

水培技术在叶类菜生产中的应用

王健君,王 伟,赵丽娜,栾立宏,周 妍

(长春农业博览园,吉林 长春 130117)

水培作为一种先进的种植技术,在蔬菜生产中应用已有数十年的历史了。特别是在近些年来,温室建造技术迅速发展,自动化控制技术、仪器仪表及计算机技术在农业种植的应用,以及人们对植物的生长规律、营养需求、环境因素对植物生长的影响,植物产值最大化的深入研究,使得水培技术得到了广泛地推广应用。不仅水培作物种类大为增加,而且产量也不断提高^[1]。尤其是近些年来,人们对食品的安全问题越来越重视,水培生产的绿色无公害蔬菜被人们所认识接受并广受欢迎,水培蔬菜所占市场份额不断扩大,销售价格一直稳居高位^[2]。水培生产技术的优越性越来越受到人们的重视,特别是叶类蔬菜,生产周期短,产量高,水培技术简单,因此水培技术在叶类菜生产中的应用最为广泛。

1 水培的定义及分类

1.1 定义

水培指植物的根系直接生长在营养液液层的栽培技术。根据营养液层的深浅分为营养液膜技术(NFT)(营养液层 1~2 cm)、深液流技术(DFT)(营养液层 5~10 cm)、浮板水培技术(FHT)(营养液层 5~6 cm)以及雾培。

1.2 分类

1.2.1 营养液膜技术(NFT) 是指将植物种植在浅层循环流动的营养液中,植物根系能够从循环的浅层营养液吸收充足的水分、养分,又能从空气中获得呼吸代谢所需要的氧气,满足植物正常生长需要。NFT栽培技术实施简单、基础设施投资少,易于实现生产过程的自动化管理,能显著提高栽培作物的产量和品质,提高抗性。由于此栽培方式中根系只能接触浅层的营养液,所以根系对生长温湿度变化的缓冲能力小,对环境的稳定性要求相对较高,营养液循环需要电供应动力,对电源条件要求严格。

1.2.2 深液流技术(DFT) 是指将植物种植在

循环流动的、液深大约在 5~10 cm 甚至更深的营养液中的一种水培方式。DFT 具有设施稳定耐用、技术实施简单、管理操作方便等特点。DFT 还可以通过加热或者冷却营养液等措施来调节根系温度,能够很好地调控根系生长的环境温度,因此系统环境相对稳定,保证植物正常生长。由于 DFT 栽培植物根系大部分浸泡在营养液中,并且液层较深,所以根系容易出现缺氧现象,因此有的需要加氧设施,增加了设施设备的复杂性。

1.2.3 浮板水培技术(FHT) 是指将植物定植在浮板上,然后将浮板漂浮在营养液中的一种栽培方式。浮板水培具有成本低、投资少、管理方便、节能、易于实现机械化自动化等特点。目前 FHT 的应用比较常见,尤其是在叶类菜的规模化、高度自动化的生产中的应用非常广泛。

1.2.4 雾培 是指将植物种植在定植板上,通过喷雾装置将雾状的营养液喷洒到作物根系上的一种水培方式。在无土栽培技术中,雾培能够把水、肥、气三者关系协调得最好。雾培具有节约水资源、水肥利用率高、操作简单等优点,提高作物的产量和品质,还可以使人参等不适宜水培的植物实现水培的规模化生产。但是雾培系统的相对稳定性较差,尤其对电力供应要求较高。

2 水培的优缺点

2.1 优点

2.1.1 病虫害少,无连作障碍 水培属于设施栽培,不受土壤环境以及气候等自然因素的干扰,有效地避免了土壤连作障碍问题,杜绝了土传虫害、病害的传播与发生。每茬次之间棚室和设备消毒易操作,营养液人为可控性强,极大地减少了病虫害的发生,所以在整个水培蔬菜生产的过程中可以实现绿色无公害。

