



项目批准号	31972393
申请代码	C150103
归口管理部门	
依托单位代码	40071208B1370-2502



3 1972393 1007350

国家自然科学基金委员会 资助项目计划书

资助类别：面上项目

亚类说明：

附注说明：

项目名称：水杨酸甲酯通过SAR信号途径调控柑橘黄龙病耐性的分子机制

直接费用：57万元

执行年限：2020.01-2023.12

负责人：邹修平

通讯地址：重庆市北碚区歇马镇柑桔村15号

邮政编码：400712

电话：02368349019

电子邮件：zxping11230@126.com

依托单位：中国农业科学院柑桔研究所

联系人：谭志友

电话：023-68349708

填表日期：

2019年08月21日

710 国家自然科学基金委员会制

国家自然科学基金资助项目签批审核表

我接受国家自然科学基金的资助，将按照申请书、项目批准意见和计划书负责实施本项目（批准号：31972393），严格遵守国家自然科学基金委员会关于资助项目管理、财务等各项规定，切实保证研究工作时间，认真开展研究工作，按时报送有关材料，及时报告重大情况变动，对资助项目发表的论著和取得的研究成果按规定进行标注。

项目负责人（签章）：
2019年9月16日

我单位同意承担上述国家自然科学基金项目，将保证项目负责人及其研究队伍的稳定和研究项目实施所需的条件，严格遵守国家自然科学基金委员会有关资助项目管理、财务等各项规定，并督促实施。



科学处审查意见：

同意按计划书内容执行

建议年度拨款计划（本栏目为自动生成，单位：万元）：

年度	总额	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
金额						

负责人（签章）：
2019年11月4日

科学部审查意见：

同意科学处审查意见

负责人（签章）：
2019年11月7日

相关局室审核意见：

负责人（签章）：
年 月 日

委领导审批意见：

委领导（签章）：
年 月 日

本栏目由基金委填写

本栏目主要用于重大项目等

国家自然科学基金委员会资助项目计划书填报说明

一、项目负责人收到《关于国家自然科学基金资助项目批准及有关事项的通知》（以下简称《批准通知》）后，请认真阅读本填报说明，参照国家自然科学基金相关项目管理办法及《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》（请查阅国家自然科学基金委员会官方网站首页“政策法规”栏目），按《批准通知》的要求认真填写和提交《国家自然科学基金委员会资助项目计划书》（以下简称《计划书》）。

二、填写《计划书》时要求科学严谨、实事求是、表述清晰、准确。《计划书》经国家自然科学基金委员会相关项目管理部门审核批准后，将作为项目研究计划执行和检查、验收的依据。

三、《计划书》各部分填写要求如下：

（一）简表：由系统自动生成。

（二）摘要及关键词：各类资助项目都必须填写中、英文摘要及关键词。

（三）项目组主要成员：计划书中列出姓名的项目组主要成员由系统自动生成，与申请书原成员保持一致，不可随意调整。如果批准通知中“项目评审意见及修改意见表”中“对研究方案的修改意见”栏目有调整项目组成员相关要求的，待项目开始执行后，按照项目组成员变更程序另行办理。

（四）资金预算表：根据批准资助的直接费用，按照《国家自然科学基金项目预算表编制说明》填报资金预算表和预算说明书。国家重大科研仪器研制项目、重大项目还应按照预算评审后批复的直接费用各科目金额填报资金预算表、预算说明书及相应的预算明细表。

（五）正文：

1. 面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目：如果《批准通知》中没有修改要求的，只需选择“研究内容和研究目标按照申请书执行”即可；如果《批准通知》中“项目评审意见及修改意见表”中“对研究方案的修改意见”栏目明确要求调整研究期限和研究内容等的，须选择“根据研究方案修改意见更改”并填报相关修改内容。

