

# 密度对分枝型大豆品种主要农艺性状及产量的影响

于德彬<sup>1</sup>, 张鸣浩<sup>1</sup>, 孟凡钢<sup>1</sup>, 饶德民<sup>2</sup>, 赵婧<sup>1</sup>, 张伟<sup>1</sup>, 闫晓艳<sup>1\*</sup>

(1. 吉林省农业科学院大豆研究所/大豆国家工程研究中心, 吉林长春 130033; 2. 沈阳农业大学农学院, 辽宁沈阳 110866)

**摘要** 根据吉林省引进分枝型大豆的品种特性, 研究高肥条件下密度对分枝豆产量和农艺性状的影响, 旨在明确分枝型大豆品种高肥条件下最佳种植密度, 为该类型品种高产栽培提供理论参考。结果表明, 该品种随种植密度的增大, 株高逐渐增加, 茎粗、分枝数、茎重、粒重、荚重、百粒重逐渐减小; 产量呈先增后减趋势, 在种植密度 5.4 万株/hm<sup>2</sup> 时产量最高(达到 2 723.5 kg/hm<sup>2</sup>), 但与当地主推品种吉育 86 产量相比仍具有较大差距, 不适宜在该区域推广种植。

**关键词** 大豆; 种植密度; 农艺性状; 产量

**中图分类号** S 565.1 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2020)24-0020-02

**doi**: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.24.006



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Effects of Density on Main Agronomic Characters and Yield of Branching Soybean Variety

YU De-bin, ZHANG Ming-hao, MENG Fan-gang et al (Soybean Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences/National Engineering Research Center of Soybean, Changchun, Jilin 130033)

**Abstract** According to the characteristics of branching soybean varieties introduced into Jilin Province, the effects of density on yield and agronomic characters of branching soybean under high fertilizer conditions were studied in order to ascertain the optimal planting density of branching soybean varieties under high fertilizer conditions, so as to provide theoretical reference for high-yield cultivation of this type of soybean variety. The results showed that, with the increase of planting density, the plant height increased, while the stem diameter, branch number, stem weight per plant, seed weight per plant, pod weight per plant and 100-grain weight gradually decreased; the yield showed a trend of increasing first and then decreasing. The yield was the highest when the planting density was 54 000 plants/hm<sup>2</sup> (up to 2 723.5 kg/hm<sup>2</sup>), but there was still a large gap compared with the local main variety Jiyu 86, which was not suitable for popularizing planting in this region.

**Key words** Soybean; Plant density; Agronomic character; Yield

大豆原产于中国, 是我国重要的粮油作物。影响大豆产量的因素有很多, 而种植密度就是其中重要的因素之一。在不同的种植密度条件下, 个体的生长、发育和产量有明显的不同。种植密度通过影响大豆的植株分布、营养面积进而影响群体的光合生理指标, 从而影响产量<sup>[1]</sup>。合理种植密度可以协调个体生长和群体生长的关系, 使个体生产潜力充分发挥, 从而提高大豆单位面积产量, 增加单位面积豆荚数、粒数和粒重<sup>[2-4]</sup>。改变种植密度, 可有效调控大豆群体冠层结构, 调节叶面积指数空间分布, 提高叶片对光能的吸收和利用效率<sup>[5-6]</sup>。因此, 合理的种植密度是实现大豆高产的重要环节。杨继学等<sup>[7]</sup>通过研究密度和施肥量对不同分枝型大豆产量的影响发现, 能够达到高产的处理都是中密、高密和中肥、高肥处理组合, 说明大豆高产栽培必须在利用优良品种的基础上, 保证适宜的密度和充足的肥力。

目前, 由于品种特性以及地域差异, 导致大豆种植密度、施肥量差异较大; 分枝型大豆与常规主茎型大豆在种植密度及施肥量等方面有所不同, 分枝型大豆要求低密、高肥, 主茎型大豆需要中或高密、中肥。分枝型大豆为吉林省陆路雪食品有限公司引进的分枝型大豆品种, 该品种建议施肥量是 500 kg/hm<sup>2</sup>, 建议种植密度是 2.4 万株/hm<sup>2</sup>。为明确该品种在吉林省最佳种植密度和产量潜力, 该研究在高肥量的前提下, 设置不同种植密度, 研究种植密度对分枝型大豆农艺性

状及产量的影响, 以评价该品种在吉林省的推广价值。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 近两年, 分枝豆由吉林省陆路雪食品有限公司引入吉林省种植, 该品种建议在施肥量 500 kg/hm<sup>2</sup> 的条件下, 种植密度 2.4 万株/hm<sup>2</sup>。试验品种来自农民购买。同时以当地高产主推品种吉育 86 作对照品种。

