

西藏子午莲种子萌发和幼苗生长研究

王书妹^{1,2,3}, 王忠红², 曾秀丽^{1*}

(1. 西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所, 西藏 拉萨 850032; 2. 西藏农牧学院, 西藏 林芝 860000; 3. 乐山市农业科学研究院, 四川 乐山 614000)

摘要:【目的】探讨不同处理对西藏子午莲发芽率和幼苗生长的影响, 为高原子午莲育苗提供参考。【方法】试验选用籽粒饱满、整齐度一致、经低温处理的子午莲种子, 按双因素6个处理开展实验; 移栽到装有淤泥的水盆内, 每周浇水1次, 每30 d测量1次生长指标。【结果】研究表明: ①不同处理对发芽率的影响: 20℃水培、25℃水培处理下, 发芽率最高达到了93.33%; 25℃基质培养、30℃基质培养发芽率最低, 为81.33%。水培与基质培差异极显著, 3个不同温度之间差异不显著。②不同处理对发芽势的影响: 25℃水培处理发芽势最高达80%, 30℃基质发芽势最低为48.67%; 水培平均发芽势高于土培。③不同处理对发芽指数的影响: 30℃水培处理发芽指数最高达63.61%, 20℃基质发芽指数最低为19.51%。不同基质处理间差异极显著, 不同温度间处理差异显著。④幼苗移栽后, 30℃的基质幼苗生长较好, 25℃基质与20℃基质长势较差。【结论】整体来看, 25℃水培为西藏子午莲最适宜的萌发条件, 睡莲种子能快速发芽且发芽率较高; 幼苗移栽后30℃基质幼苗生长较好。

关键词: 西藏; 子午莲; 发芽率; 幼苗

中图分类号: Q949.746.1

文献标志码: A

Preliminary study on seed germination and seedling growth of Ziwu Lotus in Tibet

WANG Shumei^{1,2,3}, WANG Zhonghong², ZENG Xiuli^{1*}

(1. Institute of Vegetables, College of Agriculture and Animal Husbandry, Tibet Autonomous Region, Tibet Lhasa 850032, China; 2. Tibet College of Agriculture and Animal Husbandry, Tibet Linzhi 860000, China; 3. Leshan Academy of Agricultural Sciences, Sichuan Leshan 614000, China)

Abstract: 【Objective】To explore the effects of different treatments on the germination rate and seedling growth of the Tibetan Meridian, and to provide reference for seedling rearing of the Tibetan Meridians. 【Methods】The seeds of Ziwulianensis with full grains, uniform uniformity and low temperature treatment were selected to carry out the experiment according to six treatments of two factors. Transplant to a silted basin, water weekly, and measure growth every 30 days. 【Results】The results showed that: (1) The germination rate was affected by different treatments: Under hydroponics at 20℃ and 25℃, the germination rate reached 93.33%; The germination rate of 25℃ and 30℃ substrates was the lowest (81.33%). The difference between hydroculture and substrate culture is very significant, but there is no significant difference between the three different temperatures. (2) The effect of different treatments on germination potential: the maximum germination potential of hydroponic treatment at 25℃ was 80%, and the minimum germination potential of substrate at 30℃ was 48.67%. The average germination potential of hydroculture was higher than that of soil culture. (3) The effects of different treatments on the germination index: the highest germination index was 63.61 at 30℃ under hydroponic treatment, and the lowest germination index was 19.51 at 20℃ under substrate treatment. The difference between different substrates and different temperatures was significant. (4) After transplanting, the growth of seedlings in 30℃ substrate was better than that in 25℃ substrate and 20℃ substrate. 【Conclusion】In general, 25℃ hydroponics was the most suitable germination condition for Ziwu Lotus in Xizang Province. The seeds of nymphaeae could germinate quickly and the germination rate was higher. Seedling growth was better at 30℃ after transplanting.

