

硼、钼元素对苜蓿种子的增产效果

李 科, 朱进忠

(新疆农业大学草业与环境科学学院 新疆草地资源与生态自治区重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830052)

摘要:采用质量分数为 0.4%、0.6%、0.8% 的硼砂和 0.05%、0.07%、0.09% 的钼酸铵在苜蓿 *Medicago sativa* 的现蕾期、初花期、盛花期进行叶面喷施。试验结果表明:硼、钼对苜蓿种子增产及种子形成因素有明显效应。其中以质量分数为 0.05% 的钼酸铵处理对苜蓿种子增产效果最明显,产量增加 35%;每花序结荚数增加 54.37%,分枝数增加 10.96%,荚果种子粒数增加 35.68%。硼砂以质量分数为 0.8% 的处理效果较好,种子产量增产 15.56%。

关键词:苜蓿;硼;钼;种子产量

中图分类号: S143.7⁺1

文献标识码: A

文章编号: 1001-0629(2009)01-0061-03

*1 我国苜蓿 *Medicago sativa* 种子生产主要集中在甘肃、宁夏、陕西、内蒙古、新疆、河北等地,由于苜蓿自身花的生物学特性和管理生产技术落后的原因,种子产量普遍偏低,各地生产水平差异也甚大。多年来我国种植苜蓿以培肥地力兼顾饲草生产为目的,大多种植在贫瘠盐碱化土地,基本不施肥或很少施肥^[1],种子产业始终没有很好地发展起来。通过科学手段提高苜蓿种子产量的潜力很大,相关领域专家学者分别研究通过水、肥、植物生长激素,调节株行距等方法取得了一定成效。在当前实施三元种植结构、立草为业的新形势下,苜蓿的栽培技术,尤其是科学施肥的研究正越来越受到重视^[1]。

苜蓿的正常生长发育,不仅需要 N、P、K、Ca 和 S 等大量元素,还需要 B、Mn、Zn、Fe 和 Cu 等许多微量元素^[2]。苜蓿对许多微量元素比较敏感^[3],微量元素在苜蓿体内含量虽然很少,但在新陈代谢过程中起着转运物质和交换能量的作用,对苜蓿的产量或品质影响显著,被誉为生命的齿轮^[4]。新疆地区土质偏碱性,在碱性土壤中硼很容易以 B(OH)₃ 的形式从土壤中淋失,且随着 pH 值的升高,硼对植物的有效性降低。因此,在碱性土壤中需硼较多^[5]。所有植物缺硼其生殖生长均会受到影响,出现花而不孕。因为硼与受精作用关系十分密切。钼作为固氮酶和硝酸还原酶的组成成分,直接影响着固氮菌发挥作用,对作物

繁殖器官和光合作用也有重要影响。豆科作物对钼的需求较高,缺乏可导致生产水平下降^[6]。

目前微量元素广泛应用于农作物、经济作物、果树和蔬菜,也用于苜蓿草产量的研究,但在苜蓿种子生产中应用研究报道较少。为此在苜蓿现蕾、初花、盛花期叶面喷施不同浓度硼、钼微量元素,观测 2 种微量元素对苜蓿种子增产效果,以期为提高苜蓿种子产量提供技术支持。

1 试验区概况

试验区位于新疆呼图壁种牛场新疆农业大学草地生态试验站。地处天山北坡中段山前洪积—冲积扇与冲积平原的过渡带,东经 86°7′、北纬 44°8′,海拔 446 m。年降水量 161.3 mm,年蒸发量 2 312.7 mm,生长季平均湿度 54%;1 月均温 -16.9 °C,7 月均温 25.6 °C,年均温 16.7 °C,极端最高温 43.1 °C,无霜期 173 d。土壤主要是盐化草甸土、盐土和盐化灰漠土,土壤盐分含量较高,大多数土壤表层(0~20 cm)总盐含量 1.5% 以上,主要为硫酸盐—氯化物类型,有些地段有轻度的苏打化,pH 值 8.5 以上。

2 试验材料和方法

2.1 供试材料 供试材料为生长第 3 年新牧 1

收稿日期:2008-01-31

基金项目:新疆发改委资助项目“苜蓿原种基地扩建与生产技术体系的研究”(2003-2005)

作者简介:李科(1955-),女,山东宁津人,高级实验师,从事牧草栽培科学研究及教学工作。

号杂花苜蓿 *M. varia* cv. Xinmu No. 1 试验田。试剂为硼砂(含硼量 11%)和钼酸铵(含钼量 54%)。

供试材料的基本特征:新牧 1 号杂花苜蓿叶片中等大小,花杂色,以紫色为主;再生速度快,抗寒性强,越冬性良好,产草量及种子产量高,具有根茎、根蘖特性,生育期 95 d 左右,为中熟品种。

