

农林业入侵杂草五爪金龙种子的萌发特性

朱慧 马瑞君 (韩山师范学院生物系, 广东潮州 521041)

摘要 采用5种方法对五爪金龙种子进行处理, 然后进行萌发试验。结果表明: 机械处理和浓硫酸处理能大大提高五爪金龙种子的萌发率, 分别达到59%和37%, 其中机械处理为提高种子萌发率、快速得到幼苗和鲜体试验材料的最佳处理方法; 萌发时间以6~9 d为宜; 五爪金龙种子休眠是由种皮阻碍所致。

关键词 入侵杂草; 五爪金龙; 种子; 萌发特性

中图分类号 Q945 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)01-0029-02

Characteristics of Seed Germination of Invasive Weed *Ipomoea cairica* in Agriculture and Forestry

ZHU Hui et al (Department of Biology, Han Shan Normal University, Chaozhou, Guangdong 521041)

Abstract In this paper, the characteristics of seed germination of *Ipomoea cairica* were researched with five different methods. The results showed that two processing methods of machinery and oil of vitriol enhanced germination rate of *ipomoea cairica*'s seeds greatly, and respectively achieved 59% and 37%. The machinery processing method was the optimum method for enhancing seed germination rate, fast obtaining seedling and fresh experimental material. The germination time was about six to nine days. At the same time the results showed that the seed shell hindrance was the primary causation of *Ipomoea cairica* seed dormancy.

Key words Invasive weed; *Ipomoea cairica*; Seed; Germination

五爪金龙 [*Ipomoea cairica* (L.) Sweet], 旋花科多年生草质藤本杂草, 原产北美, 是目前粤东乃至整个华南地区危害最为严重的入侵植物之一^[1]。五爪金龙生长速度快, 易形成优势种群, 严重威胁园林景观、茶园生产以及自然生态系统的安全。目前对五爪金龙的生态学、生物学特性及入侵机制的研究尚少, 仅见五爪金龙对几种农作物种子萌发的化感作用、五爪金龙的光合特性等研究报道。迄今为止, 对入侵机理的研究主要集中在其适应性进化方面, 即一个入侵成功的物种一般要经历存活、定居、繁衍等阶段。在这个过程中, 有的物种适应了新环境而变为归化种, 有的则因某种原因而大规模爆发^[2]。入侵种的繁殖适应特性是其适应性进化的一个重要方面, 包括入侵种的无性繁殖适应性特点和有性繁殖(种子繁殖)适应性特点。研究方法可采用野外定点观察、受控条件下的试验研究或两者相结合。前期野外观察发现, 在华南入侵地五爪金龙可常年开花、结实, 但其种子萌发率很低。为了探明种子萌发特性与其入侵机制的相关性, 寻找提高萌发率的方法, 笔者采用5种方法处理五爪金龙种子。

1 材料与方 法

1.1 试验材料 供试五爪金龙种子采自潮州市郊区, 采种时间为2005年4月。其果实为蒴果, 近球形, 每个蒴果中有1~5颗种子。种子百粒重为4.347~4.411 g, 呈不规则卵型, 暗褐色至黑色; 种皮坚硬致密, 表面覆盖一层绒毛。选择发育良好、形态完整、健康饱满的种子, 装入纸袋, 放入干燥箱中, 备用。

1.2 试验方法 从贮藏了2个月的备用种子中随机取30份, 每份100颗, 进行种子萌发常规处理^[3-7]。设6个处理:

浓硫酸处理, 用95%浓硫酸溶液浸泡20 min; 机械处理, 用刀片将种孔(胚根突破种皮处)外面的种皮刮薄(但不损坏胚); 高温处理, 将种子置于75℃恒温水浴中浸泡15 min; NaOH处理, 将种子置于10% NaOH溶液中浸泡12 h; 赤

霉素(GA)处理, 将种子置于500 mg/kg赤霉素溶液中浸泡4 h; (CK)不经过任何处理。重复5次。将种子置于垫有滤纸的培养皿中, 加入适量的水, 放入28℃光照培养箱中进行暗萌发, 并根据实际情况补充水分, 以保证种子充分吸胀, 每天定时统计种子萌发情况。试验时间为9 d。

1.3 调查项目 采用种子萌发指数(G)和种子发芽率(GR)2个指标进行分析^[6], 采用SPSS11.0统计软件进行方差检验。

$$G = (G/D) \quad (1)$$

$$GR = \text{发芽的种子数} \times 100 / \text{供试种子数} \quad (2)$$

式中, G 为不同发芽时间(t)的发芽率; D 为发芽试验天数。

2 结果与分析

2.1 萌发指数 从表1可以看出, 机械处理的萌发指数最高, 为0.767, 硫酸处理次之, 为0.544, 其次分别为水浴高温处理、氢氧化钠处理和赤霉素处理。方差分析表明, 除赤霉素处理, 其他处理与对照都达到0.05水平显著或0.01水平显著差异, 说明处理~都明显提高五爪金龙种子萌发指数。种子萌发指数是测定种子活力的指标之一。研究表明机械、浓硫酸、水浴高温和氢氧化钠4种处理都明显促进了种子活力的提高。

