

# 西洋参种子贮存习性的研究

中国农业科学院作物品种资源研究所(北京 100081) 石思信\* 张志娥 肖建平  
中国农业科学院特产研究所 王化民 刘继永

**摘要** 探讨确定西洋参种子的贮存习性,进而为种质资源长期保存和生产实践提供理论依据及方法。本实验用硅胶干燥西洋参种子,使其含水量由风干时的 5.9% 降至 3.4% 和 1.7%。3 种含水量的种子密封后置室温、0~5℃、-18℃ 和 -196℃ (液态氮)下保存。干燥后保存前用 TTC 法测定种子生活力。保存近半年后,用等电聚焦分析酯酶同工酶,检测种子裂口率、种子根、芽长度和种子田间出苗率等指标,综合评价种子生活力、活力水平。结果显示:干燥脱水后西洋参种子生活力仍然很高,TTC 染色率均为 100%;在 4 种不同温度保存近半年后,种子裂口率、田间出苗率均在 72% 和 61% 以上,处理间方差分析均未达显著水平( $F < F_{0.05} = 3.01$ )。结果说明:西洋参种子能忍耐脱水干燥处理和低温保存,应确定为正常型种子。其资源能进行长期保存。

**关键词** 西洋参 种子 贮存习性 种子生活力

## Studies on the Seed Storage Behaviour of *Panax quinquefolius*

Institute of Crop Germplasm Resources, Chinese Academy of Agricultural Sciences (Beijing 100081) Shi Sixin, Zhang Zhi'e and Xiao Jianping

Institute of Special Wild Economical Animals and Plants, Chinese Academy of Agricultural Sciences Wang Huamin and Liu Jiyong

**Abstract** Seeds of *Panax quinquefolius* L. with original moisture content of 5.9%, together with that desiccated over silica gel to moisture contents of 3.4% and 1.7%, were stored at ambient temperature, -5℃, -18℃ and -196℃ (liquid nitrogen) for 6 months. Influences of desiccation and storage on seed viability were tested by TTC staining, before and after desiccation, and their vigour were evaluated on tests of seed esterase isozyme isoelectric focusing (IEF), and field test on their rate of splitting and emergence, length of bud and root. Results showed that there was no effects on seed viability by desiccation to 3.4% and 1.7% of moisture content, as the TTC staining rates were 100% for all seeds tested immediately after desiccation. No significant differences in seed viability and vigour were detected among seeds stored at different temperature as there are no significant difference in variance analysis for seed split rate and seed emergency rate.

**Key words** *Panax quinquefolius* L. seed storage behaviour seed viability

西洋参 *Panax quinquefolius* L. 原产北美洲,与中国人参 *Panax ginseng* C. A. Meyer 同属五加科人参属。我国自 70 年代引种西洋参获得成功,从 80 年代开始大面积栽培,到目前栽培面积已到 400 万平方米<sup>[1,2]</sup>。生产用种约 30 t。除一些生产单位自己制种外,每年仍需用外汇购进部分生产用种。

由于西洋参种子属种胚发育不完全类型,具有休眠特性,播前须经层积催芽处理,播后才能出苗。美国、加拿大等栽培西洋参生产国都在种子采收后,立即进行催芽,第二年秋播,第三年春季出苗<sup>[3]</sup>。因此,进口的西洋参种子均为经层积处理过的湿籽。迄今,国际上缺乏对西洋参种子贮存习性即种子对脱水干燥的耐性及贮存温度反应的详细研究结果。国

内仅有檀树先等人<sup>[4]</sup>(1993)多次利用风干种子进行催芽,取得较好效果后,就贮存条件对西洋参种子生活力的影响,进行了探讨。陈震等人<sup>[5]</sup>(1998)也对贮存存在低温的(3~6℃)西洋参风干种子(含水量不详)生活力进行了长达 10 年的跟踪测定。研究结果均表明,西洋参种子能够在低温下保存,但缺乏种子含水量对种子生活力影响的描述。为了较全面地了解西洋参种子贮存特性,作者就西洋参种子的耐干性及不同贮存温度对其生活力、活力的影响做了初步研究,旨在确定西洋参种子的贮存习性,为种质资源长期保存和生产实践提供理论依据及方法。

