

种植密度对商豆 14 产量及品质的影响

程元霞 (河南省商丘市农产品质量安全中心, 河南商丘 476000)

摘要 [目的] 研究不同种植密度对商豆 14 产量及品质的影响。[方法] 研究种植密度对商豆 14 生物学性状、产量及其构成因素及品质的影响。[结果] 株高、节间长度与密度呈正相关, 茎粗、分枝数、单株荚数与密度呈现负相关。单株产量、单株荚数、单株粒数与密度呈现负相关, 百粒重与种植密度呈现正相关; 脂肪含量与密度呈现正相关, 蛋白质含量、脂肪 + 蛋白质总含量与密度呈现负相关。[结论] 商豆 14 的最佳密度为 25.5 万 ~ 28.5 万株/hm², 其产量为 4 680.12 ~ 4 746.79 kg/hm², 脂肪 + 蛋白质总含量为 60.07% ~ 61.19%。

关键词 种植密度; 商豆 14; 产量; 品质

中图分类号 S565.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)08-0042-02

Effects of Planting Density on the Yield and Quality of Shangdou 14

CHENG Yuan-xia (Shangqiu Agricultural Product Quality Safety Center of Henan Province, Shangqiu, Henan 476000)

Abstract [Objective] To research the effects of planting density on the yield and quality of Shangdou 14. [Method] We researched the effects of planting density on biological character, yield, yield component factors, and quality of Shangdou 14. [Result] Plant height and internode length were positively correlated with planting density; stem diameter, branch number, number of pods per plant were negatively correlated with planting density; Yield per plant, number of pods per plant and grain number per plant were negatively correlated with planting density; 100-grain weight and fat content showed positive correlation with planting density. Protein content, fat + protein content showed negative correlation with planting density. [Conclusion] The optimal planting density of Shangdou 14 was 255 thousand - 285 thousand plants/hm². Under this condition, the yield was 4 680.12 - 4 746.79 kg/hm² and the fat + protein content was 60.07% - 61.19%.

Key words Planting density; Shangdou 14; Production; Quality

豫东地区是我国夏大豆主产区之一, 在河南大豆生产中占重要地位。商豆 14 是商丘市农林科学院 2011 年选育出的高产抗病大豆新品种, 同年经河南省农作物品种审定委员会审定。该品种茎秆强硬、弹性好、抗倒、抗病强、适应性广、节短荚密、上部叶片窄且较少、通风透光性佳。高密度种植是大豆增产的有效措施^[1-2]。几年来商豆 14 已成为河南大豆主栽品种之一, 目前对商豆 14 的配套栽培技术的研究鲜见报道, 尤其是最佳种植密度的研究。笔者探讨了不同密度对商豆 14 产量、品质的影响, 确定商豆 14 的最佳种植密度范围, 为商豆 14 的大面积推广应用提供理论依据^[3]。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 于 2016 年在商丘市农业局原种场试验地进行, 试验地土壤为砂壤土, 肥力中等偏上, 前茬作物小麦 8 400 kg/hm², 地势平坦。

1.2 材料 供试材料为商豆 14。

1.3 方法 小麦收获后秸秆还田, 再浇水, 晾晒 2 ~ 3 d 整地, 底肥施鄂中复合肥 450 kg/hm² (N: P: K = 15: 15: 15)。试验设 10 个密度处理, 分别为 13.5 万、16.5 万、19.5 万、22.5 万、25.5 万、28.5 万、31.5 万、34.5 万、37.5 万和 40.5 万株/hm², 分别用 A₁、A₂、A₃、A₄、A₅、A₆、A₇、A₈、A₉ 和 A₁₀ 表示。试验采用随机区组设计, 3 次重复。5 行区, 行距 0.4 m, 行长 6.0 m, 小区面积为 12.0 m²。试验于 2016 年 6 月 8 日播种, 机械开沟, 人工摆籽, 每穴 2 ~ 3 粒, 6 月 20 日间苗, 6 月 26 日定苗, 单株留苗。

