

番茄品种 72-152 福特斯与 74-104 摩斯特对比试验

陈同强¹, 李伟欣², 郭玲娟¹, 张天柱^{3*}

(1. 北京中农富通园艺有限公司, 北京 100089; 2. 河北富硕农业科技发展有限公司, 河北邢台 054000; 3. 中国农业大学水利与土木工程学院, 北京 100089)

摘要 对连栋温室内种植面积较多的樱桃番茄品种 72-152 福特斯与 74-104 摩斯特进行品种对比, 从植株长势(株高周增量、茎粗周增量、叶片长宽、果实周增量)、产量(每周采收量及总产量)、品质(可溶性固形物)及果实口感评价(风味、甜度、硬度和色泽)方面对比分析 2 个番茄品种。结果表明, 72-152 福特斯品种株高及茎粗周增量受温度变化影响显著, 74-104 摩斯特品种叶片颜色深绿, 叶面积大, 叶面较平整, 有光泽, 2 个品种其他长势指标无显著差异; 72-152 福特斯品种早熟性佳、产量高, 单果穗果串分枝多, 坐果量大, 单果重 13.86 g, 低于 74-104 摩斯特 17.28 g; 72-152 福特斯果实可溶性固形物显著低于 74-104 摩斯特, 但 72-152 福特斯果实风味、甜度及色泽均显著优于 74-104 摩斯特, 硬度显著低于 74-104 摩斯特, 更适合就地及短距离运输销售。

关键词 樱桃番茄; 产量; 品质; 植株长势; 口感

中图分类号 S641.2 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)13-0046-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.13.015



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Tomato Variety Comparison Test of 72-152 Futesi and 74-104 Mosite in Glass Greenhouse

CHEN Tong-qiang¹, LI Wei-xin², GUO Ling-juan¹ et al (1. Beijing Zhongnong Futong Horticultural Co., Ltd., Beijing 100089; 2. Hebei Fushuo Agricultural Technology and Development Co., Ltd., Xingtai, Hebei 054000; 3. China Agricultural University, College of Water Resources & Civil Engineering, Beijing 100089)

Abstract To compare cherry tomato variety Futesi and Mosite which were widely grown in glass greenhouse, the evaluating indicators including: plant growth (plant height growth per week, stem diameter growth per week, the width and length of the leaves, fruit diameter growth per week), yield (yield per week and total yield), fruit quality (soluble solids) and fruit taste evaluation (flavor, sweetness, hardness and fruit color) were compared. The result showed that the plant height growth and stem diameter growth per week of Futesi variety were more sensitive to temperature variation; the leaves of Mosite variety had a deep green color, bigger, smooth and glossy; the other plant growth indicators showed no significant difference. The Futesi showed early maturity and higher yield, the fruit cluster usually had more clusters and could bear more fruits than Mosite, the weight of single fruit was 13.86 g, a little lower than Mosite 17.28 g. Mosite fruits had significant higher soluble solids than Futesi fruits, but in terms of fruit flavor, sweetness and color, futesi fruits were better and had a significant difference compare to Mosite fruits, Futesi fruits were significantly softer than Mosite fruits, which mean that it was better to sell and transport near its production area.

Key words Cherry tomato; Yield; Quality; Plant growth; Taste

近几年,随着连栋玻璃温室种植模式在国内的兴起,我国北方多家企业开始兴建连栋玻璃温室,如山东德州凯盛浩丰农业(7 hm²)、东营国家农业示范园(5 hm²)、北京密云极星农业(3.3 hm²)、北京大兴宏福农业(5 hm²)、河北南和富硕农业(10 hm²)、山西晋中田森农业(15 hm²)、陕西海升集团(17 hm²)等,在连栋玻璃温室中,有多个樱桃番茄品种在市场上比较畅销,其中包括 72-152 福特斯和 74-104 摩斯特 2 个品种,这 2 个品种均属于瑞克斯旺公司的樱桃番茄。笔者通过对比分析 2 个番茄品种的植株表现、产量和果实口感,得出 2 种番茄的优势所在,根据各自优势,种植者可以此为参考,选取合适的品种。

