

广西西南石灰岩地区公众生物多样性保护意识研究

杨钙仁¹, 翁永艳^{1,2}, 熊建华², 杨艳¹, 雷世满¹, 彭军¹

(1. 广西大学林学院, 广西南宁 530004; 2. 广西区环保局中欧生物多样性项目办, 广西南宁 530022)

摘要 采用问卷与访谈相结合的方法, 调查了广西西南石灰岩地区板利、邕盆、德孚等3个自然保护区公众(乡村居民、小学教师和小学生)生态环境保护意识和行为倾向。结果表明: 在3个常见生态学名词中, 成年公众对生态平衡的知晓度最高, 物种灭绝次之, 生物多样性最低; 小学教师对常见生态学名词的总体知晓度最高, 小学生次之, 乡村居民最低; 成年公众对植物生态环境作用的认知度比对动物高, 但在保护倾向上, 对后者的支持率高于前者。乡村居民对保护区的主要关注点为保护成效和保护区对其利益的影响, 小学教师主要关注保护区保护对象以及保护成效; 大多数成年公众关注到自然环境的变化, 广西西南石灰岩地区成年公众对其周边自然环境的满意度高于中国其他地区; 83.4%的公众表示支持保护区工作, 保护区居民易于接受沼气池、节柴灶等可再生与节能的能源利用方式。

关键词 环境意识; 生物多样性保护; 公众

中图分类号 X36 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)30-15084-05

Survey and Analysis of Public Awareness of Biodiversity Conservation in Southwest Guangxi Province

YANG Gai-ren et al (Forestry College of Guangxi University, Nanning, Guangxi 530004)

Abstract An inquiry using both questionnaire and interview was carried on the residents living near 3 nature reserves (Banli, Bapen and De-fu) in limestone area, southwest Guangxi Province. Results showed that the rate of cognition to the 3 ecological terms by the adults was in the order of ecological balance > species extinction > biodiversity. Among the three audiences groups participated in the survey the rate of cognition was in the order of elementary school teachers > school children > villagers. The public audiences had higher rate of recognition on the ecological and environmental impact of plants than animals. However, support rate of protecting animals was higher than that of plants. The main focus of the villagers was the impact of the nature reserves on their interest. The elementary school teachers tended to focus more on the object of protection and the effectiveness of the protection efforts. The majority of the audiences were aware of the change in natural environment. The residents in southwest Guangxi Province were more satisfied of their natural environment than residents in other regions of China. 83.4% of the residents showed their support to the work of nature reserves. Residents living near nature reserves generally accepted the renewable energy sources and energy saving devices such as methane tank and efficient firewood stoves.

Key words Environmental awareness; Biodiversity conservation; Public

生物资源和生态环境是人类生存和发展的基本条件是经济社会发展的基础, 保护和建设好生态环境与实现可持续发展是各国经济社会发展中必须坚持的一项基本方针。生物多样性是一个地区生物资源与生态环境优劣的重要测度指标, 关系到人类和地球的健康, 丰富的生物多样性往往预示着良好的生态环境。以往研究表明, 公众希望地球具有更丰富的生物多样性^[1]。然而, 自20世纪以来, 随着世界各国工业化和城镇化的不断推进, 全球生物多样性锐减, 如南美热带雨林消失、非洲干旱区生物遭受严重破坏等引起了国际社会的广泛关注^[2]。为保护地球生物资源, 联合国政府间谈判委员会(INC)于1992年6月1日通过了联合国《生物多样性公约》, 1992年6月5日, 签约国在巴西里约热内卢举行的联合国环境与发展大会上签署了此公约, 其他主要国际组织也提出并制定了以原地和异地保育相结合的主要应对措施^[3]。随着社会经济的快速发展, 我国生态环境亦遇到同样严重问题, 生物多样性急剧降低, 建立自然保护区是保护生物多样性的重要手段和措施之一。保护区与其周边居民有着密切的经济联系, 居民的食品、生活能源等或多或少

