

植物保护学院

Shaukat Ali 副研究员

2016-2021 年工作总结

附件材料

附件材料目录

1. 应聘合同
2. 外籍高级人才确认函
3. 发表文章
4. 授权/申请专利
5. 主持项目合同
6. 人才培养材料

1. 应聘合同

编 号:

广 东 省 劳 动 合 同

广东省劳动和社会保障厅编制

劳动保障热线电话: 12333

使用说明

一、双方在签订本合同前，应认真阅读本合同。本合同一经签订，即具有法律效力，双方必须严格履行。

二、本合同必须由用人单位（甲方）的法定代表人（或者委托代理人）和职工（乙方）签字或盖章，并加盖用人单位公章（或者劳动合同专用章）。

三、本合同中的空栏，由双方协商确定后填写，并不得违反法律、法规和相关规定；不需填写的空栏，划上“/”。

四、工时制度分为标准工时、不定时、综合计算工时三种。实行不定时、综合计算工时工作制的，应经劳动保障部门批准。

五、本合同的未尽事宜，可另行签订补充协议，作为本合同的附件，与本合同一并履行。

六、本合同必须认真填写，字迹清楚、文字简练、准确，并不得擅自涂改。

七、本合同（含附件）签订后，甲、乙双方各执一份备查。

甲方(用人单位):

名称: 华南农业大学

法定代表人(主要负责人):

邱永强

通讯地址: 广州市天河区五山路483号

经济类型:

联系电话: 020-85280203

乙方(劳动者):

姓名: SHAIKAT ALI

身份证号码: 261291743

户籍地址: House #27, Bhopalwala, Feshi

Cambria Sialkot, Punjab, Pakistan

通讯地址: 广州市天河区五山路483号

华南农业大学农学院

联系电话: 15918478202

根据《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国劳动合同法》和国家及省的有关规定,甲乙双方按照合法、公平、平等自愿、协商一致、诚实信用的原则订立本合同。

一、劳动合同期限

(一) 合同期

双方同意按以下第 1 种方式确定本合同期限:

1. 固定期限: 从 2016 年 9 月 1 日起至 2021 年 8 月 31 日止。

2. 无固定期限: 从 — 年 — 月 — 日起至法定终止条件出现时止。

3. 以完成一定工作任务为期限: 从 — 起至 — 工作任务完成时止。该工作任务完成的标志为 —。

(二) 试用期

双方同意按以下第 1 种方式确定试用期(试用期包含在合同期内):

1. 无试用期。

2. 试用期从 — 年 — 月 — 日起至 — 年 — 月 — 日止。

(劳动合同期限三个月以上不满一年的,试用期不得超过一个月;劳动合同期限在一年以上不满三年的,试用期不得超过二个月;三年以上固定期限和无固定期限的劳动合同,试用期不得超过六个月。)

二、工作内容和工作地点

(一) 乙方的工作部门为 华南农业大学。

岗位(管理技术岗位或生产操作岗位)为 管理技术岗位。

职务(或工种)为 副研究员。

(二) 乙方的工作任务或职责是 科学研究。

(三) 乙方的工作地点为 华南农业大学农学院。

(四) 甲方在合同期内因生产经营需要或其他原因调整乙方的工作岗位,或派乙方到本合同约定以外的地点、单位工作的,应协商一致并按变更本合同办理,双方签章确认的协议书作为本合同的附件。

三、工作时间和休息休假

(一) 甲、乙双方同意按以下第 1 种方式确定乙方的工作时间:

1. 标准工时工作制,即每日工作 7 小时,每周工作 1 天,每周至少休息一天。

2. 不定时工作制,即经劳动保障部门审批,乙方所在岗位实行不定时工作制。

3. 综合计算工时工作制,即经劳动保障部门审批,乙方所在岗位实行以 — 为周期,总工时 — 小时的综合计算工时工作制。

(二) 甲方因生产(工作)需要,经与工会和乙方协商后可以延长工作时间。除《劳动法》第四十二条规定的情形外,一般每日不得超过一小时,因特殊原因最长每

日不得超过三小时，每月不得超过三十六小时。

(三) 甲方按规定给予乙方享受法定休假日、年休假、婚假、丧假、探亲假、产假、看护假等带薪假期，并应按本合同约定的工资标准支付工资。

四、劳动报酬

(一) 乙方正常工作时间的工资按下列第 3 种形式执行，并不得低于当地最低工资标准。

1. 计时工资：

(1) 乙方正常工作时间工资按 执行，初始工资额为元/月或 元/时；

(2) 乙方试用期工资为 元/月（试用期工资不得低于甲方相同岗位最低档工资或者本合同约定工资的百分之八十，并不得低于甲方所在地的最低工资标准）；

2. 计件工资：

(1) 计件单价 ；

(2) 劳动定额 （确定的劳动定额原则上应当使本单位同岗位百分之七十以上的劳动者在法定劳动时间内能够完成）；

3. 其他形式（如实行年薪制或者按考核周期支付工资）：每月7000元人民币

4. 甲方根据本单位的生产经营状况、物价水平和政府颁布的工资增长指导线等情况，依法确定本单位的工资分配制度。经甲乙双方协商或者以集体协商的形式，依法确定工资正常增长的具体办法和幅度。

(二) 乙方的绩效薪酬或奖金的计发办法为：

(三) 乙方的津贴、补贴的发放标准和办法为：

(四) 工资必须以货币形式支付，不得以实物及有价证券替代货币支付。

(五) 甲方每月 29 日发放 工资（当月/上月）工资。如遇法定休假日或休息日，则提前到最近的工作日支付。

(六) 甲方依法安排乙方延长工作时间或者在休息日、法定休假日加班的，应按《劳动法》、《广东省工资支付条例》的规定支付加班工资，但乙方休息日加班被安排补休的除外。

五、社会保险和福利待遇

(一) 合同期内，甲方应按国家、省和本地区的有关规定，依法为乙方办理参加养老、医疗、失业、工伤、生育等社会保险的手续，按规定的缴费基数和缴费比例缴纳应由甲方承担的社会保险费，并按规定从乙方的工资中代为扣缴应由个人承担的社会保险费。甲方应将为乙方办理参加社会保险手续和扣缴社会保险费的情况如实告知乙方。

(二) 乙方患病或非因工负伤，甲方应按国家和地方的规定给予医疗期和医疗待遇，按医疗保险及其他相关规定报销医疗费用，并在规定的医疗期内支付病假工资或疾病救济费，数额为 5600 元/月（不低于当地最低工资标准的80%）。

六、劳动保护、劳动条件和职业危害防护

(一) 甲方按国家和省有关劳动保护规定提供符合国家劳动卫生标准的劳动作业场所，切实保护乙方在生产工作中的安全和健康。如乙方工作过程中可能产生职业病危害，甲方应如实告知乙方，并按《职业病防治法》的规定保护乙方的健康及其相关权益。

(二) 甲方根据乙方从事的工作岗位，按国家有关规定，发给乙方必要的劳动保

护用品，并按劳动保护规定每 3 (年/季/月) 免费安排乙方进行体检。

(三) 甲方按照国家、省和当地的有关规定，做好女职工的劳动保护和保健工作。

(四) 乙方有权拒绝甲方的违章指挥、强令冒险作业，对甲方及其管理人员漠视乙方生命安全和身体健康的行为，有权对甲方提出批评并向有关部门检举、控告。

(五) 乙方患职业病、因工负伤或者因工死亡的，甲方应按《工伤保险条例》的规定办理。

七、合同的变更

(一) 任何一方要求变更本合同的有关内容，都应以书面形式通知对方。

(二) 甲方变更名称、法定代表人、主要负责人或者投资人等事项，不影响本合同的履行。

(三) 甲方发生合并或者分立等情况，本合同继续有效，由承继甲方权利和义务的单位继续履行。

(四) 甲乙双方经协商一致，可以变更本合同，并办理书面变更手续。变更后的劳动合同文本由甲乙双方各执一份。

八、合同的解除和终止

(一) 解除

1. 经甲乙双方协商一致，本合同可以解除。其中由甲方提出解除本合同的，应按规定支付经济补偿。

2. 有下列情形之一的，甲方可以解除本合同：

(1) 乙方在试用期内被证明不符合录用条件的；

(2) 乙方严重违反甲方规章制度的；

(3) 乙方严重失职，营私舞弊，对甲方造成重大损害的；

(4) 乙方同时与其他用人单位建立劳动关系，对完成甲方的工作任务造成严重影响，或者经甲方提出，拒不改正的；

(5) 乙方以欺诈、胁迫的手段或者乘人之危，使甲方在违背真实意思的情况下订立或者变更劳动合同致使本合同或者变更协议无效的；

(6) 乙方被依法追究刑事责任的；

(7) 乙方患病或非因工负伤，在规定的医疗期满后不能从事本合同约定的工作，也不能从事由甲方另行安排的工作的；

(8) 乙方不能胜任工作，经过培训或者调整工作岗位，仍不能胜任工作的；

(9) 本合同订立时所依据的客观情况发生重大变化，致使本合同无法履行，经双方协商未能就变更本合同达成协议的；

甲方按照第(7)、(8)、(9)项规定解除本合同的，需提前三十日书面通知乙方(或者额外支付乙方一个月工资)，并按规定向乙方支付经济补偿，其中按第(7)项解除本合同并符合有关规定的还需支付乙方医疗补助费。

3. 有下列情形之一的，甲方在履行规定程序后，可以裁减人员，并按规定支付经济补偿：

(1) 甲方依照企业破产法规定进行重整的；

(2) 甲方生产经营发生严重困难的；

(3) 甲方转产、重大技术革新或者经营方式调整的；

(4) 其他因劳动合同订立时所依据的客观经济情况发生重大变化，致使本合同无法履行的。

4. 乙方解除本合同，应当提前三十日以书面形式通知甲方；在试用期的，提前三日通知甲方。

有下列情形之一的，乙方可以解除本合同，甲方应按规定支付经济补偿：

- (1) 甲方未按照劳动合同约定提供劳动保护或者劳动条件的；
- (2) 甲方未及时足额支付劳动报酬的；
- (3) 甲方未依法为乙方缴纳社会保险费的；
- (4) 甲方的规章制度违反法律、法规的规定，损害乙方权益的；
- (5) 甲方以欺诈、胁迫的手段或者乘人之危，使乙方在违背真实意思的情况下订立或者变更本合同，致使本合同或者变更协议无效的；
- (6) 甲方免除自己的法定责任、排除乙方权利，致使本合同无效的；
- (7) 甲方违反法律、行政法规强制性规定，致使本合同无效的；
- (8) 甲方以暴力、威胁或者非法限制人身自由的手段强迫乙方劳动，或者违章指挥、强令冒险作业危及乙方人身安全的；
- (9) 法律、行政法规规定乙方可以解除劳动合同的其他情形。

甲方有上述第(8)项情形的，乙方可以立即解除劳动合同，不需事先告知用人单位。

5. 有下列情形之一的，甲方不得依据《劳动合同法》第四十条、第四十一条的规定解除本合同：

- (1) 乙方从事接触职业病危害作业未进行离岗前职业健康检查，或者疑似职业病病人在诊断或者医学观察期间的；
- (2) 乙方在本单位患职业病或者因工负伤并被确认丧失或部分丧失劳动能力的；
- (3) 乙方患病或者非因工负伤，在规定的医疗期内的；
- (4) 女职工在孕期、产期、哺乳期的；
- (5) 乙方在本单位连续工作满十五年，且距法定退休年龄不足五年的；
- (6) 法律、行政法规规定的其他情形。

(二) 终止

1. 本合同期满或法定终止条件出现，本合同即行终止。

2. 本合同因下列情形之一终止的，甲方应当按规定向乙方支付经济补偿：

(1) 除甲方维持或者提高劳动合同约定条件续订劳动合同，乙方不同意续订的情形外，劳动合同期满的；

(2) 甲方被依法宣告破产的；

(3) 甲方被吊销营业执照、责令关闭、撤销或者甲方决定提前解散的；

(4) 法律、行政法规规定的其他情形。

3. 乙方有第八条第(一)项第5点情形之一，合同期满的，甲方应当续延乙方合同期至相应的情形消失时终止。但乙方在甲方患职业病或者因工负伤并被确认丧失或部分丧失劳动能力的劳动合同的终止，按照国家有关工伤保险的规定执行。

(三) 甲方违法解除或者终止本合同，乙方要求继续履行本合同的，甲方应当继续履行；乙方不要求继续履行本合同或者本合同不能继续履行的，甲方应按规定的经济补偿标准的二倍支付乙方赔偿金。

(四) 合同解除或者终止的手续

甲方应当在解除或者终止本合同时出具解除或者终止劳动合同的证明，并在十五日内为乙方办理档案和社会保险关系转移手续。

九、调解与仲裁

双方履行本合同如发生争议，可先协商解决；不愿协商或协商不成的，可以向甲方劳动争议调解机构申请调解；调解无效的，可在法定仲裁时效内向有管辖权的劳动争议仲裁委员会申请仲裁；也可以直接向劳动争议仲裁委员会申请仲裁。对仲裁裁决不服的，可在法定期限内向人民法院提起诉讼。

十、服务期与竞业限制

定：(一)如甲方为乙方提供专项培训费用，对其进行专业技术培训，双方作如下约定：

务期约定的，应当按照约定向甲方支付违约金。违约金数额不得超过甲方提供的培训费用，并不得超过服务期尚未履行部分应分摊的培训费用)

定：(二)如乙方掌握甲方的商业秘密和与知识产权相关的保密事项，双方作如下约定：乙方不得外泄，如未经甲方同意，乙方擅自对外公开知识产权和秘密。

甲方将乙方列入竞业限制范围。(乙方负有保密义务的，甲方可与其约定竞业限制，并约定在解除或者终止本合同后，在竞业限制期限内按月给予乙方经济补偿。乙方违反竞业限制约定的，应当按照约定向甲方支付违约金。竞业限制的人员仅限于甲方的高级管理人员、高级技术人员和其他负有保密义务的人员。解除或者终止本合同后的竞业限制期限不得超过二年。)

十一、其他

(一)本合同未尽事宜，按国家和地方有关政策规定办理。在合同期内，如本合同条款与国家、省有关劳动管理新规定相抵触的，按新规定执行。

(二)下列文件规定为本合同附件，与本合同具有同等效力：

1. _____。
2. _____。
3. _____。
4. _____。
5. _____。

(三)双方约定(内容不得违反法律法规及相关规定，可另加双方签名或盖章的附页)：

甲方：(盖章)

法定代表人：

(或委托代理人)

2016年7月14日

乙方：(签名或盖章)

Shaukat Ali

2016年7月14日

鉴证机构(盖章)：

鉴证人：

鉴证日期： 年 月 日

变更劳动合同协议书

甲、乙双方经平等协商，一致同意对本合同作以下变更：

甲方：（盖章）

乙方：（签名或盖章）

法定代表人：

（或委托代理人）

年 月 日

年 月 日

2. 外籍高级人才确认函

珠三角自主创新示范区9市和揭阳中德金属生态城 外籍高层次人才确认函

广州市公安局出入境管理处:

根据《珠三角自主创新示范区9市和揭阳中德金属生态城外籍高层次人才认定办法》，认定下列人员为外籍高层次人才。

申请编号	姓名	性别	出生日期	国籍	护照号码	工作单位及职位	聘用时间
44010612200178	ALI SHAUKAT	男	1980-04-10	巴基斯坦	EL1791744	华南农业大学副研究员	2016-09-01 至 2021-08-31

备注：此函一式两份，可向广东省公安机关申请外国人签证和停留居留证件，并为其聘雇的外籍家政人员办理居留证件。

(经办人：专家服务处 联系电话：020-83124059)



