

姜宗庆,李成忠,余 乐,等. 不同层积处理对薄壳山核桃种子发芽的调控效应[J]. 江苏农业科学,2018,46(18):150-152.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.18.037

不同层积处理对薄壳山核桃种子发芽的调控效应

姜宗庆¹, 李成忠¹, 余 乐¹, 汤庚国^{1,2}

(1. 江苏农牧科技职业学院,江苏泰州 225300; 2. 南京林业大学森林资源与环境学院,江苏南京 210037)

摘要:研究了不同层积处理对薄壳山核桃种子发芽的调控效应。研究发现,不同基质配比处理种子萌动率均高于对照,表现为基质 4 > 基质 2 > 基质 1 > 基质 3,种子萌动率分别为 44.8%、41.2%、40.5%、35.9%,对照河沙处理种子萌动率最低,仅为 32.5%。不同层积时间对薄壳山核桃种子萌动的影响存在差异,层积 30 d,种子没有萌动的迹象;层积 60 d,种子有 8.3% 开始萌动;层积 90 d,种子有 30.8% 开始萌动;层积 120 d 萌动种子达 45.2%。层积 30 d 处理,播种后发芽速度最慢,播种后 20 d 未见发芽,播种后 40 d 发芽率只达到 10.2%,烂种率最高,达 46.2%,播种后 60 d,好种率仍为 24.8%,说明层积时间不足,以致播种后部分好种子未能发芽;层积 120 d 处理,发芽速度最快,播种后 20 d 发芽率 38.2%,40 d 发芽率达到 53.9%,好种率为 0。播种后 0~20 d,薄壳山核桃种子内的可溶性糖含量缓慢下降,之后可溶性糖含量急剧下降直至播种后 40 d,播种后 50~60 d,可溶性糖含量下降缓慢。可溶性蛋白含量从播种开始到播种后 20 d 下降缓慢,播种后 20~40 d,可溶性蛋白含量下降幅度最大,播种后 50 d 可溶性糖含量逐渐上升。淀粉含量播种后 0~10 d 缓慢下降,播种后 10~40 d 淀粉含量下降幅度较大,播种后 50 d,淀粉含量的下降速度变缓。研究表明,泥炭:蛭石:珍珠岩=1:1:1 的基质配比在质量、吸湿性和透气性上具有优势,是较为理想的层积基质。层积 120 d 处理,种子萌动率最高,发芽速度最快。

关键词:层积处理;薄壳山核桃;种子;发芽

中图分类号: S664.043 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)18-0150-03

薄壳山核桃(*Carya illinoensis* K. Koch)为胡桃科山核桃属落叶乔木,别称长山核桃、美国山核桃。原产地为美国或墨西哥,我国将其作为一种多用途树种引进^[1-4]。薄壳山核桃的繁殖多以实生为主,方法简单,育苗快,在一定程度上保持了母树的部分性状,如结实早晚、核壳薄等。实生苗具有对环境适应性较强,但子代变异较大的特点。目前,国内对薄壳山

核桃种子萌发特性的研究较少且研究结果不尽一致^[5-9],笔者进行了薄壳山核桃播种繁殖试验,研究不同层积处理对薄壳山核桃播种繁殖及相关生理生化指标的调控效应,以期为薄壳山核桃播种繁殖技术的推广提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选取种仁饱满、无霉变、无虫蛀和无损坏的薄壳山核桃种子供试。

1.2 试验方法

1.2.1 不同层积基质配比试验 试验于 2014—2015 年进

收稿日期:2017-03-27

基金项目:江苏省林业三新工程(编号:lysx[2016]30)。

作者简介:姜宗庆(1976—),男,江苏兴化人,博士,副教授,研究方向为植物品质生理。E-mail:wheatjzq@126.com。

[6]樊卫国,罗 燕. 不同磷水平下 4 种柑橘砧木的生长状况、根系形态和生理特性[J]. 中国农业科学,2015,48(3):534-545.

