

杜鹃兰种子萌发适宜培养基的筛选

王汪中, 张明生, 吕 享, 吴彦秋, 颜跃跃, 叶睿华

(贵州大学 生命科学院, 山地植物资源保护与种质创新省部共建教育部重点实验室, 贵州 贵阳 550025)

摘 要:以人工授粉获得的杜鹃兰种子为试材,研究了不同基本培养基、不同有机添加物、蔗糖浓度和不同植物生长调节剂对杜鹃兰种子萌发的影响,筛选适于杜鹃兰种子萌发的培养基。结果表明:KC 基本培养基上种子萌发较好,萌发率达 17.38%;添加 7.5%土豆泥对种子萌发较好,萌发率为 15.36%;蔗糖浓度为 1.0%时,种子有较高萌发率,为 14.20%;添加 $0.5\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ KT 或 $1.5\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ IBA 时适于种子萌发,萌发率分别为 36.19%、30.00%;正交实验得出适于杜鹃兰种子萌发的培养基为 KC+ $0.5\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ KT(激动素)+ $1.3\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ IBA(吲哚乙酸)+1.0%蔗糖+7.5%土豆泥+0.5%活性炭,萌发率达 32.87%,萌发时间约 6 周。

关键词:杜鹃兰;种子萌发;培养基;筛选

中图分类号:S 682.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)11-0157-05

杜鹃兰 (*Cremastra appendiculata* (D. Don) Makino) 属兰科杜鹃兰属多年生药用草本植物,以其干燥假鳞茎入药^[1],外用可治蛇虫咬伤、皮肤烫伤等,内服可抗肝癌、乳腺癌等^[2]。由于人们对杜鹃兰药材的无节制采挖,导致其野生资源濒临枯竭^[3]。自然条件下,杜鹃兰几乎不能授粉结实。通过人工授粉虽可使其结果,但因其种胚发育不完全^[4]、种皮抑制^[5]等障碍因素,故其有性繁殖十分困难。人工种植中虽可采用假鳞茎繁殖,但繁殖系数极低^[6],难以实现规模化生产。目前,有关杜鹃兰的研究主要集中在化学成分分析^[7-9]、药理毒理研究^[9-10]、组培快繁^[6,11]等方面,有性繁殖中如何突破其种子萌发这一难题尚鲜见报道。为此,该试验以人工授粉获得的杜鹃兰种子为试材,采用组织培养技术筛选适宜杜鹃兰种子萌发的培养基,以期建立杜鹃兰有性繁

殖技术奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

杜鹃兰采自贵州省贵阳市花溪区高坡乡,经设施栽培、人工授粉后获得的种子置于种子储藏箱备用。供试基本培养基为 MS、1/2 MS、KC 及 VW 等 4 种培养基(表 1)。

表 1 不同培养基的成分及浓度

Table 1 Composition and concentration of different media

成分 Composition	培养基 Media mg · L ⁻¹			
	MS	1/2 MS	KC	VW
NH ₄ NO ₃	1 650	825		
(NH ₄) ₂ SO ₄			500	500
KH ₂ PO ₄	170	85	250	250
KNO ₃	1 900	950		525
CaCl ₂ · 2H ₂ O	440	220		
MgSO ₄ · 7H ₂ O	370	185	250	250
Ca ₃ (PO ₄) ₂			1 000	200
KI	0.83	0.83		
Na ₂ MoO ₄ · 2H ₂ O	0.25	0.25		
CuSO ₄ · 5H ₂ O	0.025	0.025		
CoCl ₂ · 6H ₂ O	0.025	0.025		
MnSO ₄ · 4H ₂ O	22.3	22.3	7.5	7.5
FeSO ₄ · 7H ₂ O	27.85	27.85	25	
Fe ₂ (C ₄ H ₄ O ₆) ₂ · 2H ₂ O				28
H ₃ BO ₃	6.2	6.2		
ZnSO ₄ · 7H ₂ O	8.6	8.6		
甘氨酸 Glycine	2	2		
盐酸硫胺素 VB ₁	0.4	0.4		
盐酸吡哆素 VB ₆	0.5	0.5		
烟酸 VPP	0.5	0.5		
肌醇 Inositol	100	100		

第一作者简介:王汪中(1990-),男,硕士研究生,研究方向为细胞生物学。E-mail:294830125@qq.com.

