

播期和密度对高油高产大豆合丰50脂肪含量及产量的影响

王志新

(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:以合丰50为材料,分7个播期、5个密度,研究不同播期及密度对其品质、产量及农艺性状的影响。结果表明:播期及密度对高油高产大豆品种合丰50的产量有较大的影响,随播期的延迟和密度的增加,该品种的产量呈先上升后下降的变化趋势,差异达到极显著水平;播期对油份含量的影响较大,而且规律性极强,即随播期的延迟各密度处理合丰50的油份含量下降。不同密度处理对油份含量的影响较小,而且规律性也不强。合丰50的最佳播种时期为5月9日左右,而最适密度为25万株·hm⁻²,此时可获得最高产量和较高的含油量。

关键词:播期;密度;大豆;脂肪;产量

中图分类号:S565.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-9841(2009)06-1008-03

Influence of Sowing Date and Density on Oil Content and Yield of High – oil and High – yield Soybean Variety Hefeng 50

WANG Zhi-xin

(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154007, Heilongjiang, China)

Abstract: New soybean variety Hefeng 50 was used to study the response of oil content and yield to different sowing dates (25th April, 2nd May, 9th May, 16th May, 23th May, 30th May, 6th June) and densities (20, 25, 30, 35 and 40 10⁴ plants · ha⁻¹). Results showed that sowing dates and densities had great influence on yield of Hefeng 50, with the sowing date delayed and density increased, the yield of Hefeng 50 showed increase-and-then-decrease trend, and significant difference were observed among treatments; sowing dates had significant influence on oil content, with the sowing date delayed, the oil content decreased regularly; planting densities had no obvious influence on oil content. Results suggest that under the planting density of 25 × 10⁴ plants · ha⁻¹ and the sowing date of 9th May, soybean variety Hefeng 50 had highest yield with higher oil content.

Key words: Sowing date; Density; Soybean; Oil content; Yield

大豆是重要的优质植物蛋白和植物油来源。因此在培育高产优质大豆新品种的同时,研究其高产优质的配套栽培技术尤为重要。适宜的配套栽培技术不但可以提高大豆的产量,而且会使优质品种保持较高的油份及蛋白含量。大豆的化学品质及产量既受遗传控制^[1],也受地理经纬度^[2]、海拔高度^[3-5]、光照强度^[6]、水分^[7-8]、温度^[9]、肥料^[10-13]、除草剂^[14]等环境条件影响。以黑龙江省目前应用面积较大的高产高油大豆品种合丰50为材料,进一步研究不同播期及密度等栽培措施对大豆油份含量及产量的影响,以期为大豆优质品种的高产优质栽

培提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

大豆品种为黑龙江省农业科学院佳木斯分院选育的高油、高产、多抗、广适应性大豆品种合丰50。油份含量为22.57%。

1.2 试验方法

试验于2008年在黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验地进行,前作为玉米,土壤为黑土,有机质含量为5.08%,pH值为7.4,全氮0.132 mg·L⁻¹,

收稿日期:2009-06-21

基金项目:国家高技术研究发展计划资助项目(2006AA1021F9);科技部成果转化基金资助项目(2006GB2B200076);国家科技支撑计划资助项目(2006BAD01A04);引进国际先进农业计划 资助项目(2006-G5);黑龙江省育种攻关资助项目(GA06B102-1);黑龙江省良种化工程资助项目(2004-2)。

作者简介:王志新(1971-),男,副研究员,硕士,研究方向为大豆遗传育种和栽培。E-mail:wangzhixin530@163.com。

全磷 $0.296 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 全钾 $1.275 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 碱解氮 $126.000 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 速效磷 $133.100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 速效钾 $269.700 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

采用二因素无重复随机区组设计, 6 行区, 行长 3 m, 垄距 70 cm。共 7 个播种时期(每 7 d 为 1 个播期), 分别为 A1(4 月 25 日)、A2(5 月 2 日)、A3(5 月 9 日)、A4(5 月 16 日)、A5(5 月 23 日)、A6(5 月 30 日)、A7(6 月 6 日)。每个播期 5 种密度, 分别为 B1(20 万株· hm^{-2})、B2(25 万株· hm^{-2})、B3(30 万株· hm^{-2})、B4(35 万株· hm^{-2})、B5(40 万株· hm^{-2})。同一播期不同密度随机排列。正常田间管理。生育期间调查各处理农艺性状, 秋季成熟后, 每处理去除 2 个边行, 在中间 4 行上选取 1 行, 拔取连续 10 株进行室内考种, 余下 4 行全区收获测产。挑出病粒及虫食粒后用近红外谷物品质分析仪(Perton-DA7200)分析油份含量。

