

## 台湾牡丹樱高位嫁接枝条生长量调查与分析

叶海燕 (福建省林业科学研究院, 福建福州 350012)

**摘要** [目的] 培育台湾牡丹樱大苗, 研究台湾牡丹樱高位嫁接技术。[方法] 以4年生福建山樱花作为砧木, 选当年生健康饱满的台湾牡丹樱枝条作为接穗, 开展高位芽接和高位枝接接穗生长量对比研究。[结果] 台湾牡丹樱高位芽接嫁接成活率为89%, 高于高位枝接嫁接成活率的62%; 嫁接3年后, 台湾牡丹樱高位嫁接枝条平均生长量[基径(2.49±0.31) cm、枝长为(2.82±0.50) m] 高于芽接枝条平均生长量[基径(2.23±0.27) cm、枝长(1.90±0.15) m], 差异显著。[结论] 该试验可为台湾牡丹樱高位嫁接方法的选择提供基础数据和科学依据。

**关键词** 台湾牡丹樱; 高位嫁接; 生长量

**中图分类号** S723.2 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2023)24-0111-05

**doi**: 10.3969/j.issn.0517-6611.2023.24.024



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Investigation and Analysis of Branch Growth of *Prunus campanulata* 'Double-flowered' Grafted in High Position

YE Hai-yan (Fujian Academy of Forestry Sciences, Fuzhou, Fujian 350012)

**Abstract** [Objective] In order to cultivate the big seeding of *Prunus campanulata* 'Double-flowered', the high grafting technology of *Prunus campanulata* 'Double-flowered' was studied. [Method] Four years old *Cerasus campanulata* was used as rootstock, and the healthy and plump branches of *Cerasus formosana* were selected as scions to carry out the comparative study on the growth of scions of high bud grafting and high branch grafting. [Result] The results showed that the survival rate of *Prunus campanulata* 'Double-flowered' was 89%, which was higher than the survival rate of high branch grafting (62%); three years after grafting, the average increment of the grafted branches [basal diameter (2.49±0.31) cm, branch length (2.82±0.50) m] was higher than the average increment of bud grafting [basal diameter (2.23±0.27) cm, branch length (1.90±0.15) m]. [Conclusion] The experiment could provide basic data and scientific basis for the selection of high grafting methods of *Prunus campanulata* 'Double-flowered'.

**Key words** *Prunus campanulata* 'Double-flowered'; High position grafting; Growth

台湾牡丹樱(*Prunus campanulata* 'Double-flowered'), 原产我国台湾省, 花深红色, 重瓣, 花量大, 盛花时红花满树, 花团锦簇, 具有极高的观赏价值, 是中国南樱的典型樱花<sup>[1-3]</sup>。台湾牡丹樱不仅红色重瓣, 且为文瓣花, 其观赏价值极高, 市场需求量大<sup>[4]</sup>, 其经济价值也是普通樱花的几倍。高位嫁接又称高位换种、高接换头, 是实现品种更新, 品种资源保存, 培育新品种大苗的有效手段<sup>[5-7]</sup>。张志标等<sup>[8]</sup>研究了表明, 梅州地区白肉蜜柚高接换种水晶香柚, 是白肉蜜柚短期内实现高产高效的有效途径。段伟华<sup>[9]</sup>研究了不同嫁接方法对油茶高接换冠嫁接成活率的影响, 结果表明: 不同嫁接方法对高接成活率的影响有明显差异, 皮下嵌腹嫁接成活率最高为92%, 其次是油茶撕皮嵌接法为80%, 最低为油茶改良拉皮切接, 为71%。刘珠琴等<sup>[10]</sup>对中国樱桃树高接换种技术的嫁接前处理、嫁接方法和嫁接后管理等进行了阐述。韦红霞等<sup>[11]</sup>对大樱桃高枝换头技术开展研究, 结果表明, 在秋末和春季萌芽前后, 用带木质嵌芽接对大樱桃进行高接换头, 嫁接成活率可达90%以上, 伤口愈合快, 不易流胶, 新梢长势旺, 且操作简便, 易掌握, 当年成形, 第2年结果。笔者以4年生福建山樱花作为砧木, 选取当年生健康饱满的台湾牡丹樱枝条作为接穗, 开展高位芽接和高位枝接接穗生长量对比研究, 旨在为台湾牡丹樱高位嫁接方法的选择提供基础数据和科学依据。

