

超干处理对蓝桉种子发芽及生理生化特性的影响

王晓丽, 曹子林, 李根前

(西南林学院, 云南 昆明 650224)

摘要:采用热空气恒温(50℃)干燥法对蓝桉种子进行超干处理,将蓝桉种子含水量由自然干燥的9.8%分别降至9%、8%、7%、6%、5%、4%、3%、2%、1%,研究超干燥处理对蓝桉种子发芽及生理生化特性的影响。结果表明:蓝桉种子耐脱水性较强,脱水至5%时,未发现种子活力明显下降,细胞膜能保持较好完整性,电导率最低, α -淀粉酶和脱氢酶活性高,各发芽能力指标在9个超干处理中最好。对各测定指标综合分析表明,蓝桉种子超干处理是完全可行的,最适含水率为5%,为蓝桉种子超干燥处理和贮藏提供了依据。

关键词:蓝桉种子;超干燥;发芽;生理生化特性

中图分类号:S792.390.1

文献标识码:A

文章编号:1001-7461(2008)03-0033-03

Effect of Ultra Dry Treatment on Germination and Physiological and Biochemical Characteristics of *Eucalyptus globulus*

WANG Xiao-li, CAO Zi-lin, LI Gen-qian

(Southwest Forestry College, Kunming, Yunnan 650224, China)

Abstract: The method of the hot air constant temperature (50 °C) was used in this experiment to carry on ultra-drying processing on the seeds of *Eucalyptus globulus*, the main forest tree in South China. The water content of the seeds of *E. globulus* was decreased from 9.8% by natural drying to 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, 1% separately to study the effect of ultra-drying processing on the germination and the physiological characteristics of the seeds of *E. globulus*. The results indicated that the seeds of *E. globulus* bore strong dehydration. When dehydrated to 5%, the cell membrane could maintain a better integrity and the activeness of α -amylase and dehydrogenase were up to the highest without obvious drop of the seed vigor. When the seed water content was 5%, the factors of germinative capacity were the best of all 9 water content gradients in ultra-drying processing. In brief, the ultra-drying processing did not affect the germinative of the seeds of *E. globulus* significantly and the most suitable water content was 5%. It was concluded that it was completely feasible to process and store the seeds of *E. globulus* in an ultra drying environment.

Key words: ultra-drying; seeds of *Eucalyptus globulus*; germination; physiological characteristics

蓝桉(*Eucalyptus globulus*)属于桃金娘科桉属,在我国主要分布于广西、云南、四川等地。蓝桉适应性强,生长迅速,是我国南方重要的用材树种,生产上主要是通过种子繁殖。但是,蓝桉种子属于小粒种子,不易采收,加之种子耐湿热性差,常温下

难以长期贮藏。寻找一种经济有效的蓝桉种子贮藏方法显得极为迫切。

尽管国内外对种子超干燥贮藏的研究较多,但主要集中在农作物种子方面,涉及到林木种子的研究却很鲜见^[1]。有关蓝桉种子的超干燥处理和贮藏

收稿日期:2007-10-12 修回日期:2008-01-24
基金项目:云南省省级重点建设学科“森林培育学基金”(500018)
作者简介:王晓丽(1976-),女,河北邯郸人,讲师,主要从事森林培育的教学与研究工作。

的研究未见报道。本研究采用热空气恒温干燥法^[2]处理蓝桉种子,分析超干处理对蓝桉种子发芽和生理生化特性的影响,探讨蓝桉种子超干处理和贮藏的可行性,为蓝桉种子的常温贮藏提供理论依据。在蓝桉种子贮藏研究方面具有一定的理论意义和实际应用价值。

1 材料与方法

1.1 材料

供试蓝桉种子来源于云南省林木种出站。

1.2 方法

1.2.1 种子超干处理 采用热空气恒温干燥法,将9份蓝桉种子放置在恒温箱中,每份100 g。在50℃恒温下分别干燥至含水率为9%、8%、7%、6%、5%、4%、3%、2%、1%。将干燥后不同含水率种子取出,密封于塑料袋中,在室温下保存,备用^[3]。

1.2.2 种子含水率测定 根据国家标准GB2772-81《林木种子检验方法》有关规定进行。采用烘干法测定^[4]。

1.2.3 种子发芽率、发芽势及发芽指数测定 种子发芽试验按GB2772-81《林木种子检验方法》有关规定,采用重量发芽法进行^[4]。不同含水率样品各称取1 g,每个处理3个重复。回湿,浸种,消毒后置床,记录逐日发芽种子数,最后计算种子发芽率、发芽势、发芽指数。

