

三种龙葵种子萌发特性的研究

张海洋, 徐秀芳

(湖州师范学院 生命科学学院, 浙江 湖州 313000)

摘 要:以少花龙葵、黄果龙葵、龙葵为试材,研究了贮藏时间、温度、光照条件和不同 GA_3 浓度对 3 种龙葵种子萌发特性的影响,为龙葵的人工栽培和种子保存提供依据。结果表明:3 种龙葵种子都有随着贮藏年限增加生活力逐年下降的趋势,黄果龙葵种子寿命 1~2 a,龙葵种子寿命 2~3 a,少花龙葵种子寿命 3~4 a;少花龙葵和龙葵种子萌发最适宜的温度是 30℃,黄果龙葵种子萌发最适宜的温度是 25℃;3 种龙葵种子萌发都有光敏特性,黑暗明显抑制种子萌发,黑暗的抑制程度少花龙葵>黄果龙葵>龙葵; GA_3 对少花龙葵种子萌发有明显的促进作用,浓度 200 mg/L、处理 3 h 效果最理想。

关键词:龙葵;种子;贮藏年限;萌发特性;赤霉素

中图分类号:S 641.904⁺.1 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2011)21-0020-04

龙葵(*Solanum nigrum* L.)为茄科茄属 1~2 a 生草本植物,生于田间、田缘路边或宅旁。龙葵,分布于东北、华北等省区;少花龙葵(*S. photeinocarpum* Nakam. et Odashi),分布于江南各省区^[1];黄果龙葵(*S. nigrum* var. *flavovirens* S. Z. Liou et W. Q. Wang)零星分布于黑龙江北部地区^[2]。

龙葵全草含苷类甙体生物碱,龙葵多糖、矿物质、维生素、色素、多种氨基酸等。在浆果的提取物中还含有酯、羧基化合物、甾醇、酚性化合物(其主要成分为黄色不饱和酯)^[3-5]。它们全草入药,有清热解毒、活血散瘀、利水消肿、止咳祛痰的功效^[1,6]。龙葵中的生物碱是抗肿瘤作用的有效药理成分,龙葵碱可通过改变细胞膜的结构和功能、影响 DNA 和 RNA 的合成以及改变细胞周期分布来抑制肿瘤^[7]。龙葵多糖有抗肿瘤作用^[8]。龙葵有抗癌的功效,如治疗肺癌、膀胱癌、鼻咽癌等^[9]。试验证明,龙葵有助于杀死老鼠体内的癌细胞,以及防止癌细胞扩散的功效^[10]。

目前,对龙葵的研究主要是集中在营养成分、活性成分、药理活性、毒性功用、生长习性、临床应用等方面。有关龙葵种子方面的研究内容很少,只局限于当年少花龙葵^[11-12],对于贮藏年限和其它龙葵种子萌发特性的研究内容尚未见报道。该试验就不同贮藏年限的 3 种龙葵种子的萌发特性进行了初步研究,旨在为 3 种龙葵的人工栽培和种子保存提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试的 3 种龙葵种子分别于 2006 年 8 月、2007 年 8 月、2008 年 8 月和 2009 年 8 月,野外采集果实后,将果实捣碎,取出种子,用水清洗干净后晾干,装入有密封口的塑料种子袋中,室温条件下保存。供试赤霉素(GA_3)由美国进口,厦门分装。

1.2 试验方法

1.2.1 种子处理 清水浸种:将精选无病、子粒饱满的 3 种龙葵种子浸于 40℃ 的温水中,在恒温 30℃ 的培养箱中浸种 24 h。赤霉素处理:在 25℃ 恒温培养箱中,将以上清水浸泡好的种子移入到 100、150、200 mg/L 浓度的赤霉素中,处理时间分为 3、6、9 h。

1.2.2 培养方法 培养皿中下面放 2 层纱布,上面再放 1 层吸水纸,加水使纱布和吸水纸完全湿润,将处理好的种子摆放在吸水纸上,每个培养皿摆放 50 粒,盖上培养皿上盖,放入光照培养箱中培养。3 次重复。

1.2.3 培养条件 温度设定 20、25、30℃ 3 种梯度。光照条件设有光照和无光照 2 种处理,有光照的培养箱每天 12 h 光照,光照时间为 6:00~18:00,光照强度为 2 500 lx;无光照的培养箱全天关闭光源,光照强度为 0 lx。

1.2.4 调查记录 从培养开始,每天上午 8:00~9:00,对各个培养皿进行检查,用小喷壶补充水分,保持培养皿内湿润,并对每个培养皿中种子发芽情况进行调查记录。分别计算发芽率和发芽势。发芽势=前 7 d 内正常发芽的种子数量/供试验种子数×100%。发芽(出苗)率=发芽终止全部正常发芽的种子数量/供试验种子数×100%。

