

3 种药食植物雾培生长效果研究^{*}

高健敏^{1,2}凌 敏^{1,2}何春梅²王洪峰²

(1. 广东省广州中医药大学, 广东 广州 510405; 2. 广东省林业科学研究院, 广东 广州 510520)

摘要 采用雾培的方法, 对奇亚、土人参与刺芫荽 3 种药食植物进行生长效果研究, 结果表明, 雾培的奇亚株高和根长分别是土培的 1.6 和 3.8 倍, 雾培的土人参与刺芫荽植株平均鲜重分别是土培的 2.9 和 3.4 倍, 说明雾培能明显促进 3 种药食植物的生物量积累。

关键词 奇亚; 土人参与; 刺芫荽; 雾培; 生长

中图分类号: S723.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-4427(2015)01-0034-04

Study on the Three Kinds of Medicinal and Edible Plants Growth in Aeroponics

GAO Jianmin^{1,2}LING Min^{1,2}HE Chunmei²WANG Hongfeng²

(1. Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou, Guangdong 510405, China;

2. Guangdong Academy of Forestry, Guangzhou, Guangdong 510520, China)

Abstract Taking *Salvia hispanica*, *Talinum paniculatum* and *Eryngium foetidum* seedlings as materials, to investigate the effect of aerosol cultivation method on three plants. Research shows that height and root length of *S. hispanica* in aeroponics were 1.6 times and 3.8 times of those in soil cultivation, respectively. Plant fresh weight of *T. paniculatum* and *E. foetidum* in aeroponics were 2.9 times and 3.4 times of those in soil cultivation, respectively. Aeroponics could greatly promote the accumulation of biomass in edible and medicinal plants.

Key words *Salvia hispanica*; *Talinum paniculatum*; *Eryngium foetidum*; aeroponics; growth

奇亚又名芡欧鼠尾草(*Salvia hispanica*), 唇形科(Labiatae)鼠尾草属(*Salvia*), 起源于墨西哥南部和危地马拉, 现在主要以野生状态生长于墨西哥的哈斯林地区。人们通常所指的奇亚, 其实是该植物的种子——奇亚籽, 奇亚是富含 omega-3 脂肪酸最丰富的食物^[1], 还有高含量的蛋白质、膳食纤维、维生素和矿物质, 并且含有天然抗氧化剂^[2-3]。奇亚籽的食用历史可追溯到公元前 3 500 年, 现在是美国食品药品监督管理局(Food and Drug Administration, 简称 FDA)认证的安全食品, 也是欧盟立法确认的面包添加成分。有研究表明, 奇亚籽具有提高免疫力、预防冠心病及防止便秘、肥胖和 II 型糖尿病等多种作用^[1-2,4]。

土人参与(*Platinum pandiculation*), 又名人参菜, 别名玉参、参草、飞来参、土洋参、栉兰等, 属马齿苋科(Plantaginaceae)1 a 生或多年生草本植物^[5]。原产热带, 在西非、拉美的许多地区, 早已成为大众蔬菜; 在我国主要分布于福建、浙江、江苏、安徽、河南、广西、广东、四川、贵州、云南等地。土人参与内主要含环烯醚萜, 有类似地黄的养阴、生津和益精填髓的作用, 同时含三萜皂苷, 亦有类似人参的大补元气、补脾益气、生津安神和增强免疫机能之功效, 主要用于治疗气虚乏力、体虚自汗、脾虚泄泻、肺癆咳血、眩晕、月经不调等疾病^[6], 民间以根入药, 为贵州苗族习用药材^[7]。土人参与叶凉血拔毒, 茎叶可凉拌、炒食, 味道鲜嫩、营养丰富; 根可

