

# 苜蓿+无芒雀麦混播草地株高、产草量动态研究

申忠宝<sup>1</sup>, 王建丽<sup>1</sup>, 李成权<sup>2</sup>, 邸桂俐<sup>3</sup>, 张月学<sup>1</sup>, 张瑞博<sup>1</sup>, 李道明<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农科院草业研究所, 哈尔滨 150086; 2. 青冈县农业技术推广中心, 青冈 151600;  
3. 黑龙江省生物制品二厂, 哈尔滨 150078)

**摘要:** 通过对苜蓿+无芒雀麦混播人工草地进行了株高动态、产草量动态研究, 结果表明: 从整个生长季来看, 混播降低了苜蓿的草层高度, 增加了无芒雀麦株高。播种当年混播草层产草量高于单播草层, 第二年, 混播草层产草量低于单播苜蓿产草量, 混播草层最高产草量到达时间晚于单播草层。

**关键词:** 混播草地; 株高; 产草量

中图分类号: S 54 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2007)05-0070-04

## The Dynamical Studies on the Height and Yield of Mixed Grassland

SHEN Zhong bao<sup>1</sup>, WANG Jian li<sup>1</sup>, LI Cheng quan<sup>2</sup>,  
DI Gui li<sup>3</sup>, ZHANG Rui bo<sup>1</sup>, LI Dao ming<sup>1</sup>

收稿日期: 2007-04-25

第一作者简介: 申忠宝(1973-), 男, 黑龙江省讷河市人, 助研, 从事杂粮产品研发工作。Tel: 0451-86694655; E-mail: shzhbao2@126.com。

3.1.5 部分公园设施不足 在清滨公园中缺少公用设施, 公园不能满足游客的基本需求, 降低了公园的作用。

3.1.6 部分公园空间有待规划 在斯大林公园和清滨公园中, 部分地方动态活动空间和静态活动空间混杂, 中心广场面积稍小, 尚志公园相对较好。

### 3.2 建议

3.2.1 政府加大建设资金的投入 呼吁政府增加一定的建设资金来完善公园的建设与持续发展, 从国内外的经验来看, 城市公园要免费开放, 必须有政府的大力支持<sup>[4]</sup>。

3.2.2 推进公园管理社会化改革和转变管理机制 积极稳妥地推进公园管理社会化改革, 切实给公园“减压减负”, 逐步淡化其经济实体功能, 并从财政、税收和社会保障等方面加大政府对公园经营管理的支持力度, 解决公园免费开放的后顾之忧。转变管理机制, 实行社会化管理, 市场化运作<sup>[5]</sup>。

3.2.3 提高园林绿化的养护管理水平 提高新栽树木花卉的成活率, 加强草坪、花坛、绿篱的养护工作, 及时清除杂草和死树, 提高植物造型效果。

3.2.4 提高爱护绿化、爱护公共设施的意识 加大对市民爱护绿化、爱护公共设施的宣传力度, 提高市民爱护自然、保护环境意识。制定相应的城市公

园绿地和公共设施的保护法, 并严格执法。

3.2.5 增加相关的配套设施 由于游人的增多, 公园中娱乐、休闲、健身和服务性设施数量相对不足, 应适当地增加一些配套设施。

3.2.6 不同空间区域的有机结合 在空间设置上最好能分为两个活动区: 动态活动区和静态活动区。两类活动区应保持适当距离以免互相干扰, 而静态区能观赏到动态区的活动, 以满足“人看人”的心理需求<sup>[6,7]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 王雅林, 董鸿扬. 构建生活美——中外城市生活方式比较[M]. 南京: 东南大学出版社, 2003.
- [2] 克莱尔·库珀·马库斯, 卡罗琳·弗兰西斯[美]. 人性场所——城市开放空间设计导则[M]. 俞孔坚, 孙鹏, 王志芳, 译. 2版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [3] 杨·盖尔. 交往与空间[M]. 何人可, 译. 2版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002.
- [4] 丛国英. 浅谈城市公园免费开放[J]. 经济师, 2006(3): 287.
- [5] 陈添喜. 公园规划——面对现代化与市场经济的反思与抉择[J]. 规划师, 2002(9): 53-65.
- [6] 王东. 创建城市居民的“后花园”[J]. NEW ARCHITECTURE, 2004(2): 57.
- [7] Hasegawa Sandra, Steve Elliott. Public places by private enterprises[J]. Urban Land, 1983, 42(5): 12-15.

