

文冠果繁殖技术研究进展

冯 会

(滨州职业学院 生物工程系 山东 滨州 256603)

摘 要:介绍了文冠果种子繁殖、扦插繁殖和组织培养快繁的研究进展,分析了几种繁殖方法存在的不足,提出了今后文冠果繁殖技术研究的重点。

关键词:文冠果;种子繁殖;无性繁殖

中图分类号:S 667.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)09-0218-03

文冠果(*Xanthoceras sorbifolia* Bunge.), 又名木瓜、文登阁、崖木瓜等,无患子科文冠果属^[1],其种子含油率达30%~60%,种仁含油率高达55%~66%^[2],果油脂肪酸含有豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、亚油酸、亚麻油酸等,是重要的生物质能源树种^[3]。文冠果的枝、叶、花、果柄、种仁、果壳等部位含有丰富的化学成分及药理活性^[4,14],枝叶、果壳含有水杨甙和黄酮醇等甙醇;花萼片中含有的萘皮甙具有解热、安眠等作用;几部位所含的皂甙具有较强的抗癌活性;果籽中蛋白质含量高达40%,富含18种氨基酸,可开发应用于化工、医药和食品等行业。文冠果花美、叶奇、果香,具有极高的观赏价值,且耐干旱、耐瘠薄、适应性广,是十分值得推广的优良绿化和经济树种。由于文冠果“繁花少实”,发展文冠果,如何大

量提供优质壮苗尤为重要。现综述其繁殖技术研究进展,以期能对文冠果的推广做些贡献。

1 文冠果的种子繁殖技术

1.1 采种

选择树势健壮、丰产、抗性强、种子含油率高的植株作为采种母树。8月上、中旬,当全株约30%的果实果皮开裂时即可进行采种。采下的果实,放在阴凉通风处待自然开裂后除掉果皮,晾干种子,装入容器备用^[15]。

1.2 催芽

文冠果种子的外种皮有一层蜡状物,水分不易浸透,且种子萌动须打破休眠,故自然发芽率低,仅为6%,通过湿沙埋藏法和快速催芽法可提高种子发芽率^[16]。

湿沙埋藏法^[17]:在土壤结冻前,选地势高、干燥、排水良好、背风向阳的地方挖深100 cm,宽100 cm,长依种子数量而定的平底坑,坑底铺上5~10 cm的湿沙(沙湿度以手握成团不出水为宜)。将种子凉水浸泡48 h,用0.3%的高锰酸钾溶液消毒3~5 min,后与湿沙按1:3

作者简介:冯会(1980-),男,山东梁山人,硕士,助教,现主要从事园林植物保鲜及快繁技术研究工作。E-mail: woshih@126.com。
收稿日期:2010-01-22

Studies and Application of Sex Pheromone Production in Beet Armyworm, *Spodoptera exigua*

LI Ying PU Guan-qin

(Soochow University, Suzhou 215123)

Abstract: Beet armyworm (*Spodoptera exigua* Hübner) was an important pest on many vegetable crops. The abuse of chemical pesticides brings about the rise of its insecticide resistance and the decline in control effect. Thus, a safe and effective biological control method had become a hot item. And nowadays it had been widespread concern and attention to use the sex pheromone in both population-forecasting and pest control. This paper gave an overview of the situation of studies in the sex pheromone of the beet armyworm, its application in population-forecasting and pest control as well as its advantages and demerits.

Key words: *Spodoptera exigua*; sex pheromone; application

比例混合放坑内,厚度约 30 cm,其上再覆盖厚 30 cm 湿沙。将种沙与湿沙交替堆放,至离地面 30 cm 处用湿沙土封好。堆放种沙与湿沙时,自坑底到地面每隔 50 ~ 100 cm 竖立玉米(葵花)秆,以保证坑内种子通气。为防雨水渗透,覆土成屋脊形。

快速催芽法^[18]:适用于未经沙藏的种子。播种前 20 d 左右,用 40℃热水浸泡,自然降温后,再浸泡 1 周,使种皮软化,浸泡时每天换水 1 次。然后捞出后混入粗河沙,盖上湿布,放置于 25 ~ 30℃恒温箱内催芽,湿度保持在 80% ~ 90%左右,每天翻动 1 ~ 2 次,种子有 1/3 裂嘴(露出白色生长点)时,即可播种。

