

仙人掌科植物组织培养研究进展

张乍如^{1,3} 闫秋敏^{2,3}

(1.湖南农业大学生物科学技术学院; 2.湖南农业大学食品科学学院, 湖南 长沙 410128;
3.岳阳职业技术学院, 湖南 岳阳 414000)

摘要:仙人掌科植物是一类日益受到重视的观赏、食用、药用植物。其组织培养研究在组培对象、外植体及其消毒、培养基、成苗途径等方面已取得了巨大进展,并对与植物学有关的研究领域产生了较大影响。

关键词:仙人掌科植物;组织培养

中图分类号:Q943.1

文献标识码:A

文章编号:1672-738X(2006)02-0056-02

1 前言

仙人掌科(Cactaceae)属被子植物门双子叶植物纲,有140余属、2000余种。除仙人棒属(*Rhipsalis*)原产非洲西部和斯里兰卡外,其余属原产于热带和亚热带美洲的干旱和半干旱地区,以墨西哥所产种类最多。多年生,性状多样,茎肉质多汁,形状多种。叶互生,单叶,但多早落,且常缺。叶腋簇生刺,有时具刚毛,花常两性,单生或簇生,浆果。因能在高温、干旱、贫脊的环境中顽强地生存且病虫害少,故有“沙漠英雄”之称。它们那种坚韧不拔的性格被热带美洲人民引以为骄傲,多汁的茎干和甘美的果实已成为热带美洲人民蔬菜和水果的来源之一。繁殖有无性繁殖和有性繁殖两种形式,但有性繁殖很多种类不开花或开花不结实,不易获得种子,所以生产中常用无性繁殖(扦插、嫁接、分株)。

仙人掌科植物有极高的观赏价值和经济用途。作为一类趣味横生的观赏植物有如下特点:体态奇特美观、品位高雅,棱形各异、条数不同,刺形多变,体积小、占用空间少,易于栽培管理。当今那些在“色、香、形”方面具有优良性状的观赏植物有十分看好的市场前景。仙人掌类观赏植物在“形”方面有独特之处,因此在国际上日益受到重视,成为新一类室内盆栽观赏植物。同兰花和苏铁类植物一样,仙人掌类观赏植物被《濒危野生动植物国际贸易公约》列为重点保护对象。在墨西哥仙人掌

类植物被当作日常蔬菜上市销售。我国海南、广东、广西、云南、贵州一带有呈野生状态的仙人掌,常用来作为篱垣。我国自1997年开始引进食用仙人掌进行了营养及功效成分、保健等方面的研究,现在在海南和黑龙江有成片的食用仙人掌生产基地。

被人们栽培用作观赏的种类繁多,常见的属、种有:金琥属(*Echinocactus*)的金琥,仙人球属(*Echinopsis*)的仙人球、仙人拳,仙人掌属(*Opuntia*)的仙人掌,令箭荷花属(*Nopalxochia*)的令箭荷花,山影拳属(*Piptanthocereus*)的山影拳,仙人指属(*Schlumbergera*)的仙人指,量天尺属(*Hylocereus*)的量天尺,木麒麟属(叶仙人掌属)(*Pereskia*)的锦叶麒麟、叶仙人掌,蟹爪属(*Zygocactus*)的蟹爪兰,昙花属(*Epiphyllum*)的昙花,银毛球属(*Mammillaria*)的红毛球、白毛球、松霞、仙丽球、天鹅绒球,银毛柱属(*Cleistocactus*)的银毛柱、阿根廷银毛柱,有星属(*Astrophytum*)的珍珠兜、鸾凤玉、金刺般若,鹿角掌属(*Echinocereus*)的匍匐鹿角掌、鹿角掌、梅氏鹿角掌、九刺鹿角掌,葫芦拳属(*Chamaecereus*)的葫芦拳,金星属(*Dolichothele*)的长突金星、金星掌,仙人柱属(*Cereus*)的秘鲁仙人柱、冲天柱、仙人山,强刺属(*Ferocactus*)的荒鹫、赤城,裸萼属(*Gymnocalycium*)的罗星、唐子球、瑞云,翁宝属(*Rebutia*)的宝山、翁宝、赛培尔翁宝、紫宝

