

西瓜嫁接砧木新品种思壮 9 号的选育

王迎儿, 古斌权, 严蕾艳, 邢乃林, 王毓洪

(宁波市农业科学研究院·宁波市特色园艺作物品质调控与抗性育种重点实验室 浙江宁波 315040)

摘要: 思壮 9 号是以 XTZ-22-18-5-3-5-7-4(印度南瓜)为母本、JGZ15-20-3-1-2-1(中国南瓜)为父本杂交育成的西瓜嫁接专用砧木。该品种植株长势稳健,根系发达。茎为五棱形、绿色,花药败育;主侧蔓均可坐果,第 1 雌花节位在主蔓 14~18 节。果实椭圆形,有棱沟,深绿色,单果质量约 2.5 kg。种皮白色,种子千粒质量约 210 g。浙江地区春季大棚栽培全生育期为 110 d,果实发育期约 45 d。思壮 9 号下胚轴粗壮,嫁接成活率高,共生亲和性好,嫁接后西瓜果实外观圆整,糖度高,瓤质脆,667 m² 平均产量为 3093 kg,较自根苗高 14.3%;高抗西瓜枯萎病,适合浙江省设施栽培西瓜嫁接生产。2025 年 4 月通过浙江省非主要农作物品种认定委员会认定。

关键词: 砧木; 新品种; 思壮 9 号; 嫁接

中图分类号: S651+S642.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-2871(2026)05-243-06

Breeding of a new watermelon rootstock cultivar Strong No. 9

WANG Yinger, GU Binquan, YAN Leiyan, XING Nailin, WANG Yuhong

(Ningbo Academy of Agricultural Sciences/Ningbo Key Laboratory of Characteristic Horticultural Crops in Quality Adjustment and Resistance Breeding, Ningbo 315040, Zhejiang, China)

Abstract: Strong No. 9 is a specialized rootstock for watermelon grafting, developed by crossing the inbred line XTZ-22-18-5-3-5-7-4 (*Cucurbita maxima* D.) as the female parent and JGZ15-20-3-1-2-1 (*Cucurbita moschata* D.) as the male parent. This cultivar exhibits robust growth and a well-developed root system. Its stem is pentagonal and green, with abortive anthers. Fruit setting occurs on both main and lateral vines, with the first female flower appearing at nodes 14-18 on the main vine. The fruit is elliptical with ridges, dark green in color, and has an average fruit mass of approximately 2.5 kg. The seed coat is white, and the thousand-seed mass is about 210 g. Under spring greenhouse cultivation in Zhejiang, the total growth period is around 110 days, with a fruit development period of about 45 days. Strong No. 9 features a thick hypocotyl, high grafting survival rate, and excellent graft compatibility. Grafted watermelon plants produce fruits with uniform round shape, high sugar content, crisp flesh, and high yield. The yield is 3093 kg per 667 m², which is 14.3% higher than that of self-rooted seedlings. This rootstock confers high resistance to *Fusarium* wilt and is well-suited for grafted watermelon production in greenhouse cultivation in Zhejiang.

Key words: Rootstock; New cultivar; Strong No. 9; Graft

1 育种目标

西瓜为葫芦科西瓜属一年生蔓生植物,瓜瓤脆嫩,味甜多汁,是消暑佳果。根据联合国粮农组织(FAO, 2023 年)统计,我国西瓜的收获面积、产量分别为 149.5 万 hm²、6396 万 t,分别占全球的 49.1% 和 60.9%,连续多年位居全球第一。随着西瓜设施栽培的快速发展,嫁接栽培是西瓜提高抗病性、缓

解连作障碍、提高产量的重要途径^[1-2]。西瓜砧木主要有葫芦、南瓜和野生西瓜等类型^[3],其中葫芦砧木易发生黄瓜绿斑驳病毒病^[4],野生西瓜耐低温性较弱^[5-6],目前生产上南瓜砧木使用较多^[7]。南瓜砧木长势强,根系发达,吸肥吸水能力强,总产量高^[8-9];且可提高西瓜对逆境如低温^[10]、高湿^[11]等的适应性。

