

# 三个设施番茄新品种(系)的性状表现与抗性鉴定

林桂玉, 李美芹, 吕金浮

(潍坊科技学院 生物工程研发中心, 山东 潍坊 262700)

**摘要:**以‘潍科红1号’、‘潍科红3号’和‘潍科红5号’系列番茄为试材,通过对不同品种植株性状、果实性状、果实商品品质和果实营养品质的比较,研究了不同品种在抗性、耐贮运性、适应性、品质等方面的差异性。结果表明:3个番茄新品种在植株性状、果实性状、果实商品品质和营养品质这4个方面明显都优于对照,是3个优良的新品种。‘潍科红1号’番茄红素含量特别高,可达111 mg/kg;‘潍科红3号’萼片平展,商品性好,畸形果及裂果率极低;‘潍科红5号’硬度强,可达3.9 kg/cm<sup>2</sup>,货架期可达33 d,其中维生素C含量可达288 mg/kg,而可溶性固形物含量可达5.8%。

**关键词:**番茄;新品种;比较

**中图分类号:**S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)07-0043-03

番茄(*Lycopersicon esculentum* Mill.)是设施蔬菜的主栽品种之一,其栽培面积占设施蔬菜栽培总面积的20%~30%<sup>[1]</sup>。在蔬菜生产中占有重要的地位。早在20世纪80年代,国外就开展了番茄抗虫、抗病及其品质育种的研究,并取得了较好的成绩,目前占据了我国蔬菜良种90%的份额。我国番茄育种经过近期的发展,在抗病、抗逆和品质育种等方面,从理论到实践都取得了很大进展,也选育出一些高产和抗病优质新品种如中蔬系列、西粉系列等,但我国的番茄育种水平与国外相比仍有很大差距<sup>[2]</sup>。生产中常遭受多种病害侵染,特别是烟草花叶病毒病(TMV)、枯萎病(*Fusarium oxysporum*)、根结线虫病(*Meloidogyne* spp.)、叶霉病(*Cladosporium fulvum*)等<sup>[3]</sup>,给番茄生产带来严重危害,同时番茄产品

的远距离运输,对番茄品种的耐贮性和商品货架期要求越来越高,同时设施栽培环境具有高温、高湿、弱光等特点,致使部分病虫害难以控制,严重影响了番茄的优质高产,另外,人们对番茄的品质及其多样性期望也越来越高。基于此,现通过对选育出的3个番茄新品种的综合形状和抗性进行鉴定,旨在选育出多抗性、耐贮运、适应性广、品质高、适合设施栽培的国产新品种。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验材料分别为‘潍科红1号’、‘潍科红3号’、‘潍科红5号’系列番茄;以当地红果品种‘大冬宝’为对照品种(CK),其在当地的种植面积及产量、质量都较优,是寿光当地的主栽品种之一,来源于瑞克斯旺生产的种苗。

### 1.2 试验方法

于2013年3月定植番茄,2行植,按“品”字型种植,株行距40 cm×70 cm。植株生长的过程中观察和记录测定各种形状指标,同时测定各种生理指标。其中果实硬度采用果实硬度计(FT-327, Italy)测定;可溶性固形物含量测定采用折射仪(PAL-1, Japan);可溶性糖含量测定采用斐林试剂滴定法;可滴定酸含量测定采用指示剂滴定法;糖酸比用可溶性糖含量与可滴定酸含量的比值

**第一作者简介:**林桂玉(1984-),女,山东青岛人,硕士,讲师,现主要从事蔬菜花卉等研究工作。E-mail:gylin528@163.com.

**责任作者:**吕金浮(1978-),女,山东潍坊人,硕士,副教授,现主要从事生物学等研究工作。E-mail:jinfu\_2008@163.com.

**基金项目:**国家星火计划资助项目(2012GA740003);潍坊市科技发展计划资助项目(201301157);山东省高等学校科技计划资助项目(J12LE56, J07WG06);潍坊市社会科学规划重点研究资助项目(201204116)。

**收稿日期:**2014-11-10

disease resistance and yield had some difference; species of ‘Duocai’ was better than other varieties, had good fruit commodities traits, the first flower node was the lowest, height and long sections were moderate, between spikes greater number of leaves and stem diameter were the thickest; flat round fruit, fruit shape correct, colored uniform, ‘Duocai’ yield of 17% higher than the control, disease resistance, excellent storage for solar greenhouse tomato varieties.

