

晋中地区日光温室番茄品种比较试验

苗妍秀,孔一非,王 刚,王文杰
(山西农业大学,山西 晋中 030801)

摘要:为筛选适合晋中地区温室栽培的优质番茄品种,以8个番茄品种为试验材料,进行日光温室栽培试验,分析了其植物学性状、果实性状、产量及抗逆性,以筛选出适合晋中地区日光温室种植的番茄品种。结果表明:德奥特2号产量最高,为99 023.25 kg·hm⁻²,较对照显著增加57.57%;其次为威特TY1523,为96 986.55 kg·hm⁻²,较对照显著增加54.33%。德奥特2号单果重最大,为263.33 g,其次为威特TY1523,为223.33 g,两者均显著高于对照。德奥特2号和威特TY1523叶霉病的发病率显著低于对照。因此,德奥特2号和威特TY1523适宜在晋中市日光温室栽培。

关键词:番茄产量;日光温室;晋中地区

番茄(*Solanum lycopersicum* L.),别名西红柿、洋柿子,属茄科番茄属蔬菜,具有色泽鲜艳、营养丰富、产量高、栽培方式多样等特点,是我国消费量最大、最受欢迎的蔬菜作物之一^[1-3]。山西地处黄土高原,光热资源充沛,是黄淮海与环渤海设施蔬菜重点区域^[4]。晋中市位于山西中部地区,区位优势显著,近年来设施番茄的栽培面积逐年增加^[5-6]。为更好地适应市场消费需求,探索适合晋中地区日光温室栽培的优质、丰产、抗病的番茄优良品种,本试验选取国内外种植面积较广的8个番茄品种,对其进行比较试验,以期筛选出适宜本地区日光温室的栽培品种,为优质品种的推广种植提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试番茄品种共8个,分别是鑫研红瑞、亨得利191、普润红108、威特TY1523、齐达利、圣尼斯0568、红果1号和德奥特2号(表1)。对照品种为鑫研红瑞。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于2017年在山西省太谷县山西巨鑫伟业农业科技开发有限公司试验日光温室进行。日光温室长度120 m,跨度12 m。前茬为番茄,土质为沙壤土,施腐熟有机肥15 t·hm⁻²、磷酸二铵300 kg·hm⁻²、硫酸钾225 kg·hm⁻²。

供试番茄品种采用穴盘育苗,2016年12月21日播种,三叶一心时定植。每个小区种植22株,重复3次,随机区组排列。株行距30 cm×60 cm,采用单干整枝、吊蔓,田间管理按常规方法进行,7月13日采收完毕。

表1 供试番茄品种及来源

Table 1 Variety and origin of test tomato	
品种名称 Variety name	来源 Origin
鑫研红瑞(CK)	山西巨鑫伟业农业科技开发有限公司
亨得利 191	山东新世纪种苗有限公司
普润红 108	山东普润农业科技有限公司
威特 TY1523	山东绿威特生物工程有限公司
齐达利	瑞士先正达公司
圣尼斯 0568	美国圣尼斯种子公司
红果 1 号	荷兰纽内姆种子有限公司
德奥特 2 号	荷兰德奥特种业集团公司

1.2.2 测定项目及方法 每处理随机选取4株作为观测对象,调查品种的生育期、植物学性状、产量及抗性。使用直尺测量株高和节间距,游标卡尺测量茎粗。选取成熟一致的第3层果实进行果实发育测定,采取游标卡尺测量果实横径和纵径,并根据果形指数(纵径/横径)大小判断果型,果形指数>1.0为高圆形果,0.85~1.00为圆形果,0.71~0.85为扁圆形果,<0.71为扁形果^[7]。采用阿贝折射仪测定可溶性固形物^[8]。番茄品种评价以隶属函数总值表示,隶属函数值=(X-X_{min})/(X_{max}-X_{min})^[9]。式中,X为番茄指标测定值,X_{max}为所有处理该指标的最大值,X_{min}为所有处理该指标的最小值。将评价指标的隶属函数值进行累加,求取平均数,平均数越大,其品种优良

收稿日期:2018-09-21
基金项目:山西功能农业共性关键技术研究示范资助项目(201703D211001);山西农业大学引进人才博士科研启动资助项目(2016YJ08)。
第一作者简介:苗妍秀(1988-),女,博士,讲师,从事设施蔬菜栽培生理研究。E-mail:miaoyanxiu@163.com。

