

不同类型砧木对小果型西瓜生长及枯萎病抗性的影响

侯晟灿^{1,2}, 于玉红¹, 李军华¹, 赵津禾¹, 罗晓丹^{1,2},
刘红兵^{1,2}, 霍治邦¹, 张琳¹, 赵小龙¹

(1. 开封市农林科学研究院 河南开封 475004; 2. 河南省优质抗逆西瓜新种质创制与利用工程技术研究中心 河南开封 475004)

摘要:为探究不同类型砧木对嫁接后小果型西瓜生长、枯萎病抗性表现及生理指标差异的影响,以小果型西瓜菊城惠玲为接穗,以自根嫁接苗作为对照,选取5个南瓜砧木和4个葫芦砧木为试验对象展开研究。结果表明,嫁接成活率最高的是京欣砧4号嫁接苗(98.3%);在促进接穗生长和产量增加方面表现最好的是甬砧5号嫁接苗,较对照增产35.9%;在品质方面,京欣砧4号嫁接苗的中心可溶性固形物含量(w)最高,达到13.2%;接种西瓜枯萎病菌后抗性表现最强的是甬砧5号嫁接苗,发病率为21.25%、病情指数6.67,防病效果91.47%,达到高抗水平;甬砧5号嫁接苗叶片中POD活性显著高于对照,MDA含量显著低于对照。综上所述,南瓜砧木京欣砧4号和葫芦砧木甬砧5号作为砧木效果最佳,适宜在生产上推广应用。

关键词:小果型西瓜; 南瓜砧木; 葫芦砧木; 嫁接; 枯萎病; 抗病性

中图分类号: S651

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2025)03-068-06

Effects of different rootstocks on the growth and resistance to *Fusarium* wilt of small fruit watermelon

HOU Shengcan^{1,2}, YU Yuhong¹, LI Junhua¹, ZHAO Jinhe¹, LUO Xiaodan^{1,2}, LIU Hongbing^{1,2}, HUO Zhibang¹, ZHANG Lin¹, ZHAO Xiaolong¹

(1. Kaifeng Academy of Agriculture and Forestry, Kaifeng 475004, Henan, China; 2. Engineering Technology Research Center of New Germplasm Creation and Utilization of High Quality Stress-resistant Watermelon in Henan Province, Kaifeng 475004, Henan, China)

Abstract: In order to explore the effects of different rootstocks on the growth, resistance to *Fusarium* wilt and physiological indexes of small fruit watermelons after grafting, this study used small fruit watermelon Jucheng Huiling as the scion, and self-rooted grafted seedlings as the control. Five pumpkin rootstocks and four gourd rootstocks were selected as experimental subjects. The results showed that the highest graft survival rate was observed in the grafted seedlings of Jingxin Zhen No. 4 (98.3%). The best performance in promoting scion growth and increasing yield was observed in the grafted seedlings of Yongzhen No. 5, which resulted in a 35.9% yield increase compared to the control. In terms of quality, the highest soluble solid content in the center was found in the grafted seedlings of Jingxin Zhen No. 4, reaching 13.2%. After inoculation with watermelon *Fusarium* wilt, the grafted seedlings of Yongzhen No. 5 showed the strongest resistance, with a disease incidence of 21.25%, a disease index of 6.67, and a disease prevention effect of 91.47%, reaching a high resistance level. The POD activity in the leaves of the grafted seedlings of Yongzhen No. 5 was significantly higher than that the control, while the MDA content was significantly lower than the control. In conclusion, the pumpkin rootstock Jingxin Zhen No. 4 and gourd rootstock Yongzhen No. 5 showed the best results and are suitable for promotion and application in production.