2. 重点项目、重点国际（地区）合作研究项目、重大项目、国家重大科研仪器研制项目：须选择“根据研究方案修改意见更改”，根据《批准通知》的要求填写研究（研制）内容，不得自行降低、更改研究目标（或仪器研制的技术性能与主要技术指标以及验收技术指标）或缩减研究（研制）内容。此外，还要突出以下几点：

（1）研究的难点和在实施过程中可能遇到的问题（或仪器研制风险），拟采用的研究（研制）方案和技术路线；

（2）项目主要参与者分工，合作研究单位之间的关系与分工，重大项目还需说明课题之间的关联；

（3）详细的年度研究（研制）计划。

的通知》(以下简称
基金相关项目管理
自然科学基金委员
填写和提交《国家

计划书》经国家自
计划执行和检查、

键词。

自动生成,与申
评审意见及修改
相关要求的,待

金项目预算表
制项目、重大
算表、预算说

知》中没有
可;如果《
改意见”栏
修改意见更

研仪器研
的要求填
技术性能
,还要突

,拟采用

目还需说

3. 国家杰出青年科学基金、优秀青年科学基金和海外及港澳学者合作研究基金项目:须选择“根据研究方案修改意见更改”,按下列提纲撰写:
 - (1) 研究方向;
 - (2) 结合国内外研究现状,说明研究工作的学术思想和科学意义(限两个页面);
 - (3) 研究内容、研究方案及预期目标(限两个页面);
 - (4) 年度研究计划;
 - (5) 研究队伍的组成情况。
4. 国家自然科学基金基础科学中心项目:须选择“根据研究方案修改意见更改”,应当根据评审委员会和现场考察专家组的意见和建议,进一步完善并细化研究计划,作为评估和验收的依据。按下列提纲撰写:
 - (1) 五年拟开展的研究工作(包括主要研究方向、关键科学问题与研究内容);
 - (2) 研究方案(包括骨干成员之间的分工及合作方式、学科交叉融合研究计划等);
 - (3) 年度研究计划;
 - (4) 五年预期目标和可能取得的重大突破等;
 - (5) 研究队伍的组成情况。
5. 对于其他类型项目,参照面上项目的方式进行选择和填写。

简表

申请者信息	姓 名	邹修平	性 别	男	出生年月	1974年12月	民 族	汉族
	学 位	博士			职 称	副研究员		
	是否在站博士后	否			电子邮件	zxping11230@126.com		
	电 话	02368349019			个人网页			
	工 作 单 位	中国农业科学院柑桔研究所						
	所 在 院 系 所	国家柑桔品种改良中心						
依托单位信息	名 称	中国农业科学院柑桔研究所					代码	40071208B1370
	联 系 人	谭志友			电子邮件	tanzhiyou@sina.com		
	电 话	023-68349708			网站地址	www.cric.cn		
合作单位信息	单 位 名 称							
项目基本信息	项 目 名 称	水杨酸甲酯通过SAR信号途径调控柑橘黄龙病耐性的分子机制						
	资 助 类 别	面上项目				亚 类 说 明		
	附 注 说 明							
	申 请 代 码	C150103:果树分子生物学				C140108:植物免疫与抗病性		
	基 地 类 别							
	执 行 年 限	2020.01-2023.12						
	直 接 费 用	57万元						

项目摘要

中文摘要:

黄龙病是世界范围柑橘产业最具毁灭性的病害, 目前缺少抗病柑橘品种, 且无有效根治方法。系统获得抗性 (SAR) 是植物应答病原的关键防御机制, 水杨酸甲酯 (MeSA) 是SAR途径的关键信号分子。前期我们发现, 内源MeSA含量与柑橘品种黄龙病耐性紧密相关, 外源MeSA处理显著上调柑橘SAR反应, 暗示MeSA可能通过SAR途径正向调控柑橘黄龙病耐性, 但其确切的作用及机制并不清楚。因此, 本项目首先研究外源MeSA在调控柑橘黄龙病耐性中的作用和影响的关键信号通路; 进一步, 以MeSA代谢的关键酶基因CsSAMT1 和 CsSABP2-1为调控靶标, 利用CRISPR/Cas9等技术研究内源MeSA信号对植物激素、SAR和柑橘黄龙病耐性的影响, 明确提高耐性的关键基因和调控方式; 在此基础上, 阐明MeSA通过SAR信号途径调控柑橘黄龙病耐性的分子机制。研究结果将为柑橘黄龙病防控和抗病育种提供新思路和新基因资源。