1 材料与方

1.1 试验材料 品种来源于瑞克斯旺公司,均属于樱桃性番茄,无限生长型,红果,适合早春、早秋、秋冬保护地栽培。试验品种于 2017 年 12 月中旬在河北富硕农业科技有限公司贾宋镇寺上村东连栋玻璃温室内种植。

1.2 试验方法 2 个品种均采用岩棉育苗,播种后覆盖蛭石,采用顶喷淋进行浇水,幼苗子叶展平后采用肥水喷淋。肥料来源于北京中农富通番茄配方肥,1/2 倍营养液,EC 值

1.5 ms/cm²。待幼苗长至一叶一心时,移栽至岩棉块中,岩棉塞和岩棉块均采用 Grodan 番茄育苗岩棉基质。采用岩棉+椰糠复合栽培的方式进行种植,椰糠采用 GALUKU 免冲洗番茄五孔栽培椰糠条,栽种密度是 3.12 棵/m²。定植于同一温室内,环境控制和水肥管理均通过 Hoogendoorn 控制系统,水肥一体,滴灌,太阳辐射每积累 100 J/cm²,灌水 300 mL/m²[2-4]。

2 个品种采用 50℃ 温汤浸种催芽,催芽温度 25℃^[3],种子露白后,在 2017 年 10 月 4 日播种。10 月 26 日将岩棉塞种苗移栽至岩棉块中。1 月 1 日,74-104 摩斯特定植至椰糠条上,因工程推迟,1 月 8 日,72-152 福特斯定植于椰糠条上。温室内采用燃气热水取暖,控制温度在 25℃/15℃(昼/夜),内外遮阳与湿帘降温,3 月 20 日停止供暖,科伯特熊蜂授粉^[4]。

每个品种栽种面积 432 m²,共 6 行,每行 45 m,去除边际栽培行,从剩余 4 个栽培行中,每个品种随机从栽培行中选取 5 棵,重复 3 次,共 15 棵植株,用于测量品种产量和品质,采收的果实用于果实口感评价;从 15 棵植株中随机选取 5 棵用于测量植株长势。

1.3 测定项目与方法 植株指标的测量从 4 月 15 日开始,此时 72-152 福特斯进行第一次采收,74-104 摩斯特尚未成熟。每 7 d 测量 1 次,测量日期分别是 4 月 15 日,4 月 22 日,4 月 29 日,5 月 6 日,5 月 15 日,5 月 20 日,5 月 27 日,6 月 3 日。

作者简介 陈同强(1990—),男,山东青岛人,农艺师,硕士,从事无土栽培及嫁接育苗研究。*通信作者,教授,博士生导师,从事农业生物环境工程、农业建筑与农业规划研究。

收稿日期 2019-01-11

植株生长势测量指标有每周株高增长量、每周果实直径、每周植株坐果串数、每周第一标记点茎粗(最新一次标记点的茎粗)、每周第二标记点茎粗^[5-9]。

每周在生长点位置标记,用直尺测量植株上下2个相邻生长点标记之间的距离记为植株每周的株高增长量。每周果实增长是通过游标卡尺测量果实每周直径增长。每周植株坐果串数通过计数每周植株上座果的果穗总数(以肉眼可见有果实坐住的果穗)。茎粗的测量用游标卡尺,测量每次生长点标记位置茎粗以及上一次生长点标记点位置的茎粗,分别计作第一标记点茎粗和第二标记点茎粗,茎粗周增长量为第二标记点茎粗与上一周第一标记点茎粗差值。

品种产量及品质测量的指标有每周植株的产量、可溶性固形物、果实口感品鉴(风味、硬度、甜度、色泽)3个方面^[6-14],用天平测量品种每周产量,果实按串采收,当该果穗上所有果实均已转色转红即可采收,用手持式折光仪测量果实可溶性固形物含量,果实口感通过12个人试吃,每个品种试吃5粒果实以上,分别对72-152福特斯和74-104摩斯特的风味、硬度、甜度和色泽进行打分,打分范围1~10,10表示最好(硬度表示最硬),1表示最差(硬度表示最软)。