责任作者:张明生(1963-),男,博士,教授,博士生导师,研究方向为植物生物技术与次生物质代谢。E-mail:mszhang@gzu.edu.cn.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(81360613,81660627);国家重点研发计划课题资助项目(2016YFC0502604);贵州省科技创新人才团队建设专项资金资助项目(黔科合平台人才[2016]5624);贵州省高层次创新型人才培养计划资助项目(黔科合人才(2015)4031号);贵州省教育厅创新群体重大研究资助项目(黔教合 KY 字[2016]023)。

收稿日期:2017-02-03

1.2 试验方法

1.2.1 种子表面消毒与接种 取杜鹃兰成熟的蒴果,用75%的酒精棉球轻轻擦拭表面,置于无菌操作台中,以解剖刀纵向剖开蒴果,轻轻抖出种子。先用75%的酒精消毒种子15 s,再用0.1%的升汞消毒8 min,然后用无菌水冲洗3~5次,滤纸吸干种子表面水分,最后用无菌棉棒轻轻粘取适量种子轻轻涂布在培养基上,完成接种。培养温度为 $(24\pm 1)^{\circ}\text{C}$,光照强度1 500~2 000 lx,光照周期12 h·d⁻¹,pH 5.8~6.0。每个处理接种50~200粒种子,重复3次。

1.2.2 单因素试验 设置单因素试验见表2,所有培养基中均添加0.5 g·L⁻¹活性炭;除筛选基本培养基外,其它单因素试验均以KC为基本培养基;在基本培养基、有机添加物及蔗糖单因素试验中,添加0.5 mg·L⁻¹萘乙酸(NAA);基本培养基单因素试验添加土豆泥浓度为5.0%,蔗糖及植物生长调节剂单因素试验添加土豆泥浓度为7.5%;除蔗糖单因素试验外,均添加2.0%蔗糖。

表2 单因素试验因素及水平

Table 2 Factors and levels of single factor experiment

水平 Level	因素 Factor					
	基本培养基	有机添加物 种类	浓度/%	蔗糖 /%	植物生长调节剂 种类	浓度/(mg·L ⁻¹)
1	MS	土豆泥	0.0	0.0	6-BA	0.00
2	1/2 MS	香蕉汁	2.5	1.0	KT	0.25
3	KC	蛋白胨	5.0	2.0	NAA	0.50
4	VW		7.5	3.0	IBA	1.00
5			10.0			1.50
6						2.00

1.2.3 正交实验 基于以上单因素试验结果,采用KC+7.5%土豆泥+0.5%活性炭为培养基,以激动素(KT)浓度(0.4、0.5、0.6 mg·L⁻¹)、吲哚乙酸(IBA)浓度(1.3、1.5、1.7 mg·L⁻¹)及蔗糖含量(0.8%、1.0%、1.2%)设计三因素三水平正交实验,最终获得适于杜鹃兰种子萌发的培养基。

1.3 项目测定

以种胚突破种皮形成原球茎为萌发标志,且在初始萌发后1个月进行萌发率统计。萌发率(%)=萌发形成原球茎数/播种数×100。

1.4 数据分析

采用Excel 2007和SPSS 17.0软件对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同基本培养基对种子萌发的影响

由图1可知,不同基本培养基对杜鹃兰种子萌发有较大影响。以MS、1/2 MS及VW为基本培养

基时,杜鹃兰种子萌发率较低,分别为6.78%、6.65%和8.82%,且萌发时间较长,均在16周左右;在KC培养基中种子萌发率显著高于其它3种培养基,为17.38%,且萌发时间相对较短,为12周左右,其原因可能与其离子浓度较低有关^[12]。