**Keywords:** tomato; variety; solar greenhouse

表示;番茄红素含量的测定参照张连富等<sup>[4]</sup>的方法;维生素 C 含量的测定采用郑京平<sup>[5]</sup>的方法。单果重的统计采用随机抽样的方式,取其平均值。果形指数=果实的纵径/横径。裂果率的计算采用随机抽样法,裂果率=裂果数/总果数 $\times 100\%$ 。货架期的计算采用常温保存的方法进行统计。

植株抗病性的鉴定,采用沈万宽等<sup>[6]</sup>、李海涛等<sup>[7]</sup>、许向阳等<sup>[8]</sup>的方法,分别接种叶斑、番茄黄化曲叶病毒、烟草花叶病毒、疫病、番茄褪绿病毒、青枯、灰霉及叶霉病、黄萎病、根结线虫,接种材料 2012 年 4 月 3 日种植于潍坊科技学院基地,不完全随机区组排列,3 次重复。定植番茄后首次发现病株进行第 1 次调查(约植后 40 d 左右),以后每隔 15 d 调查 1 次,连续调查 6 个月。每次调查发现病株,记载后将病株连根拔除,以免重复记载发病株数。在调查终期,合计发病株数及总株数,计算其株发病率,发病率(%)=发病株数/总株数 $\times 100\%$ 。

表 1 抗性级别分类

| 抗性级别 | 抗性类型 | 株发病率/%    |
|------|------|-----------|
| 1 级  | 高抗   | 0         |
| 2 级  | 抗病   | 0.1~10.0  |
| 3 级  | 中抗   | 10.1~20.0 |
| 4 级  | 感病   | 20.1~30.0 |
| 5 级  | 高感   | 30.0 以上   |

## 2 结果与分析

### 2.1 植株性状

从表 2 可以看出,选育的 3 个番茄新品种都属于中早熟品种,而对照‘大冬宝’属于中熟品种,其中‘潍科红 1 号’、‘潍科红 3 号’和‘潍科红 5 号’番茄采收期分别比‘大冬宝’早 21、18、23 d。新品种及对照品种均为无限生长类型,坐果性都很强。

表 2 3 个番茄品种与对照‘大冬宝’植株性状比较

| 品种        | 生长习性 | 生长势 | 采收期/d | 成熟性 | 坐果性 | 温度适应性 |
|-----------|------|-----|-------|-----|-----|-------|
| ‘大冬宝’(CK) | 无限生长 | 一般  | 96    | 中熟  | 强   | 一般    |
| ‘潍科红 1 号’ | 无限生长 | 强   | 75    | 早熟  | 强   | 耐高温   |
| ‘潍科红 3 号’ | 无限生长 | 强   | 78    | 中早熟 | 强   | 耐高温   |
| ‘潍科红 5 号’ | 无限生长 | 强   | 73    | 早熟  | 强   | 耐高温   |

### 2.2 果实性状

由表 3 可知,3 个选育的番茄新品种和‘大冬宝’果实都为红色,但新品种的果实色泽亮度更高。选育的新品种萼片形状均平展,而对照品种萼片翻卷。新品种在单果重和裂果率上都优于对照,其中‘潍科红 1 号’、‘潍科红 3 号’和‘潍科红 5 号’番茄单果重分别比对照多 3、35、23 g;裂果率分别比对照少了 7.03、6.28、6.69 百分点。新品种与对照的果形都接近于圆形,但‘潍科红 1 号’番茄的果形接近于正圆,‘潍科红 3 号’和‘潍科红 5 号’番茄果形接近于正圆且底部略扁。