3. 发表文章

检索证明

根据委托人提供的论文材料，委托人华南农业大学植物保护学院SHAIKAT ALI14篇论文收录情况如下表。

序号	论文名称	发表刊物及发表的年月卷期/页码等	作者排名	作者文中单位	收录情况	影响因子	中科院大类分区
1	Biotransfer of Cd along a soil-plant-mealybug-ladybird food chain: A comparison with host plants	Chemosphere 出版年: 2017 卷期: 168 页码: 699-706 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=4.427 IF5-year=4.551 (2017)	环境科学与生态学 2区 Top期刊: 是 (2017)
2	Transfer of lead (Pb) in the soil-plant-mealybug-ladybird beetle food chain, a comparison between two host plants	Ecotoxicology and Environmental Safety 出版年: 2017 卷期: 143 页码: 289-295 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=3.974 IF5-year=4.0 (2017)	环境科学与生态学 2区 Top期刊: 否 (2017)
3	Toxicological and biochemical basis of synergism between the entomopathogenic fungus <i>Lecanicillium muscarium</i> and the insecticide metrine against <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)	SCIENTIFIC REPORTS 出版年: 2017 卷期: 7 页码: 46558- 文献类型: Article	第一作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=4.122 IF5-year=4.609 (2017)	综合性期刊 3区 Top期刊: 否 (2017)
4	Developmental responses of <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> to heavy metals transferred across multi-trophic food chain	Chemosphere 出版年: 2018 卷期: 205 页码: 690-697 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=5.108 IF5-year=5.089 (2018)	环境科学与生态学 2区 Top期刊: 是 (2018)
5	Effects of <i>Aschersonia aleyrodis</i> on the life table and demographic parameters of	Journal of Integrative Agriculture	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=1.337 IF5-year=1.478	农林科学 4区 Top期刊: 否

	Bemisia tabaci	出版年: 2018 卷期: 17 2 页码: 60345-60347 文献类型: Article				(2018)	(2018)
6	Isaria fumosorosea-based zero-valent iron nanoparticles affect the growth and survival of sweet potato whitefly, Bemisia tabaci (Gennadius)	PEST MANAGEMENT SCIENCE 出版年: 2019 卷期: 75 页码: 2174-2181 文献类型: Article	通讯作者 华南农业大学		SCI	IF2-year=3.75 IF5-year=3.861 (2019)	农林科学 1区 Top期刊: 是 (2019)
7	Heavy metals transported through a multi-trophic food chain influence the energy metabolism and immune responses of Cryptolaemus montrouzieri	ECOTOXICOLOGY 出版年: 2019 卷期: 28 页码: 422-428 文献类型: Article	通讯作者 华南农业大学		SCI	IF2-year=2.535 IF5-year=2.672 (2019)	环境科学与生态学 3区 Top期刊: 否 (2019)
8	Matrine Enhances the Pathogenicity of Beauveria brongniartii Against Spodoptera litura (Lepidoptera: Noctuidae)	FRONTIERS IN MICROBIOLOGY 出版年: 2019 卷期: 10 页码: - 文献类型: Article	通讯作者 华南农业大学		SCI	IF2-year=4.236 IF5-year=4.827 (2019)	生物学 2区 Top期刊: 否 (2019)
9	Identification and Virulence Characterization of Two Acanthomyces attenuatus Isolates Against Megalurothrips usitatus (Thysanoptera: Thripidae)	INSECTS 出版年: 2019 卷期: 10 6 页码: - 文献类型: Article	通讯作者 华南农业大学		SCI	IF2-year=2.22 IF5-year= (2019)	农林科学 2区 Top期刊: 否 (2019)
10	Development, biology, and life table parameters of the predatory species, Clitostethus brachylobus Peng, Ren & Pang 1998 (Coleoptera: Coccinellidae), when fed on the whitefly, Bemisia tabaci (Genn.)	Egyptian Journal of Biological Pest Control 出版年: 2020 卷期: 30 1 页码: - 文献类型: Article	通讯作者 华南农业大学		SCI	IF2-year=0.763 IF5-year=0.429 (2019)	农林科学 4区 Top期刊: 否 (2020)
	Biological Impact and Enzyme Activities						

11	of Spodoptera litura (Lepidoptera: Noctuidae) in Response to Synergistic Action of Matrine and Beauveria brongniartii	FRONTIERS IN PHYSIOLOGY 出版年: 2020 卷期: 11 页码: - 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=3.367 IF5-year=3.697 (2019)	医学 3区 Top期刊: 否 (2020)
12	Endophytic Isolates of Cordyceps fumosorosea to Enhance the Growth of Solanum melongena and Reduce the Survival of Whitefly (Bemisia tabaci)	INSECTS 出版年: 2020 卷期: 11 2 页码: - 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=2.22 IF5-year= (2019)	农林科学 3区 Top期刊: 否 (2020)
13	Toxicity and Biological Effects of Beauveria brongniartii FeO Nanoparticles against Spodoptera litura (Fabricius)	INSECTS 出版年: 2020 卷期: 11 12 页码: - 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=2.22 IF5-year= (2019)	农林科学 3区 Top期刊: 否 (2020)
<input checked="" type="checkbox"/>	Synthesis of Cordyceps fumosorosea-Broocina Nanoparticles and Their Effects on Growth and Survival of Bemisia tabaci (Gennadius)	FRONTIERS IN MICROBIOLOGY 出版年: 2021 卷期: 12 页码: - 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	在线发表, SCI暂未收录	IF2-year=4.236 IF5-year=4.927 (2019)	生物 2区 Top期刊: 是 (2020)

报告免责声明: 如未盖章, 报告无效

华南农业大学图书馆
刘汉忠
2021-03-22

检索证明

根据委托人提供的论文材料，委托人华南农业大学植物保护学院Ali, Shaukat:3篇论文收录情况如下表。

序号	论文名称	发表刊物及发表的年月卷期/页码等	作者排名	作者文中单位	收录情况	影响因子	中科院大类分区
1 (14)	Synthesis of Cordyceps fumosorosea-biochar nanoparticles and their effects on growth and survival of Bemisia tabaci (Gennadius)	Frontiers in Microbiology 出版年: 2021 卷期: 12 文献号: 630220 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=4.236 IF5-year=4.927 (2019)	生物学 2区 Top期刊: 是 (2020)
2 (15)	Characterization and Toxicity of Crude Toxins Produced by Cordyceps fumosorosea against Bemisia tabaci (Gennadius) and Aphis craccivora (Koch)	Toxins 出版年: 2021 卷期: 13 3 文献号: 220 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=3.531 IF5-year=3.832 (2019)	医学 2区 Top期刊: 否 (2020)
3 (16)	Morphological and molecular identification of four Purnpureocitidium isolates and evaluating their efficacy against the sweet potato whitefly, Bemisia tabaci (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae)	Egyptian Journal of Biological Pest Control 出版年: 2021 卷期: 31 1 文献号: 27 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=0.763 IF5-year=0.429 (2019)	农林科学 4区 Top期刊: 否 (2020)

说明: 2019年之后的大类分区, 包括SCI、SSCI, 以论文发表当年的升级版为准; 2019年之前的SSCI以2019年的升级版为准; 2019年之前的SCI以发表当年的大类分区为准(基础版)

报告免责声明: 如未盖章, 报告无效

检索员: 尹银怀
华南农业大学图书馆
2021-04-27

检索证明

根据委托人提供的论文材料，委托人植物保护学院SHAUKAT ALI I 篇论文收录情况如下表。

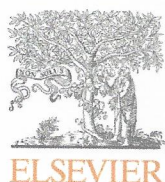
序号	论文名称	发表刊物及发表的年月卷期/页码等	作者排名	作者文中单位	收录情况	影响因子	中科院大类分区
1	Morphological, molecular and virulence characterisation of six Cordyceps spp. isolates infecting the diamondback moth, Plutella xylostella	Biocontrol Science and Technology 出版年: 2021 卷期: 31 4 页码: 373-386 文献类型: Article	通讯作者	华南农业大学	SCI	IF2-year=1. 215 IF5-year=1. 222 (2019)	农林科学 4区 Top期刊: 否 (2020)

说明: 2019年之后的大类分区, 包括SCI、SSCI, 以论文发表当年的升级版为准; 2019年之前的SSCI以2019年的升级版为准; 2019年之前的SCI以发表当年的大类分区为准 (基础版)

报告免责声明: 如未盖章, 报告无效



华南农业大学图书馆



Biotransfer of Cd along a soil-plant- mealybug-ladybird food chain: A comparison with host plants

Xingmin Wang^a, Can Zhang^{a,1}, Baoli Qiu^a, Umair Ashraf^{b,c}, Rashid Azad^a, Jianhui Wu^a, Shaukat Ali^{a,d,*}

^a Key Laboratory of Biopesticide Innovation and Application, Engineering & Technology Research Centre of Agricultural Pest Biocontrol Guangdong Province, College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, PR China

^b Department of Crop Science and Technology, College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, PR China

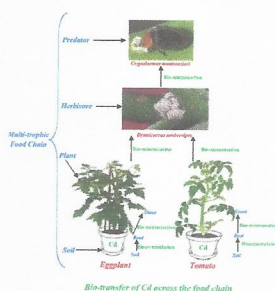
^c Scientific Observing and Experimental Station of Crop Cultivation in South China, Ministry of Agriculture, PR China, Guangzhou 510642, PR China

^d Guangdong Engineering Research Centre of Microbial Pesticides, Guangdong New Scene Biological Engineering Co. Ltd, Yangjiang, 529932, PR China

HIGHLIGHTS

- This study explains the transfer of Cd through a food chain consisting of plants (eggplant and tomato), pink hibiscus mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes*) and its predator (*Cryptolaemus montrouzieri*).
- The Cd transfer was effectively reduced in shoot-mealybug – ladybird food chain.
- The Cd body burdens in *C. montrouzieri* adults were lower than mealybugs showing a considerable bio-minimization of Cd.
- The percentage of Cd body burden lost in pupal exuviae decreased with increase in body burden of adults.
- Tomato plants were more tolerant to the Cd amendments when compared to eggplants.

GRAPHICAL ABSTRACT



ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 July 2016

Received in revised form

24 October 2016

Accepted 2 November 2016

Available online 15 November 2016

Handling Editor: Prof. X. Cao

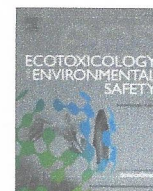
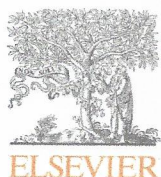
ABSTRACT

Agro-ecosystem contamination by the heavy metals present in different agricultural products is a serious challenge faced by the living organisms. This study explains the cadmium (Cd) transfer from soils contaminated with different cadmium concentrations through a plant (eggplant and tomato) - mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes*) - predator (*Cryptolaemus-montrouzieri*) food chain. The soils were amended with Cd at the rates of 0, 12.5, 25 and 50 mg/kg (w/w). Our findings showed that considerably higher Cd transfer through tomato plant. Cadmium was biomagnified during soil-root transfer while bio-minimization of Cd was observed for shoot-mealybug – ladybird transfer. Our results further showed sequestration of Cd during the metamorphosis of ladybird beetle whilst transfer of Cd through soil-plant-mealybug-ladybird multi-trophic food chain increased in a dose dependent manner. Our results

* Corresponding author. Key Laboratory of Biopesticide Innovation and Application, Engineering & Technology Research Centre of Agricultural Pest Biocontrol Guangdong Province, College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, PR China.

E-mail address: aliscan@scau.edu.cn (S. Ali).

¹ Can Zhang is joint first author.



Transfer of lead (Pb) in the soil-plant-mealybug-ladybird beetle food chain, a comparison between two host plants



Can Zhang^a, Xingmin Wang^a, Umair Ashraf^{b,c}, Baoli Qiu^a, Shaikat Ali^{a,d,*}

^a Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Centre of Biological Control, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, P.R. China

^b Department of Crop Science and Technology, College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, P.R. China

^c Scientific Observing and Experimental Station of Crop Cultivation in South China, Ministry of Agriculture, Guangzhou, 510642, P.R. China

^d Guangdong Engineering Research Centre of Microbial Pesticides, Guangdong New Scene Biological Engineering Co. Ltd, Yangjiang 529932, P.R. China

ARTICLE INFO

Keywords:

Bio-transfer
Lead
Bio-minimization
Metamorphosis
Contamination

ABSTRACT

Contamination of soil with heavy metals has become an issue of concern on global scale. This study investigates the translocation of lead (Pb) along the soil - plant (eggplant and tomato) - mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes*) - ladybird beetle (*Cryptolaemus montrouzieri*) food chain. Soil amendments used for this study were adjusted to 0, 25, 50 and 100 mg/kg of Pb (w/w). The results revealed significantly higher transfer of Pb in tomato when compared to eggplant. Bio-magnification of Pb (2–4 times) was observed for soil - root transfer whereas Pb was bio-minimized in later part of food chain (shoot - mealybug - ladybird transfer). A dose dependent increase in transfer of Pb across the multi-trophic food chain was observed for both host plants. A decrease in coefficients of Pb transfer (from root - shoot and shoot - mealybug) was observed with increase in Pb concentrations. Our results also showed removal of Pb from the bodies of ladybird beetle during metamorphosis. Further studies are required to explain the mechanisms or physiological pathways involved in the bio-minimization of Pb across the food chain.

1. Introduction

Heavy metals constitute a major part of the Earth's crust; however, contamination of soil with heavy metals has become an issue of concern on global scale. Ecosystem is being constantly contaminated with heavy metals as a result of different activities like smelting, metalliferous mining, injudicious use of agricultural chemicals (like fertilizers) and compounds released from these sources (Anjum et al., 2016a). Because of higher affinity with organic matter, heavy metals can accumulate in soil for longer periods which can affect the growth, reproduction and community structure of living organisms and often results in oxidative damage (Santorufio et al., 2012; Anjum et al., 2016b). Heavy metals like copper (Cu) and zinc (Zn) are essential elements for the growth of different living organisms, while lead (Pb) is a non-essential element with high toxicity (even at low concentrations) against humans as well as other organisms of ecosystem. Lead is absorbed by plants from soil through roots (Ashraf and Tang, 2017) and the absorbed Pb is further transferred to herbivores as these organisms feed on aerial parts of plants (Wang et al., 2006). Therefore detailed insight on transfer of Pb

across a food chain is required to know its effects on an ecosystem (Green and Walmsley, 2013).

A clear knowledge about the effects of Pb on general processes of communities as well as specific species is required to observe the effects of increased Pb exposure on different processes of an ecosystem (Gorur, 2006). As one of the classic examples, the soil - plant - herbivore - predator food chain can offer information about the effects of increased Pb concentrations on model ecosystem (Dar et al., 2015). Plants normally serve as a route of Pb transfer from soil to herbivores while the trophic level of herbivores in Pb contaminated ecosystems serve as a source of Pb accumulation as well as transfer to organisms at higher trophic levels (Devkota and Schmidt, 2000). Insect predators are important component of an agro-ecosystem because of their role in pest management (Wang et al., 2017). The feeding of insect predators on food/prey contaminated with Pb can influence their growth and reproduction which in turn can inhibit the beneficial role of insect predators in agro-ecosystem (Dar et al., 2015). Although phytophagous as well as predatory insects perform key ecosystem functions by transferring energy and contaminants to higher trophic levels. A few

* Corresponding author at: Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Centre of Biological Control, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, P.R. China.

E-mail addresses: zhangcanmail@163.com (C. Zhang), wangxmcn@scau.edu.cn (X. Wang), umairashraf2056@gmail.com (U. Ashraf), baileqiu@scau.edu.cn (B. Qiu), aliscan@scau.edu.cn (S. Ali).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.05.032>

Received 22 November 2016; Received in revised form 17 May 2017; Accepted 19 May 2017
Available online 27 May 2017

0147-6513/ © 2017 Elsevier Inc. All rights reserved.

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

Toxicological and biochemical basis of synergism between the entomopathogenic fungus *Lecanicillium muscarium* and the insecticide matrine against *Bemisia tabaci* (Gennadius)

Received: 07 November 2016

Accepted: 22 March 2017

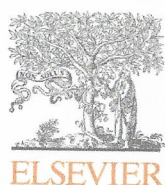
Published: 20 April 2017

Shaukat Ali^{1,2,*}, Can Zhang^{1,*}, Zeqing Wang², Xing-Min Wang¹, Jian-Hui Wu¹, Andrew G S Cuthbertson¹, Zhenfang Shao² & Bao-Li Qiu¹

The sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) was challenged with different combinations of matrine (insecticide) and *Lecanicillium muscarium* (entomopathogenic fungus). Our results revealed a synergistic relationship between matrine and *L. muscarium* on mortality and enzyme activities of *B. tabaci*. To illustrate the biochemical mechanisms involved in detoxification and immune responses of *B. tabaci* against both control agents, activities of different detoxifying and antioxidant enzymes were quantified. After combined application of matrine and *L. muscarium*, activities of carboxylesterase (CarE), glutathione-S-transferase (GSTs) and chitinase (CHI) decreased during the initial infection period. Acetylcholinesterase (AChE) activities increased during the entire experimental period, whereas those of superoxide dismutase (SOD), peroxidase (POD) and catalase (CAT) decreased during the later infection period. The increased mortality and suppression of enzymatic response of *B. tabaci* following matrine and *L. muscarium* application suggests a strong synergistic effect between both agents. The strong synergistic effect is possibly related to the disturbance of acetylcholine balance and changes in AChE activities of the whitefly as both matrine and *L. muscarium* target insect acetylcholine (ACh) receptors which in turn effects AChE production. Therefore, our results have revealed the complex biochemical processes involved in the synergistic action of matrine and *L. muscarium* against *B. tabaci*.

The sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) is a serious pest of agricultural crops in different regions of the world^{1,2}. From the 1980s, *B. tabaci* Middle East-Asia Minor 1 (MEAM1) cryptic species (previously known as 'B biotype') has drastically increased in distribution. This has been attributed to the development and increase in global trade. Direct damage by *B. tabaci* occurs as a result of sucking plant sap from the phloem and secretion of honey dew which serves as a substrate for growth of sooty moulds^{3,4}. In addition, adults can transmit more than 150 plant viruses to commercial crops⁵. Management of *B. tabaci* has been dominated by the frequent use of broad spectrum conventional chemical pesticides^{6,7}. The consistent use of synthetic chemicals for *B. tabaci* management has resulted in environmental pollution and adverse effects on humans, mammals and other non-target organisms⁸. This injudicious use of chemicals leads to the intermission of natural biological control systems and outbreaks of *B. tabaci*⁸. All these factors have necessitated research and development of environmentally secure, biodegradable and indigenous methods for insect pest management⁹. Hence, the search for effective chemical constituents of naturally occurring entomopathogenic fungi based biopesticides

¹Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Center of Biological Control, South China Agricultural University, Guangzhou, 510640, P.R. China. ²Guangdong Engineering Research Centre of Microbial Pesticides, Guangdong New Scene Biological Engineering Co. Ltd., Yangjiang, 529932, P.R. China. *These authors contributed equally to this work. Correspondence and requests for materials should be addressed to S.A. (email: aliscav@scau.edu.cn) or B.-L.Q. (email: baileyqiu@scau.edu.cn)



Developmental responses of *Cryptolaemus montrouzieri* to heavy metals transferred across multi-trophic food chain

Wen Sang^a, Jing Xu^a, Muhammad Hamid Bashir^{a, b}, Shaukat Ali^{a, *}

^a Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Centre of Biological Control, South China Agricultural University, Guangzhou, 510642, PR China

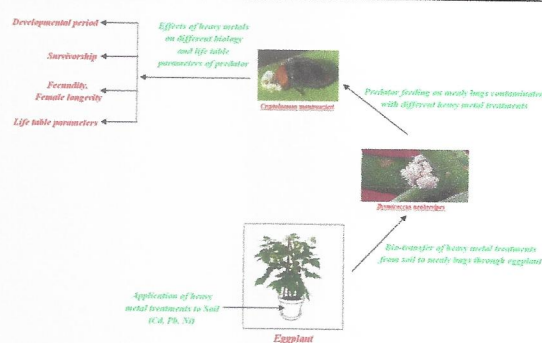
^b Department of Entomology, Faculty of Agriculture, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan



HIGHLIGHTS

- Effects of heavy metals on biology and life table of *Cryptolaemus montrouzieri*.
- The developmental periods of *C. montrouzieri* were affected by heavy metals.
- The age stage specific survival rates were also influenced by heavy metals.
- Female longevity and fecundity were reduced by different heavy metals.
- All the heavy metals significantly affected different life table parameters.

GRAPHICAL ABSTRACT



ARTICLE INFO

Article history:

Available online 12 February 2018

Handling Editor: Patryk Oleszczuk

Keywords:

Heavy metals
Ladybird beetle
Sub-lethal effects
Survival
Fecundity
Life table

ABSTRACT

The current studies were carried out to observe the variations in development, biology and life table parameters of ladybird beetle, *Cryptolaemus montrouzieri*, feeding on pink hibiscus mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes*) contaminated with heavy metals (cadmium, lead, and nickel) bio-transferred across a multi-trophic chain. The developmental time required for immature life stages (1st, 2nd, 3rd, 4th instar nymphs, pupae) and total developmental period (egg-adult) differed significantly among different heavy metal treatments and control. The accumulated survival rate of *C. montrouzieri* immature life stages also differed significantly among different heavy metal treatments and control. Different parameters of adult female biology (Pre-oviposition period, fecundity, female longevity) were adversely affected by different heavy metals. Life table analysis revealed that all the heavy metals caused significant reduction in net reproduction rate (R_0) and intrinsic rate of increase (r) while the mean generation time (T) and doubling time (D_t) were significantly higher than control. The results obtained provide possible insight into the implications of heavy metals on the population dynamics of insect predator (*C. montrouzieri*) in a multi-trophic food chain. However, further research is required on genetic as well as physiological processes involved in the regulation of growth and development of *C. montrouzieri*.

© 2018 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Heavy metal contamination is an important component of

* Corresponding author.

E-mail addresses: sangwen@scau.edu.cn (W. Sang), zhibaoxujing@stu.scau.edu.cn (J. Xu), hamid_uaf@yahoo.com (M.H. Bashir), aliscou@scau.edu.cn (S. Ali).

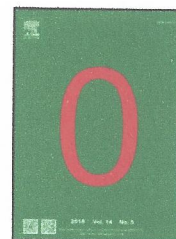
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.02.073>

0045-6535/© 2018 Elsevier Ltd. All rights reserved.



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect



RESEARCH ARTICLE

Effects of *Aschersonia aleyrodis* on the life table and demographic parameters of *Bemisia tabaci*

ZHANG Can¹, SHAO Zhen-fang², HAN Yue-ye³, WANG Xing-min¹, WANG Ze-qing², Peter Dennis Musa¹, QIU Bao-li¹, Shaukat Ali¹

¹ Key Laboratory of Bio-pesticide Innovation and Application of Guangdong Province, Department of Entomology, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, P.R.China

² Guangdong Engineering Research Centre of Microbial Pesticides, Guangdong New Scene Biological Engineering Co., Ltd., Yangjiang 529932, P.R.China

³ Huai'an Entry-Exit Inspection & Quarantine Bureau, Huai'an 223001, P.R.China

Abstract

The present study reports the sublethal effects of the entomopathogenic fungus, *Aschersonia aleyrodis* (Webber) on *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). A fungal suspension of *A. aleyrodis* isolate Aa005 containing 1×10^7 conidia mL^{-1} was sprayed against *B. tabaci* on eggplant leaves under greenhouse conditions. The effects of fungal application on survival as well as life table parameters of the whitefly were observed at different post inoculation periods. The results indicated that *A. aleyrodis* can significantly affect the survival of 1st, 2nd, and 3rd nymphal instars of *B. tabaci*. Developmental periods of different instar nymphs were not affected by fungal application. *A. aleyrodis* spores persisted well and significantly affected the survivorship of young instar nymphs of *B. tabaci* at different post incubation periods. Life table results suggested that *A. aleyrodis* has no impact on general fecundity and longevity of *B. tabaci*. When the pathogen was exposed to the open environment and maintained for a relatively longer period, a reduction in the reproductive rate and intrinsic rate of increase was caused by the fungal spores, though the sublethal effects were not as good as the control treatment. The results suggest that the ability of spores to suppress an increase in whitefly population persists well after incubation of spores to the external environment (up to 9 days).

Keywords: entomopathogenic fungi, *Aschersonia aleyrodis*, *Bemisia tabaci*, life table

1. Introduction

The sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) is a worldwide pest of economically important crops (Naranjo *et al.* 2010). Since the 1980s, *B. tabaci* Middle East-Asia Minor 1 (MEAM1) cryptic species (formerly 'B biotype') has caused significant damage to host plants through defoliation, stunting and yield losses (Toscano *et al.* 1994; Cahill *et al.* 1995). *B. tabaci* feeds on the phloem sap of plants and produces honeydew,

Received 3 March, 2017 Accepted 23 August, 2017
ZHANG Can, E-mail: zhangcanmail@163.com; Correspondence
Shaukat Ali, E-mail: aliscou@scau.edu.cn

© 2018 CAAS. Publishing services by Elsevier B.V. All rights reserved.
doi: 10.1016/S2095-3119(17)61773-8

Isaria fumosorosea-based zero-valent iron nanoparticles affect the growth and survival of sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius)

Xiaoshuang Wang,^a Jing Xu,^a Xingmin Wang,^a Baoli Qiu,^a Andrew G S Cuthbertson,^b Cailian Du,^a Jianhui Wu^{a*} and Shaukat Ali^{a*}

Abstract

BACKGROUND: Nanoparticles can be used for effective pest management as a combined formulation of metal and some other material that has proven efficacy against a given pest. This study reports the synthesis, characterization and efficacy of *Isaria fumosorosea*-based zero-valent iron (ZVI) nanoparticles against sweet potato whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius).

RESULTS: The *I. fumosorosea*-ZVI nanoparticles showed a characteristic surface plasmon absorption band at 470 nm during UV-visible spectroscopy. The scanning electron micrographs of nanoparticles showed spherical shaped nanoparticles with sizes ranging between 1.71 and 3.0 μm . The EDX analysis showed the characteristic peak of iron at 0.6 and 6.8 KeV. The XRD analysis showed characteristic peaks at 44.72°, 65.070°, 82.339° and 82.65°. The bioassay results indicated that the percentage of larval mortality of *B. tabaci* challenged with *I. fumosorosea* ZVI nanoparticles was both concentration and age dependent. *Isaria fumosorosea* ZVI nanoparticles showed high pathogenicity against second and third instar nymphs, and pupae with LC₅₀ values of 19.17, 26.10 and 37.71 ppm, respectively. The LT₅₀ was lowest for second instar nymphs (3.15 days) and highest for pupae (4.22 days) when inoculated with a concentration of 50 ppm.

CONCLUSION: *Isaria fumosorosea* ZVI nanoparticles can be an eco-friendly tool for effective *B. tabaci* management.
© 2019 Society of Chemical Industry

Keywords: *Isaria fumosorosea*; LC₅₀; microbial control; nanoparticles; whitefly

1 INTRODUCTION

Bemisia tabaci Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae), consisting of more than 36 cryptic species within a species complex, is a major crop pest across the globe.^{1,2} *Bemisia tabaci* Middle East-Asia Minor 1 (MEAM1) cryptic species (previously known as 'Biotype B'), which is the most notoriously invasive species of the *Bemisia* species complex, has drastically increased in prevalence over the past 20 years.³ This increase in *B. tabaci* MEAM1 population has been largely attributed to the continuous increase in global trade from the 1980s onwards.⁴ *Bemisia tabaci* MEAM1 causes direct damage to plants by feeding on the phloem sap and indirect damage by secreting honey dew, which leads to sooty mould production.^{2,5} Furthermore, *B. tabaci* MEAM1 adults are known to be the vector of viral diseases of commercial crops.⁶ Management of heavy whitefly infestations is still mainly dependent upon broad-spectrum conventional insecticides, which has led to the development of insecticide resistance by *B. tabaci*.⁷ Moreover, the harmful effects of these chemicals on the natural environment as well as impacts on non-target organisms have promoted the need to replace chemical insecticides with environmentally secure, biodegradable and indigenous methods for pest management.⁸ Therefore, finding alternative pest control strategies such as entomopathogenic fungi or their application in combination with other natural

chemicals is necessary in order to try and overcome these problems.⁹

Almost 90 fungal species have been described as pathogenic to insects. *Isaria fumosorosea* is a well-documented entomopathogenic fungus that has been widely commercialized for whitefly control.¹⁰ Strains of *I. fumosorosea* have also been proven to be pathogenic against various insect species in different regions of the world.^{11–13} Huang *et al.*¹² studied the virulence of *I. fumosorosea* against *B. tabaci*. Their results indicate that strain PF01-N4 is virulent against *B. tabaci* having a LC₅₀ value of 2.16×10^6 and 1.10×10^4 conidia mL⁻¹ after 6 and 12 days, respectively. Since the 1990s commercial preparations of *I. fumosorosea* have been used against whiteflies infesting different crops.^{14,15}

* Correspondence to: S. Ali, or J. Wu, Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Centre of Biological Control, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, P.R. China. E-mail: aliscau@scau.edu.cn (Ali); E-mail: jhw@scau.edu.cn (Wu)

a Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Centre of Biological Control, South China Agricultural University, Guangzhou, P.R. China

b Independent Science Advisor, York, UK



Heavy metals transported through a multi-trophic food chain influence the energy metabolism and immune responses of *Cryptolaemus montrouzieri*

Cailian Du¹ · Jianhui Wu¹ · Muhammad Hamid Bashir^{1,2} · Mobeen Shaukat¹ · Shaukat Ali¹

Accepted: 4 March 2019 / Published online: 13 March 2019
© Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2019

Abstract

Contamination of environment with heavy metals is increasingly becoming an issue of major concern across the globe. Heavy metals are highly toxic to humans as well as other organisms of the ecosystem. The translocation of heavy metals from soil to predatory insects via multi-trophic food chains can influence the growth, reproduction, metabolism and innate immune systems of the predators. This study was performed to observe the changes in energy metabolism and immune responses of *Cryptolaemus montrouzieri* feeding on heavy metal (Cd, Pb, Ni and Zn) contaminated pink hibiscus mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes*). The average concentrations of Cd, Pb, Ni and Zn in mealybugs used for feeding assays were 30.57, 32.64, 31.47 and 33.19 mg/kg, respectively. The results showed a significant increase in total protein, glycogen, cholesterol and triglycerides content of *C. montrouzieri* feeding on heavy metals contaminated mealybugs compared with control groups. The activities of endogenous enzymes (acid phosphatase and alkaline phosphatase) as well as antioxidant enzymes (SOD, POD and CAT) were significantly higher in beetles feeding on heavy metals contaminated mealybugs. Our results provide basic insight into the influences of heavy metals (Cd, Pb and Ni) on energy metabolism and the innate immune system of the insect predator (*C. montrouzieri*) in a multi-trophic food chain. Further research on genetic processes involved in the regulation of metabolism and innate immune system of *C. montrouzieri* is still needed.