1.3 数据分析

利用 DPS 软件系统分析数据。

2 结果与分析

2.1 不同播期及密度处理对产量的影响

结果表明, 密度、播期对大豆品种合丰 50 的产量影响较大(见表 1), 随播期延迟和密度增加, 产量呈先上升后下降的变化趋势。方差分析表明, 不同播种时期和密度合丰 50 的产量差异都达到了极显著水平, 但播期($F = 46.773^{**}$)的影响作用大于密度($F = 10.721^{**}$), 这与以往研究结论相同^[15-17]。播种时期不同, 改变了大豆各生长阶段的外部环境条件, 因此产量发生了变化。而密度不同也使大豆的生长空间、光照、水肥吸收等发生了变化, 进而影响产量。新复极差测验表明, 播期 A3 的产量最高, A3 和 A2 的产量差异不显著, 而极显著高于其它 5 个播期处理; 密度结果表明, 合丰 50 在 25 万株· hm^{-2} 密度下产量最高, 其次为 20 万株· hm^{-2} , 这 2 个处理间产量差异不显著, 但显著高于其他 3 个密度处理。因此大豆新品种合丰 50 在 5 月 9 日播种, 密度为 25 万株· hm^{-2} , 可获得最高的产量 ($3750 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)。

表 1 不同密度、播期下各处理产量

Table 1 Yield of different density and sowing date/ $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$

| 播期 Sowing date | 密度 Density | | | | | 平均 Average | LSD _{0.05} | LSD _{0.01} |
|---------------------|------------|---------|---------|---------|---------|------------|---------------------|---------------------|
| | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | | | |
| A1 | 2440.48 | 2083.34 | 2142.86 | 1964.29 | 1607.15 | 2047.63 | d | D |
| A2 | 3392.87 | 3571.44 | 3035.72 | 3154.77 | 3273.82 | 3285.72 | a | A |
| A3 | 3333.34 | 3750.01 | 3273.82 | 3273.82 | 2916.68 | 3309.53 | a | A |
| A4 | 2857.15 | 2678.58 | 2321.44 | 2261.91 | 2261.91 | 2476.20 | b | B |
| A5 | 2500.01 | 2500.01 | 2440.48 | 2440.48 | 2380.96 | 2452.39 | b | BC |
| A6 | 2500.01 | 2738.10 | 2380.96 | 2142.86 | 1964.29 | 2345.25 | bc | BC |
| A7 | 2202.39 | 2440.48 | 2261.91 | 2261.91 | 1726.20 | 2178.58 | cd | CD |
| 平均 Average | 2750.01 | 2821.44 | 2547.63 | 2500.01 | 2309.53 | 2583.34 | | |
| LSD _{0.05} | a | a | b | b | c | | | |
| LSD _{0.01} | AB | A | BC | BC | C | | | |

2.2 不同播期及密度处理对油份的影响

由表 2 可知, 不同播期对大豆品种合丰 50 油份含量有较大的影响, 随播期的延迟, 各密度处理的油份含量呈极规律的下降趋势, 也就是播期越迟油份含量越低。但各密度处理对油份含量的影响不明显, 没有一定的规律性, 这与王志新、王国勋等^[15-17]的研究结果相同, 而与武丽石、丁振麟^[18-19]研究结果相反。方差分析表明, 不同播期对合丰 50 油份含量影响较大, 达到极显著水平, 而不同密度处理对油份影响较小, 达显著水平, 播期的影响 ($F =$

99.691^{**}) 远大于密度 ($F = 2.0872^*$)。这是由于不同播期改变了大豆油份形成关键时期的外部环境, 因此油份含量发生了较大的变化。新复极差测验表明, 随着播期的延迟合丰 50 的含油量明显下降, 前 3 个播期的油份含量极显著高于后 2 个播期油份, A1 播期的油份含量达到 22.664%, 最迟播期 A7 的油份含量仅为 19.862%。密度处理的新复极差测验表明, 不同密度处理之间油份含量变化无明显规律, B4 油份含量最高, B2 油份含量最低。

