

白木香 (*Aquilaria sinensis*) 种子生理 生态研究

张志权

(生物学系)

白木香(*Aquilaria sinensis*)是名贵中药材沉香的原植物。近年来,随着人工刺激结香⁽¹⁾、接种真菌加速结香⁽²⁾等方面的研究取得了成功,为大量种植白木香创造了条件。白木香是以种子繁殖的,其种子既不能晒干也不耐贮藏^(3,4),必须随采随播,给生产和引种工作带来很大困难。因此,研究白木香种子的生理生态学特性以及探索一些可能的贮藏方法以延长白木香种子的寿命,不仅在生产上,而且对热带植物短命种子的储藏等理论问题,均有一定的意义。

实验材料和方法

实验材料: 白木香 [*Aquilaria sinensis* (Lour) Gilg] 种子由华南植物园提供。

种子处理: 采摘的新鲜种子立即在室内作如下五组处理:

1. 对照组: 放于室内通风阴凉处以代表一种自然状态;
2. 种子放于冰箱内(5~10°C), 开放贮藏;
3. 种子与湿沙(含水量3%)相混, 使之充分吸水, 密封保湿放于冰箱内(5~10°C)贮藏;
4. 干燥种子由常温干燥系统干燥44小时而得(含水量6.38%), 密封, 放于室内(28~32°C)贮藏;
5. 干燥种子(同4)密封, 放于冰箱内(5~10°C)贮藏。

测定方法:

1. 用沙床测定种子发芽率和活力, 以及萌发与温度的关系, 其中种子活力用发芽率(%)×胚根—下胚轴长度(cm)为指标^(5,6), 萌发速度以Kotowski(1926)的萌发系数为指标;
2. 用烘干法测定种子含水量;
3. 用DDS-11A型直读式电导率仪测定种子浸种液的电导率;
4. 用光电比色法测定脱氢酶活性;
5. 用示踪原子法测定种子萌发时利用葡萄糖—¹⁴C合成非醇溶性结构物质的效率;
6. 用聚丙烯酰胺凝胶盘状电泳法分离种子萌发时(催芽24小时后)可溶性蛋白质⁽⁷⁾,

并用津岛双波扫描器扫描凝胶柱,以比较各处理种子萌发时可溶性旦白质含量的变化。

结 果

1. 新采收的白木香种子萌发率与温度的关系如图1所示.结果表明,在12℃和40℃温度中种子均不能萌发,可萌发的温度幅度在高于12℃和低于40℃之间,最适温度是25—35℃,发芽率可达60—70%以上.而萌发速度在可萌发的温度范围内是随温度的上升而增大的。

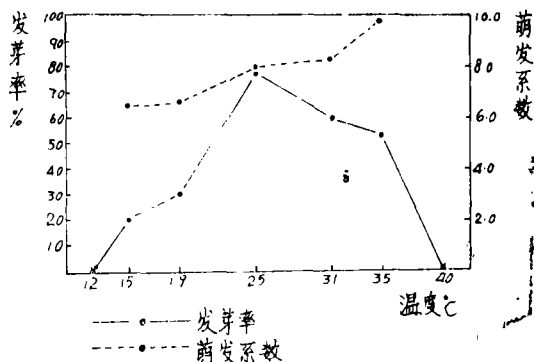


图1 萌发率、萌发速度与温度的关系

2. 经贮藏15天后各处理种子的萌发率及活力变化与温度的关系如表1及图2所示,这是一个能更好地反映种子活力变化的生态学指标.结果表明,经贮藏后对照组和低温开放贮藏处理的种子活力较低,可萌发的温度范围变窄,发芽率亦较低.而充分吸水低温贮藏的种子活力最高,干燥低温处理的次之。

