

# 几种处理对两种白头翁种子萌发的影响

王 非, 张 丽 梅, 张 丹, 于 晓 梅, 宋 红

(东北林业大学, 黑龙江 哈尔滨 150040)

**摘 要:**以白头翁和兴安白头翁种子为试材,研究了植物生长激素、温度、光照和浸种等处理方法对2种白头翁种子萌发的影响。结果表明:5 mg/L NAA和100 mg/L GA<sub>3</sub>处理的白头翁种子萌发率显著高于对照( $P<0.05$ );10和50 mg/L GA<sub>3</sub>处理的兴安白头翁其发芽率和发芽势均显著高于对照( $P<0.05$ )。2种白头翁种子的萌发率和发芽势均随着温度的升高而明显增高,适宜的发芽温度为25~30℃。延长光照和浸种时间处理可以明显促进2种白头翁种子的萌发率和发芽势。

**关键词:**白头翁;激素;温度;光照;浸种;萌发率

**中图分类号:**S 681.904<sup>+</sup>.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)02-0065-03

白头翁属植物的花为蓝紫色,且花期较早,果期羽毛状的花柱宿存,形如头状,极为别致。白头翁在园林中自然栽植,用于布置花坛、道路两旁,或点缀于林间空地,都是很好的绿化材料,且白头翁属植物的根可入药,具有清热解毒、凉血止痢、燥湿杀虫的功效<sup>[1]</sup>,并在临床上可用于治疗细菌性痢疾、阿米巴痢疾、湿热泻痢、温症寒热、腹痛、抵抗肿瘤等疾病<sup>[2-6]</sup>。虽然近年来,白头翁属植物的野生驯化与栽培技术研究工作已经展开,但因其种子小,自然发芽率低且不整齐,发芽时易霉烂等原因,对后续的试验研究造成了一定困难。现以白头翁属的白头翁(*Pulsatilla chinensis* (Bunge) Regel)及兴安白头翁(*Pulsatilla dahurica* (Fisch) Spreng)种子为试材,研究了激素、温度、光照、浸种等处理对其萌发的影响,以期找到可以提高白头翁种子萌发的有效方法,并为其规模化、规范化种植提供理论依据和技术支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验中所用的2种白头翁种子均在其成熟期采于

大庆草原上。带回实验室经鉴定为毛茛科植物白头翁(*Pulsatilla chinensis* (Bunge) Regel)和兴安白头翁(*Pulsatilla dahurica* (Fisch) Spreng)种子。

### 1.2 试验方法

1.2.1 千粒重测定 随机选取2种白头翁种子各1 000粒(保留羽毛状宿存花柱),分别用电子天平精确称重,3次重复。

1.2.2 吲哚乙酸(IAA)、萘乙酸(NAA)和赤霉素(GA<sub>3</sub>) 3种激素处理对2种白头翁种子萌发的影响 参考李海燕等<sup>[7]</sup>的方法并略有改进。从采集到的2种白头翁种子里各选取100粒饱满种子,将其在25℃下浸泡在不同浓度的IAA(1、5、10、15 mg/L)、NAA(1、5、10、15 mg/L)和GA<sub>3</sub>(10、50、100、150 mg/L)溶液中24 h,之后再将浸泡过的种子用蒸馏水冲洗干净并转移到铺好2层滤纸的培养皿中催芽,每天观察种子萌发的数量。对照种子用清水。3次重复。

1.2.3 温度、光照和浸种时间对2种白头翁种子萌发的影响 从采集到的2种白头翁种子里各选取100粒饱满种子,将其浸泡到不同温度(10、15、20、25、30℃)和在25℃温度下不同光照时间(0、8、24 h)的清水中12 h,之后再将浸泡过的种子转移到培养皿中观察温度和光照对白头翁种子萌发的影响;同上述选取种子的方法,将选取的种子在25℃温度下浸泡不同时间(1、8、12、16、20、24 h),

