

# 不同砧木嫁接西瓜品比试验

李德明, 蔡兴来, 周 曼

(海南省农业科学院 蔬菜研究所, 海南 海口 571100)

**摘 要:**以 9 种西瓜砧木(“海砧 1 号”、“昌砧力士”、“先正达白籽”、“雪中甲”、“铁木真”、“刚健 1 号”、“普通小籽”、“南湘白籽”、“新 1 号”自根苗, 对应编号为 A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8 (CK1)、A9(CK2))为试材, 调查嫁接苗及实生苗生育状况、病害状况、果实品质及其产量差异, 以期筛选适宜的西瓜嫁接砧木。结果表明:嫁接显著增加了叶面积和产量( $P < 0.05$ )、主蔓更长、果皮厚度更大、果皮硬度提高并改变了果实形状和风味, 但略延迟开花和采收;嫁接能减小西瓜枯萎病和细菌性角斑病发生几率。虽然 A8(CK1)嫁接成苗率最高且嫁接苗长势强健, 但就单果重、果实品质和抗病性等指标综合考虑, A1 优于实生苗和其它砧木, 最适于用作海南西瓜嫁接, A6 产量高、抗病性较好, 也适合海南西瓜嫁接。

**关键词:**西瓜; 砧木; 嫁接; 产量; 病害; 生长发育

**中图分类号:**S 651.616 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)19-0033-03

西瓜(*Citrullus vulgaris* Schrad)是海南瓜类生产中的优势产业<sup>[1-3]</sup>, 其产值高、效益好, 年种植面积达 1.33 万  $\text{hm}^2$  左右<sup>[2]</sup>, 产值在 10 亿元以上<sup>[4]</sup>。据 2000—2012 年在海南文昌、东方、乐东等地调查, 海南西瓜选海滩地种植, 均连续种植 10 年以上, 且每年在同一田块至少种植 2 茬西瓜, 基本没有实行水旱轮作; 土传病害非常严重, 枯萎病尤为突出, 导致多处无法种植实生苗西瓜<sup>[5-6]</sup>。为此, 海南自 1999 年开始采用葫芦作西瓜砧木<sup>[1]</sup>, 但经多年种植已发现葫芦砧木抗病性退化严重, 现已无法种植葫芦砧西瓜<sup>[7]</sup>。目前, 筛选抗病砧木品种

已是关系到海南西瓜产业能否持续发展的重要问题。基于抗病目的并参照相关研究成果, 野生西瓜或南瓜是葫芦砧的合适替代品种<sup>[7-8]</sup>。河南省农业科学院蔬菜研究所课题组通过大量引进砧木品种, 进行抗病性和亲和性试验, 初步筛选出 8 个抗性好、亲和力高的砧木品种。该研究旨在通过不同砧木嫁接西瓜品比试验, 通过综合性状的比较, 筛选出适合海南西瓜产业需要的优良砧木新品种。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试砧木品种共 9 个, 依次为“海砧 1 号”、“昌砧力士”、“先正达白籽”、“雪中甲”、“铁木真”、“刚健 1 号”、“普通小籽”、“南湘白籽”以及“新 1 号”实生苗, 对应编号分别为 A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8(CK1)、A9(CK2), 分别引自海南、新疆、北京、湖南和台湾; 接穗均为“新 1 号”。

### 1.2 试验方法

试验地设在海南省文昌市翁田镇文博村海滩地, 该

**第一作者简介:**李德明(1972-), 男, 博士, 副教授, 研究方向为蔬菜生理生化应用技术及园林植物应用。E-mail: lidmn@163.com.

**责任作者:**蔡兴来(1962-), 男, 本科, 推广研究员, 研究方向为作物遗传育种技术。E-mail: 13307531052@163.com.

**基金项目:**海南省科学事业费资助项目(KYYs-2013-04)。

**收稿日期:**2015-05-28

**Abstract:** The maturity and flavor substances of winegrapes are affected by climate factors such as sunshine, temperature and rainfall. In 2014, there was a long continuous rainfall in Yangling, which providing an opportunity to investigate the rainfall's influence to the maturity of different varieties. The study respectively compared the maturity process and disease situation of 'LHN55' and 'Cabernet Sauvignon' in consecutive two years (2013 and 2014). Meanwhile we analyzed maturity process of different varieties/clones in condition of rainfall to reveal the adaptability of winegrape clone 'LHN55'. The results showed that the increased rainfall hindered the maturity process of both 'Cabernet Sauvignon' and 'LHN55', and exacerbated the infection of white rot simultaneously. However, 'LHN55' had stronger disease resistance and better adaptability compared with 'Cabernet Sauvignon' in Yangling.

