

施氮肥与接种根瘤菌对大豆品种抗线虫 8 号产量的影响

周长军,田中艳,李剑英,杨 柳,吴耀坤
(黑龙江省农业学院 大庆分院,黑龙江 大庆 163316)

摘要:为探明接种根瘤菌对大豆生长的影响,研究了不同时期施氮肥与接种根瘤菌对大豆产量及产量构成因素的影响。结果表明: R_2 和 R_3 期,处理4(接种根瘤菌+ R_1 期追施氮肥)植株干重和根瘤干重最大,产量最高,比对照增产37.98%。其株高、单株荚数、单株粒数及单株粒重均与其它处理差异显著。同时,相关性分析结果表明,产量与 R_2 及 R_3 期植株干重及 R_3 期根瘤干重呈显著正相关。

关键词:大豆;根瘤菌;氮肥;产量

中图分类号:S565.1 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2015)01-0029-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.01.0029

氮素是植物体内蛋白质、核酸、叶绿素和一些激素等的重要组成部分,是限制植物生长和产量形成的重要因素^[1]。豆科植物与根瘤菌共生体固氮能力很强,是大豆氮素的重要来源之一^[2]。在大豆生产中,通过接种优良根瘤菌充分发挥其固氮能力,为大豆生长提供更多的氮素营养,减少化学氮肥施用,提高大豆产量与品质,是实现节本增效的有效途径^[3-4]。然而,仅靠根瘤固氮远远不能满足大豆对氮素的需要。董钻研究指出,氮的供应量与大豆干物质的积累有着密切的关系,植株在较高氮水平下,才能有较多的干物质积累,从而提高产量。施氮可以增加大豆对土壤氮的吸收与利用。农业

种植生产当中,适量施用氮肥是提高大豆产量的重要手段。本研究探讨不同施氮肥方式和接种根瘤菌对大豆花期、结荚期植株干重、根瘤干重及产量的影响,以期为大豆高产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为大豆品种抗线8号,其高产优质,适合黑龙江省西部种植。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于2013年在黑龙江省农业科学院大庆分院安达基地进行,土质为碳酸盐黑钙土,前茬为大豆。氮肥、磷肥和钾肥全部作种肥播种时施入,根据上一年田间试验结果确定氮肥用量,施用的氮肥为尿素;选择适宜的种植密度,人工摆籽。开深沟、侧条施,覆土2~3 cm,然后再播种。

收稿日期:2014-08-27
第一作者简介:周长军(1977-),男,黑龙江省富裕县人,硕士,助理研究员,从事大豆遗传育种研究。E-mail:andazhouchangjun@163.com。

Effect of Rhizobia on Physiology and Agronomic Characters of Soybean

MENG Qing-ying,ZHANG Li-bo,ZHANG Chun-feng,GUO Tai,ZHU Bao-guo,WANG Nan-nan
(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract:In order to study the effect of rhizobia inoculation on soybean growth,taking soybean variety Hefeng 55 as test material,the effect of applying rhizobia on nitrogen content,chlorophyll content,agronomic characters and protein content was studied. The results showed that rhizobia inoculation had no effect on nitrogen content and chlorophyll content,improved plant height and protein content significantly. The yield of treatment with rhizobia inoculation and rhizobia plus promoting bacteria agent were the highest,it increased by 33.87% than CK. The yield of treatment with rhizobia inoculation increased by 23.14% than CK.

Keywords:soybean; rhizobia; nitrogen content; agronomic characters

试验采用垄作小区试验方法,8 行区,行长 6 m,行距 67 cm,随机区组排列。共设 5 个处理,每处理 4 次重复,分别为处理 1(对照):不施氮肥,不接菌;处理 2:接种根瘤菌,不施氮肥;处理 3:接种根瘤菌+氮肥(播种时施入纯氮,36 kg·hm⁻²);处理 4:接种根瘤菌+追施氮肥(R₁ 期追施纯氮,36 kg·hm⁻²);处理 5:接种根瘤菌+缓释氮肥(播种时施入包衣缓释纯氮肥,36 kg·hm⁻²)。根瘤菌剂拌种剂量为 450 mL·hm⁻²、50% 含量的大豆复合肥 25 kg 作种肥、氮肥 200 g 尿素。

