植物学通报 2005, **22** (2): 153~162
Chinese Bulletin of Botany

研 究 论 文

不同频次刈割对羊草草原主要植物种群能量现存量的影响①

[1,2] 鲍雅静② [1] 李政海 [3] 仲延凯 [3] 杨 持

[1] (大连民族学院民族地区生物资源与环境研究所 大连 116600)
[2](中国科学院植物研究所植被数量生态学院重点实验室 北京 100093)
[3](内蒙古大学生命科学学院 呼和浩特 010021)

摘要 对内蒙古羊草草原主要植物种群能量现存量对刈割频次响应的研究表明，在17年不同频次刈割干扰影响下，植物种群能量现存量随刈割频次的变化表现出不同的变化趋势，据此可以划分出3个不同的刈割响应类群：受抑种、耐刈种和受益种。受抑种包括羊草、羽茅、黄囊苔草、葱属植物和直根型杂类草; 耐刈种包括大针茅和冰草; 受益种包括洽草和糙隐子草。对于种群相对能量现存量而言，除羊草随刈割频次的增加呈显著下降趋势外，其他受抑种均随刈割频次的增加保持相对稳定，而受益种和耐刈种的相对值则随刈割频次的增加而呈增加趋势。同时，刈割对植物能量现存量的影响还表现在植物热值变化上，但变化幅度小于10%。

关键词 羊草草原，种群，刈割频次，能量现存量, 相对能量现存量, 热值

Effects of Mowing Frequency on the Energy Standing Crops of Major Populations in a *Leymus chinensis* Steppe of Inner Mongolia

[1,2] BAO Ya-Jing② [1]LI Zheng-Hai [3]ZHONG Yan-Kai [3]YANG Chi

[1](*Institute of Bioresource and Environment, Dalian Nationalities University*, Dalian 116600)
[2](*Key Laboratory of Quantitative Vegetation Ecology, Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences*, Beijing 100093)
[3] (*College of Life Science, Inner Mongolia University*, Huhhot 010021)

Abstract Through field experiments involving different mowing frequencies for 17 years, we studied variation of the energy standing crops of major populations in a *Leymus chinensis* steppe of Inner Mongolia. The populations were divided into 3 mowing response groups according to response to mowing frequency: species restrained by mowing, species that benefited from mowing, and species whose distribution remained steady under mowing. The restrained species include *L. chinensis*, *Achnatherum sibiricum*, *Carex korsinskyi*, *Allium* spp. and other forbs,

①国家自然科学基金项目(30300245)、中国科学院知识创新工程重大项目(KSCX1-08)和国家重大基础研究项目(G2000018603)资助。
②通讯作者。Author for correspondence. E-mail: byj@dlnu.edu.cn
收稿日期：2004-01-14 接受日期：2004-10-20 责任编辑：白羽红

https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t24-007

which decreased in distribution with increasing mowing frequency. The species that benefited include *Koeleria cristata* and *Cleistogenes squarrosa*, which increased in distribution with increasing mowing frequency. The tolerant species include *Stipa grandis* and *Agropyron michnoi*, which did not change in distribution under mowing disturbance. As far as the relative energy standing crops, all but *L. chinensis* gradually declined in distribution with increasing mowing frequency; other restrained species did not change in distribution, while the species that benefited and those whose distribution was steady increased with increasing mowing frequency. Successive mowing also influenced the caloric values of some species but the variation was less than 10%.

Key words *Leymus chinensis* steppe, Population, Mowing frequency, Energy standing crop, Relative energy standing crop, Caloric value

刈割是草场利用和管理的主要方式之一。由于刈割的干扰，势必对草地生态系统及其各组分产生一定的影响。研究在割草利用状态下，草原群落的生产能力与演替规律、草原生态系统物质循环与能量流动规律，是制定合理的刈割制度和刈割利用方式、提高饲草质量与利用率的重要基础，同时也是草原生态学的重要研究内容。

国外有很多国家开展了草原刈割效应的生态学研究工作(Haferkamp and Copeland, 1984; Williams and Morton, 1987; Cox, 1988; Losvik, 1992; Cayley and Hannah, 1995)。国内关于天然割草地的研究主要集中在东北草甸草原和内蒙古典型草原，如在松嫩平原的羊草草甸草原进行了一些研究(杨允菲和李建东, 1994; 王仁忠, 1998; 李红等, 2000)。另外从1982年以来针对内蒙古羊草草原开展了刈割效应的长期定位监测与研究工作(仲延凯等, 1998; 仲延凯和包青海, 1999; 鲍雅静等, 2001)。纵观国内外的研究，主要是研究刈割时期、刈割次数和刈割间隔等刈割方式对植物生长、再生长、种子生产、植物群落组成、群落生产力和草场质量的影响作用; 以及刈割对土壤水分状况和土壤硬度等物理性状和氮素收支平衡、P、K 元素的变化等方面的影响，还包括割草地的施肥效果等。