(1. Grassland Science Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Agricultural Technology Extension Center of Qinggang County, Qinggang 151600; 3. Factory of Heilongjiang Biological Manufacture, Harbin 150078)

**Abstract:** The dynamical studies on the height and yield of mixed grassland were conducted. The results showed that in all seasons mix sowing decreased the Medicago's height, but raised those of *Bromus inermis*. The yield of mixture grassland was lower than that of corresponding single Medicago grassland in first year. The yield of mixture grassland was higher than that of corresponding single Medicago grassland in the second year. The time when mixture grassland reached its maximum biomass was later than that of single grassland.

**Key words:** mix sowing grassland; height; yield

从 20 世纪 80 年代初开始,我国在南方亚热带地区开展了人工草地的建植,因此也逐步开展了人工草地株高及生物量的研究,并有相关的研究报告<sup>[1-8]</sup>。无芒雀麦和苜蓿都是营养价值高,适口性好,抗寒抗旱能力强的多年生优良牧草,将这两种牧草混播不仅能提高牧草产量和品质,延长草地的使用年限,还能改善牧草的营养,提高牧草的适口性,利于调制和青贮。为了寻求更合理的牧草栽培群落结构,改变单一栽培苜蓿的现状,对无芒雀麦和苜蓿进行单播和混播组合试验,深入研究混播群落株高及地上生物量动态,探求其生长规律,旨在找出结构合理、产草量高且稳定性好、利用期长的混播组合,可以拓宽草地和牧草的利用方式,减少牧草的浪费,同时草地牧草直接放牧利用,也可提高草地效益,为草原地区人工草地的建植提供依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

供试品种选用肇东苜蓿、农菁 1 号苜蓿、草原 2 号苜蓿、敖汉苜蓿、无芒雀麦。分单播与混播两种形式,单播理论播种量苜蓿为  $15 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ,无芒雀麦为  $22.5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ,混播理论播种量中无芒雀麦占单播播种量的 70%,苜蓿占 30%。苜蓿种子用砂纸磨擦处理。禾豆同行混播,按小区行数及播种量计算出各种牧草每行的播种量并分行播种,行距 30

cm,每区 11 行。播种时施混合底肥  $500 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  其中尿素(含 N45%)  $100 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ,粉状过磷酸钙  $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ (含  $\text{P}_2\text{O}_5$  12%),氯化钾  $100 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ (含  $\text{K}_2\text{O}$  60%)。

### 1.2 试 验 小 区 设 计

本试验共设 9 个处理,单播 5 个,即处理 A(肇东苜蓿)、处理 B(农菁 1 号苜蓿)、处理 C(草原 2 号苜蓿)、处理 D(敖汉苜蓿)、处理 E(无芒雀麦),混播 4 个:处理 F(A+E)、处理 G(B+E)、处理 H(C+E)、处理 I(D+E),采用完全随机区组排列,3 次重复,各处理小区面积  $10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$ 。

### 1.3 取 样 与 分 析 方 法

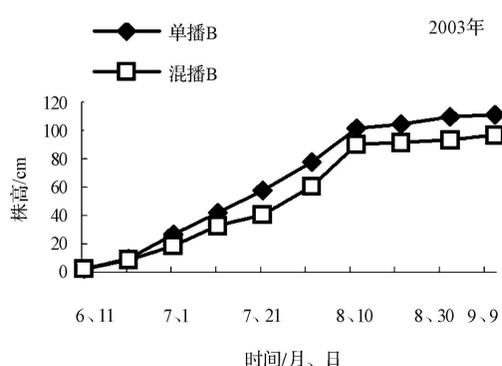
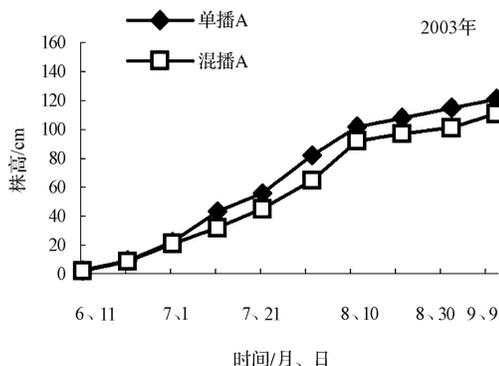
1.3.1 株高测定 不定株测定株高,每 10 d 测定一次,每处理测定 30 株。

