

樱桃番茄设施栽培研究进展

祖兆忠, 张 波, 黄武强

(江苏农民培训学院, 江苏 宿迁 223800)

摘要: 樱桃番茄是一种高档的果蔬专用型蔬菜, 近年来发展迅速, 发展潜力大。传统的粗放式栽培与劳动密集型生产模式制约了樱桃番茄生产的发展。为此, 从育苗技术、定植技术、水肥管理、温度管理、光照管理、植株调整技术、花果调整技术、病虫害防治技术等方面综述了樱桃番茄设施栽培的研究进展, 并对以后樱桃番茄栽培技术的发展趋势进行了展望。

关键词: 樱桃番茄; 设施栽培; 病虫害防治; 研究进展

中图分类号: S641.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2017)06-0136-05 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.06.0136

樱桃番茄又名圣女果、微型番茄、迷你番茄等, 是番茄属番茄栽培亚种中的一个变种, 也是栽培番茄的祖先, 原产于南美洲的秘鲁、智利和玻利维亚。樱桃番茄果实鲜艳亮丽, 酸甜可口, 富含多种维生素和矿物质, 含有丰富的营养价值和药用价值, 还可加工成罐头、番茄酱、番茄汁、干果, 生食或熟食, 深受消费者的喜爱, 是联合国粮农组织选为优先推广的“四大水果”之一。近年来, 我国樱桃番茄种植面积逐年扩大, 全国各地基本都有种植, 其中山东、江苏、广西、广东和海南的种植面积最大。樱桃番茄生长发育对温度要求较高, 生产上以设施栽培为主, 随着保温采光技术、设施设备和配套技术日趋完善, 部分地区已实现周年生产。

1 樱桃番茄育苗关键技术

1.1 品种选择

樱桃番茄果实颜色和形状丰富多样, 果实的大小变化也比较大, 平均单果重一般在 10~30 g。不同樱桃番茄品种的品质、抗病性、抗逆性和产量差异较大, 生产者选择品种时不仅需要考虑品种的抗病性、丰产性、熟性和经济效益, 还需要考虑市场消费习惯、栽培方式、栽培季节和用途等因素。例如, 加工品种对果实的加工指标有特殊要求, 粘稠度、pH 和加工番茄色差值(A/B 值)等^[1]。适合设施栽培的樱桃番茄品种有千禧、金陵美玉、金珠、小霞、蜜圣果 4880、夏日阳光、红霞、粉贝贝、浙樱粉 2 号等^[2-4]。

1.2 种子处理

番茄播种前进行种子消毒和浸种催芽处理, 可防治苗期病害, 并提早出苗。包衣种子和丸粒化种子已经厂家处理可直接播种, 未包衣或丸粒化的种子可采用热水-福美双复合消毒方法。研究发现, 番茄种子温汤浸种后, 每天再进行高温处理 16 h, 低温处理 8 h, 成苗率达到 94%^[5]。另外, 4.0 mg·L⁻¹ 硼、0.1 g·L⁻¹ MnSO₄ 和 0.5 g·L⁻¹ 的 ZnSO₄ 浸种均能提高番茄种子的发芽率和发芽势^[6-7]。40 mg·g⁻¹ 的聚乙二醇胁迫、50 mg·g⁻¹ GA₃、3.33 g·L⁻¹ 仙丰 168 也可促进番茄种子萌发, 增强幼苗渗透调节能力和抗氧化能力, 对番茄种子的萌发率和幼苗的生长有一定的促进作用^[8-9]。

1.3 育苗技术

培育壮苗是樱桃番茄早期丰产和持续高产的基础。采用育苗移栽技术, 出苗快且整齐, 幼苗生长健壮, 定植时不伤根, 缓苗快。苗床设在通风透光性好的地方, 采用 50 穴穴盘育苗为宜, 中龄苗定植^[10-11]。可选择的基质配方有, 蛭石: 小麦秸秆=1:2^[12], 椰糠: 蛭石=5:5^[13], 菌糠: 蛭石=7:3^[14], 菇渣: 蚓粪=8:1^[15], 草炭土: 蛭石: 珍珠岩=6:3:1^[10]等。按比例配制营养土, 将营养土和多菌灵混合并洒水拌匀后覆盖塑料薄膜闷 1~2 d, 随后装盘。常婷婷等研究发现叶面喷施 100~200 mg·L⁻¹ 多效唑有利于培育壮苗^[16]。育苗营养液配方采用荷兰配方较好^[17], 生产中大批量育苗可采用尿素 152.3 mg·L⁻¹ + 磷酸二氢钾 508.76 mg·L⁻¹ + 硫酸钾 291.67 mg·L⁻¹ + 硝酸钙 707.00 mg·L⁻¹ 的配方^[18]。无基质营养液育苗是一种新型的育苗技术, 张明云等研究发现在夏季

