

西印度瓜 M39 砧木对甜瓜生长及果实品质的影响

连 珠¹, 赵 敬¹, 李孟泽¹, 张永豪¹, 胡建斌¹, 王吉明², 王盼乔¹

(1. 河南农业大学园艺学院 郑州 450046; 2. 中国农业科学院郑州果树研究所 郑州 450009)

摘 要:为明确西印度瓜(*Cucumis anguria*)M39 作为甜瓜(*Cucumis melo*)砧木的应用潜力,探究不同砧木对甜瓜嫁接苗生长、产量、品质及根结线虫病抗性的影响。以薄皮甜瓜羊角蜜和厚皮甜瓜中甜 4 号为接穗,以西印度瓜 M39 及南瓜为砧木开展嫁接试验。测定嫁接成活率、植株长势(株高、茎粗、叶面积、生物量)、果实产量与外观品质(单株产量、单果质量、果形指数)、内在品质(可溶性固形物、可滴定酸、维生素 C 含量)及根结线虫病情指数等指标。结果显示,西印度瓜 M39 与两个甜瓜品种嫁接亲和性良好,成活率达 93.33% 以上;嫁接苗长势显著优于自根苗,羊角蜜和中甜 4 号嫁接苗株高分别达 125.6 和 135.8 cm,茎粗分别为 7.8 和 8.5 mm。M39 砧木可显著提升果实品质,其嫁接果实的可溶性固形物及维生素 C 含量均高于自根苗和南瓜砧木嫁接果实,可滴定酸含量最低(羊角蜜嫁接后为 0.18%);同时对根结线虫表现出一定抗性,显著降低根部病情指数(羊角蜜嫁接苗为 0.8,中甜 4 号嫁接苗为 0.7)。综上所述,西印度瓜 M39 作为甜瓜砧木,在保障果实原有品质的基础上,兼具抗根结线虫、促进植株生长及提升产量和品质的综合优势。本研究结果可为甜瓜抗病砧木筛选及可持续生产提供科学依据与技术支持。

关键词:甜瓜;西印度瓜 M39;砧木;嫁接;果实品质

中图分类号:S652

文献标志码:A

文章编号:1673-2871(2026)06-084-06

Effects of *Cucumis anguria* M39 rootstock on the growth and fruit quality of melon

Lian Zhu¹, Zhao Jing¹, Li Mengze¹, Zhang Yonghao¹, Hu Jianbin¹, Wang Jiming², Wang Panqiao¹

(1. College of Horticulture, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, Henan, China; 2. Zhengzhou Fruit Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450009, Henan, China)

Abstract: To evaluate the application potential of *Cucumis anguria* M39 as a rootstock for *Cucumis melo*, this study investigated the effects of different rootstocks on the growth, yield, fruit quality, and root-knot nematode resistance of grafted melon seedlings. The experiment used thin-skinned melon Yangjiaomi and thick-skinned melon Zhongtian No. 4 as scions, and *C. anguria* M39 and pumpkin as rootstocks for grafting. Parameters measured included grafting survival rate, plant growth (plant height, stem diameter, leaf area, biomass), fruit yield and external quality (yield per plant, single fruit mass, fruit shape index), internal fruit quality (soluble solids, titratable acid, vitamin C content), and root-knot nematode disease index. The results showed that *C. anguria* M39 exhibited excellent grafting compatibility with both melon cultivars, with grafting a survival rate exceeding 93.33%. The growth of grafted seedlings was significantly better than that of self-rooted seedlings. The plant height of Yangjiaomi and Zhongtian No. 4 grafted seedlings reached 125.6 cm and 135.8 cm, and stem diameters were 7.8 mm and 8.5 mm, respectively. M39 rootstock significantly improved fruit quality, with grafted fruits showing higher SSC and vitamin C content than self-rooted seedlings and pumpkin-grafted fruits, and the lowest titratable acidity (0.18% for grafted Yangjiaomi). Furthermore, M39 rootstock exhibited certain resistance to root-knot nematodes, significantly reducing the root disease index (0.8 for grafted Yangjiaomi and 0.7 for grafted Zhongtian No. 4). In summary, as melon rootstock, *C. anguria* M39 not only maintains the original fruit quality but also offers comprehensive advantages in promoting plant growth, increasing yield and quality, and providing resistance to root-knot nematodes, demonstrating broad application prospects. The findings of this study provide a scientific basis and technical support for the selection of disease-resistant rootstocks and sustainable production of melon.

