

不同大豆品种品质分析

岳爱琴, 杜维俊, 赵晋忠, 李贵全, 丁起盛

(山西农业大学 农学院, 山西 太谷 030801)

摘要:对 20 个不同大豆品种的种子蛋白质、脂肪以及大豆异黄酮含量进行了测定, 并对种子贮存蛋白中的醇溶蛋白、球蛋白、谷蛋白分别进行了提取和电泳分析, 从中筛选出 7 个高蛋白品种, 4 个高脂肪品种, 6 个高大豆异黄酮品种, 2 个高蛋白高大豆异黄酮的双高品种, 1 个高脂肪高大豆异黄酮的双高品种, 1 个高蛋白高脂肪高大豆异黄酮的三高品种。通过电泳分析得到 4 个优质蛋白品种, 两个豆腐专用品种。将蛋白质、脂肪、大豆异黄酮含量的测定与电泳方法结合, 可以成为筛选优质蛋白质兼用性品种的快速简便方法。

关键词:大豆; 品种; 蛋白质; 脂肪; 大豆异黄酮

中图分类号: S565.033 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7091(2005)02-0030-03

Quality Study of Soybean Cultivars

YUE Ai-qin, DU Wei-jun, ZHAO Jin-zhong, LI Gui-quan, DING Qi-sheng

(Agronomy College, Shanxi Agricultural University, Taigu 030801, China)

Abstract: The content of seed protein, fat and soybean isoflavone were measured, prolamine, globulin and glufelin in the seed storage protein were extracted in turn. The results analyzed by SDS-PAGE were as follows: Among the varieties tested, 7 were high in protein, 4 high in fat, 6 high in isoflavone, 2 high in protein and isoflavone, 1 high in fat and isoflavone, 1 high in protein, fat and isoflavone. By SDS-PAGE of seed storage protein, 4 were found to be high quality in protein, and 2 were special varieties for tofu and one for young soybean. Measurement of protein, fat and isoflavone connected with SDS-PAGE could be a handy and quick method for finding varieties that had high quality in protein.

Key words: Soybean; Varieties; Protein; Fat; Isoflavone

我国的大豆产量居世界第四位, 但是近年来却出现了低价滞销、大量进口的局面, 主要原因是目前我国的大豆品质不高, 没有专用品种, 缺少市场竞争力。因此, 解决大豆的品质问题具有迫切而重要的现实意义。本研究以 20 个不同大豆品种为材料(以山西本地品种为主), 初步分析了种子中蛋白质、脂肪和大豆异黄酮的含量, 着重利用 SDS-PAGE 对大豆种子中醇溶蛋白、球蛋白、谷蛋白分别进行蛋白亚基的分析, 建立一种筛选优质大豆品种的方法。

1 材料和方法

1.1 材料

供试材料包括晋豆 11 号、晋豆 19 号、晋豆 24

号、晋大 53 号、晋大 70 号、晋大 71 号、晋大 73 号、晋大 74 号、晋大 75 号、晋大 76 号、夏 1 号、8272、晋北小黑豆、晋北大黑豆、绿青豆、鲁豆 11、鲁 99-1、邯 93420、中品 88、中作 966、晋大 47 号。由山西农业大学大豆教研室提供。

1.2 方法

1.2.1 蛋白质、脂肪的测定 蛋白质采用标准凯氏定氮法^[1], 脂肪采用索氏残渣法^[1]。

1.2.2 大豆异黄酮的提取及测定 参照鞠兴荣^[5]等人的三波长紫外分光光度法, 提取方法加以改进。0.200 g 脱脂大豆粉(正己烷脱脂), 加 5 mL 70%乙醇放置 24 h, 3 000 r/min 离心 15 min, 倾出上清液, 再加 5 mL 70%乙醇振荡洗涤, 离心 15 min, 弃去残

收稿日期: 2004-07-20

基金项目: 山西高校科技研究开发项目(20041233); 山西农大科技创新基金项目(200143; 200113)

