

不同营养喷洒液对香椿芽苗生长的效应研究

胡选萍^{1,2}

(1. 陕西理工学院 生物科学与工程学院, 陕西 汉中 723000; 2. 陕西省资源生物重点实验室, 陕西 汉中 723000)

摘要:以在汉中当地采集的红油香椿种子为试材,研究了不同营养喷洒液对香椿芽苗生长的效应方式与效应程度。结果表明:不同喷洒液对香椿芽苗生长具有显著的影响作用($P < 0.01$);当营养元素为自来水+蔗糖 30 g/L+6-BA 2.0 mg/L+GA₃ 2.0 mg/L 时,香椿芽苗生长速度达到相对最佳状态。喷洒液各组分中 6-BA 与 GA₃ 是影响香椿芽苗生长的关键效应变量。

关键词:香椿;喷洒液;组分;生长速度;效应

中图分类号:S 649 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)07-0020-03

香椿(*Toona sinensis*)自古以来就是中国人喜食的山珍名菜,素有“黄金蔬菜”之称^[1],不仅品质优良、风味优美、营养丰富,而且具有生产快速、反季节性、生产成本较低等特点,近年来受到人们的广泛关注和喜爱。汉中地处秦岭以南,具备丰富的香椿种质资源,在培育香椿芽苗菜方面具有得天独厚的优势。但由于培育技术等多方面的原因,香椿芽苗菜暂时还没有在当地发展起来。该研究以陕南地区红油香椿种质为试材,研究不同营养喷洒液对于香椿芽苗生长的影响,旨在为生产实践中快速高效地生产食用香椿芽苗菜提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为汉中当地采集的红油香椿种子。

1.2 试验方法

挑选饱满、圆实的香椿种子若干,用自来水反复冲洗,洗掉附着在香椿种子表面的大量杂质,然后用 1% 的次氯酸钠消毒 10 min。将清洗干净的种子随机分为 9 组,依次编号,进行相应试验处理(表 1)。各处理置于温箱中 25℃ 恒温保湿培养,定期观察记录,测量芽苗生长情况,并计算出相应的二级变量。

1.3 项目测定

对于各个试验处理定期观察,分别统计出香椿芽苗的生长高度,并计算出前期、后期与平均生长速度。其中,前期生长速度 = $(H_{14} - H_7)/7$;后期生长速度 = $(H_{28} - H_{21})/7$;平均生长速度 = $(H_{28} - H_7)/21$; H_7 代表第 7 天香椿芽苗的生长高度,其它以此类推。以喷洒液

处理为自变量,以香椿芽苗生长速度为因变量,作单因素方差分析。

表 1

试验处理

| 培养基编号 No. of medium | 营养元素 Nutrient | 蔗糖 Sugar /g · L ⁻¹ | 6-BA /mg · L ⁻¹ | GA ₃ /mg · L ⁻¹ |
|------------------------|------------------|----------------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | 自来水 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 自来水 | 15 | 1 | 1 |
| 3 | 自来水 | 30 | 2 | 2 |
| 4 | 大量微量 | 0 | 1 | 2 |
| 5 | 大量微量 | 15 | 2 | 0 |
| 6 | 大量微量 | 30 | 0 | 1 |
| 7 | 完全营养液 | 0 | 2 | 1 |
| 8 | 完全营养液 | 15 | 0 | 2 |
| 9 | 完全营养液 | 30 | 1 | 0 |

2 结果与分析

2.1 不同营养喷洒液处理对香椿芽苗生长速度的影响

将香椿种子置于不同的试验处理条件下,大约第 2 天开始出现破壳现象,第 3 天可见明显的胚根;随着培养时间的延长,芽苗纵向生长伸长。不同处理条件下,香椿芽苗的生长速度并不完全一致(图 1)。从各喷洒液处理的总体情况分析,除处理 9 与处理 1(仅仅只用自来水)香椿芽苗生长相对迟缓外,其它处理均表现出比较明显的生长优势。

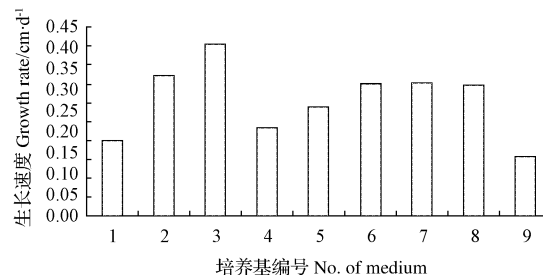


图 1 不同喷洒液处理的香椿芽苗生长速度

Fig. 1 Growth rate of sprouting seedlings after treated with different spraying liquid

作者简介:胡选萍(1975-),女,硕士,讲师,现主要从事植物细胞工程等研究工作。E-mail:huxuanping@163.com.