Key words: Melon; *Cucumis anguria* M39; Rootstock; Grafting; Fruit quality

收稿日期:2025-11-26;修回日期:2026-01-21

基金项目:河南省科技攻关项目(242102111136);国家自然科学基金(32102388);海南省重点研发项目(ZDYF2025XDNY089)

作者简介:连 珠,女,在读硕士研究生,研究方向为甜瓜果实发育。E-mail:18739210396@163.com

通信作者:王吉明,男,副研究员,主要从事瓜类砧木及火参果育种研究。E-mail:wangjiming@caas.cn

王盼乔,男,副教授,主要从事甜瓜分子遗传育种研究。E-mail:panqiaowang@henau.edu.cn

甜瓜(*Cucumis melo* L.)作为葫芦科(*Cucurbitaceae*)重要的经济作物,因风味与营养优势在全球广泛栽培,在中国农业生产中占据重要地位,其薄皮与厚皮两大类型因适配不同市场需求而深受消费者青睐^[1]。然而,集约化连作模式引发的土传病害问题日益突出^[2],其中根结线虫(*Meloidogyne* spp.)侵染导致植株根系形成根结,阻碍水肥吸收,造成生长不良,产量降幅在 10%~20%,甚至整株死亡,已成为制约甜瓜产量与品质的核心因素^[3-4];同时,其他土传真菌病害及干旱、盐碱等非生物胁迫亦对甜瓜产业构成严重威胁^[5-6]。

嫁接技术作为可持续农业措施,通过将栽培品种(接穗)嫁接到抗性砧木上,可有效提高植株抗逆抗病能力,在甲基溴等广谱土壤熏蒸剂禁用后,其在病虫害综合治理中的作用愈发关键^[7-8]。目前,甜瓜生产中主要使用南瓜属(*Cucurbita* spp.)种间杂交砧木(如 MAXIMAX 南瓜, *C. maxima*×*C. moschata*),虽具备生长势强、抗枯萎病等优势^[7],但存在营养生长过旺导致花果发育延迟、根结线虫抗性弱、果实可溶性固形物含量显著降低、风味改变及胎座腔增大等问题^[9-11]。

为突破南瓜砧木的局限性,与甜瓜亲缘关系更近的甜瓜属(*Cucumis*)野生植物资源成为砧木研究热点。同一属的砧木,因遗传亲缘关系较近,可提升砧穗生理生化协调性,减少对果实品质的不利影响;且该属野生种质已被证实兼具根结线虫与多种土传真菌病害抗性^[12-13]。西印度瓜(*Cucumis anguria* L., 2n=24)作为甜瓜属草质藤本植物,部分种质表现出优良的根结线虫与枯萎病抗性,且嫁接亲和性佳,对果实品质的负面影响显著小于南瓜砧木^[14];已有研究表明,含西印度瓜亲本的杂交砧木嫁接甜瓜时,可维持甚至轻微改善果实商品性状与品质^[7]。

本研究以甜瓜属西印度瓜 M39 为供试砧木,南瓜为对照砧木,选取薄皮甜瓜羊角蜜与厚皮甜瓜中甜 4 号为接穗,通过嫁接试验系统评价 M39 对甜瓜嫁接成活率、植株长势、开花坐果特性、果实产量与品质及根结线虫病抗性的影响,明确其作为甜瓜砧木的优劣特征,为其在生产中的应用与进一步改良提供理论依据和实践指导。

1 材料与方法

1.1 材料

试验材料包括 2 个砧木,西印度瓜 M39 和南瓜西嫁强生;2 个接穗材料,薄皮甜瓜羊角蜜和厚皮甜

瓜中甜 4 号;甜瓜自根苗为对照。西印度瓜 M39 和甜瓜材料由中国农业科学院郑州果树研究所国家西瓜甜瓜种质资源中期库提供;南瓜砧木西嫁强生是中国农业科学院郑州果树研究所选育的南瓜杂交 F₁(白籽)。

1.2 试验设计

于 2024 年 3—7 月在中国农业科学院郑州果树研究所塑料大棚内进行,试验设置 6 个处理(表 1)。采用完全随机区组设计,每个处理 10 株,小区面积 3.6 m²,3 次重复,共计 180 株。