## 1 材料与方法

**1.1 试验地概况** 试验地设立在福建省宁德市霞浦县松城街道玉潭村一贝新村玉潭樱花谷, 位于119°46'~120°26'E, 26°25'~27°09'N, 属中亚热带季风湿润气候区, 年平均气温16~19℃, 春多雨水, 夏多台风, 冬暖夏凉, 霜雪少见<sup>[12]</sup>。受海洋气候影响, 季风特点明显。灾害性天气以台风、暴雨为主, 有影响的台风年平均出现3次。

**1.2 试验材料** 2016年11月在玉潭樱花谷台湾牡丹樱高位芽接试验基地(GY)、台湾牡丹樱高位枝接试验基地(GZ)分别开展高位芽接和高位枝接试验, 分别选取10株4年生福建山樱花作为砧木, 选当年生健康饱满的台湾牡丹樱枝条作为接穗, 在1.5 m高度处进行高位换冠, 每株嫁接5个枝条。于2017年10月、2018年10月、2019年10月进行生长量测量, 收集数据, 用Excel、SPSS软件对所收集的数据进行处理和分析。

## 1.3 试验方法

**1.3.1 高位芽接。** 选择4年生福建山樱花作为砧木, 将砧木进行适当修枝, 在离地面1.5 m左右, 选择5个可嫁接枝条进行芽接, 操作如下<sup>[13-14]</sup>: ①在砧木上切嫁接接口, 在砧木迎风面平滑处, 第一刀在嫁接部位皮外, 从上向下斜切2.5 cm, 第二刀是在第1刀下边2.0 cm处, 向第1刀末尾处斜切, 直至与第1刀相连切断, 取出斜坡状盾形木块, 形成一个特别的盾形嵌口。②在接穗上取芽片, 先选好健壮芽, 在芽上1.0 cm处向皮下斜切2.5 cm, 再在芽下0.5 cm处, 向皮下斜切一刀与第一刀相连, 取下芽片, 芽片的形状同砧木嵌口。③嫁接, 将削好的接芽迅速插入砧木切口, 接芽和砧木的形成层要吻合, 接穗底部和砧木切口底部不能留有空隙。④绑缚, 嫁接

**基金项目** 福建省林业科技项目“台湾牡丹樱嫁接技术研究”(闽林科便函[2018]26号)。

**作者简介** 叶海燕(1989—), 女, 福建南平人, 工程师, 从事林业研究。

**收稿日期** 2022-11-08

完毕后用宽 1.5 cm 的塑料带从接口处自下而上依次缠绕捆扎紧。

**1.3.2 高位嫁接。**选择 4 年生福建山樱花作为砧木,将砧木进行适当修枝,在离地面 1.5 m 左右,留 5 个可嫁接枝条进行嫁接,操作如下:①切砧木,水平剪去砧木上端枝条,修剪时要断面平整,不能损坏砧木表皮。以与砧木垂直方向 15°进刀,深 2~3 cm,斜入木质部 20%~30%,切口要平、光滑。②取穗条,首先叶芽朝向身体内侧,削成 2 cm 长的大斜面(深达木质部),再转 180°,削成小斜面。斜面一定要光滑,大斜面上端留 1~2 个的完整饱满芽,再剪断接穗将接穗剪成长 3~4 cm,留 1~2 个芽的枝段,下端削成楔形,要求相对斜面平直无刺,长斜面长度略短于砧木切口深度。③嫁接,将削好的接穗大切面向内插入砧木切口,使接穗长斜面至少有一边的形成层与砧木的形成层对准,并使砧、穗的剖面紧密结合。④绑缚,用手紧捏结合部位,不让移动,另一只手用宽 1.5 cm 的塑料带从接口处自下而上依次缠绕捆扎紧,注意要

封住上切口,露出叶芽。

## 2 结果与分析

**2.1 台湾牡丹樱高位芽接生长量** 通过对台湾牡丹樱高位芽接后 1~3 年生的砧木及接穗生长量进行测定,结果见表 1。由表 1 可知,台湾牡丹樱高位芽接嫁接成活率为(89±13)%,嫁接 1 年后砧木平均米径为(5.19±0.55)cm,嫁接接穗平均枝长(1.17±0.09)m,接穗平均基径为(1.48±0.18)cm;嫁接 2 年生砧木平均米径为(5.83±0.47)cm,平均枝长(1.46±0.11)m,接穗平均基径为(1.68±0.14)cm;嫁接 3 年生平均砧木米径为(6.54±0.48)cm,平均枝长(1.90±0.15)m,接穗平均基径为(2.23±0.27)cm。嫁接后第 2 年、第 3 年,砧木平均米径、嫁接接穗平均枝长、接穗平均基径均有所生长,其中,嫁接后 2 年生较 1 年生在砧木平均米径、平均枝长、平均接穗基径分别增长为 0.64 cm、0.29 m、0.20 cm,台湾牡丹樱芽接 3 年生较 2 年生在砧木平均米径、嫁接接穗平均枝长、平均接穗基径分别增长 0.71 cm、0.44 m、0.55 cm。