Key words: Small fruit watermelon; Pumpkin rootstock; Gourd rootstock; Grafting; *Fusarium* wilt; Disease resistance

收稿日期: 2024-11-06; 修回日期: 2024-12-04

基金项目: 河南省重大科技专项(221100110400); 开封市重点研发专项(23ZDYF008); 开封市重大科技专项(21ZD008); 开封市科技攻关项目(Z20231811037)

作者简介: 侯晟灿, 女, 助理研究员, 主要从事西瓜育种、栽培工作。E-mail: houcan2007@126.com

通信作者: 李军华, 男, 副研究员, 主要从事西瓜育种、栽培及示范推广工作。E-mail: 15237821866@139.com

西瓜是世界上重要的园艺作物,是世界十大水果之一,在我国经济作物中具有非常重要的地位^[1]。设施小果型西瓜因具有品质高、效益好等优点而被广泛栽培^[2]。近年来,随着西瓜保护地栽培面积的不断扩大,连作障碍问题日益突出,西瓜枯萎病严重威胁着西瓜的产量和品质^[3-4]。枯萎病是一种土传维管束病害,对西瓜种植业造成了严重的破坏^[5-6]。由于西瓜枯萎病菌属土传病害,目前对枯萎病的防治比较困难,历年来药剂防治枯萎病的效果均不够理想,且易造成环境污染^[7]。西瓜嫁接技术就是采用根系强大、抗病力强的葫芦、南瓜、瓠瓜或野生西瓜等作为砧木,利用砧木根系强大的活性和抗性增强养分吸收能力、提高光合作用能力,同时,由于砧木的木质部组织更厚,提高了嫁接苗对枯萎病等土传病害的抵抗能力,达到减轻病害、减少农药用量、提高西瓜品质和产量的目的^[8-11]。不同类型砧木和西瓜嫁接后对嫁接苗的生长情况、抗逆性、抗病性、产量和品质影响不同。张保东等^[10]选取了市场上常见的9个葫芦砧木和西瓜进行嫁接,结果表明南砧1号嫁接亲和力和好,抗病性强。刘季扬等^[12]对不同南瓜砧木与小果型西瓜嫁接后愈合期与共生期的指标进行统计分析,筛选出3个适合小果型西瓜的嫁接砧木。张玉锦等^[13]比较了6个野生西瓜砧木对西瓜嫁接苗的生长和枯萎病抗性的影响,筛选出1份优质野生西瓜砧木。鲍婉雪等^[14]对6份不同类型的瓠瓜砧木嫁接西瓜苗进行了枯萎病抗

性综合评价,筛选出1份优良的砧用瓠瓜种质资源和1份抗西瓜枯萎病的优良砧木。

前人对西瓜砧木的抗枯萎病研究多是以瓠瓜和野生西瓜作为研究对象,南瓜和葫芦砧木对接穗品质和产量影响的报道较多而对枯萎病的抗性研究鲜有报道。笔者收集了5个南瓜砧木和4个葫芦砧木,以小果型西瓜为接穗,以自根嫁接苗作为对照,通过嫁接、人工接种西瓜枯萎病原菌,鉴定不同类型砧木嫁接西瓜苗对枯萎病的抗性表现及生长发育的影响,筛选出对小果型西瓜枯萎病具有良好抗病性的砧木,同时为选育适合小果型西瓜嫁接的砧木品种奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

供试砧木品种的编号、类型、品种及来源见表1;接穗品种为开封市农林科学研究院选育的小果型西瓜品种菊城惠玲;接种的西瓜枯萎病病原菌为尖孢镰刀菌西瓜专化型 [*Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *niveum* (E. F. Smith) Snyder et Hansen.]2号生理小种,由中国农业科学院郑州果树研究所提供。

1.2 方法

1.2.1 嫁接 试验于2024年春季在开封市农林科学研究院试验基地内进行,砧木于2024年2月25日播种在32穴的标准穴盘中;接穗于3月1日播种在50穴的标准穴盘中,3月9日开始嫁接,嫁接

