

木醋液在山杏快速繁殖中的应用

刘 晓 光, 徐 兆 翻, 于 贺, 李 洁

(河北民族师范学院 生物与食品科学学院, 河北 承德 067000)

摘 要:以山杏种子、实生苗和山杏组培苗为试材,采用不同浓度的木醋液处理种子,并将不同浓度的木醋液加入培养基中,研究了不同浓度的木醋液对山杏实生苗及离体组培苗生根的影响。结果表明:适当稀释倍数的木醋液能促进山杏种子萌发和山杏生根。3 000 倍木醋稀释液处理组培苗生根效果最好;700 倍木醋稀释液处理山杏种子效果最好,发芽率 76.67%;以河沙为栽培基质,500 倍木醋稀释液处理山杏种子实生苗生根效果最佳;移栽基质为平菇栽培废料与尾矿砂 1:1 混合时,各处理之间无显著差异。

关键词:木醋液;山杏;快速繁殖

中图分类号:S 662.204⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)08-0103-05

山杏(*Prunus sibirica* L.)又叫西伯利亚杏,是承德地区的特色树种,是干旱地区绿化荒山、保持水土、经济价值较高的先锋树种,因其耐烟尘毒气,亦为工矿区良好绿化树,可作沙荒防护林的伴生树种。其杏仁、杏仁油、杏肉、杏核壳、杏木等均具有很高的经济价值^[1-2]。开展山杏快速繁殖技术的研究,对促进山杏产业发展,维护区域生态环境,繁荣农村经济发展具有重要意义。另外,承德平泉是“中国食用菌之乡”,随着食用菌生产规模的不断增加,食用菌栽培废弃菌棒堆积如山,如何利用是一大难题;承德铁矿资源丰富,但矿山及尾矿库水土流失严重,生态环境受到破坏,尾矿库生态环境修复也是目前亟需解决的问题。

木醋液又名植物酸,可以用于农业、医药生产、食品生产等多个领域^[3-6],该研究以初代培养山杏幼苗、山杏种子为试材,食用菌废弃菌棒为扦插基质,研究不同浓度木醋液对山杏快速繁殖的影响,以期

供参考依据及技术支持,并为山杏应用于废弃资源的开发利用及尾矿山修复奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试山杏组培苗来自河北民族师范学院组织培养室;山杏种子为承德县野生山杏种子;山杏扦插枝条采自河北民族师范学院;山杏壳木醋液由河北绿天生物科技有限公司提供。

1.2 试验方法

1.2.1 木醋液对组培苗生根的影响 以 1/2MS+NAA 0.5 mg·L⁻¹ 培养基为基本培养基,分别加入稀释 1 000、2 000、3 000 倍的木醋液,以蒸馏水为对照。接种山杏组培苗,每处理 30 棵,重复 3 次。接种后放入人工气候柜,温度 26~28℃,湿度 80%~85%,光周期 14 h/10 h。20 d 后,调查组培苗的根长、根数量,计算生根率和根系综合质量。

1.2.2 木醋液对山杏种子发芽的影响 山杏种子消毒、去皮后,置于 50 mL 不同浓度木醋液(300、500、700、1 000 倍稀释液)中,以清水作为对照,于室温下浸泡 6 h,再置于 3 层纱布的培养皿内,置于 20~24℃的人工气候箱中萌发,萌发期间每天 08:00—09:00 喷施相应浓度木醋液及清水,喷施量均为 10 mL。以长出胚根为标准,记录不同处理的开始发芽日期及发芽数,连续 7 d,至没有新种子发芽时停止记录,计算山杏种子的发芽势和发芽率。发芽率(%)=发芽种子数/试验用种子数×100,发

第一作者简介:刘晓光(1980-),女,博士,讲师,现主要从事野生植物资源开发与利用等研究工作。E-mail:zaosyl26@126.com.

责任作者:李洁(1962-),女,硕士,教授,现主要从事野生植物资源开发与利用等研究工作。E-mail:lijie0651@163.com.

