

文章编号: 1004-4353(2014)03-0277-06

长白山地区园参地空间及地形分布特征研究

丁宁^{1,2}, 朴东范³, 朱卫红^{1,2}, 裴洪淑^{2*}

(1. 延边大学长白山生物资源与功能分子教育部重点实验室, 吉林 延吉 133000;
2. 延边大学理学院 地理系, 吉林 延吉 133000; 3. 韩国高丽大学生命学院, 韩国 首尔 136-713)

摘要: 以长白山地区园参地为研究对象,利用 2013 年 6 月—9 月野外考察的 GPS 园参地采样点数据与经预处理后的研究区 Landsat 8 OIL 影像及基于数字高程模型(DEM)提取的研究区坡向、坡度图进行叠加,获取了不同波段组合下的园参地遥感信息的判读依据及其坡向、坡度分布图. 分别基于人工目视解译及平均和变异分析法得出了园参地的空间和地形分布特征,结果显示:(1)在 562 波段下,园参地遥感信息呈淡蓝绿色且纹理较均一的不规则长条四边形地块;652 波段下,园参地遥感信息呈白色且纹理较均一的不规则长条四边形地块.(2)研究区园参地分布面积从大到小排序为:抚松>靖宇>长白>安图>敦化>汪清>珲春>和龙.(3)园参种植的最适海拔高度范围为 600~800 m,最适坡度范围为 0~8°,最适坡向为西坡;研究区园参地分布的 3 个地形因子的平均值为:高程 624 m,坡度 9.5°,坡向 173(南坡). 在此基础上探讨了园参地空间分布特征的自然驱动机制(地形与气候)和人文驱动机制(栽培历史和政府政策).

关键词: 长白山地区; 园参地; 地形因子; 驱动机制

中图分类号: S567.51 **文献标识码:** A

Study on spacial and topographical distribution characteristics of garden ginseng land in Changbai Mountain region

DING Ning^{1,2}, PIAO Dongfan³, ZHU Weihong^{1,2}, PEI Hongshu^{2*}

(1. Key Laboratory of Natural Resources of Changbai Mountain & Functional Molecules (Yanbian University), Ministry of Education; 2. Department of Geography, College of Science, Yanbian University, Yanji 133000, China; 3. College of Life Science, Korea University, Seoul 136-713, Korea)

Abstract: Taking garden ginseng land in Changbai Mountain region as the research object, we superimposed field GPS sampling points from June to September in 2013 and the preprocessing Landsat 8 OIL images of study area together as well as the extracting slope and aspect images of the research region based on the digital elevation model (DEM) so as to get remote sensing information characteristics of garden ginseng land under different band combination and distribution maps of its slope and aspect. Based on artificial visual interpretation and the average and variance analysis method (AAVAM) respectively, we got its and topographical distribution features. The results show that: (1) Under 562 band the remote sensing information of garden ginseng land is that it appears pale blue and green irregular strip quadrilateral plots with the relatively uniform texture, while under 652 bands it appears white irregular strip quadrilateral plots with the relatively uniform texture. (2) The order of garden land area from large to small is: Fusong>Jingyu>Changbai>Antu>Dunhua>Hunchun>Helong. (3) The optimal range of elevation, slope and aspect respectively for planting garden ginseng is 600 - 800 m, 0 - 8°, and 247.5 - 292.5 (western aspect); the averages of three terrain factors of garden ginseng land are as follows: elevation 624 m, slope 9.5°, aspect 173 (southern slope). Based on this we further discussed its natural driving mechanism (terrain and climate) and human driving mechanism (cultivation history and gov-

ernment policy) under the spacial distribution pattern.

