

研究  
简报

## 甜菊种子贮藏技术研究

陈叔平 舒世珍

(中国农业科学院作物品种资源研究所, 北京, 100081)

### Study on Storage Technique of *Stevia rebaudiana* Seed

Chen Shuping Shu Shizhen

(Institute of Crop Germplasm Resources Chinese Academy of Agricultural Sciences Beijing China)

**提 要** 本研究采用同一个品种的来自3个不同生态区的种子,在两种包装条件,贮于-18°C、-10°C、0°C及室温下。经三年(1989—1992年)跟踪测定种子发芽力,研究甜菊种子在不同贮藏条件下的生活力变化: I、不密闭条件:种子生活力随贮藏温度不同,降低速率亦不同,即生活力的降低速度,室温>0°C>-10°C>-18°C。随着贮藏时间延长,种子发芽力逐渐降低,12个月贮藏期是甜菊种子生命力的转折点,北京常温下甜菊种子的有效寿命约一年左右。II、密闭条件:生活力变化规律与不密闭条件类同,只是密闭条件下总体生活力比不密闭条件下的高,贮于0°C以下的甜菊种子,三年以上仍有一定发芽率。最后就甜菊种子寿命及贮藏条件与种子寿命关系进行了讨论。

### 1 试验材料与方法

品种一个,1988年由山东、江苏、浙江三省分别繁殖试验用种,种子起始发芽率依次为74.5%、68.0%、63.0%,种子代号相应为C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>。设4个处理温度,即-18°C、-10°C、0°C及室温(11月初至3月下旬约10°C左右,其它时间15°C以上)。种子包装有金属盒密闭包装和纸袋不密闭包装两种。贮藏时间共36个月,在此期间测定7次发芽率,重复二次。发芽率数据为%,非正态分布,且平均数P<0.3和P>0.7数据较多,故进行反正弦转换,后采用三因子统计分析。

### 2 试验结果与分析

三份种子在密闭和不密闭贮藏条件下,其发芽率的变化见表1。进一步按区组和处理作两向分组整理,经方差分析表明:在密闭和不密闭贮藏条件下,种子发芽率的变化规律一致,时间、温度、品种及其互作差异均达极显著,见表2。

#### 2.1 时间效应分析

种子发芽率在不同贮藏时间差异明显,除不密闭条件下18个月与24个月差异显著外,其余差异均达极显著。密闭条件比不密闭条件的差异更大,见表3。

从表3可以看出,随着贮藏时间延长,差距越来越小,一年内发芽率较高,一年以后发芽率降低较快,说明一年贮藏期是种子生活力的转折点。

本文生物统计承张宁和张贤珍同志协助,特此致谢!

收稿日期:1992-06-08,终审完毕日期:1994-01-22

表 1 种子在不同贮藏条件下发芽率的变化  
Table 1 Variation of seed germination percentage under different storage conditions  
(一) 不密闭条件 Not sealed condition

时间 Month	产地 Origin	室温 B <sub>1</sub> Room temperature B <sub>1</sub>			0°C B <sub>2</sub>			-10°C B <sub>3</sub>			-18°C B <sub>4</sub>		
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	3	14.0	50.5	46.0	14.0	51.5	47.5	16.5	52.5	47.5	19.5	56.5	51.5
A <sub>2</sub>	6	1.0	45.5	40.0	3.0	46.5	42.5	6.0	48.5	44.0	7.5	51.0	50.0
A <sub>3</sub>	12	0	40.0	33.5	3.5	43.0	41.5	5.0	45.5	42.0	7.5	47.5	46.5
A <sub>4</sub>	18	0	0	0	4.0	30.0	34.0	3.0	30.5	35.0	4.5	38.5	32.0
A <sub>5</sub>	24	0	0	0	4.0	29.0	32.0	1.0	30.5	31.0	3.0	35.0	32.5
A <sub>6</sub>	36	0	0	0	2.0	28.0	30.5	1.5	28.5	23.0	3.0	31.0	32.0

