

播期对不同生育期高油大豆油分和产量的影响

王志新

(黑龙江省农业科学院佳木斯分院,佳木斯 154007)

摘要 为研究不同播期对不同生育期高油大豆品种油分和产量的影响。采用分期播种方法对8个高油大豆品种进行处理,结果表明,播期对大豆脂肪含量和产量有显著的影响。随着播期的延迟,除两个早熟品种脂肪含量变化不规律外,其它6个中晚熟高油品种的脂肪含量呈有规律的变化,即随着播期的延迟脂肪含量下降,其中有5个品种的脂肪含量变化达到了极显著水平,5月1日播期与5月29日播期8个品种平均油分含量之差达0.87个百分点。播期对产量也有明显的影响,中晚熟品种黑农44、垦农19和中熟品种合丰48产量随着播期的延迟而下降,而其它5个品种呈先上升后下降有规律的变化趋势。不同生育期的高油品种适期播种能获得较高的油分和产量。

关键词 大豆;播期;脂肪;产量

中图分类号 S565.1 文献标识码 A 文章编号 1000-9841(2007)06-0966-04

INFLUENCE OF SOWING DATE ON THE OIL AND YIELD OF DIFFERENT MATURITY HIGH-OIL SOYBEAN

WHANG Zhi-xin

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

Abstract Eight high-oil soybean varieties were used to study the effect of sowing date on soybean oil content and yield. Results showed that sowing date had significant effect on oil content and yield of high-oil soybean. With the delaying of the sowing date, oil content of six mid- or late-mature varieties decreased significantly, while the two early-mature varieties had no regular trend. Yield of three late-mature varieties decreased with the delaying of the sowing date, while the yield of the other five varieties showed increase and then decrease trend. The results suggest that high-oil and high-yield could be obtained under optimum sowing date for high-oil soybean.

Key words Soybean; Sowing date; Oil; Yield

大豆的化学品质及产量受遗传控制,也受环境条件影响,诸如地理经纬度^[1]、海拔高度^[2-3]、光照强度^[4-5]、水分^[6-7]、温度^[8-9]、肥料^[10-15]等。播期对大豆化学品质及产量的影响,前人做了较多的研

究^[2-3,16-17],这些研究主要是利用不同播期,来模拟同一地点的不同的生态环境,从而研究生态环境变化对大豆化学品质及产量的影响。研究表明,播期对大豆油分及产量有显著的影响,一般随着播期的

收稿日期:2007-05-28

基金项目:国家863计划(2006AA10Z1F1-3);国家科技支撑计划(2006BAD01A04);科技部成果转化基金(2006GB2B200076);农业科技跨越计划;948项目(2006-G5);黑龙江省育种攻关(GA06B102-1);良种化工程项目(2004-2)

作者简介:王志新(1971-),男,副研究员,农学硕士,从事大豆遗传育种工作。

延迟大豆的油分含量下降,产量则是呈先上升后下降的变化趋势^[16-18],但也有相反的报导^[19]。本研究采用生产上应用的8个不同生育日数的高油品种,在大田环境中研究播期对高油大豆油分及产量的影响,以明确不同生育期高油品种的最佳播期,为高油品种的高产优质栽培提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

采用不同生育期的高油大豆品种8份:中晚熟品种有垦农19、黑农44;中熟品种有合丰50、合丰48;中早熟品种有合丰46、垦农18;早熟品种有合丰40、绥农20。

1.2 方法

试验于2005~2006年在黑龙江省农科院佳木斯分院7号试验田进行,采用“垄三”栽培方式^[11],不同品种间随机排列,4行小区,行长5m,垄距70cm,株距5cm,3次重复。试验共分成5个播期,分别为5月1日、5月8日、5月15日、5月22日、5月29日,不同播期随机排列。机械开沟,人工双粒点播,出苗后间苗,正常田间管理。成熟时选中间两行拔取连续10株进行室内考种分析,余下全区收获测产,挑出病斑粒及虫食粒后用于品质分析。