基金项目:河北省科技计划资助项目(16226818D);承德市科技局资助项目(201606A131)。

收稿日期:2016-12-19

芽势(%) = 发芽高峰期发芽数/试验用种子数 × 100。

1.2.3 木醋液对山杏种子生根的影响 挑选发芽整齐的山杏种子,将其分别移栽到河沙基质和混合基质(食用菌废弃物与尾矿砂 1:1 混匀)中,定期、定量浇灌不同浓度木醋液(100、200、300、400、500 倍稀释液),以清水为对照(CK),每处理重复 3 次。实生苗生长 30 d 后,测定生根率、根长度等指数,并计算根系综合质量(Q),Q 值=生根率×50%+生根数×25%+根长×25%^[7]。

1.3 数据分析

采用 Excel 2010 软件进行数据整理,采用 SPSS 20 和 Statistic 软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 不同浓度木醋液对山杏组培苗生根的影响

由表 1 可知,将适当浓度的木醋液加入培养基,能缩短山杏组培苗的生根时间。3 000 倍木醋稀释液处理的组培苗在接种第 13 天即观察到生根,比对照组 16 d 提前 3 d;稀释 2 000 倍木醋液处理为 15 d,稀释 1 000 倍木醋液处理为 19 d。各处理的山杏组培苗生根情况见图 1。表明低浓度的木醋液对山杏的生根有促进作用。

表 1 不同稀释倍数木醋液处理对山杏组培苗生根时间的影响

Table 1 Effect of different concentrations of wood vinegar on rooting time of *Prunus sibirica* plantlet

处理 Treatment	生根时间 Rooting time/d
对照 CK	16
稀释 1 000 倍木醋液 1 000 times of wood vinegar	19
稀释 2 000 倍木醋液 2 000 times of wood vinegar	15
稀释 3 000 倍木醋液 3 000 times of wood vinegar	13

接种后 28 d,调查各处理组培苗的根系生长情况。由表 2 可知,与对照组相比,3 000 倍木醋稀释液处理的根系综合质量最高,为 34.03,与其它处理差异显著。其次是木醋液稀释 2 000 倍的处理,根系综合质量为 29.03。木醋液稀释 1 000 倍处理的根系综合质量仅为 6.40,显著低于对照组,说明木醋液浓度过高,反而会对山杏组培苗的生根起抑制作用。因此,在培养基中加入较低浓度的木醋液更有利于山杏组培苗的生根。

2.2 不同浓度木醋液对山杏种子萌发的影响

由图 2 可知,不同稀释倍数的木醋液对山杏种

子萌发的作用差异较大。当木醋液稀释倍数小于 700 倍时,随着木醋液稀释倍数的增大种子的发芽势和发芽率都增加,而当稀释倍数为 700~1 000 倍时,发芽率和发芽势略有降低。综合来看,700 倍木醋稀释液处理最好,其处理的山杏种子发芽率和发芽势分别为 76.67% 和 60.00%,均显著高于其它各组处理。

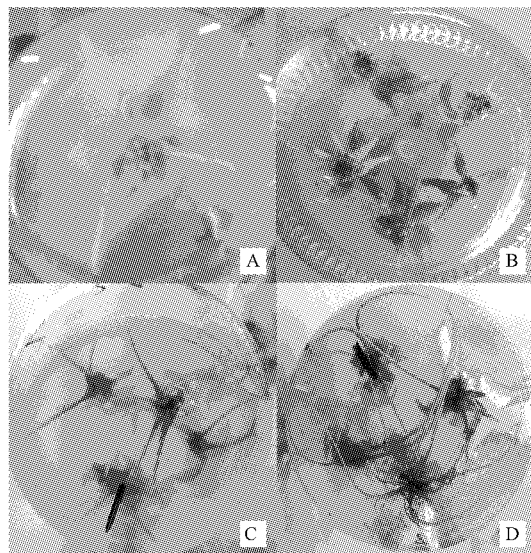
表 2 不同稀释倍数木醋液处理对山杏组培苗根系生长的影响

Table 2 Effect of different concentrations of wood vinegar on roots growth of *Prunus sibirica* seedling