能量流动是生态系统的重要功能之一。刈割干扰就是定期地从系统内取走一部分物质与能量，连年刈割或高强度刈割势必造成系统物质与能量的损失与失衡，使草地发生退化演替。而刈割干扰所引起的各种变化，必然与群落和主要植物种群的能量固定与分配规律密切相关。在草原群落能量生态学的研究中,目前主要涉及了天然草原群落中能量固定与分配规律的研究(王仁忠, 2000; 郭继勋等, 2001), 至今还未见到刈割效应的能量学规律的研究报道。

基于上述认识，本研究利用自1982年起在内蒙古锡林郭勒草原设置的羊草草原不同频次刈割处理的实验样地(仲延凯和包青海, 1999)，对多年刈割干扰下羊草草原主要植物种群(或植物类群)的能量现存量进行了初步研究，以期从能量水平揭示羊草草原主要植物种群(或植物类群)对刈割干扰的响应规律，为建立合理的刈割制度和利用方式提供理论依据。

1 研究区自然条件

研究地点位于内蒙古锡林郭勒盟白音锡勒牧场境内的中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站，地理位置为北纬43°26'~44°08', 东经116°04'~117°05', 海拔1 200

https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t24-007

m 左右，属温带草原区典型草原栗钙土亚区。主要工作是在定位站附近的羊草草原样地(北纬 43°38'，东经 116°43')进行，该样地于1979年围封禁牧，可看作是未受干扰的天然羊草草原群落。

该区土壤为暗栗钙土，土层厚达 1 m 以上，腐殖质层厚 20～30 cm，钙积层不显著，有时在 50～60 cm 以下，有轻微的假菌丝状碳酸钙的淀积物。

该区气候属中温带半干旱草原气候，年均温为 0.6 ℃，1 月份平均气温为 -21.3 ℃，7 月份为 18.6 ℃。无霜期 91 天。草原植物生长期约 150 天。年降水量约为 350 mm，5～9 月的降水量占年降水量的 86%。降水量的季节和年度变化非常大。少雨年份 283.2 mm (1982年)，多雨年份507 mm (1998年)。年蒸发量 1 600~1 800 mm，相当于降水量的 4~5 倍。

研究样地的植被为羊草 + 大针茅草原群落，是本地区典型草原的主要群落类型。羊草群落的植物种约 86 种，分属于 28 科，67 属，其中常见者约 45 种。广旱生根茎禾草羊草(*Leymus chinensis*)占显著优势，为群落的建群种，其次为大针茅(*Stipa grandis*)、羽茅(*Achnatherum sibiricum*)、洽草(*Koeloria cristata*)和冰草(*Agropyron michnoi*)等旱生密丛禾草。这些禾草构成群落的主体，其重量比率达 60% 以上。此外群落中还含有多种轴根型和鳞茎型杂类草植物，约 75 种，占总种数的 87%。其中 80% 以上是多年生草本，在生物量、特别是地下部生物量中占重要地位(姜恕, 1985)。

羊草群落草层生殖枝高度可达 50~60 cm，叶层高度 30 cm 左右，有明显的草层分化。草丛盖度一般为 30%~40%，多雨年份可达60%~70%，地面有不连续的薄层凋落物覆盖，群落地上生物生产量多年平均为 246 $g \cdot m^{-2}$。

2 研究方法

2.1 刈割试验样地的设置

试验区位于羊草草原样地内的刈割演替永久试验小区，该试验小区设置于 1982 年，至取样时的1999年已有17年的刈割历史(仲延凯和包青海, 1999)。包括不同频次刈割和不同时间刈割两个试验系列。本文选取不同频次刈割系列进行讨论。该系列有 5 个轮割处理：一年割两次(Y1M2)(刈割时间为6月23日, 此时为建群种羊草的抽穗期; 9月12日, 此时为建群种羊草的果后营养期)、一年割一次(Y1M1)、割一年休一年(M1S1)、割两年休一年(M2S1)和对照处理(MCK)。以上处理除 Y1M2 以外，其余处理均为每年的 8 月 16 日刈割(此时为建群种羊草的结实后期)；留茬 6～8 cm。

每一试验小区面积为 4 m^2(2 m × 2 m)，两个小区之间设一间隔取样区 2 m^2，重复 6 次，对比法排列。在每次刈割时，取样区与永久试验区采用同样的处理方式。这里需要说明的是，由于试验的时间(年份)和课题规模的限制，刈割试验小区内的对照处理在 17 年中，共刈割了 3 次(分别为 1989、1992 和 1998 年)。

