

刘晓燕. 紫茎泽兰种子萌发特性的比较 [J]. 江苏农业科学, 2015, 43(7): 116–118.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.039

# 紫茎泽兰种子萌发特性的比较

刘晓燕

(西昌学院, 四川西昌 615000)

**摘要:**紫茎泽兰是外来入侵植物之一, 尤其在我国的西南部, 对当地生物多样性破坏较严重, 推测其强大入侵力应该与种子的萌发特性有关。以紫茎泽兰种子为研究对象, 对搁置不同时间(0、1、2 年)的种子、植株不同部位的种子、种子繁殖、茎部繁殖形成植株的有性种子和无性种子, 通过种子萌发特性试验比较其发芽势、发芽率、根长、芽长、鲜质量, 了解不同来源种子的萌发特性。结果表明: (1) 当年(搁置 0 年)的种子发芽势为 71.5%, 发芽率最高为 81.6%, 较搁置 1、2 年的高, 且当年的种子在鲜质量、芽长、根长数值上也较搁置 1、2 年的大; (2) 紫茎泽兰不同节处(植株从上往下被称为第 1 节、第 2 节, 依次类推)种子的发芽率、鲜质量、芽长、根长差别不大, 发芽势略微有一些不同, 第 2、第 3、第 4 节的发芽势均接近 67%, 第 1、第 5 节的发芽势接近 57%; (3) 紫茎泽兰有性生殖植株产生的种子发芽势、发芽率较无性生殖的种子高约 8%, 根长、芽长长约 0.1 cm, 鲜质量高约 7 mg。由以上结果可知: 当年生的紫茎泽兰种子、植株中部的种子、有性生殖形成植株的种子入侵力较强, 在通过消灭种子防除紫茎泽兰时, 可以重点防除有性生殖产生的植株中部的当年生种子。

**关键词:**紫茎泽兰; 种子萌发; 特性; 搁置时间; 部位; 生殖方式

**中图分类号:**Q945.34; S451 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)07-0116-02

紫茎泽兰是中国遭受外来物种入侵的典型例子, 别称大黑草、花升麻、臭草、解放草等, 属菊目菊科多年生草本或亚灌木, 根茎粗壮, 直立, 高 30~200 cm 不等, 种子黑褐色。花期 11 月至翌年 4 月, 结果期为 3—4 月。紫茎泽兰生活力强, 可以通过种子的有性生殖蔓延, 也可以通过根茎的无性繁殖方式疯狂生长, 易成为群落中的优势种, 甚至发展为单一优势群落<sup>[1-2]</sup>。紫茎泽兰在中国主要危害云南、贵州、四川、广西、西藏等地, 给入侵地的农业、生态、经济造成重大损失, 对畜牧业生产造成一定危害。对紫茎泽兰的防除方法主要有物理防除、化学防除、生物防除、人工防除<sup>[3]</sup>, 要想彻底防控或防除紫茎泽兰, 须要掌握更多的入侵机制, 包括其最适宜的气候条件、土壤肥力<sup>[4]</sup>、表观可塑性与遗传分化<sup>[5]</sup>、种子的相关特性等。种子萌发及幼苗的生长是植物生命进程的起点, 是植物对外部环境作用的开始, 它对种群个体的繁殖、扩展、更新和物种抵御不良环境有重要意义<sup>[6-7]</sup>。本研究主要针对以下 3 种情况的种子进行比较研究: (1) 准备搁置 0(当年)、1、2 年的种子, 研究搁置时间对种子萌发特性的影响; (2) 选取只有 5 节的紫茎泽兰单株, 从顶端到底端依次称为第 1 节、第 2 节、第 3 节、第 4 节、第 5 节, 研究植株不同部位种子萌发特性的异同; (3) 紫茎泽兰植株的形成主要有有性(种子繁殖)、无性(根茎繁殖) 2 种繁殖方式, 2 种繁殖方式形成的植株又可以产生新的种子。为了研究这 2 种种子的萌发能力, 在采集种子时, 分别选取由单株种子繁殖的紫茎泽兰上的种子和茎部倒伏触地生根的紫茎泽兰单株的种子, 研究不同植株形成