**Keywords:** 'LHN55'; winegrape; rainfall; maturity; disease resistance

西瓜种植区域连续种瓜 10 年以上、每年种植 2 茬。砧木播种时间为 2013 年 12 月 5 日,接穗播种时间为 2013 年 12 月 8 日;嫁接方法为顶插法;嫁接后第 25 天调查嫁接苗生长状况;2014 年 1 月 5 日移栽;定植 30 d 后调查不同砧木品种嫁接苗或自根苗长势(每小区调查 10 株)。

试验设 3 次重复,小区随机排列,每小区种植 20 株,小区面积为 35 m<sup>2</sup>。种植规格为每株选留 2 个果。水肥管理采用地膜覆盖+膜下灌溉;每 667 m<sup>2</sup> 施用腐熟鸡粪 250 kg、过磷酸钙(Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>) 和石膏 CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O) 25 kg 和三元复合肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O 为 15:15:15) 30 kg 作基肥;其它肥水管理同大田西瓜。

### 1.3 项目测定

调查不同品种生育差异、病害发生状况、抽样检测西瓜果实品质并进行产量统计分析。

### 1.4 数据分析

采用 Excel 和 DPS 分析软件进行数据处理。

表 1 不同砧木嫁接西瓜生长发育及坐果习性的差异

处理	嫁接成苗率/%	嫁接苗长势	叶面积/cm <sup>2</sup>	主蔓长/cm	始花期/月-日	收获期/月-日	单株果数/个
A1	93.20±2.36 abcABC	强	93.60±1.82 aA	96.10±8.88 aA	03-03	04-06	2.00±0.63 aA
A2	94.10±0.36 abAB	中强	89.20±1.28 abcABC	91.20±7.46 abcA	03-03	04-06	1.83±0.41 aA
A3	90.30±0.85 de AB	中强	79.30±3.90 eFDE	89.20±6.72 abcA	03-03	04-06	1.83±0.41 aA
A4	93.60±0.79 abAB	强	91.30±2.50 abAB	90.00±8.77 abcA	03-03	04-06	2.00±0.89 aA
A5	92.10±0.66 bcdBCD	中强	85.10±2.46 cdBCD	96.10±8.72 aA	03-03	04-06	1.83±0.75 aA
A6	89.20±1.21 eD	中强	83.60±2.72 deCDE	85.10±4.16 bcA	03-01	04-03	2.00±0.63 aA
A7	91.40±0.56 cdBCD	强	90.30±0.56 abAB	95.10±7.62 abA	03-03	04-05	2.00±0.89 aA
A8(CK1)	95.10±1.35 aA	强	87.10±2.26 bcdABC	93.90±5.94 abA	03-03	04-06	2.00±0.63 aA
A9(CK2)	—	—	78.10±4.20 fE	83.20±6.30 cA	02-28	04-01	1.83±0.41 aA

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ );同列不同大写字母表示差异极显著( $P<0.01$ )。下表同。

表 2 不同砧木嫁接西瓜产量差异

处理	第 1 小区	第 2 小区	第 3 小区	小区平均产量	总产量
A1	173.6	159.4	176.1	169.70±9.01 aA	509.1
A2	166.1	121.9	161.3	149.77±24.25 aA	449.3
A3	146.3	159.3	141.9	149.17±9.05 aA	447.5
A4	172.1	157.2	160.1	163.13±7.90 aA	489.4
A5	111.1	120.2	109.1	113.47±5.92 bB	340.4
A6	159.3	167.1	171.6	166.00±6.22 aA	498.0
A7	151.3	163.1	166.2	160.20±7.86 aA	480.6
A8(CK1)	138.8	151.3	161.3	150.47±11.27 aA	451.4
A9(CK2)	68.1	110.2	84.1	87.47±21.25 cB	262.4

由表 3 可知,采用不同砧木嫁接西瓜单果重差异极显著( $F_{处理间}(3.96)>F_{0.01}(3.13)$ ),嫁接苗单果重显著高于实生苗( $P<0.05$ ),除 A3、A8 外其余砧木嫁接苗单果重均极显著高于 A9(实生苗,CK2),除 A3 和 A9 外其余砧木嫁接苗单果重均高于对照砧木(A8);采用不同砧木嫁接西瓜后果皮厚度差异极显著( $F_{处理间}(5.28)>F_{0.01}(3.13)$ ),A9(CK2)(实生苗)果皮厚度与 A6 差异不显著( $P>0.05$ )但显著小于其它处理( $P<0.05$ ),A8(CK1)显著( $P<0.05$ )厚于 A9(实生苗)但与其它砧木苗差异不明显(除 A1 外);A9(CK2)(实生苗)果皮硬度略小于 A6,但与其它处理达差异显著( $P<0.05$ )或极显著水平