Key Words: Tibet; the middle lily; germination rate; seedling

收稿日期: 2023-09-21

基金项目: 西藏科技厅中央引导地方科技发展资金项目“西藏高原物种空间搭载实验与研究”(XZ202301YD0037C)。

作者简介: 王书妹(1993-), 女, 硕士, 助理农艺师, 主要从事农艺与种业, 园艺植物栽培研究, E-mail: 562712278@qq.com; *为通讯作者; 曾秀丽(1971-), 女, 博士, 研究员, 主要从事青藏高原果树花卉资源与育种研究。

睡莲是睡莲科(Nymphaeaceae)睡莲属(*Nymphaea*)多年水生草本植物, 有热带寒睡和耐寒睡莲两种生态类型。睡莲有广热带睡莲亚属(*Brachyceras*)、澳大利亚睡莲亚属(*AnecpHya*)、广温带睡莲亚属(*NympHaea*)、古热带睡莲亚属(*Lotos*)和新热

带睡莲亚属(*Hydrocallis*)5个亚属^[1]。全球原生种约50余种,我国有5种,分别为白睡莲(*N.alba*)、雪白睡莲(*N.candida*)、睡莲(*N.teragona*)、柔毛齿叶睡莲(*N.lotus* var. *pubescens*)、延药睡莲(*N.stellata*)。睡莲属植物色彩丰富,花色艳丽,花期持续时间长,观赏价值较高,居世界名花之列,是重要的水生花卉。睡莲不仅可以食用,也可作为肥皂、护肤品原料,具有较高的经济价值。睡莲根茎具有降压凉血、消暑清肺、安神解毒的功效。此外,睡莲作为水生植物,其根系能够吸收水中的铅、汞等有毒物质,对水中的磷、氮有明显的还原和净化作用,是园林景观净化水体、美化环境的植物^[2]。西藏分布的子午莲(*Nympaeaceae tetragona*)(图1),是睡莲属中一个小型植株的种,耐寒,只能通过种子繁殖,不能无性繁殖,但其指型块茎可多年生。多数植株整体较小,花朵白色,结实能力较强^[3]。



图1 西藏子午莲

西藏地区分布的野生睡莲目前初步判定为子午莲(*Nympaeaceae tetragona*),属于易濒危物种。目前,对子午莲的研究主要集中在栽培管理技术和新品种选育方面,对子午莲种子萌发和幼苗生长条件的研究较少。开展西藏子午莲资源研究对丰富国内外睡莲资源有重要意义。为保护西藏子午莲种群,可采取人为干预的方式进行子午莲育苗。子午莲种子发芽所需环境条件苛刻,必须要有充足的水分和适宜的温度才能打破睡莲休眠期,促使种子发芽^[3]。通过对西藏子午莲种子进行不同处理的发芽试验,探讨西藏子午莲种子发芽率和幼苗移栽后的生长适宜条件,为西藏子午莲育苗提供技术参考。

1 材料与方法

1.1 材料

随机选取籽粒饱满、整齐度高、较为完整的子午莲种子900粒。2种不同基质:水、育苗基质。基质的组成为:发酵羊粪、泥炭、木屑、泡沫球、氮磷钾肥(尿素、磷酸二氢钾)等。

主要器材:ROX-1500B智能人工气候箱、玻璃瓶器皿、镊子、烧杯、玻璃培养皿、无菌水、2%双氧水、玻璃棒等。

1.2 方法

1.2.1 种子发芽实验

剥去果实外部表皮后装入纱袋用手反复揉搓,再装入玻璃器皿,放入清水,冲走浮在表面的种子外衣,反复过滤数遍直到清洗干净,用纱袋装好并放入自封袋,做好标记。

1)种子的处理:本次试验选取种子900粒,放入18个培养皿内,用常温蒸馏水清洗2遍,倒入适量的2%双氧水,浸泡5 min,期间用玻璃棒轻轻搅动数次,再用无菌水清洗2次。

2)培养瓶准备:试验前将90个玻璃瓶用清水冲洗干净,表面用干净毛巾擦干水分。试验准备分两组进行:一是将育苗基质与自来水搅拌,放入 $1\frac{1}{3}$ 育苗基质至45个培养瓶,并将瓶口擦拭干净;二是倒入 $\frac{1}{3}$ 自来水于45个玻璃瓶中。