[7]樊卫国,康杏媛,范恩普,等. 贵州苹果属植物资源调查报告[J]. 贵州农学院学报,1990,9(1):93-98.

[8]班小重. 威宁、赫章两县苹果砧木资源类型调查报告[J]. 贵州农业科学,1991(5):53-56.

[9]樊卫国,王立新. 供磷水平对纽荷兰脐橙幼树磷酸酶活性和磷素吸收利用效率的影响[J]. 西南农业学报,2013,26(1):217-222.

[10]Gaume A, Machler F, León C D, et al. Low-P tolerance by maize (*Zea mays* L.) genotypes: significance of root growth, and organic acids and acid phosphatase root exudation[J]. Plant and Soil, 2001, 228(2):253-264.

[11]Lim J H, Chung I M, Ryu S S, et al. Differential responses of rice acid phosphatase activities and isoforms to phosphorus deprivation[J]. Journal of Biochemistry and Molecular Biology, 2003, 36(6):

597-602.

[12]黄 宇,张海伟,徐芳森. 植物酸性磷酸酶的研究进展[J]. 华中农业大学学报,2008,27(1):148-154.

[13]高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2006.

[14]张志良,瞿伟菁. 植物生理学实验指导[M]. 3 版. 中国台北:艺轩图书出版社,2009.

[15]解贝贝,戴洪义,张玉刚,等. 苹果砧木资源果实品质的评价[J]. 落叶果树,2013,45(6):4-6.

[16]刘建福. 磷胁迫对澳洲坚果幼苗叶片光合作用的影响[J]. 西南师范大学学报(自然科学版),2007,32(2):45-48.

[17]朱 虹,祖元刚,王文杰,等. 逆境胁迫条件下脯氨酸对植物生长的影响[J]. 东北林业大学学报,2009,37(4):86-89.

[18]陈永亮,李修岭,周晓燕. 低磷胁迫对落叶松幼苗生长及根系酸性磷酸酶活性的影响[J]. 北京林业大学学报,2006,28(6):46-50.

行,以河沙为对照组,按体积比设计 4 种基质配比处理。基质 1 为泥炭:蛭石:珍珠岩=2:2:1;基质 2 为泥炭:蛭石:珍珠岩=2:1:2;基质 3 为泥炭:蛭石:珍珠岩=2:1:1;基质 4 为泥炭:蛭石:珍珠岩=1:1:1。将种子与湿润基质按 1:3 体积比混合,每个处理 100 粒,3 次重复。2014 年 11 月中下旬开始层积,2015 年 3 月下旬取出种子,统计各处理萌动种子数。

1.2.2 不同层积时间试验 试验于 2015—2016 年进行,将种子与湿润基质(泥炭:蛭石:珍珠岩=1:1:1,并用多菌灵消毒)按 1:3 体积比分层混藏,设置 4 个层积时间处理:120 d(11 月 25 日至 3 月 25 日)、90 d(12 月 25 日至 3 月 25 日)、60 d(1 月 25 日至 3 月 25 日)和 30 d(2 月 25 日至 3 月 25 日)。每个处理 100 粒,3 次重复。2016 年 3 月 25 日取出种子,统计各处理开始萌动种子数,分别播种到培养基质中,定期调查发芽率。选择层积 120 d 处理,播种后每 10 d 取 3 粒种子进行生理生化指标的测定,共取 6 次。

1.2.2.1 可溶性糖含量测定^[10] 采用蒽酮比色法。称取 0.5 g 种仁鲜样放入试管中,加 10 mL 蒸馏水,塑料薄膜封口沸水浴 30 min(中间取出摇动 1 次),过滤到 50 mL 容量瓶,定容,提取液 1 mL 加蒸馏水 1 mL(CK 加 2 mL 蒸馏水),加蒽酮乙酸乙脂液 0.5 mL,再加 5 mL 浓硫酸,振荡,立即沸水浴 1 min,自来水冷却,于 630 nm 比色。

