

始花期不同氮肥追施量对大豆不育系结实率的影响

张伟龙, 赵丽梅, 彭宝, 王曙明, 王跃强, 孙寰

(吉林省农业科学院 大豆研究中心, 吉林 长春 130033)

摘要:以3对不育系及其同型保持系为材料,研究了始花期不同氮肥追施量对大豆制种母本结实率的影响。结果表明:追施氮肥对不同异交率母本的结实率影响不同,高异交率不育系绥农8BC10的结实率随着氮肥用量的增加而降低,相对低异交率不育系绥农14BC8和吉林47BC7的结实率随着氮肥用量的增加而增加,并在T4处理($133.33 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)时结实率最高。追施氮肥对父本结荚数影响不大,其中绥农14追施氮肥后结荚数减少,且在T5($166.67 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)施氮量时达到最小,绥农8和吉林47的结荚数随着施氮的增加无明显变化;另外,追施氮肥对不同细胞质类型母本结荚数影响较大,绥农8BC10在T5处理($166.67 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)时结荚数最高,吉林47BC7随着追肥量增加结荚数也增加,在T4处理($133.33 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)时达最高,而绥农14BC8的结荚数随着施氮量的增加而降低。总之,不同氮肥追施量对大豆父本结荚数影响不大,而对母本结荚数和结实率都产生重要影响。

关键词:大豆;结实率;氮肥追施量

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2010)04-0724-03

Effects of Nitrogen Topdressing at R1 on Seed-setting Rate in Soybean Male Sterile Lines

ZHANG Wei-long, ZHAO Li-mei, PENG Bao, WANG Shu-ming, WANG Yue-qiang, SUN Huan

(Soybean Research Center, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, Jilin, China)

Abstract: Three soybean male sterile lines and maintenance lines were used as materials to study the effects of different nitrogen fertilizer levels on seed setting rate of female parents. Nitrogen fertilizer was top dressed at R1 stage. The results showed that, as the nitrogen fertilizer amount rising, the seed setting rate of high outcrossing rate male sterile line (Suinong8BC10) was falling and the seed setting rates of low outcrossing rate male sterile lines (Suinong14BC8, Jilin47BC7) were increasing, in which T4 treatment ($133.33 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) was the highest. Moreover, nitrogen top dressing had little effect on pod number of male parent, pod number of Suinong14 decreased with the increasing of fertilizer amount and the lowest value appeared in T5 treatment ($166.67 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), while pod number of Suinong8 and Jilin47 remain stable. However, pod number of female parent significantly influenced by the amount of nitrogen fertilizer, pod number of Suinong8BC1 and Jilin47BC7 increased with fertilizer amount and peak value appeared in T5 ($166.67 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) and T4 ($133.33 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), respectively. Besides, pod number of Suinong14BC decreased with the increasing of nitrogen fertilizer amount. In conclusion, nitrogen top dressing had little effect on pod number of male parent, while it has remarkable effects on the seed setting rate and pod number of female parent.

Key words: Soybean; Seed-setting rate; Nitrogenous fertilizer quantity

大豆杂种优势的利用是提高大豆单产最有效的途径之一^[1],随着大豆细胞质雄性不育系的育成和“三系”配套的成功应用,大豆杂交种也相继审定,但是不育系制种结实率低、不稳定仍是限制杂交大豆产业化的瓶颈^[2]。吉林省农科院在制种技术上已经取得突破,经过多年实践,总结出“昆虫—环境—作物三位一体、综合调控”的杂交制种技术路线,并且在正常年份制种产量可达 $1\ 000 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ^[3-5]。然而制种产量仍然存在很大的提高

空间。目前,关于大豆不育系追施氮肥对结实率影响等杂交制种技术鲜有报道。

大豆追施氮肥具有增产的效果已经得到一些研究的证明,特别是在生长季节短、播种时土壤温度低和结瘤慢的地区效果更加明显^[6-7]。水稻不育系追施氮肥能显著提高柱头外露率和结实率,进而不同程度的提高制种产量^[8-9],而大豆不育系追施氮肥能否提高制种产量却未见报道,该研究在大豆始花期进行氮肥追肥试验,旨在探索不同追施氮肥

