中出现的物种数目;香农-威纳 (Shannon-Wiener) 多样性指数 $H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln(P_i)$;Pielou 均匀度指数 $J = H/H_{\max}$;植物物种多样性指数和 $E = S + H + J$;Jaccard 群落相似性系数 $C_j = j/(a + b - j)$ 。式中,S 为物种数, P_i 为第 i 个物种的个体数占总个体数的比例; H_{\max} 为最大的物种多样性指数; $H_{\max} = \ln S$;a 为群落 A 的种数;b 为群落 B 的种数;j 为群落 A 和 B 共有的种数^[21-23]。

各物种个体数用出现在样方内的平均值进行计算,同时运用 DPS 3.5 统计分析软件,对相关数据进行统计处理。

2 结果与分析

2.1 陕南秦巴山区药用植物物种丰富度

植物群落的丰富度指数能反映出群落内植物种类的数量。由表 2 可知,陕南秦巴山区野生药用植物资源丰富,共有野生药用植物 245 种,隶属于 84 科,23 亚科,195 属。其药用植物生活型多样,按生活类型的不同分为乔木、灌木、草本^[24]等 3 种类型,乔木类药用植物共有 50 种,隶属 21 科 7 亚科 37 属;灌木类药用植物总计有 51 种,隶属于 26 科 7 亚科 42 属;草本类药用植物种类最多,共计 144 种,隶属于 54 科 11 亚科 122 属。

2.1.1 不同立地条件药用植物物种丰富度指数比较 由于立地条件的不同,药用植物资源分布不同,导致其

表 2 不同立地条件药用植物物种丰富度
Table 2 The number of family and genus of three regions

区域 Region	南部浅山丘陵区 Southern area with shallow hilly land		东部山地区 Eastern mountain region		北部山地区 Northern mountain region		研究区 Research area
	丰富度 S Richness	占研究区的百分比 The percentage of research area/%	丰富度 S Richness	占研究区的百分比 The percentage of research area/%	丰富度 S Richness	占研究区的百分比 The percentage of research area/%	总数 Total number
物种 Species	68	27.76	114	46.53	191	77.96	245 种
科 Family	41	48.81	57	67.86	75	89.29	84 科
亚科 Subfamily	6	26.09	13	56.52	17	73.91	23 亚科
属 Genera	65	33.33	99	50.77	164	84.10	195 属

物种丰富度不同。由表 2 可知,南部浅山丘陵区药用植物共计 68 种,隶属于 41 科 6 亚科 65 属,分别占研究区药用植物的 27.76%、48.81%、26.09%、33.33%;东部山地区药用植物共计 114 种,隶属于 57 科 13 亚科 99 属,分别占研究区药用植物的 46.53%、67.86%、56.52%、50.77%;北部山地区拥有药用植物 191 种,隶属于 75 科 17 亚科 164 属,分别占研究区总药用植物的 77.96%、89.29%、73.91%、84.10%。随着药用植物物种数量从南到北依次增加,其隶属的科、亚科、属从南到北也依次递增,不断出现新的物种,丰富度不断增大。因此,丰富度指数 S 表现为:北部山地区>东部山地区>南部浅山丘陵区。

2.1.2 各立地条件药用植物生活型丰富度指数 由表 3 可知,南部浅山丘陵区乔木类、灌木类、草本类药用植物分别为 14、13、41 种,分别占研究区药用植物总数的

28.00%、25.49%、28.47%;东部山地区乔木类、灌木类、草本类分别有 21、29、64 种,分别占研究区药用植物总数的 42.00%、56.86%、44.44%;北部山地区乔木类、灌木类、草本类分别为 37、37、117 种,分别占研究区药用植物总数的 74.00%、72.55%、81.25%。3 类生活型药用植物在这三大区域均有分布,其乔木类、灌木类和草本类均从南到北依次递增,各类药用植物物种数量不断增加,丰富度不断增大。因此,生活型丰富度指数 S 表现为:北部山地区>东部山地区>南部浅山丘陵区。各立地条件 3 种生活型药用植物丰富度指数变化略有不同,南部浅山区草本层丰富度指数最高,灌木层、乔木层丰富度指数相近,乔木层略高,即草本层>乔木层>灌木层;东部山地区:草本层>灌木层>乔木层;北部山地区草本层最高,灌木层、乔木层相同。

表 3 各立地条件药用植物生活型物种丰富度
Table 3 The number of family and genus of three types of vegetation