直接来自保护区内的生物资源, 因此, 居民的生产生活直接影响到保护区生物多样性。环境保护的成效不仅取决于政府的行为, 同时与公众的环境态度有着密不可分的关系^[4-5], 公众的环境态度往往被作为一个重要的指标变量, 并与公众的环境投入意愿有着显著的相关关系^[6]。在以往有关保护区公众环境意识的研究中, 主要涉及公众对环境变化和保护区的关注情况^[7-9]以及公众的经济状况^[8-10]等, 而在公众对保护区主要保护对象的态度、生物与环境关系的认知、公众的生活能源结构及其意愿等问题上涉及较少。全面了解保护区周边居民的环保意识与行为倾向以及生产生活方式, 以此为依据有针对性地制定相关的保护政策和措施是保护区一项基本而又重要的工作, 关系到保护区生物多样性保护的成效。

1 研究方法

1.1 调查区域与对象 调查地点为崇左市江州区板利自然保护区(自治区级, 主要保护对象为白头叶猴、黑叶猴、猕猴)、崇左市扶绥县邕盆自然保护区(自治区级, 主要保护对象为白头叶猴、黑叶猴、猕猴)、百色市那坡县德孚自然保护区(县级, 主要保护对象为季风常绿阔叶林、水源涵养林)周边乡镇村屯, 调查对象为乡镇村屯居民(主要是农民, 以下简称乡村居民)、乡村小学教师(以下简称小学教师)和乡村小学生(四年级、五年级、六年级, 以下简称小学生)。被调查者基本信息如表1所示。

1.2 调查方法 根据各自然保护区周边居民分布情况随机选择调查点(村屯、小学), 并根据各调查点的人口数量占调查区人口总量比例情况确定其调查数量, 于2008年3月27日~4月3日和2008年9月14日~20日以问卷与访谈相结

基金项目 中国欧盟生物多样性广西示范项目(00056785); 国家自然科学基金项目(40861025); 广西区教育厅科研项目(T081030)。

作者简介 杨钙仁(1976-), 男, 广西桂平人, 在读博士, 讲师, 从事生态环境研究。

鸣谢 感谢广西崇左市江州区环保局的韦超群和麻建雄、崇左市板利自然保护区的古立荣和梁启鹏、崇左市扶绥县环保局的周寅生、广西林业勘察设计院蒋冬敏、广西环境科学研究所的李相林、百色市那坡县环保局的倪安文等同志。

收稿日期 2009-07-01

合的方式进行不记名调查。对于乡村居民和小学教师的调查,在调查开始前,调查人员先向被调查者介绍此次调查的目的、调查表的使用方法,并要求被调查者实事求是、独立完成,然后逐一发放问卷,由被调查者独立填写。对阅读有困难的被调查者(主要是年长的以及文化水平较低的居民),调查者以问卷问题为基础进行访谈并同时作记录。对小学生的调查,以班级为单位集中发放问卷,学生在教室里现场独立完成问卷填写。

表1 被调查公众的基本情况

Table 1 Basic information of surveyed public

| | | 数量 | 比例//% |
|----------------|-----------------------|--------|------------|
| | | Number | Percentage |
| 性别 Sex | 男 Male | 347 | 54.5 |
| | 女 Female | 290 | 45.5 |
| 年龄 Age | 10~20 | 402 | 63.1 |
| | 21~30 | 72 | 11.3 |
| | 31~50 | 127 | 19.9 |
| | 51以上 | 36 | 5.7 |
| | 51 and above | | |
| 民族 Nationality | 汉族 Han nationality | 23 | 3.6 |
| | 壮族 Zhuang nationality | 595 | 93.4 |
| | 其他少数民族 Other minority | 19 | 3.0 |
| 职业 Profession | 农民 Farmers | 102 | 16.0 |
| | 教师 Teachers | 83 | 13.0 |
| | 学生 Students | 397 | 62.3 |
| | 其他 Other | 55 | 8.7 |
| 居住地 | 农村 Country | 419 | 65.8 |
| | 城镇 Town | 218 | 34.2 |
| 总计 Total | | 637 | 100 |

