

北京地区鲜食番茄品种筛选试验

王冰华¹ 李蔚¹ 苑爱华² 李云飞¹ 雷喜红¹ 王铁臣¹ 曾剑波¹

(¹北京市农业技术推广站,北京 100029; ²北京银黄绿色农业生态园有限公司,北京 102200)

摘要:为了筛选出更多适宜北京地区种植的品质好、产量高、抗番茄黄化曲叶病毒病(TY)的鲜食番茄品种,搜集了10个品种进行试种,调查了各品种的植株长势、抗病性、果实性状及产量,检测了果实的可溶性固形物、可溶性糖、维生素C、有机酸等的含量,并邀请消费者对各品种进行感官评价。结果显示:京采8号、甜脆脆2号、嘎啦果2号等品种品质好、产量高且抗病性较好,可作为北京地区鲜食番茄的主推品种。

关键词:日光温室;秋冬茬;鲜食番茄;品种筛选

Selection Experiment of Fruit Type Tomato Varieties in Beijing

WANG Binghua¹, LI Wei¹, YUAN Aihua², LI Yunfei¹,
LEI Xihong¹, WANG Tiechen¹, ZENG Jianbo¹

(¹Beijing Agricultural Technology Extension Station, Beijing 100029;

²Beijing Yinhuang Green Agriculture Ecological Park Co., Ltd., Beijing 102200)

番茄(*Solanum lycopersicum*)是世界上价值最高的水果和蔬菜兼用作物^[1],是居民膳食营养补充的重要来源^[2]。随着生活水平的提高,居民消费观念在逐渐改变,越来越注重产品的品质。鲜食番茄因口感好、风味足、品质好,越来越受消费者欢迎。鲜食番茄,一般指果实大小适中、风味浓郁、适于直接当水果生食的一类番茄,未完熟时多具有绿肩、辐射纹路,特别是瓢似草莓,所以也称草莓番茄、草莓柿子、铁皮柿子等,口感酸甜适口、饱满多汁。

近几年,北京地区鲜食番茄发展势头较猛,栽培体系日益成熟,但仍存在着品种多样性不足、品质好的品种抗病能力弱的问题,尤其是番茄黄化曲叶病毒病(Tomato yellow leaf curl virus disease, TY)危害较重,可对塑料大棚秋延后和日光温室秋冬茬番茄生产造成毁灭性打击^[3]。为此,本试验筛选了10个具有抗TY基因位点的鲜食番茄品种,进行日光温室秋冬茬基质栽培,以期筛选出适宜京郊种植的品质好、产量高、抗TY的鲜食番茄品种。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试番茄品种信息见表1。

表1 供试番茄品种基本信息

品种	果型	果色	绿肩	供种单位
京采8号	圆	粉红	有	北京现代农夫种苗科技有限公司
甜脆脆2号	圆	粉红	有	北京富万家农业科技发展有限公司
鑫苹果X8	圆	粉红	有	北京鑫阳光农业科技有限公司
鑫苹果X30	圆	粉红	有	北京鑫阳光农业科技有限公司
喜太郎	圆	粉红	有	金鹏昊远种子科技(固安)有限公司
嘎啦果2号	圆	粉红	有	大连昕利农农业发展有限公司
铁太郎3号	圆	粉红	有	沈阳弘川森禾农业科技有限公司
绿太阳2号	圆	粉红	有	沈阳弘川森禾农业科技有限公司
北海道1号	圆	粉红	有	沈阳弘川森禾农业科技有限公司
蜜乐18	圆	粉红	有	沈阳弘川森禾农业科技有限公司

1.2 试验方法 试验于2022年9月至2023年2月在北京昌平区百善镇北京银黄绿色农业生态园有限公司日光温室中进行,供试的10个品种随机区组排列,3次重复,小区面积12.8m²。采用72孔穴盘育苗,番茄苗5叶1心时定植,定植密度

基金项目:北京市设施蔬菜创新团队科技项目(BAIC01-2023-23)

通信作者:王铁臣

2200株/667m²;椰糠基质(粗细比3:7)栽培,栽培槽(宽30cm,深30cm)南北向,槽中心距1.5m;定植前施有机肥(总养分≥5%,有机质≥45%)1100kg/667m²。番茄全生育期水肥管理、植株管理、病虫害防治等统一执行。

1.3 测定项目及方法 每个品种区随机选定10株,记录第1穗果开花日期、转色日期(30%植株第1穗开花、转色的日期);定植后20d,记录始花节位;定植后60d(掐头前),调查株高、茎粗、叶片数;摘心之后,调查坐果穗数、坐果数;第3~4穗果成熟时,调查每个品种植株的番茄黄化曲叶病毒病(TY)、脐腐病发病情况,每个品种区随机摘取8个成熟度一致的果实调查果实性状,并进行果实营养品质检测,检测指标包括可溶性固形物、可溶性糖、维生素C、有机酸等;以品种区为单位,产量随采随计。

