

哈巴雪山保护区人类活动强度时空变化定量研究

马欣敏,罗志清* (昆明理工大学国土资源工程学院,云南昆明 650093)

摘要 [目的]了解哈巴雪山自然保护区的保护现状,以及随着社会经济的发展自然保护区内的人类活动强度变化情况和空间变化规律。[方法]提出了基于GIS技术的哈巴雪山自然保护区人类活动强度时空变化研究方法。以2000、2005和2012年哈巴雪山自然保护区高清遥感影像为基础,结合我国1:250 000基础地理信息数据库和云南省自然保护区基础调查数据,对哈巴雪山自然保护区近13年来的人类活动强度变化展开定量研究,并对其进行空间可视化表达。[结果]经过建模计算哈巴雪山人类活动强度及其变化,得出哈巴雪山自然保护区13年间人类活动强度发生变化主要集中在2005~2012年,2000~2005年的变化较小。人类活动强度指数较高的区域均分布于哈巴雪山以东、金沙江以西的边界地区,这里有著名的旅游目的地虎跳峡。[结论]哈巴雪山总体保护成效较好,核心区和缓冲区极少有人类活动,很好地保护了该地区的生物多样性。

关键词 人类活动强度;时空变化;哈巴雪山;自然保护区;GIS

中图分类号 S759.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)19-205-04

Human Activity Intensity Time and Space Change Research on Haba Snow Mountain Nature Reserve
MA Xin-min, LUO Zhi-qing* (School of Land Resources and Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan 650093)

Abstract [Objective] To study the present situation of Haba Snow Mountain Nature Reserve, as well as the change of intensity of human activities and the spatial variety regulation in the nature reserve with the development of social economy. [Method] This paper presents a research method of the changes of time and space of human activity intensity in the Haba Snow Mountain Nature Reserve, which is on GIS technology basis. Moreover, based on the HD remote sensing images of Haba Snow Mountain Nature Reserve in 2000, 2005 and 2012, this paper provides the visual interpretation of human activities in the nature reserve. Along with the 1:250 000 basic geographic information databases of China and the basic data in Yunnan nature reserve, the paper also studies the quantitative research on the changes of human activity intensity in nearly a decade in Haba Snow Mountain Nature Reserve. [Result] By modeling calculating the intensity and the changes of human activities, experimental area of the reserve. By modeling calculating the intensity and the changes of human activities, this paper draws conclusions In this thirteen years, human activity intensity changes are mainly concentrated in the eight years from 2005 to 2012. And it changed little in the first six years between 2000 and 2005. Human activity intensity index higher regions all distributed in boundary region of eastern Haba Snow Mountain and Eastern Jinshajiang River, the famous tourist destination Hutiao Gorge is located in the region. [Conclusion] The general protection effects is good in Haba Snow Mountain, core areas and buffers rarely have human activities, which can greatly protect the biodiversity.

Key words Human activity intensity; Time and space change; Haba Snow Mountain; Nature reserve; GIS

哈巴雪山地处云南省迪庆州香格里拉县境内,是滇西北地区生物多样性较丰富的区域。哈巴雪山是“三江并流”世界自然遗产地和横断山脉的重要组成部分。云南滇西北横断山脉的纵谷区是我国生物多样性三大特有种的分化中心之一^[1],同时也是我国17个生物多样性重点保护区域之一^[2]。据云南省林业调查规划院1986年《云南省自然保护区》^[3]成果汇编表明,哈巴雪山具有较为丰富和完整的植被垂直带谱,以及明显的森林上下限和恒雪线。21世纪以来,随着社会经济的发展,人们生活水平的提高以及交通、建筑、工业和旅游业的发展,近年来哈巴雪山周边的人类活动范围在扩大、人类活动强度也在发生着变化。故笔者构建了哈巴雪山自然保护区人类活动强度指数的计算模型,并分析其变化规律。

1 研究区概况

该研究以哈巴雪山自然保护区为研究区(图1)。哈巴雪山自然保护区是以保护高山森林垂直分布的自然景观及滇金丝猴、野驴、狸、猴为目的而设立的寒温带针叶林类型的自然保护区。

