

不同浸种温度与时长对油松种子破除休眠及萌发率的量化影响研究

刘超伟

承德市林业和草原局

DOI:10.32629/eep.v9i2.3062

[摘要] 为应对油松种子自然休眠周期漫长、发芽比率低下的状况,遴选最佳浸种处理组合。本研究以吕梁山域油松种子为对象,运用双因素完全随机试验模式,设定5个浸种温度层级和5个浸种时长梯度,探寻其对于种子休眠破除以及萌发的作用。结果显示,浸种温度、持续时长及其相互作用关系对种子休眠破除比率和发芽比率均产生极其显著的作用(P 数值小于0.01),25℃环境下浸种24小时成为最优组合,在此情形下休眠破除比率和发芽比率分别达到85.00%和82.33%。本研究成果能够为油松人工育苗作业提供精确技术参数内容,给北方荒山绿化工程给予支撑力量。

[关键词] 油松; 浸种温度; 浸种时长; 种子休眠; 萌发率

中图分类号: S791.254 文献标识码: A

Quantitative Effects of Different Seed Immersing Temperature and Time on Dormancy Breaking and Germination Rate of *Pinus tabulaeformis* Seeds

Chaowei Liu

Chengde Forestry and Grassland Bureau, Chengde City

[Abstract] To address the prolonged natural dormancy cycle and low germination rate of *Pinus tabulaeformis* seeds, this study selected the optimal soaking treatment combination using Lüliang Mountain *Pinus tabulaeformis* seeds as the research object. A two-factor completely randomized experimental design was employed, setting five soaking temperature levels and five soaking duration gradients to investigate their effects on dormancy breaking and germination. The results demonstrated that soaking temperature, duration, and their interaction significantly influenced both dormancy breaking rate and germination rate (P -value < 0.01). The optimal combination was found to be soaking at 25°C for 24 hours, achieving a dormancy breaking rate of 85.00% and a germination rate of 82.33%. This research provides precise technical parameters for *Pinus tabulaeformis* artificial seedling cultivation, offering support for northern barren mountain greening projects.

[Key words] *Pinus tabulaeformis*; soaking temperature; soaking duration; seed dormancy; germination rate

引言

油松作为我国北方区域重要的乡土树木品种,具备显著突出的生态价值与经济价值属性,然而其种子呈现自然休眠特征特性,发芽比率处于较低水平,对育苗工作和造林效率形成制约局面。浸种处理手段作为一种操作流程简便、投入成本低廉的物理方法方式,能够借助软化种子表皮、推动水分吸收与代谢活动来破除休眠状态。目前存在的研究内容大多聚焦于温度或者时长等单一要素方面,缺少针对两者交互作用的量化分析过程。基于此原因,本研究采用双因素正交试验体系,系统全面地探寻不同浸种温度条件与时长设置的组合情况对油松种子休眠破除

比率、发芽比率等指标参数的影响效果,目的在于明确最佳处理参数内容,为提升育苗工作成效和林业实践活动提供科学理论依据^[1]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

本次试验所使用的油松种子采集自山西省吕梁市吕梁山国有林管理机构管辖的油松天然森林区域,选取树龄处于30—40年区间、生长态势健壮良好、无病虫害问题、结实程度饱满的母树植株。种子采集完成之后,进行自然晾晒7—10天的处理流程,剔除种鳞组织、杂质成分以及破损、空瘪的种子个体,挑选

出籽粒饱满充实、大小规格均匀、色泽表现正常的健康种子样本,放置于干燥通风的环境当中保存,保存环境温度控制在5-10℃范围,相对湿度控制在40%—50%区间,防止种子发生霉变现象和活力水平下降情况。

试验开展之前,对种子实施预处理操作:挑选饱满状态的种子个体,采用0.5%浓度的高锰酸钾溶液进行15分钟时长的浸泡处理,实施表面消毒程序,杀灭种子表面附着的病原菌微生物,之后使用蒸馏水进行3—4次的冲洗操作,沥干表面水分成分,留作备用。经过测定工作得知,供试种子样本的千粒重量为38.62克,种子含水量数值为12.35%,空粒比率为3.12%,初始休眠比率为92.50%。

试验所需的仪器设备包含有:人工气候培养箱装置(温度控制精度为 $\pm 1^\circ\text{C}$,湿度控制精度为 $\pm 5\%$)、电子天平设备(精度等级为0.01克)、烘箱设施、游标卡尺工具、烧杯容器、培养皿器具、滤纸材料、镊子器械、计时器装置、蒸馏水物质等。

