

班玛县气温和降雨量对禾本科、莎草科产草量的影响

才尕 (青海省玉树州草原工作站, 青海玉树 815000)

摘要 选择典型的高寒草甸为研究对象, 分析 1995~2004 年气温和降雨量变化对禾本科和莎草科产草量的影响。结果表明, 禾本科产草量与气温呈线性函数关系变化, 且相关性达到显著水平, 禾本科产草量与降雨量的相关性不显著; 莎草科产草量与气温的相关性不显著, 莎草科产草量与降雨量呈线性函数关系变化, 且相关性达到显著水平。

关键词 气温; 降雨量; 禾本科; 莎草科; 产草量; 影响

中图分类号 S812.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)24-174-03

Effects of Temperature and Precipitation on Grass Yield of Gramineae and Cyperaceae Plants in Banma County

CAI Ga (Grassland Station of Yushu State, Yushu, Qinghai 815000)

Abstract Selecting a typical alpine meadow as the research object, effects of temperature and precipitation variation during 1995-2004 on grass yield of Gramineae and Cyperaceae was analyzed. The results showed that the grass yield of Gramineae is linear function relation with the temperature change, and the correlation reached significant level, no significant correlation between biomass of Gramineae and precipitation. The biomass of Cyperaceae has no significant correlation with temperature, and Cyperaceae linear function relationship between biomass and precipitation, and the correlation reached significant level.

Key words Temperature; Precipitation; Gramineae; Cyperaceae; Grass yield; Influence

三江源区位于青藏高原腹地的青海省西南部, 长江、黄河、澜沧江同源于此, 被誉为“中华水塔”, 是我国江河中下游地区及东南亚国家生态环境安全和区域可持续发展的生态屏障。张占峰等对近 40 年来三江源的气候特征进行了分析, 认为该区水资源、年蒸发量和各季蒸发量呈弱的减小趋势, 热量、光能资源有所增加; 气候的暖湿变化趋势造成冰川退缩, 冻土融区范围扩大, 季节融化层增厚, 甚至下伏多年的冻土层完全消失, 多年冻土退化造成植被因根系层水分减少、表土干燥而退化^[1-2]。沈永平等研究认为 2100 年江河源区将增温 2.4~3.2℃, 降水量变幅为 50~200 mm; 温带草原到寒温带针叶林群落面积将增加, 而温带荒漠到冰缘荒漠的面积将缩小, 分布界线向更高海拔迁移; 冰川将大量退缩, 草地和湿地蒸发量加大, 许多湖泊将退缩和干涸, 并伴以沼泽地退化、沙化扩展、草地退化等生态问题^[3]。

在高原和高山极端环境影响下所形成的高寒草甸生态系统极其脆弱, 对人类干扰和由于温室效应引起的全球气候变化极其敏感, 对这些干扰和变化的响应具有超前性。因此, 近年来气候和降雨量变化对高寒草甸植被的影响已引起众多科学工作者的广泛关注, 但大部分仅限于对整个群落方面的研究^[4-6], 对高寒草甸植物在该方面的定量研究较少。为此, 该研究通过 10 年间气温与降水对高寒草甸禾本科和莎草科生产力影响的研究, 揭示禾本科和莎草科植物对气温和降雨量的反应, 以期为更好地预测全球变化对高寒草甸植被类型的演替趋势及生物多样性的变化趋势提供科学依据, 也为进一步治理三江源退化草地提供合理的理论依据。