2 数据与方法

2.1 数据说明

笔者使用哈巴雪山自然保护区2000、2005和2012年3个时间段的卫星遥感影像数据。其中,2000和2005年的卫星遥感影像来源于Landsat所获取的30 m空间分辨率影像,2012年的卫星遥感影像来自我国资源三号卫星所获取的高清影像,其空间分辨率最高为2.1 m。此外,笔者还使用了我国1:250 000基础地理信息数据库,以其作为基础地理底图图层。哈巴雪山自然保护区数据来源于“云南省自然保护区基础调查”项目所采集的数据,DEM数据的空间分辨率为30 m×30 m。

2.2 因子选取 笔者终确定选取农田、道路、建筑用地、海拔、坡度和坡向作为人类活动强度的评价因子。农田和建筑用地因子为面状要素矢量图层,计算两者的面积,面积越大则代表其人类活动强度越强。道路因子则根据道路等级赋予一定的初始影响力分值,以便参与计算。最低为0分,最高为100分。坡度和坡向数据从DEM数据中提取,采用ArcGIS10.0中的坡度、坡向提取工具进行提取。其中,坡向的方向定义见图2。

2.3 构建模型 笔者结合哈巴雪山自然保护区的实际情况,采用层次分析法确定各因子的权重系数。最终确定海拔、坡度、坡向、农田、建筑用地和道路的权重依次为0.2、0.2、0.15、0.2、0.15和0.1。根据以上各因子对人类活动强度指数的影响规律,并参照前人研究成果^[4-10]构建哈巴雪山自然保护区人类活动强度计算模型:

$$HAI_i = \frac{N_i \times 0.2 + J_i \times 0.15 + R_i \times 0.1}{\ln H_i \times 0.2 \times \ln S_i \times 0.2 \times \ln A_i \times 0.15}$$

