

## 环青海湖地区植物群体结构演替及其气象条件分析\*

张国胜 李希来 徐维新 李林 颜亮东

(青海省气象局 西宁 810001)

**摘 要** 通过对环青海湖地区天然牧草观测资料分析表明,环湖地区天然草场中冷地早熟禾(*Poa crymophila* Keng)群体结构变异系数较小,为50%~100%;天山赖草(*Leymus tianschanicus* Drob. Tzvel.)变异系数最小,紫花针茅(*Stipa purpurea* Griseb.)变异系数最大,一般为75%~200%,是当地建群种牧草变异系数最大的天然牧草;紫花针茅、猪毛蒿(*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit)和冷地早熟禾具有抗旱能力弱和对干旱反应敏感的特性,种群结构年际变化不稳定;干生苔草(*Carex aridula* V. Krecz.)、天山赖草具有较强的气候适应性和抗旱性,种群结构年际变化稳定;干生苔草虽有较强的气候适应性和抗旱性,但水分条件仍是限制其生长的主要气候因子,月际密度变化保持逐月下降趋势。

**关键词** 群体结构 演替 气象条件

**Analysis on succession for composition of plant community and its meteorological condition in region around Qinghai Lake.** ZHANG Guo-Sheng, LI Xi-Lai, XU Wei-Xin, LI Lin, YAN Liang-Dong (Qinghai Atmospheric Science Research Institute, Xining 810001), *CJEA*, 2001, 9(1): 95~97

**Abstract** The analysis on observational data from herbage of grassland in region around the Qinghai Lake in Qinghai Province indicated that the variation coefficient of *Poa crymophila* in plant community was small, being 50%~100%, the least one was *Aneurolepidium*, but the *Stipa purpurea* was the largest one being 75%~200%, which was one of the dominance plant with largest variation coefficient. The species of *Stipa purpurea*, *Artemisia scoparia* and *Poa crymophila*, which was not stable for yearly changes of plant composition, displayed their character of weak resistance to dry and of the sensitive to dry, the *Carex condilapis* and *Aneurolepidiu* had strong adaptability of climate and showed strong resistance to dry, that yearly change of plant composition was stable. The *Carex condilapis* had strong adaptability of climate and resistance to dry, but the water condition is still main climatic factor which controlled its growth, the monthly change of its density always decreased by month.

**Key words** The composition of plant community, Succession, Meteorological condition

### 1 资料来源与处理方法

本研究气象资料与天然草场牧草资料均取自青海省共和县石乃亥乡青海省铁卜加牧业气象试验站,该站海拔3269m,地处北纬37°05',东经99°35'。变异系数(CV,%)为均方差与平均值之比,用公式表示为:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\% \quad (1)$$

其中:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - u)^2} \quad (2)$$

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i \quad (3)$$

式中, $\sigma$ 为均方差, $\bar{X}$ 为样本平均值, $u$ 为总体平均值, $N$ 为样本个数。

### 2 结果与分析

#### 2.1 植物群体结构变化

\*“九五”国家重大项目(96-908-05-03)和中国气象局“中国北方牧区畜牧气候资源开发利用研究”项目共同资助

收稿日期:2000-06-14 改回日期:2000-09-14

环青海湖地区(以下简称环湖地区)天然草场植物群体结构年际变化见图1。由图1可知,冷地早熟禾(*Poa crymophila* Keng)密度一般保持50~100株/m<sup>2</sup>,且年际变化较小;紫花针茅(*Stipa purpurea* Griseb)密度一般保持在10~20株/m<sup>2</sup>,是当地建群种密度最小的天然牧草;干生苔草(*Carex aridula* V. Krecz.)密度一般在200~300株/m<sup>2</sup>,是当地建群种密度较大的天然牧草;猪毛蒿(*Artemisa slopaia* Waldst. et Kit.)是当地建群种密度较大的天然牧草,密度一般在300株/m<sup>2</sup>以上,但年际波动较大;天山赖草(*Leymus tianschianicus* Drob. Tzvel.)密度一般在100~200株/m<sup>2</sup>,年际波动较小。环湖地区天然草场植物群体结构年际变异系数见图2。由图2可知,冷地早熟禾变异系数较小,一般保持在50%~100%;天山赖草变异

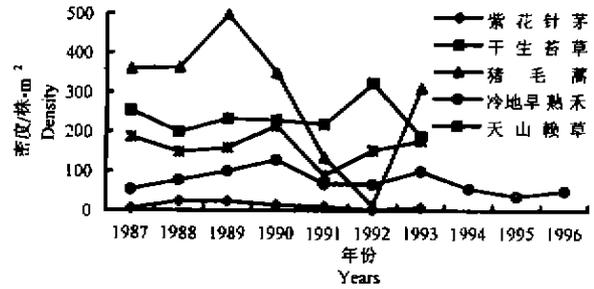


图1 植物群体结构年际变化(1987~1996)

