

# 琉璃苣无土栽培营养液试验初探

潘远智<sup>1,2</sup>, 杨文渊, 孙振元 (1. 四川农业大学林学院园艺学院, 四川雅安625014; 2. 中国林业科学研究院林业研究所, 北京100091)

**摘要** 采用4种浓度的营养液进行琉璃苣的无土栽培, 结果表明, 施用不同浓度的营养液, 琉璃苣在株高、叶长、叶宽、叶绿素及可溶性糖含量上都有显著性差异, 其中以含N 300 mg/L、P 116 mg/L、K 499 mg/L、Ca 454 mg/L和Mg 77 mg/L的营养液, 最有利于琉璃苣的生长。

**关键词** 琉璃苣; 无土栽培; 营养液

中图分类号 S317 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)19-4902-02

## Study on the Soil-less Culture of Borage with Nutrient Solution

PAN Yuan-zhi et al (College of Forestry and Horticultural, Sichuan Agricultural University, Yaan, Sichuan 625014)

**Abstract** The experiments in the soil-less culture of Borage (*Borago officinalis* L.) were carried out with 4 different nutrient solutions. The result showed that it had obvious difference in the plant height, leaf-length, leaf-width, chlorophyll-content and soluble carbohydrate-content etc in different nutrient solution. The nutrient solution of N 300 mg/L, P 116 mg/L, K 499 mg/L, Ca 454 mg/L and Mg 77 mg/L was the most effective to the growth of Borage.

**Key words** Borage; Soil-less culture; Nutrient solution

香草原产于地中海沿岸, 后传入美国、加拿大, 10年前进入日本, 后传入台湾。我国近2年在10多个省市有栽培, 表现良好, 并取得了一定的社会和经济效益。经科学证明, 这些香草植物散发的香气有的可以杀菌、消毒、驱虫, 有的可调节中枢神经, 对人体健康非常有益。香草植物的开发与利用主要在于: 城市绿化、盆栽观赏、保健蔬菜、香草花叶茶、提取香料精油、休闲观光农场、香草家居用品和工艺品等<sup>[1]</sup>。目前, 我国各地都在进行各种香草的栽培, 但大都以有土栽培为主, 少见无土栽培的报道。该试验于2005年3~7月初在四川农业大学园林系温室内进行, 以琉璃苣(*Borago officinalis* L. Borage)为试材, 通过对比不同浓度营养液栽培下琉璃苣的生长情况, 以期选择出适宜琉璃苣生长的营养液配方, 为琉璃苣的无土栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

琉璃苣种子来源于兴华专业花卉种子公司。2005年3月1日播种, 长出3片真叶时上盆。

**1.1.1 基质。**栽培基质采用珍珠岩与蛭石等体积混合, 用0.1%的甲醛消毒24h后, 在太阳下晾晒2~3d, 使甲醛完全挥发, 然后装入营养钵中(1/2至2/3即可)待用。

**1.1.2 营养液。**试验所采用的营养液配方、基质在参考了多种草花的无土栽培, 如香石竹(*Dianthus caryophyllus*)<sup>[2]</sup>、万寿菊(*Tagetes erecta*)<sup>[3]</sup>、菊花(*Chrysanthemum × grandiflorum*)<sup>[4]</sup>等, 结合琉璃苣的生物学特性, 设计出几种琉璃苣无土栽培营养液配方(表1)。

表1

不同浓度的营养液配方

mg/L

配方	大量元素						微量元素					
	(NH) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	KNO <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	MgSO <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O	ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	CaSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	钼酸铵	FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	乙二胺四乙酸钠
A <sub>1</sub>	115	840	780	510	680	3	2	0.2	0.08	0.5	13	17
A <sub>2</sub>	230	1680	390	510	680	3	2	0.2	0.08	0.5	13	17
A <sub>3</sub>	230	1680	780	510	680	3	2	0.2	0.08	0.5	13	17
A <sub>4</sub>	230	1680	780	1020	1360	3	2	0.2	0.08	0.5	13	17
对照CK		740	370	120		480	2	0.2	0.08	0.5	13	17