3. 在整个贮藏期间,种子含水量及发芽率的变化如表2及图3所示.结果显示,

表1 经贮藏15天后,不同处理的种子发芽率、活力与萌发温度关系 1981.7

处 理		19℃	22℃	25℃	28℃	31℃	35℃	38℃
对照组	发芽率%	14.0	22.0	32.0	28.0	18.0	12.0	24.0
	根长cm	0.18	0.40	0.63	0.80	0.46	0.43	0.23
	活力	2.52	8.80	20.16	22.40	8.28	5.16	5.52
低温开放贮藏	发芽率%	8.0	6.0	14.0	16.0	18.0	12.0	0
	根长cm	0.20	0.63	0.42	0.81	1.20	0.62	0
	活力	1.60	3.78	5.88	12.96	21.60	7.44	0
种子充分吸水低温贮藏	发芽率%	37.0	46.0	60.0	64.0	58.0	48.0	40.0
	根长cm	0.41	0.49	0.73	1.07	1.53	1.36	0.96
	活力	15.17	22.54	43.80	68.48	88.74	65.28	38.40
干燥种子室温贮藏	发芽率%	14.0	26.0	32.0	36.0	30.0	34.0	30.0
	根长cm	0.29	0.36	0.80	0.69	0.91	1.29	0.73
	活力	4.06	9.36	25.60	24.84	27.30	43.86	21.90
干燥种子低温贮藏	发芽率%	18.0	37.5	40.0	50.0	38.0	46.0	40.0
	根长cm	0.33	0.43	0.68	0.74	1.06	1.33	0.65
	活力	5.94	16.13	27.20	37.00	40.28	61.18	26.00

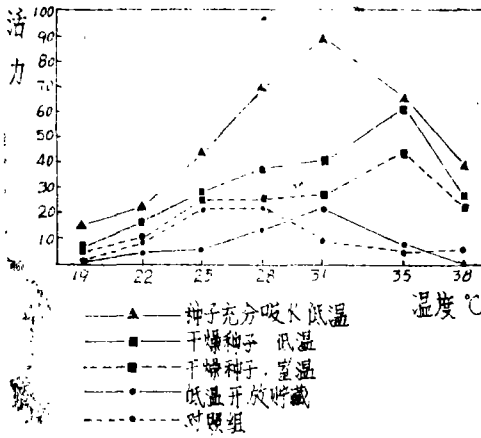


图2 种子活力及萌发率与温度的关系

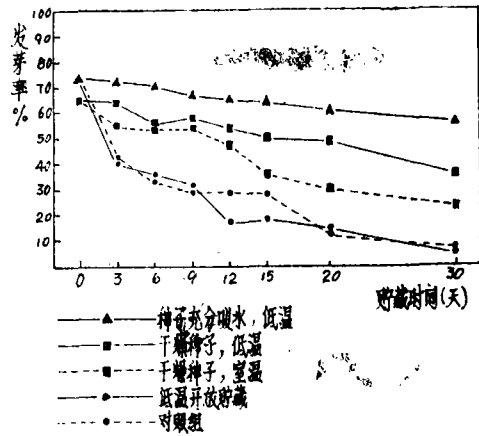


图3 贮藏期间种子发芽率的变化

对照组的种子含水量6天后降至9.11%，以后便在9%左右波动，发芽率则在3天以后降至50%以下，而且还迅速地下降。至于充分吸水低温贮藏的种子则保持着最高的发芽率，30天后仍达56%；干燥低温贮藏的种子次之，20天后发芽率达49.3%。这两组处理

表2 在贮藏过程中，不同处理的种子含水量及发芽率的变化 1981,7-8.

