

文章编号 :1003-8701(2014)01-0085-03

喷洒液组分对香椿芽苗生长速度的效应关系分析

胡选萍

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

摘要 :本实验研究了不同喷洒液组分对香椿芽苗生长速度的效应程度。所获数据采用 SPSS16.0 统计分析,结果表明:(1)生长调节因子 6-BA 与 GA₃ 对香椿芽苗生长速度具有明显的调控作用($p < 0.01$);(2)营养元素对于香椿芽苗生长速度是一个无关变量($p > 0.05$);(3)蔗糖对香椿芽苗生长速度的影响具有明显的生长发育时期差异性;(4)喷洒液组分对香椿芽苗平均生长速度的回归方程为 $V = 0.319A + 0.583B + 0.268C$ 。

关键词 :香椿;喷洒液组分;生长速度;效应关系

中图分类号 :S644.4

文献标识码 :A

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

HU Xuan-ping

(School of Biological Sciences & Engineering, Shaanxi University of Technology / Key Laboratory of Bio-resources of Shaanxi Province, Hanzhong 723000, China)

Abstract: The effect of different components of spraying liquid on growth rate of sprouting seedlings of *Toona sinensis* from was researched. The results showed that 6-BA and GA₃ played essential roles on growth rate of sprouting seedlings ($p < 0.01$). Nutrient elements had no effect on growth rate of sprouting seedlings. The effect of sugar varied greatly between different growth periods of sprouting seedlings. Regression equation of different components on growth rate was $V = 0.319A + 0.583B + 0.268C$.

Keywords: *Toona sinensis*; Components of spraying liquid; Growth rate; Effects and relation

香椿 (*Toona sinensis*) 是我国特有的木本蔬菜,其嫩芽芳香味美,营养丰富,属中国人喜食的山珍名菜,素有黄金蔬菜之称^[1-2]。由于其不仅品质优良、风味优美,而且具有生产快速、反季节性、生产成本较低等特点,近年来备受消费者的关注和喜爱。汉中地区地处秦岭以南,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。本研究以陕南

地区红油香椿种质为研究对象,探索不同喷洒液组分对于香椿芽苗生长速度的效应,旨在为生产实践中快速高效地规模化生产食用香椿芽苗菜提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 材料

本研究所用实验材料为汉中当地采集的红油香椿种子。

1.2 方法

(1)预处理: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。

(2)处理方法:将清洗干净的香椿种子随机平

收稿日期:2013-06-04

基金项目:陕西省科技厅重点实验室专项科研项目(2011HB-SZS003)

作者简介:胡选萍(1975-),讲师,硕士,主要从事植物组织培养与细胞工程研究。

均分为 9 组,依次编号,进行相应实验处理(表 1)。

(3)培养条件:将各处理分别置于温箱中 25℃ 恒温保湿培养,定期观察记录。

(4)统计分析:测量芽苗生长情况,并计算出不同时期香椿芽苗的生长速度,采用 SPSS16.0 软件进行统计分析,探索变量之间的关系。

表 1 不同喷洒液对香椿芽苗生长速度效应的实验设计

处理编号	营养元素	蔗糖(g/L)	6-BA(6-苄基腺嘌呤)(mg/L)	GA ₃ (赤霉素)(mg/L)
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

1.3 测量指标

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 = $(H_{28} - H_7)/21$ 。其中, H_7 代表第 7 d 香椿芽苗的生长高度,其他以此类推。

2 结果与分析

2.1 6-BA 与 GA₃ 对香椿芽苗生长的效应分析

生长调节因子作为植物体内天然存在的内源激素,对植物体生长与形态建成具有重要调控作

用,因此也是香椿芽苗生长过程中的关键控制变量。以 6-BA 与 GA₃ 为自变量,以香椿芽苗不同时期的生长速度为因变量,作单因素方差分析,结果如表 2。

单因素方差分析结果表明 6-BA 与 GA₃ 对香椿芽苗生长速度均具有明显的调控作用,不仅表现在整体生长效应的宏观控制方面($F=7.438, P<0.01$; $F=20.350, P<0.01$),而且也表现在不同生长时期的微观阶段性控制方面 ($F_{6-BA}=3.297, P<0.05$; F_{6-

表 2 6-BA 与 GA₃ 对香椿芽苗生长效应的单因素方差分析

单因素方差分析	6-BA 效应的 F 检验				GA ₃ 效应的 F 检验			
	平方和	均方	F 值	显著性	平方和	均方	F 值	显著性
前期生长速度	0.027	0.014	3.297	0.047	0.060	0.030	9.092	0.001
后期生长速度	0.154	0.077	6.908	0.003	0.330	0.165	23.886	0.000
平均生长速度	0.077	0.038	7.438	0.002	0.145	0.072	20.350	0.000

$F_{6-BA}=6.908, F_{GA_3}=9.902, F_{GA_3}=23.886, P<0.01$)。总之两种生长调节因子对香椿芽苗不同生长时期的调控表现出较好的稳定性,分别对于前期生长速度与后期生长速度均呈现相对一致的高效应状态。

2.2 营养元素与蔗糖对香椿芽苗生长的效应分析

当香椿芽苗生长到一定阶段时,种子内有机物

消耗殆尽,理论上直接补充外源有机质与矿质元素对芽苗快速生长具有重要作用。分别以营养元素与蔗糖为自变量,以香椿芽苗不同时期的生长速度为因变量,作单因素方差分析,结果如表 3。