1.3 调查内容 此次调查问卷共两套,分别为成人问卷和小学生问卷,前者的调查对象为乡村居民与小学教师,后者的调查对象为小学生。

表2 不同群体公众对一些生态名词与森林保护法规的知晓情况

Table 2 Perceived of ecological terms and law of forest protection acts

| 群体 Population | 生物多样性 Biodiversity | | 物种灭绝 Species extinction | | 生态平衡 Ecological balance | | 森林保护法规 Forest protection laws and regulations | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|--|-----------------------|
| | 听说过 Heard | 未听说过 Not heard | 听说过 Heard | 未听说过 Not heard | 听说过 Heard | 未听说过 Not heard | 听说过 Heard | 未听说过 Never heard |
| | | | | | | | 听说过 Heard | 未听说过 Never heard |
| 乡村居民 Rural residents | 63.1 | 36.3 | 59.9 | 38.9 | 65.6 | 33.1 | 80.9 | 18.4 |
| 小学教师 Primary teachers | 50.6 | 49.4 | 96.4 | 3.6 | 98.8 | 1.2 | 92.3 | 7.7 |
| 小学生 Primary students | 72.7 | 27.3 | 80.7 | 19.3 | 63.9 | 36.1 | 未调查 not investigation | 未调查 not investigation |
| 总体 Total | 67.5 | 32.4 | 77.6 | 22.3 | 68.9 | 31.1 | | |

2.2 对森林与野生动物的态度 70.1%的乡村居民(表3)认为,森林扮演着多种功能,应该保护性利用,认为山上的林木是天然的,可以任意砍伐的占9.6%,同时有20.3%的乡村

问卷内容主要包括以下几方面内容:被调查者基本信息、被调查者关于生态环境和生物多样性知识的认知、环境关注意识、环保行为习惯以及环保活动参与意愿、居民的生活能源组成结构及其意愿等。

此次研究共发放问卷700份,收回有效问卷637份,其中乡村居民157份,小学教师83份,小学生397份,总回收率91%。

2 结果与分析

2.1 不同群体公众对生态学基础知识的认知 调查结果(表2)显示,成年人(乡村居民和小学教师)对于一些常见生态学名词(生物多样性、物种灭绝、生态平衡)的了解程度存在差异,对生态平衡这一名词表示听说过的最高(乡村居民和小学教师的比例分别为65.6%和98.8%),而对于生物多样性和物种灭绝的了解稍低,相应比例分别为63.1%、59.9%和50.6%、96.4%。小学生(四、五、六年级)表示听说过上述3个名词所占比例分别为72.7%、63.9%和80.7%,比乡村居民高但低于小学教师(生物多样性除外)。小学教师对生态平衡和物种灭绝的知晓度远高于乡村居民和小学生,对森林保护法规的知晓度(92.3%)亦高于乡村居民;但在生物多样性问题上,小学教师则最低(50.6%),小学生最高(72.7%)。生态平衡、物种灭绝这2词在日常生活出现频率要高于生物多样性,3类群体的职业或生活学习与方式的不同可能是造成他们对以上3个生态学名词知晓度差异的主要原因。2007年中国公众环境意识调查报告结果显示,公众对生物多样性名词的知晓度为27.6%^[11],保护区周边小学生以及乡村居民对生物多样性名词的知晓度高于其他地区普通公众,这可能与保护区的设立、宣传教育密切相关,因为保护的设立对他们的影响要比对其他地区普通公众的影响更为直接和深刻。

居民表示可以根据需要砍伐。在小学教师中,持上述相同观点的人数占其总人数的比例分别为95.2%、0.0%和4.8%,小学生群体中其比例分别为94.2%、0.3%和1.8%,乡村居

表3 不同群体公众对森林和野生动物的态度

Table 3 Attitudes towards forest and wild animals

| 群体 Population | 森林 Forest | | | 野生动物 Wild animals | | |
|-----------------------|---------------------------------|---------------|----------------------------------|-------------------|---------------|--|
| | 保护性利用 using under protection | 任意砍伐 Abuse | 根据需要砍伐 According to the needs | 保护 Protect | 随意捕杀 Abuse | 与人类无关 Having nothing to do with human |
| 乡村居民 Rural residents | 70.1 | 9.6 | 20.3 | 88.5 | 2.6 | 1.9 |
| 小学教师 Primary teachers | 95.2 | 0.0 | 4.8 | 97.6 | 0.0 | 2.4 |
| 小学生 Primary students | 94.2 | 0.3 | 1.8 | 88.4 | 3.3 | 2.0 |
| 总体 Total | 88.4 | 2.6 | 4.6 | 89.6 | 2.7 | 2.0 |

