

保护地番茄新品种洛番 17 号的选育

李红波¹, 张春奇¹, 徐海霞², 冯改利¹, 朱永¹, 许可净¹

(1. 洛阳市农林科学院 河南洛阳 471023; 2. 河南林业职业学院 河南洛阳 471002)

摘要: 洛番 17 号是以 Hz8512 为母本、Z7036322 为父本配置而成的粉红果杂交 1 代番茄新品种。该品种植株为无限生长型, 中早熟, 生长势较强, 叶量中等, 8~9 片叶着生第 1 花序, 果实圆形、无绿肩, 果面光滑, 色泽鲜亮, 果实硬度高, 平均单果质量 205 g, 心室数 4-5 个。果实维生素 C 含量(w , 后同) 17.89 mg·100 g⁻¹, 可溶性固形物含量 4.8%, 番茄红素含量 96.7 mg·kg⁻¹, 可溶性糖含量 3.16%, 总酸含量 0.33%, 糖酸比 9.58, 酸甜适中, 口感好。田间表现高抗叶霉病, 抗晚疫病、番茄黄化曲叶病毒病(tomato yellow leaf curl virus, TYLCV)。适合在河南地区春秋保护地种植, 667 m² 产量 7700 kg 左右。2022 年通过农业农村部非主要农作物品种登记。

关键词: 番茄; 新品种; 洛番 17 号; 保护地栽培

中图分类号: S641.2

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2026)04-243-05

Breeding of a new tomato cultivar Luofan No. 17 for protected cultivation

LI Hongbo¹, ZHANG Chunqi¹, XU Haixia², FENG Gaili¹, ZHU Yong¹, XU Kejing¹

(1. Luoyang Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Luoyang 471023, Henan, China; 2. Henan Forestry Vocational College, Luoyang 471002, Henan, China)

Abstract: The new tomato cultivar, Luofan No. 17, is a pink fruit hybrid first-generation cultivar developed through crossing with Hz8512 as the female parent and Z7036322 as the male parent. The plant is indeterminate growth type, with medium early maturity, strong growth potential, medium leaf yield, and the first inflorescence borne on 8-9 leaves. The fruit is round, without green shoulder, with smooth surface, bright color, high hardness, average single fruit mass was 205 g, 4-5 heart chambers. The vitamin C content (w , the same below) was 17.89 mg·100 g⁻¹, the soluble solids content of 4.8%, the lycopene content was 96.7 mg·kg⁻¹, the soluble sugar content was 3.16%, the total acid content was 0.33%, the sugar-acid ratio was 9.58, it was moderate sweetness and acidity with good taste. It exhibits high resistance to leaf mold, resistance to tomato blight and tomato yellow leaf curl virus disease. It is suitable for planting in protected areas in Henan province during spring and autumn, 667 m² yield is about 7700 kg.

Key words: Tomato; New cultivar; Luofan No. 17; Protected cultivation

1 育种目标

番茄(*Solanum lycopersicum* L.)是我国设施蔬菜主要栽培作物之一^[1]、是经济价值最高的蔬菜作物之一^[2]。据 FAO 统计,2023 年中国番茄的种植面积达 1.16×10⁶ hm²,年产量超 7021 万 t,是全球番茄种植面积最大、产量最高的国家^[3]。根据《全国蔬菜产业发展规划(2011—2020 年)》,黄淮海与环渤海设施蔬菜是六个优势区域之一,包括河南及安徽中北部等 8 个省市^[4]。2022 年河南省番茄设施种植面

积约为 5 万 hm²,产量在 360 万 t 左右,是河南省设施生产中种植面积最大的蔬菜种类^[5]。然而我国番茄育种与国外相比依然处于落后局面,例如在丰产潜力、坐果稳定性和连续开花坐果能力上仍低于国外品种;在商品性等外观品质上还需要提升;缺乏能适应多个地区不同茬口和不同环境表现稳定的“大品种”等^[6]。同时黄淮海地区早春大棚番茄栽培常面临低温、弱光、高湿等逆境胁迫^[7],秋季则深受番茄黄化曲叶病毒病(tomato yellow leaf curl virus, TYLCV)的严重危害^[8-9],给番茄产业造成巨大损

