

# 2019 年度浙江省自然科学奖提名公示表

## 一、成果名称：

几种特境微生物资源及天然生物活性物质的挖掘

## 二、提名单位及提名意见

提名单位	浙江省教育厅
提名意见（限 600 字）	
<p>微生物是农用和食品活性化合物的重要来源。该成果主要对多种特境昆虫相关微生物的农用抗菌和除草活性次生代谢产物以及其它特境微生物资源的食物功能性物质进行了研究。研究明确了黄蜻肠道微生物多样性并从其中几株肠道真菌中分离鉴定了多个抗菌和除草次级代谢产物；从两株黑翅土白蚁相关防线菌中分离鉴定了多个抗菌活性代谢产物；从其它昆虫肠道菌中分离鉴定了多个抗菌和除草活性成分；从猕猴桃酵母菌、酸菜短乳杆菌和红曲霉菌中筛选高产 <math>\gamma</math>-氨基丁酸并从红曲霉菌中提取多糖。上述活性化合物具有较好的抗菌、除草以及抗氧化等活性，这些活性化合物对开发新型农用抗生素和除草剂以及功能性食品等具有重要意义。经检索，其中9篇SCI论文代表作共被SCI收录论文他引95次，受到国内外同行的高度关注，形成了较广泛的学术影响力。相关研究已获授权发明专利3件（专利申请号：201210302371.6；201110225747.3；200910102277.4），均已转让给企业并实现产业化生产。</p> <p>提名该成果为省自然科学奖 <u>三</u> 等奖。</p>	

### 三、成果简介

成果主要研究内容、科学发现点、科学价值，同行引用及评价等（限 1000 字）

本项目主要对多种昆虫相关微生物和其它资源微生物的活性次生代谢产物进行了研究。主要科学发现如下：

#### 1、对蜻蜓相关微生物活性代谢产物进行了研究。

对黄蜻稚虫肠道真菌多样性进行了研究 (*Plos one*, **2015**, DOI: 10.1371/journal.pone.0134542.)，除发现部分菌株有免疫活性外，还发现其中部分肠道真菌具有较好的抗菌活性，如从黄蜻稚虫肠道分离菌 QTYC-1 中分离到 4 个化合物，其中新化合物 O-demethylated-zeaenol 具有较好的抗杨树溃疡病菌活性 (*Molecules*, **2018**, 23(4), 951; doi:10.3390/molecules23040951.); 从黄蜻稚虫肠道菌 QTYC01 中分离到的 1 个新化合物 lunatoic acid C 具有较好的抗植物病原真菌活性 (*Rec. Nat. Prod.* **2016**, 10, 326-331); 从黄蜻稚虫肠道分离菌 QTYC38 中分离到 4 个化合物，其中 2 个化合物具有较好的抗植物病原真菌活性 (*微生物学报*, **2017**, 57(12): 1797-1805)。此外，我们发现从黄蜻成虫肠道菌 QT122 中分离到 5 个单体化合物，部分化合物具有较好的抗植物病原真菌活性 (*Curr. Microbiol.* **2017**, 74, 84-89); 此外，还从黄蜻稚虫肠道真菌中分离到多个除草活性成分 (*微生物学报*, **2016**, 56(12): 1869-1875; *微生物学报*, **2016**, 56(9): 1513-1520; *微生物学报*)。

#### 2、对黑翅土白蚁相关微生物活性代谢产物进行了研究。

黑翅土白蚁共生真菌 BYSTW3 发酵液粗提物对苹果树腐烂病菌和苦瓜枯萎病菌表现出中等强度的抑制活性，从中分离到 3 个单体化合物，其中化合物 citrinin 具有较好的抗细菌活性 (*微生物学报*, **2018**, 58(6): 1141-1148); 从黑翅土白蚁共生菌 *Streptomyces canus* BYB02 分离到 2 个单体化合物，其中 1 个化合物有较好的抗植物病原真菌活性 (*J. Agr. Food Chem.* **2013**, 61, 1521-1524); 发现白蚁巢放线菌 *S. violaceoruber* BYC 01 发酵液粗提物对 3 种植物病原真菌表现出较好的抑制活性，从中分离到的单体化合物 fogacin 对白色念珠菌生长的抑制作用与阳性对照两性霉素相当 (*微生物学报*, **2014**, 54(7): 754-759)。