指标 Item	木醋液稀释浓度 Concentration of wood vinegar/倍			
	0(CK)	1 000	2 000	3 000
平均生根数 Average number of roots/条	5.86c	2.67d	6.65b	7.05a
生根率 Rooting rate/%	46.67c	30.00d	56.67b	63.33a
平均根长度 Average length of roots/cm	1.40c	1.00d	2.00b	2.30a
根系综合质量(Q) Root comprehensive quality	21.08c	6.40d	29.03b	34.03a

注:同行数据不同小写字母表示处理间差异显著($P < 0.05$),下同。

Note: Different lowercase letters show significant difference at 0.05 level, the same below.



注: A. 对照; B. 稀释 1 000 倍木醋液处理; C. 稀释 2 000 倍木醋液处理; D. 稀释 3 000 倍木醋液处理。

Note: A. CK; B. The treatment of 1 000 times of wood vinegar; C. The treatment of 2 000 times of wood vinegar; D. The treatment of 3 000 times of wood vinegar.

图 1 不同浓度木醋液处理下山杏组培苗生根情况

Fig. 1 Rooting of *Prunus sibirica* plantlet under different concentrations of wood vinegar treatments

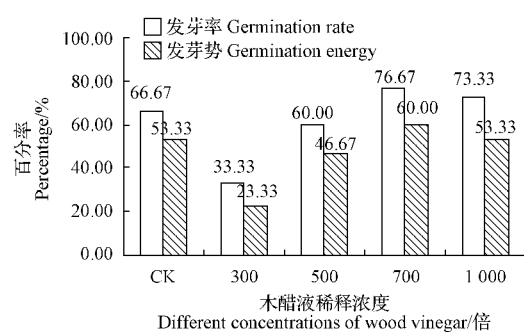


图2 不同浓度木醋液对山杏种子萌发的影响

Fig. 2 Effect of different concentrations of wood vinegar on seed germination of *Prunus sibirica*

2.3 不同浓度木醋液对不同栽培基质中山杏种子实生苗生根的影响

以河沙为栽培基质,浇灌不同浓度的木醋液,对山杏种子实生苗根系发育有促进作用。由图3可知,作用效果最明显的是500倍木醋液稀释液,根系综合质量为54.28,与其它处理差异显著。100~400倍木醋液浇灌山杏苗的处理间差异不明显,根系综合质量均不高。对照组的根系综合质量为52.06,与其它处理相比根系发育较差,根的数量、长度、侧根

数量明显少于其它处理(图4)。混合基质中栽植的山杏种子实生苗浇灌不同稀释倍数木醋液,各处理间根系综合质量无显著差异。由图5可知,混合基质中栽植的山杏苗根系发育均较沙培基质处理差,山杏苗的根系均未发育或发育质量差,生出的根很少,且根不长、没有侧根及根毛,而且山杏苗的地上部发育及长势也不如在沙培基质中长得好。

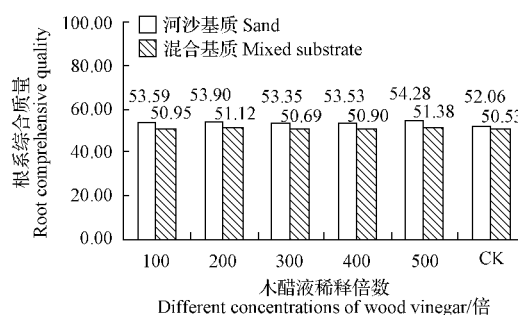


图3 砂培和混合基质中不同稀释倍数木醋液处理山杏种子实生苗的根系综合质量

Fig. 3 Root comprehensive quality of *Prunus sibirica* seedling culture in sand and mixed substrate by different concentrations wood vinegar

