

赵念力, 谷 维, 张俐俐, 等. 俄罗斯高效大豆根瘤菌肥对大豆主要性状及产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(1): 72-73.

# 俄罗斯高效大豆根瘤菌肥对大豆主要性状及产量的影响

赵念力<sup>1</sup>, 谷 维<sup>1</sup>, 张俐俐<sup>1</sup>, 夏善勇<sup>2</sup>, 赵 曦<sup>2</sup>, 吴立成<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院, 黑龙江哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院生物技术研究, 黑龙江哈尔滨 150086)

**摘要:**利用从俄罗斯引进的大豆高效根瘤菌配制的菌肥 GF1、GF2 进行田间试验, 研究其在大豆上的增产效果。结果表明, 施用根瘤菌肥后, 单株鲜重、根瘤数、株根瘤鲜重都有增加的趋势, 在生育后期百粒重增加, 增产幅度均达 13% 以上, 其中以根瘤菌肥 GF2 处理应用效果最好。

**关键词:**大豆; 根瘤菌肥; 产量

**中图分类号:** S565.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)01-0072-02

大豆根瘤菌与大豆共生形成根瘤, 能将空气中的氮固定转化成为大豆可直接吸收利用的铵。大豆与根瘤菌的共生固氮作用, 既能直接改善大豆的氮素营养状况, 提高大豆的产量和品质(尤其明显提高蛋白含量), 又能将更多的固定氮素释放到土壤中, 从而起到培肥地力的作用。据文献报道, 根瘤菌与豆科植物的共生固氮作用, 是目前研究证明的效率最高的一种生物固氮体系, 可以固定空气中分子态氮形成氮肥 45 ~ 75 kg/hm<sup>2</sup>, 能使大豆增产 15% 左右<sup>[1-2]</sup>。俄罗斯对根瘤菌的研究已有近百年的历史, 具有理论基础并积累了丰富的实践经验<sup>[3-4]</sup>。2009 年黑龙江省农业科学院从全俄大豆科学研究所引进十几株高效大豆固氮根瘤菌, 结合黑龙江省生态环境特点和主栽品种进行综合研究、开发和应用, 筛选出 2 株高效大豆根瘤菌, 并研制出大豆高效根瘤菌肥 GF1 和

GF2。本研究就这 2 个大豆根瘤菌肥对黑农 44 大豆品种的增产作用进行分析。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试菌肥

利用俄罗斯高效大豆根瘤菌研制的菌肥 GF1 与 GF2, 由黑龙江省农业科学院研制。

### 1.2 供试品种

大豆品种黑农 44, 由黑龙江省农业科学院大豆研究所提供。

### 1.3 试验设计

田间试验在黑龙江省农业科学院试验地进行, 试验地为黑土。共设 3 个处理: 处理 A 为对照(CK), 种肥施磷酸二铵 150 kg/hm<sup>2</sup>; 处理 B 为 GF1 菌肥; 处理 C 为 GF2 菌肥。菌肥施用量 35 kg/hm<sup>2</sup>, 与种肥同施于种下 3 ~ 8 cm。试验采用田间小区对比法, 随机区组设计, 3 次重复, 小区面积 17.5 m<sup>2</sup>。

### 1.4 田间调查

初花期、盛花期、鼓粒期每处理采取 10 株植株进行调查, 测定株高、株鲜重、根瘤数、株根瘤鲜重; 成熟期进行田间考

收稿日期: 2013-05-15

基金项目: 黑龙江省留学归国科学基金(编号: LC2009C06)。

作者简介: 赵念力(1963—), 男, 黑龙江哈尔滨人, 博士, 研究员, 主要研究方向为大豆栽培生理。E-mail: zhaonl513@163.com。

通信作者: 谷 维。E-mail: guwei\_link@yahoo.com.cn。

小麦苗期受冻: I 级和 II 级冻害, 不需要采用针对性的补救措施; III 级冻害, 群体较小田块(群体茎蘖数不足预期穗数的 70%), 施尿素 60 ~ 75 kg/hm<sup>2</sup> 于受冻麦田, 促进麦苗生长; 正常群体或旺长田块(群体茎蘖数达预期穗数或更多), 不需采用补救措施; IV 级冻害, 正常群体结合灌水施尿素 90 ~ 120 kg/hm<sup>2</sup>, 过小群体适量增加; V 级冻害, 正常群体结合灌水施尿素 150 ~ 180 kg/hm<sup>2</sup> 作恢复肥, 过小群体适量增加; VI 级冻害, 耕翻补种或种植其他作物。