#### 3、对其它昆虫相关微生物和资源微生物的活性代谢产物进行了研究。

从负蝗肠道菌 *Curvularia* sp. FH01 中分离得到的 1 个化合物具有较好的抗植物病原真菌活性 (*Bioresource Technology*, **2011**, 102, 3575-3577); 从螽斯肠道真菌 *Fusarium proliferatum* ZS07 中分离到 6 个，其中新化合物 O-methylated SMA93 具有较好的抗细菌活性 (*J. Agr. Food Chem.* **2014**, 62, 8997-9001); 从蝗虫和马蜂等昆虫肠道真菌中分离到多个除草活性成分 (*J. Integr. Agr.* **2016**, 15, 832-839; *微生物学报*, **2015**, 55(3): 292-298.); 从红曲菌种筛选高产  $\gamma$ -氨基丁酸菌种并优

化发酵条件 (*Eur. Food Res. Technol.* **2011**, 232, 541-547)。

上述活性化合物具有较好的抗菌和除草等活性，这些活性化合物对开发新型抗生素和除草剂等具有重要意义。

经检索，其中 9 篇 SCI 论文代表作共被 SCI 收录论文他引 49 次，1 篇中文代表作他引 5 次，受到国内外同行的高度关注，形成了较广泛的学术影响力。相关研究已获授权发明专利 3 件，均已转让给企业并已实现产业化生产。

#### 四、第三方评价

评价结论等（限 2400 字）

该项目获得国家自然科学基金面上项目（蜻蜓肠道菌的免疫抑制成分及其构效关系研究，2013-2016 年度；紫色红曲菌色素和桔霉素合成关键基因的克隆及表达调控，2013-2016 年度；红曲菌  $\gamma$ -氨基丁酸代谢相关基因 (gabaX) 的克隆、鉴定和功能分析，2011-2013 年度) 和国家自然科学基金青年基金项目（白蚁共生放线菌的抗菌成分研究，2011-2013 年度）资助，并均顺利结题。

本项目研究成果被国内外众多研究者正面引用，充分肯定了本研究的原创性和学术影响力。本申报材料的前 9 篇代表作的 SCI 收录论文他引 49 次，全部为正面引用，其中被 Nat. Prod. Rep. (IF=11.406) 引用 3 次，被 Bioresource Technol. (IF=5.807) 和 Eur. J. Med. Chem. (IF=4.816) 各引用 1 次，被 Front. Microbiol. (IF=4.019)、Sci. Rep. (IF=4.122)、J. Agr. Food Chem. (IF=3.412)、J. Nat. Prod. (IF=3.885)、Appl. Microbiol. Biot. (IF=3.340) 各引用 2 次；代表作 10 他引 5 次。部分评价摘录如下：

**代表作 1:** SCI 收录论文他引 5 次，其中意大利 Antonio Evidente 教授在论文 (Nat. Prod. Rep. 2015, 32, 1629-1653) 中重点引用了我们分离的 2 个除草活性化合物，其除草活性可以与阳性对照 2,4-D 相比；Antonio Evidente 教授也在论文 (J. Nat. Prod. 2017, 80, 1241-1247) 中引用了我们分离到化合物 radicinin，其对稻瘟病菌 *Magnaporthe grisea* 和苹果树腐烂病菌显示较好抗菌活性， $IC_{50}$  分别为 16.3 和 18.2  $\mu\text{g/mL}$ 。

**代表作 2:** SCI 收录论文他引 18 次，Front. Microbiol. 2017, 8:3, DOI: 10.3389/fmicb.2017.00003; J. Agr. Food Chem. 2017, 65, 60-65; Eur. J. Med. Chem. 2018, 143, 1553-1562 引用了我们分离到的化合物或活性测试方法。其中沈阳农业大学的于志国教授在论文 (J. Agr. Food Chem. 2017, 65, 60-65) 中引用了我们采用的抗菌测试方法（生长速率法）。

