

常温种质库贮存高粱种子生活力 及籽粒性状相关分析

杨延兵¹, 于金友², 张华文¹, 秦 岭¹, 王海莲¹, 管延安¹

(1. 山东省农业科学院 作物研究所, 山东 济南 250100; 2. 济南市农业局, 山东 济南 250021)

摘要: 为了解种质资源耐贮性及贮存高粱种子生活力和籽粒性状相关性, 对 1995 年贮存的 249 份高粱种质发芽率进行了测定, 结果表明: 经过 10 年, 贮存于短期库的高粱种质有 205 份发芽率低于 50%, 占 82.3%; 发芽率在 50% 以上的材料有 44 份, 占 17.6%, 少数种质资源发芽率并没有明显下降, 有 2 份材料发芽率高于 90%, 高粱种内不同品种之间种子生活力存在明显差异。籽粒发芽率与籽粒壳包被度、着壳率、角质率显著正相关, 相关系数分别为 0.282 0、0.297 0、0.130 4, 发芽率与籽粒千粒重不显著负相关。

关键词: 高粱; 生活力; 籽粒性状

中图分类号: S514.03 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7091(2009)增刊-0058-04

Correlation Analysis between Seed Viabilities and Grain Traits of Sorghum Accessions in the Crop Genebank

YANG Yan-bing¹, YU Jin-you², ZHANG Hua-wen¹, QIN Ling¹,
WANG Hai-lian¹, GUAN Yan-an¹

(1. Crop Research Institute, Shandong Academy of Agricultural Science,
Jinan 250100, China; 2. Jinan Agricultural Bureau, Jinan 250100, China)

Abstract: The objective of this study was to investigate the storability and correlation between seed viability and grain traits of sorghum accessions stored in the normal temperature crop genebank. Seed viabilities of 249 sorghum accessions stored for 10 years were tested. The results showed that after 10 years storage the germination percentage of 205 accessions, accounting for 82.3% of the total, declined to below 50% and the germination percentage of 44 accessions, accounting for 17.6% of the total, were above 50%. The germination percentage of a few accessions did not significantly declined, 2 accessions above 90%. Grain viability of accessions showed significant difference. Seed germination percentage was significantly positively relation with grain covering, glume seed percentage and endosperm corneous, and relativity coefficient was 0.282 0, 0.297 0, 0.130 4, respectively; it was indistinctively negatively relation with the trait thousand-seed weight.

Key words: *Sorghum bicolor* Moench; Grain viability; Grain traits

种质资源是人类赖以生存的物质基础, 与人类的生存和发展密切相关。中国是多种农作物的起源中心, 有着丰富多彩的农作物种质资源。中国于 1978 年开始了低温种质库建设并于 1986 年在中国农业科学院院内建成了国家作物种质资源低温长期保存设施, 即国家作物种质库。在随后的 15 年间对

全国作物种质资源进行了集中收集整理和保存。目前在国家作物种质库进行长期保存的种质资源已达 33.4 万余份, 国家作物种质库已保存高粱种子 17 453 份, 保存数量在各种作物中位居第六位^[1, 2]。省级科研单位也多建立有种质资源库, 一般每隔三年进行种植更新。但由于科研条件的限制等多方面

收稿日期: 2009-03-21

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划(2006BAD02B00); 农业部种质资源保存项目(2005)

作者简介: 杨延兵(1971-), 男, 山东茌平人, 硕士, 助理研究员, 主要从事作物遗传育种工作。

通讯作者: 管延安(1965-), 男, 山东诸城人, 研究员, 主要从事谷子、高粱方面的研究工作。

的因素, 种质资源得而复失的现象也十分严重。山东省原有高粱地方种质资源 1 223 份, 在国家种质库长期保存。为了解不同种质资源的耐贮性以及种子生活力和籽粒相关性状的关系, 对 1995 年存入高粱种质资源库的 249 份高粱种质发芽率做了测定, 并对发芽率和高粱籽粒颖壳包被度、着壳率、角质率、千粒重等性状做了相关分析, 以期为高粱种质资源安全贮存和相关性研究提供一定的科学依据。