**第一作者简介:**王非(1975-),女,博士,副教授,研究方向为园林植物种质资源。E-mail:wangfei197539@yahoo.com.cn.

**基金项目:**黑龙江省教育厅科学技术指导资助项目(11533018)。

**收稿日期:**2012-10-17

glucoside (Cy3G), peonidin 3-O-glucoside (Pn3G), seven flavones: luteolin hexoside, luteolin deoxyhexo-hexoside, apigenin-hexoside, apigenin pento-hexoside, apigenin deoxyheso-hexoside, chrysoeriol hexoside, chrysoeriol deoxyhexo-hexoside and four flavonols: quercetin hexoside, quercetin di-hexoside, kaempferol di-hexoside, isorhamnetin di-hexoside. The main anthocyanins in the petals of Jiangnan tree peony were Pn3G5G and Cy3G5G, and the main flavones/flavonols were apigenin-hexoside, apigenin pento-hexoside, apigenin deoxyheso-hexoside and kaempferol di-hexoside respectively.

**Key words:** Jiangnan tree peony; anthocyanins; flavones; flavonols

观察浸种时间对白头翁种子萌发的影响。3次重复。

### 1.3 数据分析

所有试验数据均使用 DPS 数据分析软件基于新复极差法(SSR法)进行分析<sup>[8]</sup>。参考李海燕等<sup>[7]</sup>的白头翁种子萌发试验计算。发芽率(%)=发芽总粒数/试验种子总粒数×100%;发芽势(%)=15 d时发芽种子数/试验种子总粒数×100%。

## 2 结果与分析

### 2.1 白头翁和兴安白头翁千粒重的比较

由表1可知,白头翁的千粒重为1 164.47 mg,兴安白头翁千粒重为1 158.89 mg。2种白头翁种子千粒重之间无显著差异( $P>0.05$ )。

### 2.2 激素处理对白头翁种子萌发的影响

由表2可知,2种白头翁种子的萌发率和发芽势随

表2 3种激素处理对白头翁种子萌发的影响

处理	浓度 /mg·L <sup>-1</sup>	白头翁		兴安白头翁	
		发芽率/%	发芽势/%	发芽率/%	发芽势/%
IAA	1	14.33±4.04 bcd	14.33±4.04 bc	21.67±0.57 cd	16.00±1.00 c
	5	16.66±1.52 bcd	14.00±2.64 bc	22.33±3.05 cd	16.67±2.51 c
	10	20.33±1.52 bc	19.33±2.51 b	25.33±3.05 c	15.67±3.05 cd
	15	15.67±2.08 bcd	15.66±2.08 bc	28.67±3.78 c	16.33±1.52 c
NAA	1	14.00±1.73 bcd	14.00±1.73 bc	22.33±3.21 cd	16.67±1.15 c
	5	24.66±3.05 ab	20.67±4.041 b	35.33±2.51 bc	23.00±2.00 bc
	10	16.33±1.52 bcd	16.33±1.52 bc	2.67±1.15 de	1.33±0.57 de
	15	4.33±1.52 d	4.33±1.52 c	0.67±0.57 e	0.33±0.57 e
GA <sub>3</sub>	10	13.66±3.05 bcd	13.00±2.68 bc	82.00±4.58 a	51.00±4.58 a
	50	14.33±1.15 bcd	14.33±1.15 bc	54.00±6.00 b	33.33±5.68 b
	100	35.33±2.51 a	33.67±4.04 a	32.00±6.08 c	18.33±2.08 c
	200	22.66±2.51 abc	22.00±3.61 ab	18.00±2.64 cde	15.00±2.64 cd
对照	0	10.75±1.53 cd	10.00±2.08 bc	17.75±1.52 cde	12.25±1.52 cde

表1 白头翁和兴安白头翁千粒重的比较

种子	千粒重/mg	
白头翁	1 164.47±2.15	a
兴安白头翁	1 158.89±11.98	a

注:相同字母表示差异不显著。

### 2.3 温度、光照和浸种时间对白头翁种子萌发的影响

由表3可知,2种白头翁种子的萌发率和发芽势均随着温度的升高而明显增高,并且较高温度处理的白头翁种子萌发率和发芽势均显著高于低温处理( $P<0.05$ )。由表4可知,光照时间对白头翁和兴安白头翁种子的萌发率和发芽势表现出的作用基本一致,即8和24 h光照处理的种子萌发率和发芽势均显著高于黑暗处理(0 h)( $P<0.05$ )。由表5可知,对于不同浸种时间处理,白头翁发芽率与对照(0 h)相比未表现出有显著变化( $P>0.05$ ),而其发芽势随着浸种时间的延长而显著升高( $P<0.05$ );兴安白头翁的萌发率和发芽势均随着浸种时间的延长而显著升高( $P<0.05$ ),例如浸种时间超