1.3.2 产草量测定 测定前将小区划分为五等份,每份  $20 \text{ m}^2$ ,取样面积  $5 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 20 \text{ m}^2$ ,全年共测定 5 次,第一年测定日期为:6/7、26/7、17/8、7/9、27/9,第二年测定日期为:20/5、10/6、10/7、10/8、10/9,齐地面刈割,刈割后分出苜蓿和无芒雀麦,分别称其鲜重,烘干称干物质重。

## 2 结 果 与 分 析

### 2.1 株 高 生 长 动 态

2.1.1 一年龄草层株高生长动态 从图 1、图 2 可以看出,播种当年,混播降低苜蓿的草层高度,到 9



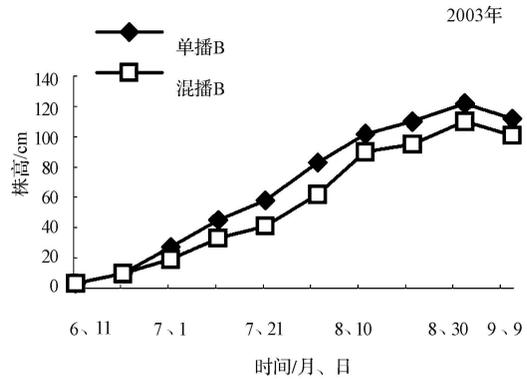
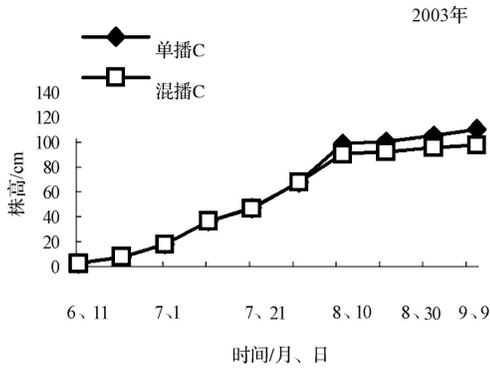


图1 一年龄4种苜蓿单播与混播株高变化动态

月9日,混播苜蓿平均株高比单播苜蓿低 20.1 cm。无芒雀麦在整个生育期内,平均株高混播比单播高 3.83%。混播抑制了苜蓿的生长,促进了无芒雀麦的生长,混播无芒雀麦和苜蓿处于竞争关系,使其生长高度受到抑制。

2.1.2 二年龄草层株高生长动态 整个生长季,两种牧草单、混播株高变化动态相似,单播苜蓿株高均大于混播苜蓿株高(见图4)。6月上旬在混播组合 F、G、H、I 中,苜蓿株高分别比单播低 4.31%、6.80%、2.62%、7.11%,7月20日之后,差异明显,到8月9日后,单播苜蓿平均株高比混播苜蓿高 27.6 cm。混播无芒雀麦株高大于单播无芒雀麦(见图3),6月上旬,混播无芒雀麦比单播增高了 5.04%。

### 2.2 产草量动态

2.2.1 一年龄草层产草量动态 供试处理产草量测试结果见表1,结果表明,播种当年,不同时期单、混播牧草干物质产草量不同,同一时期各草层产草量也有差异。生长季中不同处理产草量在7月6日~8月17日期间增长最快,以后减慢,杂花苜蓿和无芒雀麦单、混播最高产草量出现在9月7日。敖汉苜蓿单播最高产草量出现8月17日,以后逐渐下降,主要原因是敖汉苜蓿属于早熟品种。从牧草产量形成的动态分析,单播和混播的鲜草产量除单播敖汉苜蓿外都在9月7日刈割时最高。