Abstract:

Citrus Huanglongbing (HLB), associated with the phloem-limited bacterium *Candidatus Liberibacter asiaticus* (Las), is the most devastating diseases in the world citrus. There is no effective curative methods to control HLB, and no resistant cultivars have been identified to date. Genetic improvement of plant resistance to pathogen utilizing systemic acquired resistance (SAR) can provide long-lasting and broad-spectrum protection at the whole plant level. Methyl salicylate (MeSA) is a critical mobile signal for SAR. In our previous study, we found MeSA accumulation was correlated with citrus tolerance to HLB, MeSA treatment enhanced plant SAR response. Moreover, gene expression analysis showed that CsSAMT1 and CsSABP2-1, involved in the interconversion of MeSA and SA, were related to MeSA accumulation in citrus leaf. This indicates that MeSA positively regulates citrus tolerance to HLB through SAR signal pathway. However, functions of MeSA in regulation of citrus tolerance to HLB and underlying molecular mechanisms are not well understood. To the end, we plan to explore MeSA bioactivity against HLB pathogen infection through hormone treatment and analysis signaling pathways affected by MeSA inoculation; then we construct transgenic citrus plants overexpressing or CRISPR/Cas9-editing CsSAMT1 or CsSABP2-1 through *Agrobacterium*-mediated method and evaluate effects of ectopic expressions of these genes on citrus HLB tolerance, hormone levels, MeSA signaling, SAR, transcript profiles and agronomic traits in transgenic plants. Moreover, we will investigate the coordination relationship between CsSAMT1 and CsSABP2-1 through analyzing their affinity for SA or MeSA and subcellular location. Based on these results, transgenic showing enhanced tolerance to HLB are produced, and some potential information to explain MeSA signaling against Huanglongbing will be discussed. This implementation of the project would offer novel strategies and genes for breeding disease resistance of new citrus varieties.

关键词(用分号分开): 柑橘; 生物逆境; 黄龙病; 水杨酸甲酯; 信号传导

Keywords(用分号分开): citrus; biostress; Huanglongbing; Methyl salicylate; signaling

国家自然科学基金项目计划书

项目组主要成员

编号	姓名	出生年月	性别	职称	学位	单位名称	电话	证件号码	项目分工	每年工作时间(月)
1	邹修平	1974. 12	男	副研究员	博士	中国农业科学院柑桔研究所	02368349019	512532197412301857	项目负责人	7
2	陈善春	1966. 12	男	研究员	学士	中国农业科学院柑桔研究所	02368349019	510215196612151612	生物信息学分析和项目指导	2
3	彭爱红	1974. 11	女	助理研究员	硕士	中国农业科学院柑桔研究所	02368349019	36031119741102252X	柑橘遗传转化	4
4	许兰珍	1977. 10	女	助理研究员	硕士	中国农业科学院柑桔研究所	02368349019	350783197710134048	抗性评价	4
5	龙俊宏	1996. 05	女	硕士生	学士	中国农业科学院柑桔研究所	02368349019	500243199605140242	CsSAMT1基因功能研究	8
6	赵珂	1997. 01	女	硕士生	学士	中国农业科学院柑桔研究所	02368349019	500111199701070321	CsSABP2-1基因功能研究	8
7	谢竹	1995. 02	男	硕士生	学士	中国农业科学院柑桔研究所	02368349019	341125199502285951	分子检测	5
8	雷天刚	1979. 09	男	助理研究员	硕士	中国农业科学院柑桔研究所	02368349019	522226197909076411	田间实验	3
总人数		高级		中级		初级	博士后		博士生	硕士生
8		2		3						3