表 1 不同砧木与接穗处理组合	
Table 1 Different combinations of rootstocks and scions	
接穗品种 Scion cultivar	砧木类型 Rootstock type
羊角蜜 Yangjiaomi	西印度瓜 M39 West Indian gourd M39
	南瓜 Squash
	自根苗 Own-rooted seedlings
	西印度瓜 M39 West Indian gourd M39
中甜 4 号 Zhongtian No. 4	南瓜 Squash
	自根苗 Own-rooted seedlings
	西印度瓜 M39 West Indian gourd M39
	南瓜 Squash

1.3 栽培方式

育苗和嫁接:砧木和接穗种子均在 50 孔育苗穴盘中播种,西印度瓜砧木 M39 于 3 月 1 日播种,3 月 14 日进行接穗播种,3 月 20 日进行南瓜砧木播种。当砧木幼苗长至 1 叶 1 心、接穗幼苗长至 2 叶 1 心且茎粗相近时,采用靠接法进行嫁接。嫁接后将嫁接苗置于愈合棚内,保持适宜的温湿度(温度 25~35 ℃,相对湿度 90%~95%),遮光处理 3~5 d 后逐渐增加光照,嫁接 15~20 d 后嫁接苗愈合成活。

定植和栽培管理:试验于塑料大棚内进行。嫁接苗成活后,选择生长一致的壮苗定植。采用吊蔓栽培,单蔓整枝,主蔓 25~30 片叶时摘心。栽培基质为园土、腐熟有机肥和珍珠岩按体积比 2:1:0.5 混合。

1.4 观测指标及方法

嫁接后 15 d 调查成活株数,嫁接成活率/%=(成活株数/总嫁接株数)×100。嫁接苗植株长势:定植后 45 d(成熟期)测定株高、茎粗和叶面积(0.78×叶长×叶宽)。果实成熟时采收,用电子天平称量计算单瓜质量,用游标卡尺测量果实的纵径(L)和横径(D),果形指数=L/D。品质性状:选取成熟一致的

果实,每个处理随机取 5 个果实测定,3 次重复。取果实中部汁液,用 PAL-1 数显手持糖度计测定可溶性固形物含量^[15];参照 GB 5009.86—2016,采用 2,6-二氯靛酚滴定法测定维生素 C 含量;用酸碱滴定法测定可滴定酸含量^[16]。根结线虫病病情指数(自然发病):果实采收后,小心挖出植株根系,洗净泥土,参照表 2 中分级标准调查根结线虫危害程度,计算病情指数^[17]。

病情指数 = [$\sum$ (各级病根数×相对级数值) / (调查总根数×最高级相对级数值)] × 100。

病情指数对应的根结线虫抗性水平(田间自然发病)如下:DI<2.5,抗(R,resistant);2.5≤DI<4.5,耐(T,tolerant);4.5≤DI<6.5,中感(MS,moderately susceptible);DI≥6.5,感(S,susceptible)^[18]。

表 2 根系根结分级标准
Table 2 Root-knot nematode disease rating scale

级别 Rating grade	根系症状描述 Description of root symptoms	占整个根系比例 Ratio of root system/%
0	无根结 No root galls	0
1	根系有少量小根结 A few small galls on the root system	≤25
2	根系有较多小根结,或少量大根结 Numerous small galls, or a few large galls on the root system	26~50
3	根系有许多小根结和部分大根结 A large number of small galls and several large galls	51~75
4	根系遍布大小根结,根系腐烂 Root system covered with galls of various sizes, with partial root rot	≥76
5	根系大部分腐烂,植株死亡 Severe root rot, plant died	100

1.5 数据分析

试验数据采用 Microsoft Excel 2019 进行初步整理,采用 SPSS 26.0 进行方差分析。对于百分率

数据,先进行角度转换,再进行方差分析和邓肯新复极差法多重比较分析。

2 结果与分析

2.1 不同砧木对甜瓜嫁接成活率的影响

不同砧木之间的成活率差异不显著,其中 M39 砧木与羊角蜜嫁接的成活率最高,为 96.67%,显著高于中甜 4 号与南瓜砧木的嫁接组合(90.00%)(表 3)。M39 砧木与 2 种接穗均表现出较高的嫁接成活率,虽与南瓜砧木的嫁接成活率无显著差异,但均高于南瓜砧木。表明 M39 与这 2 个甜瓜品种具有良好的嫁接亲和性。

表 3 不同砧木对羊角蜜和中甜 4 号甜瓜嫁接成活率的影响

Table 3 Effects of different rootstocks on the grafting survival rate of Yangjiaomi and Zhongtian No. 4 melon

接穗品种 Scion cultivar	砧木种类 Rootstock type	嫁接成活率 Grafting survival rate/%
羊角蜜 Yangjiaomi	M39	96.67±3.33 a
	南瓜 Squash	93.33±4.67 ab
中甜 4 号 Zhongtian No. 4	M39	93.33±4.67 ab
	南瓜 Squash	90.00±5.77 b

注:同列数字后不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant difference at 0.05 level.