* 基金项目: 广东省林业科技创新专项项目(2011KJCX024、2012KJCX15-01)。

第一作者: 高健敏(1990-), 女, 在读硕士研究生, 主要从事中药保健品的开发和研究, E-mail: fatalerachel@163.com。

通讯作者: 王洪峰(1969-), 男, 高级工程师(教授级), 主要从事森林培育与林下经济方面的研究, E-mail: wanghf@sinogat.cn。

炖汤或泡酒,有强壮滋补作用^[8],是一种天然的药食兼蔬菜^[9]。

刺芫荽(*Eryngium foetidum*)为伞形科(Umbelliferae)刺芹属(*Eryngium*)1 a 生或多年生草本植物,产于我国广东、广西、贵州、云南等省,南美东部、中美、安的列斯群岛以及亚洲、非洲的热带地区也有分布,通常生长在海拔100~1 540 m的丘陵、山地林下、路旁、沟边等湿润处。刺芫荽性辛、微苦,具有疏风除热、芳香健胃的功效,在南美及其它热带地方用于利尿、治水肿病与蛇咬伤,又可作食用香料,气味同食用芫荽。

气雾栽培简称雾培(Aeroponics),属于无土栽培的一种。其栽培原理是将植物的根系裸露于雾化空间,营养液由智能系统控制,定时定量从泵中抽出形成气雾喷洒至植物根系,为植物根域创造优良的生长条件。雾培是当前农业生产中较先进的栽培模式之一,能实现植物短期内的快速生长发育,与传统土培相比可以节省土地、水和肥料的用量。奇亚、土人参与刺芫荽都属药食两用植物,目前主要用常规的土壤栽培,本项目对这3种植物进行雾培研究以探讨雾培在药食两用植物上应用的可行性。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于广州市广东省林业科学研究院实验苗圃内,东经113°37',北纬23°19',属南亚热带季风气候,年平均气温20~22℃,平均相对湿度77%,年平均降雨量1 720 mm。

1.2 试验材料

雾培材料为奇亚、土人参与刺芫荽,先将这3种植物的种子进行常规播种,20 d后选取生长均匀的幼苗作为试验材料。

1.3 雾培装置设定

雾培装置主要由栽培架、雾化喷头、水泵、控制器、过滤系统、贮液盆等组成。栽培架长1.2 m、宽60 cm、高70 cm,顶上放置相同规格的厚度为0.5 cm的挤塑板,并用防水布将栽培架整体包裹起来。栽培架下面放置20 L贮液盆,从栽培架侧面安装进液管,在管上均匀安装雾化喷头。在顶面防水布及挤塑板上间隔13 cm打取一个直径为4 cm的小孔,放置定植篮种植植株。缓苗期白天每隔5 min供应营养液30 s,晚上每隔30 min供应营养液45 s;待植株生长稳定后白天每隔10 min供应营养液30 s,夜晚每隔30 min供应营养液45 s。雾化喷头的流量为1 L/min,管道营养液的压力在0.2 Pa左右,每周更换营养液1次。试验的营养液采用日本园试配方,营养液的pH值在6.0左右。

1.4 研究方法

试验于2014年7月开始,取长势一致的3种植物幼苗各60株,30株用于气雾栽培,另30株用土壤栽培(土培)作为对照。土培时把幼苗按照株行距50 cm×50 cm定植于苗床,待生长稳定后每周浇施20 L的日本园试营养液。雾培时把幼苗置于定植篮中,用海绵填充紧实。

1.5 指标测定

种植前取奇亚幼苗洗净后测量株高和根的长度,定植生长稳定后,每隔15 d随机取5株苗木洗净后测量株高和根长,共测定5次。土人参与刺芫荽幼苗洗净后测量鲜重,生长稳定后第45 d,随机取5株苗木洗净后测量植株鲜重。

2 结果与分析

2.1 雾培和土培对奇亚株高的影响

从图1可看出,奇亚植株的生长速度雾培比土培更快。刚移栽时,土培的奇亚平均株高为5.89 cm,雾培奇亚平均株高为5.93 cm,15 d以后2种栽培方式的株高差距逐渐加大。生长75 d后,土培的奇亚平均株高为62.40 cm,平均每天增长0.75 cm,而雾培的则为101.00 cm,平均每天增长1.27 cm,雾培的株高是土培的1.6倍。

2.2 雾培和土培对奇亚根长的影响

从图2可知,奇亚根的生长速度也是雾培比土培更快。开始移栽时,土培的奇亚平均根长为5.53 cm,雾培的为5.58 cm,15 d后根长的差距逐渐增大。生长75 d后,土培的奇亚平均根长为15.82 cm,平均每天增长0.14 cm,而雾培的为60.20 cm,平均每天增长0.73 cm,雾培的根长是土培的3.8倍。

