

大豆籽粒蛋白质与脂肪积累方式研究*

5165.101

(2)

刘晓冰 王光华 金 剑 杨恕平 李艳华

5-8

(中国科学院黑龙江农业现代化研究所 哈尔滨 150040)

摘 要 利用3个不同蛋白质含量的大豆品种(系)研究了鼓粒(R_5)期至成熟期籽粒脂肪和蛋白质的积累方式。结果表明,各品种脂肪相对含量积累的高峰期均出现在鼓粒期后30d,品种间积累方式略有差异,低蛋白含量品种(系)初期的脂肪积累能力很低,品种间蛋白质积累方式和积累高峰明显不同;同一品种单粒脂肪和蛋白质绝对含量积累方式相似,高蛋白质含量品种单粒脂肪和蛋白质绝对含量积累主要受粒重变化曲线的影响,而低蛋白含量品种还受两者相对含量变化的影响。

关键词 大豆 脂肪 蛋白质 积累方式

Accumulation patterns of grain protein and fat during reproductive development of soybean.

Liu Xiaobing, Wang Guanghua, Jin Jian, Yang Shuping, Li Yanhua (Heilongjiang Institute of Agricultural Modernization, CAS, Harbin 150040), *EAR*, 1999, 7(4): 5~8

Abstract Accumulation patterns of grain protein and fat during reproductive development of three soybean genotypes different in protein content were investigated. The results showed that the peak of relative content accumulation in fat appeared at 30 days after R_5 stage in all cultivars (line), but with little difference in accumulation pattern, the lower protein cultivar (line) performed lower fat accumulation ability even at initial stage of accumulation, the pattern and peak of protein accumulation showed significant varietal differences, the accumulation patterns of absolute contents of protein and fat were similar in all cultivars used and the accumulations of absolute contents of protein and fat in higher protein cultivars were mainly influenced by the curve of single grain weight, however, lower protein line was influenced by relative content.

Key words Soybean, Fat, Protein, Accumulation pattern

脂肪与蛋白质含量是决定大豆营养品质和加工品质的关键因素,也是产量的重要组成部分。有研究表明,大豆脂肪含量与蛋白质含量呈负相关,而产量与脂肪含量呈正相关,说明种子发育过程中脂肪与蛋白质的形成可能同时竞争光合同化产物或营养体中的贮藏物质,有关大豆脂肪和蛋白质积累特点的研究有较多报道,而针对不同蛋白质含量和产量的大豆基因型二者积累方式比较的研究尚不多,本研究着重探讨了不同大豆品种间蛋白质和脂肪动态积累的关系,为人为调控措施的建立及优质高产育种提供理论依据。

• “九五”中国科学院重点项目部分研究内容

收稿日期:1998-05-19 改回日期:1998-09-10

1 试验材料与方法

试验设在中国科学院海伦农业生态实验站,土壤类型为典型中层黑土。试验小区春季起垅,垄宽 70cm,小区面积 35m²,每品种施种肥二铵 150kg/hm²,人工点播,垄上双条播,管理按常规生产进行。试验选用 3 个不同蛋白质含量和产量大豆品种(系)“黑农 35”(高蛋白,脂肪含量较高,产量中等)、“合丰 35”(中蛋白,高脂肪,高产)、“东农 30472”(低蛋白,低脂肪,产量中等),田间小区随机区组设计,3 次重复。各品种按标准记载其鼓粒期,并分别于大豆鼓粒期后的 10d、20d、30d、40d 和 50d 取样,每重复取样 10 株,在大豆植株中上部取豆荚,去荚皮后将籽粒置入 105℃ 烘干箱中杀青 30min 后再调至 80℃ 烘至恒重,称重后用小型高速粉碎机粉样,过筛编号置于干燥器中保存待测定。样品大豆蛋白质与脂肪含量测定分别采用微量凯氏定氮法和残余法。

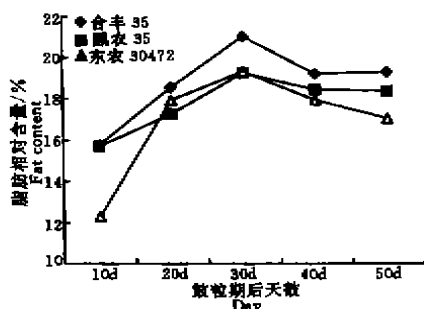


图 1 大豆籽粒脂肪相对含量变化

Fig. 1 The change of relative fat content in the reproductive development of soybean

