

北五味子种子萌发中形态学观察及生理生化指标分析

夏广清*, 李冬梅, 李彩凤, 秦佳梅

通化师范学院生命科学学院, 吉林通化134002

摘要: 利用体视显微镜和组织细胞分析系统软件对北五味子种子萌发过程中形态学进行动态观察, 并对其部分生理生化指标进行分析。实验结果表明, 层积处理(4 °C, 沙培)初期, 种子胚部较小, 富含油脂; 处理后期, 胚部变得细长, 逐渐伸向种子尖端一侧。处理60 d时, 种子开始萌动; 至150 d时, 种胚突破种皮限制, 开始发芽。随着种胚的发育, 种子的含水量和可溶性蛋白的含量增加, α -淀粉酶活性逐渐提高, 而可溶性总糖的含量则呈现先降低而后增高的趋势。

关键词: 北五味子; 种子萌发; 形态学观察; 生理生化指标

Morphology Observation and Physiological and Biochemical Indexes Analysis of *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. Seed during Germination

XIA Guang-Qing*, LI Dong-Mei, LI Cai-Feng, QIN Jia-Mei

College of Life Sciences, Tonghua Normal University, Tonghua, Jilin 134002, China

Abstract: The process of *Schisandra chinensis* seed germination was observed by stereo microscope and specialized tissue analysis system software, some physiological and biochemical indexes were also analyzed. The results showed during the initiation of stratification (4 °C, sand culture), seed embryos were very small, and rich in oil. At the end of stratification, seed embryos became slender, gradually extending to the tip of the seed side. After 60 d, the seeds became to germinate, and till to 150 d, the embryo broke through seed coat, began to sprout. With seed embryo development, the water contents and soluble protein contents of seeds increased, the activity of α -amylase enhanced, while the soluble sugar contents decreased firstly and then increased.

Key words: *Schisandra chinensis*; seed germination; morphology observation; physiological and biochemical indexes

北五味子, 别名山花椒, 为木兰科多年生缠绕性藤本名贵的药用植物。果实既可入药也可用于酿酒、制汁生产饮料。具有敛肺、涩精、止汗、止泻、生津、益智和安神之功效, 主要用于治疗肺虚咳嗽、盗汗、痢疾、神经衰弱、急慢性肝炎和视力减退等症(姜再文等2009)。因其经济价值高, 需求量大, 变野生为家植是提高其产量和增加其市场供应的重要手段。然而, 北五味子种子休眠期长, 发芽率低, 出苗不齐制约了大规模人工栽培(孙丹等2013; 张丽萍等1999; 李近雨和胡延杰1994)。本文通过研究北五味子种子萌发过程中的形态学观察及萌发不同阶段生理生化指标的动态变化过程, 为严格监测北五味子农田播种前的低温处理时间和出芽率提供一定理论依据。

材料与amp;方法

1 供试材料

实验所用北五味子[*Schisandra chinensis* (Turcz.)

Baill.]经通化师范学院生命科学学院秦佳梅教授鉴定。种子采收于通化师范学院生物系实验基地。

2 实验方法

将采收回的北五味子种子, 经搓洗去皮去果肉, 漂除废籽, 干燥处理后, 浸泡24~36 h, 置于4 °C恒温沙培环境中进行层积处理。处理60 d时, 利用体视显微镜对北五味子种子进行解剖形态的观察, 每次观察10粒种子, 同时用组织细胞分析系统软件拍照记录。放大倍数10 \times 。

3 主要测定指标及方法

取不同层积时间(处理0、60、90、120和150 d)的北五味子种子, 按王冬梅等(2003)方法测其含水量, 糖含量的测定按文献(林炎坤1989)测定, 用考马斯亮蓝法测定蛋白质的含量, α -淀粉酶活性的

收稿 2013-10-28 修定 2014-01-29

资助 吉林省财政厅科研专项。

* 通讯作者(E-mail: qingguangx@163.com; Tel: 0435-3208019)。

测定参照杨丽娟和李国泰(2004)的方法。

以上各项生理生化指标的测定均进行了3次重复实验取平均值。

结果与讨论

1 北五味子种皮的结构特征

经过处理后的种子硬质外壳变得更加光亮、且质地较未处理前软,表面纹理变得模糊,但外种皮的色泽未发生明显变化。经过了60 d的低温处理后,从横切形态上发现种子最明显的变化在于中种皮的厚度逐渐变薄,外种皮的厚度改变不大(图1)。