Key words: Changbai Mountain region; garden *ginseng* land; terrain factor; driving mechanism

人参(*Panax ginseng*)作为一种珍贵的中药材,按其生长环境的不同,可以分为野生人参和园参,其中园参以其种植面积大、产量高、生长周期较短的特点,成为我国主要的人参产品^[1]. 资料^[2]显示,我国是世界上人参生产大国,同时人参也是我国出口额最大的中药材品种之一. 长白山地区因其独特的自然环境成为我国人参的主要产地,其产量约占全国的 85%. 近年来,人参不仅用于单纯的药物,而且还用于化工、美容、食品、饮料等广泛的领域. 目前国内与国际市场对人参及人参产品的需求量都在逐年增长^[3],因此我国人参市场出现了供不应求的现象;此外由于国内多地对人参的引种并未得到合理的指导,导致人参的质量也开始下降. 丁海国等^[1]通过对 2000—2010 年 TM 影像分析表明,在 2000—2010 年间长白山地区 6 个县市的园参地面积逐年下降,且下降幅度呈增加的趋势;徐万玲等^[4]以敦化市为例对长白山地区园参地的土壤环境质量及其重金属潜在生态风险进行了评价,结果表明该研究区的园参地为轻微生态危害,土壤肥力达到中等以上水平,土壤环境基本符合无公害人参生产的要求;孙明晨^[5]以集安市为例对人参用地的综合效益进行了分析. 本文以 Landsat 8 OIL 影像、GPS 采样点数据、长白山地区 30 m 分辨率 DEM 影像图及行政图、各县市气象数据及相关文献资料作为数据源,研究了长白山地区园参地的空间和地形分布特征,并探讨了促使其空间分布特征形成的自然与人文的驱动机制.

1 研究区概况

本文研究的长白山地区主要包括吉林省的敦化、安图、汪清、珲春、和龙、抚松、靖宇、长白 8 个县(市),该区域处于吉林省东南部,位于 126°30′~130°18′ E, 40° 37′ ~ 44° 30′ N 之间,总面积为 50 369. 62 km²(图 1). 该区处于长白山山脉地段,主要地貌类型为山岭、山地、盆地和谷地等,其中山岭海拔在 1 000 m 以上,山地海拔大部分在 500~1 000 m 范围内,仅少部分超过 1 000 m. 该区属温

带季风气候区,冬季寒冷而干燥,夏季温暖而湿润;年均气温为 3~7 ℃,7 月平均气温在 10 ℃左右,1 月平均气温在-20 ℃左右,年日照时数约为 2 300 h,年降水量为 700~1 400 mm^[6];区内植物资源十分丰富,主要由红松(*Pinus koraiensis*)阔叶林、针阔混合林、针叶林、岳桦(*Betula ermanii*)林、草甸等组成^[7].

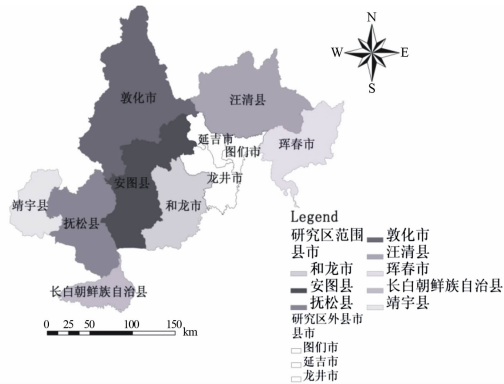


图 1 长白山地区研究范围

2 数据源及研究方法

2.1 数据来源及处理

Landsat 8 OIL 遥感数据来源于美国地质勘探局(United States Geological Survey, USGS)网站,其空间分辨率为 30 m,在 ENVI 4. 7 及 ArcGIS 10. 0 中对下载的 7 景 Landsat 8 OIL 影像(2013 年)进行几何校正、数据镶嵌与裁剪以及彩色合成等遥感数据预处理工作,得到研究区的全色遥感影像图;行政区划数据以吉林省行政区划图为基础,配准数字化得到;将 2013 年 6 月—9 月野外考察得到的 100 个 GPS 采样点数据(包括样点的经纬度和海拔高度)导入到 ArcGIS 10. 0 中与研究区行政区划图进行叠加(图 2)以设定投影坐标系,并将生成的采样点数据图层与遥感影像叠加(图 3);研究采用的 DEM 数据来源于美国地质勘探局(USGS)网站,空间分辨率为 30 m,在 ArcGIS 10. 0 中基于 DEM 数据提取研究区坡度、坡向 2 个地形因子;气象数据来自延边州气象局及中国气象中心数据共享平台,各县市地形因素数据来自相关文献资料.