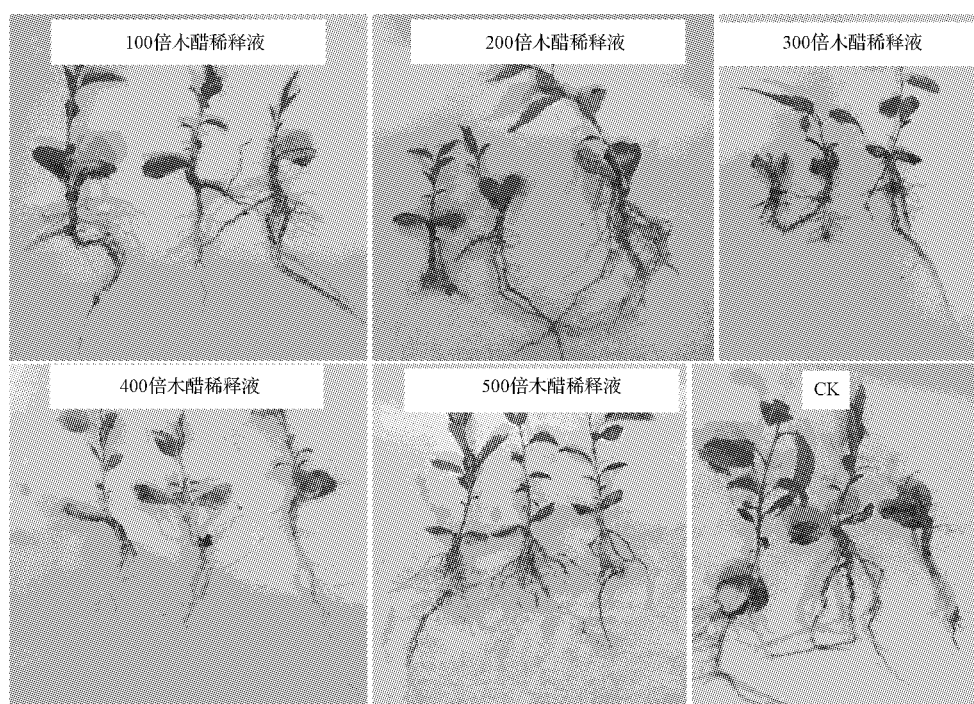


图4 砂培中不同稀释倍数木醋液处理山杏种子实生苗长势情况

Fig. 4 Growth of *Prunus sibirica* seedling culture in sand by different concentrations wood vinegar