2.2 取样及测定方法

1999 年 7 月 31 日至 8 月 4 日之间在刈割试验小区的各试验处理的取样区进行同时取样。地上生物量采用收割法，齐地面取样，样方面积 0.5 m × 0.5 m，6 个重复。分种测定植物的高度、株丛数、鲜重和干重等指标。同时分种进行植物样品的采集，作为室内分析材料。

为了进行对比，在羊草样地内的刈割试验小区外围同时取样，记为未割对照处理(CK)，该处理一直受到围封保护，为未受干扰的天然羊草群落。

将上述所采集的植物样品用80 ℃的烘箱

https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t24-007

烘干至恒重，粉碎处理后用 GR3500 型氧弹式热量计进行能值测定。

2.3 计算方法

$$E_i = B_i \times R_i$$

(E_i为某种群能量现存量，B_i为该种群生物量，R_i为该种群热值)

$$Q = \sum_{i=1}^{n} E_i$$

(Q为群落能量现存量，n为群落中植物种类数)

$$X_i = \frac{E_i}{Q} \times 100\%$$

(X_i为某种群相对能量现存量)

3 研究结果

3.1 主要植物种群能量现存量对刈割频次的响应及其类群划分

种群能量现存量，指该植物种群每平方米含有的总能量，对于草本植物来说，可以反映植物种群的能量固定能力；在不同刈割频次的试验系列中，包括一年割两次，一年割一次，割两年休一年，割一年休一年，17 年内割3次的对照样地(MCK)和未割对照样地(CK)。若以17年内总的刈割次数来排列，则分别为 34、17、12、8、3 和 0 次，形成刈割次数的梯度试验系列。

在多年刈割干扰影响下，植物群落中主要植物种群的能量现存量发生了显著变化，随着刈割频次的增加呈现一定的规律性变化，根据变化趋势的差别(图1)，可以将它们划分成以下 3 种不同的适应类群。

3.1.1 受抑种 大多数种群或植物类群的能量现存量随刈割频次的增加而减少，包括羊草、羽茅、黄囊苔草(*Carex korshinskyi*)、鳞茎葱属植物和直根型杂类草，其中羊草与黄囊苔草的能量现存量与刈割频次呈显著负相关(羊草：$r = -0.859$, $P = 0.028 < 0.05$；黄囊苔草：$r = -0.952$, $P = 0.003 < 0.01$)。刈割对羊草的抑制效应是最明显的，其中Y1M2的处理中，羊草种群所固定的能量仅为未割对照处理(CK)的12%。黄囊苔草受刈割的影响低于羊草，Y1M2 中，黄囊苔草种群所固定的能量为 CK 的 32%。

羽茅、鳞茎葱属植物和直根型杂类草同样受到刈割的抑制效应，但是其能量现存量的变化与刈割频次没有相关关系，在不同刈割处理中能量现存量为 CK 的 25%~50%。

3.1.2 耐刈种 随刈割频次的变化能量现存量保持相对稳定的种群包括大针茅和冰草，其能量现存量在刈割影响下变化幅度较小，且没有随刈割频次增加发生显著变化。其中大针茅相比而言更加稳定，而冰草则在有轮休的处理中(M1S1和M2S1)具有较高的能量现存量。

3.1.3 受益种 种群能量现存量随刈割频次增加呈上升趋势的有小禾草洽草和糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa*)。特别是糙隐子草，种群能量现存量与刈割次数呈显著正相关($r = 0.932$, $P = 0.007 < 0.01$), Y1M2 中，其所固定的能量为未割对照样地的5.4倍。刈割对于洽草种群同样具有显著的促进作用，适度的刈割频次及合适的刈割时间(8月16日)使种群能量现存量增加，在 Y1M1 中固定的能量约为未割对照的 5.5 倍，但 Y1M2 中，其增加幅度相对较小(2.6 倍)。

3.2 不同频次刈割对种群相对能量现存量的影响

种群相对能量现存量，指该种群所固定的能量占群落总能量的比例，反映该种群在群落中的地位；种群能量现存量随刈割频次发生变化的同时，种群在群落中的相对比例也发生了变化。图 2A 给出了刈割影响下受抑种在群落中相对比例的变化，显然在未受干扰的原生群落和受扰动较小的对照群落中，羊草在群落中占据绝对优势地位，该种群所固

