

王志国,尚士友,乔秀芸,等. 内蒙古典型草原植被盖度与植物生长高度的相关性研究[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):361-363.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.129

内蒙古典型草原植被盖度与植物生长高度的相关性研究

王志国^{1,2}, 尚士友¹, 乔秀芸³, 李 岩⁴, 臧 琛², 阿拉塔其其格⁵, 德力格尔⁵

(1. 内蒙古农业大学机电工程学院, 内蒙古呼和浩特 010018; 2. 内蒙古工业大学机械学院, 内蒙古呼和浩特 010051;

3. 乌兰察布职业学院, 内蒙古乌兰察布, 012000; 4. 内蒙古电子信息职业技术学院, 内蒙古呼和浩特 010070;

5. 内蒙古西乌旗草原工作站, 内蒙古锡林郭勒 026200)

摘要:在西乌珠穆沁旗巴拉嘎尔郭勒镇南部偏西方向典型草原上,根据地形、地貌特征,选择具有波状高平原、坡地和低山丘陵区 3 种地形地貌布点取样,连续 3 年测量植被盖度和植物生长平均高度,结果显示:2011—2013 年波状高平原地貌与波地地貌、波状高平原地貌与低山丘陵地貌值显著性水平 $P=0.000<0.01$ 达到极其显著水平,说明地貌的不同对草原植被总盖度影响比较大,而波状高平原地貌与低山丘陵地貌值 $P=0.97>0.05$,说明这 2 种地貌的不同对草原植被总盖度影响比较小;而 2011—2013 年 3 种不同地貌草原植物自然平均高度显著性水平 $P>0.05$,说明地貌的不同对草原的植物自然平均高度影响比较小。Pearson(皮尔逊)算法针对植被盖度与植物高度相关性分析表明,3 种地貌相关系数 r 为 0.423、0.204、0.536,3 种地貌下植被盖度与高度总相关系数 r 为 0.402,属于中等强度的相关。

关键词:草原;植被盖度;植物生长高度;显著性;相关性

中图分类号: S181 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)11-0361-03

乌珠穆沁典型草原位于内蒙古高原东部,大兴安岭西北麓,面积约 7.2 万 km^2 ^[1]。近年来由于气象变幅大以及过度放牧等原因,草场呈退化趋势,牧草平均高度已由 20 世纪 70 年代的 0.7 m 下降到现在的 0.25 m,盖度为 20%~45%,一部分草原近 5 年内栗钙土层厚度已被风蚀掉 40~60 mm 之多,不少地区呈现明显沙化现象,植被盖度越低,地表破坏程度越大,其土壤栗钙土层厚度越小^[2]。由于乌珠穆沁草原位于大兴安岭北麓,海拔 854~1 957 m,平均海拔 1 000 m,地貌主要由中山山地、低山丘陵、波状高平原、沙丘沙地 4 大类型组成,其自然条件及生态系统的状况比较好,具有很大保护价值。但是乌珠穆沁草原也正在明显退化中,气象因子变幅大,草场返青时间推迟,生态结构越来越脆弱,草原建设速度远远

赶不上退化速度,同样面临着退化与沙化的威胁。由于面积比较大,所以采用传统的方法研究已经变得不现实,必须通过遥感方法来进行大尺度的研究,但是遥感只能解译出植被盖度的分布而不能获取植物的生长平均高度,所以研究植被盖度和植物生长平均高度相关性就尤为重要。吕达仁等对内蒙古半干旱草原土壤植被与大气相互作用进行了综合研究^[3]。郑淑华等研究了内蒙古典型草原植被与土壤物理性质之间的关系,结果表明:土壤含水量、土壤电导率、土壤 pH 值、土壤容重、土壤的 3 种粒径含量和土壤紧实度等 8 个土壤物理指标与草地地下生物量相关性较弱,而与草地地上生物量和凋落物具有较强的相关性^[4]。蒙仲举等以希拉穆仁草原为研究对象,通过对不同植被覆盖下土壤水分进行测定,研究了荒漠草原植被覆盖对土壤水分的影响^[5]。文海燕等对科尔沁退化沙质草地的植被与土壤的分布特征及两者的相关性进行了研究,结果表明,退化沙质草地土壤养分含量贫瘠,土壤性质已经高度异质化,植被盖度低,物种较为贫乏^[6]。