表1 供试材料品种
Table 1 List of test materials

编号 Number	类型 Type	品种 Cultivar	来源 Source
J1	南瓜 Pumpkin	京欣砧2号 Jingxinzhen No. 2	京研益农(北京)种业科技有限公司 Jingyan Yinong(Beijing) Seed Industry Technology Co., Ltd.
J2	南瓜 Pumpkin	京欣砧4号 Jingxinzhen No. 4	京研益农(北京)种业科技有限公司 Jingyan Yinong(Beijing) Seed Industry Technology Co., Ltd.
J3	南瓜 Pumpkin	豫艺稳健1号 Yuyi Wenjian No. 1	河南豫艺种业科技发展有限公司 Henan Yuyi Seed Industry Technology Development Co., Ltd.
J4	南瓜 Pumpkin	丰乐金甲 Fengle Jinjia	合肥丰乐种业股份有限公司 Hefei Fengle Seed Industry Co., Ltd.
J5	南瓜 Pumpkin	精品V90 Jingpin V90	河南豫艺种业科技发展有限公司 Henan Yuyi Seed Industry Technology Development Co., Ltd.
J6	葫芦 Gourd	甬砧5号 Yongzhen No. 5	宁波市农业科学研究院 Ningbo Academy of Agricultural Sciences
J7	葫芦 Gourd	苏砧1号 Suzhen No. 1	江苏省农业科学院蔬菜研究所 Institute of Vegetable Crops, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences
J8	葫芦 Gourd	京欣砧冠F ₁ Jingxin Zhenguan F ₁	京研益农(北京)种业科技有限公司 Jingyan Yinong(Beijing) Seed Industry Technology Co., Ltd.
J9	葫芦 Gourd	超丰F ₁ Chaofeng F ₁	中国农业科学院郑州果树研究所 Zhengzhou Fruit Research Institute, CAAS

方法采用顶插接,每个砧木品种嫁接 120 株,以自根嫁接苗为对照。当嫁接苗和自根苗达到 3 叶 1 心时定植于开封市农林科学研究院试验大棚内,株行距为 35 cm×1 m,每个砧木处理定植 20 株,采用随机区组设计,3 次重复,小区面积为 7 m²。试验期间统一水肥管理,采用吊蔓种植,双蔓整枝,开花期间人工辅助授粉,每株留 1 果,做好标记,成熟期间及时采收。

1.2.2 接种 嫁接 14 d 后,选取生长健壮、长势一致的嫁接苗 60 株进行接种。将嫁接苗移栽至营养钵中,营养钵大小为 8 cm×8 cm,采用伤根灌注法进行接种,接种的西瓜枯萎病原菌浓度为 1×10⁷ CFU·mL⁻¹,每株接种 10 mL 菌液,接种后置于 28 ℃ 的人工气候箱内进行培养,设定光照强度 8000 lx,相对湿度 80%^[15],以自根嫁接苗作为对照。

1.3 项目测定

1.3.1 生长指标测定 嫁接后 14 d 调查西瓜接穗成活率,嫁接成活率/%=(嫁接成活株数/嫁接总株数);用游标卡尺测量西瓜茎粗,用卷尺测量接穗高度;测量地上部和地下部干鲜质量并计算壮苗指数和根冠比,壮苗指数=(接穗茎粗/接穗高度)×全株干质量,根冠比=地下部干质量/地上部干质量;待西瓜成熟后调查果实平均单瓜质量,并计算折合每 667 m² 产量;用卷尺测量果实纵径和横径并计算果形指数,果形指数=果实纵径/果实横径;用游标卡尺测量果皮厚度;用手持折光仪分别测量西瓜中心、边部可溶性固形物含量。

1.3.2 病情指数统计 接种 18 d 后统计发病率,对发病株的严重程度进行分级,发病情况鉴定标准参照闫闻等^[16]的方法,并计算病情指数。发病率/%=发病株数/调查株数×100;防病效果/%=(自根嫁接苗病情指数-砧木嫁接苗病情指数)/自根嫁接苗病情指数×100;病情指数(DI)=(Σ 各病级株数×病情分级/最高病情分级×接种株数)×100;参考王汉荣等^[17]的方法,用病情指数评价抗性水平:DI=0~10.0 为高抗(HR),DI=10.1~20.0 为抗病(R),DI=20.1~50.0 为中抗(MR),DI=50.1~80.0 为中感(MS),DI=80.1~100.0 为感病(S)。

1.3.3 生理指标测定 接种西瓜枯萎病菌后 18 d,取接穗上第 3 节位叶片用去离子水充分清洗干净后剪碎叶片,称取 0.2 g 样品用液氮冷冻后放于-80 ℃冰箱保存。采用愈创木酚法^[18]测定不同砧木嫁接苗叶片中过氧化物酶(POD)活性;采用硫代巴比妥酸法^[18]测定丙二醛(MDA)含量,每种嫁接苗