基金项目:陕西省科技厅重点实验室专项科研资助项目(2011HBSZS003)。

收稿日期:2012-12-11

由表2单因素方差分析结果可知,不同喷洒液对香椿芽苗不同生长时期生长速度的影响均在统计学上存在极显著的差异($F=20.600, P<0.01; F=43.814, P<0.01; F=78.674, P<0.01$)。

表2 不同喷洒液对香椿芽苗生长的F检验

| Table 2 F test of sprouting seedlings of different spraying liquid on growth rate | | | | | |
|---|-----------------------|-----------|-------------------|--------|-------|
| 单因素方差分析 One way ANOVA | 平方和 Sum of squares | 自由度 df | 均方 Mean square | F | Sig. |
| 前期生长速度 | 组间变异 0.163 | 8 | 0.020 | 20.600 | 0.000 |
| | 组内变异 0.036 | 36 | 0.001 | | |
| | 总变异 0.199 | 44 | | | |
| 后期生长速度 | 组间变异 0.563 | 8 | 0.070 | 43.814 | 0.000 |
| | 组内变异 0.058 | 36 | 0.002 | | |
| | 总变异 0.621 | 44 | | | |
| 平均生长速度 | 组间变异 0.278 | 8 | 0.035 | 78.674 | 0.000 |
| | 组内变异 0.016 | 36 | 0.000 | | |
| | 总变异 0.294 | 44 | | | |

由图2、3可知,不同处理对香椿芽苗前期生长与后期生长表现出宏观的相对一致性。当营养元素为自来水+蔗糖30 g/L+6-BA 2.0 mg/L+GA₃ 2.0 mg/L(即3号处理)时,香椿芽苗平均生长速度达到最大,前期生长速度与后期生长速度均处于相对较高水平,而1、4与9号处理则在芽苗整个生长期表现出宏观的生长缓慢状态。但是从微观具体处理组合分析,喷洒液对香椿芽苗生长并为表现出绝对的效应一致性。如8号处理对香椿芽苗前期生长表现出高效应水平,而对后期生长则表现出中等效应水平。

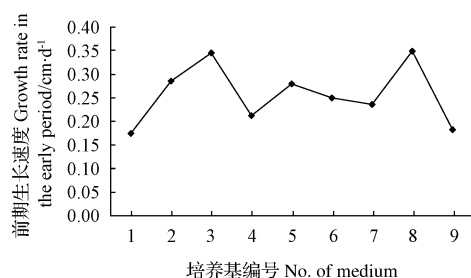


图2 喷洒液对香椿芽苗前期生长速度的影响

Fig. 2 Effect of spraying liquid on growth rate in the early period of sprouting seedlings

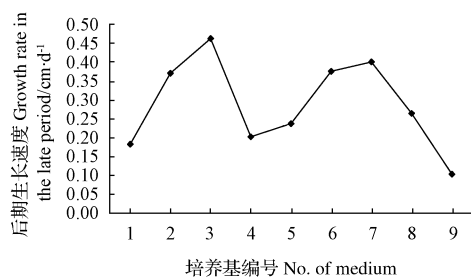


图3 喷洒液对香椿芽苗后期生长速度的影响

Fig. 3 Effect of spraying liquid on growth rate in the late period of sprouting seedlings

2.2 喷洒液成分对香椿芽苗生长的效应

分别以营养元素、蔗糖、6-BA与GA₃为自变量,以香椿芽苗平均生长速度为因变量,作单因素方差分析,探索每个变量对香椿芽苗生长的效应。表3表明,6-BA与GA₃是喷洒液组分中的关键效应变量,二者对香椿芽苗生长的影响均在统计学上99%水平上差异显著($F=7.438, P<0.01; F=20.350, P<0.01$)。而营养元素与辅料物质蔗糖对香椿芽苗的生长并无明显效应($P>0.05$)。

表3 喷洒液各组分对香椿芽苗生长的F检验

| Table 3 F test of sprouting seedlings from various component of spraying liquid on growth rate | | | | |
|--|-----------------------|-------------------|--------|-------|
| 自变量 | 平方和 Sum of squares | 均方 Mean square | F | Sig. |
| 营养元素 | 0.012 | 0.006 | 0.889 | 0.419 |
| 蔗糖 | 0.035 | 0.017 | 2.799 | 0.072 |
| 6-BA | 0.077 | 0.038 | 7.438 | 0.002 |
| GA ₃ | 0.145 | 0.072 | 20.350 | 0.000 |

3 讨论与结论

植物种子萌发与芽苗生长受到各种环境因素的调节,温度、光质、pH值、预处理方式等均是芽苗生理性生长过程中的重要控制变量^[2-4]。6-BA作为植物体的内源激素,对植物体生长与形态建成具有关键调控作用;遗传与分子生物学研究表明,植物体通过正向作用因子与反向作用因子,启动赤霉素信号转导,从而调控伸长生长^[5],6-BA与GA₃对香椿芽苗生长的生理敏感性与高效应性($P<0.01$)从宏观水平上也充分验证了这一点。该研究以不同营养元素、蔗糖、6-BA与GA₃4个因素为自变量,以香椿芽苗生长速度为因变量,尝试分析不同营养喷洒液组合以及各组分对香椿芽苗生长的效应程度。结果发现,当营养元素为自来水,蔗糖30 g/L+6-BA 2.0 mg/L+GA₃ 2.0 mg/L时,香椿芽苗生长速度达到相对最佳状态。但是试验发现不同喷洒液处理对香椿芽苗生长并非表现出绝对的效应一致性,即对前期生长速度与后期生长速度的效应呈现出明显差异。如8号处理前期生长速度达到最大状态,但后期生长速度却表现出相对较低水平。这一点可能与香椿芽苗不同生长发育阶段或生理状态时期对外源激素与营养物质的敏感性以及吸收利用程度有关。虽然这种不一致性从植物生长的全程宏观调控上不具有积极意义,但是如果从微观分段培养的角度重新审视这种不一致性,则可以为香椿芽苗生长条件的优化提供新的思路。

