

籽用南瓜种质资源形态多样性分析

赵 茜,吴建忠,徐丽珍

(黑龙江省农业科学院 经济作物研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了筛选黑龙江省籽用南瓜优良种质资源,对 22 份籽用南瓜资源的 47 个性状进行变异性和相关性分析。结果表明:籽用南瓜资源 17 个数量性状的变异系数中,以叶裂片数的变异系数最大,高达 229.03%,其次为叶柄粗、主茎长、单瓜种子数、叶柄长、百粒重、单株结瓜数和瓜纵径。种子百粒重与种子长度呈极显著正相关,相关系数高达 0.72,种子百粒重与瓜纵径的相关系数也达 0.59,百粒重与种子周缘、种子宽度、种喙形状的相关系数均大于 0.40。

关键词:籽用南瓜;相关性分析;变异性分析

中图分类号:S642.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2012)04-0013-05

籽用南瓜是葫芦科南瓜属中食用种子的栽培品种,以种子作为主要食用器官。同时,籽用南瓜是黑龙江省种植产业结构调整重点推广的经济作物之一,随着农业种植结构的调整,种植面积不断扩大,年种植面积稳定在 15 万 hm² 左右^[1]。其仁肉香酥,不但营养丰富,为炒货中之佳品,而且有多种医疗保健功效。随着人们食物结构的改善和南瓜营养成分与医疗作用的深入研究,籽用南瓜种植面积不断扩大^[2]。由于国内外市场对南瓜籽的需求量不断增加,有关科研单位对籽用南瓜的基础研究逐渐开始重视。

广泛的地理分布和差异性的自然条件,使南瓜具有丰富的多样性,体现在生育期、形态多样性等方面^[3-4]。该研究对国内外 22 份籽用南瓜材料植物学形态多样性进行了分析,初步探索籽用南瓜遗传多样性,旨在为其种质资源的收集、保存、鉴定、创新和合理利用,以及籽用南瓜的育种工作奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

供试的籽用南瓜材料共 22 份,其代号、名称、类型和来源见表 1。除法引-2 引自法国,其余均为国内种质资源,其中内蒙古 1 份,海南 1 份,甘肃 2 份,自选 8 份,其它 9 份来自黑龙江省。

表 1 籽用南瓜的代号、品种(系)、类型和来源
Table 1 Codes,material name,type and source of seed-used pumpkin

代号	品种(系)	类型	来源
Code name	Variety(Line)	Type	Source
D-109	阿荣旗 706-1 地方	美洲南瓜	内蒙古阿荣旗
D-116	法引-2 引进	美洲南瓜	法国
D-130	2010 南 7-1 杂交	美洲南瓜	海南
D-140	讷河-3 杂交	美洲南瓜	黑龙江讷河
D-145	甘肃瑞丰 9 号杂交	中国南瓜	甘肃
D-150	2010 选-8 自交	美洲南瓜	自选
D-156	2010 选-11 自交	美洲南瓜	自选
D-162	裸仁金瓜 杂交	裸仁南瓜	自选
D-165	2009 选-1 自交	印度南瓜	自选
D-172	2010 选-5 自交	美洲南瓜	自选
D-176	2010 甘选-7 自交	印度南瓜	甘肃
D-193	201032-1 自交	印度南瓜	自选
D-194	201033-1 自交	印度南瓜	自选
D-197	201077-3 自交	印度南瓜	自选
D-206	优质大板 杂交	印度南瓜	黑龙江宝清
D-217	597 选-1 地方	美洲南瓜	黑龙江 597 农场
D-222	859 选-3 地方	印度南瓜	黑龙江 859 农场
D-223	859 选-4 地方	印度南瓜	黑龙江 859 农场
D-226	859 选-7 地方	印度南瓜	黑龙江 859 农场
D-234	宝清选-8 地方	印度南瓜	黑龙江宝清
D-236	宝清选-3 地方	印度南瓜	黑龙江宝清
D-237	597 选-2 地方	印度南瓜	黑龙江 597 农场

1.2 方法

1.2.1 试验设计 22 份籽用南瓜材料的种子,于 2011 年 5 月 10 日种植于哈尔滨糖业研究所南瓜试验田,每区 1 行,行长 10 m,种植 20 株,株距 0.5 m,行距 1.0 m,随机区组排列。栽培管理方式同一般大田生产。