方式下, 其种子萌发能力的差异。种子是植物传播的主要途径, 特别是远距离的传播, 本试验通过以上 3 种情况的研究, 以期了解种子的一些特性, 为监控和防除紫茎泽兰提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料的准备

紫茎泽兰种子采集于四川省西昌市袁家山, 不同年份紫茎泽兰种子的采集时间为 2012、2013、2014 年的 4 月, 紫茎泽兰植株不同部位的种子、不同生殖方式繁殖的紫茎泽兰植株的种子均只采集于 2014 年。采集种子时选择生长状况良好、无损伤、无病虫害、生长态势基本相似、植株高度在 120 cm 左右健康的植株, 并以黑色饱满为种子成熟的标志。

为防止久置引入其他因素干扰, 采集时将 2012、2013、2014 年采集的种子放置在干燥阴凉处保存(并分别提前标记为 2012 年种子、2013 年种子、2014 年种子); 将同一植株 5 个部位的种子分组收集(分别记为第 1 节种子、第 2 节种子、第 3 节种子、第 4 节种子、第 5 节种子); 种子形成的紫茎泽兰植株种子分为 1 组(记为有性种子), 茎部触地生根形成的紫茎泽兰植株种子分为另 1 组(记为无性种子)。将采集回来的种子用 0.45 mm 的微孔筛进行除杂、筛选, 将筛选出来的种子密封后贴上标签放在干燥阴凉处保存。

### 1.2 试验工具

主要工具有测定种子数的计算器、培养皿、镊子、滤纸、烧杯、托盘、密封袋、标签、0.45 mm 微孔筛等。

### 1.3 试验方法<sup>[7]</sup>

**1.3.1 发芽温度、发芽器皿的准备** 按不同园艺植物种子发芽技术的规定, 试验选用的发芽温度控制在 27 ℃, 选择下层放有棉花、上层铺有 4 层滤纸、直径为 9 cm 的培养皿。

**1.3.2 试样选择** 选取黑色饱满的紫茎泽兰种子, 用蒸馏水

收稿日期: 2014-11-09

基金项目: 国家公益性行业(农业)科研专项(编号: 201103027)。

作者简介: 刘晓燕(1983—), 女, 河北张家口人, 博士研究生, 助教, 主要从事化学分析的研究。E-mail: lxy19831231@163.com。

冲洗 3~5 遍,再用蒸馏水浸泡 24 h,然后随机选取种子,按“1.1”节的方法标记每种种子,选取 50 粒进行发芽率试验,并设置 5 个重复。

1.3.3 调节适宜湿度 在发芽期间观察培养皿中水分含量,初次加入 5 mL 蒸馏水,试验开始后观察发现水分减少或不足时及时加以补充;调节湿度为 75%~90%。

1.3.4 种子分类培养 按照种子种类和试验条件,将种子按照类别均匀放置在培养皿中并做好记录。

1.3.5 适温培养 本试验在温度为 27℃ 的通风、光照适宜的培养箱中完成。

1.3.6 管理检查 为了使发芽测定取得一致性的正确结果,在发芽试验期间随时检查发芽床的温度、湿度、通气等情况,确保种子在适宜条件下发芽。种子如有发霉,取出冲洗后放回,或必要时更换培养皿,但确实已经死亡的拿出并记录,以免污染培养皿而影响其他种子发芽。

1.3.7 观察记录 在发芽试验期间,从第 3 天起每天 19:00 观察并记录发芽数,以胚根长不小于种子长度的 1/2 定为发芽,发芽 15 d 后测量其根长、芽长、鲜质量。在规定期间内,计数的幼苗只记录符合标准的正常幼苗,对于未发芽的种子、不正常的幼苗和死亡的种子不加以计数。根据公式计算其发芽势、发芽率、根长、芽长、鲜质量等指标<sup>[8]</sup>,部分公式如下:

发芽势 = 前 5 d 发芽种子数 / 供试种子数 × 100%; (1)

