

葛志刚,秦中华. 枇杷品种火炬设施栽培关键技术[J]. 江苏农业科学,2020,48(16):160-163.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.16.030

枇杷品种火炬设施栽培关键技术

葛志刚¹, 秦中华²

(1. 上海由由农业科技有限公司, 上海 202162; 2. 上海湖宇农产品专业合作社, 上海 202151)

摘要:通过设施栽培可以有效解决火炬枇杷头批果冻害问题,提高枇杷产量、果实品质、提高果品商品率和提早上市。结合笔者实践,着重介绍了火炬枇杷设施栽培表现,从基础建园、土肥水管理、整修修剪、病虫害防治、各阶段温湿度管理、花果管理和采收等方面,系统总结了火炬枇杷品种设施栽培关键技术,以期上海市枇杷优质高效栽培提供技术参考。

关键词:枇杷;火炬;设施栽培;土肥水管理

中图分类号: S667.304 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)16-0160-04

枇杷秋冬季开花,春夏结实,5—6月上市,正值上海市本地鲜果上市淡季,枇杷果实酸甜可口,能清热止咳,深受消费者喜爱。上海市地处枇杷栽培的北缘,枇杷露地栽培的花器官和幼果极易受到冬季低温冻害的威胁。枇杷花蕾能耐-6℃低温,但幼果在-3℃时就因胚珠受冻导致果实不能继续发育而黄化脱落^[1]。枇杷大幼果期,遇急骤降温,且持续时间较长的0℃以下低温,空气湿度大时,水汽在幼果表面发生凝霜现象,引起表面数层细胞坏死而造成栓皮现象,形成栓皮果,严重影响枇杷的外

观商品性。冬季低温冻害轻的造成枇杷减产、商品果率低,有些年份极端低温天气会造成枇杷绝收,如2016年冬季低温冻害造成江浙沪地区露地枇杷近乎绝收。枇杷露地栽培成熟期遇到降水,会引起裂果、果实品质下降等问题。解决枇杷生产中遇到的低温冻害、裂果、日灼、产量低、优质果率低和品质不稳定等问题已成为上海市枇杷产业持续健康发展的关键。枇杷的头批花结果比第2、第3批花结果大,品质好,但头批花在秋季开放,到冬季结果时最容易受冻,如何预防头批果冻害尤为关键^[2]。与露地栽培相比,枇杷设施栽培可以有效避免冬季低温冻害的影响,可以显著提高枇杷产量、品质,枇杷提早成熟^[3-5]。上海市农业科学院选育的黄肉型枇杷新品种火炬^[6],晚花抗寒、果个大、品质好,近

收稿日期:2020-06-10

作者简介:葛志刚(1982—),男,内蒙古多伦人,硕士,中级农艺师,主要从事现代果树栽培管理技术研究。E-mail: gezhigang2009@163.com。

[6] Elkelish A A, Alhaithloul H A S, Qari S H, et al. Pretreatment with *Trichoderma harzianum* alleviates waterlogging - induced growth alterations in tomato seedlings by modulating physiological, biochemical, and molecular mechanisms [J]. *Environmental and Experimental Botany*, 2020, 171: 103946.

[7] Panitch B, Supawadee D, Tharita K, et al. Increased carbazole alkaloid accumulation in clausena harmandiana callus culture by treatments of biocontrol agent, *Trichoderma harzianum* and bacillus subtilis [J]. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 2019, 189 (3): 871-883.

[8] 曹建康,姜微波,赵玉梅. 果蔬采后生理生化实验指导[M]. 北京:中国轻工业出版社,2007.

[9] 陆宁海,吴利民,徐瑞富. 哈茨木霉 RT-12 对番茄幼苗生长的影响[J]. 湖南农业科学, 2006(6): 53-54.

[10] 何坤辉,常立国,崔婷婷,等. 多环境下玉米株高和穗位高的 QTL 定位[J]. 中国农业科学, 2016, 49(8): 1443-1452.

