

• 植物生理与生物技术

GA₃ 和 6-BA 浸种对薰衣草种子萌发的影响

常文静

(伊犁哈萨克自治州农业科学研究所, 新疆 伊宁 835000)

摘要:为了研究不同植物激素在不同浓度和不同浸种时间条件下对薰衣草种子萌发的影响,提高其种子发芽率,本试验采用 GA₃、6-BA 两种植物激素,分别设置 4 个浓度(50, 100, 200, 300 mg·L⁻¹)和 2 个浸种时间(6, 12 h)对薰衣草种子进行浸种处理,测定各处理薰衣草种子的发芽率和发芽势。结果表明,GA₃ 和 6-BA 均可显著提高其发芽率和发芽势($P < 0.05$),其中,GA₃ 效果优于 6-BA。GA₃ 处理浓度和浸种时间均存在剂量效应,即随着其浓度上升和浸种时间延长,薰衣草种子发芽率和发芽势呈递增趋势,以 300 mg·L⁻¹、12 h 浸种处理的效果最优,发芽率和发芽势分别为 58.00% 和 51.67%。6-BA 处理不存在剂量效应,以 100 mg·L⁻¹、6 h 浸种处理条件下薰衣草种子发芽率最高,为 31.5%,以 300 mg·L⁻¹、12 h 浸种处理发芽势最高,为 19.33%。综合而言,本试验所设的 16 个处理中以 GA₃ 300 mg·L⁻¹、12 h 的浸种处理在促进薰衣草种子萌发方面的效果最好,显著优于其他处理。

关键词: 薰衣草 种子 植物激素 萌发

中图分类号: Q946.885

文献标识码: A

DOI 编码: 10.3969/j.issn.1006-6500.2019.04.004

Effects of GA₃ and 6-BA Soaking on Seed Germination of *Lavandula angustifolia*

CHANG Wenjing

(Ili Kazak Autonomous Prefecture Institute of Agricultural Science, Yining, Xingjiang 835000, China)

Abstract: To investigate the impacts of phytohormone in different types, different concentrations and different soaking time on the germination of *L. angustifolia* seeds improving the seeds germination rate, the experiment was conducted with two phytohormone (GA₃ and 6-BA), four concentrations (50, 100, 200, 300 mg·L⁻¹) and two soaking time (6, 12 h) were set with each phytohormone, the germination rate and germination potential of *L. angustifolia* in each treatment were measured. The results showed that both the two phytohormone (GA₃ and 6-BA) treatments were significantly increased the germination rate and germination potential of *L. angustifolia* seeds, of which GA₃ was better than 6-BA. With the increase of GA₃ concentration and the prolongation of GA₃ soaking time, the germination rate and germination potential of *L. angustifolia* seeds showed an increasing trend, indicating that the concentration and soaking time of GA₃ on the germination of *L. angustifolia* seeds existed a dose effect, which the seeds soaked in 300 mg·L⁻¹ of GA₃ for 12 h had the highest germination rate(58.00%) and germination potential(51.67%). The concentration and soaking time of 6-BA had no dose effect, which the germination rate of *L. angustifolia* seeds was the highest (31.5%) at 100 mg·L⁻¹ and 6 h, while the germination potential was the highest(19.33%) at 300 mg·L⁻¹ and 12 h. In conclusion, among the 16 treatments in this experiment, the seed soaking with 300 mg·L⁻¹ GA₃ for 12 h had the best effect in promoting the germination of *L. angustifolia* seeds, which was significantly better than other treatments.

Key words: *L. angustifolia*; seed; phytohormone; germination

薰衣草(*Lavandula angustifolia*)为唇形科薰衣草属多年生亚灌木^[1],是世界上重要的天然香料植物之一,具有芳香宜人的香气,被广泛地应用于医药、化妆、洗涤、食品等领域^[2]。伊犁是全国最大的薰衣草种植基地,种植面积占全国的 95%以上^[3]。

目前,伊犁河谷地区薰衣草品种资源相对匮乏,导致种植品种比较单一,且退化严重,引发精油含量及品质下降等问题。种子繁殖经过遗传变异可以最

大可能地获得变异单株,有利于筛选出品质优良品种。但薰衣草种子种皮坚硬、角质化外包蜡质,具有休眠特性,发芽缓慢、发芽率低,未经解除休眠的种子在大田播种时,田间出苗率仅为 6%~10%^[4]。因此,探索打破薰衣草种子休眠的方法,提高其出苗率,具有十分重要的意义。