作者简介: 岳爱琴(1975-), 女, 山西交城人, 讲师, 硕士, 主要从事大豆育种研究。

渣,上清液用于测定。取上清液适当稀释,在 245, 265,285 nm 测吸光度。

1.2.3 大豆种子蛋白的电泳 脱脂方法:大豆种子去皮,置于经灭菌的滤纸间,碾碎成粉末,取 0.2 g 大豆粉,置于 1.5 mL 离心管中,加脱脂液(氯仿 甲醇 丙酮=2 1 1)1 mL,4 以下脱脂 4 h(中间换 2 次脱脂液),室温下风干备用。

醇溶蛋白、球蛋白、谷蛋白的提取方法:参照周新安等^[6]的方法,加以改进。醇溶蛋白提取液(70 %乙醇),球蛋白提取液(pH 7.6,0.035 mol/L 磷酸缓冲液 50 mL + 1.17 g NaCl + 0.5 mL 巯基乙醇 + 5 mL 甘油),谷蛋白提取液(0.4 %的 NaOH + 0.5 mL 巯基乙醇)。

电泳方法:参照胡志昂等^[2~4,7~12]的方法,采用 SDS-PAGE 垂直板非连续系统,醇溶蛋白、球蛋白、谷蛋白的分离胶浓度为 12.5 %,浓缩胶浓度为 3 %。采用考马斯亮兰 R-250 染色法^[1]。

2 结果与分析

2.1 20 个大豆品种种子蛋白质、脂肪、大豆异黄酮的分析

根据国内外公认含量的优质标准和育种攻关的品质目标要求为依据,分高、中、低三级。蛋白质分级:高(含量 43 %以上)、中(含量 41 %~43 %)、低(含量 41 %以下)。脂肪分级:高(含量 20 %以上)、中(含量 18 %~20 %)、低(含量 18 %以下)。蛋白质+脂肪分级:高(含量 62 %以上)、中(含量 61 %~62 %)、低(含量 60 %以下)^[13]。根据以上标准,对 15 个山西本地品种和 5 个适宜山西种植的外地品种进行了大豆蛋白质、脂肪、大豆异黄酮含量分析(表 1),结果表明:(1)蛋白质与脂肪呈负相关,相关系数为 - 0.358 9,这与前人的研究结果一致;蛋白质与大豆异黄酮无相关性(相关系数为 - 0.092 8);脂肪与大豆异黄酮的相关系数为 0.172 1,呈不显著正相关。(2)晋豆 24 号、晋大 70 号、晋大 75 号、晋大 76 号、晋北小黑豆、晋北大黑豆、绿青豆的蛋白含量高达 44 %以上,为高蛋白品种;晋豆 19 号、晋大 53 号、晋大 71 号和 8272 的脂肪含量高达 20 %以上,为高脂肪品种;晋豆 19 号、晋豆 24 号、晋大 73 号、晋北小黑豆、8272 和鲁豆 11 的大豆异黄酮含量都在 0.7 %以上,为高大豆异黄酮品种。其中晋豆 24 号和晋北小黑豆为高蛋白高大豆异黄酮的双高品种,8272 为高脂肪高大豆异黄酮品种,晋豆 19 号为高蛋白高脂肪高大

豆异黄酮的三高品种。晋豆 19 号和晋豆 24 的蛋白+脂肪含量分别为 63.64 %,64.45 %,高达 63 %以上,为兼用品种。

表 1 20 个大豆品种蛋白质、脂肪和大豆异黄酮测定结果

Tab.1 The test results of protein,fat and isoflavone in 20 soybean varieties

品种 Cultivar	蛋白质(%) Protein	脂肪(%) Fat	蛋白质+脂肪(%) Protein+fat	大豆异黄酮(%) Isoflavone
晋豆 11 号	37.58	19.47	57.05	0.62
晋豆 19 号	41.44	22.20	63.64	0.75
晋豆 24 号	45.94	18.51	64.45	0.71
晋大 53 号	40.79	20.29	61.08	0.30
晋大 70 号	44.14	18.64	62.78	0.72
晋大 71 号	42.34	20.31	62.65	0.33
晋大 73 号	39.89	18.39	58.28	0.68
晋大 74 号	42.60	17.60	60.20	0.16
晋大 75 号	44.01	17.09	60.84	0.22
晋大 76 号	44.14	17.34	61.48	0.12
鲁豆 11	35.13	18.37	53.50	0.70
鲁 99-1	36.29	19.70	55.99	0.36
夏 1 号	40.92	16.29	57.21	0.19
邯 93420	36.68	18.55	55.23	0.46
中品 88	42.98	19.91	62.89	0.49
中作 966	34.87	19.44	54.31	0.40
8272	39.12	20.01	59.13	0.70
晋北小黑豆	45.43	14.40	59.83	0.80
晋北大黑豆	44.01	18.25	62.26	0.42
绿青豆	45.17	17.44	62.61	0.28

