

氮密交互对大豆钾吸收的影响

赵 晶, 孙 磊, 罗盛国, 张明聪, 孙文相, 吴 琼, 赵广欣, 刘元英

(东北农业大学 资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘 要:以东农 52 大豆品种为材料, 采用裂区设计, 在施用等量氮 (纯氮 $60 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$) 条件下, 设置 2 种氮肥施用方式 (N1: 氮肥作为基肥一次性施用; N2: 启动 N $18 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 作为基肥 + N $42 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ R4 期追施) 和 3 种植密度 (D1: 20 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$; D2: 25 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$; D3: 30 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$), 研究了氮密交互对大豆各器官钾积累及产量的影响。结果表明: R5 期以后各器官钾积累总体上表现为: 同一密度条件下, 启动氮加追氮处理钾积累高于氮肥作基肥一次施用处理; 同一氮肥施用方式下, 随着密度增加, 钾积累逐渐增加。在 R6 期, 除叶柄外 D2N2 和 D3N2 处理各器官与 D1N1 处理钾积累差异均达到了显著水平。收获期籽粒中, D2N2 和 D3N2 处理钾积累比 D1N1 处理分别高 24.9% 和 23.5% ($P < 0.05$)。D2N2 处理产量最高, 达到了 $3.96 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 较其他处理增产 10.6% ~ 36.6% ($P < 0.05$)。

关键词:大豆; 氮密交互; 钾积累; 产量

中图分类号: S565.1

文献标识码: A

DOI: 10.11861/j.issn.1000-9841.2014.06.0865

Effects of N and Density Interaction on K Absorption of Soybean Plants

ZHAO Jing, SUN Lei, LUO Sheng-guo, ZHANG Ming-cong, SUN Wen-xiang, WU Qiong, ZHAO Guang-xin, LIU Yuan-ying

(College of Resources and Environmental Science, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China)

Abstract: In order to study the effects of N and density interaction on K accumulation in different soybean organs and yield, a field experiment was conducted with soybean cultivar Dongnong 52, using a split-plot design with two N application patterns (a single application of N $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ as basal fertilizer; starter-N $18 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ as basal fertilizer followed by N $42 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ as topdressing at R4 stage) and three densities (200 thousand plants $\cdot \text{ha}^{-1}$, 250 thousand plants $\cdot \text{ha}^{-1}$ and 300 thousand plants $\cdot \text{ha}^{-1}$). The results showed that after R5 stage, K accumulation in soybean organs of starter-N plus topdressing N was higher than using N as basal fertilizer under the same density. With the density increasing, K accumulation in soybean organs increased under the same N pattern. At R6 stage, except for K accumulation in soybean petioles, D2N2 and D3N2 reached significant difference with D1N1 in other soybean organs. At R8 stage, K accumulation in seeds of D2N2 and D3N2 were higher than D1N1 by 24.9% and 23.5% ($P < 0.05$). D2N2 had the highest yield, $3.96 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, increased by 10.6% - 36.6% compared with other treatments ($P < 0.05$).

Key words: Soybean; N and density interaction; K accumulation; Yield

钾是植物生长发育所必需的营养元素, 钾对大豆叶绿素含量、光合作用强度和硝酸还原酶活性有明显的正效应, 能显著提高大豆产量^[1-3]。一般植物的含钾量 (K_2O) 占干物重的 0.3% ~ 5.0%, 大豆植株中钾的含量以及被大豆籽粒带走的钾都远比谷类作物 (例如玉米、水稻、小麦) 多。近年来, 由于单产的提高, 作物对钾的需求量明显增加, 即使在土壤含钾量略高的北方石灰性土壤上, 也会由于土壤干旱等因素的影响, 造成高产喜钾作物缺钾的现象, 因此应重视大豆的钾素营养^[4]。大豆是一种高蛋白作物, 需氮量较大, 仅靠自身的固氮功能, 不能满足其丰产的要求^[5-7], 为获得大豆高产, 也必须施用一定量的氮肥, 且施用时期要与大豆需氮规律相一致。吴明才^[8]指出, 缺钾时氮代谢受阻, 限制或

削弱了大豆器官的形态建成, 以及其他内部代谢过程, 在大豆植株上表现为生长缓慢、干物重大幅度下降、产量降低。改善大豆钾营养状况的主要措施是施用钾肥, 但适宜的施氮方式也有利于大豆对钾的吸收^[9]。

