紫花苜蓿播种密度对草产量及其他生物学性状的影响

王莹, 段学义, 张胜昌, 段晓丽, 杨慧玲, 钱宝玲

(甘肃省酒泉市农业科学研究所, 甘肃 酒泉 735000)

摘要: 针对甘肃河西地区紫花苜蓿(*Medicago sativa*)种植中播种密度过大导致出苗率低、保苗困难等问题, 本研究探索紫花苜蓿在河西地区的适宜播种密度。结果表明, 在河西地区紫花苜蓿的适宜播种密度为 600 万粒/hm², 在此密度下草产量和单位面积蛋白质产量最高, 分别为 24 776.66 kg/hm² 和 4 924.5 kg/hm²; 随着播种密度的增加, 紫花苜蓿呈现出返青提前而开花推迟, 同期株高增加, 耐旱能力下降, 干物质含量降低的趋势。

关键词: 紫花苜蓿; 种植密度; 草产量; 蛋白质产量

中图分类号: S541⁺.701; S352.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-0629(2011)07-1400-03

*¹ 紫花苜蓿(*Medicago sativa*)在我国已有 2 000 多年的栽培历史^[1-2], 随着草食畜牧业的快速发展, 在甘肃省呈现出强劲的发展势头。截至 2009 年底, 甘肃省紫花苜蓿留茬面积已达 58.3 万 hm², 位居全国第一。紫花苜蓿具有喜温暖半干旱气候, 抗寒、耐旱, 根系发达, 能吸收土壤深层的水分和养分, 而且还具有草产量高、品质优良、营养齐全, 动物必需的氨基酸含量丰富等突出优势^[3-4], 很适宜在甘肃各地种植。随着甘肃草产业的崛起, 紫花苜蓿发挥着越来越重要的作用^[5]。但是, 紫花苜蓿品种选育和栽培技术等方面的研究还没有主要农作物方面的活跃和深入。近些年, 甘肃省内科研院所和技术部门在开展引种、耐旱性、穴播技术、饲喂、施肥等方面的研究较多^[6-14], 但在河西灌溉农区紫花苜蓿播种密度方面的研究较少。本研究旨在确定紫花苜蓿在河西灌溉农业区的适宜播种密度, 了解不同的播种密度对产量、品质及相关性状的影响, 为提高产量和品质提供科学依据。

1 研究区概况

试验设在酒泉市农业科学研究所原种场, 海拔 1 480 m, 其生态条件及土壤情况可代表河西走廊大部分区域。试验地为耕种多年的熟成地, 中壤, 肥力中等, 前茬玉米(*Zea mays*), 土地耕作、灌水与当地大田相同。播种前以优质农家肥 60 m³/hm²、美国磷二铵 150 kg/hm²、国产尿素 150 kg/hm² 作基肥, 混合撒入地表耙耱后播种。播种期 2008 年 4 月 20 日。

中耕除草及灌水同当地大田。

2 材料与方法

2.1 材料及处理 本试验选用紫花苜蓿 WL232HQ(当地主栽品种)为指示品种, 试验种子千粒重 2.3 g, 发芽率 89.2%。试验采用单因素六水平(150 万、300 万、450 万、600 万、750 万和 900 万粒/hm²)随机区组设计, 3 次重复, 采用条播种植, 行距 25 cm, 每小区 12 行, 小区间隔 50 cm, 走道 80 cm, 小区面积 3 m×10 m。人工划线开沟, 播种深度 2 cm。

2.2 主要调查及测定项目 出苗期: 田间 75% 的幼苗出土的时间; 初花期: 25% 主花序的开花时间; 枯株期: 75% 的叶片干枯时间; 返青期: 第 2 年 75% 的苜蓿新苗开始出土的时间; 刈割期: 每茬苜蓿始花期开始刈割的时间; 出苗率: 田间 75% 的幼苗出土时数取各小区出苗数; 基本苗: 苗出齐 1 周后(分枝前)数取各小区幼苗数; 同期株高: 第 2 年第 2 茬刈割前量取的植株高度; 鲜草产量: 2009 年 3 茬分别在刈割当天称取各小区鲜草产量; 干草产量: 各小区鲜草风干后称取干物质的量; 耐旱性: 每次灌水前观察各处理茎尖及叶片卷曲的严重程度, 定级为强、中、弱 3 个等级。