第一作者简介:张海洋(1954-),男,吉林怀德人,本科,教授,现主要从事植物资源开发利用研究工作。E-mail: haiyangzh@huc.zj.cn。

收稿日期:2011-08-23

2 结果与分析

2.1 贮藏时间与温度对种子萌发的影响

由表 1 可知,3 种温度对 3 种龙葵种子的发芽势有影响,对种子萌发率影响不大,同一年采收的种子发

芽率差别不大。贮藏年限对龙葵种子生活力影响大,不同贮藏年限对 3 种龙葵种子生活力影响不同。其中黄果龙葵表现明显。

表 1 贮藏时间与发芽温度对 3 种龙葵种子萌发特性的影响

处理温度 /℃	品种	贮藏 4 a		贮藏 3 a		贮藏 2 a		贮藏 1 a	
		发芽势	发芽率	发芽势	发芽率	发芽势	发芽率	发芽势	发芽率
20	少花龙葵	0	23.3	0	42.0	40.0	93.3	48.0	96.0
	龙葵	0	16.0	0	43.3	18.0	91.3	46.0	96.0
	黄果龙葵	0	0	0	6.0	0	55.3	37.3	95.3
25	少花龙葵	1.3	57.3	5.3	66.7	69.3	93.3	95.3	99.3
	龙葵	0	18.0	0	35.3	50.0	96.0	85.3	97.3
	黄果龙葵	0	0	0	15.3	33.3	58.0	86.0	96.0
30	少花龙葵	22.0	60.7	31.3	77.3	85.3	96.7	96.0	100.0
	龙葵	0	0	53.3	65.3	67.3	97.3	86.0	99.3
	黄果龙葵	0	0	0	0	33.3	58.0	89.3	98.0

2.1.1 温度对种子萌发的影响 温度可影响种子萌发的发芽势和发芽率。对贮藏不同年限的 3 种龙葵种子发芽势的影响见图 1、2。当培养温度由 20℃增加到 25℃时,3 种龙葵种子发芽势都有明显增加。再由 25℃加到 30℃时,3 种龙葵种子发芽势增加不明显。只有贮藏 2 a 的少花龙葵和龙葵略有增加。贮藏 2 a 的黄果龙葵和贮藏 1 a 的 3 种龙葵种子的发芽势基本没增加。温度对 3 种龙葵种子萌发率的影响见图 3、4,温度变化对 3 种龙葵种子发芽率的影响不大,变化范围很小。在 3 种温度条件下,温度从 20℃增加到 30℃时,贮藏 2 a 的少花龙葵、龙葵和黄果龙葵发芽率增加

幅度分别是 3.4%、6%和 2.7%,贮藏 1 a 的增加幅度分别是 4%、3.3%和 2.7%。结果表明,温度变化对 3 种龙葵种子萌发特性的影响为种子的发芽势随着温度升高而提高,温度升高对种子的发芽率提高不明显,在 2.7%~6%之间,说明提高温度不是提高发芽率的重要因素。根据温度对发芽势和发芽率的影响,说明在设置的 3 种温度中 25~30℃是 3 种龙葵发芽比较适宜的温度范围,少花龙葵和龙葵最理想的温度是 30℃,黄果龙葵是 25℃。此时其种子的发芽率和发芽势均达到理想状态。