环境数据来自 Hoogendorn 环控系统检测并存储数据,周平均温度是周一至周日7d平均温度,周白天平均温度是周一至周日7d白昼平均温度,周夜间平均温度是周一至周日7d夜间平均温度,以日出至日落为白昼,其余为夜间^[3-4]。

1.4 数据分析 采用 Excel 软件对所测量数据进行整理,采用 SPSS 19 进行显著性分析,差异显著水平均在 $P < 0.05$ 水平。

2 结果与分析

2.1 株高周增长量 4月30日到5月6日7d内,其中有5d是阴雨天气,日平均温度下降,周平均温度下降至19.9℃。5月6日后温度逐渐开始上升,在5月28日到6月3日7d内,周白天平均温度上升至28.8℃,该周周一到周日的昼平均温度分别是28.9、26.8、28.3、29.3、29.8、30.2、28.10℃,周夜间平均温度为20.6℃,周平均温度则达25.5℃(图1)。

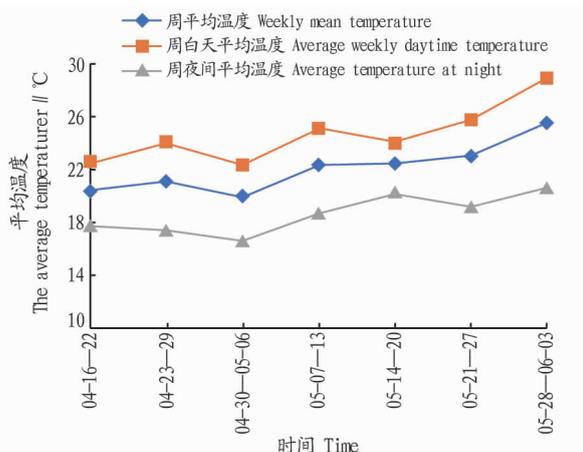
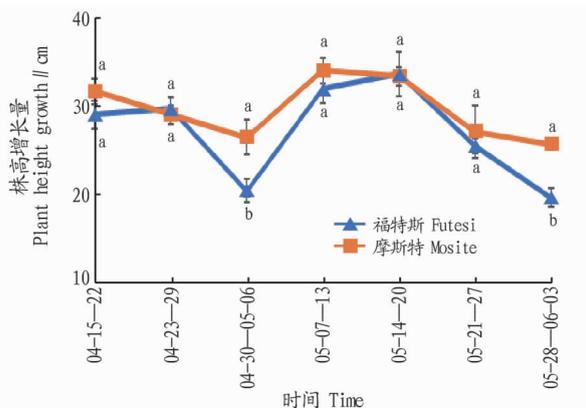


图1 每周平均温度

Fig. 1 Average weekly temperature

从图2可以看出,5月6日,2个品种株高周增长量均下降且存在显著差异,6月3日温度升高,2个品种生长速率均下

降,72-152福特斯与74-104摩斯特株高周生长量存在显著差异。表明温度的变化对72-152福特斯品种影响较为显著。



注:不同小写字母表示不同品种间差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercases stand for significant differences between different varieties at 0.05 level

图2 不同品种每周株高增长量

Fig. 2 Weekly plant height growth of different varieties

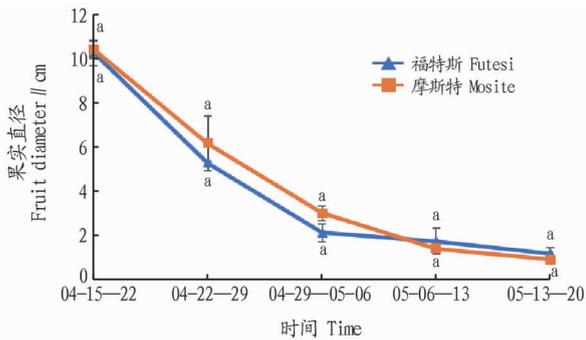
对7周株高周增长量取平均值,74-104摩斯特品种的平均株高周增长量为29.9cm,72-152福特斯品种平均株高周增长量为27.4cm。