**1.2 试验设计** 试验于 2019 年在公主岭朝阳坡镇大豆试验田进行, 前茬玉米, 肥力中等, 地力均匀。分枝豆设 5 个密度处理: 2.4 万、3.3 万、5.4 万、10.0 万、20.0 万株/hm<sup>2</sup>; 吉育 86 设置高产密度 20.0 万株/hm<sup>2</sup>。采用随机区组设计, 3 次重复, 每小区 10 行, 行长 15 m, 行距 0.62 m。施肥水平为复合肥 500 kg/hm<sup>2</sup>, 施用比例为 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K=17:17:17, 整地时一次性施入。试验于 4 月 30 日播种, 10 月 7 日收获测产。

**1.3 测定方法** 大豆成熟后, 每小区选取有代表性的植株连续取 10 株进行考种, 测定株高、茎粗、分枝数、单株茎重、单株荚重、单株粒重、百粒重; 各小区选取长势均匀一致的相邻 2 行, 收获 10 m<sup>2</sup> 测产。所有性状的测定标准参考 Fehr 等<sup>[8]</sup>的方法。

试验数据采用 Excel 2016 及 DPS 17.10 进行统计分析。

## 2 结果与分析

**2.1 不同密度对大豆农艺性状的影响** 由表 1 可看出, 分枝豆株高随种植密度的增大逐渐增加, 最高密度处理较最低密度处理增长了 31.96%, 两者间差异达到显著水平, 但分枝豆的株高显著低于吉育 86; 分枝豆茎粗、分枝数、百粒重随种植密度增大逐渐减小, 且不同密度处理下分枝豆的分枝数和百粒重均显著高于吉育 86; 分枝豆单株茎重、单株粒重、单株荚重随种植密

**基金项目** 国家重点研发计划资助(2018YFD0201000); 现代农业产业技术体系资助(CARS-04-PS12)。

**作者简介** 于德彬(1990—), 男, 内蒙古赤峰人, 研究实习员, 硕士, 从事大豆栽培生理研究工作。\* 通信作者, 研究员, 从事作物栽培研究。

**收稿日期** 2020-04-23

度增大逐渐减小,最高密度处理较最低密度处理分别减小了 70.7%、80.6%、80.4%,两者间的差异达到显著水平。

表 1 不同种植密度对分枝豆农艺及产量性状的影响

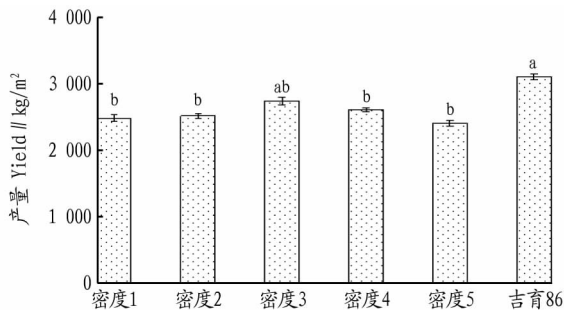
Table 1 Effects of different planting densities on agronomic and yield characters of branching soybean

品种 Variety	种植密度 Plant density 万株/hm <sup>2</sup>	株高 Plant height//cm	茎粗 Stem diameter mm	分枝数 Branch number//个	单株茎重 Stem weight per plant//g	单株粒重 Seed weight per plant//g	单株荚重 Pod weight per plant//g	百粒重 100-grain weight//g
分枝豆 Branching soybean	2.4	65.4 e	15.2 a	7.1 a	412.05 a	727.1 a	1 136.5 a	25.4 a
	3.3	66.9 de	14.0 ab	6.3 b	302.34 b	501.2 b	776.8 b	25.1 a
	5.4	70.3 d	13.4 bc	3.9 c	206.01 c	345.2 c	522.5 c	24.7 ab
	10.0	77.9 c	12.1 c	2.9 d	146.43 d	236.9 d	360.1 d	23.3 bc
	20.0	86.3 b	10.2 d	1.5 e	120.68 d	141.1 e	222.2 e	22.8 c
吉育 86 Jiyu 86	20.0	99.0 a	9.3 d	0.2 f	244.38 c	382.8 c	551.9 c	19.5 d

注:不同小写字母代表不同种植密度在 0.05 水平上差异显著

Note: Different lowercase letters indicate that different planting densities have significant differences at 0.05 level

**2.2 不同密度对大豆产量的影响** 由图 1 可看出,分枝豆产量随种植密度的增加呈先增后减趋势,这与前人的研究结果一致<sup>[9]</sup>,在种植密度为 5.4 万株/hm<sup>2</sup> 时产量最高(2 723.5 kg/hm<sup>2</sup>),但仍低于吉育 86。该试验中,种植密度 5.4 万株/hm<sup>2</sup> 处理产量分别高于 2.4 万、3.3 万、10.0 万、20.0 万株/hm<sup>2</sup> 处理 10.2%、8.9%、14.0%、4.9%,但未达到差异显著水平。