重复测定 3 次。

1.4 数据处理

通过 Microsoft Excel 软件进行数据整理;利用 SPSS 26.0 软件进行数据分析;利用 Origin 2022 软件作图;采用 Duncan's 新复极差检验法进行多重比较分析。

2 结果与分析

2.1 不同砧木对西瓜嫁接苗生长的影响

2.1.1 不同砧木嫁接对小果型西瓜嫁接成活率的影响 嫁接成活率的高低是反映砧木和接穗之间嫁接亲和力强弱及共生性的重要指标。由表 2 可知,所有砧木材料嫁接成活率均高于 90%,J2、J4、J6 嫁接成活率均显著高于对照。南瓜砧木中嫁接成活率最高的是 J2,为 98.3%,J1 的嫁接成活率最低,为 92.3%;南瓜砧木的平均嫁接成活率为 95.0%。葫芦砧木中嫁接成活率最高的是 J6,为 96.5%,J9 的嫁接成活率最低,为 90.2%;葫芦砧木的平均嫁接成活率为 93.2%。从成活率分析,南瓜砧木优于葫芦砧木。

表 2 不同砧木嫁接小果型西瓜成活率
Table 2 The survival rate of small fruit watermelon grafted with different rootstocks

编号 Number	嫁接成活率 Survival rate/%	编号 Number	嫁接成活率 Survival rate/%
J1	92.3 de	J6	96.5 b
J2	98.3 a	J7	94.2 c
J3	94.5 c	J8	91.8 ef
J4	96.1 b	J9	90.2 f
J5	93.7 cd	CK	93.4 cd

注:同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。下同。

Note: Different lowercase letters after the same column of data indicate significant difference at 0.05 level. The same below.

2.1.2 不同类型砧木嫁接对小果型西瓜生长指标的影响 由表 3 可知,南瓜砧木中 J2 的嫁接苗长势最为旺盛,接穗最高,为 10.8 cm,比对照增加了 33.3%;茎粗为 4.5 mm,比对照增加了 32.4%;根冠比为 0.23,壮苗指数为 0.012,均与对照达到显著差异水平。葫芦砧木中 J6 的嫁接苗长势最为旺盛,接穗最高,为 11.2 cm,比对照增加了 38.3%;茎粗为 4.8 mm,比对照增加了 41.2%;根冠比 0.25,壮苗指数为 0.014,均与对照达到显著差异水平。从生长指标来看,嫁接后葫芦砧木的长势比南瓜砧木的稍强,除 J4 外,其他砧木嫁接苗均显著优于对照,所有参试材料中 J6 表现最好。

表3 不同类型砧木嫁接对小果型西瓜生长的影响				
Table 3 Effects of grafting with different rootstocks on the growth of small fruit watermelon				
编号 Number	接穗高度 Plant height/cm	茎粗 Stem diameter/mm	根冠比 Root shoot ratio	壮苗指数 Seedling index
J1	9.5 e	4.1 e	0.18 d	0.009 de
J2	10.8 b	4.5 c	0.23 b	0.012 b
J3	9.7 d	3.9 f	0.20 c	0.011 bc
J4	7.9 g	3.2 h	0.12 f	0.004 f
J5	10.5 c	4.3 d	0.23 b	0.012 b
J6	11.2 a	4.8 a	0.25 a	0.014 a
J7	9.8 d	4.3 d	0.16 e	0.008 e
J8	10.6 c	4.6 b	0.21 c	0.011 bc
J9	9.4 e	3.9 f	0.17 de	0.010 cd
CK	8.1 f	3.4 g	0.13 f	0.004 f

2.1.3 不同类型砧木嫁接对西瓜产量和品质的影响 由表4可知,不同砧木嫁接后在西瓜果实外观方面具有一定差异。在果实纵径方面,所有供试材料与对照均达到显著差异水平,其中葫芦砧木 J6 嫁接后果实纵径最大,达到 21.8 cm,比对照增加 2.6 cm。在果实横径方面,除 J1 和 J4 外,其他材料与对照均达到显著差异水平,其中南瓜砧木 J3 和葫芦砧木 J6 嫁接后果实横径最大,达到 16.8 cm,比对照增加 1.4 cm。在果形指数方面,除 J1 和 J9 外,其他参试砧木材料与对照差异显著,说明砧木嫁接对西瓜果形具有一定影响。在果皮厚度方面,9 个参试砧木中有 3 个果皮厚度较对照显著增厚,其他砧木嫁接西瓜与对照相比无显著差异。在平均单瓜质量方面,葫芦砧木 J6 在嫁