2.2 不同砧木对甜瓜植株生长的影响

由表 4 可知,不同砧木处理对羊角蜜和中甜 4 号甜瓜的株高、茎粗和叶面积均产生了显著影响。对于羊角蜜,以南瓜为砧木的嫁接苗各项生长指标均显著高于 M39 砧木嫁接苗和自根苗,生长势最强。M39 砧木嫁接苗的各项生长指标则显著优于自根苗,生长势中等。中甜 4 号也表现出类似的趋势。南瓜砧木嫁接苗生长最为旺盛,M39 砧木嫁接

表 4 不同砧木对羊角蜜和中甜 4 号甜瓜植株生长参数的影响(定植后 45 d)

Table 4 Effects of different rootstocks on plant growth parameters of Yangjiaomi and Zhongtian No. 4 melon (45 days after planting)

接穗品种 Scion cultivar	砧木种类 Rootstock type	株高 Plant height/cm	茎粗 Stem diameter/mm	叶面积 Leaf area/cm ²
羊角蜜 Yangjiaomi	M39	125.6±3.5 b	7.8±0.2 b	285.3±10.1 b
	南瓜 Squash	140.2±4.1 a	8.9±0.3 a	320.7±12.5 a
	自根 Own-rooted	105.3±2.8 c	6.5±0.2 c	230.1±8.5 c
中甜 4 号 Zhongtian No. 4	M39	135.8±3.9 b	8.5±0.3 b	310.5±11.2 b
	南瓜 Squash	152.5±4.5 a	9.7±0.3 a	355.2±13.8 a
	自根 Own-rooted	115.1±3.2 c	7.2±0.2 c	265.8±9.7 c

注:同列数字后不同小写字母表示同一接穗品种不同处理之间在 0.05 水平差异显著。下同。

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant difference at 0.05 level among different treatments of the same scion variety. The same below.

苗次之,自根苗生长最弱。

2.3 不同砧木对甜瓜果实外观品质的影响

由表 5 可知,在单果质量方面,中甜 4 号与 M39 砧木嫁接后单果质量达到 1 850.6 g,显著大于自根苗的 1 655.1 g,而南瓜砧木最大,为 2 010.3 g。羊角蜜与南瓜砧木嫁接的果实最大,为 380.5 g;

表 5 不同砧木对甜瓜果实产量与外观品质的影响
Table 5 Effects of different rootstocks on fruit yield and appearance quality of melon

接穗品种 Scion cultivar	砧木种类 Rootstock type	单果质量 Single fruit mass/g	果形指数 Fruit shape index
羊角蜜 Yangjiaomi	M39	355.2±10.5 b	2.65±0.05 a
	南瓜 Squash	380.5±12.1 a	2.62±0.04 a
	自根 Own-rooted	320.8±9.8 c	2.68±0.06 a
中甜 4 号 Zhongtian No. 4	M39	1 850.6±55.2 b	1.05±0.02 a
	南瓜 Squash	2 010.3±60.3 a	1.03±0.02 a
	自根 Own-rooted	1 655.1±48.7 c	1.06±0.03 a

M39 砧木次之,为 355.2 g;自根苗果实最小,为 320.8 g。在果形指数方面,各处理间同一接穗内部差异不显著,中甜 4 号在 M39、南瓜砧木及自根条件下的果形指数分别是 1.05、1.03 和 1.06。羊角蜜在 M39、南瓜砧木及自根条件下的果形指数分别是 2.65、2.62 和 2.68。表明所用砧木对果实形状的影响不大。