2.3 刈割期及测定方法 每茬均在始花期刈割,

收稿日期: 2010-08-31 接受日期: 2010-12-28
作者简介: 王莹(1975-), 女, 甘肃瓜州人, 助理研究员, 硕士, 主要从事农业科研工作。
E-mail: 907213562@qq.com
通信作者: 段学义 E-mail: gsjqdxxy@126.com

2008—2009年共刈割5茬,其中2008年刈割2次,分别为8月4日和9月21日,2009年度共刈割3次,分别为6月4日、8月10日和9月21日,基本苗是以3个重复中间各取一行定点测定后的平均值,主要经济性状及产量分析采用2009年3茬的资料。

3 结果与分析

3.1 播种密度对紫花苜蓿干草产量的影响

随播种密度的增加,紫花苜蓿干草产量呈现出先显著增加而后趋于平稳的变化趋势。播种密度600万粒/hm²时,干草产量最高,达24 776.66 kg/hm²,极显著高于300万和150万粒/hm²的处理($P < 0.01$),但与播种密度为450万、750万和900万粒/hm²的处理间无显著差异($P > 0.05$)(表1)。

3.2 播种密度对紫花苜蓿同期株高及生育期的影响

经对第2年第2茬刈割前的同期株高测量,株高呈现出随密度增加而增加的趋势。150万、300万、450万、600万粒/hm²4个处理的同期株高分别为68.6、68.4、69.8和69.7 cm,其株高差异不大;750万和900万粒/hm²处理的同期株高分别为

72.0和72.3 cm,分别较150万粒/hm²处理高3.4和3.7 cm(表2)。

3.3 播种密度对紫花苜蓿植株生育期的影响

从生育期观察记载情况看,出苗期各处理均表现相同;返青期呈现高密度处理(750万和900万粒/hm²)返青较其他4个处理提前3 d;初花期则呈现出密度越低开花期越早的趋势,150万和300万粒/hm²处理分别比中间密度和高密度区提前4和7 d,枯株期各处理表现一致(表2)。

3.4 播种密度对紫花苜蓿植株耐旱性及干草品质的影响

从耐旱性观察情况看,中低密度相对耐旱,2个高密度处理耐旱能力明显较低(表3)。

各播种密度间紫花苜蓿干物质含量差异不大,以150万粒/hm²处理最大,为31%。紫花苜蓿粗蛋白含量基本上随播种密度的增加而降低,6个处理中,以最低密度150万处理最高,为23.4%,而粗蛋白产量随着播种密度的增加而增加,到600万粒/hm²达到最大,为4 924.5 kg/hm²,750万和900万粒/hm²稍有下降(表3)。

表1 2009年不同处理紫花苜蓿3茬干草产量

处理 (万粒/hm ²)	小区产量(kg)				干草产量 (kg/hm ²)	产量位次
	第1茬	第2茬	第3茬	合计		
150	18.30	17.50	18.90	54.70	18 233.33cC	6
300	20.78	20.63	20.31	61.72	20 566.66bB	5
450	24.36	24.60	24.20	73.16	24 386.66aA	4
600	24.70	25.03	24.60	74.33	24 776.66aA	1
750	24.97	25.03	24.14	74.14	24 713.33aA	2
900	24.40	24.70	24.47	73.57	24 523.33aA	3

注:不同小写字母表示各处理间差异显著($P < 0.05$),不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)。

表2 2009年不同处理紫花苜蓿的同期株高、出苗率及生育期

处理 (万粒/hm ²)	基本苗 (万株/hm ²)	出苗率 (%)	同期株高 (cm)	返青期 (月-日)	初花期 (月-日)	枯株期 (月-日)
150	129.45	86.63	68.6	03-08	06-11	10-04
300	261.00	87.00	68.4	03-08	06-11	10-04
450	384.15	85.40	69.8	03-08	06-15	10-04
600	550.80	91.80	69.7	03-08	06-15	10-04
750	703.95	93.86	72.0	03-05	06-18	10-04
900	831.90	92.43	72.3	03-05	06-18	10-04