收稿日期:2014-02-07

项目来源:国家自然科学基金(编号:41061023、41261050)。

作者简介:王志国(1981—),男,内蒙古乌兰察布人,博士研究生,讲师,主要从事农业生物环境及信息化工程研究。E-mail: jdywzg@163.com。

通信作者:尚士友(1943—),男,辽宁沈阳人,教授,主要从事农业生物环境及信息化工程研究。E-mail: shangshiyu@163.com。

3 结论

本研究系统探讨了凤凰单枞茶叶加工前后茶叶中微量元素含量的变化情况,进一步掌握茶叶生产过程中微量元素理化性质的变化,为茶叶的生产加工提供了理论基础。

参考文献:

[1] 杨 驰,徐春秀,林燕文. 潮州凉茶微量元素的测定[J]. 江西化工,2007(4):107-109.

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况

研究区位于西乌珠穆沁旗巴拉嘎尔郭勒镇西南方向,范

[2] 龚自明,王雪萍,高士伟,等. 湖北名优绿茶矿质元素含量研究[J]. 湖北农业科学,2010,49(11):2903-2905.

[3] 周利兵. 我国六大名茶中微量元素的评价研究[J]. 湖南农业科学,2010(13):123-124,128.

[4] 王文伟,骆和东,周 娜,等. 福建省地产茶叶中 14 种元素的分析与研究[J]. 中国食品卫生杂志,2011,23(3):265-269.

[5] 韩立新,李 冉. ICP-AES 法测定茶叶、茶水中的矿物质和微量元素[J]. 光谱学与光谱分析,2002,22(2):304-306.

[6] 刘少群,陈丽佳,张巨保,等. 广东潮州凤凰茶的发展历史及品种体系成因[J]. 农业考古,2010(2):207-211.

围是 117° 16′ ~ 117° 37′ E、44° 25′ ~ 44° 32′ N, 总面积约 900 km²。具有典型草原地形、地貌特征,在这个区域内踏查选择具有波状高平原、坡地和低山丘陵区 3 类不同地形地貌为试验样地,每个试验样地面积约为 25 km²。

1 号试验区(001 样地)中心位置:44° 33′ 46. 82″ N, 117° 31′ 58. 87″ E(海拔高度 1 010 m),2 号试验区(002 样地)中心位置:44° 32′ 16. 80″ N, 117° 28′ 29. 89″ E(海拔高度 1 096 m),3 号试验区(003 样地)中心位置:44° 35′ 32. 50″ N, 117° 40′ 27. 45″ E(海拔高度 1 020 m)。

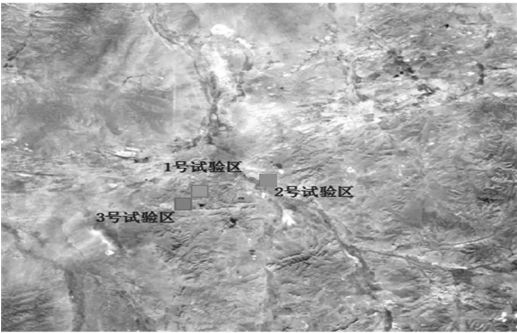


图1 3块试验样地位置情况(2011年7月P5卫星数据)

1.2 研究方法

利用地形图和遥感影像,结合实地调查,在波状高平原、坡地和低山丘陵 3 类不同地形地貌草原上设定 3 个试验样地。在试验样地内选择不同植被退化区域或以开始出现退化迹象区域为中心,沿着经度、纬度方向布点,4 个方向分别布置 50 个点,每个试验样地的东西-南北方向各设 100 个样方点,每个样地共设 150 个样方点,布点间距为 50 m,3 个试验样地合计 450 个样方,每 1 个样方的面积定为 1 m²(1 m×1 m)。利用 GPS 定位对每个样方进行连续 3 年的测量,总共获得 1 350 个数据^[7]。

1.3 数据分析

用 SPSS11.0 软件对数据进行处理,首先对数据进行正态分布检验,如果符合条件,利用单因子方差分析(ANOVA)对不同地貌的植被盖度与植物平均生长高度的进行显著性检验。通过 LSD 和 Tukey 法对数据进行多重比较,然后对数据进行散点图绘制,从图像上观看 2 个变量之间的变化情况,利用 Pearson(皮尔逊相关系数)对其进行相关系数的计算。Pearson 相关系数显著性检验的统计量计算公式为:

$$r = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{N}}{\sqrt{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}} \sqrt{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}}$$