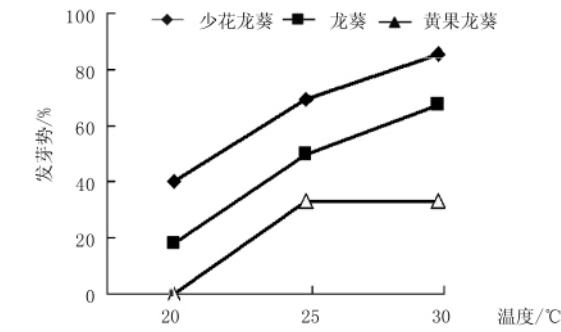


图 1 贮藏 2 a 的 3 种龙葵种子发芽势变化

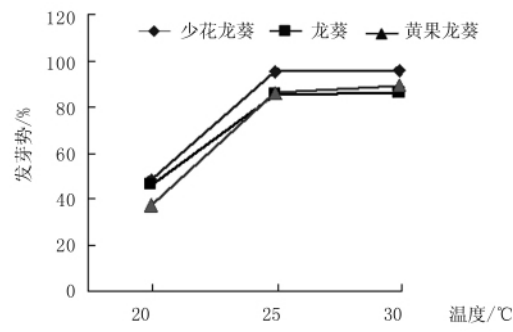


图 2 贮藏 1 a 的 3 种龙葵种子发芽势变化

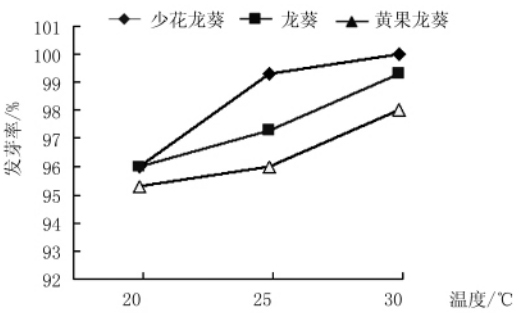


图 3 贮藏 2 a 的 3 种龙葵种子发芽率变化

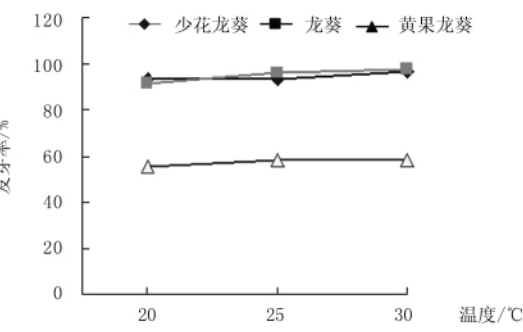


图 4 贮藏 1 a 的 3 种龙葵种子发芽率变化

2.1.2 不同贮藏年限对种子萌发的影响 由图 5、6 可知,3 种龙葵都有随着贮藏年限增加发芽率和发芽势逐渐降低的趋势。从 3 种龙葵种子发芽率的变化中看出,少花龙葵种子生活力最强,贮藏 4 a 的种子发芽率分别为 20℃ 时 23.3%、25℃ 时 57.3% 和 30℃ 时 60.7%,平均 47.1%。龙葵种子生活力比较强,贮藏 4 a 发芽率高的达 18%,平均为 11.3%,贮藏 3 a,在 20℃ 时 43.3%、25℃ 时 35.3%、30.3℃ 时 65.3%,平均发芽率为 48%。贮藏 2 a 时,对少花龙葵和龙葵生活力影响很小,发芽率均在 91.3% 以上,平均发芽率分别是 94.4% 和 94.9%。黄果龙葵种子生活力最弱,贮藏 4 a 发芽率为 0,贮藏 3 a 最高的发芽率在 25℃ 时为 15.3%,平均为 7.1%,贮藏 2 a 最高发芽率为 58%,平均也只有 57.1%,发芽势很低,贮藏 2 a 最高 33.3%,平均为 22.2%。黄果龙葵种子有效贮藏时间最多为 2 a。