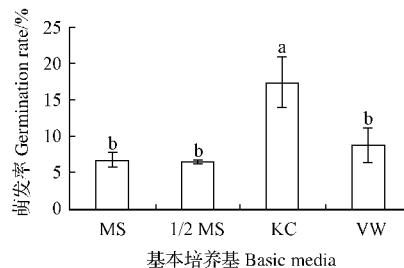


图1 不同基本培养基对种子萌发的影响

Fig. 1 Effects of different basic media on seed germination

2.2 不同有机添加物对种子萌发的影响

由图2可知,不同有机添加物对杜鹃兰种子萌发的作用效果差异较大。不加任何有机添加物时,杜鹃兰萌发率极低,为0.75%;萌发时间长,为20周左右。基本培养基中添加土豆泥可明显提高种子萌发率,随着土豆泥添加量的增加,种子萌发率是逐渐上升,当添加量达到7.5%时种子萌发率最高,为15.36%,萌发时间缩短至10周左右;土豆泥添加量超过7.5%后,种子萌发率逐渐下降,可能是土豆泥对杜鹃兰种子萌发具有化感作用^[13]。添加2.5%香蕉汁时,种子萌发率为4.2%,萌发时间约18周;随着香蕉汁浓度的增加,种子萌发率逐渐降低,可能因为高浓度引起渗透胁迫所致。添加蛋白胨对种子萌发几乎没有有益效果。

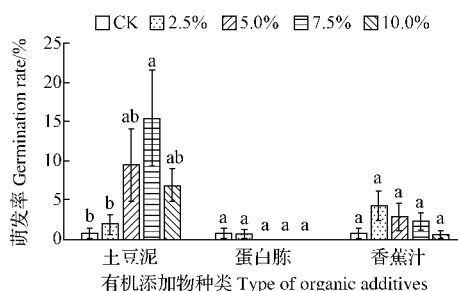


图2 不同有机添加物对种子萌发的影响

Fig. 2 Effects of different organic additives on seed germination

2.3 不同蔗糖浓度对种子萌发的影响

由图3可知,培养基中添加适量的蔗糖对杜鹃兰种子萌发有促进作用,培养基中不添加蔗糖(对照),杜鹃兰种子则不能萌发。当添加1.0%蔗糖时,

种子萌发率为 14.2%;当蔗糖浓度超过 1.0%后,种子萌发率逐渐下降。因为蔗糖不仅是培养基的碳源,也是调节培养基渗透势的渗透调节物质^[14],低浓度的蔗糖不能满足种子萌发过程中所需营养,而浓度较高时则会提高渗透压,抑制种子萌发。

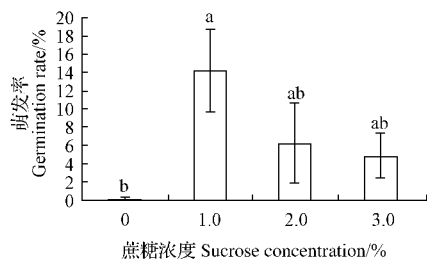


图 3 不同蔗糖浓度对种子萌发的影响

Fig. 3 Effects of different sucrose concentration on seed germination

2.4 不同植物生长调节剂对种子萌发的影响

由图 4 可知,不同植物生长调节剂对杜鹃兰种子萌发的影响差异较大。培养基中不添加植物生长调节剂时(对照),杜鹃兰种子萌发率为 20.58%,但萌发时间较长,为 20 周左右。在培养基中分别添加 6-BA、KT 及 IBA 时,随浓度增高,种子萌发率均先升高后降低。其中,6-BA、IBA 的适宜浓度均为 $1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,萌发率分别为 24.76% 和 30.00%,萌发时间分别约为 10、12 周;KT 浓度为 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,萌发率达到最高(36.19%),萌发时间为 10 周左右;添加 NAA 时,各浓度处理的种子萌发率均低于对照,且随着 NAA 浓度增高,萌发率逐渐下降,但在添加 $0.25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时其萌发时间缩短至 10 周左右。说明添加适宜的细胞分裂素能促进杜鹃兰种子萌发,推测可能是由于细胞分裂素与种子内部 ABA 的抑制作用产生拮抗的结果。

