

利用种子蛋白 SDS-PAGE 电泳谱带鉴定菜豆品种真实性与纯度的研究

张 雪^{1,2}, 李 爽¹, 韩 玉 珠¹

(1. 吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118; 2. 吉林省农业科学院 农村能源研究所, 吉林 长春 130033)

摘 要:以不同采收年限的 17 个菜豆品种的种子为试材, 采用 SDS-PAGE 电泳方法获得菜豆种子贮藏蛋白的电泳图谱, 比较分析其真实性; 同时研究种子蛋白 SDS-PAGE 技术鉴定菜豆品种真实性和纯度的可行性。结果表明: 17 个菜豆品种可以通过 SDS-PAGE 方法得到特征谱带 A、B、C、D、E、F、G、H, 且各品种谱带差异明显; SDS-PAGE 蛋白质电泳方法用于鉴定菜豆品种真实性和种子纯度是可行的。

关键词:菜豆; SDS-PAGE; 真实性; 纯度

中图分类号:S 643.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)07-0091-05

我国是重要的菜豆主产区, 品种资源尤为丰富^[1], 但有些品种间从种子外形上来看极其相似。市场上出现的同名异物和同物异名的现象也屡见不鲜, 种子真假难辨, 致使种子管理单位莫衷一是^[2]。对于育种工作, 品种真实性和种子纯度鉴定是保证良种遗传充分发挥, 防止良种混杂退化, 提高种子质量和产品品质的必要手段^[3]。目前, 我国主要以种子形态鉴定和田间小区种植鉴定为主, 其缺点是易受环境条件影响, 且生产周期长。而电泳鉴定方法和分子标记鉴定方法在国内外已开始应用。种子中的蛋白质组分是基因表达的产物, 记录了物种在发育过程中的亲缘关系, 以及种间与品种间的遗传差异^[4]。目前, SDS-PAGE 技术在亚基水平上对特定蛋白质的分析已取得了显著的进展^[5-10], 电场的电荷效应和凝胶的分子筛选效应使多肽的蛋白质在支持物上产生不同的迁移速度而位于不同的位置通过染色形成不同的谱带^[11], 其谱带较稳定, 且均匀性较好, 多态性较高。利用 SDS-PAGE 蛋白质电泳方法鉴定作物真实性和纯度, 已在辣椒^[12]、水稻^[13]、啤酒大麦^[14]中获得成功, 但在菜豆中的应用研究尚鲜见报道。该研究通过对不同采收年限且种子形态相似的 17 个菜豆品种的贮藏蛋

白进行 SDS-PAGE 电泳, 旨在为找到快速、准确鉴定菜豆品种真实性和种子纯度方法提供参考, 并为新品种选育提供科学依据和技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试的 17 份菜豆材料见表 1, 均由吉林农业大学园艺学院蔬菜教研室种子库提供; 17 个菜豆品种分为 2011 年和 2012 年采收的菜豆种子, 其来源为原种的获得。

1.2 试验方法

试验于 2012 年 10 月于吉林农业大学园艺学院生化实验室进行。重复试验 20 次。

1.2.1 不同品种间的 SDS-PAGE 电泳方法 样品的制备: 试验试剂按照常规方法配置, Marker 为北京鼎国盛生物技术有限责任公司 PM0033(220~16 kDa)。试验分别取在 42℃ 下烘干 36 h 的干种子 1 粒, 去种皮, 将去种皮后的种子研磨成粉末状, 每粒种子称取 0.052 g 子叶粉末装入 2 mL 离心管中, 加入 1 mL SDS 样品处理液, 重蒸馏水定容至 2 mL, 摇匀后在 11 000 r/min 下离心 20 min, 取 0.2 mL 上清液和 0.3 mL 样品缓冲液加入 1.5 mL 离心管中, 沸水浴 3 min, 放于 -20℃ 冰箱中冷冻保存, 作电泳样品。SDS-PAGE 电泳: 每次点样前, 样品需要先沸水浴 3 min。电泳采用垂直电泳方法, 参照生物化学方法^[15-16]进行分离胶和浓缩胶浓度分别 15% 和 5%。照相: 电泳完成后, 取出胶片, 放入 0.1% 考马斯亮蓝染色液(1.0 g 考马斯亮蓝 R-250 溶解在 250 mL 甲醇中, 冰醋酸 1 000 mL, 加入双蒸馏水定容至 1 000 mL)中固定染色一夜, 次日待谱带清晰后, 放入脱色液(50 mL 无水乙醇, 100 mL 冰醋酸, 加入双蒸馏水定容至 1 000 mL)于

第一作者简介:张雪(1987-), 女, 吉林省吉林市人, 硕士研究生, 研究方向为蔬菜遗传育种与生物技术。E-mail: 494539447@qq.com.