生活型 Biotype	南部浅山丘陵区 Southern area with shallow hilly land		东部山地区 Eastern mountain region		北部山地区 Northern mountain region	
	丰富度 S Richness	占研究区的百分比 The percentage of research area/ %	丰富度 S Richness	占研究区的百分比 The percentage of research area/ %	丰富度 S Richness	占研究区的百分比 The percentage of research area/ %
乔木 Tree	14	28.00	21	42.00	37	74.00
灌木 Shrub	13	25.49	29	56.86	37	72.55
草本 Herb	41	28.47	64	44.44	117	81.25

2.2 不同立地条件下药用植物物种多样性和均匀度

Shannon-Wiener 指数是群落的 α 多样性的信息度量,以计算信息中一瞬间一定符号出现的“不定度”作为群落多样性指数。当群落中物种数目增加和已存在的种的个体数分布越来越均匀时,这个不定度明显增加,多样性也就越大。群落的均匀度是指群落中不同种的个体(多度、盖度、生物量或者其它指标)分布的均匀程度。Pielou 把均匀度指数 J 定义为群落的实测多样性 H 与最大多样性 Hmax 之比。最大多样性就是在一定的物种下,个体完全均匀分布的多样性。当二者相等时,均匀度指数为 1,即物种分布最均匀,此类情况只出现在群落资源均匀分配的情况下。Pielou 均匀度指数越大,说明群落内部资源分配越均匀,各物种获得资源的能力几乎相同,内部无竞争。而物种多样性指数和能够分析物种多样性的整体变化。

由表 4 可知,药用植物 Shannon-Wiener 多样性指数 H、Pielou 均匀度指数 J 以及物种多样性指数和 E 均表现为:北部山地区>东部山地区>南部浅山丘陵区。

由表 5 可知,从生活型来看,药用植物乔木层、灌木层、草本层物种多样性指数及物种多样性指数和均表现为:北部山地区>东部山地区>南部浅山丘陵区;均匀度指数灌木层和草本层均表现:北部山地区>东部山地区>南部浅山丘陵区,乔木层则表现:东部山地区>北

表 4 不同立地条件物种多样性及均匀度指数

Table 4 Diversity index and evenness index of three regions

区域 Region	Shannon 指数 Shannon index(H)	Pielou 指数 Pielou index(J)	指数和 Total index(E)
南 South	4.443	0.730	73.173
东 East	5.495	0.804	120.299
北 North	6.209	0.819	198.029

表 5 不同生活型物种多样性指数及均匀度指数

Table 5 Diversity index and evenness index of three types of vegetation

层次 Layer	区域 Region	Shannon 指数 Shannon index(H)	Pielou 指数 Pielou index(J)	指数和 Total index(E)
乔木 Tree	南 South	2.398	0.630	17.028
	东 East	3.234	0.736	24.970
	北 North	3.820	0.733	41.553
灌木 Shrub	南 South	2.038	0.551	15.589
	东 East	4.127	0.849	33.976
	北 North	4.580	0.879	42.459
草本 Herb	南 South	3.790	0.708	45.498
	东 East	4.373	0.729	69.102
	北 North	5.295	0.771	123.066

部山地区>南部浅山丘陵区。

研究区药用植物物种丰富,分布广泛,各区域药用植物生活型多样性变化趋势不尽相同,从表 6 可以看出,南部浅山丘陵区的药用植物 Shannon-Wiener 多样性指数、Pielou 均匀度指数以及物种多样性指数和均表现:

草本层>乔木层>灌木层,结果表明,南部浅山区草本类药用植物不仅物种丰富且分布均匀,乔木类和灌木类则物种少,分布也不均匀。

表 6 群落乔木层、灌木层、草本层物种多样性及均匀度指数

Table 6 The diversity and evenness fares of tree layer, shrub layer and herb layer species

区域	层次	Shannon 指数	Pielou 指数	指数和
Region	Layer	Shannon index(H)	Pielou index(J)	Total index(E)
南 South	乔木 Tree	2.398	0.630	17.028
	灌木 Shrub	2.038	0.551	15.589
	草本 Herb	3.790	0.708	45.498
东 East	乔木 Tree	3.234	0.736	24.970
	灌木 Shrub	4.127	0.849	33.976
	草本 Herb	4.373	0.729	69.102
北 North	乔木 Tree	3.820	0.733	41.553
	灌木 Shrub	4.580	0.879	42.459
	草本 Herb	5.295	0.771	123.066

东部山地区物种多样性指数及物种多样性指数和均表现:草本层>灌木层>乔木层;乔木层、草本层均匀度指数相近,乔木层略高但明显低于灌木层,即灌木层>乔木层>草本层,表明此区域灌木层分布最均匀;整体水平来看,物种多样性表现:草本层>灌木层>乔木层。

