

# Comparative Study on the Methods of Releasing Dormancy of *Belamcanda chinensis* Seeds

Jiajing Li, Jiachuan Zhao, Qing He, Chen Zhao, Songsong Li, Songjie Yang\*

School of Modern Agriculture and Biotechnology, Ankang University, Ankang Shaanxi  
Email: \*akxyysj@163.com

Received: Apr. 9<sup>th</sup>, 2019; accepted: Apr. 21<sup>st</sup>, 2019; published: Apr. 28<sup>th</sup>, 2019

## Abstract

The seeds of *Belamcanda chinensis* (L.) DC. as a common Chinese medicinal herb have dormancy characteristics. The effects on seed germination rate were studied by three treatments of high temperature, indole acetic acid (IAA) and gibberellin with the dried seeds of the de-hulled seeds and the intact seeds as a CK. The results showed that the seed coat of shoot-dried seeds hindered the germination of seeds, and different treatments have different effects on seed germination rate. Under high temperature treatment, the germination rate of de-hulled seeds and intact seeds is obviously different.

## Keywords

*Belamcanda chinensis* (L.) DC. Seed, Breaking Dormancy, Germination Rate

# 射干种子解除休眠方法的比较研究

李佳璟, 赵家钊, 贺庆, 赵晨, 黎松松, 杨松杰\*

安康学院, 现代农业与生物科技学院, 陕西 安康  
Email: \*akxyysj@163.com

收稿日期: 2019年4月9日; 录用日期: 2019年4月21日; 发布日期: 2019年4月28日

## 摘要

射干作为一种常用中药材, 其种子具有休眠特性。经去种皮种子和完整种子对照, 通过高温、吲哚乙酸、赤霉素处理的方法研究对射干种子发芽率的影响。结果表明, 射干种子的种皮对种子的萌发具有阻碍作

用。不同处理方式对种子的影响情况不同，在高温处理下，去种皮种子与完整种子的发芽率具有明显差异。

## 关键词

射干种子，解除休眠，发芽率

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

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



Open Access

## 1. 引言

射干(*Belamcanda chinensis* (L.) DC.)又名乌扇、乌蒲，为鸢尾科射干属多年生宿根草本植物，主要分布于东亚[1]。射干根状茎能做药用，始载于《神农本草经》，同时也是《中华人民共和国药典》中收录的常用中药材。射干具有清热解毒的功效，其在全国中药材市场上销量均呈现领先优势，多年来生产面积大，而且种植面积仍在持续增加[2]。一直以来，射干的繁殖方式主要是靠分割根茎的方法繁殖以及种子繁殖。前者既费时费力，而且不利于大面积的种植；后者由于射干种子成熟后具有 50 d 的后熟期，造成出苗期太长，而且也存在出芽不齐的问题，并且因为种皮的机械阻碍使得自然出苗率只有 30%~40% [2] [3] [4]。因此研究射干种子的处理方法，如何有效打破种子休眠，将有利于射干的开发利用，提高种子的发芽率，让射干能够工厂化大规模的种植，提高市场供应量。

## 2. 材料与方方法

### 2.1. 试验材料

射干种子来自河北省保定市安国，为当年生新鲜种子。

### 2.2. 试验环境

采取室内试验，在育苗室中进行，温度为 25℃，光周期 16 h/8 h。

### 2.3. 试验仪器

LS-B50L 型立式压力蒸汽灭菌锅	江阴滨江医疗设备产
HH-4 数显恒温水浴锅	金坛市丹阳门石英玻璃厂
电子天平	上海奥豪斯仪器有限公司
无菌操作台	江苏苏净集团安泰公司
多功能电磁炉	广东美的生活电器制造有限公司
QYC-200 全温空气摇床	上海福玛实验设备有限公司

### 2.4. 千粒质量的测定

从种子中随机选取 500 粒，重复称量 8 次，计算出千粒重。种子千粒重为 22.7 g。

## 2.5. 种子吸水曲线的测定

将射干种子称取干重后, 将其用纱布包裹好, 分别浸入 3 倍于种子体积的 30℃ 恒温条件下的蒸馏水中进行吸胀(吸胀是指种子萌发的起始阶段, 表现为种子吸水而膨胀直到一定的饱和程度), 3 次重复。分别于 2 h、4 h、6 h、8 h、10 h、12 h、24 h (1 d)、2 d、3 d、4 d、5 d、6 d、7 d 测定一次, 测定时用滤纸快速吸干种子表面水分并称重, 直至质量不变。然后以吸胀时间为横坐标, 吸水量为纵坐标作出种子吸水曲线。

