

克隆植物矮嵩草在放牧选择压力下的风险分散对策研究

朱志红^{1,2}, 李希来², 乔有明², 刘伟³, 王刚⁴

(1. 陕西师范大学生命科学学院, 陕西 西安 710062; 2. 青海大学草业科学系, 青海 西宁 810003;

3. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810008; 4. 兰州大学干旱农业生态国家重点实验室, 甘肃 兰州 730000)

摘要:对不同放牧强度下高寒矮嵩草草甸建群种矮嵩草 *Kobresia humilis* 构件数量的季节动态、构件数量和生物量的表型变化及死亡概率变化进行了研究。家畜放牧试验设 4 个放牧强度处理, 于 1999 - 2001 年在中国科学院海北高寒草甸生态系统定位站的矮嵩草草甸内进行。研究表明, 增加放牧强度会延迟部分分蘖抽秆开花, 未影响所测其他性状的季节动态特征; 每分株分蘖数、死分蘖数、叶片数和死叶片数均随放牧强度增加而显著提高, 秆及死秆数在放牧处理间无显著差异, 秆百分比、每分蘖秆质量及每分蘖地上生物量随放牧强度增加而显著下降; 不放牧的对照处理中分蘖和分株死亡的概率大于重度放牧处理, 在同一放牧处理中, 分蘖死亡概率大于分株死亡概率, 而分株死亡概率又大于源株死亡概率; 构件较大的表型变化、分蘖的死亡以及贮藏资源共同构成了矮嵩草无性系风险分散对策。

关键词: 构件; 表型变化; 死亡概率; 放牧强度; 风险分散; 矮嵩草

中图分类号: S548; S812.6

文献标识码: A

文章编号: 1001-0629(2004)12-0062-07

* 从生活史理论来说, 风险分散 (risk spreading) 表示一种对策, 即通过改变行为、后代的散布、休眠或这些特性的组合等途径使种群避免在时、空发生变化的环境中灭绝^[1,2]。这种对策在单体生物中是很常见的。Coates 和 Jackson 认为这个概念也可用于克隆有机体^[3], 并且是无性系性适应利益的一种表现^[4,5]。在克隆植物中, 风险分散主要表现在分株 (ramet) 独立死亡、分株行为和资源贮藏上的变化 3 个方面^[6]。

Eriksson 和 Jerling 认为, 如果一个分株的死亡概率部分或全部独立于相同源株 (genet) 中的其他分株, 那么源株的大小随分株数量的增加而增加, 源株死亡的风险随之降低。如果分株种群的增长率最大, 则必然使源株在长期保持方面适合度达到最大^[6]。可以认为在最简单的情况下一个源株由 n 个分株组成, 每个分株每年的死亡风险是 P , 假定分株死亡的风险独立于相同源株中的其他分株, 则整个源株在给定年份中死亡的概率就是 P^n 。显然, 源株死亡的风险大大减小, 分株死亡的概率则大于源株^[6]。这样通过组成源株构件数量的增加, 将源株的死亡风险分散给

众多构件, 可以认为分株数量的增加是源株的一种保险对策。因此, 死亡风险的分散就与克隆植物构件结构性联系在一起。

风险分散的另一种形式是通过源株内分株的行为改变来实现的, 即分株的变异性本身就能增加源株的适合度^[6]。分株的表型变异就是这样一种机制, 它能缓冲种群面临的各种不利条件, 引起源株适合度的增加^[2]。Jerling 发现假一年生植物七瓣莲 *Glaux maritima* 越冬芽的大小变化很大, 虽然在生长季中由小越冬芽形成的分株的生长量要小于由大越冬芽形成的分株的生长量, 但前者在生长季中受放牧的影响也较小, 因此断定在一个放牧异质性的环境中, 越冬芽自身的变异性是有利的^[7]。贮藏物质引起的风险分散是指根茎、根颈或根系中贮藏的资源在不利环境作用期间发生转移, 缓冲环境条件的实际变化, 使源株

* 收稿日期: 2003-07-30

基金项目: 国家自然科学基金项目“矮嵩草结构等级和功能等级的研究”(批准号: 39760023)