责任作者:韩玉珠(1971-), 女, 吉林长春人, 教授, 硕士生导师, 现主要从事蔬菜遗传育种与生物技术等教学与科研工作。E-mail: 574857535@qq.com.

基金项目:长春市科技局资助项目(长科技合(2011230)号)。

收稿日期:2013-11-13

摇床上脱色直至背景清晰,约 7 h,取出的胶片在凝胶成像仪下照相。

1.2.2 混杂种子的 SDS-PAGE 电泳方法 7 号品种有 F 带而无 G 带,8 号品种无 F 带,有 G 带,因此试验选取 7 号和 8 号菜豆品种进行纯度试验。试验呈梯度进行,分为 6 组,每组共 25 粒种子。第 1 组取 7 号种子 1 粒,8 号种子 24 粒;第 2 组取 7 号种子 2 粒,8 号种子 23 粒;第 3 组取 7 号种子 3 粒,8 号种子 22 粒。第 4 组取 7 号种子 4 粒,8 号种子 21 粒;第 5 组取 7 号种子 5 粒,8 号种子 20;第 6 组取 7 号种子 6 粒,8 号种子 19 粒。每组研磨成粉末混匀后提取蛋白,电泳方法同 1.2.1。

表 1 供试材料

编号 Nnumber	名称 Name	来源 Origin	主要性状特征 Main characueristics
1	“五常大油豆” ‘Wuchang big snap bean’	大岭	米白色底蓝黑色花纹
2	“一棵树” ‘Yikeshu’	哈尔滨	
3	“吉丰油豆” ‘Jifeng snap bean’	哈尔滨	
4	“九月青” ‘Jiuyueqing’	哈尔滨	
5	“超级大油豆” ‘Chaoji big snap bean’	吉林省	乳白色底浅绿色花纹
6	“超级油豆王” ‘Chaoji snap bean king’	吉林省	
7	“将军豆” ‘Jiangjun snap bean’	吉林省	
8	“家雀蛋” ‘Jiaquedan’	大岭	
9	“将军一点红” ‘Jiang junyidianhong’	哈尔滨	乳白色底紫红色花纹
10	“将军” ‘Jiangjun’	哈尔滨	
11	“太空将军” ‘Taikong jiangjun’	哈尔滨	
12	“八月绿” ‘Bayuelv’	齐齐哈尔	
13	“白云峰大油豆” ‘Baiyunfeng big snap bean’	大岭	米色底浅绿色花纹
14	“园丰 907 变异” ‘Yuanfeng 907 variation’	吉林省	
15	“园丰 907” ‘Yuanfeng 907’	吉林市	
16	“吉农油豆” ‘Jinongyoudou’	吉林省	
17	“2007-6 品系” ‘Strain 2007-6’	吉林省	米白色无花纹

2 结果与分析

2.1 相同采收年限不同品种间电泳图谱分析

2.1.1 2011 年不同品种间电泳图谱分析 由表 2、3 可知,在种子形态上差异不显著的菜豆品种中,1~4 号品种只有 1 号品种有蛋白表达量为 90 ku 的 E 带和 177 ku

的 F 带,而无 D 带,3 和 4 号品种比 1、2 号品种多 A 和 B 带。5 号和 6 号品种相比,条带数相同,差异不显著。7、8、9、10 和 11 号品种相比,8 号品种无 B、F 带,有 G 带,明显不同于其它 4 个品种,7、10 和 11 号品种有特征带 C 带,其它品种无。12 号和 13 号品种相比较,13 号品种无 B、D、H 条带,与 12 号品种差异显著。14 号和 15 号品种相比较,14 号品种无 C 条带,与 15 号品种差异显著。16 号和 17 号品种相比较差异较显著,17 号品种有 B、G 条带,无 F 条带。

