

杂交辣椒种子贮藏生理的研究^{*}

陈润政 刘文华 黄晓玲 曾祥跃 傅家瑞

(中山大学生命科学学院, 广州 510275)

摘 要 报导了杂交辣椒种子在不同贮藏条件下活力的变化. 结果表明, 杂交辣椒种子在一般条件下不耐贮藏. 当年新收获的辣椒种子, 发芽率为 88%, 活力指数为 6.98. 室温开放贮藏 12 个月后, 发芽率下降到 0. 低温和低含水量有利于辣椒种子的贮藏. 在室温超干以及 15℃、相对湿度为 30% 条件下, 辣椒种子活力保持最好.

关键词 辣椒种子, 种子活力, 贮藏

分类号 S 339.32

辣椒 (*Capsicum frutescens*) 是我国主要的蔬菜之一, 栽种的地区广、面积大, 每年需要大量的种子. 但辣椒种子尤其杂交的种子不耐贮藏, 活力容易下降, 严重影响到辣椒的生产. 有关杂交辣椒种子超低含水量及低温的贮藏生理未见报导. 因此, 研究杂交辣椒种子的贮藏生理, 筛选合适的贮藏条件, 较好地保持种子活力, 提高种子播种品质, 在蔬菜生产上具有重要的意义. 本文研究了杂交辣椒种子在不同贮藏条件下活力的变化以及一些生理生化指标.

1 材料与方法

1.1 试验材料

杂交辣椒种子为“保加利亚尖椒”品种, 由广东省种子公司提供.

1.2 试验方法

1.2.1 种子贮藏 ① 将 $MgCl_2$ 饱和溶液和 $NaNO_3$ 饱和溶液分别放在干燥器中, 它们的相对湿度分别是 30% 和 60%, 把种子放在干燥器中贮藏. ② 超干处理: 将烘干的变色硅胶和种子以 2:1 放于干燥器中, 10 d 后取出硅胶, 种子含水量为 3.82%, 然后密封在玻璃瓶中贮藏. ③ 开放贮藏: 种子放在开放式的干燥器中贮藏. ④ 将不同含水量的种子分别放在室温、15℃、10℃、4℃和 -10℃ 的条件下贮藏.

1.2.2 种子含水量的测定 用 105℃ 恒重法, 3 次重复, 每次用种子 3 g 左右.

1.2.3 发芽率及简化活力指数的测定 发芽试验采用玻板直立发芽法. 种子浸泡 4 h 后上玻板, 放在 28℃ 恒温箱中萌发, 经 12 d 后统计发芽率及测量胚根+下胚轴长度, 然后按下面公式计算出简化活力指数.

^{*} 收稿日期: 1997-04-03 陈润政, 男, 50 岁, 副教授

简化活力指数 = 发芽率 (%) × (胚根+ 下胚轴) 长度 (cm)

1. 2. 4 电导率和紫外吸收值的测定 称取完好的大小均匀的种子 2 g, 用自来水和蒸馏水分别冲洗干净, 置于洁净的三角瓶中, 加 50 mL 蒸馏水于室温下浸泡, 用锡箔纸盖好, 隔一定时间用 DDS- 11A 型电导率仪测定电导率. 10 h 后, 取 1 mL 浸泡液用蒸馏水稀释至 10 mL, 于 4 000 r/min 下离心 10 min, 然后用 751- G 型紫外分光光度计于 280 nm 波长下测定紫外吸收值.

1. 2. 5 TTC 定位图形法 检测种子生活力 将种子浸泡 7 h, 小心剥去种皮后, 放在培养皿中, 加入适量的 TTC (d= 1%) 溶液 (pH 6~ 7), 以覆盖种子为度, 然后置于 33℃ 恒温箱中, 经 2. 5 h 后取出, 观察染色部位.

1. 2. 6 酸性磷酸酶活性的测定 见参考文献^[1].

1. 2. 7 过氧化物酶活性测定 用愈创木酚法测定^[2].