## 2 结果与分析

由表 1 可以看出,不同砧木嫁接成苗率差异极显著( $F_{处理间}(9.66)>F_{0.01}(4.28)$ ),A8(CK1)成苗率最高,其它砧木成苗率都不及对照(其中 A6 嫁接成苗率最低,显著低于其它品种( $P<0.05$ ));A8 嫁接成苗长势强健;不同砧木嫁接苗叶面积差异极显著( $F_{处理间}(13.42)>F_{0.01}(3.89)$ ),其中 A1 嫁接苗叶面积最大,A9(CK2)叶面积最小,显著低于其它品种( $P<0.05$ ),表明嫁接可增加西瓜苗叶面积;嫁接后西瓜主蔓更长,虽然不同砧木主蔓长存在差异,但差异不显著;不同处理单株结果数差异不明显,A2、A3、A5、A9 单株结果数相对较少;嫁接后始花期推迟 1~3 d,采收期也延迟 3~5 d。

由表 2 分析可知,不同砧木嫁接西瓜产量差异极显著( $F_{处理间}(12.2)>F_{0.01}(3.89)$ ),除 A5 显著高于 A9(实生苗)外其余砧木嫁接苗均极显著高于 A9(实生苗)( $P<0.01$ )。

( $P<0.01$ );采用不同砧木嫁接西瓜会导致果形稍微发生变化但差异不明显,其中 A3 砧木苗及 A8、A9(实生苗)果形接近圆形,以 A1、A2、A5、A6 为砧木的果形呈长圆型,其余砧木苗果为椭圆形;嫁接后西瓜风味也有所改变,不同处理中糖及边糖含量差异显著(中糖  $F_{处理间}(5.28)>F_{0.01}(3.13)$ ;边糖  $F_{处理间}(6.12)>F_{0.01}(3.13)$ ),嫁接苗中糖和边糖含量均小于自根苗(A9(CK1)),采用 A5、A7 做砧木嫁接后果实更紧实,更有利于贮藏或长途运输。

每处理调查 60 株,统计不同砧木或自根苗几种主要病害发生情况。由表 4 可以看出,A9(CK2)(实生苗)枯萎病发病率较高(40.0%),嫁接西瓜能有效降低枯萎病发生几率(其中 A1、A4、A6、A7 枯萎病发病率为 0),对照砧木(A8(CK1))抗枯萎病能力一般(发病率为 6.7%,高于其它砧木);嫁接西瓜细菌性角斑病发生率均小于实生苗(15.0%),A3 砧木发病率最小(8.3%);嫁接苗抗炭疽病能力有限,某些砧木有加重炭疽病发生几率风险(如 A3、A6);某些砧木(如 A2)抗白粉病能力较差。该研究与前人研究结果基本一致<sup>[8]</sup>。由此可见,采用适宜的砧木可大大减轻嫁接苗感染主要病害的几率,为西瓜绿色生产奠定基础。

表 3 不同砧木嫁接西瓜果实性状及品质差异

处理	单果重/g	果皮厚/cm	果皮硬度/(kg·cm <sup>-2</sup> )	果形指数	中糖含量/%	边糖含量/%	风味
A1	4 571±174.97 aA	1.13±0.07aA	10.10±0.48aA	1.04±0.03bcABC	12.00±0.34abABC	8.70±0.42bcABC	汁较多
A2	4 412±188.96 aA	1.12±0.05abA	9.70±0.70abA	1.02±0.04bcdBC	11.60±0.31bcBCD	8.40±0.30cdBC	汁较多
A3	4 363±130.87 aAB	1.08±0.05abA	8.91±0.30cBC	0.99±0.02cdBC	11.10±0.36d D	8.10±0.36cdC	汁较多
A4	4 491±99.67 aA	1.05±0.06abAB	9.71±0.27abA	0.98±0.06cdBC	11.80±0.22abcABC	8.30±0.36cdBC	汁较多
A5	4 521±109.70 aA	1.06±0.04abAB	9.81±0.18abA	1.06±0.03abAB	11.40±0.32cdCD	8.00±0.38dC	紧实,汁较多
A6	4 482±120.19 aA	0.95±0.10cdB	8.51±0.23cdC	1.11±0.06a A	12.10±0.42abAB	9.10±0.29abAB	脆甜,汁较多
A7	4 402±121.76 aA	1.03±0.06bcAB	9.67±0.44abA	0.97±0.03d C	11.90±0.28abcABC	7.90±0.42dC	紧实,汁多
A8(CK1)	4 369±89.35 aAB	1.03±0.03bcAB	9.52±0.35bAB	0.99±0.04cdBC	11.70±0.37bcABCD	8.50±0.46cdABC	汁较多
A9(CK2)	4 132±56.71 bB	0.94±0.06dB	8.30±0.48dC	1.01±0.04bcdBC	12.30±0.29a A	9.30±0.29aA	脆甜,汁多