## 2.6. 种子处理

种子设置机械破皮(取完整种子置于两块砖头的糙面摩擦去除种皮)和完整种子作对照。然后用 1% 的高锰酸钾浸泡消毒 1 h, 清水冲洗 10 min。本试验中每个种子处理设置 3 个重复, 每个重复 10 粒种子。

### 2.6.1. 高温处理

取消毒后的种子, 分别在温度为 25℃ 的蒸馏水中浸泡 3 d、5 d、7 d, 每个处理 3 次重复, 每个重复 10 粒种子。然后每天用 50~60℃ 的温水浸泡十分钟左右, 每隔一段时间记录发芽数量。

### 2.6.2. GA<sub>3</sub> 处理

取消毒后的种子, 采用不同浓度的赤霉素(100 mg/L、200 mg/L、300 mg/L、400 mg/L、500 mg/L)浸泡 48 h (遮光处理)后, 用蒸馏水冲洗数次, 用滤纸法培养。每隔一段时间记录发芽数量。

### 2.6.3. IAA 处理

取消毒后的种子, 采用不同浓度的吲哚乙酸(100 mg/L、200 mg/L、300 mg/L、400 mg/L、500 mg/L)浸泡 48 h (遮光处理)后, 用蒸馏水冲洗数次, 用滤纸法培养。每隔一段时间记录发芽数量。

## 3. 结果分析

### 3.1. 种子吸水曲线

种子吸水曲线如图 1 所示。在 2 h 之前完整种子吸水量较快, 2 h~4 d 比 0 h~2 h 吸水量较缓, 4 d 以后种子达到恒重质量不再增加。

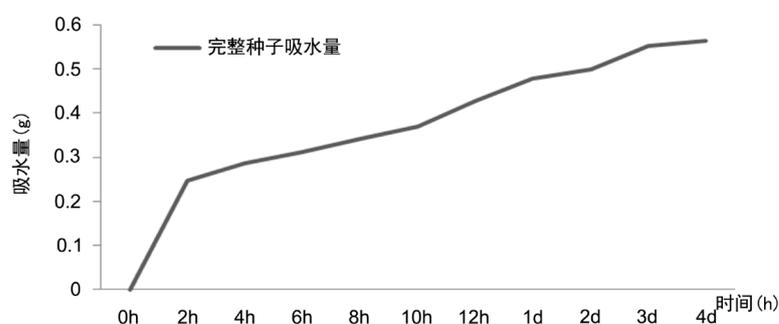


Figure 1. Water sorption curve of *Belamcanda chinensis* seeds

图 1. 射干种子吸水曲线

### 3.2. 不同处理对种子萌发的影响

#### 3.2.1. 高温处理对种子萌发的影响

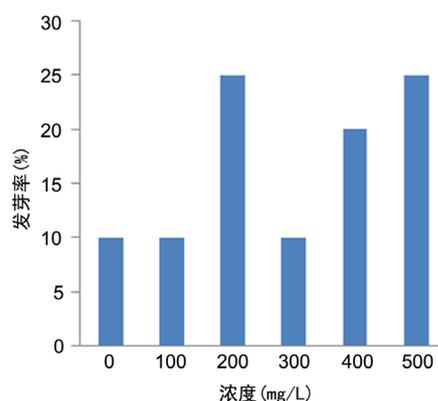
将去种皮种子与完整种子分别用温度为 25℃ 的蒸馏水浸泡 3 d、5 d、7 d, 然后每天用 50℃~60℃ 的温水浸泡 10 分钟, 连续处理一个月。结果表明完整种子均未发芽, 去种皮种子发芽情况均比完整种子较

好；且处理 15 天时，去种皮种子的出芽率一致，但是在处理 30 天时出现较大差异，用蒸馏水浸泡 5 天高温连续处理 30 天的去种皮种子发芽率高达 55%，用蒸馏水浸泡 7 天高温连续处理 30 天的去种皮种子发芽率最低也有 30%。说明种皮对射干种子的发芽率影响较大。

