

浸种温度对巨柏种子萌发的影响

常馨月, 赵垦田

(西藏农牧学院, 西藏 林芝 860000)

Effect of Seed Soaking Temperature on *Cupressus gigantea* Seed Germination

CHANG Xinyue, ZHAO Kentian

摘要:以国家一级濒危物种巨柏为材料,设计了不浸种、20(常温)、30、40、50、60℃浸种等6种播前种子处理方法,研究了不同水温浸种对巨柏种子吸水及发芽过程的影响,确定巨柏沙培法发芽测定的持续时间。结果表明:浸种温度影响种子的吸水过程,浸种温度越高,种子吸水量越大,吸水速率加快,达到平衡的时间越短。浸种温度为60℃时,巨柏种子吸水达到平衡的时间为34h;浸种温度为20℃时,吸水达到平衡时间为44h。浸种温度影响种子的发芽过程,巨柏种子浸种的适宜温度为50℃,浸种时间为36h。采用培养皿沙培法,在25℃条件下巨柏种子发芽势测定时间为7d,发芽率测定持续时间约为15d。巨柏未发芽种子存在发育不全、空粒、涩粒、木栓粒和虫粒等5种情况,其比例达50%~55%。

关键词: 巨柏; 浸种; 温度; 种子; 发芽率

DOI 编码: 10.16590/j.cnki.1001-4705.2018.07.093

中图分类号: S 791.41 文献标志码: A

文章编号: 1001-4705(2018)07-0093-03

巨柏(*Cupressus gigantea*),又名雅鲁藏布江柏木,为柏科柏木属高大常绿乔木,高30~50m,胸径1~3m,少数可达6m^[1],为国家一级保护物种^[2]。巨柏分布范围极其狭窄,仅在西藏林芝市朗县、米林县、波密县和林芝县等地的雅鲁藏布江边及支流有散生单株分布,多在海拔3000~3400m的阳坡上形成疏林^[3]。该树雌雄同株,雄花多于雌花,球花单生枝顶,花芽于每年10月开始分化,至翌年2月越冬花芽继续分化,2月底分化成熟,3月初花芽开始萌动,至4月中下旬花期结束,5—6月份开花结实,第3年4—5月份球果成熟^[4]。球果呈矩圆状球形,一般较大,长1.6~2cm,径1.3~1.6cm,种鳞6对,每枚种翅中含有10~15粒种子,球果顶部平,常呈五角形或六角形,或上部的种鳞呈四角形,中央有明显而凸起的尖头^[1]。巨柏种子为油性种子,呈扁椭圆形,两侧有窄翅,种鳞顶部

收稿日期:2018-02-24

作者简介:常馨月(1992—),女,山西平遥人;硕士研究生,主要从事巨柏种子研究工作;E-mail:844246887@qq.com。

通讯作者:赵垦田(1963—),男,四川人;教授,主要从事森林培育与植被生态恢复研究;E-mail:451152995@qq.com。

参考文献:

- [1]刘文兰,师尚礼,马晖玲,等.兰州市4种常见园林观花地被植物抗旱性比较研究[J].草地学报,2015,23(4):780-784.
- [2]刘洋.6种园林草本花卉的抑菌性与抗旱性研究[D].西北农林科技大学,2009.
- [3]邱勇波,罗凤霞,白瑞琴,等.热胁迫下矮牵牛幼苗的形态和生理变化[J].河北农业大学学报,2008,31(1):88-92.
- [4]杨晓玲,郭金耀.矮牵牛耐盐的形态结构研究[J].北方园艺,2011,11(15):113-115.
- [5]宁露云,包满珠,张蔚.低温胁迫对矮牵牛H株系花青素、游离脯氨酸及可溶性糖含量的影响[J].湖北农业科学,2016,55(6):1500-1503.
- [6]范庆,吕秀军,杨柳,等.镉胁迫对矮牵牛种子萌发、幼苗生长及抗氧化酶活性的影响[J].植物研究,2010,30(6):685-691.
- [7]孙景宽,张文辉,张洁明.种子萌发期4种植物对干旱胁迫的响应及其抗旱性评价研究[J].西北植物学报,2006,26(9):1811-1818.
- [8]裴帅帅,尹美强,温银元,等.不同品种谷子种子萌发期对干旱胁迫的生理响应及其抗旱性评价[J].核农学报,2014,28(10):1897-1904.
- [9]王莹,许冬梅.PEG胁迫下五种禾本科牧草种子萌发期抗旱性研究[J].北方园艺,2015(12):54-58.
- [10]姚玉波.不同品种亚麻种子萌发期抗旱性鉴定[J].核农学报,2015,29(10):2033-2039.
- [11]伏兵哲,兰剑,李小伟,等.PEG-6000干旱胁迫对16个苜蓿品种种子萌发的影响[J].种子,2012,31(4):38-40.
- [12]李威.PEG胁迫下6种裸燕麦品种种子萌发期的抗旱性研究[J].种子,2014,33(5):10-14.