2.4 不同砧木对甜瓜果实内部品质的影响

从表 6 可以看出,砧木对甜瓜果实品质有显著影响。对于可溶性固形物含量(SSC),2 种接穗与 M39 砧木嫁接后甜瓜果实的 SSC 均显著高于南瓜砧木嫁接的果实,并且与自根苗相当或略高。羊角蜜-M39 的 SSC 为 13.5%,显著高于羊角蜜-南瓜的 11.8%;中甜 4 号-M39 的 SSC 为 15.8%,显著高于中甜 4 号-南瓜的 13.9%。较低的酸度通常意味着更佳的风味,南瓜砧木嫁接苗的果实可滴定酸(TA)含量最高,而 M39 砧木嫁接苗的果实 TA 含量则较低,与自根苗接近或更低。M39 砧木嫁接苗和自根苗的果实维生素 C 含量较高且差异不显著,而南瓜砧木嫁接苗的维生素 C 含量显著低于 M39 砧木嫁接苗和自根苗。

表 6 不同砧木对甜瓜果实内部品质的影响
Table 6 Effects of different rootstocks on the internal quality of melon fruits

接穗品种 Scion cultivar	砧木种类 Rootstock type	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%	w(可滴定酸) Titratable acidity content/%	w(维生素 C) Vitamin C content/(mg·100 g ⁻¹)
羊角蜜 Yangjiaomi	M39	13.5±0.4 a	0.18±0.01 b	22.5±0.7 a
	南瓜 Squash	11.8±0.3 b	0.22±0.01 a	20.1±0.6 b
	自根 Own-rooted	12.9±0.4 a	0.19±0.01 b	22.1±0.7 a
中甜 4 号 Zhongtian No. 4	M39	15.8±0.5 a	0.20±0.01 b	25.3±0.8 a
	南瓜 Squash	13.9±0.4 c	0.25±0.01 a	22.8±0.7 b
	自根 Own-rooted	15.2±0.5 b	0.22±0.01 b	24.9±0.8 a

2.5 不同砧木对甜瓜根结线虫病抗性的影响

由表 7 可知,不同砧木对根结线虫病的抗性差异显著。与自根苗相比,西印度瓜 M39 砧木嫁接的羊角蜜和中甜 4 号甜瓜的根结指数显著降低,分别

表 7 不同砧木对甜瓜根结线虫病害指数的影响
Table 7 Effects of different rootstocks on disease index of melon root-knot nematode

接穗品种 Scion cultivar	砧木种类 Rootstock type	病情指数 Disease index	抗性水平 Resistance level
羊角蜜 Yangjiaomi	M39	0.8±0.1 c	抗 R
	南瓜 Squash	3.5±0.2 b	耐 T
	自根 Own-rooted	4.6±0.3 a	中感 MS
中甜 4 号 Zhongtian No. 4	M39	0.7±0.1 c	抗 R
	南瓜 Squash	3.8±0.2 b	耐 T
	自根 Own-rooted	4.8±0.3 a	中感 MS

为 0.8 和 0.7,表明 M39 对根结线虫表现出一定抗性。在这些植株的根系上,几乎观察不到病情或仅有极少量微小的根结。相比之下,自根苗的病情指数最高,羊角蜜自根苗的病情指数为 4.6,中甜 4 号自根苗的病情指数为 4.8,部分根系具有大量大小不等的根结,受害严重,表现为对线虫敏感。南瓜砧木嫁接苗的病情指数(羊角蜜-南瓜为 3.5,中甜 4 号-南瓜为 3.8)虽然显著低于自根苗,但根系仍有少量大根结。表明南瓜砧木对根结线虫仅具有一定的耐受性或轻微抗性,并不能有效控制其危害。

3 讨论与结论

本研究以薄皮甜瓜羊角蜜、厚皮甜瓜中甜 4 号

为接穗,西印度瓜 M39 为砧木,系统研究其嫁接应用效果,重点探究该砧木在改善植株生长表现、提升果实综合品质及增强根结线虫病抗性等方面的潜力。试验结果表明,M39 与 2 种甜瓜接穗均表现出良好的嫁接亲和性,成活率与生产中常用的南瓜砧木处于同一水平^[19-20],为其实际推广应用奠定了基础。这一结果与相关研究结论一致,*Cucumis* 属内杂交砧木(如含 *C. anguria* 亲本的 UPV-FA)与甜瓜嫁接成功率可达 90%以上^[7]。甜瓜与西印度瓜种间 F_1 材料的创制,进一步印证了同属砧木与甜瓜的亲和性优势^[21]。在植株长势方面,M39 砧木使嫁接苗呈现中等稳健的生长势,显著优于自根苗,虽弱于生长势强的南瓜砧木,但这一生长特性更具生产价值。南瓜砧木的过度营养生长易导致开花延迟、落花落果^[22],而 M39 的中等生长势可有效协调营养生长与生殖生长的平衡,为优质果实形成创造有利条件,这与 *Cucumis* 属砧木(如刺角瓜 *C. metuliferus* 或 *C. anguria* 杂交种)较 *Cucurbita* 属砧木更易平衡植株长势的研究观点相符^[7]。此外,适当的生长势还能简化整枝、打顶等田间操作,且适配更高密度的栽培模式^[22],提高生产管理效率。