### 3.2.2. 赤霉素处理对种子萌发的影响

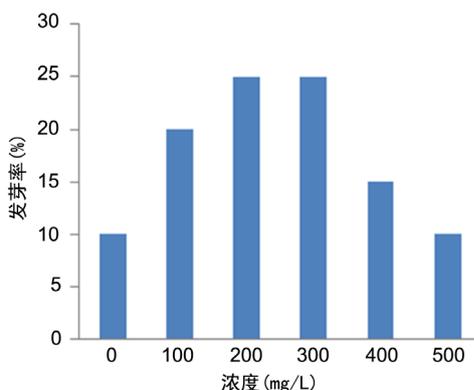
用浓度为 100 mg/L、200 mg/L、300 mg/L、400 mg/L、500 mg/L 的赤霉素分别处理射干去种皮种子和完整种子，以比较不同浓度的赤霉素对射干种子萌发的影响，同时比较去种皮种子与完整种子发芽率差异。

1) 从图 2 可以看出，在赤霉素浓度为 200 mg/L 和 400 mg/L 时的射干完整种子的处理效果最佳，种子的发芽率为 25%；赤霉素浓度为 400 mg/L 时种子的发芽率为 20%，浓度为 100 mg/L 和 300 mg/L 时种子的发芽率为 10%。



**Figure 2.** The effect on different concentrations of gibberellin to whole seed germination  
**图 2.** 不同浓度的赤霉素对射干(完整)种子萌发的影响

2) 从图 3 可以看出，在赤霉素浓度为 200 mg/L、300 mg/L 时，射干的去种皮种子的处理效果最佳，种子的发芽率为 25%；赤霉素浓度为 100 mg/L 时发芽率为 20%；浓度为 400 mg/L 时发芽率为 15%；浓度为 500 mg/L 时发芽率为 10%。



**Figure 3.** The effect on different concentrations of gibberellin to no-coat seed germination  
**图 3.** 不同浓度的赤霉素对射干(去种皮)种子萌发的影响

从表 1 可以看出 CK (对照组)的发芽率与 100 mg/L 和 300 mg/L 赤霉素处理后的发芽率没有明显差异，但是与 200 mg/L、400 mg/L、500 mg/L 赤霉素处理后的发芽率具有较明显的差异。

**Table 1.** The effect on different concentrations of gibberellin to whole seed germination**表 1.** 不同浓度的赤霉素对射干(完整)种子萌发的影响

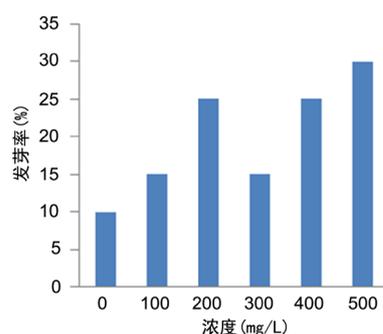
赤霉素浓度(mg/L)	均值(%)	5%显著水平	1%极显著水平
0 (CK)	10	a	A
100	10	a	A
200	25	b	B
300	10	a	A
400	20	b	AB
500	25	b	B

通过方差分析表明,不同赤霉素浓度对去种皮射干种子的发芽率的影响在5%水平及1%极显著水平上没有明显差异。

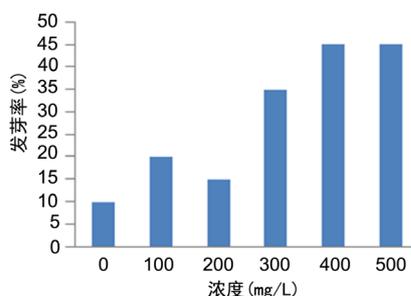
### 3.2.3. 吲哚乙酸处理对种子萌发的影响

用浓度为100 mg/L、200 mg/L、300 mg/L、400 mg/L、500 mg/L的吲哚乙酸(indole acetic acid 简称 IAA)处理射干去种皮种子和完整种子,比较不同浓度的吲哚乙酸对射干种子萌发的影响,同时比较去种皮种子与完整种子是否存在发芽率差异。

1) 从图4可以看出,在吲哚乙酸浓度为500 mg/L射干完整种子的处理效果最佳,种子发芽率为30%;吲哚乙酸浓度为200 mg/L、400 mg/L时发芽率为25%,浓度为100 mg/L和300 mg/L时发芽率为15%。

**Figure 4.** The effect on different concentrations of IAA to whole seed germination**图 4.** 不同浓度的吲哚乙酸对射干(完整)种子萌发的影响

2) 从图5可以看出,吲哚乙酸浓度为400 mg/L、500 mg/L时射干去种皮种子的处理效果最佳,种子的发芽率为45%;吲哚乙酸浓度为300 mg/L时发芽率为35%;浓度为100 mg/L时发芽率为20%,浓度为200 mg/L时发芽率为15%。