[11] 吴洋洋,徐婷婷,迟天华,等. 切花菊茎秆性状的动态与遗传分析[J]. 核农学报, 2020, 34(1): 55-61.

[12] 侯红乾,林洪鑫,刘秀梅,等. 长期施肥处理对双季晚稻叶绿素荧光特征及籽粒产量的影响[J]. 作物学报, 2020, 46(2): 280-289.

[13] 杨雄,刘乐平,李兴山,等. 哈茨木霉对湿地松幼苗光合作用和生物量累积的影响[J]. 湖北林业科技, 2018, 47(6): 27-30.

[14] Wittenberghe S V, Alonso L, Malenovsky Z, et al. *In vivo* photoprotection mechanisms observed from leaf spectral absorbance changes showing VIS-NIR slow-induced conformational pigment bed changes[J]. *Photosynthesis Research*, 2019, 142(3): 283-305.

[15] 刘建新,欧晓彬,王金成,等. 镉胁迫下裸燕麦幼苗对外源 H₂O₂ 的生理响应[J]. 草业学报, 2020, 29(1): 125-134.

[16] 遇文婧,杨帅,刁桂萍. 深绿木霉对山新杨生长及抗叶枯病能力的影响[J]. 东北林业大学学报, 2019, 47(1): 71-75.

[17] 张庆,魏树和,代惠萍,等. 硒对茶树镉毒害的缓解作用研究[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2020, 44(1): 200-204.

年来在上海市周边得到快速发展。火炬枇杷虽然花期晚,抗冻性较白肉系列枇杷好,但是上海地区 1—2 月出现 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的天气低温有时还会造成火炬枇杷花出现冻腐,幼果冻伤的情况,露地栽培火炬枇杷的商品产量难以得到有效保障。设施栽培可以有效解决火炬枇杷头批花果受冻害的问题,减少枇杷日灼等生理性病害,提高产量,提升品质,提早成熟。探索适宜上海地区的火炬枇杷设施栽培关键技术,旨在为上海市枇杷设施高效栽培提供技术参考。

1 种植园概况

火炬枇杷栽培园位于上海市崇明区绿华镇,田块为地势较高、排水良好的平坦水稻田,土壤偏碱性,pH 值为 7.5~8.0,肥力中等。2017 年春季定植 2 年生火炬枇杷苗,起垄栽培,栽培面积为 0.5 hm^2 ,株行距为 $3\text{ m}\times 4\text{ m}$ 。

2 火炬枇杷设施栽培表现

设施栽培火炬枇杷树势中庸,幼树树姿直立,进入结果期后,树体开张。定植 2 年后,2019 年开始结果,平均单株产量为 2.5 kg ,单位面积产量为 $2\ 062.5\text{ kg/hm}^2$,2020 年平均单株产量为 6.2 kg ,单位面积产量为 $5\ 115.0\text{ kg/hm}^2$ 。上海崇明地区设施栽培火炬现蕾期为 10 月上旬,初花期为 11 月上旬,盛花期为 11 月下旬至 12 月上旬,终花期为 1 月中下旬,果实成熟期在 5 月上中旬,比露地栽培早熟 15 d 以上,果实发育期为 160 d 左右。火炬枇杷果形为椭圆形,果皮橙黄色,果粉稀薄,果肉橙红色,肉厚 $0.6\sim 1.3\text{ cm}$,种子数为 2~5 粒,设施栽培可溶性固形物含量为 11.5%~14.0%,平均单果质量在 60 g 以上,可食率为 70% 左右,甜酸适口,风味较浓。经田间观察,火炬枇杷在上海崇明地区的适应性较好,偏碱性土壤上生长良好,较抗叶斑病,但在设施内栽培须重点预防防腐病和果实日灼病。

