

多效唑对大蒜试管微鳞茎形成和膨大的影响

梁 艳¹, 杨晓杰¹, 陈 典², 黄晓梅²

(1. 齐齐哈尔大学 生命科学与工程学院 黑龙江 齐齐哈尔 161006; 2. 东北农业大学 园艺学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘 要:以 MS 为基本培养基, 用地方品种阿城紫皮大蒜茎尖为外植体进行离体培养试验。结果表明: 在一定范围内, 随着多效唑浓度的增加, 抑制鳞茎的形成与分化, 鳞茎发生数减少, 地上部生长受抑制严重, 叶片和根系变短增粗。添加 6 mg/L 多效唑为诱导鳞茎形成和促进膨大的最佳浓度, 鳞茎形成率 109.00%, 鳞茎鲜重为 307.07 mg, 鳞茎指数 1.15。

关键词:阿城大蒜; 多效唑; 试管鳞茎

中图分类号: S 633.403.6 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)05-0057-03

大蒜 (*Allium sativum* L.) 属百合科 (Liliaceae) 葱属植物, 别名胡蒜、名葫。黑龙江的“阿城紫皮大蒜”是黑龙江的农家品种, 它成熟早, 产量高, 品质优良, 由于连年进行鳞茎无性繁殖, 对品质和产量产生严重影响, 因此大蒜微繁技术研究具有重要意义^[1]。将大蒜组培试管苗培养成试管鳞茎再经驯化移入大田, 可以解决高变异率、驯化难的问题^[2]。

多效唑 (Pac, Paclobutrazol) 是三唑类植物生长调节物质, 能够在极低浓度下有效抑制赤霉素^[3]。已有研究表明, 多效唑可使试管苗生长健壮, 对植株地下部分(根茎、鳞茎、块茎)形成与膨大具有调控作用, 在生姜、洋葱、马铃薯、百合等植物的离体培养中添加一定

浓度的多效唑可促进试管鳞茎或块茎形成、膨大^[4-11], 朱仰元研究表明, 多效唑处理对大蒜产量有增产效果^[12], 刘高琼等研究证实培养基中添加一定浓度多效唑可促进大蒜试管微鳞茎的形成^[13]。该试验研究多效唑对大蒜试管微鳞茎形成及膨大的影响, 旨在为大蒜茎尖脱毒培养试管微鳞茎生产应用化学调控剂提供技术依据, 以便更好指导大蒜脱毒苗的生产。

1 材料与方法

1.1 试验材料

阿城紫皮大蒜 (*Allium sativum*), 由东北农业大学园艺学院提供。

1.2 试验方法

选用健康无病的大蒜去皮, 用自来水冲洗干净, 切除顶部, 用 10%NaClO 溶液浸泡杀菌消毒 10 min 后, 无菌水冲洗 3 次, 无菌滤纸吸干水分, 双目解剖镜下剥取带有 1~2 片叶原基的茎尖外植体接种于 MS+NAA 0.1 mg/L+2-ip 0.1 mg/L 培养基上进行茎尖启动培养, 培养温度为 (22±1)℃, 补充光照强度 2 000 lx, 光

第一作者简介: 梁艳(1979-), 女, 黑龙江齐齐哈尔人, 硕士, 讲师, 研究方向生物技术。E-mail: liangyanyanliang@126.com。

通讯作者: 陈典(1953-), 男, 教授, 硕士生导师, 现从事葱蒜类蔬菜的组织培养与脱毒技术研究工作。E-mail: summerchen@126.com。

收稿日期: 2009-11-20

Application of Cotyledon Node Zone Theory on the Anatomic Study of Root Development of *Arctium lappa*

SUI Xiao-lin, WANG Li-jun, NIE Xiao-lan

(College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: According to cotyledon node zone theory, developmental anatomy of *Arctium lappa* seeding and the primary system of root was studied. The results showed that its seedlings' cotyledon node zone belonged to the telome elongate type, where a short CNZ-stem connection region and a short CNZ-root transition region existed. The stele type of the lower part of CNZ was anemone type. The medical root was mainly developed by the middle and the lower part of the CNZ. The primary xylem was diarch without pith. At the edge of the secondary structure of the root, there were several secretory cavities, which originated from phellogen.