收稿日期: 2017-04-28

第一作者简介: 祖兆忠(1976-), 男, 江苏省宿迁市人, 硕士, 农艺师, 从事农业技术推广工作。E-mail: jssqzu1976@163.com。

使用无基质营养液育苗时,可在营养液中添加缩节胺和矮壮素抑制徒长,培育壮苗^[19]。高芳云等设置红蓝光比例为 7:3 的 LED 灯处理番茄育苗,移栽后番茄的生长指标、抗逆性、坐果率及产量均较好^[20]。金彤等研究发现采用 CIS 育苗钵培育的幼苗的生长指标明显优于其它育苗方式,育苗专用基质培育的穴盘幼苗在株高、叶绿素含量方面表现最好^[21]。番茄育苗灌溉方式可采用潮汐灌溉,每 2 d 灌溉 1 次,灌溉时间为 16:00^[22],此外侧开孔穴盘节水性能较好,并能显著促进番茄幼苗的生长^[23]。

2 番茄定植与栽培管理技术

2.1 番茄定植技术

根据不同的设施类型和栽培季节,合理起垄,一般采用一畦双行定植方法,确定定植密度,分布行株距。日光温室一大茬栽培,可采用宽窄行小高垄定植方法,宽行 80 cm,窄行 50 cm,株距 31~33 cm,南北向开沟,沟深 10 cm^[24]。大棚越冬栽培,可采用一畦双行定植方法,行距 75~80 cm、株距 30~35 cm^[25]。秋延后栽培,畦宽 80 cm,畦高 30~40 cm,沟宽 50 cm。采用高畦栽培,增加作物基部的空气流通,配合滴灌可降低棚内湿度,减少病害发生。在行距不变的情况下,定植株距对果实品质和产量有显著影响,且存在明显的季节间差异^[26]。夏秋气温高,幼苗生长快,苗龄不宜过长,一般控制在 25~30 d,其它季节可控制在 30~40 d,选择整齐一致无病害的幼苗,定植后浇定植水,保证水浇透且不淹根^[10]。

2.2 田间管理技术

2.2.1 养分管理 樱桃番茄多为无限生长型,开花结果期长,产量高,需肥量大。定植 7 d 后用 0.5% 尿素浇施;第 1 穗果开始膨大时,追施复合肥利于保果;第 2 穗果采收后,施复合肥和硫酸钾壮果肥^[27]。刘慧超等研究发现有机肥和叶面肥均能提高樱桃番茄产量,有机肥和化肥配施能明显改善果实品质,叶面肥较有机肥更能促进植株生长^[28]。钾元素在作物生产中被成为“品质元素”,合理施用钾肥能提高樱桃番茄的品质,起到增产作用^[29]。硼、锰等微量元素可以改善番茄果实品质,增加番茄红素含量^[30]。采用水肥一体化施肥可节省 30%~40% 施肥量^[31]。有机质栽培,有机基质养分充足,前期基本不需要施肥,只需在结果初期和盛果期追肥即可^[32]。营养液栽培,遵循前期低中后期高的原则,开花结果期适当增加

钙肥,防止脐腐病发生^[10]。

2.2.2 水分管理 7~10 d 缓苗后保持土壤湿润即可,第 1 穗果膨大前基本不需要灌水,以后根据植株的长势和土壤水分状况不定期浇水,浇水时间应在晴天上午为好,以利水土增温和棚内湿度降低^[33]。栽培前期采用交替沟灌,结果期采用常规沟灌的灌溉方式可以节水还可提高番茄产量和品质^[34]。沟灌在生产中应用较多,然而使用滴灌或水肥一体化浇水不仅大大减少灌水量,还可降低棚内湿度,减轻病害,应加以推广。