发芽率 = 发芽总数 / 供试种子数 × 100%。 (2)

1.4 统计分析

利用 SPSS 12.0 进行一维方差 (*LSD* - test) 分析,比较各参数在不同处理间的差异。

2 结果与分析

2.1 搁置不同时间紫茎泽兰种子的萌发参数

由表 1 可知:(1)当年采集的种子发芽率(91.6%)、发芽势(71.5%)较搁置 1、2 年的显著增高,鲜质量、芽长、根长也较高,且均存在显著性差异,说明当年种子的萌发能力较强;(2)搁置 2 年的种子根长、芽长比当年、搁置 1 年的短,存在显著性差异;(3)种子被搁置 1~2 年虽较当年的发芽率降低近 40%,但依旧具有较高的发芽率(56.8%、60.8%)。结果表明,随着紫茎泽兰种子贮藏时间的增加,种子萌发能力逐渐减弱,种子萌发后的生长速度也在减弱,总体来看萌发能力减弱的速度要高于萌发后根、芽的生长速度;贮藏 2 年后种子依旧具有较高的发芽率,加上紫茎泽兰植株数量惊人的种子量<sup>[8]</sup>,形成了很强的入侵能力及丰富的土壤种子库。此结论同巩振辉提到的“紫茎泽兰种子有较长的寿命、多年保存的种子仍具有较高的发芽率”<sup>[7]</sup>一致。

2.2 不同部位紫茎泽兰种子的萌发参数

由表 2 可见,紫茎泽兰植株 5 个节位种子萌发的发芽率、根长、芽长、鲜质量均无显著性差异,而第 2、第 3、第 4 节的发芽势较第 1、第 5 节高,第 3 节的鲜质量较第 1、第 2、第 4、第 5 节高,但差异性不明显。由此可以看出,植株中部产生的种子比顶部、底部种子的萌发能力稍强,但植株不同部位的种子入侵能力差异不大。

2.3 不同生殖方式紫茎泽兰的种子萌发参数

从表 3 可以看出,在紫茎泽兰生殖过程中,有性种子的发

表 1 搁置不同时间的紫茎泽兰种子各萌发指标的比较

种子搁置时间(年)	发芽势(%)	发芽率(%)	根长(cm)	芽长(cm)	鲜质量(g)
2	28.5a	56.8a	0.36a	0.58a	0.033a
1	35.5a	60.8a	0.56b	0.71b	0.039a
0(当年)	71.5c	91.6c	0.72c	0.71b	0.049b

注:同列数据后标有不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )。表 2 同。

表 2 紫茎泽兰不同部位种子各萌发指标的比较

部位	发芽势(%)	发芽率(%)	根长(cm)	芽长(cm)	鲜质量(g)
第 1 节	56.4a	80.00a	0.32a	0.77a	0.024a
第 2 节	68.0ab	84.40a	0.39a	0.79a	0.029a
第 3 节	66.0ab	82.00a	0.39a	0.76a	0.032a
第 4 节	68.0ab	80.00a	0.41a	0.76a	0.027a
第 5 节	57.6a	80.00a	0.39a	0.75a	0.028a

芽势、发芽率、根长、芽长的测定结果均比无性种子高 20% 左右;鲜质量由于包括根、芽的总质量,所以高约 40%。由表 3 还可以看出,有性种子的定殖能力优于无性种子。由于紫茎泽兰的远距离传播基本都是通过种子的传播,传播初期也是通过种子繁殖方式更快地占领广阔的地盘,而此时的植株产生的种子基本为有性种子,其定殖能力比已经严重入侵的植株种子高约 20%。

表 3 生殖方式对紫茎泽兰发芽的影响

产生种子的植株形成方式	发芽势(%)	发芽率(%)	根长(cm)	芽长(cm)	鲜质量(g)
有性种子	34.0	53.20	0.38	0.65	0.023
无性种子	26.8	45.60	0.30	0.53	0.016
有性比无性高(%)	26.9	16.7	26.7	22.6	43.8