### 1 材料和方法

#### 1.1 种子来源及处理

\* Address: Shi Sixin, Institute of Crop Germplasm Resources, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing

1.1.1 种子来源: 西洋参种子由中国农业科学院特产研究所提供, 为 1997 年当年收获的成熟干籽。

1.1.2 处理方法: 种子由原产地吉林带到北京, 其含水量为 10.13%。将该种子平铺于实验台上, 自然风干 11 d(室内温度 20℃ 左右, 相对湿度 25%~40%), 含水量降至 5.9%。把风干后的种子分为 3 份, 1 份为自然风干种子, 另 2 份用硅胶干燥。干燥 3 d 和 28 d, 种子含水量降至 3.4% 和 1.7%。

1.1.3 贮存温度: 3 种不同含水量的供试种子密封后置室温、0℃~5℃、-18℃ 和 -196℃, 4 种温度下保存, 共有 12 个组合, 其中以室温贮存风干种子为对照。1998 年 5 月取出保存的材料进行层积催芽处理。

## 1.2 种子生活力、活力测定

1.2.1 TTC 染色法: 供试西洋参种子干燥前后用 0.1% TTC 溶液染色, 测定种子生活力。

1.2.2 贮存后种子酯酶同工酶等电聚焦(IEF)电泳分析: (1) 样品制备: 各处理取 3 粒种子去壳留仁, 种子夹碎后加入提取液(20% 甘油)600 μL, 室温提取 1 h, 离心, 取上清液电泳。(2) 凝胶制备: 凝胶溶液由 16% 甘油、29.1% Acr、0.9% Bis、Ampholine pH 3.0~9.5 和 4~6 组成; IEF: 用 Pharmacia-LKB 等电聚焦仪, 电压 2 000 V, 电流 50 mA, 功率 10 W; 电极缓冲液: (+) 0.5 mol/L acetic acid, (-) 0.5 mol/L NaOH; 染色: 坚牢蓝, 乙酸-α-萘酯, 乙酸-β-萘酯。

1.2.3 层积催芽及种子裂口率、根、芽长度测定: 贮存后的种子水浸 24 h, 与消毒过的湿砂按 1:3 的比例混合, 装入尼龙袋, 置室外树阴下沙土坑内利用自然温度从 1998 年 5 月 18 日层积至 1999 年 3 月 9 日。在整个层积期间, 分别于 29、41 周时调查种子裂口率, 2 次调查最高的 1 次 41 周统计为贮存后种子裂口率。1999 年 3 月, 种子置于铺有 2 层湿润滤纸的培养皿内, 在室温下发芽, 15 d 后测定发芽种子的根长度和芽长度。

1.2.4 田间出苗率调查: 将贮存后的部分种子带到吉林左家进行田间种子出苗率测定。种子层积催芽处理基本同 1.2.3。层积后的种子于 1999 年 4 月 23 日进行田间播种, 35 d 调查田间出苗率。