2.2.3 温度管理 根据樱桃番茄不同生长时期合理调控温度,缓苗前,白天控制在 25~30 ℃,夜间 15 ℃ 以上,促进缓苗;缓苗后,白天控制在 25~28 ℃,夜间 10~15 ℃;开花坐果期,白天 25~28 ℃,夜间 15~18 ℃。生长期天气较冷时,应加盖覆盖物保温,气温较高时加大通风降温,整个生育期最高温度控制在 35 ℃,最低为 15 ℃。整枝落蔓后几日,要适当提高棚内温度,以促进茎蔓的伤口愈合,白天温度应保持在 20~25 ℃,夜间 15 ℃ 左右^[35]。如果温室大棚内冬季无保温设施,温度要控制在 10 ℃ 以上^[36]。每个时期都不能让棚室内的温度瞬间增高或降低,必须平缓升降温^[24]。

2.2.4 光照管理 设施棚膜需选用高质量的防尘无滴膜,在保证棚内温度的前提下,草帘或保温被尽量早揭晚盖,延长光照时间。及时清除膜面上的草屑、尘土,保持良好的透光性,若遇连续阴雨天气,可在棚室内后墙挂反光幕来补光^[24]。新旧棚膜会导致棚内光照差异明显,采用新膜棚内太阳辐射比旧棚膜提高 20.6%;采用新棚膜条件下,樱桃番茄的花期和果期可提前 3~5 d^[37]。刘晓英等研究发现樱桃番茄果实品质受光质的调控,当蓝光所占比例较大时,有利于营养物质的积累,300 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 红蓝 LED 复合光是培育樱桃番茄幼苗性价比较高的光^[38-39]。

2.2.5 植株调整技术 设施栽培的樱桃番茄多选用无限生长型品种,采用单干整枝,定植后 20~30 d 即可吊蔓,根据茎蔓生长实际情况,5~7 d 吊蔓一次,藤蔓长至顶部时,适当进行落蔓,同时摘除下部的老叶、病叶和多余的侧蔓,以免消耗营养和植株过度荫蔽,摘除叶片后及时清理,防止传播病虫害^[10]。也可采用“二杆二半整枝”,当苗高 30 cm 左右时引蔓上架,上架时在离地面 15 cm 左右处留 3 条蔓作为结果蔓,5 cm 以下的侧蔓全

部摘除,后期适当摘除过密弱蔓^[36]。搭人字形架时,每隔 20~30 cm 引蔓上架,植株第一花序开花后开始整枝^[40]。整枝打叉前要用浓肥皂水洗手,以防病害的传播,当下部果实采收后,摘掉该部位的老叶、黄叶,进行落蔓,以降低正在结果的主茎,既有利于田间管理又能延长果实的采收期^[41]。落蔓前控制浇水,以降低茎蔓中的含水量,增强其韧性,落蔓宜在晴暖天气的午后进行,此时茎蔓含水量低,便于操作,可避免和减少落蔓时伤茎^[35]。

2.2.6 花果调整技术 樱桃番茄是自花授粉作物,夜间温度达 16℃ 以上是花粉萌发的最佳温度,晴天白天温度在 20℃ 以上,花粉大量散开,授粉方式主要有激素处理、昆虫辅助授粉和机械授粉等^[10]。熊蜂具有较强的环境适应能力,尤其在低温季节仍能正常授粉,而且授粉均匀,坐果率和产量比人工授粉可提高 20% 以上,还可避免因人工激素授粉引起的畸形果和机械损伤,而且大大节省了劳动力^[41]。樱桃番茄分枝多、花量大、挂果多,每株仅需保留生长健壮的花穗 5~6 穗,每穗再选留生长均匀、无病虫、无创伤、果蒂健壮的果实。番茄落花落果严重影响产量,避免落花落果可采取如下措施:调整设施内温、湿度,改善田间小气候,加强肥水管理,通风透光,采用人工授粉等^[25]。

