

环境因素对大豆化学品质及产量影响研究^{*}

II. 遮光对大豆化学品质及产量的影响

王志新

(黑龙江省农业科学院合江农科所, 佳木斯 154007)

摘要 研究表明, 遮光对大豆的产量及品质有一定的影响作用。随着遮光时数的增多, 也就是日照时数的减少, 大豆子粒的蛋白质含量、脂肪含量、蛋脂总量及产量都有显著的变化。但品种的遗传特性对化学品质及产量的影响大于遮光的影响。光照长度的影响作用不仅涉及光合时间而且与光周期本身的机制有关。遮光对大豆子粒产量及品质影响大小顺序为: 产量 ($F=5.93^{**}$) > 蛋白质 ($F=3.16^{*}$) > 脂肪 ($F=2.61$) > 蛋脂总量 ($F=0.64$)。

关键词 大豆; 遮光; 品质; 产量

中图分类号 S 656.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000—9841(2004)01—0041—04

大豆在国民经济中占有重要的地位, 越来越受到人们的关注。目前, 我国正由数量型农业向质量效益型农业发展, 大豆的化学品质显得尤为重要。大豆子粒化学成分中最重要的组分为蛋白质和脂肪, 二者之间存在着显著的负相关, 相关系数为 $-0.4-0.8^{[2,3]}$ 。大豆的化学品质及产量主要是由其遗传基础决定的^[6], 同时也受多种生态因子的影响, 如生育期间的温度、光照、降水、土壤肥料、地理纬度等, 对大豆的化学品质和产量都有较大的影响。前人对许多影响因素作了较为细致的研究, 但大多数研究是复合因子的研究, 单一因子的研究很少。本文通过遮光处理, 在大田生产条件下, 研究光照长度对大豆的化学品质及产量的影响作用, 以期为优质品种的高产优质栽培提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

试验应用两个高蛋白品种和两个高油品种: 东农 410、东农 42 号(高蛋白); 东农 163、合辐 93155—6(高油)。

1.2 方法

试验在合江所试验田进行, 利用遮光箱进行田

间遮光处理, 共分为 6 个处理: 自然光照(CK)、14 小时光照、12 小时光照、10 小时光照、8 小时光照和 6 小时光照, 每天下午以两个小时为间距顺序用遮光箱将参试品种遮光, 次日清晨再按倒序打开。试验区行长 3 m, 垄距 70 cm, 于当地正常播种期播种, 每个品种(系)播 6 行, 利用遮光箱在大豆初花开始, 终花结束, 进行遮光处理。田间观察记载各处理的农艺性状, 成熟后每个处理拔取 10 株室内考种, 余下的全区收获, 测产后, 去除病斑粒虫食粒后进行品质分析。

2 结果与分析

2.1 遮光对大豆蛋白质含量的影响

由光照长度与品种的方差分析(见表 1)结果表明, 品种间蛋白质含量的差异达到极显著水平, 遮光时数蛋白质含量为显著水平。

研究证明, 在大豆初花期至终花期的遮光处理对大豆蛋白质、脂肪、蛋脂总量及产量都有影响, 由图 1(4 个供试品种的平均值曲线)可见, 随日照时数的减少, 大豆子粒蛋白质含量先是上升, 在 12 小时光照时蛋白质含量达到最高, 随后下降, 这与丁振麟^[1](1965)研究结果相一致。

^{*} 收稿日期: 2003—08—07

项目来源: 本研究为国家 863 计划和农业部成果转化基金项目。

作者简介: 王志新(1971—), 男, 助研, 农学硕士, 从事大豆遗传育种研究。

表 1 遮光对大豆蛋白质含量的影响

Table 1 Variance analysis of the influence of shading duration protein content of soybean

变异来源 Components of variance	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
品种 Varieties variance among	3	90.8	30.3	18.7 ^{**}	3.29	5.42
日照时数 Duration of sunshine variance among	5	25.6	5.12	3.16 [*]	2.90	4.56
误差 Error variance among	15	24.37	1.62			

