文章编号：1005-0906(2004)02-0069-02

不同发育时期玉米种子蛋白质组分分析

吴承来[1],张春庆[1],李圣福[1],刘中琰[2]

(1.山东农业大学农学院,山东 泰安 271018;2.泰安第二职业中专,山东 泰安 271000)

摘 要：利用蛋白质电泳对两个玉米自交系和两个杂交种不同发育时期的子粒蛋白质组分进行了分析。结果表明:子粒发育 10～35 d 过程中干物质积累与发育天数成正比。随子粒发育各蛋白质组分开始合成,授粉 15 d 的种子中具备了成熟种子中的所有蛋白质组分。子粒发育后期蛋白质量随子粒干重的积累而增加,但百分含量无明显变化。

关键词：玉米;发育时期;蛋白质

中图分类号：S513.01 文献标识码：A

Analysis on Protein Composition of Maize Seed with Different Developmemt Stage

WU Cheng-lai[1], ZHANG Chun-qing[1], LI Sheng-fu[1], LIU Zhong-yan[2]

(1. *College of Agronomy,Shandong Agriculture University, Taian* 271018, China;

2. *Taian Second Technique Midlleshool, Taian* 271000, China)

Abstract: The protein composition of maize seed with different development stage were analyzed.The result showed that dried matter grows in proportion to development stage of seed.All kinds of protein that are contained in ripe seed exist in seed growing 15 days.Then no more kind of protein composition emerges while proteins that have been exsiting increasing.

Key words: Maize; Development stage; Protein

研究种子不同发育时期蛋白质组分的合成变化规律成为研究胚胎发育过程基因表达调控的理想对象。通过研究蛋白质组分的合成规律还有助于揭示种子形态发育、发芽力和活力等生物学特性的内在规律。本试验利用蛋白质电泳技术对不同发育时期玉米种子蛋白质组分进行了分析。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料有齐 319、9801、鲁单 981 正交（齐 319×9801)和鲁单 981 反交(9801×齐 319)。

1.2 试验方法

种植自交系齐 319 和 9801,于吐丝前套袋防止授粉,散粉后分别选典型株进行自交及正反杂交。授粉后 10、15、20、25、30 和 35 d 分别取一次果穗,每次 4 种材料各取两穗，晾干后脱粒,称重,分析干物质积累规律。

蛋白质组分分析，采用玉米醋酸尿素聚丙烯酰胺凝胶电泳(AU-PAGE)。将授粉 15 d 后的各处理随机取 3 粒,单粒磨碎,按体积重量比(μL/mg)3:1 加入提取液,提取蛋白质,进行电泳。

2 结果与分析

2.1 不同发育时期的干物质积累

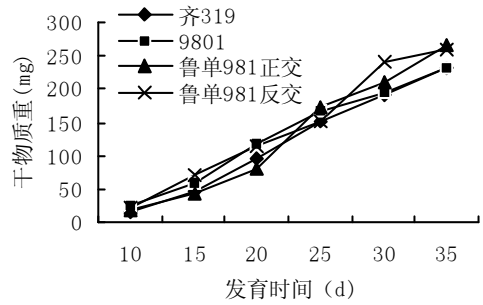

图 1 子粒干物质积累

由图 1 可以看出:4 种材料 10～35 d 的子粒干物质(Y)增加与时间(X)成直线关系,相关系数(r)及方程分别为：齐 319,r=0.998**,Y=9.074X-8;9801,r=

收稿日期：2004-02-23

作者简介：吴承来(1974-),男,硕士,山东农业大学农学院助教,从事种子教学及种子科研工作。Tel:0538-8242458 13583817564 E-mail:clwu@sdau.edu.cn

0.994**，Y=8.566X-6；鲁单 981 正交，r=0.986**，Y=10.509X-1；鲁单 981 反交，r=0.989**，Y=9.909X-7；各材料的相关系数均达显著水平。生长 10 d 的子粒生成干物质很少仅有 20 mg 左右，仅为 35 d 的 1/9 ~ 1/15，其中低量的蛋白质难以分析，所以仅对 15 d 以后子粒进行蛋白质组分分析。