3 火炬枇杷避雨防冻设施栽培关键技术

3.1 建园及定植

枇杷根系分布较浅,须根系少,80% 吸收根分布在 $30\sim 50\text{ cm}$ 的土层中,地上部分质量比地下部分大,典型的头重脚轻,因此要特别注意排水问题,排水良好的园子,树体生长健壮,固地性、抗台风能力强^[6]。上海地区土壤地下水位普遍较高,建园时一

定要慎选园址,地势要高,排水良好,建立完善的排灌系统,做到旱能灌,涝能排。建园时缺乏科学规划,将枇杷园建在易遭受低温霜冻的地块是造成枇杷出现冻害的主要因素之一,种植园的选择,对于枇杷果实低温防冻至关重要。枇杷种植时应选择背风向阳坡地、地势较平缓、水肥条件较好的地段建园,切不可在低洼地建园,以免冷空气滞留而发生冻害^[7]。为了减轻枇杷冻害,最好选择背风向阳周围茂密植被、有水体存在的地块,为枇杷生长创造适宜的小气候条件。

火炬枇杷 9 月至翌年 3 月均可定植,以秋季定植最佳。枇杷叶片大,蒸腾量大,为了减少水分蒸发,促进苗木成活,定植时剪去叶片的 $1/2\sim 2/3$,嫩梢全部剪掉。株行距 $1.5\text{ m}\times 4.0\text{ m}$,先密后稀,进入结果期以后,根据树势进行隔株间伐,最终株行距为 $3\text{ m}\times 4\text{ m}$ 。苗木最好选择 2~3 年生大苗定植建园,定植时,苗木带土球保持根系完好,垄面挖浅坑,堆土种植,定植后及时浇水,稻草覆盖树盘保湿。

3.2 幼树期栽培管理

3.2.1 土肥水管理 枇杷吸收根少,分布浅,抗风能力差。为促进枇杷根系发育,采用深沟高垄栽培模式,秋季深耕土壤,增施有机肥进行土壤改良。枇杷幼树期,全园采用果园生草,忌用除草剂,生草覆盖后,高温干旱季节,有利于水土保持,利于夏梢生长。生长季薄肥勤施、前促后控。每月追施 1 次化学肥料,施肥量根据树体大小、肥料种类决定,施肥后及时浇水,做好排水工作。

3.2.2 整形修剪 设施枇杷栽培,树形宜采用矮化分层型,将树冠高度控制在 2.5 m 以内,主干高 $50\sim 60\text{ cm}$,留 2 层结果枝,每层 3~4 个主枝。枇杷幼树期为了扩大树冠,早成形、早结果,一般修剪量较少,主要配合整形进行拉枝,适当疏除细弱枝和过密枝,选留角度合适的健壮枝条,培育结果枝。四年生枇杷树进入结果期后,由于幼树期营养生长比较旺盛,夏季 7—8 月份及时进行拉枝,促进枇杷花芽分化。枇杷成花比较容易,为了促进幼树生长,定植后幼树期 2~3 年花序全部及时疏除。

3.2.3 幼树期病虫害防治 火炬枇杷结果前的幼树期主要在露地进行种植管理,重点保护枇杷叶片和枝干不受病虫害危害。幼树期危害枇杷叶片的主要虫害有蚜虫和黄毛虫,主要病害有炭疽病、叶斑病等。火炬枇杷较抗病,叶片虫害较好防治,在幼树枇杷新梢抽发期重点进行预防即可。幼树期危

害枇杷枝干虫害主要有拟木蠹蛾和天牛,对枇杷生长影响较大,要作为重点防治对象。

3.3 结果期栽培管理

3.3.1 设施搭建 设施采用 8 m 宽单体塑料大棚,长度 50 m,或者连栋薄膜温室。大棚内安装内保温棚,冬季采用双模保温,初结果枇杷园第 1 年秋季 10 月份之前,建设好大棚设施。大棚膜最好能卷到顶,枇杷采收后,棚膜卷起,接近自然生长,大棚裙膜安装电动卷膜器,可提高工作效率、减少劳动力成本。火炬枇杷转色期棚内温度超过 30 ℃ 时容易引发日灼,棚内安装高压迷雾降温系统,可以有效降低日灼现象,冬季极端低温时可以起到升温作用。大棚通风口和门口安装防鸟网,防止枇杷成熟期鸟类危害。