1.3 播种

华北地区一般在 4 月中旬播种,东北在 5 月上旬播种^[19]。育苗地以地势平坦、土质肥沃、土层深厚、灌水方便、排水良好的沙壤土最好。播种量 225 ~ 300 kg/hm²,苗畦宽 1.0 ~ 1.2 m,条播,行距 20 ~ 25 cm,株距 10 ~ 15 cm,播种前灌足底水,以保证幼苗期所需水分,减少幼苗期浇水次数,以防根腐。播种时种脐要平放,以利扎根,播后覆土 2 ~ 3 cm,轻微镇压。秋季播种,种子无需处理,直接播种。以腐熟土杂肥作基肥,播种后覆土 3 cm,略加镇压,然后浇透滴水^[20]。

1.4 管理与出圃

出苗后注意及时中耕除草、追肥、病虫害防治。苗木生长后期注意在苗木上培土,以促进苗木生长发育、防止倒伏。1 a 后,文冠果即可出圃栽植。挖苗时,要尽量保持主根和侧根根系的完整,根幅在 20 cm 以上。运输时,可用泥浆蘸根,然后用塑料包好。苗木长途运输时可截干,主干留 50 cm^[19],并每隔 2 d 洒水 1 次。

2 文冠果的无性繁殖

2.1 文冠果的扦插育苗繁殖

2.1.1 扦插基质和苗床整理 用高 15 cm,厚 0.04 mm 的生产用打孔塑料扦插容器,其中填充腐殖质:珍珠岩:蛭石=7:3:1 的基质,充分搅拌均匀而成。扦插前容器中的基质用 0.5%的高锰酸钾溶液消毒,扦插当天浇透水,装好容器做成苗床;制做大田扦插的高床应为高 15 cm,长为 400 cm,宽 60 cm,然后铺上塑料薄膜^[21]。

2.1.2 扦插枝条处理 文冠果的根插成活率极显著优于枝插^[22]。取一龄文冠果母株上的 1 a 生萌条,切成 13 ~ 15 cm 长,切口呈楔形,插穗上保留 2 ~ 3 个芽,用 ABT6 号生根粉处理或用 40 ~ 45℃变温水浸插穗^[21]长势好,生根率高。插穗时行距为 15 cm,株距为 10 cm,早晨 9:00 进行扦插,插穗深入基质为插穗的 2/3,插后将

插穗周围土稍加压实。

2.1.3 幼苗管理 插后 1 个月内,在温室内采用人工喷雾法,每天喷雾 6 ~ 8 次,30 d 后每天喷雾 3 ~ 4 次,每次喷雾时间为 4 ~ 6 min。苗床温度控制在 25℃以下,高于 25℃时增加喷雾时间和次数,湿度保持在 90%以上,但不使基质过湿,以保持湿润为宜。在大田采用人工灌溉法,每隔 3 ~ 4 d 灌溉 1 次,在喷雾前及时除草,以减少幼苗与杂草争肥争水,在灌溉后及时松土,增加土壤透气,以促使肥料分解和减弱土壤水分蒸发。

