

48-49

16.163(6)

第16卷第1期

生态学报

Vol. 16, No. 1

1996年1月

ACTA ECOLOGICA SINICA

Jan., 1996

假苇拂子茅群落生物量初步研究

朱志诚 贾东林

(西北大学物生系, 西安, 710069)

5.812

A

摘要 本文研究了假苇拂子茅群落的生物量, 测定了地上和地下生物量及其季节和空间变化。研究表明, 假苇拂子茅群落生物量季节动态较为明显, 9月中旬地上生物量达峰值(142.54 g/m²); 地下生物量主要集中在0—10 cm, 季节变化亦很明显, 5月最低(170.32 g/m²), 9月达峰值(410.26 g/m²), 最低值和最高值出现都与春季营养体萌发有关。假苇拂子茅群落 F/C 值偏低, 峰值期仅为 0.388。

关键词: 假苇拂子茅群落, 生物量, 季节和空间变化。

草地生态学

A PRELIMINARY STUDY ON THE BIOMASS OF
CALAMAGROSTIS PSEUDOPHRAGMITES COMMUNITY

Zhu Zhicheng Jia Donglin

(Department of Biology, Northwest University, Xi'an, China, 710069)

Abstract This paper studied seasonal and spatial changes of biomass above-ground and under parts in the *Calamagrostis pseudophragmites* community. The results showed obviously seasonal dynamics in biomass at the *Calamagrostis pseudophragmites* community. Aboveground biomass achieved maximum value (142.54 g/m²) in mid-September. Underground biomass was mainly concentrated on 0—10 cm of the soil layer, seasonal changes was significant too, and lowest value (170.32 g/m²) appeared in May, the maximum appeared in September. There existed a close correlation between the maximum-minimum value and the vegetative germination of spring. The F/C ratio of *Calamagrostis pseudophragmites* community was as low as 0.388 in the period of high peak.

Key words: *Calamagrostis pseudophragmites* community, biomass, seasonal and spatial change.

生物量的研究在草地生态系统中占有非常重要地位, 是生态系统最基本的数量特征之一, 通过对它的研究, 可以了解生物量的积累动态, 为整个系统的物质循环和能量流动提供基本资料, 并为制定适宜载畜量和草地合理利用提供重要依据, 在理论和实践上都具有重要意义。

• 国家自然科学基金资助项目部分内容。

岳明, 崔建参加部分野外工作

收稿日期: 1993 12 09, 修改稿收到日期: 1994 04 09。

假苇拂子茅(*Calamagrostis pseudophragmites*)在内蒙古、宁夏、新疆、陕西等地分布于各大河流的河漫滩和阶地,也见于沙漠中湖盆的周围^[1]。另外在秦岭及黄土高原森林区平缓地带的次生裸地上,形成大面积次生草甸^[2,3]。秦岭低山和黄土高原森林地带,由于人类反复频繁垦殖,出现大面积次生裸地,这类次生裸地上常被种源丰富、迁移方便的蒿类植物侵入并形成优势,蒿类群落存留不久就被根茎和丛生型禾草群落代替^[4]。秦岭及其以北黄土区森林地带水条件较好的缓坡、低平地段和阴坡的蒿类群落就常被假苇拂子茅群落代替。假苇拂子茅系统优良牧草,牲畜均喜食,既可作放牧场,也可做割草场,在畜牧业上具有重要意义。

1 测定地区环境条件和研究方法

该项研究是在陕北黄土高原森林地带进行(图1)^[5]。这里系黄土丘陵沟壑地貌,由南而北逐渐升高,海拔1000—1600 m,一般在1300 m以下,相对高差不超过200 m。年平均气温8—10℃,最高34—38℃,最低—20——24℃。年降雨量550—606 mm,水热均自南而北逐渐降低。土壤为黄土母质上发育起来的褐色土为主。除河谷两旁和湖盆周围的低湿地带外,假苇拂子茅群落在黄土区,一般不出现在森林界限以外的地区。