不同种植方式对大豆植株钾素的吸收有不同程度的影响。赵桂范等^[10]研究表明, 大豆植株钾素含量与密度间关系不明显, 但群体吸钾量在一定密度范围内随密度的增加而增加, 且随密度的增加, 每生产 100 kg 籽粒所需的钾氮比呈增加趋势。关于大豆氮、钾平衡吸收及相互促进的关系前人已做了大量的研究^[11-13], 但氮密交互, 特别是启动氮加追氮对钾在不同密度大豆各器官中积累的影响报道不多。本试验设置两种不同的氮肥施用方式和 3

收稿日期: 2014-03-10

基金项目: 科技部“十二五”科技支撑计划 (2013BAD20B04)。

第一作者简介: 赵晶 (1989-), 女, 硕士, 主要从事作物养分管理研究。E-mail: jing04519@yeah.net。

通讯作者: 刘元英 (1954-), 女, 教授, 博导, 主要从事作物养分管理研究。E-mail: yuanyingL@163.com。

种植密度,研究钾在大豆各器官中的吸收规律,以期在增密条件下的合理施肥提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于2012年5~9月在东北农业大学香坊试验站进行,前茬作物为玉米。试验所用土壤为黑土,有机质含量 $28.5\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,全氮 $0.93\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,全磷 $0.99\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效磷 $61.08\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效钾 $124\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,pH6.78。试验所用大豆品种为东农52,肥料为尿素(N 46%),氯化钾(K_2O 60%),重过磷酸钙(P_2O_5 46%)。

1.2 试验设计

试验采用裂区设计,密度因子为主区,氮素调控为副区。设3个密度:20万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ (D1)、25万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ (D2)和30万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ (D3),2种氮肥施用方式:氮肥作基肥一次性施用 $60\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ (N1)和基肥施氮 $18\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、盛荚期(R4期)追氮 $42\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ (N2),共5个处理,分别记为D1N1、D1N2、D2N1、D2N2和D3N2,4次重复,采用随机区组排列。每个小区6垄,垄宽0.7 m,垄长15 m,小区面积 63 m^2 。各处理磷和钾施用量均相同,分别为 P_2O_5 $35\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和 K_2O $50\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。磷钾肥作为基肥一次性施用。各处理施氮时期和施用量见表1。

表1 各处理施氮时期和施用量
Table 1 N amounts and application time

处理 Treatment	施氮量 N amounts/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$	
	基肥 Basal	R4 追肥 Topdressing at R4
D1N1	60	—
D1N2	18	42
D2N1	60	—
D2N2	18	42
D3N2	18	42

1.3 测定项目与方法

于盛花期(R2)、初荚期(R3)、盛荚期(R4)、鼓粒初期(R5)、鼓粒满期(R6)、成熟期(R8)取样,每小区取1延长米,从中选取有代表性的6株。用自来水将植株洗净,将叶片、叶柄、茎秆、荚果、籽粒(R4~R6)分开,于 85°C 杀青30 min, 70°C 烘干至恒重,测定干物重后粉碎样品,密封待用。R8期(成熟期)每小区取 2 m^2 考种测产。

K含量采用 $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HCl溶液振荡浸提法进行前处理^[14],火焰光度计测定。

2 结果与分析

2.1 氮密交互对大豆叶片钾积累的影响

由图1可知,各处理大豆叶片钾积累量随生育时期的推进表现为先增加后降低,在R5期达到最大值。R4~R5期,氮肥作基肥一次性施用处理钾积累量基本不再增加,而启动氮加追氮处理钾积累量继续增加,R5期D1N2、D2N2和D3N2处理比R4期分别增加了20.5%、18.2%和16.9%。R6期各处理钾积累量均降低,但启动氮加追氮处理钾积累量均高于氮肥作基肥一次性施用处理。同一密度条件下,D1N2处理比D1N1处理高29.4% ($P < 0.05$),D2N2处理比D2N1处理高15.8%;同一氮肥施用方式下,随着密度增加钾积累量逐渐增加,D2N1处理比D1N1处理高20.7% ($P < 0.05$),D2N2和D3N2处理比D1N2处理分别高9.0%和15.8%。D2N2和D3N2处理比D1N1处理分别高39.8%和48.5% ($P < 0.05$)。