https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t24-007

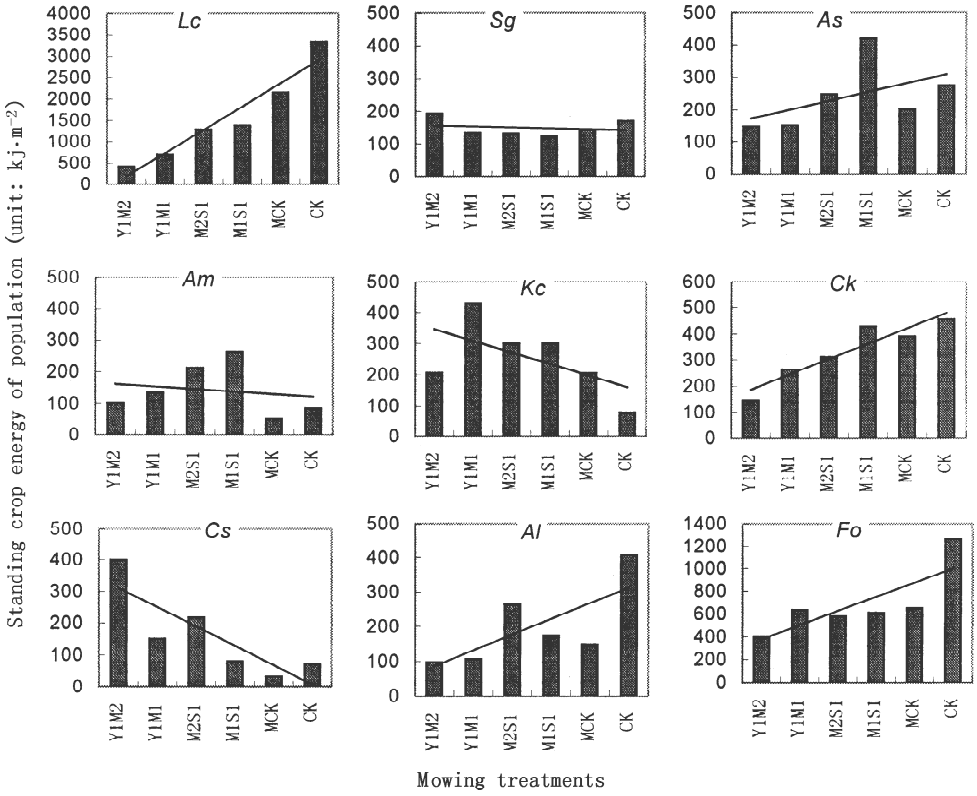


图 1　不同频率刈割对主要植物种群(或类群)能量现存量的影响

Y1M2. **一年割两次**; Y1M1. **一年割一次**; M2S1. **割两年休一年**; M1S1. **割一年休一年**; MCK. **割草小区内对照**; CK. **未割对照**

Lc. **羊草**; *Sg*. **大针茅**; *As*. **羽茅**; *Am*. **冰草**; *Kc*. **洽草**; *Ck*. **黄囊苔草**; *Cs*. **糙隐子草**; *Al*. **葱属植物(包括矮葱、山葱、黄花葱、细叶葱和野韭)**; *Fo*. **杂类草(主要包括麻花头、扁蓿豆、狭叶柴胡、翼茎风毛菊、菊叶委陵菜)**

Fig. 1　Effect of different frequency mowing on standing energy crops of major populations or groups

Y1M2. Mowing twice a year; Y1M1. Mowing once a year; M2S1. Mowing two year and stopped next year; M1S1. Mowing a year and stopped next year; MCK. Control in Mowing plot; CK. Control

Lc. Leymus chinensis; *Sg. Stipa grandis*; *As. Achnatherum sibiricum*; *Am. Agropyron michnoi*; *Kc. Koeloria cristata*; *Ck. Carex korshinskyi*; *Cs. Cleistogenes squarrosa*; *Al. Allium* (*Allium anisopodium, A. senescens, A. condensatum, A.tenuissimum, A. ramosum)* ; *Fo*. Forbs (*Serratula centauroides,Melissitus ruthenica, Bupleurum scorzonerifolium, Saussurea japonica*, *Potentilla tanacetifolia*)

定能量占群落总能量的50%**以上，其他禾草固定的能量总和为**20%**，随着刈割频次的增加，羊草在群落中的地位呈下降趋势。在连年刈割的群落中，羊草的能量现存量仅占群落的**20%~30%**，其他禾草在群落中的比例累计达到**50%**左右。除羊草在群落中的比例随刈割频次的增加呈明显的下降趋势外，其他受抑种在群落中的比例没有随着刈割频次的增加而发生明显变化。尽管在前面的分析中这几个种群的能量现存量在刈割干扰的影响下呈下降趋势，但由于群落总体能量水平的下降(图**3**)，其在群落中的相对比例没有发生明显变化。**