性越强。

威特 TY1523 和德奥特 2 号的始收期最晚。

1.2.3 数据分析 试验数据采用 SPSS 20.0 软件进行分析处理。

2 结果与分析

2.1 物候期分析

物候期记录主要是为了确定供试番茄品种种植的先顺序及时期^[10]。从表 2 可以看出,供试番茄从播种到定植需要 50 d,定植到开花需要 21~35 d。亨得利 191 始花期最早,威特 TY1523 始花期最晚。番茄从播种到开始采收需要155~165 d,亨得利 191 和普润红 108 早熟性较强,而

2.2 植物学性状分析

如表 3 所示,在 8 个供试番茄品种中,威特 TY1523 株高最高,为 208.45 cm,其次为德奥特 2 号,而红果 1 号最低,为 183.00 cm。齐达利茎粗最大,为 1.85 cm,威特 TY1523、圣尼斯 0568、红果 1 号、德奥特 2 号的茎粗都显著低于对照。供试番茄品种的节间距在 6.18~7.33 cm,始花节位在 6~8 节位,其中,普润红 108 最早在第 6 节位开花,德奥特 2 号最迟,在第 8 节位开花。各品种生长类型均为无限生长型,叶片类型均为普通二回羽状复叶。

表 2 供试番茄品种物候期的比较

Table 2 Comparison on phenophase of tomato varieties

品种 Varieties	播种期/(月-日) Sowing date	定植期/(月-日) Planting date	始花期/(月-日) Initial flowering date	始收期/(月-日) Initial harvest date	播种期-始收期/d Sowing-initial harvest
鑫研红瑞(CK)	12-21	02-09	03-05	05-27	157
亨得利 191	12-21	02-09	03-03	05-25	155
普润红 108	12-21	02-09	03-04	05-25	155
威特 TY1523	12-21	02-09	03-16	06-04	165
齐达利	12-21	02-09	03-06	05-27	157
圣尼斯 0568	12-21	02-09	03-11	06-03	164
红果 1 号	12-21	02-09	03-05	05-27	157
德奥特 2 号	12-21	02-09	03-13	06-04	165

表 3 供试番茄品种植物学性状的比较

Table 3 Comparison on botanical characteristics of tomato varieties

品种 Varieties	株高/cm Plant height	茎粗/cm Stem diameter	节间距/cm Section length	始花节位 First flowering node	生长类型 Growth type
鑫研红瑞(CK)	190.50 ab	1.68 ab	7.04 a	6.5 ab	无限
亨得利 191	194.00 ab	1.73 ab	6.87 a	6.3 b	无限
普润红 108	190.75 ab	1.55 bc	7.03 a	6.0 b	无限
威特 TY1523	208.45 a	1.20 d	7.33 a	6.8 ab	无限
齐达利	187.48 ab	1.85 a	6.18 a	6.3b	无限
圣尼斯 0568	189.50 ab	1.45 c	7.09 a	6.3 b	无限
红果 1 号	183.00 b	1.45 c	7.16 a	6.5 ab	无限
德奥特 2 号	208.05 a	1.48 c	7.10 a	7.5 a	无限

不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著性($P<0.05$),下同。
Different lowercase letters mean significant difference at 0.05 level,the same below.

2.3 果实性状分析

果形指数是果实品质评价指标之一^[11]。由表 4 可以看出,供试品种的番茄果实果形指数在 0.67~0.86,鑫研红瑞、普润红 108 和圣尼斯 0568 的果实形状均为圆形果,亨得利 191、威特 TY1523、红果 1 号和德奥特 2 号为扁圆形果,齐达利为扁形果。供试番茄品种均为红果,威特 TY1523 和德奥特 2 号果实整齐度较高;各品种

果脐形状凹凸不一;除鑫研红瑞外,各供试番茄的成熟果均无绿果肩。果实可溶性固形物含量高低直接决定其品质及口感^[12]。供试番茄的果实可溶性固形物含量均高于 4.18%,其中,威特 TY1523 含量最佳,高达 5.43%,其次为红果 1 号。

2.4 产量性状分析

单果重是果实重要的外在品质,番茄产量直

接影响农民的经济收入^[13]。由表 5 可知,供试番茄品种的平均单果重介于 141.83~263.33 g,以德奥特 2 号单果重最大,为 263.33 g,较对照显著增加 46.16%;其次为威特 TY1523,为 223.33 g,较对照显著增加 23.96%。各供试番茄品种产量

差异显著,以德奥特 2 号产量最高,其次为威特 TY1523,产量分别为 99 023.25 和 96 986.55 kg·hm²,较对照显著增加 57.57%和 54.33%;产量最低的是亨得利 191,为 52 065.90 kg·hm²。

