



王海艳,王立春,田国奎,等. B<sub>9</sub>对复壮马铃薯试管苗的影响[J]. 黑龙江农业科学,2020(9):60-62.

# B<sub>9</sub>对复壮马铃薯试管苗的影响

王海艳,王立春,田国奎,娄树宝,李风云,郝智勇

(黑龙江省农业科学院 克山分院/农业农村部马铃薯生物学与遗传育种重点实验室,黑龙江齐齐哈尔 161005)

**摘要:**为改善马铃薯试管苗植株纤细、不易成活的状态,对尤金试管苗在加入不同浓度 B<sub>9</sub> 的 MS 培养基上的表现进行了综合评价,并在接种 30 d 后对株高、叶片数、节间距、叶片鲜重、茎鲜重、根重、茎粗等指标进行测定。结果表明:随着 B<sub>9</sub> 浓度的增加,对试管苗生长的抑制作用越强烈,浓度为 30 mg·L<sup>-1</sup> 时试管苗最粗壮,根冠比最大,节数最多。

**关键词:**马铃薯;试管苗;B<sub>9</sub>

马铃薯可以作为主粮,也可以菜用。但在生产过程中,由于马铃薯以无性繁殖为主,极易积累病毒,导致产量和质量下降,发生退化现象<sup>[1-2]</sup>。为防止马铃薯退化,茎尖脱毒技术应运而生<sup>[3-5]</sup>,但是马铃薯多次继代培养后,会发生植株纤细的现象,成活率降低,因此研究者将植物生长调节剂加入 MS 培养基中,来促进试管苗的生长和发育<sup>[6]</sup>。B<sub>9</sub> 属于植物生长延缓剂,可以抑制马铃薯

试管苗的徒长,使茎秆粗壮。B<sub>9</sub> 在马铃薯大田生产<sup>[7]</sup>和试管苗<sup>[8]</sup>的应用比较多。本试验设置了 6 个浓度 B<sub>9</sub>,对试管苗生育期间各项指标进行测定,期望找到最佳的 B<sub>9</sub> 浓度,可以起到复壮试管苗、提高成活率的效果。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试脱毒试管苗为尤金。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 培养基:以 MS 培养基(琼脂粉 13.0 g·L<sup>-1</sup>,蔗糖 30 g·L<sup>-1</sup>,pH5.8)为基础培养基,在培养基中添加 B<sub>9</sub> (0, 10, 20, 30, 40 和 50 mg·L<sup>-1</sup>),采用常规高压灭菌 121 ℃,15 min。

收稿日期:2020-05-13

基金项目:黑龙江省农业科学院院级课题(2020YYF004);黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”(HNK2019CX07-08)。

第一作者:王海艳(1986-),女,硕士,助理研究员,从事马铃薯遗传育种研究。E-mail:shuangyu\_1986@126.com。

## Experiment of Reducing Application and Increasing Efficiency of Soybean Fungicides in Sanjiang Plain Area

YAO Liang-liang<sup>1</sup>, GU Xin<sup>1</sup>, YANG Xiao-he<sup>1</sup>, GAO Xue-dong<sup>1</sup>, ZHANG Mao-ming<sup>1</sup>, LIU Wei<sup>1</sup>, MA Ying<sup>2</sup>, DING Jun-jie<sup>1</sup>

(1. Jiamusi Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Ministry of Agriculture Harmful Biology of Crop Scientific Monitoring Station Jiamusi Experiment Station, Jiamusi Experimental Station of Soybean Industry System, Jiamusi 154007, China; 2. Zhongying Agricultural Technology Limited Company, Shenyang 110300, China)

**Abstract:** In order to alleviate the problem of excessive application of fungicides in Sanjiang Plain Area, through the combination of agricultural measures, root disease control measures and leaf disease control measures, biological fungicide seed mixing and organic silicon additives combined with fungicides were used to achieve the effect of reducing fungicide application and increasing efficiency. The results showed that the control effect of treatment of reducing application and increasing efficiency of soybean disease fungicides on soybean root rot was 47.80%, which was significantly higher than that of general chemical treatment. The control effect of treatment of reduce usage and increasing efficiency of soybean disease fungicides on soybean gray spot disease was 55.65%, which was significantly higher than that of general chemical treatment. The yield increase rate of treatment of reduce usage and increasing efficiency of soybean disease fungicides on soybean root rot was 47.80%, which was significantly higher than that of general chemical treatment. The experiment not only reduced the amount of fungicide application, but also increased the yield of soybean.

