

## 叶面施氮对合丰48叶绿素含量及干物质积累的影响

李灿东<sup>1</sup>, 孙洪利<sup>2</sup>, 郭泰<sup>1</sup>, 王志新<sup>1</sup>, 郑伟<sup>1</sup>, 张振宇<sup>1</sup>, 郭美玲<sup>1</sup>, 赵建有<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007; 2. 佳木斯大学, 黑龙江 佳木斯 154007)

**摘要:**以黑龙江省三江平原大豆主栽品种合丰48为试验材料,研究不同时期叶面施氮量对大豆叶片叶绿素含量及干物质积累的影响。结果表明:叶面施氮可以提高叶片叶绿素含量及干物质积累量,V5期叶面施氮有利于叶绿素含量及茎干物质积累量增加,R5期叶面施氮有利于籽粒干物质积累,本试验范围内,以V5期施氮 $5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 叶绿素含量最高,为49.8 SPAD;R5期施氮 $5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 籽粒干物重最高,为26.38 g。

**关键词:**大豆;叶面施氮;叶绿素含量;干物质积累

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2014)01-0142-03

## Effects of Nitrogen Leaf Application on Chlorophyll Content and Dry Matter Accumulation for Soybean cv. Hefeng 48

LI Can-dong<sup>1</sup>, SUN Hong-li<sup>2</sup>, GUO Tai<sup>1</sup>, WANG Zhi-xin<sup>1</sup>, ZHENG Wei<sup>1</sup>, ZHANG Zhen-yu<sup>1</sup>, GUO Mei-ling<sup>1</sup>, ZHAO Jian-you<sup>1</sup>

(1. Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154007, China; 2. Jiamusi University, Jiamusi 154007, China)

**Abstract:** Using Hefeng 48, the popular planted soybean cultivar in Sanjiang Plain, as tested material, nitrogen amount of 4.0, 4.5, 5.0 and 5.5  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  were leaf sprayed at V5, R2 and R5 stage, and the chlorophyll content and dry matter accumulation were determined. Leaf nitrogen application could increase chlorophyll content and dry matter accumulation. Nitrogen applied at V5 promoted chlorophyll content and stem dry matter accumulation, and enhanced seed dry matter accumulation when applied at R5. Highest chlorophyll content (49.8 SPAD) and seed yield (26.38 g per plant) was obtained under 5  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  nitrogen applied at V5 and R5, respectively.

**Key words:** Soybean; Leaf nitrogen application; Chlorophyll content; Dry matter accumulation

科学合理施肥是提高大豆单产的有效途径之一,研究表明,叶面施氮能够促进大豆植株生长,有利于籽粒形成,进而达到提高产量、改良品质的效果<sup>[1-6]</sup>。由于大豆不同生育阶段氮素需求不同,因此不适宜施氮反而会抑制大豆固氮作用,最终影响大豆产量,适时适量施氮是生产应用的关键<sup>[7-9]</sup>。本研究以黑龙江省三江平原主栽品种合丰48为试验材料,在大豆生长发育的3个关键时期进行叶面施氮,探索大豆需氮特点,为大豆叶面氮肥的有效应用提供理论依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验设计

试验在黑龙江省农业科学院佳木斯分院网室进行,供试大豆品种为合丰48。试验用桶直径30 cm,高45 cm,每桶装土15 kg。土壤有机质含量 $14.5\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ,全氮 $308\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ,碱解氮 $22.9\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ,速效磷 $12.62\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ,速效钾 $51.1\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 。于2013年5月18日播种,每桶3穴,双粒点播,出苗后等距定苗

3株。试验在V5、R2和R5期每桶分别喷施1.0%尿素水溶液(有效成分46.4%)20.0、22.5、25.0和27.5 mL,分别相当于田间施肥量4.0、4.5、5.0和5.5  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,共12个处理,每个处理3次重复,对照喷施清水。

#### 1.2 测定项目与方法

1.2.1 叶绿素含量 各处理从喷施之日起,每隔10 d,采用日本产SPAD-502型叶绿素计数仪测定每单株倒3复叶的中间叶片上中下3点,以平均值度量该叶片的叶绿素含量。

1.2.2 干物质积累 成熟期收获各处理子叶节以上包括落叶的所有地上部分,籽粒单独称重,将除籽粒外的其余部分在 $105^{\circ}\text{C}$ 烘箱中杀青30 min,于 $85^{\circ}\text{C}$ 烘干至恒重。