收稿日期:2011-12-08
第一作者简介:赵茜(1982-),女,内蒙古自治区乌兰察布市人,硕士,研究实习员,从事籽用南瓜病害及遗传育种研究。E-mail:zhaoqian0401@sina.com。
通讯作者:徐丽珍(1963-),女,黑龙江省双城市人,学士,副研究员,从事籽用南瓜遗传育种及栽培技术研究。E-mail:jzxsulizhen@163.com。

1.2.2 性状调查 在生长期间对植株长势、果实和种子性状进行调查,采用怀德克制定的南瓜栽培品种检索表和国际植物新品种保护联盟指定的南瓜 DUS 测试指南上的性状^[5],确定了表 2 中所列 47 个性状为调查内容。每小区随机取 5 株,观察记载包括生长势和分枝性等 47 个质量和数量

性状,对相关性状进行一般的统计量分析,对主茎长、主茎粗、叶裂片数等产量相关性状进行了变异及相关性分析,利用 DPS、SPSS 和 Excel 等数据处理软件取各项平均值进行统计分析^[6],计算出 17 个数量性状的最大值、最小值、标准差、偏度、峰度和变异系数。

表 2 南瓜形态学性状和特征

Table 2 Morphological traits and characteristics of seed-used pumpkin

序号 No.	性状 Characteristics	特征及分级 Features and classification
1	生长势	1:强;2:中;3:弱
2	分枝性/cm	1:强;2:中;3:弱
3	主茎长/cm	
4	主茎粗/cm	
5	主茎色	1:深绿;2:绿;3:浅绿;4:黄绿;5:其它
6	叶色	1:深绿;2:绿;3:浅绿;4:其它
7	叶缘	1:全缘;2:波状;3:浅锯齿;4:深锯齿
8	叶裂刻	1:全裂;2:深裂;3:浅裂;4:无裂刻
9	裂片数	
10	叶片长/cm	
11	叶片宽/cm	
12	叶柄长/cm	
13	叶柄粗/cm	
14	雌首花节位	
15	雄首花节位	
16	花冠色	1:橙黄;2:黄;3:浅黄;4:其它
17	花蕾形状	1:圆锥状;2:圆柱状
18	花筒形状	1:漏斗状;2:圆筒形;3:广平开叉
19	花瓣边缘形状	1:锐顶;2:圆形;3:钝角
20	花萼片形状大小	1:小、细;2:大、长呈叶状
21	两性花	1:有;2:无
22	结瓜习性	1:主蔓;2:侧蔓;3:主/侧蔓
23	第一果实节位	
24	瓜柄长/cm	
25	瓜柄直径/cm	
26	瓜梗质地	1:硬;2:软
27	瓜梗横切面形状	1:圆形;2:五菱形;3:其它
28	瓜形	1:扁圆;2:近圆;3:椭圆;4:长颈圆筒;5:长弯圆筒;6:长筒;7:梨形;8:长把梨形;9:哑铃型;10:香炉形;11:心脏形;12:盘形;13:碟形;14:皇冠形;15:其它
29	瓜纵径/cm	
30	瓜横径/cm	
31	瓜皮色	1:黑色;2:墨绿;3:灰绿;4:绿;5:浅绿;6:深褐;7:褐;8:黄;9:橙黄;10:浅黄;11:红;12:橙红;13:银灰;14:白;15:其它
32	瓜面斑纹	1:条斑;2:块斑;3:网纹;4:条纹;5:无花斑
33	瓜斑纹色	1:深绿;2:浅绿;3:灰绿;4:橙红;5:橙黄;6:黄褐;7:浅褐;8:无花斑;9:其它
34	瓜面特征	1:光滑;2:多沟;3:多棱;4:皱缩;5:瘤突
35	单株结瓜数	
36	单瓜种子数(粒)	
37	种皮	1:有;2:无
38	皮色	1:黑色;2:银灰;3:黄褐;4:黄;5:黄白;6:灰白;7:白;8:其它
39	皮光泽	1:有;2:无
40	缘表面特性	1:平滑;2:粗糙
41	种子周缘	1:隆起;2:狭边;3:无
42	种子周缘颜色	1:深;2:与种皮相似;3:浅
43	种喙形状	1:圆钝、不倾斜;2:平直、不倾斜;3:平直、倾斜;4:其它
44	种子长度/cm	
45	种子宽度/cm	
46	种子厚度/cm	
47	种子百粒重/g	