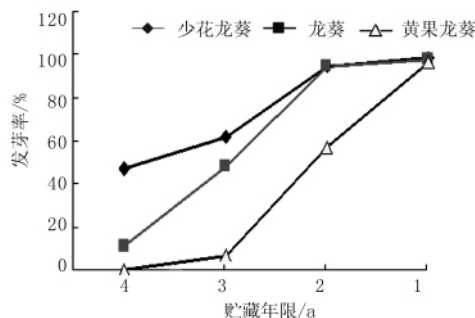


图 5 贮藏 1~4 a 在 20、25、30℃ 平均 3 种龙葵种子发芽率变化

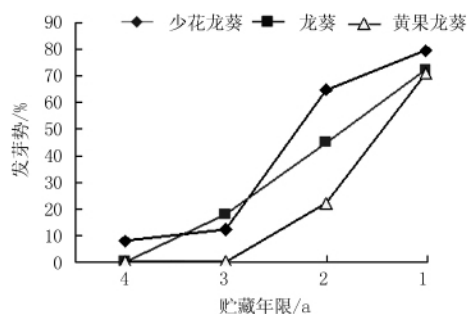


图 6 贮藏 1~4 a 在 20、25、30℃ 度平均 3 种龙葵种子发芽势变化

2.2 光照条件对种子萌发的影响

光照对种子萌发的影响采用培养期间 12 h 光照和无光照 2 种处理。由表 2 可知,3 种龙葵种子在 2 种光照条件下,发芽率和发芽势都存在明显差异。每天给予 12 h 光照的条件下,贮藏 1 a 的 3 种龙葵种子发芽势都在 80% 以上,发芽率 98% 以上。在无光照条件下,发芽势为 6%~33.3%,发芽率在 23.3%~40%。在试验的 3 种龙葵中,少花龙葵表现明显,黄果龙葵次之。无光照条件下,少花龙葵贮藏 2 a 种子发芽势和发芽率仅占有光照的 1.5% 和 5.5%,贮藏 1 a 种子发芽势和发芽率仅占有光照的 7.5% 和 23.3%;黄果龙葵贮藏 2 a 种子发芽势和发芽率仅占有光照的 6% 和 6.9%,贮藏 1 a 种子发芽势和发芽率仅占有光照的 22.4% 和 28.6%;龙葵贮藏 2 a 种子发芽势和发芽率仅占有光照的 11.9% 和 15.6%,贮藏 1 a 种子发芽势和发芽率仅占有光照的 38.7% 和 40.3%。3 种龙葵种子都有光敏特性。

表 2 在 30℃ 条件下光照对 3 种龙葵种子萌发的影响

光照条件 /lx	品种	贮藏 3 a		贮藏 2 a		贮藏 1 a	
		发芽势/%	发芽率/%	发芽势/%	发芽率/%	发芽势/%	发芽率/%
2 500	少花龙葵	22.0	77.3	85.3	96.0	80.0	100.0
0	少花龙葵	0	0	1.3	5.3	6.0	23.3
2 500	龙葵	53.3	65.3	67.3	98.0	86.0	99.3
0	龙葵	3.3	5.3	8.0	15.3	33.3	40.0
2 500	黄果龙葵	0	0	33.3	58.0	89.3	98.0
0	黄果龙葵	0	0	2.0	4.0	20.0	28.0

2.3 赤霉素处理对少花龙葵种子萌发的影响

激素处理试验以少花龙葵种子为材料,在 30℃ 温度条件培养,选用 3 种浓度和 3 个处理时间,结果见图 7、8。当激素浓度为 200 mg/L、时间 3 h,发芽势和发芽率最高,分别是 88% 和 98%。当激素浓度为 200 mg/L 时,发芽势和发芽率会随着处理时间的增加而下降;激素浓度为 100 mg/L 时,发芽势和发芽率会随着处理时间的增加而升高;激素浓度为 150 mg/L 时,处理 6 h 效果比较好,发芽势和发芽率达到顶点。处理组合效果依次为 200 mg/L、3 h>100 mg/L、9 h>150 mg/L、6 h。

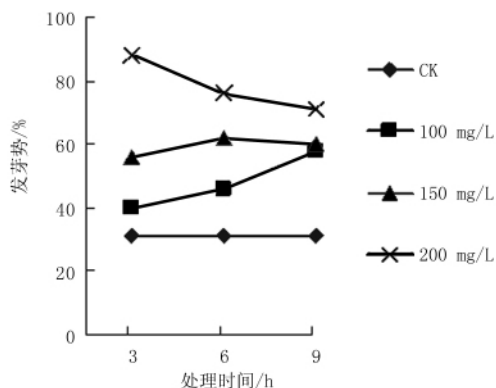


图 7 贮藏 3 a 少花龙葵种子赤霉素处理后发芽势

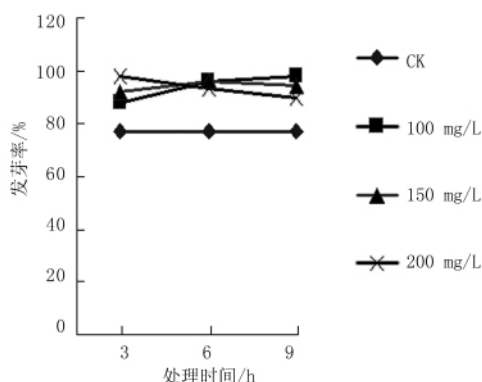


图8 贮藏3 a 少花龙葵种子赤霉素处理后发芽率

3 结论与讨论

3.1 温度

少花龙葵和龙葵种子萌发最适宜的温度是 30℃, 在此温度下发芽势和发芽率都高; 黄果龙葵种子萌发最适宜的温度是 25℃, 此时其发芽势和发芽率基本达到高峰。这可能与 3 种龙葵的原产地不同有关, 经过久远进化, 它们已适应原产地的温度条件。黄果龙葵分布北方地区, 温度低, 已适应比较低的温度环境条件。少花龙葵和龙葵多分布南方各省区^[1,11], 高温地区, 萌发要求较高的温度条件。

3.2 年限

3 种龙葵都随着贮藏年限增加生活力呈逐年下降的趋势。表现顺序为黄果龙葵>龙葵>少花龙葵。种子有效贮藏时间为, 黄果龙葵 1~2 a, 龙葵 2~3 a, 少花龙葵 3~4 a。