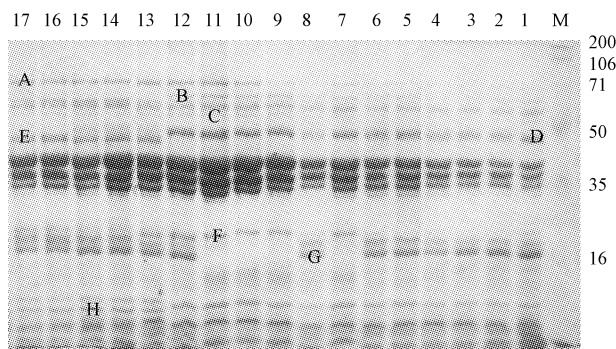


图 1 2011 年不同菜豆品种种子电泳图谱

注: M, 蛋白质 marker PM0033; 泳道编号对应为 1~17 的植物材料。

Fig. 1 The electrophoretogram of seeds by different kinds of common beans by year 2011

Note: M, protein marker PM0033; lane number correspond with plant material from one to seventeen.

表 2 不同菜豆品种 2011 年不同条带蛋白表达量

Table 2 The expression quantity of protein of different bands for different kinds of common beans by year 2011 ku

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	0	0	0	0	90	177	197	0
2	0	0	0	88	0	0	195	0
3	41	54	0	87	0	0	194	0
4	41	54	0	87	0	0	194	0
5	39	52	0	86	0	0	195	0
6	40	53	0	86	0	0	196	0
7	40	54	70	87	0	177	0	0
8	39	0	0	86	0	0	197	0
9	39	51	0	85	0	176	0	0
10	40	52	69	86	0	176	0	0
11	40	52	70	87	0	0	0	0
12	39	51	0	85	0	0	197	247
13	39	0	0	0	92	178	195	0
14	40	0	0	0	92	0	194	248
15	39	0	70	0	93	0	194	247
16	40	0	0	0	92	175	0	249
17	40	51	0	0	92	0	194	248

注: 表 2 中 A、B、C、D、E、F、G、H 为图 1 中对应的条带。

Note: A、B、C、D、E、F、G、H of table 2 corresponds to bands in the Fig. 1.

表3 不同菜豆品种 2011 年不同条带占该泳道总蛋白的百分比

Table 3 The percentage account for the total protein of the lane of different bands for different kinds of common beans by year 2011 %

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	0	0	0	0	10.9	2.6	12.7	0
2	0	0	0	11.1	0	0	14.2	0
3	1.0	0.9	0	9.6	0	0	10.7	0
4	1.4	0.8	0	9.0	0	0	7.7	0
5	0.8	2.0	0	11.2	0	0	10.4	0
6	1.4	1.4	0	10.7	0	0	9.9	0
7	1.1	1.5	0.4	8.8	0	4.9	0	0
8	1.2	0	0	7.6	0	0	10.6	0
9	1.6	2.1	0	11.6	0	4.7	0	0
10	3.5	1.4	0.8	9.4	0	3.9	0	0
11	5.4	1.7	0.7	11.8	0	0	0	0
12	5.6	1.0	0	9.6	0	0	8.8	1.6
13	6.3	0	0	0	9.3	5.4	8.3	0
14	3.3	0	0	0	8.2	0	8.0	2.3
15	3.8	0	0.8	0	5.5	0	11.5	3.2
16	3.7	0	0	0	9.1	4.0	0	2.9
17	3.8	0.4	0	0	6.9	0	8.2	2.5

注:表3中 A、B、C、D、E、F、G、H 为图1中对应的条带。

Note: A、B、C、D、E、F、G、H of table 3 corresponds to bands in the Fig. 1.