1.4 测定项目与方法 在大豆分枝期、盛花期、鼓粒期测定叶面积指数和干物质积累。大豆成熟后每小区收获中间 3 行, 进行产量的测定, 计产面积 7.2 m²。在计产面积小区中

部随机连续取 10 株进行考种, 考种项目包括株高、茎粗、节间数、基部第一节长、顶部节长、分枝数、单株荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重等。品质测定使用近红外谷物分析仪测定蛋白质及脂肪含量。

2 结果与分析

2.1 不同种植密度对商豆 14 生物学性状的影响 由图 1 ~ 5 可知, 不同种植密度对商豆 14 的株高、茎粗、节数、分枝数、节长等形态指标均有较大影响。株高、基部第一节长、顶部节长与密度呈正相关, 处理 A₁ ~ A₆ 株高与处理 A₈ ~ A₁₀ 差异极显著, 处理 A₇ 与 A₉、A₁₀ 差异极显著, 处理 A₁ ~ A₇ 差异不显著, 处理 A₁₀ 与 A₁ 相差 19.7 cm; 基部第一节长各处理差异未达到显著, 但 A₁₀ 比 A₁ 长 2.6 cm; 顶部节长的差异达到极显著水平, 处理 A₆ 长度迅速拉长, 处理 A₁ ~ A₅ 差异不显著, 但与处理 A₆ ~ A₁₀ 差异性由显著逐渐变为极显著, 处理 A₁₀ 比 A₁ 长 12.9 cm。这说明随着种植密度的提高, 株高的增加主要在营养生长期后期, 对中部节长的拉伸作用较大, 对基部节间影响不大。节数、茎粗、分枝数与密度呈负相关。节数和分枝数是品种的质量性状, 受环境影响不大, 所以各处理间差异不显著, 处理 A₁₀ 节数比 A₁ 多 1.6 节, 处理 A₁₀ 分枝数比 A₁ 多 2.1 个; 茎粗随密度增加而呈现直线变细, 密度最大的处理 A₁₀ 茎粗最小, 密度最小的处理 A₁ 的茎粗最大, 二者相差 3.1 mm。处理 A₁ 与处理 A₄ ~ A₁₀ 均达极显著水平, 与处理 A₁ ~ A₃ 差异不显著; 处理 A₂、A₃ 与处理 A₈、A₉、A₁₀ 差异达极显著水平。

2.2 不同种植密度对商豆 14 产量及其构成因素的影响 由表 1 可知, 单株产量、单株荚数、单株粒数与密度呈负相关。A₁ 处理单株产量最高, 为 22.79 g/株, A₁₀ 处理单株产量最低, 为 7.14 g/株, 相差 15.65 g/株; 单株荚数 A₁ 处理为 61.7 荚/株, A₁₀ 为 19.1 荚/株, 相差 42.6 荚/株; 单株粒数 A₁

作者简介 程元霞 (1972—), 女, 河南杞县人, 农艺师, 从事农作物栽培研究。

收稿日期 2017-02-27

处理为 139.8 粒/株, A₁₀ 处理为 40.3 粒/株, 相差 99.5 粒/株。百粒重与种植密度呈正相关, 其中 A₁ 处理为 16.3 g, A₁₀ 处理为 17.7 g, 相差 1.4 g。

商豆 14 产量的变化与密度呈抛物线状, 先增加到达到一定水平再降低, 处理 A₆ 产量最高, 为 4 768.12 kg/hm², 处理 A₁₀ 产量最低, 为 2 888.91 kg/hm², 相差 1 769.21 kg/hm², 差异达到极显著水平。各处理产量由高到低依次为 A₆、A₅、A₄、A₇、A₃、A₈、A₂、A₉、A₁、A₁₀。

2.3 不同种植密度对商豆 14 品质的影响 由表 2 可知, 不同种植密度对商豆 14 脂肪含量、蛋白质含量以及脂肪 + 蛋白质总含量都有一定影响, 但差异性不大。脂肪含量与密度呈正相关。方差分析结果表明, 10 个处理中 A₁ 处理的脂肪含量最低, 为 19.76%, 而 A₈ 处理的脂肪含量最高, 为 20.86%, 相差 1.1 百分点; A₁ ~ A₈ 处理脂肪含量有上升的趋势, 到 A₉ 处理后脂

