

## 6-BA 浓度对离体多花黄精不定芽增殖的影响

徐忠传<sup>1,2</sup>, 何俊蓉<sup>3</sup>, 周静亚<sup>1</sup>, 徐 晖<sup>2</sup>

(1. 常熟理工学院生物科学与工程系, 常熟 215500; 2. 浙江科技学院生物与化学工程系, 杭州 310023;  
3. 四川省农科院生物技术和核技术研究所, 成都 610066)

**摘 要:** 为了筛选出有利于离体多花黄精不定芽增殖的最佳 6-BA 浓度, 研究几种不同 6-BA 浓度对离体多花黄精不定芽增殖的影响。结果表明, 当 6-BA 浓度为  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 离体多花黄精的不定芽数量、重量和综合质量等效果最好, 对不定芽增加最为有利。

**关键词:** 6-BA; 多花黄精; 不定芽增殖; 组织培养

**中图分类号:** Q813. 12

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-352X(2006)01-0105-03

### Effects of different concentrations of 6-BA on adventitious bud proliferation of *Polygonatum cyrtonema* Hua in vitro

XU Zhong-chuan<sup>1,2</sup>, HE Jun-rong<sup>3</sup>, ZHOU Jing-ya<sup>1</sup>, XU Hui<sup>2</sup>

(1. Department of Biology, Changshu Institute of Technology, Changshu 215500;

2. Department of Biological and Chemical Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023;

3. Institute of Biological & Nuclear Technology, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu 610066)

**Abstract:** To select the optimum 6-BA concentration for adventitious bud proliferation, the effects of different concentrations of 6-BA on adventitious bud proliferation of *Polygonatum cyrtonema* Hua in vitro were studied. The result shows that the 6-BA concentration of  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  is more favourable to the quantity, weight and quality of the adventitious buds proliferation of *Polygonatum cyrtonema* Hua in vitro.

**Key words:** 6-BA; *Polygonatum cyrtonema* Hua; adventitious bud proliferation; tissue cultures

黄精是百合科黄精属多年生宿根性草本药用植物, 其根茎是传统中药<sup>[1]</sup>, 以多花黄精 *Polygonatum cyrtonema* Hua 为贵。黄精含多糖、氨基酸、蒽醌类化合物等成分, 具有抗菌、降压、抗衰老及治疗风湿痛等作用<sup>[2]</sup>。随着黄精的药用价值和保健价值越来越被人们所认识, 黄精原料的需求量也越来越大, 价格不断上扬, 从而导致山区农民加剧对野生黄精的大量掠夺性采集, 使黄精自然资源迅速枯竭, 给黄精植物的开发利用和可持续发展带来不利影响。因此, 对保证黄精原料来源、实行产业化种植的呼声越来越高。李世<sup>[3]</sup>等人对黄精的野生变家种栽培进

行了研究, 而且有些地方也开始人工种植黄精<sup>[4,5]</sup>, 但由于生产上多采用分根繁殖, 其繁殖系数低, 种根茎用量大, 既不经济, 又限制了黄精的产量潜力, 不便栽植管理与推广, 而且长期的分根无性繁殖很容易引起黄精品种退化<sup>[6]</sup>, 故黄精种苗问题成了人工大面积种植的瓶颈。

利用植物组织培养技术建立黄精快速繁殖体系是生产优质黄精种苗的有效途径, 其关键技术之一在于黄精根茎上不定芽的增殖数量和质量。不同激素组合及其浓度对此影响很大。徐红梅等<sup>[7]</sup>报道了植物生长调节剂对多花黄精芽体外发生过程中性

收稿日期: 2005-08-10

基金项目: 浙江省自然科学基金项目(302312)资助。

作者简介: 徐忠传(1956-), 男, 博士, 教授。E-mail: xuzc18@csig.edu.cn

状的影响,认为激素组合 TDZ  $1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  + 2,4-D  $1.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  对黄精根茎芽增殖最有利。但采用激素 6-BA 与 NAA 组合对黄精离体根茎进行快速增殖的组培技术尚鲜见报道,为此,作者进行了研究。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