1 材料和方法

对 1995 年放入种质资源库的 249 份高粱资源, 通过发芽试验鉴定其生活力。发芽方法参照《国际种子检验规程》^[3]: 培养皿中垫两层滤纸做芽床, 湿润, 均匀放入 100 粒供试种子, 3 次重复, 发芽温度 25℃, 发芽 7 d 记录发芽种子粒数, 时间 2005 年 5 月。籽粒性状描述参照《高粱种质资源描述规范和数据标准》^[4], 其中颖壳包被度裸露、包被 1/4、包被 1/2、包被 3/4、全包被相对应数值记为 0, 1/4, 1/2, 3/4, 1。

2 结果与分析

2.1 短期资源库种子发芽率分析

表 1 短期资源库种子发芽率统计表

Tab. 1 Statistics of seed germination index in short-time crop genebank

发芽率(GP) Germination percentage	0≤GP < 10%	10%≤GP < 20%	20%≤GP < 30%	30%≤GP < 40%	40%≤GP < 50%	50%≤GP < 60%	60%≤GP < 70%	70%≤GP < 80%	80%≤GP < 90%	90%≤GP
材料份数 Number of accessions	65	48	42	25	25	14	14	6	8	2
百分比/% Percentage	26.1	19.3	16.9	10	10	5.6	5.6	2.4	3.2	0.8

表 2 发芽率在 50% 以上的品种资源来源及籽粒性状

Tab. 2 The source and seed traits of varieties with the germination index above 50% for 10 years storage.

序号 Number	统一编号 Unified number	品种名 Specific name	来源 Source	壳色 Glume color	粒色 Grain color	壳包被度 Grain covering	着壳率 Glume seed percentage	角质率 Endosperm corneous	千粒重 Thousand grain weight	发芽率 Germination index
1	5370	红壳早	郯城	紫	红	1/2	4.6	30	30.8	51.1
2	7557	猴子眼	沂水	黑	红	1/2	0.0	60	23.8	51.4
3	5112	大黄柳	蒙阴	褐	黄	1/2	0.8	50	32.0	52.2
4	5115	大散码	临清	黑	褐	1/2	1.6	60	24.8	52.5
5	5356	红饭	青岛	红	红	1/2	0.4	30	23.1	52.6
6	5652	黄壳关东糙	邹县	黄	红	3/4	2.8	40	27.7	52.9
7	5151	六月红	青岛	紫	红	1/2	0.0	0	34.0	53.3
8	5194	打字帽	曲阜	黑	红	1/3	0.2	60	24.2	53.4
9	5021	九叶子	长清	红	黄	1/2	1.6	50	27.5	55.2
10	5707	黄娥子	泰安	黄	黄	1/2	4.4	20	30.0	55.5
11	5775	梨母鸡	临沂	黑	褐	1/2	0.4	0	32.0	55.7
12	5302	竹杆青	郯城	黄	黄	1/4	2.4	0	26.6	58.1
13	5658	黄壳落	平度	红	红	1/2	1.2	40	28.6	58.3
14	4980	一壳二粒	鄄城	黑	褐	1/4	2.0	50	29.6	59.4
15	5365	红壳老红米	乳山	红	黄	3/4	3.4	80	26.0	61.2
16	5638	黄牙棒	禹城	黄	红	1/2	3.4	90	24.8	61.5
17	5735	粘胡秫	胶南	黑	红	3/4	5.4	100	27.0	61.8

