

# 不同温度层积处理对北五味子种子 休眠过程中种胚后熟的影响

李 阳<sup>1</sup>, 于锡宏<sup>1,2</sup>, 蒋欣梅<sup>1,2</sup>, 王 建<sup>2</sup>

(1. 东北农业大学 农业部东北地区园艺作物生物学与种质创制重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150030;

2. 黑龙江省林下经济资源研发与利用协同创新中心, 黑龙江 哈尔滨 150040)

**摘 要:**以北五味子种子为试材,采用不同温度层积处理的方法,研究了变温层积处理对北五味子种子休眠过程中种胚后熟的影响。结果表明:持续一定时间(90 d)的 12 ℃ 高温层积处理(T1)和 12 ℃ 高温层积后结合-4 ℃ 低温变温层积处理(T3、T4、T5,处理天数均为 90 d)均有利于北五味子种胚后熟,使种胚占有率显著增加,而变温层积处理比持续高温处理 T1 更有利种胚后熟,其中 12 ℃ 层积 60 d 后再进行-4 ℃ 低温层积 30 d 的处理(T5)最佳,其种胚占有率最大,种胚的成熟度最高。随着层积处理天数的增加,种子内的可溶性糖、可溶性蛋白质、脱落酸含量均下降,赤霉素含量表现为先下降后上升趋势,说明种胚的后熟需要消耗更多的可溶性糖、可溶性蛋白质、脱落酸、赤霉素含量的升高有利于解除休眠促进种胚后熟。

**关键词:**北五味子;变温层积;呼吸底物;激素

**中图分类号:**S 567.1<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)20-0140-05

北五味子(*Schisandra chinensis*)属木兰科落叶木质藤本植物,主要分布在黑龙江、吉林、辽宁等地。北五味子的研究领域广泛,其果实在中药领域上占有重要地位,《神农本草经》上介绍北五味子果实具有活血、治疗肾亏、补血养气等功效,同时能够有效地延缓衰老、提高人体免疫力等<sup>[1]</sup>。近年来市场对北五味子需求量越来越大,存在供不应求的现状。由于山地林木的大量开采,破坏了北五味子的自然生长环境,导致北五味子的野

生资源降低。北五味子的繁殖方式主要是种子繁殖,而其种子具有休眠并且是深休眠的现象,种子休眠期很长,萌发率很低<sup>[2]</sup>。李合生<sup>[3]</sup>研究北五味子种子繁殖时发现,种胚没有发育成熟,是北五味子种子繁殖过程中的重要问题。由于北五味子的种子休眠期长达 5~6 个月,而且发芽率很低,仅为 1.4%<sup>[2]</sup>。生产上常在播种前上一年冬季进行室外低温层积处理,但发芽率仍较低,而且发芽不一致,从而造成北五味子种子育苗出苗率低,出苗不齐等问题。因此,该试验对北五味子种子进行不同温度层积处理,探究其内部种胚发育情况以及可溶性糖、可溶性蛋白质、植物内源激素含量的变化规律,以期种子育苗繁殖提供技术参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试北五味子的当年饱满成熟种子采摘于黑龙江省孙吴县林场。

**第一作者简介:**李阳(1991-),男,黑龙江哈尔滨人,硕士研究生,研究方向为树芽类山野菜快速繁殖。E-mail:26668039@qq.com.

**责任作者:**蒋欣梅(1968-),女,浙江诸暨人,硕士,副教授,硕士生导师,现主要从事蔬菜栽培与生理等研究工作。E-mail:jxm0917@163.com.

**基金项目:**国家重点研发计划子课题资助项目(2016YFC0500307-06)。

**收稿日期:**2017-03-27

## 1.2 试验方法

将采摘饱满成熟的北五味子果实去除果肉,洗净种子后,清水浸泡 48 h,利用水浮法除去空粒。取水中下部饱满种子为供试材料,放在湿沙中进行不同变温层积处理,T1:12℃的高温层积处理 90 d;T2:-4℃的低温层积处理 90 d;T3:12℃的高温层积 30 d,再-4℃的低温层积 60 d;T4:12℃的高温层积 45 d,再-4℃的低温处理 45 d;T5:12℃的高温层积 60 d,再-4℃的低温层积 30 d;CK:冬季室外正常环境温度(0~20℃)的低温层积 90 d。