Fig.1 Yearly changes for composition of plant community from 1987 to 1996

系数最小;紫花针茅变异系数最大,一般保持在75%~200%,是当地建群种牧草变异系数最大的天然牧草。统计分析表明,在环湖地区主要建群种牧草的种群密度月际变化中天山赖草月际变化较小(见图3~4)。

1990年前紫花针茅牧草月际变化较大,1990年后受气候条件的影响其密度显著减小。

### 2.2 植物群体结构变化与气象条件的关系

研究表明,1987~1990年间各种牧草群体结构年际变化相对较小,这与期间降水正常至偏多,气候条件适宜,为牧草生长创造了良好的生态环境有关。由图5可知,1990年牧草生长季出现严重干旱,紫花针茅、猪毛蒿和冷地早熟禾表现抗旱能力弱而对干旱反应敏感的特性,种群密度明显呈下降趋势。1991年牧草生长

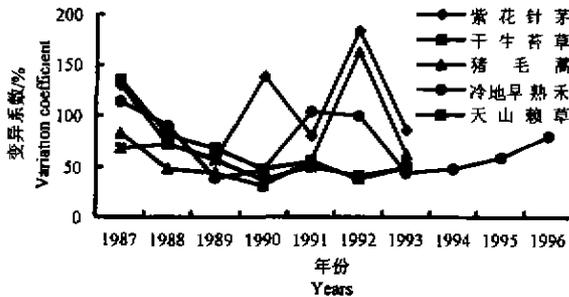


图2 植物群体结构年际变异系数(1987~1996)

Fig.2 Yearly variation coefficient for composition of plant community from 1987 to 1996

季降水虽开始回升增多,紫花针茅的种群密度难以上升恢复到受干旱以前状况(见图3),表现出严重的生态脆弱性和较差的气候适应性。同时紫花针茅群体结构月际变化明显,气候因素月际变化对紫花针茅牧草群体结构的影响显著。1990年牧草生长季虽出现严重干旱,但当年牧草返青期前后降水正常,特别是3~4月份降水量超过多年平均值的1.5~1.6倍,致使牧草在6月份种群密度较高;6月降水明显减少,不足多年平均值的40%,致使土壤失墒较快;7月降水持续偏少,不足多年平均值的45%。持续干旱严重影响了紫花针茅的群体结构,使其平均密度由6月的70株/m<sup>2</sup>下降至7月的14株/m<sup>2</sup>、8月的6株/m<sup>2</sup>(见图3)。

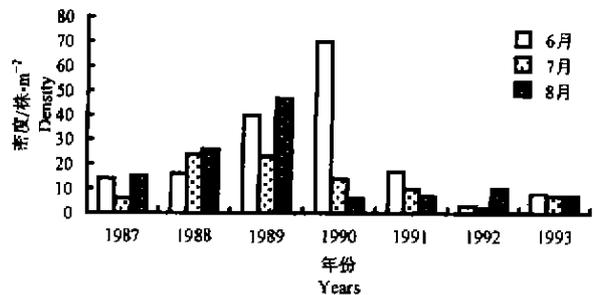


图3 紫花针茅密度月际变化(1987~1993)

Fig.3 Monthly changes for density of *Stipa purpurea* from 1987 to 1993

由图3可知,紫花针茅群体结构正常降水年份牧草密度基本呈逐步上升趋势,但1989年7月反常,出现密度低值期,这与6~7月份降水>250mm,阴雨连天,影响光照,限制牧草正常生长有关。资料显示,1990年牧草生长季的干旱对干生苔草、天山赖草的种群密度无明显影响,表明其抗旱能力较强。干生苔草、天山赖草随1991年牧草生长季降水量的增多,其种群密度迅速恢复正常,表明在降水量不稳定的干旱地区干生苔草和天山赖草(尤其干生苔草)具有较强的气候适应性和抗旱性。但资料显示水分仍然是限制干生苔草生长的主要气候因子,月际密度保持下降趋势。

由图3可知,紫花针茅群体结构正常降水年份牧草密度基本呈逐步上升趋势,但1989年7月反常,出现密度低值期,这与6~7月份降水>250mm,阴雨连天,影响光照,限制牧草正常生长有关。资料显示,1990年牧草生长季的干旱对干生苔草、天山赖草的种群密度无明显影响,表明其抗旱能力较强。干生苔草、天山赖草随1991年牧草生长季降水量的增多,其种群密度迅速恢复正常,表明在降水量不稳定的干旱地区干生苔草和天山赖草(尤其干生苔草)具有较强的气候适应性和抗旱性。但资料显示水分仍然是限制干生苔草生长的主要气候因子,月际密度保持下降趋势。

