

## 阜康阿魏种子打破休眠及其人工种植研究

李瑛萍<sup>1</sup>, 尹湘江<sup>1</sup>, 赵越<sup>1</sup>, 苏辉明<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>新疆天池博格达峰自然保护区 新疆阜康

<sup>2</sup>新疆阜康国有林管理局 新疆阜康

**【摘要】**目的 阜康阿魏的种子存在着休眠, 该文以阜康阿魏为试验材料, 对其种子休眠的解除方法进行了初步探索。方法 采用阜康阿魏种子进行 4℃低温层积法, 即在 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 天制作样品, 20℃发芽试验; 另一种是在不同浓度的生长素 (IAA)、萘乙酸 (NAA)、赤霉素 (GA3)、脱落酸 (ABA)、2, 4-D 和 6-BA (4, 4-D) 和 6-BA (6-BA), 在 4℃进行 30 天的低温分层培养, 此外, 还对 20℃的发芽试验进行了研究。结果 在 4℃的低温层积法下, 种子在 5-15 天内都不能脱离休眠状态, 而在 20 天后就会发芽; 种子萌发率随温度升高而增大; 35 天与 40 天之间种子萌发率无显著差异。进行 35 天的低温层积实验, 其休眠基本上得到了解除。阜康阿魏种子萌发率在 100ppm6-BA 下, 其萌发率明显高于对照。结论 对阜康地区阿魏进行了 35 天的低温层积处理, 可使其基本解除休眠。当 6-BA 浓度为 100 ppm 时, 与低温层积处理具有较好的协同效应。

**【关键词】**阜康阿魏; 种子休眠; 低温层积; 外源激素; 发芽率

**【收稿日期】**2023 年 7 月 12 日 **【出刊日期】**2023 年 8 月 20 日 **【DOI】**10.12208/j.jafs.20230119

### Study on breaking dormancy and artificial planting of ferula seeds in fukang

Yingping Li<sup>1</sup>, Xiangjiang Yin<sup>1</sup>, Yue Zhao<sup>1</sup>, huiming Su<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Heaven Lake Bogda Peak Nature Reserve, Fukang, Xinjiang

<sup>2</sup>Fukang state-owned Forest Administration Bureau of Xinjiang, Fukang, Xinjiang

**【Abstract】 Objective** The seed of *Asafoica fukang* has dormancy phenomenon. This paper took *Asafoica fukang* as the research object and discussed the technique of seed dormancy removal. **Methods** The seeds of *Ferula fukangensis* were subjected to two tests of dormancy removal: one was stratified at low temperature at 4℃, that is, the specimens were prepared at 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 and 40 days, and the germination experiment was conducted at 20℃. In the other, different concentrations of auxin (IAA), naphthalene acetic acid (NAA), gibberellin (GA3), abscisic acid (ABA), 2, 4-D and 6-BA (4, 4-D) and 6-BA (6-BA) were cultured at low temperature stratified for 30 days at 4℃, in addition, germination tests at 20℃ were also studied. **Results** After low temperature stratification at 4℃, dormancy could not be relieved for 5~15 days, and germination occurred after 20 days. With the increase of low temperature stratification time, the germination rate increased, and the germination rate exceeded 75% on the 35th day, but the difference between 35d and 40d was not obvious. After 35 days of low temperature stratification treatment, the dormancy of *Asafoea* seed was basically relieved. The seed germination rate of *Asafoetida fukangensis* was significantly higher than that of the control group at 100ppm6-BA. **Conclusion** *Asafuela* in Fukang area was treated with low temperature stratification for 35 days, which could basically release its dormancy. When the concentration of 6-BA is 100 ppm, it has a good synergistic effect with low temperature lamination.

**【Keywords】** *Ferula fukangensis*; Seed dormancy; Low temperature stratification; Exogenous hormones; Germination rate

\*通讯作者: 苏辉明

## 引言

阿魏是一味中药材,在很早之前就被用于医用。阿魏是在野外生长的,在过去国内阿魏则是从国外进口的,解放前多是少数民族的常用药物。20世纪中期每年阿魏的产量达数千公斤,因为过度开垦开垦、采摘不当,另外,阿魏的生长期是春季,牧草匮乏,放牧活动对阿魏的生长造成了很大的阻碍。二十世纪后期以后,由于对阿魏的无序开采,其生存环境遭受严重的破坏,阿魏濒临绝种,目前,阜康阿魏已被列入国家3级重点保护植物。阜康阿魏属于种子繁育,发芽率和存活率较低,是制约阿魏人工种植的主要因素。应加大对它的保护力度,加快研究和优化人工栽培技术。

阜康阿魏的药用价值较高,每7至8年才结一次果,结果后很快就会立刻凋亡。在春季,由于积雪消融,土壤水分状况较好,阜康阿魏可在短时间内快速生长,随后植株干枯,根系在300多天内处于休眠状态。阜康阿魏的单株产量在3000-6000个左右,千粒重不到20g,是一种以翅果为主的小型果实,容易借风力传播。