表1 五爪金龙萌发指数和萌发率

处理	G	GR %
	0.544	37
	0.767	59
	0.203	22
	0.120	21
	0.079	12
(CK)	0.074	11

2.2 种子总萌发率 从表1还可以看出, 与对照相比, 机械、浓硫酸、水浴高温、氢氧化钠处理萌发率分别提高48%、26%、11%、10%。方差分析表明, 这4种处理都明显提高了五爪金龙种子的萌发率, 而赤霉素处理萌发率与对照不存在差异, 萌发率仅为12%。无机化学药物处理种子主要是利用无机化学药物酸、碱等溶液浸种, 使种子种皮腐蚀开裂, 透气、透水性增强, 打破种子休眠, 促进快速萌发。浓硫

基金项目 广东省科技厅计划项目(2005B33302002); 韩山师范学院青年基金科研项目(2005年)。

作者简介 朱慧(1976-), 男, 湖北恩施人, 硕士, 讲师, 从事植物生态学方面的教学与研究工作。

收稿日期 2006-09-29

酸和氢氧化钠处理明显达到了打破种子休眠的效果,大大提高种子萌发率,分别达到37%和21%;机械处理采用擦破种皮的方法使种子产生裂缝,水气可沿裂纹进入种子内部,从而打破因种皮坚硬所造成的休眠,该处理取得了明显效果,萌发率接近于60%;水浴高温处理主要是使种子种皮在处理后的龟裂呈疏松多缝的状态,增加种子通透性,加快水、气进出,促进萌发,该方法取得了与氢氧化钠处理几乎相同的效果,萌发率达到22%。研究表明,五爪金龙种子萌发率低主要是由种皮阻碍所致,即使部分种子能透水、透气,但胚不容易突破种皮。

2.3 种子累积萌发率 图1表明,机械处理在第6天的萌发率已经累积到55%,而在以后3d中仅仅萌发了4%;浓硫酸处理组在第6天累积萌发率达到34%,而在以后3d中仅仅萌发了3%;经氢氧化钠和高温处理的种子萌发率累积趋势与上述基本一致,即6d以后累积萌发率增长幅度大大降低。研究表明,若要得到生长时间确定的鲜体材料,则可采用机械处理方法进行种子萌发,并且萌发时间以6~9d为宜。

2.4 日萌发率 图2表明,机械处理的第1天种子日萌发率达到5%,第2天为萌发高峰期,达到15%左右,此后萌发率呈下降趋势,第9天仅为1%;而浓硫酸处理的第1、2天种子日萌发率均达到7%,第3天达到萌发高峰,日萌发率为9%,此后日萌发率基本呈下降趋势,第9天的日萌发率几乎为0。这说明浓硫酸和机械处理的效果明显、快速,能在极短时间内达到明显效果。