## 1.3 项目测定

将北五味子种子在处理后的 30、45、60、75、90 d 时,取各处理种子 50 粒(3 次重复)测定种子的可溶性糖含量、可溶性蛋白质含量、脱落酸含量以及赤霉素含量。并在第 90 天测定种胚占有率(种胚占有率(%)=种胚长度/种子长度×100)。可溶性糖含量采用 3,5-二硝基水杨酸法测定<sup>[8]</sup>;可溶性蛋白质含量采用考马斯亮蓝 G-250 法测定<sup>[8]</sup>;脱落酸含量和赤霉素含量采用高效液相色谱法测定<sup>[8]</sup>。

## 1.4 数据分析

试验数据采用 SPSS 软件进行处理分析。

# 2 结果与分析

## 2.1 不同温度层积处理对北五味子种胚占有率的影响

由图 1 可知,不同温度层积处理对北五味子种胚占有率影响很大,持续 90 d 的 12℃高温层积处理(T1)和 12℃高温层积后结合-4℃低温层积、变温层积处理(T3、T4、T5,处理天数均 90 d)均有利于北五味子种胚后熟,使种胚占有率显著增加。而变温层积处理比持续高温处理 T1 更有利种胚后熟,其中 12℃层积 60 d 后再进行-4℃低温层积 30 d 处理(T5)的种胚占有率最大,其次依次为 T4、T3 处理,四者之间差异显著,且显著高于 T2 处理(即低温-4℃层积 90 d)和对照 CK,T2 和 CK 之间差异不显著。

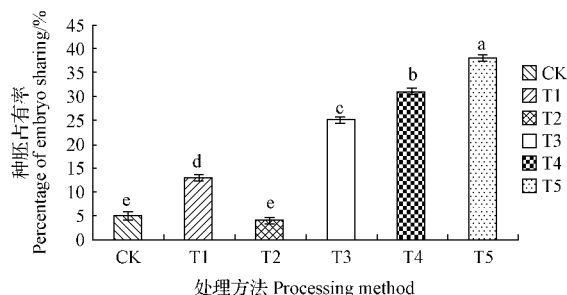


图 1 不同温度层积处理对北五味子种胚占有率的影响

Fig. 1 Effects of different temperature stratification treatments on percentage of embryo sharing of *Schisandra chinensis*

## 2.2 不同温度层积处理对北五味子种子内呼吸底物含量的影响

对层积过程中北五味子种子内可溶性糖含量和可溶性蛋白质含量的测定表明,随着层积天数的增加可溶性糖含量和可溶性蛋白质含量基本均呈下降趋势。对于可溶性糖含量,在层积处理 90 d 时,各处理的可溶性糖含量均显著低于 CK。CK 的可溶性糖含量最高,由高至低依次为 T2、T3、T4、T5 和 T1,各处理之间差异显著(图 2);对于可溶性蛋白质含量,在层积处理 90 d 时,处理 T1 最低,显著低于对照 CK 和其它处理,CK 和 T2 之间差异不显著,变温层积处理下可溶性蛋白质含量均显著高于 CK,其中 T5 最高(图 3)。

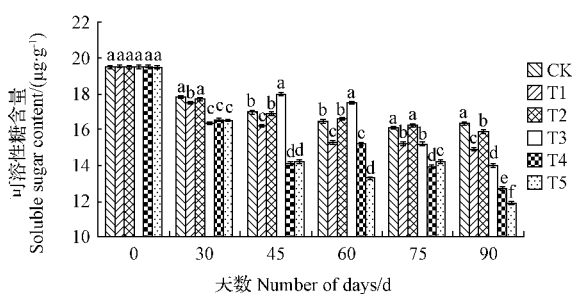


图 2 不同温度层积处理对北五味子种子内可溶性糖含量的影响

Fig. 2 Effects of different temperature stratification treatments on soluble sugar content in seeds of *Schisandra chinensis*