表 4 供试番茄品种果实性状和品质的比较

Table 4 Comparison on fruit characteristics and quality of tomato varieties									
品种 Varieties	纵径/cm Fruit length	横径/cm Cross diameter	果形指数 L/D	果形 Fruit shape	果实颜色 Fruitcolour	果实整齐度 Fruit uniformity	脐部特征 Umbilicus character	成熟果果肩 Fruit shoulder	可溶性固形物/% Soluble solid content
鑫研红瑞(CK)	6.03 a	7.15 ab	0.84 ab	圆形果	红	中	凸	有	4.43 ab
亨得利 191	6.08 a	7.23 ab	0.85 a	扁圆形果	红	中	凸	无	4.18 b
普润红 108	5.50 abc	6.65 ab	0.83 ab	圆形果	红	中	平	无	4.53 ab
威特 TY1523	5.05 c	6.53 ab	0.77 b	扁圆形果	红	良	凹	无	5.43 a
齐达利	4.25 d	6.35 b	0.67 c	扁形果	红	差	平	无	4.20 b
圣尼斯 0568	5.43 abc	6.38 b	0.86 a	圆形果	红	中	平	无	4.75 ab
红果 1 号	5.88 ab	7.35 a	0.80 ab	扁圆形果	红	中	凸	无	4.88 ab
德奥特 2 号	5.35 bc	6.78 ab	0.79 ab	扁圆形果	红	良	凹	无	4.43 ab

表 5 供试番茄品种产量的比较

Table 5 Comparison on yield of tomato varieties				
品种 Varieties	单果重/g Single fruit weight	小区产量/kg Yieldof district	折合单产/(kg·hm ²) Yield	较 CK 增产/% Yield increase rate than CK
鑫研红瑞(CK)	180.17 c	29.73 bc	62842.35 bc	0
亨得利 191	158.10 cd	24.63 c	52065.90 c	−17.15
普润红 108	164.17 cd	30.37 bc	64181.70 bc	2.13
威特 TY1523	223.33 b	45.89 a	96986.55 a	54.33
齐达利	176.20 cd	26.14 bc	55252.50 bc	−12.08
圣尼斯 0568	141.83 d	28.39 bc	60010.20 bc	−4.51
红果 1 号	182.43 c	33.32 b	70424.70 b	12.07
德奥特 2 号	263.33 a	46.85 a	99023.25 a	57.57

2.5 抗逆性分析

品种抗逆性直接影响其经济效益,抗病性也是品种推广的重要参考因素之一^[14]。如表 6 所示,除红果 1 号外,其余供试番茄品种都出现了畸裂果现象,以亨得利 191 畸裂果率最高,为 19.91%。除威特 TY1523 和德奥特 2 号外,其余供试品种都出现叶霉病,其中鑫研红瑞和亨得利 191 的叶霉病较为严重,在 81.82%以上。各供试品种均未感染 TY 病毒病。

2.6 番茄品种综合评价

番茄品种评价是对供试番茄品种的植物学性状、果实性状及产量等指标进行的隶属函数分析。隶属函数值的平均数越大,其品种优良性越强。如表 7 所示,隶属函数平均值最高的品种为德奥特 2 号,其次是威特 TY1523,分别是 57.16%和 52.89%。

表 6 供试番茄品种抗逆性的比较

Table 6 Comparison on stress resistance of tomato varieties			
品种 Varieties	畸裂果率/% Deformity and dehiscent fruit rate	叶霉病发 病率/% Leaf mold rate	TY 病毒病 发病率/% TYLCV rate
鑫研红瑞(CK)	0.83	94.45	0
亨得利 191	19.91	81.82	0
普润红 108	6.00	9.09	0
威特 TY1523	4.74	0	0
齐达利	4.31	45.45	0
圣尼斯 0568	2.89	18.18	0
红果 1 号	0	9.09	0
德奥特 2 号	5.09	0	0

表 7 供试番茄品种隶属函数值

Table 7 Analysis of subordinate function values of tomato varieties

品种 Varieties	株高 Plant height	茎粗 Stem diameter	节间距 Section length	始花节位 First flowering node	果形 指数 L/D	可溶性固形物 Soluble solid content	单果重 Single fruit weight	产量 Yield	平均值 Average value	位次 Ranking
鑫研红瑞(CK)	20.44	63.89	61.25	16.7	67.91	37.50	26.93	27.29	40.24	3
亨得利 191	26.41	69.44	54.80	8.3	68.65	26.14	13.48	9.24	34.56	7
普润红 108	20.87	50.00	61.30	0	62.35	42.05	17.17	29.53	35.41	5
威特 TY1523	51.02	11.11	73.00	25.0	42.28	82.95	53.25	84.48	52.89	2
齐达利	15.29	83.33	27.20	8.3	2.96	27.27	24.51	14.58	25.43	8
圣尼斯 0568	18.74	38.89	63.40	8.3	72.69	52.27	3.56	22.55	35.05	6
红果 1 号	7.67	38.89	66.30	16.7	51.58	57.95	28.31	39.99	38.42	4
德奥特 2 号	50.34	41.67	63.90	50.0	48.33	37.50	77.64	87.89	57.16	1