Keywords Heavy metals · Ladybird beetle · Metabolism · Endogenous enzymes · Antioxidant enzymes

Introduction

Contamination of environment with heavy metals, in consequence of natural as well as human activities, is increasingly becoming an issue of major concern across the globe (Wang et al. 2017). The persistence and toxicity of heavy metals makes them a serious threat to ecosystem (Can et al. 2017; Sang et al. 2018). Heavy metals like cadmium (Cd),

lead (Pb) and nickel (Ni), also known as non essential elements, are highly toxic to humans as well as other organisms of the ecosystem (Anjum et al. 2016a, b). The influences of these metals on any ecosystem can be observed by studying their effects on general processes of communities and specific species (Gorur 2006). The relationship between host plants, herbivorous insects and predatory insects can serve as a model ecosystem to study the effects of heavy metals on different trophic levels of ecosystem (Sang et al. 2018). In the above mentioned multitrophic food chain, heavy metals move from soil to herbivorous insects through host plants. The trophic level of herbivorous insects in heavy metal contaminated ecosystems is linked with accumulation and transfer of heavy metals to higher trophic levels (Devokta and Schmidt 2000). Wang et al. (2017) and Can et al. (2017) showed that heavy metals (Cd and Pb) were absorbed by plants (tomato and eggplant) from soil which were later transferred to the herbivorous insect

✉ Shaukat Ali
jhw@scau.edu.cn
aliscou@scau.edu.cn

¹ Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Centre of Biological Control, South China Agricultural University, 510642 Guangzhou, China

² Department of Entomology, University of Agriculture Faisalabad, Faisalabad, Pakistan



Matrine Enhances the Pathogenicity of *Beauveria brongniartii* Against *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae)

Jianhui Wu¹, Xintong Yu¹, Xiaoshuang Wang¹, Liangde Tang² and Shaukat Ali^{1*}

¹ Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Centre of Biological Control, South China Agricultural University, Guangzhou, China, ² Key Laboratory of Integrated Pest Management on Tropical Crops, Ministry of Agriculture, Environment and Plant Protection Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Haikou, China

OPEN ACCESS

Edited by:

Gustavo Henrique Goldman,
University of São Paulo, Brazil

Reviewed by:

Vasanth-Srinivasan Prabhakaran,
St. Peter's University, India
Cécile Neuveglise,
Institut National de la Recherche
Agronomique (INRA), France

*Correspondence:

Shaukat Ali
aliscav@scau.edu.cn

Specialty section:

This article was submitted to
Fungi and Their Interactions,
a section of the journal
Frontiers in Microbiology

Received: 21 March 2019

Accepted: 23 July 2019

Published: 13 August 2019

Citation:

Wu J, Yu X, Wang X, Tang L and
Ali S (2019) Matrine Enhances the
Pathogenicity of *Beauveria*
brongniartii Against *Spodoptera litura*
(Lepidoptera: Noctuidae).
Front. Microbiol. 10:1812.
doi: 10.3389/fmicb.2019.01812

The repetitive application of pesticides at high doses against *Spodoptera litura* Fabricius has resulted in development of pesticide resistance and harmful effects to the natural environment. Hence, finding alternate pest control strategies, such as entomopathogenic fungi or their application in combination with other natural chemicals, is of great importance to solve the abovementioned problems. This study presents the toxic effects of *Beauveria brongniartii* and matrine (individual or in combination with each other) against tobacco cutworm (*S. litura*). Different matrine treatments caused a dose dependent increase in *S. litura* mortality at different time intervals. The biological parameters of *B. brongniartii* (germination rate and average daily mycelia growth) were not inhibited by different matrine treatments. Different conidial concentrations of *B. brongniartii* caused significantly different mortalities of 2nd instar *S. litura* larvae at different time intervals. Different combined treatments of *B. brongniartii* and matrine showed a significant synergistic effect against *S. litura* under laboratory and semi-field conditions. The current findings showed a strong synergistic action for combined application of *B. brongniartii* and matrine against *S. litura*. Our results will provide baseline information on combined application of entomopathogenic fungi and natural chemicals in integrated pest management programs against *S. litura*.

Keywords: natural chemicals, entomopathogenic fungi, matrine, synergism, *Spodoptera litura*

INTRODUCTION

Spodoptera litura (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) also known as tobacco cutworm is a major threat to majority of cropping systems because of its generalist herbivores behavior. Almost 389 plant species from 109 families have been documented as host plants of *S. litura* (Qing et al., 2006). The management of *S. litura* is mostly carried out through heavy pesticide which is causing many adverse effects to human health as well as to other components of our environment (Ishtiaq et al., 2012; Ahmad and Mehmood, 2015). Apart from this, the repetitive pesticide application is making *S. litura* resistant to these chemicals. Zhang et al. (2014) has reported the development of moderate to high insecticide resistance by *S. litura* against different pesticides such as abamectin, chlorpyrifos, and spinosad.

Article

Identification and Virulence Characterization of Two *Akanthomyces attenuatus* Isolates Against *Megalurothrips usitatus* (Thysanoptera: Thripidae)

Cailian Du, Bo Yang, Jianhui Wu and Shaukat Ali *

Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Centre of Biological Control, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China; Ducailian@stu.scau.edu.cn (C.D.); yangb19940629@163.com (B.Y.); jhw@scau.edu.cn (J.W.)

* Correspondence: aliscou@scau.edu.cn

Received: 30 April 2019; Accepted: 3 June 2019; Published: 13 June 2019



Abstract: *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) is one of the most harmful pests of leguminous plants. In order to expand our knowledge on the infection of *M. usitatus* by entomopathogenic fungi, two newly identified isolates of *Akanthomyces attenuatus* (Zare & Gams) were tested for their pathogenicity against *M. usitatus*. Both isolates of *A. attenuatus* (SCAUDCL-38 and SCAUDCL-56) were isolated from soil and were identified by morphological and molecular analyses. The adult females of *M. usitatus* were treated with five different concentrations (1×10^4 , 1×10^5 , 1×10^6 , 1×10^7 , and 1×10^8 conidia/mL) of the isolates. Our results revealed 76.25% and 57.5% mortality of *M. usitatus* after five days of treatment with 1×10^8 conidia/mL of SCAUDCL-38 and SCAUDCL-56, respectively. The median lethal concentrations (LC_{50}) of SCAUDCL-38 and SCAUDCL-56 calculated through linear regression analysis after five days of fungal treatment of *M. usitatus* were 1.9×10^6 and 1.5×10^7 conidia/mL, respectively, whereas the median lethal time (LT_{50}) observed for 1×10^8 conidia/mL of SCAUDCL-38 and SCAUDCL-56 were 3.52 days and 4.9 days, respectively. *A. attenuatus* isolates SCAUDCL-38 and SCAUDCL-56 are highly pathogenic strains of *M. usitatus*. These findings offer valuable information on the development and commercialization of alternative control measures against *M. usitatus*.

Keywords: *Megalurothrips usitatus*; *Akanthomyces attenuatus*; entomopathogenic fungi; biological control

1. Introduction

Megalurothrips usitatus (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae), also known as bean flower thrips, is a major threat to snap bean and cowpea in southern regions of China [1]. Direct damage by thrips reduces the photosynthetic ability of the host plants [2]. Indirect losses due to fruit malformation and scarring caused by thrips are of greater economic significance compared to the direct losses [3,4]. The frequent use of conventional broad-spectrum chemical pesticides has dominated the management of *M. usitatus* [5]. The long-term use of synthetic chemicals to manage the *M. usitatus* is causing environmental pollution and adverse effects to live organisms [6]. This heavy application of pesticides has also resulted in the interruption of the biological balance between natural enemies and insect pests [5,7]. The above-mentioned circumstances have increased the awareness of the necessity as well as the desire to develop pest control strategies that are environmentally safe and biodegradable [8].

Many recent studies have shown that entomopathogenic fungi such as *Metarhizium anisopliae* Sorokin, *Metarhizium brunneum* Petch, *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, and *Isaria fumosorosea* Wize are effective against different thrips species [9–15]. *Akanthomyces attenuatus* Zare & Gams (previously known as *Lecanicillium attenuatus*, now designated as belonging to *Akanthomyces* clade,

RESEARCH

Open Access



Development, biology, and life table parameters of the predatory species, *Clitostethus brachylobus* Peng, Ren & Pang 1998 (Coleoptera: Coccinellidae), when fed on the whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.)

Xingmin Wang^{1,2}, Hui Deng^{1,2}, Cailian Du^{1,2} and Shaukat Ali^{1,2*}

Abstract

The predatory species, *Clitostethus brachylobus* Peng, Ren & Pang 1998 (Coleoptera: Coccinellidae), native to China, has been reported as a predator of the whitefly species, *Bemisia tabaci* (Genn.). Present study describes the development and biological characteristics of *C. brachylobus*. Developmental periods of different immature stages showed significant differences, when fed on different life stages of *B. tabaci*. Prey consumption capacity was reduced by the increase in prey age. Female longevity was 193.5 days, whereas fecundity was 154.70 eggs/female. Net reproductive rate was 53.60, whereas the mean generation time was 102.64 days. The daily adult survival rates gradually decreased 120 h post-adult emergence.

Keywords: *Clitostethus brachylobus*, *Bemisia tabaci*, Life table parameters

Background

The whitefly species, *Bemisia tabaci* (Genn.), is well known as an economic pest on crops, vegetables, and fruits. It prevails across whole China with a tendency for annual outbreaks (Qiu et al. 2011). *B. tabaci* exists in 31 provinces or municipalities of China, causing economic losses to different crops (Qiu et al. 2011). Agrochemicals are mostly used for whitefly management throughout the world. They affect natural environment in many harmful ways (Liang et al. 2012; He et al. 2013). This has necessitated requiring alternate control measures and applications of biocontrol agents, as safe options for environmentally sustainable whitefly management (Hernandez et al. 2013). Previously, many workers have

successfully used coccinellid predators (*Serangium parcesetosum* Sicard, *Nephaspis oculatus* Blatchley, *Delphastus catalinae* Leconte, and *Axinoscymnus cardilobus* Ren and Pang) for whitefly management (Liu and Stansly 1999; Gerling et al. 2001; Simmons and Legaspi 2004; Huang et al. 2006; Huang et al. 2008).

Different species of tribe *Clitostethus* have been proved as specialized predators of whiteflies under laboratory and field conditions (Yazdani and Zarabi 2011). *C. brachylobus* was identified, on the basis of its adult morphology by Poprawski et al. (1998), as a new species and an indigenous potential whitefly predator in China. To date, majority of information regarding predatory potential of this beetle has been restricted to their feeding capacity. Very little information is available on the morphology of immature stages, biology, and life history of *C. brachylobus*. Biological studies and life table variables can be used to determine the predatory potential as an insect predator in terms of a detailed analysis of age-specific

* Correspondence: aliscou@scau.edu.cn

¹Key Laboratory for Biopesticide Creation and Application of Guangdong Province, College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, People's Republic of China

²Engineering Research Centre of Biological Control, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, People's Republic of China



Biological Impact and Enzyme Activities of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) in Response to Synergistic Action of Matrine and *Beauveria brongniartii*

Jianhui Wu¹, Jiaying Li², Can Zhang³, Xintong Yu¹, Andrew G. S. Cuthbertson⁴ and Shaukat Ali^{1*}

¹Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Centre of Biological Control, South China Agricultural University, Guangzhou, China, ²Yongzhou Tobacco Company, Yongzhou, Hunan, China, ³Department of Eco-Engineering, Guangdong Eco-Engineering Polytechnic, Guangzhou, China, ⁴Independent Researcher, York, United Kingdom

OPEN ACCESS

Edited by:

Arash Zibaei,
University of Guilan, Iran

Reviewed by:

Ivan Dubovskiy,
Novosibirsk State Agrarian University,
Russia

Olga Yaroslavlseva,
Institute of Systematics and Ecology
of Animals (RAS), Russia

*Correspondence:

Shaukat Ali
aliscou@scau.edu.cn

Specialty section:

This article was submitted to
Invertebrate Physiology,
a section of the journal
Frontiers in Physiology

Received: 17 July 2020

Accepted: 29 September 2020

Published: 02 November 2020

Citation:

Wu J, Li J, Zhang C, Yu X,
Cuthbertson AGS and Ali S (2020)
Biological Impact and Enzyme
Activities of *Spodoptera litura*
(Lepidoptera: Noctuidae) in
Response to Synergistic Action of
Matrine and *Beauveria brongniartii*.
Front. Physiol. 11:584405.
doi: 10.3389/fphys.2020.584405

Matrine, a naturally occurring heterocyclic compound, has been shown to enhance the pathogenicity of the entomopathogenic fungus *Beauveria brongniartii* against *Spodoptera litura*. In the current study, the biological impacts and synergism activities of these two agents on nutritional efficiency and antioxidant enzymes in *S. litura* were explored. Our results showed a high antifeedant activity of *B. brongniartii* and matrine on *S. litura*. The *S. litura* larvae were unable to pupate and emerge when treated with combinations of matrine and *B. brongniartii*. Following on, we measured the activities of five important antioxidant enzymes [superoxide dismutase (SOD), peroxidase (POD), catalase (CAT), acetylcholinesterase (AChE), and glutathione-S-transferase (GST)] when treated with *B. brongniartii* SB010 (1×10^9 spores/ml), matrine (0.5 mg/ml), and *B. brongniartii* SB010 (1×10^9 spores/ml) + matrine (0.5 mg/ml). The results indicated the detoxification activity of the five enzymes in the fat body and hemolymph of *S. litura* when facing a combined *B. brongniartii* and matrine challenge. The activities of the enzymes were significantly lower than that of the control group 7 days post-treatment, indicating the inhibitory effect of the two xenobiotics. Matrine had better inhibition effects than *B. brongniartii* in a majority of the trials. The improved detoxification activity of the five enzymes may be the internal mechanism of synergism of matrine on *B. brongniartii*.

Keywords: *Spodoptera litura*, matrine, *Beauveria brongniartii*, antioxidant enzymes, nutritional efficiency

INTRODUCTION

The tobacco cutworm, *Spodoptera litura* (Fabricius; Lepidoptera: Noctuidae), is a serious polyphagous herbivore, which has caused significant economic damage to cropping systems around the world. As a result, over the past decades large quantities of chemical pesticides have been applied for the control of *S. litura*. However, overuse of synthetic pesticides has

Article

Endophytic Isolates of *Cordyceps fumosorosea* to Enhance the Growth of *Solanum melongena* and Reduce the Survival of Whitefly (*Bemisia tabaci*)

Tingfei Sun ^{1,2}, Zhang Shen ³, Mobeen Shaukat ^{1,2}, Cailian Du ^{1,2} and Shaukat Ali ^{1,2,*}

- ¹ Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Guangzhou 510642, China; suntingfei@stu.scau.edu.cn (T.S.); aliscou@gmail.com (M.S.); Ducailian@stu.scau.edu.cn (C.D.)
- ² Engineering Research Center of Biological Control, Ministry of Education and Guangdong Province, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China
- ³ Shaoyang Tobacco Company, Shaoyang 422100, China; zhangshen0208@163.com
- * Correspondence: aliscou@scau.edu.cn

Received: 22 November 2019; Accepted: 17 January 2020; Published: 22 January 2020



Abstract: This study reports the effects of seed treatment with *Cordyceps fumosorosea* on seed germination, growth, colonization of eggplant (*Solanum melongena*), and growth of *Bemisia tabaci* (feeding on fungal colonized eggplant leaves). Germination rates of eggplant seeds were similar among different treatments. The growth parameters such as root length, shoot length, and number of leaves) differed significantly after 15, 30, and 60 days of seed treatment. The total dry weight of eggplant in response to treatment with *C. fumosorosea* isolates increased significantly when compared with the control. Both isolates of *C. fumosorosea* colonized different plant tissues, although the extent of colonization decreased during the experimental period. The colonization of eggplants by both *C. fumosorosea* isolates resulted in a significant reduction of *B. tabaci* incidence. This study possibly provides the first report of increased plant growth and increased insect mortality in eggplants inoculated with *C. fumosorosea* isolates.

Keywords: *Cordyceps fumosorosea*; *Solanum melongena*; *Bemisia tabaci*; entomopathogenic fungi; endophytic isolates

1. Introduction

The development of sustainable strategies to improve crop protection is a major challenge facing agricultural scientists [1]. The use of entomopathogens for pest control can provide an environmentally friendly alternative to chemical pesticides [2]. Several species of entomopathogenic fungi are being used or developed as biopesticides against different insect pests [3]. Entomopathogenic fungi are normally applied in spray formulations as pest control agents for a short period of time [4]. Recent advances in research have shown that entomopathogenic fungi can play a role in plant-microbial symbioses by which they can protect plants against different insects and diseases [5]. Furthermore, there is growing evidence that entomopathogenic fungi enhance plant growth by improved nutrient uptake, hormone production, and tolerance to different abiotic as well as biotic stresses [2,6]. These entomopathogenic fungal endophytes are classified as non-clavicipitaceous because they are usually transmitted horizontally [7]. Different species of fungi are known to enhance plant growth as well reduce insect pest growth when colonized into plants [2,8–10]. For example, *B. bassiana* acted as an endophyte to wheat seedlings by increasing plant spike production and effectively controlling *Spodoptera litura* larvae [2].

Bemisia tabaci (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), also known as sweet potato whitefly, is a major crop pest worldwide [11]. Furthermore, *B. tabaci* acts as a vector of around 150 plant viruses [12]. In China, MEAM1 *B. tabaci* is well distributed across 31 provinces or municipalities where

Article

Toxicity and Biological Effects of *Beauveria brongniartii* Fe⁰ Nanoparticles against *Spodoptera litura* (Fabricius)

Jing Xu ^{1,2}, Kaihui Zhang ^{1,2}, Andrew G. S. Cuthbertson ³, Cailian Du ^{1,2} and Shaukat Ali ^{1,2,*}

- ¹ Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Guangzhou 510642, China; zhibaoxujing@stu.scau.edu.cn (J.X.); alientomologist@gmail.com (K.Z.); ducailian@stu.scau.edu.cn (C.D.)
 - ² Engineering Research Center of Biological Control, Ministry of Education and Guangdong Province, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China
 - ³ Independent Science Advisor, York YO10 5AQ, UK; andrew_cuthbertson@live.co.uk
- * Correspondence: aliscau@scau.edu.cn

Received: 16 November 2020; Accepted: 16 December 2020; Published: 21 December 2020



Simple Summary: Metal-based nanoparticles of different microbial pest control agents have been effective against several pests. This study reports the synthesis of *Beauveria brongniartii* based Fe⁰ nanoparticles (Fe⁰NPs) and their bio-efficacy against *Spodoptera litura* that was observed during this study. The median lethal concentration (LC₅₀) of Fe⁰NPs against *S. litura* after 7 days was 59 ppm, whereas the median survival time (LT₅₀) for 500 ppm concentrations of Fe⁰NPs was 2.93 days. *B. brongniartii* Fe⁰NPs caused a significant reduction in feeding and growth parameters as well as detoxifying enzyme production by *S. litura* at the end of the experimental period. These findings suggest that *B. brongniartii* Fe⁰NPs can potentially be used in environmentally friendly *S. litura* management programs.