图**2B**给出了另外两个干扰响应类群耐刈

https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t24-007

种和受益种在群落中比例的变化，同样由于群落整体能量水平的下降，这两个类群在群落中的比例随刈割频次的增加呈增加趋势。当然，小禾草糙隐子草和洽草是刈割的真正受益种，在群落总能量受到刈割影响而下降的情况下，这两个种群在群落中的地位随着刈割频次的增加逐渐上升，相对能量现存量达到 15%~20%，接近羊草种群。进一步比较可以发现，这两种植物也有一定差别，在 Y1M1 中，洽草的相对能量现存量较高

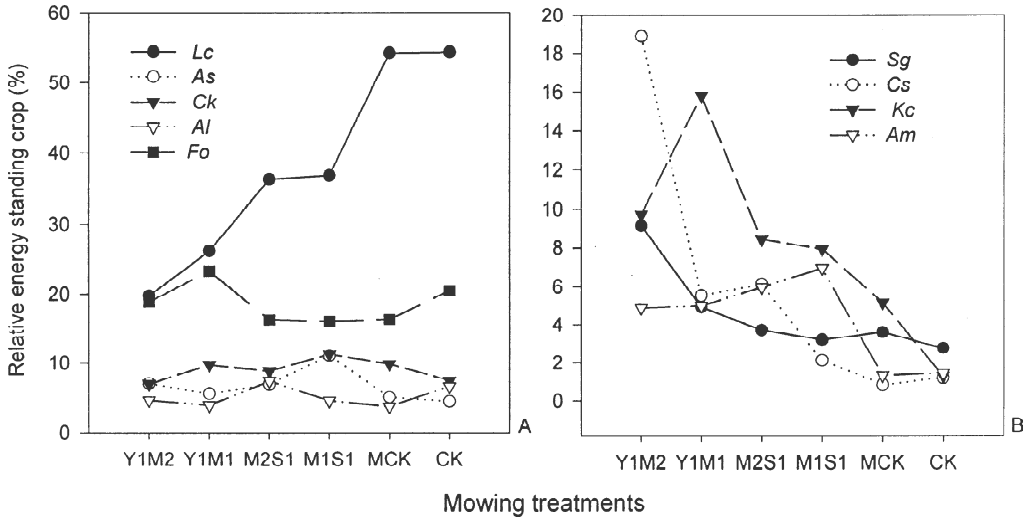


图 2　群落中主要植物种群相对能量现存量的变化(%) (图例详释同图 1)

Fig.2　The relative standing crop energy of major plant populations in the community (abbreviation same as in Fig. 1)

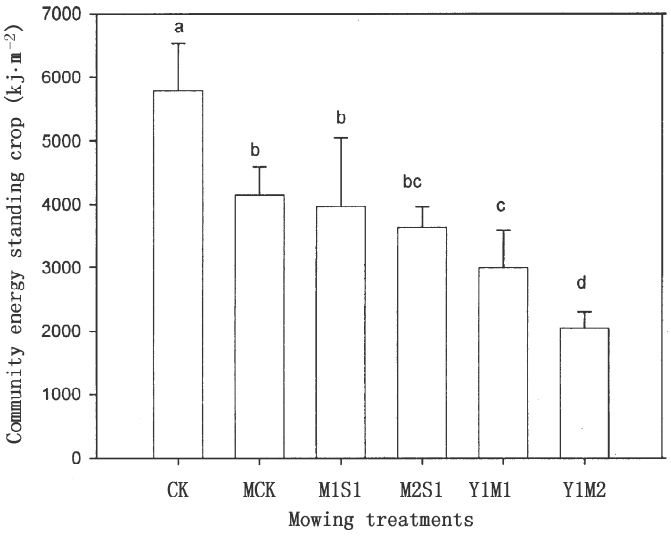


图 3　刈割处理对群落能量现存量的影响 (图例详释同图 1)

Fig.3　Effects of mowing treatments on community energy standing crop (abbreviation same as in Fig. 1)

https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t24-007

(15.81%); 而在Y1M2中，糙隐子草占据了更大优势(18.89%)。而属于稳定种的大针茅和冰草在群落中的地位也略有上升。

3.3 不同频次刈割对植物热值的影响

在刈割干扰下，主要植物种群的热值发生了一定变化(表1)。

总的来说，与CK和MCK相比，Y1M1中，高大禾草羊草和大针茅的热值略有降低(分别为3%和7%)，而矮小禾草洽草和糙隐子草的热值略有上升(7%和5%)。羽茅、冰草和杂类草的热值变化无明显规律。而在有轮休的处理(M1S1)中，植物种群的热值则未受到明显影响。