2 北五味子种胚的结构特征

北五味子种子在收获时还未完成形态生理后熟,胚仍然很小,需在适宜条件下,使其完成形态后熟和生理后熟(汤贺等2008)。低温层积处理90 d后,与对照相比,种胚长度略有增加。只含有2个

叶原基的分化不全的胚体开始分化,同时开始了叶原基的分化,但胚部尖的一端距离其上方外表皮较远(图2-C)。当处理120 d时,种子中已经有部分种子开始裂口。裂口部位在种胚上方外壳中线处(图2-D),同时,种子胚部分化明显。胚轴伸长,部分萌动较快的种子胚部尖的一端已经伸向其上方的外表皮,并且靠近其上方的内表皮(图2-D)。处理150 d时,种胚完全失去了原本类似水滴的外形,开始膨胀,最后充盈整个种皮,此时胚部的形态表明北五味子种子低温处理时期已经结束(图2-E和F)。在种子萌发的初期,胚的形态未发生明显的变化,这一结果与张丽萍等(1999)的报道一致。但是在种子萌发的后期,至种子开裂时,胚的结构发生明显变化,在本实验过程中,先后观察到了球形胚、鱼雷胚及子叶胚的变化过程,最后完成了胚的发育过程(图2-G~J)。

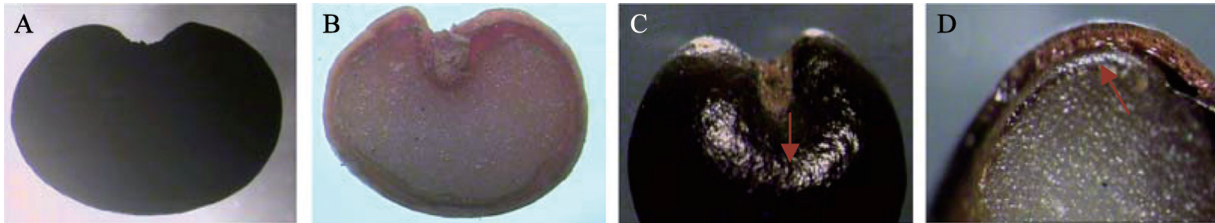


图1 北五味子种子萌发中的种皮特征变化

Fig.1 Changes of seed coat characteristics of *S. chinensis* during germination

A: 未经层积处理的种子,种皮光滑;B: 种子的种皮较厚;C: 层积处理60 d时,北五味子种皮变得粗糙、光亮(如箭头所示);D: 层积处理60 d时,北五味子中种皮变薄(如箭头所示)。放大倍数10×。