收稿日期:2005-08-24

作者简介:张乍如(1963-),男,湖南岳阳人,岳阳职业技术学院生物学讲师,湖南农业大学2003级生物学硕士研究生,主要从事生物学教学及研究工作。

球,灰球掌属(*Tephrocactus*)的武藏野、大酋长,大棱柱属(*Trichocereus*)的大棱柱,仙人鞭属(*Monvillea*)的仙人鞭。

仙人掌类观赏植物一般进行无性繁殖。而无性繁殖因繁殖周期长、繁殖系数低且受季节的制约,不能满足市场的需求。有继野生、栽培之后第三代植物资源生产方式之称的植物组织培养在提高繁殖系数、缩短繁殖周期、脱毒、种质保存、体细胞无性系变异和新品种培育、遗传转化、单倍体育种、生产有用物质等方面得到广泛应用。通过植物组织培养使仙人掌类观赏植物快速繁殖、培育新品种、进行种质保存,使育苗工作规格化、规模化、商品化。

2 仙人掌科植物的组织培养

2.1 组培对象

已有 15 种仙人掌科植物进行了组织培养,(见表 1)其中有 14 种获得了生根植株或生根小球。所培养的植物涉及 13 个属,它们是:金琥属的金琥,仙人掌属的仙人掌、菜用仙人掌、食用仙人掌,仙人指属的仙人指,量天尺属的量天尺,令箭荷花属的

令箭荷花,葫芦拳属的金牛掌,裸萼属的仙人掌“黄体绯牡丹”,强刺属的金赤龙,有星属的鸾凤玉,山影拳属的仙人山(山影拳),*Lobivia* 属的龟甲球,*Notocactus* 属的黄翁,*Aporocactus* 属的鼠尾掌。其中仙人掌属有三种:仙人掌、菜用仙人掌、食用仙人掌,其余属各属一种。

2.2 外植体及其消毒

15 种植物中,有 8 种以母球上的子球为外植体,这些植物是:金琥、金牛掌、仙人掌“黄体绯牡丹”、龟甲球、黄翁、金赤龙、鸾凤玉、食用仙人掌。其余种以带芽或带刺座的茎段为外植体。以子球为外植体的 8 种植物中,除食用仙人掌以整个子球消毒接种外,其余 7 种匀将子球纵切成 4~6 小块消毒接种。外植体经表面消毒后,一般用 70~75%酒精消毒 10~30 秒,再用 0.1%的升汞浸洗 5~15 分钟,最后用无菌水冲洗 6~7 次。也有人用 8%次氯酸钠或含 0.02%餐洗净的自来水浸泡消毒 10 分钟再用无菌水冲洗消毒的仙人掌“黄体绯牡丹”、食用仙人掌。

表 1 仙人掌科组培植物一览表

种名及学名	外植体	研究进展
1.金琥(别名:象牙球) <i>Echinocactus grusonii</i>	子球	获得生根小球
2.金牛掌 <i>Chamaecereus</i>	子球	获得生根小球
3.仙人掌 <i>Opuntia dillenii</i>	带顶芽的茎段或茎片	获得生根植株
4.仙人指 <i>Schlumbergera bridgesii</i>	带顶芽的茎段或茎片	获得生根植株
5.仙人掌“黄体绯牡丹” <i>Gymnocalycium mihanovichii</i> var. <i>friedrichii</i> cv. <i>Aurea</i>	子球	获得生根小球
6.菜用仙人掌“米邦塔” <i>Opuntia vulgaris</i>	茎上侧芽	获得生根植株(微型掌)
7.量天尺(火龙果品种) <i>Hylocereus unclatus</i>	带刺座的棱片切块	获得生根苗
8.龟甲球 <i>Lobivia cinnabarina</i>	子球	获得生根子球
9.黄翁 <i>Notocactus leninghausii</i>	子球	获得生根子球
10.金赤龙 <i>Ferocactus wislizenii</i>	子球	获得生根子球
11.鸾凤玉 <i>Astrophytum myrio-stigma</i>	子球	获得生根子球
12.鼠尾掌] <i>Aporocactus flagella-formis</i>	幼嫩肉质茎	获得生根苗
13.食用仙人掌 <i>Opuntia dilleniv</i>	子球	获得生根子球
14.令箭荷花 <i>Nopalxochia acker-manonii</i>	嫩叶状茎	获得生根植株
15.仙人山 <i>Piptanthocereus peruvianus</i> var. <i>monstrous</i> DC	茎段	获得得愈伤组织