作者简介 马欣敏(1990-),女,云南保山人,硕士研究生,研究方向:遥感技术应用。*通讯作者,副教授,硕士,从事3S技术应用研究。

收稿日期 2015-05-08

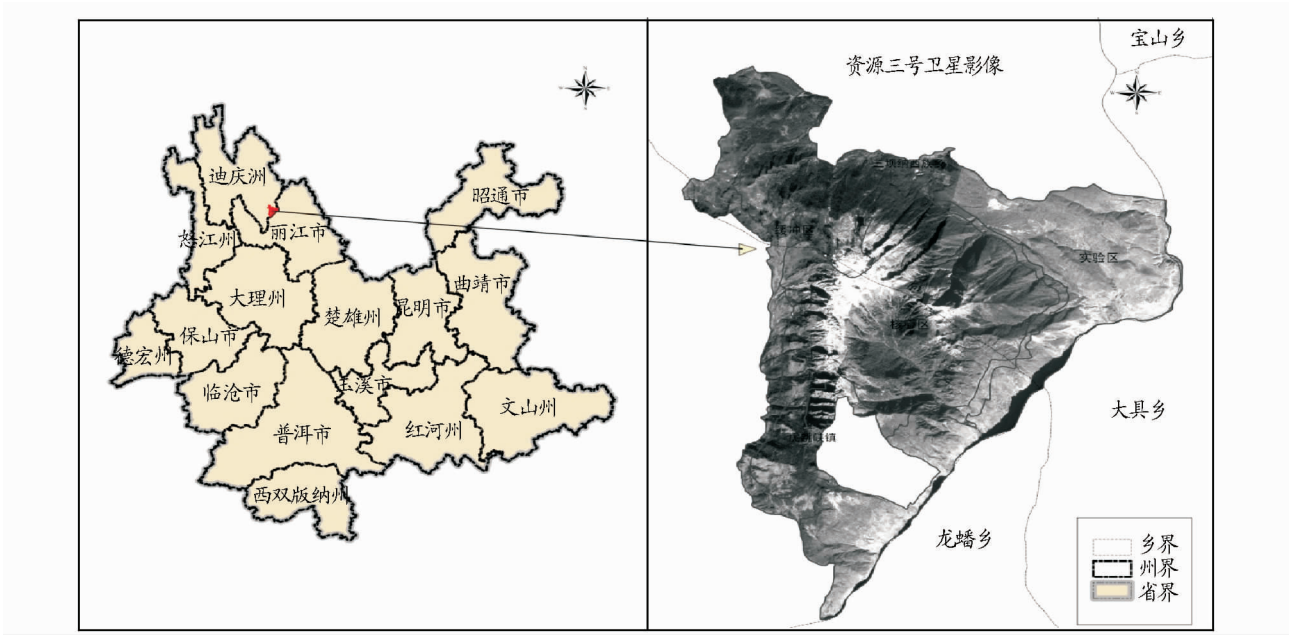


图1 位置示意图

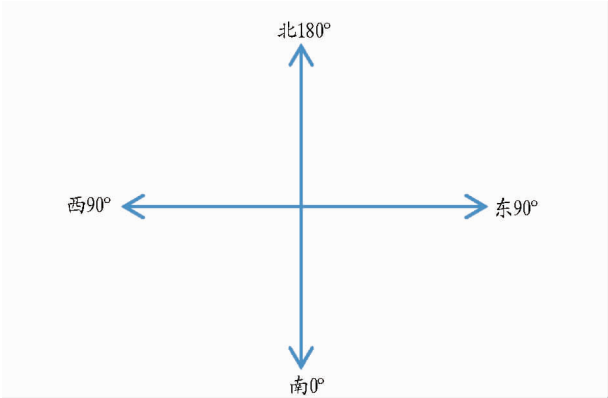


图2 基本方向定义

式中, HAI_i 为第 i 个评价单元的人类活动强度指数; H_i 为第 i

个评价单元的海拔高度值; S_i 为第 i 个评价单元的坡度值; A_i 为第 i 个评价单元的坡向值; N_i 为第 i 个评价单元的农田因子影响力; J_i 为第 i 个评价单元的建筑用地因子影响力; R_i 为第 i 个评价单元的道路因子影响力。人类活动强度的变化计算模型为: $C_{HAI} = HAI_j - HAI_i$ 。式中, C_{HAI} 为人类活动强度指数(HAI)的变化值, HAI_i 与 HAI_j 为第 i 年和第 j 年的人类活动强度指数。

3 结果与分析

从人类活动强度分布图(图3)可知,哈巴雪山人类活动强度指数较高的区域集中分布在哈巴雪山的东侧边缘,沿金沙江分布。其中,哈巴雪山的东北方向最集中,且面积最大。该地区是农田、建筑用地较密集区。2000 和 2012 年哈巴雪山自然保护区内的人类活动强度指数的较大值均集中分布