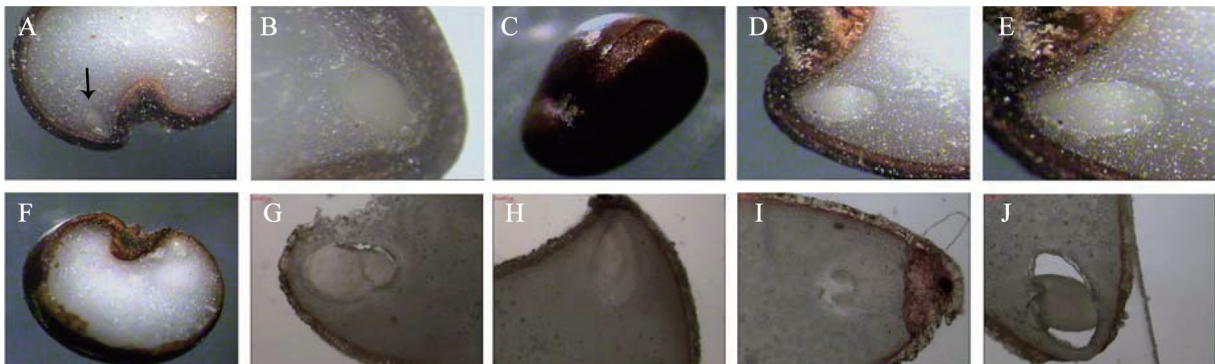


图2 北五味子种子萌发中种胚的形态变化

Fig.2 Morphological changes of *S. chinensis* seed embryo during germination

A: 未处理种子的种胚,箭头所示;B: 层积处理60 d种子的种胚;C: 层积处理90 d种子的外部形态;D: 层积处理120 d种胚形态;E: 层积处理150 d的种胚开始变形;F: 种胚完全胀裂,充满整个种皮内;G: 球形胚;H: 鱼类胚;I: 子叶胚刚刚形成;J: 子叶胚。放大倍数10×。

3 北五味子种子萌发中生理生化指标的变化

3.1 不同低温层积时间对北五味子种子含水量的影响

随着低温层积处理时间的延长, 种胚开始萌动, 为满足种胚萌发的需要, 北五味子含水量也开始呈现出上升的趋势。如图3所示, 当低温层积处理150 d时, 种胚开始萌发, 其含水量达到最高值, 为35.62%。

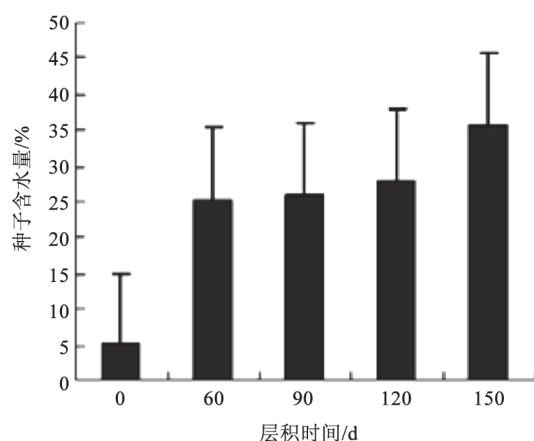


图3 不同层积时间对北五味子种子含水量的影响

Fig.3 Effect of different stratification times on water contents of *S. chinensis* seeds

不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。

3.2 不同低温层积时间对北五味子种子可溶性总糖含量的影响

由于北五味子种子具有后熟作用, 因此, 在层积处理的初期, 可溶性总糖含量偏低, 随着种胚的萌发, 可溶性总糖继续下降, 这是由于部分糖被利用或被呼吸所消耗(图4)。但在层积处理的后期, 可溶性总糖含量有所增加, 可能是为了满足种胚萌发的需要, 胚乳中的部分脂类、蛋白质等物质代谢分解产生了糖。

3.3 不同低温层积时间对北五味子种子可溶性蛋白含量的影响

从表1可见, 北五味子种子在低温层积过程中, 其可溶性蛋白质含量的总趋势是上升的, 但表现有起伏。层积60 d时, 可溶性蛋白含量降至最低, 这可能是由于蛋白质被分解以满足细胞分裂的需要。随后含量逐渐升高, 这可能是种子萌发过程中, 其他类物质转化为蛋白。

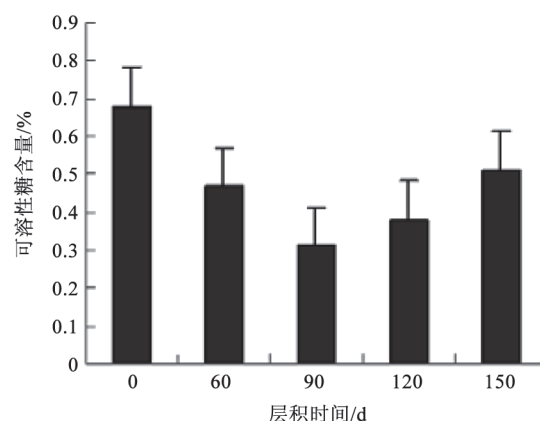


图4 不同层积时间对北五味子可溶性总糖含量的影响

Fig.4 Effect of different stratification times on soluble sugar contents of *S. chinensis* seeds

表1 不同层积时间对北五味子种子可溶性蛋白含量的影响

Table 1 Effect of different stratification times on soluble protein contents of *S. chinensis* seeds