民中认为森林应保护性利用的比例比后2类群体分别低25.1%、24.1%。有88.5%的乡村居民认为,野生动物是人类的朋友,应该加以保护,同时也有2.6%的居民认为可以随意捕杀野生动物,1.9%的居民认为野生动物与人类没多大关系,可有可无;在小学教师中绝大多数人(97.6%)认为,野生动物是人类的朋友应该加以保护,在小学生中持此相同观点的占88.4%。文化知识水平是影响公众对生物多样性保护态度的重要因素^[12],造成上述3类群体对森林和野生动物态度存在差异的原因,除了知识水平差别外,同时,森林和野生动物对他们的利益特别是经济利益的影响程度不同也是一个重要原因,这种现象在公众对候鸟的保护态度上得以验证^[13]。保护区今后应以持有任意或根据需要砍伐森林观点的乡村居民(29.9%)为主要对象,加强环保宣传教育,这是保护区生物多样性保护成功与否的关键因素之一。

2.3 不同群体对生物与环境变化关系的认知 乡村居民对动植物的生态环境作用的认识存在差异。有66.2%(表4)的乡村居民认为植物种类和数量的减少将会产生一些不良的后果,如水土流失、作物减产、环境恶化等连锁反应,对环

境和农业生产带来较大负面影响,而认为动物种类与数量的减少将会对生态环境造成负面影响的比例为45.9%,比前者低21.3%;另有5.7%的乡村居民认为动物种类和数量的减少有益于环境以及农业生产。小学教师对动植物的生态环境作用有比较科学的认识,95.2%以上的小学教师认为植物和动物种类与数量的减少都会对生态环境造成较大的负面影响,比乡村居民高29.0%与51.7%。

造成乡村居民对植物和动物环境作用的认识差异主要原因在于植物和动物对生态环境影响的复杂性不同,前者的影响更为直观和快速,如植被的破坏直接造成水土流失,乡村居民对此的体会更为直接和深刻,而动物的影响则较为复杂、隐蔽,其影响的结果也较滞后,因此,乡村居民对此的体会比较间接与不深刻;另外,野生动物对庄稼的破坏也会淡化乡村居民对由于动物数量减少而导致生态环境变化的客观认识,甚至会引起部分农民对野生动物的敌对行为。相比之下,小学教师具有更丰富的科学文化知识,因此,他们对动植物的生态环境作用了解相对比较全面与客观。

对表3和表4结果进行比较分析发现,在乡村居民中,

表4 不同群体公众对动植物种类与数量减少对环境 and 生产影响的想法

Table 4 The views on the effects of the kinds and number decrease of animals and plants on the environment and production by different population public %

| 群体 Population | 植物种类与数量 Number of plant | | | 动物种类与数量 Number of animal | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------|---------|--------------------------|-----------|---------|---------|
| | 较大负面 | 无影响 | 不清楚 | 较大负面 | 无影响 | 不清楚 | 有益 |
| | Negative effects | No effect | Unclear | Negative effects | No effect | Unclear | Benefit |
| 乡村居民 Rural residents | 66.2 | 18.5 | 15.3 | 45.9 | 31.2 | 16.0 | 5.7 |
| 小学教师 Primary teachers | 95.2 | 1.2 | 3.6 | 97.6 | 2.4 | 0.0 | 0.0 |
| 总体 Total | 76.2 | 12.5 | 11.3 | 63.8 | 21.2 | 10.5 | 3.7 |

对森林和野生动物持保护态度的人数远多于对森林和野生动物生态环境作用正确认识的人数,这可能与保护区法规硬性实施的影响有关,也反映了当前保护区工作的不足,即对森林和野生动物的保护强调较多,而忽视了对公众的“为什么要保护动植物”这一内容的宣教。

