经验交流

菊苣箱(槽)式立体无土软化栽培技术

张德纯 王德槟 徐秀容 罗 斌
王华飞 石艳荣 田力华

软化栽培菊苣(*Cichorium intybus* L. var. *foliosum* Hegi),以肉质直根经软化栽培后所形成的芽球供食,可作色拉、蘸酱生食,也可炒、扒或作火锅配料涮食,富含β胡萝卜素、钾、钙和VC,口感清脆,因含有马栗树皮素,野莴苣苦素而略带苦味,并具有清肝利胆之保健功效。软化菊苣芽球产品作为一种优质、高档、保健蔬菜,在欧洲、北美洲等发达国家亟为消费者所青睐。我国自90年代以来,中国农业科学院、北京、南京等地科研院校陆续从荷兰、比利时、意大利、法国引入优良菊苣品种,分别在传统的温室、塑料大棚中进行软化栽培(土培或水培),并获得了成功,芽球产品开始小批量进入市场。在此基础上,为了进一步提高菊苣软化栽培的集约化程度,进行高效率、标准化周年生产,四季供应,1998～1999年笔者在北京市南苑乡、河北省鹿泉市东辛庄进行了菊苣箱(槽)式、立体无土软化栽培技术的研究,旨在提出一套适于我国当前经济技术条件的箱槽式立体无土软化生产设施及其相应的配套技术,以利加速软化菊苣产业化进程,更有效地服务于都市农业的发展。现将研究结果简报如下。

1 箱(槽)式立体无土软化栽培设施

1.1 厂房(生产场地及环境)

为提高对栽培环境的调控能力和降低能耗,采用无窗式保温、隔热厂房,坐西面东,面积20 m² 左右,砖瓦房,三七墙,内壁衬垫厚5 cm聚丙烯发泡板材,房(吊顶)高2.5 m,周墙无窗户,仅在南北墙分别设30 cm×30 cm自然通风百叶窗,在东墙设强制通风口,安装一台60.96 cm(24英寸)排风扇,门户内外设置挡光门帘。室内温度保持在5～20 ℃之间(最佳为8～14 ℃),严寒冬季用水暖加温,炎热夏季采用人工空中喷雾、低温水循环、强制通风、空调等降温措施。为保证软化期全程处于零光照状态,室内作业时采用绿色光照明。软化期间室内空气相对湿度保持在85 %～95 %。

1.2 箱(槽)式立体无土软化栽培装置

1.2.1 多层栽培架 为提高生产场地利用率,充分利用空间,设计研制了多层栽培架,栽培架由∠50 mm×50 mm角钢制成,规格为长180 cm,宽60 cm,高180 cm,共分4层,每层可放置栽培箱4个,每架计16箱,要求放置平稳,横梁保持水平,角钢表面涂刷防锈漆。

1.2.2 栽培箱(槽)及扶植网片 为进行立体无土软化栽培,栽培箱(槽)选用轻便、不渗水、便于清洗、易于焊接的工业塑料制品,规格为长60 cm,宽40 cm,高20 cm,箱底中部设有用于水循环溢水管,由管径为20 mm的塑料管穿插入人工开挖的底孔、交接处用塑料膜密封粘接防漏,上端管口离箱底高9 cm,以保持栽培箱(槽)有9 cm深的水层,下端管长5～7 cm,以便使循环水能依次从

张德纯,男,副研究员,中国农业科学蔬菜花卉研究所,北京白石桥路30号,100081,电话:010-68919546
王德槟,通讯地址同第1作者
徐秀容,罗斌,王华飞,中国绿色食品发展中心
石艳荣,田力华,河北省迁安市职教中心
收稿日期:2000-03-20

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

上一层箱(槽)溢入下一层箱(槽)。

为了使囤栽时菊苣肉质根之间保持适当间隔距离,避免芽球因郁闭而引发病害,特制了扶植网片,网片由防锈铁丝编织,可悬挂在栽培箱内以扶持肉质根不倾倒,网片有 40、50、60 mm 见方 3 种规格,以适应不同粗细肉质根分级后使用。

