

高油大豆品种蛋白质和油份积累规律的研究^{*}

张代军¹ 周顺启¹ 栾怀海² 于凤瑶¹ 辛秀君¹ 胡国华^{2 * *}

(1. 黑龙江省农垦总局红兴隆科研所, 友谊县 155811; 2. 黑龙江省农垦科研育种中心, 哈尔滨 150036)

摘要 以 3 个高油大豆品种(绥农 14、红丰 9、东农 47)为试验材料, 在 2002 年与 2003 年不同年份间探讨高油大豆品种蛋白质和脂肪积累的变化规律。结果表明:高油大豆品种在不同年份间, 脂肪含量的相对排序保持不变。在不利脂肪形成的年份, 蛋白质形成呈上升的趋势;在有利脂肪形成的年份, 蛋白质含量积累呈现了凹型的曲线分布, 而种子成熟后的蛋白质含量要小于大豆开花后 50 天时形成的蛋白质含量。脂肪的积累, 在不利脂肪形成的年份, 各品种由于其遗传特点变化较大, 在大豆开花后 70 天是形成一个平衡的趋势与下降的趋势;在有利脂肪形成的年份, 高油品种呈现了相同趋势的脂肪积累过程, 都由开始的低, 逐步上升, 达到一个最高值以后, 保持基本稳定。

关键词 大豆; 蛋白质; 油份; 积累

中图分类号 S 565. 1 文献标识码 A 文章编号 1000-9841(2005)04-0301-04

有关大豆蛋白质、脂肪含量的研究已经在遗传、生态、生理等各方面开展, 并取得了深入进展^[1]。大豆蛋白质和脂肪形成, 有遗传因素, 也有环境的因素。同一品种在不同年份和不同生态地点, 其对蛋白质和油份含量的表达是不同的。探讨不同生态条件下, 对大豆蛋白质和油份形成规律的研究, 有助于掌握大豆蛋白质和油份形成的关键时期与对环境条件的要求, 为大豆优质生产提供理论上的依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

采用不同类型的高油品种:亚有限结荚习性品种绥农 14(蛋白质含量为 38.66%, 脂肪含量 21.93%)、无限结荚习性品种东农 47(蛋白质含量 37.17%, 脂肪含量 23.32%)与红丰 9(蛋白质含量 39.1%, 脂肪含量 23.13%)。

1.2 试验方法

本试验于 2002 年和 2003 年在黑龙江省友谊县红兴隆科研所试验地进行, 采用随机区组设计, 3 次重复, 3 行区, 行距 0.7m、行长 4m, 小区面积为 28m², 2002 年从开花后 70 天(鼓粒中期), 2003 年

从开花后 50 天(鼓粒初期)开始至收获期, 每五天取样一次, 摘荚剥粒自然凉干。在同一时间用 Perton-8620 近红外品质分析仪分析蛋白质与脂肪含量。

2 结果与分析

2.1 高油大豆蛋白质的积累过程

图 1、图 2 显示了 2002 年与 2003 年二年间高油大豆品种蛋白质积累的变化, 2002 年是在开花后(指品种第一朵花开的时间, 下同)70 天, 每隔 5 天进行取样测定, 2003 年是在开花后 50 天, 每隔 5 天进行取样测定。2002 年除东农 47, 绥农 14 与红丰 9 在开花后 75 天出现蛋白质积累最低值;2003 年在开花后 70 天至 75 天三个品种都出现了蛋白质积累最低值。高油大豆品种的蛋白质积累显示了从鼓粒期开始就进入了高峰期, 三个品种在 2003 年开花后 50 天测定的值都明显大于成熟后测定的值, 2003 年绥农 14、东农 47 和红丰 9 号在大豆开花后 50 天, 其蛋白质含量分别达到 45.54%、41.81% 和 39.43%, 都大于这三个品种成熟后分别达到的 39.88%、38.89% 和 39.09% 的蛋白质含量。其中油份含量越高的品种, 蛋白质含量变化越小。在本

* 收稿日期: 2005-03-08

基金项目: 国家自然科学基金(30130120)项目; 国家重大科技攻关(2001BA507A05)项目

作者简介: 张代军(1963-), 男, 农艺师, 主要从事大豆遗传育种的研究。

* * 通讯作者: Tel: 0451-82878865(0) E-mail: hugh757@vip.163.com

试验中, 油份含量最高的红丰 9 号, 其差异只有 0.34 个百分点, 而油份含量最低的绥农 14 却差异 5.66 个百分点。在有利油份形成的年份, 高油大豆的蛋白质含量积累呈现了凹型的曲线分布, 而种子成

