

营养液配方对新型立体装置栽培生菜的影响

李广利¹, 卜崇兴^{1,2}, 刘慧英¹

(1. 石河子大学农学院, 新疆石河子 832000 2. 上海孙桥农业技术有限公司, 上海市设施园艺技术重点实验室孙桥实验室 上海 201210)

摘要:以散叶生菜“203”为试材, 采用上海孙桥配方营养液, 研究了适宜温度(25~30℃)和高温(30~40℃)条件下, 4种不同剂量(0.5倍剂量、孙桥配方标准剂量、1.5倍剂量和2倍剂量)处理对生菜生长及品质的影响。结果表明: 在高温、营养液1.5倍剂量时, 生菜的株高、茎粗、植株的干鲜重等达最大值, 在维生素C、可溶性蛋白、可溶性糖等方面也优于其它处理。在适宜温度下, 使用孙桥配方标准剂量, 生菜生长和品质表现最好。

关键词: 营养液配方; 新型立体装置; 生菜

中图分类号: S 604⁺. 7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)11-0069-03

生菜(*Lactuca sativa* L.)是无土栽培中广泛栽培的叶菜类蔬菜之一^[1], 营养液配方与生菜的生长及品质密切相关^[2]。生菜能否良好生长应与一个相应的营养液配方相适应。一般认为在高温的季节不适合种植生菜, 该试验期望通过营养液配方的筛选, 找到适合生菜生长的营养液配方, 并希望通过营养液配方的改变解决高温制约生菜生长的瓶颈, 为生菜在新型立体装置上栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于2008年3~9月在上海孙桥农业园区水栽培棚进行, 供试品种生菜“203”, 立体栽培装置由上海孙桥农业技术有限公司提供。营养液采用孙桥配方标准液。整体研究分2个时段(3~6月和6~9月)用穴盘育苗, 幼苗3叶1心时定植于栽培装置中。生菜生长适宜pH 6.0~6.8, 生长过程中及时调控, 适时采收。

1.2 试验设计

1.2.1 营养液对适宜温度条件下生菜的影响 生菜于2008年3月4日播种, 3月25日定植, 5月28日采收。营养液设4个处理(0.5倍剂量、孙桥配方标准剂量、1.5倍剂量和2倍剂量), 分别用CK、T1、T2和T3表示。试验随机排列, 3次重复, 共用12个6层的栽培柱^[3]。

1.2.2 营养液对高温条件下生菜的影响 生菜于2008年6月18日播种, 7月2日定植, 9月5日采收。有关营养液的处理和立体栽培柱的设置等与在1.2.1中所述相同。

1.3 测定项目和方法

测定的形态指标包括株高、茎粗、地上部分的干重、地上部分的鲜重、根的鲜重和干重。采收时测定生菜的品质, 叶绿素用叶绿素计测量; Vc采用2, 6-二氯酚靛酚滴定法测定; 可溶性蛋白采用考马斯亮蓝-G250染色法测定^[4]; 可溶性糖采用蒽酮比色法测定; 硝酸盐采用比色法测定。试验数据用SPSS软件的ANOVA进行处理。

2 结果与分析

2.1 营养液对高温条件下生菜的影响

2.1.1 营养液对高温条件下生菜生长的影响 从表1可以看出, 在高温条件下, 用不同剂量的营养液处理, 生菜的生长产生较大的变化, 植株高度随着营养液剂量的增加先升高而后又下降, 表明高剂量处理对生菜的株高有抑制作用, 在T1和T2剂量时, 植株生长较好^[5]。在根系的干重方面, 4种剂量处理的结果差异不显著。植株的茎粗T2与T3差异不显著, 而与CK、T1则达到显著水平, 说明高剂量促进使茎粗增加。根的鲜重CK、T1、T2差异不显著, 和T3达到显著水平, 表明较高剂量抑制根系生长。地上部分干重CK和T3差异不显著, 而与T1、T2达到显著水平。地上部分鲜重则4种剂量处理都达到显著水平, 即(T2>T1>CK>T3)。