大而明显^[4]。

目前,对巨柏的研究主要涉及生物学特性、种群与群落生态学、濒危机制与保护、苗木培育等方面^[5-6]。在巨柏育苗生产中,种子播前处理方法多种,有常温浸种法、50℃浸种法,也有干燥种子直接播种的情况,亟待理论上开展相关研究,以规范浸种生产环节。另外,巨柏种子发芽实验条件还没有统一标准,虽然李永霞等^[7]提出了巨柏沙培发芽法的适宜发芽温度,但发芽测定持续时间在实践中还未统一。本实验主要研究不同浸种温度对巨柏种子吸水及萌发的影响,旨在比较不同浸种效果,确定巨柏沙培法发芽测定持续时间,为巨柏人工繁育和资源保护提供参考。

1 材料与方 法

1.1 材 料

实验用巨柏种子于 2017 年 4 月采自林芝市朗县洞嘎镇扎西塘村(28°59'49"N,93°18'0"E)雅鲁藏布江右岸的阶地巨柏林,海拔 3 060 m。球果经阴干后得到纯净种子,千粒重为 4.651 g,含水量为 11.95%。

1.2 浸种方法及种子吸水测定

根据巨柏苗木生产中种子播前浸种方法,设计了不浸种和浸种 2 类处理,5 种浸种温度,即 20℃(常温),30℃、40℃、50℃、60℃温水浸种。

按照抽样方法,抽取 6 组样品,供实验之用。每组随机取 160 粒种子,分别于 20℃、30℃、40℃、50℃、60℃等 5 种温度条件下浸种。每 2 h 称量 1 次种子重量,连续 3 次测量稳定后结束实验。

1.3 发芽方法

巨柏种子发芽实验采用培养皿沙培法,即采用粒级≤1 mm 的细沙,经 0.5%高锰酸钾溶液消毒后作为发芽基质。培养基质相对含水量控制在 60%左右,沙床厚度 0.7 cm,种子上覆 0.3 cm 细沙。

根据巨柏浸种实验结果,当种子吸水达到平衡时,将种子置床做发芽实验。共 6 组处理,即干燥种子和上述 5 种温度浸种。每个样品 50 粒种子,每组 3 个重复。人工培养箱的发芽环境条件为:温度 25℃、相对湿度 60%、光照条件为 13 h 光照/11 h 黑暗。

培养皿上加盖附有小孔的塑料薄片以减少水分蒸发。实验过程中,每天定时补充水分,以保证培养基质的相对湿度在 60%左右。

1.4 数据统计分析

以胚根长度达到 2 mm 作为萌发计数标准,逐日统计发芽数量。以连续 3 d 无种子发芽作为结束发芽实验的时间。计算发芽势和发芽率。

用 Excel 2003 软件进行数据统计、数据处理和作图,用 SPSS 22 软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 巨柏种子的吸水过程

不同浸种温度条件下巨柏种子的吸水过程见图 1。

由图 1 可知,不同温度条件下浸种,巨柏种子吸水过程有共同的规律性,即吸水速率呈先快后缓的趋势,最后达到平衡。在浸种最初 12~18 h,种子吸水速率最快,之后逐渐下降,直至达到平衡。