在果实品质层面,M39 砧木在维持甚至提高甜瓜品质方面表现突出。其中,可溶性固形物含量与维生素 C 含量两大核心品质指标,M39 嫁接苗均显著优于南瓜砧木,且达到甚至超过自根苗水平,这与同属砧木嫁接更利于保持或改善果实品质的理论预期一致^[7]。南瓜砧木因与甜瓜属亲缘关系较远,常导致嫁接后果实糖度下降、风味变异^[23-25];由于 M39 为甜瓜属植物,与甜瓜亲缘关系更近,物质转运与代谢协调性更强,有效规避了品质劣变问题^[7]。同时,M39 嫁接苗的果实可滴定酸含量维持在较低水平,这进一步提升了果实的甜美风味,使其更能满足市场对高品质甜瓜的需求。

在本试验中,M39 嫁接苗的病情指数显著低于感病自根苗及仅具耐受性或轻微抗性的南瓜砧木,这进一步证实了西印度瓜作为抗线虫砧木资源的应用价值,与众多关于 *Cucumis* 属野生种(如 *C. anguria* 和 *C. metuliferus*)具有优良抗根结线虫病特性的研究报道一致^[26-27]。在根结线虫已成为甜瓜生产主要限制因子的地区,应用 M39 砧木是一种绿色防控根结线虫的可行方式,能够减少化学药剂施用,节约种植成本,同时有助于维护土壤微生态稳定。

本试验结果表明,西印度瓜 M39 与薄皮甜瓜羊角蜜、厚皮甜瓜中甜 4 号均具备良好的嫁接亲和

性,嫁接成活率高,为实际应用提供了基础保障。与传统南瓜砧木相比,M39 砧木嫁接苗表现出中等稳健的生长势,既能有效促进植株生长发育,又能协调营养生长与生殖生长的平衡,保障开花坐果效果。在果实品质方面,M39 砧木显著提升了甜瓜可溶性固形物含量,维持了优良的风味特性,综合品质优于南瓜砧木嫁接苗;其对根结线虫病的良好抗性更能显著降低根部病情指数,有效保护植株根系。综上所述,西印度瓜 M39 作为甜瓜砧木,在抗根结线虫病、维持并提升果实品质方面优势显著,综合表现优良,是一种具有应用潜力的抗病优质砧木资源,尤其适用于根结线虫病害严重且对果实品质要求较高的甜瓜产区。对其开展深入研究与推广应用,将为我国甜瓜产业的可持续发展提供有力支持。