1.2.5 结果统计分析: 本试验的室内种子生活力和田间出苗率测定均设 3 个重复, 每重复 100 粒种子。结果进行生物学方差分析。

## 2 结果与分析

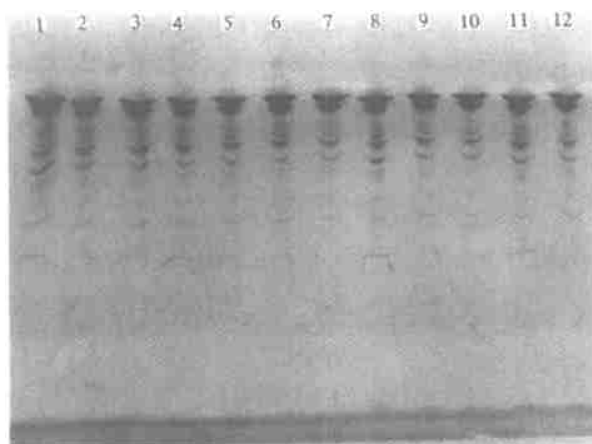
### 2.1 贮存前种子生活力及种子对干燥脱水的忍耐

性: 见表 1。TTC 染色结果显示, 新收获的西洋参种子经自然风干和硅胶干燥脱水后, 种子生活力均为 100%。尽管种子用硅胶连续干燥长达 28 d, 含水量降至 1.7%, 种子生活力仍保持较高水平。这说明西洋参种子具有忍耐脱水干燥的能力。

表 1 保存前西洋参种子干燥脱水后的生活力

处理方式	种子含水量(%)	TTC 染色率(%)
自然风干	5.90	100
硅胶干燥 3 d	3.4	100
硅胶干燥 28 d	1.7	100

2.2 保存后种子酯酶同工酶 IEF 图谱分析: 不同含水量的西洋参种子在 4 种不同温度下经过近半年的贮存, 种子酯酶同工酶的 IEF 分析结果, 从图 1 可以看出, 各处理之间的酶带数目及酶活性, 表现出较高的一致性, 差异不甚明显。主要酶带数目均为 6~7 条。这说明经干燥脱水后低含水量(含水量 1.7% 和 3.4%) 的西洋参种子和风干种子都具有抵抗或忍耐低温、超低温保存的能力。



1, 2, 3-在室温贮存; 4, 5, 6-在 0℃~5℃ 贮存;  
7, 8, 9-在 -18℃ 贮存; 10, 11, 12-在 -196℃ 贮存;  
各温度下种子含水量分别为 5.9%、3.4% 和 1.7%

图 1 保存后西洋参种子酯酶同工酶 IEF 图谱

2.3 保存后的种子生活力: 由于成熟的西洋参种子具有复杂的休眠机制, 种子须经暖温和低温层积累积达 10~18 个月才能萌发。在暖温层积过程中, 种子内压随着种胚体积的增长而增大, 最终将种皮撑开, 形成裂口。因此, 在生产和科研中常常把西洋参种子经过层积处理后是否裂口, 作为衡量种子生活力高低的标准之一<sup>[6]</sup>(见表 2)。

由表 2 可以看出, 各处理之间的种子裂口率除对照(含水量 5.9%) 在室温下保存的稍低外(73.3%), 其余处理种子裂口率在 77.3%~85.3% 范围内, 并且各处理之间的差异不太明显。按双因素多重重复值方法, 对结果做进一步方差分析<sup>[7]</sup>。结果表

表 2 保存后西洋参种子裂口率和幼苗的平均根长、芽长\*

贮存温度	种 子 含 水 量 ( % )								
	5. 9			3. 4			1. 7		
	种子裂口率 ( % )	根长 ( cm )	芽长 ( cm )	种子裂口率 ( % )	根长 ( cm )	芽长 ( cm )	种子裂口率 ( % )	根长 ( cm )	芽长 ( cm )
室温贮存 AT	73. 3	1. 42	2. 2	81. 7	2. 10	2. 78	85. 3	2. 02	2. 81
0 ~ 5	82. 3	2. 30	3. 14	78. 7	1. 99	2. 45	81. 0	2. 46	2. 94
- 18	83. 7	2. 01	3. 10	82. 7	1. 90	2. 55	77. 3	2. 12	2. 88
- 196	72. 12	2. 12	2. 56	79. 0	1. 88	2. 95	85. 0	1. 87	2. 66

\* 处理间  $F < F_{0.05} = 3. 01$

明: 贮存温度与水分互作间的差异, 贮存温度间和种子含水量之间的差异均未达显著水平 ( $F < F_{0.05}$ )。这说明用低温、超低温保存西洋参种子不会对种子生活力造成损伤, 低温下保存近半年的种子, 其含水量对生活力的影响尚不明显。