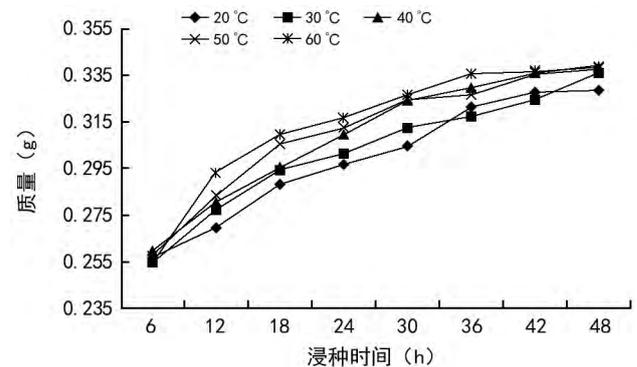


图 1 不同浸种温度处理下巨柏种子重量的变化

不同温度条件下巨柏种子的吸水过程也存在比较大的差异。一是浸种温度越高,种子吸水达到平衡的时间越短。浸种温度为 60℃时,种子达到吸胀的时间为 34 h;浸种温度为 50℃时,达到吸胀的时间约为 36.5 h;浸种温度为 20℃时,种子达到吸胀的时间约为 44 h。浸种温度每提高 10℃,种子达到吸胀的时间平均缩短约 2.5 h。可见,高温能够促进种子的吸水过程,提高吸水速率,从而尽早达到吸水平衡。二是浸种温度越高,种子吸水量越大。尽管不同温度条件下,种子吸水量差异不大,但吸水量仍旧存在差异。较高温度浸种比较低温度浸种,种子吸水量较多,这可能与较高温度条件下,脂肪等各类大分子活化对水分子的吸附有关。

2.2 不同浸种温度对巨柏种子萌发的影响

巨柏种子发芽过程见图 2,7 d 时的发芽势、15 d 和 26 d 时的发芽率见表 1。

由图 2 可知,巨柏种子的发芽过程呈 S 形变化趋势,但不同浸种处理之间存在明显差异。一是经过浸种处理的巨柏种子的始发芽天数都为 5 d,但比干燥种子少 1 d。可以推测,田间条件下由于土壤水分不足,加之土壤温度偏低,干种子的吸水过程会变得更加缓慢,使种子发芽过程大大延长,故通常情况下巨柏种子田间播种后往往需要 30 d 左右才能出苗。二是以连续 3 d 无种子发芽作为结束发芽实验的时间,30,40,

50℃和60℃浸种处理的巨柏种子,在15d结束发芽,而20℃处理和干燥种子在16d结束发芽。三是不同温度浸种处理之间种子发芽势有显著差别。50℃浸种处理下7d时巨柏种子发芽势最高,为22.67%,而60℃浸种为16.67%,干燥种子最低,为3.33%。方差分析表明,干燥种子发芽势与50,60℃浸种处理的发芽势存在显著性差异,与20,30℃和40℃浸种处理差异不明显。四是不同温度浸种处理下种子发芽率存在差别,经过浸种处理的巨柏种子,发芽率明显高于干燥种子;在20~50℃范围内,15d时种子发芽率与浸种温度成正比,50℃浸种处理种子发芽率最高,为48.00%,但60℃浸种处理种子发芽率有所降低,为45.33%。延长发芽时间至26d,不同处理之间巨柏种子发芽率有所提高,但差异性进一步缩小。

表1 不同浸种温度对巨柏种子发芽率的影响

浸种温度(℃)	始发芽天数(d)	7d发芽势(%)	15d发芽率(%)	26d发芽率(%)
干燥种子(ck)	6	3.33 b	39.33 a	44.00 a
20	5	13.33 a	41.33 a	46.00 a
30	5	14.00 a	45.33 a	47.33 a
40	5	15.33 a	47.33 a	48.67 a
50	5	22.67 a	48.00 a	50.67 a
60	5	16.67 a	45.33 a	50.00 a