注:“有性”和“无性”指的是试验中采集到种子的紫茎泽兰植株的形成方式,而非种子的类型。

3 结论与讨论

种子的萌发对物种更新至关重要,种子萌发率直接影响该物种在一个种群中所占的数量和比例,种子萌发速度快的可能会增加植物在种群中的数量,而萌发速度快的也会影响植物在地上、地下的竞争能力,这些均会影响植物在种群的地位和作用<sup>[9-11]</sup>。研究结果表明:(1)紫茎泽兰种子萌发率主要是当年生的种子,其萌发率最高,萌发速度也最快。原因是当年生种子的活力更强且处于地表更上层,种子萌发速度快,因此紫茎泽兰新生幼苗主要是由当年生种子的迅速萌发产生<sup>[12]</sup>。而王文琪等的研究也表明,紫茎泽兰种子绝大部分分布于 2 cm 的土壤表层,随着埋藏深度的加深,紫茎泽兰种子萌发率迅速降低,在土壤表面紫茎泽兰种子萌发率最高,在 2 cm 以下的土壤深处则没有发现有萌发活力的种子<sup>[13]</sup>。(2)对于种群中植物不同部位的种子而言,由于种子成熟的时间不同,种子发芽势也略有差异,其中以植株顶部、底部的种子发芽势较低,但整体结果接近,说明种子的生长部位对种子的萌发没有明显影响。(3)种子繁殖的单株紫茎泽兰上的种子和茎部倒伏触地生根的紫茎泽兰单株的种子,有性种子所测各项试验结果均高出无性种子约 20% (鲜质量由于是根长、

张悦,李丹,陈子牛,等. 不同环境因素对昆明本地灰葡萄孢、黄曲霉菌株生长的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(7):118-120.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.040

# 不同环境因素对昆明本地灰葡萄孢、黄曲霉菌株生长的影响

张悦<sup>1</sup>, 李丹<sup>2</sup>, 陈子牛<sup>1</sup>, 黄晓雯<sup>1</sup>

(1. 昆明学院生命科学与技术系, 云南昆明 650214; 2. 云南交通技师学院, 云南昆明 650300)

**摘要:**对昆明市宜良县玫瑰发病植株上分离获得的 1 个灰葡萄孢菌株和 1 个昆明本地土壤中分离的黄曲霉菌株的生物学特性进行了分析。结果发现,昆明花卉致病灰葡萄孢菌株在 4~25℃ 条件下均可生长,在 25℃ 下生长速度最快,4℃ 时相对较慢,而在 37℃ 时生长几乎停止;黄曲霉在 4、37℃ 时生长均受到明显抑制,只在 25℃ 时才能正常生长,表明黄曲霉菌株对温度要更加敏感;pH 值对于灰葡萄孢菌株的生长影响相对较小,灰葡萄孢在偏酸环境中生长较快;pH 值对于黄曲霉菌株的生长影响较大,黄曲霉在中性及偏碱环境中生长明显较快;光照对灰葡萄孢菌株生长的影响大于黄曲霉菌株,这可能和黄曲霉腐生于土壤,对光照刺激不敏感有关;2 种菌株在不同培养基上的生长情况表明,两者都可以利用葡萄糖、蔗糖为碳源生长,碳源对灰葡萄孢菌株生长几乎没有影响,而黄曲霉利用葡萄糖的能力要强于蔗糖,因此高葡萄糖环境可能更易于黄曲霉生长。

**关键词:**灰葡萄孢;黄曲霉;温度;pH 值;光照;培养基

**中图分类号:**S432.4<sup>+</sup>4 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)07-0118-03

灰葡萄孢是灰霉病的病原菌,在农业生产上会造成严重的经济损失,在气候凉爽潮湿的地区为害尤为严重<sup>[1]</sup>。它是一类侵染性很强的以腐生为主的真菌,可以侵染 200 多种植物,其中包括云南省经常种植的花卉、葡萄、番茄、草莓、蔬菜等多种经济作物。除了能引起田间损失,灰葡萄孢在果实的