但是,南瓜砧木往往会对西瓜品质产生不利影响,易产生果皮变厚、瓤质变硬、可溶性糖含量降

收稿日期: 2025-09-09; 修回日期: 2026-01-14

基金项目: 宁波市科技创新 2025 重大专项(2021Z006); 浙江省农业(蔬菜)新品种选育重大科技专项(2021C02065-7-3); 国家现代农业产业技术体系(CARS-26)

作者简介: 王迎儿,女,高级农艺师,主要从事瓜类砧木育种及推广工作。E-mail: wangyinger06011@sina.com

通信作者: 王毓洪,男,研究员,主要从事蔬菜育种和配套生产技术研究。E-mail: yhwangsc@163.com

低、口感和风味变差等问题,影响商品性^[12]。全能铁甲、新土佐等进口砧木品种种子价格高,且市场供应不稳定。宁波市农业科学研究院针对现有问题,以高抗西瓜枯萎病、嫁接成活率高、根系发达、接穗果实瓤质脆、产量高为目标,选育出南瓜类型西瓜嫁接专用砧木品种思壮9号。

2 选育过程

2.1 亲本的选择

母本 XTZ-22-18-5-3-5-7-4(印度南瓜)(以下简称 XTZ),来源于从日本引进的嫁接砧木品种新土佐,自 2009 年开始经 4 a(年)7 代自交于 2013 年育成的稳定自交系。该自交系嫁接后西瓜对枯萎病抗性强,耐低温性好;根系发达,植株生长势强。茎蔓生,叶片掌状浅裂,深绿色;主侧蔓均可坐果,第 1 雌花节位为主蔓 8~10 节;果柄圆形,果实近圆形,果皮灰绿色间有条状白绿斑,单果质量 2.1 kg;晚熟,浙江地区设施栽培全生育期约 100 d。

父本 JGZ15-20-3-1-2-1(中国南瓜)(以下简称 JGZ15),来源于中国南瓜砧木品种金刚砧,自 2015 年开始经 3 a(年)5 代自交于 2018 年育成的稳定自交系。该自交系植株生长势强,根系发达,抗西瓜枯萎病;茎蔓生,叶心形、深绿色、具白斑;主侧蔓均可坐果,第 1 雌花节位为主蔓 16~20 节;果柄五棱形,果实长椭圆形,果皮绿色,老熟瓜棕黄色,有棱沟,单果质量 2.5 kg;中早熟,浙江地区设施栽培全生育期约 95 d。

2.2 选育经过

2018 年春季以 XTZ-22-18-5-3-5-7-4(70,田间代号)等 2 个印度南瓜为母本,JGZ15-20-3-1-2-1

(81)等 12 个中国南瓜为父本进行杂交配组,获得印度南瓜与中国南瓜杂交组合 18 个。同年秋季进行组合筛选试验,其中 7081、7086、7381 嫁接西瓜表现为糖度高、口感好,综合表现较好。2019 年春季进行组合嫁接早佳西瓜试验,组合 7081 综合表现最优。2020 年将 7081 命名为思壮 9 号,同年春季进行嫁接不同类型的西瓜试验,与不同类型西瓜亲和性都较好,果实品质佳。2021—2022 年在宁波、杭州、台州、嘉兴、衢州进行区域试验,表现优质、高产。2022 年进行生产试验并推广应用。思壮 9 号于 2025 年 4 月 16 日通过浙江省非农作物品种认定委员会认定,认定编号:浙认蔬 2025010。

3 试验结果

3.1 组合筛选试验

2018 年秋季在宁波高新农业技术实验园区进行组合筛选试验,以 18 份南瓜组合为砧木,以早佳为接穗,以早佳自根苗和全能铁甲砧木(山东德高种业有限公司)为对照,组合成活率低于 80%不再进行下一步田间试验。每组合定植 30 株,不设重复,塑料大棚爬地栽培,667 m²定植 350 株,栽培管理同常规^[13]。采收时随机选择 10 个果实考察果实性状,果实口感为 3 个人品尝后综合评价。试验结果(表 1)表明,7081、7086、7381 综合表现较好,苗期下胚轴粗壮,一致性好,嫁接成活率高,前期生长速度快,长势强;果实口感较脆,接近自根苗。2019 年春季,将此 3 个组合再次进行嫁接早佳试验,结果(表 2)显示组合 7081 表现最佳,前期生长快,授粉早,单果质量大,糖度高,果实品质好。2 次试验结果表明,组合 7081 综合表现最优。