从表 2 还可看出, 高温贮存和高含水量对发芽种子的根、芽长度产生了一定的影响, 如室温贮存的对照 (含水量 5. 9%), 平均根的长度最短, 仅有 1. 47 cm, 而其它处理组合的种子平均根长约超过 2 cm。芽长也是对照的最短, 但与其它处理组合相比, 芽的长度差距不象根长那么明显。

2. 4 保存后西洋参种子的田间出苗率: 种子活力是决定种子在发芽和出苗期间的活性强度, 因此, 种子活力是评价种子优劣的一个重要指标。从表 3 贮存后西洋参种子田间出苗率也可以看出, 在 12 个处理中, 有 7 个组合的平均田间出苗率高于对照组合, 其余 4 个组合较对照低些 (在 61. 0% ~ 66% 之间)。但进一步方差分析结果表明, 各处理组合间及贮存温度间, 水分含量间的差异均小于理论  $F_{0.05}$  值。说明贮存温度及种子含水量未对种子活力产生明显的影响, 这可能和保存时间仅有半年有关。见表 3。

贮存温度	种子含水量 ( % )		
	5. 9	3. 4	1. 7
室温 (AT)	71. 5	63. 0	80. 0
0 ~ 5	66. 0	80. 3	83. 0
- 18	72. 0	61. 0	63. 0
- 196	72. 7	72. 5	78. 0

3 讨论

根据种子对脱水干燥的耐性和贮存温度的反应, 将种子贮存习性分为 3 个主要类型: 正常型, 顽拗型和介于两者之间的中间类型。如果某一物种的

种子能忍耐到含水量 5% 或更低, 并且能在低温下保存 ( - 20 ) 3 个月以上, 种子生活力不受影响, 该种子为正常型种子; 反之, 为顽拗型; 而中间型种子只能对干燥有一定的耐性, 低温贮存会影响该类种子的生活力<sup>[8]</sup>。本研究结果说明: ( 1 ) 西洋参种子能忍耐脱水干燥, 即便含水量降至 1. 7 % 时, 种子生活力仍未受到影响。并且, 脱水干燥有利于延长种子贮存寿命。如室温保存低含水量的种子裂口率、根长度、芽长度都比对照组合的高或长。( 2 ) 低温、或超低温 ( - 196 ) 保存西洋参种子近半年, 其种子生活力未受到影响, 各处理间种子生活力差异未达显著水平, 但经低温或超低温保存的种子裂口率都较对照高些。因此, 我们认为西洋参种子的贮存习性应确定为正常型。

研究结果显示贮存温度和水分含量对种子根的生长有一定的影响, 但从种子裂口率, 田间出苗率、及酯酶同工酶活性分析, 各处理间差异未达显著水平。因此, 种子含水量与贮存温度和贮存时间对西洋参种子贮存寿命的影响及不同贮存温度与种子最佳含水量的关系, 从本试验结果看尚不十分明朗, 但有可能随着贮存时间的延长而逐渐明晰。为此, 我们将继续就这些问题进行跟踪测定。

参 考 文 献

1 郑殿家, 李学芝. 人参研究, 1998, ( 4 ) : 22  
2 张安格. 人参研究, 1998, ( 4 ) : 7  
3 Scott persons W. American Ginseng Green Gold. Asheville: bright mountain books, 1986: 93  
4 檀树先, 王铁生, 赵冬梅, 等. 特产研究, 1993, ( 3 ) : 21  
5 陈 震, 张丽萍. 中国中药杂志, 1998, ( 8 ) : 462  
6 吉林省技术监督局发布. 西洋参综合标准 OB22/T 811 ~ 817-93: 14  
7 南京农学院主编. 田间试验和统计方法, 北京: 农业出版社, 1979: 107  
8 Hong T D, Ellis R H. A protocol to Determine Seed Storage Behaviour. Rome: IPGRI, 1996: 10

( 1999-10-20 收稿 )