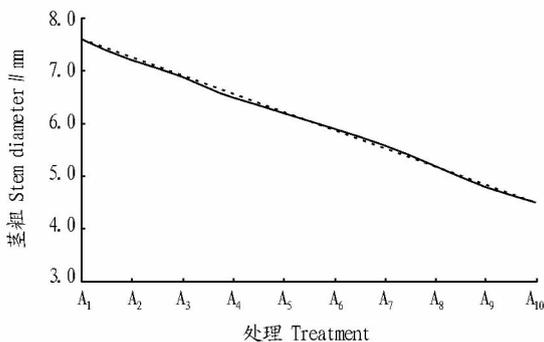


图 3 不同密度处理对商豆 14 茎粗的影响

Fig. 3 Effects of density on the stem diameter of Shangdou 14

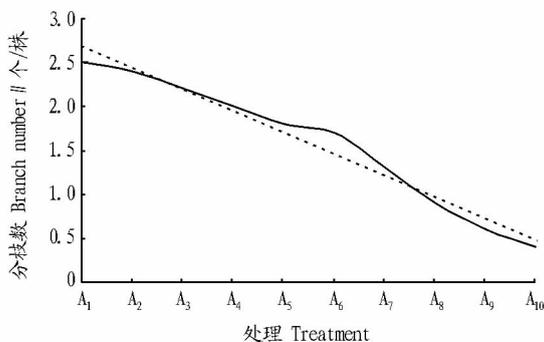


图 4 不同密度处理对商豆 14 分枝数的影响

Fig. 4 Effects of density on the branch number of Shangdou 14

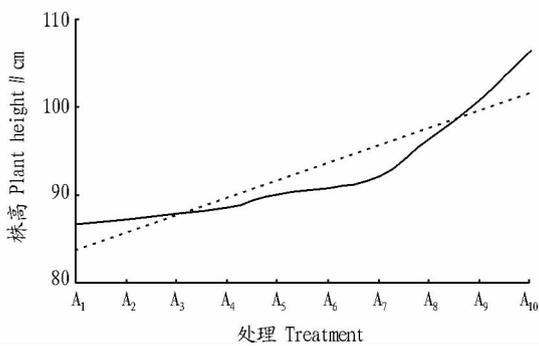


图 1 不同密度处理对商豆 14 株高的影响

Fig. 1 Effects of density on the plant height of Shangdou 14

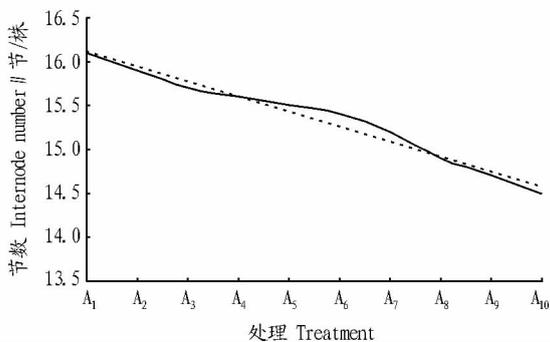


图 2 不同密度处理对商豆 14 节数的影响

Fig. 2 Effects of density on the internode number of Shangdou 14

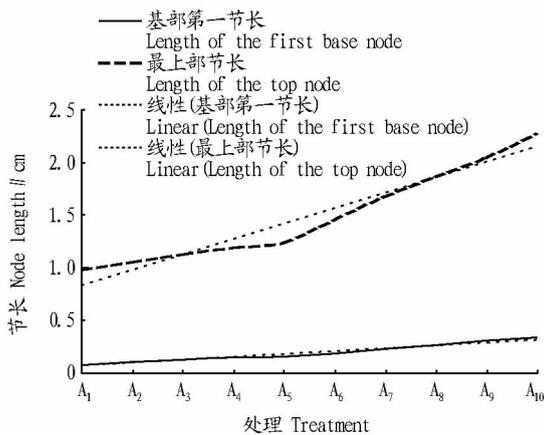


图 5 不同密度处理对商豆 14 节长的影响

Fig. 5 Effects of density on the node length of Shangdou 14

表 1 不同种植密度对商豆 14 产量及其构成因素的影响

Table 1 Effects of planting density on the yield and yield component factors of Shangdou 14