Abstract: Nanotechnology has clear potential in the development of innovative insecticidal products for the biorational management of major insect pests. Metal-based nanoparticles of different microbial pest control agents have been effective against several pests. Synthesis of *Beauveria brongniartii* based Fe⁰ nanoparticles (Fe⁰NPs) and their bio-efficacy against *Spodoptera litura* was observed during this study. *Beauveria brongniartii* conidia were coated with Fe⁰NPs and characterized by applying a selection of different analytical techniques. Ultraviolet (UV) spectroscopy showed the characteristic band of surface plasmon at 430 nm; Scanning electron microscopy (SEM) images showed spherical shaped nanoparticles with a size ranging between 0.41 to 0.80 μm; Energy-dispersive X-ray (EDX) spectral analysis revealed characteristic Fe peaks at 6.5 and 7.1 Kev; the X-ray diffractogram showed three strong peaks at 2θ values of 45.72°, 64.47°, and 84.05°. The bioassay studies demonstrated that mortality of 2nd instar *S. litura* larvae following Fe⁰NPs treatment increased with increasing concentrations of Fe⁰NPs at different time intervals. The median lethal concentration (LC₅₀) values of Fe⁰NPs against *S. litura* after seven days of fungal treatment was 59 ppm, whereas median survival time (LT₅₀) values for 200 and 500 ppm concentrations of Fe⁰NPs against *S. litura* seven days post-treatment were 5.1 and 2.29 days, respectively. *Beauveria brongniartii*-Fe⁰NPs caused significant reductions in feeding and growth parameters (relative growth rate, relative consumption rate, and efficiency of conversion of ingested food) of *S. litura*. *Beauveria brongniartii* Fe⁰NPs induced reduction in glutathione-S-transferase activities throughout the infection period whereas activities of antioxidant enzymes decreased during later periods of infection. These findings suggest that *B. brongniartii* Fe⁰NPs can potentially be used in biorational *S. litura* management programs.

Keywords: biological control; entomopathogenic fungus; feeding; growth; toxicity



Synthesis of *Cordyceps fumosorosea*-Biochar Nanoparticles and Their Effects on Growth and Survival of *Bemisia tabaci* (Gennadius)

Xingmin Wang, Jing Xu, Tingfei Sun and Shaukat Ali*

Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Engineering Research Centre of Biological Control, College of Plant protection, South China Agricultural University, Guangzhou, China

OPEN ACCESS

Edited by:

Roberto N. Silva,
University of São Paulo, Brazil

Reviewed by:

Karthik Loganathan,
Salem Microbes Pvt. Ltd., India
Anima Nanda,
Sathyabama Institute of Science
and Technology, India

*Correspondence:

Shaukat Ali
aliscav@scau.edu.cn

Specialty section:

This article was submitted to
Fungi and Their Interactions,
a section of the journal
Frontiers in Microbiology

Received: 17 November 2020

Accepted: 26 January 2021

Published: 18 February 2021

Citation:

Wang X, Xu J, Sun T and Ali S
(2021) Synthesis of *Cordyceps*
fumosorosea-Biochar Nanoparticles
and Their Effects on Growth
and Survival of *Bemisia tabaci*
(Gennadius).
Front. Microbiol. 12:630220.
doi: 10.3389/fmicb.2021.630220

Nanotechnology can offer an environmentally sustainable alternative to synthetic chemicals for pest management. Nano-formulations of different microbial pest control agents have been effective against several insect pests. Synthesis of *Cordyceps fumosorosea*-biochar (BC) nanoparticles and their bio-efficacy against *Bemisia tabaci* was observed during this study. The characterization of *C. fumosorosea*-BC nanoparticles through different analytical techniques showed successful synthesis of nanoparticles. UV spectroscopy showed a characteristic band of surface plasmon between 350 and 400 nm; SEM images confirmed the synthesis of spherical shaped nanoparticles; X-ray diffractogram showed strong peaks between 2θ values of 20° – 25° ; and atomic force microscopy (AFM) analysis revealed particle size of 49.151 nm. The bioassay studies demonstrated that different concentrations of *C. fumosorosea*-BC nanoparticles caused significant reduction in hatchability of *B. tabaci* eggs as well as survival of immatures emerging from treated eggs when compared with controls. The results also revealed that *C. fumosorosea*-BC nanoparticles were highly pathogenic against 2nd and 3rd instar nymphs and pupae of *B. tabaci* having LC_{50} values of 6.80, 7.45, and 8.64 ppm, respectively. The LT_{50} values for 20 ppm concentration of *C. fumosorosea*-BC nanoparticles against 2nd and 3rd instar nymphs, and pupae of *B. tabaci* were 3.25 ± 0.29 , 3.69 ± 0.52 , and 4.07 ± 0.51 days, respectively. These findings suggest that *C. fumosorosea*-BC nanoparticles can potentially be used in biorational *B. tabaci* management programs.

Keywords: *Cordyceps fumosorosea*, microbial pesticides, nano-formulation, *Bemisia tabaci*, toxicity

INTRODUCTION

The use of nanotechnology can change the future of both agricultural and food industries by producing novel products/nanoparticles with a wide range of applications (Chinnamuthu and Boopathi, 2009). Nanoparticles may occur in different particulate systems (monomeric, oligomeric, or polymeric) with a specific size and unique physical properties (e.g., uniformity and conductance)

Article

Characterization and Toxicity of Crude Toxins Produced by *Cordyceps fumosorosea* against *Bemisia tabaci* (Gennadius) and *Aphis craccivora* (Koch)

Jianhui Wu ^{1,2,†}, Bo Yang ^{1,2,†}, Jing Xu ^{1,2}, Andrew G. S. Cuthbertson ³  and Shaikat Ali ^{1,2,*}

- ¹ Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Guangzhou 510642, China; jhw@scau.edu.cn (J.W.); yb@stu.scau.edu.cn (B.Y.); zhibaoxujing@stu.scau.edu.cn (J.X.)
- ² Engineering Research Center of Biological Control, Ministry of Education and Guangdong Province, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China
- ³ Independent Science Advisor, York YO10 5AQ, UK; andrew_cuthbertson@live.co.uk
- * Correspondence: aliscou@scau.edu.cn
- † These authors contributed equally to this work.



Citation: Wu, J.; Yang, B.; Xu, J.; Cuthbertson, A.G.S.; Ali, S. Characterization and Toxicity of Crude Toxins Produced by *Cordyceps fumosorosea* against *Bemisia tabaci* (Gennadius) and *Aphis craccivora* (Koch). *Toxins* **2021**, *13*, 220. <https://doi.org/10.3390/toxins13030220>

Received: 10 February 2021

Accepted: 15 March 2021

Published: 18 March 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: *Cordyceps fumosorosea*, an insect pathogenic fungus, produces different toxins/secondary metabolites which can act as pest control agents. This study reports the extraction and characterization of crude mycelial extracts of *C. fumosorosea* isolate SP502 along with their bio-efficacy against *Bemisia tabaci* and *Aphis craccivora*. Fourier transform infrared spectroscopy, liquid chromatography, mass spectrometry and nuclear magnetic resonance analysis of *C. fumosorosea* isolate SP502 extracts showed the presence of five major compounds—Trichodermin, 5-Methylmellein, Brevianamide F, Enniatin and Beauvericin—which all may potentially be involved in insecticidal activity. The HPLC analysis of *C. fumosorosea* mycelial extracts and Beauvericin standard showed similar chromatographic peaks, with the content of Beauvericin in the crude toxin being calculated as 0.66 mg/mL. The median lethal concentrations of *C. fumosorosea* mycelial extracts towards first, second, third and fourth instar nymphs of *A. craccivora* were 46.35, 54.55, 68.94, and 81.92 µg/mL, respectively. The median lethal concentrations of *C. fumosorosea* mycelial extracts towards first, second, third and fourth instar nymphs of *B. tabaci* were 62.67, 72.84, 77.40, and 94.40 µg/mL, respectively. Our results demonstrate that bioactive compounds produced by *C. fumosorosea* isolate SP502 have insecticidal properties and could, therefore, be developed into biopesticides for the management of *B. tabaci* and *A. craccivora*.

Keywords: biological control; *Cordyceps fumosorosea*-SP502; toxin; whitefly; aphids; toxicity

Key Contribution: This study reports the extraction and characterisation of crude mycelial extracts of *C. fumosorosea* isolate SP502 along with their bio-efficacy against *Bemisia tabaci* and *Aphis craccivora*.

1. Introduction

Bemisia tabaci Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae), a species complex containing 36 or more cryptic species, continues to be a major threat to field crop production across the globe [1,2]. Population levels and infestation by *B. tabaci* Middle East-Asia Minor 1 (MEAM1) (previously known as “Biotype B”) is by far the most common. It is the most notoriously invasive species of the *Bemisia* species complex, having increased greatly during the last twenty years [3,4]. *Bemisia tabaci* MEAM1 damages plants directly through feeding on cell sap, and indirectly by honey dew secretion which leads to sooty mould growth on plant surfaces [5]. In addition, *B. tabaci* MEAM1 is also a vector of over 150 viral crop diseases [6].

Aphis craccivora Koch (Homoptera: Aphididae), also known as cowpea aphid, is a major pest of cowpea and other crops in different regions of the world [7]. Both nymphs and adults can damage the crops. *Aphis craccivora* causes economic damage either by

RESEARCH

Open Access



Morphological and molecular identification of four *Purpureocillium* isolates and evaluating their efficacy against the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae)

Tingfei Sun^{1,2}, Jianhui Wu^{1,2} and Shaukat Ali^{1,2*}

Abstract

Background: Entomopathogenic fungi are widely distributed and well described within the fungal kingdom. This study reports the isolation, characterization, and virulence of 4 *Purpureocillium lilacinum* isolates against the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae).

Results: Four strains of *Purpureocillium lilacinum* (XI-1, XI-4, XI-5, and J27) were isolated from soil samples from different localities of China. The morphological studies observed that four strains showed essentially the same morphological characteristics. After 7 days of cultivation, the colonies were purple, round, and bulged. Conidia were single-celled, oval to spindle-shaped, chain-like, and the spore size was about $2.0\text{--}2.3 \times 3.1\text{--}4.0 \mu\text{m}$. The genome-based identification results showed that ITS sequences of XI-1 (GenBank accession # MW386433), XI-4 (GenBank accession # MW386434), XI-5 (GenBank accession # MW386435), and J27 (GenBank accession # MW386436) were similar to another *P. lilacinum*. The newly identified strains of *P. lilacinum* proved pathogenicity to *B. tabaci* under laboratory conditions. In addition, the *P. lilacinum* isolate XI-5 was the most virulent one against different nymphal instars of whitefly having median lethal concentration (LC_{50}) values of 4.99×10^6 , 4.82×10^5 , and 2.85×10^6 conidia/ml, respectively, 7 days post application.

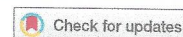
Conclusion: The newly isolated strains of *P. lilacinum* can be developed as a potential biopesticide against the whitefly although extensive field bioassays as well as development of proper formulation are still required.

Keywords: Entomopathogenic fungi, *Purpureocillium lilacinum*, Isolation, *Bemisia tabaci*, Virulence

* Correspondence: aliscaw@scau.edu.cn

¹Key Laboratory for Biopesticide Creation and Application of Guangdong Province, College of Plant Protection, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, People's Republic of China

²Engineering Research Center of Biological Control, College of Plant Protection, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, People's Republic of China



Morphological, molecular and virulence characterisation of six *Cordyceps* spp. isolates infecting the diamondback moth, *Plutella xylostella*¹

Cailian Du^{a,b}, Jianhui Wu^{a,b}, Andrew G. S. Cuthbertson^c, Muhammad Hamid Bashir^d, Tingfei Sun^{a,b} and Shaukat Ali^{a,b}

^aKey Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, College of Plant Protection, South China Agricultural University, Guangzhou, People's Republic of China; ^bEngineering Research Center of Biological Control, Ministry of Education and Guangdong Province, South China Agricultural University, Guangzhou, People's Republic of China; ^cDefra Agri-Food Chain Directorate, York, UK; ^dDepartment of Entomology, University of Agriculture Faisalabad, Faisalabad, Pakistan

ABSTRACT

Entomopathogenic fungi are widely distributed and well described within the fungal kingdom. Different species of fungi belonging to the Genus *Cordyceps* are well known pest control agents. This study reports the isolation, characterisation as well as virulence of six fungal isolates belonging to three different species of *Cordyceps* genus including three *C. farinosa* isolates; two *C. fumosorosea* isolates; and one *C. tenuipes* isolate against *P. xylostella*. The newly identified strains proved pathogenic to *P. xylostella* under laboratory conditions. In addition, the *C. fumosorosea* isolate SCFU-1 was virulent against eggs, 1st, 2nd, 3rd, 4th instar larvae and pupae of *P. xylostella* having LC₅₀ values of 1.27×10^9 , 2.78×10^6 , 2.59×10^6 , 2.87×10^6 , 1.22×10^7 , and 1.71×10^9 conidia/mL, respectively 7 days post application. The newly isolated strains can be developed as potential biopesticide for *P. xylostella* although extensive field bioassays as well as development of proper formulation is still required.