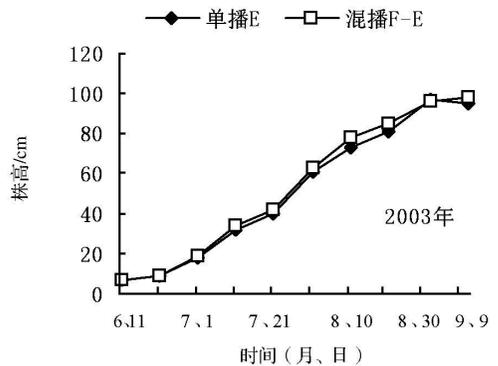


图2 一年龄无芒雀麦株高变化动态

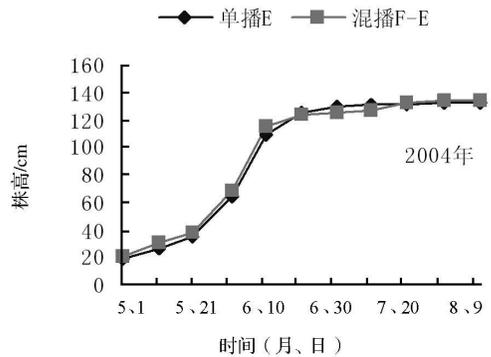
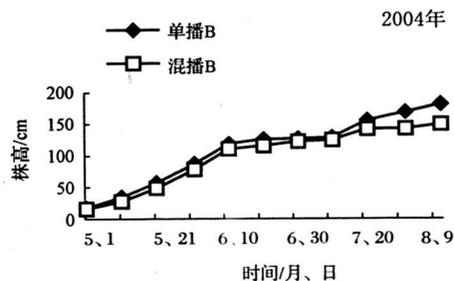
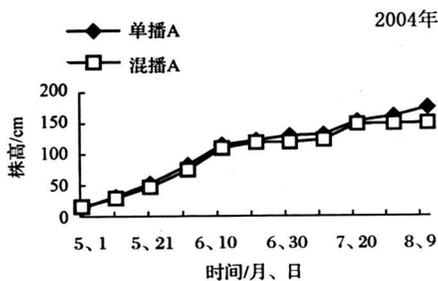


图3 二年龄无芒雀麦株高变化动态



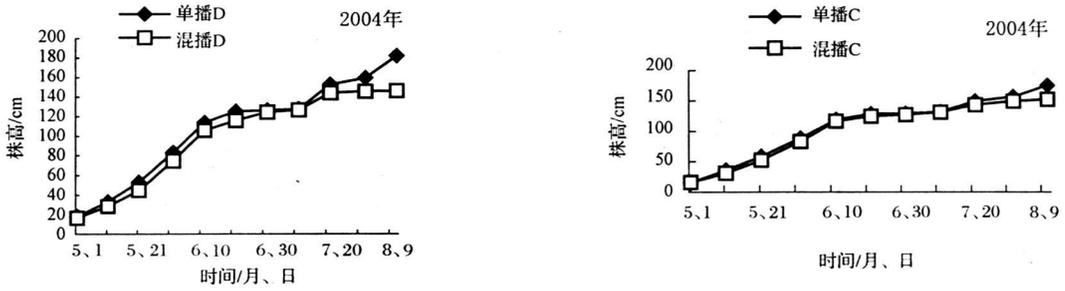


图 4 二年龄 4 种苜蓿单播与混播株高变化动态

表 1 一年龄单、混播草地产草量动态( $g \cdot m^{-2}$ )及干物质差异显著性分析

处理	测定日期/月、日				
	7、6	7、26	8、17	9、7	9、27
A 鲜重	1352	3153	7626	7715	7814
A 干重	288b	782c	1512c	1682d	1474e
B 鲜重	1782	4606	8390	10508	3204
B 干重	312a	760c	1762ab	1944ab	1426e
C 鲜重	959	2383	6057	6901	4407
C 干重	265b	745c	1696b	1884b	1472e
D 鲜重	1013	3894	7082	4979	3290
D 干重	296ab	1142b	1804a	1421e	995g
E 鲜重	544	1849	2846	3664	3109
E 干重	164c	510d	972e	1196f	1142f
F 鲜重	1414	6823	8966	9402	7735
F 干重	275b	1645a	1684b	2016a	2000a
G 鲜重	1331	3528	7863	8002	5036
G 干重	321a	797c	1263d	1798c	1682d
H 鲜重	1499	4312	8613	9107	6963
H 干重	293ab	1086b	1544c	1990a	1982ab
I 鲜重	1312	2410	2598	6516	6165
I 干重	271b	776c	1326d	1822c	1804c