层积时间/d	蛋白质含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (FW)	蛋白质增加量/%
0	32.10	0
60	18.00	-43.93
90	40.10	24.92
120	53.10	65.11
150	59.00	86.92

3.4 不同低温层积时间对北五味子种子 α -淀粉酶活性的影响

淀粉酶在种子萌发过程中促进淀粉水解, 为幼苗生长提供所需要的物质和能量。如图5所示, 层积处理后, 北五味子种胚 α -淀粉酶活性均有一定程度的提高, 以层积处理150 d时, α -淀粉酶活性为最高(图5), 这表明经过大约5个月的低温层积处理后, 可以达到种子萌发对营养的需求。这一结果与种胚的形态学观察结果完全一致。

在北五味子种子层积处理过程中, 随着内含物质的不断被利用, 种子的胚部逐渐加长, 向尖端腹面一侧延伸。而随着种胚形态学的改变, 其贮藏物质含量发生变化, 可溶性蛋白含量呈上升趋势, 可溶性糖含量呈下降趋势。这与李先恩等(1997)对黄连种子的研究结果一致。层积后, 首先表现在贮藏物质大量被利用, 因而, 糖含量一开始就逐渐下降, 而后糖含量逐渐上升, 但最高峰值始终低

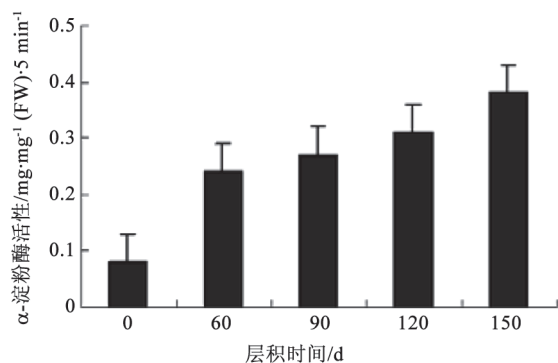


图5 不同层积处理时间对北五味子 α -淀粉酶活性的影响
Fig.5 Effect of different stratification times on α -amylase activities of *S. chinensis* seeds

于初始值,说明有部分糖被利用或被呼吸作用消耗。层积初期,可溶性蛋白大量减少,为种子发育提供了营养,而后,其含量大量升高,说明种子初期代谢逐渐活跃,新细胞逐步形成。

此外,低温层积处理可以增加北五味子种子的含水量和 α -淀粉酶活性,而种子内 α -淀粉酶活

性的高低直接与种子完成生理后熟有关(安娜2006)。

参考文献

- 安娜(2006). 三七果实发育和种子后熟特性研究. 昆明: 云南农业大学
- 姜再文, 李国俊, 王佳友, 胡丽敏, 宋长仁, 蒋梅(2009). 北五味子人工栽培高产技术. 北方园艺, (6): 18~19
- 李近雨, 胡延杰(1994). 五味子种子休眠生理及催芽技术的初步研究. 河北林果研究, 9 (4): 25~26
- 李先恩, 陈瑛, 张军(1997). 黄连种子胚后熟期间的生理生化变化及激素的影响. 中国中药杂志, 22 (5): 272~274
- 林炎坤(1989). 常用的几种蒽酮比色定糖法的比较和测定. 植物生理学通讯, (4): 53~55
- 孙丹, 李宏博, 李千, 朴钟云(2013). 北五味子体细胞胚胎发生过程中内源IAA、ABA和GA₃含量的动态变化. 植物生理学报, 49 (1): 70~74
- 汤贺, 宁伟, 芦晓磊, 潘巧雁(2008). 低温层积过程中激素处理对北五味子种子贮藏物质的影响. 河南农业科学, (6): 32~34
- 王冬梅, 吕淑霞, 王金圣(2003). 基础生物化学实验指导. 北京: 中国农业出版社, 49~52
- 杨丽娟, 李国泰主编(2004). 生物科学专业细胞生物学实验教程. 长春: 吉林科学技术出版社, 188~189
- 张丽萍, 陈震, 马小军, 李先恩(1999). 北五味子种子发芽特性及胚发育动态的研究. 中国中药杂志, 24 (8): 459~461