表 1 台湾牡丹樱高位芽接生长量统计

Table 1 Growth statistics of *Prunus campanulata* 'Double-flowered' by high budding

样株 Sample plant	成活率 Survival rate // %	2017-10			2018-10			2019-10		
		砧木米径 Rootstock meter diameter cm	平均枝长 Average branch length m	接穗平 均基径 Average scion base diameter cm	砧木米径 Rootstock meter diameter cm	平均枝长 Average branch length m	接穗平 均基径 Average scion base diameter cm	砧木米径 Rootstock meter diameter cm	平均枝长 Average branch length m	接穗平 均基径 Average scion base diameter cm
GY-1	93	6.40	1.22	1.70	7.00	1.37	1.74	7.80	2.00	2.10
GY-2	91	5.20	1.23	1.49	5.65	1.54	1.72	6.30	2.02	2.30
GY-3	100	4.40	1.09	1.32	5.40	1.32	1.47	6.40	1.80	1.88
GY-4	83	5.00	1.08	1.12	5.75	1.38	1.47	6.40	1.60	1.82
GY-5	100	5.40	1.25	1.51	5.90	1.59	1.58	6.70	1.78	2.02
GY-6	92	5.50	1.15	1.43	5.95	1.50	1.76	6.50	1.94	2.36
GY-7	83	5.15	1.20	1.58	5.60	1.63	1.73	6.30	2.06	2.48
GY-8	100	4.90	1.34	1.56	5.95	1.50	1.81	6.60	2.04	2.36
GY-9	91	5.30	1.07	1.72	5.80	1.36	1.90	6.40	2.02	2.66
GY-10	58	4.60	1.11	1.33	5.30	1.41	1.59	6.00	1.78	2.30
平均值 Average value	89	5.19	1.17	1.48	5.83	1.46	1.68	6.54	1.90	2.23
标准偏差 Standard deviation	13	0.55	0.09	0.18	0.47	0.11	0.14	0.48	0.15	0.27

从表 2 对台湾牡丹樱高位芽接接穗平均枝长、接穗平均基径生长量的方差分析可知,台湾牡丹樱高位芽接后不同年限的接穗平均枝长、接穗平均基径间存在显著差异。从表 3 对台湾牡丹樱高位芽接接穗平均枝长、接穗平均基径进行 LSD 法多重比较显著性分析可知,在接穗平均枝长水平上来

看,嫁接后第 1 年与第 2 年、第 2 年与第 3 年、第 1 年与第 3 年的生长量均有显著差异;在接穗平均基径生长水平上看,嫁接后第 1 年与第 2 年、第 1 年与第 3 年、第 2 年与第 3 年的生长量均有显著差异。

表 2 台湾牡丹樱高位芽接接穗平均枝长、平均基径生长量方差分析

Table 2 Variance analysis of average branch length and scion basal diameter increment in *Prunus campanulata* 'Double-flowered' high budding

指标 Index		平方和 Sum of squares	df	均方 Mean square	F	显著性 Signi- ficance
接穗平均枝长 Average branch length	组间	2.706	2	1.353	94.428	0.000
	组内	0.387	27	0.014		
	总数	3.093	29			
接穗平均基径 Average scion base di- ameter	组间	3.036	2	1.518	36.133	0.000
	组内	1.134	27	0.042		
	总数	4.171	29			

表 3 台湾牡丹樱高位芽接穗平均枝长、平均基径 LSD 法多重比较显著性分析

Table 3 Significance analysis of LSD multiple comparison of scion branch length and scion basal diameter in *Prunus campanulata* 'Double-flowered' high budding

因变量 Dependent variable	调查时间(I) Investigation time(I)	调查时间(J) Investigation time(J)	均值差 Mean difference (I-J)	标准误 Standard error	显著性 Significance
接穗平均枝长 Average branch length//m	嫁接后第 1 年	嫁接后第 2 年	-0.286 00*	0.053 53	0.000
		嫁接后第 3 年	-0.730 00*	0.053 53	0.000
	嫁接后第 2 年	嫁接后第 1 年	0.286 00*	0.053 53	0.000
		嫁接后第 3 年	-0.444 00*	0.053 53	0.000
	嫁接后第 3 年	嫁接后第 1 年	0.730 00*	0.053 53	0.000
		嫁接后第 2 年	0.444 00*	0.053 53	0.000
接穗平均基径 Average scion base diameter//cm	嫁接后第 1 年	嫁接后第 2 年	-0.199 00*	0.091 67	0.039
		嫁接后第 3 年	-0.752 00*	0.091 67	0.000
	嫁接后第 2 年	嫁接后第 1 年	0.199 00*	0.091 67	0.039
		嫁接后第 3 年	-0.553 00*	0.091 67	0.000
	嫁接后第 3 年	嫁接后第 1 年	0.752 00*	0.091 67	0.000
		嫁接后第 2 年	0.553 00*	0.091 67	0.000

注: \*.均值差的显著性水平为 0.05。

Note: \*.The significance level of the mean difference is 0.05.