植物激素有助于提高种子发芽率,已在花卉、果树、蔬菜、作物等方面得到广泛应用^[5]。其中,GA₃ 可

收稿日期:2018-09-18

作者简介:常文静(1984—),女,甘肃人,助理研究员,主要从事园艺作物栽培技术研究。

打破种子休眠 促进生长素类物质的合成 提高种子内淀粉酶活性 加快种子代谢活动 从而提高种子发芽能力^[6] 6-BA 作为一种细胞分裂素 可促进细胞分裂 诱导芽的分化^[7]。目前 国内已经有许多关于薰衣草种子萌发相关的研究^[8-15] 在伊犁河谷地区有关薰衣草的研究主要集中在栽培技术、生物学性状、组培快繁、核型分析、精油成分及理化性质分析等方面 但对其种子萌发特性方面的研究较少。

本试验对不同激素在不同浓度和不同浸种时间条件下对薰衣草种子萌发的影响进行研究 旨在找出薰衣草种子发芽最适条件 提高其发芽率 为伊犁河谷地区薰衣草种子繁殖生产实践提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料

薰衣草种子：品种为法国蓝 2017 年秋季在伊犁州农科所薰衣草试验田收集 选择籽粒饱满 颜色正常的种子。

试剂 GA₃(纯度 90%)和 6-BA(纯度 99%)均为市售 由上海士峰生物科技有限公司生产。

1.2 试验方法

试验于 2018 年 6 月 2 日统一在伊犁州农科所实验室的室温条件、自然光照下进行。试验采用多因素随机区组设计。

选取 54 份种子 每份 100 粒 将种子浸泡在 5% 次氯酸钠溶液中消毒 10 min 用无菌水冲洗干净。

将种子分别放入不同浓度的 GA₃(50 100 200 300 mg·L⁻¹)和 6-BA(50 100 200 300 mg·L⁻¹)中浸泡 以清水浸泡处理作为对照 浸种时间梯度设为 6 h 和 12 h 每个处理 3 次重复。

基质和珍珠岩按照 20:1 的体积比混和均匀 取适量装入发芽盘 浇透水 种子处理好后均匀撒在发芽盘里 覆盖薄薄的一层基质 最后用塑料薄膜覆盖发芽盘。定期补充水分 保持发芽盘基质湿润。

1.3 测定指标

每天相同时间观察种子的萌发情况 于第 7 天统计发芽势 第 10 天统计发芽率。

$$\text{发芽势} = M_1 / M \times 100\%$$

$$\text{发芽率} = M_2 / M \times 100\%$$

式中 M₁ 为规定时间内(7 d)发芽种子数 M₂ 为规定时间内(10 d)发芽种子数 M 为供试种子总粒数。

1.4 数据分析

试验数据采用 Microsoft Excel 2003 和 DPS 15.10 数据处理系统进行数据分析 用新复极差法进

行方差分析、多重比较。

2 结果与分析

2.1 方差分析

由表 1 可知 不同激素、不同浓度及不同浸种时间 3 个试验因素及任意二者之间的交互效应对薰衣草种子的发芽率和发芽势均存在极显著影响 (P<0.01) 三者之间的交互效应对薰衣草种子发芽率影响显著(P<0.05) 但对其发芽势影响不显著(P<0.05)。

表 1 不同激素、不同浓度及浸种时间对种子萌发的影响方差分析

变异来源	自由度 df	发芽率/%	发芽势/%
激素(A)	1	121.90**	128.24**
浓度(B)	3	18.08**	18.43**
浸种时间(C)	1	19.07**	87.30**
A×B	3	5.12**	4.74**
A×C	1	107.28**	101.00**
B×C	3	5.13**	5.51**
A×B×C	3	3.41*	2.09

注：表中数据为方差分析 F 值 ** 为极显著水平 (P<0.01) * 为显著水平(P<0.05)。

2.2 不同激素处理对薰衣草种子萌发的影响

由表 2 可以看出 薰衣草种子发芽率和发芽势均表现为 GA₃>6-BA>CK 处理间差异均达显著水平(P<0.05) 说明 GA₃、6-BA 均能有效促进薰衣草种子萌发 其中 GA₃ 效果优于 6-BA。