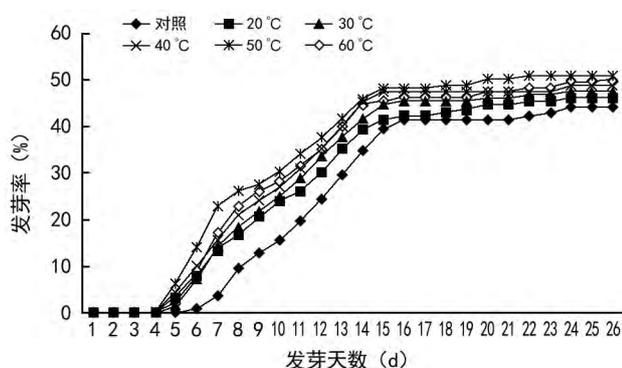


图2 巨柏种子的发芽过程

综上所述,尽管6种处理之间15d、26d种子发芽率不存在显著性差异,但从发芽过程看,50℃浸种处理效果较好,其种子发芽势具有明显优势。60℃浸种处理种子发芽势降低,这可能与较高温度对种子产生了微弱伤害,从而降低了种子活力。这意味着60℃浸种处理的巨柏种子在田间条件下将面临较大的风险。

2.3 巨柏种子发芽测定的持续时间

从图2可见,采用培养皿沙培法,在25℃条件下,各种浸种处理的种子,第5天开始发芽,第7天时发芽速率最快,在15d时基本结束。即便再延长发芽测定时间到26d,发芽率只增加了1.33%~4.67%,在延长

的11d里只有0.7~2.3个种子发芽。所以,可以初步确定在该实验设定条件下,巨柏种子发芽测定时间大致为15d。由于发芽过程受产地、成熟度等因素影响,无论是计算发芽天数,还是计算发芽率的天数,可以根据发芽的具体情况而提前或延后,但在检验或实验报告中要注明实际计算发芽势和发芽率的实际天数。

2.4 未发芽种子的鉴定

在本实验条件下,巨柏未发芽种子数量比较多,占50%~55%,这与王景升等^[8]的实验结果基本一致。对未发芽种子逐一鉴定,大致分为发育不全、空粒、涩粒、木栓粒和虫粒5种情况,其比例分别为供试种子的8.67%~14.00%、10.67%~14.67%、12.00%~12.67%、4.00%~8.67%和1.33%~2.67%。其中,发育不全、空粒、涩粒所占比例较高。

3 结论

1) 浸种温度影响种子的吸水过程,浸种温度越高,种子吸水量越大,吸水速率加快,达到平衡的时间越短。浸种温度60℃时,巨柏种子吸水达到平衡的时间为34h;浸种温度为20℃时,吸胀时间约为44h。

2) 浸种温度影响种子的发芽过程,巨柏种子最佳浸种温度为50℃,浸种时间为36h。

3) 采用培养皿沙培法,在25℃条件下,巨柏种子发芽势测定时间约为7d,发芽率测定持续时间大致为15d。

4) 巨柏未发芽种子存在发育不全、空粒、涩粒、木栓粒和虫粒等5种情况,未发芽种子比例达50%~55%。

参考文献:

- [1]吴征镒.西藏植物志[M].北京:科学出版社,1983:386.
- [2]傅立国.国家重点保护植物名录[J].植物杂志,1999(5):4-11.
- [3]郑维列,薛会英,罗大庆,等.巨柏种群的生态地理分布与群落学特征[J].林业科学,2007,43(12):8-15.
- [4]张国强,罗大庆,王景升.西藏濒危植物巨柏的生物学与生态学特性研究[J].林业科技,2006,31(2):1-5.
- [5]吴兴,赵南先,段代祥,陈贻竹.西藏特有珍稀植物巨柏的研究进展与展望[J].福建林业科技,2005,32(3):160-164.
- [6]潘刚.西藏雅鲁藏布江柏木生长特性研究[J].林业实用技术,2005(2):72-74.
- [7]李永霞,张豪,徐杨.藏东南巨柏种子发芽及幼苗生长特性研究[J].种子,2017,36(4):91-93.
- [8]王景升,郑维列,潘刚.巨柏种子活力与濒危的关系[J].林业科学,2005,41(4):37-41.

(本栏目责任编辑:申晓、周忠燕、赵丹)