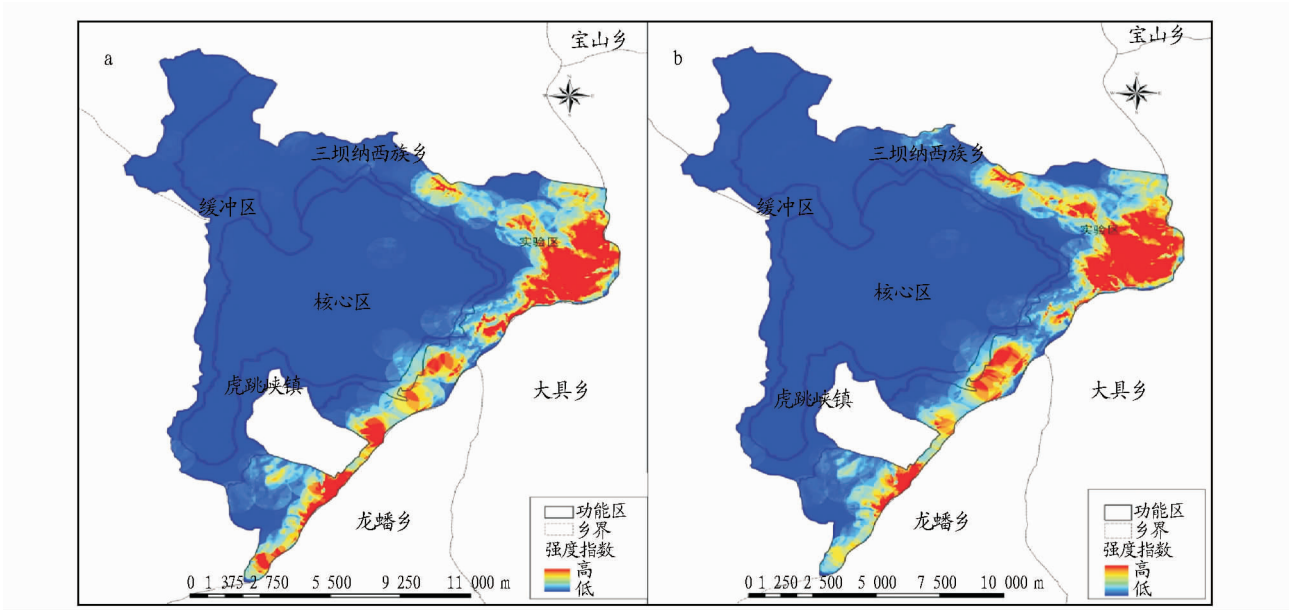
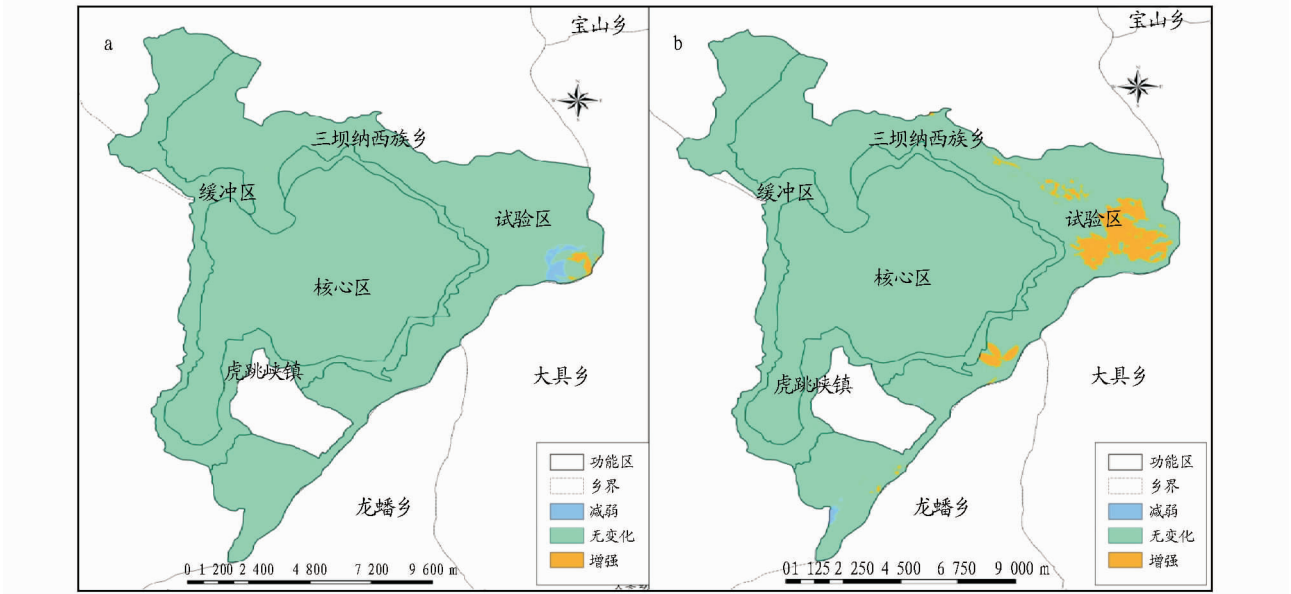


图3 哈巴雪山 2000(a)、2012(b)年人类活动强度分布

在试验区,缓冲区和核心区人类活动强度指数值较小,故自然保护区的保护状况较好。

从哈巴雪山自然保护区人类活动强度变化分布图可知(图4),从2000~2012年的13年间,哈巴雪山自然保护区的人类活动强度指数发生了较大的变化,其人类活动强度指数

增强的地区集中分布在自然保护区的东北方向、金沙江西侧的试验区。此外,该区域的人类活动有向西北方向蔓延的趋势。在哈巴雪山自然保护区的中东部、金沙江西岸,2012年人类活动强度明显比2000年的人类活动强度增强,该区域正是著名的旅游景点虎跳峡所在地。



注:a.2000~2005年;b.2005~2012年。

图4 哈巴雪山2000~2012年人类活动强度变化分布

从人类活动强度指数统计表(表1)可知,从2000~2012年的13年间,哈巴雪山自然保护区的人类活动强度的最大值和平均值均发生了较大的变化。其中,核心区最大值从6.73增加到7.50,增加11.44%,平均值无变化;缓冲区最大值从18.07增加到26.47,增加了46.49%,平均值从0.34增加到0.43,增加26.47%;试验区最大值从93.56增加到131.76,增加40.83%,平均值从5.90增加到8.84,增加49.83%。从表1可知,哈巴雪山自然保护区各个功能区的人类活动强度最大值和平均值在2000~2005年间未发生较大变化,但在2005~2012年间哈巴雪山自然保护区各个功能区的人类活动强度的最大值和平均值发生了较大变化。