N 为 2 组变量对应的观测值数目^[8]。

2 结果与分析

2.1 2011—2013 年 3 种地貌草原植被盖度与植物自然平均高度的方差分析

表 1、表 2 显示 2011—2013 年 3 类不同地貌草原植被总盖度的显著性水平,在 Tukey HSD 检验中,不同地貌类型的草原得到的值分别为 0.000、0.000、0.970;在 LSD 检验中,比较两两地貌类型的草原得到的值分别为 0.000、0.000、0.813。2 种方法得到波状高平原地貌与波地地貌、波状高平原地貌与低山丘陵地貌值都小于 0.01,说明这 2 种地貌对草原的植被总盖度影响比较大,而波状高平原地貌与低山丘陵地貌值都大于 0.05,说明这 2 种地貌的不同对草原的植被总盖度影响比较小,而 2011—2013 年 3 类不同地貌草原的植物自然平均高度显著性水平,在 Tukey HSD 检验中,比较两两地貌类型的草原得到的值分别为 0.340、0.893、0.609,在 LSD 检验中,比较两两地貌类型的草原得到的值分别为 0.161、0.651、0.343,2 种方法得到的值都大于 0.05,说明地貌的不同对植物自然平均高度影响比较小。

表 1 2011—2013 年 3 种不同地貌草原植被总盖度与植物自然平均高度

指标	试验区	n	均值	标准差	标准误差	均值的 95% 置信区间		极小值	极大值
						下限	上限		
植被总盖度	1	450	39.11	13.180	0.621	37.89	40.33	0	90
	2	450	35.31	12.443	0.587	34.16	36.46	6	71
	3	450	35.51	12.863	0.606	34.32	36.71	5	70
	平均		36.65	12.941	0.352	35.95	37.34	0	90
自然平均高度(cm)	1	450	20.76	10.411	0.491	19.80	21.72	0	55
	2	450	19.76	9.380	0.442	18.89	20.63	2	70
	3	450	20.44	12.072	0.569	19.32	21.56	3	125
	平均		20.32	10.679	0.291	19.75	20.89	0	125

不同类型地貌植被盖度与植物自然高度存在一定差异(表 3)。波状高平原地貌植被盖度最高,达 39.11%,显著高于波地地貌和低山丘陵地貌,波地地貌下植被盖度最低,为 35.31%。植被自然高度看,波状高平原最高,达 20.76 cm,其次是低山丘陵,为 20.44 cm,波地地貌最低,仅有 19.76 cm。可见,波状高平原更利于植被生长,植被盖度和高度都是最高的,波地地貌不利于植物生长,其植被盖度和高度都是最低的。

2.2 2011—2013 年 3 种地貌草原植被盖度与植物自然平均高度相关性分析

表 4 显示对于波状高平原地貌,草原植被总盖度与植物自然平均高度的相关系数为 0.423,属于中等强度的相关。对于波地地貌,草原植被总盖度与植物自然平均高度的相关系数为 0.204,属于弱相关。对于低山丘陵地貌,草原植被总盖度与植物自然平均高度的相关系数为 0.536,属于中等强度的相关。对于 3 类不同的地貌,草原植被总盖度与植物自