收稿日期: 2025-12-13; 修回日期: 2026-01-20

基金项目: 河南省科技攻关计划(202102110052)

作者简介: 李红波,男,副研究员,主要从事蔬菜新品种选育及栽培技术研究。E-mail: hongbo77@163.com

通信作者: 张春奇,男,研究员,主要从事蔬菜新品种选育及栽培技术研究。E-mail: zhangchunqi71@sina.com

失^[10-11],且传统番茄品种多存在单茬口种植适配性强、多茬口种植则凸显适应性不足的缺陷,选育并推广抗逆性强、抗病^[12-13]、适应性强的品种是应对上述问题的最有效途径。为此,笔者团队以培育适宜春秋两茬种植、抗逆性突出、抗叶霉病和晚疫病、TYLCV等多种病害、高产稳产、连续坐果能力强、果实硬度高、适宜保护地栽培的番茄新品种为育种目标,通过定向筛选优质多抗高产自交系作为亲本进行杂交配组,成功培育成番茄新品种洛番17号。

2 选育过程

2.1 母本的选择及特征

母本 Hz8512 源自 2005 年大田种植的合作 908,于 2006—2010 年通过筛选优异单株,经温室加代繁育,历时 5 a(年)8 代育成的稳定自交系。该自交系植株为无限生长类型,中早熟,生长势强,第一花序着生于第 8~9 节,顶端优势显著,坐果性优良,连续坐果能力强,幼果无青肩,成熟果实粉红色,近圆形,单果质量约 200 g,果实硬度高,商品性好,耐贮运,口感风味佳,日光温室内栽培表现为抗叶霉病、晚疫病,适宜保护地春秋季栽培。

2.2 父本的选择及特征

父本 Z7036322 系 2009 年从浙粉 703 的后代材料分离出来的优良单株,于 2009—2011 年经春秋两季日光温室内筛选鉴定,历时 3 a 6 代选育而成。该自交系植株属于无限生长型,中早熟,生长势强,叶量中等,叶色深绿,第 8~9 节位着生第一花序,连续坐果能力强,丰产性突出,幼果无青肩,成

熟果粉红色,单果质量 220 g,果实高圆形,果实硬度高,畸形果率低,货架期长,品质优良,抗逆性强,温室内表现抗 TYLCV、叶霉病、晚疫病,适宜春秋季保护地栽培。

2.3 选育经过

2012 年春季以 Hz8512 等为母本、Z7036322 等为父本配置杂交组合 62 个,同年秋季在洛阳市农林科学院蔬菜研究所日光温室内对选配的 62 个组合进行观察筛选鉴定,组合 Hz8512×Z7036322 因优异表现而中选。2013 年春、秋两季在日光温室内进行品种比较试验,该组合表现出很好的丰产性、商品性,抗叶霉病、晚疫病、TYLCV,适合保护地栽培,符合育种目标,命名为洛番 17 号。2014—2015 年参加河南省番茄区域试验,经过抗病性鉴定、果实品质分析、DUS 测试等工作,于 2022 年通过农业农村部非主要农作物品种登记,登记编号:GPD 番茄(2022)410174。

3 试验结果

3.1 组合筛选试验

2012 年秋季,在洛阳市农林科学院试验基地日光温室内对选配的 62 个组合(含 Hz8512×Z7036322 组合)开展组合筛选试验。试验采用顺序排列设计,不设重复,以金棚 11 号为对照品种,小区面积 3.33 m²,单行种植,每小区定植 20 株。试验结果(表 1)显示,组合 Hz8512×Z7036322(洛番 17 号)熟性早,外观商品性好,果实硬,连续坐果能力强,具有丰产的潜力,平均 667 m²前期产量(成熟后前 15 d 的产量)2 952.00 kg,比对照增产 34.00%;平