表3 2009年不同处理紫花苜蓿主要经济性状分析

处理 (万粒/hm ²)	干物质含量 (%)	粗蛋白含量 (%)	粗蛋白产量 (kg/hm ²)	耐旱 性
150	31	23.4	3 967.5	强
300	30	23.2	4 296.0	强
450	30	22.4	4 768.5	强
600	30	22.3	4 924.5	强
750	29	22.4	4 821.0	中
900	29	22.5	4 849.5	中

4 小结

紫花苜蓿的播种密度与草产量关系密切,适宜的密度可有效提高其干草和粗蛋白产量。本研究证明,在甘肃河西地区,紫花苜蓿的适宜播种密度为600万粒/hm²。密度过大会导致开花推迟,植株高度增加,进而会导致抗倒能力降低。

参考文献

- [1] 张智山,王晓斌,杨富裕,等.中国草产品加工业发展概况[J].中国草地学报,2006,28(3):77-80.
- [2] 赵攻强,樊银仓,赵萍,等.紫花苜蓿的利用价值[J].甘肃农业科技,2003(4):54-56.
- [3] 杨恒山,葛选良,王俊慧,等.不同生长年限紫花苜蓿磷

的积累与分配规律[J].草业科学,2010,27(2):89-92.

- [4] 刘彦,丁荣荣,汪峰,等.19个苜蓿品种的耐盐碱试验研究[J].草业科学,2010,27(5):62-66.
- [5] 耿华珠.中国苜蓿[M].北京:中国农业出版社,1995.
- [6] 曹宏,章会玲,马永祥,等.陇东地区紫花苜蓿品种区域试验研究[J].草业学报,2009,18(3):184-191.
- [7] 刘建宁,胡跃高,王运琦,等.紫花苜蓿休眠类型与生长特性及生产性能的研究[J].草业科学,2003,20(10):29-32.
- [8] 王晓俊.苜蓿品种间抗寒性能及其生产性能评价[D].兰州:甘肃农业大学,2006.
- [9] 肖朝霞.紫花苜蓿的特征特性[J].甘肃农业,2004(1):57.
- [10] 党志强.河西走廊紫花苜蓿耗水量与耗水规律的初步研究[D].兰州:甘肃农业大学,2004.
- [11] 易鹏,杨晓光,冯利平,等.北京地区引种国外紫花苜蓿品种生态适应性的研究[J].中国生态农业学报,2004,12(4):31-35.
- [12] 柴凤久,许金玲,李红,等.紫花苜蓿施肥试验研究[J].中国草地,2004,26(2):80-81.
- [13] 温洋.磷钾营养对紫花苜蓿(*Medicago sativa* L.)产量和品质的影响及相关机理研究[D].北京:中国农业科学院,2005.
- [14] 邢月华,谢甫绵,汪仁,等.钾肥对苜蓿光合特性和品质的影响[J].草业科学,2005,22(12):40-43.

Influence of planting density on grass yield and other biological properties of *Medicago sativa*

WANG Ying, DUAN Xue-yi, ZAHANG Sheng-chang,

DUAN Xiao-li, YANG Hui-ling, QIAN Bao-ling

(Jiuquan Agricultural Science Research Institute, Gansu Jiuquan 735000, China)

Abstract: To questioning the higher planting density leading to lower seedling rate and the difficulty of seedling maintenance of *Medicago sativa* in Hexi region of Gansu, the study investigates optimum planting density of *M. sativa* in Hexi region of Gansu. The results showed that grass yield depended on planting density of *M. sativa*. The optimum density was 6 millions grains per hectare. The density gave the highest grass and protein yields, of which were 24 776.66 and 4 924.5 kg/ha, respectively. However, with the planting density increasing, *M. sativa* showed advancing reviving in the spring, postponing florescence, decreasing plant height and dry matter, lower drought-resistance.

Key words: *Medicago sativa*; planting density; forage yield; protein yield