表 1 2018 年秋季砧木组合筛选试验结果

Table 1 The results of rootstock grafting test in autumn 2018

砧木组合 Rootstock combination	嫁接成活率 Grafting survival rate/ %	主蔓长度 Main vine length/cm	单瓜质量 Single fruit mass/kg	果形指数 Fruit shape index	果皮 厚度 Peel thickness/ cm	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%		口感 Texture
						中心 Central	边部 Edge	
自根苗 Self-rooted seedling(CK1)		168.9	4.5	1.01	1.25	11.5	7.6	脆 Crisp
全能铁甲 Quannengtiejia(CK2)	93.2	192.1	5.0	1.01	1.36	11.3	7.4	硬 Firm
7081	93.5	192.6	4.7	0.98	1.14	12.0	8.0	稍硬 Slightly firm
7086	92.4	185.4	5.1	1.02	1.17	12.1	8.1	脆 Crisp
7381	94.2	187.4	4.8	1.01	1.06	12.3	8.1	脆 Crisp

注: 7081 为思壮 9 号的田间编号。表 2 同。

Note: 7081 is the field number of Strong No. 9. The same as table 2.

表2 2019年春季砧木组合嫁接试验结果
Table 2 The results of rootstock grafting test in spring 2019

砧木组合 Rootstock combinations	嫁接成活率 Grafting survival rate/%	主蔓长 Main vine length/cm	单瓜质量 Single fruit mass/kg	果形指数 Fruit shape index	果皮厚度 Peel thickness/cm	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%		口感 Texture
						中心 Central	边部 Edge	
自根苗 Own-rooted seedling(CK1)		178.2	5.5	1.03	1.25	12.1	7.7	脆 Crisp
全能铁甲 Quannengtiejia(CK2)	92.2	205.8	5.8	1.05	1.32	12.1	7.6	脆 Crisp
7081	94.1	206.9	5.8	1.04	1.36	12.1	7.5	脆 Crisp
7086	91.6	205.1	5.7	1.06	1.38	11.8	7.4	脆 Crisp
7381	93.6	198.5	5.4	1.04	1.33	11.7	7.4	脆 Crisp

3.2 品种嫁接试验

2020年春季在宁波市高新农业技术实验园区进行嫁接不同类型的西瓜试验。试验采取随机区组排列,3次重复,行株距3.5 m×0.5 m,每小区定植30株,塑料大棚爬地栽培,栽培管理同常规。接穗选择3个中果型西瓜:提味(宁波微萌种业有限公司)、浙蜜5号(浙江勿忘农种业股份有限公司)、苏

蜜518(江苏省江蔬种苗科技有限公司);3个小果型西瓜:天露小黄(天露西瓜研究所)、京美1K01(北京市农林科学院蔬菜研究所)、拿比特(浙江美之奥种业公司),以接穗自根苗为对照。果实采收时考察商品性,每小区随机选择正常果实10个,分别测定单果质量、果实纵径、果实横径、可溶性固形物含量。试验结果(表3)表明,思壮9号嫁接不同