熟后的蛋白质含量要小于刚形成蛋白质时的含量 (图 2); 而在不利油份形成的年份, 蛋白质呈现总的含量是上升的趋势 (图 1)。

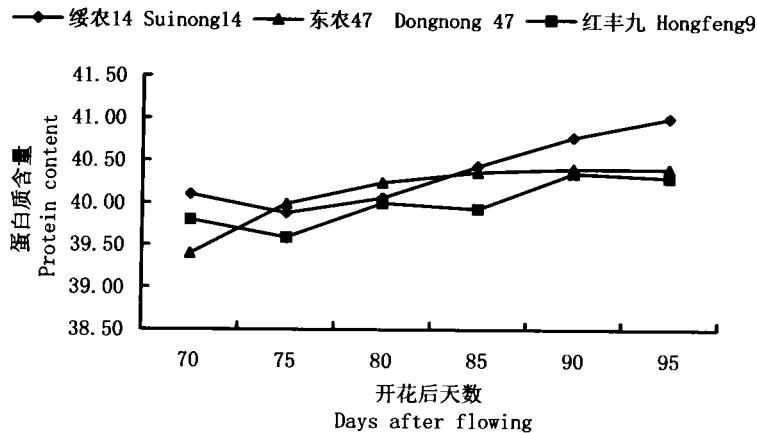


图 1 2002 年高油大豆品种蛋白质积累变化

Fig 1 The accumulation change of high - oil soybean varieties protein in 2002

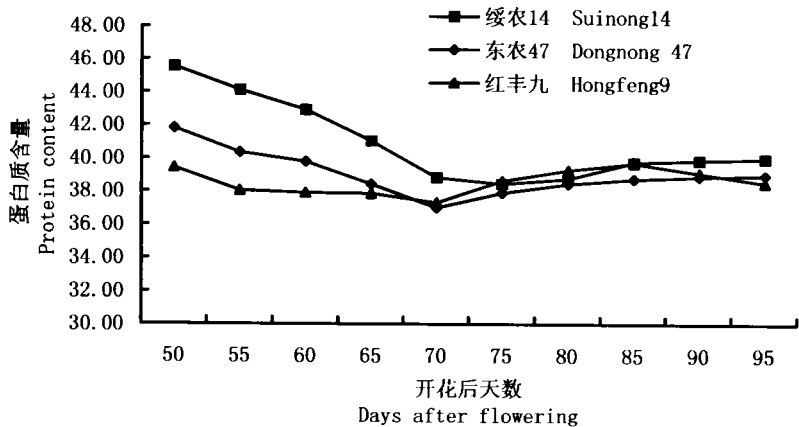


图 2 2003 年高油大豆品种蛋白质积累变化

Fig 2 The accumulation change of high - oil soybean varieties protein in 2003

从以上分析, 高油品种在年份间蛋白质含量是有变化的。绥农 14 在 2002 年蛋白质含量为 40.77%, 而 2003 年为 39.88%; 东农 47 在 2002 年蛋白质含量为 40.40%, 而 2003 年为 38.89%; 红丰 9 号 2002 年蛋白质含量为 40.35%, 2003 年为 39.09%。两年变化中, 变异最大的是红丰 9 号, 其次是东农 47, 变异最小的是绥农 14, 其变异值分别为 1.85, 1.44 与 0.79 个百分点。蛋白质含量变异的大小与品种的含油量有关, 在本试验中, 两年油份含量绝对值排序为红丰 9> 东农 47> 绥农 14, 蛋白质含量的变异也是红丰 9> 东农 47> 绥农 14。从两年结果分析, 高油大豆的蛋白质含量在年份间不是不变的, 由于年份间主要是气候条件的变化, 而直接影响高油品种的蛋白质含量的形成。从试验中可以得出, 2002 年是一个有利高油大豆的蛋白质形成,

而 2003 年是不利高油大豆的蛋白质形成, 2003 年高油大豆的蛋白质含量平均要比 2002 年低 1.36 个百分点。

2.2 高油大豆脂肪的积累过程

由图 3、图 4 显示了 2002 年与 2003 年两年高油大豆品种脂肪积累的变化。高油大豆品种在脂肪含量积累过程中品种之间存在很大差异, 这与品种的遗传特性和环境条件的影响有关。在不利于高油大豆油份形成的 2002 年, 各高油大豆品种表现的油份含量积累过程存在差别。本试验中油份含量最低的绥农 14 在开花后 75 天达到脂肪最高值, 以后是一个平滑的趋势。而油份含量较高的东农 47 和红丰 9 号在开花后 70 天都达到了最高值, 分别为 22.74% 和 22.82%, 以后出现了下降的趋势, 当品种成熟后, 其脂肪含量分别达到 22.17% 和 22.43%, 低于