2 结果与分析

2.1 南瓜种质资源多样性分析

从表 3 中可看出,22 份材料中,长势一般的材料共 13 份,占调查材料的 59.09%;分枝性表现为中等的材料共 13 份,包括材料 D-116、D-140、D-150、D-162、D-165、D-172、D-176、D-197、D-206、D-217、D-222、D-236 和 D-237。种皮色多为黄色、黄白和白色,只有 D-237 为灰白;种子周缘多为狭边,但材料 D-140、D-197、D-217 和 V226

表现为隆起,材料 D-193、D-194、D-206、D-223、D-236 和 D-237 表现为无边。种子长度大于 2 cm 的有 D-165、D-176、D-193、D-194、D-197、D-206、D-222、D-223、D-226、D-234、D-236 和 D-237 共 12 份材料;种子宽大于 1.5 cm 的有 D-156、D-165、D-194、D-223、D-226、D-234 和 D-236,共 7 份材料;种子百粒重大于 40 g 的种质有 D-176、D-194、D-206、D-222、D-223、D-226、D-234、D-236 和 D-237 共 9 个资源,占所测材料的 40.91%。

表 3 籽用南瓜 7 个性状的特征
Table 3 Seven characteristics of seed-used pumpkin

代号	生长势	分枝性	瓜皮色	种子周缘	种子长度/cm	种子宽度/cm	种子百粒重/g
Code name	Growth potential	Branchiness	Put the color	Seed spectrometry	Seed spectrometry	Seed width	100-seed weight
D-109	中	强	橙黄	狭边	1.50	0.87	17.83
D-116	中	中	橙黄	狭边	1.31	0.95	19.09
D-130	弱	弱	橙黄	狭边	1.27	0.89	22.25
D-140	中	中	黄	隆起	1.09	1.25	17.15
D-145	强	强	墨绿	狭边	1.36	1.15	16.86
D-150	弱	中	黄	狭边	1.41	1.19	19.53
D-156	强	强	橙黄	狭边	1.44	2.10	20.84
D-162	弱	中	黄	狭边	1.42	0.89	24.60
D-165	中	中	灰绿	狭边	2.41	1.65	38.37
D-172	中	中	橙黄	狭边	1.82	1.35	32.58
D-176	中	中	墨绿	狭边	2.40	1.39	41.79
D-193	中	强	橙黄	无边	2.01	1.45	29.38
D-194	中	强	墨绿	无边	2.50	2.20	40.61
D-197	强	中	橙黄	隆起	2.61	1.42	17.63
D-206	中	中	墨绿	无边	2.42	1.36	50.25
D-217	中	中	浅黄	隆起	1.31	0.95	28.19
D-222	中	中	灰绿	狭边	2.12	1.32	45.23
D-223	中	强	灰绿	无边	2.40	1.71	43.61
D-226	弱	弱	灰绿	隆起	2.06	1.62	47.76
D-234	中	强	浅黄	狭边	2.20	1.64	46.13
D-236	弱	中	浅黄	无边	2.30	1.64	48.95
D-237	弱	中	灰白	无边	2.10	1.21	48.29

注:性状序号与性状的对应关系同表 2。下同。
Note:Code and character of the corresponding relationship the same as table 2. The same below.

对 22 份籽用南瓜的 47 种植物学性状的调查结果进行统计分析,排除质量性状和结果相同的性状后得到 17 个数量性状的基本统计分析,其性状变异情况见表 4。变异性状在 10%~20%的有 3 个,分别为主茎粗、叶片长、种子厚度;变异系数为 20%~35%的有叶片宽、瓜柄长、瓜柄直径、瓜

横径、种子长度和种子宽度等 6 个性状;主茎长、叶柄长、瓜纵径、单株结瓜数、单瓜种子数和种子百粒重 6 个性状的变异系数在 35%~60%;叶裂片数和叶柄粗的变异系数均大于 100%。叶片长度材料间差异不大,变异性状最小的是叶片长,为 14.31%;变异系数最大的是叶裂片数,为 229.03%,说明供试材料在这个性状上存在丰富的变异,其它性状的表现则介于这两者之间。主茎长、叶柄长、瓜纵径、单株结瓜数、单瓜种子数和百粒重的变异系数较大,说明这 6 个性状,就育种角度来说有一定程度的改良空间,可以通过遗传改良、连续选择、栽培措施优化等方法获得较大程度的提高。