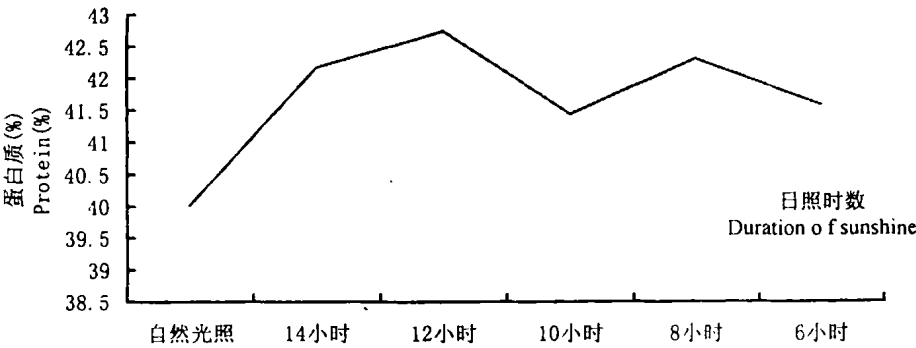


图 1 遮光对蛋白质含量的影响

Fig. 1 Influence of shading duration on protein content of soybean

2.2 遮光对大豆脂肪含量的影响

由方差分析(见表 2)可知,开花期遮光处理对大豆子粒脂肪含量影响不大,没有达到显著水平。

而品种的差异显著性明显,达到极显著水平。由此可知,开花期的遮光处理对大豆蛋白质的影响程度要大于对脂肪的影响。

表 2 遮光对大豆脂肪含量的影响

Table 2 Variance analysis of the influence of shading duration on oil content of soybean

变异来源 Components of variance	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
品种 Varieties variance among	3	61.26	20.42	51.56 ^{**}	3.29	5.42
日照时数 Duration of sunshine variance among	5	5.16	1.03	2.61	2.90	4.56
误差 Error variance among	15	5.94	0.39			

由图 2 可见,随遮光时数的增加,光照时数的缩短,大豆子粒脂肪含量(参试 4 个品种的均值)曲线先是呈下降的趋势,到了 10 小时、6 小时光照时,供试 4 个品种的脂肪含量突然上升。通过图 1 和图 2 的对比我们可以验证前人关于大豆蛋白质与脂肪的

相关性研究结果^[2,3,6],那就是蛋白质与脂肪呈显著的负相关,由图中可以看出,蛋白质变化曲线的几个高峰值恰是脂肪的低值。由两条曲线变化的不规律性可知光照长度的作用不仅涉及光合时间而且可能与光周期本身的机制有关^[4,5,7]。