作者简介: 朱志红 (1963-), 男, 陕西西米脂人, 教授, 博士。主要从事植物生态学和放牧生态学研究。

得到保持。在环境条件不利的时期内,利用贮藏器官中的资源能够降低源株绝灭的风险,这在多年生草本植物中很常见。

克隆植物风险分散可以看作类似“丢卒保帅”的一种对策。不同的克隆植物种可能表现出风险分散对策的不同方面,这与其构型(architecture)和生物学特性有关。但如果环境胁迫或外扰动强度过大,超过植物本身的耐受力 and 调节能力,使植物所具有的风险分散能力不足以“分散”源株死亡的风险,则源株的绝灭就不可避免了。在草地群落中大部分植物都是克隆植物。就植物本身而言,植物群落的演替实质上是群落中优势种群的更替,而草地退化是草地中优良牧草种类减少、种群消退直至灭绝的过程。以高寒矮嵩草草甸建群植物矮嵩草为研究对象,将家畜放牧强度作为一种扰动因素,探讨矮嵩草在这种扰动压力下的构件死亡及表型变异,旨在从风险分散对策的研究方面加深对草地群落演替和草地退化的认识。

1 材料与方法

1.1 种的描述与群落特点

矮嵩草为莎草科嵩草属多年生草本植物,是构成矮嵩草草甸 *Koeleria humilis* form. 的主要建群种,属寒冷中生型密丛早花植物,其地表下分蘖节处膨大并具有发达的、短的木质根状茎,高 3~15 cm,植株密丛生^[8]。构型(architecture)属于典型的密集型(phalanx type)^[9]。其无性系构件等级由源株、分株、分蘖和叶片 4 个结构层次组成。源株外观一般为近圆形的低矮株丛,外径 2~30 cm,其中存活的分株数可达 45 个^[10]。在天然群落中,较大的圆形株丛的中央部分常有少量分株枯死。矮嵩草一般在 4 月中下旬返青,以营养繁殖为主、生长缓慢,生长年限长。木质根状茎中储藏有大量的营养物质,根颈(包括分蘖节及木质根状茎和残留叶鞘)在生长季中非结构碳水化合物(total non-structural carbohydrate, TNC)总含量最高可达 30.15%,根系中可达 17.72%^[11]。因此,矮嵩草属高抗逆性物种,耐牧性强,这是其能成为一种放牧演替顶极种的重要物质基础。

1999 年 4 月 - 2001 年 10 月在中国科学院海北高寒草甸生态系统定位研究站矮嵩草草甸内连

续进行了 3 年试验。矮嵩草草甸是定位站地区分布最普遍的草地类型之一,属冬春草场。群落结构分为 2 层,种类组成较丰富,物种丰富度约为 30 种/m²,群落总盖度和土壤含水量分别为 85% 和 30% 左右。亚优势种和主要伴生种有异针茅 *Stipa aliena*, 垂穗披碱草 *Elymus nutans*, 早熟禾 *Poa* sp., 羊茅 *Festuca* spp., 高山嵩草 *K. pygmaea*, 美丽风毛菊 *Saussurea supera*, 麻花苳 *Gentiana straminea*, 粗喙苔草 *Carex sczbrirostris*, 矮火绒草 *Leontopodium nanum*, 雪白委陵菜 *Potentilla nivea*, 鹅绒委陵菜 *P. nserine*, 甘肃棘豆 *Oxytropis kansuensis*, 甘肃马先蒿 *Pedicularis kansuensis* 及毛茛 *Ranunculus* spp. 等。矮嵩草草甸是在长期过度放牧利用下形成的放牧顶极植物群落^[12],在不放牧的条件下将向以禾本科植物为优势种的群落方向演替。