#### 1.3 数据分析

采用Excel 2003进行数据处理和作图,利用DPS 7.05进行方差分析。

收稿日期:2013-07-01

基金项目:黑龙江省青年科学基金(QC2012C121);现代农业产业技术体系(CARS-04-10B)。

第一作者简介:李灿东(1984-),男,硕士,助理研究员,主要从事大豆遗传育种与栽培研究工作。E-mail:Licandong\_2008@126.com。

## 2 结果与分析

### 2.1 叶面施氮对大豆叶片叶绿素含量的影响

如图 1 所示,V5,R2 及 R5 期,施氮量 4.0~5.0  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  处理的叶片叶绿素含量均高于对照,各时期均以 5.0  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  处理叶绿素含量整体最高,而

5.5  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  施氮量处理的叶片叶绿素含量则低于对照及其他处理。同一时期比较,V5 期 4.0 与 5.0  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、R2 期 4.5 与 5.0  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、R5 期 4.0 与 5.0  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  施氮量间差异均达到显著水平,其中,R2 期 5.0  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  施氮量下叶绿素含量达到最高值(49.8 SPAD)。

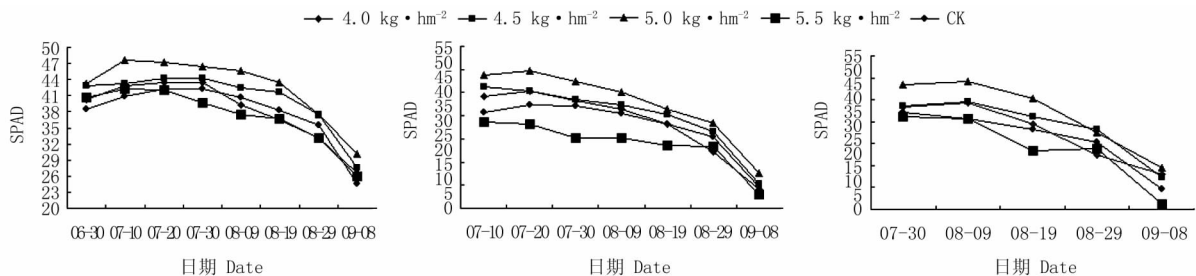


图 1 不同施氮处理叶绿素含量变化

Fig. 1 Changes of chlorophyll content under different nitrogen applications

### 2.2 叶面施氮处理组合对大豆干物质积累的影响

在 V5 期根瘤固氮能力逐渐形成,叶面施用氮肥能够促进大豆植株营养体生长;R5 期大豆根瘤固氮能力逐渐减弱,叶面施用氮肥能够有效作用于籽粒干物质积累。如图 2 所示,V5 和 R2 期,施氮处理

茎干重均显著高于对照,R5 期 4.0 和 5.5  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  施氮处理显著低于对照,4.5 和 5.0  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  施氮处理与对照差异不显著;不同生育时期籽粒干重施氮处理均高于对照;各时期均以 5.0  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  施氮量条件下干重最高。