**2.2 台湾牡丹樱高位枝接生长量** 通过对台湾牡丹樱高位枝接后 1~3 年生的砧木及接穗生长量进行测定,结果如表 4 所示。由表 4 可知,高位枝接嫁接成活率为(62±21)%,嫁接 1 年后砧木平均米径为(5.00±0.51)cm,嫁接接穗平均枝长(1.19±0.12)m,接穗平均基径为(1.56±0.21)cm;嫁接 2 年生砧木平均米径为(5.65±0.38)cm,嫁接接穗平均枝长(1.77±0.22)m,接穗平均基径为(2.04±0.21)cm;嫁接 3 年生砧木平均米径为(6.62±0.50)cm,嫁接接穗平均枝长为(2.49±

0.31)m,接穗平均基径为(2.82±0.50)cm。嫁接后第 2 年、第 3 年砧木平均米径、嫁接接穗平均枝长、接穗平均基径均有所生长,其中,嫁接后 2 年生较 1 年生砧木平均米径、平均枝长、接穗平均基径分别增长为 0.65 cm、0.58 m、0.48 cm,3 年生较 2 年生砧木平均米径、平均枝长、接穗平均基径分别增长 0.97 cm、0.72 m、0.78 cm。对比表 1 可知,台湾牡丹樱高位枝接的第 2 年、第 3 年砧木平均米径、嫁接接穗平均枝长、接穗平均基径增长量均大于高位芽接。

表 4 台湾牡丹樱高位枝接生长量统计

Table 4 Growth statistics of high branch grafting of *Prunus campanulata* 'Double-flowered'

样株 Sample plant	成活率 Survival rate//%	2017-10			2018-10			2019-10		
		砧木米径 Rootstock meter diameter cm	平均枝长 Average branch length m	接穗平 均基径 Average scion base diameter cm	砧木米径 Rootstock meter diameter cm	平均枝长 Average branch length m	接穗平 均基径 Average scion base diameter cm	砧木米径 Rootstock meter diameter cm	平均枝长 Average branch length m	接穗平 均基径 Average scion base diameter cm
GZ-1	30	4.70	0.90	1.30	5.10	1.48	1.72	5.60	2.00	2.50
GZ-2	70	5.10	1.12	1.40	5.45	1.71	1.78	6.70	2.30	2.30
GZ-3	78	5.60	1.22	1.50	6.10	1.72	1.88	6.80	2.50	2.80
GZ-4	57	4.40	1.33	1.80	5.05	1.74	2.13	6.10	2.70	2.70
GZ-5	33	5.40	1.14	1.90	6.05	1.85	2.30	7.10	2.10	2.60
GZ-6	92	4.90	1.18	1.40	5.75	1.49	1.87	7.00	2.50	2.60
GZ-7	73	5.60	1.20	1.70	6.00	1.65	2.21	7.10	2.40	2.70
GZ-8	78	5.40	1.30	1.70	5.85	1.85	2.19	7.00	2.87	3.87
GZ-9	70	4.10	1.31	1.30	5.65	2.05	2.05	6.50	2.50	2.53
GZ-10	38	4.80	1.18	1.60	5.45	2.15	2.25	6.30	3.00	3.60
平均值 Average value	62	5.00	1.19	1.56	5.65	1.77	2.04	6.62	2.49	2.82
标准偏差 Standard deviation	21	0.51	0.12	0.21	0.38	0.22	0.21	0.50	0.31	0.50

从表 5 对台湾牡丹樱高位枝接接穗平均枝长、接穗平均基径生长量方差分析可知,台湾牡丹樱高位枝接后不同年限的接穗平均枝长、接穗平均基径间存在显著差异。从表 6 对台湾牡丹樱高位枝接接穗枝长、接穗基径进行 LSD 法多重比