1.2 研究方法

放牧试验采用完全随机化设计。试验区网围栏围建于 1998 年,总面积 5.46 hm²。设不放牧(对照)、轻度、中度和重度放牧 4 个处理区,分别以 1, 2, 3, 4 表示,放牧强度分别为 0, 2, 4 和 8 藏羊/hm²,连续放牧,中度放牧强度与当地天然放牧强度接近。设计牧草利用率分别是 0, 30%, 50% 和 90%。在每个放牧处理区各选外径 25~30 cm 的 3 个矮嵩草源株(无性系),在每个源株内各选 10 个分株(每个分株由若干个分蘖组成)挂牌,同时作图标记源株在样区中的位置以及分株在源株中的位置,作为 3 年中的固定观察对象。草场每年的放牧时间为 11 月初 - 次年 5 月底。在每年 5 月底 - 10 月中下旬的放牧休闲期,将所选源株分别用 1.0 m × 1.0 m × 0.7 m 的铁丝扣笼罩住,以防其他草食动物啃食。1998 年购进二龄藏系羯羊进行放牧预试验,1999 年开始观察记载。此前供试草地为自由放牧区。每年的观察记载于 6 - 10 月每月的 15 日左右进行,每次记载时的放牧处理顺序、源株顺序均相同,以减少系统误差。记载内容包括:每个所选分株内的分蘖数、叶片数、秆数(开花分蘖)及其死亡数。每年 8 月 15 日,在各放牧处理区内另选 3 个源株,连根挖出,清洗干净并标明处理号后带回实验室,置于恒温干燥箱中 70 °C 下烘 36 h,计数每个源株的

分株数和每分株分蘖数,并称取源株中每个分蘖的叶质量和秆质量,计算分蘖地上质量(叶质量+秆质量)。以3年的平均值绘制每分株分蘖数、叶片数、秆数、死分蘖、死叶片、死秆、秆数比、分蘖死亡百分数以及叶片死亡百分数的季节动态图。这些性状同时从不同方面表征了矮嵩草在放牧扰动压力下的表型变异,因此将其与每分蘖秆质量和地上质量作为依变量,以不同的放牧处理和年度作为固定因子,采用GLM—Multivariate ANOVA程序进行方差分析^[13]。处理间平均值的差异采用Duncan氏多重比较。统计分析的显著性水平设为 $P=0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 放牧扰动压力下构件数量的季节动态

图1-a,b表明每分株分蘖数和叶片数随时间持续增加。在对照和轻度放牧处理下,秆数从6月到10月几乎没有再增加,在中度和重度放牧下,秆数从6月到7月有增加,7月以后则不再增加(图1-c),说明增加放牧强度会延迟部分分蘖抽秆开花;每分株死分蘖、死秆、分蘖死亡百分数、死叶片数及叶片死亡百分数均随时间增加,但增加形式不同,前3项指标在6-8月增加很少,在9-10月则增加迅速(图1-d,f,h),后2项指标从6-10月一直保持稳定增长(图1-e,i);在分株中抽秆分蘖占总分蘖数的比例——秆百分比随时间持续下降(图1-g),这是因为从7月以后抽秆分蘖数不再增加(图1-c),而总分蘖数却不断增加(图1-a)造成的。