测定样地设在黄龙县北部的蔡家川(图1),为黄土丘陵山地,水热条件相对比较接近于秦岭低山地带,对研究秦岭及其以北森林区的假苇拂子茅群落具代表性。选择地形和假苇拂子茅群落结构比较典型地段,安排测定样地,每块样地面积为1 m × 2 m。样地土壤是在深厚黄土母质上发育起来的,30 cm以上为淡黄褐色;15 cm以上疏松有结构,15 cm以下结构性极差或无结构,根据分析,假苇拂子茅群落土壤水及营养状况见表1。从表1可以看出,假苇拂子茅群落与广泛分布于这里的其它多年生禾草群落,处于较相近的土壤条件^[5-7],表明它的生态幅度较宽,并非仅限于湿生条件。

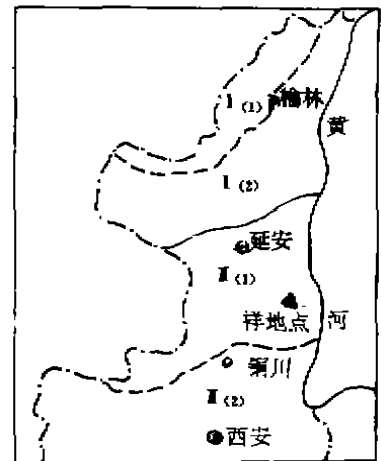


图1 陕北黄土高原森林和草原的范围
Fig. 1 The demarcation line of forest and steppe zone on the loess plateau of north Shaanxi Province I (1) 草原区 Steppe region I (2) 森林草原 Forest-steppe II (1) 落叶阔叶林区 Deciduous broadleaf forest region II (2) 暖温带北部 Northern part in temperature zone II (2) 暖温带南部 Southern part in temperature zone

表1 假苇拂子茅群落土壤水和营养状况

Table 1 Soil water and nutrient condition of *Calamagrostis pseudophragmites* community

深度 Depth (cm)	有机质 Organic matter (%)	含水量 Water content (%)	全氮 N-total (%)	速效磷 Easily soluble phosphorus ($\times 10^{-6}$)	pH
0—10	3.34—3.46	7.6—17.61	0.11—0.7	4.13—4.49	8.1—8.17
20—30	0.8—1.38	9.85—17.1	0.06—0.08	0.49—3.76	8.28—8.55

为了研究假苇拂子茅群落地上生物量和生产结构,采用刈割法,5—9月定期每月中旬按种由地面每10 cm 分层刈割,分出立枯部分及茎、叶、花果实,分别称取鲜重后风干。由

于假苇拂子茅为根茎型禾草, 横走的根茎密集 30 cm 以上的表土层中, 因而每次挖取 20 cm × 20 cm × 30 cm 土柱。为了说明地下生物量的配置特点, 每隔 10 cm 分层采取, 用 2 mm 孔径土筛流水中冲洗收集, 称重后风干。对地上和地下风干后的植物材料, 在烘箱中烘干至恒重, 再称重, 生物量均以烘干重计, 单位为 g/m²。由于天雨关系, 7 月地上分层刈割和地下生物量测定未能进行。

2 假苇拂子茅群落地上生物量特征

依照上述方案, 经测定分析, 假苇拂子茅群落地上生物量及其有关特征见表 2 和 3。

表 2 中重量比率是单种每平方米重量, 与每平方米全部重量之比率。表中重要值是按式 $R = (D' + W' + H' + F') \div 4$ 计算^[10], 式中 D' 为相对密度, 即该种植物之密度与整个群落中最大密度值之比, W' 为相对鲜重, H' 为相对高度, F' 为相对频率, 求法与 D' 相同。