Key words: *Arctium lappa*; cotyledon node zone (CNZ); telome elongate type; secretory cavity

照时间 13 h/d。

参照徐启江等的方法^[4], 取茎尖启动培养基培养 30 d 的大小较均匀一致的茎粗约 1.5 cm, 株高约 3.5~5.0 cm 的幼苗, 保留基部约 2 cm 的切段, 分别接种于添加不同浓度多效唑的 1/2MS+NAA 0.1 mg/L+IBA 1.5 mg/L 培养基上进行鳞茎化培养, 培养条件同上, 其中培养基多效唑浓度设 2、4、6、8 mg/L。分别于培养 70 d 调查各处理的平均鳞茎直径, 平均鳞茎鲜重, 统计鳞茎发生数和形成率, 鳞茎形成率(%)=(鳞茎发生数/培养苗总数)×100。

2 结果与分析

2.1 多效唑浓度对大蒜试管内鳞茎形成的影响

将试管苗接种于不同浓度多效唑培养基上进行鳞茎化培养, 结果表明, 4 种处理均可形成试管微鳞茎, 但随着多效唑浓度的增加鳞茎发生数减少(图 1)。当多效唑浓度为 2 mg/L 时, 鳞茎形成率达 111.33%, 经方差分析表明, 1 号、2 号、3 号处理间鳞茎形成率无显著差异, 而 1 号、2 号处理与 4 号处理间的差异显著, 3 号与 4 号处理间的差异不显著。由表 1 可看出, 适宜的多效唑添加浓度对鳞茎形成有促进作用, 过高浓度的多效唑处理导致出现叶片卷曲、提早枯萎黄化现象, 抑制鳞茎的形成与分化。

表 1 多效唑对鳞茎形成的影响

| 处理代码 | 质量浓度/mg · L ⁻¹ | 苗数/株 | 鳞茎发生数 | 鳞茎形成率/% |
|------|---------------------------|------|---------------|----------------|
| 1 | 2 | 30 | 33.33±1.53aA | 111.33±5.13aA |
| 2 | 4 | 30 | 33±1aA | 110.00±3aA |
| 3 | 6 | 30 | 31.67±1.15abA | 109.00±3.46abA |
| 4 | 8 | 30 | 30.67±0.58bA | 102.00±1.73bA |

注: 3 次重复总苗数。进行 Duncan's 新复极差检验, 小写字母和大写字母分别代表 0.05 和 0.01 水平的差异显著性分析。

2.2 多效唑浓度对于大蒜试管微鳞茎膨大的影响

多效唑处理后培养试管苗抽生新叶数较少, 随着多效唑处理浓度的升高, 植株逐渐矮化, 地上部生长受抑制, 叶片和根系变短变细, 多效唑处理的鳞茎膨大时间较早, 但鳞茎膨大过程缓慢。

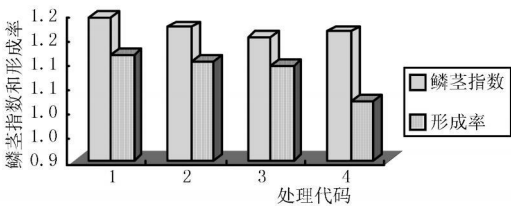


图 1 多效唑浓度对鳞茎指数和形成率的影响

不同处理组合均在处理后 30 d 左右鳞茎膨大速度最快, 并在生长后期鳞茎膨大速度再次加快。图 2 表明, 随着多效唑处理浓度的升高, 鳞茎鲜重呈“低—高一—低”的变化趋势, 说明较高浓度的多效唑处理有利于鳞

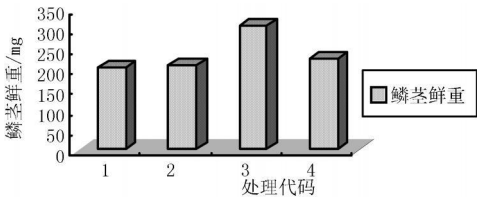


图 2 多效唑浓度对大蒜鳞茎鲜重的影响(70 d)

茎形成和膨大, 但过高的处理浓度则有抑制作用。平均鳞茎鲜重各处理间存在不同程度的差异, 当多效唑浓度为 6 mg/L 时效果最好, 与其它各处理差异极显著, 鳞茎指数各处理间也有差异, 以 3 号处理效果最好, 极显著的优于 1 号、2 号处理, 但与 4 号处理间差异不显著, 阿城紫皮大蒜试管内形成鳞茎见图 3、4。试验结果表明培养基中添加 6 mg/L 多效唑为诱导试管内微鳞茎形成和膨大的最佳浓度(表 2)。



图 3 多效唑处理形成大蒜试管鳞茎



图 4 6 mg/L 多效唑处理形成大蒜试管微鳞茎

表 2 多效唑处理对鳞茎指数和鲜重的影响(70 d)

| 处理代码 | 鳞茎直径/mm | 鳞茎高度/mm | 鳞茎指数 | 鳞茎鲜重/mg |
|------|--------------|-------------|--------------|----------------|
| 1 | 6.58±0.07dC | 7.78±0.10cC | 1.19±0.01aA | 201.43±10.61dB |
| 2 | 6.76±0.07cBC | 7.93±0.07dC | 1.17±0.01bAB | 208.77±11.68bC |
| 3 | 7.61±0.13aA | 8.77±0.10aA | 1.15±0.01cC | 307.07±7.61aA |
| 4 | 6.98±0.06bB | 8.12±0.09bB | 1.16±0.01bBC | 225.27±9.36bB |