**Keywords:** fungicides; reduce usage and increasing efficiency; microbial inoculum

将继续代培养 30 d 的尤金脱毒试管苗在超净工作台上,每个处理接种 20 瓶,每瓶接种 20 个茎段。在 23 ℃ 下培养,光照强度为 1 500~2 000 lx,光照时间 16 h·d<sup>-1</sup>。

1.2.2 测定项目及方法 接种 30 d 后,每个处理选取长势一致的 3 瓶,1 瓶为 1 次重复,测定其株高、可用节数、叶片数、节间距、叶片鲜重、茎鲜重、根重、根冠比、茎粗(通过茎鲜重与茎长比值进行估算,单位为 mg·cm<sup>-1</sup>)。

1.2.3 数据分析 应用 SPSS 10.15 和 Excel 2007 统计软件进行数据处理与分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 对株高的影响

将纤细的尤金试管苗接种在培养基上 30 d 后,进行株高的调查。由表 1 可知,随着 B<sub>9</sub> 浓度的增加,试管苗的株高逐渐下降,0 和 10 mg·L<sup>-1</sup> 这两个处理株高基本持平,20,30,40 和 50 mg·L<sup>-1</sup> 比 0 mg·L<sup>-1</sup> 分别下降了 36.22%、34.55%、47.69% 和 58.18%,其中 0 和 10 mg·L<sup>-1</sup> 与 20,30,40 和 50 mg·L<sup>-1</sup> 的差异达到了极显著水平。由此可见,B<sub>9</sub> 确实可以起到抑制株高生长的作用,B<sub>9</sub> 浓度越高,试管苗株高越矮,对试管苗的抑制作用越强。组培过程中浓度过高过低都不能发挥出其延缓植物生长、促进壮苗的作用。

### 2.2 对茎粗的影响

试管苗的茎粗,可以反映其健壮程度,茎越粗,越容易成活。由表 2 可知,随着 B<sub>9</sub> 浓度的增加,茎越来越粗壮,B<sub>9</sub> 浓度为 30 mg·L<sup>-1</sup> 时茎粗最粗,之后随着 B<sub>9</sub> 浓度的增加,试管苗的茎粗有所下降。30 mg·L<sup>-1</sup> 与 0,10,40 mg·L<sup>-1</sup> 差异显著,30 mg·L<sup>-1</sup> 比 20 和 50 mg·L<sup>-1</sup> 茎粗提高了 15.22% 和 14.99%。因此 30 mg·L<sup>-1</sup> 的浓度为最佳处理。

表 1 不同浓度 B<sub>9</sub> 对试管苗株高的影响

Table 1 Effects of different concentrations of B<sub>9</sub> on plant height of test tube plantlets

B <sub>9</sub> 浓度 Concentration of B <sub>9</sub> /(mg·L <sup>-1</sup> )	株高 Plant height/cm
0	7.15 aA
10	7.23 aA
20	4.56 bB
30	4.68 bB
40	3.74 bcB
50	2.99 cB

注:不同大小写字母分别表示在 0.01 和 0.05 水平差异显著。下同。

Note: Different capital and lowercase letters indicate significant difference at 0.01 and 0.05 levels. The same below.

表 2 不同浓度 B<sub>9</sub> 对试管苗茎粗的影响

Table 2 Effects of different concentrations of B<sub>9</sub> on stem diameter of test tube plantlets

B <sub>9</sub> 浓度 Concentration of B <sub>9</sub> /(mg·L <sup>-1</sup> )	茎粗 Stem diameter/(mg·cm <sup>-1</sup> )
0	7.18 bA
10	7.56 bA
20	10.12 abA
30	11.66 aA
40	7.74 bA
50	10.14 abA

### 2.3 对根冠比的影响

从表 3 可知,30 mg·L<sup>-1</sup> 的根冠比最大,为 0.491,并且单株叶片重、单株根重、单株茎重都是最大的,说明此浓度可以促进试管苗根系的发育,有利于根系对水分及养分的吸收,从而促进地上部的生长发育。B<sub>9</sub> 的浓度超过 30 mg·L<sup>-1</sup> 时试管苗根系发育不好,从而导致其地上部生长缓慢。

表 3 不同浓度 B<sub>9</sub> 对试管苗根冠比的影响

Table 3 Effects of different concentrations of B<sub>9</sub> on root shoot ratio of test tube plantlets

B <sub>9</sub> 浓度 Concentration of B <sub>9</sub> /(mg·L <sup>-1</sup> )	根冠比 Root-shoot ratio	单株叶片重 Leaf weight per plant/g	单株茎重 Stem weight per plant/g	单株根重 Root weight per plant/g
0	0.410 ab	0.030 a	0.052 a	0.032 abABC
10	0.448 ab	0.029 a	0.054 a	0.037 aAB
20	0.440 ab	0.034 a	0.046 ab	0.035 aAB
30	0.491 a	0.035 a	0.055 a	0.044 aA
40	0.360 ab	0.029 a	0.029 b	0.020 bcBC
50	0.244 b	0.031 a	0.031 b	0.016 cC

