

塔罗科血橙新系控旺长促花技术研究

何锦辉¹, 陈泉^{2*}, 汪小伟¹, 乔兴华¹, 王朝伟¹, 周伟³, 孙海均¹ (1. 重庆市万州区植物保护与果树技术推广站, 重庆 404155; 2. 重庆三峡农业科学院, 重庆 400401; 3. 重庆市万州区农业技术推广站, 重庆 404155)

摘要 [目的]研究适宜塔罗科血橙新系的控旺长促花技术,提高产量。[方法]针对4年生植株,进行不同促花处理,研究不同处理对塔罗科血橙新系产量的影响。[结果]采用拉枝+环割+多效唑处理,即7—9月,对直立的旺长枝进行拉枝(扭枝、吊枝、撑枝),9月对大枝实施环割2~3圈,配合喷施1次15%多效唑500倍,可以极大地促进塔罗科血橙新系花芽分化,确保来年丰产。[结论]拉枝+环割+多效唑处理促花效果好,经济高效,可全面推广到塔罗科血橙新系生产中。

关键词 塔罗科血橙新系;控旺长;促花技术

中图分类号 S666.4 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)17-0053-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2020.17.016



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Technical Studies on Control of Vigorous Growth and Promoting Flower-formation on Tarocco Blood Orange Nucellar Line

HE Jin-hui¹, CHEN Quan², WANG Xiao-wei¹ et al (1. Plant Protection and Fruit Tree Technology Extension Station in Wanzhou District of Chongqing City, Chongqing 404155; 2. Chongqing Three Gorges Academy of Agricultural Sciences, Chongqing 400401)

Abstract [Objective] To research the efficient technologies on control of vigorous growth and promoting flower-formation on tarocco blood orange nucellar line and effectively solve the problem of low yield. [Method] Different treatments were pruned in 4 years-old trees, and the impact on yield was detected. [Result] The treatment of branch-pulling pruning+girdling+paclobutrazol was the best combination. It mean that in July - September, pulling upright flourishing branches (twisting, hanging or propping branches), and in September, girdling 2 to 3 circles on the large branches, and matching once of 500 times of 15% paclobutrazol, could greatly promote flower-formation on tarocco blood orange nucellar line and ensure the output. [Conclusion] Branch-pulling pruning+girdling+paclobutrazol got the best result of flower-formation promoting, which is efficient and effective and can be fully applied to the production of tarocco blood orange nucellar line.

Key words Tarocco blood orange nucellar line; Control of vigorous growth; Promoting flower-formation

塔罗科血橙新系(*C. sinensis* 'Tarocco')是由中国农业科学院柑桔研究所于20世纪70—80年代从意大利引进的塔罗科血橙的珠心系中选育的新品种。其果大无核,脆嫩多汁,甜酸适口,风味香浓,果色呈玫瑰红,果肉有玫瑰味道,尤其在引入重庆万州种植后,独特的库区气候使其表现出富含花青素,呈玫瑰红和玫瑰香,更加晚熟上市的特点,表现出显著的经济、社会、生态效益^[1-2],成为万州区农业主导产业和重庆市的农业特色产业,为重庆市建成亚洲最大的晚熟柑橘生产基地添砖加瓦。

2005年,万州根据本地的温、光、水、土资源条件,结合现有柑橘品种结构,引进了塔罗科血橙新系,建立了第一个标准化果园,并同时开展配套技术研究。三峡库区特有的高温高湿寡照气候条件为塔罗科血橙新系生长提供最适宜环境^[3],但也常出现枝梢徒长,成花和结实率低,果实着色不均,糖度偏低与酸度偏高等问题。塔罗科血橙新系树势旺盛,枝梢易徒长,树冠易郁闭,成花较难,导致适龄不结果或低产问题^[4-5]。对于何时促花、如何促花各有说法^[6-14],且并未有针对万州塔罗科血橙新系促花技术的具体研究。为解决这一生产难题,笔者开展了塔罗科血橙新系控旺长促花技术研究,形成了一套促花技术体系,并全面推广应用于万州塔罗科血橙新系生产中。

1 材料与方

1.1 试验材料

作者简介 何锦辉(1988—),男,重庆人,农艺师,从事农业技术研究和推广工作。*通信作者,高级农艺师,博士,从事农业技术研究和推广工作。

收稿日期 2020-02-29; **修回日期** 2020-04-22

树势基本一致,开花少,产量小,单株平均着果不足2.5 kg。试验地点为万州区甘宁镇永胜村。

1.2 试验方法 处理①:拉枝+螺旋环割3圈+15%多效唑500倍1次;处理②:15%多效唑500倍1次;处理③:螺旋环割3圈+15%多效唑500倍1次;处理④:螺旋环割3圈;处理⑤:对照(不处理)。