2.1.2 利于实现工厂化生产 水培设施操作灵活、方便、独立,突破了自然传统植物种植及作物生产模式的束缚,设施可以实现工厂化、模块化生产,节省劳动力,在种植过程中利于实现栽培管理的机械化、自动化、现代化。

2.1.3 栽培条件宽泛 水培可以不依赖于土壤

收稿日期:2017-08-25

第一作者简介:王健君(1980-),女,吉林省长春市人,硕士,副研究员,从事作物栽培研究。E-mail:28634413@qq.com。

条件实现生产,有效地摆脱了土壤条件的限制,在戈壁、荒地、沙滩地、盐碱地、海岛、城市硬化面等都可以进行种植,生产优质、新鲜的蔬菜。

2.1.4 肥水利用率高 水培的营养液营养全面均衡,营养成分的有效性高,计算机自动化、精准化控制,供应营养液充分、迅速,有利于植物对营养的吸收。营养液循环利用,有效地提高了水肥的利用率,节水省肥、减少浪费、减少环境污染。

2.1.5 生产的蔬菜产量高质量好 水培种植模式很好的满足了作物对温度、光照、水分、养分、氧气的需求,种植环境清洁没有污染,没有土传病虫害发生,因此生产的蔬菜品相好、品质好、产量高、无公害,销售价格相应比传统模式种植的蔬菜高,极大提高了种植者的经济效益。

2.1.6 在特殊地域进行蔬菜生产 在土地受到污染、侵蚀或其它原因而产生严重退化,不适宜耕种,而又要在原来的土地上进行农业耕作的地方,可用无土栽培进行作物生产;小型的水培设备可在家庭中进行蔬菜生产;作为中小学校的教具和作为高等院校、科研院所的研究工具;生态餐厅中进行水培蔬菜用于活体蔬菜采摘;可以在太空空间站、潜艇等特殊环境进行新鲜蔬菜的生产与供应。

2.2 缺点

2.2.1 基础建设投资比较大 由于水培蔬菜必须在保护地或者是半保护地种植,基础设施设备较传统土栽要繁琐很多,所以一次性投入比较大,这是目前水培技术应用中,特别是大面积的、集约化的水培生产中最致命的缺点。

2.2.2 技术要求较高 营养液清洁度的把握,营养元素的配制、供应及作物种植过程中的环境调控相对于传统的土壤种植来说较为复杂,技术要求也较高。

2.2.3 易造成大面积的病害传播 由于水培种植是集约化管理,营养液循环利用,种植蔬菜的根系生长在同一环境中,如管理不当,易造成某些病害的大面积传播。

3 几种水培蔬菜种植模式简介

目前,水培蔬菜生产中,应用的栽培模式、栽培设施多种多样,虽然原理相同,但是在栽培模块设计、自动化控制、操作性、采光因素等方面有所差别,导致不同设施在蔬菜的产量和质量上存在差距,直接影响种植者的经济效益^[3-5]。近几年,在长春农业博览园引进了多种水培叶菜栽培设施设备,通过多茬口、不同季节、不同品种的栽培试

验,总结出几种较好的水培叶菜栽培设备,供广大水培叶菜生产者参考。

3.1 管道水培

此设备引进于广州绿垠农业科技发展有限公司。

3.1.1 设施构成 该设施由 PVC 方形管道(75 mm×50 mm)、定植杯、PC 毛管、储液池、循环系统等组成。首先用直径为 2~3 cm 的钢管焊成床架,考虑到便于操作,一般床架高 70 cm,宽 1.5 m,长 16 m,用水平尺超平,然后把方管连接好(一般成品方管是 4 m 长),用塑料扎带固定在床架上,管与管之间的距离为 20 cm,一个床架上固定 8 根管道,在管道上开直径为 5 cm 的圆孔,孔距为 20 cm。