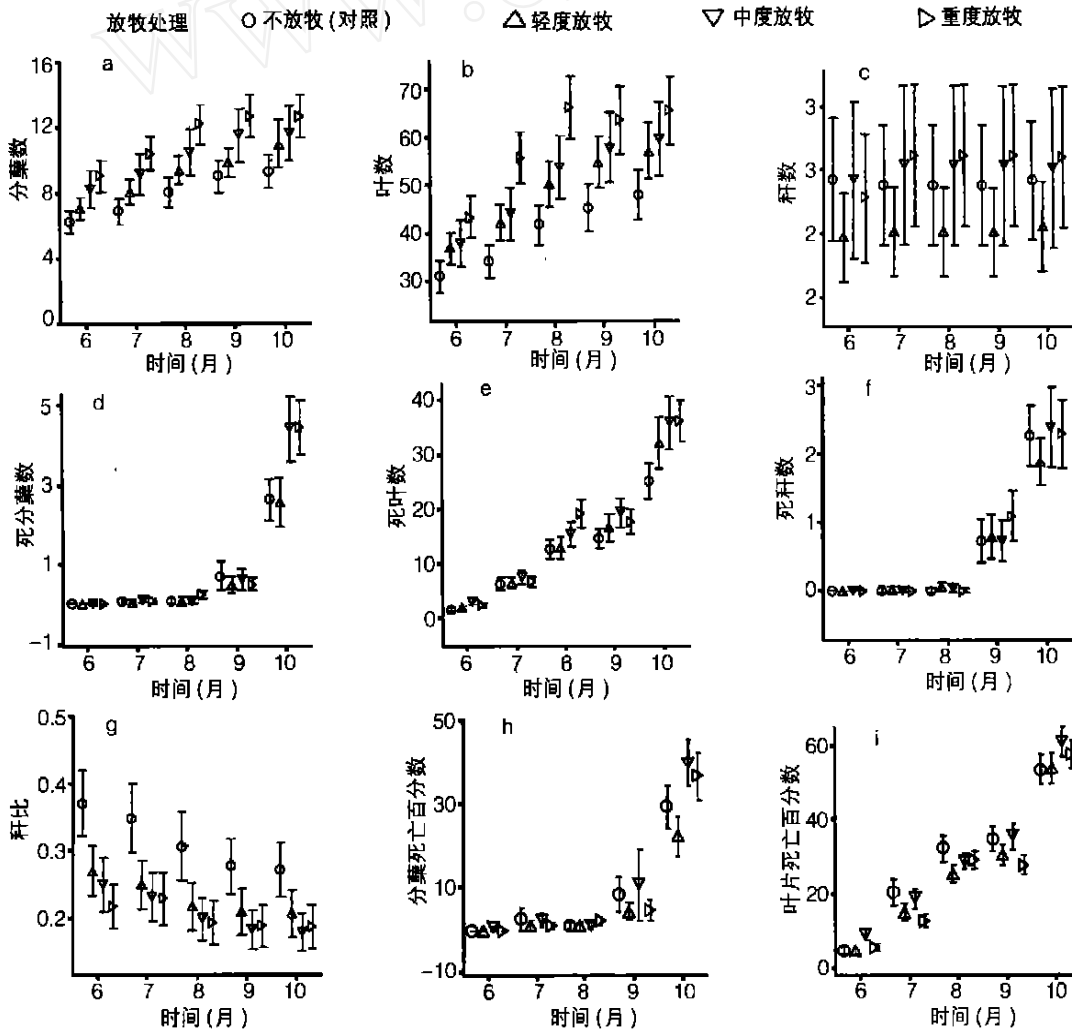


图1 不同放牧强度下矮嵩草构件数量的季节动态

2.2 放牧扰动压力下构件数量和生物量的变化 采用 GLM - Multivariate ANOVA 程序进行的方差分析表明,每分株分蘖数和叶片数均随放牧强度增加而显著提高(图 2-A,B); $F_{\text{分蘖数}(3,177.6)} = 34.239 > F_{0.001}, P < 0.001$; $F_{\text{叶片数}(3,177.6)} = 39.016 > F_{0.001}, P < 0.001$,在重度放牧下其数量分别是对照处理的 1.44 倍和 1.47 倍。每分株死分蘖数和死叶片数也随放牧强度增加而显著提高(图 2-D,E); $F_{\text{死分蘖数}(3,177.6)} = 5.478 > F_{0.01}, P < 0.01$; $F_{\text{死叶片数}(3,177.6)} = 8.290 > F_{0.001}, P < 0.001$,且中度和重度放牧要高于对照和轻度放牧,而中度与重度放牧之间以及对照与轻度放牧之间无显著差异。秆及死秆数在放牧处理间无显著差异(图 2-C,F); $F_{\text{秆数}(3,177.6)} = 1.585 < F_{0.05}, P > 0.05$; $F_{\text{死秆数}(3,177.6)} = 0.592 < F_{0.05}, P > 0.05$,说明增加放牧强度一方