1.3 调查分析 以上处理分别在2018年9月3日、10月21日、11月17日进行。随机区组设计,5株1个小区,3次重复。2019年4月13日调查花蕾数,2019年9月20日调查果实数量。调查结果采用SPSS 22.0软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 同一时间不同处理促花效果比较 在9月促花处理中,处理①和处理③的花蕾数、果实数显著高于其他处理,且处理①的促花效果最好,处理③其次,处理④再其次,处理②效果最差,分别仅为处理①的73.0%和69.2%。从花蕾数看,处理①和处理③无显著差异,但与处理②、④、⑤有极显著差异,处理①花蕾数为处理⑤的17.58倍。从果实数上,处理①和处理③有极显著差异,且与处理②、④、⑤有极显著差异,但处理②和处理④的果实数无显著差异,但均与对照有极显著差异,处理①的果实数是处理⑤的14.44倍(表1)。说明对4年生未结果树进行拉枝,螺旋环割3圈和喷施15%多效唑500倍处理,可以获得极显著的促花着果效果,而螺旋环割3圈和喷施15%多效唑500倍处理效果较好,但果实数少,且与拉枝处理差异极显著,仅螺旋环割3圈或仅喷施15%多效唑500倍有一定的促花效果,但效果均不及拉枝+环割+多效唑组合处理。

表1 9月各处理塔罗科血橙新系促花与着果效果

Table 1 Effect of flower-formation and fruit of tarocco blood orange nucellar line after different treatments in September

处理 Treatment	花蕾数 Bud number 朵/株	果实数 Fruit number 个/株
①	2 280.01±51.32 aA	130.33±4.33 aA
②	1 666.67±29.63 cC	90.01±1.15 cC
③	2 184.33±20.87 aA	115.02±2.89 bB
④	1 892.02±37.89 bB	95.67±2.40 cC
⑤(CK)	129.67±17.07 dD	9.02±1.53 dD

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$);不同大写字母表示不同处理间差异极显著($P<0.01$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different treatments ($P<0.05$); different uppercase letters indicated significant difference between different treatments ($P<0.01$)

10月促花处理结果显示,各处理的花蕾数与果实数趋势表现与9月一致,促花效果表现为处理①>处理③>处理④>处理②>处理⑤。处理①与处理③差异不显著,处理②与处理④差异不显著,但处理①、处理③与处理②、处理④、处理⑤差异极显著,处理①的花蕾数和果实数分别是对照的2.79倍和4.55倍(表2)。说明10月各处理中,拉枝、螺旋环割3圈和喷施15%多效唑500倍促花着果效果最好,但仅螺旋环割3圈和喷施15%多效唑500倍效果也很好,且二者在花蕾数和果实数上的差异均不显著,但与其他处理均表现显著差异。

表2 10月各处理塔罗科血橙新系促花与着果效果

Table 2 Effect of flower-formation and fruit of tarocco blood orange nucellar line after different treatments in October

处理 Treatment	花蕾数 Bud number 朵/株	果实数 Fruit number 个/株
①	361.33±6.69 aA	41.02±1.15 aA
②	228.67±8.21 bB	16.67±2.96 bB
③	358.67±17.03 aA	40.67±2.03 aA
④	241.67±8.41 bB	14.02±1.73 bcB
⑤(对照)	129.67±17.07 cC	9.02±1.53 cB

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$);不同大写字母表示不同处理间差异极显著($P<0.01$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different treatments ($P<0.05$); different uppercase letters indicated significant difference between different treatments ($P<0.01$)

11月促花处理结果显示,各处理的花蕾数与果实数整体趋势表现与9月、10月一致,处理①与处理②差异不显著,处理②和处理④差异不显著,但处理①、处理③与处理②、处理④差异显著,但未达极显著水平。只有处理①的花蕾数与对照差异极显著,处理①和处理③的果实数与其余处理均达极显著水平。但由数据可知,效果最好的处理①果实数也仅为28个,整体促花着果效果不理想(表3)。

2.2 不同时间处理促花效果比较 由图1~2可知,总体来看,9月进行拉枝+螺旋环割3圈+15%多效唑500倍处理后,花蕾数和果实数明显高于10月和11月处理的效果,11