(二) 密闭条件 Sealed condition

时间 Month	产地 Origin	室温 Room temperature			0°C			-10°C			-18°C		
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	3	13.5	52.0	52.5	14.5	57.5	53.5	19.0	59.0	54.5	23.0	64.5	56.0
A <sub>2</sub>	6	2.0	46.5	45.0	4.0	48.5	46.5	7.0	51.5	49.0	9.0	57.5	54.5
A <sub>3</sub>	12	2.5	41.5	42.5	4.5	45.0	43.5	6.0	47.5	47.0	8.0	53.0	51.5
A <sub>4</sub>	18	2.0	22.5	26.0	4.0	31.5	37.5	5.5	41.0	40.0	6.5	44.0	40.0
A <sub>5</sub>	24	1.5	21.5	27.5	3.5	31.5	34.5	5.5	32.0	34.5	3.5	42.0	38.0
A <sub>6</sub>	36	0	3.0	1.5	2.5	28.0	32.5	4.5	32.5	30.0	4.5	38.5	35.5

## 2.2 温度效应分析

种子发芽率在不同贮藏温度之间, 除不密闭条件下-10°C与0°C差异不显著外, 其它温度间差异均达极显著值, 且密闭条件比不密闭条件差异更大, 见表4。

从表4看出, 各温度间的差异-18°C > -10°C > 0°C > 室温。室温与各种低温差距均很大, 说明低温贮藏确有利于保持种子生活力。

## 2.3 产地效应分析

不同产地的种子, 代表不同的生态型, 它们的发芽能力存在一定差异。江苏、浙江生态区比较接近, 种子生活力差异不大, 但与山东种子差距较大, 见表5。

## 2.4 各效应比较

综上所述, 各效应的作用大小, 以F值表示则: C > A > B > A × C > B × C > A × B > ABC。由此可以看出种子产地对种子生活力影响最大, 其次是时间和温度。互作分析也遵循 C > A > B 规律, 即 A × C > B × C > A × B > ABC。这就告诉我们贮藏种子来自适宜的生态环境是重要的, 这是种子高生活力或耐贮性好的基础, 而贮藏时间引起的种子生活力下降是无法改变的, 但是温度是可以控制的, 因此在适宜的条件下, 再调控温度, 来延长种子贮藏寿命, 也是目前种子贮藏中应注意的问题。

# 3 讨论

## 3.1 甜菊种子寿命探讨

甜菊种子很小, 体积仅  $0.987 \times 10^{-3}$ — $1.718 \times 10^{-3}$  cm<sup>3</sup>, 为无胚乳瘦果, 种皮很薄, 种

表 2 三因素试验方差分析  
Table 2 Three factors analysis of variance  
(一) 不密闭条件 Not sealed condition

变异因素 Factors of variation	自由度 DF	平方和 SS	方差 MS	F 值 F-Value	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
时间 A Period A	5	11881.75	2376.35	814.22**	2.35	3.29
温度 B Temperature B	3	5003.59	1667.86	571.46**	2.24	4.08
品种 C Variety C	2	28345.04	14172.52	4855.97**	3.13	4.92
A × B	15	2103.08	140.21	48.04**	1.82	2.32
A × C	10	2536.46	253.65	86.91**	1.97	2.59
B × C	6	1317.96	219.66	75.26**	2.23	3.07
A × B × C	30	1307.88	43.60	14.94**	1.62	1.98
区组 Between blocks	1	2.78	2.78	0.95		
误差 Error	71	207.22	2.92			

(二) 密闭条件 Sealed condition

变异因素 Factors of variation	自由度 DF	平方和 SS	方差 MS	F 值 F-Value	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
时间 A Period A	5	10511.47	2102.29	501.49**	2.35	3.29
温度 B Temperature B	3	3037.80	1012.60	241.55**	2.74	4.08
品种 C Variety C	2	37705.60	18852.80	4497.20**	3.13	4.92
A × B	15	966.01	64.40	15.36**	1.82	2.32
A × C	10	2031.83	203.18	48.47**	1.97	2.59
B × C	6	599.41	99.90	23.83**	2.23	3.07
A × B × C	30	689.49	22.98	5.48**	1.62	1.98
区组 Between blocks	1	3.36	3.36	0.80		
误差 Error	71	297.64	4.19			