贮藏天数	I 对照组		II 低温开放贮藏		III 种子充分吸水低温		IV 干燥种子室温		V 干燥种子低温	
	含水量%	发芽率%	含水量%	发芽率%	含水量%	发芽率%	含水量%	发芽率%	含水量%	发芽率%
0天	50.74	74.2	50.74	74.2	50.74	74.2	6.38	64.5	6.38	64.5
3天	12.95	42.7	37.95	40.7	55.34	72.0	6.10	55.9	6.73	62.0
6天	9.11	33.3	33.50	36.0	53.29	71.2	6.29	52.0	6.79	56.0
9天	9.20	29.3	12.79	32.0	57.13	68.9	6.81	54.2	6.76	58.7
12天	8.80	29.3	7.34	17.3	55.56	65.8	7.16	48.0	5.98	54.7
15天	9.38	28.0	7.16	18.0	55.20	64.0	7.16	36.0	6.01	50.0
20天	10.71	12.0	6.71	13.3	56.07	61.9	7.29	30.7	6.06	49.3
30天	9.19	6.7	6.48	5.3	53.38	56.0	7.21	22.7	6.29	36.0

● 对照组处理，1天后含水量为40.16%，2天后含水量为28.93%。

的种子寿命——指整个种子群体的生活力已衰退至半数种子完全丧失发芽能力所经历的时间⁽⁸⁾——分别比对照组长8倍和5倍。

4. 贮藏15天后各处理的种子发芽率、活力、脱氢酶活性、浸种液导电率及种子萌上利用葡萄糖-¹⁴C合成非醇溶性结构物质的效率比较如表3所示。结果表明脱氢酶活性及种子萌发时利用葡萄糖合成非醇溶物质的效率与种子活力呈正相关，而浸种液的导电率则表现了与种子活力成负相关。这些生理生化指标的变化趋势与有关文献的报导基本上一致^(5,6,9-14)。

表3 贮藏15天后,不同处理的种子发芽率、活力、脱氢酶活性、浸种液导电率及利用葡萄糖-¹⁴C合成非醇溶性结构物质的效率比较 1981.7

项 处 理 目	发 芽 率 (%)	种 子 活 力	脱氢酶活 性(以消 光度为比 较指标)	浸种液 导电率 ($\mu\sigma$ /CM)	利用葡萄糖- ¹⁴ C合成非醇溶 物质的能力		
					葡萄糖- ¹⁴ C 吸收总量 (比活性)	合成的非 醇溶物质 (比活性)	合成非醇 溶物质的 效率%
1 对照组	28	22.4	0.045	1.4×10	223	30	13.45
2 低温开放贮藏	18	21.6	0.045	3.7×10	380	40	10.53
3 种子充分吸水低温	64	88.7	0.35	0.85×10	517	127	24.52
4 干燥种子室温	36	43.9	0.065	1.25×10	287	47	16.28
5 干燥种子低温	50	61.2	0.125	1.175×10	373	80	21.43

5. 贮藏15天后各处理的种子在萌发时(催芽24小时后)可溶性蛋白质电泳凝胶扫描图(图4)显示出,不同处理的种子其可溶性蛋白质无论在种类上及含量上都有差异。充分吸水低温贮藏及干燥低温贮藏两组种子的可溶性蛋白质扫描曲线,在靠近正极一边具有较多及较高的吸收波峰,这说明其种子于萌发时具有较旺盛的可溶性蛋白质的合成和转化活动。