2.3 雾培和土培对土人参与植株鲜重的影响

从图3可看出,雾培土人参的植株平均鲜重远大于土培的。开始移栽时,土培的土人参植株平均鲜重为6.40 g,雾培的为6.84 g。45 d后,土培的土人参植株平均鲜重为24.36 g,平均每天增长0.39 g,雾培的为70.94 g,平均每天增长1.42g,雾培的植株平均鲜重是土培的2.9倍。

2.4 雾培和土培对刺芫荽植株鲜重的影响

从图4可看出,雾培的刺芫荽植株平均鲜重大于土培的。开始移栽时,土培的刺芫荽植株平均鲜重为4.00 g,雾培的为4.28 g。45 d后,土培的刺芫荽植株平均鲜重为7.00 g,平均每天增长0.07 g,雾培的为24.14 g,平均每天增长0.44 g,雾培的植株平均鲜重是土培的3.4倍。

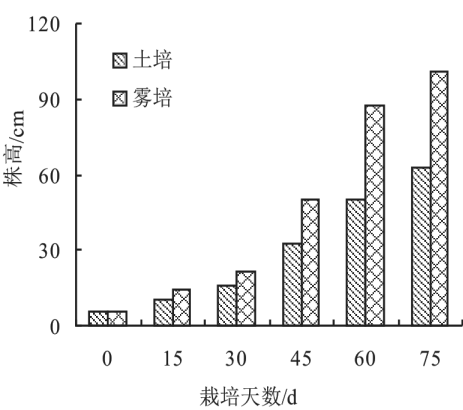


图1 奇亚在雾培和土培下株高的变化

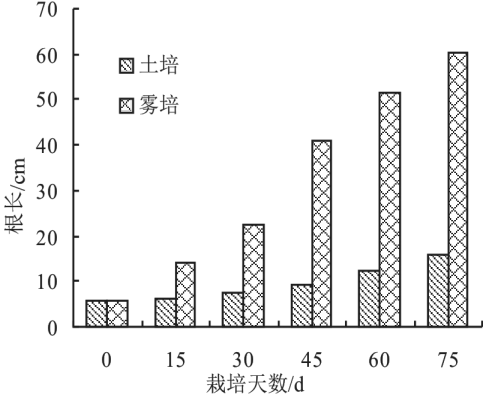


图2 奇亚在雾培和土培下根长的变化

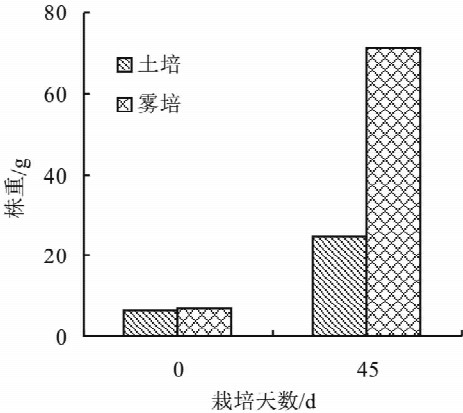


图3 土人参在雾培和土培下植株平均鲜重的变化

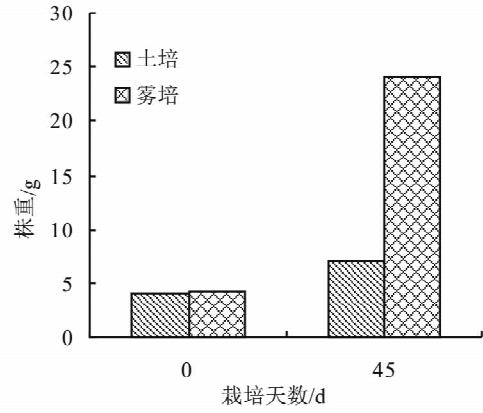


图4 刺芫荽在雾培和土培下植株平均鲜重的变化

3 结论与讨论

雾培是一种新型栽培技术,国内外研究人员已开展多种植物的雾培研究,发现与传统的土培相比,雾培能明显促进3种植物的生长与生物量的累积,提高产量,是一种高效的栽培模式。如姚其盛等^[10]对比辣木(*Moringa oleifera*)雾培与土培的效果发现,雾培辣木苗高、冠幅、地茎、根茎、株重等生长指标均高于土培。刘泽发等^[11]研究发现西洋南瓜的新品种贝栗南瓜(*Cucurbita* sp.)应用气雾栽培法比露地栽培平均单果重提高27%。Pagliarulo等^[12]对牛蒡(*Arctium lappal*)和紫锥菊(*Echinacea purpurea*)进行雾培研究发现,牛蒡雾培6个月时生物量可达土培2 a的数值,紫锥菊雾培4个月就获得相当于土培1 a的产量。