面刺激新分蘖产生,另一方面又延迟了部分成熟分蘖抽秆开花。因此,秆比随放牧强度增加而显著下降(图 2-G); $F_{\text{秆比}(3,177.6)} = 39.098 > F_{0.001}, P < 0.001$ 。与此同时,每分蘖秆质量以及每分蘖地上生物量也随放牧强度增加而显著减少(图 2-H,I); $F_{\text{秆重}(3,470.3)} = 22.960 > F_{0.001}, P < 0.001$; $F_{\text{地上生物量}(3,470.3)} = 100.443 > F_{0.001}, P < 0.001$,在对照处理下其重量分别是重度放牧的 1.91 倍和 1.57 倍。表明增加放牧强度在刺激新分蘖产生、增加每分株分蘖数和叶片数的同时,也使分蘖变小,并可能减弱了有性繁殖的能力。因此在每分株分蘖数和每分蘖地上生物量之间存在着负相关关系。然而,分蘖和叶片的死亡百分数在放牧处理间并无显著差异($F_{\text{分蘖死亡百分数}(3,177.6)} = 3.827 < F_{0.05}, P > 0.05$; $F_{\text{叶片死亡百分数}(3,177.6)} = 1.681 < F_{0.05}, P > 0.05$ 。数据未显示)。