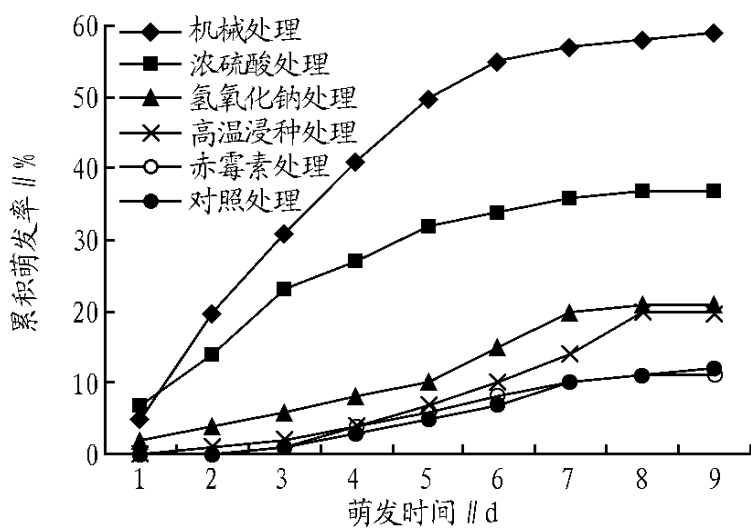


图1 不同时间种子萌发率比较

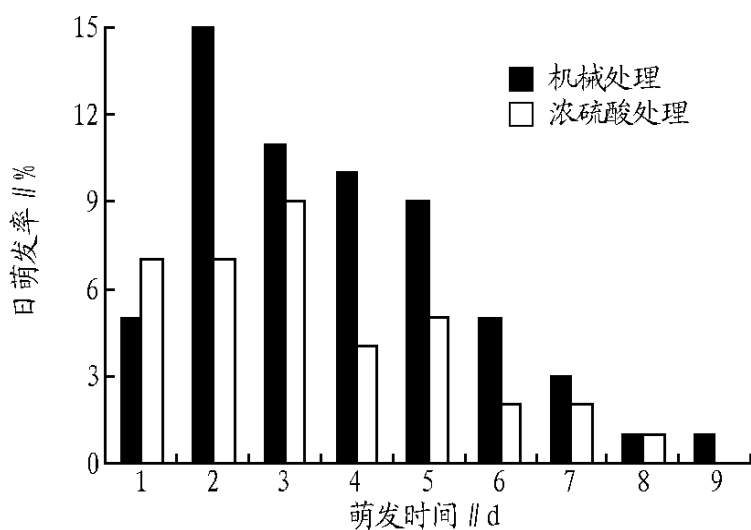


图2 2种处理的日萌发率比较

3 讨论

通过物理、化学等处理对五爪金龙种子萌发影响的对比研究,初步确定五爪金龙自然萌发率低的原因之一是其

坚硬种皮导致的休眠;在5种处理方法中,浓硫酸和机械处理是促进五爪金龙种子快速萌发的较好方法,其中以机械处理最佳。机械处理是在室内培养时快速获得五爪金龙幼苗或鲜体材料的主要处理方法。在农业生产中,经常采用赤霉素浸种。目前该方法在莴苣、茄子等蔬菜和许多花卉上广泛使用。作为一种植物激素,赤霉素浸泡种子的主要目的是促进种子发芽和幼苗生长,降低落花率,提高产量。其作用原理是打破种子休眠,促进种子发芽。在该试验中,赤霉素对五爪金龙的萌发指数几乎没有影响,即赤霉素不能对其休眠起打破作用。

植物种子休眠特性是导致种子萌发率低或萌发时间延长的主要原因。种子休眠是指具有生活力的种子处在适宜的萌发条件下不能萌发的现象^[8]。导致种子休眠的原因:种皮限制,即种皮不能透水或透水性弱,或种皮不透气,或种皮太坚硬,胚不能突破种皮;种子的胚未完成成熟;胚未完全发育或抑制物质^[9]的存在。研究发现,形态完整、健康饱满的五爪金龙种子即使通过直接去除种皮障碍的机械处理,其萌发率仅为59%,萌发率不高的原因仍有待于进一步研究。

土壤种子库是指存在于土壤表面和土壤中全部存活种子的总和^[10]。土壤杂草种子库是杂草发生危害的主要根源。种子库的动态变化规律对于杂草的综合管理具有非常重要的意义^[10]。作为一种入侵杂草,五爪金龙终年开花,结实量非常大,种子随着蒴果的开裂而散落到周围生境中。研究表明,杂草种子普遍具有休眠特性^[11],杂草土壤种子库的萌发输出通常只有3%~7%^[12]。因此,杂草种子库就成了一个很难耗竭的萌发新植株的源头。五爪金龙坚硬的种皮无疑可延长种子在土壤种子库中的存活时间,提高其有性繁殖效率,而且其自然状态下的低萌发指数可有效避免人工杂草管理^[13]。因此,五爪金龙种子萌发特性与其成功入侵、持续繁衍密切相关。研究五爪金龙的土壤种子库特征,进一步明确其有性繁殖方式,将有助于了解五爪金龙的更新和演替动态,从而为评价有性繁殖方式在五爪金龙入侵机制中的地位提供理论依据。

参考文献

- [1] 李振宇,解炎.中国外来入侵种[M].北京:中国林业出版社,2003.
- [2] 徐汝梅,叶万辉.生物入侵理论与实践[M].北京:科学出版社,2004.
- [3] 颜启传.种子学[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [4] 林少敏.西藏砂生槐种子萌发特性研究[J].草业科学,2002,19(5):30-32.
- [5] 傅强,杨期和,叶万辉.种子休眠的解除方法[J].广西农业生物科学,2003,22(3):230-234.
- [6] 宋松泉,程红焱,龙春林,等.种子生物学研究指南[M].北京:科学出版社,2004.
- [7] 马崇坚.不同化学试剂处理对茄子种子萌发的影响[J].种子,2005,24(10):30-35.
- [8] 潘焱瑞.植物生理学[M].北京:高等教育出版社,2001:270-271.
- [9] 薛香,王巧玲,郜庆炉.植物源小麦籽粒发芽抑制物质筛选[J].种子,2005,24(10):8-10.
- [10] 张玲,李广贺,张旭.土壤种子库研究综述[J].生态学杂志,2004,23(2):114-120.
- [11] 李鸣光,张炜银,王伯荪,等.微甘菊种子萌发特性的初步研究[J].中山大学学报,2002,41(6):57-59.
- [12] 魏守辉,强胜,马波,等.土壤杂草种子库与杂草综合管理[J].土壤,2005,37(2):121-128.
- [13] BOOTH B D. Weed ecology in natural and agricultural systems[M]. London: CABI, 2003.