2.1.2 2012 年不同品种间电泳图谱分析 由表4、5可知,1~4号品种相比较,只有4号品种无C条带,其它品种只是在蛋白表达量和条带占本泳道的百分比的数量上有差别。5号和6号相比较,每条条带在蛋白含量上有差异,但差异不显著。7、8、9、10和11号品种相比较,只有8号品种有G条带,其它条带差异不显著。12号和13号品种相比较,13号品种无C条带,不同于12号品种。14号和15号品种相比较,15号品种无B和H条带,不同于14号品种。16号和17号品种相比较,蛋白表达量和条带占本泳道的百分比上有差异,但差异不显著。

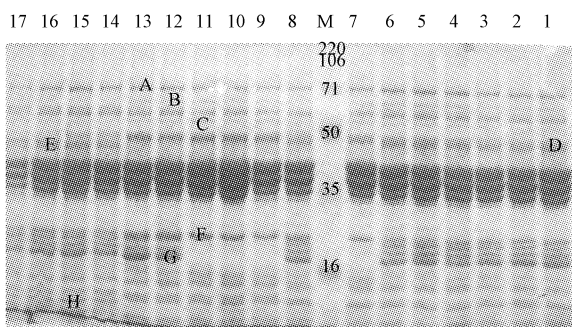


图2 2012 年不同菜豆种子电泳图谱

注:M:蛋白质 marker PM0033;泳道编号对应为1~17的植物材料。

Fig. 2 The electrophoretogram of seeds by different kinds of common beans by year 2012

Note: M, protein marker PM0033; lane number correspond with plant material from one to seventeen.

表4 不同菜豆品种 2012 年不同条带蛋白表达量

Table 4 The expression quantity of protein of different bands for different kinds of common beans by year 2012 ku

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	59	0	83	112	0	214	238	0
2	57	0	84	114	0	219	236	0
3	56	0	82	112	0	212	235	0
4	55	0	0	109	0	221	236	0
5	54	0	0	109	0	218	235	0
6	52	0	0	108	0	217	236	0
7	51	0	85	106	0	210	0	0
8	49	0	0	107	0	209	233	0
9	49	64	83	104	0	208	0	0
10	49	64	85	103	0	209	0	0
11	49	64	84	103	0	207	0	0
12	50	65	85	102	0	208	228	276
13	49	64	0	102	0	207	230	275
14	48	62	83	0	111	210	225	277
15	50	0	85	0	112	207	225	0
16	49	0	84	0	106	207	222	273
17	48	0	83	0	105	205	219	285

注:表4中 A、B、C、D、E、F、G、H 为图2中对应的条带。

Note: A、B、C、D、E、F、G、H of table 4 corresponds to bands in the Fig. 2.

表5 不同菜豆品种 2012 年不同条带占该泳道总蛋白的百分比

Table 5 The percentage account for the total protein of the lane of different bands for different kinds of common beans by year 2012 %

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	6.4	0	3.9	12.3	0	6.9	10.3	0
2	4.4	0	4.1	6.0	0	1.4	8.6	0
3	6.4	0	4.5	7.4	0	8.7	12.2	0
4	9.3	0	0	13.7	0	4.0	10.8	0
5	12.6	0	0	16.7	0	3.4	15.0	0
6	6.7	0	0	17.2	0	0.8	8.6	0
7	7.9	0	2.1	12.7	0	12.4	0	0
8	9.2	0	0	5.9	0	9.0	8.7	0
9	5.2	2.6	2.1	19.0	0	10.9	0	0
10	5.3	0.8	0.9	10.2	0	9.4	0	0
11	7.1	1.8	1.5	13.5	0	11.4	0	0
12	6.5	0.7	1.2	13.5	0	16.8	12.6	3.1
13	4.3	1.0	0	9.3	0	11.8	8.8	5.2
14	10.4	1.1	1.1	0	4.1	3.2	17.0	4.0
15	7.9	0	1.0	0	6.9	6.1	10.9	0
16	11.8	0	2.9	0	17.4	2.2	15.7	3.2
17	2.7	0	2.5	0	4.3	2.8	9.2	2.0

注:表5中 A、B、C、D、E、F、G、H 为图2中对应的条带。

Note: A、B、C、D、E、F、G、H of table 5 corresponds to bands in the Fig. 2.