注: 营养液pH值为6.5。

## 1.2 方法

**1.2.1 试验设计。**试验设4个处理(每个处理20盆), 重复3次, 对照(CK)为波斯特的加利福尼亚营养液配方<sup>[5]</sup>。

**1.2.2 栽培管理。**4月20日将琉璃苣幼苗上盆, 浇清水缓苗1周, 以后每隔3d浇1次营养液(将母液稀释后施用), 每处理1次浇150ml。

**1.2.3 数据收集与统计。**于7月1日测定各处理的株高、叶片大小及数目, 采集叶片, 测定叶绿素含量、可溶性糖含量<sup>[6]</sup>, 并对所得数据进行方差分析。

## 2 结果与分析

**2.1 琉璃苣生物学特性** 琉璃苣(*Borago officinalis* L. Borage), 英文名Borage, 为紫草科琉璃苣属一年生草本植物, 原产

于北非及欧洲。琉璃苣全株有毛, 单叶互生, 长圆形或卵圆形, 叶面稍皱褶, 有白毛, 叶缘有刺; 聚伞花序, 有长梗, 花冠辐射状, 5~6裂, 天蓝色、紫色或白色, 花期5~10月, 具芳香; 株高10~30cm, 进入生殖期可达80cm, 茎直中空, 具棱、被刺毛。其茎叶脆嫩而多汁液, 具黄瓜香味, 含有较高的营养及有益健康的物质。琉璃苣典型的生长习性为: 喜温植物, 耐高温多雨, 也耐干旱, 不耐寒, 要求不太贫瘠的土壤。

**2.2 不同营养液配方对琉璃苣生长的影响** 由表2可知, 在A<sub>3</sub>处理下植株高度表现最好, 平均株高达到16.33cm, 而在A<sub>1</sub>处理下最差, 只有7.83cm。经方差分析, A<sub>3</sub>、CK、A<sub>2</sub>、A<sub>4</sub>与A<sub>1</sub>相比达到极显著水平, 而A<sub>3</sub>、CK、A<sub>2</sub>、A<sub>4</sub>之间差异并不显著。

在CK下植株平均叶长达到15.53cm, A<sub>3</sub>处理为15.39cm, 而A<sub>1</sub>表现最差, 只有12.72cm。经方差分析, CK、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>极显著地高于A<sub>2</sub>和A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>也显著高于A<sub>1</sub>, 而CK、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>处理之间差异不显著。在琉璃苣叶片宽度方面, A<sub>3</sub>最好, 平均

叶宽达到 7.30 cm, 而 A<sub>1</sub> 表现最差, 仅 5.97 cm。经方差分析, A<sub>3</sub>、CK、A<sub>4</sub> 极显著地高于 A<sub>2</sub>、A<sub>1</sub>, 而 A<sub>3</sub>、CK、A<sub>4</sub> 之间差异却不显著, A<sub>2</sub> 和 A<sub>1</sub> 差异也不显著。

表2 不同营养液配方对琉璃苣生长的影响

配方	平均株高 cm	平均叶长 cm	平均叶宽 cm
A <sub>1</sub>	7.83 Bb	12.72 Bb	5.97 Bb
A <sub>2</sub>	13.22 ABa	13.58 Bb	6.37 ABb
A <sub>3</sub>	16.33 Aa	15.39 Aa	7.30 Aa
A <sub>4</sub>	12.22 ABab	15.06 Aa	7.10 ABa
CK	14.33 ABa	15.53 Aa	7.12 Aa

注: 每列中不同大、小写字母分别表示 0.01、0.05 水平差异显著。下表同。

**2.3 不同营养液配方对琉璃苣叶绿素含量的影响** 由表3可知, A<sub>4</sub> 配方栽培的植株叶绿素含量最多, 达到 1.21 mg/g, 而 CK 配方下含量最少, 仅 0.76 mg/g。经方差分析, A<sub>4</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>2</sub> 极显著地高于 A<sub>1</sub> 和 CK, A<sub>1</sub> 也显著高于 CK, A<sub>4</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>2</sub> 之间差异不显著。

表3 不同营养液配方对琉璃苣叶绿素、可溶性糖含量的影响

配方	平均叶绿素含量 mg/g	平均糖含量 mg/g
A <sub>1</sub>	1.00 Bb	27.67 Bb
A <sub>2</sub>	1.18 ABa	41.50 Aa
A <sub>3</sub>	1.20 Aa	29.83 Bb
A <sub>4</sub>	1.21 Aa	31.57 Bb
CK	0.76 Cc	44.33 Aa