表 2 研究区园参地面积分布值

地区	靖宇	长白	抚松	敦化	安图	汪清	珲春	和龙
面积/hm ²	2 030.39	1 547.2	2 707.98	845.84	1 108.8	509.87	463.04	406.89
所占比例/%	21.1	16.1	28.2	8.8	11.5	5.3	4.8	4.2

3.2 园参地的地形分布特征

借助 ArcGIS 10.0 软件栅格数据的空间分析功能,从研究区 DEM 中提取坡度、坡向 2 个地形因子,将采样点数据导入叠加后得到园参地的坡度、坡向分布图(图 4 和图 5).在 Excel 中分别对园参地分布的高程、坡度、坡向 3 个地形因子进行统计整理生成图表,分析园参种植的最适地形特征,然后利用平均和变异分析法分别计算园参地分布的高程、坡度、坡向的平均值和变异系数,结果见图 6—图 8 和表 3.

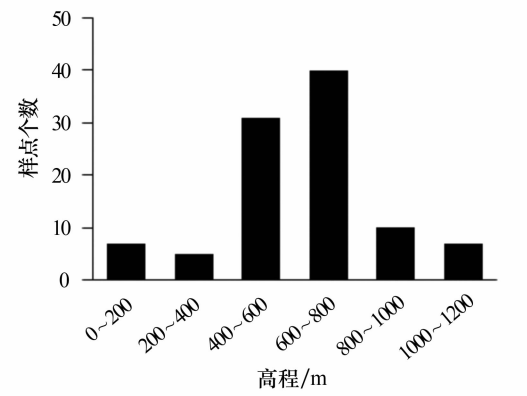


图 6 园参地高程值统计图

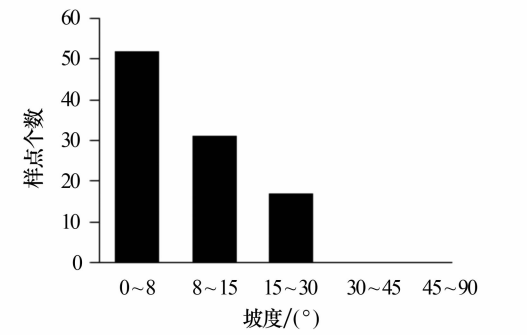


图 7 园参地坡度值统计图

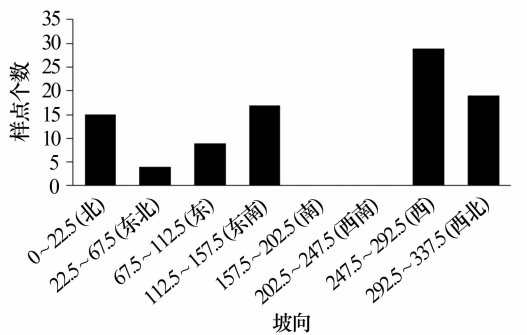
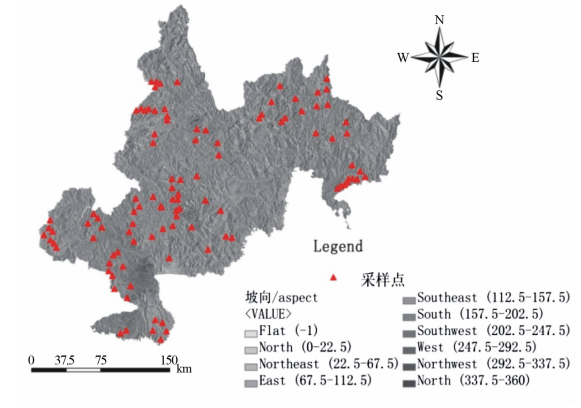
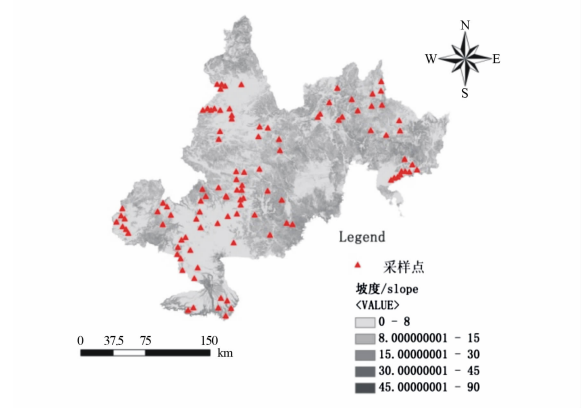