1. 2. 8 过氧化氢酶活性测定 参照文献 [3], 取吸胀萌发 5 d 的种子材料 0. 3 g, 加 3 mL 预冷的磷酸缓冲液 (0. 05 mol/L, pH 7. 8), 研磨后, 在 10 000 r/min 下离心 10 min, 取上清液 0. 1 mL, 加 3 mL H₂O₂ 反应混合液, 于 420 nm 下测 3 min 后的吸光度 A 值, 以每克种子材料每分钟减少 0. 1 A 值为 1 个酶活单位.

1. 2. 9 挥发性醛含量的测定 参考文献^[3].

2 试验结果

2. 1 不同贮藏条件对辣椒种子发芽率和活力指数的影响

试验结果 (表 1) 表明, 原初发芽率 88. 1%、活力指数 6. 98 的新采收的辣椒种子, 在

表 1 不同贮藏条件下辣椒种子发芽率和活力指数

含水 量 (%)	温度和 相对湿度	0		3月		6月		12月	
		A	B	A	B	A	B	A	B
7. 38	室温	88	6. 98	85	6. 35	81	5. 55	84	4. 94
7. 38	15℃	88	6. 98	88	6. 70	84	5. 65	76	5. 17
7. 38	10℃	88	6. 98	82	6. 85	77	5. 70	84	5. 83
7. 38	4℃	88	6. 98	83	6. 21	82	6. 31	86	5. 89
7. 38	- 10℃	88	6. 98	82	6. 01	89	5. 49	88	5. 14
3. 82	室温超干	88	6. 98	87	7. 03	88	5. 68	86	6. 60
5. 38	室温, 相对湿度 30%	88	6. 98	87	6. 65	89	6. 64	84	6. 55
10. 04	室温, 相对湿度 60%	88	6. 98	73	4. 50	48	1. 64	6	0. 39
5. 45	15℃, 相对湿度 30%	88	6. 98	88	6. 90	85	6. 70	86	6. 96
10. 44	15℃, 相对湿度 60%	88	6. 98	79	5. 15	70	3. 76	25	0. 98
9. 9~ 13. 0	室温开放	88	6. 98	46	3. 19	20	0. 38	0	0

A 为发芽率 (%), B 为活力指数

不同条件下贮藏, 3 个月后, 室温、相对湿度为 60% 以及 15℃、相对湿度为 60% 的种子的发芽率和活力指数下降最快, 其它条件下种子的活力变化不大; 6 个月后, 开放种子的发芽率只有 20%, 室温、相对湿度为 60%, 15℃、相对湿度为 60% 的种子的发芽率分别是 48% 和 70%; 12 个月后, 室温开放贮藏种子的发芽力完全丧失, 相对湿度为 60% (室温, 15℃) 条件下种子的发芽率也很低, 其它条件下种子的发芽率仍然较高, 但活力指数都有一些下

降. 从表 1 可看出, 室温超干与低温低湿条件贮藏效果差不多.

2.2 不同贮藏条件对辣椒种子浸泡液电导率和紫外吸收值的影响

试验结果表明, 活力低的种子, 电导率较高, 随着浸泡时间的延长, 电导率升幅大, 活力高的种子, 电导率较低, 随着浸泡时间的延长, 电导率升幅相对地小 (图 1); 在开放条件, 室温, 相对湿度为 60% 以及 15℃, 相对湿度为 60% 条件下贮藏的种子浸出液在 280 nm 处的吸收值较高. 其它条件下贮藏的种子浸出液的吸收值相对地低 (图 2).