2.2 20 个大豆品种子叶储藏蛋白的 SDS-PAGE

由图 1 和图 3 可知,晋大 75 号和中作 966 醇溶蛋白含量高而谷蛋白含量低。晋豆 11 号、晋豆 19 号、晋大 74 号、晋大 75 号、邯 93420、8272、晋北大黑豆、绿青豆在胶片的前沿处出现浓的亚基带,说明这些品种的低分子量醇溶蛋白含量高。

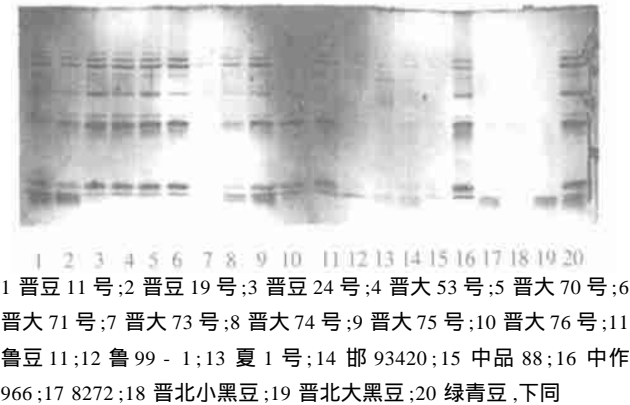


图 1 醇溶蛋白的 SDS 电泳图谱
Fig.1 SDS gel electrophoretic profiles for prolamine of 20 soybean cultivars

由图 2 可知,A 区即 7S 球蛋白(包括 , , 3 条亚基)在带数上基本没有变化,而带的强弱上有些变化,主要表现在 带 上,如 7 号的 带很强。

从图 2 可看出,晋大 70 号、晋大 76 号、8272 和晋北大黑豆的 B 区即 11S 球蛋白的带浓,说明 11S 球蛋白的含量高,其中晋大 73 号和 8272 的蛋白质含量分别为 39.89 % 和 39.12 %,蛋白含量不高但球蛋白含量高,这两个品种的品质更优。