1.2.3 水循环系统 为了在水培过程中保持良好的水质状况,节约用水,提高水管理效率,并减少用工,设计了适应于我国国情的简易水循环系统。该系统包括进水管、分水管、分水管出口、箱(槽)和溢水管、回水槽池、消毒过滤装置以及水泵等 7 部分组成(图 1)。水循环系统内的管道均采用 20 mm 塑料管,各个栽培架采取并联循环。为便于作业也可以 1 个或多个栽培架组成水循环单元,每单元配备 1 个大小相应的水泵。

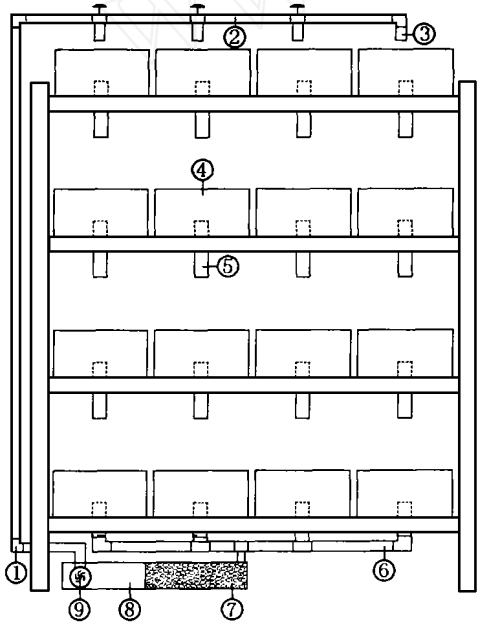


图 1 水循环系统示意图

①进水管;②分水管;③分水管口;④栽培箱;⑤溢水管;⑥回水管;⑦消毒过滤装置;⑧回水槽池;⑨水泵

2 箱(槽)式立体无土软化栽培技术

2.1 软化用肉质直根的培育 培育符合要求的肉质直根,是取得菊苣优质软化产品的首要条件。

2.1.1 品种 采用中选 1 号菊苣,该品系由荷兰引进的软化用菊苣经 8 a(年)混合选择选出,主根肥大成肉质直根,圆锥形,全部入土,平均根长 37.1 cm,根头部直径 4.3 cm,单根质量 155.6 g。叶簇生,具功能叶 29 片,平均最大叶长 56.5 cm,宽 13.0 cm,倒披针形,多数呈半直立,板叶(全缘),绿色、叶背沿叶脉常伴有紫红色晕斑,叶面被茸毛。肉质直根经软化栽培所形成的芽球多呈炮弹形,乳黄色,长 12～16 cm,中部横径 4～6 cm,有包心叶 20～30 片,一般单球质量 75～150 g。

2.1.2 播种 菊苣属 2 年生(或多年生)、低温长日照作物,为了避免未熟抽薹,取得符合软化栽培要求的肉质直根,根据试验华北地区适宜播种期为 7 月 20 日至 8 月 5 日,全生长期 100～110 d(天)。菊苣种植地块应选择地势高燥排水良好、土层深厚、肥沃疏松的砂壤土或壤土。要求深翻 24 cm 以上,每 667 m^2 可铺施底肥 3 000 kg 优质圈肥或堆肥,并掺入 50～60 kg 三元复合肥。整平后起垄播种,垄距 40～50 cm,条播(或短条播、穴播),每 667 m^2 用种量 150 g 左右。一般不采用育苗移栽。

2.1.3 管理

①水分管理 播种后如遇阴雨天气应及时排涝,晴天应在幼苗出齐和定苗前连续浇小水 3～5 次。从 8 月下旬定苗开始至 9 月中下旬肉质直根迅速膨大前,前半段以土壤见干见湿为度,后半段则以控为主。进入肉质直根膨大期后则应及时增加浇水次数和浇水量,直至 10 月底、11 月初肉质直根充分膨大、成熟。

②中耕间苗和定苗 当芽球菊苣幼苗长有 2～3 片和 5～6 片、7～9 片真叶时,应分别及时进行间苗定苗和中耕锄草。垄距为 40 cm 者按 20～25 cm 株距定苗,50 cm 者则按 17～20 cm 定苗,使 667 m^2 苗数保持在 7 000～8 000 株。

③追肥 定苗后应施一次追肥,在行间

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

开沟,深 12～15 cm,每 667 m^2 施入腐熟饼肥 75～100 kg 或腐熟优质有机肥 750～1 000 kg,覆土后浇 1 次大水,水后进行深中耕蹲苗,直到肉质直根进入迅速膨大期。