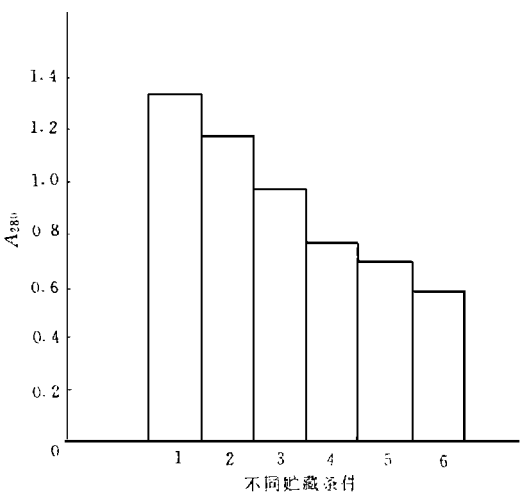
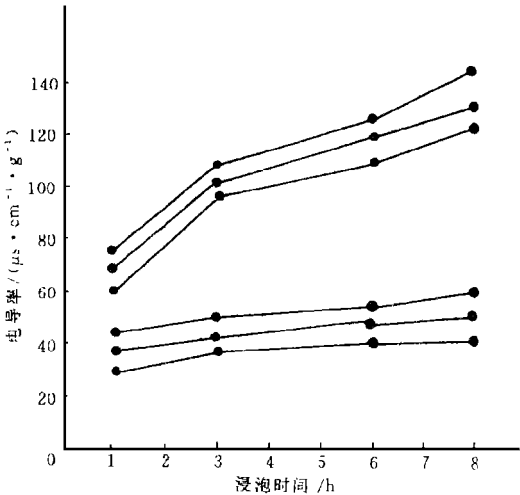


图 1 不同贮藏条件下辣椒种子的电导率

- (1) 常温开放; (2) 常温、相对湿度为 60%;
(3) 15℃、相对湿度为 60%; (4) - 10℃;
(5) 15℃、相对湿度为 30%; (6) 常温超干

图 2 不同贮藏条件下辣椒种子的紫外吸收值

- (1) 常温开放; (2) 常温、相对湿度为 60%;
(3) 15℃、相对湿度为 60%; (4) - 10℃;
(5) 15℃、相对湿度为 30%; (6) 常温超干

2.3 TTC定位图形法检测种子生活力结果

有活力的种子, 胚轴和子叶全部染色或胚轴染色大部分子叶染色; 无活力的种子, 胚轴和子叶均未染色或只有子叶部分染色. TTC法检测结果与发芽试验结果差不多 (表 2). 用 TTC法检测辣椒种子生活力, 染色清楚, 容易区分死活种子, 是一种快速、简便和准确的方法.

表 2 TTC法检测与发芽试验结果

种子贮藏条件	TTC法检测 (活种子占%)	发芽率 (%)
超干贮藏	83	86
相对湿度为 60% 贮藏	8	6
开放贮藏	0	0

2.4 不同贮藏条件对辣椒种子几种酶活性的影响

辣椒种子 3 种酶的原初活性分别是: 酸性磷酸酶每分钟每克鲜质量为 0.766 n mol / min. g FW, 过氧化物酶 100.1 unit, 过氧化氢酶 150.6 unit. 不同条件贮藏 12 个月后, 3 种酶活性最高的是 - 10℃ 贮藏的种子, 其次是室温超干贮藏的种子; 而开放贮藏种子, 这 3 种酶活性都是最低 (表 3).

表 3 不同贮藏条件下辣椒种子几种酶活性的比较

贮藏条件	酸性磷酸酶 (nmol)	过氧化物酶 (unit)	过氧化氢酶 (unit)
常温自然干燥	0. 202	30. 6	65. 6
15℃	0. 250	32. 9	73. 3
10℃	0. 315	55. 4	99. 0
4℃	0. 423	61. 1	113. 0
- 10℃	0. 545	80. 3	283. 1
室温超干	0. 478	61. 3	139. 1
室温, 相对湿度为 30%	0. 303	52. 6	115. 6
室温, 相对湿度为 60%	0. 050	12. 1	32. 8
15℃, 相对湿度为 30%	0. 331	55. 3	125. 9
15℃, 相对湿度为 60%	0. 055	15. 0	42. 1
室温开放	0. 060	10. 1	23. 8

2.5 辣椒种子萌发早期挥发性醛的测定

试验结果 (图 3) 表明高活力 (发芽率 86%, 活力指数 6.88) 和低活力 (发芽率 51%, 活力指数 3.66) 辣椒种子萌发早期释放的挥发性醛 (单位为 μg 每粒种子, 下同) 的高峰都在第 1 天, 低活力种子挥发性醛的释放量较多, 是高活力种子的 2 倍多, 第 2, 3 天 2 批种子的挥发性醛释放量都明显减少, 且相差不大。