2.2.7 采收技术 樱桃番茄的成熟过程可分为 4 个阶段:绿熟期、变色期、红熟期和完熟期,其中红熟期又可分为红熟前期、红熟中期和红熟后期,果实不同成熟阶段生命活动差异很大,直接影响采摘后果实的耐贮性、抗病性以及商品品质和营养品质^[26]。直接上市的樱桃番茄根据运输距离远近和客户要求一般选择在红熟中期或红熟后期采收;用于冷藏的樱桃番茄一般在红熟前期采收。目前主要以人工采收为主,但机械采收可大大减少劳动力,正常情况下田间 85%~90% 果实红熟时是机采的最佳时期;但果实耐压性或田间耐贮性较差的地块,在 50% 成熟度时先进行一遍人工采收,待果实全部红熟后一次性进行机采;后期可能会出现霜冻或病害大面积发生等恶劣天气条件时,可在 70%~85% 果实红熟时提前采收,以减少损失^[42]。

3 病虫害防治技术

病虫害防治应坚持“预防为主、综合防治”的防治原则,重点提高植株的抗病、抗虫性。化学防治应选用低毒、高效、残留期短的农药,药剂交替

使用,提高药效,严格控制农药使用安全间隔期,收获前 15 d 禁止使用任何农药。

3.1 病害防治

樱桃番茄病害分为生理性病害和传染性病害,生理性病害不传染,常见的生理性病害有脐腐病、沤根病、筋腐病等;传染性病害主要有猝倒病、早疫病、晚疫病、叶霉病、灰霉病、病毒病等^[43]。可采用农业措施有,增施有机肥,培育壮苗,与非茄科作物轮作等。对于早疫病、晚疫病、叶霉病、灰霉病等真菌性病害,可在定植缓苗后每隔 7~10 d 喷施 1 次速克灵、霜霉威、腐霉利、多菌灵等预防。病毒病可用病毒 A、啞呋霉素或宁南霉素喷雾防治^[44]。青枯病重在前期预防,重病植株则整株拔除,发病初期可用农用硫酸链霉素加叶青双 800 倍或叶枯唑 800 倍等进行灌根^[45]。选择抗病品种和嫁接是防治病害的有效方法。例如,金陵秀玉抗番茄黄化曲叶病毒病(TYLCV),对枯萎病抗性也较强^[46]。研究发现,嫁接苗青枯病株率比自根苗减少 80%~100%^[47]。曾莉莎等筛选出绿天使、红娘 9 号、格丽贝、红椭圆等 11 个抗青枯病且经济性状优良的樱桃番茄品种^[48]。

3.2 虫害防治

樱桃番茄的虫害主要有白粉虱、蚜虫、潜叶蝇、烟粉虱、蓟马和茶黄螨等。可采用频振杀虫灯诱杀鳞翅目害虫成虫,悬挂黄板诱杀有翅蚜、白粉虱,蓝板诱杀蓟马^[43]。防治白粉虱还可用 10% 扑虱灵可湿性粉剂 1 000 倍液或 10% 异丙威烟剂熏杀。防治蚜虫也可用 10% 吡虫啉可湿性粉剂 2 000~3 000 倍液,或 50% 辟蚜雾可湿性粉剂 2 000 倍液^[49]。菜青虫可用英苏尔 1 号(阿维菌素)1 200 倍液,小地老虎使用 90% 晶体敌百虫拌麦麸撒于植株茎秆周围防治^[50]。

4 栽培方式

设施栽培番茄可采用多种栽培方式,常见的主要是土壤栽培,另外无土栽培近年来发展较快。限根栽培虽然能够提高樱桃番茄果实的品质,但产量有所下降^[51]。箱式栽培、地下式栽培及半地下式栽培比土壤栽培生育期提前 3 d 左右,总产量提高 0.71%~20.35%^[52]。墩式栽培生长势强于常规土壤栽培,明显高于劣质耕地栽培^[53]。基质槽式栽培产量显著提高,但基质袋培产量要降低,基质栽培番茄的生长指标均低于土壤栽培,然而品质显著提高^[54]。选择砧木是嫁接栽培的关