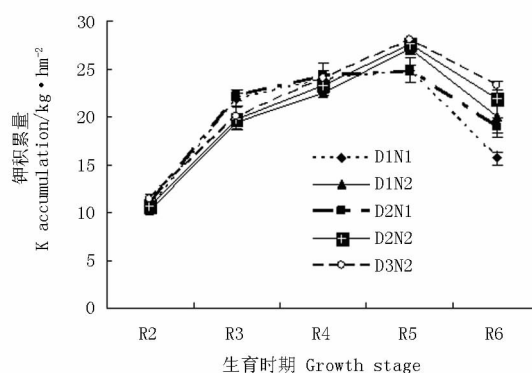


图1 大豆不同生育时期叶片钾积累量

Fig. 1 K accumulation in soybean leaves at different stages

2.2 氮密交互对大豆叶柄钾积累的影响

由图2可知,各处理叶柄钾积累量随生育时期的推进也是先增加后降低,在R5期达到最大值。在R6期,同一密度条件下,启动氮加追氮处理比氮肥作基肥一次性施用处理有所增加;同一氮肥施用方式下,随着密度增加叶柄钾积累量逐渐增加,D3N2处理钾积累量最高,D2N2和D3N2处理比D1N1处理分别高11.7%和19.0%,各处理间差异均不显著。

2.3 氮密交互对大豆茎秆钾积累的影响

由图3可以看出,各处理茎秆钾积累量随生育时期的推进表现为先增加后降低,在R5期达到最大值。在R6期,同一密度条件下,D1N2处理比D1N1处理高7.7%,D2N2处理比D2N1处理高12.5% ($P < 0.05$);同一氮肥施用方式下,D2N1处

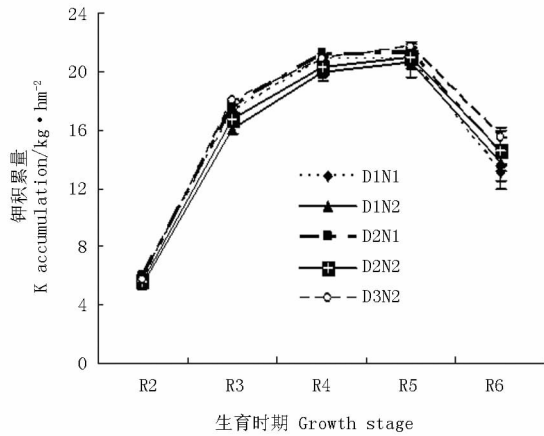


图2 豆不同生育时期叶柄钾积累量
Fig.2 K accumulation in soybean petioles at different stages

理比 D1N1 处理高 7.4%, D3N2 和 D2N2 处理比 D1N2 处理分别高 18.8% ($P < 0.05$) 和 12.1%, D3N2 和 D2N2 处理差异不显著。D2N2 和 D3N2 处理比 D1N1 处理分别高 20.1% 和 27.9% ($P < 0.05$)。

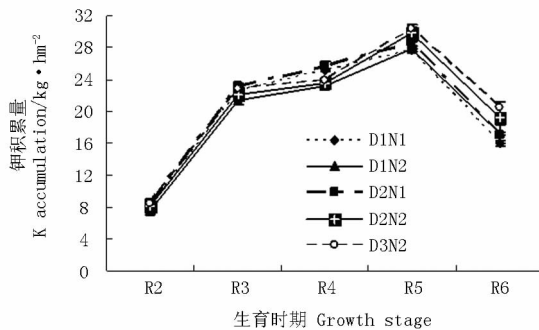


图3 大豆不同生育时期茎秆钾积累量
Fig.3 K accumulation in soybean stems at different stages

2.4 氮密交互对大豆荚果钾积累的影响

从图4可以看出,各处理荚果钾积累量随着大豆生育时期的推进逐渐增加。R5期以后,茎秆中的钾开始向荚果中运输,荚果中钾积累量开始迅速增加。R6期 D1N1、D1N2、D2N1、D2N2 和 D3N2 处理比 R5 期分别增加了 65.4%、108.2%、76.9%、105.0% 和 89.9%。R6 期,同一密度条件下, D1N2 比 D1N1 高 26.3% ($P < 0.05$), D2N2 比 D2N1 高 17.2% ($P < 0.05$);同一氮肥施用方式下,随着密度增加茎秆钾积累量逐渐增加。D2N2 和 D3N2 处理比 D1N1 处理分别高 28.8% 和 29.9% ($P < 0.05$)。