参考文献

- [1] 尚建立,周丹,马双武,等.中国甜瓜种质资源收集保存与创新利用进展[J].果树学报,2025,42(11):2777-2786.
- [2] 徐小军,王瑞,张桂兰,等.连作对设施甜瓜生长和光合作用以及养分吸收和产量品质的影响[J].果树学报,2018,35(4):449-457.
- [3] 王志伟,李焕秀,孙德玺,等.西瓜甜瓜根结线虫病研究进展[J].中国瓜菜,2010,23(2):31-33.
- [4] 李可.抗南方根结线虫西甜瓜砧木资源筛选及其抗性反应的转录组分析[D].北京:中国农业科学院,2016.
- [5] 鲍子薇,李朝阳,贾豫钊,等.甜瓜连作障碍及其调控措施研究进展[J].南方农业,2024,18(13):50-58.
- [6] Colla G, Roupheal Y, Leonardi C, et al. Role of grafting in vegetable crops grown under saline conditions[J]. Scientia Horticulturae, 2010, 127(2): 147-155.
- [7] Caceres A, Perpina G, Ferriol M, et al. New *Cucumis* rootstocks for melon: 'UPV-FA' and 'UPV-FMy' [J]. HortScience, 2017, 52(5): 792-797.
- [8] 张慧娜,吴小丽,莫树梅,等.不同南瓜砧木对南方厚皮甜瓜抗病性及果实品质的影响[J].江苏农业科学,2020,48(23):133-136.
- [9] 张新英,付秋实,朱慧芹,等.嫁接对甜瓜果实发育及风味品质的影响[J].中国蔬菜,2014(6):13-19.
- [10] Nisini L A, Colla G, Granati E, et al. Rootstock resistance to fusarium wilt and effect on fruit yield and quality of two muskmelon cultivars[J]. Scientia Horticulturae, 2002, 93(3/4): 281-288.
- [11] Roupheal Y, Schwarz D, Krumbein A, et al. Impact of grafting on product quality of fruit vegetables[J]. Scientia Horticulturae, 2010, 127(2): 172-179.
- [12] Sakata Y, Ohra T, Sugiyama M. The history and present state of the grafting of cucurbitaceous vegetables in Japan[J]. Acta Horticulturae, 2007, 731: 159-170.
- [13] 叶德友,钱春桃,王暄.南方根结线虫侵染对黄瓜植株生长和抗氧化系统的影响[J].植物保护学报,2012,39(4):321-326.

- [14] Gisbert C, CáCeres A, Perpià G, et al. Interspecific hybrids of wild *Cucumis* species ('Fian' and 'Fimy'): New rootstocks for melon highly resistant to biotic soil stress[J]. *Acta Horticulturae*, 2020, 1294: 169-172.
- [15] Kyriacou M C, Soteriou G A, Rouphael Y, et al. Configuration of watermelon fruit quality in response to rootstock-mediated harvest maturity and postharvest storage[J]. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2016, 96(7): 2400-2409.
- [16] Soteriou G A, Kyriacou M C, Siomos A S, et al. Evolution of watermelon fruit physicochemical and phytochemical composition during ripening as affected by grafting[J]. *Food Chemistry*, 2014, 165(12): 282-289.
- [17] 王志伟, 李涵, 孙德玺, 等. 4 个甜瓜野生近缘种对南方根结线虫的抗性评价[J]. *中国瓜菜*, 2014, 27(1): 13-16.
- [18] 顾兴芳, 张圣平, 张思远, 等. 抗南方根结线虫黄瓜砧木的筛选[J]. *中国蔬菜*, 2006(2): 4-8.
- [19] 任俭, 袁悦, 李煜华, 等. 不同砧木嫁接对薄皮甜瓜生长和果实品质的影响[J]. *中国瓜菜*, 2023, 36(5): 78-83.
- [20] 尚建立, 王吉明, 李娜, 等. 不同砧木与甜瓜嫁接亲和性分析[J]. *中国瓜菜*, 2016, 29(12): 38-40.
- [21] 郑莉娜, 毕研胜, 孙亚亭, 等. 野生种西印度瓜与甜瓜种间杂种的创制[J]. *南京农业大学学报*, 2023, 46(3): 464-472.
- [22] Hayat F, Li J, Iqbal S, et al. A mini review of citrus rootstocks and their role in high-density orchards[J]. *Plants*, 2022, 11(21): 2876.
- [23] Flores-León A, Martí R, Valcárcel M, et al. Sustainable cultivation of melon landraces: Effects of grafting on the accumulation of flavor-related compounds[J]. *Food Chemistry*, 2024, 444: 138709.
- [24] Georgios A, Soteriou, Lambros C, et al. Indexing melon physiological decline to fruit quality and vine morphometric parameters[J]. *Scientia Horticulturae*, 2016, 203: 207-215.
- [25] 李红丽, 王明林, 于贤昌, 等. 不同接穗/砧木组合对日光温室黄瓜果实品质的影响[J]. *中国农业科学*, 2006, 39(8): 1611-1616.
- [26] Sigüenza C, Schochow M, Turini T, et al. Use of *Cucumis metuliferus* as a rootstock for melon to manage *Meloidogyne incognita*[J]. *Journal of Nematology*, 2005, 37(3): 276-280.
- [27] Thangamani C C, Pugalendhi L, Punithaveni V. Screening wild and cultivated cucurbits against root knot nematode to exploit as rootstocks for grafting in cucumber[J]. *Journal of Horticultural Sciences*, 2018, 13(1): 32-41.