表4 不同类型砧木嫁接对小果型西瓜产量和品质的影响									
Table 4 Effects of grafting with different rootstocks on yield and quality of small fruit watermelon									
编号 Number	果实纵径 Fruit longitudinal diameter/cm	果实横径 Fruit transverse diameter/cm	果形指数 Fruit shape index	果皮厚度 Pericarp thickness/cm	平均单瓜质量 Single fruit mass/kg	折合产量 Yield/(kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/%	w(可溶性固形物) Soluble solid content/%	
								中心 Center	边部 Edge
J1	19.5 g	16.0 bc	1.2 b	0.5 b	1.6 e	3 330.5 e	26.4	13.0 b	10.8 c
J2	21.2 c	16.3 ab	1.3 a	0.5 b	1.9 b	3 520.2 b	33.6	13.2 a	11.2 a
J3	21.6 b	16.8 a	1.3 a	0.5 b	1.9 b	3 515.7 c	33.4	12.8 c	10.6 d
J4	20.2 f	15.8 bc	1.3 a	0.6 a	1.5 f	2 775.6 i	5.3	12.6 d	10.0 f
J5	20.8 de	16.1 b	1.3 a	0.5 b	1.7 d	3 145.7 g	19.4	13.0 b	10.8 c
J6	21.8 a	16.8 a	1.3 a	0.5 b	2.0 a	3 580.1 a	35.9	13.0 b	11.2 a
J7	20.9 d	16.2 ab	1.3 a	0.6 a	1.8 c	3 342.8 d	26.9	13.0 b	10.8 c
J8	20.7 e	16.1 b	1.3 a	0.6 a	1.7 d	3 165.3 f	20.1	12.6 d	10.2 e
J9	20.1 f	16.1 b	1.2 b	0.5 b	1.5 f	2 786.6 h	5.8	13.0 b	11.0 b
CK	19.2 h	15.4 c	1.2 b	0.5 b	1.4 g	2 634.8 j		12.8 c	10.5 d

接时的单瓜质量最大,为 2.0 kg,比对照显著增加 0.6 kg。在产量方面,与对照相比,所有砧木材料均对西瓜产量的提高有促进作用,与对照相比达到显著差异水平,其中产量最高的是葫芦砧木 J6,折合产量达到 3 580.1 kg·667 m²,较对照增产 35.9%,其次为南瓜砧木 J2,比对照产量增加 33.6%。在可溶性固形物含量方面,以 J2 作为砧木的西瓜果实中心可溶性固形物含量最高,达到 13.2%,边部可溶性固形物含量 11.2%,在所有嫁接苗中表现最好。