系统的加液回液系统是由水泵、给液主管、给液支管、回液主管、回液支管组成。给液主管为直径 25 mm 的黑色 PE 管。加液支管为直径 8 mm 的滴灌毛管。把给液支管一端连接在给液主管上,一端固定在栽培方管的一端。回液主管为直径 63 mm 的 PVC 管,回液支管为直径 50 mm 的 PVC 管。营养液由水泵从液槽中抽出,经给液主管、给液支管流入栽培方管,然后流入回液管,再流向营养液槽,完成一个循环,水泵与定时器连接,控制给液时间和间隔时间。

3.1.2 设施用途 可广泛用于各种果菜、叶菜的水培,不仅可以做叶菜、果菜的营养液膜(NFT)水培模式,还可以做深液流(DFT)水培模式及用于水培、基质培的复合栽培模式。

3.1.3 设施特点 此套设备成本低,基础设施安装简便,种植过程中操作简单,设备采光好,通风好,根系供养充分,利于植物生长,提高蔬菜产量和质量。栽培管道细、质量轻、便于安装,长度可以任意拼接,但一般控制在 24 m 以内为好,利于循环,种植果菜时可以套种苦菊等半耐阴的叶类菜。管道拼接长度较长时,要利用架床找好水平,或者可以使管道两端有一定的高度差,便于营养液循环。管道可以适当做成多层立体,或者是在管道栽培下面种植石斛等耐阴植物。

3.2 三段二次移植漂浮潮汐式水培

此设备引进于北京绿东国创农业科技有限公司。

三段二次移植水培就是将现有叶菜常规水培的一段育苗一次移植改为“两段育苗(小苗+中苗)”二次移植的水培方式。小苗阶段,采用海绵块或穴盘播种育苗,一般育苗块直径 2.5~3.0 cm,培育的叶菜小苗开展度达到 4.0~

6.0 cm,具有 3~5 片真叶时定植到水培设施上,一般可培育小苗 800 株 \cdot m²;中苗阶段,也就是第二阶段的水培,定植板上的定植孔间距为(10~12) cm \times 10 cm,定植密度为 82 株 \cdot m²,定植孔见方 6.0~7.5 cm,配套定植模块;成株阶段,即第三阶段水培,第二阶段中苗生长至植株开展度 12~15 cm 时,将定植模块移植到第三阶段水培定植板上,第三阶段水培定植孔距为 20 cm \times 20 cm,定植密度为 25 株 \cdot m²。

3.2.1 设施构成 该套设施模式由储液池,“L 型栽培底槽,槽堵,一段育苗穴盘+方形水培定植杯,二段定植板(54 孔)、三段定植板(15 孔)、定植板支腿、种植模块,给液管路、回液管路”等组成。

首先用直径为 2 cm 的钢管焊成床架,一般床架高 70 cm,宽可根据种植者需要自行调整,由于此装置盖板属于潮汐式浮板性质,所以操作人员可以在栽培床一端进行操作即可。但是如果考虑到铺装设备,则一般苗床宽度 2 m 即可,即两条栽培床并排摆放。在床架上铺上底槽,两端用槽堵封好,在槽内铺上黑白膜。给液管为直径 25 mm 的 PVC 管,用球阀控制流速大小,回液管为直径 50 mm 的 PVC 管,槽内的回液管做成可调节式,以便调节水位高低,小苗阶段水位高,大苗阶段水位低。

3.2.2 设施用途 栽培作物适宜于各类生菜(结球生菜、半结球生菜、散叶生菜)、油麦菜、小白菜、油菜等生长周期较短的叶用蔬菜。适用于叶菜规模化、标准化水培生产;农业科技园区、生态观光园的观光、采摘、科普教育;酒店、饭店、超市、食堂的“活体蔬菜”上餐桌等。

3.2.3 设施特点 水培槽、定植板为单槽单排铺设,模块化拼接降低了施工难度,降低水培风险。水培槽之间不设操作道,可最大程度地提高平面的利用率,靠水培槽内营养液液位的升高使定植板“漂起来”,推动定植板的移动来实现蔬菜的定植、采收作业。在水培槽的给、回水两端设 80~120 cm 的操作道。