对假苇拂子茅群落生物量有一定影响的植物如表 2 所示, 约 50 种左右, 分属于 16 科, 39 属。其中最多者为菊科, 占 9 属 11 种; 其次为禾本科, 占 7 属 8 种; 再是豆科, 占 6 属 7 种。表 2 中不同月份的种类成分都不完全一致, 出现这种现象的原因, 是由于所取生物量测定样地面积、小于拂子茅群落种类组成的表现面积。

重要值不但可以表示种在群落中的特点和地位, 而且也可以标志该种的生物量状况。一般情况下, 同种植物重要值越大, 生物量也越多, 这种趋势不仅表现在个别次的测值, 亦表现在平均重要值(重要值之和以测定次数除之)和平均生物量(生物量之和以测定次数除之)之间的关系上。这些是总的趋势, 但在很少情况下也有例外, 如菊科一种植物 5 月重要值是 9.7, 生物量为 0.15, 但 6 月重要值是 4.6, 而生物量为 0.46。类似现象出现在本区其它一些植物群落^[6-8]和内蒙古羊草草原^[16]。

植物群落中对生物量影响较大的一些植物种类, 称为主要植物, 根据表 2 中之重量比率可以看出, 这些种类是假苇拂子茅、毛连菜、香茅草、异叶败酱、野菊, 它们的平均重值最少者也在 20 以上。

假苇拂子群落地上生物量季节动态变化非常明显, 其生物量的增长速度和高峰的出现, 与水热条件变化呈正相关性(表 3)。在此过程中水热条件的综合效应起主导作用, 其次决定于群落中主要植物生长发育节律。研究植物群落生物量的动态变化对群落改造利用具有重要意义, 是其遵循的依据。由于群落中主要植物生物量在生长季内逐渐增大, 高峰期出现在生长季末期(表 2, 3), 因此整个群落生物量亦依此而变(表 3)。陕北黄土高原许多植物群落(包括假苇拂子茅群落)生物量峰值均比青藏高原嵩草草甸和内蒙羊草草原群落峰值出现的晚, 前者大多在 9 月中旬^[6-8], 而后者均出现在 8 月^[10-12], 这显然与陕北黄土高原生长季偏长有关。另外, 从表 3 可以看出, 假苇拂子茅群落生物量低于本区白羊草(*Bothriochloa ischaemum*)群落(314.66 g/m²)、大油芒群落(243.1 g/m²)、铁杆蒿群落(226 g/m²)、黄背草(*Themeda triandra* var. *japonica*)群落(202.1 g/m²)^[10-12]和青藏高原嵩草(*Kobresia humilis*)草甸群落(296.66 g/m²)^[12]高于内蒙羊草(*Aneurolepidium chinense*)草原群落(126.88 g/m²)^[10-11]。

根据牧草学家的方法^[13], 把有饲用价值的种类草分为优等、良等、中等、低等, 并分出非饲用植物, 不同等级生物量见表 4。从表 4 可看出, 假苇拂子茅群落中各月份优等牧草

Table 2 The aboveground biomass and relevant problem of *Calamagrostis pseudophragmitis* community

[illegible]