阜康阿魏在生产上多采取秋播的方法,即把种子埋在土里,待到来年春季发芽。通过将刚收获的种子放在20℃的环境下,在没有光照的情况下进行发芽测试,结果表明,阜康地区阿魏种子具有一定的休眠特性。

目前,国内外学者对阿魏进行了大量的研究,但主要是对其进行单染色体和核型分析、结构和形态解剖、分级归类、成分及药理作用方面,而阿魏种子繁育技术的研究还不充分。本课题拟采用低温层积、激素干预等方法,进一步探讨阿魏种子解眠和发芽情况,在4℃下进行层积处理以解除休眠,并使用不同浓度的激素进行了解除休眠的试验,用阜康地区的阿魏作试验材料,对其进行低温层积解眠的适最佳时期及外源激素的作用展开研究,并就阜康地区阿魏种子休眠的解除及人工快繁技术作了较详细的探讨,可为阿魏在阜康的人工种植及资源保护提供科学依据。

为此,本项目拟以阜康地区阿魏为研究对象,采用形态学、分子生物学等方法,对其进行综合分析。阜康阿魏种子体型偏大,胚根、胚芽等结构完整,平均胚率约为45%。通过对阜康阿魏的种子进行4℃的低温层积,使其胚率持续提高,当胚率约为

80%时,种子就能出芽。

## 1 材料

本研究以阜康阿魏为试材,采用室内培养法对其进行室内培养。这些种子从野生环境中采集后,需要进行特殊的加工和筛选,在常温下进行干燥处理。

## 2 方法

### 2.1 种子低温层积处理

低温层积法是一种常用的解除种子休眠的方法。低温(1-10℃)能有效解除种子的休眠,提高其发芽率,改善其发芽均匀性,减少对光照的要求,减小因机械或化学伤害引起的发芽差异。一些种子由于没有经过形态和生理后熟,在自然落下时仍停留在球胚状态,种子在经过1-5℃的低温层积后,其种子体积小,呈心形,经过低温层积可解除休眠。不同物种的种子在低温层积过程中所需的时间相差很大<sup>[1]</sup>。很多谷类植物的种子培养只需2-3天,而科属植物的种子培养则需34月;黄连种子需经180天的低温层积,一些种类需要三年以上的的时间。此外,同一植物的种子,因种源的不同,其所需的层积时间也不尽相同。

试验用种子去杂、洗涤、浸泡6小时,与湿砂混合,放入布包,于4℃低温层积(含水量应控制在70%左右)。在5、10、15、20、25、30、35和40天内采样,一次抽样10份,在每个样本中随机选取30颗种子,进行发芽试验,统计并计算出发芽率。

### 2.2 激素干预

将IAA, NAA, GA<sub>3</sub>, ABA, 2, 4-D, 6-BA分别用蒸馏水配成浓度为0(对照), 100, 300, 500, 800和1000ppm的溶液。设定外源性激素的浓度为100, 300, 500, 800, 1000ppm,然后将种子放入各种浓度的溶液里浸泡4处理,之后进行清洗,将细沙(V沙:V种子=3:1)装入布包,在4℃的温度下进行层积(种砂含水率70%),对每一浓度的10个样本进行为期30天的采样,每一样本随机抽取30颗种子,20℃下进行萌发实验,记录出芽率。

将清水浸泡48h、不添加任何激素的种子作为对照组。清洗激素处理的种子,浸泡在水中,再与沙混合。(V沙子:V\*z=3:1),放入一个布袋中,在4℃的温度下进行层积。第30日采样观测,每一激素处理过程都取10份样品,每一样本随机抽取30颗种子,随后进行萌发测试,并统计出萌发率<sup>[2]</sup>。

### 2.3 发芽环节处理

萌发实验每种情况下各取 10 份样品, 每种样品 30 颗, 共 300 颗。在育苗过程中, 以湿纸基质为基质, 给予足够的水和氧。以阜康地区阿魏为试材, 测定了其 5 d 的发芽率。根据国际种子学会 (International Inseca Association, ISTA) 对萌发的界定, “露自”带着清晰的胚根即为发芽。在这个过程中, 如果发现发霉的种子, 应立即移除, 以免对其他种子造成干扰。

## 3 结果与分析

### 3.1 4℃低温层积对解除休眠作用的研究

4℃低温层积对阿魏种子进入解冻期, 在 15 天内未发芽, 20 天后才能发芽, 并在 35 天内达 75.33%, 此后几乎没有变化。研究发现, 采用低温层积技术能较好地解除阿魏种子的休眠, 适宜萌发期为 35 天。时间过短不利于发芽; 过长容易造成机械损伤或种子腐烂。

借助新的复数极差对比法, 阿魏的种子在 20 天到 35 天的萌发率有很大的差别, 35 天和第 40 天的萌发率差别不大。在 4℃的低温层积 35 天以上, 才能使阜康阿魏的休眠得以完整地解除。