2.2 不同采收年限品种间电泳图谱分析

由表2和表4可知,同一品种不同采收年限上条带也有差别。与2011年相比,采收于2012年的菜豆品种中,1号品种A、C和D带出现,而无E带;2号品种A、C、F带出现;3号品种C、F带出现,B带消失;4、5、6号品种F出现,B带消失;7号品种B带消失;8号品种F带出现;9号品种C带出现;11号品种F带出现;12号品种C、F带出现;13号品种B、D、H带出现,E带消失;14号

品种 B、C、F 带出现;15 号 F 带出现,H 带消失;16 号品种 C、G 带出现;17 号品种 C、F 带出现,B 带消失。G 带 2012 年比 2011 年蛋白表达量有所增加,增加范围在 25~42 ku,其它条带 2012 年的蛋白表达量也略有增加。结果表明,贮藏年限时间越长,条带的蛋白表达量逐渐减少,有些条带在降解消失,所以应使用贮藏年限最短的菜豆种子做品种真实性和纯度鉴定。

2.3 品种纯度电泳图谱分析

由图 3 可知,6 组纯度试验中,F 带和 G 带均出现,使用 BandsScan 5.0 软件进行数据分析,1、2、3、4、5、6 组 F 带的蛋白表达量依次是 188、190、198、199、201、205 ku,1、2、3、4、5、6 组的 G 带的蛋白表达量依次是 161、163、171、178、181、187 ku。在 8 号菜豆种子中人为添加 7 号菜豆品种的纯度试验中,F 带和 G 带只有在蛋白表达量上不同,且人为添加 7 号品种的粒数越多,条带的蛋白表达量越多,条带越深,表明采用 SDS-PAGE 蛋白电泳技术对菜豆品种纯度进行鉴定是可行的。

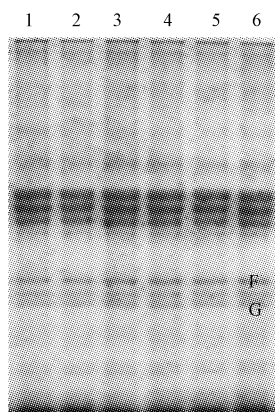


图 3 菜豆不同品种种子纯度电泳图谱

注:1 是 25 粒种子中人为添加 1 粒 7 号品种的处理,2 是 25 粒种子中人为添加 2 粒 7 号品种的处理,3 是 25 粒种子中人为添加 3 粒 7 号品种的处理,4 是 25 粒种子中人为添加 4 粒 7 号品种的处理,5 是 25 粒种子中人为添加 5 粒 7 号品种的处理,6 是 25 粒种子中人为添加 6 粒 7 号品种的处理。

Fig. 3 The electrophoretogram of seeds purity by different kinds of common bean

Note: No. 1 was the artificial addition of one the seven variety in the whole 25 seeds, No. 2 was the artificial addition of two the seven variety in the whole 25 seeds, No. 3 was the artificial addition of three the seven variety in the whole 25 seeds, No. 4 was the artificial addition of four the seven variety in the whole 25 seeds, No. 5 was the artificial addition of five the seven variety in the whole 25 seeds, No. 6 was the artificial addition of six the seven variety in the whole 25 seeds.

3 讨论与结论

3.1 利用种子贮藏蛋白的 SDS-PAGE 电泳方法鉴定菜豆种子真实性的可行性

种子贮藏蛋白的结构成分主要由其遗传物质决定,

遗传物质较少受环境条件影响,而不同品种间的蛋白质在数量、结构、含量上也有所不同,所以,可以通过蛋白电泳谱带加以区分,从而为品种真实性和纯度鉴定提供参考。该研究表明,电泳谱带法是当前品种纯度和真实性鉴定中最有效的方法^[17-20]。前人虽然已在辣椒、水稻、玉米上对作物品种纯度进行了试验,但在菜豆品种的真实性和纯度鉴定上鲜有报道,所以该试验通过对不同采收年限的菜豆品种和同一采收年限的不同品种进行了蛋白质电泳谱带分析,从电泳谱带上可知,同一采收年限的不同品种间的电泳谱带差异显著,2011 年和 2012 年品种间电泳谱带差异也很显著,从而确定了利用 SDS-PAGE 蛋白质电泳谱带方法鉴定菜豆品种真实性的可行性。这样就为菜豆新品种选育提供了快速、有效的鉴定方法,也为育种工作者减少了工作量,为育种部门和良种繁育部门降低了选种过程中假冒伪劣种子所带来的损失。