项目批

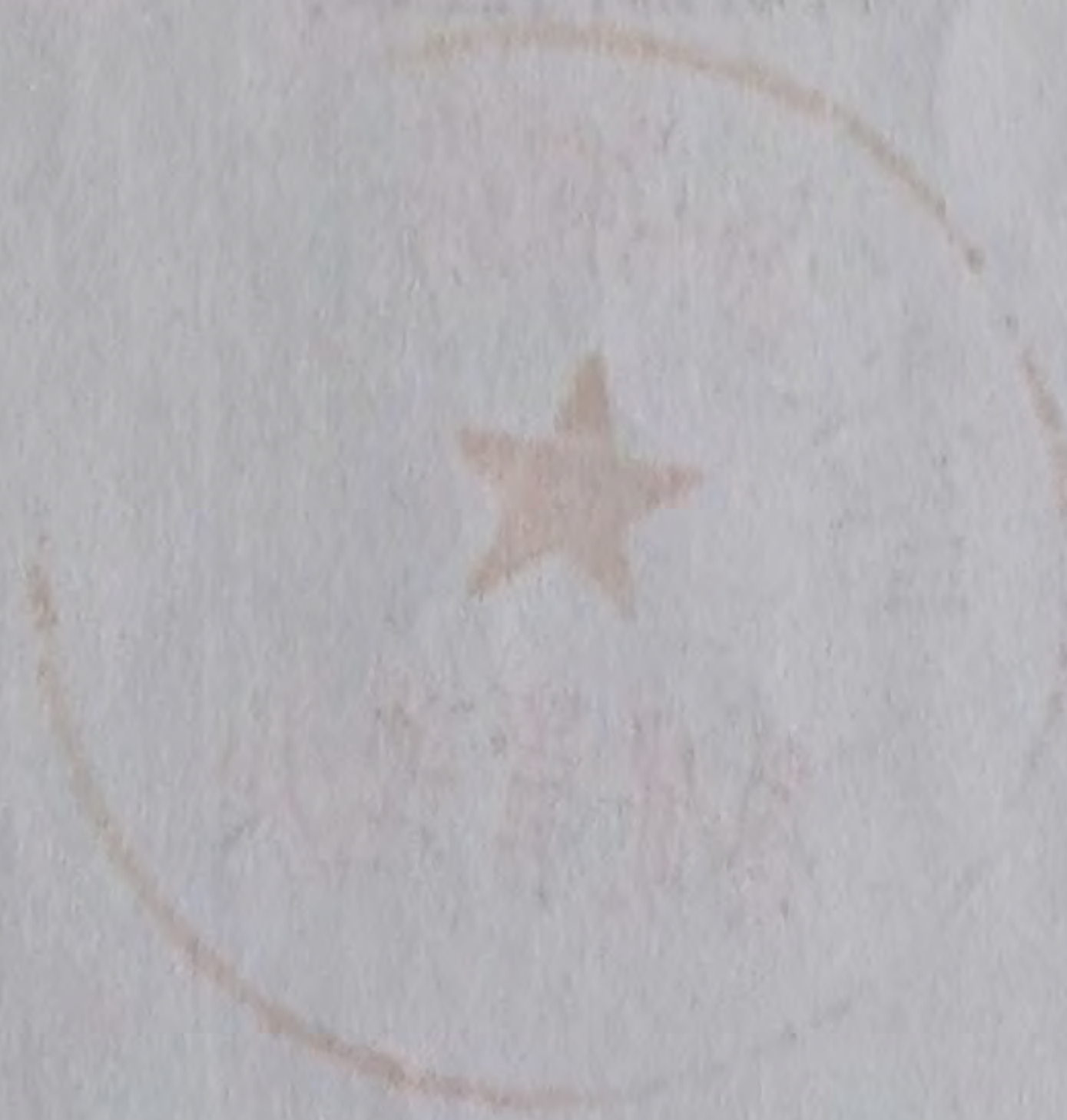
国家自然科学基金项目直接费用预算表 (定额补助)

