

文章编号:1001-7380(2016)03-0017-03

## 3种植物生长激素类物质对耧斗菜 种子发芽的影响

刘 影

(黑龙江省牡丹江林业科学研究所,黑龙江 牡丹江 157009)

**摘要:**用 IBA, IAA, GA<sub>3</sub> 3 种生长激素类物质对来自黑龙江省东南部山区野生成熟饱满的耧斗菜种子进行处理以进行发芽试验;通过计算、分析各个试验组合的发芽率和发芽势,探索耧斗菜种子最佳处理方式。试验结果表明:3 种生长激素类物质浸泡对耧斗菜种子发芽有显著促进作用,GA<sub>3</sub>对耧斗菜种子的发芽促进作用最为显著,耧斗菜种子的最佳处理是 200 mg/kg 的 GA<sub>3</sub> 浸泡 24 h。

**关键词:**耧斗菜;种子;发芽;生长激素类物质;吲哚丁酸;吲哚乙酸;赤霉素

**中图分类号:**Q949.746.5 **文献标志码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2016.03.005

## Effect of three kinds of plant growth regulators on the germination of *Aquilegia viridiflora* Pall. seed

LIU Ying

(Mudanjiang Forestry Research Institute of Heilongjiang Province, Mudanjiang 157009, China)

**Abstract:** In this paper, the effects of 3 kinds of plant growth regulators (IBA, IAA, GA<sub>3</sub>) on the germination of *Aquilegia viridiflora* Pall. seed were studied by calculating germination energy and germination rate. The result showed that IBA, IAA and GA<sub>3</sub> had obviously an accelerating effect, among which GA<sub>3</sub> performed best of all. And the best effect was under 200 mg/kg GA<sub>3</sub> treatment for 24 h.

**Key words:** *Aquilegia Viridiflora* Pall.; Seed; Germination; Growth hormone-like substance; IBA; IAA; GA<sub>3</sub>

耧斗菜(*Aquilegia viridiflora* Pall.),为毛茛科、耧斗菜属多年生草本植物,根肥大,圆柱形,粗达 1.5 cm,简单或有少数分枝,外皮黑褐色。根出叶,叶表面有光泽,背面有茸毛,在 6、7 月间开花,通常深蓝紫色或白色,花药黄色,供药用<sup>[1-3]</sup>。生于海拔 200~2 300 m 的山地路旁、河边或潮湿草地。分布于中国东北、华北及陕西、宁夏、甘肃、青海等地。俄罗斯远东地区有分布<sup>[4]</sup>。

耧斗菜株型多样,花色丰富,花期多变,可做花坛花卉,亦可作为草坪点缀花卉,或者盆栽花卉,在园林中利用前景广泛<sup>[5]</sup>。黑龙江省地形多变,气候

条件差异广泛,广袤森林里分布着丰富的耧斗菜资源<sup>[6]</sup>。本项目通过资源调查和收集,对耧斗菜进行露地栽培对比试验,选择出优良的品系。本试验通过植物生长激素类物质对耧斗菜的种子进行处理,得出研究性结果,为耧斗菜的播种繁殖及后期扩繁提供技术保障。

### 1 试验材料与方法

发芽试验材料为成熟饱满的耧斗菜种子。试验采用 3 处理 4 水平 3 重复设计。3 个处理分别是用 IBA, IAA, GA<sub>3</sub> 4 种植物生长激素对种子进行浸

收稿日期:2016-05-18;修回日期:2016-06-01

基金项目:黑龙江省森林工业总局青年基金专项“野生花卉铃兰、耧斗菜的引种繁育技术研究”(sgzjQ2013006)

作者简介:刘 影(1982-),女,黑龙江牡丹江人,高级工程师,大学本科毕业。从事园林植物育种研究工作。E-mail: 57549891@qq.com。

泡,每种植物生长激素类物质都设计为 100,150,200,250 mg/kg 4 个水平,对照试验为蒸馏水浸泡。将浸泡 24 h 的种子置于直径为 9 cm 的培养皿中,底部铺有 2 层湿润滤纸,每个培养皿中放入 100 粒种子。培养皿放入培养箱中进行萌发试验,培养箱条件为温度保持在(25±1)℃,光照在22 000 lx 光照强度条件下 16 h,黑暗条件下 8 h,萌发培养期间保持培养皿中湿润。每天观察并记录种子发芽情况,以胚根长为 2 mm 时开始萌发计数,至萌发开始后 20 d 结束。