1.2.2.2 可溶性蛋白含量测定^[11] 采用考马斯亮兰-G250 法。称取 0.5 g 种仁鲜样,加 10 mL 蒸馏水,研磨成匀浆,转移到离心管中,在 4 000 r/min 下离心 15 min。去除脂肪层,取上清液 1 mL 于试管中,加 5 mL 考马斯亮蓝试剂,混合均匀,放置 2 min,在 595 nm 波长下比色。

1.2.2.3 淀粉含量测定^[10] 将提取可溶性糖时离心得到的残渣烘干,加 2% HCl 水解 1 h,以 0.1 mol/L NaOH 中和,定容至 25 mL,用 3,5-二硝基水杨酸法测定其还原性糖含量。

1.3 数据处理

本次试验数据处理和分析均用 Excel 2013 软件进行。

2 结果与分析

2.1 不同基质配比对薄壳山核桃种子层积萌动率的影响

研究发现,各基质配比处理种子萌动率均高于对照,表现为基质 4>基质 2>基质 1>基质 3,种子萌动率分别为 44.8%、41.2%、40.5%、35.9%,对照河沙处理种子萌动率最低,仅为 32.5%(表 1)。表明泥炭:蛭石:珍珠岩=1:1:1 的处理在质量、吸湿性和透气性上具有优势,种子萌动率最高,是较为理想的层积基质。

表 1 不同基质配比对薄壳山核桃种子层积萌动率的影响(2014—2015 年)

基质	种子萌动率(%)
基质 1	40.5
基质 2	41.2
基质 3	35.9
基质 4	44.8
对照(河沙)	32.5

2.2 不同层积时间对薄壳山核桃种子萌动的影响

萌动的指标是指种子缝合线靠近胚根的一端明显被胀

裂,有的根端膨大,有的白色胚根尖端已突破内种皮。研究发现,不同层积时间对薄壳山核桃种子萌动的影响存在差异,层积 30 d,种子没有萌动的迹象;层积 60 d,种子有 8.3% 开始萌动;层积 90 d,种子有 30.8% 开始萌动。层积 120 d,萌动种子达 45.2%(表 2)。可见,层积催芽时间越长,种子萌动率越高。

表 2 不同层积时间对薄壳山核桃种子萌动的影响(2015—2016 年)

层积时间(d)	种子萌动率(%)
30	0.0
60	8.3
90	30.8
120	45.2

2.3 不同层积时间对薄壳山核桃种子发芽的影响

研究发现,不同层积时间对薄壳山核桃种子发芽的影响各异(表 3)。层积 30 d 时,发芽速度最慢,播种后 20 d 未见发芽;40 d 发芽率只达到 10.2%,烂种率最高,达 46.2%;播种后 60 d,好种率仍为 24.8%,说明层积时间不足,以致播种后部分好种子未能发芽。层积 120 d 时,发芽速度最快,播种后 20 d 发芽率 38.2%,40 d 发芽率达到 53.9%,好种率为 0,说明层积时间充分满足了薄壳山核桃种子所需层积时间。

表 3 不同层积时间对薄壳山核桃种子发芽的影响(2015—2016 年)

层积时间 (d)	发芽率(%)			烂种率 (%)	好种率 (%)
	20 d	40 d	60 d		
30	0.0	10.2	22.4	46.2	24.8
60	0.0	21.4	30.4	35.8	19.6
90	0.0	43.8	51.3	30.1	11.3
120	38.2	53.9	63.4	38.2	0.0

2.4 薄壳山核桃发芽过程中可溶性糖含量的变化

研究发现,随着播种后时间的延长,薄壳山核桃种子内的可溶性糖含量呈下降趋势,播种后 0~20 d,可溶性糖含量缓慢下降,之后可溶性糖含量急剧下降,直至播种后 40 d。播种后 50~60 d,可溶性糖含量下降缓慢(图 1)。

2.5 薄壳山核桃发芽过程中可溶性蛋白含量的变化

研究发现,在薄壳山核桃种子发芽过程中,从播种开始到播种后 20 d,可溶性蛋白含量下降缓慢,播种后 20~40 d,可溶性蛋白含量下降幅度最大,50 d 之后可溶性糖含量逐渐上升(图 2)。

