



黄媛,杨英茹,高欣娜,等.一种温室果类蔬菜多功能农用凳设计[J].黑龙江农业科学,2020(2):72-74.

一种温室果类蔬菜多功能农用凳设计

黄媛,杨英茹,高欣娜,武猛,李海杰,杜亚茹

(石家庄市农林科学研究院,石家庄市农业信息化工程技术研究中心,河北 石家庄 050041)

摘要:为提高劳动效率,本文设计一种针对温室果类蔬菜栽培种植的多功能农用凳,可通过滚轮方便移动,凳子的箱体既可以承重又可以收纳冷藏,同时可实现 360° 旋转和调节高度的功能,可极大地降低温室果类蔬菜生产的劳动强度。

关键词:果类蔬菜;日光温室;农用凳;栽培技术

果菜类蔬菜指以植物果实和种植为产品的蔬菜,主要包括瓠瓜类,如丝瓜、黄瓜、苦瓜等;茄果类,如番茄、辣椒等;荚果类,如豌豆、豇豆、毛豆等。温室果菜类蔬菜在种植中一般采用大小行、小高畦的栽培模式,即大行 $70\sim 80\text{ cm}$,小行 $30\sim 40\text{ cm}$,垅高 $10\sim 15\text{ cm}$,种植密度可按不同品种、种植茬口、种植面积等因素决定,大行即为留作农事活动用的观察行^[1-4]。这类大小行栽培模式中有一些劳作特点,即农户一般需要在观察行采用或蹲或坐或半蹲的姿势近地面的进行菜苗定植、锄草、缚蔓、整枝、点花、采摘等农事劳动,并以这种姿势在各观察行进行直线运动。现在操作者一般直接蹲在底上或者坐在凳子上进行相关农事劳动,即使使用凳子,也需要不断起身调整凳子位置,在不同的农事劳动中也需要使用不同高度的

凳子,这样的劳动姿势不仅耗费体力,同时也不便于提高农事劳动的效率。当进行挂绳或采摘等需要收放一定工具或承装物品时,还需要手提盛放器皿,或重复弯腰提放的动作,十分耗费体力。因此在果菜类蔬菜进行农事劳作的过程中,急需一种多功能凳子,不仅可以提高劳动效率,还可以满足盛放储物、冷藏运输等功能,方便使用者在劳动中节省体力,提高工作效率。

1 温室果类蔬菜多功能农用凳的基本结构及工作原理

1.1 设计思路

多功能农用凳大体分为箱体、靠背、滚轮3部分,中空箱体即主要承重和收纳物品的部分,箱体底部设置移动滚轮,方便农用凳的移动,箱体底部支撑杆可进行伸缩和旋转,方便调节高度和 360° 旋转,同时箱体内底部设置半导体制冷片,满足制冷保鲜的要求^[5-6]。

1.2 工作原理

农用凳设置滚轮,农事操作者坐在箱体盖上,方便移动;箱体框架底面下设置可伸缩支撑杆,方便调节箱体的高低,以便于农事操作者进行菜苗

收稿日期:2019-10-15

基金项目:河北省科技厅重点研发计划(19226919D)。

第一作者:黄媛(1986-),女,硕士,农艺师,从事农业信息化研究。E-mail:13494515@qq.com。

通信作者:杨英茹(1972-),女,学士,副研究员,从事农业信息化研究。E-mail:13363883898@163.com。

cut flowers. The results showed that fresh cut hydrangeas can be preserved with sucrose sugar source in a concentration of $12\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, citric acid in a concentration of $60\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ and 1-methylcyclopropene (1-MCP) treated at a low temperature of $6\text{ }^\circ\text{C}$ for 3 days. The optimum conditions for the single-factor fresh cut hydrangeas preservation are as follows. The second orthogonal rotation test design is carried out according to the optimum treatment in the single factor experiment. The multi-factor experiment is conducted with the number of bottle insertion as the index. The optimal combination shows that $8.36\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ sucrose + $51.59\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ citric acid + 1-MCP treatment for 2.31 days can greatly improve appearance of fresh cut hydrangeas, and extend their vase life up to 35 days. Compared with duration of those preserved by blank water, the duration of fresh cut hydrangeas in such method is extended for 20 days. The result of the experiment is of practical significance in that it is a theoretical and technological breakthrough in preservation of fresh cut hydrangeas by improving their viewing value.