较显著性分析可知,从接穗平均枝长水平来看,嫁接后第 1 年与第 2 年、第 1 年与第 3 年、第 2 年与第 3 年均具有显著差异;从接穗平均基径水平上看,嫁接后第 1 年与第 2 年、第 1 年与第 3 年、第 2 年与第 3 年均具有显著差异。

表 5 台湾牡丹樱高位枝接穗平均枝长、平均基径生长量方差分析

Table 5 Variance analysis of scion branch length and scion base diameter in *Prunus campanulata* 'Double-flowered' high branch grafting

指标 Index		平方和 Sum of squares	df	均方 Mean square	F	显著性 Significance
接穗平均枝长 Average branch length	组间	8.468	2	4.234	79.353	0.000
	组内	1.441	27	0.053		
	总数	9.908	29			
接穗平均基径 Average scion base diameter	组间	8.089	2	4.045	35.354	0.000
	组内	3.089	27	0.114		
	总数	11.178	29			

表 6 台湾牡丹樱高位枝接穗平均枝长、平均基径 LSD 法多重比较显著性分析

Table 6 Significance analysis of LSD multiple comparison of scion branch length and scion basal diameter in *Prunus campanulata* 'Double-flowered' high branch grafting

因变量 Dependent variable	调查时间(I) Investigation time(I)	调查时间(J) Investigation time(J)	均值差 Mean difference (I-J)	标准误 Standard error	显著性 Significance
接穗平均枝长 Average branch length//m	嫁接后第 1 年	嫁接后第 2 年	-0.581 50 *	0.103 30	0.000
		嫁接后第 3 年	-1.299 00 *	0.103 30	0.000
	嫁接后第 2 年	嫁接后第 1 年	0.581 50 *	0.103 30	0.000
		嫁接后第 3 年	-0.717 50 *	0.103 30	0.000
	嫁接后第 3 年	嫁接后第 1 年	1.299 00 *	0.103 30	0.000
		嫁接后第 2 年	0.717 50 *	0.103 30	0.000
接穗平均基径 Average scion base diameter//cm	嫁接后第 1 年	嫁接后第 2 年	-0.479 50 *	0.151 26	0.004
		嫁接后第 3 年	-1.260 00 *	0.151 26	0.000
	嫁接后第 2 年	嫁接后第 1 年	0.479 50 *	0.151 26	0.004
		嫁接后第 3 年	-0.780 50 *	0.151 26	0.000
	嫁接后第 3 年	嫁接后第 1 年	1.260 00 *	0.151 26	0.000
		嫁接后第 2 年	0.780 50 *	0.151 26	0.000

注: \*.均值差的显著性水平为 0.05。

Note: \*.The significance level of the mean difference is 0.05.

2.3 台湾牡丹樱高位芽接、枝接年生长期差异性比较 高位芽接成活率(89±13)%,高位枝接成活率(62±21)%,可见,高位芽接成活率明显高于高位枝接成活率。从表 7 对台湾牡

丹樱高位芽接、枝接接穗枝长、接穗基径年均生长量进行方差分析可知,台湾牡丹樱高位芽接和高位枝接的接穗枝长、接穗基径年均生长量均具有显著差异。

表 7 台湾牡丹樱高位芽接和高位枝接接穗枝长、接穗基径年均生长量方差分析

Table 7 Variance analysis of annual average growth of scion branch length and scion basal diameter in high bud grafting and branch grafting of *Prunus campanulata* 'Double-flowered'

指标 Index		平方和 Sum of squares	df	均方 Mean square	F	显著性 Significance
接穗平均枝长 Average branch length	组间	1.028	3	0.343	10.232	0.000
	组内	1.206	36	0.034		
	总数	2.235	39			
接穗平均基径 Average scion base diameter	组间	1.725	3	0.575	9.649	0.000
	组内	2.145	36	0.060		
	总数	3.870	39			

通过对台湾牡丹樱高位芽接、枝接接穗枝长年均生长量进行 LSD 法多重比较显著性分析,结果如表 8 所示。由表 8 可知,台湾牡丹樱高位芽接的第 2 年接穗枝长年均生长量与第 3 年生长量不存在显著差异,与第 2 年高位枝接、第 3 年高位枝接接穗枝长年均生长量存在显著差异。台湾牡丹樱高位芽接第 3 年生长量与高位芽接第 2 年生长量、高位枝接第 2 年年均生长量均不存在显著差异。台湾牡丹樱高位芽

接第 3 年接穗枝长年均生长量与高位枝接第 3 年生长量存在显著差异。

通过对台湾牡丹樱高位芽接、枝接接穗基径年均生长量进行 LSD 法多重比较显著性分析,结果如表 9 所示。由表 9 可知,除台湾牡丹樱高位芽接第 3 年接穗基径生长量与高位枝接第 2 年生长量不存在显著差异外,其他接穗基径生长量间均存在显著差异。