纹表 2

植 物 名 Name of plant	重要值			单种重(g/m ²)						Weight of species						干鲜重比经(%)						重量比率(%)						牧草等级 Grade of pasture	
	Importance value			5月		7月		9月		5月		7月		9月		5月		7月		9月		5月		7月		9月			
	May	July	Sept.	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry		
防风 <i>Ledebouria sevelodes</i>																													0
小叶悬钩子 <i>Rubus parvifolius</i>																													0
多蕊委陵菜 <i>Potentilla multicaulis</i>																													中
山野豌豆 <i>Vicia amurens</i>	1.6					0.3	0.1																						优
菊科另 一种 <i>Compositae</i>																													—
黄花草木樨 <i>Melilotus suaveolens</i>	11.0					9.9	2.7																						优
狼尾巴花 <i>Lysimachia barystachya</i>	23.0					10.1	2.1																						低
苦荬菜 <i>Lierre denticulata</i>	0.5	7.33				0.6	0.2	3.4	1.0																				中
牛蒡 <i>Arctium lappa</i>	3.6					1.3	0.3																						低
刺儿菜 <i>Cephalanthus segetum</i>	1.3	11.0				0.5	0.1	12.6	2.7																				良
鬼针草 <i>Bidens parviflora</i>	4.0					0.1	0.05																						中
粗隐子草 <i>Cleistogenes squarrosa</i>	9.8					0.6	0.3																						良
野艾蒿 <i>Asteriscus velutigenus</i>	2.7					0.4	0.1																						中
山萝卜花 <i>Melampyrum roseum</i>	15.6							11.7	4.1																				低
祁州漏芦 <i>Rhaponticum uniflorum</i>																													低
草木樨状紫云英 <i>Astragalus adsurgens</i>																													良
大血芒 <i>Spodiopogon sibiricus</i>																													良
委陵菜 <i>Spodiopogon sibiricus</i>	6							1.2	0.3																				中
角盘兰 <i>Herniumum monorchis</i>	12.9							0.2	0.1																				低
丝胡枝子 <i>Lespedeza cuneata</i>	1.7							1.17	0.39																				中
山楂小苗 <i>Crataegus pinnatifida</i>	7.0							0.49	0.10																				0
野蒜 <i>Alhambra macrostemon</i>	1.8							0.42	0.11																				—
禾草小苗 <i>Gramineae</i>	1.7							0.13	0.04																				低
蛇莓 <i>Duchesnea filipendula</i>																													低

注:限于表幅 6 月和 8 月数据未列入 2.0 示无何用价值者;—示种名不详

的生物量均很高,5—9 月分别占 54.13%、80.49%、82.77%、70.83%、45.35%;低等牧草生物量极低,占 0.05%—3.13%。非饲用植物生物量占 4.93%—12.69%。作者还从畜牧利用角度出发,把组成假苇拂子茅群落的种草分为禾草类、苔草类、豆科牧草和杂类草 4 类(表 5)。群落中的禾草主要为优等牧草,少量为良级牧草,其中以高秆(40 cm 以上)为主,极个别为中秆(20—40 cm)禾草,放牧、割草干制和青贮皆可。

苔草类虽花枝可达 15—20 cm,但叶丛主要在 15 cm 以下,宜于放牧采食,但由于生物量很少,畜饲作用亦小。杂类草除很少种类为优良牧草外,大多数为中或低级牧草以及非饲用植物。

表 3 假苇拂子茅群落地上生物量
与水热条件季节动态关系(g/m²)

Table 3 The relationship on the seasonal dynamic of
biomass between *Calamagrostis pseudophragmites*
community and the water-heat

月 份 Month	5	6	7	8	9
降雨量 Precipitation(mm)	50.4	59.0	134.8	148.0	89.2
气温 Temperature(°C)	15.3	19.4	21.8	20.6	14.5
鲜重 Fresh weight	34.23	238.34	351.82	378.09	423.41
干重 Dry weight	21.04	79.61	127.88	132.08	142.51

表 4 各类等级牧草地上生物量(g/m²)

Table 4 The aboveground biomass of each grades of herbage

等 级 Grade	5 月 May		6 月 Jun.		7 月 Jul.		8 月 Aug.		9 月 Sep.	
	鲜 Fresh	干 Dry	鲜 Fresh	干 Dry	鲜 Fresh	干 Dry	鲜 Fresh	干 Dry	鲜 Fresh	干 Dry
优等 Excellent	19.08	11.39	188.56	64.08	245.87	105.85	275.3	93.56	173.99	64.65
良等 Good	8.07	4.5	13.88	5.65	5.64	2.10	16.43	7.77	25.97	8.11
中等 Medium	5.3	2.27	19.62	5.94	65.65	14.23	55.16	14.92	185.55	50.25
低等 Low	0.75	0.24	0.13	0.04	11.4	2.30	4.51	1.14	13.52	4.47