2.4 不同群体对保护区和环境变化的关注与评价 有79.6%的成年公众表示,自己清楚其居住地附近有政府部门设立的自然保护区,18.5%的公众明确表示不知道。同时,有26.1%的公众明确表示不关注保护区的事情。关于对保护区主要关注的内容,乡村居民与小学教师间存在较大差异(图1),较多的乡村居民(49.0%)更关注保护的成效,其次是设立保护区后对其利益的影响(22.9%),12.1%的乡村居民表示更关注保护区保护的对象是什么,另有15.9%表示没有明确的关注点;而小学教师中大多数人(54.2%)关注的重点是保护区保护的对象,其次是保护的成效(42.2%)。以上结果显示,乡村居民与小学教师之间的主要差异在对保护区对其利益影响的关注程度,这是公众环保意识功利性的反映。

关于自然环境的变化,图2结果表明,绝大多数被调查者(乡村居民为88.5%,小学教师为100%)表示注意到了环境的变化,但无论是乡村居民或者是小学教师,认为自己周边自然环境变差了的均占多数(分别为43.3%和85.5%),同时有26.8%的乡村居民认为其周边环境没有大的变化,认

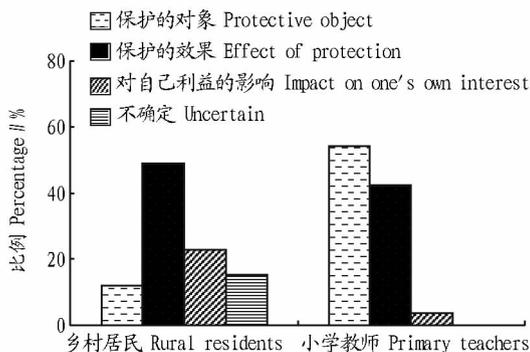


图1 公众对保护区关注的重点

Fig. 1 The main focus of the public on nature reserve

为变好了的占18.5%,而在小学教师中持相同看法的分别为6.0%和8.4%。近几十年来随着经济社会的发展,人地矛盾在广西西南石灰岩地区尤为突出,这种矛盾导致的自然植被破坏、水土流失、生物多样性锐减、自然灾害频发等生态环境变化,尽管这种变化在不同地区有所差异,但总体上是负面的,以上调查结果表明,这些地区的多数居民已经感觉到这种变化。但是,上述成年公众特别是乡村居民认为,环境恶化的比例远低于中国其他6省市(北京、上海、河南、河北、湖南和陕西)普通公众对此问题的认同率(91%)^[14],这说明广西西南石灰岩地区公众对其生态环境的满意度要高于上述6省市,同时从侧面反映了该地区环境变化速度可能低于全国

水平。

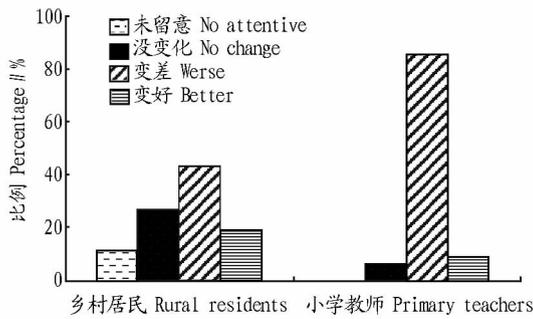


图 2 公众对周边环境变化的评价

Fig. 2 Evaluation on environment change by the public

2.5 生态环境保护行为倾向 当看到捕杀野生动物和乱砍伐森林的违法行为,有 29.4% 的乡村居民表示会阻止,36.3% 选择向相关部门举报,19.8% 把行动停留在心里谴责,12.1% 则表示与自己无关,另有 7.0% 的乡村居民表示赞同和追随这种违法行为;小学教师和小学生采取上述行为倾向的比例分别为 31.3%、25.3%、43.4%、1.2%、2.4% 和 46.7%、41.8%、6.3%、4.3%、0.9% (图 3)。以上结果表明,小学生对违法行为拟采取比较有效手段(劝阻和举报)的比例最高(88.5%),而小学教师有更多的人停留在心里谴责。当碰到野生动物破坏自己的庄稼时,有 56.0% 的乡村居民表示将加强庄稼保护措施,但不会捕杀和惊吓这些野生动物,37.0% 的乡村居民会驱赶野生动物,3.2% 表示会采取捕杀行动,另有 7.0% 表示将会向相关部门索赔。