表 8 台湾牡丹樱高位芽接、枝接接穗枝长年均生长量 LSD 法多重比较显著性分析

Table 8 Multiple comparison significance analysis of LSD method for average annual increment of scion branch length of *Prunus campanulata* 'Double-flowered' by high bud grafting and branch grafting

因变量 Dependent variable	类型(I) Type(I)	类型(J) Type(J)	均值差 Mean difference (I-J) // m	标准误 Standard error // m	显著性 Significance
平均接穗枝长 Average branch length	1.1	1.2	-0.158 40	0.081 86	0.061
		2.1	-0.295 90*	0.081 86	0.001
		2.2	-0.431 90*	0.081 86	0.000
	1.2	1.1	0.158 40	0.081 86	0.061
		2.1	-0.137 50	0.081 86	0.102
		2.2	-0.273 50*	0.081 86	0.002
	2.1	1.1	0.295 90*	0.081 86	0.001
		1.2	0.137 50	0.081 86	0.102
		2.2	-0.136 00	0.081 86	0.105
	2.2	1.1	0.431 90*	0.081 86	0.000
		1.2	0.273 50*	0.081 86	0.002
		2.1	0.136 00	0.081 86	0.105

注: \* . 均值差的显著性水平为 0.05。1.1 为高位芽接后第 2 年年均生长量; 1.2 为高位芽接后第 3 年年均生长量; 2.1 为高位枝接后第 2 年年均生长量; 2.2 为高位枝接后第 3 年年均生长量。

Note: \* . The significance level of the mean difference is 0.05. 1.1 is the average annual growth rate for the second year after high-level budding; 1.2 is the average annual growth rate in the third year after high-level budding; 2.1 is the average annual growth rate for the second year after high-altitude branch grafting; 2.2 is the average annual growth rate for the third year after high-altitude branch grafting.

表 9 台湾牡丹樱高位芽接、枝接接穗基径年均生长量 LSD 法多重比较显著性分析

Table 9 Multiple comparison significance analysis of LSD method for average annual increment of scion basal diameter of *Prunus campanulata* 'Double-flowered' by high bud grafting and branch grafting

因变量 Dependent variable	类型(I) Type(I)	类型(J) Type(J)	均值差 Mean difference (I-J) // cm	标准误 Standard error // cm	显著性 Significance
接穗平均基径 Average scion base diameter	1.1	1.2	-0.354 00*	0.109 20	0.003
		2.1	-0.280 50*	0.109 16	0.014
		2.2	-0.581 50*	0.109 16	0.000
	1.2	1.1	0.354 00*	0.109 16	0.003
		2.1	0.073 50	0.109 16	0.505
		2.2	-0.227 50*	0.109 16	0.044
	2.1	1.1	0.280 50*	0.109 16	0.014
		1.2	-0.073 50	0.109 16	0.505
		2.2	-0.301 00*	0.109 16	0.009
	2.2	1.1	0.581 50*	0.109 16	0.000
		1.2	0.227 50*	0.109 16	0.044
		2.1	0.301 00*	0.109 16	0.009

注: \* . 均值差的显著性水平为 0.05。1.1 为高位芽接后第 2 年年均生长量; 1.2 为高位芽接后第 3 年年均生长量; 2.1 为高位枝接后第 2 年年均生长量; 2.2 为高位枝接后第 3 年年均生长量。

Note: \* . The significance level of the mean difference is 0.05. 1.1 is the average annual growth rate for the second year after high-level budding; 1.2 is the average annual growth rate in the third year after high-level budding; 2.1 is the average annual growth rate for the second year after high-altitude branch grafting; 2.2 is the average annual growth rate for the third year after high-altitude branch grafting.

### 3 结论

经过生长期 3 年观测,从整体上来看,台湾牡丹樱高位枝接枝条生长量显著高于采取高位芽接枝条生长量,台湾牡丹樱高位芽接嫁接 1 年生接穗平均枝长 1.17 m,接穗平均基径为 1.48 cm,嫁接 2 年生接穗平均枝长 1.46 m,接穗平均基径为 1.68 cm,嫁接 3 年生接穗平均枝长 1.90 m,接穗平均基径为 2.23 cm;台湾牡丹樱高位枝接嫁接 1 年生接穗平均枝长 1.19 m,接穗平均基径为 1.56 cm,嫁接 2 年生接穗平均枝长 1.77 m,接穗平均基径为 2.04 cm,嫁接 3 年生接穗平均枝长 2.49 m,接穗平均基径为 2.82 cm。通过对台湾牡丹樱高位芽接和高位枝接接穗枝长、接穗基径年均生长量进行方差分