3.3.2 覆膜时间 枇杷大量开花前,11 月开始覆盖大棚外层薄膜,12 月上旬,平均气温降至 10 ℃ 时,覆盖大棚内保温棚膜进行保温。枇杷设施栽培覆膜时间很关键,覆膜过早,前期幼果发育很快,极端低温期时幼果容易出现冻害。

3.3.3 温湿度管理 花期:白天气温 20 ~ 25 ℃,夜间不低于 10 ℃,湿度控制在 70% ~ 85%,避免花期高温高湿环境,及时通风换气降湿,防止出现花腐现象。幼果期:枇杷幼果期一般在 1—2 月,上海市本地的低温寒潮期主要出现在这一时间段,幼果期最易出现低温冻害现象,这一时间段的温湿度管理也是全年的重点工作,特别是要加强防寒保温工作,白天棚内温度控制在 10 ~ 20 ℃,夜间控制在 7 ~ 10 ℃,避免短时间升温过快或者昼夜温差过大。极端低温天气情况下,当外界气温低于 -7 ℃ 时,必须采取加温保温措施,使棚内温度不低于 0 ℃。果实膨大期:3—4 月份为枇杷果实膨大期,白天棚内温度控制在 20 ~ 28 ℃,夜间控制在 10 ~ 15 ℃,3 月中旬,待棚外夜间温度稳定在 5 ℃ 以上时,去掉大棚内膜。温度超过 30 ℃ 时要及时通风降温,开启高压迷雾降温系统进行降温。果实转色成熟期:4 月下旬枇杷开始进入转色期,此时气温比较高,果实易发生日灼现象,白天棚内温度不超过 30 ℃,温度超过 30 ℃ 时要及时通风并开启高压迷雾降温系统进行降温,夜间温度控制在 15 ℃ 左右。

温湿度管理是设施枇杷栽培最为关键的技术,温度是枇杷生长的关键因子,在适宜的气温条件下,枇杷果实生长无滞长期。传统设施栽培枇杷的温湿度管理,种植者主要依靠棚内悬挂温湿度表来

了解温湿度变化情况或者依靠个人管理经验进行,往往由于环境温湿度调控工作不及时,枇杷出现不可逆的冻害、热害等问题。笔者在火炬枇杷设施大棚内安装了环境温湿度自动监测仪,棚内空气温湿度和土壤温湿度变化数据实时发送至手机,不同阶段的温湿度管理在手机上可以设置报警提示功能,有效地提高了枇杷设施栽培温湿度管理工作效率,利于及时采取各项温湿度调整措施,使得温湿度管理始终在合理的范围之内。利用智能管理可以解决温、肥、水精准管理及劳动力缺少的问题,是未来枇杷设施栽培产业管理的发展方向^[8]。

3.3.4 结果期土肥水管理 结果期火炬枇杷一般全年施肥 3 次,分为采后肥、花前肥和壮果肥。枇杷要重施采后肥,用量占全年的 50%,6 月初施入,结合深翻施入有机肥,15 ~ 20 kg/株,复合肥 0.5 ~ 1.0 kg/株,主要恢复树势,促进夏梢抽发和花芽分化。9—10 月份再追施 1 次肥料,占全年用量的 25%,施有机肥 10 ~ 15 kg/株,复合肥 0.5 ~ 1 kg/株,促进枇杷开花,提高植株抗寒力。壮果肥在枇杷疏果后进行,用量占全年的 25%,以复合肥和钾肥为主,施肥 0.5 ~ 1.0 kg/株。在土壤管理方面,夏季采用果园自然生草模式,冬季覆盖黑色地膜,降低棚内湿度,提高地温。夏季高温干旱季节及时浇水抗旱,梅雨季节要及时做好枇杷园的排水工作。