注:非饲用植物 5、6、7、8、9 月份生物量分别为 2.67, 3.18, 4.35, 5.65, 7.03(g/m², 干)

表 5 各类牧草地上生物量(g/m², 据表 2)

Table 5 The aboveground biomass of each kinds of herbage

类 别 Classification	5 月 May		6 月 Jun.		7 月 Jul.		8 月 Aug.		9 月 Sep.	
	鲜 Fresh	干 Dry	鲜 Fresh	干 Dry	鲜 Fresh	干 Dry	鲜 Fresh	干 Dry	鲜 Fresh	干 Dry
禾草 Grass	25.43	15.24	195.48	67.14	239.84	104.65	278.64	95.13	176.22	65.89
苔草 Sedge	/	/	2.33	0.71	/	/	1.40	0.55	/	/
豆科草 Legume	1.3	0.63	5.95	2.22	10.85	3.05	12.38	3.92	11.27	4.23
杂类草 Forbes	7.5	5.17	34.58	9.57	105.22	20.18	58.67	32.48	236	72.43

根据表 4 和表 5 反映的事实,如果对草场质量过行评价,则假苇拂子茅群落属优良级牧场。干鲜重比率标志了生物量和植物体含水量方面的问题,从表 2 和表 6 看出,这里假苇拂子茅群落干鲜重比率与本区其它禾草群落^[5,6,8]相比,其总趋势有相似之处,但也有不同处,不同者是其它禾草群落在生长发育初期干鲜重比率都显著偏低,后期都不同程度的增高;而假苇拂子茅群落生长发育初期显著偏高,这种特异现象有待进行步研究;相同者在于少数旱生植物及具有一定耐旱能力的植物偏高,中生植物偏低。如果把假苇拂子茅群落

与本区其它禾草群落和内蒙大针茅草原群落 8 月的干鲜重比率作比较(表 7)^[5,6,8,10], 则可以看出, 假苇拂子茅群落干鲜重比率总的趋势是略低于其它禾草群落, 这是因为假苇拂子茅群落多为典型中生植物; 其它禾草群落与内蒙大针茅群落相近或略高(表 7), 这是由于其它禾草群落中植物体少水的偏旱生性种类较多的原因所致。虽说这些群落所在地降雨量(600 mm 左右)明显高于大针茅群落分布地的降水量(350 mm), 但它们是形成于次生裸地, 出现在多年生禾草阶段的初期, 土壤贫瘠, 含水量少^[2,5,6,8,10]。

地上部分进行分层刈割, 可以反映同化器官与非同化器官的空间配置, 了解群落光能作用, 有助于分析生物量的形成过程。根据 5—9 月的测定数据(表 8), 不同季节假苇拂子茅群落地上生物量变化非常明显, 5 月中旬同化器官不超出 30 cm 高度, 6 月中旬同化器官主要集中在 50 cm 以内, 占同化器官总量

的 95%。由于假苇拂子茅和其它高秆植物的继续伸展, 9 月同化器官位置升高到了 130 cm, 但同化器官生物量 90% 以上仍集中在 50 cm 以内。

假苇拂子茅群落非同化器官生物量垂直空间结构也非常明显, 5 月不超出 20 cm; 6 月可达 70 cm, 主要集中在 50 cm 以内, 约占 96.4% 左右(包括茎、花、果和立枯)。8 月虽茎、果器官达 130 cm, 但 50 cm 以上仅占 16.77%。9 月中旬非同化器官生物量最高分布至 150 cm(茎和果), 90 cm 以上约占 36.6%, 仅为假苇拂子茅叶序以上的果枝、穗轴和宿存的果实; 90 cm 以上果实的生物量突然增至 4—10 倍以上, 这是因为假苇拂子茅的果穗大部分都集中在此高度及其稍上空间。8 月下旬至 9 月中旬虽已接近生长季末期, 假苇拂子茅群落处成果期, 而茎不但正常存在, 而且还可以缓慢生长, 增加了 16.17 g/m²。假苇拂子茅群落生物量的峰值期(9 月中旬)同化器官与非同化器官生物量的分配如表 9。