为进一步讨论人类活动对保护区生态环境的影响,笔者给出了哈巴雪山保护区2000与2012年的生物量和景观指数统计表(表2和表3),其中表2给出了8种生态系统类型的生物量统计数据。生物量是由遥感影像反演得到,景观指数采用Fragstate 4.0计算得到。从表3可知,8种生态系统类型的生物量只有草甸生态系统在2000~2012年间有增加,

其余生态系统类型的生物量均呈减少趋势。从表3可知,保护区的景观指数在2000~2012年间也发生了变化,最明显的是聚集度指数。在哈巴雪山自然保护区内,影响其生态环境变化的因素之一为人类活动。从该研究得到的人类活动强度指数变化结果与表2和表3可知,人类活动强度的变化与景观指数的变化大体一致,说明两者之间存在一定的联系。由于数据暂缺,笔者未对其相关性进行进一步研究。

表1 人类活动强度统计

项目	2000年	2005年	2012年
最小值(核心区)	0	0	0
最小值(缓冲区)	0	0	0
最小值(试验区)	0	0	0
最大值(核心区)	6.73	6.73	7.50
最大值(缓冲区)	18.07	18.07	26.47
最大值(试验区)	93.56	91.47	131.76
平均值(核心区)	0.11	0.11	0.11
平均值(缓冲区)	0.34	0.34	0.43
平均值(试验区)	5.90	5.87	8.84

表2 保护区生物量统计

生态系统类型	2000年生物量	2012年生物量	2000~2012年变化量	百分比//%
草甸	276 295.00	328 017.50	51 722.50	18.72
草丛	408 982 500.00	341 577 500.00	-67 405 000.00	-16.48
常绿阔叶林	11 414 650 000.00	10 005 775 000.00	-1 408 875 000.00	-12.34
常绿针叶林	9 290 175 000.00	7 832 600 000.00	-1 457 575 000.00	-15.69
常绿阔叶灌木林	1 377 282 500.00	1 129 937 500.00	-247 345 000.00	-17.96
乔木园地	1 806 975.00	1 747 157.50	-59 817.50	-3.31
灌木园地	1 299 680 000.00	1 027 947 500.00	-271 732 500.00	-20.91
乔木绿地	626 467.50	324 527.50	-301 940.00	-48.20

表3 保护区景观指数

年份	连接度	斑块数 (NP)	平均斑块面积 (MPS) //hm ²	边界密度 (ED)	聚集度指数 (CONTAG)
2000	26.643 4	1 661	12.583 8	75.404 6	57.018 6
2012	26.640 1	1 660	12.591 4	75.558 0	56.975 8

4 结论

从该研究结果可知,哈巴雪山总体保护成效较好,核心区和缓冲区极少有人类活动,很好地保护了该地区的生物多样性。人类活动集中分布于保护区的试验区。哈巴雪山的人类活动在2000~2012年间发生了明显的变化,且在2005~2012年间变化最明显。人类活动强度指数较高的区域均分布于哈巴雪山以东、金沙江以西的边界地区,这里有著名的旅游目的地虎跳峡。旅游人口的增加与人类活动强度指数增加之间的关系由于缺少数据的连续性,笔者未对其进行相关性分析,有待于下一步的深入研究。

(上接第175页)

60%,培育时间过长;黄豆生长周期为11~12 d,不同温度下生长周期几乎无变化,土壤和细沙中加温条件下芽苗高度显著偏高,室温时滤纸基质有利于黄豆芽苗的培育。综合分析,豌豆芽苗菜更加适宜在土壤中栽培,黄豆芽苗菜适宜于室温条件下在滤纸上栽培,高度达5 cm之后置于加温条件下长势更优。