2.2 种子产量性状相关性分析

对 22 份籽用南瓜的 19 个产量相关性状进行

分析(见表 5),各性状取平均值进行遗传相关性分析。结果表明,百粒重和种子长度呈极显著正相关,其相关系数高达 0.72,百粒重与瓜纵径相关系数也高达 0.59,呈正相关,百粒重与种子周缘、种子宽度、种喙性状相关系数分别为 0.47、0.44、0.43,所以要选择单瓜产籽量高的品系,应以种子长度和瓜纵径为重要选择目标;生长势和分枝性呈极显著正相关,相关系数高达 0.57;种子缘表面粗糙与种子表皮光泽呈极显著正相关,相关系数为 0.58;种子长度与种喙形状、种子宽度和厚度均呈极显著正相关且相关系数大于 0.55,分别为 0.56、0.59 和 0.58,种子长度和主茎长、瓜纵径和种子周缘的相关性也较大,均大于 0.40,但与瓜皮色成显著负相关,相关系数为-0.44。种皮颜色和种子厚度较相关,相关系数为 0.44,表明种皮颜色越浅,种子越厚。综上,所得结果与生产实际基本一致。

表 4 籽用南瓜资源各性状变异性分析
Table 4 Variability analysis on various characters of seed-used pumpkin

序号 No.	性状 Characteristics	最小值 Minimum	最大值 Maximum	平均值 Mean	标准差 SD	偏度 Skewness	峰度 Kurtosis	变异系数/% CV
3	主茎长/cm	0.50	121.00	71.63±8.86	41.57	-1.09	-0.55	58.03
4	主茎粗/cm	0.80	1.50	1.00±0.04	0.19	0.82	0.95	18.77
9	裂片数	0	25.00	2.41±1.18	5.52	14.41	3.58	229.03
10	叶片长/cm	19.80	35.00	25.65±0.78	3.67	0.62	0.75	14.31
11	叶片宽/cm	12.80	36.00	23.9±1.09	5.14	0.53	0.29	21.49
12	叶柄长/cm	0.80	33.00	17.99±1.53	7.17	0.76	-0.11	39.88
13	叶柄粗/cm	0.50	11.00	1.18±0.47	2.20	21.73	4.65	186.06
24	瓜柄长/cm	4.00	11.00	6.77±0.42	1.97	-0.36	0.67	29.15
25	瓜柄直径/cm	1.00	4.00	2.16±0.16	0.75	1.89	1.20	34.86
29	瓜纵径/cm	10.00	44.00	22.82±1.85	8.67	0.21	0.70	38.00
30	瓜横径/cm	12.00	34.00	22.73±1.27	5.98	-0.63	0.01	26.30
35	单株结瓜数	1.00	3.00	1.55±0.13	0.60	-0.52	0.55	38.55
36	单瓜种子数/粒	125.00	493.00	257.32±23.03	108.00	-0.71	0.56	41.97
44	种子长度/cm	1.09	2.61	1.88±0.11	0.50	-1.63	-0.12	26.29
45	种子宽度/cm	0.87	2.20	1.37±0.08	0.37	0.11	0.57	26.70
46	种子厚度/cm	0.15	0.31	0.22±0.01	0.03	2.01	1.03	16.13
47	种子百粒重/g	16.86	50.25	32.59±2.68	12.58	-1.75	0.06	38.60

表 5 产量相关性状的相关性分析
Table 5 Correlation analysis on yield characters of seed-used pumpkin