显著地增加周年种植茬次,从播种到采收的蔬菜生长全过程设置在同一温室空间内,每天安排播种、定植、采收作业,可确保均衡供给,使作业效率提高,劳动强度得以均衡分配,是实现叶菜水培周年不间断生产的最佳模式。方形定植杯+定植模块组合,使水培叶菜“活体上餐桌”成为现实^[6]。

3.3 多功能 DFT 水培

此设备引进于北京绿东国创农业科技有限

公司。

3.3.1 设施构成 该设施由储液池、通用底槽(宽 70 cm)、配套槽堵、四种栽培不同蔬菜(或花卉)的定植板+配套定植杯、防渗膜,营养液供回液管路系统等组成。根据不同生产方式,还可配套钢结构支架。

首先用直径为 2 cm 的钢管焊成床架,一般床架高 70 cm,长度根据温室结构自行调整,一般控制在 20 m 以内,便于调节床架水平,宽 1.5 m,床架间留 50~80 cm 的作业道。在床架上并排铺设两排栽培槽,在槽内铺上黑白膜,槽两端做好堵头,在水培槽一端做好回液口。给液管为直径 25 mm 的 PVC 管,用球阀控制流速大小,回液管为直径 50 mm 的 PVC 管,

3.3.2 设施用途 由于定植板有 4 种不同模式,所以本设施可广泛用于各种叶菜、果菜、草本花卉的水培。适用于规模化的叶菜 DFT 水培;小规模生产及观光采摘的叶菜多层立体栽培;果菜 DFT/NFT 水培;草本鲜切花栽培。

3.3.3 设施特点 栽培槽的宽度适宜于目前各种类型温室的无土栽培,可实现最高效的空间布局利用,各种作物栽培行距的选择设计;4 种不同的盖板满足了各种作物株距调控的栽培需要;设施的整体结构不仅满足各种无土栽培模式的变化需要,满足多种作物的生产需要,而且外形美观、衔接封闭性好、抗风险能力强,是目前较为理想的多功能栽培设施。

4 播种育苗

4.1 播种

经过生产试验,目前比较常用科学的育苗方式为基质穴盘育苗和海绵块育苗。

4.1.1 基质穴盘播种 一般采用的基质是草炭:珍珠岩按 1.6:1.0 的比例搅拌均匀,装盘,穴盘按照栽培孔穴或定植杯的大小自行调整,一般都是使用 72 孔穴盘和 128 孔穴盘。在小规模生产中可人工播种,也可用半自动手持播种机进行播种,在大规模生产中,一般用自动化播种生产线进行播种,效率高,成活率好,出苗质量好。

4.1.2 海绵块播种 一般叶类菜在 2.5~3.0 cm 见方上的海绵块上播种,播种深度在两倍种子宽度为宜。由于海绵渗水快,所以在种子发芽出苗阶段一定要看好水分,水分太低不足以发芽出苗,水分太高容易烂种。

北美豆梨优良品种简介及栽培技术

李根军¹, 储博彦², 耿 飞³, 李 娜²

(1. 张北县国营坝头林场, 河北 张家口 076450; 2. 河北省林业科学研究院, 河北 石家庄 050061; 3. 冀州市绿泽家庭农场, 河北 衡水 053201)

摘要:北美豆梨是集花、叶、果、树形共同观赏的优质绿化彩叶树种, 观赏性高, 适应性、抗逆性、抗腐烂病能力强。可作庭院、道路绿化树种, 也可作公园、休闲绿化、风景区美化的首选材料, 具有广阔的应用前景。对北美豆梨品种从生物学特性、栽培技术及主要病虫害等方面进行了介绍。

关键词:北美豆梨; 品种介绍; 栽培技术

中图分类号:S661.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1002-2767(2017)10-0136-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.10.0136