4 讨论

草原植物群落是在长期与当地环境条件协同进化的过程中形成的。在这一过程中，由于对资源的竞争能力和利用方式的差异，不同的植物种群在群落中具有不同的地位和功能，从而分化形成了建群种、优势种、伴生种和偶见种。在所研究的羊草草原中，羊草是群落的建群种，大针茅、羽茅和冰草是群落的优势种，洽草、黄囊苔草、糙隐子草和葱属植物是群落的伴生种，直根型杂类草则比较复杂，包括在群落中处于伴生地位的菊叶委陵菜(*Potentilla tanacetifolia*)、翼茎风毛菊(*Saussurea japonica*)、麻花头(*Serratula centauroides*)、狭叶柴胡(*Bupleurum scorzonerifolium*)和扁蓿豆(*Melissitus ruthenica*)等，还有一些偶见种，如阿尔泰狗哇花(*Heteropappus altaicus*)、裂叶荆芥(*Schizonepeta tenuifolia*)和长柱沙参(*Adenophora stenanthina*)等。

经过17年的刈割干扰，群落中不同植物种群(或植物类群)对于刈割的响应是不同的，这在植物种群热值、种群能量现存量和相对能量现存量上均有所体现。

能量现存量随刈割频次增加呈减少趋势的种群，包括羊草、羽茅、黄囊苔草、葱属植物和直根型杂类草，其中羊草受刈割的影响最大。羊草作为原生群落的建群种，属于高大根茎禾草，叶层主要集中于地表10 cm以上，刈割取走其大部分枝叶，使光合作用器官受到刈割的严重伤害，能量固定能力随之受挫，最终导致能量现存量随刈割频率增加而大幅度下降，使原来羊草单优建群的群落转变为与其他种共同建群的群落。黄囊苔草受刈割的影响远没有羊草大，主要是因为它在群落中处于伴生地位，而且生长高度相对较低。这两个种群的共同点就是均具有地下根茎，那么，刈割对根茎型禾草是否一定具有抑制效应？杨允菲等(1998)对东北羊草草原的研究中发现，在果后营养期，当母株受到去叶干扰以后，就有更多的分蘖芽直接向上生长，补充被移除母株所占据的空间，而当母株正常健康生长时，便有更多的分蘖芽远离母株横向生长，借以扩展其种群的生态位空间，同时可以减少与母株分蘖节姊妹分蘖芽形成分蘖植株后的竞争，即刈割干扰能够促进根茎型禾草的营养繁殖。但我们的长期试验结果则显示刈割对根茎型禾草具有明显的抑制效应。这是由于研究的草原群落

表1 不同刈割处理对主要植物种群热值的影响(单位: $J \cdot g^{-1}$)

Table 1 Effects of different mowing treatments on the caloric values of major populations (unit: $J \cdot g^{-1}$)

Species or groups	Y1M1	M1S1	MCK	CK
Lc	17210	17353	17608	17856
Sg	17332	17200	18083	17994
As	16800	17892	17213	17111
Kc	17192	16042	-	16335
Am	-	17253	17097	17428
Cs	17044	17030	16680	16333
Ck	16498	16684	16528	17114
Fo	16890	17925	17229	18032
Al	16064	16869	16858	17094

缩写同图1

Abbreviation same as in Fig.1

https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t24-007

类型和立地条件不同。杨允菲等所研究的东北羊草草原属于单优种草甸草原群落(1 200株·m^{-2},1995年),群落中的竞争主要表现为种内竞争，刈割干扰可以减少羊草种群种内竞争的能量消耗，所造成的空余生态位主要是被新的羊草分株所占据。而我们所研究的群落则是由许多种群共同构成的典型草原群落，竞争主要表现为种间竞争。刈割对高禾草羊草的抑制所产生的空余生态位会被受到刈割直接伤害作用较小的其他种群占据，最终导致对羊草的抑制效应。

鳞茎葱属植物和直根型杂类草同样受到刈割的抑制效应。一方面，构成这两个类群的大多数植物的生长型相对高大，如构成鳞茎葱属植物的山葱、黄花葱和细叶葱，构成直根型杂类草的麻花头、翼茎风毛菊、防风和菊叶委陵菜等，易受到刈割的直接伤害效应，导致能量现存量的下降；另一方面，这两个类群由多种植物构成，这些植物的生长型、生活型和水分生态类型都不尽相同，对刈割干扰具有较好的调节机制，因而从类群整体而言下降的幅度相对有限。

除了建群种羊草的能量现存量和相对能量现存量均受到刈割的明显抑制外，其他的刈割减少种的相对能量现存量都没有发生明显变化，这当然要归因于群落总能量现存量的大幅度下降。