2.2 试验设计 随机区组排列,重复 3 次。小区面积 10 m²,行长 2.5 m,行距 60 cm,7 行区。试验设硼砂 0.4%、0.6%、0.8% 和钼酸铵 0.05%、0.07%、0.09% 各 3 个质量分数处理,以喷清水为对照。2001 年 9 月 2 日播种,条播,播量 3 kg/hm²,播前施磷酸二氢钾 225 kg/hm²。2003 年春季苜蓿返青后进行疏苗,每小区 56 株,株丛与间距均为 20 cm,每行 8 株。播种当年浇水 2 次,其余年度分别在现蕾期、结荚期和入冬前各浇水 1 次。

2004 年,在苜蓿现蕾、初花、盛花期分别喷施质量分数为 0.4%、0.6%、0.8% 硼砂和 0.05%、

0.07%、0.09% 钼酸铵,以喷清水为对照。每小区在苜蓿返青后定 10 株测量株高。每株取 30 个枝条测定结荚花序数、每花序结荚数、每荚种子粒数;各小区取 1 m² 测定分枝数;收种后测种子产量、千粒重。

3 结果分析

喷施硼、钼后,各处理生育期和对照相比无明显差异;对株高影响亦不大(见表 1)。

从表 2 可以看出,硼、钼对苜蓿种子增产效果明显。喷施硼、钼微量元素后,苜蓿种子产量及分枝数、每花序结荚数、荚果内种子粒数均高于对照。以质量分数 0.05% 钼酸铵处理增产效果最明显。产量比对照增加 35%,分枝数、每花序结荚数、荚果内种子粒数分别比对照增加 10.96%、54.37% 和 35.68% ($P < 0.05$)。

硼砂处理中质量分数 0.8% 处理效果最好,产量增加 15.56%,分枝数、每花序结荚数、荚果内种子粒数也明显高于对照 ($P < 0.05$)。

表 1 硼、钼元素对苜蓿生育期及株高影响

处理	质量分数 (%)	返青期 (月-日)	分枝期 (月-日)	现蕾期		初花期		盛花期		结荚期		成熟期	
				日期 (月-日)	株高 (cm)	日期 (月-日)	株高 (cm)	日期 (月-日)	株高 (cm)	日期 (月-日)	株高 (cm)	日期 (月-日)	株高 (cm)
硼砂	0.40	3-28	4-02	5-14	64.1	5-25	85.2	6-06	94.97	6-08	105.3	7-26	127.2
硼砂	0.60	3-29	4-03	5-15	65.5	5-25	85.9	6-07	95.2	6-09	106.1	7-27	125.7
硼砂	0.80	3-28	4-02	5-14	63.6	5-25	83.9	6-07	93.8	6-09	110.2	7-26	129.8
钼酸铵	0.05	3-29	4-02	5-14	63.5	5-25	82.9	6-07	93.7	6-09	102.5	7-26	120.8
钼酸铵	0.07	3-28	4-02	5-14	63.5	5-25	84.8	6-06	92.2	6-08	104.9	7-26	125.6
钼酸铵	0.09	3-29	4-02	5-14	65.6	5-25	88.4	6-06	96.2	6-09	107.1	7-26	130.4
CK		3-28	4-02	5-14	64.8	5-25	83.4	6-06	94.2	6-08	105.3	7-26	129.6

表 2 硼、钼元素对苜蓿种子产量及形成产量诸因素的影响

处理	质量分数 (%)	千粒重 (g)	分枝数 (m ²)	结荚数/花序 (个)	结荚花序数/枝条 (个)	种子数/荚 (个)	种子产量 (kg/hm ²)	
钼酸铵	0.05	1.900±0.026	2	421.66 ^a ±30.1	15.53 ^a ±0.68	15.13±1.5	5.97 ^a ±0.20	592.31 ^a ±65.2
钼酸铵	0.07	2.052±0.025	8	92.33 ^b ±25.6	14.23 ^b ±0.70	14.36±1.6	5.00 ^b ±0.23	513.3 ^b ±70.8
钼酸铵	0.09	1.899±0.020	3	388.67 ^b ±23.6	11.66 ^b ±0.42	13.36±2.0	5.20 ^b ±0.27	408.00 ^b ±42.9
硼砂	0.4	1.872±0.019	9	472.67 ^{b'} ±45.1	15.26 ^{b'} ±1.1	11.26±1.2	5.77 ^{b'} ±0.21	471.00 ^{b'} ±68.5
硼砂	0.6	1.900±0.023	4	484.00 ^{b'} ±33.5	13.8 ^{b'} ±0.90	12.10±1.2	5.37 ^{b'} ±0.22	492.00 ^{b'} ±73.2
硼砂	0.8	1.900±0.012	3	492.00 ^{a'} ±50.1	16.3 ^{a'} ±1.30	13.46±1.3	5.73 ^{a'} ±0.26	507.00 ^{a'} ±68.6
CK		1.944±0.024	4	380.00±32.6	10.06±0.51	16.66±2.2	4.40±0.19	438.75±61.4