1 资料与方法

1.1 研究区域概况 研究在青海省玉树藏族自治州班玛县的高寒草甸进行。班玛县位于州境东南部, 东、南部与四川

省接壤。班玛县年平均气温为 -1.0~2.8℃, 随海拔高度的增加而气温递减。班玛县的气温各地均是 7 月最高、1 月最低, 但有一个显著的特点是升温快、降温急, 且降温幅度大于升温幅度。班玛县土地总面积 6 138 km², 占全州总面积 8.03%。草场面积 39.67 万 hm², 占班玛县总面积的 62.07%, 其中可利用面积为 33.60 hm²。该地区常见的伴生种类有小嵩草 (*Kobresia pygmaea*)、高山嵩草 (*Kobresia pygmaea*)、二柱头薹草 (*Scirpus distigmaticus*)、异针茅 (*Stipa aliena*)、短穗兔耳草 (*Lagotis brachystachya*)、矮火绒草 (*Leontopodium nanum*)、细叶亚菊 (*Ajania tenuifolia*)、兰石草 (*Lancea tibetica*)、美丽凤毛菊 (*Saussurea superba*)。

1.2 气温、降雨量数据来源 气温和降雨量数据均来源于当地气象部门 1995~2004 年的监测数据。

1.3 群落调查 选择典型的高草草甸, 每个样地共设置 5 条 50 m 样带, 样带上每隔 5 m 调查 1 m×1 m 样方, 每个样带上的 10 个样方计算平均值作为该试验点的样方数据, 记录样方内植物种类组成、种盖度、植物高度、植物种的密度及群落总盖度等, 完备后齐地面剪下, 称重, 进行有关分析。

1.4 数据统计 数据统计采用 Excel 和 DPS 统计软件进行统计。

2 结果与分析

2.1 气温变化 由表 1 可见, 班玛县月间气温变化比较明显, 1~2、11~12 月份平均气温均在 0℃以下, 期间最低温度在 1 月份, 达 -8.5℃, 最高温度在 2 月份, 为 -1.0℃; 3~10 月份, 除 1995、1997、2000~2002 年 3 月份平均气温在 0℃以下外, 平均气温均在 0℃以上, 期间最高温度在 7 月份, 达 12.9℃, 最低温度在 3 月份, 为 0.1℃; 全年最热月为 7 月份, 最高气温为 12.9℃, 最冷月为 1 月份, 最低气温为 -8.5℃。班玛县年间气温变化不明显, 全年平均温度 2003 年最高, 为 3.9℃, 1997 年最低, 为 2.1℃。

2.2 降雨量变化 从表 2 可看出, 班玛县月间降雨量变化比较明显, 从 1 月份开始先增加后减小, 平均降雨量在 6 月份

达最大值,从 11 月份开始降雨量突然减小,12 月份平均降雨量最小。全年最高降雨量为 168.6 mm,最低降雨量为 0.4 mm。

降雨量年间变化规律不明显,期间 2002 年全年平均降雨量最低,为 442.6 mm,1999 年全年平均降雨量最高,为 749.2 mm。

表 1 1995~2004 年班玛县不同月份间气温变化

℃

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
1995	-8.5	-6.5	-0.6	2.6	8.9	11.1	12.0	10.7	9.0	4.1	-1.5	-7.3	2.8
1996	-8.4	-4.5	0.3	4.2	7.9	10.3	12.2	12.1	8.1	3.8	-1.5	-6.4	3.2
1997	-8.7	-6.9	-0.1	2.4	6.9	9.6	11.4	11.0	6.8	2.0	-3.1	-7.1	2.1
1998	-7.2	-4.3	0.1	4.9	9.3	11.4	12.6	11.4	9.0	4.1	-1.4	-6.7	3.6
1999	-7.2	-1.0	0.9	5.9	6.7	12.0	11.8	11.1	8.7	4.8	-1.2	-7.8	3.7
2000	-7.1	-5.5	-1.5	2.8	7.3	11.1	12.2	10.7	8.1	3.6	-2.5	-7.9	2.6
2001	-7.0	-2.9	-1.5	2.8	5.6	10.0	12.9	11.4	10.3	3.9	-2.1	-5.3	3.2
2002	-8.3	-3.1	-0.6	5.4	6.6	11.7	12.9	10.5	8.8	1.9	-2.6	-5.7	3.2
2003	-6.1	-4.1	0.3	5.8	7.5	9.9	12.2	12.8	8.7	5.6	-1.2	-4.9	3.9
2004	-6.2	-5.3	1.6	4.4	7.5	10.1	11.4	12.2	8.9	3.6	-3.3	-5.1	3.3