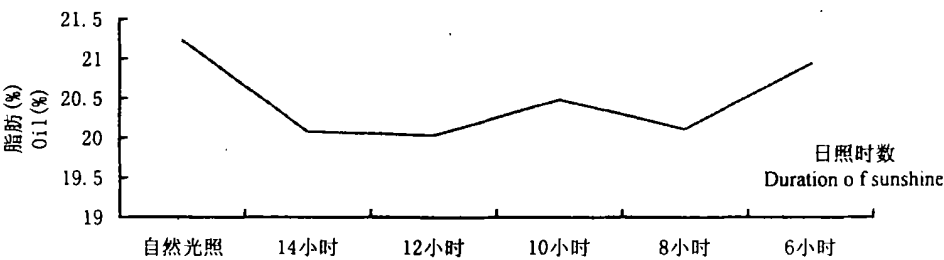


图 2 遮光对脂肪含量的影响

Fig. 2 Influence of shading duration on oil content of soybean

2.3 遮光对蛋脂总量的影响

脂总量差异显著, 而遮光处理间的差异不显著。

由方差分析 (见表 3) 表明, 大豆品种之间的蛋脂总量差异显著, 而遮光处理间的差异不显著。

由图 3 可见, 遮光对蛋脂总量的影响曲线与对蛋白质的影响曲线几乎一致, 呈先上升后下降的趋势, 在蛋白质上升到最高点, 也就是 12 小时光照处理时, 蛋脂总量也上升到最高点。这可能是由于两个原因造成的, 一是日照时数对蛋白质的影响较大, 二是由于大豆本身的遗传特性决定的, 大豆子粒中蛋白质与脂肪的含量比接近 2 比 1, 因此蛋白质含量的变化对蛋脂总量的影响较大。

表 3 遮光对蛋脂总量影响方差分析

Fig 3 Variance analysis of the influence of shading duration on the total content of protein and oil of soybean

变异来源 Components of variance	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
品种 Varieties variance among	3	20.46	6.82	3.73 *	3.29	5.42
日照时数 Duration of sunshine variance among	5	5.84	1.17	0.64	2.90	4.56
误差 Error variance among	15	27.49	1.83			

蛋白质的影响曲线几乎一致, 呈先上升后下降的趋势, 在蛋白质上升到最高点, 也就是 12 小时光照处理时, 蛋脂总量也上升到最高点。这可能是由于两个原因造成的, 一是日照时数对蛋白质的影响较大, 二是由于大豆本身的遗传特性决定的, 大豆子粒中蛋白质与脂肪的含量比接近 2 比 1, 因此蛋白质含量的变化对蛋脂总量的影响较大。

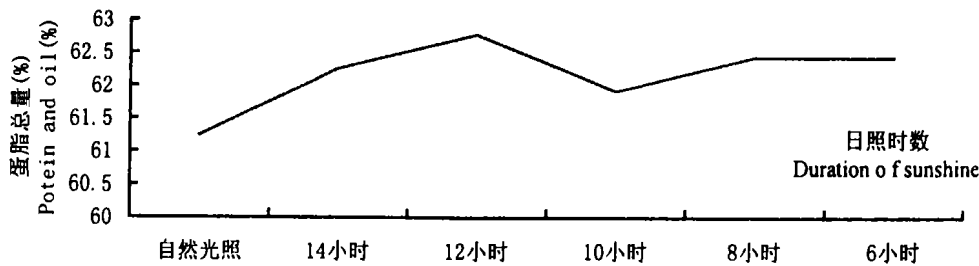


图 3 遮光对蛋脂总量的影响

Fig 3 Influence of shading duration on the total content of protein and oil of soybean

2.4 遮光对大豆产量的影响

产量的影响都达到了极显著水平, 品种之间产量差异大于光照时数处理。

由方差分析 (见表 4) 表明, 品种和遮光处理对产量的影响都达到了极显著水平, 品种之间产量差异大于光照时数处理。

表 4 遮光对大豆产量影响方差分析

Table 4 Variance analysis of the influence of shading duration on the yield of soybean

变异来源 Components of variance	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
品种 Varieties variance among	3	155.9	51.97	9.57 * *	3.29	5.42
日照时数 Duration of sunshine variance among	5	161.15	32.23	5.93 * *	2.90	4.56
误差 Error variance among	15	81.45	5.43			

由于遮光, 造成大豆初花至结荚期光照时数缩短, 新陈代谢机能发生变化, 表现为与正常光照条件下的植株相比, 株高明显变矮, 熟期提前, 每节荚数、每荚粒数减少, 虽然百粒重略有增加, 但不足以弥补产量的损失, 图 4 可见随日照时数的缩短, 大豆的产量明显下降。