2.2 文冠果的组培育苗快繁技术

2.2.1 茎段培养 选择性状稳定、生长健壮、无病虫害的带芽茎段作为快繁的外植体放于锥形瓶中,用自来水冲洗 0.5 h 左右,滤纸吸取多余水分,转至超净工作台培养皿上,用 75%的酒精消毒 10 ~ 30 s,再用 0.1%的 HgCl₂ 灭菌 3 ~ 8 min,用无菌水冲洗 5 ~ 6 次,将茎段切成 1.5 cm 左右,每个茎段上保留 1 个腋芽,将茎段接种于培养基中培养^[23]。王玉珍等研究文冠果组培快速繁殖方法^[24]得出较合理的方案:采用 4 736.43 mg/L MS + 水解乳蛋白 200 mg/L + 6-苄基嘌呤 2 ~ 3 mg/L + 食用糖 30 ~ 40 g/L + 活性炭 0.5 ~ 1.0 mg/L 的配方为启动培养基,置于 22 ~ 28℃温度下,光照培养 20 ~ 25 d;待试管苗长至 3 cm 以上,剪取 0.5 cm 以上的茎段,茎尖,接种于 4 736.43 mg/L MS + 肌醇 300 ~ 500 mg/L + 水解乳蛋白 300 ~ 500 mg/L + 6-苄基嘌呤 0.5 ~ 2.0 mg/L + 食用糖 30 g/L 进行增殖培养;培养 30 ~ 40 d 将培养的丛生芽以单芽的形式剪下,接种于 2 368.22 mg/L MS + 吲哚丁酸 0.25 ~ 2.0 mg/L + 萘乙酸 0.5 ~ 3.0 mg/L + 活性炭 0.5 mg/L + 食用糖 15 ~ 20 g/L 的生根培养基中,待根长 0.5 cm 左右进行练苗、移栽。也有采用 MS + IAA 1.0 ~ 3.0 mg/L + IBA 1.0 mg/L + BA 1.0 mg/L^[25]或 MS + 6-BA 0.5 ~ 1.0 mg/L 为初代培养基^[6],以 H 培养基 + IBA 1.5 mg/L + IAA 1.0 mg/L^[21]或 1/2MS + IBA 1.0 mg/L^[19]为生根培养基组培快速繁殖方法的报道。

2.2.2 体细胞培养 顾玉红研究发现以文冠果成熟种胚为外植体诱导愈伤组织最佳,并可通过 2 种途径形成体细胞^[26]:首先,文冠果成熟种胚在 B₅ + 2,4-D 1.0 mg/L + 蔗糖 20 g/L + 琼脂 6 g/L 的固体培养基上诱导产生非胚性愈伤组织,然后愈伤组织分别采用 B₅ + 2,4-D 0.5 mg/L + 蔗糖 20 g/L + 琼脂 6 g/L 和 B₅ + 2,4-D 1.0 mg/L + 蔗糖 20 g/L + 琼脂 6 g/L 2 种培养基培养,产生的愈伤组织再分别采用 B₅ + 6-BA 1.0 mg/L + NAA 0.25 mg/L + 蔗糖 20 g/L 和 B₅ + 6-BA 0.5 mg/L + NAA 0.5 mg/L + 蔗糖 20 g/L 的培养基进行培养,便可产生 A、B 2 类子叶

胚。A 类子叶胚, 继续发育可以成为完整的再生植株; B 类子叶胚转接到 $B_5 + 6\text{-BA } 0.5 \text{ mg/L} + \text{NAA } 0.5 \text{ mg/L} + \text{蔗糖 } 10 \text{ g/L}$ 的培基上培养可以长出胚根, 并由芽生长点生长、分化出多片幼叶, 进而发育成完整的再生植株。

3 文冠果繁殖技术展望

文冠果较高的工用、药用和绿化价值决定了其较广阔的开发前景。针对文冠果“千花一果”、种子发芽率低等问题, 生产中经常采用无性繁殖。因文冠果扦插生根率较低, 故组织培养快繁成为文冠果的重要快速繁育方式。根据文章所述现状, 文冠果的繁殖技术将在以下方面加强研究: 加强文冠果优良品种的引种与落花落果机理的研究, 解决文冠果在不同地区“繁花少实”的问题; 加强文冠果组培生理机制的研究, 以便更精确地掌握外源激素的种类、数量和配比, 尽早建立稳定、高效的快繁体系; 加强文冠果组织培养的研究, 以解决文冠果种源不足、发展速度缓慢的问题; 加强体细胞胚悬浮培养研究, 以解决分化率低、繁殖速度慢问题。

参考文献

- [1] 徐东翔. 文冠果柄 [M]// 中国人民共和国林业部主持编. 中国森林. 北京: 中国林业出版社, 2000: 2128-2131.
- [2] 杨建民, 黄万荣. 经济林栽培学 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2004: 330-334.
- [3] 高伟星, 那晓婷, 刘克武. 生物质能源植物—文冠果 [J]. 中国林副特产, 2007(1): 93-93.
- [4] 王力川. 文冠果化学成分、综合利用及栽培技术 [J]. 安徽农业科学, 2006, 34(9): 1850-1851.
- [5] 李占林, 李锐, 张鹏. 文冠果化学成分及药理作用研究进展 [J]. 沈阳药科大学学报, 2004, 21(6): 472.
- [6] 王红斗. 文冠果的化学成分及综合利用研究进展 [J]. 中国野生植物资源, 1998, 17(1): 13.
- [7] 李巍, 李锐, 李占林, 等. 文冠果果柄的化学成分沈阳药科大学学报, 2005, 22(5): 345.
- [8] Ma C M, Nakamura N, Hattoni M. Inhibitory effects on HIV-1 protease of constituents from the wood of *Xanthoceras sorbifolia* [J]. Nat Prod, 2000, 63(2): 238-242.