3.2 利用种子贮藏蛋白的 SDS-PAGE 电泳方法鉴定菜豆种子纯度的可行性

7 号品种“将军豆”和 8 号品种“家雀蛋”从形态学上观察,差异较小,外形相似,百粒重、花纹颜色相近,易使人们混淆,是导致市场上出现假种子的原因之一。该试验通过对 7 号品种和 8 号品种的种子蛋白进行 SDS-PAGE 电泳,可以看出,8 号菜豆品种出现了 F 带,表明 8 号品种中混有 7 号品种,较容易检测其品种的纯度。随着 7 号品种粒数的增加,1、2、3、4、5、6 组的蛋白表达量逐渐增加,且 F 和 G 带颜色逐渐加深。人为添加 1 粒 7 号品种时,条带清晰可见,在节省材料的前提下,人为添加 1 粒混杂种子即可鉴定品种的纯度。所以,利用种子储藏蛋白电泳技术可以区分 7 号和 8 号品种,且 SDS-PAGE 电泳技术较简单,容易掌握,谱带较丰富,有较强的实用性。试验表明,利用种子 SDS-PAGE 蛋白质电泳谱带鉴定菜豆品种纯度和真实性是可行的。且通过这个试验方法,可以缩短鉴定时间,而且不受环境条件的影响,准确性高,这样可以为以后的菜豆育种工作带来新的快速、准确的途径。

该试验分别对 2011 年和 2012 年采收的且种子外形相似的 17 份菜豆品种的种子贮藏蛋白进行 SDS-PAGE 电泳,选出特征性条带 A、B、C、D、E、F、G、H 条带,对其每条条带的蛋白表达量和每条条带占该泳道总蛋白的百分比用 BandsScan 5.0 软件进行分析,得出如表 2、3、4、5 所示数据,种子外形相似的品种间有特征谱带。1~4 号品种外形相似,1 号品种的特征谱带 E、F 带明显不同于 2、3、4 号品种;5 和 6 号品种外形相似,它们的特征条带为 A 带,A 带颜色的深浅可以区分 5 和 6 号品种;7~11 号品种为外形相似的品种,8 号品种特征带为 G 带,且 8 号品种无 B、C 带,与其它 4 个品种差异显著;12 和

13号品种外形相似,B、D、H带为12号品种特有谱带;外形相似的14和15号品种相比较,C带为15号品种特有谱带,明显不同于14号菜豆品种;16和17号品种外形相似,但F带为16号品种特征谱带,B和G带为17号品种特征谱带,所以可以很明显辨别16和17号品种。以上表明,特征条带可以区别每个品种的真实性。

7号和8号菜豆品种谱带差异显著,特征条带分别为F和G带,所以选取7号和8号品种进行纯度试验。在对8号品种人为添加7号品种,鉴定8号品种纯度时,得到图3所示结果。由图3可知,1、2、3、4、5、6组的图谱中均出现F和G带,8号品种的谱带出现了F带,表明8号品种中混有7号品种,可以很容易的鉴定8号品种的纯度。通过BandsScan 5.0软件分析,6个组的F和G带的蛋白表达量随着7号品种粒数的增加呈增加的趋势,且条带逐渐变深。结果表明,菜豆种子贮藏蛋白的SDS-PAGE电泳方法用于菜豆种子纯度的检测和鉴定是可行的。

综上所述,利用菜豆种子贮藏蛋白 SDS-PAGE 电泳的方法对菜豆品种真实性和种子纯度的研究是可行的。

(致谢:感谢吉林农业大学园艺学院的韩玉珠老师和吴春燕老师在论文修改中提出的有益意见。)