发芽试验与 2015 年 11 月 9 日开始,到 11 月 20 日结束,每天 17:00 对试验处理的发芽种子进行调查记录。利用调查数据,首先计算了各个试验组合的发芽率、发芽势。本试验发芽势以发芽试验规定期限的最初 1/3 期间内的种子发芽数占供验种子数的百分比为标准,即到 11 月 12 日为止各个试验组合的发芽率。利用 SPSS11.0 对试验数据进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同水平、不同梯度的植物生长激素类物质处理对种子发芽势的影响

结果见表 1。由表 1 可以看出,在不同处理水平下,无论是 3 个处理之间,还是和对照试验相比,3 个试验处理在发芽势上存在广泛差异。在 100 mg/kg 水平下,GA<sub>3</sub>和对照试验的发芽势均为 42.00%,高于 IBA 的 36.00%和 IAA 的 34.00%,即在此质量分数下,各植物生长激素类物质对发芽势没有明显促进作用或者只有抑制作用;在 150 mg/kg 的水平下,GA<sub>3</sub>对种子发芽势提高促进明显,达到 48.00%,高于对照试验的 42.00%;在 200 mg/kg 水平下,各个处理对种子发芽势的提高作用广泛显现出来,IBA,IAA,GA<sub>3</sub>处理的发芽势均高于对照试验的 42.00%,分别达到 48.00%,48.00%,58.00%;在 250 mg/kg 水平下,IBA,IAA,GA<sub>3</sub>处理的发芽势虽然仍然高于对照试验的 42.00%,但均低于 200 mg/kg 的处理试验。

表 1 不同水平、不同梯度的植物生长激素类物质进行种子处理的发芽势

水平处理	100 mg/kg		150 mg/ kg		200 mg/ kg		250 mg/ kg		边际均值	
	发芽势	标准误	发芽势	标准误	发芽势	标准误	发芽势	标准误	发芽势	标准误
IBA	0.36	0.010 00	0.42	0.015 28	0.48	0.020 82	0.43	0.005 77	0.42	0.044 81
IAA	0.34	0.011 55	0.40	0.015 28	0.48	0.030 00	0.46	0.010 00	0.42	0.060 88
GA <sub>3</sub>	0.42	0.020 00	0.48	0.020 00	0.58	0.020 00	0.49	0.010 00	0.49	0.061 66
CK	0.42	0.015 28	0.42	0.015 28	0.42	0.010 00	0.42	0.025 17	0.42	0.015 86
边际均值	0.38	0.039 62	0.43	0.034 76	0.49	0.059 97	0.45	0.033 34	0.44	0.057 33

综上所述,在不同处理水平下,无论是 3 个处理之间还是和对照试验相比,3 个试验处理在发芽势上存在广泛差异。随着试验水平质量分数的提高,各个处理对发芽势的促进的作用从持平或者抑制逐步表现为促进作用,到 250 mg/kg 的水平时,这种促进作用已经减缓,尽管促进作用仍是存在的。无论是在哪种试验水平下,和对照试验及余下试验处理比,GA<sub>3</sub>对发芽势的促进的作用是最大的。对不同处理和不同水平对发芽势的影响进行方差分析,分析中对发芽势进行了平方根的反正弦转变,以求满足等方差的条件。方差分析结果见表 2。

由表 2 可以看出,在 0.05 显著性水平下,不同处理和水平对发芽势的影响差异显著。

根据上述一般性统计分析和方差分析结果,各

个处理和水平对发芽势的影响广泛,且在 0.05 显著性水平下,这种影响的差异程度达到显著。图 1 可以直观的显示各个处理和水平对发芽势的影响情况。

表 2 不同处理及水平间发芽势方差分析

来源	剩余平方和	自由度	均方	F	Sig.
矫正模型	0.149	15	0.010	33.267	0.000
截距	25.107	1	25.107	84 246.584	0.000
水平	0.074	3	0.025	82.884	0.000
处理	0.048	3	0.016	53.583	0.000
水平×处理	0.027	9	0.003	9.956	0.000
误差	0.010	32	0.000		
总计	25.265	48			
矫正总计	0.158	47			

综合上述分析及图 1 可以看出:无论在哪种水平下,GA<sub>3</sub>处理下发芽势最高。在相同处理下,一般来说,随着质量分数的提高,对发芽势的促进作用呈现一种先提高又降低的态势。

2.2 不同水平、不同梯度的植物生长激素类物质处理对种子发芽率的影响

结果见表 3。由表 3 可以看出,无论在哪种水平下,各个处理对稷斗菜种子发芽率都有促进作用,在所有 4 个水平下 GA<sub>3</sub>的促进作用最大,分别为 74%, 82%, 90%, 83%;无论在何种试验处理下,随着质量分数的增高,促进作用都呈现一个由高到低的趋势;最终发芽率最高的试验组合为 200 mg/ kg 的 GA<sub>3</sub>浸泡。