表 1 洛番 17 号在组合筛选鉴定试验中的结果

Table 1 The results of Luofan No. 17 in the combination screening and identification test

品种 Cultivar	单果质量 Single fruit mass/g	商品果率 Commodity fruit rate/%	硬度 Hardness	果实形状 Fruit shape	前期产量 Early yield/ (kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/%	总产量 Total yield/ (kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/%
洛番 17 号 Luofan No. 17	214	93.80	硬 Hard	圆形 Round	2 952.00	34.00	7 709.70	19.40
金棚 11 号 Jinpeng No. 11 (CK)	186	93.50	硬 Hard	扁圆形 Oblate	2 202.35		6 458.48	

均 667 m²总产量 7 709.70 kg,比对照增产 19.40%。

3.2 品种比较试验

2013 年春秋两季在洛阳市农林科学院试验基地日光温室内开展品种比较试验,随机区组排列,3 次重复,以金棚 11 号为对照品种,小区面积 3.33 m²,每小区定植 20 株,单行种植。试验结果(表 2)表明,洛番 17 号属无限生长类型,中早熟,果实圆形,平均单果质量 210 g,硬度高,商品率高,适

宜春秋保护地栽培。春季、秋季茬口洛番 17 号 667 m²前期产量分别为 3 026.00、2 668.80 kg,分别较对照极显著增产 17.70%、21.04%,667 m²总产量分别为 8 257.00、7 572.80 kg,分别较对照极显著增产 13.10%、20.09%。洛番 17 号春秋两季平均 667 m²前期产量 2 882.27 kg,较对照极显著增产 20.04%,平均 667 m²总产量 7 846.50 kg,较对照极显著增产 17.32%。

表2 洛番17号在品种比较试验中的结果
Table 2 The results of Luofan No. 17 in the cultivar comparison test

季节 Season	品种 Cultivar	单果质量 Single fruit mass/g	商品果率 Commodity fruit rate/%	硬度 Hardness	果实形状 Fruit shape	前期产量 Early yield/ (kg·667 m ⁻²)	比 CK+ More than CK+/%	总产量 Total yield/ (kg·667 m ⁻²)	比 CK+ More than CK+/%
2013年春季 Spring 2013	洛番17号 Luofan No. 17	203	97.70	硬 Hard	圆形 Round	3 026.00**	17.70	8 257.00**	13.10
	金棚11号 Jinpeng No. 11(CK)	190	94.80	硬 Hard	扁圆形 Oblate	2 796.00		7 300.00	
2013年秋季 Autumn 2013	洛番17号 Luofan No. 17	214	94.70	硬 Hard	圆形 Round	2 668.80**	21.04	7 572.80**	20.09
	金棚11号 Jinpeng No. 11(CK)	200	92.80	硬 Hard	扁圆形 Oblate	2 204.90		6 305.84	
平均 Average	洛番17号 Luofan No. 17	210	95.40	硬 Hard	圆形 Round	2 882.27**	20.04	7 846.50**	17.32
	金棚11号 Jinpeng No. 11(CK)	192	93.70	硬 Hard	扁圆形 Oblate	2 401.08		6 688.11	

注:**表示与对照在0.01水平差异极显著。下同。

Note:** indicates extremely significant difference with the control at 0.01 level. The same below.

3.3 区域试验

2014—2015年在郑州市惠济区、开封市、郑州市中牟县、洛阳市、郑州市二七区、长葛市6个试点进行区域试验。温室栽培,随机区组排列,3次重复,以金棚8号(CK1)和洛番9号(CK2)为对照品种,小区面积4 m²,每小区定植20株,双行定植,单干整枝,留4穗果摘心,不疏花疏果,试验田四周设置保护行(2015年秋季惠济试点CK2不抗黄化曲叶病毒病,前期产量和总产量没有数据)。试验结果(表3)表明,洛番17号春、秋两季平均667 m²前期产量分别为3 695.93、1 624.20 kg,分别较CK1极显著增产48.45%、18.12%,较CK2极显著增产13.01%、34.75%;洛番17号平均667 m²总产量为6 043.31、3 582.43 kg,春季较CK1极显著增产13.26%、秋季较CK1增产1.16%,较CK2极显著增产12.04%、49.09%。