表 2 不同激素处理对薰衣草种子萌发的影响

处理	发芽率/%	发芽势/%
GA ₃	38.20±11.40a	28.23±14.15a
6-BA	26.13±5.26b	15.06±4.35b
CK	19.17±2.32c	11.50±2.19c

注：不同小写字母表示同一指标不同处理间在 P<0.05 水平差异显著。

2.3 GA₃ 处理对薰衣草种子萌发的影响

由表 3 可知 在相同的浓度下 12 h 浸种处理的发芽率、发芽势均显著高于 6 h 浸种处理(P<0.05)；在相同的浸种时间内 随着 GA₃ 浓度的增加 发芽率、发芽势均呈升高趋势 其中 12 h 浸种时间各浓度处理间发芽率和发芽势差异均显著(P<0.05)。由此可见 本试验中 GA₃ 浓度为 300 mg·L⁻¹ 时对薰衣草种子进行浸种处理 12 h 效果最好 其发芽率、发芽势分别为 58.00% 51.67% 显著高于其他各处理 (P<0.05) 较 CK 分别高出 38.33、39.67 个百分点。

表 3 GA₃ 不同浓度、不同浸种时间对薰衣草种子发芽的影响

浸种时间/h	浓度/(mg·L ⁻¹)	发芽率/%	发芽势/%
6	CK(0)	18.67±2.52c	11.00±3.46c
	50	30.26±7.29ab	13.65±5.48bc
	100	24.00±4.00bc	15.50±3.50bc
	200	30.33±4.51ab	16.67±1.53b
	300	36.00±2.00a	22.00±2.65a
12	CK(0)	19.67±2.89e	12.00±1.00e
	50	34.00±4.58d	25.67±4.93d
	100	43.00±2.65c	34.67±4.51c
	200	50.00±2.65b	46.00±2.65b
	300	58.00±3.61a	51.67±2.89a

注:不同小写字母表示同一指标在同一浸种时间不同浓度处理间在 $P < 0.05$ 水平差异显著。下表同。

2.4 6-BA 处理对薰衣草种子萌发的影响

由表 4 可知,在相同的浓度下,CK 处理薰衣草种子发芽率和发芽势,以及 6-BA 浓度 300 mg·L⁻¹ 处理薰衣草种子发芽势均表现为浸种 6 h 低于浸种 12 h,其他各处理则相反,表现为浸种 6 h 高于浸种 12 h。随着 6-BA 浓度的增加,浸种 6 h 处理中薰衣草种子发芽率呈现先上升再下降趋势,以 100 mg·L⁻¹ 浓度处理效果最好,发芽率为 31.5%,显著高于 CK 和 50 mg·L⁻¹ 处理($P < 0.05$),但与其他处理差异不显著($P > 0.05$),发芽势则呈现升-降-升的趋势,以 300 mg·L⁻¹ 处理最高,显著高于 CK($P < 0.05$),其他各处理之间差异均不显著($P > 0.05$);浸种 12 h 处理中薰衣草发芽率、发芽势的规律性不强,但均以 300 mg·L⁻¹ 处理最高,显著高于 CK。由此可见,本试验中 6-BA 浓度为 100 mg·L⁻¹ 时对薰衣草种子浸种处理 6 h,发芽率最高,而 300 mg·L⁻¹ 时浸种处理 12 h,发芽势最高。

表 4 6-BA 不同浓度、不同浸种时间对薰衣草种子发芽的影响

浸种时间/h	浓度/(mg·L ⁻¹)	发芽率/%	发芽势/%
6	CK(0)	18.67±2.52c	11.00±3.46b
	50	25.67±4.51b	13.67±5.51ab
	100	31.50±1.50a	16.00±1.00ab
	200	30.67±1.53ab	14.00±4.36ab
	300	29.78±3.72ab	18.22±3.29a
12	CK(0)	19.67±2.89b	12.00±1.00b
	50	18.41±3.08b	11.94±1.68b
	100	22.67±3.79b	11.33±4.93b
	200	22.00±3.00b	16.00±5.29ab
	300	28.33±3.51a	19.33±4.04a