键,不同砧木嫁接番茄的共生亲和性存在差异^[55]。番砧 3 号和茄砧 21 是樱桃番茄嫁接栽培优良的砧木品种^[56]。

5 展望

5.1 培育优质、多抗、高产、设施专用樱桃番茄新品种

由于设施环境的特殊性,需要使用与之相适应的专用品种。目前我国樱桃番茄品种选育上已有一定突破,但国产设施专用新品种仍然较少,应用还不广泛,需要进一步示范推广进行普及。与国外的种业相比,国内种业在育种数据的采集、管理、汇总和分析利用上还相对低效。因此,应尽快推进樱桃番茄育种的信息化管理进程,围绕新品种选育过程,全面提高樱桃番茄育种的管理水平和育种效率。加强对专用型资源,如保护地专用、加工型、耐运输型等的研究,以满足生产和市场的多样化需求。目前,抗病虫樱桃番茄品种相对缺乏,生产中急需综合性状较好的抗病虫品种,以减少化学药剂的使用,因此培育具有抗多种病害和抗逆、优质相结合的品种也是研究的重点。

5.2 进行樱桃番茄规模化、标准化和产业化生产

目前,我国樱桃番茄生产仍以小规模农户生产为主,先进技术难以推广。标准化生产是先进管理技术应用的基础,也是产业发展的方向和必然。樱桃番茄生产作为高投入、高产出的产业,必须进行产业化经营,才能最大程度地发挥生产潜力,创造高效益。目前我国樱桃番茄生产出现的诸如成本与能耗较高、土壤连作障碍、病虫害严重、肥水失调等问题,靠单一技术难以全面解决,必须把先进实用的技术进行创新性集成,形成优质高效,安全节本的技术体系,进行规模化、标准化和产业化生产,提高产品质量,增加生产效益。

5.3 提升樱桃番茄栽培的机械化和自动化水平

樱桃番茄种植面积大,复种指数高,生产管理过程用工多、强度大、效率低,属劳动密集型产业,同时,随着城市化进程加快,劳动力逐渐紧缺,用工成本增加,制约了樱桃番茄生产的可持续发展。目前已研制出樱桃番茄采摘机器人,提出樱桃番茄位置的有效算法,但樱桃番茄的机械化和自动化程度远远不够。因此,建立配套的农艺技术体系,逐步实现樱桃番茄生产的机械化和自动化,是转变樱桃番茄生产方式的根本途径。

参考文献:

- [1] 赵娜. 普通粉果番茄和樱桃番茄品种的综合评价[D]. 咸阳:西北农林科技大学,2016.
- [2] 陶雯,黄渊军. 适合长江下游地区保护地栽培的长茄、水果黄瓜和樱桃番茄品种[J]. 长江蔬菜,2015(7):20-21.
- [3] 陶雯,黄渊军. 江苏省樱桃番茄栽培前景及品种推介[J]. 长江蔬菜,2016(9):11-13.
- [4] 牛义松,黄海涛,文静. 绵阳地区樱桃番茄品种比较试验[J]. 长江蔬菜,2016(18):52-54.
- [5] 张金枝,秦勇,闫春霞. 种子处理对加工番茄塑料大棚穴盘育苗的影响[J]. 新疆农业科学,2010,47(9):1749-1753.
- [6] 王玉凤,徐喧,孙其文. 晒浸种对番茄种子萌发的影响[J]. 湖北农业科学,2009,48(10):2461-2463.