脂肪含量测定分别采用微量凯氏定氮法和残余法。图 1 表明大豆籽粒形成过程中不同类型品种(系)籽粒脂肪相对含量积累略有差异,但总趋势一致。表现为前期低,中期高,后期略有下降的规律性,且其籽粒脂肪相对含量积累高峰均出现在鼓粒期后 30d。大豆鼓粒期后 10d、30d、50d 籽粒脂肪相对含量分析表明,中蛋白的“合丰 35”和高蛋白的“黑农 35”品系在鼓粒期后 10d 脂肪含量较高;至 30d 时“合丰 35”、“黑农 35”脂肪相对含量分别增加 5.21% 和 3.51%;至 50d 时较 30d 含量分别降低了 1.73% 和 0.83%。而低蛋白的“东农 30472”品系在鼓粒期后 10d 籽粒脂肪相对含量明显低于其他 2 个品种,差异极显著($P < 0.05$);10~30d 时籽粒脂肪含量迅速上升,增加了 7.00%;至 50d 时又较 30d 脂肪含量降低了 2.27%。“黑农 35”和“合丰 35”在鼓粒初期脂肪积累能力较强,而“东农 30472”恰好相反,表明脂肪含量的高低在籽粒积累初期即表现出来。由图 2 可知,不同大豆品种(系)蛋白质相对含量明显不同,中蛋白的“合丰 35”品种和低蛋白的“东农 30472”品系籽粒蛋白质相对含量随籽粒形成进程而逐渐增加积累量,达高峰后又有所下降,下降幅度以“东农 30472”更明显,降低 3.57%。高蛋白的“黑农 35”蛋白质相对含量积累规律与其他 2 品种(系)完全不同,其籽粒形成初期蛋白质积累能力明显高于中、低蛋白品种(系),鼓粒期后 10d 蛋白质相对含量较高,10~20d 时呈下降趋势,20~50d 蛋白质相对含量随其籽粒形成呈直线上升。不同类型大豆品种(系)蛋白质含量差异形成主要在鼓粒期后 40~50d。

2 结果与分析

2.1 大豆籽粒脂肪、蛋白质相对含量积累方式

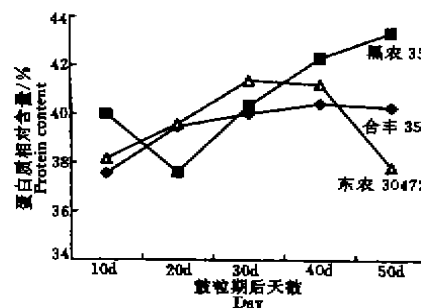


图 2 大豆籽粒蛋白质相对含量变化

Fig. 2 The change of relative protein content in the reproductive development of soybean

2.2 大豆籽粒脂肪、蛋白质绝对含量积累方式

图3~4表明,同一大豆品种单粒脂肪、蛋白质绝对含量积累方式基本相似,“东农

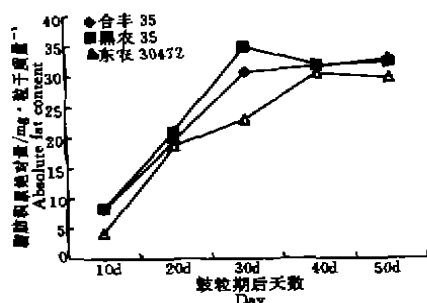


图3 大豆籽粒脂肪绝对含量变化

Fig. 3 The change of absolute fat content in the reproductive development of soybean

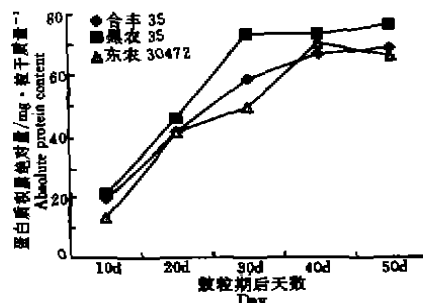


图4 大豆籽粒蛋白质绝对含量变化

Fig. 4 The change of absolute protein content in the reproductive development of soybean

