

丽江山慈菇种子萌发特性的研究^{*}

唐荣平, 杨永红^{**}, 潘绍骞, 贾美艳

(云南农业大学, 云南省植物病理重点实验室, 云南 昆明 650201)

摘要: 通过改变温度、光照时间、光质、播种深度、土壤含水量及低温层积时间对丽江山慈菇种子进行萌发试验, 寻找丽江山慈菇种子萌发的适宜条件, 为进行丽江山慈菇大规模种子育苗提供依据。结果表明: 丽江山慈菇种子萌发的适宜温度为 25℃ 左右, 适宜的光照时间为 8 h 以上, 适宜的光质为红光和黄光, 适宜的播种深度为土壤表层以下不超过 0.5 cm, 播种适宜的土壤含水量为 70% 左右, 适宜的低温层积时间为 60~80 d。

关键词: 丽江山慈菇; 种子; 萌发特性; 萌发率

中图分类号: S 567.239.01 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2006)05-0693-05

Study on Characteristics of Seed Germination of *Iphigenia indica*

TANG Rong-ping, YANG Yong-hong, PAN Shao-qian, JIA Mei-yan

(The Key Laboratory for Plant Pathology of Yunnan Province, Y A U, Kunming 650201, China)

Abstract: To study the optimum conditions of seed germination of *Iphigenia indica* for planting it on a large scale through carrying out the experiments of seed germination of *Iphigenia indica* under different temperature, different lighting, different photoperiod, different sowing depth, different soil moisture content and different cold stratification. Results are as follows: The optimum seed germination temperature of *Iphigenia indica* is about 25℃, the optimum lighting period is more than 8 h, the optimum photoperiod is either red or yellow light, the optimum sowing depth is less than 0.5 cm, the optimum soil moisture content is about 70% and the optimum cold stratification time is about 60~80 d.

Key words: *Iphigenia indica*; seed; germination characteristics; germination rate

丽江山慈菇 (*Iphigenia indica* Kunth et Benth) 别名山慈菇、土贝母、草贝母、益辟坚等, 为百合科 (Liliaceae) 丽江山慈菇属 (*Iphigenia*) 多年生小草本植物, 野生, 以地下球茎入药。在我国主要分布于云南的丽江、大理、迪庆和四川、西藏等地区, 多生于海拔 1 900~3 300 m 的山坡草地或稀疏的松林下, 伴生在以禾本科植物为主的草丛中^[1~2]。

丽江山慈菇因球茎和种子中含有秋水仙碱 (Colchicine) 而成为提取秋水仙碱的主要野生药用原料之一。云南产丽江山慈菇鳞茎中含秋水仙碱约 0.12%, 此外还含有 β-光秋水仙碱 (β-Lumicolchicine) 等 4~5 种生物碱^[3]。研究表明, 秋水仙碱对

细胞的有丝分裂有显著的抑制作用, 基于这一作用, 秋水仙碱在农业上常用于抑制细胞核分裂使染色体加倍以培育多倍体作物, 在临床上主要用于治疗癌症和痛风, 此外在用于抗炎、止痛和治疗家族性地中海热 (familial Mediterranean fever)、肝硬化、急性痛风、急性痛风性关节炎等也有很好的疗效^[4~7]。

近年来, 因生态环境遭到破坏, 人为过度采挖, 加上丽江山慈菇本身的自然繁殖能力较低, 导致野生资源濒临枯竭。丽江山慈菇的种子在自然状态下萌发困难、萌发率低, 给种子育苗工作造成一定的困难。为探索丽江山慈菇的人工栽培途径, 我们对其种子萌发特性进行研究, 以期对丽江山慈菇

收稿日期: 2006-03-13

^{*} 基金项目: 中药现代化(云南)基地建设项目(2002ZY-17)。

^{**} 通讯作者

作者简介: 唐荣平(1971-), 男, 云南曲靖人, 硕士研究生, 主要从事药用植物资源可持续利用研究。

GAP 的实施及有效保护和持续利用这一濒危物种资源提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

丽江山慈菇种子于 2004 年 10 月采自云南省丽江市古城区黄山乡普济寺,云南省植物病理重点实验室杨永红教授鉴定基源标本,4℃冰箱保存。

1.2 方 法

1.2.1 千粒重测定^[8]

收集蒴果种子,室温下自然凉干,随机数 1 000 粒,称重,重复 3 次,取其平均值,即为千粒重。

1.2.2 含水量测定^[9]