④病虫防治　菊苣较少发生病虫害,但有时有白粉虱、美洲斑潜蝇等为害,可及时用 25 %扑虱灵粉剂 1 500～2 000 倍液或 2.5 %天王星乳油 2 000～3 000 倍液防治白粉虱,用 1.8 %爱福丁 3 000～4 000 倍液防治斑潜蝇。

2.2　软化用肉质直根的采收与贮存

2.2.1　采收与贮前处理　华北地区一般于 11 月上中旬外界最低气温降至 - 2 ℃前收获,将肉质根挖出,就地码堆暂存,堆放时植株叶朝外、根朝里,码成直径为 1 m 左右的馒头状小堆,以免肉质直根受冻和失水。待到 11 月下旬气温进一步下降,土地即将封冻时正式贮存于土窖或冷库。贮存前将植株叶丛切去,留基部叶柄 3～4 cm 高,以确保肉质直根根头部顶芽不受损伤。

2.2.2　土窖贮存及管理　在肉质直根收获的同时,选温室、房屋北侧背阴处挖宽 1.2～1.5 m,深 1～1.2 m,东西延长的贮存窖,贮存时将肉质直根整齐地按"批"码放,由南往北、头尾交错(同码白菜),"批"高 70～90 cm,"批"间留 10 cm 距离,以利通气。贮存期间窖口应覆盖农膜及草席,以保证肉质直根不腐烂、不冒芽、不失水,为此必须通过农膜及草席的揭盖,根据外界环境条件及时进行保温、防寒、保湿及通风、降温管理,尽量使窖内温度稳定在 0～2 ℃,保证贮存期间肉质直根不受热、不受冻、不过干、不过湿。土窖贮存,最长贮存期可至翌年 4 月。

2.2.3　冷库贮藏及管理　将切去莲座叶,已整理干净的肉质直根在通风背阴处摊晾半天,磕去根表面的泥土块,并使其体温降至 4 ℃以下。然后装入透气保鲜膜袋,每袋 15～25 kg,扎紧袋口,再置入塑料筐中,叠摞于冷库内。冷库温度保持 - 2～0 ℃(长期贮藏)或 0～2 ℃(短期贮存),空气相对湿度保持在 90 %左右。贮藏 1 星期后抽检 1 次,此后每月抽检 1 次。短期贮存一般可存放至翌年 4～5 月,长期贮藏可存放更长时间。

2.3　软化栽培(囤栽)技术

2.3.1　肉质直根的囤栽前处理　从窖(库)内取出肉质直根,洗净,用利刀斜向由根头部莲座叶柄基部向上从不同方向削切 3～4 刀,使残留莲座叶柄呈金字塔状。然后在根头部以下留 13 cm 长将尾根切去,并在背阴通风处摊晾 4～8 h(小时),待切削伤口稍愈合后囤栽。

2.3.2　栽插　将肉质直根按根头部直径 < 30、30～40、> 40 mm 大小分成 3 级,分别插入挂有不同规格扶植网片的栽培箱(槽),每箱为 70～150 根。栽插时应注意不使肉质直根歪斜,务使根头部保持在一个水平面上,以促进芽球整齐生长。囤栽应按批分期进行,一般于 11 月底开始第 1 期栽插,产品最早在元旦前后应市。

2.3.3　栽插后的管理

①水分管理　肉质直根全部栽插完毕后即可向箱(槽)内注水,直至回水槽池满槽时止(也可先注水后栽插);同时检查每一栽培箱(槽)水位是否达到预定的 9 cm 深度。整个水循环系统是否畅通。此后每天应定时启动水泵进行水循环 1～2 次,每次 30～60 min(分),使〔循环时间(分)×每注水口每分钟进水量〕大于〔每箱贮水量×栽培架层数〕,直至芽球采收时止。

②温度管理　菊苣芽球形成期,要求稍低温度,在 14 ℃以上时,温度越高生长速度越快,当温度升高到 20～25 ℃时,自栽插至芽球商品成熟只需 15～20 d(天),但芽球松散不紧实、产量也低。菊苣芽球具有较强耐寒性,当温度降到 0～1 ℃时也不致受到寒害,但生长缓慢。当温度在 5～10 ℃时自栽插至芽球商品成熟则需 60 d(天)以上。芽球菊苣囤栽最适温度应为 8～14 ℃,在此温度