2.5 氮密交互对大豆全株钾积累的影响

由图5可知,除 D1N1 处理在 R6 期全株钾积累量有所下降外,各处理大豆钾积累量随着生育时期的推进逐渐增加。R5 期以后,同一密度条件下,启

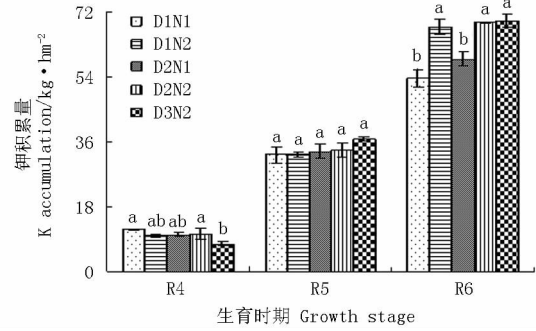


图4 大豆不同生育时期荚果钾积累量
Fig.4 K accumulation in soybean pods at different stages

动氮加追氮处理高于氮肥作基肥一次施用处理,在 R6 期, D1N2 比 D1N1 高 20.8% ($P < 0.05$), D2N2 比 D2N1 高 14.2% ($P < 0.05$);同一氮肥施用方式下,随着密度增加,大豆全株钾积累量逐渐增加。

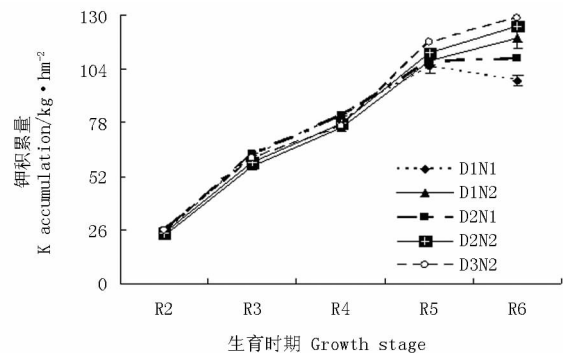


图5 大豆全株钾积累量
Fig.5 K accumulation in soybean plants

2.6 氮密交互对大豆籽粒中钾积累的影响

由图6可知,启动氮加追氮处理大豆收获期籽粒钾积累量显著高于氮肥作基肥一次性施用处理。同一密度条件下, D1N2 比 D1N1 高 19.3% ($P < 0.05$), D2N2 比 D2N1 高 14.7% ($P < 0.05$),说明启动氮加追氮较氮肥作基肥一次性施用更有利于钾向籽粒中运输;同一氮肥施用方式下, D2N1 比 D1N1 高 8.9% ($P < 0.05$); D2N2 和 D3N2 处理比 D1N2 处理分别高 4.8% 和 3.7%。D2N2 和 D3N2 处理比 D1N1 处理分别高 24.9% 和 23.5% ($P < 0.05$), D2N2 处理籽粒钾积累量最高。

2.7 氮密交互对大豆产量的影响

由图7可知,同一密度条件下, D1N2 处理产量比 D1N1 处理高 17.9% ($P < 0.05$), D2N2 处理比 D2N1 处理高 17.2% ($P < 0.05$),说明启动氮加追氮较氮肥作基肥一次性施用更有利于产量的提高;同一氮肥施用方式下, D2N1 处理比 D1N1 处理高 16.6% ($P < 0.05$), D2N2 和 D3N2 处理比 D1N2 处理分别高 15.8% ($P < 0.05$) 和 4.7%。D2N2 处理产量最高,达到了 $3.96 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$,较其他处理增产

10.6%~36.6% ($P < 0.05$)。在本试验中,种植密度为 25 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 较适宜。