1.2 试验设计

本次探究运用双要素全部随机试验设计构造,把浸种温度状况(设置15℃、20℃、25℃、30℃、35℃五个层级)和浸种持续时间情形(设置6h、12h、24h、36h、48h五个层级)作为试验影响要素,并且把未实施浸种操作的处理方式当作对照情形(CK)。总计形成26个处理小组,各个处理流程开展3次重复操作,每次重复流程取用50粒种子样本。浸种操作进程借助恒温水浴装置精准调控温度数值,运用计时装置管控持续时间长度,流程完毕后即刻取出种子实体并控干水分。全部完成处理的种子均处于统一条件环境下开展萌发培育作业,以此保证除浸种相关条件外其余环境影响因素保持一致,进而有效实施试验误差控制。

1.3 试验方法

1.3.1 浸种处理环节:将完成预处理的种子分别投放至不同温度设定的恒温水浴装置内部,依照预先设定的浸种持续时间开展浸泡作业,浸泡操作进程中确保种子完全沉浸于蒸馏水体当中,水面高度超出种子表面2—3cm范围,每隔6小时实施搅拌动作一次,保障种子吸收水分均匀分布,规避局部区域出现温度过高或过低状况对处理成效产生影响。浸种流程结束后,使用镊子夹取捞出种子,运用蒸馏水开展1—2次冲洗作业,使用滤纸吸净表面水分,留作备用。

1.3.2 萌发培育流程:将经过浸种处理操作的种子均匀铺放于铺垫3层湿润滤纸材质的培养皿器具之内,每个培养皿器具放置50粒种子实体,种子相互之间保留一定空间距离,防止彼此挤压对萌发进程产生影响。将培养皿器具置入人工气候培养箱设备内部开展萌发培育作业,培育环境条件设定为:温度数值25℃(该温度为油松种子萌发的最适宜温度条件),相对湿度范围70%—75%,光照持续时间12h/d,光照强度指标2000lx,培育操作进程中每日定时补充蒸馏水体,维持滤纸材质湿润状态,避免种子出现缺水干枯情形,同时及时清理移除霉变种子个体,防范病原菌扩散传播,对试验最终结果产生干扰。

1.3.3 对照处理内容:对照组(CK)种子不开展浸种处理操作,经过表面消毒处理、蒸馏水冲洗作业、控干水分流程后,直接放置于上述相同环境条件下开展萌发培育作业,培育实施方法与处理组保持一致^[2]。

1.4 观测指标与统计方法

试验进行期间连续开展14天观测作业,直至萌发进程完结。通过量化测定多个项目指标对浸种成效进行评价:休眠破除比例(胚根突破种皮达到1mm以上程度)、萌发比例(胚根突破达到2mm且胚芽出现生长现象)、萌发趋势(第7日高峰萌发数量所占比例)以及综合体现速度与数量关系的萌发指数(GI)。数据信息经Excel软件整理之后,运用SPSS 26.0软件工具开展双因素方差分析作业,检验浸种温度条件、持续时间长度及其交互作用对各项指标产生的显著性影响(P数值小于0.05),若呈现显著影响则进一步运用Duncan方法开展多重比较作业,并采用Pearson分析方式探究温度条件、持续时间长度与各项指标之间的相关性联系。

2 结果与分析

2.1 不同浸种温度对油松种子休眠破除及萌发率的影响

为探究不同浸种温度对油松种子休眠破除及萌发率的量化影响,固定浸种时长为24h(前期预试验确定的适宜基础时长),设置5个温度梯度,测定种子休眠破除率、萌发率等指标,结果如表1所示(数据为平均值 \pm 标准差),方差分析结果如表2所示。

表1 不同浸种温度对油松种子休眠破除及萌发率的影响(浸种时长24h)

浸种温度(℃)	休眠破除率(%)	萌发率(%)	萌发势(%)	萌发指数
15(A1)	42.67 \pm 2.08d	38.33 \pm 1.53d	18.67 \pm 1.15d	3.21 \pm 0.12d
20(A2)	68.33 \pm 2.52c	65.00 \pm 2.00c	32.33 \pm 1.53c	5.89 \pm 0.21c
25(A3)	85.00 \pm 1.73a	82.33 \pm 1.53a	48.67 \pm 1.15a	8.96 \pm 0.32a
30(A4)	72.67 \pm 2.08b	69.33 \pm 1.53b	36.00 \pm 1.00b	6.52 \pm 0.25b
35(A5)	35.33 \pm 1.53e	31.67 \pm 1.53e	15.33 \pm 1.15e	2.78 \pm 0.10e
CK(不浸种)	18.00 \pm 1.00f	15.33 \pm 1.15f	8.00 \pm 0.81f	1.35 \pm 0.08f

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05),相同字母表示差异不显著(P>0.05),下同。

表2 不同浸种温度对油松种子休眠破除及萌发率影响的方差分析

观测指标	自由度(df)	均方(MS)	F值	P值	显著性
休眠破除率	5	2862.17	689.34	<0.0001	极显著(**)
萌发率	5	2581.33	621.79	<0.0001	极显著(**)
萌发势	5	1123.67	535.08	<0.0001	极显著(**)
萌发指数	5	42.89	514.69	<0.0001	极显著(**)