- [7] 庄志坤,杨重军,于守超,等. 微量元素对番茄种子萌发的影响[J]. 北方园艺,2008(11):13-16.
- [8] 吕彪,许耀照,王治江,等. 聚乙二醇胁迫下赤霉素浸种对番茄种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 干旱地区农业研究,2009,27(4):136-139.
- [9] 尹显慧,简芳,龙友华. 微生物菌剂仙丰 168 对番茄种子萌发及早期幼苗生长的影响[J]. 广东农业科学,2013,40(19):28-31.
- [10] 刘静. 樱桃番茄温室全营养液滴灌栽培技术[J]. 上海蔬菜,2014(6):27-28.
- [11] 赵瑞,陈俊琴. 番茄穴盘育苗苗龄和营养面积的研究[J]. 中国蔬菜,2004,1(4):19-21.
- [12] 刘涛,张浩,张毅,等. 小麦秸秆无土栽培基质对番茄穴盘育苗效果的影响[J]. 北方园艺,2012(5):31-34.
- [13] 孙建磊,吕晓惠,赵西,等. 椰糠与蛭石不同配比对番茄穴盘苗生长的影响[J]. 中国蔬菜,2016(5):45-48.
- [14] 陈世昌,常介田,张变莉. 菌糠复合基质在番茄育苗上的效果[J]. 中国土壤与肥料,2011,2011(1):73-75.
- [15] 李天鹏,赵海涛,颜志俊,等. 菇渣基质添加蚓粪对番茄幼苗的影响[J]. 扬州大学学报:农业与生命科学版,2016,37(4):103-108.
- [16] 常婷婷,张洁,潘菲,等. 不同浓度多效唑对番茄穴盘育苗质量的影响[J]. 江苏农业科学,2011,39(3):189-191.
- [17] 吴丽君,夏西亚,王莹茜. 不同营养液对番茄幼苗生长及光合色素含量的影响[J]. 北方园艺,2017(3):1-5.
- [18] 王瑞. 不同肥料配方对番茄复合基质育苗的影响[J]. 黑龙江农业科学,2012(6):49-50.
- [19] 张明云,刘明池,张彦萍,等. 营养液中添加不同植物生长调节剂对夏季番茄幼苗生长发育的影响[J]. 北方园艺,2017(6):8-13.
- [20] 高芳云,王芳,郑汉文,等. 不同光质 LED 灯育苗对设施番茄生长及产量的影响[J]. 长江蔬菜,2015(14):54-55.
- [21] 金彤,高丽红. 不同育苗方式对番茄幼苗质量的影响[J]. 上海交通大学学报农业科学版,2008,26(5):491-495.
- [22] 刘宏久,高艳明,沈富,等. 番茄穴盘育苗潮汐灌溉技术研究[J]. 安徽农业大学学报,2015,42(4):549-554.
- [23] 闫实,张丽英,武占会,等. 侧开孔穴盘在番茄育苗中的应用效果[J]. 农业工程学报,2014,30(19):250-256.
- [24] 刘水平,李敏侠,李渊博,等. 日光温室一大茬樱桃番茄高效安全栽培技术[J]. 蔬菜,2012(1):6-8.