将洗净的锥形瓶放在 105℃下烘干,称重,称取籽粒饱满的种子 3 份,每份 10 g,锥形瓶放入预热至 105℃的烘箱中,保持在(105±2)℃,经 10~15 h 至恒重,用滤纸盖住瓶口,移入干燥器内冷却至室温对种子称重。

种子含水量(%)

$$= \frac{\text{试样烘前重量} - \text{试样烘后重量}}{\text{试样烘前重量}} \times 100\%$$

1.2.3 种子萌发试验

试验各处理前选取籽粒饱满的种子用 500 倍的多菌灵溶液浸种 15 min,蒸馏水漂洗 3 次。在温度、光照时间、光质、低温层积试验处理中种子发芽时,将种子置于铺有两层滤纸的培养皿中,每一培养皿放置 100 粒种子,保持湿润,15 d 后每天观察种子的萌发情况,记录种子的发芽数,以胚根露出种皮 5 mm 作为种子萌发的标准。各项处理均重复 3 次,具体方法入下:

① 温度:将装有丽江山慈菇种子的 8 个培养皿分别置于 10,15,20,25,30,35,40,45℃的光照培养箱中,保持恒温。

② 光照时间:将装有丽江山慈菇种子的 7 个培养皿用 4 层黑色塑料布紧密包裹并放置于无光照的培养箱中预处理 24 h 后,在光照培养箱中分别进行 0,1,2,4,8,16,24 h 的光照处理,再用 4 层黑色塑料布紧密包裹后放置于无光照的 25℃培养箱中。将种子在全光照下做发芽试验作为对照。

③ 光质:采用红、黄、绿、蓝 4 种不同颜色的塑料袋作为光质材料。将装有丽江山慈菇种子的 4 个培养皿分别用 4 层不同颜色的塑料袋紧密包裹并放置于 25℃光照培养箱中。将不套袋的种子做

发芽试验作为对照。

④ 播种深度:将红土和泥炭按 1:1 的比例混合均匀装在直径 15 cm,深 10 cm 的塑料瓶中,瓶底穿孔滤去多余水分。分别播种 100 粒种子在基质深度分别为 0 cm,0.5 cm,1.0 cm,1.5 cm,2.0 cm 及 2.5 cm 的 6 个塑料瓶中,播后用塑料薄膜封住瓶口以保持基质湿润,放置在 25℃恒温的光照培养箱中,20 d 后每天观察种子的萌发情况,以幼苗出土 5 mm 作为种子萌发的标准。

⑤ 土壤含水量^[10]:用在 70℃烘箱烘至恒重并粉碎的 150 g 红土作为播种基质,红土装在内径为 5.5 cm,深约 9 cm 的广口玻璃瓶中。将红土配制成含水量分别为 20%,30%,40%,50%,60% 及 70% (水重/干基质)的 6 种播种基质,在每种基质表面播 100 粒种子,播后用塑料薄膜封住瓶口以保持基质含水量恒定,置于 25℃恒温的光照培养箱中,20 d 后每天观察种子的萌发情况,以幼苗出土 5 mm 作为种子萌发的标准。

⑥ 低温层积:用高温消毒后的洁净河沙做层积材料。用蒸馏水浸泡种子 24 h,使之充分吸水膨胀,置于装满湿润河沙的 10 个纸杯中,然后放在温度为 4℃左右的冰箱中层积处理,层积时间分别为 10,20,30,40,50,60,70,80,90 及 100 d。在层积期内应始终保持种子和河沙湿润,层积处理后将种子置于 25℃恒温的光照培养箱中做发芽试验。将未做层积处理的种子做发芽试验作为对照。

2 结果与分析

2.1 种子特性

每个蒴果中有 6~36 粒种子,种子长约 2~3 mm,呈不规则扁圆形,棕褐色,种皮坚硬、致密,表面粗糙,顶端具有隆起的种阜。千粒重约 0.307 8 g,干种子含水量约 11.51%。

2.2 温度对种子萌发的影响

丽江山慈菇种子的萌发受环境温度的影响较大。当温度在 25℃以下时,种子的萌发率随温度的上升而增加,当温度超过 25℃以上时,种子的萌发率随温度的上升反而下降,温度在 15℃时,种子的平均萌发率仅为 21.7%,且萌发需要的时间长,萌发后幼苗生长较慢,在 10℃时,种子未见萌发,温度在 25℃时,种子的平均萌发率最高,为 85.3%且种子萌发整齐,而当温度达 30℃时,种子的平均萌发率又下降为 61.3%,当温度高达 45℃