表3 思壮9号嫁接不同西瓜试验结果
Table 3 Results of grafting different scions on Strong No. 9

嫁接组合 Rootstock combination	嫁接成活率 Grafting survival rate/%	瓤色 Flesh color	果形 Fruit shape	单瓜质量 Single fruit mass/kg	果实纵径 Fruit longitudinal diameter/cm	果实横径 Fruit transverse diameter/cm	果皮厚度 Peel thickness/cm	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%	
								中心 Center	边部 Edge
提味/思壮9号 Tiwei/Strong No. 9	93.3	粉 Pink	圆形 Round	6.59	22.1	22.6	1.0	12.3	7.2
提味自根苗 Tiwei self-rooted seedling(CK)		粉 Pink	圆形 Round	6.28	21.6	22.0	0.8	12.1	7.2
浙蜜5号/思壮9号 Zhemi No. 5/Strong No. 9	92.6	红 Red	圆形 Round	7.51	24.5	23.4	1.1	12.1	7.8
浙蜜5号自根苗 Zhemi No. 5 self-rooted seedling(CK)		红 Red	圆形 Round	7.10	24.0	22.8	1.0	12.2	7.9
苏蜜518/思壮9号 Sumi 518/Strong No. 9	92.8	红 Red	圆形 Round	6.46	24.5	23.0	1.1	13.7	9.0
苏蜜518自根苗 Sumi 518 self-rooted seedling(CK)		红 Red	圆形 Round	6.20	23.8	22.8	0.9	13.5	8.9
天露小黄/思壮9号 Tianluxiaohuang/Strong No. 9	91.5	黄 Yellow	椭圆形 Oval	2.11	20.1	13.5	0.5	12.2	8.3
天露小黄自根苗 Tianluxiaohuang self-rooted seedling(CK)		黄 Yellow	椭圆形 Oval	2.00	20.0	13.3	0.5	12.3	8.4
京美1K01/思壮9号 Jingmei1K01/Strong No. 9	92.0	红 Red	椭圆形 Oval	1.91	16.8	14.3	0.6	12.1	8.4
京美1K01自根苗 Jingmei1K01 self-rooted seedling(CK)		红 Red	椭圆形 Oval	1.79	16.4	14.0	0.6	12.2	8.5
拿比特/思壮9号 Nabite/Strong No. 9	92.4	红 Red	椭圆形 Oval	1.79	20.6	12.4	0.7	11.9	7.7
拿比特自根苗 Nabite self-rooted seedling(CK)		红 Red	椭圆形 Oval	1.66	20.2	12.3	0.6	11.8	7.6

西瓜成活率均超过 91%，田间表现长势强，抗病性耐逆性好，果实商品性好。

3.3 区域试验

2021—2022 年开展区域试验(表 4)。试验点

分别设在宁波高新农业技术实验园区(宁波)、杭州钱农种子有限公司(杭州)、温岭市箬横江鑫家庭农场(台州)、平湖市慰英家庭农场(嘉兴)和常山红翔家庭农场(衢州)。接穗为早佳，以全能铁甲砧木

表 4 思壮 9 号嫁接早佳在区域试验中的产量结果

Table 4 The yield results of Strong No. 9 grafted with Zaojia in regional trials

年份 Year	试点 Site	嫁接组合/品种 Rootstock combination/Cultivar	产量 Yield/(kg·667 m ²)	比 CK1± More than CK1±/%	比 CK2+ More than CK2+/%
2021	宁波 Ningbo	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 104.9±110.3 aA	+1.2	15.5
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 067.9±20.1 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 689.2±390.8 aA		
	杭州 Hangzhou	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 174.9±107.9 aA	+1.4	14.5
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 130.9±142.5 abA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 772.8±261.2 bA		
	台州 Taizhou	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 115.0±32.1 aA	-0.8	14.9
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 141.8±51.8 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 709.8±212.3 bB		
	嘉兴 Jiaxing	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 032.9±75.1 aA	+1.2	7.1
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	2 997.9±113.2 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 833.1±164.3 aA		
	衢州 Quzhou	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 115.4±94.5 aA	+2.1	14.1
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 052.4±77.1 abA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 730.8±278.0 bA		
	平均 Average	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 108.6±50.6 aA	+1.0	13.2
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 078.2±59.2 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 747.1±57.2 bB		
2022	宁波 Ningbo	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 060.9±50.5 aA	+2.3	8.5
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 990.9±165.1 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 820.6±180.9 aA		
	杭州 Hangzhou	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 108.4±15.8 aA	+0.8	30.2
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 081.9±88.4 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 387.8±487.6 bA		
	台州 Taizhou	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 083.9±151.5 aA	+2.0	9.4
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 024.0±100.2 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 817.9±186.9 aA		
	嘉兴 Jiaxing	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 071.4±146.4 aA	+1.7	13.1
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 020.9±100.0 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 715.2±275.7 aA		
	衢州 Quzhou	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 064.4±73.6 aA	-0.8	18.7
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 088.9±94.6 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 582.2±266.6 bA		
	平均 Average	早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 077.8±19.2 aA	+1.2	15.5
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 041.3±42.3 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 664.7±182.9 bB		
2 a 平均 2-year average		早佳/思壮 9 号 Zaojia/Strong No. 9	3 093.2±39.6 aA	+1.1	14.3
		早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	3 059.8±52.3 aA		
		早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	2 705.9±134.9 bB		