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

下芽球商品成熟期 30～35 d(天) ,芽球紧实、质量好、产量高。在进行具体管理时,应注意使室内温度尽量保持在最适温度范围内,为了更有利于主动安排产品收获期,生长前期可掌握稍高温度,后期可根据产品上市的需要给以相应低温,此外还应注意保持一定的昼夜温差。

③光照管理　只有在黑暗条件下,芽球菊苣才能形成乳黄色产品,这种软化产品色泽美观、纤维少、品质脆嫩;任何光照条件,那怕是弱光,也将使菊苣芽球变为绿色,失去软化品质。因此,自菊苣栽插冒芽后至芽球采收均应严格进行零光照管理,注意门户、排风扇口的严密遮光,需敞开门户大通风时,只能在夜晚进行。

④通风管理　在较高的空气相对湿度下形成的菊苣芽球,品质脆嫩;而在空气比较干燥时不仅芽球口感变劣,而且生长缓慢;但若空气相对湿度长期处于饱和状态,尤其在生长后期则又较易引发芽球的腐烂。因此在管理上需随时采取地面泼水或强制排风、开启门户大通风等措施进行调节,以控制空气相对湿度在 90 %左右。

⑤病虫防治　菊苣囤栽期间极少发生虫害,但应注意防治鼠害。病害常见的有菌核病及芽球腐烂病。前者发病时根部绵腐,并长出灰白色霉状物及黑色鼠屎状菌核,应通过肉质直根的清洗(病菌存活于土壤中) ,保持最佳的栽培温度进行防治;后者发病时芽球球叶腐烂,若空气相对湿度长期处于饱和,温度越高,尤其是在生长后期较易发生,应通过放风和降温进行防治。

2.3.4　采收及采收后处理　采收应及时进行,采收过迟芽球外叶常因过熟而开张,致使芽球品质下降;采收过早又易影响产量。采收时要注意切割位置切勿过高,否则易使外叶脱落。一般每箱产芽球 25 kg 左右,折合每平方米产量 104 kg 左右。芽球采收后应及时进行整修,剥去有斑痕、破折、烂损的外叶,然后进行小包装,目前芽球市场价格每 500 g 5～12 元。

3　效益评价及开发应用前景

芽球菊苣产品口感脆嫩,风味独特,清洁,无污染,食用安全,并具有一定的保健功效,作为优质高档保健蔬菜易为广大消费者所接受,具有很大的市场潜力。菊苣箱槽式立体无土软化栽培集约化程度高,生产效率高,资金投入的回报率高,极符合三高农业和都市农业发展的需要,具有良好的生产应用前景。据笔者 2 a(年)来生产试验结果估算,建成一个 5 0 m^2 的菊苣箱(槽)式立体无土房室集约化软化栽培设施,并投入使用,需投资约 25 万元(含设施及当年生产费用) ,全年按生产 10 个月计,据 1999 年产品最低市场价格,年产出可达 18 万元左右,约一年半即可收回投资。

卢氏园艺　新品基地

我场是国内较早规模种植新型绿色无公害保健蔬菜墨西哥菜用仙人掌"米邦塔"的单位,场长卢明先高级农艺师在专业期刊"中国蔬菜"、"中国花卉盆景"杂志中最先发表有关论文。现大量批发正宗"米邦塔"仙人掌,株高 20 cm 左右 15 元,25 cm 以上 20 元,母本苗 28 元。批量价更低。中华食用仙人掌 4 元。有农业部评审意见等多种资料和仙人掌专著二本。有金心库拉索和不夜城芦荟、低价供库拉索、大叶、元江、木立、皂质、中华、三角、翡翠殿、绿芦荟苗和鲜叶。多种凤梨、君子兰、矮一品红等高档盆花,近百种仙人掌类多肉植物,20 多种鲜花种苗(球)及观叶植物。详情函电联系。

江苏省昆山市淀山湖镇卢氏园艺场卢明先(综合基地)　邮编:215345　电话、传真:0520-7481416

上海市青浦区大盈卢氏园艺场卢允卫(鲜花基地)　邮编:201712　电话:021-59229401

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net