时,种子又未见萌发(表1)。

表1 温度对丽江山慈菇种子萌发的影响

Tab.1 Effect of temperature on seed germination of *I. indica*

温度/°C temperature	开始萌发时间/d start germination time	萌发率/% germination rate				差异显著性 difference significance	
		重复 repetition			平均值 average	5%	1%
		I	II	III			
25	16	84	82	81	85.3	a	A
30	15	61	58	65	61.3	b	B
20	23	45	40	36	40.3	c	C
35	15	31	26	27	28	d	D
15	34	20	24	21	21.7	e	D
40	14	9	14	7	10	f	E
45		0	0	0	0	g	F
10		0	0	0	0	g	F

注:试验统计结果均采用LSD法多重比较分析(下同)。

2.3 光照时间对种子萌发的影响

光照时间的长短对丽江山慈菇种子的萌发有一定的影响。8 h 以下光照对丽江山慈菇种子的萌

发有一定的抑制作用,无光照时种子的平均萌发率仅为 58.7%,而 8 h 以上光照对丽江山慈菇种子的萌发和对照相比没有明显的差别(表2)。

表2 光照时间对丽江山慈菇种子萌发的影响

Tab.2 Effect of lighting period on seed germination of *I. indica*

光照时间/h lighting period	开始萌发时间/d start germination time	萌发率/% germination rate				差异显著性 difference significance	
		重复 repetition			平均值 average	5%	1%
		I	II	III			
16	15	82	84	79	81.7	a	A
24	15	84	81	78	81	a	A
8	15	81	79	84	81.3	a	A
对照	15	83	80	78	80.3	a	A
4	16	74	71	78	74.3	b	AB
2	16	71	64	68	67.7	c	BC
1	16	67	61	58	62	cd	CD
0	16	59	63	54	58.7	d	D

2.4 光质对种子萌发的影响

光质对丽江山慈菇种子的萌发有一定的影响。红光和黄光对丽江山慈菇种子的萌发有促进作用,能提高种子萌发率并使种子发芽时间提前,经红光和黄光处理后种子的发芽率都略高于对照,而绿光和蓝光则对丽江山慈菇种子萌发有抑止作用,会降低种子萌发率,经绿光和蓝光处理后种子的发芽率都略低于对照(表3)。

2.5 播种深度对种子萌发的影响

播种的深浅对丽江山慈菇种子的萌发出苗有

很大的影响。种子播于土表时,种子开始萌发出苗的时间为 20 d,种子的平均萌发出苗率为 82.7%,与将种子放在培养皿中用滤纸做发芽床做发芽试验时的萌发率没有大的差别,播种深度在 0.5 cm 时,种子开始萌发出苗的时间延长至 28 d,种子的平均萌发出苗率降至 47%,出苗率仅为土表时的一半,播种深度在 1 cm 时,种子开始萌发出苗的时间延长为 37 d,种子的平均萌发出苗率仅有 13.7%,当播种深度超过 1.5 cm 时,未见种子萌发出苗(表4)。

表 3 光质对丽江山慈菇种子萌发的影响

Tab.3 Effect of photoproton on seed germination of *I. indica*

光质 photoproton	开始萌发时间/d start germination time	萌发率/% germination rate				平均值 average	差异显著性 difference significance	
		重复 repetition			5%		1%	
		I	II	III				
红光	14	85	89	86	86.7	a	A	
黄光	14	84	86	87	85.7	a	A	
对照	15	83	80	82	81.7	b	AB	
蓝光	16	80	81	75	78.7	c	B	
绿光	16	78	80	77	78.3	c	B	

表 4 播种深度对丽江山慈菇种子萌发的影响

Tab.4 Effect of sowing depth on seed germination of *I. indica*

播种深度/cm sowing depth	开始萌发时间/d start germination time	萌发率/% germination rate				平均值 average	差异显著性 difference significance	
		重复 repetition			5%		1%	
		I	II	III				
0	20	78	86	84	82.7	a	A	
0.5	28	42	48	51	47	b	B	
1.0	37	9	13	19	13.7	c	C	
1.5		0	0	0	0	d	D	
2.0		0	0	0	0	d	D	
2.5		0	0	0	0	d	D	