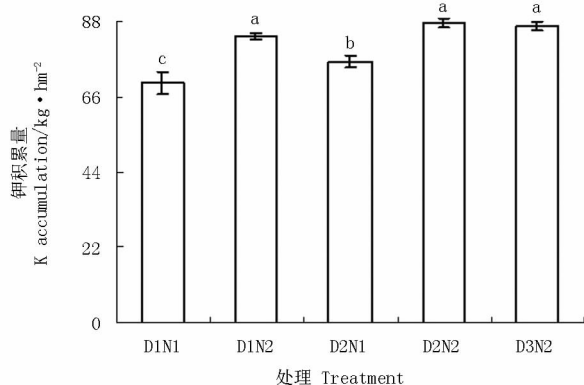


图6 大豆籽粒钾积累量

Fig. 6 K accumulation in soybean seeds

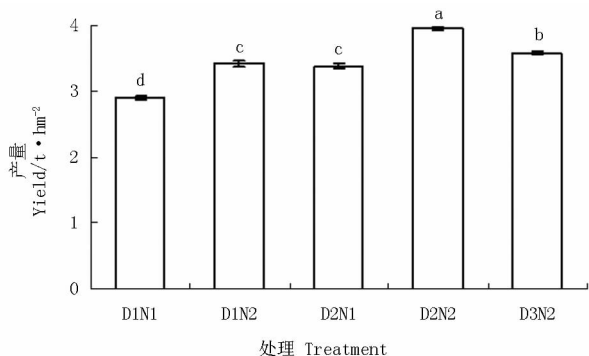


图7 氮密交互对大豆产量的影响

Fig. 7 Soybean yields of different treatments

3 结论与讨论

大豆对氮、钾的吸收比例受种植密度、施肥量及施肥时期的影响,并随着生育进程而变化。植株氮、钾素积累量间呈极显著的线性相关^[11]。施用氮肥会促进钾的吸收,追氮时期不同,对各器官钾的吸收效果不同^[15]。董彦明^[16]的研究表明,启动氮加追氮能增加 R4 期以后叶片和荚果中的钾积累,推迟钾在茎秆中的积累高峰,有效将茎秆中的钾转移到籽粒中。本试验结果显示,在 R6 期 D1N2 处理叶片、茎秆和荚果钾积累量比 D1N1 处理分别高 29.4%、7.7% 和 26.3% ($P < 0.05$),说明启动氮加追氮处理有利于大豆生育后期对钾的吸收积累,这与董彦明的研究结果相一致。这可能是因为氮肥作基肥一次施用处理前期氮肥施用量过大,抑制了根瘤固氮作用,使营养器官生长过于旺盛,而到养分吸收强度最大的结荚鼓粒期又没有补充养分,使生殖生长较弱。而启动氮加追氮处理前期施用少量的氮肥,既满足了前期植株对氮素的需求,又能充分发挥根瘤固氮作用,并且在籽粒形成的关键时期供应充足的氮素,有利于大豆的生长发育和对养分的吸收,从而使大豆各器官钾积累量大于氮肥作基肥一次施用处理。D2N1 处理叶片、茎秆和荚果

钾积累量比 D1N1 处理分别高 20.7% ($P < 0.05$)、7.4% 和 9.9%,随着密度的增加,单位面积上大豆各营养器官钾积累量增加,主要由于随着密度的增加,单位面积干物重增加。D2N2 处理叶片、茎秆和荚果钾积累量比 D1N1 处理分别高 39.8%、20.8% 和 28.8% ($P < 0.05$),D3N2 处理叶片、茎秆和荚果钾积累量比 D1N1 处理分别高 48.5%、27.9% 和 29.9% ($P < 0.05$),在增密条件下,调整氮肥施用方式可以显著增加大豆各器官钾积累量,较仅增加种植密度或调整氮肥施用方式增加幅度大。

Hanway 等^[17]的研究表明,籽粒中的钾有 56% 来源于营养器官(包括脱落的叶片和叶柄),故结荚鼓粒期以后营养器官吸收大量的钾,有助于提高大豆产量^[18]。本试验中,D1N2 处理产量比 D1N1 处理高 17.9% ($P < 0.05$),这是因为启动氮加追氮处理增加了生育后期各器官钾积累量,叶片中积累较高的钾有利于光合作用,茎秆中积累较高的钾有利于光合产物向储存器官中运输。D1N2 处理籽粒中钾积累量比 D1N1 处理高 19.3% ($P < 0.05$),钾积累量是由干物重和钾含量共同决定的,启动氮加追氮处理显著增加了籽粒干重,故启动氮加追氮处理钾积累量显著高于氮肥作基肥一次施用处理。D2N1 处理产量比 D1N1 处理高 16.6% ($P < 0.05$),大豆生产是群体生产,不同的群体密度对大豆个体的生长、发育和产量影响不同。合理的种植密度能较好地协调个体与群体间的矛盾,增加密度后,个体的产量往往下降,所以只有充分发挥个体和群体的生产潜力,最终才能提高大豆产量^[19-20]。D2N2 处理和 D3N2 处理籽粒中钾积累量比 D1N1 处理分别高 24.9% 和 23.5% ($P < 0.05$),产量分别高 36.6% 和 23.4% ($P < 0.05$),可以看出在增密条件下调整氮肥施用方式可以显著增加产量,提高大豆籽粒中钾积累量,较仅增加种植密度或调整氮肥施用方式增加幅度大。而且 D2N2 处理比 D3N2 处理产量高,在本试验条件下,密度为 25 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$,纯氮 18 kg $\cdot\text{hm}^{-2}$ 作为基肥、R4 期追氮 42 kg $\cdot\text{hm}^{-2}$ 处理效果最好。