月各处理花蕾数和果实数相对最少,说明11月促花处理效果差。

表3 11月各处理塔罗科血橙新系促花与着果效果

Table 3 Effect of flower-formation and fruit of tarocco blood orange nucellar line after different treatments in November

处理 Treatment	花蕾数 Bud number 朵/株	果实数 Fruit number 个/株
①	210.33±28.64 aA	28.67±1.45 aA
②	100.33±6.36 bC	10.67±0.88 bB
③	206.03±11.24 aAB	28.33±3.18 aA
④	139.02±10.58 bABC	13.67±1.45 bB
⑤(CK)	129.67±17.07 bBC	9.02±1.53 bB

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$);不同大写字母表示不同处理间差异极显著($P<0.01$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different treatments ($P<0.05$); different uppercase letters indicated significant difference between different treatments ($P<0.01$)

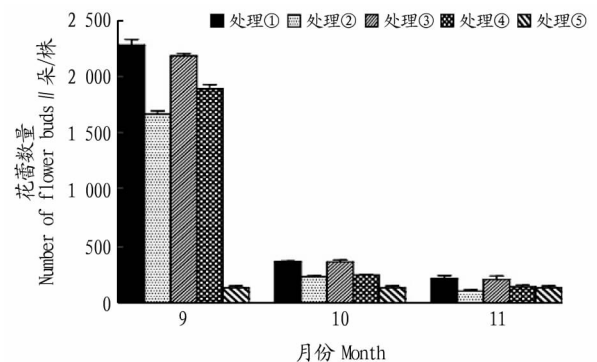


图1 不同时间不同处理花蕾数量

Fig. 1 Number of flower buds in different treatments

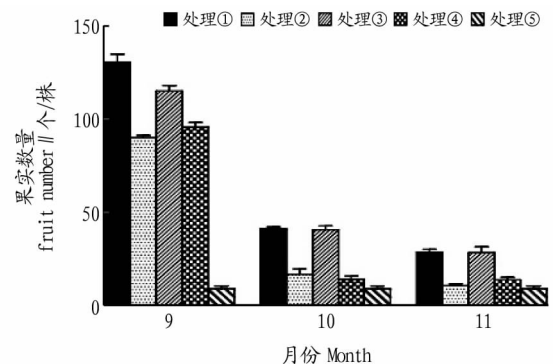


图2 不同时间不同处理果实数量

Fig. 2 Number of fruit in different treatments

由表4~7可知,9月进行各处理效果与10月、11月、对照差异极显著,9月拉枝+环割+多效唑处理的花蕾数和果实数分别是11月的10.84倍和4.55倍,环割+多效唑处理的花蕾数和果实数分别是11月的10.60倍和4.06倍。从10月与11月处理效果看,拉枝+环割+多效唑、环割+多效唑处理效果差异极显著,多效唑、环割处理后的花蕾数差异显著,其中10月与11月多效唑处理的果实数差异显著,而环割处理的果实数差异不显著。

表 4 不同时间拉枝+环割+多效唑处理的促花着果效果比较

Table 4 Effect of flower-formation and fruit of tarocco blood orange nucellar line of branch-pulling pruning + girdling + paclobutrazol treatment in different time

月份 Month	花蕾数 Bud number 朵/株	果实数 Fruit number 个/株
9	2 280.01±51.32 aA	130.33±4.33 aA
10	361.33±6.69 bB	41.02±1.15 bB
11	210.33±28.64 cC	28.67±1.45 cC
对照 CK	129.67±17.07 cC	9.02±1.53 dD

注:同列不同小写字母表示不同月份间差异显著($P<0.05$);不同大写字母表示不同月份间差异极显著($P<0.01$)

Note:Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different months ($P<0.05$); different uppercase letters indicate significant difference between different months ($P<0.01$)

表 5 不同时间多效唑处理的促花着果效果比较

Table 5 Effect of flower-formation and fruit of tarocco blood orange nucellar line of paclobutrazol treatment in different time

月份 Month	花蕾数 Bud number 朵/株	果实数 Fruit number 个/株
9	1 666.67±29.63 aA	90.02±1.15 aA
10	228.67±8.21 bB	16.67±2.96 bB
11	100.33±6.36 cC	10.67±0.88 cB
对照 CK	129.67±17.07 cC	9.02±1.53 cB