- [9] Bowman J L, Drow G W, Meyerowitz E M. Expression of the Arabidopsis floral homeotic gene AGAMOUS is restricted to specific cell type late in flower development [J]. PL Cell, 1991(3): 749-758.
- [10] Zassh Y. Inhibitory effects of some traditional medicines on proliferation of HIV-1 and its protease [J]. Journal of The Pharmaceutical Society of Japan, 2004, 124(8): 519.
- [11] Li Z L, Li X, Yang B Z, et al. Two New Triterpenes from the Husks of *Xanthoceras sorbifolia* [J]. Planta Medica, 2005, 71(11): 1068.
- [12] Li W, Li X, Yang J, et al. Two new triterpenoids from the carpophore of *Xanthoceras sorbifolia* Bunge [J]. Pharmazie, 2006, 61(9): 810.
- [13] 杜希华, 陆海, 高述民, 等. 文冠果花药总 RNA 提取方法研究 [J]. 北京林业大学学报, 2003, 25(1): 10-13.
- [14] 薛培生, 沈广宁, 赵峰, 等. 文冠果的栽培现状及发展前景 [J]. 落叶果树, 2007(4): 19-23.
- [15] 李春光, 李海燕, 曹得宽, 等. 文冠果能源林资源培育技术与对策探讨 [J]. 安徽农业科学, 2008, 36(9): 3652-3653, 3656.
- [16] 徐青萍, 马明呈, 马存德. 文冠果种子发芽特性的研究 [J]. 陕西农业科学, 2006(3): 62-64.
- [17] 栾森年, 侯立群, 霍力彬, 等. 中国文冠果资源研究开发与实践 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2008(11): 113.
- [18] 程冉. 文冠果的引种、快繁及优质丰产栽培技术体系研究 [D]. 泰安: 山东农业大学, 2004: 43.
- [19] 丽娟. 文冠果栽培技术 [J]. 山西农业, 2008(2): 45-46.
- [20] 郭征, 许新峰, 沈植国. 文冠果栽培管理及开发利用 [J]. 现代农业科技, 2009, 14: 201-202.
- [21] 马明呈, 雷建元, 杨海文, 等. 不同基质和不同浓度的生根剂对文冠果的扦插育苗的影响 [J]. 中国农学通报, 2006, 22(2): 310-312.
- [22] 赵国锦, 戴双. 文冠果扦插繁殖试验研究 [J]. 山东农业科学, 2006(4): 22-24.
- [23] 张娜, 郭晋平. 文冠果组织培养技术关键环节研究进展与展望 [J]. 中国农学通报, 2009, 25(8): 113-116.
- [24] 王玉珍, 李霞, 张弛. 文冠果组培快速繁殖方法 [P]. 中国专利 101032226, 2007-9-12.
- [25] 张桂琴, 徐祥龄, 赵志学. 文冠果嫩茎组织诱导植株移栽初获成功 [J]. 林业科技通讯, 1980(7): 4-5.
- [26] 顾玉红. 文冠果体细胞胚胎发生及形态建成机理的研究 [D]. 北京: 北京林业大学, 2005: 37.

Research Progress of *Xanthoceras sorbifolia* Technology of Propagation

FENG Hui

(Department of Bioengineering, Binzhou Vocational College, Binzhou, Shandong 256603)

Abstract: The *Xanthoceras sorbifolia* seed propagation, cutting propagation and tissue culture and rapid propagation technology reported currently were introduced. Analyzed several key technical problems that existed in propagation technical solutions and proposed the future research on the *Xanthoceras sorbifolia*.

Key words: *Xanthoceras sorbifolia* Bunge.; seed propagation; asexual propagation