表2 不同密度、播期各处理油份含量
Table 2 Oil content of different treatments/%

| 播期 Sowing date | 密度 Density | | | | | 平均 Average | LSD _{0.05} | LSD _{0.01} |
|----------------------|------------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------------|---------------------|
| | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | | | |
| A1 | 22.87 | 22.53 | 22.58 | 22.63 | 22.71 | 22.66 | a | A |
| A2 | 22.61 | 22.43 | 22.47 | 22.31 | 22.57 | 22.48 | ab | A |
| A3 | 22.46 | 22.32 | 22.43 | 22.27 | 22.10 | 22.32 | b | AB |
| A4 | 22.17 | 21.52 | 22.19 | 22.21 | 21.95 | 22.01 | c | B |
| A5 | 21.53 | 21.32 | 21.46 | 21.68 | 21.41 | 21.48 | d | C |
| A6 | 20.79 | 20.18 | 20.49 | 21.23 | 21.20 | 20.78 | e | D |
| A7 | 19.78 | 19.69 | 19.49 | 20.03 | 20.32 | 19.86 | f | E |
| 平均 Average | 21.74 | 21.43 | 21.59 | 21.77 | 21.75 | 21.66 | | |
| LSD _{0.05} | a | b | ab | a | a | | | |
| LSD _{0.01} | A | A | A | A | A | | | |

3 讨论

大豆品种的产量水平和油份含量是由其遗传基础决定的,但同时也受环境条件影响,由于栽培方式的不同,改变了大豆生长的外部环境条件,使在产量形成的关键时期的温度、光照强度、日照时数、水分、肥料水平等环境条件发生变化,从而影响产量和油份的形成。播期及密度对高油高产大豆品种合丰50的产量有较大的影响,随播期的延迟和密度的增加,该品种的产量呈先上升后下降的变化趋势,并且影响作用达极显著水平,由分析可见5月9日播期合丰50产量最高,各密度平均产量达3 309.5 kg·hm⁻²。而密度在25万株·hm⁻²时合丰50的产量最高,各播期平均产量为2 821.4 kg·hm⁻²。由此可知高产高油大豆品种合丰50的最佳播种时期为5月9日,而播种最适密度为25万株·hm⁻²,此时可获得最佳产量,产量为3 750 kg·hm⁻²;播期和密度对合丰50的油份含量也有较的影响,播期对油份含量的影响达极显著水平,而且规律性极强,即随播期的延迟各密度处理合丰50的油份含量下降。不同密度处理对油份含量的影响较小,而且规律性也不强。

参考文献

[1] 杨庆凯. 论大豆蛋白质与油份含量品质的变化及影响因素[J]. 大豆科学, 2000, 19(4): 386-391. (Yang Q K. Study on change and Influencing factors of the soybean protein and oil content and quality [J]. Soybean Science, 2000, 19(4): 386-391.)

[2] 王国勋. 大豆品质生态研究 III. 大豆品种蛋白质、脂肪含量的地理纬度生态分布[J]. 中国油料, 1979, 1(1): 46-50. (Wang G X. Soybean quality of ecological research III. The protein and fat

content of soybean varieties with ecological distribution of the geographical latitude [J]. China's Oil Crop, 1979, 1(1): 46-50.)

[3] 胡明祥, 孟祥勋, 李爱萍, 等. 贵州不同海拔高度及播种期对大豆籽粒化学成份组成的影响 I. 大豆籽粒蛋白质和脂肪含量 [J]. 大豆科学, 1993, 12(1): 45-51. (Hu M X, Meng X X, Li Ai P, et al. The influence on soybean chemical composition in Guizhou with different altitudes and sowing time I. Soybean protein and fat content [J]. Soybean Science, 1993, 12(1): 45-51.)

[4] 孟祥勋, 胡明祥, 李爱萍, 等. 贵州不同海拔高度及播种期对大豆籽粒化学成份组成的影响 II. 大豆脂肪酸组成 [J]. 大豆科学, 1993, 12(2): 147-152. (Hu M X, Meng X X, Li Ai P, et al. Influence on soybean chemical composition in Guizhou with different altitudes and sowing time II. Fatty acid composition of soybean [J]. Soybean Science, 1993, 12(2): 147-152.)

[5] 何志鸿, 徐永华. 世界不同海拔大豆蛋白质和脂肪分布概势 [J]. 大豆科学, 1990, 9(1): 65-69. (He Z H, Xu Y H. Distribution of protein and fat of soybean with different altitudes of the world [J]. Soybean science, 1990, 9(1): 65-69.)