2.3 培养基

基本培养基都为 MS 培养基。15 种植物中有人另用 B5 培养基对金琥、仙人掌“黄体绯牡丹”进行了组培。培养基中的大量元素、生长调节物质在不同培养阶段作了适当变动。大量元素用量除生根阶段为标准量的二分之一外 (1/2MS、1/2BS), 其余阶段均取标准量的全量。使用的生长调节物质有 6-BA、NAA 和 IBA(生根诱导多用 IBA), 另外培养食用仙人掌时还使用了 KT(与 NAA 同时使用)、培养仙人掌使用了腺嘌呤 A 和赤霉素 GA3。使用的质量浓度 (mg·L⁻¹) 为 6-BA0.5~5, NAA0.01~0.6, KT0.1~0.4, A5~10。6-BA 的使用浓度随培养阶段: 愈伤组织诱导—子球(或幼茎)诱导—继代增殖—生根诱导而逐渐降低。在生根诱导阶段, 除仙人掌“黄体绯牡丹”、量天尺(火龙果品种)外, 其余的组培植物均未使用 BA。培养基的 pH 值一般为 5.6~5.8。

2.4 培养条件

培养阶段实验室的温度为 25±2℃, 每天光照时间 8~12 小时, 光照强度 1000~2000lx。

2.5 成苗途径

在 15 种植物中, 有 6 种经愈伤组织诱导阶段成苗, 这些植物是: 金牛掌、龟甲球、黄翁、鸾凤玉、鼠尾掌、金赤龙。有 6 种经芽诱导阶段直接成苗, 这些植物是: 菜用仙人掌、量天尺(火龙果品种)、食用仙人掌、令箭荷花、仙人指、仙人掌。另外金琥、仙人掌“黄体绯牡丹”用 MS 培养基培养时经愈伤组织阶段成苗, 用 B5 培养基培养时经芽形成阶段成苗。以茎段为外殖体的仙人山暂只有获得愈伤组织的报道。以子球为外殖体的 8 种植物除食用仙人掌经芽诱导阶段成苗外, 其余 7 种均可经愈伤组织阶段成苗。以茎段为外殖体的 7 种植物除仙人山外, 其余的 6 种均经芽诱导阶段形成了生根植株。

这在一定程度上说明仙人球类易经愈伤组织阶段成苗, 非仙人球类易经芽诱导阶段成苗。

2.6 培养结果

已进行了组织培养的 15 种植物中除仙人山(山影拳)只获得了愈伤组织外, 其余 14 种均获得了完整植株。

3 小结

植物组织培养所取得的巨大进步, 使得与植物科学有关的所有研究领域都能感受到它的影响。自从植物组织培养技术诞生以来, 已有 130 余科 1500 余种植物经组织培养获得了完整植株。观赏植物有 150 多种获得了组培苗。从种类数量看, 仙人掌科植物中经组织培养获得完整植株的植物种类(14 种)所占的份量已超过平均值。但由于仙人掌科植物结构的特殊性以及很多仙人掌科植物不开花或开花不结实, 组培中所使用的外植体只有子球与茎段而没有叶、花、子房、母体组织等部分。现在仅从离体快繁方面进行了探讨, 今后还要从新品种培育、种质保存等方面进行研究。

参考文献

- [1] 韦三立. 花卉组织培养[M]. 中国林业出版社, 2001.
- [2] 陈佳瀛, 杜秀达, 陈军等. 仙人掌和仙人指的组培嫁接成苗[J]. 植物生理学通讯, 1999, (8).
- [3] 蔡宜梅, 刘建, 庄志鸿等. 仙人掌“黄体绯牡丹”的组培培养[J]. 植物生理学通讯, 2002, (6).
- [4] 王勤华, 任有华, 赵小燕. 菜用仙人掌的组培培养和快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2002, (6).
- [5] 黄青峰, 余成章. 火龙果的组织培养与快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2002, (10).
- [6] 崔德才, 徐培文. 植物组织培养与工厂化育苗[M]. 化学工业出版社, 2003.
- [7] 刘敏. 花卉组织培养与工厂化生产[M]. 地质出版社, 2002.

(责任编辑: 刘 武)

Research On Tissue Culture of Cactaceous Plants

ZHANG Zha-ru LU Qiu-min

(Yueyang Vocational Technical College, Yueyang, Hunan 414000)

Abstract: Cactaceous plants are very important ornamental, edible and medicinal plants. Great progresses have been made in the tissue culture of cactaceous plants including species of tissue culture, explants and their disinfection, culture media, ways of plantlet-forming, which has influence on the research fields related to botanical science.

Key words: Cactaceous plants; tissue culture.