北部山地区药用植物物种多样性指数及物种多样性指数和均表现:草本层>灌木层>乔木层;均匀度指数为灌木层>草本层>乔木层,表明此区域灌木层分布最均匀;综合分析,北部山地区多样性表现:草本层>灌木层>乔木层。

综上,草本类药用植物在 3 个区域分布均最多,其多样性指数就最高,这一结果,符合物种数越多,多样性越高的说法,而物种多少与均匀度无关,均匀度只与分布均匀相关,分布越均匀,均匀度越高;从整体水平来看,南部浅山区多样性整体表现:草本层>乔木层>灌木层,东部和北部山地区均表现:草本层>灌木层>乔木层。

2.3 群落的相似性系数

群落相似性用来表示不同群落结构特征的相似程度,从表 7 可以看出,3 个区域之间相似性系数均不高,北部山地区与东部山地区的相似性系数最大,其次为东部山地区与南部浅山丘陵区,最后为北部山地区与南部浅山丘陵区,说明这 3 个区域群落之间的物种组成差异明显,相对而言,北部山地区与东部山地区之间的物种组成相似度是三者间最大的,北部与南部之间的物种组成相似度最小。相似性系数的这种变化表明药用植物分布的特征性,不同的药用植物有不同的适生环境。

表 7 各立地条件的相似性系数

Table 7 The similarity coefficient of the different site conditions

	北部山地区 Northern mountain region	东部山地区 Eastern mountain region	南部浅山丘陵区 Southern area with shallow hilly land
北部山地区 Northern mountain region	1	0.33772	0.21596
东部山地区 Eastern mountain region		1	0.29078
南部浅山丘陵区 Southern area with shallow hilly land			1

3 讨论与结论

陕南秦巴山区独特的地势地貌,优越的自然条件及复杂多变的小气候环境,造就了其药用植物资源的丰富性,丰富了物种的多样性。植物多样性的测度一般包括物种多样性指数和均匀度指数等方法,各种指数从不同的角度反映了物种多样性的变化,而物种多样性指数和则可以反映物种多样性的总体变化^[21]。物种多样性是群落组成结构的重要指标之一,物种丰富度和均匀度与物种多样性密切相关,群落内物种组成愈丰富,则多样性越大^[25]。陕南秦巴山区中药资源丰富,药用植物资源分布广泛,不同的海拔高度形成不同的生境,继而发育着不同的植物群落。北部、东部、南部 3 个区域之间生境不同,生长在各地的药用植物差异性很大,北部与东部山地区之间的物种组成相对相似,但相似度不高。北部山地区大部分为南北走向,其中东西走向山脉是中国巨型纬向构造带的一部分。整体地势高陡,海拔 1 000~3 000 m,分布最为广泛的是灌丛、阔叶林和高海拔地区分布针叶林,其林下植被茂密,中草药分布广泛。此区域分布有长青自然保护区、大熊猫自然保护区和朱鹮自然保护区三大自然保护区,封山育林多年,植被覆盖率高。因此,该区域药用植物资源分布广泛,药用植物资源物种最丰富,总体分布均匀,其丰富度、物种多样性自然最高,但由于海拔高,地势陡,乔木层药用植物不占优势,其分布较少,物种单一且分布不均匀,因此,乔木层丰富度、物种多样性和均匀度都较低,但林下草本分布密集,物种丰富,分布较为均匀,相比灌木层均匀度略低。

东部山地区为秦岭山脉向东南延伸的余脉和巴山向东北斜落的山麓交汇处,海拔在 950 m 以上,山坡高陡,以阔叶林和灌丛为主,其中与中西部平川区过渡地带聚集了研究区所有的草丛带,野生药用植物资源较为丰富,药用植物物种多样性较高。此区域灌草丛群落最多,因此,草本类和灌木类药用植物多,草本分布茂密但分布不均匀,致使均匀度低,灌木类合理占据了有利空间,分布均匀,因此其均匀度高。

南部浅山丘陵区海拔在 550~840 m,地势相对平缓,以青山观风景区为核心,主要分布有针叶林,其次为阔叶林,亦有部分灌丛,其林下均有草本类药用植物分布,但调查结果显示南部区域多样性最低,其原因可能如下:一方面,由于南部区域海拔低且地势平,农田及耕地占据面积较大,这样导致野生药用植物的面积大大减少,加之人口居住较多且存在放牧情况,进一步破坏了生态植被,药用植物物种随之变少,物种丰富度降低,多样性就低。另一方面,随着中医药事业的不断发展,中药使用人群增多,使用量增大,而且,陕南是“药材之乡”,药用植物丰富,这样引来不少药农前来采挖,这样导致南部区域药用植物物种变少,种类不齐全,许多珍贵药材被采挖,因此,南部药用植物物种丰富度降低,多样性自然就减小了。但该区占据有利地势,海拔较低,草本类和乔木类药用植物分布比灌木类多且分布较均匀,丰富度、物种多样性指数及均匀度指数均表现为草本层>乔木层>灌木层。