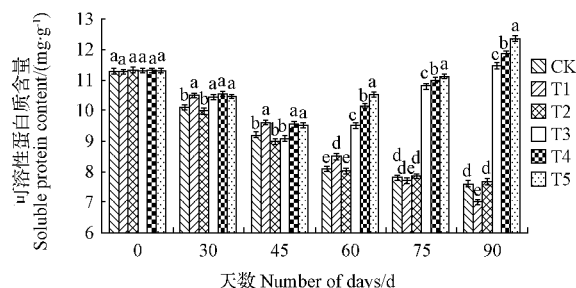


图3 不同温度层积处理对北五味子种子内可溶性蛋白质含量的影响

Fig. 3 Effect of different temperature stratification treatments on soluble protein content in seeds of *Schisandra chinensis*

### 2.3 不同温度层积处理对北五味子种子内源激素含量的影响

对层积过程中北五味子种子内脱落酸含量和赤霉素含量的测定表明,脱落酸的含量随着层积天数的增加而呈下降趋势,而赤霉素的含量随着天数的增加呈先下降后上升的趋势。在层积处理90 d时,CK的脱落酸含量最高,与T2差异不显著,其它处理均显著低于CK,由高至低,依次为T1、T3、T4、T5(图4);对于赤霉素含量,T5显著高于CK和其它5个处理,由高至低,依次为T5、T4、T3、T2、CK和T1,CK和T2之间差异不显著(图5)。

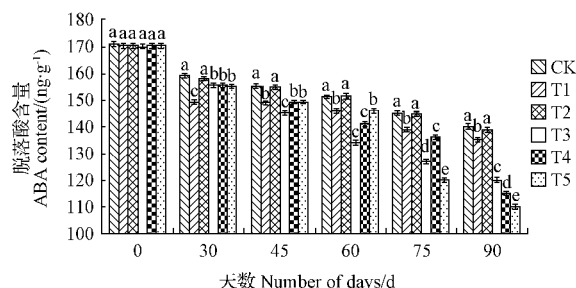


图4 不同温度层积处理对北五味子种子内脱落酸含量的影响

Fig. 4 Effects of different temperature stratification treatments on abscisic acid content in seeds of *Schisandra chinensis*

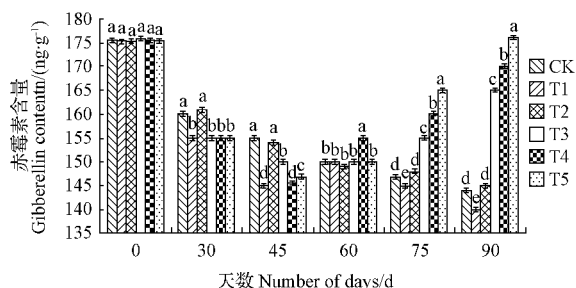


图5 不同温度层积处理对北五味子种子内赤霉素含量的影响

Fig. 5 Effect of different temperature stratification treatments on gibberellin content in seeds of *Schisandra chinensis*

### 3 讨论与结论

种子在休眠过程中进行呼吸,呼吸系统消耗能量和养分。种子内部可溶性糖的产生,是糖代谢的中间产物,是由种子中淀粉降解而产生的,但同时种子内部可溶性糖又作为呼吸代谢的底物被不断的消耗<sup>[4-5]</sup>。种子内部可溶性糖含量的高低,既与种子中淀粉降解有关,又与种子中呼吸消耗的速度有直接关系,反映了种子内物质积累的动态发生,以及物质消耗的动态变化<sup>[6]</sup>。该试验中北五味子种子休眠期可溶性糖含量总体呈现出下降趋势,这可能是由于种子沙藏过程中,种子中淀粉降解的速度(即产生种子中的可溶性糖)小于种子中呼吸消耗的速度(即消耗种子中的可溶性糖),随着沙藏天数继续延长,可溶性糖含量下降明显,说明北五味子种子内部开始有效地积累淀粉,为种子萌发储藏物质。在种子萌发过程中可溶性蛋白质具有提供氮素营养的重要作用,同时为种子种胚生长分化提供物质以及能量的来源<sup>[7]</sup>。该试验中北五味子种子层积过程中可溶性蛋白质含量为下降趋势,这与张新娥<sup>[8]</sup>研究茄子种子休眠期中的可溶性蛋白质含量变化一致,蛋白质含量的下降说明北五味子种子萌发需要消耗更多的蛋白质来提供相应的酶和萌发所需的氮素。