参考文献

- [1] 科学技术部中国农村技术开发中心组织. 菜豆豇豆栽培[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2006.
- [2] 刘德强. 种子真实性和品种纯度的影响因素及鉴定方法[J]. 现代农业技术,2011(5):92-97.
- [3] 高恩广,苏洪新,梁萍,等. 做好种子检验工作确保水稻种子质量[J]. 垦殖与稻作,2006(1):71-72.
- [4] 陈贺,王海燕,杨奇,等. 种子蛋白质与品种真实性和纯度鉴定[J]. 新疆农业科学,2003,40(2):125-126.
- [5] Aysen S, Sema A. Analysis of drought-tolerant sugar beet (*Beta vulgaris* L.) mutants induced with gamma radiation using SDS-PAGE and ISSR markers[J]. Mutation Research, 2012, 738-739: 38-44.
- [6] Yoon J W, Jung J Y, Chung H J, et al. Identification of botanical origin of starches by SDS-PAGE analysis of starch granule-associated proteins[J]. Journal of Cereal Science, 2010, 52: 321-326.
- [7] Chawla K K, Bencharitiwong R, Grishin G, et al. Identification of proteins in shea nut and shea nut butter using SDS-PAGE analysis[J]. J Allergy Clin Immunol, 2010(2): 869.
- [8] Džunková M, Janovská D, Cepková P H, et al. Glutelin protein fraction as a tool for clear identification of *Amaranth* accessions [J]. Journal of Cereal Science, 2011, 53: 198-205.
- [9] Nikolić Z, Dordević V, Torbica A, et al. Legumes seed storage proteins characterization by SDS-PAGE and Lab-on-a-Chip electrophoresis[J]. Journal of Food Composition and Analysis, 2012, 28: 75-80.
- [10] Chang Y W, Intez A, Yasuo K, et al. Characterization of protein fractions from chickpea (*Cicer arietinum* L.) and oat (*Avena sativa* L.) seeds using proteomic techniques[J]. Food Research International, 2011, 44: 3094-3104.
- [11] 陈荣, 宋东升, 刘灵芝, 等. 玉米杂交种品种纯度的鉴定方法[J]. 内蒙古农业科技, 2011(4): 134.
- [12] 邢宝田, 吴萍, 宋顺华, 等. SDS-PAGE 凝胶电泳法田间种植法鉴定辣椒种子纯度的相关性研究[J]. 北方园艺, 2011(13): 29-31.
- [13] 刘春, 王红玲, 崔竹梅, 等. 利用 SDS-PAGE 鉴定水稻品种(组合)的真实性和纯度[J]. 种子, 2006, 25(1): 23-25.
- [14] 林艳, 梅承芳, 董建军, 等. 利用蛋白质“指纹”技术鉴定加拿大啤酒大麦的品种和纯度[J]. 食品与发酵工业, 2005, 3(6): 97-100.
- [15] 崔喜艳. 基础生物化学实验方法和技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 2008.
- [16] 周恩远. 大豆种质资源遗传多样性研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2009.
- [17] Valizadeh M. Seed storage protein profile of grain legumes grown in Iran, using SDS-PAGE[J]. J Agric Sci Technol, 2001(3): 287-292.
- [18] Mignouna H D, Ng N Q, Ikka J, et al. Genetic diversity in cowpea as revealed by random amplified polymorphic DNA[J]. J Genet Breed, 1998, 52: 151-159.
- [19] Fall L, Diouf D, Fall-Ndiaye M A, et al. Genetic diversity in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp. varieties determined by ARA and RAPD techniques[J]. Afr J Biotech, 2003(2): 48-50.
- [20] Gardiner S E, Forde M B. Identification of cultivars of geasses and forde legumes by SDS-PAGE of seed proteins[M]. // Linskens H F, Jackson J F. Seed analysis (series). Berlin: Springer Press, 1992: 43-61.

Study on Trueness and Purity Identification of Seeds in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by SDS-PAGE Protein Electrophoresis Bands

ZHANG Xue^{1,2}, LI Shuang¹, HAN Yu-zhu¹

(1. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118; 2. Department of Rural Energy, Jilin Academy of Agriculture Science, Changchun, Jilin 130033)

Abstract: Taking seeds of seventeen common bean in different recovery years as materials, the seeds storage proteins with SDS-PAGE electrophoresis were analyzed. The feasibility of trueness and purity identification of seeds in common bean by SDS-PAGE protein electrophoresis bands were studied. The results showed that the unique bands were A, B, C, D, E, F, G and H for seventeen common bean, and there were significant difference among species. It was possible that SDS-PAGE could be used to identify the purity and trueness of seventeen landraces of common beans.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L.; sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis; trueness; purity