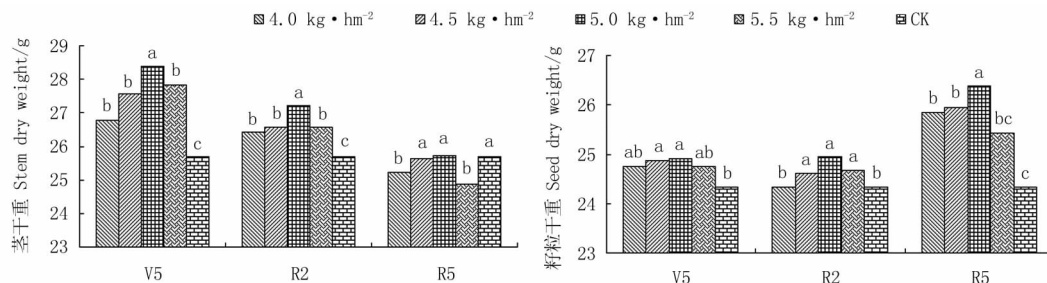


图 2 不同施氮处理干物质积累的变化趋势

Fig. 2 Changes of dry matter accumulation under different nitrogen applications

## 3 结论与讨论

在大豆生育前期,根瘤固氮能力尚未完全形成,根瘤数少而小,此时期进行叶面施氮能够促进大豆植株营养体的生长发育,提高叶片叶绿素含量,有利于干物质积累;至开花期以后,大豆主要以共生固氮为主,对外界氮素需求量要求不高,叶面喷施氮肥仅起到促进作用<sup>[10-11]</sup>;大豆生育后期是需氮的关键时期,此时期土壤氮素有所损失,叶面喷施氮肥是十分必要的<sup>[12]</sup>。本研究结果表明,V5 期叶面施氮叶片叶绿素含量明显增加,茎干重积累量较多,大豆植株营养体高大繁茂;R5 期叶面喷施氮肥籽粒干物质积累明显增加,有利于产量形成。

### 参考文献

[1] 李燕婷,李秀英,肖艳,等. 叶面肥的营养机理及应用研究进展

[J]. 中国农业科学,2009,42(1):162-172. (Li Y T, Li X Y, Xia Y, et al. Advance in study on mechanism of foliar nutrition and development of foliar fertilizer application[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2009, 42(1):162-172.)

[2] 刘志全,马淑时. 大豆喷施叶面肥后产量及其性状的比较[J]. 吉林农业科学,1997(2):43-45. (Liu Z Q, Ma S S. Comparison of yield and characters after foliar fertilizer on soybean[J]. Jilin Agricultural Sciences, 1997(2):43-45.)

[3] 赵开兵,李传军. 叶面肥及生长调节剂对大豆的增产效果[J]. 安徽农学通报,2001,7(4):58. (Zhao K B, Li C J. Effect of foliar fertilizer and plant growth regulators on the yield of soybean[J]. Anhui Agricultural Science Bulletin, 2001, 7(4):58.)

[4] 姚文秋,于海杰,胡国华,等. 叶面喷施氮磷钾混合肥对大豆品质及产量的影响[J]. 种子世界,2004(9):23-24. (Yao W Q, Yu H J, Hu G H, et al. Effects of nitrogen phosphorus potassium mixed spraying foliar fertilizer on the quality and yield of soybean[J]. Seed World, 2004(9):23-24.)

[5] 张勇. 叶面喷施氮肥对大豆丰收 24 号产量及品质的影响[J]. 农业科技通讯,2008(9):43-44. (Zhang Y. Effects of foliar application of nitrogen yield and quality of Fengshou 24[J]. Bulletin

- of Agricultural Science and Technology, 2008(9):43-44.)
- [6] 曹娟华, 楮国忠. 不同施肥方式对大豆产量的影响[J]. 现代化农业, 2011(8):11-12. (Cao J H, Chu G Z. Effects of soybean yield in different fertilization[J]. The Modernization of Agriculture, 2011(8):11-12.)
- [7] 丁洪, 郭庆元. 氮肥对不同品种大豆氮积累和产量品质的影响[J]. 土壤通报, 1995, 26(1):18-21. (Ding H, Guo Q Y. Effects of yield and quality and nitrogen accumulation on nitrogen fertilizer of different soybean varieties[J]. Chinese Journal of Soil Science, 1995, 26(1):18-21.)
- [8] Osborne S L, Riedell W E. Starter nitrogen fertilizer impact on soybean yield and quality in the Northern Great Plains[J]. Agronomy Journal, 2006, 98:1569-1574.
- [9] 甘银波, 陈静, 邱正明, 等. 不同阶段施用氮肥对大豆氮吸收及固氮的影响[J]. 中国油料作物学报, 1996, 18(4):45-48. (Gan Y B, Chen J, Qiu Z M, et al. Effects of nitrogen absorption and nitrogen fixation in different stage of nitrogen fertilizer on soybean [J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 1996, 18(4):45-48.)
- [10] 董守坤, 龚振平, 祖伟, 等. 氮素营养水平对大豆氮素积累及产量的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2010, 16(1):65-70. (Dong S K, Gong Z P, Zu W, et al. Effect of nitrogen nutrition on nitrogen accumulation and yield of soybean [J]. Journal of Plant Nutrition and Fertilizer, 2010, 16(1):65-70.)
- [11] 金喜军, 马春梅, 龚振平, 等. 大豆鼓粒期对肥料氮的吸收与分配研究[J]. 植物营养与肥料学报, 2010, 16(2):395-399. (Jin X J, Ma C M, Gong Z P, et al. Absorption and distribution of nitrogen fertilizer on soybean [J]. Journal of Plant Nutrition and Fertilizer, 2010, 16(2):395-399.)
- [12] 郭海龙, 马春梅, 董守坤, 等. 春大豆生长中对不同氮源的吸收利用[J]. 核农学报, 2008, 22(3):338-341. (Guo H L, Ma C M, Dong S K, et al. Absorption and utilization of different nitrogen sources during the growth of soybean plant [J]. Journal of Nuclear Agricultural Sciences, 2008, 22(3):338-341.)