表 3 3 个番茄品种与对照‘大冬宝’果实性状比较

| 品种        | 颜色 | 果形指数 | 果形      | 萼片形状 | 单果重/g | 裂果率/% |
|-----------|----|------|---------|------|-------|-------|
| ‘大冬宝’(CK) | 红  | 0.88 | 圆       | 翻卷   | 217   | 8.21  |
| ‘潍科红 1 号’ | 亮红 | 0.92 | 正圆      | 平展   | 220   | 1.18  |
| ‘潍科红 3 号’ | 亮红 | 0.93 | 正圆,底部略扁 | 平展   | 252   | 1.93  |
| ‘潍科红 5 号’ | 亮红 | 0.95 | 正圆,底部略扁 | 平展   | 240   | 1.52  |

### 2.3 果实商品品质

从表 4 可以看出,3 个番茄新品种的硬度都很高,耐贮藏,并且货架期都比对照长。其中‘潍科红 1 号’、‘潍科红 3 号’和‘潍科红 5 号’系列番茄的硬度分别比‘大冬宝’大 1.1、1.5、1.8 kg/m<sup>2</sup>;货架期分别比‘大冬宝’长 8、12、13 d。

表 4 3 个番茄品种与对照‘大冬宝’果实商品品质比较

| 品种        | 硬度/(kg·m <sup>-2</sup> ) | 质地    | 货架期/d |
|-----------|--------------------------|-------|-------|
| ‘大冬宝’(CK) | 2.1                      | 硬度一般  | 20    |
| ‘潍科红 1 号’ | 3.2                      | 硬,耐贮藏 | 28    |
| ‘潍科红 3 号’ | 3.6                      | 硬,耐贮藏 | 32    |
| ‘潍科红 5 号’ | 3.9                      | 硬,耐贮藏 | 33    |

### 2.4 果实营养品质

由表 5 可知,3 个番茄新品种番茄红素含量、维生素 C 含量、可溶性固形物含量和糖酸比都比对照‘大冬宝’高。其中‘潍科红 1 号’的番茄红素含量特别高,比对照多出 48%,‘潍科红 3 号’和‘潍科红 5 号’番茄红素含量分别比对照多出 6.67%和 24%。‘潍科红 5 号’的维生素 C 含量非常高,比对照多出 87.01%,‘潍科红 1 号’、‘潍科红 3 号’维生素 C 含量分别比对照多出 22.08%和 49.35%。‘潍科红 1 号’、‘潍科红 3 号’和‘潍科红 5 号’系列番茄可溶性固形物含量分别比对照多 0.6、0.5、1.6 百分点。‘潍科红 1 号’、‘潍科红 3 号’和‘潍科红 5 号’系列番茄的糖酸比分别比对照多 1.2、1.7 和 1.2。

表 5 3 个番茄品种与对照‘大冬宝’果实营养品质比较

| 品种        | 番茄红素含量<br>(mg·kg <sup>-1</sup> ) | 维生素 C 含量<br>(mg·kg <sup>-1</sup> ) | 可溶性固形物含量<br>/% | 糖酸比 |
|-----------|----------------------------------|------------------------------------|----------------|-----|
| ‘大冬宝’(CK) | 75                               | 154                                | 4.2            | 4.4 |
| ‘潍科红 1 号’ | 111                              | 188                                | 4.8            | 5.6 |
| ‘潍科红 3 号’ | 80                               | 230                                | 4.7            | 6.1 |
| ‘潍科红 5 号’ | 93                               | 288                                | 5.8            | 5.6 |

### 2.5 抗病性鉴定

从表 6 可以看出,与对照‘大冬宝’相比较,‘潍科红 1 号’、‘潍科红 3 号’和‘潍科红 5 号’系列番茄不仅抗病性强,同时也具有多抗性,可以抗叶斑、抗番茄黄化曲叶病毒、抗烟草花叶病毒、抗疫病、抗番茄褪绿病毒、抗青枯、高抗灰霉及叶霉病、耐黄萎病、抗根结线虫等多种病害。