表3 温度对白头翁种子萌发的影响

处理温度 /℃	白头翁		兴安白头翁	
	发芽率/%	发芽势/%	发芽率/%	发芽势/%
10	4.67±1.52 c	4.33±1.15 c	1.33±1.15 b	0.67±0.57 b
15	9.66±1.52 b	7.33±0.57 bc	7.67±1.52 b	5.00±1.00 b
20	11.33±1.52 ab	8.67±0.57 b	20.00±3.00 a	13.00±4.58 a
25	15.33±1.52 a	13.00±1.71 a	25.33±3.05 a	16.67±2.08 a
30	14.00±1.73 a	12.67±2.08 a	24.00±2.64 a	16.00±1.00 a

表4 光照时间对白头翁种子萌发的影响

光照时间 /h	白头翁		兴安白头翁	
	发芽率/%	发芽势/%	发芽率/%	发芽势/%
0	8.66±1.52 b	6.33±0.57 b	10.67±3.21 b	6.00±1.73 b
8	15.33±2.51 a	12.66±2.30 a	23.67±2.51 a	15.00±1.00 a
24	16.33±1.52 a	14.67±0.57 a	29.66±3.51 a	17.33±2.30 a

表5 浸种时间对白头翁种子萌发的影响

浸种时间 /h	白头翁		兴安白头翁	
	发芽率/%	发芽势/%	发芽率/%	发芽势/%
0	14.66±1.15 a	10.66±1.52 b	24.33±3.21 d	15.66±2.08 c
4	16.33±1.52 a	14.33±1.15 ab	26.33±1.52 cd	19.67±1.52 bc
8	17.66±2.51 a	16.66±1.52 ab	30.33±2.08 bc	21.33±1.52 bc
12	19.66±2.08 a	18.33±0.57 a	29.33±2.08 cd	20.67±1.52 bc
16	18.33±4.16 a	18.00±3.60 a	35.67±1.55 ab	24.67±3.21 ab
20	20.00±4.35 a	16.66±4.16 ab	40.33±2.08 a	30.66±4.50 a
24	21.66±2.51 a	18.66±1.52 a	38.67±1.52 a	29.67±2.51 a

过16 h以上的兴安白头翁种子的萌发率和发芽势均显著高于对照。

## 3 讨论与结论

白头翁种子产量高,但在自然条件下萌发率极低。这个缺点也是白头翁规模化种植生产过程中的一个重

要难点。因此探索可以有效促进白头翁种子萌发的外界条件很有必要。

植物生长激素不仅对植物生长发育具有调控作用,还对一些植物种子萌发具有促进或抑制的作用<sup>[9]</sup>。例如,较低浓度的 GA<sub>3</sub> 处理可促进吉生羊草和野生羊草种子的发芽率、发芽指数、发芽势和活力指数,而较高浓度的 GA<sub>3</sub> 则表现为不同程度地抑制作用<sup>[10]</sup>;白三叶种子经 IAA 和 NAA 处理后,可促进种子早期萌发及胚根胚芽生长<sup>[11]</sup>。该研究结果表明,5 mg/L NAA 和 100 mg/L GA<sub>3</sub> 处理可以显著促进白头翁种子萌发率,而低浓度的 GA<sub>3</sub> 处理可以显著促进兴安白头翁种子的萌发率和发芽势,与李海燕等<sup>[7]</sup>和时维静等<sup>[12]</sup>的研究结果相似。试验中使用的 3 种激素中,唯有 IAA 对 2 种白头翁种子的萌发没有表现出明显的促进或抑制作用,原因可能是 IAA 易受光照氧化破坏,或者被种子体内的吲哚乙酸氧化酶(IAAcase)降解失去作用,而 NAA 等激素则无此缺陷<sup>[9,13]</sup>。