2.2 果实直径周增长量 果实直径从番茄刚完成座果开始测量,72-152福特斯的初始测量平均值为7.7mm,74-104摩斯特的初始测量平均值为8.3mm,膨大期从4月15日到5月20日,5月20日后2个品种果实直径均不再变化,最终72-152福特斯果实平均直径为28.4mm,74-104摩斯特果实平均直径为30.2mm。由图3可知,2个品种果实直径周增长量均随着时间推移而变小,2个品种果实从座果不再膨大,果实直径周增长量无显著差异。

5月20日,用于测量果实直径的72-152福特斯果实有少量开始轻微转色,74-104摩斯特无转色果实。5月27日,72-152福特斯品种有3串用于测量果实直径的果串完全转色并采收,6月3日,剩余2串用于测量果实直径的果串完全转色并采收,6月3日,74-104摩斯特品种用于测量果实直径的果串仅可成串采收1串,6月10日,74-104摩斯特品种剩余4串用于测量果实直径的果串完全转色并采收,由此可知,72-152福特斯果实从不再膨大到整串果实完全转色所需要的时间明显小于74-104摩斯特品种。

2.3 茎粗周增长量 由图4可知,随着时间推迟,第一标记点(最顶端生长点)均呈变细的趋势,2个品种间第一标记点茎粗无显著差异。由图5可知,茎粗周增长量呈先下降后上升的趋势,从4月29日到5月6日,因阴雨天气,温度降低,这7d内,茎粗均增加,但74-104摩斯特茎粗周增长量明显高于72-152福特斯品种,且2个品种间存在显著差异,表明低温环境对72-152福特斯品种茎粗周增长量影响更明显。

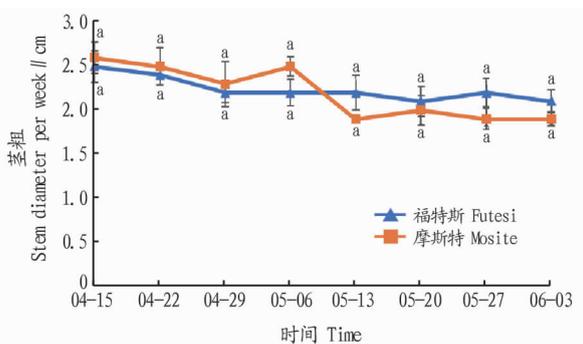
植株茎粗变细可能是因为1月初定植,低温定植不利于根系生长与缓苗,且定植后保温加温设备存在异常,导致夜间温度偏低(存在偶尔低于10℃),植株根系发育不良,随着日平均



注:不同小写字母表示不同品种间差异显著($P < 0.05$)
 Note: Different lowercases stand for significant differences between different varieties at 0.05 level

图3 不同品种果实直径每周变化

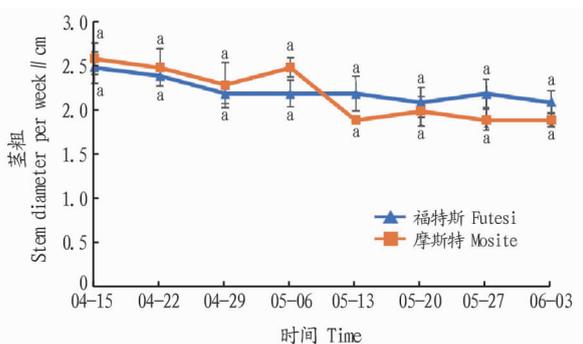
Fig. 3 Weekly changes of fruit diameters in different varieties



注:不同小写字母表示不同品种间差异显著($P < 0.05$)
 Note: Different lowercases stand for significant differences between different varieties at 0.05 level