采收中后期,邀请30位消费者对各品种番茄果实进行品鉴打分,评价内容包括颜色、形状、果皮光泽、风味、口感等。

1.4 数据统计及方法 采用Excel和SPSS统计软件对试验数据进行分析,采用Duncan's法进行显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同品种植株田间表现 由表2可知,各品种始花节位无显著差异,均在9.0~9.5节之间;各品种始花日期在9月29日至10月3日之间,差异较小。鑫苹果X30、喜太郎第1穗转色较晚,转色日期分

别为12月5日、12月7日,且始花至转色历时最长,均为67d;其他品种转色日期分布在11月30日至12月3日之间,差异较小,其中京采8号始花至转色历时63d,铁太郎3号历时65d,其他品种历时60~62d,历时最短的为北海道1号。从始花节位、始花日期、始花至转色历时等方面来看,北海道1号、甜脆脆2号、鑫苹果X8、嘎啦果2号、蜜乐18、绿太阳2号等品种表现较好。

株高方面,北海道1号、蜜乐18、喜太郎株高均在220.00cm以上,且3个品种差异不显著;甜脆脆2号、鑫苹果X8、鑫苹果X30、嘎啦果2号、绿太阳2号等品种株高较低,在214.00~220.00cm之间;京采8号、铁太郎3号株高最低。茎粗方面,鑫苹果X30茎粗最大,为9.0mm,甜脆脆2号、铁太郎3号茎粗较小,分别为6.7mm、6.8mm,其他品种之间茎粗无显著差异。叶片数、坐果穗数方面,各品种之间无显著性差异。

近几年,对鲜食番茄产量影响比较大的病害主要为番茄黄化曲叶病毒病(TY)和脐腐病。从调查结果来看,仅有甜脆脆2号、北海道1号部分植株表现TY症状,发病率分别为1.25%、5.00%;脐腐病方面,除鑫苹果X8(发病率12.5%)、鑫苹果X30(发病率17.5%)外,其他品种均未出现脐腐病。

2.2 不同品种果实性状和产量 单果重、果实纵径、果实横径、果形指数等是番茄果实的主要性状^[4]。由表3结果可知,各品种的果实纵径、横径分

表2 不同品种植株田间表现

品种	株高(cm)	茎粗(mm)	叶片数	坐果穗数	始花节位	始花日期	第1穗转色日期	始花至转色历时(d)	TY发病率(%)	脐腐病发病率(%)
京采8号	207.67d	7.8ab	25.7a	5.8a	9.2a	10/1	12/3	63	0	0
甜脆脆2号	214.17bc	6.7b	25.8a	5.8a	9.3a	10/1	12/1	61	1.25	0
鑫苹果X8	217.50bc	8.3ab	26.0a	5.8a	9.5a	10/1	12/1	61	0	12.5
鑫苹果X30	218.00bc	9.0a	25.8a	5.8a	9.3a	9/29	12/5	67	0	17.5
喜太郎	223.17ab	8.0ab	25.7a	5.8a	9.2a	10/1	12/7	67	0	0
嘎啦果2号	216.33bc	8.5ab	25.5a	5.8a	9.0a	10/2	12/2	61	0	0
铁太郎3号	208.33d	6.8b	26.0a	6.0a	9.0a	9/29	12/3	65	0	0
绿太阳2号	216.50bc	8.0ab	24.8a	5.5a	9.3a	9/29	11/30	62	0	0
北海道1号	229.17a	7.3ab	25.8a	5.8a	9.3a	10/2	12/1	60	5.00	0
蜜乐18	226.67a	8.5ab	25.8a	5.8a	9.3a	10/3	12/3	61	0	0

表中同列数据后不同小写字母表示品种间差异显著($P<0.05$),下同

表3 不同品种果实性状和产量

品种	单果重(g)	果实纵径(mm)	果实横径(mm)	果形指数	单株产量(kg)	折合产量(kg/667m ²)
京采 8 号	108.8a	50.2ab	62.0ab	0.81ab	2.03a	4468.05a
甜脆脆 2 号	95.8ab	47.0bcd	58.3abc	0.81ab	1.78ab	3910.58b
鑫苹果 X8	100.8ab	48.4abc	62.5a	0.78b	1.77ab	3891.15b
鑫苹果 X30	98.2ab	49.6ab	59.1abc	0.84a	1.69bc	3710.13bc
喜太郎	96.8ab	49.3ab	58.4abc	0.84a	1.81ab	3975.25b
嘎啦果 2 号	108.6a	50.8a	61.8ab	0.82ab	2.03a	4459.84a
铁太郎 3 号	108.9a	49.4ab	61.8ab	0.80ab	2.09a	4599.94a
绿太阳 2 号	89.3ab	47.2abcd	57.0abc	0.83ab	1.57cd	3457.70cd
北海道 1 号	83.7b	44.2d	56.6bc	0.78ab	1.53d	3368.53d
蜜乐 18	79.3b	45.3cd	56.0c	0.81ab	1.48d	3256.59d