利用近红外谷物品质分析仪(DA7200)进行油

分分析,DPS数据处理系统进行数据处理。

2 结果与分析

2.1 不同播期对大豆籽粒脂肪含量的影响

由表1可知,除了两个早熟品种合丰40、绥农20脂肪含量变化规律性不强以外,其它6个品种的脂肪含量随播期呈有规律性的变化,也就是随播期的延迟脂肪含量下降,5月1日播期(21.51%)与5月29日播期(20.64%)8个品种平均油分含量之差达0.87个百分点。方差分析表明,不同品种各播期脂肪含量变化差异显著。除了黑农44达到显著性水平以外,其它5个品种都达到了极显著水平。这说明随着播期的延迟,大豆的脂肪含量明显下降。这可能是随播期的延迟大豆生长的外部环境发生了变化,在大豆脂肪形成的重要时期,较高的温度、较小的温差和较充足的水分影响了大豆脂肪的形成。而两个早熟品种的脂肪含量变化的规律性不强,可能与早熟品种对光照的不敏感有关。不同品种的脂肪含量有较大的差异,这是由品种本身的遗传特性决定的,但脂肪含量的稳定性与脂肪含量的高低没有相关性。参试品种中绥农20的脂肪含量最高,但变异系数最大(3.77),说明其稳定性较差。而脂肪含量一般的合丰46号的变异系数最小(0.67),不同播期间脂肪含量变化最小,稳定性最好。

表1 不同播期各品种脂肪含量方差分析、标准差及变异系数

Table 1 Statistical analysis of soybean oil content under different sowing date

品种 Varieties	播种期(月/日) Sowing date(month/day)					平均 Average	F值 F value	显著性 Significance level	标准差 S	变异系数 CV
	5/1	5/8	5/17	5/22	5/29					
黑农44 Heinong 44	21.83	21.67	21.23	21.20	21.17	21.42	3.808 *	0.0393	0.20	0.93
垦农19 Kennong 19	20.40	20.37	20.07	19.37	19.03	19.85	8.707 **	0.0027	0.31	1.56
合丰48 Hefeng 48	21.00	20.60	20.33	20.20	20.03	20.43	5.160 **	0.0162	0.26	1.27
合丰50 Hefeng 50	21.23	21.07	20.93	20.53	20.20	20.79	11.371 **	0.0010	0.19	0.91
合丰46 Hefeng 46	21.37	21.17	20.93	20.57	20.33	20.87	19.720 **	0.0001	0.14	0.67
垦农18 Kennong 18	22.60	22.30	22.20	22.03	21.23	22.07	14.259 **	0.0004	0.22	1.00
合丰40 Hefeng 40	21.37	20.30	21.27	21.50	20.70	21.03	2.051	0.1627	0.55	2.62
绥农20 Suinong 20	22.27	22.37	22.33	22.03	22.43	22.29	0.074	0.9885	0.84	3.77
平均 Average	21.51	21.23	21.16	20.93	20.64	21.09			0.34	1.61

*、** 分别表示在0.05、0.01水平下显著。

*, ** Stand for significance at the 5% and 1% level, respectively.

2.2 不同播期对大豆产量的影响

由表2可知,播期对大豆产量有一定的影响,但对不同熟期品种的影响程度不同,中晚熟品种黑农44、垦农19及中熟品种合丰48,产量随播期的延迟而下降;其它5个中早熟品种产量呈先上升后下降

的趋势。方差分析表明除了黑农44及垦农19两个中晚熟品种外,其它6个品种的产量变化都达到了极显著水平,这说明播期对中早熟品种的产量有显著的影响,适期播种能达到优质高产的栽培效果。变异系数分析表明,不同生育期的高油品种的产量