2.1.2 营养液对高温条件下生菜品质的影响 从表2可以看出, 经过营养液不同剂量的处理, 叶绿素T3与CK差异显著, T1与T2及其T2与T3差异不显著。硝酸盐含量各处理差异显著, 随着营养液剂量的增加而增加。生菜可溶性糖含量各处理差异显著(T2>T3>

第一作者简介: 李广利(1976), 男, 硕士, 现主要从事设施园艺无土栽培研究工作。E-mail: lgllj@163.com.

通讯作者: 卜崇兴(1966), 男, 博士, 副研究员, 现主要从事设施园艺及无土栽培原理和技术的研发工作。E-mail: cxbu66@126.com.

基金项目: 浦东新区科技发展基金创新资金创新攻关资助项目(PKJ2007)。

收稿日期: 2009-06-20

T1>CK),说明适当提高营养液剂量,能增加其含量。可溶性蛋白 T2 与 T3 差异不显著,CK 与 T1 差异显著,说明营养液剂量增加,可溶性蛋白先增加较快,而后变化趋势较小。维生素 C 含量 T1、T2 和 T3 差异不显著,以上 3 处理和 CK 则差异达到显著水平^[6]。

表 1 营养液对高温条件下生菜生长的影响(9月4日)

处理	株高 /cm	茎粗 /mm	地上部 鲜重/g	根鲜重 /g	地上部 干重/g	根干重 /g
CK	28.00bc	0.60c	33.57c	3.05a	1.93c	0.25a
T1	33.67a	0.78b	36.53b	3.13a	2.20b	0.28a
T2	30.33ab	0.94a	37.86a	3.22a	2.70a	0.30a
T3	25.67c	0.85ab	32.52d	2.57b	1.80c	0.26a

注:表中同一列的不同英文字母表示经邓肯氏新复级差测验,不同小写字母表示差异达显著水平(P=0.05)。

表 2 营养液对高温条件下生菜品质的影响

处理	叶绿素 /mg·g ⁻¹	可溶性糖 /mg·g ⁻¹	可溶性蛋白 /mg·g ⁻¹	硝酸盐 /mg·kg ⁻¹	维生素 C /mg·g ⁻¹
CK	0.64c	3.18d	3.63c	297.23d	0.042b
T1	0.83b	4.92c	3.85b	383.69c	0.068a
T2	0.88ab	5.74a	4.16a	541.13b	0.074a
T3	0.91a	5.26b	4.09a	563.20a	0.067a

2.2 营养液对适宜温度下生菜的影响

2.2.1 营养液对适宜温度下生菜生长的影响 从表 3 可以看出,经过 T1 处理的生菜的株高、地上部鲜重和根鲜重都优于其它处理,分别达到显著水平(T1>T2>T3>CK),说明营养液对生菜的营养生长起重要作用。CK 和 T3 处理茎粗差异不显著,而和 T1、T2 达到显著水平,T1 处理茎粗好于其它处理。T2 和 T3 处理的地上部干重差异不显著,和 CK、T1 处理达到显著水平,根干重 CK、T2、T3 差异不显著,T1、T2 差异不显著,T1 和 CK、T3 则达到显著水平。

表 3 营养液对适宜温度下生菜生长的影响(5月28日)

处理	株高 /cm	茎粗 /mm	地上部 鲜重/g	根鲜重 /g	地上部 干重/g	根干重 /g
CK	26.83d	0.65c	28.56d	2.65d	1.91c	0.27b
T1	29.36a	0.86a	36.54a	3.23a	2.23a	0.33a
T2	27.85b	0.73b	34.21b	3.14b	2.01b	0.30ab
T3	27.13c	0.63c	30.05c	2.76c	1.96bc	0.28b