别在 44.2~50.8mm、56.0~62.5mm 之间,果形指数差异较小,在 0.78~0.84 之间,果型较好^[5]。单果重和产量方面,铁太郎 3 号、京采 8 号、嘎啦果 2 号等品种表现突出,单果重均在 108.0g 以上,单株产量、每 667m² 折合产量分别在 2.00kg、4400.00kg 以上;蜜乐 18 单果重最小,单株产量、折合产量最少,其次为北海道 1 号;甜脆脆 2 号、鑫苹果 X8、鑫苹果 X30、喜太郎等品种间单果重、产量差异不显著。

2.3 不同品种果实品质 可溶性固形物含量对番茄果实风味口感影响较大。由表 4 结果可知,北海道 1 号可溶性固形物含量最高,其次为鑫苹果 X8、京采 8 号、嘎啦果 2 号等,均在 8% 以上。可溶性糖

含量方面,北海道 1 号最高,喜太郎、铁太郎 3 号较低,其他品种之间无显著性差异。有机酸含量方面,不同品种之间差异较大,鑫苹果 X8 最高,为 9.25mg/g,喜太郎最低,为 4.91mg/g。糖酸比方面,北海道 1 号、喜太郎、京采 8 号、嘎啦果 2 号等品种较为突出,均达到 7.00 及以上。维生素 C 含量方面,不同品种差异较大,喜太郎最高,为 123.63mg/kg,铁太郎 3 号最低,为 29.28mg/kg。果实硬度主要影响番茄果实的耐储运性,由调查结果可知,北海道 1 号、鑫苹果 X30、嘎啦果 2 号、蜜乐 18 等品种较高,均在 3.00kg/cm² 以上,甜脆脆 2 号最低,为 1.76kg/cm²,其他品种之间差异不显著。以可溶性固形物含量

表4 不同品种果实品质

品种	可溶性固形物含量(%)	可溶性糖含量(mg/g)	有机酸含量(mg/g)	糖酸比	维生素 C 含量(mg/kg)	果实硬度(kg/cm ²)
京采 8 号	8.3abc	57.80ab	8.08bc	7.17a	95.50bc	2.73ab
甜脆脆 2 号	7.8bcd	50.17b	7.66cd	6.55abc	56.26d	1.76b
鑫苹果 X8	8.4ab	49.28b	9.25a	5.37bc	88.18c	2.20ab
鑫苹果 X30	7.9bcd	48.72b	8.29b	5.87abc	58.38d	3.20a
喜太郎	6.0f	36.48c	4.91f	7.46a	123.63a	2.77ab
嘎啦果 2 号	8.1bc	47.34b	6.77e	7.00ab	59.52d	3.09a
铁太郎 3 号	6.6e	33.66c	6.66e	5.05c	29.28e	2.63ab
绿太阳 2 号	7.8cd	48.39b	8.13bc	5.95abc	115.70ab	2.76ab
北海道 1 号	8.8a	67.54a	8.98a	7.55a	82.98c	3.27a
蜜乐 18	7.4d	49.90b	7.19de	6.94ab	94.36bc	3.07a

为主要参考指标,综合其他品质指标,京采8号、甜脆脆2号、嘎啦果2号、北海道1号等品种表现较好。

2.4 不同品种感官评价得分 番茄果实的大小、形状、颜色、风味、口感等是影响消费者选购的重要因素。由消费者品鉴评分结果(表5)可知,各品种得分在82.8~89.7之间,最受消费者认可的品种为北海道1号,得分89.7分,其次为甜脆脆2号、鑫苹果X8、京采8号、绿太阳2号,得分在85.8~86.8分之间;其他品种品鉴得分在82.8~84.8分之间。

表5 不同品种感官评价得分

品种	分值	品种	分值
京采8号	86.1ab	嘎啦果2号	84.8b
甜脆脆2号	86.8ab	铁太郎3号	83.8b
鑫苹果X8	86.2ab	绿太阳2号	85.8ab
鑫苹果X30	84.8b	北海道1号	89.7a
喜太郎	82.8b	蜜乐18	83.2b