发芽率=规定时间内发芽种子总数/供试种子数

发芽势=达到发芽高峰时的发芽种子总数/供试种子数

发芽指数 $G_t = \sum G_i / D_t$

其中, G_i 为发芽指数; G_t 为在时间 t 的发芽数; D_t 为至 t 时的发芽天数^[5]。

1.2.4 种子电导率测定 经超干处理后,不同含水率种子各称取1 g,每个处理4个重复。分别用50 mL蒸馏水在25~30℃条件下浸泡8 h,摇匀,用电导率仪(上海DDS-11A型)分别测定其电导率,即为浸出液的电导率;将测定完的样品,再在沸水浴中煮10 min,冷却至25℃时分别测定其绝对电导率。为了除去劣变种子对电导率的影响,采用相对电导率作为分析指标。

相对电导率=浸出液的电导率/绝对电导率^[6]

1.2.5 种子 α -淀粉酶测定 用始温45℃水浸种24 h,去皮,每个处理4个重复,每个重复100粒种子。把去皮种子移入研钵中,加入少量分析纯石英砂和

5 mL研磨缓冲液,充分研磨成匀浆,再用5 mL研磨缓冲液冲洗,转移到试管中,将提取液放在70℃恒温中加热20 min,并摇动。在4 000 r·min⁻¹离心机中离心5 min,倾出上清液,用研磨缓冲液定容至10 mL,作为酶制剂。吸取1 mL酶制剂放入试管中,加入1 mL淀粉溶液和1 mL反应缓冲液,摇匀,放在37℃的恒温水浴中保温。经0、5、10 min,分别吸取0.3 mL反应混合液放入试管中,迅速加入1 mL显色剂,再加入3 mL蒸馏水,充分摇匀,用721型分光光度计在620 nm波长下测定光密度值,得到 $OD_{620}(0)$ 、 $OD_{620}(5)$ 、 $OD_{620}(10)$,计算5 min(或10 min)的光密度变化值 $\Delta OD_{620}(5)$ (或 $OD_{620}(10)$)^[6]。

淀粉酶活性(mg·粒⁻¹·min⁻¹)= $[\Delta OD_{620}(t)av/V_L]/[OD_{620}(0)tw]$

式中: $\Delta OD_{620}(t)$ 为时间 t 内的光密度值; a 为样品混合液中含淀粉毫克数; v 为提取的酶制剂总体积(10 mL); V_L 为每次测定用酶制剂体积; w 为种子数(100粒); t 为反应时间。

1.2.6 种子脱氢酶活性测定 采用TTC定量法。待测样品用始温45℃的水浸种24 h,去皮,每个处理4个重复,每个重复100粒种子;将样品放入试管中,用0.1%的TTC溶液在35℃恒温水浴中染色5 h;染色后,倾出TTC溶液,用蒸馏水冲洗种子2~3次,用粗滤纸吸去浮水,将样品移入研钵,加入少量分析纯石英砂和丙酮5 mL,充分研磨,把研磨液转到10 mL容量瓶中,并定容至10 mL,摇匀,将部分提取液倒入5 mL离心管中,在4 000 r·min⁻¹的离心机中离心10 min,倾出上清液(红色),用721型分光光度计在490 nm波长下测定光密度值(OD 值)。在标准曲线中查出还原态TTC值^[6]。

2 结果与分析

2.1 超干处理对蓝桉种子发芽率、发芽势和发芽指数的影响

研究表明,不同含水率种子的发芽率、发芽势和发芽指数差异不大(表1),表明蓝桉种子有较强的耐脱水性,干燥处理在种子生存的临界水分以上,不会对种子的发芽造成大的影响。种子含水率为5%时,其发芽率和发芽势最高,达到了蓝桉种子超干处理的发芽最高峰。说明种子含水率在5%左右时,仍保持较高的发芽能力。但含水率下降至2%以下时,其发芽率、发芽势逐渐下降。

表1 超干处理对蓝桉种子发芽的影响

Table 1 Effects of desiccation on seed germination of *E. globulus*

含水率	发芽率 /(粒·g ⁻¹)	发芽势 /(粒·g ⁻¹)	发芽指数
1%	231.7	79.0	46.0
2%	236.7	101.7	49.7
3%	239.3	93.7	49.5
4%	239.0	124.0	53.1
5%	247.3	132.3	55.6
6%	240.7	127.3	55.0
7%	228.3	129.3	52.9
8%	233.7	117.7	52.9
9%	244.0	143.0	57.7
CK	249.3	138.3	57.2

2.2 超干处理对蓝桉种子膜透性的影响

蓝桉种子超干处理后,含水率4%~9%时,其电导率变化不大;含水率4%~8%时,其电导率均低于对照;含水率5%时,电导率最低,膜系统的完整性保持最好,与发芽率和活力变化一致;当含水率降至3%以下时,电导率逐渐增大,表明膜结构和功能可能受到脱水伤害。由此可见,一定程度的超干处理有利于蓝桉种子细胞膜系统完整性的保持,并且在种子含水率为5%时,细胞膜完整性保持的效果最好(图1)。