[6] 韩天富, 王金陵, 杨庆凯, 等. 开花后光照长度对大豆化学品质的影响 [J]. 中国农业科学, 1997, 30(2): 47-53. (Han T F, Wang J L, Yang Q K, et al. Influence on the chemical quality of soybean of the photoperiod length after flowering [J]. China Agricultural Science, 1997, 30(2): 47-53.)

[7] 张敬荣, 高继国, 李辰仁, 等. 开花至鼓粒期干旱对大豆化学品质的影响 [J]. 大豆科学, 1996, 15(1): 84-90. (Zhang J R, Gao J G, Li C Y, et al. Effect on the chemical quality of soybean of drought during flowering period to podfilling stage [J]. Soybean Science, 1996, 15(1): 84-90.)

[8] 朱建国, 张文英, 欧光华, 等. 夏大豆花荚期受渍胁迫对农艺性状、产量与品质的影响 [J]. 大豆科学, 2001, 20(1): 71-73. (Zhu J G, Chang W Y, Ou G H, et al. Influence upon agronomic properties, yield and qualities of summer soybean in period of soybean with flowers and pods under subsurface waterlogging of soybean field [J]. Soybean Science, 2001, 20(1): 71-73.)

[9] 杨庆凯, 论大豆蛋白质与油份含量品质的变化及影响因素 [J]. 大豆科学, 2000, 19(4): 386-391. (Yang Q K. Discussion on fluctuation and causing factors of soybean protein and oil content [J]. Soybean Science, 2000, 19(4): 386-391.)

[10] 方亭, 张延毅, 金涛. 城市生活垃圾、堆肥对油菜、大豆籽粒蛋白质和脂肪含量的影响 [J]. 中国油料作物学报, 1999, 21(4): 45-46. (Fang T, Zhang Y Y, Jin T. Influence of municipal solid waste, composting on rapeseed, soybean protein and fat content [J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 1999, 21(4): 45-46.)

[11] 金平. 有机无机营养对大豆化学品质的影响 [J]. 黑龙江农业科学, 1997(2): 4-7. (Jin P. Influence of organic and inorganic nutrition on the chemical quality of soybean [J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 1997(2): 4-7.)

[12] Gupta P K. Effect of phosphorus, zinc and Molybdenum on the yield and quality of soybean [J]. Legume Research, 1994, 17(1): 11-15.