析和 LSD 法多重比较显著性分析可知,台湾牡丹樱高位芽接、枝接砧木米径、接穗枝长、接穗基径嫁接后前 3 年年均生长量均具有显著性差异。高位芽接成活率(89±13)%远高于高位枝接成活率(62±21)%。

通过分析,造成这些差异的主要因素为:①枝接接穗成熟组织比例更大,嫁接成活后,更有利于枝条的生长发育,生长量更大<sup>[15]</sup>。而芽接接穗成熟组织比例较小,嫁接成活后,接穗枝条的生长量相对小。②芽接接穗与砧木形成层紧密贴合,能有效防止嫁接芽水分蒸发,保持湿度,并增大了接穗形成层与砧木形成层有效接触面积,加快了愈伤组织的愈合

(下转第 126 页)

西花蓟马的敏感性  $LC_{50}$  为 46.396 4 mg/L, 与该试验吡虫啉  $LC_{50}$  数值基本一致。

目前西花蓟马的抗药性日渐增强, 有关西花蓟马的防治虽然有一些新的突破, 但大部分是采用新型单一药剂进行防治, 未能有效运用 2 种药剂混配的方法协同降低西花蓟马对农药的抗性。绿僵菌与噻虫嗪、吡虫啉、啉虫脒、噻虫胺混配使用, 对于西花蓟马的防治效果优于单一药剂的使用, 推荐绿僵菌与噻虫嗪、吡虫啉混配使用在生产中防治西花蓟马, 有助于治理西花蓟马抗药性。研究结果为使用微生物和新烟碱类杀虫剂延缓西花蓟马抗药性发展治理西花蓟马抗药性提供了新思路。

### 参考文献

- [1] KIRK W D J, TERRY L I. The spread of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) [J]. *Agricultural and forest entomology*, 2003, 5(4): 301-310.
- [2] ROBB K L. Analysis of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) as a pest of floricultural crops in California greenhouses [D]. Riverside: Dissertation University of California, 1989.
- [3] 段艳茹, 杨军章, 游堂贵, 等. 昭通烟区番茄斑萎病毒病流行与西花蓟马数量关系研究 [J]. 云南农业大学学报 (自然科学), 2020, 35(6): 950-956.
- [4] 卢小雨, 林伟, 张伟锋, 等. 介体蓟马传播番茄斑萎病毒能力的研究进展 [J]. 湖北农业科学, 2016, 55(6): 1369-1371, 1374.
- [5] 李飞, 吴青君, 徐宝云, 等. 北京地区发现番茄斑萎病毒 [J]. 植物保护, 2012, 38(6): 186-188, 191.
- [6] 陆亮, 杜子州, 李鸿波, 等. 西花蓟马传播病毒病的研究进展 [J]. 植物保

- 护, 2009, 35(2): 7-11.
- [7] 陈静, 孙公田, 张波. 波潼石榴花期西花蓟马防治试验初探 [J]. 种子科技, 2022, 40(2): 52-54.
- [8] PAUL K, KHAN A. Effects of certain insecticides on the predator *Orius insidiosus* and its prey *Thrips palmi* [J]. *Indian journal of entomology*, 2019, 81(1): 1-6.
- [9] 吕要斌, 贝亚维, 林文彩, 等. 西花蓟马的生物学特性、寄主范围及危害特点 [J]. 浙江农业学报, 2004, 16(5): 317-320.
- [10] 张英财, 农向群, 张泽华, 等. 18 种化学农药与绿僵菌相容性研究 [J]. 中国生物防治学报, 2012, 28(2): 186-191.
- [11] 裴松松, 吴轩, 李瑞军, 等. 对西花蓟马高效金龟子绿僵菌菌株筛选及在花生田间的应用效果 [J]. 中国生物防治学报, 2021, 37(4): 732-739.
- [12] 张秀霞, 赵忠范, 毛晓红, 等. 金龟子绿僵菌 CQMa421 与 3 种杀虫剂对瓜蚜的联合毒力 [J]. 农药, 2020, 59(1): 74-78.
- [13] 彭国雄, 谢佳沁, 夏玉先. 金龟子绿僵菌 CQMa421 与杀虫剂、杀菌剂的兼容性 [J]. 中国生物防治学报, 2017, 33(6): 747-751.
- [14] 马绍智. 西花蓟马对噻虫嗪抗性风险评估和生化机制初探 [D]. 南京: 南京农业大学, 2013.
- [15] 颜改兰, 王圣印. 西花蓟马抗噻虫胺种群对杀虫剂的交互抗性及其机制 [J]. 应用生态学报, 2020, 31(10): 3282-3288.
- [16] 胡昌雄, 李宜儒, 李正跃, 等. 吡虫啉对西花蓟马和花蓟马种间竞争及后代发育的影响 [J]. 生态学杂志, 2018, 37(2): 453-461.
- [17] 赵云成, 马红明, 麻淑芬, 等. 防治蓟马农药筛选试验 [J]. 中国园艺文摘, 2011, 27(7): 22-23.
- [18] 张志鹏, 庄绪波, 侯海霞, 等. 山东省日光温室棕榈蓟马抗药性检测 [J]. 辽宁农业科学, 2018(5): 71-73.
- [19] 王圣印, 张安盛, 李丽莉, 等. 西花蓟马田间种群对常用杀虫剂的抗性现状及防治对策 [J]. 昆虫学报, 2014, 57(5): 621-630.
- [20] 樊宗芳, 宋浩蕾, 桂富荣, 等. 5 种杀虫剂对西花蓟马和花蓟马的毒力及其生理酶活性的影响 [J]. 生物安全学报, 2021, 30(3): 206-212.
- [21] 张治科, 吴圣勇, 雷仲仁, 等. 不同杀虫剂对西花蓟马的室内毒力及田间药效 [J]. 生物安全学报, 2019, 28(2): 127-132.