虽然各个处理对发芽率促进作用普遍存在,但是不同处理不同水平间这种促进作用是否达到统计

意义上的明显程度,需要方差分析结果来进一步证明。最终发芽率的方差分析仍然对发芽率数据作了求其平方根的反正弦值的变换。分析结果见表 4。

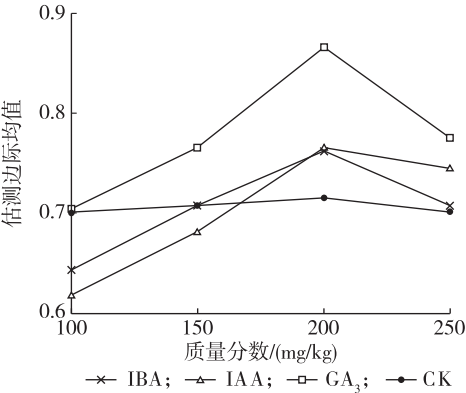


图 1 不同处理和水平对发芽势的影响

表 3 不同水平、不同梯度的植物生长激素类物质进行种子处理的发芽率

水平处理	100 mg/ kg		150 mg/ kg		200 mg/ kg		250 mg/ kg		边际均值	
	发芽率	标准误	发芽率	标准误	发芽率	标准误	发芽率	标准误	发芽率	标准误
IBA	0.55	0.015 28	0.64	0.015 28	0.72	0.015 28	0.67	0.010 00	0.64	0.068 15
IAA	0.60	0.015 28	0.73	0.015 28	0.85	0.030 55	0.81	0.015 28	0.75	0.102 38
GA <sub>3</sub>	0.74	0.015 28	0.82	0.025 17	0.90	0.020 82	0.83	0.025 17	0.83	0.078 99
CK	0.52	0.020 00	0.53	0.010 00	0.54	0.032 15	0.52	0.010 00	0.53	0.018 75
边际均值	0.60	0.088 42	0.68	0.114 29	0.76	0.160 18	0.71	0.130 74	0.69	0.135 66

表 4 不同处理及水平间发芽率方差分析

来源	剩余平方和	自由度	均方	F	Sig.
矫正模型	1.154	15	0.077	126.183	0
截距	46.940	1	46.940	76 963.049	0
水平	0.241	3	0.080	131.464	0
处理	0.813	3	0.271	444.080	0
水平×处理	0.101	9	0.011	18.456	0
误差	0.020	32	0.001		
总计	48.113	48			
矫正总计	1.174	47			

由表 4 可以看出,在 0.05 显著性水平下,不同处理及不同水平下的最终发芽率存在显著差异。

不同处理和水平下的最终发芽率的折线图可以明显显示试验结果,本分析给出最终发芽率的折线图如图 2。

从图 2 可以看出,GA<sub>3</sub>对稷斗菜种子的发芽促进作用最为明显;无论在何种试验处理下,随着质量分数的增高,促进作用都呈现一个由高到低的趋势;无论在何种质量分数水平下,GA<sub>3</sub>的最终发芽率都是最高的,而且 200 mg/kg 的试验水平下,稷斗菜

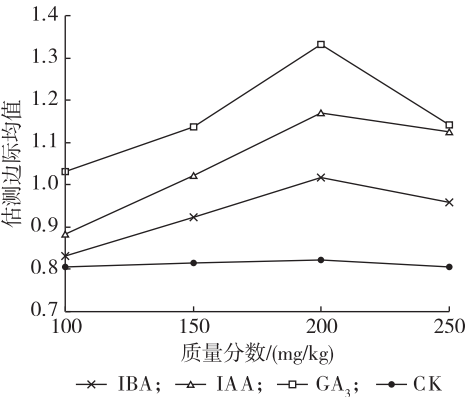


图 2 不同处理和水平对最终发芽率的影响

种子的发芽达到最高,是最佳种子处理组合。

综合分析,无论在哪种水平下,各个处理对稷斗菜种子发芽率都有促进作用。无论在何种试验处理下,随着质量分数的增高,促进作用都呈现一个由高到低的趋势;200 mg/L 的 GA<sub>3</sub>浸泡是稷斗菜种子处理最佳试验组合。

(下转第 28 页)