稳定性不同,总体趋势是两个早熟品种的变异系数最小,稳定性最好,中早熟品种的稳定性较好,而晚熟品种的稳定性最差。

表4 不同播期各品种产量方差分析、标准差及变异系数

Table 4 Statistical analysis of soybean yield under different sowing date

品种 Varieties	播种期(月/日) Sowing date(month/day)					平均 Average	F 值 F value	显著性 Significance level	标准差 S	变异系数 CV
	5/1	5/8	5/17	5/22	5/29					
黑农 44 Heinong 44	1.5833	1.5333	1.5000	1.4500	1.3833	1.4900	1.614	0.2455	0.10	6.56
垦农 19 Kennong 19	1.4833	1.3833	1.3500	1.2333	1.1500	1.3200	2.125	0.1522	0.141	0.92
合丰 48 Hefeng 48	1.7333	1.4333	1.4333	1.4333	1.2833	1.4633	7.839 **	0.0040	0.09	6.16
合丰 50 Hefeng 50	1.5500	1.7333	1.5000	1.3833	1.3500	1.5033	4.866 **	0.0194	0.11	7.39
合丰 46 Hefeng 46	1.6000	1.6333	1.4333	1.1833	1.1000	1.3900	29.000 **	0	0.07	4.87
垦农 18 Kennong 18	1.5833	1.7500	1.9333	1.3833	1.3833	1.6066	33.032 **	0	0.07	4.22
合丰 40 Hefeng 40	1.7500	1.9167	1.5333	1.3833	1.2333	1.56336	1.750 **	0	0.06	3.71
绥农 20 Suinong 20	1.3667	1.6333	1.7333	1.2833	1.1500	1.4333	42.700 **	0	0.05	3.67
平均 Average	1.5812	1.6271	1.5521	1.3416	1.2542	1.4712			0.09	6.56

3 结论与讨论

播期对不同生育期的高油大豆的脂肪含量有较显著的影响,除了两个早熟品种合丰 40 和绥农 20 以外,其它 6 个中晚熟品种随着播期的延迟脂肪含量下降,并且都达到显著和极显著水平。这与以前的有些相关研究相同^[16-18],而与丁振麟^[19]研究结果相反。这说明随着播期的变化,大豆所处的生长环境发生了变化,较高的温度、较多的降水以及较小的温差不利于大豆油分的形成,两个早熟品种的变化不规律可能与早熟品种对光温的不敏感性有关。脂肪含量稳定性分析表明大豆品种的脂肪含量稳定性与脂肪含量高低无关,是由品种本身的遗传基础决定的;播期对不同生育期的高油大豆产量有显著的影响,两个中晚熟品种黑农 44 和垦农 19 随播期的延迟产量下降,变化不是很明显,这可能是由于这两个品种在试验地区属于全生育期品种,除第一播期外,其它几个播期成熟度不好,影响了产量。其它 6 个中熟、中早熟、早熟品种的产量随播期延迟呈先上升后下降的变化趋势,变化都达到了极显著水平,每个品种都有一个最佳的播期以获得最高的产量。高油品种的产量稳定性与品种的生育期有一定的相关性,早熟品种的产量稳定性最好,而晚熟品种的稳定性最差;试验表明,在保证正常成熟条件下,中早熟品种适时晚播对品质影响不大,同时能获得较高的产量。晚熟品种适时早播,可以达到优质高产的栽培效果。