在休眠的种子中,一般认为高浓度的脱落酸是种子生理休眠的重要原因,它可以抑制种子的核酸正常代谢,从而阻止蛋白质以及有关酶的合

成,使种子正常的代谢活动不能有效的进行,不利于种子萌发<sup>[8,9]</sup>。该试验中,脱落酸含量随着北五味子种子层积的进程而下降,脱落酸含量的降低有利于北五味子种子休眠的解除。赤霉素是解除种子休眠、促进种子萌发的有利因子,能有效地缩短种子休眠时间,并且加速种子的萌发。赤霉素能诱导种子中多种水解酶(如淀粉酶、蛋白酶、乙酞辅酶A等)的合成与分泌,更能促进种子中器官(胚轴、胚乳等)的新陈代谢<sup>[10]</sup>。因此赤霉素在植物休眠、萌发过程中起着重要的调控作用<sup>[12]</sup>。该试验中,北五味子种子层积过程中,赤霉素含量总体呈现先下降后上升的趋势,说明赤霉素的消耗会诱导种子中多种水解酶的合成与分泌,加速种胚中贮藏物质的降解和胚轴结构物质的合成,从而为种子萌发提供物质和能量基础。该试验中,处理 T5(12℃层积 60 d 后再进行-4℃低温层积 30 d)在层积 90 d 时,种子内可溶性糖、可溶性蛋白质、脱落酸含量均显著低于对照和其它处理,而赤霉素含量显著高于对照和其它处理。说明前期 60 d 的 12℃层积条件有利于种子的后熟,而后的 30 d 的-4℃的层积则有利于休眠解除。

总之,持续一定时间(90 d)的 12℃高温层积处理(T1)和 12℃高温层积后结合-4℃低温层积变温层积处理(T3、T4、T5,处理天数均 90 d)均有利于北五味子种胚后熟,使种胚占有率显著增加,而变温层积处理比持续高温处理 T1 更有利,其中 12℃层积 60 d 后再进行-4℃低温层积

30 d 的处理(T5)最佳,其种胚占有率比最大,种胚的成熟度最高。随着层积处理天数的增加,种子内的可溶性糖、可溶性蛋白质、脱落酸含量均下降,赤霉素含量表现为先下降后上升趋势,说明种胚的后熟需要消耗更多的可溶性糖、可溶性蛋白质、脱落酸,赤霉素含量的升高有利于解除休眠促进种胚后熟。

### 参考文献

- [1] 汪兴汉. 野生蔬菜的开发与利用[M]. 北京:中国农业出版社,2002:1-3.
- [2] 陈瑛,孙昌高,孙国栋,等. 药用植物种子休眠的类型及特点[J]. 药学学报,1984,19(1):69-71.
- [3] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [4] 章晓波,倪安丽,张文明,等. 药用植物种子休眠的研究进展[J]. 中草药,1997(6):376-378.
- [5] 刘雅帅. 山茱萸种子休眠机理研究[D]. 南京:南京林业大学,2008.
- [6] 涂淑萍,穆鼎,刘春,等. 百合鳞茎低温解除休眠过程中的生理生化变化研究[J]. 江西农业大学学报,2005,27(3):404-407.
- [7] 颜启传. 种子学[M]. 北京:中国农业出版社,2001:169-170.
- [8] 张新娥. 茄子种子处理对种子活力及幼苗生长的影响和机理研究[D]. 保定:河北农业大学,2010.
- [9] BEWLEY J D. Seed Germination and Dormancy[J]. The Plant Cell,1997,9(7):1055-1066.
- [10] GALLARDO K, JOB C, GROOT S P, et al. Proteomics of Arabidopsis seed germination. A comparative study of wild-type and gibberellin-deficient seeds[J]. Plant Physiology, 2002, 129(2):823-837.