表 6  
3 个番茄品种与  
对照‘大冬宝’果实抗病性比较

| 病的<br>类型     | 品种        | 抗性<br>类型 | 株发<br>病率/% | 病的<br>类型 | 品种        | 抗性<br>类型 | 株发<br>病率/% |
|--------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|----------|------------|
| 叶斑病          | ‘潍科红 1 号’ | 抗病       | 0.8        | 青枯       | ‘潍科红 1 号’ | 抗病       | 0.9        |
|              | ‘潍科红 3 号’ | 抗病       | 0.3        |          | ‘潍科红 3 号’ | 抗病       | 0.2        |
|              | ‘潍科红 5 号’ | 抗病       | 0.6        |          | ‘潍科红 5 号’ | 抗病       | 1.7        |
|              | ‘大冬宝’(CK) | 中抗       | 13.0       |          | ‘大冬宝’     | 中抗       | 15.0       |
| 番茄黄化<br>曲叶病毒 | ‘潍科红 1 号’ | 抗病       | 0.2        | 灰霉       | ‘潍科红 1 号’ | 高抗       | 0          |
|              | ‘潍科红 3 号’ | 抗病       | 0.3        |          | ‘潍科红 3 号’ | 高抗       | 0          |
|              | ‘潍科红 5 号’ | 抗病       | 0.8        |          | ‘潍科红 5 号’ | 高抗       | 0          |
|              | ‘大冬宝’(CK) | 抗病       | 7.9        |          | ‘大冬宝’     | 中抗       | 0          |
| 烟草花<br>叶病毒   | ‘潍科红 1 号’ | 抗病       | 2.1        | 叶霉       | ‘潍科红 1 号’ | 高抗       | 0          |
|              | ‘潍科红 3 号’ | 抗病       | 1.5        |          | ‘潍科红 3 号’ | 高抗       | 0          |
|              | ‘潍科红 5 号’ | 抗病       | 6.5        |          | ‘潍科红 5 号’ | 高抗       | 0          |
|              | ‘大冬宝’(CK) | 中抗       | 18.0       |          | ‘大冬宝’     | 中抗       | 15.9       |
| 疫病           | ‘潍科红 1 号’ | 抗病       | 5.2        | 黄萎病      | ‘潍科红 1 号’ | 抗病       | 7.2        |
|              | ‘潍科红 3 号’ | 抗病       | 4.2        |          | ‘潍科红 3 号’ | 抗病       | 4.7        |
|              | ‘潍科红 5 号’ | 抗病       | 6.8        |          | ‘潍科红 5 号’ | 抗病       | 6.1        |
|              | ‘大冬宝’(CK) | 中抗       | 16.7       |          | ‘大冬宝’     | 中抗       | 14.9       |
| 番茄褪<br>绿病毒   | ‘潍科红 1 号’ | 抗病       | 5.8        | 根结<br>线虫 | ‘潍科红 1 号’ | 抗病       | 5.8        |
|              | ‘潍科红 3 号’ | 抗病       | 4.9        |          | ‘潍科红 3 号’ | 抗病       | 3.9        |
|              | ‘潍科红 5 号’ | 抗病       | 4.1        |          | ‘潍科红 5 号’ | 抗病       | 6.4        |
|              | ‘大冬宝’(CK) | 中抗       | 16.2       |          | ‘大冬宝’     | 抗病       | 6.1        |

### 3 结论与讨论

品质性状大致分成物理性状、化学性状和感官性状三大类,物理性状主要包括果形、果色、大小、硬度等<sup>[9]</sup>,番茄果实风味是一个由糖酸、氨基酸、矿物质和挥发性化合物共同构成的复合品质性状<sup>[10-11]</sup>。该试验结果表明,‘潍科红 1 号’、‘潍科红 3 号’和‘潍科红 5 号’系列番茄的品质、风味等综合性状表现优良。选育出的 3 个番茄新品种中,‘潍科红 1 号’番茄番茄红素含量特别高可达 111 mg/kg。‘潍科红 3 号’萼片平展,商品性好,畸形果及裂果率极低。‘潍科红 5 号’硬度强,可达 3.9 kg/cm<sup>2</sup>,