注:同列不同小写字母表示不同月份间差异显著($P<0.05$);不同大写字母表示不同月份间差异极显著($P<0.01$)

Note:Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different months ($P<0.05$); different uppercase letters indicated significant difference between different months ($P<0.01$)

表 6 不同时间环割+多效唑处理的促花着果效果比较

Table 6 Effect of flower-formation and fruit of tarocco blood orange nucellar line of girdling+paclobutrazol treatment in different time

月份 Month	花蕾数 Bud number 朵/株	果实数 Fruit number 个/株
9	2 184.33±20.87 aA	115.01±2.89 aA
10	358.67±17.03 bB	40.67±2.03 bB
11	206.03±11.24 cC	28.33±3.18 cC
对照 CK	129.67±17.07 dC	9.02±1.53 dD

注:同列不同小写字母表示不同月份间差异显著($P<0.05$);不同大写字母表示不同月份间差异极显著($P<0.01$)

Note:Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different months ($P<0.05$); different uppercase letters indicated significant difference between different months ($P<0.01$)

3 结论与讨论

塔罗科血橙新系具有旺长特点,易徒长成花难,挂果少,产量低,如何因地制宜控旺长促花,是塔罗科血橙新系生产上一直以来的一个难题。针对这一难题,前人开展了研究和探索^[6-9],但针对万州气候条件下,如何具体操作少有研究。该研究结果表明,4年生树,在低温来临前的9—10月,最好是在9月,对旺长直立夏梢拉枝(撑枝、吊枝、扭枝、揉枝等)成斜生,主枝或大枝螺旋环割2~3圈或环剥1~2圈,树冠喷

施15%多效唑500倍1~2次,可有效控制旺长,促进花芽分化,增加来年花量,从而保证产量,仅环割或仅多效唑处理效果均不理想。

表 7 不同时间环割处理的促花着果效果比较

Table 7 Effect of flower-formation and fruit of tarocco blood orange nucellar line of "girdling" treatment in different time

月份 Month	花蕾数 Bud number 朵/株	果实数 Fruit number 个/株
9	1 892.02±37.89 aA	95.67±2.40 aA
10	241.67±8.41 bB	14.02±1.73 bB
11	139.02±10.58 cBC	13.67±1.45 bB
对照 CK	129.67±17.07 cC	9.02±1.53 bB

注:同列不同小写字母表示不同月份间差异显著($P<0.05$);不同大写字母表示不同月份间差异极显著($P<0.01$)

Note:Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different months ($P<0.05$); different uppercase letters indicated significant difference between different months ($P<0.01$)

总结了一套塔罗科血橙新系控旺长促花技术体系,针对3~5年生未结果树,树势旺盛,必须在主枝上进行拉枝+环割+多效唑处理,5~10年树龄在二级主枝或旺枝上进行环割+多效唑处理,10年及以上盛产树,可以果压枝,再在9月对30%~50%大枝进行环割+多效唑处理,对衰老树体或枝条进行回缩更新,做到“歇树不歇枝”,减少大小年现象,是经济有效的促花稳产措施。对特别旺长的大树,除拉枝+环割+多效唑处理外,还可结合断根、倒贴皮、控水、控氮肥、树体修剪(适当疏除强旺树梢,抹去夏梢,促发早秋梢)等手段进行促花,确保来年丰产。此项技术体系的建立有效实现了塔罗科血橙新系的丰产稳产,有效解决了在万州种植塔罗科血橙新系何时促花,如何促花的技术难题。

该试验只进行了1年,且选择未促过花的4年生旺长树,虽然效果显著,在实际应用中被广泛推崇,但针对弱树,头年开花少,头年结果多(进入小年)的投产树以及衰老树等不同对象的连续促花效果未开展深入系统研究,对不同树龄、树势、气候等采取的促花措施也未进行具体研究,缺乏全面的试验数据,因此还存在很多疑问,如有人认为多效唑促花的有效性与树体的载果量有关,一旦载果量超过阈值(阈值大小与品种有关),多效唑就不能促进开花,多年连续环割对树势、病虫害发生是否具有负面影响等。因此,这套促花技术对不同树龄、树势、气候、不同结果情况等的促花效果还需进一步研究。