绝大多数(83.4%)的被调查者(乡村居民、小学教师和小学生)表示将严格遵守相关法律和政策,支持保护区工作;同时也有一部分(10.8%)被调查者表示不会因保护区的设立而改变他们原有的生产生活方式,有 1.9% 的被调查者明确表示可以偷猎或偷伐。

研究表明,公众对生物的熟悉程度以及对生命的热爱程度是影响其生物多样性保护态度的重要原因^[15],通过环保部门多年的宣教工作以及相关政策法规的实施,大多数乡村居民对保护区的保护对象更加熟悉和热爱,他们无论是在对待野生生物的态度上还是行动上都有了较大的进步,据调查,捕杀野生动物、乱伐森林现象近年来显著减少,表明保护区的设立对保护生物多样性成效较显著。

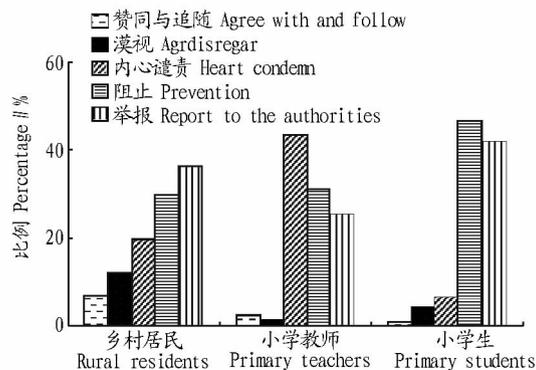


图 3 不同群体公众面对破坏生态环境违法行为时的行为倾向

Fig. 3 Behavioral tendencies of the public facing the ecological environmental violations

2.6 乡村居民的生活能源结构现状与意愿 由表 5 可知,有 12.7% 的乡村居民日常生活燃料完全依赖于自然林木柴,22.9% 的乡村居民其能源完全来自沼气,其余的 64.4% 其日常能源由自然林木、农作物桔梗和果树枝条、液化气和交流电组成。大多数的乡村居民表示未来其首选的是比较方便的能源,如液化气和交流电(43.3%)、沼气(47.1%),同时也有 7.0% 的乡村居民选择自然林木柴。由图 4 可知,有 71.3% 的乡村居民认为沼气既方便使用又环保,他们已经使用或准备要建沼气池,6.4% 的人认为沼气的用起来麻烦,不愿使用。但是,如果有政府补贴帮助建造沼气池,不接受沼气的居民较少(2.6%),大多数(76.4%)表示很乐意接受沼气,其余的(21%)持观望态度。如果有专家指导,70.1% 的居民表示愿意把其家里的灶改为节柴灶,4.5% 的居民认为比较麻烦而不接受改造,其余的(25.4%)持观望态度。近年来,在沼气国债项目和“生态家园富民计划”的推动下,广西建成农村户用沼气池 293 万座,沼气池入户率达 36%,为全国沼气池入户率最高的省份^[16]。因此,大多数乡村居民特别是大石山区居民对沼气比较了解并易于接受。以上分析表明,当前我国政府实施的农村沼气相关计划是可行的,同时尚有较大的推广空间。

表 5 乡村居民的生活能源组成情况

Table 5 Composition of rural resident's living energy %

| 项目 Item | 自然林木柴 Firewood | 沼气 Methane | 桔梗果枝液化气等混合燃料 Mixed energy fuel Platycodon of grandiflorum, branch and liquefied gas |
|---------------------------|----------------|------------|---|
| 当前组成比例 Current percentage | 12.7 | 22.9 | 64.4 |
| 未来首选比例 Future percentage | 7.0 | 47.7 | 43.3 |