续表 2

序号 Number	统一编号 Unified number	品种名 Specific name	来源 Source	壳色 Glume color	粒色 Grain color	壳包被度 Grain covering	着壳率 Glume seed percentage	角质率 Endosperm corneous	千粒重 Thousand grain weight	发芽率 Germination index
18	0937	猴子眼	宁阳	红	红	1/2	13.6	50	25.0	61.9
19	5934	瞎高粱	胶县	黑	褐	1	27.2	100	29.0	62.4
20	1034	红席林林	胶南	黑	红	3/4	42.6	90	22.0	63.2
21	5893	耢耨子	即墨	紫	褐	3/4	29.6	70	27.0	63.5
22	5157	六月冻	济宁	紫	红	1/2	4.4	50	26.8	64.1
23	5378	红柳子	莒南	紫	红	1/2	7.8	0	27.3	64.3
24	8982	野高粱	昌乐	紫	褐	1	20.0	95	21.3	64.6
25	5777	银高粱	青岛	红	红	1/2	3.8	60	31.3	64.7
26	5230	白壳高马鸡	定陶	黄	褐	1/2	1.2	0	25.6	65.1
27	5923	骡子尾	沂水	黑	红	3/4	15.0	0	26.8	67.2
28	5499	麦黄高粱	东明	黄	红	1/4	6.8	30	19.1	69.5
29	8985	野高粱	广饶	黑	褐	1	100.0	95	17.0	70.4
30	1037	红亭柳子	临沂	紫	红	1/2	8.0	0	24.0	71.5
31	5099	大茭草	郓城	红	褐	1	9.4	9.5	18.0	74.6
32	5813	黑壳子	峰县	黑	红	3/4	3.8	80	28.8	74.8
33	5779	鸽子高粱	平阴	黑	褐	3/4	0.0	60	27.0	75.4
34	5158	六月鲜	宁阳	紫	红	1/2	6.4	0	21.6	78.1
35	5228	白壳高粱	东明	黄	红	1/3	2.6	50	23.0	80.2
36	5562	茭草	济宁	紫	黄	1	88.6	95	17.0	82.3
37	5902	隔河偷	梁山	黑	褐	3/4	29.0	80	26.5	82.5
38	5226	白壳合子	茌平	黑	白	3/4	42.6	90	19.0	84.4
39	8914	太子帽	邹县	紫	褐	1/2	2.7	50	25.8	85.3
40	5769	笨高粱	临沂	黑	红	1/2	4.4	65	26.0	86.5
41	5381	红茭草	郓城	紫	褐	1	89.4	50	19.5	87.4
42	5698	黄落伞	泗水	黄	褐	1/2	5.4	0	25.9	89.6
43	5383	红拾子	禹城	黑	褐	3/4	16.8	20	26.3	93.3
44	8984	野高粱	昌乐	黑	褐	1	100.0	90	15.0	98.0

2.2 籽粒发芽率与壳包被度、着壳率相关性分析

对 249 份高粱发芽率和包被度相关性分析如图 1, 二者呈显著正相关, 相关系数 $r=0.2516$, 发芽率与壳包被度相关公式为 $y=34.925x+9.0993$ 。发芽率达 90% 以上的昌乐野高粱和禹城红拾子籽粒被壳完全包被。发芽率与着壳率也成显著正相关(图 2), 相关系数 $r=0.2970$, 相关公式 $y=0.4035x+24.505$ 。总体而言高粱的壳包被度越大、着壳率越高, 籽粒耐贮性相对越好。

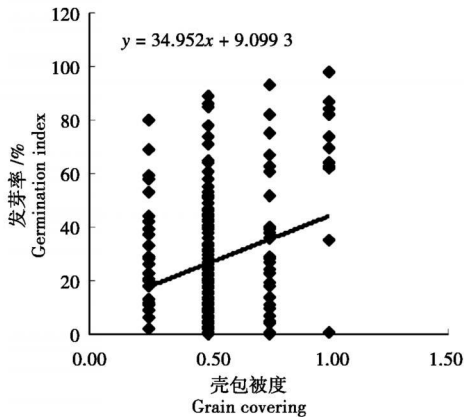


图 1 发芽率与壳包被度相关性分析

Fig. 1 Correlation analysis between germination percentage and grain covering

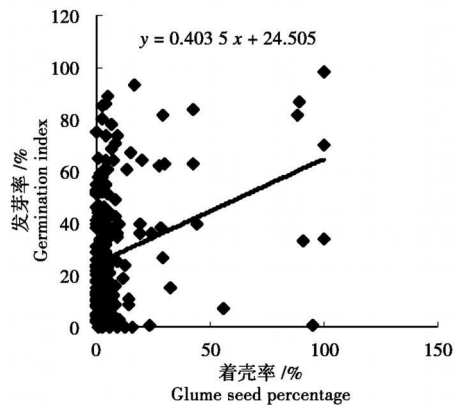


图 2 发芽率与籽粒着壳率相关分析

Fig. 2 Correlation analysis between germination percentage and glume seed percentage

2.3 籽粒发芽率与千粒重、角质率相关分析

对 249 份高粱籽粒发芽率与千粒重、角质率相关分析见图 3, 4。发芽率与角质率正相关, 相关系数 $r=0.1304$, 二者达显著水平, 相关公式 $y=0.0818x+24.52$ 。发芽率与千粒重负相关, 相关系数 $r=-0.0762$, 但相关不显著。总体而言具有较高角质率的种质, 种子的耐贮性相对较好, 种子耐贮性和千粒重大小关系较小。