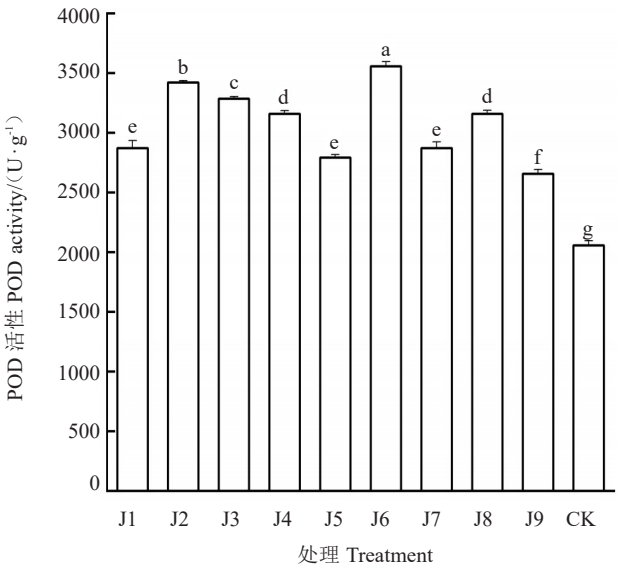
2.2 不同砧木对西瓜嫁接苗枯萎病抗性的影响

2.2.1 不同砧木嫁接对西瓜枯萎病的抗性表现 由表5可知,接种西瓜枯萎病菌 18 d 后,调查嫁接苗的发病情况,西瓜自根嫁接苗表现为中感,不同

表5 不同类型砧木嫁接苗对西瓜枯萎病的抗性表现				
Table 5 Resistance of <i>Fusarium</i> wilt of grafting seedlings with different rootstocks				
编号 Number	发病率 Incidence rate/%	病情指数 Disease index	抗性水平 Resistance level	防病效果 Control effect/%
J1	30.12 c	22.10 c	MR	71.74 h
J2	24.53 g	13.21 h	R	83.11 c
J3	26.67 f	19.58 f	R	74.96 e
J4	28.71 e	21.04 e	MR	73.09 f
J5	32.13 b	22.84 b	MR	70.79 i
J6	21.25 i	6.67 j	HR	91.47 a
J7	23.33 h	12.67 i	R	83.80 b
J8	29.45 d	21.38 d	MR	72.66 g
J9	26.67 f	19.33 g	R	75.28 d
CK	86.23 a	78.20 a	MS	

砧木嫁接西瓜苗表现出的抗性水平不同,其中砧木 J6 表现为高抗,发病率和病情指数在所有砧木中表现最低,分别为 21.25%和 6.67,防病效果最好,达到 91.47%;砧木 J2、J3、J7、J9 表现为抗病,防病效果分别达到 83.11%、74.96%、83.80%和 75.28%;砧木 J1、J4、J5、J8 表现为中抗,防病效果分别达到 71.74%、73.09%、70.79%和 72.66%。不同类型砧木嫁接苗的抗病表现存在显著差异,但发病率和病情指数均显著低于西瓜自根嫁接苗。

2.2.2 接种后不同砧木西瓜嫁接苗叶片中的 POD 活性 由图 1 可知,接种西瓜枯萎病菌 18 d 后,不同砧木嫁接苗的 POD 活性均显著高于对照,其中砧木 J6 的 POD 活性最高,显著高于其他砧木,比对照显著提高 72.9%;其次为砧木 J2,砧木 J2 的 POD 活性比对照显著提高 66.4%。以上结果表明,当西瓜苗期遭遇枯萎病菌胁迫时,通过砧木嫁接可显著提高嫁接苗的 POD 活性,减少体内自由基的积累。



注:不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。下同。
Note: Different small letters indicate significant difference at 0.05 level. The same below.

图 1 不同砧木嫁接苗接种西瓜枯萎病菌后的叶片 POD 活性
Fig. 1 POD activity in leaves of grafting watermelon seedlings with different stocks after being inoculated with *F. oxysporum* f. sp. *niveum*

2.2.3 接种后不同砧木西瓜嫁接苗叶片中的 MDA 含量 由图 2 可知,接种西瓜枯萎病菌 18 d 后,所有砧木嫁接苗叶片中 MDA 含量均显著低于对照,其中砧木 J6 嫁接苗叶片中的 MDA 含量最低,其次

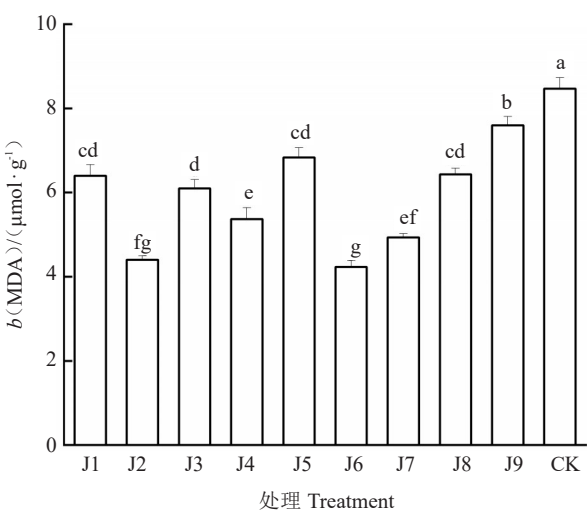


图 2 不同砧木嫁接苗接种西瓜枯萎病菌后的叶片 MDA 含量
Fig. 2 MDA content in leaves of grafting seedlings with different rootstocks after being inoculated with *F. oxysporum* f. sp. *niveum*