丰富度与多样性之间的联系来看,丰富度越高多样性就越高,北部山地区药用植物物种最丰富,因此,其物种多样性最高;从均匀度与丰富度之间的联系来看,乔木层药用植物虽北部分布最多,丰富度最高,但其均匀度却低于东部地区,这是因为均匀度与物种数目无关,在物种数目一定的情况下均匀度只与个体数目或生物量等指标在各个物种中分布的均匀程度有关,即随着海拔的升高群落常见种(Common species)与稀少种(Rare species)的差距逐渐变小,群落向着物种均匀化方向发展^[10]。

植物生活型是表征群落外貌特征和垂直结构的重要指标,草本类药用植物在各区域中丰富度最高,随之多样性就最高,说明草本层具有更广泛的适应性;另一方面,草本类药用植物,其生活史短暂,能及时调整以适应不同生活环境的变化,因此,草本层具有多变性。随着海拔的升高,气温下降、光照不足等因素严重影响乔木类药用植物的发育,其物种逐渐减少,明显出现海拔越高乔木层多样性越低的规律。相反,在高海拔地区植物能够合理利用有利条件,继而发育成灌木层,灌木层药用植物分布增多,丰富度和多样性增大。

物种多样性表现为:北部山地区>东部山地区>南部浅山丘陵区,即表现海拔越高物种多样性越高的规律。药用植物生活型与物种多样性的联系:南部浅山丘陵区:草本层>乔木层>灌木层;东部和北部山地区:草本层>灌木层>乔木层的规律。草本层更具备多变性,能适应不同的生境变化,其多样性最高;乔木层的多样性随着海拔高度的升高而降低,相反,灌木层的多样性随

着海拔高度的升高而升高。丰富度与多样性之间的联系来看,丰富度越高多样性就越高。综合分析,由于自然保护区的存在,大大增加了陕南药用植物的丰富度及多样性,而人为破坏性的采挖药材使得药用植物丰富度降低,随之多样性也降低。

参考文献

- [1] 王益辉.陕南中药突破发展重在加工转化[J].西部大开发,2006(7):12-13.
- [2] 李思锋,祁桦.陕西药用植物及其分布特点[C].药用植物研究与中药现代化,2006:267-273.
- [3] 周永学,王昌利,唐志书,等.陕西中草药资源概述[C]//海峡两岸暨CSNR全国第10届中药及天然药物资源学术研讨会论文集,2012:107-111.
- [4] 范萌,陈亦雯,王莹,等.秦岭主峰太白山药用植物资源调查与研究[J].价值工程,2010,29(26):123-126.
- [5] 温璐,董世魁,朱磊,等.环境因子和干扰强度对高寒草甸植物多样性空间分异的影响[J].生态学报,2011,31(7):1844-1854.
- [6] 岳明,任毅,党高弟,等.佛坪国家级自然保护区植物群落物种多样性的特征[J].生物多样性,1999,7(4):263-269.
- [7] Wang C T, Wang Q J, Long R J, et al. Changes in plant species diversity and productivity along an elevation gradient in an alpine meadow[J]. Acta Phytocologica Sinica, 2004, 28(2): 240-245.
- [8] Luo Y H, Zhou J J, Wang H Y, et al. The relation of nutrients and plant species diversity in an alpine meadow[J]. Journal of Lanzhou University (Natural Science Edition), 2004, 40(2): 84-91.
- [9] Yuan J L, Jiang X L, Huang W B, et al. Effects of grazing intensity and grazing season on plant species diversity in alpine meadow[J]. Acta Pratacultural Science, 2004, 13(3): 16-21.
- [10] 马克平,黄建辉,于顺利,等.北京东灵山地区植物群落多样性的研究[J].生态学报,1995,3(15):268-277.
- [11] 权秀丽,顾国强,杨长花,等.陕西柴胡属药用植物资源调查[J].现代中药研究与实践,2005,19(6):29-30.
- [12] 王继涛.秦岭主峰太白山药用植物分布调查研究[J].陕西中医学院学报,2005,28(4):61-63.
- [13] 顾国强,杨长花,权秀丽,等.陕西沙参属药用植物资源[J].西北药学杂志,2006,21(6):252-254.
- [14] 杨长花,王凤,顾国强,等.陕西乌头属药用植物资源调查研究[J].现代中医药,2006,26(1):64-65.
- [15] 邓国健.陕西黄芪类药用植物资源调查[J].西北药学杂志,2007,22(3):114-115.
- [16] 袁郁,王世祥,陈鸿基,等.秦岭中药资源保护及开发利用[C]//2009年传统医药国际科技大会论文集,2009:74-77.
- [17] 贺游利.陕北黄土高原蔷薇科药用植物资源及开发利用研究[J].安徽农业学报,2011,39(22):13385-13386,13388.
- [18] 王学军.陕北地区野生菊科药用植物资源思考[J].陕西中医,2011,32(10):1404-1406.
- [19] 卜耀军,温仲明,焦峰,等.黄土丘陵区人工与自然植物群落物种多样性研究-以安塞县为例[J].水土保持研究,2005,12(1):4-6.
- [20] 郝文芳,梁宗锁,陈存根,等.黄土丘陵区弃耕地群落演替过程中的物种多样性研究[J].草业科学,2005,22(9):1-8.
- [21] 段而军,刘增文,冯顺煜,等.陕北半湿润黄土丘陵区不同森林群落林下植物多样性比较分析[J].西北林学院学报,2009,24(2):1-6.
- [22] 刘建军,崔宏安,王得祥,等.延安市张梁试区退耕地植被自然恢复