图 8 园参地坡向值统计图

由表 3 可知,研究区园参地分布的 3 个地形因子的平均值为:高程 624 m,坡度 9.5°,坡向为南坡.三者的变异系数均在 15%左右,这说明样本数据的相对波动程度较小,各县市基于地形因子的分布规律具有相似性.



从图 6—图 8 中可知,园参种植的最适海拔高度范围为 600~800 m,最适坡度范围为 0~8°,最适坡向为数值在 247.5~292.5 范围的西坡,即园参种植的最适地形为坡段缓和的西坡山地.

表 3 园参地各地形因子平均变异值

地形因子	平均值	变异系数/%
高程/m	624	13.5
坡度/(°)	9.5	15.1
坡向	173	16.5

3.3 驱动机制分析

园参地空间分布特征的自然驱动因子包括地形、气候、土壤、植被等,人文驱动因子包括栽培历史、土地利用、政府政策、区域经济发展水平及人口分布等,本文分别选取自然因素中的地形与气候两个主要因子,以及人文因素中栽培历史和政府政策两个主要因子作为园参地空间分布特征形成的驱动机制.

3.3.1 自然因素 1) 地形因素. 由表 4 可知,山地面积的大小依次为敦化>珲春>汪清>抚松>和龙>靖宇>安图,但由于最适宜种植园参地的海拔为 600~800 m,因此从海拔上看,敦化、抚松、靖宇、安图 4 个县市为最佳种植区,其中敦化

的山地因大部分呈坡陡谷深,且石砾含量较多^[11],适于种植园参的区域不多;因此从地形上看,适于种植园参的地区应为抚松、靖宇、安图、珲春、汪清、和龙 3 个县市的山地面积虽然较大,但由于其平均海拔都在园参种植的最适海拔范围外,因此适于园参种植的山地面积不多.

2) 气候因素. 人参为阴性植物,适宜于凉爽湿润的气候. 由表 5 可知:抚松、靖宇、长白 3 个县的年均气温都较低,降水量充沛(690~800 mm),年日照时数在 2 380 h 左右,这为人参生长提供了适宜的生长环境. 延边州的 5 个县市中,园参地分布面积最大的安图县的年均气温虽然也较低,但其年均降水量和年日照时数都低于抚松、靖宇和长白,这导致其园参地分布面积减少;其余 4 个县市的气温相对较高、降水量较低,年日照时数只有汪清接近 2 380 h,这种气候因素导致这 4 个县市的园参种植面积相对较少.

表 4 研究区地形因素值

地区	敦化	安图	抚松	靖宇	长白	珲春	汪清	和龙
平均海拔/m	756	740	683	775	800	480	815	810
山地面积/km ²	6 565.6	1 926.4	3 199.6	2 364	2 247.8	4 095.7	3 491	2 944

表 5 研究区各县市气候因子值

地区	敦化	安图	抚松	靖宇	长白	珲春	汪清	和龙
年均气温/℃	4.4	4.1	4	3.7	2.7	6.8	4.6	5.68
年均降水量/mm	566	603	800	749.7	691.1	596.8	537.5	528.5
年日照时数/h	2 128.7	2 341.7	2 352.5	2 310.58	2 466.5	2 272.9	2 374.3	2 263.4