3 结论与讨论

本文仅采用一年的试验数据,在日光温室生产中,种植管理方式和气候条件会对番茄品种的品质和产量产生一些影响。根据不同地区的市场需求和种植模式等,赵静等^[7]、荆子桓等^[9]、孙志伟等^[13]对不同番茄品种进行了研究分析。在晋中地区适应性上,本试验 8 个番茄材料中德奥特 2 号和威特 TY1523 隶属函数值高,且在产量、单果重和抗逆性上表现较好。其中,德奥特 2 号产量最高,为 99 023.25 kg·hm⁻²,较对照显著增加 57.57%,且单果重最大,为 263.33 g。威特 TY1523 产量为 96 986.55 kg·hm⁻²,较对照显著增加 54.33%,其单果重为 223.33 g。同时,德奥特 2 号和威特 TY1523 叶霉病的发病率显著低于对照。综上所述,德奥特 2 号和威特 TY1523 适宜在晋中市日光温室栽培。

参考文献:

[1] Bergounoux V. The history of tomato: From domestication to biopharming[J]. Biotechnology Advances, 2013, 32(1):170-189.
[2] 林涛,祝光涛,张俊红,等. 基因组分析揭示番茄育种的历史[J]. 遗传,2014,36(12):1275-1276.
[3] Klee H J, Giovannoni J J. Genetics and control of tomato

fruit ripening and quality attributes[J]. Annual Review of Genetics, 2011, 45(1):41.

[4] 张振刚,白文斌,张俊珍. 山西省设施蔬菜发展现状及可持续发展对策[J]. 山西农业科学, 2011, 39(7):761-763.
[5] 冯丽萍,巫东堂. 山西省蔬菜发展现状及建议[J]. 山西农业科学, 2014, 42(12):1323-1326.
[6] 曹建明. 晋中市发展设施蔬菜的实践与思考[J]. 农业技术与装备, 2010(21):26-27.
[7] 赵静,平阿敏,侯雷平,等. 不同樱桃番茄品种的品质性状比较[J]. 陕西农业科学, 2017, 63(2):19-22.
[8] 黄晓钰. 食品化学综合实验[M]. 北京:中国农业大学出版社, 2002.
[9] 荆子桓,覃连红,王先裕,等. 不同樱桃番茄品种比较试验[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(21):29-33.
[10] 王冀川,马富裕,冯胜利,等. 基于生理发育时间的加工番茄生育期模拟模型[J]. 应用生态学报, 2008, 19(7):1544-1550.
[11] 徐吉花. 苹果品种果实品质比较及部分 F₁ 代果实品质性状的遗传趋势分析[D]. 咸阳:西北农林科技大学, 2011.
[12] 王天奎. 番茄高可溶性固形物代谢途径中相关基因的克隆和分析[D]. 咸阳:西北农林科技大学, 2007.
[13] 孙志伟,孙利利,王光锋,等. 不同秋季番茄品种品质及产量对比分析研究[J]. 浙江农业科学, 2016, 57(4):507-509.
[14] 矫晓阳,周雪平,杨悦俭,等. 不同番茄品种对 5 种植物双生病毒的抗病性鉴定[J]. 植物病理学报, 2013, 43(6):655-658.

Comparison Experiment of Tomato Varieties of Greenhouse in Central Area of Shanxi Province

MIAO Yan-xiu, KONG Yi-fei, WANG Gang, WANG Wen-jie
(Shanxi Agricultural University, Jinzhong 030801, China)

Abstract: In order to select high-quality tomato varieties suitable for greenhouse cultivation in central area of Shanxi province, eight tomato varieties were employed to investigate their botanical characteristics, fruit quality, yield and stress resistance. The results showed that compared to the control, yield of Deaote No. 2 significantly increased by 57.57%, up to 99 023.25 kg·hm⁻², Weite TY1523 significantly increased by 54.33%, reaching 96 986.55 kg·hm⁻². Fruit weight of Deaote No. 2 and Weite TY1523 were 263.33 g and 223.33 g, respectively, which were significantly higher than the control. Tomato leaf mold resistances of Deaote No. 2 and Weite TY1523 were higher than the control. Therefore, Deaote No. 2 and Weite TY1523 were suitable for greenhouse cultivation in central area of Shanxi province.

Keywords: tomato; yield; greenhouse; central area of Shanxi province