2.6 薄壳山核桃发芽过程中淀粉含量的变化

研究发现,薄壳山核桃种子内的淀粉含量在种子发芽过程中呈现下降趋势,播种后 0~10 d,淀粉含量缓慢下降,播种后 10~40 d,淀粉含量下降幅度较大,播种 50 d 之后,淀粉含量的下降速度变缓(图 3)。

3 结论

不同基质配比处理种子萌动率均高于对照,表现为基质 4>基质 2>基质 1>基质 3,种子萌动率分别为 44.8%、41.2%、40.5%、35.9%,对照河沙处理种子萌动率最低,仅为 32.5%。表明泥炭:蛭石:珍珠岩=1:1:1 的处理在质量、吸湿性和透气性上具有优势,种子萌动率最高,是较为理想的

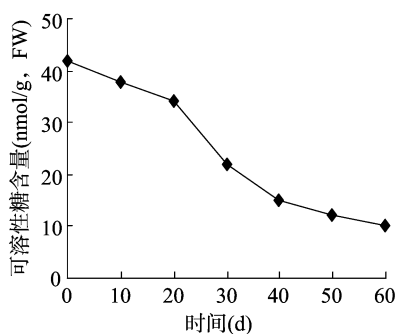


图1 薄壳山核桃种子可溶性糖含量的变化

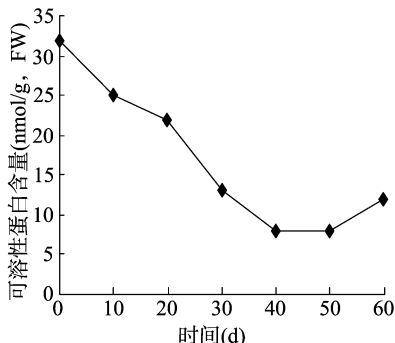


图2 薄壳山核桃种子可溶性蛋白含量的变化

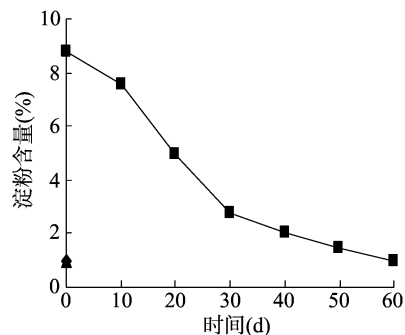


图3 薄壳山核桃种子淀粉含量的变化

层积基质。

不同层积时间对薄壳山核桃种子萌动的影响存在差异,层积 30 d,种子没有萌动的迹象;层积 60 d,种子有 8.3% 开始萌动;层积 90 d,种子有 30.8% 开始萌动;层积 120 d,萌动种子达 45.2%。可见,层积催芽时间越长,种子萌动率越高。

不同层积时间对薄壳山核桃种子发芽的影响差异明显,层积 30 d 时,发芽速度最慢,播种后 20 d 未见发芽;40 d 发芽率只达到 10.2%,烂种率最高,达 46.2%;播种后 60 d,好种率仍为 24.8%,说明层积时间不足,会导致播种后部分好种子未能发芽。层积 120 d 时,发芽速度最快,播种后 20 d 发芽率 38.2%;40 d 发芽率达到 53.9%,好种率为 0,说明层积时间充分满足了薄壳山核桃种子所需层积时间。

随着播种时间的延长,薄壳山核桃种子内的可溶性糖含量呈下降趋势,播种后 0~20 d 内,种子内的可溶性糖含量缓慢下降,之后可溶性糖含量急剧下降直至播种后 40 d;播种后 50~60 d,可溶性糖含量下降缓慢。在薄壳山核桃种子发芽过程中,从播种开始到播种后 20 d,可溶性蛋白含量下降缓慢,播种后 20~40 d,可溶性蛋白含量下降幅度最大,播种后 50 d,可溶性糖含量逐渐上升。薄壳山核桃种子内的淀粉含量在种子发芽过程中呈现下降趋势,播种后 0~10 d,淀粉含量缓慢下降,播种后 10~40 d,淀粉含量下降幅度较大,播种 50 d 之后,淀粉含量的下降速度变缓。