2.6 土壤含水量对种子萌发的影响

土壤含水量超过 70% 时,土壤表层被水淹没,不能用于播种。土壤含水量在 20% ~ 70% 时,虽然丽江山慈菇种子均能萌发出苗,但种子的萌发出苗率及开始萌发出苗的时间差异较大,当土壤含水量为 70% 时,丽江山慈菇种子开始萌发出苗的时间为 20 d,平均萌发出苗率为 78.7%,接近于在培

养皿中用滤纸做发芽试验时的萌发率,而随着土壤含水量的递减,丽江山慈菇种子开始萌发出苗的时间逐渐延长,萌发出苗率也逐渐下降,当土壤含水量降为 50% 时,种子开始萌发出苗的时间延长至 27 d,平均萌发出苗率下降至 35.3%,而当土壤含水量降到 20% 时,种子开始萌发出苗的时间延长至 39 d,平均萌发出苗率下降至 6% (表 5)。

表 5 土壤含水量对丽江山慈菇种子萌发的影响

Tab.5 Effect of soil moisture content on seed germination of *I. indica*

土壤含水量/% soil moisture	开始萌发时间/d start germination time	萌发出苗率/% germination rate				平均值 average	差异显著性 difference significance	
		重复 repetition			5%		1%	
		I	II	III				
70	20	78	84	74	78.7	a	A	
60	24	64	68	56	62.7	b	B	
50	27	36	42	28	35.3	c	C	
40	31	20	24	28	24	d	D	
30	33	10	16	14	13.3	e	E	
20	39	6	4	8	6	f	F	

2.7 低温层积对种子萌发的影响

低温层积处理既能保证种子吸收一定的水分,又有调节种子代谢方向的作用,使种子中的发芽抑制物质逐渐降解,发芽促进物质逐渐增加,有利于种子萌发^[11]。经10~50 d的低温层积后,丽江山慈菇种子的萌发率及开始萌发的时间和对照相比均没有大的差别,但当低温层积到50~80 d后,经

低温层积的种子与对照相比,平均萌发率能提高3%~6%左右,开始萌发的时间能提前2~3 d左右,而当低温层积天数超过80 d时,经低温层积的种子平均萌发率和对照相比,反而略有下降且种子在层积及萌发过程中霉烂的比例有所增加,当低温层积到100 d时,种子的平均萌发率仅为70%左右(表6)。

表6 低温层积对丽江山慈菇种子萌发的影响

Tab. 6 Effect of cold stratification on seed germination of *I. indica*

层积时间/d stratification time	开始萌发时间/d start germination time	萌发出苗率/% germination rate				平均值 average	差异显著性 difference significance	
		重复 repetition			5%		1%	
		I	II	III				
60	13	84	89	88	87	a	A	
70	13	88	84	87	86.3	ab	AB	
80	14	87	84	86	85.7	ab	ABC	
50	14	82	82	83	82.3	bc	ABC	
40	15	79	81	84	81.3	c	ABC	
对照 CK	16	83	82	78	81	c	ABC	
30	16	83	78	81	80.7	c	BC	
20	16	79	82	80	80.3	c	BCD	
10	16	81	77	82	80	c	CD	
90	15	74	78	71	74.3	d	DE	
100	15	67	71	72	70	e	E	

3 讨论

(1) 丽江山慈菇种子萌发的适宜温度为25℃左右,属中温萌发型。在适宜温度下,种子的萌发率可达80%以上。在其分布地的自然状态下,丽江山慈菇每年9月底或10月初果实发育成熟并纵裂开,种子脱落在地表,到第2年的4~5月(地表温度达15℃以上)才会萌发出苗,因此,种子在发芽出苗之前必须在地表经历7~8个月的时间,如此长的时间易导致大部分种子霉烂变质,这就造成丽江山慈菇的种子在自然状态下萌发率极低,这也是造成丽江山慈菇濒危的原因之一。

(2) 丽江山慈菇的种子属需光型种子,光照对种子的萌发有一定的影响,种子萌发适宜的光照时间为8 h以上。在种子萌发的过程中红光和黄光对种子萌发有一定的促进作用,而绿光和蓝光则对种子萌发有一定的抑止作用,因此,在用种子进行