**2.4 不同营养液配方对琉璃苣可溶性糖含量的影响** 由表3可知, 在 CK 配方下植株叶片中可溶性糖含量最高, 达到 44.33 mg/g, A<sub>1</sub> 配方则最低, 只有 27.67 mg/g。经方差分析, CK、A<sub>2</sub> 极显著地高于 A<sub>4</sub>、A<sub>3</sub> 和 A<sub>1</sub>, CK、A<sub>2</sub> 之间差异则不显著, A<sub>4</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>1</sub> 之间差异也不显著。

### 3 结论与讨论

从各指标综合来看, 不同营养液各处理之间, 琉璃苣的株高、叶长、叶宽、叶绿素及可溶性糖含量均有一定差异, 有的达到显著水平, 有的未达到显著水平。而各处理与对照相比较, 在叶绿素含量上差异均达到显著水平; 叶长和可溶性糖含量, CK 反而表现更好; 在株高上 CK、A<sub>3</sub>、A<sub>2</sub> 和 A<sub>4</sub>

差异不显著, 但与 A<sub>1</sub> 相比则达到显著水平。即含有 N 115 mg/L、P 116 mg/L、K 499 mg/L、Ca 227 mg/L 和 Mg 77 mg/L 的营养液处理(A<sub>1</sub>)下, 琉璃苣叶绿素及可溶性糖含量最低, 叶片短而窄, 植株也矮小。纵观各处理, 不难发现株高、叶长、叶宽在一定范围内, 主要随 N 浓度的增大而增加。但其中对照不完全符合此规律。对于叶绿素含量而言, 在一定范围内, 也随 N、P、K、Ca 浓度的增加而增大, 并且还受到 Mg 浓度的影响。而可溶性糖含量则没有明显的规律可寻。

N 是蛋白质、核酸、磷脂的主要成分, 也是某些植物激素、维生素的重要成分, 所以 N 的多寡直接影响细胞的分裂和生长。K 在细胞内可作 60 多种酶的活化剂, 它在碳水化合物代谢、呼吸作用及蛋白质代谢中起重要作用。Mg 是叶绿素的成分, 对光合作用极为重要, Ca 是根系发育所必需的, 它影响根系对营养物质的吸收。而 P 会影响细胞分裂, 使幼芽、幼叶生长停滞、植株矮小等, 还会使蛋白质下降, 糖的运输受阻, 从而使营养器官中糖的含量相对提高<sup>[7]</sup>。因此 P、K 含量低的 CK、A<sub>2</sub>、A<sub>4</sub> 处理中可溶性糖含量偏高。

总的来说, 含 N 300 mg/L、P 116 mg/L、K 499 mg/L、Ca 454 mg/L 和 Mg 77 mg/L 的营养液处理(A<sub>3</sub>)下各指标都表现优良, 生长发育好, 而且有 6 株已现出花蕾, 其他各处理没有现蕾或只有 1~2 株现蕾(因该试验主要是为了探讨不同营养液对琉璃苣生长的影响, 以作为室内无土盆栽琉璃苣香草的依据, 目的是观叶和散发香味之用, 故未对各处理下琉璃苣的花期、花的数量、大小等进行统计)。因此, A<sub>3</sub> 营养液所含的营养元素成分已较为满足琉璃苣生长的需要, 各种营养元素的含量及配比也相对适宜, 是琉璃苣无土栽培可以选用的营养液配方。

### 参考文献

- [1] 王有江. 香草指南 M. 吉林: 吉林科学技术出版社, 2004.
- [2] 裴雁曦, 郝建平, 乔淑梅, 等. 无土栽培香石竹营养液筛选研究 J. 山西农业科学, 1999, 27(3): 66-68.
- [3] 万茜, 胡志辉. 万寿菊水培营养液的调试 J. 种子, 2002(1): 37, 87.
- [4] 刘晓红, 戴思兰. 菊花无土栽培基质试验分析初探 J. 河北科技师范学院学报, 2004, 18(1): 23-26.
- [5] 鲁涤非. 花卉学 M. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [6] 熊庆娥. 植物生理学实验教程 M. 成都: 四川科学技术出版社, 2003.
- [7] 王忠. 植物生理学 M. 北京: 中国农业出版社, 2003.