图4 不同品种第一标记点生长点每周茎粗

Fig. 4 Stem diameter per week at the first growing point of different varieties



注:不同小写字母表示不同品种间差异显著($P < 0.05$)
 Note: Different lowercases stand for significant differences between different varieties at 0.05 level

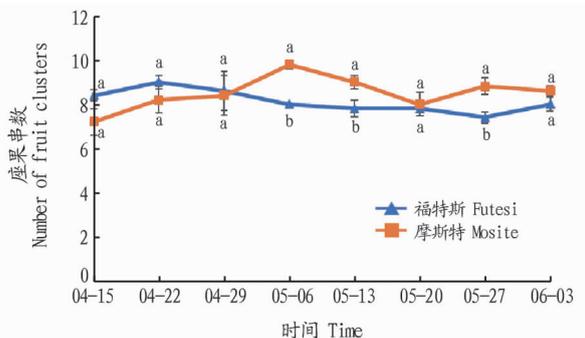
图5 不同品种茎粗周增长量

Fig. 5 Weekly growth of stem diameter of different varieties

温度升高,植株生长速度加快,根系的吸收达不到植株生长需求,并出现提前衰老迹象,导致出现茎粗变细的情况。

2.4 每周座果串数 植株座果串数反映的是植株每周采收的果串数与完成授粉增加的果串数两者之间的动态平衡,采收开始后,理论上是采收一串增加一串授粉座果,植株每周座果串数保持平稳,结合采收有利于了解品种座果情况。

由图6可知,5月6日、5月13日与5月27日,2个品种间座果串数存在显著差异。2个品种果实膨大期均需要35 d,但74-104摩斯特果实转色需要时间长于72-152福特斯,采收期晚于72-152福特斯,按照每周生长三叶一穗花,因采收频率低于授粉座果频率,植株每周座果串数多于72-152福特斯,4月15日至4月29日,74-104摩斯特每周平均座果串数低于72-152福特斯,其原因可能是移栽及移栽后受低温影响,花芽分化畸形,植株第一、第二穗花果不良或脱落。



注:不同小写字母表示不同品种间差异显著($P < 0.05$)
 Note: Different lowercases stand for significant differences between different varieties at 0.05 level

图6 不同品种每周座果串数

Fig. 6 Number of fruit clusters per week of different varieties

2.5 不同品种产量及果实品质 总产量是从4月15日植株第一次开始采摘到6月3日,每个品种3次重复共15棵番茄植株的总产量,其中72-152福特斯有2次(4月29日和6月3日采收之前)因员工部分试验植株误采没有计入总产量,74-104摩斯特有1次(5月18号)因员工误采未计入总产量。

从表1可以看出,4月15日74-104摩斯特没有达到成熟标准可采收的果实,5月6日没有达到可以采收标准的番茄。72-152福特斯从4月15日开始每周均可采收,截至6月3日,72-152福特斯总计采收20 149 g,74-104摩斯特总计采收12 732 g,高7 417 g。

由表2可知,74-104摩斯特可溶性固形物含量(7.6分)高于72-152福特斯(6.6分)且存在显著差异;口感品鉴上,72-152福特斯果实风味(6.5分)、甜度(6.1分)与色泽(8.6分)均高于74-104摩斯特果实风味(5.0分)、甜度(3.3分)与色泽

表1 不同品种每周产量

Table 1 Weekly yield of different varieties

品种 Varieties	04-15	04-22	04-29	05-06	05-13	05-20	05-27	06-03
72-152 福特斯 Futesi	156.0	649.67	627.33	1 348.33	1 093.00	1 315.67	820.33	706.00
74-104 摩斯特 Mosite	—	96.67	984.33	—	1 248.67	—	896.33	1 018.00

g

(5.6 分) 且均存在显著差异, 72-152 福特斯果实硬度 (5.0 分) 低于 74-104 摩斯特 (8.5 分) 且存在显著差异, 不耐

储运。72-152 福特斯口感测试平均值 (6.55 分) 优于 74-104 摩斯特品种 (5.60 分)。

表 2 不同品种总产量和果实品质

Table 2 Total yield and fruit quality of different varieties

品种 Varieties	总产量 Total output//g	可溶性固形物 Soluble solids 分	口感 Taste flavor//分				
			风味 Flavor	甜度 Sweetness	硬度 Hardness	色泽 Colour and lustre	平均 Average
72-152 福特斯 Futesi	20 149	6.6 b	6.5 a	6.1 a	5.0 b	8.6 a	6.55
74-104 摩斯特 Mosite	12 732	7.6 a	5.0 b	3.3 b	8.5 a	5.6 b	5.60