**Figure 5.** The effect on different concentrations of IAA to no-coat seed germination**图 5.** 不同浓度的吲哚乙酸对射干(去种皮)种子萌发的影响

但通过方差分析表明,不同浓度的吲哚乙酸处理对射干的完整种子发芽率在 5%水平及 1%极显著水平上没有明显差异。

从表 2 方差分析结果可以看出:CK(对照组)与浓度 100mg/L、200mg/L、300mg/L 的吲哚乙酸没有明显差异,但是与浓度为 400 mg/L、500 mg/L 的吲哚乙酸具有较明显的差异。

**Table 2.** The effect on different concentrations of IAA to whole seed germination

**表 2.** 不同浓度的吲哚乙酸对射干(完整)种子萌发的影响

吲哚乙酸浓度(mg/L)	均值(%)	5%显著水平	1%极显著水平
0 (CK)	10	a	A
100	20	ab	A
200	15	a	A
300	35	ab	A
400	45	b	A
500	45	b	A

#### 4. 讨论与结论

武慧平等[5]的研究表明不同浓度的硫酸处理射干完整种子,射干种子的发芽率存在较明显差异,且随着硫酸浓度的增加,射干种子发芽率的趋势呈现出先增后减;98%的硫酸处理射干种子的发芽率为 0;93%的硫酸处理射干种子的发芽率为 14.7%;88%的硫酸处理效果最好,发芽率为 30%;83%的硫酸处理射干种子的发芽率为 22%,78%的硫酸处理射干种子的发芽率为 12.7%。因为武慧平等人的试验没有用不同浓度硫酸处理去种皮的射干种子,因此无法做出比较。

据陈炜等[6]人的研究发现,层积处理的时间不同对射干种子的发芽率也有影响,在层积处理天数为 28 d 时,发芽率最好,达到 76%,为 CK 组的 2.8 倍;而且也得出最佳的层积处理时间在 21 d~28 d 的范围内,射干种子的发芽率能够达到 72%~76%的结论。但是陈炜等人的处理也只是针对射干的完整种子,未做射干去种皮种子在层积处理下发芽率的实验。

本研究是对射干种子解除休眠方法的研究,可以分析出射干在完整种子和去种皮种子的状态下,在不同处理下种子的发芽率;且经适当浓度的吲哚乙酸、赤霉素、高温处理 3 种处理方法均可以促进射干种子的萌发。除此之外,因为射干种子在处理的过程中会受到一些环境的影响,所以在避免一些环境影响因素的条件,可以分析如何才能更好的提高种子的发芽率。

试验中,去种皮种子的发芽率普遍高于完整种子,证明了贾和田[2]的研究,种皮对于射干种子的发芽具有阻碍作用。去种皮种子在高温条件下发芽率最好,能够达到 55%,而且在浓度为 400 mg/L、500 mg/L 的吲哚乙酸处理下,种子的发芽率也能够达到 45%。不同浓度赤霉素对去种皮的射干种子的发芽率没有明显差异,但是不同浓度的吲哚乙酸对去种皮的射干种子的发芽率具有较明显差异。整体来说,吲哚乙酸处理射干种子对发芽率的影响比用赤霉素处理射干种子的影响大。对于完整种子来说,用赤霉素处理射干种子的发芽率和用吲哚乙酸处理种子的发芽率没有太大差别;但是赤霉素的浓度对射干种子发芽率具有较明显差异,而吲哚乙酸的不同浓度对射干种子的发芽率没有明显差异。

#### 致 谢

国家级大学生创新创业训练项目(项目编号:201611397015)资助。

#### 参考文献

- [1] 黄威廉. 鸢尾科植物族属分类及地理分布[J]. 贵州科学, 2014, 32(2): 1-6 + 30.

- 
- [2] 贾和田. 机械破皮法对射干种子出苗率的影响[J]. 乡村科技, 2016(33): 8.
- [3] 秦民坚, 田中俊弘, 余国奠, 等. 射干生物学研究[J]. 中药材, 2003(1): 4-5.
- [4] 申志英, 孟祥财, 郑平, 等. 提高射干种子发芽率的简易方法[J]. 中药材, 2004(3): 163.
- [5] 武慧平, 刘翠英. 5种理化因素处理对射干种子萌发的影响[J]. 陕西农业科学, 2013, 59(2): 29-32 + 45.
- [6] 陈炜, 付红丽, 云美丽, 等. 不同层积处理时间对射干种子发芽率的影响[J]. 内蒙古林业科技, 2018, 44(1): 49-51.

**知网检索的两种方式:**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5507, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>  
期刊邮箱: [hjas@hanspub.org](mailto:hjas@hanspub.org)