- Xie H, Li T T, et al. Research and production of vegetable soybean in China [J]. Journal of Beijing Agricultural Collage, 2003, 18 (4):311-315.)
- [3] 王丹英,汪自强. 菜用大豆品质研究概况[J]. 大豆通报, 2001 (2):26. (Wang D Y, Wang Z Q. A survey of study on quality properties in vegetable soybean [J]. Soybean Bulletin, 2001 (2): 26.)
- [4] 顾卫红,郑洪建. 菜用大豆的国际需求及科研生产动态[J]. 上海农业学报, 2002, 18 (2): 45-48. (Gua W H, Zheng H J. The development in study and produce and international needs of vegetable soybean [J]. Acta Agricultural Shanghai, 2002, 18 (2): 45-48.)
- [5] 徐兆生,王素,魏民. 菜用大豆种质资源营养品质分析[J]. 作物品种资源, 1995 (3): 40-41. (Xu Z S, Wang S, Wei M. Analysis of nutritive quality of vegetable soybean germplasm [J]. China Seeds, 1995 (3): 40-41.)
- [6] Mohamed A I, Rangappa M. Nutrient composition and anti-nutritional factors in vegetable soybean II. Oil, fatty acids, sterols, and lipoxygenase activity [J]. Food Chemistry, 1992, 44 (4): 277-282.
- [7] 王丹英,汪自强. 播期、密度、氮肥用量对菜用大豆产量和品质的效应[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2001, 27 (1):69-72.) Wang D Y, Wang Z Q. Effect of planting date, planting density and nitrogen application rate on yield and quality of vegetable soybean [J]. Journal of Zhejiang University (Agricultural & Life Science), 2001, 27 (1): 69-72.)
- [8] 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. (Yand J Y, Xue H F. Effect of planting date and planting density on yield and traits of vegetable soybean [J]. Soybean Science, 2006, 25 (2): 185-187.)
- [9] 姜忠君,郭荣利,赵清艳. 不同氮肥用量对菜用大豆品质的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2006 (5): 66-68. (Jiang Z J, Guo R L, Zhao Q Y. The effect of different nitrogen consumption on the vegetable soybean quality [J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 2006 (5): 66-68.)
- [10] 周以飞. 不同生境下菜用大豆产量与品质性状的因子分析[J]. 福建农林大学学报(自然科学版), 2005, 34 (3): 282-285. (Zhou Y F. Factor analysis on vegetable soybean under different environments [J]. Journal of Fujian Agriculture and Forestry University (Natural Science Edition), 2005, 34 (3): 282-285.)
- [11] 杨加银,徐海风. 不同播种季节对早熟菜用大豆农艺性状的影响[J]. 西北农业学报, 2005, 14 (2): 145-147. (Yang J Y, Xue H F. The effect of main agronomic characters of early-maturing vegetable soybean in different sowing seasons [J]. Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis Sinica, 2005, 14 (2): 145-147.)
- [12] 章建新,李宁,薛丽华,等. 氮肥对菜用大豆产量和品质的影响[J]. 新疆农业大学学报, 2007, 30 (1): 6-7. (Zhang J X, Li N, Xue L H, et al. Effect of nitrogen fertilizer on yield and quality of vegetable soybean [J]. Journal of Xinjiang Agricultural University, 2007, 30 (1): 6-7.)
- [13] 李之国,张彩英,常文锁. 不同来源菜用大豆的品质研究[J]. 植物遗传资源学报, 2006, 7 (2): 183-187. (Li Z G, Zhang C Y, Chang W S. Study on quality properties in vegetable soybeans of various sources [J]. Journal of Plant Genetic Resources, 2006, 7 (2): 183-187.)
- [14] 袁凤杰,俞琦英,朱申龙. 菜用大豆品质和产量性状的评述[J]. 浙江农业科学, 2001 (1): 1-3. (Yuan F J, Yu Q Y, Zhu S L. Evaluation of quality and yield traits of vegetable soybean [J]. Journal of Zhejiang Agricultural Sciences, 2001 (1): 1-3.)
- [15] Yanagisawa Y, Akazawa T, Abe T, et al. Changes in free amino and Kjeldahl N concentrations in seeds from vegetable-type and grain-type soybean cultivars during the cropping season [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1997, 45 (5): 1720-1724.
- (上接第 1010 页)
- [13] Wilson D O, Boswell F C, Ohki K, et al. Changes in soybean seed oil and protein as influenced by manganese nutrition [J]. Crop Science, 1982, 22: 948-952.
- [14] 苗保河,李增顺. 除草剂对大豆籽粒油份及蛋白质的影响[J]. 中国油料, 1993, 15 (4): 66. (Miao B H, Li Z S. The effect of herbicides on oil and protein content of soybean [J]. Oil Crop of China, 1993, 15 (4): 66.)
- [15] 王志新,杨庆凯. 环境因素对大豆化学品质影响研究 I. 播期对大豆化学品质及产量的影响[J]. 大豆科学, 2003, 22 (1): 45-49. (Wang Z X, Yang Q K. Study on the influence of planting date on the yield and quality of soybean [J]. Soybean Science, 2003, 22 (1): 45-49.)
- [16] 王志新. 播期对不同生育期高油大豆油份和产量的影响[J]. 大豆科学, 2007, 26 (6): 966-968. (Wang Z X. Influence of sowing date on the oil and yield of different maturity high-oil soybean [J]. Soybean Science, 2007, 26 (6): 966-968.)
- [17] 王国勋. 大豆品种生态研究 IV 不同播期的大豆脂肪含量的变异[J]. 中国油料, 1979, 1 (2): 41-43. (Wang G X. Soybean varieties for ecological research IV. The soybean fat content variability with different soybean sowing time [J]. Oil Crop of China, 1979, 1 (2): 41-43.)
- [18] 武丽石,孙英,赵桂萍,等. 不同播期处理对大豆品系脂肪含量的影响[J]. 杂粮作物, 2004, 24 (3): 163-164. (Wu L S, Sun Y, Zhao G P, et al. The effects on fat content of soybean strains with different sowing dates [J]. Crops, 2004, 24 (3): 163-164.)
- [19] 丁振麟. 气候条件对大豆化学品质的影响[J]. 作物学报, 1965, 4 (4): 313-320. (Ding Z L. Study on the Influence of climatic conditions on the chemical quality of soybean [J]. Crops Journal, 1965, 4 (4): 313-320.)