ARTICLE HISTORY

Received 24 June 2020
Accepted

KEYWORDS

Entomopathogenic fungi;
Cordyceps; *Plutella xylostella*;
virulence; isolation

1. Introduction

Entomopathogenic fungi are widely distributed and well described within the fungal kingdom. The proper isolation and correct identification of entomopathogenic fungi is an important skill for the development of biopesticides (Dunlap et al., 2017; Goettel et al., 2005). The isolation and identification of entomopathogenic fungi have evolved from morphological studies through selective media and genotypic identification by amplification of highly conserved DNA sequences, at the species level, which code for rRNA subunits during the past decades (Bidochka & Khachatourians, 1994; Canfora et al., 2016). The traditional, morphological character-based methods of fungal identification are time-consuming, laborious and often require a lot of expertise, whereas

CONTACT Shaukat Ali ✉ aliscou@scau.edu.cn  Key Laboratory of Bio-Pesticide Innovation and Application, Guangzhou 510642, People's Republic of China Engineering Research Center of Biological Control, Ministry of Education and Guangdong Province, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, People's Republic of China
¹  Supplemental data for this article can be accessed at <https://doi.org/10.1080/09583157.2020.1854175>



温度、pH和培养基对长毛拟青霉菌株 SP053生长和繁殖的影响

杜彩莲¹, 张 灿¹, 袁 芳², 李佳颖², 孙廷飞¹, 乐 扬¹, Shaukat Ali^{1*}

(¹华南农业大学 农学院/广东省生物农药创制与应用重点实验室/广东省农业害虫生物防治工程技术研究中心, 广州 510642;
²湖南省烟草公司 永州市公司, 湖南 永州 425000)

摘要:【目的】分析不同温度、pH及培养基对长毛拟青霉[*Paecilomyces penicillatus* (Höhn)]菌株SP053生长特性的影响,为SP053菌株的大规模发酵及微生物农药的研制与开发提供理论依据。【方法】以SP053菌株为试验材料,采用常规的固体培养方法,分别测试该菌株在6个温度梯度(17、20、23、26、29和32℃)、5个pH(5、6、7、8和9)和3种不同培养基[马铃薯葡萄糖琼脂培养基(PDA)、萨氏培养基(SDAY)和察氏琼脂培养基(Czapek)]等培养条件下的孢子萌发率、菌落生长速率和产孢量。【结果】温度、pH和培养基类型对SP053菌株的生长特性具有明显影响。高温(32℃)和低温(17℃)均不利于SP053菌株生长,23~29℃为该菌株的最适生长温区,在26℃下的孢子萌发率(94.50%)、菌落直径(47.5 mm)和产孢量(4.450×10^9 个孢子/皿)均最高。在26℃下,SP053菌株在PDA和Czapek培养基上生长较快、产孢量较多,培养15 d的菌落直径分别为47.7和46.3 mm,产孢量分别为 5.357×10^9 和 2.570×10^9 个孢子/皿。pH在7~8时SP053菌株的生长、萌发和产孢效果最佳。【结论】SP053菌株在26℃下、pH为7~8的PDA培养基上的生长和产孢效果最佳。

关键词: 长毛拟青霉; SP053菌株; 温度; pH; 培养基; 生长

中图分类号: S476.12

文献标志码: A

文章编号: 2095-1191(2018)12-2447-07

Effects of temperature, pH and culture media on growth and sporulation of *Paecilomyces penicillatus* strain SP053

DU Cai-lian¹, ZHANG Can¹, YUAN Fang², LI Jia-ying², SUN Ting-fei¹,
YUE Yang¹, Shaukat Ali^{1*}

(¹College of Agriculture, South China Agricultural University/Key Laboratory of Bio-pesticide Innovation and Application/Guangdong Engineering Technology Research Center of Pest Biocontrol, Guangzhou 510642, China;
²Yongzhou Branch, Hunan Tobacco Corporation, Yongzhou, Hunan 425000)

Abstract:【Objective】The effects of temperature, pH and culture medium on the growth characteristics of *Paecilomyces penicillatus* strain SP053 were examined in order to provide theoretical basis for the large-scale fermentation of microorganisms and the development of microbial pesticides.【Method】SP053 strains were used as materials. Using common plate culture technical procedure, effects of six different temperatures (17, 20, 23, 26, 29 and 32℃), five pH levels (5, 6, 7, 8 and 9) and three different culture media including potato dextrose agar (PDA), SDAY, Czapek dox agar (Czapek) on the spore germination rate, colony expansion and sporulation of SP053 were observed.【Result】Temperature, pH and medium type had obvious influence on the growth characteristics of SP053 strain. The results showed that high temperature (32℃) and low temperature (17℃) were detrimental to the growth of SP053 strain. The optimal growth temperature ranged between 23℃ to 29℃ and the spore germination rate (94.50%), colony diameter (47.5 mm) and spore production amount (4.450×10^9 spore/dish) were the maximum at 26℃. At 26℃, SP053 strain grew fast and produced a large amount of spores on PDA and Czapek media. On PDA and Czapek media, the colony diameters were 47.7 and 46.3 mm respectively while the spores yield were 5.357×10^9 and 2.570×10^9 spore/dish. The optimum pH for strain growth, germination and spore production ranged between 7 and 8.【Conclusion】SP053 strain has the best growth and sporulation effect on PDA medium at 26℃ and pH 7-8.

Key words: *Paecilomyces penicillatus*; SP053 strain; temperature; pH; culture medium; growth

收稿日期: 2018-10-08

基金项目: 外国青年学者研究基金项目(31750110475); 广东省农业发展和农村工作专项资金——促进农业对外合作项目(粤农计[2017]39号); 湖南省烟草公司永州市公司委托项目(2018431100240133)

作者简介: *为通讯作者, Shaukat Ali (1980-), 副研究员, 主要从事病原微生物利用与害虫生物防治研究工作, E-mail: aliscou@scau.edu.cn. 杜彩莲 (1994-), 研究方向为病原微生物资源的收集与利用, E-mail: 747386568@qq.com

4. 授权/申请专利

2016 年-2021 年 SHAUKAT ALI 已授权/申请专利清单

编号	专利名称	专利类型	授权号/申请号	授权/申请	授权/申请日期
1	一种苦参碱和蜡蚧轮枝菌联用的杀虫药（排第二）	发明专利	CN 106719849 B	已授权	2019-03-26
2	一种滑石基质爪哇虫草孢子制剂（排第二）	发明专利	CN 109699683 B	已授权	2021-03-12
3	一种苦参碱和布氏白僵菌联用的杀虫药及其应用（排第一）	发明专利	CN 108633915 B	已授权	2018-08-03
4	对烟粉虱高致病能力的虫生真菌菌株 SB009 及其应用（排第三）	发明专利	CN 109777743 B	已授权	2020-11-24
5	普通大蓟马生防菌渐狭蜡蚧菌 SCAUDCL-53 及其应用（排第三）	发明专利	CN 109971654 B	已授权	2021-04-06
6	一种布氏白僵菌 SB010 在对壬基苯酚生物降解的应用（排第三）	发明专利	CN 110819353 B	已授权	2021-1-26
7	一种高致病力生防菌爪哇虫草及其应用（排第三）	发明专利	CN 109355208 B	已授权	2018-12-10
8	一种为小型昆虫复眼的透射电镜样品制片方法（排第三）	发明专利	201810107594.4	已申请	2018-2-02
9	对烟粉虱高致病能力的虫生真菌菌株 SP433 及其应用（排第三）	发明专利	201910223908.1	已申请	2019-3-22
10	一种布氏白僵菌 SB010 及其在防治普通大蓟马的应用（排第三）	发明专利	201910337089.3	已申请	2019-4-25
11	一种布氏白僵菌 SB010 在对壬基苯酚生物降解的应用（排第三）	发明专利	201910441849.5	已申请	2019-5-24

12	一种虫生真菌玫烟色棒束孢 SP535 在 p-氯苯胺生物降解中的应用 (排第二)	发明专利	201910449530.7	已申请	2019-5-28
13	一种玫烟色棒束孢毒素提取的方法及其应用 (排第一)	发明专利	201910747278.8	已申请	2019-8-14
14	一株淡紫拟青霉菌株及其应用和从中提取毒素的方法 (排第二)	发明专利	201910747277.3	已申请	2019-8-14
15	对烟粉虱高致病能力的虫生真菌菌株 SP433 及其应用 (排第三)	发明专利	201910223908.1	已申请	2019-3-22
16	一种布氏白僵菌 SB010 及其在防治普通大蓟马的应用 (排第三)	发明专利	201910337089.3	已申请	2019-4-25
17	一种苦参碱和布氏白僵菌对普通大蓟马防治的协同作用及其应用研究 (排第三)	发明专利	202011140282.7	已申请	2020-10-23
18	一种苦参碱和渐狭蜡蚧菌相容性研究及其联用的杀虫药 (排第三)	发明专利	202011330761.5	已申请	2020-11-24
19	对斜纹夜蛾高致病力的虫生真菌菌株及其应用 (排第七)	发明专利	202011494855.6	已申请	2020-12-17
20	一株对斜纹夜蛾高毒力的球孢白僵菌菌株及与甲维盐的复配应用 (排第六)	发明专利	202011490511.8	已申请	2020-12-17
21	球孢白僵菌 SB038 和乙基多杀菌素对普通大蓟马的协同防治 (排第四)	发明专利	202110008663.8	已申请	2021-1-05
22	球孢白僵菌 SB063 和乙基多杀菌素对普通大蓟马的协同防治 (排第四)	发明专利	202110008662.3	已申请	2021-1-05
23	一种零价铁-布氏白	发明专利	202010700999.6	已申请	2021-1-05

	僵菌纳米粒子及其 制备方法和应用(排 第一)				
24	一种生物碳-玫烟色 虫草纳米粒子及其 制备方法和应用(排 第一)	发明专利	202011054053.3	已申请	2020-09-29

证书号第 3308282 号



发明专利证书

发明名称：一种苦参碱和蜡蚧轮枝菌联用的杀虫药

发明人：邱宝利；阿里·肖卡特；郭长飞；王兴民

专利号：ZL 2017 1 0042048.2

专利申请日：2017 年 01 月 20 日

专利权人：华南农业大学

地址：510642 广东省广州市天河区五山路 483 号

授权公告日：2019 年 03 月 26 日

授权公告号：CN 106719849 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



证书号第4297197号



发明专利证书

发明名称：一种滑石基质爪哇虫草孢子制剂

发明人：邱宝利;欧达;阿里·肖卡特;卢梓潼

专利号：ZL 2018 1 1505012.4

专利申请日：2018年12月10日

专利权人：华南农业大学

地址：510642 广东省广州市天河区五山路483号

授权公告日：2021年03月12日

授权公告号：CN 109699683 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第1页(共2页)

其他事项参见续页

证书号第 4294421 号



发明专利证书

发明名称：一种苦参碱和布氏白僵菌联用的杀虫药及其应用

发明人：阿里·肖卡特;邱宝利;王兴民;吴建辉;桑文;余昕彤

专利号：ZL 2018 1 0596222.2

专利申请日：2018 年 06 月 11 日

专利权人：华南农业大学

地址：510642 广东省广州市天河区五山路 483 号

授权公告日：2021 年 03 月 12 日

授权公告号：CN 108633915 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第4114788号



发明专利证书

发明名称：对烟粉虱高致病能力的虫生真菌菌株 SB009 及其应用

发明人：杨波；吴建辉；肖卡特·阿里；王兴民；邱宝利

专利号：ZL 2019 1 0223909.6

专利申请日：2019年03月22日

专利权人：华南农业大学

地址：510642 广东省广州市天河区五山镇 483 号

授权公告日：2020年11月24日

授权公告号：CN 109777743 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第1页(共2页)

其他事项参见续页

证书号第 4347550 号



发明专利证书

发 明 名 称：普通大蓟马生防菌渐狭蜡蚧菌 SCAUDCL-53 及其应用

发 明 人：吴建辉;杨波;肖卡特·阿里;王兴民;邱宝利

专 利 号：ZL 2019 1 0275459.5

专利申请日：2019 年 04 月 08 日

专 利 权 人：华南农业大学

地 址：510642 广东省广州市天河区五山镇 483 号

授权公告日：2021 年 04 月 06 日

授权公告号：CN 109971654 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第 3756007 号



发明专利证书

发 明 名 称：一种高致病力生防菌爪哇虫草及其应用

发 明 人：邱宝利;欧达;阿里·肖卡特;张利荷

专 利 号：ZL 2018 1 1505030.2

专利申请日：2018 年 12 月 10 日

专 利 权 人：华南农业大学

地 址：510642 广东省广州市天河区五山路 483 号

授权公告日：2020 年 04 月 14 日

授权公告号：CN 109355208 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第 4222738 号



发明专利证书

发明名称：一种布氏白僵菌 SB010 在对壬基苯酚生物降解中的应用

发明人：曾巧云;吴建辉;肖卡特·阿里;杨波;李钊阳;乐扬

专利号：ZL 2019 1 0441849.5

专利申请日：2019 年 05 月 24 日

专利权人：华南农业大学

地址：510642 广东省广州市天河区五山镇 483 号

授权公告日：2021 年 01 月 26 日

授权公告号：CN 110819353 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页



510620

广东省广州市天河区体育西路 191 号 B 塔 4416
广州粤高专利商标代理有限公司 林丽明(020-32502935)

发文日:

2018 年 02 月 02 日



申请号或专利号: 201810107594.4

发文序号: 2018020201465500

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201810107594.4

申请日: 2018 年 02 月 02 日

申请人: 华南农业大学

发明创造名称: 一种微小型昆虫复眼的透射电镜样品制片方法

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

说明书附图 每份页数:3 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:2 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 8 项

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:8 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101
2010.4

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。





国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所 刘江良(18710070098)

发文日:

2019 年 03 月 23 日



申请号或专利号: 201910223908.1

发文序号: 2019032300001010

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201910223908.1

申请日: 2019 年 03 月 22 日

申请人: 华南农业大学

发明创造名称: 对烟粉虱高致病能力的虫生真菌菌株 SP433 及其应用

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

说明书 每份页数:12 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 6 项

说明书附图 每份页数:2 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

生物材料存活证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

生物材料保藏证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

生物材料样品保藏及存活证明中文题录 每份页数:2 页 文件份数:1 份

专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101
2018.10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所 刘江良(18710070098)

发文日:

2019 年 04 月 25 日



申请号或专利号: 201910337089.3

发文序号: 2019042500868540

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201910337089.3

申请日: 2019 年 04 月 25 日

申请人: 华南农业大学

发明创造名称: 一种布氏白僵菌 SB010 及其在防治普通大蓟马中的应用

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

说明书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 6 项

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101
2018. 10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所 刘江良(18710070098)

发文日:

2019 年 05 月 25 日



申请号或专利号: 201910441849.5

发文序号: 2019052500047410

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201910441849.5

申请日: 2019 年 05 月 24 日

申请人: 华南农业大学

发明创造名称: 一种布氏白僵菌 SB010 在对壬基苯酚生物降解中的应用

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 10 项

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:8 页 文件份数:1 份

说明书附图 每份页数:5 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101
2018.10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所 刘江良(18710070098)

发文日:

2019 年 05 月 28 日



申请号或专利号: 201910449530.7

发文序号: 2019052801260950

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201910449530.7

申请日: 2019 年 05 月 28 日

申请人: 华南农业大学

发明创造名称: 一种虫生真菌玫烟色棒束孢 SP535 在 p-氯苯胺生物降解中的应用

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

生物材料样品保藏及存活证明中文题录 每份页数:2 页 文件份数:1 份

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:11 页 文件份数:1 份

生物材料存活证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 9 项

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书附图 每份页数:5 页 文件份数:1 份

生物材料保藏证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。

3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101
2018.10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所 刘江良(18710070098)

发文日:

2019 年 08 月 14 日



申请号或专利号: 201910747278.8

发文序号: 2019081400837480

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201910747278.8

申请日: 2019 年 08 月 14 日

申请人: 华南农业大学

发明创造名称: 一种玫烟色棒束孢毒素提取的方法及其应用

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:12 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 9 项

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书附图 每份页数:3 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101
2018.10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所 刘江良(18710070098)

发文日:

2019 年 08 月 14 日



申请号或专利号: 201910747277.3

发文序号: 2019081400837420

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201910747277.3

申请日: 2019 年 08 月 14 日

申请人: 华南农业大学

发明创造名称: 一株淡紫拟青霉菌株及其应用和从中提取毒素的方法

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

说明书附图 每份页数:4 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:18 页 文件份数:1 份

生物材料保藏证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

生物材料存活证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 10 项

生物材料样品保藏及存活证明中文题录 每份页数:2 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。

3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101
2018.10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区8号楼1603室 北京知本村知识产权代理
事务所
刘江良(18710070098)

发文日:

2019年08月01日



申请号或专利号: 201910223908.1

发文序号: 2019072900241460

申请人或专利权人: 华南农业大学

发明创造名称: 对烟粉虱高致病能力的虫生真菌菌株 SP433 及其应用

发明专利申请公布及进入实质审查阶段通知书

上述专利申请, 经初步审查, 符合专利法实施细则第44条的规定。根据专利法第34条的规定, 该申请在35卷3002期2019年07月26日专利公报上予以公布。

根据申请人提出的实质审查请求, 经审查, 符合专利法第35条及实施细则第96条的规定, 该专利申请进入实质审查阶段。

提示:

1. 根据专利法实施细则第51条第1款的规定, 发明专利申请人自收到本通知书之日起3个月内, 可以对发明专利申请主动提出修改。

2. 申请人可以访问国家知识产权局政府网站(www.sipo.gov.cn), 在专利检索栏目中查询公布文本。如果申请人需要纸件申请公布单行本的纸件, 可向国家知识产权局请求获取。

3. 申请文件修改格式要求:

对权利要求修改的应当提交相应的权利要求替换项, 涉及权利要求引用关系时, 则需要将相应权利要求一起替换补正。如果申请人需要删除部分权利要求, 申请人应该提交整理后连续编号的部分权利要求书。

对说明书修改的应当提交相应的说明书替换段, 不得增加和删除段号, 仅只能对有修改部分段进行整段替换。如果要增加内容, 则只能增加在某一段中; 如果需要删除一个整段内容, 应该保留该段号, 并在此段号后注明: “此段删除” 字样。段号以国家知识产权局回传的或公布/授权公告的说明书段号为准。