表 3 不同贮藏时间的差异梯度表  
Table 3 Difference step table at different storage period

	(一) 不密闭条件 Not sealed condition				(二) 密闭条件 Sealed condition							
A <sub>1</sub> 3个月 Month	935	576**	539**	512**	224**	164**	1039	613**	498**	438**	254**	197**
A <sub>2</sub> 6个月 Month	771	412**	375**	349**	60**		842	416**	301**	241**	57**	
A <sub>3</sub> 12个月 Month	711	352**	315**	289**			785	359**	244**	184**		
A <sub>4</sub> 18个月 Month	422	63**	26**				601	175**	60**			
A <sub>5</sub> 24个月 Month	396	37**					541	115**				
A <sub>6</sub> 36个月 Month	359						426					

表 4 不同贮藏温度的差异梯度表  
Table 4 Difference step table at different storage temperature

	(一) 不密闭条件 Not sealed condition				(二) 密闭条件 Sealed condition			
B <sub>4</sub> (-18°C)	1098	557**	125**	116**	1259	452**	223**	127**
B <sub>3</sub> (-10°C)	982	44**	9		1132	325**	96**	
B <sub>2</sub> (0°C)	973	432**			1036	229**		
B <sub>1</sub> (室温)	541				807			

表 5 不同贮藏产地的差异梯度表  
Table 5 Difference step table at different storage variety of origin

	(一) 不密闭条件 Not sealed condition			(二) 密闭条件 Sealed condition		
C <sub>2</sub> Kiangsu	1718	1471**	89**	1974	1661**	27
C <sub>3</sub> Zhejiang	1629	1382**		1947	1634**	
C <sub>1</sub> Shantung	247			313		

子无休眠期, 成熟种子遇适宜环境, 即可发芽出苗。如何长期贮藏种子, 是个亟待解决的问题。日本川谷丰彦等人, 1971—1975 年连续采种, 做发芽试验, 发现种子采收后, 在室温非密闭条件下, 种子寿命约 3 年。

本实验结果认为, 不同地区采的种子寿命不同。室温不密闭条件, C<sub>1</sub> 种子仅一年就丧失发芽率, 而 C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub> 两种子一年半才失去发芽能力, 造成这种情况与品种种性及采种地有关。C<sub>1</sub> 种子产于山东淄博, 开花结实前期 (9 月) 温度、雨量分别是 20°C 和 130.2mm, 可以满足生育要求, 但 10 月以后平均温度仅 14°C、降雨量 46.2mm, 与原产地温度 20°C、雨量 120mm 以上的条件相差悬殊, 加上常遇早霜, 种子成熟差, 籽粒不饱满。虽然实验初期发芽率很高 (74.5%), 但贮藏几个月后发芽率就急骤下降, 经过 1 个越夏就失去发芽力。C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub> 两种子, 采种地点分别在江苏武进及浙江嵊县, 两地非常接近原产地的生态条件, 采种期有足够的光、温和湿度, 种子成熟好, 籽粒饱满, 有足够贮藏物质耐贮藏, 经 12 个月贮藏仍有一定发芽力。足见采种地合适与否很重要。

### 3.2 贮藏条件与种子寿命关系

3.2.1 温度条件 实验指出甜菊种子, 在常温下寿命较短, 但在低温下可以延长寿命。其种子的耐贮性, 表现为  $-18^{\circ}\text{C} > -10^{\circ}\text{C} > 0^{\circ}\text{C} > \text{室温}$ , 且不管密闭与不密闭条件, 变化规律是一致的。甜菊种子可以低温、干燥、密闭贮藏的特点, 说明它属于正常型种子, 决非顽拗型种子, 因而可以通过改善贮藏条件获得较长的种子寿命。如果把本试验甜菊种子的含水量 (C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub> 分别为 8.59%、8.50%、8.10%) 降到目前各作物入库种子的标准, 即 5—6%, 其它条件不变, 可以肯定, 甜菊种子的寿命不是几年, 而是可以大大延长。

3.2.2 包装条件 本实验指出, 密闭条件贮藏种子优于不密闭条件, 因此长期保存或贮藏珍贵资源, 应考虑种子密闭贮藏。