Keywords: *Hydrangea* cut flowers; preservation; vase life; senescence

定植、锄草、缚蔓、整枝、点花、采摘等劳动,减少劳动中需要蹲起、弯腰等动作引起的劳累;箱体盖拆卸后,将立柱拉伸到所需高度,将隔板插进立柱上的卡槽内,并将箱体盖盖在隔板上方,使箱体框架形成封闭腔体,方便盛放蔬果及相关农用工具;箱体底面设置半导体制冷片,安装蓄电池通电后,半导体制冷片制冷,使箱体处于制冷状态,嫁接用枝条或采摘的瓜果等物品可放置于箱体内,防止水分流失,保证新鲜度;多层半导体制冷块叠放、冷热串连使用,降低了所需的通电电压及电流,提高半导体制冷片空载温差限额,延长半导体制冷片的使用寿命^[7]。

2 关键部件设计

2.1 多功能凳整体结构设计

由图 1、图 2、图 3 可看出,多功能农用凳包括箱体框架 1、支撑杆 2、轮架 3、滚轮 4 及箱体盖 5。其中箱体框架 1 的底面 1-1 通过轴承与支撑杆 2 的顶端连接,支撑杆 2 的下端与弯曲的弧线形轮架 3 中间的横梁固定连接,滚轮 4 通过连接轴固定安装在轮架 3 的两端,滚轮 4 设置为筒体形状,加大与地面的接触面积,防止滚轮陷入泥土中;支撑杆 2 为多节可伸缩的套管结构,相邻两节套管通过套管上的固定凸起卡接固定,农事劳动者可以根据实际操作需要,调整支撑杆 2 的高度;箱体框架 1 为方体,竖直方向上的 4 个角处的立柱 1-2 为可伸缩的套管结构,箱体盖 5 的一个边与两个相邻的立柱通过螺栓连接,增设靠背 8,靠背 8 与立柱通过螺栓固定连接。立柱呈收缩状态时,劳动者可以坐在箱体盖 5 上进行相关农事操作,利用滚轮可以移动整体农用凳,且箱体框架可以水平 360°旋转。将箱体盖拆卸,拉伸立柱,箱体框架内套上袋子或者在立柱之间插上挡板,箱体内便可以盛放相关的农用工具或者采摘的果实,无需人手提容器,更省力。

2.2 多功能凳关键结构设计

由图 2~图 5 可看出,箱体框架的底面 1-1 上设置有安装凹槽,立柱 1-2 为方形管结构,4 个立柱 1-2 朝向箱体框架内部的相邻两面上均设置有卡槽 1-21,将箱体盖拆卸后,将立柱拉伸通过固定凸起 1-4 卡接在固定孔 1-3 中固定,卡槽内插接安装隔板 7,隔板为硬质发泡塑料隔热板,再将箱体盖盖于隔板上方,4 片隔板 7 及箱体盖 5 使箱体框架形成封闭腔体,安装凹槽内安装设置有

半导体制冷片 6,半导体制冷片 6 通过电源线与箱体框架 1 底面侧壁上安装的蓄电池电源连接。当进行果树嫁接时,为防止嫁接枝条水分流失,需要对嫁接枝条进行冷藏放置,此时,在底面 1-1 侧边上安装蓄电池,接通半导体制冷片,对箱体内进行制冷。