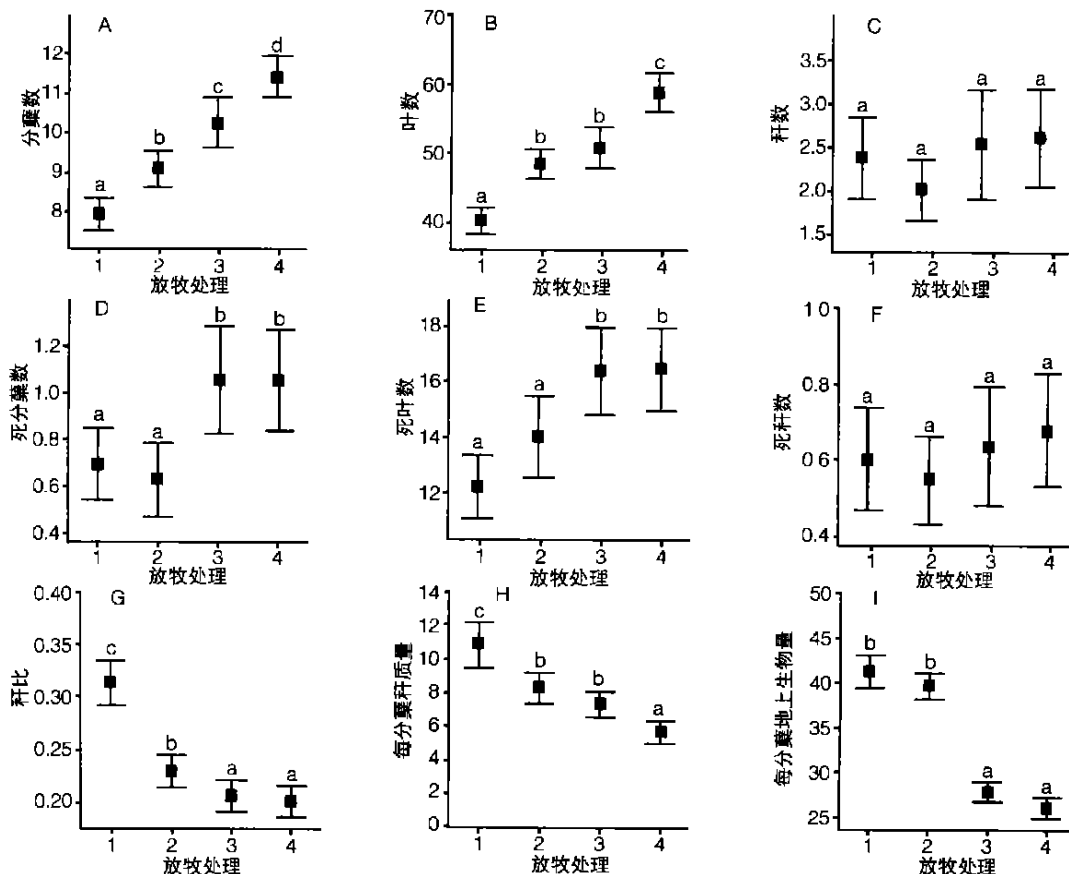


图 2 不同放牧强度下矮蒿草构件数量和生物量的变化

注:放牧处理 1,2,3,4 分别表示不放牧(对照)、轻度、中度和重度放牧强度。

3 讨论

3.1 矮蒿草适应重度放牧的表型机制 矮蒿草作为一种放牧偏途顶极群落的优势种,维持一定的放牧采食压力是其能够良好保持的条件。研究表明,增加放牧强度会延迟部分分蘖抽秆开花,并未影响所测其他性状的季节动态特征(图1)。但所测性状在不同的放牧强度间有较大变化,矮蒿草表现出了较大的表型可塑性来适应不同的放牧选择压力(图2)。以往的研究也表明相对较重的放牧(放牧强度分别为4.38和5.24只藏羊/hm²)能有效增加每分株的分蘖数和叶数,从而提高每分株的地上生物量,而围栏封育4年后的矮蒿草,其每分株分蘖数、叶数及分株地上生物量只分别为重度放牧的41.76%,46.13%,66.34%,其单分蘖的地上生物量却为重度放牧的157.68%^[14,15],与研究结果完全相同。图1和图2表明了矮蒿草适应重度放牧的表型机制,但最重要的是每分株分蘖数和分蘖地上生物量之间存在的负相关关系(图2-A, D),这是其适应放牧和自身有限资源的生活史对策。由于矮蒿草属短根茎低矮密丛型构型,分蘖能力很强,无性系的水平扩散能力较弱,种子繁殖能力弱。在不放牧的情况下与群落中的高大禾本科植物(如垂穗披碱草、异针茅等)竞争时处于劣势,从源株的风险分散机制和适合度来说,显然是不利的。而在较重的放牧情况下,采食作用消除了不耐牧的禾本科植物的竞争影响,刺激分蘖大量产生,提高了营养繁殖能力,同时为了忍耐重度放牧,分蘖变小,有性繁殖能力减弱。

3.2 矮蒿草在放牧选择压力下的风险分散

由构件表型变异引起的风险分散是指源株内构件的行为改变本身就能增加源株的适合度^[6]。矮蒿草新分蘖从产生到抽秆开花后死亡,需要4~5年,在抽秆开花之前保持营养生长状态。因此就单分蘖而言是单次结实植物,但就分株或源株而言是多次结实植物,因而不能根据正常的季节性地上部分枯萎断定分蘖是否死亡。由于分蘖在抽秆开花后必然发生生理性死亡,因此可以将每分株的秆百分比作为分株中分蘖死亡概率的保

守估计。借用 Eriksson 和 Jerling 的概念^[6],假定在某一放牧强度下,分株中分蘖死亡的概率(P)独立于其他分蘖,则源株中的某个分株在给定年份中死亡的概率就是 P^n 。表1说明在试验的放牧强度范围内,不放牧的对照处理分蘖和分株死亡的概率要远大于重度放牧处理;同一放牧处理中分蘖死亡概率大于分株死亡概率,而分株死亡概率又大于源株死亡概率。形象地说,这种过程如同一种逐层“缓冲”作用,放牧扰动的效应被“吸纳”,从而使源株绝灭的风险降低。显然,这种风险分散机制也具有克隆植物结构等级和功能等级^[16]。

表1 不同放牧强度下矮蒿草无性系分株死亡概率

放牧处理 (i)	分蘖死亡概率 (P_i)	每分株分蘖数 (n_i)	分株死亡概率 (P_i^n)
1	0.315 ±0.225	7.958 ±4.370	1.017 ×10 ⁻⁴
2	0.231 ±0.169	9.121 ±4.730	1.568 ×10 ⁻⁶
3	0.205 ±0.160	10.274 ±6.930	9.857 ×10 ⁻⁸
4	0.203 ±0.158	11.455 ±5.702	1.167 ×10 ⁻⁸