3.3 光照

3 种龙葵种子萌发都有光敏特性, 黑暗明显抑制种子萌发^[12]。在无光照条件下, 它们的种子发芽率和发芽势都低于有光照条件, 黑暗的抑制程度为少花龙葵>黄果龙葵>龙葵。

3.4 GA₃

适宜的处理方法会对少花龙葵种子萌发有明显的促进作用, 处理方法不当会抑制种子萌发。选择 GA₃ 浓度 200 mg/L、处理 3 h 效果最理想, 发芽势和发芽率达到最大值。GA₃ 作为一种重要的植物内源激素, 是一种萌发刺激物质, 在种子萌发过程中起到重要调节作用^[13]。在试验中选择适宜浓度和处理时间, 用 GA₃ 处理种子, 可诱导 α-淀粉酶、蛋白质酶的形成^[14], 促进种子萌发和提高种子的活力。

参考文献

- [1] 匡可任, 路安民. 中国植物志[M]. 第 67 卷. 第 1 分册. 北京: 科学出版社, 1978: 76-78.
- [2] 郭桂林, 邢启研. 黑龙江省植物检索表[M]. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社, 1990: 413.
- [3] 王丽君, 刘良, 王正铎, 等. 北方野生龙葵浓缩果汁营养成分的测定[J]. 特产研究, 1999(4): 21-41.
- [4] 那顺孟和, 杨秋林, 米拉, 等. 野生龙葵过中矿物质和维生素含量的分析研究[J]. 内蒙古农业大学学报, 2000, 21(9): 88-93.
- [5] 米拉, 杨秋林, 那顺孟和, 等. 野生龙葵过中营养成分的研究[J]. 内蒙古农业大学学报, 2002, 23(3): 98-100.
- [6] 全国中草药汇编编写组. 全国中草药汇编(上)[M]. 北京: 人民教育出版社, 1988: 259-260.
- [7] 安磊, 唐劲天, 刘新民, 等. 龙葵抗肿瘤作用机制研究进展[J]. 中国中药杂志, 2008, 31(15): 1225-1226.
- [8] 许龙波, 高世勇, 季宇彬. 龙葵多糖对 S180 荷瘤小鼠红细胞免疫功能的影响[J]. 中草药, 2009, 40(增刊): 211-212.
- [9] 谢启梅, 谢军荣. 龙葵在肿瘤治疗中的运用[J]. 江西中医药, 1996, 27(2): 52-53.
- [10] 刘为为, 刘延庆, 戴小军. 龙葵抗肿瘤作用的研究进展[J]. 中药材, 2009, 32(3): 462-465.
- [11] 杨永年, 张海洋, 吴国宜. 中国龙葵复合种细胞学分析和地理分布的研究[J]. 植物研究, 1994, 14(2): 208-213.
- [12] 许良政, 李坤新, 廖富林, 等. 少花龙葵种子萌发特性及其果汁对小白菜种子萌发的影响[J]. 西北植物学报, 2009, 29(10): 2109-2114.
- [13] 张春平, 何平, 袁凤刚, 等. 药用峨眉野连种子形态及萌发条件的研究[J]. 中草药, 2009, 40(11): 1779-1802.
- [14] 曹毅, 李春梅. 不同温度及赤霉素处理对少花龙葵种子萌发与出苗的影响[J]. 江西农业大学学报, 2008, 30(5): 792-795.

Study on Seed Germination Characteristics of Three Nightshade

ZHANG Hai-yang, XU Xiu-fang

(School of Life Sciences, Huzhou Teachers College, Huzhou, Zhejiang 313000)

Abstract: Taking *Solanum nigrum*, *S. photeinocarpum* and *S. nigrum* var. *flavovirens* as materials, the germination characteristics of nightshade under years of seed, temperature and light condition, different density of GA₃ were studied, in order to provide scientific evidences for cultivation and to preserve seeds. The results showed that the activity of seeds germination was decreased with the increasing of storage. Seed activity of *S. nigrum* var. *flavovirens* was 1~2 years, *S. nigrum* was 2~3 years, *S. photeinocarpum* was 3~4 years, the best germination temperature was 30℃ of *S. nigrum* and *S. photeinocarpum*, and was 25℃ of *S. nigrum* var. *flavovirens*. Seed of Nightshade had photosensitive characteristics, germination was restrained under dark condition, the restrain degree was *S. photeinocarpum* > *S. nigrum* var. *flavovirens* > *S. nigrum*. GA₃ could promote seed germination of *S. photeinocarpum*, the best treatment was 200 mg/L under 3 h.

Key words: nightshade; seed; storage; germination characteristics; GA₃