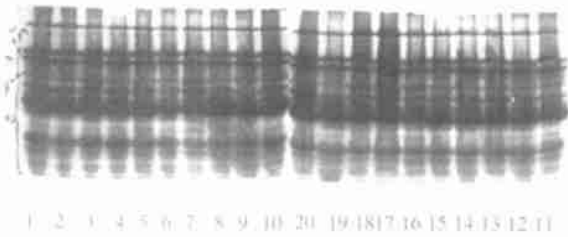


图 2 球蛋白的 SDS 电泳图谱

Fig. 2 SDS gel electrophoretic profiles for globulin of 20 soybean cultivars

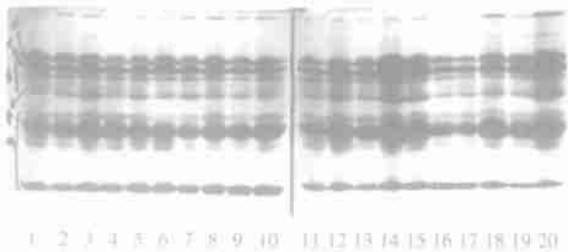


图 3 谷蛋白的 SDS-PAGE

Fig. 3 SDS gel electrophoretic profiles for glufelin of 20 soybean cultivars

2.3 大豆种子贮存蛋白组成与大豆蛋白质品质的关系

大豆种子贮存蛋白主要包括醇溶蛋白、球蛋白(水溶蛋白和盐溶蛋白)、谷蛋白。周新安等^[6]报道了贮存蛋白各组分含量在品种间存在较大的差异,而且醇溶蛋白中含硫氨基酸高;根据林忠平等^[14]、谈建中等^[15]的研究结果:11S 球蛋白含有含硫氨基酸多且含硫氨基酸越多品质越优。这就使得不同大豆品种种子蛋白各成分含量上的不同可能会反映在营养价值和加工品质上。基于上述原因,本研究通过对不同大豆品种进行蛋白质、脂肪和大豆异黄酮的测定,同时结合醇溶蛋白、球蛋白和谷蛋白的电泳分析,来筛选优质大豆品种。本试验筛选出 4 个优质蛋白质品种(晋大 70 号、晋大 76 号、8272 和晋北大黑豆),1 个优质蛋白质兼高异黄酮品系(晋大 70 号,大豆异黄酮含量为 0.72 %),1 个优质蛋白质兼高脂肪高异黄酮品系(8272,脂肪含量为 20.01 %,异黄酮含量为 0.70 %),2 个优质蛋白质兼高蛋白品系(晋大 76 号和晋北大黑豆,蛋白含量分别为 44.14 % 和 44.01 %)。裴东风等^[16]研究表明,子粒谷蛋白含量

低的品种豆腐产量高,醇溶蛋白高的品种豆腐产量高。所以从醇溶蛋白、球蛋白、谷蛋白的电泳图片上可以看出晋大 75 号和中作 966 醇溶蛋白含量高而谷蛋白含量低,可以作为豆腐的专用品种。

参考文献:

- [1] 张龙翔. 生化实验方法和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2001.
- [2] Engeseth N J. Zipoxygenase isoenzymes in soybeans: effects on crude oil quality[J]. Food Sci, 1987, 52: 1015 - 1019.
- [3] 桑建利,王玉秀,朱玉清. 小麦体细胞无性系种子醇溶蛋白和谷蛋白的变异[J]. 植物学报, 1992, 34(11): 845 - 849.
- [4] 焦明大,韩方普,何孟元,等. 八倍体小冰麦及其亲本种子醇溶蛋白和高分子量麦谷蛋白亚基的研究[J]. 作物学报, 1999, 41(4): 405 - 408.
- [5] 鞠兴荣,袁建,汪海峰. 三波长紫外分光光度法测定大豆异黄酮含量的研究[J]. 食品科学, 2001, 22(5): 46 - 48.
- [6] 周新安,盖钧镒,马育华. 大豆种子贮存蛋白组成及其相关分析[J]. 大豆科学, 1992, 11(3): 191 - 197.
- [7] 胡志昂,王洪新,赵述文,等. 栽培大豆和野生大豆种子蛋白的变异[J]. 大豆科学, 1986, 3(5): 205 - 209.
- [8] 黄上志,傅家瑞. 花生种子贮藏蛋白质与活力的关系及其在萌发时的降解模式[J]. 植物学报, 1992, 34(7): 543 - 550.
- [9] 宋同明,郑大海,刘岩. 利用玉米种子蛋白和球蛋白的乳酸聚丙烯酰胺电泳鉴定品种[J]. 植物学报, 1996, 38(4): 599 - 604.
- [10] 黎茵,黄上志,傅家瑞. 不同品种花生种子蛋白质的电泳分析[J]. 植物学报, 1998, 40(6): 534 - 541.
- [11] 卢圣栋. 现代分子生物学实验技术[M]. 北京:高等教育出版社,1993.
- [12] 郭晓君. SDS 电泳技术的实验考虑及最新进展[J]. 生物化学与生物物理进展, 1991, (1): 32 - 37.
- [13] 万超文,闫淑荣,王微,等. 黄淮海地区夏大豆区试品种化学品质的研究[J]. 大豆科学, 1998, 17(1): 10 - 18.
- [14] 林忠平. 利用免疫荧光法研究大豆种子发育过程中 11S 和 7S 蛋白的积累[J]. 中国科学(B 辑), 1989, (3): 285 - 288.
- [15] 谈建中,楼程富. 大豆种子储存蛋白基因及遗传转化的研究进展[J]. 大豆科学, 2000, 19(1): 57 - 62.
- [16] 裴东风,余建章,程国华,等. 不同大豆品种豆腐产量的研究[J]. 大豆科学, 1995, 14(1): 14 - 19.