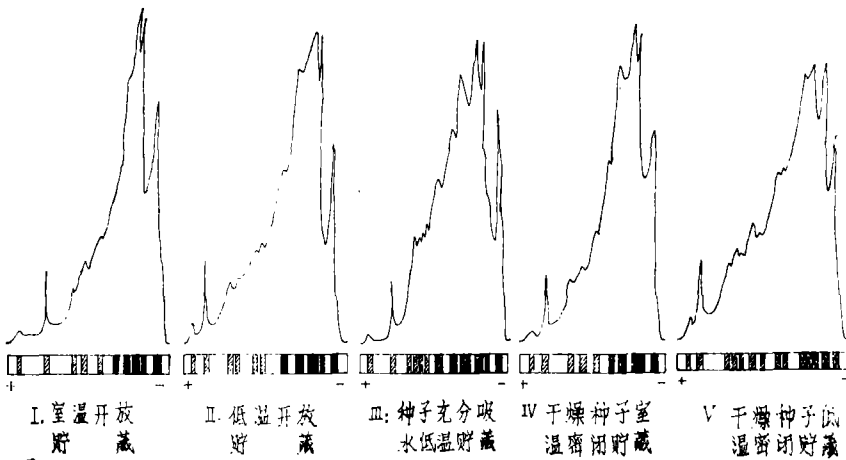


图4 吸脹24小时的种子可溶性蛋白质电泳凝胶扫描图

讨 论

实验的生理生化指标所显示的结果与白木香种子的活力变化趋势极为一致,即充分吸水低温贮藏及干燥低温贮藏能较长时间地保持种子的活力。

其中对种子干燥处理所获得的结果特别有意义。在对照组中,种子开始脱水很快,

含水量在第3天后降至12.95%，第6天后为9.11%。以后一直在9%上下波动。与此同时，发芽率也从第3天后降至50%以下，以后便迅速下降。这种平行变化现象，使得在经验上认为白木香种子是不可干燥的^(3,4)。但实验结果证明，当在常温下将白木香种子干燥至含水量为6.38%时，发芽率仍达到64%，没有显出受到特别的损害。而这样的干燥种子无论是在室温下还是在低温下贮藏，寿命均比对照组的种子长，其它生理生化指标也同样显示出这种趋势。看来白木香种子在自然条件下很快丧失活力并非是由于种子不能忍受脱水，而是因为种子与空气的水分平衡作用，以致无法在短时间内达到一个较低的、较为安全的含水量水平。而较高的种子含水量是不利于活力保持的。

小 结

1. 白木香种子必须在高于12°C和低于40°C的温度范围内才能萌发，最适温度为25~35°C，发芽率在60~70%以上。

2. 如果白木香种子处于自然状态下风干是非常短命的，采收后3—6天大部分种子均丧失发芽力。

3. 白木香种子并非是一个不可干燥的种子，在常温下迅速干燥至含水量6.4%左右仍可正常萌发，这种干燥种子于室温下保存寿命比对照组长3倍，在低温下保存则延长6倍。

4. 充分吸水低温贮藏的效果最好。30天后发芽率仍可达50%以上，寿命比对照组长8倍以上。

参 考 文 献

- [1] 广东省植物研究所资源室、分类室，植物研究（广东），（1974），2，71—72。
- [2] 广东省植物研究所，植物研究（广东），（1976），5，24—28。
- [3] 中国医学科学院，中草药栽培，人民卫生出版社，（1979），149。
- [4] 全国中草药汇编编辑部，全国中草药汇编（上册），人民卫生出版社，（1975），41。
- [5] 傅家瑞等，花生科技，（1980），2，23—24。
- [6] Abdul-Baki, A. A. Anderson, J. D., *Crop Sci.*, (1973), 13, 630-633.
- [7] 吴少伯，植物生理学通讯，（1979），1，30—33。
- [8] 浙江农业大学种子教研组，种子学，上海科学技术出版社，（1980），167。
- [9] 郑光华等，植物学报，（1964），4，325—332。
- [10] Abdul-Baki, A. A., *Plant Physiol.*, (1968), 44, 733-738.
- [11] Anderson, J. D. and Abdul-Baki, A. A., *Plant Physiol.*, (1971), 48, 270-272.
- [12] Anderson, J. D., *Plant Physiol.*, (1970), 46, 605-608.
- [13] Ching, T. M., *Crop Sci.*, (1968), 8, 407-409.
- [14] Throneberry, G. O. and Smith, F. C., *Plant Physiol.*, (1955), 20, 337-343.

Physio-ecological Studies on the Seed of *Aquilaria Sinensis*

Zhang Zhiquan

Abstract

The characters of the seed of *Aquilaria sinensis* were investigated. The life of the seed is very short. The results demonstrated that the seed of *Aquilaria sinensis* can endure dring and still maintain viability when it was dried to about 6.4% moisture at room temperature. The result correcs the previous conclusion that the seed of *Aquilaria sinensis* can not be stored in the dry condition. The results also show that the seed stored under fully inbibed and at 5-10°C had ihger germination rate than those under natural condition.