3 结论与讨论

木醋液成本低廉,易获得,易降解,对环境无害,

不仅促进植物的生长,而且有利于改良土壤^[3];木醋液能充分利用废弃植物性资源,减少大气污染。该

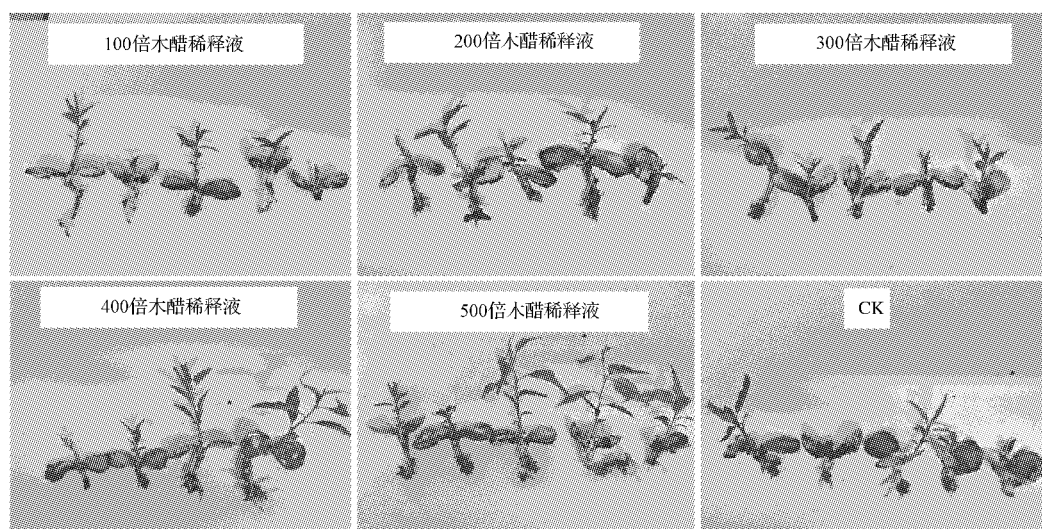


图5 混合基质种不同稀释倍数木醋液处理山杏种子实生苗长势

Fig. 5 Growth of *Prunus sibirica* seedling culture in mixed substrate by different concentrations wood vinegar

研究表明,木醋液具有抑制与促进的双重功效,低、中用量能促进植物种子发芽、生根和根系发育,但高浓度的木醋液反而会起到抑制作用。该研究中3 000 倍木醋稀释液对山杏组培苗生根有一定的促进作用,生根所需时间最短,根系综合质量最高,推测木醋液中可能含有与生长素相似的物质。丰明晓等^[8]认为,木醋液调节途径中存在与生长素类似的负反馈,木醋液以与生长素 IAA 相似的途径促进植物生长,该试验研究结果与其相似。该试验中,700 倍木醋稀释液处理山杏种子的发芽率与发芽势显著高于高浓度木醋液的处理;将实生苗移栽至河沙中,浇灌 500 倍木醋稀释液的生根效果最好,而木醋液稀释倍数低,不利于山杏种子发芽和山杏苗根部发育;原因可能为木醋液是多种有机物的混合体,既含有促进植物生长的有益成分,又含有抑制生长的不利成分(如苯酚,部分酮类),当木醋液用量过大时,抑制成分浓度增大,同时酸度增大,进而对山杏根部生长产生抑制作用。因此在山杏的育苗和栽培生产中,应注意木醋液施用浓度、用量和使用方法的问题。该研究结果为山杏快速繁殖提供了基础数据支持,对山杏大面积人工栽培具有实用价值。

另外,当利用食用菌废料与尾矿砂 1:1 的混合

作为栽培基质时,各处理的根系发育情况较差,这可能与混合基质中矿物和有机质含量有关,食用菌废料的营养可能过于丰富而对山杏苗的根部发育起到抑制作用,但具体原因还需进一步探究。如果利用食用菌废料作为植物的栽培基质,还应该继续做更为细致的研究,以服务于农业生产,达到清洁生产的目的。

参考文献

- [1] 彭艳芳,李洁,李旺,等. 山杏叶桦木酸、齐墩果酸和熊果酸的研究[J]. 2012,27(2):157-160.
- [2] 王艳驹. 对发展山杏产业的思考与对策研究[J]. 甘肃农业, 2014,384(6):14-15,17.
- [3] 周红娟,耿玉清,丛日春,等. 木醋液对盐碱土化学性质、酶活性及相关性的影响[J]. 土壤通报,2016,47(1):105-111.
- [4] 施琳,尉芹,赵忠,等. 苦杏壳木醋液多酚对核桃油过氧化的抑制作用[J]. 食品科学,2013,48(5):338-342.
- [5] 段晓玲,王海英,刘志明,等. 农林废弃物干馏产物木醋液的抑菌活性[J]. 西南农业学报,2016,29(2):425-429.
- [6] 潘洁,肖辉,程文娟,等. 木醋液土壤灌溉对土壤养分、番茄产量及品质的影响[J]. 中国土壤与肥料,2016(2):61-64,77.
- [7] 申健,刘德江,谭博,等. 木醋在蓝莓扦插繁殖与栽培中的应用[J]. 安徽农业科学,2015(21):77-78.
- [8] 丰明晓,廉玉姬,张华. 木醋液的植物生长调节剂特性的分子机理研究[J]. 天然产物研究与开发,2014(26):1261-1266,1326.