参 考 文 献

- [1] 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): 46-50.
- [2] 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子粒化学成份组成的影响 I. 大豆子粒蛋白质和脂肪含量[J]. 大豆科学, 1993, 12(1): 45-51.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 沈黎明, 孙君明, 丁安林. 不同光照条件下大豆体内异黄酮的含量与分布[J]. 中国油料作物学报, 1999, 21(2): 36-40.
- [6] 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.
- [7] 王培武, 李治远, 磯田昭弘, 等. 新疆大豆生产及生态的研究 I. 开花期缺水 and 遮光处理对大豆干物质生产及株型的影响[J]. 作物学报, 1995, 21(4): 396-402.
- [8] 杨庆凯. 论大豆蛋白质与油分含量品质的变化及影响因素[J]. 大豆科学, 2000, 19(4): 386-391.
- [9] Tsukamoto C, Shimada S, Igita K, et al. Factors affecting isoflavone content in soybean seeds; changes in isoflavones, saponins, composition of fatty acids at different temperatures during seed development[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1996, 43: 1184-1192.
- [10] 方享, 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, 50.
- [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.
- [12] Carter J L, Hopper T H, Influence of Variety, environment,

of Molecular Graphics and Modelling, 2005, 23: 373 - 380.

- [2] 王萍, 陈钧. 纳豆激酶纤溶活性研究[J]. 食品科技, 2004, (9): 91 - 94.
- [3] 朱健辉, 杜连祥, 路福平, 等. 纳豆纤溶酶——纳豆激酶的分
离提纯及稳定性研究[J]. 食品研究与开发, 2005, 26(5): 45
- 48.
- [4] 曲涛, 徐尔尼, 周新萍, 等. 金属离子对纳豆激酶的化学修饰
研究[J]. 食品科学, 2006, 27(1): 82 - 85.
- [5] 梅乐和, 胡升, 许静, 等. 纳豆枯草杆菌的筛选和纳豆激酶发
酵条件优化[J]. 浙江大学学报(工学版), 2004, 38(10):
1355 - 1360.
- [6] 方祥, 周焕彩, 王忠霞, 等. 纳豆菌分离、鉴定及纳豆激酶高产
菌株的正向选育[J]. 食品与发酵工业, 2005, 31(12): 26
- 29.
- [7] 许芳, 冯建成, 李洁, 等. 纳豆激酶基因在大肠杆菌中活性表
达的比较研究[J]. 微生物学杂志, 2004, 24(2): 10 - 13.
- [8] 罗立新, 黄志立, 潘力, 等. 纳豆激酶基因在巴斯德毕赤酵母
中的表达[J]. 华南理工大学学报(自然科学版), 2003, 31
(2): 1 - 4.
- [9] 袁琳, 刘红海, 王吟, 等. 纳豆激酶基因导入番茄的研究[J].
湖北大学学报(自然科学版), 2006, 28(2): 181 - 183.
- [10] 孙启玲, 罗建伟, 魏琪, 等. 提高发酵纳豆多肽含量和纳豆激
酶活性的方法[P]. CN 1545909A, 2004 - 11 - 17.
- [11] 鲍艳霞, 钱之玉, 陈钧, 等. 豆渣固体发酵产纳豆激酶的工艺优化
及其部分酶学性质研究[J]. 大豆科学, 2005, 24(1): 43 - 47.
- [12] 谢秋玲, 郭勇, 林剑. 纳豆激酶产生菌——纳豆菌对木糖和葡
萄糖的利用[J]. 微生物学通报, 2001, 28(4): 9 - 12.
- [13] 王发祥, 钟青萍, 钟士清. 纳豆菌液体发酵条件的优化[J]. 微
生物学杂志, 2004, 24(3): 64.
- [14] 熊晓辉, 梁剑光, 熊强. 纳豆激酶液体发酵条件的优化[J]. 食
品与发酵工业, 2004, 30(1): 62 - 66.
- [15] 薛健, 臧学丽, 陈光, 等. 纳豆激酶液体发酵条件的优化[J].
吉林农业大学学报, 2005, 27(5): 569 - 573.
- [16] 张锋, 金杰, 安莹, 等. 纳豆激酶高活性菌株的筛选及其液体
发酵条件的优化[J]. 食品研究与开发, 2006, 27(4): 27 - 30.
- [17] 鲍时翔, 田艳, 黄惠琴, 等. 纳豆菌液体发酵生产纳豆激酶的
研究[J]. 药物生物技术, 2002, 9(6): 322 - 325.
- [18] 梅乐和, 章小忠, 艾碧英, 等. SA/NaCS - CaCl₂/PMCG 微胶囊
固定化枯草杆菌 HL - 1 发酵生产纳豆激酶[J]. 化工学报,
2004, 55(8): 1319 - 1323.
- [19] 高大海, 梅乐和, 盛清, 等. 硫酸铵沉淀和层析法分离纯化纳
豆激酶的研究[J]. 高校化学工程学报, 2006, 20(1): 63 - 67.