3.4 品质检测

2021年委托农业农村部果品及苗木质量监督检验测试中心(郑州)对洛番17号进行果实品质分析,检测结果(表4)表明,洛番17号维生素C含量(w,后同)17.89 mg·100 g⁻¹,可溶性固形物含量4.8%,番茄红素含量96.7 mg·kg⁻¹,可溶性糖含量3.16%,糖酸比9.58,高于对照;总酸含量0.33%,低于对照,品质优于对照。

3.5 抗病性鉴定

2014—2015年委托河南省农业科学院植物保护研究所对洛番17号和对照开展田间抗病性鉴定与综合评价。叶霉病抗性分级:高抗,0<病情指数

(DI)≤11;抗,11<DI≤22;中抗,22<DI≤33;感,33<DI≤55;高感,55<DI≤100。晚疫病抗性分级:高抗,0<DI≤1.0;抗,1.0<DI≤2.5;中抗,2.5<DI≤4.0;感,4.0<DI≤5.0;高感,5.0<DI≤6.0。黄化曲叶病毒病(TYLCV)抗性分级:高抗,0<DI≤2;抗,2<DI≤15;中抗,15<DI≤30;感,30<DI≤55;高感,55<DI≤100。鉴定结果(表5)表明,洛番17号叶霉病DI为6.60,表现为高抗,与对照相当;晚疫病DI为1.31(2014年未开展此病害调查),表现为抗,抗性优于对照;TYLCV的DI为14.34,表现为抗,抗性低于对照金棚8号,但高于另一个对照品种洛番9号。2020年委托北京通州科技种业有限公司进行抗病基因位点检测,洛番17号含有杂合抗TYLCV基因位点ty-2,田间表现中抗TYLCV。

3.6 DUS测试结果

依据《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 番茄》(NY/T 2236—2012)^[14],2020年1月5日至7月12日、2021年1月6日至7月15日自主完成洛番17号两轮生长周期的DUS测试。结果表明,该品种符合植物新品种DUS测试要求,具备特异性、一致性和稳定性。

4 品种特征特性

洛番17号植株属于无限生长型,中早熟,生长势较强,叶量中等,第1花序着生于第8~9节位,果实圆形,无绿肩,成熟后果为粉红色,果面光滑,色泽鲜亮,果实硬,平均单果质量210 g,番茄红素含量96.7 mg·kg⁻¹,维生素C含量17.89 mg·kg⁻¹,可溶