处理 Treatment	单株产量 Yield per plant//g/株	单株荚数 Pod number per plant//荚/株	单株粒数 Grain number per plant//粒/株	百粒重 100-grain weight//g	产量 Yield kg/hm ²
A ₁	22.79 a	61.7 a	139.8 a	16.3 b	3 076.32 df
A ₂	21.05 ab	59.7 a	128.3 b	16.4 ab	3 471.83 cd
A ₃	20.66 ab	55.2 ab	124.5 bc	16.6 ab	4 030.07 bc
A ₄	19.49 b	51.6 bc	116.7 cd	16.7 ab	4 385.05 ab
A ₅	18.36 bc	50.7 bc	108.6 de	16.9 ab	4 680.12 a
A ₆	16.67 c	49.8 c	97.4 e	17.1 ab	4 746.79 a
A ₇	13.79 cd	39.2 d	80.5 f	17.2 ab	4 361.49 ab
A ₈	10.83 de	30.4 e	62.3 h	17.4 ab	3 739.87 bc
A ₉	9.02 ef	24.6 f	51.6 g	17.5 a	3 386.25 cd
A ₁₀	7.14 f	19.1 g	40.3 h	17.7 a	2 888.91 f

注: 同列不同小写字母表示差异显著 (P < 0.05)

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences (P < 0.05)

(下转第 57 页)

一定的污染物吸附极限,如果延长处理时间,一些吸附的污染物质会逐渐释放进入水体。因此,在富营养河水处理过程中,要根据河水的水质情况,定期(约 30 d)更换吸附材料,以保证较好的处理效果。

3 结论

通过 2 种吸附材料对富营养化河水中 TN 与 TP 的去除研究表明,与对照相比,普纺与精纺处理均可以降低富营养化河水中 TN 与 TP 的含量,其中精纺具有更高的净化处理效率,可以用于富营养水体治理。但是要根据河水的水质情况,定期更换吸附材料才能保证较好的处理效果。总之,无纺布材料易于获取,今后在河水富营养化处理中可以优选精纺作为吸附材料用于污染治理。

参考文献

[1] 刘平养,沈哲. 基于生命周期的农村生活污水处理的成本有效性研究:

(上接第 43 页)

肪含量有所下降。蛋白质含量、脂肪 + 蛋白质总含量与种植密度呈负相关。方差分析结果表明, A_1 处理蛋白质含量最高,为 41.48%;脂肪 + 蛋白质总含量也最高,为 61.24%; A_{10} 处理蛋白质含量最低,为 39.17%;脂肪 + 蛋白质总含量也最低,为 59.51%,分别相差 2.31 和 1.73 百分点。

表 2 不同种植密度对商豆 14 脂肪、蛋白质含量的影响

Table 2 Effects of planting density on the fat and protein content of Shangdou 14 %

处理 Treatment	脂肪含量 Fat content	蛋白质含量 Protein content	脂肪 + 蛋白质总含量 Fat + protein content
A_1	19.76 bA	41.48 aA	61.24 aA
A_2	19.83 bA	41.36 aA	61.19 abA
A_3	20.06 abA	41.08 abAB	61.14 abA
A_4	20.25 abA	40.81 abAB	61.06 abA
A_5	20.44 abA	40.63 abAB	61.07 abA
A_6	20.67 aA	40.52 abcAB	61.19 abA
A_7	20.74 aA	40.16 bcAB	60.90 abA
A_8	20.86 aAA	39.46 cB	60.32 abA
A_9	20.69 aA	39.32 cB	60.01 bA
A_{10}	20.34 abA	39.17 cB	59.51 bA

注:同列不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);同列不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

3 结论与讨论

3.1 不同种植密度与商丘 14 形态指标的关系 该试验研究了种植密度对商豆 14 株高、基部第一节长、顶部节长、节

以浙江省白石镇为例[J]. 资源科学,2014,36(12):2604-2610.