植物群落同化器官生物量(F)与非同化器官生物量(C)的比例关系, 是群落光合生产的重要特征, 净生产量(ΔP_N)/总生产量(ΔP_g)之值可作为衡量光合物质生产效率的指标之一^[10]。 $\Delta P_N/\Delta P_g$ 之值越高, 生产效率越高。因为净生产量是扣除了呼吸消耗(ΔR)的余差, 即 $\Delta P_N = \Delta P_g - \Delta R$, 而 ΔR 又与 C 的生物量成正相关性, 所以 F/C 值愈大, 表示 ΔR 较小, 则相对地使 $\Delta P_N/\Delta P_g$ 提高^[7,10]。根据表 9 计算, 假苇拂子茅群落 9 月(峰值期) F/C 值为 0.388, 而同一地区大油芒群落、黄背草群落和白羊草群落峰值期(9 月)的 F/C 值分别为 0.533、0.867 和 0.444^[5,6,8], 处于森林地带这些禾草群落所表现的生产效率特点, 与典型草原趋于相反, 内蒙羊草草原和大针茅草原 F/C 值分别为 1.22 和 1.19^[5], 比假苇拂子茅和白羊草群落高约 3 倍, 比大油芒和黄背草群落分别高约 2 和 1.5 倍。与草原群落相比, F/C 值显著偏低的现象, 是森林地带各类型群落的特点, 现存量的绝对值虽高, 但生产效率却较低。测定地区禾草群落的生产力方面这种事实表明, 该地区属典型森林地带, 再次证明我们把陕北黄土高原延安以南地区划为落叶阔叶林区是非常正确的^[4]。

表 6 各类牧草植物干鲜重比率(据表 5)

Table 6 The dry and fresh proportion of each kinds of herbage

类别 Classification	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.
禾草 Grass	59.92	34.85	43.21	34.14	37.39
苔草 Sedge	—	30.47	—	39.28	—
豆科草 Legume	48.46	37.31	28.11	31.66	37.53
杂类草 Forbes	68.93	27.67	19.17	55.37	30.69

表7 假茅拂子茅群落与其它禾草群落不同干鲜重比率种数

Table 7 The number of species of dry and fresh different proportion between *Calamagrostis pseudophragmites* and other grass community

类 别 Calcification	10—20		21—30		31—40		41—50		51—60		61—70		71—80	
	种数	百分数	种数	百分数	种数	百分数	种数	百分数	种数	百分数	种数	百分数	种数	百分数
假茅拂子茅群落	0	0	12	50	8	33.33	1	5.33	3	12.5	0	0	0	0
黄背草群落	0	0	11	39.28	8	28.57	5	17.85	2	7.14	1	3.57	1	3.57
大油芹群落	3	10.59	6	21.18	10	35.7	4	14.2	2	7.1				
门斗草群落	0	0	2	11.28	4	28.57	5	35.71	2	14.28				
大针茅群落	6	21.4	5	21.4	10	35.7	1	14.2	2	7.1				

* 比率等级 Proportion grade ** Number of species; *** Percentage.