注: 干物质重同列中标有不同小写字母间差异显著( $P < 0.05$ )。

2.2.2 二年龄草层产草量动态 供试处理产草量测试结果(见表 2)表明, 单播苜蓿产草量在整个生

表 2 二年龄单、混播草地产草量动态( $g \cdot m^{-2}$ )及干物质差异显著性分析

处理	测定日期/月、日				
	5、25	6、10	7、10	8、10	9、10
A 鲜重	4320.0	6186.7	11031.5	8086.9	6988.2
A 干重	795.6bAB	1598.5bB	2804.0aA	2444.0aA	2386.0aAB
B 鲜重	4696.0	6238.6	9878.2	8213.3	5866.7
B 干重	815.8bAB	1608.0bB	2770.0aA	2414.3aA	2205.7bB
C 鲜重	5426.7	6975.9	8400.0	7263.5	5815.8
C 干重	939.6aA	1724.0aA	2452.0bB	2225.0dBC	1956.0cC
D 鲜重	5160.0	6927.1	8666.7	7895.4	6337.2
D 干重	957.6aA	1796.0aA	2391.5bB	2159.0deBC	1882.3dD
E 鲜重	2093.3	4000.0	4578.4	3545.8	3099.9
E 干重	456.9eD	1036.1dD	1740.2eD	1500.3fD	1184.0hH
F 鲜重	3035.3	6016.0	6135.4	7828.6	4445.9
F 干重	609.9cdCD	1245.3cC	1948.6cC	2326.0abcA	1663.4fF
G 鲜重	2680.0	5030.8	5813.3	7397.9	4689.1
G 干重	528.9deCD	1198.3cC	1854.0dCD	2285.2bcAB	1708.8eE
H 鲜重	3574.2	4971.6	6075.1	7996.6	4846.6
H 干重	664.0cBC	1228.9cC	1889.0cdC	2364.0abA	1680.6fEF
I 鲜重	3046.3	4630.5	5875.6	6359.0	4234.7
I 干重	626.1dC	1165.8cdCD	1835.0dCD	2094.6cC	1544.1gG

注: 干物质重同列中标有不同小写字母间差异显著( $P < 0.05$ ), 不同大写字母间差异极显著( $P < 0.01$ )。

育期内均高于混播产草量, 4 种混播处理产草量一直高于单播无芒雀麦产草量。同一时期单、混播草层干物质相比, 差异均达显著水平。9 月 10 日不同处理干物质相比, 差异均达极显著水平。从牧草产量形成的动态分析, 单播苜蓿 A、B、C、D 和无芒雀麦 E 群落的鲜草产量都在 7 月 10 日刈割时最高, 而 4 个混播组合 F、G、H、I 鲜草产量最高值出现在 8 月 10 日刈割时, 干物质产量最高值出现日期与鲜草产量最高值出现日期相一致。在该地区混播后牧草产草量均衡, 并延长了草地的利用期。

### 3 结论

- 3.1 从两年测定结果可以看出, 整个生长季, 混播降低了苜蓿的草层高度, 增加了无芒雀麦株高。
- 3.2 播种当年混播草层产草量高于单播草层, 第二年, 混播草层产草量低于单播苜蓿产草量, 高于单播无芒雀麦产草量, 混播草层最高产草量到达时间晚于单播草层。

#### 参考文献:

- [1] 董世魁, 胡自治, 蒲小朋等. 高寒地区多年生禾草混播草地的生理生态特征研究[J]. 草业学报, 2002, 11(2): 39-45.
- [2] 董世魁, 马金星, 蒲小鹏等. 高寒地区多年生禾草引种生态适应性及混播组合研究[J]. 草原与草坪, 2003(1): 38-41.
- [3] 多立安, 赵树兰. 几种豆科牧草混播初期生长互作效应的研究[J]. 草业学报, 2001, 10(2): 72-77.
- [4] 马春晖, 韩建国, 李鸿祥等. 冬牧 70 黑麦+箭筈豌豆混播草地生物量、品质及种间竞争的动态研究[J]. 草业学报, 1999, 8(4): 56-64.
- [5] 徐春明. 巨人 201+Z 苜蓿地上部分生长特性的研究[J]. 西北植物学报, 2003, 23(3): 481-484.
- [6] 胡宏友, 林鹏, 杨志伟. 宽叶雀麦群落生物量和生长规律的研究[J]. 福建农业学报, 2002, 17(4): 226-230.
- [7] 石永红, 符义坤, 李阳春等. 半荒漠地区绿洲混播牧草群落稳定性与调控研究[J]. 草业学报, 2000, 9(3): 1-7.
- [8] 张淑艳, 张永亮. 科尔沁地区禾豆混播人工草地生产特性分析[J]. 中国草地, 2003, 25(5): 32-37.