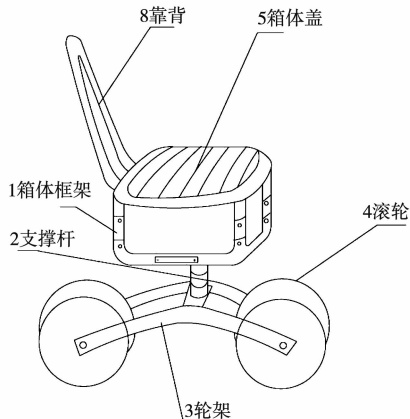


图 1 多功能凳结构示意图

Fig. 1 Structure diagram of multifunctional stool

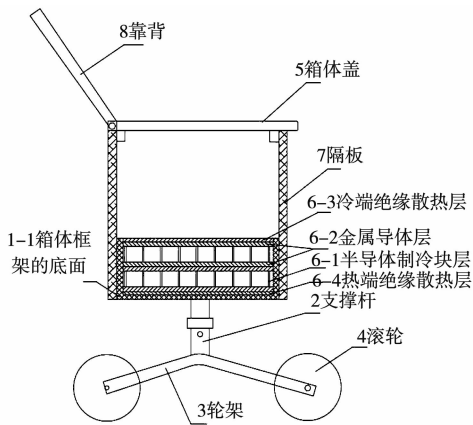


图 2 半导体制冷片安装结构示意图

Fig. 2 Installation structure diagram of semiconductor refrigeration sheet

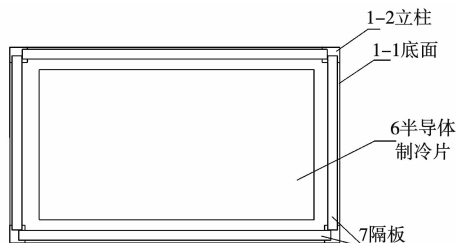


图 3 箱体俯视结构示意图

Fig. 3 Top view structure diagram of box

半导体制冷片 6 包括半导体制冷块层 6-1、金属导体层 6-2、冷端绝缘散热层 6-3 及热端绝缘散

热层 6-4,半导体制冷块层 6-1 夹设于上下两层金属导体层 6-2 之间,冷端绝缘散热层 6-3 和热端绝缘散热层 6-4 分别设置于上下两层金属导体层外,冷端绝缘散热层 6-3 设置于箱体框架内部。半导体制冷块层 6-1 叠放设置有 1~4 层,设置多层时,相邻两层的上层的半导体制冷块层的热端与下层的冷端对接。多层半导体制冷块叠放、冷热串连使用,降低了所需的通电电压及电流,提高半导体制冷块空载温差限额,延长半导体制冷片的使用寿命。

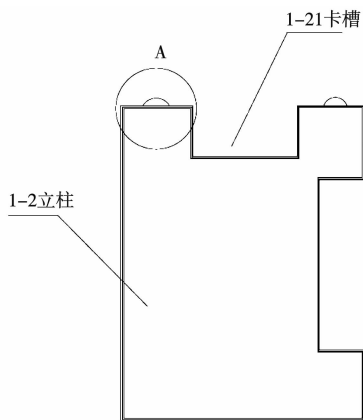


图4 立柱断面结构示意图

Fig.4 Schematic diagram of column section structure

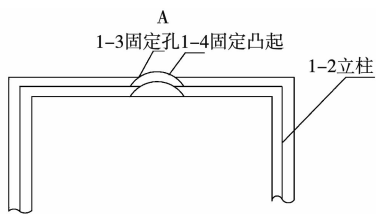


图5 A局部放大结构示意图

Fig.5 Schematic diagram of partial enlarged structure of A

3 结论

3.1 优势分析

本装置通过一个设计满足了果类蔬菜种植中的多种需要,通过滚轮的设计实现了用户坐在凳子上即能在种植行里自由前进后退,通过支撑杆的升降、旋转功能的设计实现了用户不必起身即可完成定植、锄草、缚蔓、整枝、点花等之前需要多种姿势才能完成的体力劳动,通过凳体储物和冷藏功能的加入,使劳作中的嫁接或采摘工作也有了盛放和冷藏的设备。多功能农用凳的设计可谓是通过一个设计减轻了果类蔬菜栽培过程中的最主要的体力输出活动,极大地提高了生产效率。

3.2 改进方向

本设计由于加入了升降和冷藏功能,导致多功能农用凳的自重较大,同时成本较高,今后还可在此设计的基础上延伸出对升降和冷藏功能可自由选择的多功能农用凳,不同功能组合的成本不一,可满足不同用户的具体需求^[8]。

参考文献:

- [1] 王迪轩. 现代蔬菜栽培技术手册[M]. 北京:化工出版社,2019.
- [2] 邢国明,亢秀萍,姬青云. 茄果类蔬菜嫁接栽培研究进展[J]. 沈阳农业大学学报,2000,31(1):144-146.
- [3] 卢炳瑞. 番茄高产栽培技术[M]. 吉林:吉林摄影出版社,2005.
- [4] 季兴华,安林海. 钢架大棚秋冬茬茄果类蔬菜栽培技术[J]. 上海蔬菜,2012,8(6):46-47.
- [5] 王振雨. 微小空间半导体制冷器的强化传热研究[D]. 南京:南京航空航天大学,2017.
- [6] 许兆棠,张恒果. 蔬冷藏车太阳能半导体冷藏系统的设计[J]. 安徽农业科学,2009,37(16):7666-7667,7675.
- [7] 方建军. 移动式采摘机器人研究现状与进展[J]. 农业工程学报,2004,20(2):2.
- [8] 佟玲,郑育红. 21世纪农业机械发展的趋势——农业机械人的应用[J]. 农机与食品机械,1996,9(6):2-4.

Design of a Multifunctional Agricultural Stool for Greenhouse Fruit Vegetable

HUANG Yuan, YANG Ying-ru, GAO Xin-na, WU Meng, LI Hai-jie, DU Ya-ru

(Shijiazhuang Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Shijiazhuang Agricultural Informatization Engineering Technology Research Center, Shijiazhuang 050041, China)

Abstract: In order to improve labor production efficiency, this paper designed a multifunctional agricultural stool for greenhouse fruit vegetable cultivation and planting. Can be conveniently moved through rollers, the box body of the stool can not only bear load but also store and refrigerate, and simultaneously can realize the functions of 360-degree rotation and height adjustment, thereby greatly reducing the labor intensity of fruit vegetables production in greenhouse.

Keywords: fruit vegetables; sunlight greenhouse; agricultural stools; cultivation technique