1.2.2 测定项目与方法 在大豆 R₂ 和 R₅ 期采集 5 株相邻的、长势一致的植株,测定植株干重和根瘤干重。大豆成熟后,每个小区取 5 株大豆,测定株高、单株荚数、单株粒数、百粒重及产量。收

获时每区取 3 点,各 1 m²,3 点混合脱粒后测产。
1.2.3 数据分析 采用 DPS 分析数据,以 Dun-cans 新复极差检验法检验处理间差异显著性。

2 结果与分析

2.1 不同处理对大豆花荚期植株干重和根瘤干重的影响

由表 1 可知,在 R₂ 和 R₅ 期处理 4(接种根瘤菌+ R₁ 期追施氮肥)植株干重和根瘤干重最大,且与其它处理差异显著。处理 1(CK)植株干重和根瘤干重最小,且与其它处理(除 R₅ 期根瘤干重外)差异显著。处理 3、处理 5、处理 2 之间除在 R₅ 期植株干重差异显著外,其它指标差异不显著。

表 1 不同处理对大豆花荚期植株干重和根瘤干重的影响

Table 1 The effect of different treatments on plant dry weight and nodule dry weight

处理 Treatments	R ₂ 期植株干重 Plant dry weight of flowering stage	R ₂ 期根瘤干重 Nodule dry weight of flowering stage	R ₅ 期植株干重 Nodule dry weight of pod stage	R ₅ 期根瘤干重 Nodule dry weight of pod stage
4	31.20±2.02 a	0.65±0.05 a	132.58±2.40 a	1.56±0.05 a
3	25.67±0.60 b	0.40±0.05 b	117.13±6.08 b	1.34±0.12 ab
5	25.47±1.99 b	0.53±0.05 b	109.48±2.24 c	1.29±0.03 b
2	25.23±1.83 b	0.42±0.05 b	111.45±4.63 c	1.36±0.04 ab
1(CK)	17.70±0.45 c	0.30±0.02 c	81.71±5.80 d	1.12±0.11 b

表中数值为均值±标准误,不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著。下同。
The values in the table are mean ± standard error,different lowercases indicate significant difference at 0.05 level. The same below.

2.2 不同处理对大豆产量构成因子的影响

由表 2 所示,处理 4(接种根瘤菌+R₁ 期追施氮肥),株高、单株荚数、单株粒数、单株粒重及百粒重最大,分别比对照提高 22.31%、50.00%、30.41%、30.07%和 20.01%,且除百粒重与其它处理差异不显著外,株高、单株荚数、单株粒数和单株粒重均与其它处理差异显著。处理 4(接种根瘤菌+ R₁ 期追施氮肥)产量最高,比对照

增产 37.98%。
2.3 花荚期植株及根瘤干重与小区产量的相关分析

相关性分析结果表明,小区产量与 R₂ 和 R₅ 期植株干重及 R₅ 期根瘤干重呈显著正相关。R₅ 期植株干重与 R₂ 期植株干重呈极显著正相关、R₅ 期根瘤干重与 R₂ 期植株干重、R₅ 期植株干重呈极显著正相关。

表 2 不同处理对大豆产量及产量构成因子的影响

Table 2 The effect of different treatments on yield and yield component factors

处理 Treatments	株高/cm Plant height	单株荚数 Pods per plant	单株粒数 Grain number per plant	单株粒重/g Grain weight per plant	百粒重/g 100-grain weight	小区产量/g Yield per plot
4	93.2±1.49 a	39.6±0.93 a	97.55±1.74 a	18.86±0.40 a	19.25±0.35 a	858.40±14.15 a
3	85.4±0.58 c	34.4±0.68 bc	89.87±1.36 b	17.82±0.15 b	18.78±0.26 a	785.95±17.18 b
5	89.3±0.86 b	36.5±1.1 b	84.70±1.16 c	16.43±0.24 c	18.34±0.41 a	711.93±15.31 c
2	79.6±0.86 d	32.1±1.58 c	84.10±1.18 c	15.66±0.32 c	18.32±0.37 a	693.45±18.74 c
1(CK)	76.2±1.83 d	26.4±1.17 d	74.80±1.13 d	14.50±0.35 d	16.04±0.85 b	622.10±7.51 d