序号 No.	1	2	3	4	29	30	31	35	36	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
1	1.00																		
2	0.57**	1.00																	
3	-0.23	-0.23	1.00																
4	-0.32	0.12	-0.27	1.00															
29	0.24	-0.02	0.23	0.06	1.00														
30	-0.11	0.06	0.18	-0.21	0.17	1.00													
31	0.16	0.03	-0.20	-0.37	-0.37	0.24	1.00												
35	-0.08	-0.17	-0.19	0.17	0.05	-0.10	-0.06	1.00											
36	-0.27	0.02	0.12	0.01	-0.15	0.35	0.09	-0.10	1.00										
38	0.27	0.38	0.60**	-0.17	0.09	0.20	-0.15	-0.13	-0.19	1.00									
39	0.15	0.39	-0.13	0.21	-0.01	-0.13	-0.11	-0.03	-0.02	0.35	1.00								
40	-0.16	-0.10	0.07	0.05	-0.12	-0.40	-0.11	-0.03	-0.24	0.13	0.58**	1.00							
41	0.19	-0.40	0.07	-0.19	0.20	0.05	-0.18	0.22	-0.14	0.04	-0.05	-0.05	1.00						
42	0.07	-0.22	-0.10	-0.14	0.07	0.09	0.33	0.29	-0.33	-0.12	-0.21	-0.21	0.23	1.00					
43	-0.15	-0.14	0.39	0.17	0.49*	0.34	-0.36	-0.02	-0.13	0.18	-0.24	-0.12	0.04	-0.05	1.00				
44	-0.08	-0.10	0.42*	0.04	0.44*	0.30	-0.44*	-0.04	-0.27	0.39	0.04	0.11	0.41	0.07	0.56**	1.00			
45	-0.27	-0.37	0.25	-0.25	0.21	0.29	-0.33	-0.02	-0.28	0.18	-0.21	0.10	0.30	-0.02	0.19	0.59**	1.00		
46	-0.19	0.19	0.32	0.22	0.12	0.19	-0.17	0.06	-0.12	0.44*	0.25	0.22	-0.11	-0.12	0.06	0.58**	0.43*	1.00	
47	0.35	0.11	0.20	-0.11	0.59*	0.27	-0.39	0.14	-0.36	0.40	0	-0.02	0.47* 0.15	0.43*	0.72**	0.44*	0.28	1.00	

注: ** 表示在 0.01 水平显著; * 表示在 0.05 水平显著。
Note: ** is significant at the 0.01 level; * is significant at the 0.05 level.

3 结论与讨论

对籽用南瓜 22 份资源的性状进行变异性分析,结果表明,在籽用南瓜种质资源 17 个数量性状的变异系数中,最大的是叶裂片数,为 229.03%,其次是叶柄粗、主茎长、单瓜种子数、叶柄长、百粒重、单株结瓜数和瓜纵径,均大于 38%,叶片长的变异系数最小,为 14.31%。对 19 个性状相关性分析的结果可知,百粒重和种子长度的相关性最大,百粒重和瓜纵径相关性次之,所以要选择单瓜产籽量高的品系,应以种子长度和瓜纵径为重要选择目标。这些结果为籽用南瓜高产育种进行相关性状的选择提供了一定的依据。但是,将研究结果运用于生产实践,在进行高产育种中,应综合考虑单株结瓜数、单瓜种子数和百粒

重等因素,以适当提高瓜横径、瓜纵径及种子纵径和横径为主要目标,有目的针对每一性状进行筛选,力求获得高产籽用南瓜品种。

参考文献:

[1] 于红茹. 我国籽用南瓜现状及前景分析[J]. 北方园艺, 2001(6):54.
[2] 张立新, 吉林, 王慧. 籽用南瓜“七改一增”高产优质新技术[J]. 中国瓜菜, 2011, 24(1): 49-50.
[3] 于红茹, 苏国辉. 我国籽用南瓜现状及前景分析[J]. 北方园艺, 2001(6):54.
[4] 张耀伟, 崔崇士, 李云红. 籽用南瓜油用性评价[J]. 中国瓜菜, 2005(4):37-39.
[5] 蔡宝炎. 32 份中国南瓜种质资源的遗传多样性研究[D]. 武汉:华中农业大学, 2009.
[6] 褚盼盼. 中国南瓜种质资源遗传多样性研究[D]. 武汉:华中农业大学, 2007.

Study on Diversity of Seed-used Pumpkin Resources

ZHAO Qian, WU Jian-zhong, XU Li-zhen

(Industrial Crops Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to screen good germplasm of seeds-used pumpkin in Heilongjiang province, the botanical diversity of 22 kinds of seed-used pumpkin resources was analyzed to discuss the differences and correlation of characters variability. The results showed that there were differences between the 17 quantitative characteristic of variation coefficient, for example, the number of leaf lobes was highest, its value was 229.03%, followed by petiole width, main stem length, the seed number per melon, petiole length, 100-seed weight, melon's number per plant and longitudinal diameter of melons. Meanwhile, the weight of hundred seed and the length of seed were extremely significant positive relation, the correlation coefficient was 0.72, the correlation coefficient between weight of hundred seed and longitudinal diameter of melons was 0.59. The correlation coefficient of weight of hundred seed with seed spectrometry, seed width and beak shapes were all more than 0.40.
Key words: seed-used pumpkin; correlate analysis; variability analysis