贮藏物质的量及其分配对于矮蒿草适应重度放牧也是至关重要的。矮蒿草之所以是一种高抗逆性和耐牧性物种,与其根颈中 TNC 含量高达27.97%~30.15%^[11]有直接关系。其发达的短根茎使若干分株结合并构成密集的株丛,贮藏物质可以在分株间调运,其生理整合功能为实现风险分散机制提供了必要的外部条件。对矮蒿草在刈牧后 TNC 含量变化的研究^[11]已证实其存在很强的生理整合性,TNC 从被刈牧的分株(或分蘖)向未被刈牧的分株(或分蘖)发生转移,为再生提供支持,最终对源株的保持发挥作用。虽然矮蒿草在相对较重的刈牧条件下增加了每分株分蘖数,提高了营养繁殖能力,但是如果没有足够的 TNC 贮藏和生理整合功能的支持,刈牧就是其绝灭的极大风险因素,也不会成为放牧偏途顶极群落的优势种。同时如果矮蒿草频繁遭受严重的刈牧损伤,TNC 不断被消耗,至使贮藏量减少且得不到补充,种群灭绝的风险同样会大大增加。贮藏物和生理整合对矮蒿草的重要性还在于能够调节源株内部的分蘖密度,避免发生密度依赖性的死亡。研究表明在矮蒿草无性系中不存在密度依

赖性的死亡^[14]。生理整合作用使得克隆植物能够在各个结构层次上对其“种群密度”进行调节^[17-19]。分蘖和叶片等构件数量的增加、较高的分蘖死亡概率分散并降低了源株灭绝的风险;而当环境不利时(如刈牧作用),生理整合作用使贮藏资源在分株之间发生转移,以恢复再生并避免受损分株或分蘖死亡,因而提高了源株的适合度。这些机制共同构成了矮嵩草无性系风险分散的对策,也是矮嵩草放牧忍耐适应性对策的重要成分。由于矮嵩草的高抗逆性、耐牧性以及所具有的放牧演替顶极种的重要地位和广泛的分布特性,矮嵩草包括嵩草属的一些其他植物已经成为草地及其环境保持的重要屏障,它们的存在对于目前及今后青藏高原高寒草甸草地的稳定及生态环境的保持具有极其重要的意义。但作为草地生态系统诸多因素中的一个成员,它的作用也是有限的。

参考文献:

- [1] Den Boer P J. Spreading the risk and stabilization of animal numbers[J]. Acta Biotheor, 1968, (18): 165-194.
- [2] Chesson P L, Huntly N. Community consequences of life-history traits in a variable environment[J]. Ann. Zool. Fenn, 1988, (25): 5-16.
- [3] Coates A G, Jackson J B C. Morphological themes in the evolution of clonal and aclonal marine invertebrates [A]. Population biology and evolution of clonal organisms [C]. New Haven. Yale University Press. 1985. 67-106.
- [4] Cook R E. Asexual reproduction: a further consideration[J]. American Naturalist, 1979, (113): 769-772.
- [5] Cook R E. Growth and development in clonal plant population[A]. Population biology and evolution of clonal organisms [M]. New Haven. Yale University Press, 1985. 259-296.
- [6] Eriksson O, Jerling L. Hierarchical selection and risk spreading in clonal plants. Clonal growth in plants: Regulation and function [A]. SPB Academic Publishing. The Hague, The Netherlands, 1990. 79-94.
- [7] Jerling L. Clone dynamics, population dynamics and vegetation pattern of *Glaux maritima* on a Baltic sea shore meadow[J]. Vegetatio, 1988, (74): 171-185.
- [8] 杨永昌. 青海的高草属植物[J]. 植物分类学报, 1976, (14): 41-50.
- [9] Lovett Doust L. Population dynamics and local specialization in a clonal perennial (*Ranunculus repens*) I. The dynamics of ramets in contrasting habitats[J]. Journal of Ecology, 1981, (69): 743-755.
- [10] 朱志红. 矮嵩草两种群结构水平空间分布格局的研究[J]. 青海畜牧兽医杂志, 1994, (1): 1-4.
- [11] 朱志红, 孙尚奇. 高寒草甸矮生嵩草非结构碳水化合物化合物的变化[J]. 植物学报, 1996, 38(11): 895-901.
- [12] 周兴民, 王启基, 张堰青, 等. 不同放牧强度下高寒草甸放牧演替规律的数量分析[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1987, 11: 276-285.
- [13] 张文彤. 世界优秀统计工具 SPSS 11.0 统计分析教程(高级篇) [M]. 北京: 北京希望电子出版社, 2002.
- [14] 朱志红, 王刚, 赵松岭. 不同放牧强度下高寒草甸矮嵩草无性系分株种群的地上生物量动态[J]. 中国草地, 1994, (3): 10-14.
- [15] 朱志红, 王刚, 赵松岭. 不同放牧强度下矮嵩草 (*Kobresia humilis*) 无性系分株种群的动态与调节[J]. 生态学报, 1994, 14(1): 40-45.
- [16] 朱志红, 王刚. 克隆植物的结构等级和功能等级[J]. 兰州大学学报(自然科学版)生态学专辑, 2001, (37): 153-158.
- [17] Kays S, Harper J L. The regulation of plant and tiller density in a grass sward [J]. Journal of Ecology, 1974, (62): 97-105.
- [18] Hutchings M J. Weight-density relationship in ramet populations of clonal perennial herbs, with special reference to the - 3/2 power law [J]. Journal of Ecology, 1979, (67): 21-33.
- [19] Harper J L. The concept of population in modular organisms [A]. Theoretical Ecology: Principles and Applications [M]. Oxford: Blackwell. 1981. 53-77.