注: 同列不同小写字母表示不同品种间差异显著 ($P < 0.05$)

Note: Different lowercases stand for significant differences between different varieties at 0.05 level

3 结论与讨论

从植株长势上分析, 72-152 福特斯品种株高增长速度与茎粗周增长量更易受温度变化的影响, 2 个品种最顶端茎粗及果实直径周增长量无显著差异, 74-104 摩斯特平均每棵植株座果串数 8.5 串, 多于 72-152 福特斯 8.12 串, 原因是 72-152 福特斯果实转色周期短, 采摘频率高。从植株叶片角度而言, 74-104 摩斯特品种平均叶片长宽 (45.5 cm × 44.6 cm) 大于 72-152 福特斯叶片 (40.4 cm × 37.2 cm), 相比于 72-152 福特斯品种, 74-104 摩斯特品种叶片颜色深绿, 叶面积大, 叶面较平整, 有光泽。

从品种早熟特性角度而言, 2 个品种同时播种, 同时移栽到岩棉块上, 但 72-152 福特斯比 74-104 摩斯特晚定植 7 d, 72-152 福特斯采收提前于 74-104 摩斯特 (72-152 福特斯 4 月 15 日第一次采收, 74-104 摩斯特 4 月 22 日第一次采收), 表明 72-152 福特斯早熟性更佳。从果实转色到采收, 2 个品种果实膨大期均需要 35 d, 但 74-104 摩斯特果实转色需要的时间较长, 比 72-152 福特斯果实转色多 7 d 以上, 产量上, 72-152 福特斯 56 d 内 15 棵植株总产量 (20 149 g) 高于 74-104 摩斯特 (12 732 g)。

2 个品种果串结构有差别, 74-104 摩斯特每一果穗以单串果串为主, 每一果穗只有一串果, 外观商品性优于 72-152 福特斯, 72-152 福特斯每一果穗上为 2 串以上多果串分枝为主, 从 4 月 15 日到 6 月 3 日, 72-152 福特斯品种 5 棵用于测量生长势植株, 有 2 串以上果串分枝的果穗数量分别是 5、3、6、3、4 串, 而 74-104 摩斯特果穗上有 2 串以上果串分枝的果穗数量分别是 0、0、1、1、1 串, 表明 72-152 福特斯每一果穗上坐果数多于 74-104 摩斯特, 72-152 福特斯平均单果重 13.86 g, 74-104 摩斯特单果重 17.28 g。

从果实品质角度, 74-104 摩斯特果实可溶性固形物含

量高于 72-152 福特斯品种, 且存在显著差异, 72-152 福特斯品种果实的风味、甜度和色泽均优于 74-104 摩斯特品种, 且存在显著差异, 而硬度偏软, 则表明 72-152 福特斯的耐储运性差, 更适合在本地或就近销售, 口感综合评分 72-152 福特斯 6.55 分高于 74-104 摩斯特 5.60 分。

综合而言, 在环境稳定且符合番茄种植要求情况下, 72-152 福特斯品种早熟性佳, 产量高, 果实口感及风味较好, 适合就地及短距离运输, 是优于 74-104 摩斯特品种更适合玻璃温室栽种的樱桃番茄品种。