## 2.4 对节数、节间距的影响

试管苗节数的多少,可以决定其繁殖倍数,节数越多,可用于繁殖的节数越多。从表4可知,10,20和30 mg·L<sup>-1</sup>这3个处理的节数相对较多,其中10 mg·L<sup>-1</sup>与0,20,40,50 mg·L<sup>-1</sup>差异极显著。随着B<sub>9</sub>浓度的增加,试管苗节间距呈减小的趋势,浓度越大,节间距越小。但是节间距过小,并不利于切段繁殖,不能低于0.5 cm。

表4 不同浓度B<sub>9</sub>对试管苗节数及节间距的影响

Table 4 Effects of different concentrations of B<sub>9</sub> on node number and internode spacing of test tube plantlets

B <sub>9</sub> 浓度 Concentration of B <sub>9</sub> /(mg·L <sup>-1</sup> )	节数 Number of node	节间距 Internode spacing/cm
0	4.88 cBC	1.74 aA
10	5.95 aA	1.52 aAB
20	5.06 bcBC	1.15 bBC
30	5.50 abAB	1.04 bBCD
40	4.83 cBC	0.84 bcCD
50	4.52 cC	0.61 cD

## 2.5 对叶片数的影响

试管苗的叶片数越多,可用于切段繁殖节数越多。从图1可知,10和30 mg·L<sup>-1</sup>的叶片数较

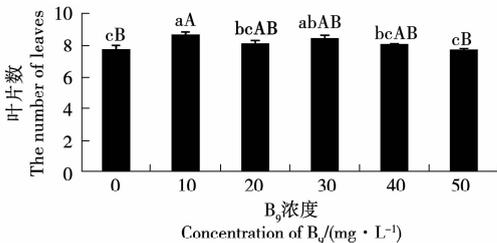


图1 不同浓度B<sub>9</sub>对试管苗叶片数的影响

Fig.1 Effects of different concentrations of B<sub>9</sub> on leaf number of test tube plantlets

多,两者间差异不显著,与其余4个处理间差异显著。B<sub>9</sub>的浓度超过30 mg·L<sup>-1</sup>时试管苗叶片数会减少,从而导致可用繁殖节数减少。

## 3 结论

B<sub>9</sub>在大田应用较多,因其作为一种植物生长延缓剂,可以抑制试管苗的徒长,使试管苗粗壮,并且可以促进马铃薯试管苗根系的形成,促进其生长发育,因此B<sub>9</sub>也被用于试管苗的扩繁过程中。本试验结果表明,随着B<sub>9</sub>浓度的增加,对试管苗生长的抑制作用越强烈,B<sub>9</sub>的浓度为30 mg·L<sup>-1</sup>时,根冠比最大,试管苗最粗壮,叶片数与节数较多,节间距小,因此30 mg·L<sup>-1</sup>为最佳浓度,这与田再民等<sup>[8]</sup>的研究结果一致。

## 参考文献:

- [1] 吴林科,郭志乾,王晓瑜. 优质马铃薯生产技术[M]. 银川:宁夏人民出版社,2005.
- [2] 孙茂林. 云南薯类作物的研究和发展[M]. 昆明:云南科技出版社,2003.
- [3] 叶彦,缪树华. 长期继代培养马铃薯愈伤组织的植株再生[J]. 应用与环境生物学报,1995,1(1): 26-33.
- [4] 韦莹. 马铃薯组织培养及试管薯形成的研究[D]. 桂林:广西大学,2007.
- [5] 张辅达,孙宪响. 马铃薯茎尖培养脱毒研究进展[J]. 中国马铃薯,2004,18(2): 69-71.
- [6] 高军,张永成. 几种植物生长调节剂对马铃薯脱毒试管苗生长的影响[J]. 种子,2008,27(5): 77-79.
- [7] 张小红. 3种植物生长调节剂对马铃薯原种植株徒长的调控作用[J]. 甘肃农业科技,2009(6): 36-38.
- [8] 田再民,王燕,郭三妮,等. 不同浓度比久对马铃薯组培苗生长的影响[J]. 安徽农学通报,2019,25(1): 34-35,56.

# Effects of B<sub>9</sub> on Potato Test Tube Plantlets

WANG Hai-yan, WANG Li-chun, TIAN Guo-kui, LOU Shu-bao, LI Feng-yun, HAO Zhi-yong

(Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Potato Biology and Genetics Key Laboratory of Ministry of Agriculture of the People's Republic of China, Qiqihar 161005, China)

**Abstract:** In order to improve the thin and difficult survival of potato test tube plantlets, the performance of Euge test tube plantlets on MS medium with different concentrations of B<sub>9</sub> was comprehensively evaluated. The plant height, leaf number, internode spacing, leaf fresh weight, stem fresh weight, root weight, stem diameter and other indicators were determined 30 days after inoculation. The results showed that with the increase of B<sub>9</sub> concentration, the inhibition effect on the growth of plantlets was stronger. When the concentration of B<sub>9</sub> was 30 mg·L<sup>-1</sup>, the test tube plantlets were the strongest, the root shoot ratio was the largest, and the number of nodes was the most.

**Keywords:** potato; test-tube plantlets; B<sub>9</sub>