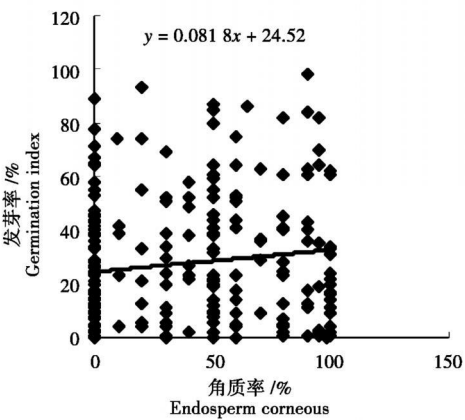


图3 发芽率与籽粒角质率相关分析

Fig. 3 Correlation analysis between germination percentage and endosperm corneous

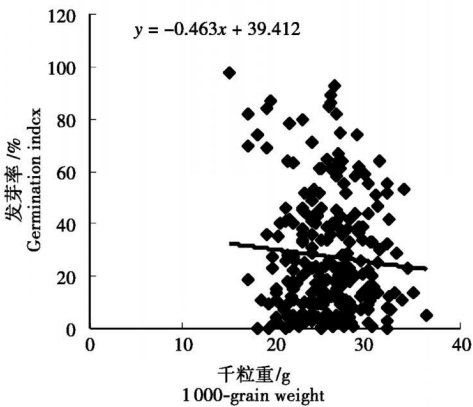


图4 发芽率与籽粒千粒重相关分析

Fig. 4 Correlation analysis between germination percentage and 1 000-grain weight

3 结论与讨论

通过以上的分析我们可以得出，在贮藏条件相同的条件下，种内不同品种之间种子生活力存在明显差异，而种子生活力存在差异的原因和籽粒颖壳包被度、着壳率、籽粒角质率具有显著相关性；和籽粒千粒重呈负相关，但不显著，这和人工老化种子研究结果基本相同^[5]。种子活力的完全丧失意味着种子寿命的终结，种子耐贮性因作物种类不同而差异悬殊，并随环境条件的影响而改变。造成影响种子

生活力差异的主要原因有，第一取决于它的遗传本性，与品种特点有关，一般的说，那些种皮坚硬，不透水，不透气的种子，种子寿命长，耐贮性较好^[6]。本研究中，种子生活力和籽粒颖壳包被度和着壳率呈显著正相关，支持了这一结论。如来自昌乐的野高粱籽粒全包被，着壳率 100%，角质率达 90%，千粒重仅有 15 g，而其发芽率经过 10 年后仍然达到 98%，是所测定材料发芽率最高的种子。第二、种子生长发育、成熟和收获时期遭受到恶劣的气候条件或其它不良环境因素的影响，以及入库贮藏前的临时存放等因素也可能影响种子的生活力，也可能是造成种子生活力差异的重要原因^[7]。弄清与种子生活力和安全贮存有关内在的因素和机理，不仅有重要理论价值，也有重要的实际意义。例如我们可以根据种质资源的耐贮性不同把不同资源分类贮存，在贮藏条件有限的情况下，耐贮性强的品种可以减少繁殖的次数，不仅可以大大减少贮存成本，而且可以减小基因漂变的频率，可以更好的保存种质。

参考文献：

[1] 卢新雄, 陈晓玲. 我国作物种质资源保存与研究进展 [J]. 中国农业科学, 2003, 36(10): 1125— 1132.

[2] 陈晓玲, 卢新雄, 辛萍萍, 等. 国家作物种质库长期贮藏的高粱种子生活力监测研究 [J]. 中国农业科学, 2006, 39(11): 2374— 2378.

[3] International Seed Testing Association. International Rules for Seed Testing [J]. Seed Science and Technology, 1985, 13: 299— 355.

[4] 陆平. 高粱种质资源描述规范和数据标准 [J]. 北京: 中国农业出版社, 2006: 8— 26.

[5] 陈晓玲, 陈叔平, 卢新雄. 作物内不同类型间种子耐贮性研究 [J]. 中国农业科学, 1998, 31(2): 89— 91.

[6] 董新红, 宋明. 种子寿命研究进展 [J]. 生物学杂志, 2001, 18(6): 7— 9.

[7] 蔺吉武, 王翻明, 王善发. 高粱种子不同收获期对种子活力的影响 [J]. 辽宁农业职业技术学院学报, 2005, 7(1): 19— 21, 35.