货架期可达 33 d。其中维生素 C 含量可达 288 mg/kg,而可溶性固形物含量可达 5.8%。同时 3 个番茄新品种都耐贮运、耐高温、抗叶斑、抗番茄黄化曲叶病毒、抗烟草花叶病毒、抗疫病、抗番茄褪绿病毒、抗青枯、高抗灰霉及叶霉病、耐黄萎病、抗根结线虫。适于温室和大棚早春、秋延迟及越冬栽培。

### 参考文献

- [1] 马杰,邱栋梁. 番茄组培再生体系优化研究[J]. 中国农学通报,2011,27(8):185-189.
- [2] 杜永臣,严准,王孝宣,等. 番茄育种研究主要进展[J]. 园艺学报,1999,26(3):161-169.
- [3] 朱明涛,孙亚林,郑莎,等. 分子标记辅助聚合番茄抗病基因育种[J]. 园艺学报,2010,37(9):1416-1422.
- [4] 张连富,丁霄霖. 番茄红素简便测定方法的建立[J]. 食品与发酵工业,2001(3):51-55.
- [5] 郑京平. 水果、蔬菜中维生素 C 含量的测定-紫外分光光度快速测定方法探讨[J]. 光谱实验室,2006(4):731-735.
- [6] 沈万宽,邓海华. 引进甘蔗品种黑穗病抗性鉴定及结果分析[J]. 中国农学通报,2011,27(19):234-238.
- [7] 李海涛,邹庆道,吕书文,等. 番茄抗青枯病的最适鉴定方法研究[J]. 辽宁农业科学,2001(4):1-7.
- [8] 许向阳,李景富,孙清芳. 番茄 TMV、叶霉病、枯萎病苗期多抗性鉴定方法研究[J]. 北方园艺,2002(3):38-40.
- [9] 米国全,王晋华,赵肖斌,等. 番茄品质种研究进展讨论[J]. 北方园艺,2010(21):218-221.
- [10] Baldwin E A, Nisperos-Carriedo M O, Baker R, et al. Qualitative analysis of flavour parameters in six Florida tomato cultivars[J]. Journal of Agricultural Food Chemistry, 1991a, 39:1135-1140.
- [11] Baldwin E A, Nisperos-Carriedo M O, Moshonas M G. Quantitative analysis of flavour and for certain constituents of two tomato cultivars during ripening[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1991b, 116:265-269.

## Traits and Identification of Resistance for Three Self-Breeding Tomato

LIN Gui-yu, LI Mei-qin, LYU Jin-fu

(Biological Engineering Research and Development Center, Weifang University of Science and Technology, Weifang, Shandong 262700)

**Abstract:** Taking tomato variety of ‘Weikehong No. 1’, ‘Weikehong No. 3’, ‘Weikehong No. 5’ as materials, the plant characters, fruit characters commodity fruit quality and nutritional quality were compared, the three different tomato varieties of multiple resistance, tolerance to storage, wide adaptability, high quality, suitable for protected cultivation were studied. The results showed that the three new tomato varieties in the plant characters, fruit characters, commodity fruit quality and nutritional quality were superior to CK. Tomato lycopene content of ‘Weikehong No. 1’ was particularly high up to 111 mg/kg. Sepals of ‘Weikehong No. 3’ was spreading, the commodity nature of it was good, the malformed fruit and fruit cracking rate of it was very low. The hardness of ‘Weikehong No. 5’ was strong, which up to 3.9 kg/cm<sup>2</sup>, the shelf life of it was 33 days. The content of vitamin C was up to 288 mg/kg, and the soluble solids content of it was up to 5.8%.

**Keywords:** tomato; new variety; comparison