## 大豆市场需求强劲 进口将继续增长

### 大豆进口需求强劲

我国大豆进口主要是满足国内的豆粕的需求,因此,要预测未来10年大豆的走势,关键是要预测未来10年豆粕的需求,这又取决于未来10年我国畜牧业的发展。

从发展来看,随着城乡居民饮食结构的改善,人均肉蛋奶需求量仍将坚挺,未来10年我国畜牧业仍将取得较大幅度的发展,畜牧业发展方式从农户散养向规模化、专业化转变,将消化更多的配合饲料,对豆粕形成了强劲的需求。

假定未来10年我国的人均肉蛋奶消费需求增速、养殖方式转变速度、豆粕在饲料中的消费结构比重等因素不变,豆粕消费与前10年(2003~2012年)相同,大豆进口的增速保持不变。2003~2012年间,大豆净进口增长3761万t,可以预测未来10年,我国大豆净进口可能增至9567万t。

### 国内大豆供给量增长有限

从现实情况看,目前我国以保证粮食安全为首要目标,因此,大豆不可能去侵占其他高产粮食作物面积。从新世纪以来我国大豆产业的发展变化看,2000~2012年间,大豆播种面积在717~959万hm<sup>2</sup>,平均为8920万hm<sup>2</sup>;产量在1273~1740万t,平均为1516万t。

从历史来看,改革开放以来,我国大豆播种面积历史最高点出现在2005年,播种面积为959万hm<sup>2</sup>,产量历史最高点出现在2004年的1740万t。从前10年来看,我国大豆产量一直徘徊在1500万t左右,而且近两年有明显的下降趋势。假定未来10年不出台强有力的扶持政策,大豆产量估计将会在1200~1500万t徘徊。

### 政策建议

探索开展大豆目标价格补贴制度,稳住大豆种植面积。目前,我国保护农民种豆收益的政策只有临储政策,这一政策是为农民保本而不是增收,对稳住农民种植大豆的作用非常有限。参考美国的反周期补贴政策,我国可以探索开展大豆目标价格补贴制度(大豆目标价格是国家或某一地区综合一定时期内种豆成本实际增长和种豆农民合理收益等因素制定的一种政策性参考价格)。如果市场价格低于目标价格,国家即对豆农实施补贴。

加强良种良法的研发推广。加强大豆良种科技创新和推广体系建设,建立起以大豆为核心的合理轮作制度,大力推广以“垄三”栽培技术为重点的大豆栽培模式。

培育壮大一批大豆加工企业。重点培育一批起点高、规模大、竞争力强的企业;鼓励和支持具有比较优势的大豆加工企业,通过收购、兼并、租赁、控股和承包等方式,开展跨区域、跨所有制的联合与合作,组建企业集团;通过国家科技计划和专项等支持加工企业建立研发机构,鼓励加工企业与高校、科研院所进行合作攻关大豆加工关键和共性技术;鼓励大豆加工企业采取多种形式培养业务骨干;要强化对企业的金融支持。同时,引导大豆加工企业向园区聚集,形成一批产业链条完整、规模效应显著的大豆加工集聚区。

实施非转基因大豆保护战略。加强产地标识制度,将地方特色大豆或大豆制品注册为国家地理标志商标,提高产品知名度和附加值;规范转基因标识管理;加强非转基因食品宣传。建议国家建立东北高油大豆等大豆产地标识体系,促进非转基因大豆品质升级,打造非转基因大豆品牌。

作者:徐雪高(农业部农村经济研究中心)  
摘自《农民日报》(2014年02月18日06版)