参考文献

- [1] 牟忠生,吴春胜,李楠. 钾肥对大豆生理特性及其产量和品质的影响[J]. 吉林农业科学,2011,36(3):30-33. (Mu Z S, Wu C S, Li N. Effects of potassium rate on physiological characteristics, yield and quality of soybean[J]. Journal of Jilin Agricultural Sciences, 2011, 36(3):30-33.)
- [2] 李玉影. 大豆需钾特性及钾肥效应[J]. 植物营养与肥料学报, 1998, 4(4):414-418. (Li Y Y. Characteristics of potassium requirement by soybean and the effect of potash fertilization[J]. Plant Nutrition and Fertilizer Science, 1998, 4(4):414-418.)
- [3] 胡文河,宋红凯,马金华,等. 草甸黑土不同施钾量对大豆生长发育及产量和品质的影响[J]. 吉林农业大学学报, 2011, 33(2):130-133. (Hu W H, Song H K, Ma J H, et al. Effects of different potassium on growth and yield and quality of soybean in meadow black soil[J]. Journal of Jilin Agricultural University, 2011, 33(2):130-133.)
- [4] 陆景陵. 植物营养学[M]. 北京:中国农业大学出版社,2003:

- 48-49. (Lu J L. Plant nutrition[M]. Beijing: China Agricultural University Press, 2003: 48-49.)
- [5] 甘银波, 陈静, Ineke Stulen. 大豆不同生长阶段施用氮肥对生长、结瘤及产量的影响[J]. 大豆科学, 1997, 16(2): 125-130. (Gan Y B, Chen J, Ineke Stulen. Effects of N fertilizer application at different growth stages on growth, nodulation and yield of soybean[J]. Soybean Science, 1997, 16(2): 125-130.)
- [6] 严君, 韩晓增, 王影, 等. 大豆固氮能力和产量对施氮量的响应[J]. 大豆科学, 2013, 32(6): 778-785. (Yan J, Han X Z, Wang Y, et al. Response of the ability of N₂ fixation and yield to nitrogen application rate in soybean[J]. Soybean Science, 2013, 32(6): 778-785.)
- [7] Imsande J. Interrelationship between plant developmental stage, plant growth rate, nitrate utilization and nitrogen fixation in hydroponically grown soybean[J]. Journal of Experimental Botany, 1988, 39: 775-785.
- [8] 吴明才. 大豆钾素研究[J]. 大豆科学, 1983, 2(2): 93-99. (Wu M C. Study of soybean potassium physiology[J]. Soybean Science, 1983, 2(2): 93-99.)
- [9] 管宇. 施氮对土壤和大豆植株养分含量的影响[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2009: 33-36. (Guan Y. Effects of nitrogen fertilizer application on nutrient content of soil and soybean plant[D]. Harbin: Northeast Agricultural University, 2009: 33-36.)
- [10] 赵桂范, 连成才, 郑天琪, 等. 种植方式对大豆植株干物质积累及养分吸收影响的研究[J]. 大豆科学, 1995, 14(3): 233-240. (Zhao G F, Lian C C, Zheng T Q, et al. Study on the effect of planting patterns on plant dry matter and nutrient absorption in soybean[J]. Soybean Science, 1995, 14(3): 233-240.)
- [11] 刘克礼, 高聚林, 王立刚. 大豆对氮、磷、钾的平衡吸收动态的研究[J]. 中国油料作物学报, 2004, 26(1): 51-54. (Liu K L, Gao J L, Wang L G. Study on dynamic balance assimilation of N, P and K in soybean[J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 2004, 26(1): 51-54.)
- [12] Randall G W, Evans S D, Irigavarapu T K. Long-term P and K applications: II. Effect on corn and soybean yields and plant P and K concentrations[J]. Journal of Production Agriculture, 1997, 10(4): 572-580.
- [13] Casanova E. Phosphorus and potassium fertilization and mineral nutrition of soybean[J]. Interciencia, 2000, 25(2): 92-95.
- [14] 浙江省农业科学院中心化验室仪器组. 应用原子吸收光谱法测定植株中钙、镁、锰、铁、锌、铜的含量[J]. 植物生理学通讯, 1980(5): 56-59. (Central laboratory instrument groups in Zhejiang Province Academy of Agricultural Sciences. Calcium, magnesium, manganese, iron, zinc and copper content in plant determined by atomic absorption spectrometry[J]. Plant Physiology Communications, 1980(5): 56-59.)
- [15] 赵双进, 张孟臣, 杨春燕. 追肥时期对夏大豆植株养分和株型性状及产量的影响[J]. 中国农业科学, 1999, 32(S): 112-116. (Zhao S J, Zhang M C, Yang C Y. Effects of top-dressing time on plant nutrients and plant-type characters and yield of summer soybean[J]. Scientia Agricultura Sinica, 1999, 32(S): 112-116.)
- [16] 董彦明. 施氮时期对大豆光合产物和磷钾积累及分配的影响[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2012: 31-35. (Dong Y M. Effects of N fertilizer application timing on accumulation and distribution of photosynthetic products and P K in soybean plants[D]. Harbin: Northeast Agricultural University, 2012: 31-35.)
- [17] Hanway J J, Weber C R. N, P, and K percentages in soybean plant parts[J]. American Society of Agronomy, 1971, 63: 286-290.
- [18] 曾祥亮, 宋秋来, 张磊, 等. 春大豆植株钾素积累与转运的研究[J]. 土壤通报, 2011, 42(5): 1169-1174. (Zeng X L, Song Q L, Zhang L, et al. Research of potassium accumulation of transport in spring soybean[J]. Chinese Journal of Soil Science, 2011, 42(5): 1169-1174.)
- [19] 郭午, 张雄久, 牛裕洲. 大豆合理群体结构的探讨[J]. 吉林农业科学, 1964, 1(2): 9-18. (Guo W, Zhang X J, Niu Y Z. Study on reasonable population structures of soybean[J]. Journal of Jilin Agricultural Sciences, 1964, 1(2): 9-18.)
- [20] 王程, 刘兵, 金剑, 等. 密度对大豆农艺性状及产量构成因素空间分布特征的影响[J]. 大豆科学, 2008, 27(6): 936-942. (Wang C, Liu B, Jin J, et al. Influences of planting density on agronomic traits and spatial distribution of yield components across main stem in soybean[J]. Soybean Science, 2008, 27(6): 936-942.)