**代表作 3:** SCI 收录论文他引 5 次，其中意大利 Antonio Evidente 教授在论文 (Nat. Prod. Rep. 2015, 32, 1629-1653) 中引物了我们从蠡斯肠道菌 ZS07 中分离到的 1 个新化合物和 5 个已知物，其中新化合物显示较好的除草活性；论文 Phytochem. Rew. 2015, 14, 367-380 引用了我们分离到的活性化合物；论文 J. Nat. Prod., 2015, 78, 339-342 引用了我们采用的除草活性测试方法（培养皿法。）

**代表作 4:** SCI 收录论文他引 4 次, Nat. Prod. Rep. 2017, 34, 784-814; Front. Microbiol. 2018, 9:387, DOI: 10.3389/fmicb.2018.00387; Fungal Ecol. 2018, 35,127-134.引用了特境微生物昆虫共生菌及其除草等活性测试方法。

**代表作 5:** SCI 收录论文他引 3 次, Sci. Rep. 2018, 8:2165, DOI: 10.1038/s41598-017-17436-5 中引用了我们分离到的抗菌活性化合物; Sci. Rep. 2017, 7: 10424, DOI: 10.1038/s41598-017-10537-1 中引用了我们分离到的聚酮化合物; J. Nat. Prod., 2017, 80, 76-81 中引用了我们分离到的化合物。

**代表作 6:** SCI 收录论文他引 1 次, Planta Daninha, 2017, 35, e017163780, DOI: 10.1590/S0100- 83582017350100056 引用了我们分离到的除草活性化合物。

**代表作 7:** SCI 收录论文他引 8 次, J. Ind. Microbiol. Biot. 2016, 43, 1387-1395; Appl. Microbiol. Biot. 2016, 100, 7787-7798; Int. J. Mol. Sci. 2013, 14, 1728-1739; Appl. Microbiol. Biot. 2012, 94, 47-55 引用了我们高产  $\gamma$ -氨基丁酸的红曲菌。

**代表作 8:** SCI 收录论文他引 3 次, Curr. Top. Nutraceut. R. 2015, 13, 177-180; J. Food Sci. Tech. Mys. 2014, 51, 2839-2844 引用了我们的红曲多糖。

**代表作 9:** SCI 收录论文他引 2 次, Bioresource Technol. 2015, 198, 63-69 引用了我们关于谷氨酸脱酸酶基因表达等相关工作; Plos One, 2016, 11:e0157466, DOI: 10.1371/journal.pone.0157466 引用了我们高产  $\gamma$ -氨基丁酸菌株。

**代表作 10:** 他引 5 次, 其中浙江大学莫建初教授在论文(环境昆虫学, 2016, 38(2): 437-444) 和南方医科大学何坚教授在论文(药学学报, 2017, 52 (7): 1091-1101) 中均引用了我们分离到的菌及其抗菌活性化合物。