3)人工气候箱准备:在种子放置前,调试好3个气候箱,使温度保持在20℃、25℃和30℃,且光照强度和湿度一致(光照强度为5级,湿度为40%)。

将选出的子午莲种子平均分成18份,每份50粒,每个玻璃瓶分别装10粒种子,共计90瓶。参考借鉴黄国振等^[3]睡莲种子育苗方法,在以上3个不同温度、两种不同基质的人工气候箱内进行发芽试验。6个处理如表1所示。每处理重复3次,于萌发后第4天和第12天分别统计种子发芽势、发芽率、发芽指数^[4]。

1.1.3 置床培养

种子放入时保证种子之间有一定的距离、均匀较整齐地摆放于基质表面,良好地接触水分使其种子发芽条件一致,盖上盖子放入人工气候箱进行发芽试验。于第4天开始每日9-10点对每组每个重复的种子发芽数量进行记录。种子萌发时限按国际种子检验规程统计种子发芽势、发芽率,发芽指数。计算方法:发芽率=12天累积发芽种子数/供试

种子总数×100% ;发芽势(%)=Gpt/Dpt×100%。Gpt表示达到高峰日时的发芽量,Dpt表示达到高峰值的天数,用来评价种子发芽速度和发芽整齐度的指标;发芽指数(Gi)=ε(Gt/Dt)(Gt为在时间t天的发芽数,Dt为相应的发芽天数)^[5]。

表1 试验设计

处理	A因素	B因素
T1	水培	20℃
T2	水培	25℃
T3	水培	30℃
T4	基质	20℃
T5	基质	25℃
T6	基质	30℃

1.2.2 不同处理对幼苗生长的影响试验

发芽后,根据种子发芽情况将其移栽到装有淤泥的花盆中。于9月23日移栽,每隔7天浇水一次,10月24日、11月24日、12月24日测定每个处理睡莲的叶片数、叶长、叶宽、根数、根长、株高。

1.2.3 数据处理

用Excel记录处理后,DPS软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同温度与基质对睡莲种子萌发的影响

2.1.1 不同处理子午莲发芽率的影响(表2、表3)

表2 不同处理子午莲种子的发芽情况

处理	A因素	B因素	发芽率/%	发芽势/%	发芽指数
T1	水培	20℃	93.33a	66ab	47.49B
T2	水培	25℃	93.33a	80a	59.11A
T3	水培	30℃	88.67ab	72ab	63.61A
T4	基质	20℃	84ab	67.33ab	19.51D
T5	基质	25℃	81.33b	56.67ab	35.37C
T6	基质	30℃	81.33b	48.67b	37.05C

注:不同小写字母表示在p<0.05水平的显著差异。

表3 发芽率的方差分析结果

变异来源	方差分析表(随机模型)			F值	p值
	平方和	自由度	均方		
A因素间	410.889	1	410.889	49.973	0.019
B因素间	41.333	2	20.667	2.514	0.285
A×B	16.444	2	8.222	0.311	0.739
误差	317.333	12	26.444		
总变异	786	17			

由表2和表3可知,子午莲种子在水培T1、T2处理下,发芽率最高达到93.33%,T5、T6发芽率最低,为81.33%。不同处理发芽率大小顺序排列为:T1=T2>T3>T4>T5=T6,水培发芽率均高于基质培。从方差分析结果可以看出,各处理组间T1、T2与T5、T6差异显著,T1、T2、T3、T4之间差异不显著;T3、T4、T5、T6之间差异也不显著。A因素间差异极显著;B因素间差异不显著;不同因素间差异不显著,各培养温度水培发芽势达到高峰期时间明显早于基质培养。

2.1.2 不同处理对子午莲发芽势的影响

从表2、表4可知,在T2处理下,发芽势最高达到80%,T6发芽势最低,为48.67%。水培平均发芽势达到72.67%,高于基质培15.11%。不同处理发芽势大小顺序排列为T2>T3>T4>T1>T5>T6。其他处理之间差异不显著,可见T2处理发芽势最好,其次为T3。通过方差分析得出,各处理间T2与T6达到差异显著,其余处理间差异不显著。A因素间、B因素间、AB因素间发芽势差异均不显著。