在刈割影响下能量现存量保持相对稳定的种群(耐刈种)包括大针茅和冰草。这是由于一方面大针茅和冰草在群落中处于亚优势地位，在适度刈割情况下，建群种羊草受到刈割的强烈抑制，竞争压力的降低为这类亚优势植物提供了发展壮大的机会。但由于其生长型也相对高大，同样会受到刈割的直接伤害。当然同样作为高大禾草，不同于羊草的是，大针茅属于密丛型下繁禾草，物质与能量主要集中在下层的茎叶器官中，受刈割的影响相对较小。此外，二者均是旱生性较强的植物，当刈割频次很高时会导致群落地表裸露和生境旱化，这有利于其竞争优势的发挥，可以抵消刈割干扰对其产生的负面影响。

小禾草洽草和糙隐子草是刈割干扰下受益的植物种群。在原生群落中这两个种群的作用很低，但它们的能量现存量与群落学作用(相对能量现存量)会随刈割频次的增加而呈上升趋势。所不同的是，在一年割一次的刈割干扰下，洽草占据较大优势；而在一年割两次的刈割干扰下，糙隐子草受益更为显著。但这并不能说明糙隐子草比洽草更耐刈割。比较这两种禾草，二者的生长型和生活型都很相似，均为矮小密丛禾草，特定的刈割干扰方式(留茬6~8 cm)对于二者的直接伤害作用都相对较小。这也决定了当高大的优势植物受到刈割强烈干扰而地位下降时，空出的生态位就会被这些受刈割影响较小的植物种群所占据。但是，二者的物候期和生长高度并不是一致的。洽草春季返青较早，6月开花，7月上旬结实；而糙隐子草的花果期则是7~9月。在本项实验中，对于一年割两次的处理(6月23日和9月12日刈割)来说，6月23日的刈割除了会影响洽草的开花结实等生殖生长过程外，尽管同为矮丛生禾草，但此时洽草的生长高度为15 cm，植株受刈割干扰的影响较大，由于此时为生长季的中前期，从而影响到种群的更新和后期的进一步发展壮大。而对于一年割一次(8月16日刈割)的处理而言，刈割时洽草已完成生殖周期，生长高度与隐子草的差异并不十分显著，因此受刈割的影响非常小。对于糙隐子草而言，在一年割两次的刈割处理中，6月23日的生长高度只有6.75 cm (表2)，低于刈割留茬高度(6~8 cm)，基本上不受刈割干扰的影响，为后期发展奠定了基础。同时作为一种旱生性较强的矮小禾草，高频次刈割对原生群落建优种的抑制及地表的裸露旱化，特别

https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t24-007

有利于种群的发展壮大。在一年割两次的群落中所固定的能量为未割对照样地的5.4倍。

总之，刈割干扰对不同植物种群(或类群)的影响是不同的。一方面表现在刈割对植物所造成的直接伤害，植株高大的植物会受到更为严重的伤害。而刈割时植物所处的物候期也是影响刈割直接伤害效应的重要因素。另一方面表现在刈割所造成的间接影响，连年刈割取走大量的植物地上部分，影响了一些高大植物的光合固定能力和种群更新，也使群落中产生了剩余的空间和资源生态位，降低了原生群落建优种对其他植物的竞争压制，使受刈割影响较小的一些植物有机会占据这些生态位，进行种群拓植，而高频次刈割所导致的生境旱化也为旱生性较强的一些物种创造了更多机会。刈割的直接伤害和间接影响最终导致不同种群能量固定能力和群落学作用的变化，引发群落演替。

植物热值的变化体现了植物种群能量质量在多年刈割影响下的相应变化。由于热值是植物相对稳定的性质，所以这种变化的幅度较小(一般小于10%)。但很显然，植物热值的变化趋势与植物种群能量现存量的变化具有一致性，即刈割干扰对某些种群的伤害在植物热值上也会有所表现；反之，一些刈割受益种的能量质量有所提高。因此，尽管植物热值在刈割干扰影响下的变化幅度很小，对于种群整体能量现存量的变化贡献较小，但我们仍然可以认为，在受到连续的刈割干扰后，植物种群能量水平的变化同时体现在能量数量和质量两个方面。

表2 不同刈割处理时洽草和糙隐子草的平均生长高度(单位：cm)

Table 2 The average height of *Koeleria cristata* and *Cleistogenes squarrosa* at the date with different mowing treats (Uint: cm)

Species	Y1M2		Y1M1
	June 23	September 12	August 16
Kc	14.97	11.38	15.70
Cs	6.75	11.06	12.39

缩写同图1

Abbreviation same as in Fig.1

参 考 文 献

鲍雅静, 李政海, 包青海, 仲延凯, 王静 (2001) 多年割草对羊草草原群落生物量及羊草和洽草种群重要值的影响. 内蒙古大学学报(自然科学版), **32:** 309-313