收稿日期:2010-05-18

基金项目:国家高技术研究发展计划资助项目(2009AA100101)。

第一作者简介:张伟龙(1978-),男,硕士,助理研究员,主要从事大豆杂种优势利用研究。E-mail:zhangwl999@126.com。

通讯作者:赵丽梅,研究员。E-mail:lmzhao@cjaas.com。

水平对杂交大豆制种结实率的影响,为杂交大豆产业化提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验采用 3 个稳定的不育系绥农 8BC10、绥农 14BC8、吉林 47BC7 作母本,及同型保持系绥农 8、绥农 14、吉林 47 作父本;试验所用氮肥为含氮量≥46.4% 尿素(山东鲁农化工厂);苜蓿切叶蜂传粉。

1.2 试验方法

试验在吉林省农科院范家屯试验地进行,土壤为肥力中上等的黑土,排灌条件良好,前茬作物为大豆,秋季深翻并施磷酸二铵做底肥(300 kg·hm⁻²),春季穴播,试验设 0、66.67、100.00、133.33、166.67 kg·hm⁻² 5 个追肥处理,分别用下 T1、T2、T3、T4、T5 表示。在始花期进行追肥,采用随机区组排列设计,每个蜂棚种 1 个品种作为 1 次重复,共 3 个品种,每个品种 3 次重复,蜂棚规格为行长 6 m,行距 60 cm,穴距 50 cm,父母本 1:1 相间种植,每 4 行作为 1 个处理,在花期分批次释放苜蓿切叶蜂,植株成熟后每行随机选取 10 株记录有效粒数,结实率为相同处理中选取母本的平均粒数占选取父本的平均粒数百分比。

1.3 数据处理

应用 SPSS11.5 统计分析软件进行方差分析,采用 LSD 法进行多重比较。

2 结果与分 析

2.1 不同氮肥追施量对父本结荚数的影响

由表 1 可知,追施氮肥对父本结荚数影响不大,个别父本过多追施氮肥结荚数反而减少。父本绥农 8、吉林 47 各处理间差异均不显著,但在 5 个

表 1 不同施氮水平父本结荚数

Table 1 Different nitrogen application pods number(M±SD) of male parent

| 处理 Treatments | 结荚数 Pods number | | |
|------------------|------------------|--------------------|------------------|
| | 绥农 8 Suinong8 | 绥农 14 Suinong14 | 吉林 47 Jilin47 |
| T1 | 68.03 ± 31.32a | 68.05 ± 24.55a | 93.65 ± 31.13a |
| T2 | 73.95 ± 27.18a | 60.22 ± 20.59ab | 97.57 ± 36.55a |
| T3 | 78.42 ± 30.73a | 63.35 ± 22.59ab | 99.35 ± 39.88a |
| T4 | 74.93 ± 31.20a | 62.9 ± 28.65ab | 90.43 ± 39.21a |
| T5 | 71.48 ± 29.93a | 57.87 ± 29.29b | 95.68 ± 34.37a |

表中数据为平均值±标准误,同列不同字母表示处理间差异达显著水平(P<0.05),相同字母为不显著,下同。

Data in table 1 are mean ± SE. Values followed by different letter mean significantly different at 0.05 probability level. The same as below.

施肥处理中 T3 时结荚数最多;父本绥农 14 T1 与 T5 处理间差异达显著水平,结荚数随着施氮量的增加而逐渐减少。

2.2 不同氮肥追施量对母本结荚数的影响

从表 2 可知,不同细胞质类型母本受氮肥追施量影响较大,母本绥农 8BC10 在 T5 与 T3、T4 处理间均达显著水平,并在 T5 处理时结荚数最高;母本绥农 14BC8 在 T1 与 T4 处理间差异不显著,但二者与其它 3 个处理水平间差异显著,并在未追肥时结荚数最高,说明追施氮肥母本绥农 14BC8 的结荚数反而降低;母本吉林 47BC7 随着追施量增加结荚数也增加,在 T4 处理时达最高,并且 T4 与 T1 处理间达显著水平,可以看出增施氮肥能提高母本吉林 47BC7 的结荚数。

表 2 不同施氮水平母本结荚数

Table 2 Different nitrogen application on pods number(M±SD) of female parent

| 处理 Treatments | 绥农 8BC10 Suinong8BC10 | 绥农 14BC8 Suinong14BC8 | 吉林 47BC7 Jilin47BC7 |
|------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| T1 | 15.28 ± 8.55ab | 12.00 ± 8.21a | 10.95 ± 6.51b |
| T2 | 15.62 ± 7.89ab | 8.18 ± 6.53b | 13.33 ± 9.80ab |
| T3 | 12.68 ± 5.79b | 8.52 ± 5.71b | 12.43 ± 8.20ab |
| T4 | 13.18 ± 6.51b | 11.43 ± 6.97a | 14.40 ± 9.99a |
| T5 | 16.40 ± 8.69a | 7.98 ± 5.03b | 12.52 ± 8.73ab |