参考文献:

- [1] 张日清,吕方德. 优良经济树种——美国山核桃[J]. 广西林业科学,1998,27(4):202-206.
- [2] 张日清,吕方德. 美国山核桃引种栽培区划研究: I: 原生境与新生境自然的比较研究[J]. 中南林业学院学报,2001,21(2):5-10.
- [3] 董润泉,习学良,张雨,等. 美国山核桃在云南的引种适应性报告[J]. 西部林业科学,2004,33(1):49-54.
- [4] 习学良,范志远,邹伟烈,等. 10 个美国山核桃品种的引种研究初报[J]. 浙江林学院学报,2006,23(4):382-387.
- [5] 傅强,杨期和,叶万辉. 种子休眠的解除方法[J]. 广西农业生物科学,2003,22(3):230-234.
- [6] 史锋厚,朱灿灿,沈永宝,等. 南京榉种子的萌发与休眠[J]. 福建林学院学报,2008,28(1):48-51.
- [7] 甘秀文,樊国盛. 球花含笑种子不同处理的发芽试验[J]. 西部林业科学,2005,34(1):40-42,47.
- [8] 朱海军,刘广勤,生静雅,等. 促进薄壳山核桃种子萌发研究进展[J]. 江苏农业科学,2011,39(4):233-236.
- [9] 宛攀,曹凡,王克春,等. 国外种源薄壳山核桃种子催芽试验研究[J]. 江苏林业科技,2013,40(4):5-7,33.
- [10] 孔祥生,易现峰. 植物生理学实验技术[M]. 北京:中国农业出版社,2008.
- [11] 张立军,樊金娟. 植物生理学实验教程[M]. 北京:中国农业大学出版社,2007.
- [12] species of tolerant to sulfur dioxide pollution in subtropical china[J]. Open Journal of Forestry,2013,03(4):104-108.
- [13] Prasad G K, Ramacharyulu P V R K, Beer S K, et al. Sun light assisted photocatalytic decontamination of sulfur mustard by using ZnO nanoparticles[J]. Journal of Molecular Catalysis A:Chemical,2011,349:55-62.
- [14] Peterson G W, Rossin J A, Karwacki C J, et al. Surface chemistry and morphology of zirconia polymorphs and the influence on sulfur dioxide removal[J]. Journal of Physical Chemistry C,2011,115(19):9644-9650.
- [15] Gilbert O L. The growth of planted trees subject to fumes from brickworks[J]. Environmental Pollution,1983,31(4):301-310.
- [16] Chen S, Min F, Shang X. Comparison on the decontamination ability of several tropical landscape plants in different water bodies[J]. Chinese Journal of Tropical Crops,2010,123(31):68-71.
- [17] Zhang X, Zhou P, Zhang W, et al. Selection of landscape tree
- [18] Pan W, Zhang W, Zhang F, et al. Effects of SO₂ and NO₂ stress on photosynthetic physiology of *Rhodoleia championii* and other plants and their resistance evaluation[J]. Ecology & Environmental Sciences,2012,21(6):1075-1081.
- [19] Tao L, Ren J, Zhong D U, et al. Effect of SO₂ pollution on morphological symptoms of landscaping tree species in Lanzhou[J]. Environmental Science & Technology,2009,32(6):34-37.
- [20] Murphy B D, Johnson W C, Schlatter E C. Simulated deposition rates for SO₂ on a southeastern U. S. landscape[J]. Agricultural Meteorology,1980,21(3):179-193.
- [21] Wehtje G R, Gilliam C H, Grey T L. Potential for halosulfuron to control eclipta (*Eclipta prostrata*) in container-grown landscape plants and its sorption to container rooting substratel[J]. Weed Technology,2006,20(2):361-367.

(上接第 146 页)

& Environmental Sciences,2012,21(11):1851-1858.