与多样性变化[J]. 西北林学院学报, 2002, 17(3): 8-11.

[23] 马克平. 生物群落多样性的测度方法 I. d 多样性的测度方法 (I) [J]. 生物多样性, 1994, 2(3): 162-168.

[24] 孙儒泳. 基础生态学[M]. 北京: 高等教育出版社.

[25] 郑师章, 吴千红, 陶芸, 等. 普通生态学方法与原理[M]. 北京: 复旦大学出版社, 1994: 160-166.

Study on Vegetation Medicinal Plant Diversity in Different Site Condition of Yang County

HUANG Cai-li^{1,2}, REN Gang-hu³, LIANG Zong-suo², BAI Ji-qing⁴, HAO Wen-fang²

(1. Yangtze River Pharmaceutical Group Beijing Haiyan Pharmaceutical Co. Ltd., Beijing 100044; 2. College of Life Science, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 3. Vocational Education Center, Yijun County Senior High School, Yijun, Shaanxi 727299; 4. Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang, Shaanxi 712000)

Abstract: In this paper 12 sample plots were investigated to determine the types of medicinal plant and diversity community species in Yang County through field survey. The results showed that from biotype, medicinal plant tree layer, shrub layer and herb layer, species diversity index and total species diversity index performed that northern mountain region > eastern mountain region > southern area with shallow hilly land. Evenness index in shrub layer and herb layer showed that northern mountain region > eastern mountain region > southern area with shallow hilly land. Tree layer showed that eastern mountain region > northern mountain region > southern area with shallow hilly land. In general, the medicinal plant species diversity performance under different site conditions showed that northern mountain region > eastern mountain region > southern area with shallow hilly land which means the higher the elevation of the higher species diversity. The medicinal plant diversities were slightly diverse in different site conditions, the southern area with shallow hilly land showed that herb layer > tree layer > shrub layer, which herb layer > shrub layer > tree layer in the northern and eastern region. Herb layer showed more polytropic that can adapt the variation of different biotope.

Keywords: Yang county; medicinal plant; species diversity

香菇的存放方法

1. 干燥贮存。香菇吸水性很强, 不易贮存, 当含水量高时容易氧化变质, 发生霉变。因此, 香菇必须干燥后才能进行贮存。贮存容器内必须放入适量的块状石灰或干木炭等吸食湿剂, 以防反潮。

2. 低温贮存。香菇必须在低温通风处贮存, 有条件的可把装香菇的容器密封后置于冰箱或冷库中贮存。

3. 避光贮存。光线中的红外线会使香菇升温, 紫外线会引发光化作用, 从而加速香菇变质。因此, 必须避免在强光下贮存香菇, 同时也要避免用透光材料包装。

4. 密封贮存。氧化反应是香菇质变的必经过程, 如果切断供氧则可抑制其氧化变质。可用铁罐、陶瓷缸等可密封的容器装贮香菇, 容器应内衬食品袋。要尽量少开容器口, 封口时要排出衬袋内的空气, 有条件的可用抽氧充氮袋装贮。

5. 单独贮存。香菇具有极强的吸附性, 必须单独贮存, 即装贮香菇的容器不得混装其它物品, 贮存香菇的库房不宜混贮其它物资。另外, 不得用有气味挥发的容器或吸附有异味的容器装贮香菇。