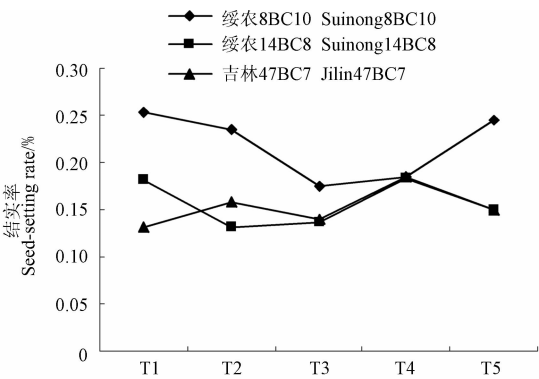


图 1 不同施氮水平对母本结实率的影响

Fig. 1 Influence of different nitrogen application on seed-setting rate of female parent

2.3 不同氮肥追施量对母本结实率的影响

从图 1 中可以看出,未追肥时 3 个不育系异交率由高到低顺序为:绥农 8BC10>绥农 14BC8>吉林 47BC7。不育系绥农 8BC10 随着氮肥追施量的增加结实率降低;而不育系绥农 14BC8 随着氮肥追施量增加结实率先降低后增加,并在追施量 T4 时结实率最高;不育系吉林 47BC7 随着氮肥追施量增加结实率也增加,T4 时结实率最高。

3 结论与讨论

低异交率不育系追施氮肥结实率明显增加,并且在某个追施量达到高峰值,而高异交率不育系随着氮肥追施量增加结实率反而降低。从该试验的结果来看,不同异交率组合在一定的氮肥水平下,追施保花肥对制种产量的提高起到重要作用,低异交率不育系柱头外露率低,追施氮肥可能提高柱头外露率,有利于昆虫授粉,进而提高结实率;而高异交率不育系自身株型收敛,增施氮肥后枝叶变得繁茂,影响昆虫授粉,结实率降低。由于大豆不育系结实率与昆虫传粉效率密切相关^[10],因此要提高大豆不育系制种产量既要考虑不同品系间生物学特性方面存在的差异,又要找到最佳的氮肥追施量来调控植株株型、叶片特征和柱头外露率,进而有利于传粉昆虫活动,提高传粉效率,达到提高结实率的目的。

