

甘肃南部山地草甸植被烧荒 演替的研究*

陈庆诚 赵松岭

(兰州大学生物系)

甘肃南部的甘南藏族自治州, 位于青藏高原的东北部边缘, 全区海拔高度约在3,000至4,000余米之间; 年降雨量约600至800毫米; 雨季集中在5—7月份; 年平均气温1—3℃, 几乎不存在绝对无霜期。因此, 该地区的气候特点是高寒与湿润。在这样的气候条件下, 本区大面积发育着以垂穗披碱草(*Clinelymus nutans*)、垂穗鹅观草(*Roegneria nutans*)、几种嵩草(*Kobresia* spp)、几种苔草(*Carex* spp)为优势种的草原化草甸、真草甸和沼泽草甸植被。

由于植被繁茂, 冬季残存枯草厚密, 严重影响早春草群返青时间。因此, 当地牧民群众, 向有采用烧荒的方法, 作为改善草场措施的习惯。草场烧荒效果的好坏, 因地区的气候条件、土壤条件、具体植被类型及其种类成份的生物学、生态学特性的不同而有很大差异。为总结与验证群众对草场烧荒的经验, 作者等观察研究了上述三个代表性的草甸植被类型, 由于草场烧荒所引起的植被演替。

观察、试验地点选在甘南的玛曲县河曲种马场。在草场烧荒试验之前, 首先对草场类型进行调查和分析, 由于烧荒演替与生活型有密切关系, 作者等着重观察统计了其生活型谱(根据Raunkiaer的分类), 该地区具有高寒山地植被的典型特征, 即地面芽与地下芽植物占绝对优势, 为总种数的72.37% (见表1)。

表1 甘南玛曲草甸植被生活型谱

生活型	小高位芽	矮高位芽	地上芽	地面芽	地下芽	沼生	水生	年生
各种生活型的种数	1	9	3	97	34	7	5	25
各生活型占总种数的%	0.55	4.91	1.65	53.59	18.78	3.86	2.76	13.80

烧荒时间一般在冬季枯草季节进行, 隔年一次, 从1960年开始, 连续两次。检测时间4—7月。检测方法是在已烧(试验)地段和未烧(对照)地段, 用1平方米的小样方, 测量和统计种类成份、草群高度、总盖度、种群盖度、多度、产草量等指标, 同时进行返青时间和适口性的观察与统计, 并重复三次。

一、草原化草甸植被的烧荒演替

观察、实验在玛曲县河曲种马场黄河第一曲的河阶地进行。海拔3,335米; 土壤属山地草甸黑土, 砂壤质。具代表性植物群落为垂穗披碱草—细裂叶毛茛+苔草群丛(*Clinelymus*

* 参加野外工作的还有李崇靖、周汝伦、徐朗然、张志和四同志。

nutans - *Ranunculus affinis* + *Carex* spp. Association)。

本群丛占据着一、二级阶地排水较好的大部分地段，地形平坦。植被外貌由叶层高在30厘米以上的禾本科高草——垂穗披碱草和垂穗鹅冠草 (*Roegneria nutans*) 所表征，植株繁茂生长，构成绿油油象小麦田般的景观，其下生长着丛生具根茎的苔草和其它杂类草，如细裂叶毛茛、乳浆草 (*Euphorbia esula*) 等。植被总盖度一般在95%左右。由于株高草密，且放牧利用较轻，每年残留大量的枯草，加以春天气温较低，严重地阻碍着牧草的返青和生长。因此，每到冬季，牧民常进行烧荒。烧荒演替的情况如下：

1. 火烧后，群落中的种类成分没有发生显著的变化。
2. 火烧后的鲜草总覆盖度有较大幅度的增高。在未烧地段，鲜草总覆盖度平均为60%，而已烧地段，却达到80—85%，高出火烧前20—25%。
3. 作为群落建群种的丛生型高大禾草——垂穗披碱草，在火烧后，其分盖度由原先的18%提高为25%，但株高与叶层变矮，近根营养苗短而密生，叶层高由原来的29厘米下降为13厘米。另一高大丛生型的伴生禾草垂穗鹅冠草，分盖度却反而下降，由6%减低为3%，叶层与株高，分别由16与36.5厘米，降低为9与17厘米。显然，火烧对后者的更新与生长，产生不利影响。
4. 群落下层占优势的轴根型地面芽小杂类草——细裂叶毛茛，其分盖度有显著增长，由原来的4%提高至15%，但株高则由21厘米下降为12.5厘米。
5. 火烧提早这个类型草场在春季返青的时间约15—18天。
6. 火烧对群落中各经济类群牧草产量的影响是：总产草量由42公担/公顷提高为47.2公担/公顷，增长率为12.0%左右。其中具根状茎的莎草科植物上升最为明显，由12公担/公顷，提高至18公担/公顷，增加率达33.3%；丛生的禾本科植物其产量略有下降，由14公担/公顷下降为13公担/公顷；杂类草则无明显变化，由16公担/公顷增为16.2公担/公顷。由此可见，火烧对大多数根茎型（地下芽）莎草科牧草，起着刺激生长的作用（见表2）。