参考文献

- [1] 陈克玲,刘建军,罗发源,等. 塔罗科血橙新系的选育研究[J]. 西南农业学报,2004,17(4):487-492.
- [2] 蔡健鹰. 塔罗科血橙新系在自贡市的表现及栽培技术要点[J]. 中国南方果树,2008,37(2):1-2.
- [3] 汪小伟,程兰,何才智,等. 重庆万州种植玫瑰香橙的生态适宜性调查分析[J]. 果农之友,2019(5):39-40.
- [4] 徐跃兴. 塔罗科血橙新系裂果成因与调控研究[D]. 北京:中国农业科学院,2010:10-25.
- [5] 向太红,何涛,汪小伟,等. 促进卡里佐橙砧塔罗科血橙新系成花与着果试验[J]. 中国南方果树,2008,37(2):3-4.
- [6] 张社南,赵小龙. 塔罗科血橙幼龄树促花试验[J]. 广西园艺,2005,16(1):48-49.

途径进入湿地土壤中,进入土壤中的磷素产生了更多负电荷,会进一步增加土壤对重金属的吸附^[23]。底泥中全硫与重金属均呈显著正相关,这可能与沉积物中的硫酸盐在积水环境中发生还原反应生成金属硫化物,造成微量元素和重金属元素的释放有关^[24]。对底泥重金属元素之间进行相关性分析结果显示,底泥重金属元素间除 As 外均分别呈极显著相关关系,而土壤重金属元素间相关性较为复杂,这说明底泥中 Pb、Cu、Mn、Ni、Zn、Cr 可能存在相同的污染源或相同的迁移规律^[25-26]。

3 结论

菜子湖湿地土壤 pH 呈弱酸性,底泥 pH 略高于土壤 pH,开放式 pH 略低于封闭式。底泥中全磷含量达 1 级极丰富水平,土壤中全磷含量达 3 级中等水平,土壤及底泥全磷含量均表现为封闭式高于开放式的分布特征。菜子湖各采样点间硫元素含量差异性显著,但与养殖方式间无明显联系。

菜子湖湿地底泥中 Zn、Cu、Mn、As 含量高于土壤。开放式底泥下 Zn、Cu、Mn、As 含量均低于封闭式,Pb、Cu、Cr、Ni 含量则略高于封闭式。底泥样品中 Zn、Cu、Cr、Ni 含量均小于长江沉积物重金属元素背景值,且重金属含量离散程度小,空间分布相对均匀,大部分样点地累积指数均小于 0,属于无污染状况。土壤样品中除 Ni、Mn 外,其他重金属的平均含量均超过安徽土壤背景值,空间差异较大,部分样点出现轻度污染。

湿地土壤酸碱性、磷、硫含量均会对重金属分布产生显著影响,底泥中 pH 与重金属未表现出显著相关;土壤中 pH 与 Pb、Cu 呈显著负相关,而与 Cr、Mn 呈显著正相关。底泥中全磷与 Zn、Cr、Mn 呈极显著正相关;土壤中与 Mn、Zn、Ni 呈显著正相关。除 Pb 外,底泥中全硫与其他重金属元素均呈极显著正相关;土壤中分别与 Pb、Cu 呈极显著正相关,与 Mn 呈极显著负相关。除 As 外,底泥中各重金属元素间均呈显著或极显著相关关系,相关系数从 0.418 (Cu-Mn) 到 0.807 (Cu-Cr)。

参考文献

- [1] 王兆德,郑洪福,姚菊祥,等.太湖流域南区湿地磷状况及其滞留能力[J].湖泊科学,2009,21(1):53-60.
- [2] 高攀.安徽菜子湖湿地植物群落结构特征及优势种生态适应性研究[D].合肥:安徽大学,2011.

(上接第 55 页)

- [7] 曾荣耀,童小兰.塔罗科血橙新系促花保果研究[J].中国果菜,2016,36(6):30-31.
- [8] 张伦德.塔罗科血橙树冠调控与促花保果技术初探[J].中国热带农业,2009(4):58-59.
- [9] 谢雪芳.塔罗科血橙及其配套栽培技术[J].果农之友,2008(2):45.
- [10] 段志坤.柑橘环割促花保果技术[J].科学种养,2012(8):23-24.