Wood Vinegar Application in Rapid Propagation of *Prunus sibirica*

LIU Xiaoguang, XU Zhaohe, YU He, LI Jie

(College of Biology and Food Science, Hebei Normal University for Nationalities, Chengde, Hebei 067000)

豌豆肌动蛋白异型体 *PEAc3* 在不同干旱条件下的表达分析

张美华, 崔月, 张少斌

(沈阳农业大学 生物科学技术学院, 辽宁 沈阳 110866)

摘 要:以豌豆幼苗为试材,采用半定量和实时荧光定量 RT-PCR 技术,研究了不同浓度 PEG 6000 对肌动蛋白异型体 *PEAc3* 表达的影响,为深入了解豌豆幼苗抗旱分子机理以及筛选耐旱豌豆品种奠定基础。结果表明:与正常供水处理相比,15% PEG 6000 处理下 *PEAc3* 基因的表达量略有升高,20% PEG 6000 处理下 *PEAc3* 基因的表达量显著升高,低于 10% PEG 6000 处理, *PEAc3* 的表达量基本没有变化,而 25% PEG 6000 处理下 *PEAc3* 基因的表达量则有所下降。不同干旱条件下 *PEAc3* 基因表达量不同这一结果表明, *PEAc3* 基因可能参与豌豆幼苗适应干旱胁迫的生理生化过程,该基因有可能用于豌豆抗旱性强弱的分子筛选。

关键词:豌豆;肌动蛋白异型体;实时荧光定量 RT-PCR

中图分类号:S 643.303.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)08-0107-04

肌动蛋白最早是在动物肌肉细胞中发现的,是参与肌肉收缩运动的主要蛋白质之一,在进化上其序列和功能非常保守^[1-2],目前已知肌动蛋白在植物、动物、微生物等各类生物细胞中广泛存在^[3]。阎隆飞等^[4]首次在烟草、南瓜的维管束中以及黑藻的叶片中发现肌动蛋白的存在,标志着植物肌动蛋白

研究的开始。肌动蛋白存在于植物细胞的细胞骨架中,是构成细胞骨架的主要组成成分,在植物的生长发育和形态构建过程中发挥至关重要的作用^[5]。在植物中,通过微丝定位和肌动蛋白抑制剂特异性处理确定了肌动蛋白的部分功能,它是微丝的主要组分^[6],在肌动蛋白结合蛋白的调控下指导细胞伸长与分裂、胞吞作用、细胞信号传导、重力感应、顶端生长以及细胞程序性死亡等细胞内重要的生理活动^[5,7-8]。肌动蛋白还具有马达驱动性,它在驱使细胞器的运动和细胞质的流动中发挥重要作用^[9]。花粉是肌动蛋白的丰富来源,它在该组织中占可溶性蛋白质的 2%~20%,顶端花粉管中生殖细胞和膜囊泡也是受到肌动蛋白的驱动才得以移动^[10]。

高等植物肌动蛋白的编码和调节受多个基因家

第一作者简介:张美华(1990-),女,河南商丘人,硕士研究生,研究方向为植物生物化学与分子生物学。E-mail:601849776@qq.com.

责任作者:张少斌(1973-),男,辽宁彰武人,博士,副教授,现主要从事蛋白质工程与作物生物技术等研究工作。E-mail:zsb010024@163.com.

基金项目:辽宁省自然科学基金资助项目(2013020072)。

收稿日期:2016-12-16

Abstract: Seeds, seedling and plantlets of *Prunus sibirica* were used as materials and treated by different concentrations of wood vinegar, to study the effects of wood vinegar on the rapid propagation of *Prunus sibirica*. The germination rate, germination energy and the root comprehensive quality were calculated. The results showed that, the effect was obvious on seed germination and plantlet rooting, 3 000 times dilution of wood vinegar was the best on plantlet rooting, 700 times dilution of wood vinegar was the best on seed germination; the germination rate was 76.67%, 500 times dilution of wood vinegar was the best on seedling rooting when the sand was used as substrate. There was no significant difference between treatments when the substrates were edible fungus and waste tailings mixed with 1:1.

Keywords: wood vinegar; *Prunus sibirica*; rapid propagation