表 2 火烧对草原化草甸产草量的影响*

牧 草 经 济 类 群	未 烧 草 场		已 烧 草 场	
	鲜重 (克)	干重 (克)	鲜重 (克)	干重 (克)
莎 草 科	120	35	180	44
禾 本 科	140	35	130	30
杂 类 草	160	30	162	30
合 计	420	100	472	104

* 根据6个1平方米样方的统计结果。

二、真草甸植被的烧荒演替

观察、实验地点同上，惟地势较前一群落低平，海拔高度3,325米。土壤也属山地草甸黑土，砂壤质。其具代表性的植物群落为线叶蒿草 + 发草 + 苔草 - 小杂类草群丛。群落总复盖度为98%左右，其中以丛生状根茎型的地下芽莎草科植物占绝对优势，其分盖度在70%以上；草层高度约为30厘米，且生长旺盛，构成以莎草科的蒿草、苔草为主要背景的翠绿色地毯外貌，其间杂生有以银莲花 (*Anemone rivularis*)、金莲花 (*Trollius pumilus*)、蕨麻

(*Potentilla anserina*) 等为主的杂类草。由于莎草科植物优势度很大, 秆叶纤细, 上年枯草倒伏平铺地面, 且因气候寒冷, 分解缓慢, 严重地抑制着牧草的返青和影响着牲畜的采食。

这个类型草场火烧演替的结果如下:

1. 群落中的种类成份在烧荒后没有发现明显变化。
2. 已烧地段鲜草的总复盖度有较显著的增高, 由原来的60%上升至80%
3. 作为建群种的根茎型(地下芽)的线叶嵩草, 在火烧后, 其分盖度显著下降, 由原先的15%, 降为5%; 叶层高度也降低3—4厘米。但苔草属植物的盖度则有较大幅度的提高。
4. 火烧对群落中的密丛禾草——绵羊茅(*Festuca ovina*) 和蒙古细柄草(*Ptilagrostis mongolica*) 的生长, 产生有利的影响。前者的分盖度由4%提高为20%; 后者由3%上升为8%。这可能因秆基部分蘖节有宿存枯萎叶鞘保护, 从而免受火焰灼伤有关。
5. 火烧对本群落各牧草经济类群的产草量, 产生明显的影响: 鲜草总产量由原来的56.3公担/公顷, 提高到72.6公担/公顷, 增长率达29%。其中以莎草科牧草最甚, 由8公担/公顷提高至19.3公担/公顷, 增长率达140%; 禾本科产量略有降低, 由11.5公担/公顷降为10.7公担/公顷; 杂类草变化甚微; 惟杂草的多度有所增加(见表3)。

表3 火烧对真草甸草场鲜草产量的影响*

牧草经济类群	未烧草场		已烧草场	
	鲜重(克)	干重(克)	鲜重(克)	干重(克)
莎草科	80	35	192.5	67
禾本科	115	55	107.0	40
杂类草	335	65	330.0	40
毒害草	32.5	20	96.0	60
合计	562.5	175	725.5	207

* 根据6个1平方米样方的统计结果。

三、沼泽化草甸植被的烧荒演替

观察实验区各级阶地的低洼地、山前低山凹陷地段以及丘间低地上, 下层土壤粘重的地点, 由于有季节性积水, 土壤为水份所饱和, 形成直径约40厘米大小, 高差约20厘米的踏头墩子状的沼泽化草甸。土壤为生草沼泽土。线叶嵩草和异针茅(*Stipa aliena*) 或有时是垂穗披碱草占据着小丘的顶部, 而几种苔草则位居丘间洼地中, 形成了线叶嵩草+异针茅(垂穗披碱草)——苔草复合群丛 [*Kobresia capillifolia* + *Stipa aliena* (*Clinelymus nutans*) — *Carex* spp. Complex Assoc.]。

群落总复盖度90%左右, 草丛高约40厘米, 生长繁茂。这类草场被利用以放牧牛、马等大牲畜。但仲夏以后, 寄生虫孳生, 蚊蝇猖獗, 尤其是牛肝脰的病源地, 以致放牧时间受到了很大的限制。由于利用不足, 冬季大量枯草残留, 复盖地面, 严重阻碍早春牧草返青。因此, 烧荒势在必行。

这个类型的草甸草场火烧演替的结果如下:

1. 已烧地段植被的种类成份没有发生明显变化。

2. 鲜草的总覆盖度有较明显的提高, 由50%上升为85%, 但草群高度较未烧者稍低。
3. 线叶嵩草与几种苔草的盖度均有所增大。前者由20%上升为30%。
4. 密丛禾草异针茅与秆基部分蘖密集、不具根状茎的禾本科高草垂穗鹅冠草, 盖度均比烧前为低。前者由10%降至5%; 后者由6%降为3%。
5. 火烧对牧草各经济类群产草量的影响如下: 鲜草总产草量有所增长, 由未烧地段的41.9公担/公顷, 提高至46.4公担/公顷; 禾本科牧草的产量则显著下降, 由4.2公担/公顷, 降为0.6公担/公顷; 杂类草的产量则稍微有所增加(见表4)。

表4 火烧对沼泽草甸草场产量的影响*

牧草经济类群	未 烧 草 场		已 烧 草 场	
	鲜重(克)	干重(克)	鲜重(克)	干重(克)
莎 草 科	360	149	435	150
禾 本 科	42	15	6	3
杂 类 草	17	2	23	6
合 计	419	166	464	159

* 根据6个1平方米样方统计结果。

从上文对草原化草甸、真草甸、沼泽草甸草场植被烧荒演替的群落学数据及资料分析中, 可以得出如下几点结论:

1. 烧荒对山地草甸草场的演替产生重大的影响。以鲜草的产量为例, 火烧后比火烧前有着明显的增加。如以A、B、C分别依次代表上述三类草甸植被, 那么, 其鲜草产量的消长关系如表5。

表5 火烧对三类草甸草场鲜草产量影响的消长关系表

牧草经济类群		未烧草场鲜草重(克/米 ²)				已烧草场鲜草重(克/米 ²)				火烧前后各经济类群消长%
		A	B	C	绝对值Σ	A	B	C	绝对值Σ	
					相对值Σ				相对值Σ	
莎 草 科	绝对值	120	80	360	560	180	192.5	435	807.5	44.20
	相对值	28.57	15.10	85.92	43.20	38.30	30.58	93.75	54.21	
禾 本 科	绝对值	140	115	42	297	130	107	6	243	-18.18
	相对值	33.33	21.70	10.02	21.68	27.66	16.99	1.29	15.31	
杂 类 草	绝对值	160	335	17	512	162	330	23	515	0.58
	相对值	38.10	63.21	4.06	35.12	34.47	52.42	4.96	30.62	
合 计	绝对值	420	530	419	1,369	472	629.5	464	1,565.5	14.35
火烧后各草场类型产草量增长%						12.38	18.77	10.74		

从表5中可以看出, 三个类型火烧后比火烧前鲜草的产量总平均增加了14.35%。三类草场增长率都在10%以上, 尤以真草甸增长的幅度最大, 增长率达18.77%。

在各经济类群的牧草中, 以莎草科植物在火烧后的产草量增长得最为显著。三个类型总平均增长44.2%, 尤以真草甸为甚, 增长率达140%; 火烧后, 禾本科植物的产草量, 各类

型均有所下降,下降率为18.18%;杂类草的产量则前后基本无大变化,增长率不及1%。

在这里,值得顺便指出的是,从表5可以清楚看出,山地草甸三个亚型不同经济类群牧草产量的下述分布规律:禾本科牧草以草原化草甸的产量最高,其次是真草甸,而沼泽草甸的禾草产量,仅为草原化草甸者的30%;莎草科牧草则相反,以沼泽草甸的产草量最高,鲜草产量达360克/米²,而真草甸者最低,仅80克/米²;杂类草的产量,以真草甸者最为丰富,为沼泽草甸产量的19.7倍(335克:17克)。在本地区的山地草甸中,不论哪个亚型,豆科牧草的种类与产草量,均十分贫乏,是这类草甸草场的重要缺陷之一。

2. 火烧对不同生活型牧草的生长发育产生不同的影响。对根茎型地下芽莎草科的苔草属植物,起着明显刺激生长的作用。这可能主要是因为其地下芽在烧荒过程中不但没有受到损伤,反而由于清除了厚厚的一层枯草,提高了地温,有利于它的生长;然而,嵩草属虽也属地下芽生活型,但多具短根状茎,与苔草属植物比较,更新芽的位置多接近地表。因此,其在火烧后产量的消长关系,常视群落所处生境土壤水分状况而不同。真草甸土壤水分饱和度和低,烧荒时土壤增温较快,芽易受伤,抑制生长,而沼泽草甸土壤水分饱和度和大,热容量高,使地下芽免受损伤,从而有助于草丛的更新与生长。