储存和运输中也会造成严重危害,使果实的储存期变短、品质变差,带来经济损失<sup>[2-4]</sup>。

曲霉属真菌是自然界分布最普遍的腐生菌之一,能使农产品变质、霉坏,造成重大的经济损失<sup>[5]</sup>。据报道土壤中的曲霉资源较为丰富<sup>[6]</sup>,刘艳梅等曾从甘肃省土壤中分离得到了 7 个种和 3 个变种的曲霉菌种<sup>[7]</sup>。作为贮藏物污染菌,黄曲霉是曲霉属中非常常见的一个种类,其存在于土壤和各类动植物中。此前,有研究发现不同温度对番茄灰葡萄孢孢子萌发的影响很大,其孢子的萌发适温在 15~25℃,最适温度为 20℃,30℃ 以上病害发展受到抑制。低温有利于病菌产

收稿日期:2014-07-21

基金项目:云南省科技厅应用基础研究计划(青年项目)(编号:2012FD046)。

作者简介:张悦(1981—),男,云南丽江人,博士,副教授,主要从事植物病理学研究。E-mail:www151519190@163.com。

芽长的总和,高约 40%)。可以推断,紫茎泽兰入侵初期主要通过种子繁殖占领资源和空间;随着多年生紫茎泽兰逐渐壮大,无性生殖产生的植株越来越多,繁殖空间越来越小,无性种子也越来越多,此阶段紫茎泽兰主要依赖于无性繁殖进行传播,此结论与达平馥等研究表明的紫茎泽兰成功入侵与其强大的有性繁殖能力直接相关<sup>[14]</sup>的结论如出一辙。

## 参考文献:

- [1] 韩利红,刘潮,郑玉龙. 紫茎泽兰与 3 种同属本地植物种子特性比较[J]. 种子,2010,29(2):73-76.
- [2] 丁晖,徐海根,刘志磊. 外来入侵植物紫茎泽兰对植物多样性的影响[J]. 生态与农村环境学报,2007,23(2):29-32,75.
- [3] 田耀华,冯玉龙,刘潮. 氮肥和种植密度对紫茎泽兰生长和竞争的影响[J]. 生态学杂志,2009,28(4):577-588.
- [4] 侯太平,刘世贵. 有毒植物紫茎泽兰研究进展[J]. 国外畜牧学:草原与牧草,1999(4):6-8.
- [5] 张常隆,李扬苹,冯玉龙,等. 表型可塑性和局域适应在紫茎泽兰入侵不同海拔生境中的作用[J]. 生态学报,2009,29(4):1940-1946.

- [6] 汪文云,张朝晖. 贵州水银洞金矿紫茎泽兰重金属元素测定与分析[J]. 植物研究,2008,28(6):760-763.
- [7] 巩振辉. 园艺植物种子学[M]. 北京:中国农业出版社,2010:123-125.
- [8] 欧国腾,李吉松,徐德全,等. 紫茎泽兰种子质量特征研究[J]. 安徽农业科学,2010,38(5):2318-2320.
- [9] 刘志磊,徐海根,丁晖. 外来入侵植物紫茎泽兰对昆明地区土壤动物群落的影响[J]. 生态与农村环境学报,2006,22(2):31-35.
- [10] 王瑾芳,高贤明,党伟光. 不同生境条件下紫茎泽兰实生幼苗的生存特性比较[J]. 生物多样性,2008,16(4):346-352.
- [11] 姜勇,王文杰,李艳红,等. 光质、光强对入侵植物紫茎泽兰种子萌发及幼苗状态的影响[J]. 植物研究,2012,32(4):415-419.
- [12] 牛燕芬,冯玉龙,谢建磊,等. 干扰强度对群落中紫茎泽兰种子萌发、幼苗定居和生长的影响[J]. 广西植物,2011,31(6):795-800.
- [13] 王文琪,王进军,赵志模. 紫茎泽兰种子种群动态及萌发特性[J]. 应用生态学报,2006,17(6):982-986.
- [14] 达平馥,洪焰泉. 紫茎泽兰的危害特性及研究利用近况[J]. 林业调查规划,2003,28(1):95-99.