对说明书附图、摘要、摘要附图修改的应当提交相应的说明书附图、摘要、摘要附图替换页。

同时, 申请人应当在补正书或意见陈述书中标明修改涉及的权项、段号、页。

审查员: 路景涛

审查部门: 专利局初审及流程管理部

联系电话: 010-62356655

210308
2018.10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局专利局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区8号楼1603室 北京知本村知识产权代理
事务所
刘江良(18710070098)

发文日:

2019年08月05日



申请号或专利号: 201910337089.3

发文序号: 2019073100572320

申请人或专利权人: 华南农业大学

发明创造名称: 一种布氏白僵菌 SB010 及其在防治普通大蓟马中的应用

发明专利申请公布及进入实质审查阶段通知书

上述专利申请, 经初步审查, 符合专利法实施细则第44条的规定。根据专利法第34条的规定, 该申请在35卷3101期2019年07月30日专利公报上予以公布。

根据申请人提出的实质审查请求, 经审查, 符合专利法第35条及实施细则第96条的规定, 该专利申请进入实质审查阶段。

提示:

1. 根据专利法实施细则第51条第1款的规定, 发明专利申请人自收到本通知书之日起3个月内, 可以对发明专利申请主动提出修改。

2. 申请人可以访问国家知识产权局政府网站(www.sipo.gov.cn), 在专利检索栏目中查询公布文本。如果申请人需要纸件申请公布单行本的纸件, 可向国家知识产权局请求获取。

3. 申请文件修改格式要求:

对权利要求修改的应当提交相应的权利要求替换项, 涉及权利要求引用关系时, 则需要将相应权项一起替换补正。如果申请人需要删除部分权项, 申请人应该提交整理后连续编号的部分权利要求书。

对说明书修改的应当提交相应的说明书替换段, 不得增加和删除段号, 仅只能对有修改部分段进行整段替换。如果要增加内容, 则只能增加在某一段中; 如果需要删除一个整段内容, 应该保留该段号, 并在此段号后注明: “此段删除” 字样。段号以国家知识产权局回传的或公布/授权公告的说明书段号为准。

对说明书附图、摘要、摘要附图修改的应当提交相应的说明书附图、摘要、摘要附图替换页。

同时, 申请人应当在补正书或意见陈述书中标明修改涉及的权项、段号、页。

审查员: 路景涛

审查部门: 专利局初审及流程管理部

联系电话: 010-62356655

210308
2018.10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局专利局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所（普通合伙） 刘江良(18710070098)

发文日：

2020 年 10 月 23 日



申请号或专利号：202011140282.7

发文序号：2020102300062440

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：202011140282.7

申请日：2020 年 10 月 22 日

申请人：华南农业大学

发明创造名称：一种苦参碱和布氏白僵菌在防治普通大蓟马中的应用

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数： 10 项

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:10 页 文件份数:1 份

提示：

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。

3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员：自动受理

审查部门：专利局初审及流程管理部

200101
2019.11

纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所（普通合伙） 刘江良(18710070098)

发文日：

2020 年 11 月 25 日



申请号或专利号：202011330761.5

发文序号：2020112500308350

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：202011330761.5

申请日：2020 年 11 月 24 日

申请人：华南农业大学

发明创造名称：一种苦参碱和渐狭蜡蚧菌相容性研究及其联用的杀虫药

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

发明专利请求书 每份页数：5 页 文件份数：1 份

权利要求书 每份页数：1 页 文件份数：1 份 权利要求项数：8 项

说明书 每份页数：8 页 文件份数：1 份

说明书附图 每份页数：1 页 文件份数：1 份

说明书摘要 每份页数：1 页 文件份数：1 份

实质审查请求书 每份页数：1 页 文件份数：1 份

提示：

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员：自动受理

审查部门：专利局初审及流程管理部

200101
2019.11

纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所（普通合伙） 刘江良(18710070098)

发文日：

2020 年 12 月 17 日



申请号或专利号：202011494855.6

发文序号：2020121702361260

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：202011494855.6

申请日：2020 年 12 月 17 日

申请人：华南农业大学, 湖南省烟草公司永州市公司

发明创造名称：对斜纹夜蛾高致病力的虫生真菌菌株及其应用

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

生物材料样品保藏及存活证明中文题录 每份页数:2 页 文件份数:1 份

生物材料保藏证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:11 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

生物材料存活证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数： 7 项

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

说明书附图 每份页数:2 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

提示：

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员：自动受理

审查部门：专利局初审及流程管理部

200101
2019.11

纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所（普通合伙） 刘江良(18710070098)

发文日：

2020 年 12 月 17 日



申请号或专利号：202011490511.8

发文序号：2020121701130910

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：202011490511.8

申请日：2020 年 12 月 17 日

申请人：湖南省烟草公司永州市公司

发明创造名称：一株对斜纹夜蛾高毒力的球孢白僵菌菌株及与甲维盐的复配应用

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

生物材料保藏证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

生物材料样品保藏及存活证明中文题录 每份页数:2 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

生物材料存活证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书附图 每份页数:2 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数： 9 项

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:16 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

提示：

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员：自动受理

审查部门：专利局初审及流程管理部

200101
2019.11

纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区 8 号楼 1603 室
北京知本村知识产权代理事务所（普通合伙） 刘江良(18710070098)

发文日：

2021 年 01 月 05 日



申请号或专利号：202110008663.8

发文序号：2021010502985460

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：202110008663.8

申请日：2021 年 01 月 05 日

申请人：华南农业大学

发明创造名称：球孢白僵菌 SB038 和乙基多杀菌素对普通大蓟马的协同防治

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

权利要求书 每份页数：1 页 文件份数：1 份 权利要求项数：7 项

发明专利请求书 每份页数：5 页 文件份数：1 份

说明书 每份页数：13 页 文件份数：1 份

说明书摘要 每份页数：1 页 文件份数：1 份

实质审查请求书 每份页数：1 页 文件份数：1 份

生物材料保藏证明 每份页数：1 页 文件份数：1 份

生物材料样品保藏及存活证明中文题录 每份页数：2 页 文件份数：1 份

说明书附图 每份页数：3 页 文件份数：1 份

生物材料存活证明 每份页数：1 页 文件份数：1 份

提示：

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员：自动受理

审查部门：专利局初审及流程管理部

200101
2019.11

纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

100053

北京市宣武区牛街东里一区8号楼1603室
北京知本村知识产权代理事务所(普通合伙) 刘江良(18710070098)

发文日:

2021年01月05日



申请号或专利号: 202110008662.3

发文序号: 2021010502985440

专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第38条、第39条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 202110008662.3

申请日: 2021年01月05日

申请人: 华南农业大学

发明创造名称: 球孢白僵菌 SB063 和乙基多杀菌素对普通大蓟马的协同防治

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

说明书附图 每份页数:4页 文件份数:1份

实质审查请求书 每份页数:1页 文件份数:1份

发明专利请求书 每份页数:5页 文件份数:1份

生物材料存活证明 每份页数:1页 文件份数:1份

生物材料样品保藏及存活证明中文题录 每份页数:2页 文件份数:1份

生物材料保藏证明 每份页数:1页 文件份数:1份

说明书 每份页数:12页 文件份数:1份

说明书摘要 每份页数:1页 文件份数:1份

权利要求书 每份页数:1页 文件份数:1份 权利要求项数: 7项

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后,依据专利法实施细则第9条予以审查。

审查员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101
2019.11

纸件申请,回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局受理处收
电子申请,应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外,以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

510620

广东省广州市天河区体育西路 191 号 B 塔 4416 广州粤高专利商标代理有限公司
赵崇杨 (020-32502939)

发文日:

2020 年 10 月 15 日



申请号或专利号: 202010700999.6

发文序号: 2020101200921310

申请人或专利权人: 华南农业大学

发明创造名称: 一种零价铁-布氏白僵菌纳米粒子及其制备方法和应用

发明专利申请初步审查合格通知书

上述专利申请, 经初步审查, 符合专利法实施细则第 44 条的规定。

申请人于 2020 年 07 月 20 日提出提前公布声明, 经审查, 符合专利法实施细则第 46 条的规定, 专利申请进入公布准备程序。

初步审查合格的上述发明专利申请是以:

2020 年 7 月 20 日提交的说明书摘要;

2020 年 7 月 20 日提交的权利要求书;

2020 年 7 月 20 日提交的说明书;

2020 年 7 月 20 日提交的说明书附图: 图 2 至 图 5、图 7 至 图 11;

2020 年 9 月 22 日提交的说明书附图: 图 1、图 6

为基础的。

提示:

1. 发明专利申请人可以自申请日起 3 年内提交实质审查请求书、缴纳实质审查费, 申请人期满未提交实质审查请求书或者期满未缴纳或未缴足实质审查费的, 该申请被视为撤回。

2. 专利费用可以通过网上缴费、邮局或银行汇款缴纳, 也可以到国家知识产权局面缴。

网上缴费: 电子申请注册用户可登陆 <http://cponline.cnipa.gov.cn>, 并按照相关要求使用网上缴费系统缴纳。

邮局汇款: 收款人姓名: 国家知识产权局专利局收费处, 商户客户号: 110000860。

银行汇款: 开户银行: 中信银行北京知春路支行, 户名: 国家知识产权局专利局, 账号: 7111710182600166032。

汇款时应当准确写明申请号、费用名称(或简称)及分项金额。未写明申请号和费用名称(或简称)的视为未办理缴费手续。

了解更多详细信息及要求, 请登陆 <http://www.cnipa.gov.cn> 查询。

210304
2019.4

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



国家知识产权局

510620

广东省广州市天河区体育西路 191 号 B 塔 4416 广州粤高专利商标代理有限公司
赵崇杨 (020-32502939)

发文日:

2021 年 01 月 11 日



申请号或专利号: 202011054053.3

发文序号: 2021010601120460

申请人或专利权人: 华南农业大学

发明创造名称: 一种生物碳-玫瑰色虫草纳米粒子及其制备方法和应用

发明专利申请公布及进入实质审查阶段通知书

上述专利申请, 经初步审查, 符合专利法实施细则第 44 条的规定。根据专利法第 34 条的规定, 该申请在 37 卷 0201 期 2021 年 01 月 05 日专利公报上予以公布。

根据申请人提出的实质审查请求, 经审查, 符合专利法第 35 条及实施细则第 96 条的规定, 该专利申请进入实质审查阶段。

提示:

1. 根据专利法实施细则第 51 条第 1 款的规定, 发明专利申请人自收到本通知书之日起 3 个月内, 可以对发明专利申请主动提出修改。

2. 申请人可以访问国家知识产权局政府网站 (www.cnipa.gov.cn), 在专利检索栏目中查询公布文本。如果申请人需要纸件申请公布单行本的纸件, 可向国家知识产权局请求获取。

3. 申请文件修改格式要求:

对权利要求修改的应当提交相应的权利要求替换项, 涉及权利要求引用关系时, 则需要将相应权项一起替换补正。如果申请人需要删除部分权项, 申请人应该提交整理后连续编号的部分权利要求书。

对说明书修改的应当提交相应的说明书替换段, 不得增加和删除段号, 仅只能对有修改部分段进行整段替换。如果要增加内容, 则只能增加在某一段中; 如果需要删除一个整段内容, 应该保留该段号, 并在此段号后注明: “此段删除” 字样。段号以国家知识产权局回传的或公布/授权公告的说明书段号为准。

对说明书附图、摘要、摘要附图修改的应当提交相应的说明书附图、摘要、摘要附图替换页。

同时, 申请人应当在补正书或意见陈述书中标明修改涉及的权项、段号、页。

审查员: 自动审查

审查部门: 专利局初审及流程管理部

联系电话: 010-62084704

210308
2018.10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局专利局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。

5. 主持项目合同



Grant number	31750110475
Date received	

Research Plan for NSFC Awarded Project

Category International (Regional) Cooperation and Exchange Projects

Program Research Fund for International Young Scientists

Title of the awarded research project

Physiology and metabolism of alkane degradation by entomopathogenic fungi

Direct costs 40 (unit: 10,000 yuan)

Indirect costs 0 (unit: 10,000 yuan)

Expenditure (unit: 10,000 yuan)

Period From(M/D/Y) 01/01/2018 **To(M/D/Y)** 12/31/2019

Principal investigator Shaukat Ali

Tel. 85280203 **Email** aliscou@scau.edu.cn

Host researcher _____

Host institution South China Agricultural University

Tel. 020-85280070 **Email** kycjkh@scau.edu.cn

Address Tianhe, Guangzhou, P. R. China **Postal code** 510642

National Natural Science Foundation of China

**General information**

Applicant					
Surname	Ali	Middle name		Given name	Shaukat
Gender	Male	Date of birth	04/10/1980	Nationality	Foreigner
Degree	Doctor	Email	aliscau@scau.edu.cn		
Contact information in your country					
Office	85280203	Home			
Current employer (if any)	South China Agricultural University				
Current position (if any)	Associate Professor				
Host institution					
Host institution	South China Agricultural University				
Host researcher		Email	kycjkh@scau.edu.cn		
Tel.	020-85280070	Fax	020-85281885		
Address	Tianhe, Guangzhou, P. R. China			Postal code	510642
Project information					
Title of the awarded research project					
Physiology and metabolism of alkane degradation by entomopathogenic fungi					
Category	International (Regional) Cooperation and Exchange Projects				
Program	Research Fund for International Young Scientists				
Application code	C1406	Expenditure	(unit: 10,000 yuan)		
Direct costs	40 (unit: 10,000 yuan)	Indirect costs	0 (unit: 10,000 yuan)		
Period (M/D/Y)	From 01/01/2018 To 12/31/2019				



Abstract

Abstract (limited to 4000 words):

Entomopathogenic fungi are one of the most promising biological control agents because they are safe, environment friendly and have low chance of development and selection of resistant insect populations. Entomopathogenic fungi mostly attack their insect hosts by penetration through the cuticle, covered by an outermost lipid layer mainly composed of highly stable, very long chain structures. Although the major bulk components of the insect cuticle are protein and chitin, the outermost epicuticular surface layer comprise a complex mixture of non-polar lipids. These fungi are apt to grow on straight chain hydrocarbons (alkanes) as the sole carbon source. Insect-like hydrocarbons are first hydroxylated by a microsomal P450 monooxygenase system, and then fully catabolized by peroxisomal β -oxidation reactions. Fungi have to pay a high cost for hydrocarbon utilization; high levels of reactive oxygen species are produced and a concomitant antioxidant response is triggered in fungal cells to cope with the stress. Therefore the present study will be conducted to investigate the possible mechanism/pathway involved in the degradation of alkanes present in diamondback moth (*P. xylostella*) cuticle by three different species of entomopathogenic fungi (*Isaria fumosorosea*, *Metarhizium anisopliae* and *Lecanicillium muscarium*). During the last part of the study efforts will be made to study the effect of hydrocarbon utilization on fungal germination and virulence apart from tolerance against antioxidant stress tolerance.

Keywords: Entomopathogenic fungi; Alkanes; Stress tolerance; Germination; virulence

**Budget Justification**

Reference Number/Granted Number: 31750110475

PI:Shaukat Ali

Unit: 10,000Yuan

No.	Item	Sum
	(1)	(2)
1	I. Direct Costs	40.0000
2	1. Equipment	0.0000
3	(1) Purchase	0.0000
4	(2) Trial	0.0000
5	(3) Modification and Rental	0.0000
6	2. Materials and Supplies	14.00
7	3. Test / Calculation / Analysis	8.00
8	4. Power Consumption	0.00
9	5. Travel / Conference / International Cooperation	5.00
10	6. Publication / Reference / Information Dissemination / Intellectual Property	3.00
11	7. Labour Cost	8.00
12	8. Consulting	0.0000
13	9. Miscellaneous	2.00
14	II. Funding from other Source(s)	0.0000



预算说明书（定额补助）

（请按《国家自然科学基金项目资金预算表编制说明》中的要求，对各项支出的主要用途和测算理由及合作研究外拨资金，单价 ≥ 10 万元的设备等内容进行详细说明，可根据需要另加附页。）

Budget justification (Unit 10,000 Yuan)

I- Equipment: 0.00

II- Materials and supplies: 14.00

Including the materials for fungi cultural medium: agar, glucose, sucrose, Tween 80, yeast extract, Glycine and L-Alanine, budget amount 20,000 Yuan;

The organic solvent for extraction including dichloromethane, hexane, hydrogen peroxide methanol, ethanol, sulfuric acid, acetic acid, budget amount 20,000 Yuan;

The glass flasks, vial, Petri dishes, etc., Total budget amount 10,000 Yuan.