- [25] 倪文海,蒋雪勤,蒋逸彬,等. 樱桃番茄高效设施栽培技术研究[J]. 上海农业科技, 2012(3):79-80.
- [26] 王翠. 设施樱桃番茄栽培关键技术研究[D]. 杭州:浙江大学, 2015.
- [27] 张德文. 樱桃番茄优质高产关键栽培技术[J]. 北方园艺, 2012(7):44-45.
- [28] 刘慧超,卢钦灿,楚晓真,等. 不同肥料对基质栽培樱桃番茄产量与品质的影响[J]. 长江蔬菜, 2009(8):53-54.
- [29] 孙民. 不同浓度钾肥对无土栽培樱桃番茄品质和产量的影响[J]. 长江蔬菜, 2012(22):77-78.
- [30] 李军,刘凤军,张国芹,等. 叶面喷施锰肥对番茄果实品质的影响[J]. 江苏农业科学, 2011, 39(6):273-274.
- [31] 张兰勤,唐新莲,黎晓峰,等. 水肥一体化减量施肥对樱桃番茄产质量的影响[J]. 南方农业学报, 2015, 46(7):1270-1274.
- [32] 张秋萍,王凤祥,钟容飞,等. 控根容器有机基质栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2013(19):45-46.
- [33] 叶飞华,施星仁,王翠,等. 樱桃番茄黄妃及春季大棚高产栽培[J]. 蔬菜, 2015(8):64-65.
- [34] 吴燕,梁银丽,朱娟娟,等. 灌溉方式对樱桃番茄产量和品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报自然科学版, 2009, 37(8):177-181.
- [35] 孙彦,邵宏升,杨军. 樱桃番茄的整枝落蔓[J]. 中国农业信息, 2008(2):30-30.
- [36] 金敬济,李文行,李嬉暉,等. 樱桃番茄冬季促成栽培定植时期和温度管理对产量的影响[J]. 园艺学报, 2011, 38(S):2562-2562.
- [37] 李清斌,孙军波,符国槐,等. 新旧膜棚内小气候差异及其对樱桃番茄果实产量和品质的影响[J]. 浙江农业学报, 2016, 28(3):435-440.
- [38] 刘晓英,常涛涛,郭世荣,等. 红蓝 LED 光全生育期照射对樱桃番茄果实品质的影响[J]. 中国蔬菜, 2010, 1(22):21-27.
- [39] 刘晓英,焦学磊,徐志刚,等. 不同红蓝 LED 光照强度对樱桃番茄幼苗生长和抗氧化酶活性的影响[J]. 南京农业大学学报, 2015, 38(5):772-779.
- [40] 张淑玲,谷江,付余. 摘心对樱桃番茄产量影响[J]. 北方园艺, 1999(1):124.
- [41] 张向华. 樱桃番茄日光温室一大茬高产高效栽培技术[J]. 中国蔬菜, 2014, 1(14):73-75.
- [42] 王俊建,腾磊. 适于机械采收的加工番茄栽培技术[J]. 中国蔬菜, 2011, 1(13):48-50.
- [43] 孟宪英,张新龙,贾忠清,等. 樱桃番茄病虫害及防治措施[J]. 安徽农学通报, 2011, 17(14):188-189.
- [44] 时风云,王建英,徐文国,等. 低温冷害对温室樱桃番茄的影响和病虫害防治[J]. 中国农学通报, 2009, 25(19):248-250.
- [45] 万正林,李立志,武鹏,等. 南方樱桃番茄树设施生产技术规程[J]. 热带农业工程, 2012, 36(4):11-13.
- [46] 赵统敏,赵丽萍,杨玛丽,等. 抗番茄黄化曲叶病毒病樱桃番茄新品种金陵秀玉的选育[J]. 中国蔬菜, 2014(3):49-51.
- [47] 张朝坤,张连水,罗燕华. 秋季樱桃番茄防治青枯病抗性栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2007(5):53-54.
- [48] 曾莉莎,胡规媛,莫秀文,等. 抗青枯病樱桃番茄品种的初步筛选及评价[J]. 长江蔬菜, 2016(22):59-62.
- [49] 齐莎,李渊博,荣金,等. 日光温室樱桃番茄病虫害无公害综合防治技术[J]. 西北园艺:蔬菜专刊, 2013(3):44-45.
- [50] 管安琴,卢昱宇. 大棚樱桃番茄秋延后安全优质生产技术[J]. 长江蔬菜, 2012(13):35-36.
- [51] 樊怀福,杜长霞,朱祝军. 不同容积盆栽对樱桃番茄果实品质和叶片氮代谢影响[J]. 中国农学通报, 2012, 28(16):150-154.
- [52] 冯海洋,曲继松,郭文忠,等. 不同栽培方式下樱桃番茄基质栽培试验及效益分析[J]. 北方园艺, 2010(7):38-39.
- [53] 赵建阳,钱荷富,严百元,等. 樱桃番茄大棚墩式栽培技术[J]. 中国蔬菜, 2013(5):42-43.
- [54] 周杨,李涛,夏秀波,等. 不同栽培形式对嫁接番茄生长及果实品质的影响[J]. 长江蔬菜, 2017(8):46-48.
- [55] 孙丽丽,徐扬,郭世荣,等. 2014 不同砧木嫁接对番茄成活率、生长及果实品质的影响[J]. 南京农业大学学报, 37(5):55-62.
- [56] 莫天利,钟川,黄丽桃,等. 不同砧木嫁接樱桃番茄栽培效果比较[J]. 南方农业学报, 2017, 48(4):680-685.

Research Progress on Protected Cultivation of Cherry Tomatoes

ZU Zhao-zhong, ZHANG Bo, HUANG Wu-qiang

(Jiangsu Farmers Training Institute, Suqian, Jiangsu 223800)

Abstract: Cherry tomatoes (*Solanum lycopersicon* var. *cerasiforme* Aelf.), a kind of superior vegetable, can be eaten as fruit or vegetable. In recent year, facility cherry tomatoes have developed quickly and showed huge potential. The traditional extensive cultivation and labor-intensive production mode restricted the development of cherry tomatoes production. The seedling technique, planting technology, temperature, illumination, fertilizing and watering management, and pests and diseases control were introduced. At last, the development of cherry tomatoes cultivation technology was prospected.

Keywords: cherry tomatoes; protected cultivation; diseases control; research progress