2.2.2 营养液对适宜温度下生菜品质的影响 从表 4 可以看出,叶绿素含量 CK 与 T3 差异显著,T1 与 T2 差异不显著,说明随着营养液剂量增加,叶绿素先增加较快,后开始降低。在可溶性蛋白和硝酸盐含量方面,各

处理都达到显著水平,说明营养液剂量对两者有较大影响,可溶性蛋白与硝酸盐含量随着营养液剂量的增加而显著增加,而后稍有降低^[3]。可溶性糖含量 T1 与 T2 差异不显著,CK 与 T3 差异显著,说明随着营养液剂量增加,先增加而后降低。在 T1 和 T2 处理含量较高。维生素 C 含量 CK 与 T1 差异显著,T2 与 T3 差异不显著。说明随着处理剂量的增加,其含量先增加,而后变化不大^[8]。

表 4 营养液对适宜温度下生菜品质的影响(5月28日)

处理	叶绿素 /mg·g ⁻¹	可溶性糖 /mg·g ⁻¹	可溶性蛋白 /mg·g ⁻¹	硝酸盐 /mg·kg ⁻¹	维生素 C /mg·g ⁻¹
CK	0.66c	3.21c	3.83c	285.41d	0.055c
T1	0.89a	5.34a	4.16b	363.23c	0.067b
T2	0.93a	5.29a	4.25a	527.24b	0.083a
T3	0.84b	5.18b	4.12b	542.33a	0.073a

3 结论与讨论

营养液对高温条件下生菜的影响表明,高剂量的营养液能抑制株高的生长,促进茎粗的增长。在 T2 处理下,植株的干重和鲜重最高,在叶绿素、可溶性糖、可溶性蛋白和维生素 C 含量优于其它处理,硝酸盐含量也较高,综合来看,T2 剂量营养液处理对生菜高温条件下生长有利。

营养液对适宜温度下生菜品质的影响表明,T1 处理下,植株的株高、茎粗、地上部鲜重等优于其它处理,在叶绿素、可溶性糖、可溶性蛋白等品质方面 T1 和 T2 差异不大,但 T2 的硝酸盐含量较高,因此,适宜生长的温度条件下,T1 剂量的营养液较适宜生菜的生长。

参考文献

[1] 郭世荣.无土栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003.
[2] 刘伟,刘增鑫,陈殿奎.高效益立柱式无土栽培技术[J].沈阳农业大学学报,2000,31(1):137-139.
[3] 李止正,龚颂福.立柱和柱式无土栽培系统及其在生菜栽培上的应用[J].应用与环境生物报,2002,8(2):142-147.
[4] 李合生.植物生理生化试验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2007.
[5] 梁勇,卜崇兴,郭世荣等.不同浓度海水营养液对 Hymec 膜栽培生菜的影响[J].内蒙古农业大学学报,2007,28(3):38-40.
[6] 王明鑫,周志峰,袁玲.硝态氮对不同品种生菜产量和品质的影响[J].西南师范大学学报(自然科学版),2007,32(4):44-45.
[7] 陈莹,罗健,郑燕玲等.不同海水配置营养液对蔬菜生长和品质的影响[J].上海交通大学学报(农业科学版),2008,26(5):475-477.

Effects of Nutrient Solution Formulations on The Cultivation of Lettuce by New Vertical Device

LI Guang-li¹, BU Chong-xing^{1,2}, LIU Hui-ying¹

(1. College of Agriculture, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832000, China; 2. Shanghai Sunqiao Agricultural Technology Co., Ltd, Shanghai Key Lab of Protected Horticultural Technology, Sunqiao Lab, Shanghai 201210, China)

大白菜黄心品种花药培养影响因素的研究

李 丹, 冯 辉, 刘如娥, 杨 硕

(沈阳农业大学 园艺学院, 辽宁 沈阳 110161)