3 结论与讨论

薰衣草种子种皮坚硬、具有休眠特性,发芽率

低,植物激素浸种可以打破其种子休眠,破坏妨碍种子萌发的活性物质,有利于种子吸水萌发。研究表明,通过 GA₃、6-BA 对薰衣草种子进行浸种处理可提高其发芽率,但有一定的浓度范围,超过该范围,会出现抑制作用^[16]。本试验中,GA₃、6-BA 均能有效促进薰衣草种子萌发,显著提高其发芽率和发芽势($P < 0.05$),其中 GA₃ 效果优于 6-BA,这与张福平等^[17]研究认为 300 mg·L⁻¹ GA₃ 处理效果最为显著,其次是 10 mg·L⁻¹ 6-BA 处理的趋势基本一致,GA₃ 的浓度和浸种时间促进薰衣草种子萌发的效果存在剂量效应,以 300 mg·L⁻¹ 时对薰衣草种子进行浸种处理 12 h 达到本试验中发芽率和发芽势的最大值(58.00%、51.67%),但与张福平等^[17]试验中 300 mg·L⁻¹ GA₃ 处理后薰衣草种子发芽率(73.33%)还存在较大差距,这一方面是薰衣草品种或种子来源不同导致其对激素的敏感性不同,另一方面根据本试验中的剂量效应,再次增加其浓度和浸种时间是否能够进一步提高其发芽率和发芽势有待于进一步开展试验进行验证。6-BA 浓度为 100 mg·L⁻¹ 时对薰衣草种子进行浸种处理 6 h,发芽率(31.50%)最高,而 300 mg·L⁻¹ 时浸种处理 12 h,发芽势(19.33%)最高,但与张福平等^[17]试验认为 10 mg·L⁻¹ 是 6-BA 处理的最适浓度(发芽率为 46.67%)和江宇飞等^[18]认为 5 mg·L⁻¹ 是 6-BA 浸种处理的最适浓度(发芽率和发芽势分别为 66.0%和 25.6%)的结果亦存在较大差距,一方面是因为薰衣草品种或种子来源不同导致其对激素的敏感性不同,另一方面且很重要的原因应该是本试验中所设置的浓度范围超出了 6-BA 促进此种薰衣草萌发的最适浓度范围,缩小其浓度范围是否有助于薰衣草种子发芽率和发芽势的进一步提高尚有待于进一步进行验证。

参考文献:

- [1]李雪萍,李乃伟,李和平等.温度和赤霉素对薰衣草种子发芽的影响[J].黑龙江农业科学,2015(8):119-122.
- [2]王友江,朱红霞.芳香花草[M].北京:中国林业出版社,2004:48-50.
- [3]耿清涛.伊犁薰衣草产业发展现状、问题及其对策研究[J].新疆农垦经济,2012(3):46-51.
- [4]李亚涛.两种薰衣草种子的休眠机制及其解除策略研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2010.
- [5]贺志文,李灵芝,陶虹蓉,等.几种外源激素对番茄种子萌发及幼苗生长的影响[J].山西农业科学,2017,45(4):534-537.
- [6]匡银近.猕猴桃种子经赤霉素处理后几种酶的活力变化的初步研究[J].孝感师专学报,1998,18(4):58-61.

(下转第 37 页)