北美豆梨(*Pyrus calleryana* Decne.), 蔷薇科梨属, 是新引进繁育的彩叶新树种。其树冠大而丰满, 花期为4月中旬, 花量繁多, 花白色, 先于叶开放; 8-9月黄褐色的果实挂满整树, 玲珑剔透; 秋季叶色鲜红或橙红^[1]; 是集观花、观果、观叶

于一体^[2-3]的优良景观树种; 其根系发达, 生长势旺, 对生长条件要求不高; 抗旱, 耐涝, 耐瘠薄, 极耐盐碱, 在北方地区城市园林绿化中是不可多得的高端、精品的彩色树种^[4]。目前已在园林绿化工程中大量应用, 北方区域内多个省、市的主要苗木产区逐渐大量引种繁育。

1 优良品种的生物学特性

近年来, 北美豆梨广泛应用于城市、绿地等多方面的园林绿化中, 栽种区域十分广泛, 通过不同区域的适应性引种繁育, 逐渐形成许多不同的优良品种, 主要的优势品种如下:

收稿日期: 2017-08-30

基金项目: 石家庄市科技局科技支撑计划资助项目(161520352A)

第一作者简介: 李根军(1971-), 男, 河北省张北县人, 学士, 林业工程师, 从事园林植物与造林树种应用研究。E-mail: zhenggenjun@163.com.

4.2 定植

当幼苗长到4片真叶时定植, 每孔一株。一般株行距为20 cm×20 cm, 清水中定植, 定植3 d左右水生根系长出时, 加入营养液肥, 营养液的浓度为1/2剂量的标准配方营养液, 定植10 d后, 营养液浓度调整为全剂量标准配方营养液, 要保证根系浸到营养液中。

5 营养液

5.1 营养液配方

此配方为叶类菜通用配方, 如果有极特别的蔬菜品种对某种元素有特殊要求, 在生产过程中根据长势及时调节^[7-8]。一般通用配方为每吨水中加入900 g 四水硝酸钙、600 g 硝酸钾、150 g 磷酸二氢钾、450 g 七水硫酸镁、26 g EDTA-Fe、0.2 g EDTA-Cu、0.6 g EDTA-Zn、3 g 硼酸、1.8 g EDTA-Mn、0.05 g 钼酸铵。

5.2 营养液管理

一般叶类菜生长最适pH为6.0~6.9, 在生产过程中一般用磷酸调酸。营养液在循环使用过程中, 每周测定1次, 如有变化, 及时调整。营养

液EC值的调节遵循从低到高的原则, 定植初期采用标准配方营养液的1/2剂量, 定植7~10 d后, 调整为标准浓度。定植后每周测定1次EC值, 随时调节营养液浓度。由于叶类菜生长周期短, 所以营养液在一茬次内不用更换, 根据营养液消耗情况及时补水、补肥即可。

参考文献:

- [1] 潘杰. 水培生菜技术研究[D]. 郑州: 河南农业大学, 2003.
- [2] 刘士哲. 蔬菜高产高效无土栽培设施的建设与管理[J]. 中国商办工业, 2000(4): 45-47.
- [3] 刘士哲, 汪晓云, 高丽红. 关于无土栽培发展中若干问题的探讨(3) 水培蔬菜的营养品质与安全性[J]. 农业工程技术, 2016.36(19): 42-45.
- [4] 刘增鑫. 生菜水培技术[J]. 北京农业, 1995(8): 33-34.
- [5] 刘增鑫. 叶类蔬菜水培技术系统讲座(二) 第二讲 生菜水培技术[J]. 蔬菜, 1999(2): 36-37.
- [6] 梁峥, 卢钦灿, 龚攀, 等. 日光温室生菜管道水培技术[J]. 长江蔬菜, 2011(5): 30-31.
- [7] 袁桂英. 水培蔬菜简易栽培技术的研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2009.
- [8] 何秋芳. 水培技术在蔬菜生产上的应用效果[J]. 广西农学报, 1999(2): 34-38.