表 4 不同砧木嫁接西瓜病害发生情况

处理	枯萎病		细菌性角斑病		炭疽病		白粉病	
	株数	发病率/%	株数	发病率/%	株数	发病率/%	株数	发病率/%
A1	0	0	7	11.7	3	5.0	0	0
A2	1	1.7	8	13.3	4	6.7	1	1.7
A3	1	3.3	5	8.3	5	8.3	0	0
A4	0	0	6	10.0	3	5.0	0	0
A5	15	25.0	7	11.7	4	6.7	0	0
A6	0	0	6	10.0	5	8.3	0	0
A7	0	0	8	13.3	3	5.0	0	0
A8(CK1)	4	6.7	7	11.7	4	6.7	0	0
A9(CK2)	24	40.0	9	15.0	4	6.7	0	0

3 结论

综合考虑嫁接苗和实生苗的长势、抗病性及产量等重要参数可知,嫁接显著增加了西瓜叶面积和产量( $P<0.05$ )(增产幅度在 29.03%~94.02%),使主蔓更长、果皮厚度更大并提高果皮硬度、改变果实形状,有利于长途储运及市场销售,但开花期和采收期分别延迟 1~3 d 和 3~5 d。此外,大多数砧木能用于降低西瓜枯萎病和细菌性角斑病发生几率(除“铁木真”外)。就单果重、果

实品质和抗病性等指标综合考虑,“海砧 1 号”(A1)最适合用做海南西瓜嫁接砧木;虽然“刚健 1 号”(A6)嫁接成苗率和嫁接苗长势有待提高,但该砧木嫁接苗抗病性和产量较高,也可选做海南西瓜砧木。

参考文献

[1] 梁亚宽,王启养.海南西瓜生产概况与无籽西瓜栽培技术[J].中国西瓜甜瓜,2001(1):43-45.  
[2] 梁亚宽,胡新平.建设生态省目标下的海南西瓜产业可持续发展战略[J].中国瓜菜,2007(1):49-51.  
[3] 冯学杰,梁振深,王敏,等.海南西瓜甜瓜嫁接育苗的现状与展望[J].中国瓜菜,2011,24(3):64-66.  
[4] 李劲松.西瓜设施栽培技术[M].海口:海南出版社,2010.  
[5] 徐胜利,陈小青,陈青云.嫁接西瓜植株的生理特性及其抗枯萎病能力[J].中国农学通报,2004(2):149-151.  
[6] 范鸿雁,周文静,王祥和,等.海南大棚西瓜枯萎病原菌生物学特性及室内毒力测定[J].热带农业科学,2012,32(6):73-78.  
[7] 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(4):43-46.  
[8] 孙艳,高红春,周艳丽.不同砧木对小西瓜一些性状的影响[J].中国西瓜甜瓜,2003(1):6-8.

Comparative Test of Different Rootstocks About Grafted Watermelon

LI Deming,CAI Xinglai,ZHOU Man

(Institute of Vegetable Science,Hainan Academy of Agricultural Sciences,Haikou,Hainan 571100)

**Abstract:**9 types of melon were used as test materials (‘Haizhen No.1’, ‘Changzhen Lishi’, ‘Xianzhenda Baizi’, ‘Xuezhongjia’, ‘Tiemuzhen’, ‘Gangjian No.1’, ‘Putong Xiaozhi’, and ‘New No.1’ seedling, there number were A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8(CK1) and A9(CK2)), growth and development about graft or seedling, disease, fruit quality, yield, and so on were investigated, to select suitable watermelon rootstock. The results showed that, graft significantly increased leaf area and yield ( $P<0.05$ ). At the same time, graft would length main vain, increase melon peel thickness and hardness, and improve fruit shape and flavour. But, graft would delay bloom and harvest gently. Except of ‘Tiemuzhen’(A5), most watermelon rootstocks would decrease the incidence of blight or *Pseudomonas lachrymans*. Among 9 types of melon rootstocks, ‘Haizhen No.1’(A1) was the most suitable one for high yield and quality and advanced disease resistance. To some degree, ‘Gangjian No.1’(A6) was suitable to graft in Hainan too, with its high yield and high disease resistance.

**Keywords:** watermelon; rootstocks; graft; yield; disease; growth and development