### 3.2 外源激素处理

以 100、300、800、1000 ppm 等不同浓度梯度的 6 种激素浸渍 48 小时, 在 4℃下进行 30 天的层积处理, 对阿魏的发芽都有一定的作用。在同一激素中, 在 100 ppm 时, 种子的萌发率最高, 并随浓度的增加而下降; 当浓度为 1000 ppm 时, 发芽率最低, 仅为 20%。利用复数极差控制法, 研究激素浓度对其休眠解除的影响。将阿魏种子分别以 NAA300, ABA100, ABA300, 6-BA100, 6-BA300, 6-BA300ppm 浓度溶液处理, 其中, 6-BA 浓度 100 ppm 对种子进行浸种 30 天效果最佳, 种子的萌发率超过 75%。

## 4 结论与讨论

阜康阿魏为国家二级重点保护植物, 其种子发芽特征研究对阿魏在阜康的人工种植有重要意义。本项目前期研究中, 通过对阜康阿魏种子的解剖研究, 结果表明, 阿魏种子发育完成, 但在发育阶段存在显著的后熟性<sup>[3]</sup>。采用 20℃恒温培养箱, 对未经低温层积处理的种子进行萌发试验, 发芽率为 0。阜康阿魏的种子经低温分层培养 15~20 d 就能发芽, 部分种子能从休眠中解脱出来, 35 天后发芽率达到

75%。

通过对阜康阿魏种子进行低温层积处理, 可以引起其内在的一系列生理、生化指标的改变, 有利于其发芽。阿魏的其他亚种也曾有类似的报道。通过对阜康阿魏种子进行 4℃的低温分层处理, 研究了不同温度下的温度对种子的影响。光对种子发芽的作用不明显。不同种类的植物因其生长环境及遗传特征的差异, 表现出不同的温度反应。阜康阿魏产地为典型的大陆气候类型, 一月份气温为零下 6.8℃, 七月温度 22.1℃, 年温差在 30-34.4℃之间。阜康阿魏种子在低温条件下萌发的特征与其适应早春气候有关<sup>[4]</sup>。

前期研究发现, 阿魏种子在 500 mg/L 的赤霉素处理 48 小时后可解除休眠, 6 天即可发芽, 但需更高浓度 (1000-1500 mg/L) 才能有效地促进其发芽。赤霉素浓度为 1000 mg/L 时, 其种子在室温下可发芽 6 天, 萌发率为 22.6%。未经低温层积法处理的种子, 其萌发率在 25% 以下<sup>[5]</sup>。阿魏种子需进行低温层积, 激素与低温层积能起到一定的协同效应, 但不能取代低温层积; 而且, 在快繁过程中, 还存在着低温层积等问题。结果表明, 6-BA 100 ppm 的 6-BA 在 4℃下浸泡 30 天, 其萌发率可达 75.3%, 发芽率高于对照组及其他浓度激素条件下, 表明 100 ppm 6-BA 对阿魏种子解除休眠的促进作用最为显著, 但其作用机理尚不明确。

内源激素对种子休眠具有调节作用。但各因子的影响各不相同。已有研究表明, 脱落酸 (ABA) 是影响种子发芽的主要因子, GA3/ABA 比值降低是导致种子休眠的主要因素。低温层积能增加 GA3/ABA 比值, 对种子萌发有促进作用<sup>[6]</sup>。研究结果显示, 阜康阿魏在低温层积条件下, ABA 和 GA<sub>3</sub> 的含量都有降低的趋势, 且在 10-20 天低温层积期间快速上升至 66.94, 这时种子的发芽率正好从 0% 提高到 18.23%。若在 10 天低温层积条件下施加外源激素, 快速变化 GA<sub>3</sub>/ABA 比例, 则有可能缩短种子休眠期, 提高发芽速率, 改善幼苗的整齐度, 因此, 本课题的研究是非常有意义的。

## 参考文献

- [1] 刘忠权;董合干;颜志明.早播对新疆阿魏一年生种苗质量的影响[J].园艺与种苗,2023,43(10):5-7.

- [2] 王焱;马飞扬;雷锐娇;余璐;董静茹;张丽;郭新勇.阿魏调控细胞自噬治疗炎症性肠病的网络药理学分析[J].饲料研究,2023,46(18):50-55.
- [3] 邵聪慧;赖晓辉.2 种阿魏植物种质鉴别与幼苗生长比较[J].现代园艺,2022,45(13):63-66.
- [4] 赖晓辉;杨晓绒.濒危药用植物新疆阿魏研究进展[J].现代农业科技,2022,(11):43-47+51.
- [5] 张梦幻;祁建军;李先恩;凯撒·苏来曼.三种阿魏种子萌

发特性的研究[J].中国农业科技导报,2016,18(05):49-53.

- [6] 刘占文;赵小亮;李艳宾.新疆阿魏种子休眠特性及发芽条件研究[J].种子,2010,29(06):69-71.

**版权声明:** ©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**