表8 假茅拂子茅群落地上生物量空间变化 (g/m²)Table 8 The spatial variation of aboveground biomass in *Calamagrostis pseudophragmites* community

高度 Height (cm)	5月 May				6月 June				8月 August				9月 September			
	叶 Leaf	茎 Stalk	花 Flower	立枯 Withered	叶 Leaf	茎 Stalk	花 Flower	立枯 Withered	叶 Leaf	茎 Stalk	花 Flower	立枯 Withered	叶 Leaf	茎 Stalk	花 Flower	立枯 Withered
140—150													0.035			0.01
130—140													0.07			0.19
120—130										0.16			0.12			0.25
110—120										0.59			0.01	0.18		0.43
100—110									0.05	0.93			0.31	0.97		0.95
90—100									0.15	0.94			0.42	1.03		0.32
80—90									0.68	0.96			0.12	1.15		0.08
70—80					0.27				0.84	1.09			0.13	1.21		0.25
60—70					0.81	0.10	0.014		1.19	1.38			0.49	2.08		0.9
50—60					2.14	0.53	0.12		2.28	1.81			1.33	2.77		0.22
40—50					3.15	1.69	0.15		5.44	2.17	0.03		0.12	2.97	3.53	0.015
30—40					5.61	2.24	0.08		8.58	3.24	0.02		0.53	6.12	5.41	0.02
20—30	1.39				10.61	4.06	0.021		14.23	6.11	0.05		1.16	10.65	7.65	2.02
10—20	4.68	0.68	0.02		11.91	10.05		0.603	18.94	14.97	0.01		1.89	11.45	14.03	0.33
0—10	6.58	7.17			5.45	20.88		1.93	7.88	32.54			2.29	15.08	42.92	0.03

3 假苇拂子茅群落地下生物量特点

主要是从假苇拂子茅群落第一性生产、群落与土壤条件的关系以及畜牧业的利用和改良诸方面出发,研究了地下生物量的时间和空间变化。为了达此目的,对地下生物量研究的方法是每隔 10 cm 分层采样。测定结果表明,假苇拂子茅群落地下生物量季节动态和垂直变化非常明显,5、6、8、9 月地下生物量分别为 170.32、321.0、345.35 和 410.26 g/

m², 峰值在 9 月,5 月中旬处最低值,至 6 月中增加近 1 倍,7 月和 8 月增加很少,5—9 月地下部分生长量为 239.94 g/m²。呈现这种现象的原因是:最低值出现的原因是由于地下器官经过较长冬季的呼吸消耗,更多的是用于春季营养体萌发;7 月和 8 月中旬除营养体继续生长外,更重要的是假苇拂子茅建造繁殖器官,形成花和果,地下贮集甚少;生活周期的后期,繁殖器官基本完成,地上营养体生长缓慢的情况下,才迅速在地下积累物质,供来年营养体萌发。由于这种原因,假苇拂子茅群落地下净生产量的季节动态变化,5 月中旬至 6 月中旬为 5.02 g/m²·d,6 月中旬至 8 月中旬是 0.41 g/m²·d,8 月中旬至 9 月中旬为 2.16 g/m²·d。

假苇拂子茅系浅根茎型禾草,地下器官主要分布在 30 cm 以内的空间,30 cm 以下已很少,未作测定。集中分布在 0—10 cm,10—20 cm 深度急剧减少了 2—8.7 倍以上(表 10),可以看出,假苇拂子茅群落地下生物量不但季节变化明显,而且垂直空间变化亦很显著。

前已述及,假苇拂子茅群落 5、6、8、9 月地下生物量分别为 170.32、321.0、345.35、410.26 g/m²,与大油芒群落、黄背草群落和白羊草群落相比则显著偏低,大油芒群落 5、6、8、9 月地下生物量分别为 609.06、609.09、590.59、859.89 g/m²[3],黄背草群落 6、8、9 月分别是 670.78、820.5、1167.4 g/m²[3],白羊草群落 5、6、8、9

月分别为 323.37、721.15、533.49、1245.07 g/m²[8],比假苇拂子茅群落高 2—3 倍以上。形成这种现象的原因与生态特征差异有关,假苇拂子茅系典型中生或偏湿中生性植物,因而它们地下生物量表现的差异,是对生境的适应。