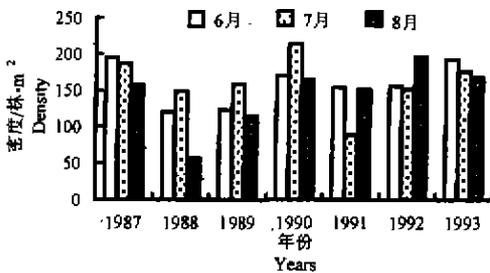


图4 天山赖草密度月际变化(1987~1993)

Fig.4 Monthly changes for density of *Leymus tianschianicus* from 1987 to 1993

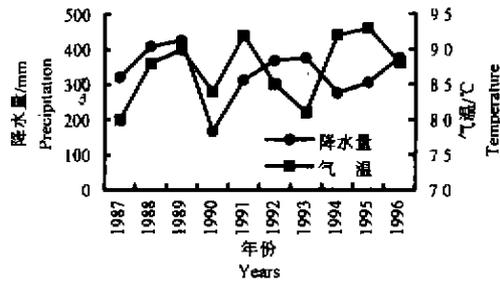


图5 环湖地区牧草生长季降水量、气温年际变化(1987~1996)

Fig. 5 Yearly changes of precipitation and atmospheric temperature at pasture growth season in region around Qinghai Lake in Qinghai Province from 1987 to 1996

苔草生长的主要气候因子, 月际密度保持下降趋势。紫花针茅和冷地早熟禾等牧草群体结构月际变化明显。

### 3 小结

环青海湖地区紫花针茅密度一般保持 10~20 株/m<sup>2</sup>, 是当地建群种密度最小的天然牧草。猪毛蒿密度一般在 300 株/m<sup>2</sup> 以上, 是当地建群种密度较大的天然牧草, 且密度年际波动较大。环湖地区天然草场中天山赖草变异系数最小, 紫花针茅变异系数最大, 一般保持在 75%~200%, 紫花针茅表现出弱抗旱能力而对于干旱反应敏感的特性, 种群结构年际变化不稳定, 即使干旱后降水正常年份其种群密度也很难恢复; 干生苔草、天山赖草具有较强的气候适应性和抗旱性, 种群结构年际变化稳定, 但水分仍是限制干生

### 参 考 文 献

- 1 杨 持. 羊草草原主要种群地上生物量与水土条件定量关系初探. 草原生态系统研究. 北京: 科学出版社, 1985
- 2 张国胜, 李 林, 汪青春等. 青南高原气候变化及其对高寒草甸牧草生长影响的研究. 草业学报, 1999, 8(3): 1~10
- 3 王昱生. 中国东北部贝加尔针茅草原生长量与生态因素的关系及其预测模型. 植物学学报, 1991, 15(3): 286~296
- 4 王启基, 王文颖, 邓自发等. 青海海北地区高山嵩草草甸植物群落生物量动态及能量分配. 植物生态学报, 1998, 22(3): 222~230