温度是影响植物生长过程中最为重要的环境因子,几乎所有的植物种子的萌发时机和萌发速度都要受温度的影响<sup>[14-15]</sup>。适宜的温度是提高植物种子发芽率和发芽势的一个重要因素。该研究结果表明,2 种白头翁种子的萌发率和发芽势均随着温度的升高而明显增高,白头翁种子较适宜的发芽温度为 25~30℃。这与其它植物种子的最适萌发温度区间基本相似<sup>[16]</sup>。此外,光照和浸种时间对一些植物种子的萌发也有明显的影响。该研究结果表明,光照处理可以促进 2 种白头翁种子的萌发率和发芽势;另外,浸种时间对 2 种白头翁的萌发率和发芽势均有明显的影响。

## 参考文献

- [1] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草(上册) [M]. 上海: 科学技术出版社,1998:538.
- [2] 江苏新医学院. 中药大辞典[M]. 上海:上海科学技术出版社,1977.
- [3] 舒莹,韩广轩. 中药白头翁的药材、化学成分和药理作用的研究[J]. 药学实践杂志,2000,18(6):387-389.
- [4] 王先芳,耿宝琴,章荣华. 白头翁醇提物的抗肿瘤作用[J]. 浙江医科大学学报,1998,27(5):204-206.
- [5] 路西明,王学廷,王建刚. 白头翁对小鼠免疫功能的影响[J]. 甘肃中医学院学报,1998,15(2):32-34.
- [6] 孙辉,李茜,叶文才,等. 兴安白头翁根茎的化学成分研究[J]. 中草药,2008,39(6):819-822.
- [7] 李海燕,朴钟云. 不同处理对朝鲜白头翁种子萌发的影响[J]. 西北农业学报,2010,19(8):175-179.
- [8] 唐启义,冯光明. DPS 实用统计分析[M]. 北京:科学出版社,2002:65-70.
- [9] 蔡可. 植物激素和生长调节物质的物理、化学和生物学特征[J]. 植物生理学通讯,1984(6):49-55.
- [10] 刘彩红,李成云. GA<sub>3</sub> 浸种对羊草种子发芽和幼苗生长的影响[J]. 草业科学,2011,28(5):797-801.
- [11] 吴丽芳,朱永友,王义彰. IAA、NAA 对白三叶种子发芽的影响[J]. 草业科学,2000,17(1):60-61.
- [12] 时维静,张子学,于群英,等. 白头翁种子发芽特性研究[J]. 种子,2005,24(4):60-62.
- [13] 潘瑞炽,董愚得. 植物生理学[M]. 3 版. 北京:高等教育出版社,1995.
- [14] Washitani I, Masuda M A. Comparative study of the germination characteristics of seeds from a moist tall grassland community [J]. Functional Ecology,1990,4:543-557.
- [15] Gutterman Y. Environmental factors and survival strategies of annual plant species in the Negev Desert, Israel[J]. Plant Species Biology,2000,15:113-125.
- [16] 王桔红,张勇. 贮藏条件和温度对 4 种蒺藜科植物种子萌发的影响[J]. 草业科学,2009,26(6):110-115.

## Effect of Different Treatments on Seed Germination of *Pulsatilla chinensis* and *Pulsatilla dahurica*

WANG Fei,ZHANG Li-mei,ZHANG Dan,YU Xiao-mei,SONG Hong  
(Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040)

**Abstract:** Taking the seed of *Pulsatilla chinensis* and *Pulsatilla dahurica* as test materials, the effect of different treatment methods plant growth hormones, temperature, illumination and soaking on seed germination were studied. The results showed that the germination rate of the seed of *Pulsatilla chinensis* was significantly enhanced after treated with 5 mg/L NAA and 100 mg/L GA<sub>3</sub>. The germination rate and germination energy of the seed of *Pulsatilla dahurica* were significantly higher than CK after treated with 10 and 50 mg/L GA<sub>3</sub>. The germination rate of the two seeds were enhanced as the temperature increased, and the optimum temperature was 25~30℃. In addition, the germination rate of the two seeds were also raised after enhanced the treatments of illumination and soaking.

**Key words:** *Pulsatilla chinensis*; hormone; temperature; illumination; seed soaking; germination rate