表 2 1995~2004 年班玛县不同月份间降雨量变化

mm

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
1995	7.3	9.7	18.2	50.4	104.4	84.2	75.8	121.8	109.7	50.0	10.6	6.5	648.6
1996	1.8	9.9	14.8	12.5	65.7	92.9	93.1	55.0	110.1	44.6	2.3	1.0	502.7
1997	5.2	15.0	28.3	27.2	119.1	117.2	99.8	95.2	115.5	60.6	2.7	0.4	686.2
1998	5.5	5.1	17.8	18.0	93.5	129.6	152.5	126.4	107.8	79.4	10.5	1.5	747.6
1999	8.1	13.4	24.5	18.4	134.9	168.6	161.1	93.5	59.2	63.2	3.3	1.0	749.2
2000	3.1	4.3	11.8	43.8	71.2	156.0	92.7	150.0	102.4	42.5	9.3	12.8	699.9
2001	3.2	4.1	11.1	52.7	56.1	106.9	46.7	109.3	91.7	37.9	8.4	2.5	530.6
2002	7.4	6.2	5.0	18.8	77.4	121.3	81.9	43.9	46.7	30.5	2.4	1.1	442.6
2003	1.3	6.3	18.4	15.5	93.5	107.4	101.4	148.3	84.6	72.3	2.3	4.0	655.3
2004	3.4	4.6	12.2	24.7	94.5	132.7	101.1	130.6	108.4	43.1	3.2	3.2	661.7

2.3 产草量变化 由图 1 可见,莎草科产草量明显高于禾本科产草量,1995~2004 年莎草科年间变化规律不明显,2002 年产草量最低,为 823 kg/hm²,1999 年鲜草产草量最高,为 1 250 kg/hm²;禾本科产草量有逐年增大的趋势,1995 年鲜草产草量为 88 kg/hm²,2003 年鲜草产草量为 120 kg/hm²。

2.4 相关性分析 从气温和禾本科产草量的拟合曲线(图 2a)可以看出,随着气温的逐渐升高,禾本科产草量与气温呈线性函数关系变化,即禾本科产草量随气温的升高呈增加趋势,且相关性达到显著水平($r=0.8533, P<0.05$),说明气温对禾本科植物的产草量影响较大,随着气温的升高禾本科植

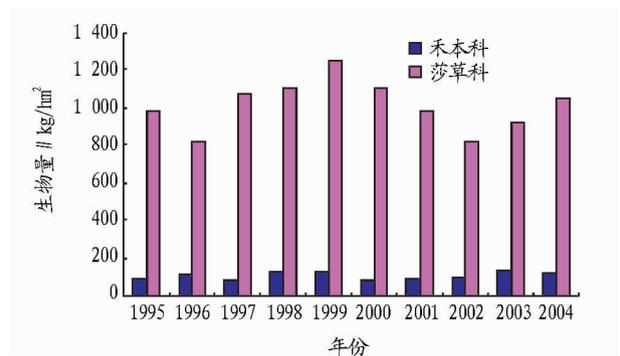


图 1 1995~2004 年班玛县不同年份间产草量变化

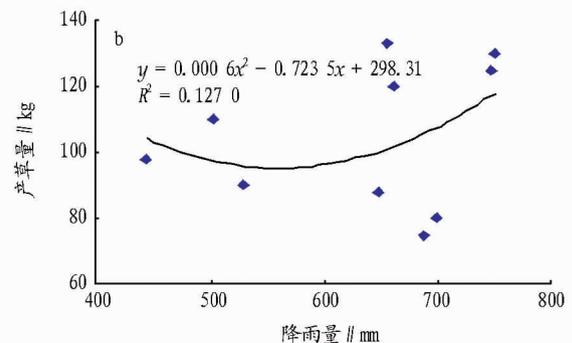
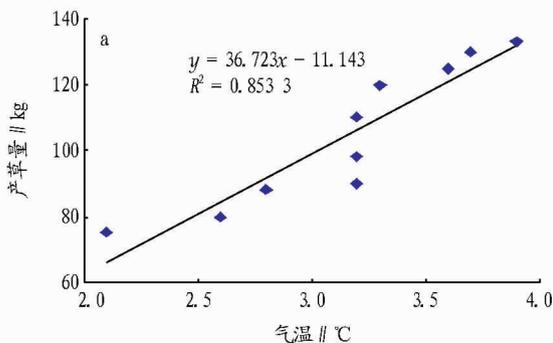