- [20] 胡洪波, 张雪洪, 梅乐和, 等. 膨胀床离子交换吸附分离纳豆
激酶[J]. 化学工程, 2005, 33(4): 1 - 4.
- [21] Hu H B, Yao S J, Mei L H, et al. Partial purification of nattoki-
nase from *Bacillus subtilis* by expanded bed adsorption [J]. *Bi-
otechnology Letters*, 2000, 22: 1383 - 1387.
- [22] 陆瑾, 赵珺, 林东强, 等. 金属螯合双水相亲和分配技术分离
纳豆激酶的研究[J]. 高校化学工程学报, 2004, 18(4): 465
- 470.
- [23] Liu J G, Xing J M, Chang T S, et al. Reverse micelles extraction of
nattokinase: From model system to real system [J]. *Chinese Sci-
ence Bulletin*, 2006, 51: 7796 - 7801.
- [24] Liu J G, Xing J M, Chang T S, et al. Purification of nattokinase by
reverse micelles extraction from fermentation broth; effect of tem-
perature and phase volume ratio [J]. *Bioprocess Biosyst Eng*,
2005, 28(4): 267 - 273.
- [25] 刘俊果, 邢建民, 沈睿, 等. 反胶团法分离纯化纳豆激酶的方法
[P]. CN 1690196A, 2005 - 11 - 2.
- [26] Yang C L, Xing J M, Guan Y Pi, et al. Superparamagnetic poly
(methyl methacrylate) beads for nattokinase purification from fer-
mentation broth [J]. *Appl Microbiol Biotechnol*, 2006, 72(3):
616 - 622.
- [27] Shinsaku T. *Bacillus Natto* culture extract [P]. US7018630B2,
2006 - 3 - 28.
- [28] Suzuki Y, Kondo K, Matsumoto Y, et al. Dietary supplementation
of fermented soybean, natto, suppresses intimal thickening and
modulates the lysis of mural thrombi after endothelial injury in rat
femoral artery [J]. *Life Sciences*, 2003, 73: 1289 - 1298.
- [29] Pais E, Alexy T, Holsworth RE Jr, et al. Effects of nattokinase, a
pro-fibrinolytic enzyme, on red blood cell aggregation and whole
blood viscosity [P]. *Clinical Hemorheology and Microcirculation*,
2006, 35(1 - 2): 139 - 142.

(上接 968 页)

and fertility level on the chemical composition of soybean seed
[J]. *U S Department of Agricultural Technology Bulletin*, 1942,
789: 66.

- [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] Heenan D P, Campbell L C. Growth, yield component and seed
composition of two soybean cultivars as affected by manganese
supply [J]. *Australian Journal of Agricultural Research*, 1980,
31: 471 - 476.
- [15] Boswell F C, Worthington R E. Boron and manganese effects on
protein, oil, and fatty acid composition of oil in soybeans [J].
Journal of Agricultural Food Chemistry, 1971, 19: 765 - 768.
- [16] 王志新. 环境因素对大豆化学品质及产量影响研究 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 - 494.
- [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(2): 41 - 43.
- [18] 孟祥勋, 王曙明, 李爱萍, 等. 不同年份及地点对大豆籽粒蛋
白质和脂肪的影响[J]. 吉林农业科学, 1990, (4): 17 - 20.
- [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.