露地播种育苗时,为进一部提高种子的萌发出苗率,可考虑使用红色和黄色塑料薄膜覆盖。

(3) 丽江山慈菇种子萌发适宜的播种深度应浅于0.5 cm,当播种深度超过0.5 cm时,种子的萌发出苗率将大幅度降低且萌发出苗极不整齐,因此,在用种子播种时应浅播,这很可能与丽江山慈菇种子的种皮坚硬、致密、不易透气这一特性有关。

(4) 丽江山慈菇种子萌发出苗要求较高的基质含水量,在用种子进行播种育苗时,播种后为获得较高的出苗率以及使幼苗出苗整齐均匀便于管理,播种基质的含水量应较高。丽江山慈菇种子萌发出苗对较高水分要求这一特性很可能与其分布地的土壤相对潮湿及有一定的阴蔽度相关。

(5) 低温层积处理能一定程度上解除丽江山慈菇种子的休眠,促进种子萌发,但并非层积处理的时间越长种子萌发的效果越好,对丽江山慈菇种子而言,低温层积处理60~80 d较为适宜。

(下转第702页)

第 5 个试验:4 种食用胶(0.3 g) + 水 + 辣椒油,微有分层,上有少许油滴。

上述结果表明其乳化性:第 1 个试验(优于) > 第 5 个试验(优于) > 第 2 个试验(优于) > 第 3 个试验(优于) > 第 4 个试验,说明沙蒿胶具有良好的乳化稳定性。

3 小结

沙蒿胶作为天然植物添加剂,在复水性试验、面包焙烤试验、面条加工试验及其乳状液试验运用中,充分显示其优良的工艺效果,其功能在于沙蒿胶对面筋质量强化,增效作用及其吸水、保水性、复水性等表现的增稠、增粘及乳化改良作用,说明沙蒿胶具有以下特性:(1)沙蒿胶具有高粘性;(2)沙蒿胶具有高保水性;(3)沙蒿胶具有乳化稳定性。

[参考文献]

[1] 魏明山,屠传忠. 沙蒿种子胶质的初步研究及固沙试验[J]. 植物学报,1980,22(3):300-301.

[2] 魏益民,张国权,王立宏. 沙蒿籽对荞麦面粉流变学特性的影响研究[J]. 中国粮油学报,1996,11(2):28-31.

[3] 郁祖昌. 白沙蒿籽的营养及开发利用[J]. 食品粮油科技,1988,(3):14-18.

[4] 张大文,郭丽坤. 沙蒿籽胶[J]. 食品科学,1989,(4):10-12.

[5] 郁祖昌. 新型面条添加剂——白沙蒿籽粉[J]. 食品粮油科技,1987,(3):125-127.

[6] 柴本旺. 新型天然植物食品添加剂白沙蒿籽的应用研究[J]. 郑州粮食学院学报,1992,(2):33-41.

(上接第 697 页)

致谢:云南省农业科学院高山经济植物研究所吕丽芬女士、陈保生先生等在试验材料的采集中给予了大力支持和热情帮助,在此深表感谢!

[参考文献]

[1] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志(第七卷)[M]. 北京:科学出版社,1997.

[2] 郭江莲. 丽江山慈菇的栽培技术[J]. 中草药通讯,1975,(1):56-58.

[3] 郭晓庄. 有毒中草药大辞典[M]. 天津:天津科技翻译出版公司,1992.

[4] 何红平,刘复初. 秋水仙碱的研究进展[J]. 中草药,1998,29(10):712-714.

[5] BEN - CHETRIT E, LEVY M. Colchicine: 1998 update [J]. Semin Arthritis Rheum, 1998, 28(1):48-59.

[6] KIM KY, RALPH Schumacher H, HUNSCHE E, et al. . A literature review of the epidemiology and treatment of acute gout[J]. Clin Ther. 2003, 25(6):1593-1617.

[7] LI EK. Gout: A review of its aetiology and treatment[J]. Hong Kong Med J, 2004, 10(4):261-270.

[8] 杜鸣銮. 种子生产原理和方法[M]. 北京:中国农业出版社,1991.

[9] 刘丽莎,姬可平. 秦艽种子发芽特性的研究[J]. 中草药,2002,33(3):269-271.

[10] 文彬,兰芹英,何惠英. 光、温度和土壤水分对坡垒种子萌发的影响[J]. 热带亚热带植物学报,2002,(3):258-262.

[11] 李铁华. 木荷种子休眠与萌发特性的研究[J]. 种子,2004,(6):15-17.