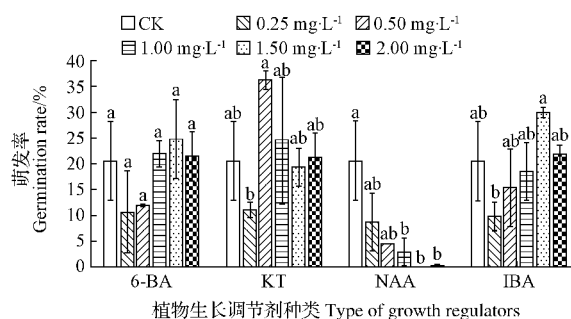


图 4 不同植物生长调节剂对种子萌发的影响

Fig. 4 Effects of different growth regulators on seed germination

2.5 不同因素组合对种子萌发的影响

以 $\text{KC}+7.5\%$ 土豆泥+ 0.5% 活性炭为培养基,

并添加在单因素试验中对杜鹃兰种子萌发有促进作用的植物生长调节剂(KT 和 IBA)以及常用碳源(蔗糖)进行正交组合实验。由表 3 可知,不同因素水平组合对杜鹃兰种子萌发的影响有较大差异。在 9 组处理中处理 4 萌发率达到最高,与处理 5 存在显著性差异,与其它处理存在极显著性差异。虽然处理 4 萌发率(32.87%)略低于单独添加 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ KT 时的萌发率(36.19%),但萌发时间大为缩短,仅需 6 周左右。因此,杜鹃兰种子萌发的适宜培养基为 $\text{KC}+0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ KT+ $1.3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ IBA+ 1.0% 蔗糖+ 7.5% 土豆泥+ 0.5% 活性炭。

表 3 不同处理组合对种子萌发的影响

Table 3 Effects of different treatments on seed germination

处理 Treatments	因素及水平 Levels and factors KT $/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$ (A)	IBA $/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$ (B)	蔗糖 /% (C)	平均萌发率 Average germination rate/%	萌发时间 Germination time/周
A ₁ B ₁ C ₁	0.4	1.3	0.8	9.03cB	14
A ₁ B ₂ C ₂	0.4	1.5	1.0	7.52cB	9
A ₁ B ₃ C ₃	0.4	1.7	1.2	17.82bcB	11
A ₂ B ₁ C ₂	0.5	1.3	1.0	32.87aA	6
A ₂ B ₂ C ₃	0.5	1.5	1.2	21.34bAB	8
A ₂ B ₃ C ₁	0.5	1.7	0.8	8.77cB	13
A ₃ B ₁ C ₃	0.6	1.3	1.2	11.75bcB	6
A ₃ B ₂ C ₁	0.6	1.5	0.8	8.50cB	10
A ₃ B ₃ C ₂	0.6	1.7	1.0	7.36cB	9
K ₁	103.10	188.93	82.83		
K ₂	160.95	112.08	101.83		
K ₃	78.89	143.25	152.72		
k ₁	11.46	20.99	9.20		
k ₂	17.88	12.45	11.31		
k ₃	8.77	15.92	16.97		
极差 Range	11.79	6.57	8.20		

注:表中不同小写字母代表差异显著($P<0.05$);不同大写字母代表差异极显著($P<0.01$)。

Note: The different lowercase letters in the table indicate significant difference at 0.05 level, different capital letters indicate significant difference at 0.01 level.

3 讨论

目前兰科植物种子萌发培养基有很多,不同兰科植物种子都有各自适宜的基本培养基,如 $\text{MS}^{[15]}$ 、 $1/2 \text{ MS}^{[14,16]}$ 、 $\text{VW}^{[17]}$ 、 $\text{KC}^{[12,18]}$ 和花宝 1 号^[19]等。该试验发现,杜鹃兰种子在 KC 培养基中能获得较高萌发率,但萌发出的原球茎很难转绿和继续增殖分化,若转接于 MS 培养基上,则可在 2~7 d 内转绿,且后续长势良好,这与王建勤等^[20]提出的在 KC 培养基上金线莲原球茎较早出现衰老较为一致。说明 KC 培养基利于兰科种子萌发,MS 培养基更有利于原球茎增殖和分化。