3 讨论与结论

番茄的株高、茎粗及叶面积是衡量植株生长状态的重要指标^[6],通常,株高、茎粗越大,叶片数越多,说明番茄长势越好^[7]。可溶性固形物为番茄果实中可溶性化合物的总称,主要由可溶性糖、有机酸、维生素C、番茄红素等组成^[8],其含量直接影响果实口感^[9]。可溶性糖含量与番茄果实适口性呈正相关^[10],较高的糖给人带来味觉愉悦感,而适度的酸可使风味更加浓厚^[11-12],通常高含糖量及糖酸比适宜的番茄更受消费者欢迎^[13]。有研究表明,番茄果实适宜的糖酸比范围是6.9~10.8^[14]。维生素C具有较强的抗氧化、增强免疫力的作用,其含量是评价番茄营养价值的主要指标之一。

本试验结果显示,供试的10个番茄品种在叶片数、坐果穗数、始花节位、始花日期、果形指数等方面差异不大。品种北海道1号单果重偏小、产量偏低且抗TY能力较弱,但其感官评价得分、可溶性固形物含量、糖酸比等最高;品种鑫苹果X8果实糖酸比较低且易发脐腐病,但其感官评价得分、可溶性固形物含量具有一定优势;京采8号、甜脆脆2号、嘎啦果2号等品种可溶性固形物含量、糖酸比、产量、感官评价得分等表现均较为优秀。综合分析各品种

株长势、果实性状及品质、产量、消费者感官评价得分等指标,北海道1号品质最佳但产量偏低且抗TY能力较弱,鑫苹果X8品质较好、产量较高但易得脐腐病,两者可作为鲜食番茄的备选品种,但栽培时需要分别注意防控粉虱等虫害和脐腐病;京采8号、甜脆脆2号、嘎啦果2号等品种品质好、产量高且抗病性较好,可作为北京地区鲜食番茄主推品种。

参考文献

- [1] Tieman D M, Zhu G T, Resende M F R, Lin T, Nguyen C, Bies D, Rambla J L, Beltran K S O, Taylor M, Zhang B, Ikeda H, Liu Z Y, Fisher J, Zemach I, Monforte A, Zamir D, Granell A, Kirst M, Huang S W, Klee H J. A chemical genetic roadmap to improved tomato flavor. *Science*, 2017, 355 (6323): 391-394
- [2] Klee H, Giovannoni J. Genetics and control of tomato fruit ripening and quality attributes. *Annual Review of Genetics*, 2011, 45 (1): 41-59
- [3] 胡锐, 沙广乐, 邢彩云, 杨爱华, 樊会丽. 郑州市保护地番茄黄化曲叶病毒病的发生及防治. *河南农业科学*, 2010, 39 (7): 69-71
- [4] 张紫薇, 李景富, 姜景彬, 许向阳, 赵婷婷. 番茄果实性状的主成分聚类分析及综合评价. *北方园艺*, 2018 (11): 27-37
- [5] 王昆, 刘凤之, 曹玉芬. 苹果种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2005
- [6] 赵奇慧, 李莉, 张森, 蓝天, Sigrimis N A. 基于迁移学习的温室番茄叶片水分胁迫诊断方法. *农业机械学报*, 2020, 51 (S1): 340-347, 356
- [7] 蒋翔, 祖艳群, 蒋超, 韦莉梅, 李元. 不同番茄品种生长和生理特征对增强UV-B辐射响应的差异. *云南农业大学学报*, 2015, 30 (4): 599-606
- [8] 瞿云明, 季俊, 刘庭付, 廖连美. 浙西南中海拔山地粉果番茄品种比较试验. *中国种业*, 2019 (12): 63-66
- [9] 岳冬. 番茄果实主要风味特征成分测定及品质形成机理研究. 南京: 南京农业大学, 2015
- [10] Bartoshuk L M, Klee H J. Better fruits and vegetables through sensory analysis. *Current Biology*, 2013 (23): 374-378
- [11] Li X, Tieman D, Liu Z, Chen K, Klee H J. Identification of a lipase gene with a role in tomato fruits short-chain fatty acid derived flavor volatiles by genome-wide association. *The Plant Journal*, 2020, 104 (3): 631-644
- [12] You Y H, van Kan J A L. Bitter and sweet make tomato hard to (b) eat. *New Phytologist*, 2020, 230 (1): 90-100
- [13] 石如岳, 王冲, 杨俊雪, 于点, 高萌萌. 中微量元素对番茄产量和品质影响的整合分析. *中国瓜菜*, 2021, 34 (3): 66-71
- [14] 董琼, 李世民, 高尚杰, 李玉新, 段华超, 郑鑫华, 姚先富, 字强. 不同种源树番茄果实品质比较及综合分析. *食品与发酵工业*, 2022, 48 (4): 266-273

(收稿日期: 2023-06-29)