为砧木 J2,但砧木 J6 和 J2 差异不显著。以上结果表明,砧木嫁接可显著降低嫁接苗受西瓜枯萎病菌胁迫时体内膜脂过氧化代谢产物 MDA 的含量,维持了细胞膜的稳定性。

3 讨论与结论

南瓜、葫芦与西瓜同属葫芦科植物,与西瓜相比,南瓜和葫芦的根系更为发达,长势更加旺盛,抗病性强,能显著缓解连作障碍对西瓜生长发育的影响。笔者通过对 5 种南瓜砧木、4 种葫芦砧木和小果型西瓜菊城惠玲进行嫁接,结果表明,所有砧木的嫁接亲和性均较好,嫁接成活率均高于 90%,成活率最高的为南瓜砧木 J2(京欣砧 4 号),达到 98.3%,这与任慧转等^[19]的研究结果一致。与对照相比,砧木嫁接在接穗高度、茎粗、根冠比和壮苗指数等方面对西瓜嫁接苗均具有促进作用,不同砧木品种嫁接对西瓜嫁接苗生长的促进作用也不同。陈东升等^[20]认为,南瓜砧木在嫁接苗的茎粗和叶面积方面影响显著,而葫芦砧木在嫁接苗的叶片长势方面具有一定的促进作用。本研究结果表明,葫芦砧木 J6(甬砧 5 号)的嫁接苗长势最为旺盛,接穗最高,根冠比和壮苗指数均达到最大。不同砧木嫁接对西瓜品质和产量均具有显著的影响且作用复杂,有学者研究表明,与葫芦砧木相比,南瓜砧木嫁接对西瓜品质的影响较小,而葫芦砧木嫁接的西瓜田间长势健壮,单瓜质量和产量增加幅度大,综合表现优异^[10,21-22]。本研究结果表明,葫芦砧木 J6(甬砧 5 号)

在果实纵径、果实横径、平均单瓜质量方面均表现最优,且产量最高,达到 $3\,580.1\text{ kg}\cdot 667\text{ m}^{-2}$,较对照增产35.9%;在果实品质方面,南瓜砧木J2(京欣砧4号)的中心和边部可溶性固形物含量在所有参试品种中均达到最高,果实品质最优,但大部分砧木对接穗西瓜果形指数具有一定的影响,小部分砧木对接西瓜果皮厚度具有一定的影响。

为探讨不同砧木嫁接对西瓜枯萎病抗性的影响,笔者采用伤根断根法对西瓜嫁接苗进行人工接种鉴定,并调查各嫁接苗的发病率、病情指数、抗性水平和防病效果,结果表明,不同砧木在以上指标中的表现均存在差异,其中抗性表现最好的为葫芦砧木J6(甬砧5号),表现为高抗,防病效果最好,达到91.47%。当植物受到病害或者逆境胁迫时,其体内的保护酶系统会被激发从而保护植物细胞免受有害物质的破坏,POD活性是鉴定植物抗病性强度的生理指标之一,与植物抗性成正相关,而MDA含量反映了植物在逆境中细胞受损伤的程度,因此与植物的抗性成负相关^[23-24]。本研究结果表明,不同砧木嫁接苗在接种西瓜枯萎病菌后,与自根嫁接苗相比,其叶片中的POD活性均显著增强,而MDA含量均显著降低,其中抗性表现最好的为葫芦砧木J6(甬砧5号),提高了西瓜嫁接苗的抗氧化能力,维持了细胞膜的稳定性,从而提高了西瓜嫁接苗的抗病性。

在本研究中,笔者仅对嫁接苗苗期的部分生长指标进行了测定,为了进一步明确不同砧木嫁接造成的影响,后续还应补充试验,为筛选西瓜枯萎病抗性砧木提供更充分的证据。

综上所述,比较不同类型砧木对小果型西瓜生长及枯萎病抗性的影响,与自根嫁接苗相比,南瓜砧木京欣砧4号嫁接后对小果型西瓜的品质有显著改善作用,且嫁接亲和性好;葫芦砧木甬砧5号嫁接后能显著提高嫁接苗的枯萎病抗性,达到高抗水平,且对嫁接苗的生长和产量有显著提升,二者都是适宜推广的砧木类型。