参考文献

- [1] 李新旭, 王艳芳, 李红岑. 蔬菜工厂化生产 (一) 北京市大型连栋温室蔬菜工厂化生产情况 [J]. 中国蔬菜, 2018(7): 83-87.
- [2] 王艳芳, 杨夕同, 李新旭. 蔬菜工厂化生产 (二) 连栋温室番茄工厂化生产水肥管理技术 [J]. 中国蔬菜, 2018(8): 101-103.
- [3] 王艳芳, 杨夕同, 李新旭, 等. 蔬菜工厂化生产 (三) 连栋温室番茄工厂化生产育苗技术 [J]. 中国蔬菜, 2018(9): 80-82.
- [4] 王艳芳, 冯颖, 李新旭, 等. 蔬菜工厂化生产 (四) 连栋温室番茄工厂化生产环境调控技术 [J]. 中国蔬菜, 2018(10): 99-104.
- [5] 姜伟锋, 敖成光, 俞刚翔. 浙江海盐设施樱桃番茄新品种适应性比较试验 [J]. 长江蔬菜, 2013(6): 11-13.
- [6] 黄敏, 王绍祥, 贾卫坤, 等. 樱桃番茄新品种比较试验 [J]. 北方园艺, 2010(23): 27-29.
- [7] 刘富中, 张志斌, 贺超兴. 日光温室番茄越冬长季节高产栽培品种比较试验 [J]. 北方园艺, 2000(6): 4-5.
- [8] 董飞, 王传增, 徐国鑫, 等. 日光温室番茄品种比较试验 [J]. 北方园艺, 2015(7): 41-43.
- [9] 刘龙源, 张宝海, 何伟明. 传统优良番茄品种与新番茄品种品质比较 [J]. 中国蔬菜, 2009(10): 37-40.
- [10] 汪荣锋. 樱桃番茄品种比较试验 [J]. 安徽农学通报, 2003, 9(5): 37-38.
- [11] 孙中峰, 陈秀丽, 曹霞, 等. 日光温室早春茬番茄品种比较试验 [J]. 北方园艺, 2011(14): 48-50.
- [12] 刘中良, 郑建利, 焦娟, 等. 鲁中地区日光温室番茄品种比较试验 [J]. 北方园艺, 2017(20): 85-88.
- [13] 宋建军, 艾鹏飞, 李振侠, 等. 抗 (耐) 番茄黄化曲叶病毒病粉果番茄新品种科大 204 的选育 [J]. 中国蔬菜, 2011(6): 87-90.
- [14] 裴华丽, 杨天慧, 杨艳玲, 等. 保护地粉果番茄新品种比较试验 [J]. 北方园艺, 2014(16): 24-26.
- [4] 赵宝明, 顾燕芬, 赵杰, 等. 生物菌肥对老桃园土壤和再植桃苗生长的影响 [J]. 北方园艺, 2017(7): 179-183.
- [5] 黄占斌, 张博伦, 田原宇, 等. 腐植酸在土壤改良中的研究与应用 [J]. 腐植酸, 2017(5): 1-4.
- [6] 王焕英. 山西省无公害标准化桃园建设指标 [J]. 河北果树, 2010(6): 17-18.
- [7] 程进成. 蜜桃无公害生产技术 [J]. 农业科技通讯, 2004(8): 16-17.
- [8] 王春娥, 孙金卓, 彭立华. 突围桃优质丰产栽培技术 [J]. 河北果树, 2014(6): 28-29.
- [9] 陈争峰. 桃树冬季长短梢修剪法 [J]. 落叶果树, 2019, 51(1): 51-53.
- [10] 黎宇. 防止桃树内膛光秃的修剪技术 [J]. 果树实用技术与信息, 2013(3): 24-25.

(上接第 45 页)

理压力, 新品种选择上要注意适地、适季、适栽。再植桃苗 1~3 年整形期内, 还要配套相应的病虫害防治等综合管理技术。

参考文献

- [1] 王志远, 王超然. 安农水蜜桃丰产栽培技术 [J]. 现代园艺, 2009(1): 14-15.
- [2] 沈英隆, 赵宝明. 老桃园更新改造技术规程 [J]. 上海农业科技, 2015(2): 80, 123.
- [3] 斜凌娟. 金华大白桃高龄果园管理技术 [J]. 农技服务, 2009, 26(12): 84, 110.