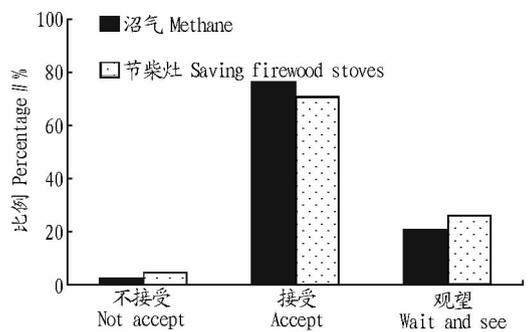


图 4 乡村居民对政府补贴建造沼气池和节柴灶的态度

Fig. 4 Attitudes of the rural residents toward government subsidies for construction of methane tank and efficient firewood stoves

3 结论与建议

小学教师对 3 个常见生态学名词(生物多样性、物种灭绝和生态平衡)的总体知晓度最高,小学生次之,乡村居民最低;成年公众对生态平衡的知晓度最高,生物多样性的最低。不同类别公众对待森林和野生动物的态度存在差异,乡村居民对森林和野生动物的保护意识低于小学教师和小学生。成年公众对植物的生态环境作用的认知度高于对动物的认知度,但在保护倾向上,对后者的支持率高于前者。保护成

效和保护区对其利益的影响是乡村居民对保护区的主要关注点,小学教师更加关注保护区保护的主体以及保护成效。大多数成年公众关注到自然环境的变化,广西西南石灰岩地区成年公众对其周边自然环境的满意度高于中国其他地区。保护区工作在公众中有较高的支持率,保护区居民易于接受沼气池、节柴灶等可再生与节能的能源利用方式。

保护区公众生态环保知识的传播和教育工作是巩固和提高自然保护区生物多样性保护成效的关键措施,今后应着重加强保护区公众对生物尤其是野生动物的生态环境作用的科学认识。保护区的设立对提高其周边地区公众环保意识作用显著,这一经验在其他地区的公众环保意识培养和高中值得借鉴。推广使用可再生能源与节能环保的利用方式是生物多样性保护的重要措施,为保证保护区各项保护目标的实现,应在保护区地区继续深入推广沼气池的应用。公众的环保意识与行为倾向具有功利性,而这种功利性在较短时间内很难改变,在无法改变的情况下,经济措施和市场机制是生物多样性保护的有效途径^[17],今后应加强这些措施和机制的研究与制定。

参考文献

- [1] JUNGE X, JACOT K A, BOSSHARD A, et al. Swiss people's attitudes towards field margins for biodiversity conservation [J]. *Journal for Nature Conservation*, 2009, 17(3): 150-159.
- [2] MILLER J R. Biodiversity conservation and the extinction of experience [J]. *Trends in Ecology and Evolution*, 2005, 20(8): 430-434.
- [3] SOLH M, AMRI A, NGAIDO T, et al. Policy and education reform needs for conservation of dryland biodiversity [J]. *Journal of Arid Environments*,

2003, 54: 5-13.

- [4] JUNQUERA B, DEL BRIO J A, MUNIZ M. Citizens' attitude to reuse of municipal solid waste: a practical application [J]. *Resources Conservation and Recycling*, 2001, 3: 51-60.
- [5] JOHANSSON-STENMAN O. The importance of ethics in environmental economics with a focus on existence values [J]. *Environmental and Resource Economics*, 1998, 11: 429-442.
- [6] KOTCHEN M J, REILING S D. Environmental attitudes, motivations, and contingent valuation of nonuse values: a case study involving endangered species [J]. *Ecological Economics*, 2000, 32: 93-107.
- [7] 张雅帆, 冯庆, 王晓燕, 等. 水源保护区公众环境意识调查与分析 [J]. 首都师范大学学报: 自然科学版, 2008, 29(2): 90-94.
- [8] 杜蓓蓓, 冉江洪, 李丽纯. 四川九顶山自然保护区周边社区经济及环境意识调查和建议 [J]. *四川动物*, 2008, 27(3): 454-456.
- [9] 席武俊, 王金亮, 陈华芳, 等. 无量山自然保护区周边社区不同群体环境意识对比研究 [J]. 云南师范大学学报, 2005, 25(1): 50-54.
- [10] 吴灵芝, 曲别曲日, 蒋平, 等. 四川马边大风顶自然保护区周边社区对当地自然保护的影响 [J]. *四川动物*, 2007, 26(4): 881-883.
- [11] 中国环境意识项目办. 2007年全国公众环境意识调查报告 [J]. *世界环境*, 2008(2): 72-77.
- [12] TURPIE J K. The existence value of biodiversity in south africa: how interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay [J]. *Ecological Economics*, 2003, 46: 199-216.
- [13] BROUWER R, BEUKERING P V, SULTANIAN E. The impact of the bird flu on public willingness to pay for the protection of migratory birds [J]. *Ecological Economics*, 2008, 64: 575-585.
- [14] 曹世雄, 陈军, 陈莉, 等. 关于我国国民环境的态度调查 [J]. *生态学报*, 2008, 28(2): 735-741.
- [15] MARTIN-LOPEZ B, MONTES C, BENAYAS J. The non-economic motives behind the willingness to pay for biodiversity conservation [J]. *Biological Conservation*, 2007, 139: 67-82.
- [16] 刘德源, 朱丽清. 广西沼气产业现状及发展策略 [J]. *广西农业科学*, 2008, 39(4): 544-547.
- [17] OECD. Handbook of market creation for biodiversity [M]. Paris: Issues in Implementation, 2004.