开花后 70 天达到的值。红丰 9 号在开花后 75 天形成一个较低值, 后开始升值, 在开花后 85 天达到另一个较高值, 以后呈现一个下降趋势。而东农 47 同

样在开花后 75 天形成一个较低值, 后开始升值, 在开花后 80 天达到另一个较高值, 以后呈现一个下降趋势。

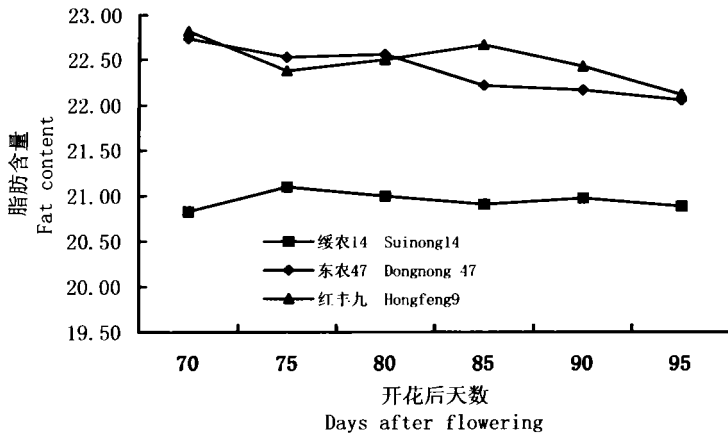


图 3 2002 年高油大豆品种脂肪积累变化

Fig 3 The accumulation change of high oil soybean varieties fat in 2002

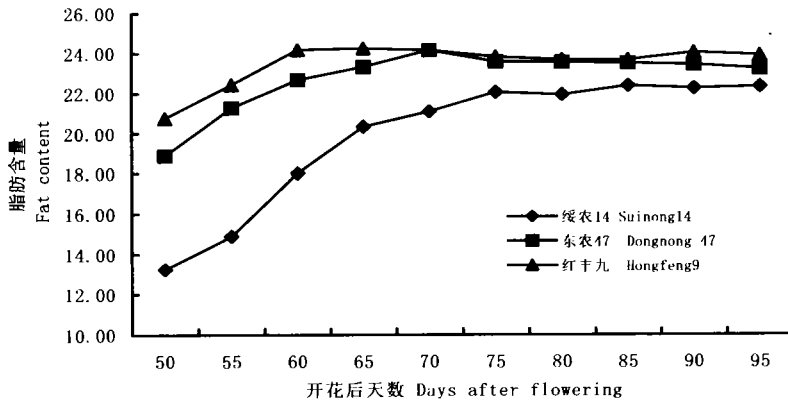


图 4 2003 年高油大豆品种脂肪积累变化

Fig 4 The accumulation change of high oil soybean varieties fat in 2003

从以上可以看出高油品种在年份间油份含量的变化。绥农 14 在 2002 年脂肪含量为 20.98%, 而 2003 年为 22.25%; 东农 47 在 2002 年脂肪含量为 22.17%, 而 2003 年为 23.41%; 红丰 9 号 2002 年为 22.43%, 2003 年为 24.02%。两年变化中, 变异最大的是红丰 9 号, 其次是绥农 14, 变异最小的是东农 47, 其变异值分别为 1.76, 1.44 与 1.16 个百分点。油份含量变异的大小比较复杂, 在本试验中, 两年脂肪含量绝对值排序为红丰 9 > 东农 47 > 绥农 14, 脂肪含量的变异是红丰 9 > 绥农 14 > 东农 47, 从品种遗传角度来理解, 东农 47 在脂肪含量的遗传性上较强, 年份间稳定性较好。从两年结果分析, 高油大豆的油份含量年份间是有变化, 由于年份间主要是气候条件的变化, 而直接影响高油品种的油份含量的形成。从试验中可以得出, 2002 年是一个不利高油

大豆的油份形成, 而 2003 年是有利高油大豆的油份形成, 2003 年三个高油大豆的脂肪平均含量为 23.14% 要比 2002 年高 1.45 个百分点。

在脂肪形成的正常年份 2003 年, 三个高油品种呈现了相同趋势的脂肪积累过程。都由开始的低, 逐步上升, 达到一个最高值以后, 呈平衡趋势。绥农 14 的高峰期出现在开花后 85 天; 东农 47 出现在开花后的 70 天; 红丰 9 号出现在开花后 65 天。

3 小结

从本试验结果得出如下结论:

3.1 本试验的 3 个高油品种, 在同一生态地点不同年份间油份含量能保持相对稳定的排序。所以在高油大豆生产中, 起决定作用的是品种含油量的遗传

特性。

3.2 高油大豆的蛋白质含量积累变化与脂肪含量的积累变化是不同的。在不利脂肪形成的年份,蛋白质形成呈上升的趋势;在有利脂肪形成的年份,蛋白质含量积累呈现了凹型的曲线分布,而种子成熟后的蛋白质含量要小于开花后 50 天时所形成的蛋白质含量。脂肪的积累,在不利脂肪形成的年份,各品种由于其遗传特点变化较大,总的形成一个平衡和下降的趋势;在有利脂肪形成的年份,高油品种呈现了相同趋势的脂肪积累过程,都由开始的低,逐步上升,达到一个最高值以后,呈一个平衡趋势。由于大豆的蛋白质含量和油份含量呈明显的负相关,品种在不同环境中的变化,可以理解为对大豆生长有利的环境,品种表现为油份含量较高,蛋白质含量下降;当对大豆生长不利的环境,品种表现为油份含量下降,蛋白质含量增加。

3.3 高油大豆蛋白质与脂肪含量的变化与蛋白质脂肪总量有关。在本试验中,在 2002 年不利大豆脂肪形成的年份,先形成的蛋白质和脂肪的绝对总量与最后成熟种子的绝对总量变化较小。大豆开花后 70 天,三个品种的蛋白质和脂肪的总量为 61.9%,成熟后种子的蛋白质和脂肪总量为 62.26%,差异 0.36 个百分点;2003 年有利大豆脂肪形成的年份,先形成的蛋白质和脂肪的绝对总量与最后成熟种子的绝对总量变化较大。大豆开花后 50 天,三个品种

的蛋白质和脂肪的总量为 59.89%,开花后 70 天为 60.83%,成熟后种子的蛋白质和脂肪总量为 62.29%,与开花后 50 天差异 2.4 个百分点;与开花后 70 天差异 1.46 个百分点。但二年中,三个品种的平均总量差异不大(分别为 62.26%和 62.29%)。

3.4 大豆的品质在年份间的变化,主要是受到气候条件的影响,试验地点 2002 年 7、8、9 三个月,其日照时数分别为 189.8、163.6、203.6 小时;平均温度分别为 21.530℃、18.730℃、14.670℃;降水分别为 44.4mm、81.4mm、9.9mm。而 2003 年 7、8、9 三个月,其日照时数分别为 214.1、188.3、239.2 小时;平均温度分别为 22.13℃、20.23℃、15.83℃;降水分别为 55.8mm、147.2mm、93.3mm。从这些气象因子的变化,本研究可以认为大豆开花后充足的光照、高温、多雨有利大豆脂肪的形成。

参 考 文 献

- 1 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 1999,299
- 2 杨庆凯.论大豆蛋白质与油分含量品质的变化[J].大豆科学,2000,19(4):386-391.
- 3 杨庆凯,张晓艺,孟祥文,等.不同蛋白质、脂肪含量大豆品种在黑龙江不同地点的品质生态反应[J].大豆科学,2003,22(1):1-5
- 4 孟祥勋,王曙明.不同年份及地点对大豆籽粒蛋白质和油分含量生态特点的研究[J].吉林农业科学,1990(4):17-20

STUDY ON PROTEIN AND OIL ACCUMULATION LAW OF HIGH-OIL SOYBEAN VARIETIES

Zhang Daijun¹ Zhou Shunqi¹ Luan Huaihai² Yu Fengyao¹ Xin Xiujun¹ Hu Guohua²

(1. Hongxinglong Research Institute of Heilongjiang Land Reclamation Bureau, Youyi 155811;

2. Research and Breeding Centre of Heilongjiang Land Reclamation, Haerbin 150036)

Abstract Taking 3 high oil soybean varieties (Suinong 14, Hongfeng 9, Dongnong 47) as materials, the change law of protein and oil accumulation for high oil soybean varieties was studied in 2002 and 2003. The result show that relative order of fat content of high oil soybean varieties keeps consistently in different years, the protein forming is the rising tendency in unfavourable oil forming year, and the protein content accumulation has presented the parabola distribution of concave type in favourable oil year, but the protein content will be reduction after maturation. The oil accumulation is a balance and drop tendency after flowering 70 days in unfavourable oil year due to the characteristics of each soybean variety vary large. The oil accumulation course of high oil soybean varieties presents identical tendency in favourable oil forming year, namely, from low in beginning, then to go up step by step, at last to reach a highest value which will keep steady.

Key words Soybean; Protein; Oil; Accumulation