多花黄精 (*P. cyrtoneuma*) 的根茎采集于浙江省天台县天台山山区;氯化汞以及其他配制培养基所需的常用化学试剂均为分析纯。

### 1.2 方法

刷掉黄精根茎泥土,用洗洁精溶液浸泡 10 min 后洗净,再用 0.2% 氯化汞(内含 0.05% 的吐温 20) 等处理 10 min,灭菌之后,用无菌水清洗 5 次,将暴露在消毒液中的根茎组织切除,接种于 MS + 6-BA  $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  + NAA  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  + 0.8% 琼脂 + 3% 蔗糖的培养基(pH5.8)上<sup>[8]</sup>,封口后培养。经过 2 次相同培养基的继代培养,再把单芽的黄精根茎接入前述的 6-BA 浓度分别为 1.0、2.0、3.0、4.0 和 5.0  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的培养基上培养。每瓶接种根茎 3~4 个,重复 5 次。不同时间观察并统计每个根茎上不定芽的增殖数量和增殖重量等,取平均值。黄精根茎的培养条件均为:温度 18~20℃(夜)、22~24℃(昼);光照  $12 \text{ h} \cdot \text{L}^{-1}$ ,光照度 1500 lx。

## 2 结果与分析

### 2.1 6-BA 浓度对黄精根茎不定芽增殖数量的影响

黄精组织培养中不定芽的增殖数量直接影响到组培效率和繁殖系数,而 6-BA 浓度对不定芽增殖数量和繁殖系数的影响则是关键,其结果见图 1。随着 6-BA 浓度增高,每个外植体上不定芽增殖的数量也随之增加,6-BA 浓度为  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时不定芽的增殖数量最大,平均每块外植物体上可长出 8.3 个芽。当 6-BA 浓度增高到  $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时,不定芽增殖的数量反而下降(图 1),这说明高浓度的 6-BA 对黄精不定芽的增殖有抑制作用。

### 2.2 6-BA 浓度对黄精根茎不定芽增殖重量的影响

不同浓度 6-BA 对黄精根茎不定芽增殖的重量有不同影响(图 2)。图 2 结果表明,随着 6-BA 浓度增高,每个外植体上不定芽增殖的重量也增加,但以 6-BA  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时不定芽增加最为显著;6-BA  $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时不定芽增殖重量则下降。这个结果的趋势与 6-BA 浓度对黄精根茎不定芽增殖数量的影响趋势基本相一致。这也说明,黄精根茎不定芽增殖的数量和重量是基本同步的。但当 6-BA 浓度为

$1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时,不定芽在数量上几乎没变化(图 1),只是单个黄精根茎不定芽即外植体本身的重量增加而长大(图 2)。因此,对于以根茎为药用部位的黄精中药材来说,也可以通过 6-BA  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  培养基这一途径来实现工厂化试管内直接繁殖其药用器官。

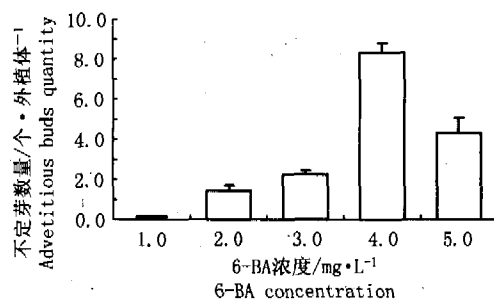


图 1 黄精不定芽在不同 6-BA 浓度培养基中生长 90 d 的数量变化

Figure 1 Changes of adventitious buds quantity of *P. cyrtoneuma* Hua grew in culture medium with different concentrations of 6-BA for 90 days

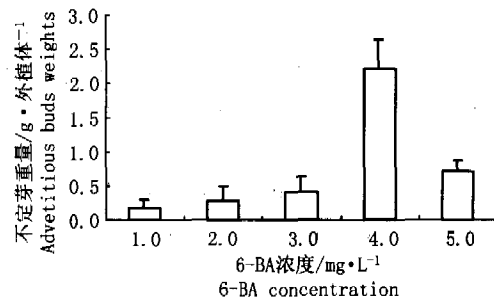
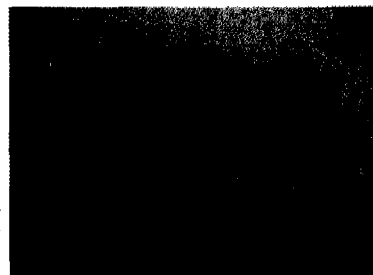


图 2 黄精不定芽在不同 6-BA 浓度培养基中生长 90 d 的重量变化

Figure 2 Changes of adventitious buds weights of *P. cyrtoneuma* Hua grew in culture medium with different concentrations of 6-BA for 90 days



A: 6-BA  $4.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ; B: 6-BA  $5.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ; NAA:  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ .

图 3 黄精不定芽在两种 6-BA 浓度培养基中生长 90 d 比较  
Figure 3 Comparisons of adventitious buds of *P. cyrtoneuma* Hua grew in culture medium with two concentrations of 6-BA for 90 days

### 2.3 6-BA 浓度对黄精根茎不定芽综合质量的影响

6-BA 浓度不同,对黄精根茎不定芽综合质量的影响也明显。试验中观察到,当 6-BA 浓度为  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时黄精根茎上增殖的不定芽饱满、健壮、整体质量最好(图 3 和图 4),而且不定芽上的叶形成正常、发育健壮、生长旺盛(图 5);能形成正常的地上茎和自然根(图 6);6-BA 浓度低于  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时则增殖的不定芽小、叶子也小、没形成地上茎;当 6-BA 浓度为  $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时增殖的不定芽不仅小,而且很瘦弱(图 3)。因此,6-BA  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时可以有效地促进黄精根茎上不定芽增殖及其综合质量。



图 4 6-BA  $4.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  培养基中 90 d 黄精根茎不定芽  
Figure 4 Adventitious bud of *P. cyrtoneima* Hua grew in culture medium with  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  6-BA for 90 days



图 5 6-BA  $4.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  培养基中 60 d 黄精不定芽的叶  
Figure 5 Leaves of adventitious bud of *P. cyrtoneima* Hua grew in culture medium with  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  6-BA for 60 days



图 6 6-BA  $4.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  培养基中 180 d 黄精植物  
Figure 6 *P. cyrtoneima* Hua grew in culture medium with  $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  6-BA for 180 days

### 3 讨论

徐红梅<sup>[7]</sup>等采用 TDZ  $1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  + 2,4-D  $1.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  激素组合来繁殖多花黄精,并认为它对黄精不定芽增殖最有利,而且对多花黄精不定芽的增殖优于 BA  $2.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  + 2,4-D  $1.0 \sim 2.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  或与 NAA  $1.0 \sim 2.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的组合效果,但没有表明 TDZ 对不定芽增殖的综合质量有何影响,只是说明 TDZ 对不定芽的进一步生长不利,导致畸形叶片的产生。本研究结果表明,6-BA  $4.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  与 NAA  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的激素组合不仅能够使黄精不定芽快速增殖,而且不定芽增殖的综合质量好,无畸形叶片产生。这也说明,采用不同激素组合都能有效地诱导黄精不定芽的增殖数量。因为多花黄精的再生过程中,首先是在外植体上形成一些球形颗粒,之后在这些球形颗粒上再分化出芽,故属于器官发生途径。器官发生与植物生长调节剂的种类及浓度都有关系<sup>[7]</sup>,故要从多花黄精不定芽增殖的数量和质量等方面综合考虑,选择合适的植物生长调节剂的种类及浓度。所以,对于多花黄精不定芽增殖的组织培养中,6-BA  $4.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  与 NAA  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的激素组合则是一个值得参考和运用的参数。

### 参考文献:

- [1] 中国药典委员会. 中华人民共和国药典 2000 版第 1 部 [M]. 北京: 科学出版社, 2000: 164-252.
- [2] Jiangsu New Medical College. Dictionary of Chinese Materia Medica (中药大辞典) [M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Publishers, 1986.
- [3] 李世, 郭学鉴, 苏淑欣, 等. 黄精野生变家种高产高效栽培技术研究 [J]. 中国中药杂志, 1997, 7(22): 398-401.
- [4] 杨子龙, 王世清, 左敏. 黄精高产栽培技术 [J]. 安徽技术师范学院学报, 2002, 16(1): 51-52.
- [5] 宋东平, 吴维春, 丁志国. 东北黄精栽培技术 [J]. 特种经济动植物, 2004(9): 21.
- [6] 赵致, 庞玉新, 袁媛, 等. 药用作物黄精栽培研究进展及栽培的几个关键问题 [J]. 贵州农业科学, 2005, 33(1): 85-86.
- [7] 徐红梅, 赵东利. 植物生长调节剂对多花黄精芽体外发生过程中性状的影响 [J]. 中草药, 2003, 34(9): 855-858.
- [8] 谭文澄, 戴策刚. 观赏植物组织培养技术 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1991.