注：同列同地不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著，不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著。

Note: Different small letters in the same column indicate significant difference between different combinations of the same site at 0.05 level, while different uppercase letters indicate extremely significant difference at 0.01 level.

(CK1)和早佳自根苗(CK2)为对照。试验采取随机区组排列,3次重复,行株距3.5 m×0.5 m,每小区30株,塑料大棚爬地栽培,3蔓整枝;采收期统一为果实授粉后35 d,记录小区产量(去除畸形瓜),小区总产量折算667 m²产量。试验结果(表4)表明,接穗果实外观和口感与自根苗均无明显差异,不影响西瓜瓤质脆度,品质优,绝大多数试点产量显著提高。思壮9号嫁接早佳平均667 m²产量为3093 kg,较

全能铁甲嫁接苗高1.1%,较自根苗高14.3%,增产效果明显。

3.4 品质检测

2022年委托农业农村部农产品质量安全监督检验测试中心(宁波)对早佳自根苗果实、思壮9号和全能铁甲嫁接早佳果实进行品质测定。测定结果(表5)表明,思壮9号嫁接早佳与自根苗和全能铁甲对比营养成分无较大差异,不影响接穗西瓜营

表5 思壮9号品质检测结果

Table 5 The quality test results of Strong No. 9

嫁接组合/品种 Rootstock combinations/Cultivar	w(水分) Moisture content/%	w(中心可溶性固形物) Center soluble solids content/%	w(蛋白质) Protein content/%	w(维生素C) Vitamin C content/(mg·kg ⁻¹)	w(粗纤维) Coarse fiber content/%
早佳/思壮9号 Zaojia/Strong No. 9	91.2	11.0	0.84	67.9	0.042
早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	90.6	11.2	0.84	70.4	0.045
早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	93.7	10.6	0.80	69.3	0.040

营养成分含量,对品质无影响。

3.5 抗病性鉴定

2022年委托浙江省农业科学院植物保护与微生物研究所对思壮9号进行了西瓜枯萎病抗性鉴定与评价。试验在浙江省农业科学院植物保护与微生物研究所网室进行,调查方法、记载标准等均参照《西瓜品种抗枯萎病性评价技术规范》(DB33T 994—2015)进行,对照为早佳自根苗和全能铁甲。试验结果(表6)表明,思壮9号对西瓜枯萎病表现为高抗。

表6 思壮9号枯萎病抗性鉴定结果

Table 6 The disease identification results for wilt of Strong No. 9

嫁接组合/品种 Rootstock combination/Cultivar	病情指数 Disease index	抗性 Resistance
早佳/思壮9号 Zaojia/Strong No.9	5.39	高抗 HR
早佳/全能铁甲 Zaojia/Quannengtiejia(CK1)	4.80	高抗 HR
早佳自根苗 Zaojia self-rooted seedling(CK2)	52.68	中感 MS

4 品种特征特性

4.1 实生苗特性

思壮9号为印度南瓜与中国南瓜杂交1代品种,在浙江地区设施栽培全生育期为110 d。植株蔓生,根系发达;茎为五棱形、深绿色,主蔓8~12节节间长平均26.6 cm,主蔓粗度2.1 cm;叶片掌状,最