项目批准号: 31972393

项目负责人: 邹修平

金额单位: 万元

序号	科目名称	金额
1	项目直接费用合计	57.0000
2	1、设备费	0.0000
3	(1) 设备购置费	0.0000
4	(2) 设备试制费	0.0000
5	(3) 设备升级改造与租赁费	0.0000
6	2、材料费	24.5000
7	3、测试化验加工费	16.8000
8	4、燃料动力费	1.0000
9	5、差旅/会议/国际合作与交流费	3.4000
10	6、出版/文献/信息传播/知识产权事务费	2.6000
11	7、劳务费	8.2000
12	8、专家咨询费	0.5000
13	9、其他支出	0.0000



Handwritten signature and date: 2019-11-05

预算说明书（定额补助）

（请按照《国家自然科学基金项目预算表编制说明》等的有关要求，对各项支出的主要用途和测算理由，以及合作研究外援资金、单价 ≥ 10 万元的设备费等内容进行必要说明。）
 本项目直接经费合计预算57.00万元，主要用途及测算依据如下：

1. 设备费预算0.00万元

本研究所实验室已经具备所需仪器设备。

2. 材料费预算24.50万元

Southern blot (Roche) 和 Northern blot (Roche) 用试剂盒4套 $\times 10000$ 元/套=4.00万元；Western blot (Roche) 用试剂盒3套 $\times 15000$ 元/套=4.50万元；定量PCR试剂盒 (25ml, Bio-Rad) 6个 $\times 5000$ 元/个=3.00万元；cDNA合成试剂盒 (100次, Bio-Rad) 10个 $\times 2000$ 元/个=2.00万元；核酸提取试剂盒 (50次, Qiagen) 20个 $\times 1000$ 元/个=2.00万元；定量PCR耗材1000套 $\times 2500$ 元/50套=5.00万元。培养基、琼脂糖、其他生化试剂及离心管等普通耗材费用合计预算10000元/年 $\times 4$ 年=4.00万元。

3. 测试化验加工费预算16.80万元

CRISPR介导的突变体植株和载体构建等的克隆测序预计2000个测序反应 $\times 25$ 元/反应=5.00万元；引物合成预计200条 $\times 30$ 元/条=0.60万元；激光共聚焦、扫描电镜累计使用40机时 $\times 300$ 元/机时=1.20万元。转录组测序预计50个 $\times 2000$ 元/个=10.00万元。

4. 燃料动力费预算1.00万元

本项目预算列支实验室部分水电费1.00万元。

5. 差旅/会议/国际合作与交流费预算3.40万元

参加国内学术会议差旅费3人次/年 $\times 2000$ 元/人次 $\times 4$ 年=2.40万元；参加国际会议1人次 $\times 10000$ 元/人次=1.00万元。

6. 出版/文献/信息传播/知识产权事务费预算2.60万元

论文版面和审稿费3篇 $\times 5000$ 元/篇=1.50万元；专利申请费1项 $\times 6000$ 元/项=0.60万元，打印费等预算0.50万元。

7. 劳务费预算8.2万元

参与研究生3人 $\times 500$ 元/人/月 $\times 8$ 月/人/年 $\times 4$ 年=4.80万元；临聘科研辅助人员1人 $\times 1700$ 元/人/月 $\times 5$ 月/人/年 $\times 4$ 年=3.40万元。

8. 专家咨询费预算0.50万元

研究生开题、答辩等邀请专家10人次 $\times 500$ 元/人/次=0.50万元。

9. 其他支出0.00万元

项目负责人签字：

郭峰年
2017-9-16

科研部门公章：



财务部门公章：



报告正文

研究内容和研究目标按照申请书执行。