表3 洛番17号在区域试验中的主要表现

Table 3 The main characters of Luofan No. 17 in regional test

时间 Time	试点 Site	品种 Cultivar	前期产量 Early yield/ (kg·667m ²)	较 CK1± More than CK1±/%	较 CK2± More than CK2±/%	总产量 Total yield/ (kg·667m ²)	比 CK1± More than CK1±/%	比 CK2± More than CK2±/%
2014年春季 Spring 2014	惠济区 Huiji district	洛番17号 Luofan No. 17	2 527.40	+58.65	+57.63	6 193.70	+38.56	+52.11
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	1 593.10			4 470.20		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	1 603.40			4 071.90		
	二七区 Erqi district	洛番17号 Luofan No. 17	4 407.00	+25.84	-1.59	5 892.00	-1.70	+2.92
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	3 502.00			5 994.00		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	4 478.00			5 725.00		
	中牟 Zhongmu	洛番17号 Luofan No. 17	4 102.26	+37.35	-6.91	5 662.91	-1.12	+6.62
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	2 986.64			5 727.14		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	4 406.91			5 311.30		
	洛阳 Luoyang	洛番17号 Luofan No. 17	4 968.77	+103.26	+59.04	7 042.90	+43.35	+24.69
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	2 444.57			4 913.20		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	3 124.23			5 648.40		
	开封 Kaifeng	洛番17号 Luofan No. 17	3 641.14	+39.70	+5.45	6 194.55	+1.83	-9.83
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	2 606.43			6 083.38		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	3 453.01			6 870.1		
	长葛 Changge	洛番17号 Luofan No. 17	2 529.03	+40.08	-1.07	5 273.79	+9.28	+11.31
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	1 805.37			4 825.89		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	2 556.40			4 738.04		
	平均 Average	洛番17号 Luofan No. 17	3 695.93	+48.45**	+13.01**	6 043.31	+13.26**	+12.04**
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	2 489.69			5 335.64		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	3 270.33			5 394.12		
2015年秋季 Autumn 2015	惠济区 Huiji district	洛番17号 Luofan No.17	323.30	-50.78		1 406.90	-60.84	
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	656.80			3 593.00		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)						
	二七区 Erqi district	洛番17号 Luofan No. 17	720.80	-0.35	+53.98	2 316.00	+23.45	+215.96
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	723.30			1 876.00		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	468.10			733.00		
	中牟 Zhongmu	洛番17号 Luofan No. 17	1 731.60	+55.18	+163.40	2 962.10	+20.40	+131.50
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	1 115.90			2 460.20		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	6 57.40			1 279.50		
	洛阳 Luoyang	洛番17号 Luofan No. 17	2 650.40	+0.95	+110.20	6 160.30	+17.06	+156.67
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	2 625.50			5 262.50		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	1 260.90			2 400.10		
	开封 Kaifeng	洛番17号 Luofan No. 17	2 564.20	+75.41	+43.27	4 622.70	+17.52	+28.28
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	1 461.80			3 933.50		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	1 789.80			3 603.70		
	长葛 Changge	洛番17号 Luofan No. 17	1 754.90	+5.27	-5.16	4 026.60	-2.32	+0.72
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	1 667.00			4 122.40		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	1 850.40			3 997.80		
	平均 Average	洛番17号 Luofan No. 17	1 624.20	+18.12**	+34.75**	3 582.43	+1.16	+49.09**
		金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	1 375.05			3 541.27		
		洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	1 205.32			2 402.82		

性固形物含量 4.8%，可溶性糖含量 3.16%，总酸含量 0.33%，糖酸比为 9.58，口感清甜醇厚，风味浓郁纯正。该品种抗逆性强，高抗叶霉病，抗晚疫病、TYLCV，667 m²产量 7700 kg 左右(详见彩插 2)。

5 栽培技术要点

(1) 茬口安排：保护地早春茬口在 12 月中旬至翌年 1 月上旬播种，2 月上旬至 3 月中旬定植；秋延

表4 洛番17号与对照品质分析结果

Table 4 Quality analysis results of Luofan No. 17 and the control

品种 Cultivar	w(维生素C) Vitamin C content/ (mg·100 g ⁻¹)	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%	w(番茄红素) Lycopene content/(mg·kg ⁻¹)	w(可溶性糖) Soluble sugar content/%	w(总酸) Total acid content/%	糖酸比 Sugar-acid ratio
洛番17号 Luofan No. 17	17.89	4.8	96.7	3.16	0.33	9.58
金棚8号 Jinpeng No. 8(CK)	19.80	4.4	60.4	2.65	0.73	3.63

表5 洛番17号田间抗病性调查结果

Table 5 Field disease resistance survey results of Luofan No. 17

年份 Year	品种 Cultivar	叶霉病 Leaf mold		晚疫病 Tomato blight		TYLCV	
		病情指数 Disease index	抗性 Resistance	病情指数 Disease index	抗性 Resistance	病情指数 Disease index	抗性 Resistance
2014	洛番17号 Luofan No. 17	8.90	高抗 HR			0.48	高抗 HR
	金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	9.30	高抗 HR			0.10	高抗 HR
	洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	9.27	高抗 HR			1.70	高抗 HR
2015	洛番17号 Luofan No. 17	4.30	高抗 HR	1.31	抗 R	28.20	中抗 MR
	金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	7.70	高抗 HR	5.28	高感 HS	2.50	抗 R
	洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	0.00	高抗 HR	0.50	高抗 HR	82.00	高感 HS
平均 Average	洛番17号 Luofan No. 17	6.60	高抗 HR	1.31	抗 R	14.34	抗 R
	金棚8号 Jinpeng No. 8(CK1)	8.50	高抗 HR	5.28	高感 HS	1.30	高抗 HR
	洛番9号 Luofan No. 9(CK2)	4.64	高抗 HR	0.50	高抗 HR	41.85	感 S