摘 要:以 7 个大白菜杂交种为试材进行花药培养, 分析了培养基 pH、激素和氨基酸浓度对胚状体发生的影响, 以及活性炭对胚状体成苗的促进作用。结果表明: 以 MS 为基本培养基, 其适宜的 pH 为 5.6~6.1, 激素浓度为 NAA 2 mg/L+6-BA 4 mg/L, 脯氨酸浓度为 4 mg/L; 添加 0.8% 的活性炭有利于胚状体继代培养和成苗。

关键词: 大白菜; 花药培养; 胚状体; 再生植株

中图分类号: S 634.103.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)11-0071-03

大白菜(*Brassica campestris* ssp. *pekinensis*)两性花异花授粉, 杂种优势十分显著。在大白菜杂交种选育中, 需首先纯化亲本。传统的亲本系统纯化方法主要是连续自交培育自交系。近年来, 育种工作者成功开发了通过小孢子培养进行单倍体育种的亲本系统纯化方法。芸薹属农作物游离小孢子培养已成为快速纯化亲本的新技术^[1]。

大白菜游离小孢子培养已有许多报道^[25]。但是, 利用已经建立的培养体系对于一些特异的大白菜品种, 如黄心春结球大白菜还难以诱导成胚及获得再生植株。与游离小孢子培养相比, 花药培养虽然胚状体诱导率

低, 但其出胚的基因型广泛, 而且获得的胚状体胚形正、成苗率高^[69]。该研究以前期游离小孢子培养研究中筛选出的易成胚和难成胚两类大白菜为试材, 通过改进培养条件优化花药培养技术, 解决黄心春结球大白菜单倍体育种技术的难题。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试的 7 个大白菜品种包括在小孢子培养过程中难出胚的黄心春结球品种‘春菜’、‘春泉’、‘春黄’和‘江山’, 易出胚品种‘福田 50’、‘早熟 5 号’和‘北京新 3 号’。

1.2 试验方法

试验于 2007~2008 年在沈阳农业大学蔬菜遗传育种实验室进行。9 月初将萌动种子在 0~4℃冰箱中春化处理 20 d 后播种于穴盘。幼苗长至 5 片真叶后, 定植于花盆, 放在温室中培育。盛花期取 3~5 株主花序和侧花枝上长度为 2~3 mm 的花蕾, 在超净工作台上先用 75% 的酒精消毒 30 s, 再用 0.1% 的 HgCl₂ 表面消毒 5 min, 无菌蒸馏水冲洗 3 次, 每次 5 min。用镊子剥开花蕾, 取出花药, 去除花丝接种到培养基上。每皿 15~18 个花药。用 Parafilm 封口后, 置于 34℃高温黑暗条件下

第一作者简介: 李丹(1982-), 女, 硕士, 现从事农作物细胞培养技术研究工作。E-mail: lidan8013@163.com。

通讯作者: 冯辉(1961-), 男, 博士, 教授, 沈阳农业大学园艺学院院长, 蔬菜学国家重点学科遗传育种方向学术带头人。E-mail: fenghui1961@263.net。

基金项目: 国家公益性行业(农业)科研专项资助项目(nyhyzx07-007)。

收稿日期: 2009-06-20

Abstract: To investigate the effects of nutrient solution formulations on the growth and quality of loose leaf lettuce "203". The authors performed experiment on four kinds of different doses (Sunqiao formula standard dose, 1.5 times the dose, 2 times the dose and 0.5 times the dose) and two kinds of temperature: the appropriate temperature (25~30℃) and high temperature (30~40℃). The results showed that under the condition of the high temperature, when at the dose 1.5 times, the growth treats of lettuce such as stem diameter, plant dry and fresh weight were much better than others, it was also superior to other treatment in vitamin C, soluble protein and soluble sugar, when at the appropriate temperature, the growth and quality of lettuce showed the best performance on condition of standard-dose formulations of Sunqiao.

Key words: Nutrient solution formulations; New vertical device; Lettuce