表4 发芽势的方差分析结果

变异来源	方差分析表(随机模型)			F值	p值
	平方和	自由度	均方		
A因素间	1027.556	1	1027.556	3.378	0.208
B因素间	213.778	2	106.889	0.351	0.740
A×B	608.444	2	304.222	1.848	0.200
误差	1976.000	12	164.667		
总变异	3825.778	17			

2.1.3 不同处理对子午莲发芽指数的影响

由表2、表5可知,在T3处理下,发芽指数最高达到63.61,T4发芽指数最低,为19.51。可见在20℃到30℃之间,发芽指数随着温度增加而上升。不同处理发芽指数大小顺序排列为T3>T2>T1>T6>T5>T4。通过方差分析得出,T1与T2、T3、T4、T5、T6达到差异极显著;T2与T3差异不显著;T2、T3与

表5 发芽指数的方差分析结果

变异来源	方差分析表(随机模型)			F值	p值
	平方和	自由度	均方		
A因素间	3063.357	1	3063.357	437.876	0.002
B因素间	964.455	2	482.227	68.929	0.014
A×B	13.992	2	6.996	0.676	0.527
误差	124.206	12	10.351		
总变异	4166.010	17			

其他处理差异极显著;T4与其他处理差异极显著;T5与T6差异不显著;T5、T6与其他处理差异极显著。A因素间达到差异极显著水平,B因素间达到显著水平,AB因素间差异不显著。

2.2 不同温度与基质对子午莲幼苗生长的影响(表6)

表6 幼苗不同时期生长情况

日期	条件	叶片数/株	叶长/mm	叶宽/mm	株高/mm	生根量	根长/mm
10/24	20℃基质	3	19.61a	14.04a	176.71	7	41.03
	20℃水	3	13.27a	11.27a	145.84	3	30.14
	25℃基质	3	16.66a	11.10a	256.53	3	51.3
	25℃水	3	9.60a	8.74a	141.19	3	40.24
	30℃基质	1	20.81	15.62	191.96	7	55.56
	30℃水	1	17.21	16.74	157.83	5	43.15
11/24	20℃基质	3	15.82ab	11.54ab	185.19	6	57.63
	20℃水	4	15.65ab	12.39ab	187.00	4	49.25
	25℃基质	3	14.71ab	11.66ab	135.03	4	60.42
	25℃水	4	11.25b	7.38b	110.47	4	39.05
	30℃基质	3	20.24a	15.65a	185.37	7	70.65
	30℃水	4	16.68ab	11.68ab	195.87	4	60.46
12/24	20℃基质	3	15.47a	11.45a	71.94	4	59.95
	20℃水	2	11.77a	8.60a	67.96	3	50.97
	25℃基质	2	14.08a	11.51a	31.01	4	23.26
	25℃水	5	13.43a	12.73a	77.24	5	51.50
	30℃基质	3	13.66a	11.28a	59.62	4	51.10
	30℃水	2	14.47a	10.73a	51.05	4	38.29

幼苗不同处理研究表明温度在30℃时育苗,睡莲种子长叶最早:30℃育苗,在播种后第10天长叶1片,第13天部分长叶2片;25℃育苗,在播种后第11天长叶1片,第15天部分长叶2片;20℃育苗,在播种后第16天才部分长叶1片。在水培中,睡莲叶片呈淡紫色,略透明,根系较细长,浮于水面。在基质培中,睡莲叶片呈翠绿色,叶肉饱满,叶柄较粗壮,叶片边缘往外翻,叶片整体斜向上舒展。



图2 水培子午莲幼苗

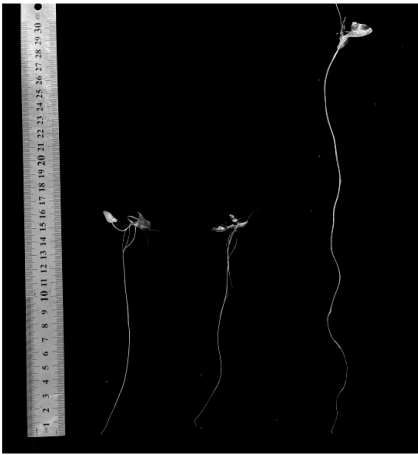


图3 基质培子午莲幼苗

(注:依次为20℃、25℃、30℃)