Study on the risk spreading strategies of clonal plant *Kobresia humilis* under grazing selective pressures

ZHU Zhi-Hong^{1,2}, LI Xi-Lai², QIAO You-ming², LIU Wei³, WANG Gang⁴

(1. College of Life Science, Shaanxi Normal University, Xian 710062, China;

2. Department of Rangeland, Qinghai University, Xining 810003, China;

3. Northwest Plateau Institute of Biology, The Chinese Academy of Sciences, Xining 810008, China;

4. State Key Laboratory of Arid Agroecology, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China)

Abstract :A study of natural herbivory was conducted to investigate the seasonal dynamics of modular numbers, the phenotypic variation and the percentage mortality of modular members of clonal plant *Kobresia humilis* under different grazing treatments in an alpine meadow from 1999 to 2001. Study site was located at the Haibei Alpine Meadow Research Station in Menyuan County, Qinghai Province, China. Field research for this study was conducted at a 5.46 hm² fenced experimental pasture, which was established in April 1998. A completely randomized experiment with four levels of grazing treatments was used. The results showed that the bolting and flowering time of some tillers of plants were delayed in moderate and heavy-grazed intensity, and the seasonal dynamics of the other measured traits of plant did not affected by grazing. The number of tillers, dead tillers, leaves and dead leaves per ramet of a genet increased significantly with increasing grazing intensity. On the contrary, the ratio of flowering tillers to total tillers, aboveground biomass per ramet, and culms weight per tiller decreased greatly with increasing grazing intensity. No significant difference in the number of culms and dead culms per ramet were found among grazing treatments. Death probabilities of tiller and ramet of a genet were greater in ungrazed treatment than in heavy-grazed treatment. The highest death probability was found in tiller level, lower in ramet level. In genet level it had the lowest death probability. The risk spreading strategies consisted of higher phenotypic variation of modular, higher death probability of tiller and storage resources.

Key words : module ;phenotypic variation ;death probability ;grazing intensity ;risk spreading ; *Kobresia humilis*

青海对三江源地区农牧业税实行免征

2004年,青海省在全面取消农业特产税的同时,对“三江源”地区16县1乡的农牧业税全部实行免征。

“三江源”地区是长江、黄河、澜沧江的发源地,生态地位至关重要,2000年,这里建起了全国最大的自然保护区。鉴于“三江源”地区休牧还草与生态保护措施已开始实施,为进一步加强“三江源”自然保护区生态建设力度,并考虑到该地区自然条件艰苦,农牧民生活困难等诸多方面的因素,为了推进生态建设,减轻农牧民负担,青海省委、省政府决定从2004年起对“三江源”地区的玉树藏族自治州所属6县,果洛藏族自治州所属6县,黄南藏族自治州的泽库县、河南县,海南藏族自治州的兴海县、同德县和海西蒙古族藏族自治州格尔木市属唐古拉乡的农牧业税全部免征。免征总额达3900万元。对2004年已经征收的农牧业税如数退还给农牧民,目前,大部分地区已向农牧民进行了退还,其中果洛州已全部完成了退税工作。(王圣志)