植物生长调节剂能够促进兰科植物种子萌发^[21],但不同兰科植物种子萌发所需植物生长调节

剂也有差异。段金玉等^[22]研究表明,天麻种子萌发不需要添加植物生长调节剂;杨美纯等^[23]发现蝴蝶兰种子在 $MS+3\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}\text{BA}+0.05\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}\text{NAA}$ 培养基中萌发率可达 100%;丁兰等^[24]曾报道较高浓度的细胞分裂素与较低浓度的生长素配比 ($KT:NAA=10:1$) 可对佛手参种子萌发有明显促进作用。该试验表明 2 种不同植物生长调节剂的组合 (KT 和 IBA) 更有利于杜鹃兰种子快速萌发。另外,该试验中发现 KT 可相对较好地促进杜鹃兰种子萌发,这可能是 KT 等细胞分裂素能够与 ABA 产生拮抗而使种子解除休眠^[25],但黄家林等^[26]研究黄花杓兰种子萌发时,添加低浓度的 KT 及 BA 后种子萌发率显著提高,提出细胞分裂素本身就是诱导种子萌发的物质,而不仅仅是与 ABA 的抑制作用产生拮抗。糖类不仅能提供兰科植物种子萌发所需营养,还可调节培养基的渗透压,但不同兰科植物所需糖类并不相同。该研究中添加 1% 蔗糖种子萌发率达到最高,过高或过低的蔗糖浓度均不利于种子萌发,这与尤超等^[14]研究结果一致。黄磊等^[27]研究表明,春兰种子萌发率在添加葡萄糖时比添加蔗糖高 46.7%。该课题组前期试验发现,葡萄糖并不适用于杜鹃兰种子萌发,说明不同兰科植物种子所需糖的种类有所不同。