由单因素方差分析结果可知,营养元素对香椿芽苗生长没有统计意义上的显著效应作用

表 3 营养元素与蔗糖对香椿芽苗生长效应的单因素方差分析

单因素方差分析	营养元素效应的 F 检验				蔗糖效应的 F 检验			
	平方和	均方	F 值	显著性	平方和	均方	F 值	显著性
前期生长速度	0.001	0.001	0.111	0.896	0.072	0.036	11.967	0.000
后期生长速度	0.038	0.019	1.354	0.269	0.020	0.010	0.706	0.499
平均生长速度	0.012	0.006	0.889	0.419	0.035	0.017	2.799	0.072

($P>0.05$),即单独喷洒自来水与配合使用大量元素或全营养液(大量+微量)对香椿芽苗生长速度

具有同等效应。而与营养元素不同,蔗糖对香椿芽苗不同时期的生长速度则表现出明显的反差效

应。在香椿芽苗生长初期,蔗糖是决定芽苗生长速度的重要控制因子($F = 11.967, P < 0.01$);但在后期却表现出统计学上的无效应状态($P > 0.05$)。

2.3 喷洒液组分对香椿芽苗生长的回归分析

为了探析不同因素对香椿芽苗生长速度的协同效应关系,本研究对喷洒液各组分进行数量化

处理后,分别以喷洒液 4 种组分为自变量,以香椿芽苗不同时期生长速度为因变量做回归分析,拟合出相应的回归方程,其标准化回归系数与回归方程的显著性检验如表 4、表 5。

由回归分析综合各自变量对因变量的效应关系,结果表明营养元素对香椿芽苗生长速度表现

表 4 喷洒液各组分对香椿芽苗生长速度的回归分析

回归模型	前期生长速度		后期生长速度		平均生长速	
	回归系数	显著性	回归系数	显著性	回归系数	显著性
常数	0.185	0.000	0.226	0.000	0.206	0.000
营养元素	-0.084	0.483	-0.279	0.023	-0.237	0.051
蔗糖	0.319	0.010	0.189	0.117	0.268	0.015
6-BA	0.190	0.115	0.331	0.008	0.319	0.005
GA3	0.552	0.000	0.490	0.000	0.583	0.000

出无效应状态,其他 3 种成分对香椿芽苗的生长速度均具有显著影响作用($P < 0.01$),其回归方程为: $\dot{V} = 0.319A + 0.583B + 0.268C$ (A、B、C 分别代表 6-BA、GA₃ 与蔗糖),且回归方程在统计学检验水平上极其显著($P < 0.01$)。但是对于香椿芽苗生长的不同时期而言,这 3 个变量并非均同时表现出高效应状态,即其对香椿芽苗生长速度的作用存在比较明显的生理发育时区差异性。

表 5 香椿芽苗生长速度回归方程的显著性检验

回归模型检验	平方和	均方	F 值	显著性
前期生长速度	0.088	0.022	7.978	0.000
后期生长速度	0.276	0.069	8.004	0.000
平均生长速度	0.162	0.041	12.293	0.000

3 讨 论

植物种子萌发与芽苗生长受到各种因素的调节,温度、光质、pH 值等均是芽苗生长过程中的重要控制变量^[3-5]。杨秀坚等研究发现 GA₃ 极显著地提高了萝卜芽苗菜的高度,增产效果显著;喷施不同浓度的 6-BA 对萝卜芽苗菜的生长均具有显著效应^[6]。本研究以 6-BA、GA₃、不同营养元素与蔗糖 4 个因素为自变量,以香椿芽苗不同时期生长速度为因变量,分析营养喷洒液各组分对香椿芽苗生长的效应程度。结果表明 6-BA 与 GA₃ 对香椿芽苗生长速度具有明显的调控作用。营养元素种类对香椿芽苗生长速度的效应没有统计学意义,即喷洒富含微量元素与大量元素的全营养液

与直接喷洒自来水对香椿芽苗生长速度而言效果基本相同,因此在实践操作过程中,可以把营养元素添加作为一个无关变量进行处理。蔗糖对香椿芽苗初期生长速度具有明显效应,而后期效应却不明显,这可能与植物种子萌发后不同生长阶段光合作用能力的强弱有关。在芽苗生长初期,植株自身自养合成能力较弱,因此适当地补充外源性蔗糖对于香椿芽苗生长具有重要作用;而在生长后期,随着香椿芽苗自身碳同化能力的增强,则无需额外直接补充碳源。另外本研究仅从碳源、营养元素与生长调节因子角度,分析各因素与香椿芽苗生长速度的线性相依变化关系,如果能将温度、光照、pH 等多种调控因素同时介入,综合探索各变量对香椿芽苗生长速度的回归效应,基于因果影响关系建立与优化数学回归模型,对于指导生产实践具有重要意义。

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] 马国庆,金秀英,雷忠顺,等.香椿种子发芽特性的初步研究[J].种业导报,2007(5):34-35.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 杨秀坚,罗富英.不同浓度 GA₃ 与 6-BA 对萝卜芽苗菜产量影响的研究[J].北方园艺,2006(4):22-23.