表 3 植株及根瘤干重与小区产量的相关分析

Table 3 The correlation analysis between plants and nodule dry weight with yield

相关系数 Correlation coefficient	R ₂ 期植株干重 Plants weight at flower stage	R ₅ 期植株干重 Plants weight at pod stage	R ₂ 期根瘤干重 Nodule dry weight at flower stage	R ₅ 期根瘤干重 Nodule dry weight at pod stage
R ₂ 期植株干重 Plants dry weight at flower stage	1.00			
R ₅ 期植株干重 Plants dry weight at pod stage	0.99 * *	1.00		
R ₂ 期根瘤干重 Nodule dry weight at flower stage	0.78	0.69	1.00	
R ₅ 期根瘤干重 Nodule dry weight at pod stage	0.97 * *	0.97 * *	0.76	1.00
小区产量 Yield	0.90 *	0.90 *	0.71	0.92 *

* R_{0.05} = 0.88; * * R_{0.01} = 0.96。

3 结论

本试验结果表明,处理 4(接种根瘤菌+R₁期追施氮肥)可提高 R₂ 和 R₅ 期植株及根瘤干重。在大豆生长前期形成根瘤,过早施用氮肥并不利于根瘤的形成,在大豆生长旺期(开花期)施用氮肥对根瘤的形成是有帮助的。其株高、单株荚数、单株粒数、单株粒重及产量均最高,且比对照增产 37.98%。相关分析结果表明,小区产量与 R₂ 和 R₅ 期植株干重及 R₅ 期根瘤干重呈显著正相关。R₂ 期植株干重与 R₅ 期植株、根瘤干重呈极显著正相关,R₅ 期根瘤干重与植株干重呈极显著正相关。因此,在大豆生产上通过接种根瘤菌来提高大豆产量是可行的,但大豆生育期可能要延长 2~3 d,所以在选择品种上需注意。本试验只研究了不同时期施氮肥与接种根瘤菌对 R₂ 和 R₅ 期植株干重、根瘤干重及大豆产量的影响。相关研究表明^[6-9],施氮肥过量或不合理,亦对大豆的产

量和品质影响较大,因此在今后的工作中将继续研究。

参考文献:

[1] 孙曦. 植物营养原理[M]. 北京:中国农业出版社,1997.
[2] 江木兰,张学江,徐巧珍,等. 大豆——根瘤菌的固氮作用[J]. 中国油料作物学报,2003,25(1): 53-58.
[3] Bruno J R A,Robert M B,Segundo U. The success of BNF in soy-bean in[J]. Plant and Soil,2003,252(1):1-9.
[4] Servier F. A growing threat down on the farm[J]. Science, 2007,316: 1114-1116.
[5] 董钻. 大豆产量生理[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
[6] 甘银波,本佳婉. 不同氮肥管理对毛豆共生固氮及产量的影响[J]. 中国油料作物学报,1996(1):34-37.
[7] 史瑞和,鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:农业出版社,1980.
[8] 宋海星,王萍,申斯乐,等. 大豆共生固氮与叶片全氮含量之间关系的研究[J]. 吉林农业科学,2000,25(6):9-11.
[9] 刘玉平,李志刚,李瑞平. 不同密度与施氮水平对高油大豆产量和品质的影响[J]. 大豆科学,2011,30(1):79-83.

Effect of Nitrogen and Rhiobia Inoculation on Yield of Soybean Variety Kangxian 8

ZHOU Chang-jun, TIAN Zhong-yan, LI Jian-ying, YANG Liu, WU Yao-kun

(Daqing Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing, Heilongjiang 163316)

Abstract: In order to explore the effect of rhizobium inoculation on g soybean rowth, the effects of nitrogen application at different periods and rhizobium inoculation on soybean yield and yield components were studied under field conditions . The results showed that the plant and nodule dry weight of treatment 4 (Rhizobium inoculation + nitrogen application at R₁ stage)were the highest,the highest yield increased 37.98% than CK. The plant height,pods per plant,seed number per plant and seed weight per plant had significant difference with other treatments. Correlation analysis showed that there was significant positive correlation between yield and plant dry weight at R₂ and R₅ stage and nodule dry weight at R₅ stage.

Keywords: soybean; rhizobium; nitrogen; yield