小麦拔节期受冻: I 级冻害, 一般不需要采用补救措施; II 级冻害, 群体较小田块(群体茎蘖数不到预期穗数的 2 倍), 施尿素 45 ~ 60 kg/hm<sup>2</sup>; 正常群体或旺长田块(群体茎蘖数达预期穗数的 2.0 ~ 2.5 倍), 可不施恢复肥; III 级冻害, 正常群体结合灌水施尿素 90 ~ 105 kg/hm<sup>2</sup>, 过小群体适量增加; IV 级冻害, 正常群体结合灌水施尿素 120 ~ 150 kg/hm<sup>2</sup> 作恢复肥, 过小群体施尿素 150 ~ 180 kg/hm<sup>2</sup>; V 级冻害, 茎鞘冻死

率在 70% 左右, 正常群体结合灌水施尿素 195 ~ 225 kg/hm<sup>2</sup> 作恢复肥, 过小群体施尿素 225 ~ 270 kg/hm<sup>2</sup>; 茎鞘全部冻死的, 改种其他作物。

## 参考文献:

- [1] 廖 琴, 赵 虹, 马志强, 等. NY/T 1301—2007 农作物品种(小麦)区域试验技术规程[S]. 2007.
- [2] 李春燕, 陈思思, 徐 雯, 等. 苗期低温胁迫对扬麦 16 叶片抗氧化酶和渗透调节物质的影响[J]. 作物学报, 2011, 37(12): 2293-2298.
- [3] 陈思思. 苗期和拔节期低温胁迫对扬麦 16 产量和生理特性的影响[D]. 扬州: 扬州大学, 2010.
- [4] 李春燕, 朱新开, 郭文善, 等. DB 32/T—2013 小麦苗期冻害诊断与防御技术规程[S]. 南京: 江苏省质量技术监督局, 2013.
- [5] 李春燕, 朱新开, 郭文善, 等. DB 32/T—2013 小麦拔节期冻害诊断与防御技术规程[S]. 南京: 江苏省质量技术监督局, 2013.

种,每小区实收计产。

2 结果与分析

2.1 根瘤菌肥对大豆主要性状的影响

调查结果(表 1)表明,施用 GF2 后,大豆株高、株鲜重、株根瘤数、株根瘤鲜重均高于不接种处理的对照,初花期分别高 1.0%、13.0%、36.6%、27.8%;盛花期分别高 4.3%、4.5%、24.6%、58.5%;鼓粒期分别高 3.5%、21.5%、15.6%、61.0%。GF1 处理初花期调查的 4 个参数与对照相比差异不显著;至盛花期,株高、株鲜重、株根瘤数、株根瘤鲜重分别比对照高 2.5%、2.5%、18.6%、39.6%;至鼓粒期,株高、株鲜

重、株根瘤数、株根瘤鲜重分别比对照提高 2.1%、16.0%、11.9%、57.1%。

由表 1 还可知,初花期,各处理的株高差异不显著;处理 C 的株鲜重、株根瘤数和株根瘤鲜重与对照相比差异显著,但处理 B 与对照差异不显著。盛花期,处理 C 与处理 B 的株高、株鲜重与对照差异显著,而处理 C 与处理 B 的株根瘤数和株根瘤鲜重与对照差异极显著。鼓粒期,处理 C 和处理 B 的株高与对照差异显著,处理 C 和处理 B 的株鲜重、株根瘤数、株根瘤鲜重与对照差异极显著。除了初花期的株高外,处理 C 与处理 B 在这 3 个时期的株高、株鲜重、株根瘤数、株根瘤鲜重差异显著。这说明根瘤菌肥 GF2 和 GF1 都增强了大豆根的固氮能力,并对株高和单株鲜重等营养生长有一定的促进作用,表现出结瘤和固氮持续时间长的特点,并且根瘤菌肥 GF2 的作用效果比 GF1 明显。