本研究也发现,奇亚、土人参和刺芫荽在雾培下的生物量均较土培的有较大增长,其中,奇亚苗高增加了61.86%、根长增加了280.53%,土人参和刺芫荽的植株平均鲜重分别增加了191.20%和244.30%。在与广州纬度相近的墨西哥,奇亚成熟期一般为150 d,株高1.0~1.5 m。而本研究雾培生长2个月的奇亚平均株

高达到 1.01 m,已达到成熟期的奇亚株高水平。

根系的生长与植物的生长发育密切相关,为植物生长之根本^[13]。雾培将植物的根系完全置于喷洒营养液而形成的气雾中进行生长、发育,通过雾化的水气满足植物根系对水肥的需求,同时可提供充足的氧气,根系在这种没有任何机械阻力影响的环境中自由伸展,可形成更多的不定根,这种根系具有水生根和气生根的双重功能,有很强的呼吸功能,对营养和水分的吸收也最直接^[14]。本研究结果表明,在药食两用植物的生产上,使用雾培的方式也是完全可行的。

参考文献

- [1] Ayerza R. Oil content and fatty acid composition of chia (*Salvia hispanica* L.) from five Northwestern locations in Argentina [J]. Journal of the American Oil Chemists' Society, 1995, 72(9): 1079-1081.
- [2] Bushway A A, Belyea P R, Bushway R J. Chia seed as a source of oil, polysaccharide and protein [J]. Journal of Food Science, 1981, 46(5): 1349-1350.
- [3] Capitani M I, Spotorno V, Nolasco S M, et al. Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica* L.) seeds of Argentina [J]. LWT-Food Science and Technology, 2012, 45(1): 94-102.
- [4] Travis G., Jason C, Phillip A, et al. Omega 3 Chia seed loading as a means of carbohydrate loading [J]. Journal of Strength and Conditioning Research, 2011, 25(1): 61-65.
- [5] 王红艳, 黄群策. 蔬菜新秀——土人参的潜在价值研究 [J]. 中国农学通报, 2004, 20(4): 203-204.
- [6] 中华本草编委会. 中华本草: 第2分册 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999: 1397.
- [7] 汪毅. 中国苗族药物彩色图集 [M]. 贵阳: 贵州科学技术出版社, 2002: 32.
- [8] 林俊新, 谭宗健, 王家彬, 等. 中山市五桂山野菜植物资源调查 [J]. 广东林业科技, 2006, 22(2): 42-45.
- [9] 张福平, 陈蔚辉. 粤东地区野生蔬菜资源调查研究 [J]. 汕头大学学报: 自然科学版, 2005, 20(4): 71-80.
- [10] 姚其盛, 王洪峰, 高帅, 等. 两种培育方式对辣木苗生长的影响 [J]. 广东林业科技, 2012, 28(1): 57-60.
- [11] 刘泽发, 姜艳芳, 罗育才, 等. 迷你型西洋南瓜气雾栽培技术 [J]. 吉林蔬菜, 2012(4): 49-50.
- [12] Pagliarulo C L, Hayden A L, Giacomelli G A. Potential for Greenhouse Aeroponic Cultivation of *Urtica dioica* [R]. International Society For Horticultural Science, 2004, 659: 61-66.
- [13] 何茜, 晓纲, 王冉, 等. 指数施肥下黑木相思根系特征值的动态变化 [J]. 广东林业科技, 2011, 27(5): 1-6.
- [14] 徐伟忠, 王利炳, 詹喜法, 等. 一种新型栽培模式——气雾培的研究 [J]. 广东农业科学, 2006(7): 30-33.