兰科植物种子萌发试验中通常加入一定的有机添加物,常用的有土豆泥、香蕉汁、蛋白胨、椰乳等^[28],这些有机添加物极少出现在兰科植物原生境中,只是人为加入培养基以辅助萌发,其成分复杂,具体哪些成分对兰科种子萌发有促进作用并不清楚,目前也未有详细报道。尽管如此,兰科植物种子萌发中,较多的使用了有机添加物^[28-31],有的也给出了其促进萌发的可能原因,如改变 pH ^[32] 及提供种子萌发所需的生理活性物质^[33]。JOHNSON 等^[34]曾提出在培养基中添加蛋白胨可为种子萌发提供更为复杂的氮源,从而促进种子萌发,但该试验中添加蛋白胨对杜鹃兰种子萌发并无正面效果;ARDITTI^[35]报道低浓度的氮源有利于种子萌发,说明不添加额外的氮源(蛋白胨),利用 KC 培养基中氮源保持在较低水平,可促进杜鹃兰种子萌发,并具有较高的萌发率。此外,在培养基中添加一定的活性炭可有效防止兰科植物种子萌发形成原球茎后的褐化。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 2010 版中华人民共和国药典:一部 [M]. 北京:中国医药科技出版社,2010.
- [2] ZHANG M S, WU S J, JIE X J, et al. Effect of endophyte extract on micropropagation of *Cremastra appendiculata* (D. Don.) Makino (Orchidaceae) [J]. Propagation of Ornamental Plants, 2006, 6(2): 83-89.
- [3] 田昌海,王世清. 山慈菇的研究进展[J]. 现代医药卫生, 2008, 24(7): 1009-1010.
- [4] 朱国胜. 贵州特色药用兰科植物杜鹃兰和独蒜兰共生真菌研究与应用[D]. 武汉:华中农业大学,2009.
- [5] 郭顺星,徐锦堂. 兰科植物种子无菌萌发的研究[J]. 种子, 1990, 49(5): 36-37, 58.
- [6] 张明生,戚金亮,刘志,等. 药用兰科植物杜鹃兰的组织培养与快速繁殖[J]. 种子, 2005, 24(8): 82.
- [7] SHIM J S, KIM J H, LEE J, et al. Anti-angiogenic activity of a homoisoflavanone from *Cremastra appendiculata* [J]. Plant Medica, 2004, 70(2): 171-173.
- [8] 薛震,李帅,王素娟,等. 山慈菇 *Cremastra appendiculata* 化学成分[J]. 中国中药杂志, 2005, 30(7): 511-513.
- [9] 夏文斌,薛震,李帅,等. 杜鹃兰化学成分及肿瘤细胞毒活性研究[J]. 中国中药杂志, 2005, 30(23): 1828-1830.
- [10] 阮小丽,施大文. 山慈菇的抗肿瘤及抑菌作用[J]. 中草药, 2009, 32(12): 1886-1888.
- [11] 毛堂芬,刘涛,刘作易,等. 杜鹃兰离体快繁技术研究[J]. 中药材, 2007, 30(9): 1057-1059.
- [12] 丁兰,王丽,李淮,等. 卡德丽亚兰种子非共生萌发及萌发过程中原球茎发育的细胞学研究[J]. 广西植物, 2007, 27(6): 909-912.
- [13] 王钟,马永清,贾锦楠,等. 马铃薯对瓜列当种子萌发的化感作用研究[J]. 中国生态农业学报, 2013, 21(3): 333-339.
- [14] 尤超,宋晓婕,石彩娟,等. 不同培养基对山慈菇种子无菌萌发的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(26): 16006-16007, 16012.
- [15] 王莲辉,姜运力,余金勇,等. 西藏虎头兰的组织培养与快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2009, 45(1): 51-52.
- [16] 方中明,吴坤林,陈之林,等. 湿唇兰的无菌播种和快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2008, 44(3): 529-530.
- [17] 文慧婷,张翠玲,吴刚. 香草兰的组织培养试验[J]. 广东农业科学, 2008(11): 35-36.
- [18] 余乐,兰芹英,王晓静,等. 3 种石斛兰种子非共生萌发和离体保存[J]. 安徽农学通报, 2009, 15(8): 27-28, 69.
- [19] 罗远华,冷青云,莫饶,等. 冬凤兰非共生萌发和低温离体保存[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(19): 8068-8069, 8119.
- [20] 王建勤,陈钢,林兰英. 金线莲原球茎的组培诱导[J]. 中药材, 1995, 18(1): 3-5.
- [21] 卢思聪,薛秀玲. 建兰与多花兰杂交胚培养中植物激素的应用[J]. 种子, 1982, 4(2): 27-29.
- [22] 段金玉. 植物激素和培养基对天麻种子萌发的影响[J]. 云南植物研究, 1984, 6(2): 234.
- [23] 杨美纯,周歧伟,许鸿源. 蝴蝶兰的种子培养[J]. 广西农业生物科学, 2002, 21(4): 258-260.
- [24] 丁兰,张丽,郭柳,等. 濒危植物佛手参种子的非共生萌发及种苗的快速繁殖[J]. 植物生理学报, 2014, 50(1): 77-82.
- [25] 于敏,徐恒,张华,等. 植物激素在种子休眠与萌发中的调控机制[J]. 植物生理学报, 2016, 52(5): 599-606.
- [26] 黄家林,胡虹. 黄花杓兰种子无菌萌发的培养条件研究[J]. 植物分类与资源学报, 2001, 23(1): 105-108.
- [27] 黄磊,贺筱蓉,郑立明,等. 春兰种子非共生萌发的研究[J]. 种子, 2003(6): 40-41.
- [28] 邓莲,张毓,王苗苗,等. 濒危兰科植物大花杓兰种子非共生萌发的研究[J]. 种子, 2012, 31(6): 31-34, 39.
- [29] 徐晓薇,林绍生,姚丽娟,等. 蝴蝶兰种胚萌发影响因素的研究[J]. 浙江农业学报, 2004, 16(4): 28-31.
- [30] 伍成厚,叶秀萍,梁承邺. 五唇兰种子离体培养的研究[J]. 广西

植物,2005,25(2):149-151.

[31] 方香香,谢欢,伍奥林,等. 霍山石斛快速繁殖技术研究[J]. 中国现代中药,2015(6):529-532.

[32] 丘亮伟,王建,肖丽红,等. 蝴蝶兰无菌播种及快繁技术研究[J]. 广西农业科学,2009(12):1523-1525.