(上接第 115 页)

速度, 从而迅速提高了嫁接成活率。而枝接从嫁接完成到砧木、接穗形成层愈合, 实现砧木的水分、矿质元素、营养物质顺利输送到接穗, 大概需要 15 d 左右, 在此期间, 砧木不能给接穗提供水分和矿质营养物质, 接穗要靠自身的养分进行愈合, 如果此时接穗脱水, 营养物质储备不足, 就有可能造成接穗死亡, 导致嫁接失败。③高接换冠, 嫁接位置在植株树冠上, 该试验定于 1.5 m 左右。高位枝接, 直接切除砧木以上的植株部分, 使嫁接部位直接暴露在风雨及暴晒中, 可能在嫁接后出现接穗移位、脱水等问题, 影响嫁接成活率。而高位芽接, 未切除嫁接部位以上的植株枝条, 可为嫁接芽遮阴挡雨, 接口不易出现移位, 提高了嫁接成活率。

### 参考文献

- [1] 陈齐明. 八重绯寒樱组培工厂化技术研究 [J]. 湖北林业科技, 2019, 48(5): 13-17.
- [2] 尤崇魁. 樱花栽培与欣赏 [M]. 台北: 园艺世界出版社, 2007.
- [3] 叶海燕, 林凤英, 王旭. 台湾牡丹樱的植物学特征和生物学特性研究

- [J]. 福建林业, 2020(3): 33-35.
- [4] 洪志猛. 台湾引进的樱花品种花期观测与观赏性状评价 [J]. 福建林业科技, 2019, 46(3): 94-98.
- [5] 聂超仁, 段庆明, 张凯, 等. ‘关山’樱花高接换种技术研究 [J]. 湖北林业科技, 2016, 45(4): 34-36.
- [6] 高新一, 王玉英. 林木嫁接技术图解 [M]. 北京: 金盾出版社, 2009: 10-22.
- [7] 林玲, 唐卫东, 李华雄, 等. 枇杷秋季高位嫁接技术 [J]. 四川农业科技, 202(8): 26-27.
- [8] 张志标, 陶星星, 李月, 等. 水晶香柚高位嫁接和丰产栽培技术 [J]. 农业科技通讯, 2022(9): 232-234.
- [9] 段伟华. 油茶高接换冠技术研究 [D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2012: 13.
- [10] 刘珠琴, 赵秀花. 中国樱桃高接换种技术 [J]. 宁波农业科技, 2021(2): 25-26.
- [11] 韦红霞, 高彦, 史大卫, 等. 大樱桃高接换头技术 [J]. 西北园艺, 2005(3): 16.
- [12] 霞浦县地方志编纂委员会. 霞浦县志 [M]. 北京: 方志出版社, 1999.
- [13] 段曰汤, 杨顺林, 袁理春, 等. 一种麻疯树芽接的高位嫁接改良方法: CN200810058397.4 [P]. 2008-10-15.
- [14] 徐庆莲. 果树高位芽接技术 [J]. 农村百事通, 2005(1): 37.
- [15] 陈璋. 台湾优良观赏花木八重绯寒樱嫁接繁育试验研究 [J]. 福建林业科技, 2007, 34(4): 27-30.