本次睡莲幼苗均在9月23日移栽,每7天浇水1次,每30天测量睡莲生长指标。由表6可知,移栽1个月后,植株单株叶片数量为1~3片,随着生长时间变化,植株逐渐长出新的叶片,叶片数量也随之增多。叶长范围在9.6~20.81 mm之间,叶宽范围在7.38~14.04 mm之间;植株株高范围在31.01~176.71 mm之间;生根量多数为3~4根,最高达7根;根长范围在23.26~70.65 mm之间。通过叶长、叶宽的方差分析可知,10月24日30℃基质、30℃水培移栽后由于长势较慢,未测量到3次重复数据;在11月24日时测量植株长势,25℃水培与30℃基质达到差异显著水平,其余处理差异不显著;在12月24日测量植株生长情况时发现各指标有下降趋势,初步推断由于冬季气温骤降导致植株生长缓慢,甚至出现消苗现象。

3 讨论

近年来,睡莲研究重点主要在新品种选育、栽培技术、表型特性方面,对西藏子午莲的发芽、幼苗培养尚未见报道。黄国振等^[3]指出,人工育苗时催芽温度在26~30℃时种子会很快发芽长苗。本研究建议发芽和幼苗生长在25℃水培条件下育苗较好,移栽后30℃基质幼苗生长较好。张燕青等^[6]研究表明,根据不同基质对睡莲生长的影响,田园土加有机肥的栽培基质效果更佳。由此可见,本文结果与其研究结果基本相符。

4 结论

本试验通过水培、基质培,在20℃、25℃、30℃对睡莲种子进行发芽试验研究。整体来看,在

25℃、30℃水培为最适宜的萌发条件,睡莲种子能快速发芽,且发芽率较高;幼苗移栽后30℃基质幼苗植株叶片大小、生根量、根长优于水培,表现出较好的生长优势。因此,子午莲种子适宜的幼苗培养条件为20~30℃基质培,幼苗移栽后30℃基质幼苗生长较好。对比基质催芽和水催芽的实验可知,以上处理表明基质育苗移栽后植株长势明显优于水培。基质培养时要注意及时移栽,避免发芽温度过高导致叶片出现焦苗、腐烂等现象。本研究探讨了提高西藏子午莲种子发芽率及幼苗生长适宜的条件,可为西藏子午莲育苗提供借鉴。

参考文献:

- [1] 许可.解析园林水生花卉睡莲品种及栽培管理技术[J].现代园艺,2020(2):55-56.
- [2] 王书妹,曾秀丽,王忠红.我国睡莲栽培研究进展[J].西藏农业科技,2020,42(S1):37-41.
- [3] 黄国振,邓惠勤,李祖修,等.睡莲[M].北京:中国林业出版社,2008.
- [4] 黄志刚.百子莲种子发芽试验[J].温室园艺,2017(12):67-68.
- [5] 吕朝燕,黄露,涂安敏,等.温度对5种豆科牧草种子萌发特性的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2019(11):109-114.
- [6] 张燕青,李章汀,魏云华,等.不同栽培基质对睡莲属植物生长的影响[J].安徽农学通报,2018,24(21):103-105.
- [7] 施国新.睡莲种子萌发期的生物学特性与结构变化[J].南京师大学报,1992,15(2):79-86.
- [8] 倪学明.论睡莲目植物的地理分布[J].植物学研究,1995,13(2):47-55.
- [9] 李尚志.水生植物与水体造景[M].上海:上海科学技术出版社,2001.
- [10] 刘星萍.确保种子发芽试验准确率的关键措施[J].种子,2014,33(6):130-131.
- [11] 张健夫,赵忠伟.玉竹种子发芽试验初报[J].种子,2014,33(7):99-101.
- [12] 闰庆九,张桂堂,王东彬.做好种子发芽试验的10项关键措施[J].种子,2013,32(5):125-126.