表4 不同温度条件下3种基质中芽苗菜生长状况

种类	温度条件	基质	最高高度//cm	生长周期//d	生长速率 ^b
豌豆	加温	滤纸	16	20	0.88
		土壤	27	20	1.56
		细沙	8	11	0.71
	室温	滤纸	20	32	0.74
		土壤	29	32	1.06
		细沙	5	12	0.44
黄豆	加温	滤纸	9	11	0.86
		土壤	19	11	2.06
		细沙	17	11	1.77
	室温	滤纸	15	12	1.26
		土壤	12	12	1.08
		细沙	10	12	0.88

3 结论

(1)适宜高寒牧区人工大规模种植的芽苗蔬菜为绿豆、豌豆、黄豆;豌豆浸种时长维持在6 h左右为宜,且种植萌发过程中应维持在自然通风条件下,加温条件下其出苗率更高。

(2)高寒牧区人工种植芽苗菜种类:绿豆适宜种植在温度较高的条件下;玉米出苗前,应充分保持其在自然条件下,

参考文献

[1] 吴征镒,朱彦丞. 云南植被[M]. 北京:科学出版社,1987:600-721.
[2] 赵淑清,方精云,雷光春. 全球200:确定大尺度生物多样性优先保护的一种方法[J]. 生物多样性,2000,8(4):435-440.
[3] 云南省林业调查规划院. 云南自然保护区[M]. 北京:中国林业出版社,1989.
[4] 文英. 人类活动强度定量评价方法的初步探讨[J]. 科学与社会,1998(4):56-61.
[5] 胡志斌,何兴元,李月辉,等. 岷江上游地区人类活动强度及其特征[J]. 生态学杂志,2007(4):539-543.
[6] 陈红翔,杨保,王章勇. 武威市人类活动强度定量研究[J]. 宁夏工程技术,2011(1):94-96.
[7] 郑文武,邹君,田亚平,等. 基于RS和GIS的区域人类活动强度空间模拟[J]. 热带地理,2011(1):77-81.
[8] 徐志刚,庄大方,杨琳. 区域人类活动强度定量模型的建立与应用[J]. 地球信息科学学报,2009(4):452-460.
[9] 黄领梅,沈冰. 干旱区人类活动干扰强度定量评估研究[J]. 西安理工大学学报,2009(4):425-429.
[10] 王金哲,张光辉,聂振龙,等. 渭河流域平原区人类活动强度的定量评价[J]. 干旱区资源与环境,2009(10):41-44.

出苗后置于较高温度条件下长势更优;黄豆、豌豆在高度达5 cm之前,加温条件与室温条件对其影响不大,高度达5 cm之后置于加温条件下长势更优。

(3)高寒牧区绿豆芽苗菜应在加温条件下种植,且维持其恒定温度在20℃左右,长势最好。

(4)玉米不适宜于高寒牧区人工大规模粮食作物种植,但在一定程度上可用于越冬牲畜饲草青贮,提高高寒牧区越冬牲畜成活率,间接增加农牧民的收入。黄豆生长发育过程中,在高度达5 cm之前,加温条件与室温条件均适宜于黄豆的生长发育,高度达5 cm之后,20℃左右的恒定气温能促进黄豆的快速生长,适宜于高寒牧区人工大规模种植。豌豆在加温条件与室温条件下,温度对其的生长发育过程影响较小,可选择室温条件下人工大规模种植,适宜于高寒牧区大规模推广。

(5)积温对其玉米生长发育有较好的影响,在一定程度上可加快豌豆的生长发育。

(6)不同基质对豌豆、黄豆种子的萌发时间没有大的影响。在3种基质(滤纸、加土、加沙)中,加温条件下出苗率均大于室温条件;土壤基质中出苗率最大,其次为滤纸基质。

参考文献

[1] 高东方. 绿色芽苗菜栽培技术[J]. 现代农村科技, 2009(11): 16.
[2] 曹新荣,陈红. 芽苗菜栽培技术要点[J]. 新疆农业科技, 2008(2): 32.
[3] 张德纯,王德楦. 芽苗菜生产及展望[J]. 中国食物与营养, 2003(1): 25-26.
[4] 李秀英,肖关林. 活体芽苗菜生产技术初探[J]. 上海农业科技, 2014(4):111.
[5] 赵美香,侯华铭,崔清亮. 不同干燥方法对香椿芽苗菜品质的影响[J]. 山西农业大学学报:自然科学版, 2014,34(1):84-87.
[6] 罗育,侯显明. 芽苗菜生产技术与发展前景[J]. 现代化农业, 2007(4): 22.