郭继勋, 王若丹, 王娓 (2001) 东北草原盐碱植物虎尾草的热值和能量分配特征的研究. 应用生态学报, **12:** 384-386

姜恕 (1985) 中国科学院内蒙古草原生态系统定位站的建立和研究工作概述．见: 中国科学院内蒙古草原生态系统定位站编, 草原生态系统研究(第一集), 科学出版社, 北京, 1-10

李红, 郭继勋, 徐爱春, 薛丰刚, 李萌 (2000) 不同割草频次对松嫩平原羊草草地生产量的影响. 东北师范大学学报(自然科学版), **32(3):** 53-57

王仁忠 (1998) 放牧和刈割干扰对松嫩草原羊草草地影响的研究. 生态学报, **18:** 210-213

王仁忠 (2000) 羊草种群能量生殖分配的研究. 应用生态学报, **11:** 591-594

杨允菲, 李建东 (1994) 不同利用方式对羊草繁殖特性的影响及其草地更新的分析. 中国草地, **(5):** 34-37

杨允菲, 郑慧莹, 李建东 (1998) 不同生态条件下羊草无性系种群分蘖植株年龄结构的比较研究. 生态学报, **18:** 302-308

仲延凯, 包青海 (1999) 锡林河流域合理割草制度的研究.中国草地, **(3):** 28-41

仲延凯, 包青海, 孙维 (1998) 刈割对典型草原地带羊草的影响. 内蒙古大学学报(自然科学版), **29:** 202-213

Cayley JWD, Hannah MC (1995) Response to phosphorus fertilizer compared under grazing and mowing. *Austra-*

https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t24-007

lian Journal of Agricultural Research, **46:** 1601-1619

Cox JR (1988) Seasonal burning and mowing impacts on *Sporobolus wrightii* grasslands. *Journal of Range Management*, **41:** 12-15

Haferkamp MR, Copeland TD (1984) Shoot growth and development of Alamo Switchgrass as influenced by mowing and fertilization. *Journal of Range Management*, **37:** 406-411

Losvik MH (1992) Abandoned pasture by mowing influences on frequency and cover of plant species. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences*, **6:** 391-409

Williams PH, Morton JD (1987) Effects of mowing interval, return of clippings, and potassium fertilizer on production and botanical composition of pasture in a mowing trial. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, **15:** 147-150

gian Journal of Agricultural Sciences,

《植物学通报》第五届编委会第二次会议纪要

《植物学通报》第五届编委会第二次会议于2005年3月6日在广州华南师范大学生命科学学院会议室举行。编委会部分专家和编辑部全体成员参加了此次会议。

与会专家对如何进一步办好《植物学通报》等相关议题进行了认真和积极的讨论，并对目前稿件发表周期长、综述文章比例偏大和如何进一步提高刊物影响力等问题落实了具体的解决方案。与会专家一致认为，《植物学通报》应立足于展示国内植物科学家的科研成果，以灵活的形式快速全面地反映我国植物科学研究的创新成果，为培养年轻的科研人才作出应有的贡献。会议明确了2005年编委会和编辑部的工作目标和工作重点，并力争在未来两年内实现期刊影响的跨越式发展。会议达成以下决议：

1. 提高审稿标准：我刊将从2005年3月10日起对新来稿件按照我刊2004年样刊发稿标准进行评审（网页可以查阅， 也可以来信向编辑部索要样刊）。

2. 综述文章将采取特邀专家和编委撰稿：我刊将逐渐减少接受综述文章比例，并最终将其过渡为完全是特邀综述。

3. 加大研究论文及实验方法类文章比例：目标是满足原中文版《植物学报》作者群和读者群的需求。我刊欢迎和鼓励科研人员将有创新性的科研工作发表在我刊，并将根据具体情况加快发表。

4. 加快稿件处理周期：我刊计划从2005年7月起实行网上投稿/查稿/审稿，敬请关注我刊网站最新信息。

5. 加快稿件发表周期：我刊将把目前待发稿件的一部分以增刊形式尽快出版，争取从2006年第1期开始，将稿件平均发表周期缩短为8个月。另外，我刊将从现在起，陆续将待发表稿件首先在网站上发布。

6. 新增主编评述：我刊将在2005年第3期刊登由主编和副主编负责撰写的2004年我国植物学进展的评述。以后每年第1期发表上一年中国植物科学评述。

编委会专家和编辑部成员有信心能够按照上述新的目标和精神在未来将《植物学通报》推向一个新的高峰。希望广大科研人员和读者继续关注和支持我刊，并给予建设性意见。

《植物学通报》编委会

2005年4月

https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t24-007