图 2 气温(a)和降雨量(b)与禾本科产草量间的相关性分析

物的产草量逐渐增加。从降雨量和禾本科产草量的拟合曲线(图 2b)可以看出,禾本科产草量与降雨量呈二次函数关系变

化,即禾本科产草量随降雨量的升高呈先增加后减小的趋势,但相关性不显著,说明降雨量对禾本科植物的影响不明显。

从气温和莎草科产草量的拟合曲线(图3a)可以看出,莎草科产草量与气温呈二次函数关系变化,即莎草科产草量随气温的升高呈先增加后减小的趋势,但相关性不显著,说明气温对莎草科植物的影响不明显。从降雨量和莎草科产草量的拟合曲线(图3b)可以看出,随着降雨量的逐渐升

高,莎草科产草量与降雨量呈线性函数关系变化,即莎草科产草量随降雨量的升高呈增加趋势,且相关性达到显著水平($r=0.7637, P<0.05$),说明降雨量对莎草科植物的产草量影响较大,随着降雨量的增加莎草科植物的产草量逐渐增加。

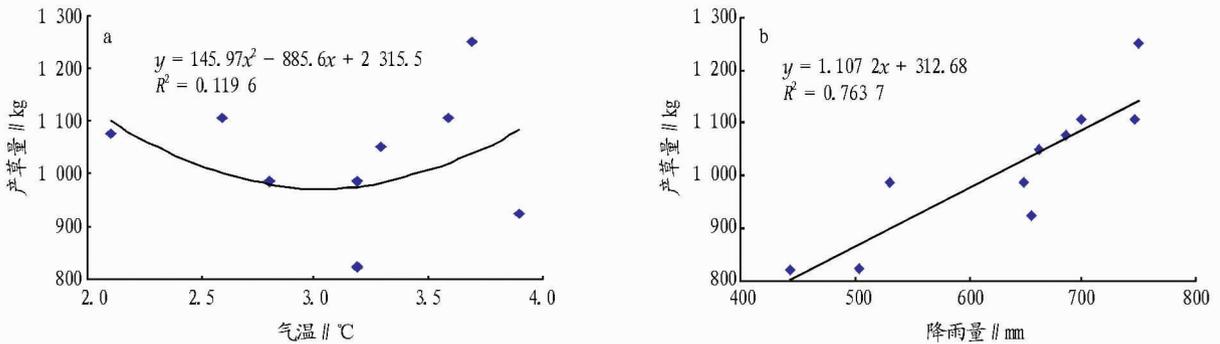


图3 气温(a)和降雨量(b)与莎草科产草量间的相关性分析

3 结论与讨论

随着气候的变化植物物候期发生显著变化,明显地反映气候的变化与波动。有关植物物候的试验研究表明,物候变化大多与不断升高的温度有关。温度升高使植物接近其最适温度且延长生长季节,植物的生长速度加快^[7]。增温条件下,矮嵩草草甸植物的生长期被延长,植物群落的枯黄期被延迟^[5]。该研究结果表明,班玛县10年间气温增加不明显,说明在全球变暖的大背景下局部地区的气温变化不一定符合这一规律;气温对禾本科植物的产草量影响较大,随着气温的逐渐升高,禾本科产草量逐渐增大;而气温对莎草科植物产草量的影响却不明显。