## 五、代表性论文专著目录

序号	论文专著名称/刊名	影响因子	年卷期 页码	发表时间(年、 月)	通讯作者	第一作者	所有作者	SCI 他引次数	他引 总次数	是否省内 完成
1	Phytotoxic and antifungal metabolites from <i>Curvularia</i> sp. FH01 isolated from the gut of <i>Atractomorpha sinens</i> / Bioresource Technol.	5.807	102, 3575– 3577.	2011.02	张应烙	张应烙	Y. L. Zhang, L. C. Kong, D. H. Jiang, C. P. Yin, Q. M. Cai, Q. Chen, J. Y. Zheng	5	5	是
2	Antifungal activities of metabolites produced by a termite-associated <i>Streptomyces canus</i> BYB02/ J. Agr. Food Chem.	3.412	61, 1521-1524.	2013.02	张应烙	张应烙	Y. L. Zhang*, S. Li, D. H. Jiang, L. C. Kong, P. H. Zhang, J. D. Xu.	18	18	是
3	Phytotoxic and antibacterial metabolites from <i>Fusarium proliferatum</i> ZS07 isolated from the gut of longhorned grasshoppers/ J. Agr. Food Chem.	3.412	62, 8997-9001.	2014.09	张应烙	李帅	S. Li, M. W. Shao, Y. H. Lu, L. C. Kong, D. H. Jiang, Y. L. Zhang*	5	5	是
4	Diversity, bacterial symbionts and antibacterial potential of gut-associated fungi isolated from the <i>Pantala flavescens</i> larvae in China/ Plos One	2.766	DOI: 10.1371/jo urnal.pone. 0134542	2015.07	张应烙	邵明伟	M. W. Shao, Y. H. Lu, S. Miao, Y. Zhang, T. T. Chen, Y. L. Zhang*	4	4	是
5	Phytotoxic and antimicrobial metabolites from <i>Paraphaeosphaeria</i> sp. QTYC11 isolated from	1.311	10, 326-331.	2016.03	张应烙	邵明伟	M. W. Shao, L. C. Kong, D. H.	3	3	是

	the gut of <i>Pantala flavescens</i> Larvae/ Rec. Nat. Prod.						Jiang, Y. L. Zhang			
6	Isolation, identification, derivatization and phytotoxic activity of secondary metabolites produced by <i>Cladosporium oxysporum</i> DH14, a locust-associated fungus./ J. Integr. Agr.	1.042	15, 832-839.	2016.04	张应烙	卢贻会	Y. H. Lu, S. Li, M. W. Shao, X. H. Xiao, L. C. Kong, D. H. Jiang, Y. L. Zhang	1	1	是
7	Studies on screening of higher $\gamma$ -Aminobutyric acid-producing <i>Monascus</i> and optimization of fermentative parameters/Eur. Food Res. Technol	1.919	232, 541-547	2011.03	蒋冬花	蒋冬花	D. H. Jiang, H. Ji, Y. Ye, J. H. Hou.	8	8	是
8	Alkali extraction and in vitro antioxidant activity of <i>Monascus</i> mycelium polysaccharides/ J. Food Sci. Technol.	1.797	51, 1251-1259	2014.07	蒋冬花	汪鹏荣	P. R. Wang, D. F. Chen, D. H. Jiang, X. M. Dong, P. P. Chen, Y. X. Lin.	3	3	是
9	Cloning and expression of a full-length glutamatedecarboxylase gene from a high-yielding $\gamma$ -aminobutyric acid yeast strain MJ2/Ann. Microbiol.	1.407	63, 487-494	2013.06	蒋冬花	蒋冬花	D. H. Jiang, Q. M. Cai, A. T. Gao, J. Li, Y. Yang, X. B. Xu, Y. Ye, J. H. Hou.	2	2	是
10	白蚁巢拮抗放线菌 BYC01 代谢产物的分离和鉴定/微生物学报		54(7): 754-759.	2014.07	张应烙	卢贻会	卢贻会, 李帅, 周端瑛, 张应烙	0	5	是

注：SCI 他引次数和他引总次数以检索报告结果为准。





## 七、主要完成单位情况

排名	单位名称	对本项目的支撑作用情况
1	浙江师范大学	本项目研究工作得益于本单位良好的支撑平台。“特色经济植物生物技术研究”和“野生动物生物技术与保护利用”2个省级重点实验室、生物学国家级实验教学示范中心、省一流学科(A类)“生物学”等平台提供的各类良好的硬件设施和学术氛围,是本项目得以顺利实施的重要保障。

## 八、完成人合作关系说明（含情况汇总表）

### 完成人合作关系说明

本项目不涉及不同单位，项目成果是由浙江师范大学独立完成的，自 2011 年开始，完成人在相关国家自然科学基金等资助下，对本项目进行了长期的合作研究，完成人对本项目成果做出了相应的贡献

上述内容真实可靠，特此申明！

承诺：本人作为成果第一完成人，对本成果完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：