3.3.2 人文因素 1)栽培历史. 人参的栽培历史对园参地空间分布特征的影响主要表现在栽培技术与人参文化两个方面. 资料^[12]显示,抚松县的种植历史已有 440 多年,当地参农在长期的栽种过程中积累了大量种植经验和技術,并已经形成了本区特有的人参文化,成为国内最早的人参贸易集散地. 另外,靖宇县和长白县的园参种植史也分别已有 300 年和 100 余年,也形成了较浓厚的人参文化,而延边州 5 个县市的人参栽培史都基本在四五十年左右,无论在栽培技术和人参文化

上都远不及抚松、靖宇、长白 3 个县.

2) 政府政策. 目前,抚松、靖宇、长白 3 个县的人参品质和单产已达到世界先进水平,但这 3 个县的政府仍然致力于继续推进人参产业的不断发展,例如:抚松县政府在全面实施《抚松县人参产业“十一五”规划》的同时,还规划了“抚松人参产业二次创业工程”,以此不断规范人参栽培,加大人参产品的高科技研发,打造人参品牌,挖掘人参文化;靖宇县在政府的带领下建立了标准化栽培基地,并举办了 12 期的乡镇科技培训班;长白

县通过对人参生产基地、业户、人参加工企业及参业用地资源等方面的全面整合,有效地推进了绿色有机人参标准化示范地的建立工作.相比之下,尽管延边州 5 个县市近些年对人参产业的发展出台了一些政策和规划,但与抚松、靖宇、长白 3 个县相比仍具有一定差距.

4 结论

本文基于 3S 技术及目视解译和平均变异分析法研究了长白山地区园参地的空间与地形分布特征,并分析了地形、气候、栽培历史和政府政策 4 个因子对研究区园参地空间分布特征的作用机制.所得结论主要包括了园参地在不同波段组合下的遥感信息特征、研究区各县市园参地分布面积的大小、园参种植的最适海拔范围、坡度范围和坡向值等.本文的不足在于基于园参地遥感信息特征所解译的园参地并未得到实地考察的验证,对园参地空间分布特征的驱动机制的研究,只进行了简单说明,未使用相关分析法进行详细的作用机制分析.

参考文献:

[1] 丁海国,陈绍春,王晓晶. 基于遥感的园参种植地动

态变化调查[J]. 防护林科技,2012(111):59-60.
[2] 盛洪昌,刘倩如,刘欣. 关于吉林人参产业存在的问题与思考[J]. 价值工程,2012(16):147-148.
[3] 子敏. 白山市长白山人参系列保健食品开发项目[EB/OL]. [2011-04-01.]. 吉林省人民政府.
[4] 徐万玲,王钰婷,李会杰. 长白山地区园参地土壤环境质量及重金属潜在生态风险评价:以敦化市为例[J]. 延边大学学报:自然科学版,2014,40(1):89-94.
[5] 孙明晨. 集安市人参用地综合效益分析[D]. 东北师范大学,2009.
[6] 刘巍,曹伟. 长白山植物群落谱系结构及环境因子对其的影响[J]. 干旱区资源与环境,2013,27(5):63-68.
[7] 南颖,刘志锋,董叶辉,等. 2000—2008 年长白山地区植被覆盖变化对气候的响应研究[J]. 地理科学,2010,30(6):921-928.
[8] 杨军义. 遥感影像目视解译在第二次全国土地调查中的应用[J]. 甘肃科技,2011,27(9):74-76.
[9] 徐建华. 现代地理学中的数学方法[M]. 北京:高等教育出版社,2002:29-30.
[10] 刘鑫,毕华兴,李笑吟. 晋西黄土区基于地形因子的土壤水分分异规律研究[J]. 土壤学报,2007,44(3):411-417.
[11] 吕弼顺,朱卫红,金熙政. 延边旅游资源的可持续利用与开发[M]. 延吉:延边大学出版社,2003:26-27.
[12] 邱敬俞. “人参之乡”抚松参香满园[EB/OL]. [2011-10-13]. 中国吉林网.