大叶长和宽分别为35.5、44.1 cm,叶柄长36.6 cm;花药败育;主侧蔓均可坐果,第1雌花节位为主蔓14~18节;果柄五棱形;果实椭圆形,有棱沟,深绿色,果实发育期45 d,单果质量2.5 kg;种皮白色,种子千粒重210 g;经浙江省农业科学院植物保护与微生物研究所鉴定高抗西瓜枯萎病(详见彩插6)。

4.2 嫁接特性

思壮9号下胚轴粗壮,嫁接亲和力好,与早佳嫁接成活率达93.3%,适合早佳等各类西瓜品种嫁接。生长势强,根系发达,吸水肥力强,共生亲和性好,耐低温性强,西瓜嫁接苗长势强于自根苗,易坐果。嫁接后接穗果形、口感与自根苗均无明显差异,不影响果实瓤质和口感。春季果实开花至采收35~38 d、夏秋季28~33 d。适合浙江省设施栽培西瓜嫁接生产。

5 栽培技术要点

砧木和接穗应选用经化学药剂和干热处理、无黄瓜绿斑驳病毒病(CGMMV)和果斑病(BFB)的健康种子。生产上一般采用插接法,砧木宜较接穗早播4~5 d,在25~28℃温度条件下,西瓜浸种至嫁接时间为5~6 d。接穗育苗时可适当遮阴,使接穗徒长,易于嫁接。嫁接时南瓜砧苗龄不可超过1叶1心,宜采用顶插接法,经常对嫁接工具进行消毒。嫁接后前3 d苗床温度控制在25~28℃,空气相对湿度95%左右,避免日光直射;嫁接后第4天起逐渐降低温度,通风降温;7~10 d后按普通苗管理。肥料需较自根苗少施30%以上,要控制氮肥用量,

防止植株营养过剩而不易坐果。嫁接苗定植不能过深,嫁接伤口要高于土面 2 cm 以上。其他栽培管理同常规西瓜生产。

参考文献

- [1] 杨来胜,席正英,李玲.嫁接技术是日光温室西甜瓜高产必走之路[J].甘肃农业,2002(4): 46-47.
- [2] 杨小振,张显,张宁,等.嫁接砧木对西瓜品质影响的研究进展[J].中国瓜菜,2013,26(2): 1-5.
- [3] 郑群,宋维慧.国内外蔬菜嫁接技术研究进展(上)[J].长江蔬菜,2000(8): 1-4.
- [4] 宋顺华,宫国义,耿丽华,等.干热处理对葫芦科种子质量的影响及对黄瓜绿斑驳花叶病毒的防治效果[J].中国蔬菜,2018(2): 58-63.
- [5] 王冲,齐红岩,李猛,等.西瓜嫁接砧木种子芽期耐低温评价指标和评价方法的研究[J].沈阳农业大学学报,2022,53(1): 89-95.
- [6] 刘慧英,朱祝军,吕国华,等.低温胁迫下西瓜嫁接苗的生理变化与耐冷性关系的研究[J].中国农业科学,2003,36(11): 1325-1329.
- [7] 马超,曾剑波,朱莉,等.北京市设施西甜瓜育苗产业现状调查分析报告[J].长江蔬菜,2016(22): 22-267.
- [8] 马双武,尚建立,王吉明.西瓜嫁接砧木资源的初步筛选研究[J].中国瓜菜,2012,25(4): 39-42.
- [9] 杨冬艳,于蓉,冯海萍,等.不同砧木对设施嫁接西瓜生长及品质影响的综合评价[J].甘肃农业大学学报,2015,50(6): 62-66.
- [10] 孙胜,田永生,冷丹丹,等.不同砧木对西瓜嫁接苗耐寒性的影响[J].生态学杂志,2009,28(8): 1561-1566.
- [11] 高青海,葛伟强,陈杰.淹水胁迫下不同砧木对嫁接西瓜产量和品质的影响[J].分子植物育种,2019,17(24): 8309-8314.
- [12] 攸学松,朱莉,曾剑波,等.西甜瓜砧木育种研究进展[J].江苏农业科学,2019,47(20): 52-56.
- [13] 林燧,毛玲荣,张明方,等.早佳嫁接西瓜特征特性与栽培技术[J].浙江农业科学,2003(6): 294-296.