注:不同小写字母代表在 0.05 水平上差异显著;密度 1、2、3、4、5 分别为种植密度 2.4 万、3.3 万、5.4 万、10.0 万、20.0 万株/hm<sup>2</sup>

Note: Different lowercase letters indicate significant differences at 0.05 level; density 1, 2, 3, 4 and 5 are planting density of 24 000 plants, 33 000 plants, 54 000 plants, 100 000 plants and 200 000 plants/hm<sup>2</sup>, respectively

图 1 不同种植密度对分枝豆产量的影响

Fig.1 Effects of different planting densities on yield characters of branching soybean

### 3 小结与讨论

种植密度影响大豆的农艺性状,构建合理的群体结构对于保证大豆群体产量有重要意义<sup>[10]</sup>。种植密度主要通过影响产量构成因素进而影响大豆产量,由于受品种类型、生态环境等因素的影响,结论不尽相同<sup>[11-12]</sup>。杨加银等<sup>[13]</sup>研究表明,密度对有效节数影响不大,对株高、分枝影响较大,株高随着种植密度的增加呈增加趋势,而分枝随着密度的增加呈减少趋势。刘卫国<sup>[14]</sup>试验结果显示,单株荚数、单株粒数随着种植密度增大而减小,单株粒重、百粒重也随着种植密度增大而降低。该研究结果显示,分枝豆的株高随种植密度

的增大逐渐增加,茎粗、分枝数、茎重、粒重、荚重、百粒重随种植密度的增大逐渐减小,这与前人的研究结果一致。于洪久<sup>[15]</sup>研究表明,在一定范围内,种植密度的增加不同程度的提高了大豆产量,但当种植密度增加到一定程度时,产量提高幅度则降低。分枝豆产量随种植密度的增加,也表现出了先增后减趋势,在种植密度为 5.4 万株/hm<sup>2</sup> 时产量最高(达 2 723.5 kg/hm<sup>2</sup>)。当地主推品种吉育 86 平均产量 3 093.9 kg/hm<sup>2</sup>,且稳产性好,抗病性强,品质较好。试验品种在该栽培措施条件下,产量与当地主推品种有较大差距,因此不适宜在当地种植。但该品种也可能受地域以及当年自然条件等的影响,研究结论并不完善。

### 参考文献

- [1] 张伟,张惠君,王海英,等.株行距和种植密度对高油大豆农艺性状及产量的影响[J].大豆科学,2006,25(3):283-287.
- [2] PURCELL L C, BALL R A, REAPER J D III, et al. Radiation use efficiency and biomass production in soybean at different plant population densities [J]. Crop science, 2002, 42(1): 172-177.
- [3] HAILE F J, HIGLEY L G, SPECHT J E, et al. Soybean leaf morphology and defoliation tolerance [J]. Agronomy journal, 1998, 90(3): 353-362.
- [4] 游明安,盖均镒.大豆产量空间分布特征的初步研究[J].大豆科学,1993,12(1):16-21.
- [5] 张永强,张娜,王娜,等.种植密度对北疆复播大豆光合特性及产量的影响[J].西北植物学报,2015,35(3):571-578.
- [6] 张伟,谢甫锦,张惠君,等.超高产大豆品种辽豆 14 号的冠层特性与产量性状研究[J].中国农业科学,2007,40(11):2460-2467.
- [7] 杨继学,黄珊珊,杨明亮,等.密度和施肥量对不同分枝类型大豆产量的影响[J].大豆科学,2012,31(3):381-384.
- [8] FEHR W R, CAVINESS C E. Stages of soybean development. Special report 80, cooperative extension service, agriculture and home economic experiment station [R]. Ames, Iowa; Iowa State University, 1977.
- [9] 盖志佳,赵文军,杜佳兴,等.行距和密度对半矮秆大豆‘合农 76’产量及品质的影响[J].农学学报,2017,7(11):1-5.
- [10] 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):936-942,948.
- [11] 王丕武,孙玉书,杨伟光,等.大豆株型与种植密度关系的探讨[J].吉林农业大学学报,1994,16(S1):14-18.
- [12] 王新兵,侯海鹏,马玮,等.不同生态区种植密度对大豆产量及产量构成的影响[J].作物杂志,2013(5):114-120.
- [13] 杨加银,徐海风.播期、密度对菜用大豆鲜荚产量及性状的影响[J].大豆科学,2006,25(2):185-187,191.
- [14] 刘卫国.黄淮地区夏大豆不同密度对品种产量性状的影响[J].农业科技通讯,2011(11):38-40.
- [15] 于洪久.种植密度对大豆光合生理及产量的影响[J].大豆科学,2009,28(6):1115-1118.