(上接第 14681 页)

即乙醇浓度为 60%, 提取时间为 80 s, 料液比 1:25。通过方差分析可知, 各因素对白花蛇舌草黄酮类化合物提取影响大小顺序为乙醇浓度 > 料液比 > 提取时间。乙醇浓度为显著影响因素, 提取时间和料液比均为不显著因素。

3 结论与讨论

通过正交试验研究了乙醇浓度、料液比和微波时间对提取白花蛇舌草中黄酮类化合物效果的影响。结果表明, 提取的最佳条件: 乙醇浓度 60%, 提取时间 80 s, 料液比 1:25, 其中乙醇浓度对提取过程影响最大。最优工艺条件下, 紫外光谱分析白花蛇舌草中的黄酮类化合物的含量为 4.052%。

微波提取-紫外可见光光度法联用技术可以用于快速分析黄酮类化合物总含量, 操作简单快捷。由于试验条件的限制, 未能就微波强度对白花蛇舌草黄酮类化合物提取的影响进行探讨。

参考文献

- [1] 崔树德. 中药大全 [M]. 哈尔滨: 黑龙江科学出版社, 1989: 302.

- [2] 中华本草编委会. 中华本草: 第 6 册 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999: 433.
- [3] 逯萍, 戴乾圆. 白花蛇舌草化学成分研究进展 [J]. *北京工业大学学报*, 2000, 26(3): 68.
- [4] KIM Y L, PARK E J, KIIM J W. Neuroprotective constituents from *Hedyotis diffusa* [J]. *J Nat Prod*, 2001, 64: 75.
- [5] 任凤芝, 刘刚叁, 张丽, 等. 白花蛇舌草黄酮类化学成分研究 [J]. *中国药理学杂志*, 2005, 40(7): 502-504.
- [6] 王宇翔, 张艳, 方明, 等. 白花蛇舌草总黄酮的抗炎及抗菌作用 [J]. *中国药理学通报*, 2005, 21(3): 348-350.
- [7] 吴杨, 周忆新, 吴银生. 白花蛇舌草总黄酮的提取以及体外对肝癌细胞的作用 [J]. *抗感染药学*, 2008, 5(3): 150-152.
- [8] 刘志勤, 曹伟国. 青海枸杞叶黄酮含量的测定 [J]. *青海科技*, 2004(1): 46-47.
- [9] 陈伟, 刘青梅. 微波技术在杜仲黄酮提取工艺中的应用研究 [J]. *食品科学*, 2006, 27(10): 285.
- [10] 周文斌. 葛根中总异黄酮的微波辅助萃取研究 [J]. *食品科学*, 2004, 25(2): 100.
- [11] GUO X, CHENG FX, LIAO Z, et al. Preliminary research of the regular pattern between flavonoids content and the age of erect type ophiopogon japonicus [J]. *Agricultural Science & Technology*, 2008, 9(5): 142-144.