77.34 cm,而3-0 苗断根移栽并短截处理的嫁接苗,生长量平均仅为 11.36 cm。砧木粗度对嫁接苗当年生长量也有较大影响,砧木地径 40-50 mm 嫁接苗,当年生长量最大为 34.09 cm。高等植物嫁接愈合过程,实际上是砧穗愈伤反应、愈伤组织的产生、对接、愈合、维管束桥的形成与维管束的分化,砧、穗结合成一体整个过程<sup>[12-13]</sup>。砧木断根程度低,根系发达,当砧木与接穗的维管束桥对接后,砧木向接穗输送水分养分能力强,蛋白质含量等都有较快的上升<sup>[14]</sup>,这有利于嫁接苗当年的快速恢复生长。采用薄膜套头绑扎法,可为愈伤组织的发育提供温度、湿度环境,适时地进行嫁接膜开口,是促进嫁接成活的关键环节。试验表明,接穗芽黄豆粒大小且显绿时,对嫁接膜开口较适宜;过迟开口,接穗芽会腐烂。

#### 参考文献:

- [1] 董凤祥,王贵禧.美国薄壳山核桃引种及栽培技术[M].北京:金盾出版社,2003.
- [2] 黎章矩,高 林,王白坡,等.浙江省名特优经济树种栽培技术[M].北京:中国林业出版社,1995.

- [3] 王正加,张 斌,夏国华,等.山核桃×薄壳山核桃花粉直感效应与后代分析[J].果树学报,2010,27(6):908-913.
- [4] 张日清,李 江,吕芳德,等.我国引种美国山核桃历程及资源现状研究[J].经济林研究,2003,21(4):107-109.
- [5] 杨建华,习学良,范志远,等.不同美国山核桃品种的花芽及开花习性研究[J].西部林业科学,2008,37(1):86-90.
- [6] 李晓储,陈厚照.薄壳山核桃资源在华东地区开发利用的调查研究[J].江苏林业科技,2013,40(1):1-6,15.
- [7] 张计育,李永荣,郭忠仁.薄壳山核桃实生园高换改良复壮技术[J].中国南方果树,2015(2):128-131.
- [8] 黄坚钦,方 伟,丁雨龙,等.影响山核桃嫁接成活的因子分析[J].浙江林学院学报,2002,19(3):227-230.
- [9] 翁春余,邵慰忠,叶浩然,等.薄壳山核桃 17 个无性系嫁接试验[J].浙江林业科技,2012,32(3):35-38.
- [10] 翟 敏,李永荣,董凤祥,等.南京地区薄壳山核桃不同时期嫁接试验研究[J].林业实用技术,2011(2):6-8.
- [11] 王 敏,徐永星,邵慰忠,等.薄壳山核桃大砧木嫁接技术[J].江苏林业科技,2010,37(2):44-45.
- [12] 崔克明.植物发育生物学[M].北京:北京大学出版社,2007.
- [13] 黄坚钦,章滨森,陆建伟,等.山核桃嫁接愈合过程的解剖学观察[J].浙江林学院学报,2001,18(2):111-114.
- [14] 郑炳松,刘 力,黄坚钦,等.山核桃嫁接成活的生理生化特性分析[J].福建林学院学报,2002,22(4):320-324.

(上接第 19 页)

### 3 结论与讨论

(1)在 0.05 显著性水平下,各个处理和水平对发芽势的影响广泛而且显著。

(2)无论在何种水平下,GA<sub>3</sub> 处理下发芽势最高。在相同处理下,一般来说,随着质量分数的提高,对发芽势的促进作用呈现一种先提高又降低的态势。

(3)在 0.05 显著性水平下,不同处理及不同水平下的最终发芽率存在显著差异。无论在何种水平下,各个处理对稊斗菜种子发芽率都有促进作用。无论在何种试验处理下,随着质量分数的增高,促进作用都呈现一个由高到低的趋势。

(4)按照发芽势和最终发芽率结果来看,最好的试验组合均为 200 mg/kg 的 GA<sub>3</sub> 浸泡。

#### 参考文献:

- [1] 陈 菲,郝宏娟,李 黎,等.稊斗菜种子发芽试验研究[J].国土与自然资源研究,2009(4):94.
- [2] 郑德承,王 非,刘晓东.尖萼稊斗菜开花结实的生物学特性[J].湖北农业科学,2009,48(2):392-393.
- [3] 杨 阳,亢秀萍,张 颖.春化条件对稊斗菜抽薹开花的影响[J].山西农业大学学报(自然科学版),2011,31(5):426-429.
- [4] 廖腾飞,雷家军.尖萼稊斗菜种子萌发特性研究[J].种子,2011,30(1):92-93.
- [5] 丁志祥,陈学年.我国野生观赏植物资源掇录[J].安徽农业科学,2000,28(1):123-125.
- [6] 陈雅君.黑龙江省野生园林地被植物资源及其利用[J].北方园艺,2003(2):46-47.