参考文献

- [1] 赵丽梅,彭宝,程延喜,等. 杂交大豆研究进展[J]. 大豆通报, 2008(1):1-3. (Zhao L M, Peng B, Cheng Y X, et al. The research advance on hybrid soybean [J]. Soybean Bulletin, 2008 (1):1-3.)
 - [2] 赵丽梅,彭宝,程延喜,等. 大豆骨干恢复系和花粉数量的研究[J]. 大豆科学, 2008, 27(2):238-241. (Zhao L M, Peng B, Cheng Y X, et al. Pollination ability of main restorer lines of soybean (*Glycine max*) [J]. Soybean Science, 2008, 27(2):238-241.)
 - [3] 孙寰,张井勇,王玉民,等. 木豆、苜蓿和大豆 3 种豆科作物杂种优势利用概述[J]. 中国农业科学, 2009, 42(5):1528-1539. (Sun H, Zhang J Y, Wang Y M, et al. A review of utilization of heterosis in three legume crops of pigeonpea, alfalfa and soybean [J]. Scientia Agricultura Sinica, 2009, 42(5):1528-1539.)
 - [4] 赵丽梅,孙寰,彭宝,等. 国内外大豆杂种优势利用研究概况[J]. 吉林农业大学学报, 2008, 30(4):401-406, 414. (Zhao L M, Sun H, Peng B, et al. A review of the utilization of heterosis in Soybean [J]. Journal of Jilin Agricultural University, 2008, 30(4):401-406, 414.)
 - [5] 王跃强,王曙明,赵丽梅,等. 杂交大豆昆虫传粉及制种技术研究进展[J]. 吉林农业科学, 2008, 33(3):5-8. (Wang Y Q, Wang S M, Zhao L M, et al. Progress in studies of insect pollinators and seed producing techniques of soybean hybrids [J]. Journal of Jilin Agricultural Sciences, 2008, 33(3):5-8.)
 - [6] 赵力汉,吴春胜,郭午,等. 施氮对大豆生长发育的影响[J]. 吉林农业大学学报, 1993, 15(1):12-16. (Zhao L H, Wu C S, Guo W, et al. Influence of nitrogen application on soybean growth [J]. Journal of Jilin Agricultural University, 1993, 15(1):12-16.)
 - [7] 胡晨,黄志平,张丽亚,等. 氮肥施用对杂交大豆生育特性及产量的影响[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(22):6745-6746. (Hu C, Huang Z P, Zhang L Y, et al. Influence of nitrogen application on hybrid soybean in growth and yield [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2007, 35(22):6745-6746.)
 - [8] 吕凯,魏凤娟,吴永辉,等. 施肥和激素对水稻不育系柱头外露率和结实率的影响[J]. 安徽农业科学, 2003, 31(4):641-642. (Lu K, Wei F J, Wu Y H, et al. Influence of fertilization and hormone application on out-chapter rate and seed-setting rate [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2003, 31(4):641-642.)
 - [9] 台德卫,张翔,孙文娟,等. 增施花粒肥对杂交水稻制种产量的影响[J]. 安徽农学通报, 2008, 14(19):77-78. (Tai D W, Zhang X, Sun W J, et al. Influence of fertilizer application on hybrid rice in seed production yield [J]. Anhui Agricultural Science Bulletin, 2008, 14(19):77-78.)
 - [10] 李建平,李茂海,杨桂华,等. 大豆不育系传粉昆虫及传粉技术研究[J]. 吉林农业科学, 2002(增刊):4-6. (Li J P, Li M H, Yang G H, et al. Study of pollinating insects and pollinating technical of soybean male sterile plants [J]. Journal of Jilin Agricultural Sciences, 2002(Supplement):4-6.)
-
- (上接第 723 页)
- [2] 陆巍,许晓明,张荣铎,等. 冰醋酸对于测定植物材料中超氧阴离子含量的灵敏度的影响[J]. 南京师大学报(自然科学版), 2004, 27(1):82-84. (Lu W, Xu X M, Zhang R X, et al. Effect of adding acetic acid on improvement of determination of superoxide anion content in plants [J]. Journal of Nanjing Normal University (Science), 2004, 27(1):82-84.)
 - [3] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社, 2000. (Li H S. Physiological experimental principle and technology of plant [M]. Beijing: Higher Education Press, 2000.)
 - [4] 郝再彬,苍晶,徐仲. 植物生理实验[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社, 2004. (Hao Z B, Cang J, Xu Z. Plant physiology experiment [M]. Harbin: Harbin Institute of Technology Press, 2004.)
 - [5] 吕庆,郑荣梁. 干旱及活性氧引起小麦膜脂过氧化与脱酯化[J]. 中国科学(C 辑), 1996, 26(1):26-30. (Lu Q, Zheng R L. Lipid peroxidation and deesterification in wheat caused by drought and active oxygen [J]. Science in China (Ser. C), 1996, 26(1):26-30.)
 - [6] 李明,王根轩. 干旱胁迫对甘草幼苗保护酶活性及脂质过氧化作用的影响[J]. 生态学报, 2002, 22(4):503-507. (Lin M, Wang G X. Effect of drought stress on activities of cell defense enzymes and lipid peroxidation in glycyrrhiza uralensis seedlings [J]. Acta Ecologica Sinica, 2002, 22(4):503-507.)
 - [7] Fridovich I. Superoxidedismutase [J]. Annual Review of Biochemistry, 1975, 44:147-159.
 - [8] Metha S K, Gaur J P. Heavy metal induced proline accumulation and its role in a meliorating metal toxicity in *Chlorella vulgaris* [J]. New Phytologist, 1999, 143:253-259.
 - [9] 胡文琴,王恬,孟庆利. 抗氧化活性肽的研究进展[J]. 中国油脂, 2004, 29(5):42-45. (Hu W Q, Wng T, Meng Q L. Research advance of antioxidative bioactive peptides [J]. China Oils and Fats, 2004, 29(5):42-45.)
 - [10] 麦维军,张明永. 高等植物体内的谷胱甘肽[J]. 生物学通报, 2005, 40(6):4-5. (Mai W J, Zang M Y. Glutathione in higher plants [J]. Bulletin of Biology, 2005, 40(6):4-5.)