在全球气候变暖的趋势下,降水格局也将发生变化,且就某一地区而言,降水的变化有很大的差异^[8]。全球气候变化将会使高纬度地区的降水量增加^[9],即便温度稍微增加,气候变暖可能会导致土壤水分蒸腾蒸发损失总量将会增加且植物生长条件更加干旱,尤其在那些缺乏降雨的地区。这必将影响植物的生理生态特征,进而对植物个体、群落、生态系统乃至整个生物圈产生巨大影响^[10]。该研究结果表明,莎草科产草量与降雨量呈线性函数关系变化,即莎草科产草量随降雨量的升高呈增加趋势;禾本科产草量与降雨量的变化关系不明显,说明降雨量对莎草科产草量的影响较大。

综上所述可知,局部地区的气温和降雨量变化与全球变暖和降水量格局的变化可能不一致,不同植物个体对气温和降雨量的反映也不同。

参考文献

- [1] 张占峰. 近40年来三江源气候资源的变化[J]. 青海环境, 2001, 11(2): 60-64.
- [2] 王根绪. 40年来江河源区的气候变化特征及其生态环境效应[J]. 冰川冻土, 2001, 23(4): 46-51.
- [3] 沈永平, 王根绪, 吴青柏, 等. 长江-黄河源区未来气候情景下的生态环境变化[J]. 冰川冻土, 2002, 24(3): 308-312.
- [4] ZHANG X H, YANG D A, ZHOU G S, et al. Model expectation of impacts of global climate change on biomes of the Tibetan Plateau[M]//OMASA K, KAI K, TAODA H, et al. Climate change and plants in East Asia. Tokyo: Springer-Verlag, 1996.
- [5] 周华坤, 周兴民, 赵新全. 模拟增温对矮嵩草草甸影响的初步研究[J]. 植物生态学报, 2000, 24(5): 547-553.
- [6] 李英年, 赵亮, 赵新全, 等. 5年模拟增温后矮嵩草草甸群落结构及生产量的变化[J]. 草地学报, 2004, 12(3): 236-239.
- [7] 蒋高明. 全球大气二氧化碳浓度升高对植物的影响[J]. 植物学通报, 1995, 12(4): 1-7.
- [8] IPCC. Climate Change 2001, Impact, Adaptation, and Vulnerability[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- [9] WALSH J E, KATTISO V M, CHAPMAN W L, et al. Comparison of arctic climate simulation by uncoupled and coupled global models[J]. Journal of Climate, 2002, 15: 1429-1446.
- [10] 刘建国. CO₂浓度的升高和全球变暖对六种生物层次的影响[M]//刘建国, 王如松. 生态学进展. 北京: 科学出版社, 1992: 369-380.

(上接第160页)

(3) 发生越冬伤害的2005~2006、2008~2009、2012~2013、2010~2011年12和3月的湿度均比较低,且前3个年份2和3月风速较大,可能与越冬伤害发生有关。越冬伤害调查表明,在风口等小气候情况下,会发生寒风型冻害。光照、风速和湿度之间存在着联系,风速大、光照强的月份湿度一般较低。

参考文献

- [1] 田洪顺, 陆学海, 武力红, 等. 辽西地区杨树发生冻害原因及预防措施[J]. 防护林科技, 2013(1): 100-102.
- [2] 舒红, 屈年华, 冯世强, 等. 辽宁省杨树冻害现状及防治对策[J]. 辽宁林业科技, 2014(1): 59-60.
- [3] 冯世强, 柴晓东, 王涛. 辽宁省凌海市杨树冻害原因分析及预防对策[J]. 林业实用技术, 2014(10): 16.
- [4] 杨成生, 王芳, 张亚军, 等. 中林系列杨树冻害调查研究[J]. 甘肃林业科技, 2004(4): 61-63.
- [5] 赵经周, 杨运启, 黄居平, 等. 杨树人工林冻害综合防治技术的研究[J]. 林业科技, 1996(3): 33-35.