[33] 宋智琴,杨平飞,罗鸣,等. 不同添加物对白及组培壮苗培养的影响[J]. 贵州农业科学,2016,44(3):138-140.

[34] JOHNSON T R, STEWART S L, DUTRA D, et al. Asymbiotic and symbiotic seed germination of *Eulophia alta* (Orchidaceae): preliminary evidence for the symbiotic culture advantage[J]. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 2007, 90:313-323.

[35] ARDITTI J. Factors affecting the germination of orchid seeds[J]. Botanical Review, 1967, 33:1-97.

Media Screening on Seeds Germination of *Cremastra appendiculata*

WANG Wangzhong, ZHANG Mingsheng, LYU Xiang, WU Yanqiu, YAN Yueyue, YE Ruihua

(School of Life Sciences, Guizhou University/Key Laboratory of Plant Resources Conservation and Germplasm Innovation in Mountainous Region (Ministry of Education), Guiyang, Guizhou 550025)

Abstract: *Cremastra appendiculata* seeds from artificial pollination were used as test materials to screen the suitable medium for seeds germination. The test contents involved the effects of the basic medium, organic additives, sucrose concentration, and growth regulators to seeds germination of *C. appendiculata*. The results showed that seeds which was in KC basic medium had higher germination rate (17.38%). Adding 7.5% mashed potatoes into KC medium was beneficial to seeds germination, and the germination rate was 15.36%. The seeds germination rate was higher (14.20%) when sucrose concentration was 1.0%. $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ KT or $1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ IBA was the suitable growth regulators seeds germination and the germination rate was 36.19% and 30.00%, respectively. In conclusion, the best medium for seeds germination of *C. appendiculata* was KC + $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ KT + $1.3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ IBA + 1.0% sucrose + 7.5% mashed potatoes + 0.5% AC, which seeds germination rate reached 32.87% and germination time was 6 weeks.

Keywords: *Cremastra appendiculata*; seed germination; medium; screening

辣椒的药理作用

知识窗

1 **对消化系统的作用** 辣椒酊或辣椒碱,内服可作健胃剂,有促进食欲、改善消化的作用。动物试验(巴索夫胃痿狗)证明,辣椒水的刺激口腔黏膜,反射性地加强胃的运动。用各种辣椒制成的调味品,人口服后,可增加唾液分泌及淀粉酶活性。大剂量口服可产生胃炎、肠炎、腹泻、呕吐等。曾有报告辣椒对离体动物肠管有抑制及解痉作用。

2 **抗菌及杀虫作用** 辣椒碱对蜡样芽胞杆菌及枯草杆菌有显著抑制作用,但对金黄色葡萄球菌及大肠杆菌无效。其枝、叶并无抗菌作用,仅对结核杆菌有很轻微的抑制。10%~20%辣椒煎剂有杀灭臭虫的功效。

3 **发赤作用** 外用作为涂擦剂对皮肤有发赤作用,使皮肤局部血管起反射性扩张,促进局部血液循环的旺盛。酊剂可用于冻疮;但也有人认为,辣椒仅强烈刺激感觉神经末梢,引起温暖感,对血管则很少影响,高浓度也不发泡,故不能视为发赤剂。

4 **对循环系统的作用** 辛辣物质(生姜、胡椒,特别是辣椒)可刺激人舌的味觉感受器,反射性地引起血压上升(特别是舒张压),对脉搏无明显影响。辣椒碱或辣椒制剂对麻醉猫、犬静脉注射可引起短暂血压下降、心跳变慢及呼吸困难,此乃刺激肺及冠脉区的化学感受器或伸张感受器所引起。对离体豚鼠心房则有直接的兴奋作用,对大鼠后肢血管也有收缩作用。

5 **其它作用** 国外曾报道,食用红辣椒作调味品(品种不明)的食物3周后,可使血浆中游离的氢化可的松显著增加,尿中的排泄量也增加;还能降低纤维蛋白溶解活性。地上部分的水煎剂对离体大鼠子宫有兴奋作用。

(摘自:百度百科)