## Effects of Different Temperature Stratification Treatments on Seed Germination of *Schisandra chinensis* Seed During Dormancy

LI Yang<sup>1</sup>, YU Xihong<sup>1,2</sup>, JIANG Xinmei<sup>1,2</sup>, WANG Jian<sup>2</sup>

(1. Key Laboratory of Biology and Genetic Improvement of Horticultural Crops, Northeast Region, Ministry of Agriculture, Northeast Agriculture University, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Heilongjiang Collaborative Innovation Center for Development and Utilization of Forest Resource, Harbin, Heilongjiang 150040)

**Abstract:** The seeds of *Schisandra chinensis* were used as test materials, using the method of different temperature stratification, the effects of temperature stratification in the process of embryo after ripening of seed dormancy of *Schisandra chinensis*. were studied. The results showed that 12℃ stratification for 90 days (T1) and 12℃ stratification combined with -4℃ stratification (T3, T4, T5

# 桑寄生种子质量分级标准研究

潘丽梅<sup>1</sup>, 马小军<sup>1,2</sup>, 付金娥<sup>1</sup>, 韦树根<sup>1,2</sup>

(1. 中国医学科学院 药用植物研究广西分所, 广西 南宁 530023;

2. 中国医学科学院 药用植物研究所, 北京 100193)

**摘 要:**以桑寄生种子为试材,采用相关指标测定和外观形态观测的方法,研究了桑寄生种子的百粒质量、含水量、发芽率、发芽势等指标,通过进一步的数据分析制定桑寄生种子的质量分级标准。结果表明:可将桑寄生种子的质量分为3级,一级品种纯度和净度为100%,发芽率不低于75.0%,水分不低于50.0%,百粒质量不低于60.0 g;二级品种纯度和净度为100%,发芽率不低于70.0%,水分不低于40%,百粒质量不低于50.0 g;三级品种纯度和净度为100%,发芽率不低于60.0%,水分小于40.0%,百粒质量小于50.0 g。该方法制定出的桑寄生种子质量分级标准适用于桑寄生种子生产的质量控制。

**关键词:**桑寄生;质量分级;发芽率;发芽势;百粒质量

**中图分类号:**S 567.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)20-0144-05

2015版《中国药典》规定桑寄生为桑寄生科植物桑寄生(*Taxillus chinensis* (DC.) Danser)的

**第一作者简介:**潘丽梅(1982-),女,硕士,高级工程师,研究方向为药用植物栽培。E-mail:plimei2006@163.com.

**责任作者:**韦树根(1980-),男,博士,副研究员,研究方向为药用植物栽培。E-mail:weishugen2@163.com.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(81403045, 81660637);广西自然科学基金资助项目(2016GXNSFDA380012, 2014GXNSFBA118204);广西卫生计生厅资助项目(Z2014237)。

**收稿日期:**2017-04-14

干燥带叶茎枝<sup>[1]</sup>。桑寄生苦、甘、平,具有补肝肾、强筋骨、祛风湿、安胎元的功用,用于治疗风湿痹痛、腰膝酸软、筋骨无力、崩漏经多、妊娠漏血、胎动不安、高血压等症,为医家常用药物<sup>[2]</sup>。桑寄生主产于广西、广东等华南地区,在海南、福建等西南、东南地区也有分布<sup>[3-4]</sup>。目前对于桑寄生的研究多集中在化学<sup>[5-6]</sup>、药理<sup>[7]</sup>、含量测定<sup>[8-10]</sup>等方面的研究,近年来,在资源<sup>[4,11-12]</sup>、栽培<sup>[13]</sup>、鉴别<sup>[14]</sup>等方面做了初步的研究。在种子研究方面李永华等<sup>[15]</sup>对桑寄生的种子结构及萌发进行了研究,发现桑寄生种子很容易失活,对脱水性非常

treatment, treatment days were 90 days) were benefit for embryo development of *Schisandra chinensis* seed, the ratio of embryo sharing were raised after treatment. While the variable temperature stratification was more beneficial for embryo development than 12 °C stratification for 90 days. The development of seed embryo was the best after treated by 12 °C stratification for 60 days combined with -4 °C stratification for 30 days(T5) compared with other treatments. In the progress of breaking dormancy, the content of soluble sugar, soluble protein and abscisic acid were decreased over time, while, the content of gibberellin decreased after an initial increase, which indicated that more soluble sugar and soluble protein be consumed and endogenous hormone such as abscisic acid, gibberellin could speed up embryo maturation and break dormancy of *Schisandra chinensis* seed.

**Keywords:** *Schisandra chinensis*; temperature change stratification; respiration substrate; hormone