3 讨 论

影响种子贮藏寿命的主要因素是种子含水量和贮藏温度。本文试验表明, 低含水质量 (7.38%) 的辣椒种子在常温下贮藏 12 个月发芽率仍有 84%, 而高含水量 (10.34%) 的种子在相同条件下的发芽率只有 36%。

种子安全含水量的下限, 过去一般认为是 5% 左右。但近几年的研究表明, 对于一些种子来说, 低于 5% 的含水量的贮藏效果很好^[4-6]。如芝麻、花生、萝卜、油菜以及一些林木种子。本文结果表明, 辣椒种子在室温超干 (含水量 3.88%) 下贮藏 12 个月后, 发芽率和活力指数比其它条件下的都高。

已有研究表明, 老化劣变种子在吸胀时会出现渗漏物的增加^[7], 这是由于膜的完整性丧失或者在吸胀时膜的修复能力降低。本文结果表明, 高活力的辣椒种子的电导率比低活力辣椒种子的电导率要低, 随浸泡时间的延长, 电导率的升幅较小, 这说明电导率的大小与辣椒种子活力的高低存在反相关。

种子老化劣变时, 酶的活性亦发生变化。本文试验结果表明, 在辣椒种子中, 酸性磷酸酶、过氧化物酶、过氧化氢酶 3 种酶活性的高低与种子活力都存在正相关, 且辣椒种子可用挥发性醛测定法检测活力, 该方法简便、快速、准确, 较之发芽法所需时间少; 比起

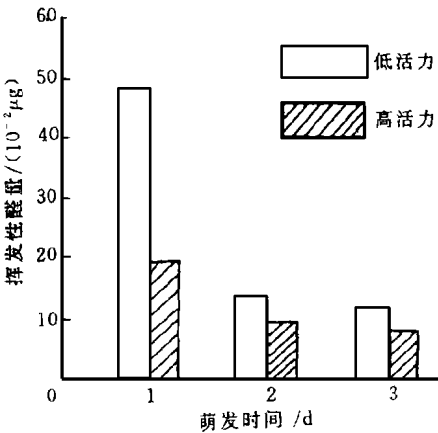


图 3 不同活力辣椒种子释放的挥发性醛量

红四唑 (TTC) 法又可以减少主观性.

参 考 文 献

- 1 陈润政, 张北壮, 夏清华, 等. 种子的年产量及活力与挥发性醛产生量的关系. 种子, 1989 43 (5): 1~ 4
- 2 罗广华, 王爱国, 邵从本, 等. 高浓度氧对水稻幼苗的伤害与活性氧的防御酶. 中国科学院华南植物研究所集刊, 1989, 4 169~ 175
- 3 陈润政. 酸性磷酸酶活性测定, 种子生理实验手册. 北京: 农业出版社, 1990. 107~ 110
- 4 胡晋. 超干处理和贮藏对番茄和辣椒种子生活力和活力的影响. 种子, 1994, 73 (5): 27~ 30
- 5 周祥胜. 超低水分贮藏对几种高油分种子生活力的影响. 种子, 1993 (4): 13~ 18
- 6 程红焱, 郑光华, 陶嘉龄. 超干处理对几种芸苔属植物种子生理生化和细胞超微结构的效应. 植物生理学报, 1991, (3): 273~ 281

Studies on Storage Physiology of Cayenne Pepper Hybrid Seeds

Chen Runzheng^{} Liu Wenhua Huang Xiaoling Zeng Xiangyue Fu Jiarui*

Abstract The germination percentage of fresh cayenne pepper seeds was 88% and vigor index 6.98. After 12 month storage in open condition, the germination percentage decreased to zero. Low temperature and low moisture content (MC) were found to be advantageous to the storage of cayenne pepper seeds.

The vigor of seeds stored in normal temperature and ultradry condition was the highest and similar to that of seeds stored in 15℃ and 30% R. H. There was good correlation between the acid phosphatase, catalase and peroxidase activity and the seed vigor. The peak period of volatile aldehyde (VA) evolved by cayenne pepper seeds are in 1st day. The amount of VAs evolved by cayenne pepper seeds was in inverse proportion to seed vigour.

Keywords cayenne pepper seeds, storage, vigor, volatile aldehyde.

^{*} School of Life Sciences, Zhongshan University, Guangzhou 510275