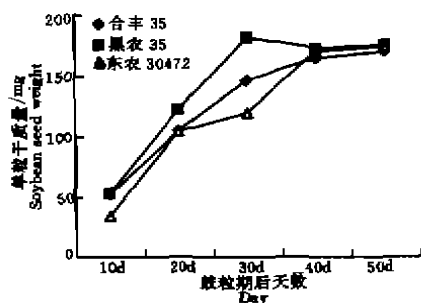


图5 大豆籽粒粒重变化

Fig. 5 The change of soybean seed weight in the reproductive development

30472”品系脂肪及蛋白质绝对含量随种子发育而不断增加,鼓粒期后40d达积累量高峰后逐渐下降;“黑农35”和“合丰35”品种脂肪及蛋白质绝对含量从鼓粒期后10~30d呈直线积累方式,而后“合丰35”仍有所增加,但“黑农35”的脂肪积累有所下降,其蛋白质积累保持增加趋势。由图5可知,蛋白质含量相对高的“合丰35”和“黑农35”品种脂肪、蛋白质积累方式与其籽粒粒重变化曲线基本一致,而低蛋白“东农30472”品系籽粒粒重变化与其脂肪、蛋白质积累方式变化曲线有一定差异,主要表现在鼓粒期后40~50d,说明高蛋白品种脂肪、蛋白质积累方式主要由粒重变化曲线

所决定,而低蛋白品种二者积累方式受粒重变化和相对含量的共同影响。

3 小结与讨论

Yazdi Samadi^[3]研究美国大豆品种“Harosoy 63”的结果认为,大豆脂肪含量随种子发育直到成熟不断提高。本研究发现脂肪的积累方式因品种而异,仅中蛋白品种的脂肪积累表现出不断增加方式,而高蛋白和低蛋白品种(系)的脂肪积累则不同。Sale和Campbell^[2]研究认为,种子发育过程中蛋白质呈持续稳定增加趋势。本研究结果表明,该结论仅适于中蛋白质含量的品种。张恒善等^[1]指出,大豆种子形成过程中脂肪与蛋白质含量的增加和积累受粒重增加快慢及二者相对含量高低制约,本研究结果进一步证实了这一观点;但对二者单粒绝对含量积累方式而言,蛋白质含量高的品种主要受粒重变化曲线的影响,而低蛋白品系则同时受相对含量变化方式的影响。不同大豆品种(系)间脂肪含量的差异主要表现在鼓粒初期,此期环境因素的变化对脂肪积累影响较大;蛋白质含量差异主要表现在鼓粒后期,受外界因素影响最大,鼓粒期后人为调节至关重要。本研究还发现,蛋白质

含量低的大豆制品脂肪含量也低,产量不高,且其脂肪、蛋白质积累量在积累初期即明显低于高、中蛋白品种。在大豆品系筛选过程中可淘汰蛋白质含量低的品系。大豆籽粒中蛋白质和脂肪主要是从植株营养体贮藏的物质转运而来,不同品种间蛋白质和脂肪含量的差异显然与植株对营养体贮藏物质转运效率如 N 素运转效率等有关,这方面机理尚有待于进一步深入研究。

参 考 文 献

- 1 张恒善等.大豆种子脂肪和蛋白质积累规律的研究.大豆科学,1993,12(4):296~300
- 2 Sale S. A, Campbell C. T. Changes in Physical Characteristics and Composition Soybean seed during Crop Development. Field Crop Research, 1980 (3):147~151
- 3 Yazdi Samadi B, et al. Components of Developing Soybean Seeds Oil, Protein, Starch, Organic Acids Amino Acids. Agron. J., 1997, 69:481~486

欢迎订阅 2000 年《生态农业研究》

订阅 2000 年《生态农业研究》定价每期 5.00 元/册,全年 20.00 元。邮发代号:18-158,全国各地邮局均可订阅,漏订者可直接汇款至编辑部补订。本刊现有 1993~1999 年各年度合订本,均为 20.00 元/套,需订购者请直接从邮局汇款至编辑部订阅。地址:(050021)河北省石家庄市槐中路 286 号中国科学院《生态农业研究》编辑部,务请在汇款单上注明订户详细地址及邮政编码,并将征订回单随款一并寄本刊。

本刊编辑部

《生态农业研究》征订回单(可以复印)

订购单位全称				是否要发票	
详细地址				联系人	
邮 政 编 码		邮局汇款		汇款金额(大写)	佰 拾 元 ¥. 元
1993~1999年度 合 订 本 订 数	1993 年合订本(20.00 元)	套	1997 年合订本(20.00 元)	套	
	1994 年合订本(20.00 元)	套	1998 年合订本(20.00 元)	套	
	1995 年合订本(20.00 元)	套	1999 年合订本(20.00 元)	套	
	1996 年合订本(20.00 元)	套	2000 年现 刊(20.00 元)	套	

●地址:河北省石家庄市槐中路 286 号《生态农业研究》编辑部 ●电话:(0311)5818007