后茬口在7月上旬育苗,8月中旬定植。(2)基肥施用:667 m²施腐熟有机肥5~8 m³、复合肥(N-P-K质量比为15:15:15)80 kg,过磷酸钙40 kg做基肥。(3)植株管理:起垄覆膜栽培,采用单干整枝方式,667 m²定植2800~3300株,留4~6穗果摘心,可喷施坐果灵等保花保果。(4)水肥调控:第1花序开花坐果前适当控旺蹲苗,待第1穗果实开始膨大时,追施高钾速溶三元复合肥和磷酸铵钙,同时喷施一些钙镁肥和微量元素肥,此后遵循“一穗果一次肥”的追肥原则,采收前7 d需控制浇水,避免果实裂果或造成品质下降。(5)病虫害防控:注意防治灰霉病、灰叶斑病、疫病等病害;虫害以烟粉虱、蚜虫为防治重点,尤其在高温季节需加强防控^[15-16],降低病毒病发生风险。

参考文献

- 冉文婷,李邦耀,王翰霖,等.叶面喷施氨基酸肥对设施连作番茄品质及根际土壤酶活性的影响[J].安徽农学通报,2025,31(23): 34-40.
- 骆少丹,王琼.番茄GEF基因家族鉴定及青枯菌胁迫响应分析[J].江苏农业科学,2024,52(24): 34-43.
- 李连华,钟勇,蒋强,等.两种栽培模式下樱桃番茄品种筛选试验[J].中国瓜菜,2025,38(11): 157-166.
- 中华人民共和国国家发展和改革委员会,中华人民共和国农业部.国家发展改革委 农业部关于印发全国蔬菜产业发展规划(2011—2020年)的通知[J].中华人民共和国农业部公报,2012(3): 15-29.
- 苏鹤.河南省番茄生产及发展趋势[J].河南农业,2023(34): 11-12.
- 周明,李常保.我国番茄种业发展现状及展望[J].蔬菜,2022(5): 6-10.
- 刘冲,陈晓锋,刘家玮,等.上海及其周边地区番茄越冬及春提早栽培技术[J].上海蔬菜,2025(4): 40-42.
- 王荣青,周国治,姚祝平,等.抗TYLCV番茄新品种浙粉716的选育[J].中国瓜菜,2024,37(11): 174-178.
- 米国全,唐艳领,牛莉莉,等.危害我国番茄的重要病毒病及防控措施[J].中国瓜菜,2021,34(10): 8-14.
- 万秀娟,张丽霞,胡京昂,等.硬粉番茄‘郑番1305’的选育[J].中国瓜菜,2020,33(2): 62-65.
- 韩永平,汤振兴,米国全,等.河南省秋季大棚番茄高效栽培技术[J].中国瓜菜,2016,29(6): 54-55.
- 张春奇,李红波,黄江涛,等.保护地番茄新品种洛番16号的选育[J].中国瓜菜,2023,36(7): 144-147.
- 潘红,何秀萍,杨春艳.抗黄化曲叶病毒病番茄品种筛选试验初报[J].上海蔬菜,2019(2): 9-10.
- 中华人民共和国农业部.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 番茄:NY/T 2236—2012[S].北京:中国农业出版社,2012.
- 李红波,张春奇,徐海霞,等.日光温室槽培抗TY番茄产量品质的比较[J].北方园艺,2020(16): 46-51.
- 林铭.不同番茄抗病基因型和温度对TYLCV复制的影响[D].北京:中国农业科学院,2013.