3.3.5 结果期整形修剪 进入结果期,扩大树冠 5 ~ 6 年后,树体达到 2.5 m 高度后去掉主干,树形培养为双层矮化分层树形。成年结果树修剪主要是在果实采收后的 6—7 月进行夏季修剪和秋季修剪。采果后的修剪主要是剪除扰乱树形的强旺徒长枝、交叉过密枝、细弱枝、病虫枝等,同时对衰弱的结果枝组进行更新。火炬枇杷当年抽发的夏梢是其最主要的结果母枝,合理的夏季修剪结合科学的肥水管理,促发大量健壮整齐、花芽分化良好的夏梢是克服枇杷大小年取得丰产和连年稳产的关键。秋季修剪主要是剪除过多或过早的花芽,促进开花整齐。

3.3.6 花果管理

3.3.6.1 疏花穗 枇杷比较容易形成花芽,导致结果过多,果小品质差,第 2 年出现小年现象,为了提高枇杷果实商品率和减少结果大小年现象,必须有足够的营养枝和适宜的叶果比^[9]。疏花穗一般在花穗支轴分离明显但尚未开花时进行,上海地区设

施栽培火炬枇杷的疏花穗一般在 10 月上中旬进行。一般疏去花穗的 30% ~ 40%，疏去树冠顶部 1/2 梢、中上部 1/3 梢、中下部 1/4 梢的花穗。弱树多疏，强旺树少疏。

3.3.6.2 疏蕾 枇杷每个花穗花朵数多达 50 ~ 200 朵，不进行疏蕾会消耗大量营养，果实偏小，商品性差。火炬枇杷疏蕾时，保留花穗下部 3 ~ 4 个小花穗即可，顶部支穗全部去掉。

3.3.6.3 疏果 设施火炬枇杷坐果率比较高，坐果后，每个小花穗上仍有 3 个以上果实，整个穗轴上有十几个果。火炬枇杷在 4 月初进行疏果，疏去小果、畸形果、花斑果。每个花穗上留果量不超过 3 个，平均单果质量可以到达 60 g 以上。

3.3.6.4 适时套袋 枇杷套袋是提高果实品质的一项重要技术措施^[10]，可以有效防止裂果、日灼、紫斑症。火炬枇杷套袋后，日灼等现象明显降低。套袋可以减轻枇杷风害造成的机械伤害，保持果面绒毛和果粉完整，提高果实的外观品质。火炬枇杷设施内种植可以选择套深色的单层袋或外黄内白的双层袋。火炬枇杷套袋时间不宜过早，开始转色时，进行套袋即可。套袋时根据不同生长阶段，果实采用不同颜色夹子做标志，便于识别采收。套袋前喷 1 次杀虫剂和杀菌剂，选用高效、低毒、安全间隔期短的农药，待果实表面药液干后套袋，套袋时，用手把果袋撑开，避免纸袋直接接触果面。

3.3.7 结果期病虫害防治 火炬枇杷设施栽培，覆膜后，空气湿度大，易发炭疽病、花腐病等真菌性病害，叶片病害较少发生，果实转色期易发日灼生理性病害。虫害主要有蚜虫、天牛、黄毛虫和拟木蠹蛾。枇杷病虫害防治以预防为主。设施枇杷花果期，重点预防花腐病，经鉴定枇杷花腐病主要是由拟盘多毛孢菌诱发，且湿度越大，病害发生越严重^[11-12]。花果期加强通风，覆盖地膜降低棚内空气湿度，花蕾期、谢花后和 2 月份喷施 3 ~ 4 次药剂进行预防，药剂可以选择 80% 代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、健达悬浮剂(21.2% 吡唑醚菌酯 + 21.2% 氟唑菌酰胺) 1 800 倍或 70% 甲基硫菌灵水剂 700 倍液等交替使用。