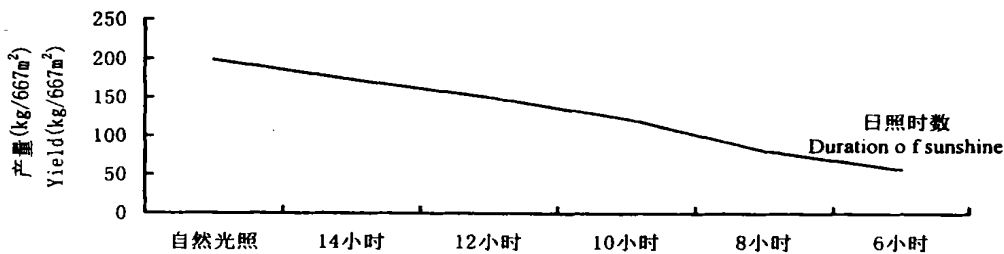


图 4 遮光对大豆产量的影响

3 结论与讨论

3.1 遮光对大豆的蛋白质含量有显著的影响,随着遮光时数的增多,(即日照时数的减少),大豆子粒的蛋白质含量先上升,当日照时数为12小时时,蛋白质含量达到最大值,随后下降,这验证了前人关于短日照有利于蛋白质形成的观点。

3.2 与蛋白质的变化趋势相反,随光照时数的缩短脂肪含量下降。表明了蛋白质含量与脂肪含量的负相关性,有利于蛋白质形成的环境条件,不利于脂肪的形成。

3.3 遮光对蛋脂总量的影响趋势与对蛋白质的影响趋势相同。

3.4 随大豆开花期遮光时数的增加,日照时数的缩短,大豆的产量明显下降。

3.5 田间调查和考种结果表明,随着大豆开花期日照时数的减少,大豆的生育日数明显缩短,植株矮小,单株荚数和每荚粒数减少,但百粒重略有增加。遮光对大豆子粒产量及品质影响大小顺序为:产量($F=5.93^{**}$)>蛋白质($F=3.16^*$)>脂肪($F=$

2.61)>蛋脂总量($F=0.64$)。

参 考 文 献

- 1 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
- 2 王彬如. 黑龙江省大豆品种生态试验研究[J]. 大豆科学, 1984, (1): 10—11
- 3 王金陵, 杨庆凯, 吴宗璞. 中国东北大豆[M]. 哈尔滨: 黑龙江科技出版社, 1999, 298—314
- 4 韩天富, 王金陵. 中国大豆不同生态类型开花至成熟期对光周期的反应[J]. 作物学报, 1996, 22(1): 20—26
- 5 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
- 6 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
- 7 Harue Taira, Hirokadzu Taira. Influence of Location on the chemical composition of soybean seeds. I. Protein, Oil, Carbohydrate and ash contents[J]. Pro. Crop Sci. Soc. Japan, 1971, 40: 530—544
- 8 Carter, J. L., T. H. Hopper. Influence of Variety, environment, and fertility level on the chemical composition of soybean seed[J]. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. 1942. No. 789, P66.

STUDY OF THE INFLUENCE ON SHADING DURATION TO YIELD AND QUALITY OF SOYBEAN

Wang Zhixin

(Hejiang Agricultural Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Science, Jiamusi 154007)

Abstract Shading duration had some effect on the yield and quality of soybean through analysis. Along with the increase of shading duration, and the decrease of sunshine duration, the content of protein was rising. When the sunshine duration was 12 hours, the content of protein reached the maximum value, and then dropped. This verified the previous view points of short-time sunshine helpful to the forming of the protein. The changes of fat content were opposite to that of the protein. With the shortening of the sunshine duration, the fat content decreased. This showed that the content of protein and fat had the negative correlation. The circumstance that was advantageous to the forming of the protein was disadvantageous to the forming of the fat. With the increasing of the shading duration and the shortening of the sunshine hours, the plant height, the number of pods and seeds per pod decreased which made the yield of soybean dropped. The order of shading on the yield and quality of soybean was yield ($F=5.93^{**}$)> the content of protein ($F=3.16^*$)> the content of fat ($F=2.61$)> the total content of protein and fat ($F=0.64$).

Key words Soybean; Shading duration; Quality; Yield