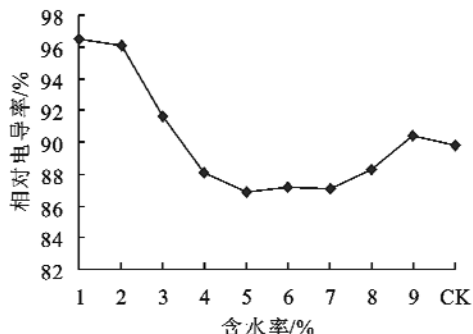
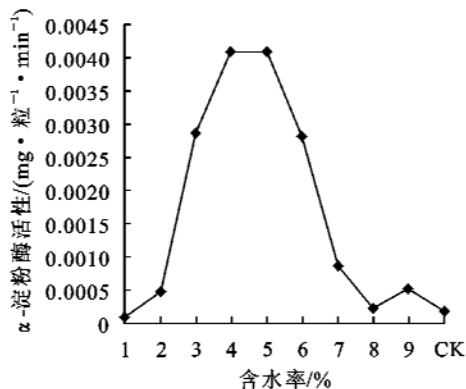


图1 超干处理对蓝桉种子相对电导率的影响

Fig. 1 Effects of desiccation on seed conductivity of *E. globulus*

2.3 超干处理对蓝桉种子 α -淀粉酶活性的影响

蓝桉种子经脱水超干处理后, α -淀粉酶变化与电导率变化有相同趋势。当种子含水率为4%~9%时, α -淀粉酶逐渐升高,即种子活力升高;种子含水率为4%~5%时, α -淀粉酶活性达到峰值;当蓝桉种子脱水至含水率为3%以下时, α -淀粉酶活性逐渐降低,其种子活力也在不断下降,但 α -淀粉酶活性仍然高于对照;当种子含水率为1%时, α -淀粉酶活性低于对照,可能是由于种子含水量过低引起 α -淀粉酶活性下降。由此可见,一定程度的超干处理有利于蓝桉种子 α -淀粉酶活性的增强,并且在种子含水率为4%~5%时, α -淀粉酶活性的增强效果最好(图2)。

图2 超干处理对蓝桉种子 α -淀粉酶活性的影响Fig. 2 Effects of desiccation on seed α -amylase activity of *E. globulus*

2.4 超干处理对蓝桉种子脱氢酶活性的影响

蓝桉种子经超干脱水处理后,除含水率为1%和3%的种子外,其他处理种子的脱氢酶活性均高于(或等于)对照,并且含水率为4%~5%的种子脱氢酶活性高于含水率为6%~8%种子,略低于含水率9%时的脱氢酶活性。因此,当含水率为5%时,种子仍保持较高的生活力,这与发芽情况、电导率及 α -淀粉酶活性所反映的结果一致(图3)。

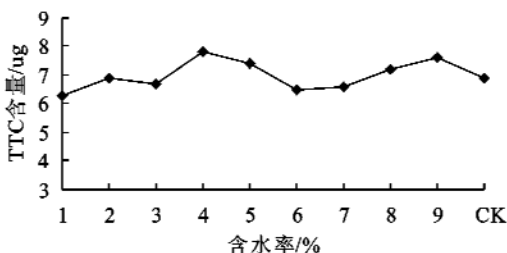


图3 超干处理对蓝桉种子脱氢酶活性的影响

Fig. 3 Effects of desiccation on seed dehydrogenase activity of *E. globulus*

3 结论与讨论

蓝桉种子具有较强的耐脱水性,对蓝桉种子进行超干处理是可行的,适当的干燥处理可以提高蓝桉种子的生活力,且5%左右的含水率是常温超干处理的最适含水率。在超干处理研究的基础上,蓝桉种子发芽情况、生活力的各项指标与贮藏年限的关系是今后研究的主要方向。

参考文献:

- [1] 林坚,郑光华.超干贮藏杜仲种子的研究[A].见:郑光华.种子生理研究[C].北京:科学出版社,2004:212-217.
- [2] 刘志中.超干燥对马尾松、杉木种子发芽率及生活力的影响[J].闽西职业大学学报,2002(2):52-53.
- [3] 郑郁善,王舒凤,陈礼光.木麻黄等种子超干贮藏生理生化特性的研究[J].江西农业大学学报,2000,22(4):554-558.
- [4] GB2772-81.林木种子检验方法[S].北京:技术标准出版社,1982.
- [5] 谢普迈耶 C S.美国木本种子手册[M].北京:中国林业出版社,1984:229-244.
- [6] 黄学林,陈润政.种子生理实验手册[M].北京:北京农业大学出版社,1990:89-112.