表 2 2011—2013 年 3 种不同地貌草原植被总盖度与植物自然平均高度方差显著性对比分析

因变量	检验方法	(I)地貌类型 (J)地貌类型		均值差 (I - J)	标准误差	显著性	95% 置信区间	
							下限	上限
植被总盖度	Tukey HSD	1	2	3.800	0.855	0.000	1.79	5.81
			3	3.598	0.855	0.000	1.59	5.60
		2	1	-3.800	0.855	0.000	-5.81	-1.79
			3	-0.202	0.855	0.970	-2.21	1.80
		3	1	-3.598	0.855	0.000	-5.60	-1.59
			2	0.202	0.855	0.970	-1.80	2.21
	LSD	1	2	3.800	0.855	0.000	2.12	5.48
			3	3.598	0.855	0.000	1.92	5.28
		2	1	-3.800	0.855	0.000	-5.48	-2.12
			3	-0.202	0.855	0.813	-1.88	1.48
		3	1	-3.598	0.855	0.000	-5.28	-1.92
			2	0.202	0.855	0.813	-1.48	1.88
自然平均高度 (cm)	Tukey HSD	1	2	0.998	0.712	0.340	-0.67	2.67
			3	0.322	0.712	0.893	-1.35	1.99
		2	1	-0.998	0.712	0.340	-2.67	0.67
			3	-0.676	0.712	0.609	-2.35	0.99
		3	1	-0.322	0.712	0.893	-1.99	1.35
			2	0.676	0.712	0.609	-0.99	2.35
	LSD	1	2	0.998	0.712	0.161	-0.40	2.39
			3	0.322	0.712	0.651	-1.07	1.72
		2	1	-0.998	0.712	0.161	-2.39	0.40
			3	-0.676	0.712	0.343	-2.07	0.72
		3	1	-0.322	0.712	0.651	-1.72	1.07
			2	0.676	0.712	0.343	-0.72	2.07

表 3 2011—2013 年 3 种不同地貌草原植被总盖度与植物自然平均高度

地貌类型	样本数量 <i>n</i> (个)	植被总盖度 (%)	自然平均高度 (cm)
1	450	39.11 ± 0.62	20.76 ± 0.49
2	450	35.31 ± 0.59	19.76 ± 0.44
3	450	35.51 ± 0.61	20.44 ± 0.57

表 4 2011—2013 年波状高平原地貌草原植被总盖度与植物自然平均高度的相关性分析

地貌类型	Pearson 相关性	样本数 <i>n</i> (个)
1	0.423 **	450
2	0.204 **	450
3	0.536 **	450
3 类总和	0.402 **	1350

然平均高度的相关系数为 0.402,属于中等强度的相关。

3 结论与讨论

对于 3 类不同地貌(波状高平原、坡地、低山丘陵)的草原,植被盖度与植物自然平均高度均符合正态分布。2011—2013 年对于波状高平原地貌与波地地貌、波状高平原地貌与低山丘陵地貌草原植被总盖度显著性水平值都小于 0.05,说明这 2 种地貌的不同对草原的植被总盖度影响比较大,而波状高平原地貌与低山丘陵地貌值都大于 0.05,说明这 2 种地貌的不同对草原植被总盖度影响比较小,而对于 2011—2013 年 3 种不同地貌草原植物自然平均高度显著性水平检测发现,波状高平原与坡地、坡地与低山丘陵的值都大于 0.05,显

著水平较差,说明地貌的不同对草原植物自然平均高度影响比较小。通过 Tukey HSD 和 LSD 方法对其进行多重比较,得到的统计结果基本一致。

利用 Pearson(皮尔逊相关系数)对 3 种不同地貌 2011—2013 年植被盖度与植物自然平均高度进行相关性分析,得到的结果是草原植被总盖度与植物自然平均高度的相关系数为 0.402,属于中等强度的相关,说明植被总盖度的变化可以反映植物自然平均高度的变化。

参考文献:

- [1]白和平. 西乌珠穆沁旗志[M]. 海拉尔:内蒙古文化出版社, 2003:114-115.
- [2]孙立武,尚士友. 乌珠穆沁典型草原栗钙土层厚度模型与植被退化区域分析的研究[J]. 江苏农业科学,2009(2):256-257.
- [3]吕达仁,陈佐忠,陈家宜,等. 内蒙古半干旱草原土壤植被大气相互作用(IMGRASS)综合研究[J]. 地学前缘,2002,9(2):295-306.
- [4]郑淑华,赵萌莉,韩国栋,等. 不同放牧压力下典型草原土壤物理性质与植被关系的研究[J]. 干旱区资源与环境,2005,19(增刊1):199-203.
- [5]蒙仲举,高永,虞毅,等. 荒漠草原植被覆盖对土壤水分的影响[J]. 节水灌溉,2009(3):9-11.
- [6]文海燕,赵哈林. 退化沙质草地植被与土壤分布特征及相关分析[J]. 干旱区研究,2004,21(1):76-80.
- [7]陈玉福,董鸣. 毛乌素沙地景观的植被与土壤特征空间格局及其相关分析[J]. 植物生态学报,2001,26(3):265-269.
- [8]孙逸敏. 利用 SPSS 软件分析变量间的相关性[J]. 新疆教育学院学报,2007,23(2):120-123.