参考文献

- [1] 谢文申,江明. 香椿离体快速繁殖[J]. 植物生理学通讯,2000,36(1):44.
- [2] 张立伟,刘世琦,张自坤,等. 光质对萝卜芽苗菜营养品质的影响[J]. 营养学报,2010,32(4):390-395.

铜胁迫对辣椒种子发芽及其幼苗生长的影响

盛积贵, 李晓梅, 窦三丰

(枣庄学院 生命科学院, 山东 枣庄 277160)

摘要:以“新育 8819”线椒种子为试材,研究了不同浓度 CuSO_4 溶液浸种对辣椒种子萌发及幼苗生长的影响。结果表明: CuSO_4 浓度为 0~100 mg/L 时,能在一定程度上增加株高、单株鲜重、根长、叶绿素含量以及过氧化物酶(POD)的活性。随着 CuSO_4 浓度增大,对辣椒种子萌发、辣椒幼苗的株高、单株鲜重、根长、叶绿素含量、过氧化物酶(POD)抑制作用也越大。

关键词:铜胁迫;辣椒;幼苗

中图分类号:S 641.304⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)07-0022-03

随着工业的发展和农业生产的现代化,土壤-植物环境中重金属污染问题日趋严重。重金属在土壤中滞留的时间长且不易降解,因此会影响土壤微生物等的生物活性,影响作物的生长和品质,并在作物可食部分积累,进而通过食物链传递给动物或人类,给人体健康带来危害。铜是高等植物生长发育过程中必需的一种重要微量元素,又是环境污染的重金属元素。它是许多胞内酶所必需的组分或辅酶,这些酶包括细胞色素氧化酶、Cu-Zn 超氧化物歧化酶(SOD)、抗坏血酸氧化酶等^[1]。铜对作物的发育、品质、产量等有重要的影响。但是铜具有累积性,过量的铜又会导致植物体的铜毒

害,阻碍植物生长、降低产品的质量,破坏生态环境^[2]。城市“三废”和垃圾排放是铜污染的主要来源。尤为值得一提的是,随着科学养殖业的发展,各种微量元素添加剂在饲料中得到了广泛应用,铜的杀菌和促进生长作用,促使很多养殖场都使用高铜饲料,产生的厩肥作为有机肥在农田中使用,成为一个不容忽视的铜污染因子^[3]。此外人们还发现,过量铜对植物体内矿质养分的累积也有不同程度的影响。

辣椒(*Capsicum annuum*)为茄科辣椒属植物,是世界范围内广泛种植的蔬菜之一,含有丰富的维生素 C、 β -胡萝卜素、叶酸等。近年来对辣椒的水分、温度、盐碱胁迫等方面有较多的研究^[4-6]。但关于重金属 Cu 对辣椒种子萌发和幼苗生长的影响研究较少。该试验用不同浓度铜溶液浸种,拟研究其对辣椒种子发芽率及其幼

第一作者简介:盛积贵(1971-),男,内蒙古人,本科,实验师,现主要从事植物生理生态等研究工作。E-mail:shengjigui@163.com.

收稿日期:2012-10-22

[3] 饶毅萍,陈颖,冯永安. 水的 pH 值和总硬度对黑豆种子萌发及其芽苗菜品质的影响[J]. 植物生理学通讯,2009,45(9):907-909.

[4] 刘乃森,刘福霞. 催芽温度对油菜芽苗菜生长的影响[J]. 北方园艺,

2010(20):62-63.

[5] 张国华,张艳洁,丛日晨,等. 赤霉素作用机制研究进展[J]. 西北植物学报,2009,29(2):412-419.

Effect of Different Spraying Liquid on Growth Rate of Sprouting Seedlings About *Toona sinensis*

HU Xuan-ping^{1,2}

(1. School of Biological Sciences and Engineering, Shaanxi University of Technology, Hanzhong, Shaanxi 723000; 2. Key Laboratory of Bio-resources of Shaanxi Province, Hanzhong, Shaanxi 723000)

Abstract: Using the seeds of *Toona sinensis* in Hanzhong as experimental material, the ways and extent of effect of different spraying liquid on sprouting seedlings were studied. The results showed that different spraying liquid played an essential role on growth rate of sprouting seedlings ($P < 0.01$) and the optimum spraying liquid was sugar 30 g/L + 6-BA 2.0 mg/L + GA_3 2.0 mg/L with tap water. In addition, 6-BA and GA_3 were the more important variable to growth rate among different component of sprouting seedling.

Key words: *Toona sinensis*; spraying liquid; component; growth rate; effect