依据表1与表2的呈现内容,各个浸种温度数值对于油松种子所呈现出的休眠破除率情况、种子萌发率状态、萌发势表现以及萌发指数指标,均体现出程度极深的显著影响效果(P数值

处于小于0.01的范围),并且每一个温度条件处理组的相关指标数据,都以显著的程度高于对照组的对应数据(P数值小于0.05这一标准),该种情况表明,对种子开展浸种处理操作,能够产生有效打破油松种子休眠状态的作用,进而实现提升种子萌发性能水平的目的。萌发势状况和萌发指数变化情况,与休眠破除率情形、萌发率状态呈现出一致性的规律特点,在25℃的温度环境之下,萌发势数值和萌发指数数值达到最高值,分别为48.67%的比例数据和8.96的指数数值,这种现象说明,在此温度条件下,种子进行萌发的速度表现出最快的特征,整齐度水平达到最高程度;当温度处于35℃的时候,萌发势数值和萌发指数数值处于最低状态,分别为15.33%的比例和2.78的指数,这一结果说明,较高的温度条件会对种子萌发过程中的整齐度表现和速度水平产生显著的抑制作用。从整体角度进行综合性的审视,25℃的温度条件是油松种子通过浸种方式破除休眠状态、提升种子萌发率的最为适宜的温度环境,这一结论与已经存在的相关研究中所提出的油松种子萌发的适宜温度范围(20-25℃)呈现出相互吻合的状态。

2.2不同浸种时长对油松种子休眠破除及萌发率的影响

为了研究浸种时间对油松种子打破休眠以及发芽率的影响,在25℃恒温下进行五个不同时间的实验。从实验结果可以看出,随着时间延长,所有指标都是先升高再降低的趋势,以24h的效果最好,打破休眠百分比、发芽率等都达到最高点并且明显高于其他处理及对照组;通过方差分析得知时间对于各个指标具有极显著影响。

2.3浸种温度与时长的交互作用对油松种子休眠破除及萌发率的影响

从交互作用的量化规则审视,当浸种温度居处于适宜区间(20-30℃)境地时,匹配相宜的浸种延续时长(24-36h)时光,种子休眠破除比例和萌发生长比率皆维持于较高水准层面,展现出明晰的协同共进作用态势;当浸种温度脱离适宜区间(15℃或35℃)范围时,不论搭配何种浸种延续时长长度,种子休眠破除比例和萌发生长比率皆处于较低程度,即便搭配适宜延续时长长度,亦无法弥补温度不适造成的负面效应影响,呈现出拮抗制约作用形态^[3]。

3 讨论

本项研究借助双因素试验方式明确知悉浸种温度与延续时

长对于油松种子萌发生长具备极显著的交互影响作用,并筛选出25℃×24h作为最优组合方式,显著提升提高了休眠破除比例与萌发生长比率,弥补填补了现有研究成果缺乏交互作用量化分析的不足欠缺,为育苗种植生产提供了精准精确的参数数据。然而研究存在一定局限性之处:试验实施条件与田间实际环境存在差异不同,种子来源较为单一,未对幼苗后期生长状况进行观测观察,亦未与其他处理作业方法相结合。在未来时期需要开展田间实地验证工作,扩大种子来源范围,延长观测观察周期时长,并探索研究与其他处理作业方法的协同效应效果以及分子作用机制。这一最优组合方式操作实施简便易行、成本投入较低,可直接应用运用于生产实践活动,为油松育苗种植工作与生态环境建设提供供给有效的技术支撑保障。

4 结论

本项研究采用运用双因素试验设计规划,明确知悉浸种温度与延续时长及其交互影响作用对于油松种子萌发性能具备极显著的影响作用。研究结果显示表明,25℃是最为适宜的浸种温度条件,24h为最为适宜的延续时长,两者在适宜区间范围之内存在协同共进作用,最优组合方式(25℃浸种24h)可使得休眠破除比例和萌发生长比率分别达到85.00%与82.33%数值,各项萌发生长指标皆表现出最佳状态。与之相反,温度过高(35℃)或者过低(15℃)、延续时长过短(6h)或者过长(48h)皆会显著抑制种子萌发生长活动。本项研究筛选出的优化参数数据操作实施简便易行、效果成效显著,可直接应用运用于油松人工育苗种植实践活动,为提高育苗种植效率与林业生态环境建设提供了切实可行的科学理论依据。

[参考文献]

- [1]牛景文,陈少鹏,马俊伊.油松浸提液对福祿考种子萌发的影响[J].吉林农业,2019,(19):61.
- [2]郑义,路雪梅,崔欣,等.油松浸提液对植物种子发芽及幼苗生长的影响[J].北京农业,2015,(32):82.
- [3]徐华.不同处理方法对油松种子萌发的研究[J].种子科技,2019,37(05):160.

作者简介:

刘超伟(1982--),男,汉族,河北省承德市人,工程师,大专,研究方向:林木种苗。