注:小写字母 a、b 完全不同表示不同质量分数的钼酸铵在 0.05 水平存在差异,有一个字母相同表示差异不显著;小写字母 a'、b' 完全不同表示不同质量分数的硼砂在 0.05 水平存在差异,有一个字母相同表示差异不显著。

质量分数 0.07% 钼酸铵处理千粒重高于对照 5.6%, 其它各处理低于对照。

2 种元素的不同质量分数处理, 对结荚花序数/枝条的增加没有促进作用, 均低于对照。

4 小结

硼、钼对苜蓿种子增产效果明显。其中以钼酸铵质量分数 0.05% 效果最为明显, 比对照增产 35%, 3 个硼砂处理中质量分数 0.8% 效果最好, 增产 15.56%。对形成种子诸因素中分枝数、每花序结荚数、荚果内种子粒数均有显著增加作用。

硼、钼微量元素对苜蓿种子产量有明显的效应, 各处理间差异显著。钼酸铵随着质量分数增加而产量逐渐降低, 质量分数 0.09% 时, 种子产量低于对照。最适宜质量分数为 0.05%; 在硼砂处理中种子产量则随处理质量分数增加而增加。增产效果最明显的质量分数为 0.8%, 继续增加质量分数增产效果是否更好有待于进一步研究。

在形成种子产量诸因素中, 硼、钼对苜蓿影响较大的为分枝数、每花序结荚数、每荚种子粒数, 其中对每花序结荚数、每荚果含种子粒数影响最大, 各处理均明显大于对照。虽然对照的每枝条花序数大于各处理, 但因分枝数、每花序结荚数和每荚种子粒数的减少影响了产量。

作物缺钼表现为缺氮, 在缺钼情况下施钼可

提高作物产量^[4]。在苜蓿生育期内, 开花期茎叶中含氮量最高, 试验区根系大量分布层土壤中氮含量在苜蓿生殖生长时降低^[7]。这也是试验在苜蓿现蕾、初花、盛花期喷施硼、钼微量元素之后苜蓿种子增产效果明显的重要原因。

参考文献

- [1] 曾庆飞, 贾志宽, 韩清芳, 等. 施肥对苜蓿生产性能及品质影响的研究综述[J]. 草业科学, 2005, 22(7): 8-14.
- [2] 胡华锋, 介晓磊, 刘世亮, 等. 喷施微肥对苜蓿微量元素含量及积累量的影响[J]. 草业学报, 2008, 17(1): 15-19.
- [3] 徐智明, 曹致中, 张文旭. 氨基酸复合微肥对苜蓿生产和营养品质的影响[J]. 草业科学, 2007, 24(10): 43-46.
- [4] 郭孝, 介晓磊, 胡华锋. 8 种微肥配施在紫花苜蓿优质生产中的应用[J]. 中国农学通报, 2006, 22(7): 54-58.
- [5] 胡霭堂. 植物营养学(下册)[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2003: 13-135.
- [6] 张耀鸿. 微量元素肥料的功能以及施用方法[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(19): 120-121.
- [7] 赵国珊. 不同土壤质地对苜蓿生长发育及种子产量影响的研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2007.

Effect of boron and molybdenum on the seed yield of alfalfa

LI Ke, ZHU Jin-zhong

(College of Pratacultural and Environmental Sciences, Xinjiang Agricultural University, Xinjiang

Key Laboratory of Grassland Resource and Ecology, Urumqi 830052, China)

Abstract: Borax (0.4%, 0.6% and 0.8%) and ammonium molybdate (0.05%, 0.07% and 0.09%) were used to study their effect on seeds yield of alfalfa in squaring stage, initial blooming stage and full blooming stage through leaf spraying. The result indicated that boron and ammonium molybdenum could significantly increase the seeds yield. For as ammonium molybdate, 0.05% was the most proper concentration, and the seeds yield, pods number per inflorescence, branch number and seeds per pod were increased by 35%, 54.37%, 10.96%, and 35.68% respectively. 0.8% was the best concentration for borax as and the seeds yield was increased by 15.56%.

Key words: alfalfa; boron; molybdenum; seed yield