4 结语

4.1 假苇拂子茅群落是中国北方河谷、湖盆、其它低湿地带以及落叶阔叶林区水分较充足的次生裸地具代表性的群落类型,其生物量的研究,可反映这种生境条件下第一性生产力状况。

4.2 假苇拂子茅群落地上生物量季节变化明显,最高峰值在 9 月,为 142.54 g/m²,这是由于假苇拂子茅 5—9 月的重量比率变动在 39.92%—77.57%,而且大多在 70%以上,构

表 9 假苇拂子茅群落 9 月地上生物量结构

Table 9 The structure of aboveground biomass of *Calamagrostis pseudophragmites* community in sept

器 官 Organs	同化器官 Assimilating organs	非 同 化 器 官			
		茎	花	果	立枯
		Stalk	Flower	Fruit	Withered
生物量 Biomass (g/m ²)	49.36	83.09	0.035	10.05	33.81
百分比 Percentage	27.99	47.11	0.02	5.69	19.17

表 10 假苇拂子茅群落地下生物量结构(g/m²)

Table 10 The spatial change of underground biomass in *Calamagrostis pseudophragmites* community

深度 (cm)	5 月	6 月	8 月	9 月
Depth	May	June	Aug.	Sep.
0—10	141.47	266.5	196.47	312.17
10—20	19.75	29.5	93.47	72.39
20—30	10.9	25.0	55.41	25.1

成群落生物量主体,影响整个群落生物量动态趋势。

4.3 假苇拂子茅群落地下生物量亦具明显季节和空间变化,峰值在 9 月,最低值是 5 月,最高值与最低值的出现,均与拂子茅春季营养体萌发有关。生物量主要集中在 0—10 cm,多者达 83% 以上。

4.4 由于假苇拂子茅的生态特点与生境中常具较充足水分,因此拂子茅群落地下生物量是低于一般耐旱中生禾草群落,有的相差 3 倍以上。

4.5 假苇拂子茅群落峰值期 F/C 值仅 0.38,典型草原则大于 1, F/C 值偏小往往是草甸和木本群落的特点。

参 考 文 献

- 1 吴征镒等. 中国植被. 北京: 科学出版社. 1980, 637—638
- 2 朱志诚等. 陕北黄土高原森林地带草本植物群落类型及动态特征. 中国草原, 1989, (3): 18—24
- 3 朱志诚等. 秦岭的草甸 I. 低山次生草甸. 西北植物学报, 1991, 11(5): 20—27
- 4 朱志诚. 陕北黄土高原上森林草原的范围. 植物生态学与地植物学报, 1983, 7(2): 122—131
- 5 朱志诚等. 陕北黄土高原黄背草群落生物量初步研究. 生态学报, 1991, 11(2): 117—124
- 6 朱志诚等. 陕北黄土高原大油芒群落生物量初步研究. 植物生态学与地植物学报, 1991, 15(3): 253—263
- 7 朱志诚等. 陕北黄土高原铁杆蒿群落生物量初步研究. 生态学报, 1993, 13(3): 243—251
- 8 朱志诚等. 陕北黄土高原白羊草群落生物量初步研究. 植物学报, 1992, 34(10): 806—808
- 9 朱志诚. 陕北黄土高原植被对土壤质的影响. 植物生态学与地植物学报, 1993, 17(3): 280—286
- 10 姜恕. 羊草草原群落和大针茅草原群落生物量初步比较研究. 草原生态系统研究. 第一集. 北京: 科学出版社. 1985, 12—23
- 11 杨持等. 羊草草原主要种群地上生物量与水土热条件定量关系初探. 草原生态系统研究. 第一集. 北京: 科学出版社. 1985, 24—37
- 12 杨福国等. 青海海北地区矮蒿草甸生物量和能量的分配. 植物生态学与地植物学报, 1987, 11(2): 106—112
- 13 闵乐园等. 陕西牧草. 西安: 西北大学出版社. 1987, 2—207