- 细菌群落的影响[J]. 中国生态农业学报, 2015, 23(10): 1302-1311.
- [10]陈丽燕,戴华鑫,陈江华,等. 豫中烟区土壤微生物特性及其与土壤理化性质的关系[J]. 烟草科技, 2017, 50(5): 1-9.
- [11]李斌,谢关林,陈若霞,等. 耕作与栽培方式对瓜类土壤细菌数量及枯萎病拮抗细菌分布的影响[J]. 应用生态学报, 2006, 17(10): 1937-1940.
- [12]陈冬梅,柯文辉,陈兰兰,等. 连作对白肋烟根际土壤细菌群落多样性的影响[J]. 应用生态学报, 2010, 21(7): 1751-1758.
- [13]刘国顺,叶协锋,王英元,等. 褐土区不同钾肥施用量对烟株钾含量的影响[J]. 中国烟草学报, 2005, 11(1): 18-22.
- [14]王贺祥. 农业微生物学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2003.
- [15]王瑞新. 烟草化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [16]毛家伟,杨立均,张翔,等. 减氮配施生物菌剂对土壤肥力及烟叶产质量影响[J]. 中国农学通报, 2017, 33(15): 56-61.
- [17]袁红朝,吴昊,葛体达,等. 长期施肥对稻田土壤细菌、古菌多样性和群落结构的影响[J]. 应用生态学报, 2015, 26(6): 1807-1813.
- [18]黄珩. 施肥和种植方式对烤烟、玉米根际微生物数量及细菌群落的影响[D]. 重庆: 西南大学, 2013.
- [19]王英,王爽,李伟群,等. 长期定位施肥对土壤微生物区系的影响[J]. 东北农业大学学报, 2007, 38(5): 632-636.
- [20]李勇,逢涛,师君丽,等. 国内外主产烟区烤烟化学成分分析[J]. 中国烟草科学, 2013, 34(1): 12-16.
- [21]李志鹏,刘浩,于晓娜,等. 黄腐酸对植烟土壤改良及烟叶品质的影响研究[J]. 土壤通报, 2016, 47(4): 914-920.
- [22]冒辛平,柯英,朱建宁,等. 不同钾源对设施番茄生长发育、品质及钾素吸收的影响[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(12): 186-189.
- [23]谌琛,同延安,路永莉,等. 不同钾肥种类对苹果产量、品质及耐贮性的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2016, 22(1): 216-224.
- [24]段玉,张君,王博,等. 钾肥品种和施钾时期对马铃薯产量和品质的影响[J]. 北方农业学报, 2016, 44(2): 1-6, 12.
- [25]盖亚波,娄翼来,王玲莉,等. 腐殖酸钾肥对烤烟烟叶产量和质量的影响[J]. 现代农业科技, 2008(8): 117, 119.
- [26]梁太波,王振林,刘兰兰,等. 腐殖酸钾对生姜生长、钾素吸收及钾肥利用率的影响[J]. 水土保持学报, 2008(1): 87-90, 139.
- [27]王安东,张丽萍,徐立佳,等. 腐殖酸钾、腐殖酸镁对水稻的增产抗病效果试验[J]. 北方水稻, 2008(2): 40-41.
- [28]李兆君,陆欣,王申贵,等. 腐植酸尿素对玉米产量及品质的影响[J]. 山西农业大学学报: 自然科学版, 2004(4): 322-324.
- [29]毛家伟,张翔,杨立均,等. 优质烤烟对不同种类钾肥的吸收效应[J]. 中国土壤与肥料, 2017(1): 56-60.
- [30]张翔,毛家伟,翟文汇,等. 不同钾肥种类及追施深度对烤烟经济性状和养分吸收的影响[J]. 中国烟草科学, 2014, 35(2): 69-73.

(上接第 17 页)

- [7]陈润发,黄上志,宋松泉,等. 植物生理学[M]. 广州: 中山大学出版社, 1998: 152-171.
- [8]韩凯乐,张为明,杨建新,等. 伊犁河谷有机薰衣草栽培技术[J]. 中国野生植物资源, 2013, 32(5): 59-61.
- [9]蒋新民,王朴,王自健,等. 薰衣草离体培养研究[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(8): 2271-2272.
- [10]苏秀娟,汤秋香,邱娟,等. 新薰 1 号和新薰 2 号薰衣草核型分析[J]. 新疆农业大学学报, 2015, 38(3): 212-215.
- [11]胡星麟. 薰衣草精油品质评价及杂花薰衣草精油蒸馏残渣化学成分的研究[D]. 南京: 南京师范大学, 2014.
- [12]李敏,王自健,路喆,等. 不同产地薰衣草 H-701 精油理化性质比较[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(2): 303-306.
- [13]姜黎. 薰衣草精油抗氧化性及抗菌活性的研究[D]. 石河子: 石河子大学, 2011.
- [14]王昕,李淑茂,任雅琴,等. 干旱胁迫对法国薰衣草种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 山西农业科学, 2016, 44(8): 1100-1102, 1122.
- [15]陆琳,王继华,杨少杰,等. 不同品种薰衣草在云南地区的生长适应性评价[J]. 山西农业科学, 2017, 45(2): 218-222.
- [16]韩晶宏,史宝胜,李淑晓. 6-BA 和 GA₃ 浸种对麦冬种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 江苏农业科学, 2011, 39(4): 189-190.
- [17]张福平,马海宣. 薰衣草种子发芽试验研究[J]. 中国种业, 2007(11): 38-40.
- [18]江宇飞,仇璇. 植物生长调节剂对薰衣草种子发芽和幼苗生长的影响[J]. 江苏农业科学, 2009(2): 169-171.