参考文献

- [1] 蒋仁娇,吴健雄,李伯松,等.珠三角地区小型西瓜品种筛选试验[J].热带农业科学,2019,39(2):33-36.
- [2] 王娟娟,李莉,尚怀国.我国西瓜甜瓜产业现状与对策建议[J].中国瓜菜,2020,33(5):69-73.
- [3] 马超,曾剑波,朱莉,等.不同砧木嫁接对小型西瓜生长和果实品质的影响[J].中国果菜,2017,37(6):25-28.
- [4] 攸学松,马超,穆生奇,等.不同类型砧木嫁接对小果型西瓜生长、产量和品质的影响[J].蔬菜,2023(12):20-23.
- [5] 曾青,刘四义,向吉方,等.西瓜枯萎病抗感品种根际微生物群落特征差异及其与病害发生的关系[J].微生物学报,2024,64(8):2882-2900.
- [6] GE A H, LIANG Z H, XIAO J L, et al. Microbial assembly and association network in watermelon rhizosphere after soil fumigation for *Fusarium* wilt control[J]. Agriculture Ecosystems and Environment, 2021, 312: 107336.
- [7] 朱诗君,王丽丽,金树权,等.微生物菌剂菌肥对西瓜连作障碍的缓解作用[J].中国农学通报,2023,39(28):48-53.
- [8] 李业勇,李刚,潘玲华,等.4种嫁接方法对西瓜嫁接植株生长与果实品质的影响[J].南方园艺,2015,26(3):29-31.
- [9] 孟佳丽,吴绍军,余翔,等.不同类型砧木对西瓜连作障碍消减的影响[J].西北农业学报,2019,28(7):1110-1118.
- [10] 张保东,江姣,邱孟超,等.不同葫芦砧木对接穗西瓜品质及产量的影响[J].中国瓜菜,2016,29(1):30-33.
- [11] 邹文武,胡美华,汪炳良,等.砧木对嫁接西瓜生长、前期产量及品质的影响[J].浙江农业科学,2010(4):746-749.
- [12] 刘季扬,谢露露,刘阳,等.不同南瓜砧木嫁接西瓜的亲合力比较[J].中国蔬菜,2023(8):59-68.
- [13] 张玉锦,耿二康,崔梦娇,等.野生西瓜砧木对西瓜生长及枯萎病抗性的影响[J].江苏农业科学,2023,51(12):135-141.
- [14] 鲍婉雪,钟川,赵文宗,等.瓠瓜砧木嫁接西瓜苗对枯萎病的抗性综合评价[J].南方农业学报,2017,48(3):441-447.
- [15] 吴学宏,郝京京,王红梅,等.西瓜枯萎病菌几种接种方法的比较试验[J].长江蔬菜,2003(3):38-39.
- [16] 闫闻,王喜庆,贾云鹤,等.西瓜枯萎病抗性鉴定技术方案[J].中国瓜菜,2020,33(1):76-78.
- [17] 王汉荣,方丽,任海英,等.西瓜和砧木品种(系)抗枯萎病的鉴定与评价[J].北方园艺,2010(8):181-183.
- [18] 李合生.植物生理生化实验原理与技术[M].北京:高等教育出版社,2001.
- [19] 任慧转,周海姣,尧甜,等.不同砧木对西瓜断根嫁接苗生长发育的影响[J].中国瓜菜,2024,37(7):107-110.
- [20] 陈东升,王洪旭,王振雨,等.北京地区5种砧木对小果型西瓜生长、果实品质及产量的影响[J].中国瓜菜,2023,36(5):66-71.
- [21] 林叶,段青青,邵晶毅,等.不同南瓜砧木对嫁接西瓜生长、产量及品质的影响[J].北方园艺,2015(5):12-16.
- [22] 施先锋,程维舜,张娜,等.不同砧木品种对嫁接西瓜生长、品质及产量的影响[J].北方园艺,2015(3):27-30.
- [23] 陈卫国,刘勇,周冀衡.低温胁迫对烟草膜保护酶系统的影响[J].安徽农业科学,2011,39(7):3978-3980.
- [24] 刘成静.嫁接西瓜对根结线虫和温度逆境的抗性机理研究[D].福州:福建农林大学,2010.