注: 进行 Duncan's 新复极差检验, 小写字母和大写字母分别代表 0.05 和 0.01 水平的差异显著性分析。

3 结论与讨论

该研究表明, 不同浓度多效唑处理抑制大蒜试管苗茎叶的生长, 植株矮化, 促进鳞茎形成, 这说明多效唑处理有利于抑制马铃薯试管苗上部生长而促进下部生长, 但鳞茎膨大过程缓慢, 延长大蒜试管内鳞茎形成的周

期, 因此工厂化微鳞茎生产中要注意节约生产成本。试验表明, 在多效唑处理的大蒜试管苗鳞茎形成和膨大过程中浓度控制非常关键, 过高浓度的多效唑处理会出现叶片卷曲、枯萎黄化现象, 抑制鳞茎的形成与分化。

大蒜试管内结鳞茎是大蒜脱毒苗工厂化生产的一个关键步骤, 影响大蒜试管鳞茎形成和膨大的因素是多方面的, 如外植体来源、激素种类及其质量浓度、蔗糖浓度、大量元素浓度、光照、温度等^[2, 14-16], 其它因素对大蒜试管鳞茎诱导的作用还有待于进行深入研究。

参考文献

[1] 栾非时, 陈典, 崔喜波. 大蒜茎尖愈伤组织诱导、植株分化及变异的研究[J]. 北方园艺, 1993(4): 23-24.
[2] 刘高琼, 索长江. 大蒜微繁技术研究现状与展望[J]. 中国蔬菜, 1997(1): 50-53.
[3] Zhou W J, Xi H F. Effects of paclobutrazol and mixtalolon photosynthesis and yield of rape (*Brassicnapus* L.)[J]. J of Plant Growth Regulation, 1993(12): 157-161.
[4] 姜玉东. 不同培养条件对分蘖洋葱试管鳞茎形成的影响[D]. 哈尔滨: 东北农业大学硕士学位论文, 2004: 28-30.
[5] 徐启江, 杨守志, 池春玉. 等. 分蘖洋葱试管鳞茎微繁技术研究[J]. 植物学通报, 2003, 20(1): 80-83.

[6] 胡凤荣, 席梦利, 刘光欣. 等. 东方百合鳞茎快速增长的组培体系研究[J]. 分子植物育种 2006(6): 75-78.
[7] 张延龙, 梁建丽, 牛立新. 东方百合试管鳞茎膨大的研究[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2006(6): 75-78.
[8] 张志军, 李会珍, 姚宏亮. 等. 多效唑对马铃薯试管苗生长和块茎形成的影响[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2004, 30(3): 318-322.
[9] 陈传红, 金卫根, 杨柏云. 等. 蔗糖和多效唑对试管生姜形成的影响[J]. 热带亚热带植物学报, 2006, 14(2): 146-150.
[10] 鄢铮, 郭德章. 植物激素对马铃薯试管薯形成的影响[J]. 中国马铃薯, 2004, 18(2): 84-86.
[11] 张梅, 孙治军, 杨守军. 多效唑(PP333)在马铃薯组培快繁中的应用[J]. 山东农业科学, 2006(4): 43-44.
[12] 朱仰元. 多效唑对脱毒大蒜产量影响[J]. 北方园艺, 1999(3): 27.
[13] 刘高琼, 李式军, 张学平. 大蒜试管鳞茎微繁技术研究[J]. 南京农业大学学报, 1996, 19(3): 31-36.
[14] 藤目幸广, 奥田延幸. 大蒜离体培养中芽和小鳞茎形成[J]. 植物组织培养, 1993, 10(1): 9-16.
[15] Matsuhara S, Chen D. In vitro production of garlic plants and field acclimatization[J]. Hort-Science, 1989, 24(4): 677-679.
[16] Yaseen M Y, Walter E S, Richard E L. In vitro shoot proliferation of sets from garlic and shallot[J]. Plant Cell Tissue and Organ Culture, 1994, 36: 243-247.

Effects of Sucrose Concentration on the Bulblet Formation and Growth of ‘Acheng’ Garlic *in vitro*

LIANG Yan¹, YANG Xiao-jie¹, CHEN Dian², HUANG Xiao-mei²

(1. College of Life Science and Engineering, Qiqihar University, Qiqihar, Heilongjiang 161006; 2. College of Horticulture, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: In vitro experiments were carried out with the famous local garlic varieties Acheng Purple. The results showed that Within a certain range, raising concentration could inhibit the formation and differentiation of the bulb, the No. of bulb decreased, the growth of the test-tube seedlings was heavily inhibited, the leaves and roots were shortened and widened. The 6 mg/L PP333 was the optimal treatment concentration of the inducing bulb formation and development, the bulbing rate, bulb index and the fresh weight came up to 109.00%, 1.15, 307.07 mg respectively.

Key words: ‘Acheng’ garlic; PP333; bulblet *in vitro*