## 松嫩平原农区农业发展优势条件与障碍因素

松嫩平原农区位于松嫩平原的东部、北部及东北部, 包括 12 个县市, 国土总面积 394.28 万 hm<sup>2</sup>, 其中耕地面积 270.69 万 hm<sup>2</sup>, 占国土总面积的 68.6%, 是黑龙江省开发较早的农业区域, 也是黑龙江省的重要商品粮基地, 在建设农业强省中占有重要的位置。松嫩平原农区开发已有 100 年以上的历史, 是我国重要的产粮豆区, 是黑龙江省农牧业结合较紧密的地区, 米面加工、造酒、淀粉加工、榨油等传统产业及制糖、乳品业和麻纺等农副产品加工业比较发达, 有望成为黑龙江省经济最为发达的地区。该区土地肥沃, 主要土壤为黑土、黑钙土, 土壤有机质含量高达 3%~5%, 适宜农作物生长。该区昼夜温差大, 日照充足, 即可种植喜温作物, 又可种植喜凉作物, 如玉米、大豆、谷子、高粱、小麦、甜菜、亚麻和马铃薯, 特别是大豆生产历史悠久且在该区大部分地区都适宜种植。该区有宜林荒地 4.19 万 hm<sup>2</sup>, 若全部改造成有林地, 可使森林覆盖率由现在的 11.59% 提高到 12.65%。该区草场状况较好, 种植业主副产品多, 发展畜牧业的潜力很大, 1997 年望奎县、海伦市出栏商品猪均在 100 万头以上, 该区有水面 11.27 万 hm<sup>2</sup>, 其中可利用水面(包括水库、湖面、池塘等) 5.01 万 hm<sup>2</sup>, 再加上后备宜鱼荒地 1.31 万 hm<sup>2</sup>, 开发为养鱼水面可使水产品产量增加 1 倍。该区工业基础较好, 交通便利, 商业供销网点较多, 便于商品流通, 促进商品生产的发展, 区域内集中了黑龙江省 70% 左右的大专院校和科研院所, 专业齐全、人才济济, 是该省科技成果的主要发源地, 因此松嫩平原农区丰富的资源及适宜的环境条件, 极有利于农业生产的发展。松嫩平原农区可持续农业发展的障碍因素是大气、水体、土壤和生物被污染, 水土流失严重, 林地面积减少, 自然资源利用不合理等。由于人类在从事各项活动时使大量的烟尘和有毒气体排入大气, 对生物产生不良影响。如哈尔滨市化工二厂排放的氯气曾使香坊区幸福乡新义、红花、先锋 3 个村的 233.3hm<sup>2</sup> 菜田受害, 花果脱落, 叶子变白, 导致最后死亡。双城市磷肥厂排放的氯气和二氧化硫严重污染了城郊菜田, 每年赔偿农业损失 2.7 万元, 该市生产洗涤剂的生粉使附近 25hm<sup>2</sup> 树苗受害, 造成经济损失 16 万元; 由于人口、耕地的增加和工农业的发展, 水体污染普遍发生, 其主要污染物有 COD、SS、挥发酚等有机污染物, 挥发酚、氟化物、六价铬等有毒污染物, 六价铬、铀等重金属以及甲苯、氯苯、硝基苯胺、醛、各种植物油、焦油、木质素等, 由于生活污水及工业废水的渗漏、污灌及施用化肥农药, 使地下水受到污染, 其中哈尔滨市郊等地下水污染最重, 化肥、农药的过量施用和污水灌溉, 使污染物进入土壤; 把土地作为垃圾、废渣、污水等废物的处理场所, 使大量有机、无机污染物进入土壤; 此外, 工矿区周围某些元素的富集亦污染了土壤; 由于大气、水体和土壤等环境不同程度地受到各种污染物的污染, 使生活在此环境中的各种生物也遭受不同程度的污染。据黑龙江省农业环境监测站调查, 松嫩平原农区粮食、蔬菜污染都很严重, “六六六”残留检出率达 95%~100%, 由于食物链的作用也必然引起畜产品污染及影响人类的健康。由于能源短缺, 烧秸秆、柴草, 折枝砍树, 抢割草场, 酷挖荒山, 甚至烧掉大牲畜粪便, 毁林开荒, 一方面直接破坏了农田、草场、森林、林地、苇塘等资源的生产力, 另一方面间接限制了畜牧业的发展和有机质还田, 导致草场退化, 林地减少, 生物产量和森林覆盖率降低, 整个地区有机肥源减少, 地力减退, 农田生态环境恶化。据不完全统计, 全区每年烧掉秸秆近 600 万 t, 损失相当于目前全区每年施 N 肥总量的 40% N 素, 山麓平原部分地形大起大伏, 岗洼相间, 每逢雨季, 冲刷严重, 黑土农区侵蚀尤重, 年均水土流失量达 18~22m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。冲沟纵横割裂农田, 导致深厚肥沃的黑土色变浅、层变薄、质变劣, 粘朽、冷浆、板结、贫瘠, 严重损伤了黑土耕地的生产能力。此外, 该区的气候发生明显变化, 气温升高, 降水量减少, 日照时数和蒸发量明显增大, 干旱灾害连年发生, 加之自然资源利用不当, 或遭到破坏, 致使全区每年有 40% 的天然牧草, 65% 的作物秸秆被用作燃料烧掉, 影响畜牧业发展和耕地的养分平衡。针对松嫩平原农区可持续农业发展的优势条件及障碍因素分析, 该区各级政府应制定合理利用农业资源的规划和保护农业生态环境的政策措施, 协调好工业(乡镇企业)与农业、种植业与畜牧业、粮豆生产与农副产品加工、森林草场植被恢复与农村能源建设、荒地荒水开发利用等各种关系, 利用该区人才资源优势, 积极转化科技成果, 开发科技含量高的农副产品, 开拓市场, 实现农业产业化。

(张秋英 中国科学院黑龙江农业现代化研究所 哈尔滨 150040)