- [3] 杨艳芳,孔令柱,郑真,等.退耕还湖后湿地土壤对磷的吸附解吸特性[J].应用生态学报,2014,25(4):1063-1068.
- [4] 农业农村部,财政部,人力资源社会保障部印发《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》[J].科学种养,2019(6):4.
- [5] 李云飞,杨艳芳,王娅娅,等.不同退耕年限下菜子湖湿地土壤铁形态变化[J].环境科学学报,2015,35(10):3234-3241.
- [6] 王娅娅,杨艳芳,李云飞,等.不同退耕年限下菜子湖湿地土壤活性铝形态特征[J].长江流域资源与环境,2016,25(2):307-315.
- [7] 耿慧,张平究,李云飞,等.不同退耕年限下菜子湖湿地土壤 Cu 和 Zn 形态特征[J].土壤通报,2017,48(5):1256-1263.
- [8] 包先明,程新锋,纪磊,等.不同退耕年限下菜子湖湿地土壤酶活性变化[J].土壤,2016,48(4):692-697.
- [9] 章宜洁.安庆市地表水污染特征分析及防治对策[J].安庆师范学院学报(自然科学版),2012,18(1):87-90.
- [10] 卢宏亮,赵明松,刘斌寅,等.基于 Boruta-支持向量回归的安徽省土壤 pH 值预测制图[J].地理与地理信息科学,2019,35(5):66-72.
- [11] 陈晓梅.三江平原湿地营养元素分布特征及其影响因素[D].烟台:鲁东大学,2019.
- [12] 邱明红,钟才荣,胡杰龙,等.水产养殖与植被恢复对红树林湿地土壤的影响[J].湿地科学与管理,2014,10(2):33-38.
- [13] 刘崇群.中国南方土壤硫的状况和对硫肥的需求[J].磷肥与复肥,1995(3):14-18.
- [14] MULLER G. Index of geoaccumulation in sediments of the Rhine River [J]. Geo Journal, 1969, 2(3): 109-118.
- [15] 简敏菲,李玲玉,余厚平,等.鄱阳湖湿地水体与底泥重金属污染及其对沉水植物群落的影响[J].生态环境学报,2015,24(1):96-105.
- [16] 王岚,王亚平,许春雪,等.长江水系表层沉积物重金属污染特征及生态风险性评价[J].环境科学,2012,33(8):2599-2606.
- [17] 陈兴仁,陈富荣,贾十军,等.安徽省江淮流域土壤地球化学基准值与背景值研究[J].中国地质,2012,39(2):302-310.
- [18] LU X O, WERNER I, YOUNG T M. Geochemistry and bioavailability of metals in sediments from northern San Francisco Bay [J]. Environment international, 2005, 31: 593-602.
- [19] 何梦媛,董同喜,茹淑华,等.畜禽粪便有机肥中重金属在土壤剖面中积累迁移特征及生物有效性差异[J].环境科学,2017,38(4):1576-1586.
- [20] ZHANG F S, LI Y X, YANG M, et al. Copper residue in animal manures and the potential pollution risk in northeast China [J]. Journal of resources and ecology, 2011, 2(1): 91-96.
- [21] 袁兆华,吕宪国,周嘉.三江平原旱田耕作对湿地土壤理化性质的累积影响初探[J].湿地科学,2006,4(2):133-137.
- [22] 蔡芸霜,张建兵,陆双龙,等.溱湖岛土壤重金属分布特征及风险评价[J].江苏农业科学,2020,48(2):247-256.
- [23] 张慧娟,刘云根,王妍,等.阳宗海湖滨湿地沉积物中重金属的空间分布特征[J].水生态学杂志,2017,38(2):44-50.
- [24] 刘振乾,段舜山,李爱芬,等.不同土壤水分条件下酸性硫酸盐土硫形态转化特征[J].应用生态学报,2004,15(9):1570-1574.
- [25] 易雨君,王文君,宋劫.长江中下游底泥重金属污染特征、潜在生态风险评价及来源分析[J].水利水电技术,2019,50(2):1-7.
- [26] SUNDARAY S K, NAYAK B B, LIN S, et al. Geochemical speciation and risk assessment of heavy metals in the river estuarine sediments-A case study: Mahanadi basin, India [J]. Journal of hazardous materials, 2011, 186(2/3): 1837-1846.

- [11] 李秀姣.柑橘环割/环剥促花技术要点[J].广西园艺,2002(5):43-44.
- [12] 李进学,胡承孝,高俊燕,等.柑橘成花机理与调控研究进展[J].中国果树,2012(3):67-70.
- [13] 何绍兰,邓烈,李宜琴,等.促抑花处理对柑桔花芽分化期 N 素和氨基酸代谢的影响[J].西南农业大学学报,1995,17(6):501-505.
- [14] 李学柱,李劲,邓烈.甜橙过量结果与喷布 GA3 抑花的核酸调控[J].中国农业科学,1992,25(3):72-75.