2.2 不同发育时期的蛋白质组分

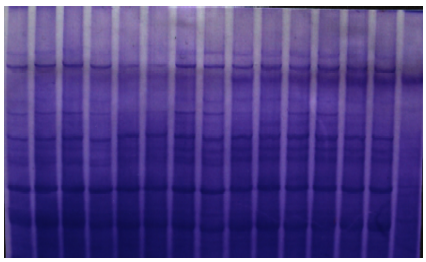

图 2 齐 319 不同发育时期的蛋白质

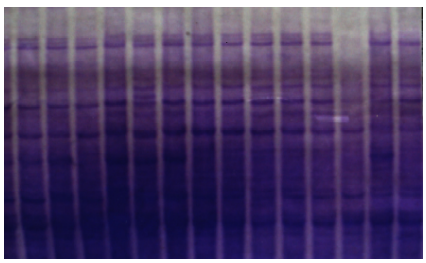

图 3 9801 不同发育时期的蛋白质

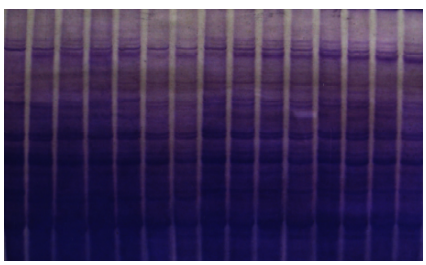

图 4 鲁单 981 正交不同发育时期的蛋白质

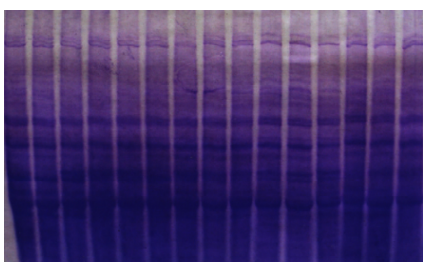

图 5 鲁单 981 反交不同发育时期的蛋白质

由图 2 ~ 图 5 可以看出：同一材料不同发育时期的子粒蛋白质条带数量和位置相同。说明各种蛋白质组分的合成都是在发育前 15 d 内开始的，授粉 15 d 子粒中已合成了成熟种子所含的各种蛋白质组分。

同一材料不同时期蛋白质谱带染色深浅没有明显差异，由于提取液是根据子粒重量按同一体积重量比(μL/mg)加入的，说明各子粒蛋白质、各蛋白组分随子粒发育不断合成，但百分含量无明显变化。

3 结论与讨论

玉米 AU-PAGE 法所提取的蛋白质为全蛋白，因此通过电泳谱带分析了各种蛋白质组分。研究结果表明：子粒中各蛋白质组分在授粉后 15 d 内已开始合成，到 15 d 时子粒中已具备了成熟子粒中的各种蛋白质。在后期各蛋白质组分不断合成，但百分含量无明显变化。

根据玉米种子发育形态学研究，授粉后 15 d 胚的分化初步完成，也正是玉米子粒初步具有发芽力的时期。可以推测在胚的分化过程中通过基因程序表达启动了各种蛋白质的合成。子粒进一步发育过程中蛋白质的量增加，胚分化完全，发芽力和活力不断提高。

蛋白质合成的开始发生在授粉后 15 d 内，可以通过优化蛋白质分析手段研究早期各组分出现的时间，结合分子生物技术探询基因表达程序。进一步分析玉米种胚形态建成与基因程序表达的关系，进行基因和蛋白质的功能研究。

参考文献：

[1] Clark J K and Sheridan W F. Isolation and characterization of 51 embryo-specific mutations in maize. Plant Cell, 1991, 3: 935-951 .

[2] Sheridan W F and Clark J K. Mutational analysis of morphologenesis of the maize embryo. Plant J., 1993, 3: 347-358 .

[3] 高荣岐，张春庆 . 种子生物学[M] . 北京：中国科学技术出版社，2002 .

[4] 张春庆，金锡奎，等 . NAU-PAGE 技术与玉米种子纯度测定[J] . 中国农业科学，1995 .

[5] 许智宏，刘春生 . 植物发育的分子机理[M] . 北京：科学出版社，1993 .

[6] Liu C-N and Rubenstein L. Genomic organization of an alferein gene cluster in maize. Mol. Gen. Genet., 1992, 231: 304-312 .

[7] 刘 军，黄上志，等 . 种子活力与蛋白质关系的研究进展[J] . 植物学通报，2001，18(1)：46-51 .

[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，1992，4(7)：543-550 .

[9] 高荣岐，董树亭，等 . 高产夏玉米子粒形态建成和营养物质与粒重关系[J] . 玉米科学，1992，(创刊号)：52-58 .

[10] 胡适宜 . 被子植物胚胎学[M] . 北京：高等教育出版社，1982 .