农产品市场分析与预测专业期刊

《农业展望》征订启示

《农业展望》是经新闻出版总署批准,由中华人民共和国农业部主管、农业部市场与经济信息司指导、中国农业科学院农业信息研究所主办的综合性农业科技类刊物。2005年8月创刊,面向国内外公开发行人,设有“主编速递”“产品预测”“农业经济展望”“农业生产展望”“农业科技展望”“农业贸易展望”“农业消费展望”和“数据信息”八大主要栏目。

本刊着重于对主要农产品生产、供需、价格、进出口的分品种分析与预测,密切关注当前农业经济发展进程中一些重大的关键性或热点、焦点问题,重点报道对农业经济形势、农业科技与农业、农产品贸易的分析和展望,既强调对农业经济领域的短期分析,也侧重于对农业政策、产业发展、农业贸易、农产品供需和粮食安全等的长期展望,并且每期都以一定篇幅刊载国内外主要农产品数据信息。诚望通过七大板块的内容,为您了解市场动态、掌握发展趋势、把握致胜机遇助一臂之力。

《农业展望》是政府机关、研究机构、农业企业、金融单位、期货市场、进出口商等开展经济分析、市场预测、投资判断、生产决策的可靠参考资料。欢迎大家踊跃投稿和订阅《农业展望》杂志,欢迎来电来函洽谈广告业务。

本刊为月刊,每册定价15.00元,全年定价180.00元。中国标准连续出版物号:CN11-5343/S;国际标准刊号:ISSN 1673-3908。广告许可证:京海工商广字第0095号。全国各地邮局均可订阅,邮发代号:80-283。

地址:北京市海淀区中关村南大街12号《农业展望》编辑部 邮编:100081

电话:(010)82109913 E-mail:nyzw@caas.cn

欢迎踊跃投稿和订阅《农业展望》杂志 欢迎刊登广告