3.3.8 适时采收 枇杷果实无后熟作用，必须充分成熟后才能体现出品种固有的口感风味，切忌早采。火炬枇杷设施栽培 5 月初开始成熟，5 月中下旬采收结束，不同批次开花的枇杷成熟期不同，应

分批采收。采收时宜用剪刀，保留果柄不宜过长，以免运输过程中戳伤果面。果实摘下后要轻放，手只与果柄接触，手尽量不要触及果面，防止擦掉果粉、导致果面绒毛脱落。采收容器底部放置柔软衬垫材料，采收容器内枇杷堆放层不要太高，避免果实挤压，出现内伤，影响果实存放。采收后的枇杷果实应该尽快分级、包装，及时销售。

4 小结

火炬枇杷采用避雨防冻设施栽培后，可以有效避免头批花果受冻害的问题，栓皮果率减少 95% 以上，优质果率在 80% 以上，平均单果质量 60 g 以上，可溶性固形物含量为 11.5% ~ 14.0%，商品产量比露地栽培有明显提高，品质好，成熟期提早 15 d 以上，无论从产量、品质及提早成熟上看，火炬枇杷采用避雨防冻设施栽培都可以取得较好的效果。

参考文献：

- [1] 小林章. 日本枇杷栽培技术[J]. 薄颖生, 张忠良, 吴万兴, 译. 陕西林业科技, 2001(1): 66 ~ 70.
- [2] 杨继, 范芳娟, 周慧娟, 等. 白沙枇杷宁海白设施栽培关键技术[J]. 浙江农业科学, 2016, 57(1): 73 ~ 75.
- [3] 杨继, 范芳娟, 曹鹏飞, 等. 白沙枇杷宁海白设施栽培关键技术试验[J]. 浙江农业科学, 2015, 56(10): 1569 ~ 1571.
- [4] 张望舒, 郑金玉, 朱长青, 等. 大棚栽培对“宁海白”白沙枇杷果实生长发育和品质特性的影响[J]. 中国南方果实, 2010, 39(3): 29 ~ 32.
- [5] 马佳佳, 隋思瑶, 王毓宁, 等. 设施栽培对枇杷果实采后品质和生理的影响[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(16): 203 ~ 208.
- [6] 张学英, 骆军, 叶正文, 等. 枇杷新品种‘火炬’的选育[J]. 果树学报, 2017, 34(12): 1628 ~ 1630.
- [7] 张学英, 吴利荣, 叶正文, 等. 上海地区白沙枇杷栽培关键技术[J]. 上海农业科技, 2017(2): 76 ~ 77.
- [8] 李靖. 四川省枇杷冻害发生原因及预防对策[J]. 现代农业科技, 2020(1): 84 ~ 86.
- [9] 陈俊伟, 孙钧, 周晓音, 等. 浙江白肉枇杷避雨设施栽培技术[J]. 浙江农业科学, 2017, 58(12): 2190 ~ 2192.
- [10] 黄福山, 袁卫明, 俞文生. 枇杷大棚栽培疏花疏果技术[J]. 江西园艺, 2003(6): 10.
- [11] 方海涛. 浙南地区高品质枇杷栽培关键技术要点[J]. 中国园艺文摘, 2013(11): 161 ~ 163.
- [12] 瞿付娟, 窦彦霞, 肖崇刚, 等. 枇杷花腐病原物的初步鉴定[J]. 植物保护, 2008, 34(1): 119 ~ 122.
- [13] 肖宇, 崔远超, 曾祥渝, 等. 枇杷花腐病原菌的初步研究[J]. 西南园艺, 2006, 34(5): 9 ~ 12.