2.2 施用根瘤菌肥对大豆产量构成的影响

从表 2 可以看出,大豆施用根瘤菌肥后,单株荚数分别增加 6 个、10 个,单株粒数分别增加 14 粒、22 粒,百粒重分别增加 0.7 g、1.8 g,产量分别提高 13.9%、16.9%。方差分析结果表明,处理 C 的产量与处理 A 差异极显著,处理 B 的产量与处理 A 差异极显著,处理 C 的产量与处理 B 差异显著。说明施用 GF1 和 GF2 能极显著提高大豆产量,而且 GF2 的作用效果较 GF1 显著。

表 1 根瘤菌在不同生育期对大豆主要性状的影响					
生育时期	处理	株高 (cm)	鲜重 (g/株)	根瘤数 (个/株)	根瘤鲜重 (g/株)
初花期	A	29.5aA	24.6aA	36.6aA	0.36aA
	B	29.3aA	26.4aA	37.2aA	0.41aA
	C	29.8aA	27.8bA	50.0bA	0.46bA
盛花期	A	64.6aA	47.1aA	58.2aA	0.53aA
	B	66.2bA	48.3bA	69.0bB	0.74bB
	C	67.4cA	49.2cA	72.5cB	0.84cB
鼓粒期	A	79.5aA	59.5aA	91.6aA	0.77aA
	B	81.2bA	69.0bB	102.5bB	1.21bB
	C	82.3cA	72.3cB	105.9cB	1.24cB

表 2 接种根瘤菌对大豆产量构成因子及产量的影响						
处理	单株荚数 (个)	单株粒数 (粒)	百粒重 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	比对照增产 (kg/hm <sup>2</sup> )	比对照增产率 (%)
C	53	120	22.0	3 296.0cB	475.8	16.9
B	49	112	20.9	3 212.5bB	392.3	13.9
A	43	98	20.2	2 820.2aA		

3 结论与讨论

豆科植物大多具有共生固氮的能力,这种能力必须通过根瘤菌共生才能实现。农业生产实践经验表明,用根瘤菌剂接种豆科作物可提高产量,并可以通过减少化学氮肥的施用量来减轻环境污染,从而有利于农业的可持续发展。接种的增产效果主要取决于根瘤菌的竞争结瘤能力和固氮效率。因此,要想提高根瘤菌剂的应用效果,关键是选用竞争结瘤能力强并高效固氮的根瘤菌。

本试验结果表明,施用从俄罗斯引进高效大豆根瘤菌配制的菌肥 GF1 及 GF2 后,大豆在各生育期单株鲜重、根瘤数、根瘤鲜重都有增加的趋势;在大豆生育后期,百粒重增加,增产幅度均达 13% 以上,以施用根瘤菌肥 GF2 处理效果最好,增产幅度最大。这说明引进俄罗斯大豆根瘤菌与当地大豆品种有较好的亲和力和适应性,竞争结瘤能力强并能高效固氮;菌肥能显著提高大豆固氮效率,促进大豆生长发育和干物质积累,这是增产的主要因素。小区试验的增产幅度除与供试

小区的土壤肥力和土著菌含量有关外,也与气候条件和试验地的田间管理等技术措施有关。因此,在应用根瘤菌肥时,除了应考虑具体施用土壤肥力情况、合理地配合化学氮肥和磷钾肥外,还应加强中耕除草、及时灌溉和进行病虫害防治等农业技术措施,才能保证更好地发挥根瘤菌的固氮作用<sup>[5]</sup>。

参考文献:

[1] 张雷. 俄罗斯根瘤菌对大豆黑河 17 号的增产效果[J]. 耕作与栽培,2006(4):24,42.  
[2] 谭娟. 接种俄罗斯大豆根瘤菌对大豆生长和产量的影响[J]. 作物杂志,2007(4):36-37.  
[3] 张武. 俄罗斯大豆根瘤菌与不同大豆品种的生态适应性[J]. 作物杂志,2010(3):54-55.  
[4] 李艳杰. 接种大豆根瘤菌对大豆生长及产量的影响[J]. 黑龙江农业科学,2013(1):50-52.  
[5] 徐传瑞. 高效固氮大豆根瘤菌的筛选和鉴定[D]. 武汉:华中农业大学,2004.