烧荒对于丛生、不具根茎的禾本科高草——垂穗披碱草与垂穗鹅冠草以及密丛、具地生芽生活型的异针茅,一般产生不利影响,这主要是火烧使更新芽受到灼伤,抑制其萌发与生长。然而,唯独对真草甸上的绵羊茅和蒙古细柄茅却产生有利影响。是否与土壤湿度有关,尚需作进一步探讨。

杂类草则通常兼有地面芽与地下芽,火烧对他们的作用可能是刺激与抑制相抵销,因而其产草量增减大致相当。

对于草场中少量散生的矮高位芽灌木,如沙棘(*Hippophae rhamnoides*)、金露梅(*Dasyphora fruticosa* var. *pumila*)等,由于枝条烧伤,生长受到严重削弱。

3. 经火烧的草场,地表为一层灰黑色草木灰所覆盖,春季强烈吸收高原直射太阳辐射,显著地提高土壤的温度。因此,早春牧草返青普遍提早15至18天。加之草木灰的肥效作用,使牧草不但生长茂盛,产草量增加,且生长期相对延长。

早春牧草返青提前半个月以上,这对牧草生长期短的高寒地区的畜牧业生产,具有重要意义。本区牧民向有一句谚语,形容一年四季牲畜的消长关系,即“夏活,秋肥,冬乏,春死”。这是说经过漫长冬季,春天急需青草放饲。但未烧草场却为厚层枯草所覆盖,即使牧草新苗抽出10厘米高,牲畜也还难以利用,实际可牧时间要比已烧草场推迟一个月左右。因此,牧草返青提前,有利畜群早春放牧,挽救乏畜。这一措施,具有重要的经济意义。

4. 据牧区的干部和牧民反映,火烧抑制草场牧草病虫害的孳生;牲畜的疾病也有所减少,尤其牛肝脰的感染率有较明显的下降。

5. 火烧草场牧草的秆、叶,在夏季以后略变粗硬,适口性微有下降。

总之,在甘南高寒草甸草场的具体条件下,烧荒是改善草场的可行措施。因为牲畜可食牧草的产草量有很大增多,而杂类草则维持原状,惟优良的禾本科牧草,产量略有降低,它们在草甸植被的总产草量中,只占18%,似对大局影响不大;草群早春提前返青,牧场利用时间相对延长,有助于消除危害草场及牲畜的虫害及疫源。虽然,烧荒伴随有牧草质量与适口性略有下降的弊病,但权衡得失,利大于弊。因此,在适当季节与气候条件下,可将烧荒

作为本地区改善山地草甸草场生产力的主要方法之一。

参 考 文 献

- 瓦尔明 E (陈庆诚译) 1909 植物生态学。科学出版社, 1965年, 第304至305页。
尤纳托夫 A. A. (李继侗译) 1950 蒙古人民共和国植被的基本特点。科学出版社, 1959年, 第154页。
贝科夫 B. A. (傅子楨译) 1953 地植物学。科学出版社, 1957年, 第334页。
陈庆诚 1963 祁连山国营托勒牧场植被的分布与演替。中国植物学会三十周年年会论文摘要汇编, 中国植物学会, 第301至303页。
陈庆诚 1965 甘肃河西与甘南部分地区草场植被的演替。甘肃省河西地区草原调查综合报告, 甘肃省畜牧厅, 第160至163页。
拉甫连科 E. M. (祝廷成译) 1940 苏联的草原。科学出版社, 1959年, 第144至146页。
拉甫连科 E. M. 1959 植物群落的基本规律及其研究途径。科学出版社, 第110与142页。
Daubenmire R. F. 1963 Plant Communities, A Text Book of Plant Synecology. Harper and Co., pp.161—169.

A STUDY ON THE FIRE SUCCESSION OF MOUNTAINOUS MEADOW VEGETATION DISTRIBUTING IN THE SOUTH OF GANSU

Chen Qingcheng Zhao Songling
(University of Lanzhou)

The authors have made observation and study on the Fire Succession of three subtypes of meadow vegetation which distributes in the mountain ranges of Southern Gansu, with the purpose to evaluate the influence of fire to the productivity of this type of vegetation. The results are as follows:

1. After burning, the production of forage grass in green weight increases by 14.35% on an average and the increasing rate of true meadow subtype reaches the value of 18.77%;
2. In Spring, the forage grasses of these meadows turn green 15 to 18 days earlier in comparison with those without burning and period in utilization of these types of natural pasture is prolonged;
3. This measure is in favours of suppressing or destroying insect pests and diseases of livestock and pastures.

Although, accompanying the above mentioned advantages, there are shortcomings of a small degree of decline in quality of forages and their palatability, nevertheless, taking both sides into account, the advantage is apparently bigger than shortcoming. Therefore, the authors consider that burning is one of the useful measure in raising productivity of these pastures.