- [2] 张维理,冀宏杰,KOLBE H,等. 中国农业面源污染形势估计及控制对策II. 欧美国农业面源污染状况及控制[J]. 中国农业科学,2004,37(7):1018-1025.
- [3] 金根东. 我国湖泊富营养化研究现状[J]. 现代农业科技,2008(16):334-336.
- [4] 罗世田,毛艳丽. 水体富营养化的危害及综合防治对策[J]. 平顶山师专学报,2003,18(5):46-48.
- [5] 刘扬扬,靳铁胜,杨瑞坤. 浅析水体富营养化的危害及防治[J]. 中国水运,2011,11(5):150-151.
- [6] 聂素双,王柏华,解师帅. 规模化洗衣厂洗衣废水水质评价指标研究[J]. 毛纺科技,2013,41(12):42-46.
- [7] 张玲玲,李昆,李兆华. 无纺布人工浮岛在改善富营养化水体水质中的应用[J]. 长江科学院学报,2012,29(9):18-21,26.
- [8] 税永红,杨冬洁,冯西宁,等. 无纺布生物浮反应器处理生活污水研究[J]. 水处理技术,2013,39(8):102-105.
- [9] 张俊新,刘长发,魏海峰,等. 水力负荷对处理海水和养殖废水的无纺布滤器性能的影响[J]. 农业环境科学学报,2008,27(1):323-326.
- [10] 国家环保局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法[M]. 4 版. 北京:中国环境科学出版社,2002.

数、茎粗、分枝数等形态指标的影响。结果表明,增加密度使株高增高,茎粗变细,节数减少,基部第一节长和顶部节长增长,各性状处理间差异达到显著水平。这可能是由于高密度条件下个体的生长环境严重恶化所造成的。

3.2 不同种植密度与商丘 14 产量性状的关系 单株产量、单株荚数、单株粒数与密度呈负相关,百粒重与种植密度呈正相关。百粒重变化趋势与部分研究者的结果略有不同^[4-6],这可能与所选择的试验材料特性有关。

3.3 不同种植密度与商丘 14 品质的关系 脂肪含量与密度呈现正相关,蛋白质含量、脂肪 + 蛋白质总含量与密度呈负相关。品质是品种固有属性,由微效多基因控制,一般受外部因素影响较小,但有时年份间自然环境差异会产生较大影响。

3.4 商豆 14 的最佳种植密度 商豆 14 的最佳密度为 25.5 万 ~ 28.5 万株/hm²,其产量为 4 680.12 ~ 4 746.79 kg/hm²,脂肪 + 蛋白质总含量为 60.07% ~ 61.12%。

参考文献

- [1] 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及品质的影响[J]. 大豆科学,2011,30(1):79-82.
- [2] 满为群,杜维广,陈怡,等. 大豆新品种黑农 44 的选育及不同种植方式对其产量和品质的影响[J]. 黑龙江农业科学,2004(5):1-3.
- [3] 孙化军,闫延梅,闫向前,等. 大豆新品种商豆 14 号特征特性及高产栽培技术[J]. 安徽农业科学,2014,42(25):8544,8546.
- [4] 谢甫锦,王贺,张惠君,等. 不同肥密处理对超高产大豆辽豆 14 的影响[J]. 大豆科学,2008,27(1):61-66.
- [5] 邱强,石一鸣,闫晓艳,等. 不同株型大豆品种的不同种植密度对产量的影响[J]. 吉林农业科学,2008,33(3):11-13.
- [6] 付春旭. 种植密度对绥农 22 大豆产量及品质影响的研究[J]. 黑龙江农业科学,2011(7):29-32.