The inorganic reagent like EDTA, KH_2PO_4 , NH_4NO_3 , MgSO_4 , ZnSO_4 , FeSO_4 , MnSO_4 , CuSO_4 , fatty acid methyl esters, Triton X-100, budget amount 10,000 Yuan

other standard reagent: β -NADH, Hexadecane, n-octacosane, n-tetracosane, and the bovine albumin serum will be bought from Sigma (USA), budget amount 30,000 Yuan.

The analysis of protein, enzymes kits, including SOD, CAT, GSH-Px, LPO, etc., budget amount 20,000 Yuan.

Other materials used for insect culture, biological study, fungal stains isolated, budget amount 20,000.

III-Test/calculation/analysis:8.00

The HPLC test cost, 100 Yuan per sample \times 50 samples = 5,000 Yuan; the test fee including the GC-MS fee, about 600 Yuan per sample \times 100 samples = 60,000 Yuan; data analysis fee about 15,000 Yuan.

IV- Power consumption: 0.00

V- Travel / Conference / International Cooperation: 5.00

Details are as follows: (1) According to the needs of the project, in the collection of *Plutella xylostella*, 3 times per year, an average of 3 days one time, each time 3 people, accommodation and meals 350 yuan / day, transport costs 200 Yuan a day, insurance 5,000 Yuan, total 34,700 Yuan; (2) participate in the annual meeting of the Chinese Entomological Society and the annual meeting of the Chinese Society for Plant Protection for project researchers, including transportation and accommodation fees, 3 people per year, round-trip transportation costs an average of 1,500 Yuan, 3 days, food subsidies 100 yuan / day, accommodation costs 250 Yuan / person / day, a total of 6 people \times [1,500 yuan (round-trip transportation) + 250 Yuan / Day \times 3 nights (accommodation fee) + 100 yuan / day \times 3 days (food subsidies and miscellaneous fees)] = 15,300 yuan.



VI- Publication / Reference / Information Dissemination / Intellectual Property: 3.00

Includes the review fees, layout fees for publishing papers. For international SCI journals: 5,000 per article $\times 4 = 20,000$ Yuan.

Purchase of reference materials, printing charges and patent registration, 10,000 Yuan

VII- Labor Cost: 8.00

For PhD and master students participate in this research projects. For one PhD student, labour cost are: 1 person $\times 8$ months $\times 2$ years $\times 1250$ yuan per month = 20,000 Yuan; For three PhD students, labor cost are: 3 person $\times 10$ months $\times 2$ years $\times 1000$ yuan per month = 60,000 Yuan.

VIII- Consulting: 0.00

IX- Miscellaneous: 2.00

Management cost to be paid to the university 20,000 Yuan.

项目负责人签字:

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。



Examination and Approval Form

Declaration

I hereby declare that I accept the award from NSFC and will conduct the research project (grand number: 31750110475) and comply with NSFC's regulations and rules. I will ensure sufficient time and efforts, timely report of significant events on the project. When the project obtains the research achievements, it will indicate that it is funded by the National Natural Science Funds when it is publicized.

Signature of PI
Date

Host institution's consent

We are willing to act as the host institution for the project. We will comply with NSFC's regulations and rules and be in line of our duty including providing grantee's local expenses, allowance, insurance and necessary research facilities to ensure the research activities related to the project.

Stamp of the host institution
Date

Decision of division of planning in the bureau of international cooperation

Signature of the representative
Date

Decision of the bureau of international cooperation

Signature of the representative
Date

Decision of the president

Signature of the president
Date

Examination and Approval Form

Declaration

I hereby declare that I accept the award from NSFC and will conduct the research project (grand number: 31750110475) and comply with NSFC's regulations and rules. I will ensure sufficient time and efforts, timely report of significant events on the project. When the project obtains the research achievements, it will indicate that it is funded by the National Natural Science Funds when it is publicized.

Signature of PI

Shaukat Ali

Date

2017.10.18

Host institution's consent

We are willing to act as the host institution for the project. We will comply with NSFC's regulations and rules and be in line of our duty including providing grantee's local expenses, allowance, insurance and necessary research facilities to ensure the research activities related to the project.



Stamp of the host institution

Date 2017.10.18

Decision of division of planning in the bureau of international cooperation

Approved

Signature of the representative

Date

2017.11.9

[Signature]

Decision of the bureau of international cooperation

Signature of the representative

Date

2017.11.10

[Signature]

Decision of the president

Signature of the president

Date

项目编号: 201807010019

广州市科技计划项目 合同书

项目名称: 柑橘黄龙病传播媒介——柑橘木虱的可持续防控技术集成与应用推广

计划类别: 对外科技合作计划

专题名称: 对外研发合作专题

起止时间: 2018年04月01日 至 2021年03月31日

承担单位: 华南农业大学

组织单位: 华南农业大学

责任处室: 科技交流合作处

填表日期: 2018年01月17日

广州市科技创新委员会

(2017年版)

项目编号: 201807010019

广州市科技计划项目 合同书

项目名称: 柑橘黄龙病传播媒介——柑橘木虱的可持续防控技术集成与应用推广

计划类别: 对外科技合作计划

专题名称: 对外研发合作专题

起止时间: 2018年04月01日 至 2021年03月31日

承担单位: 华南农业大学

组织单位: 华南农业大学

责任处室: 科技交流合作处

填表日期: 2018年01月17日

广州市科技创新委员会
(2017年版)

填写说明

一、本合同书的项目编号由市科技创新委员会（以下简称“市科创委”）统一确定。

二、本合同书由申报书在后台自动转换生成，如有错漏之处需修正，请联系市科创委项目责任处室退回承担单位修正。

三、经费预算中的“经费”是指项目执行过程中所发生的所有直接费用和间接费用。一般包括：劳务费、设备费、材料费、燃料动力费、测试化验加工费、会议/差旅/国际合作与交流费、出版/文献/信息传播/知识产权事务费、专家咨询费、其他直接费用和间接费用。

（一）劳务费：指项目研究开发过程中支付给项目组成员及项目组临时聘用人员的人力资源成本费，可包括项目临时聘用人员的社会保险补助。项目组成员所在单位有事业费拨款、工资性收入的部分，不得在财政资助的项目经费中重复列支。

（二）设备费：指项目研究开发过程中所必需的专用仪器、设备、样品、样机购置费及设备试制费，不得用于购置通用与办公用品。项目研发过程应尽量使用广州地区大型科学仪器协作共用网的仪器设备，避免重复购置。确需购置的，需经专家评审论证其必要性。

（三）材料费：是指在项目研究开发过程中需要消耗的各种原材料、辅助材料、低值易耗品、元器件、试剂、实验动物、部件、外购件、包装物的采购、运输、装卸、整理等费用。

（四）燃料动力费：是指在项目研究开发过程中相关大型仪器设备、专用科学装置等运行发生的可以单独计量的水、电、气、燃料消耗费用等。

（五）测试化验加工费：是指在项目研究开发过程中由于承担单位自身的技术、工艺和设备等条件的限制，必须支付给外单位（包括项目承担单位内部独立经济核算单位）的检验、测试、设计、化验及加工等费用。

（六）会议/差旅/国际合作交流费：指项目实施过程中发生的会议费、差旅费和国际合作交流费。在编制预算时，本科目支出预算不超过直接费用预算10%的，不需要编制测算说明。承担单位和科研人员应当按照实事求是、精简高效、厉行节约的原则，严格执行国家、本市和单位的有关规定，统筹安排使用。

（七）出版/文献/信息传播/知识产权事务费：是指在项目研究开发过程中需要支付的出版费、资料费、专用软件购买费、文献检索费、专业通信费、专利申请及其他知识产权事务等费用。

（八）专家咨询费：是指在项目研究开发过程中支付给临时聘请的咨询专家的费用。专家咨询费不得支付给参与项目研究及其管理相关的工作人员。专家咨询费的开支标准应当按照国家及本市有关规定执行。

（九）其他直接费用：是指在项目研究开发过程中发生的除上述费用外的其它直接支出。

(十) 间接费用：是项目承担单位在组织实施项目过程中发生的无法在直接费用中列支的相关费用。主要包括承担单位为项目研究提供的现有仪器设备及房屋、水、电、气、暖消耗，有关管理费用的补助支出，以及绩效支出等。其中绩效支出是指项目承担单位为提高科研工作绩效安排的相关支出。

四、本项目如涉及多家（包含两家）单位参加，乙方应在签定本合同书时与合作单位就任务分工、经费和知识产权分配等问题签订有关合同或协议（仅委托其他单位进行常规试验、提供社会化科技服务和少量辅助科研工作的情况除外），作为本合同书的附件。

五、项目承担单位是具有独立法人资格的企业、高等院校、科研院所或其他单位，高等院校、科研院所不具备独立法人资格的二级单位不得作为项目承担单位。

六、项目组织单位是指项目承担单位的上级主管部门。项目组织单位包括广州市各区科技行政主管部门，以及其他经市科技创新委同意作为项目组织单位的行政事业单位、企业集团、高等院校、科研院所等。除经市科技创新委同意或科技计划类别另有规定的外，项目组织单位为项目承担单位注册地所属的区科技行政主管部门。

七、项目基本信息表中单位特性指项目承担单位的资质或获得的称号，如高新技术企业、软件企业、技术先进型服务企业、创新型企业、科技小巨人企业等。单位类型按以下类型填写：高等院校、科研院所、国有企业、民营企业、股份制企业、中外合资企业、港/澳/台商投资企业、外商投资企业等。

八、本合同书适用于广州市事前资助类科技计划项目，有特殊要求另行制定的除外。

一、项目基本信息

项目名称	柑橘黄龙病传播媒介——柑橘木虱的可持续防控技术集成与应用推广					
研究类别/ 所属技术领域	农业与食品-种植业-昆虫与防治					
承担单位	名称	华南农业大学				
	通信地址	广州市天河区五山路483号				
	邮政编码	510642	传 真	85281885		
	单位特性		单位类型	高等院校		
	统一社会信用代码 或组织机构代码	455416563				
	法定代表人	陈晓阳	电子邮箱	xychen@scau.edu.cn		
	联系人	侯建国	联系电话	02038632413		
合作单位	序号	名称	单位类型	联系人	联系电话	所属国别 或地区
	1	广州乾佳乐生物科技有限公司	有限责任公司	殷世忠	02085254066	中国

二、项目组人员信息

项目负责人	姓名	Shaukat Ali	证件类型	护照	证件号码	EL1791743	性别	男
	出生年月	1980年04月10日	民族	其他	国籍	巴基斯坦	学历	博士研究生
	学位	博士	学位授予国家(或地区)	中国	职务	研究室主任	职称	副研究员
所学专业	农业昆虫与害虫防治		手机号码	15918478202	办公电话	02085283717	电子邮箱	aliscan@scau.edu.cn

项目组成员(含项目负责人)

序号	姓名	证件类型	证件号码	年龄	性别	职务	职称	学历	现从事专业	分工	所在单位	签名
1	Shaukat Ali	护照	EL1791743	37	男	研究室主任	副研究员	博士研究生	农业昆虫与害虫防治	项目负责人	华南农业大学	Shaukat Ali
2	Muhammad Afzal	护照	BK1512232	53	男	院长	教授	博士研究生	农业昆虫与害虫防治	巴方负责人, 负责巴基斯坦木虱监测	萨戈达大学	Muhammad Afzal
3	MUHAMMAD HAMID BASHIR	护照	BK3840322	41	男	系主任	副教授	博士研究生	农业昆虫与害虫防治	生物农药应急扑杀技术研究	萨戈达大学	Muhammad Hamid Basir
4	邱宝利	身份证	372323197205213914	45	男	系主任、重点实验室主任	教授	博士研究生	农业昆虫与害虫防治	木虱综合防治技术集成	华南农业大学	邱宝利
5	赵勇	身份证	420325197903300631	38	男	研发经理	高级农艺师	硕士研究生	农业昆虫与害虫防治	天敌昆虫繁育	广州乾佳乐生物科技有限公司	赵勇
6	王兴民	身份证	32108119820224483X	35	男	广州市重点实验室副主任	副研究员	博士研究生	农业昆虫与害虫防治	柑橘木虱诱杀技术研究	华南农业大学	王兴民

7	殷世忠	身份证	530322198106071937	36	男	研发总监	农艺师	硕士研究生	农业技术推广	协同控害技术推广与示范	广州乾佳乐生物科技有限公司	殷世忠
8	吴建辉	身份证	440228196908121117	48	男	教育部生物防治工程研究中心副主任	副研究员	硕士研究生	农业昆虫与害虫防治	柑橘木虱性诱剂开发与应用	华南农业大学	吴建辉
9	张灿	身份证	52242519890604726X	28	女	无	未取得	硕士研究生	农业昆虫与害虫防治	天敌资源筛选与应用技术研究	华南农业大学	张灿
10	徐静	身份证	131082199305120763	24	女	无	未取得	本科	农业昆虫与害虫防治	天敌防效评价	华南农业大学	徐静

三、项目实施内容

(一)项目概述

本项目以柑橘黄龙病的传播媒介——柑橘木虱的绿色、高效、可持续防控为研究目标，充分利用中方在柑橘木虱生物、物理防治的技术优势，在巴基斯坦深入开展以“物理诱杀、生物防治”为核心的柑橘木虱综合防控技术集成与应用推广。通过控制柑橘木虱，切断柑橘黄龙病传播途径，为巴方柑橘产业发展提供保障，推进我国一带一路建设

(二)项目研究内容

(研究目标和内容、拟解决的关键技术问题、主要创新点、采用的方法、技术路线以及工艺流程、其他)

1. 研究内容

本项目以柑橘黄龙病的传播媒介——柑橘木虱的绿色、高效、可持续防控为研究目标，通过对外科技合作，充分利用中方团队在柑橘木虱天敌昆虫规模化生产及幼苗药剂处理领域的技术优势，在巴基斯坦深入开展以“物理诱杀与生物防治”为核心的柑橘木虱综合防控技术的协同创新研究与应用。通过控制柑橘木虱，切断柑橘黄龙病的传播与扩散途径，为巴基斯坦地区柑橘产业的健康发展提供物质与技术保障。

本项目计划研究内容，主要包括以下6个方面：

- (1) 柑橘木虱“色板与性诱剂”诱杀技术研发集成
重点研究柑橘木虱对色板颜色（黄板、蓝板等）的选择趋性，色板悬挂密度、高度、时间等对柑橘木虱的诱集效果；测试分析性诱剂的组分与滴度对柑橘木虱的诱集效果；系统研究色板与性诱剂二者联合使用对柑橘木虱的诱集效果。
- (2) LED灯诱杀柑橘木虱技术研发集成
重点研究LED灯的波长、强度、光照时间、位置距离等物理参数对柑橘木虱成虫的诱集效果，筛选确定最佳参数组合。
- (3) 柑橘木虱优势寄生蜂的规模化繁殖技术研发集成
参考中方合作团队的优势技术，开展巴基斯坦柑橘木虱本土优势寄生蜂——亮腹釉小蜂的规模化繁殖技术协同创新，为柑橘木虱的生物防治提供充足数量的天敌寄生蜂。
- (4) 柑橘木虱优势捕食性天敌昆虫的规模化繁殖技术研发集成
参考中方合作团队的优势技术，通过对巴基斯坦柑橘木虱本土优势捕食性瓢虫——六斑月瓢虫与红星瓢虫的人工饲料成分分析，开展捕食性天敌瓢虫的规模化繁殖技术协同创新，为柑橘木虱的生物防治提供充足数量的捕食性天敌。
- (5) 生物农药应急扑杀技术研究
巴方开展柑橘木虱预测预报及应急处理技术研究，研究确定柑橘木虱灾害应急防控方案，在柑橘木虱危害高峰期，进行生物农药应急扑杀，控制柑橘木虱危害。
- (6) 柑橘木虱可持续综合防治技术体系的组装与生产应用
对以上各项协同创新的技术进行组装，研究其综合控害技术，并在巴基斯坦地区柑橘果园进行试验、示范与推广，对柑橘木虱开展可持续综合防控。

2. 拟解决的关键问题

通过本项目的对外科技合作，拟重点解决以下四个关键问题：

- (1) 分析获得柑橘木虱性诱剂的有效组分及滴度，研发与创新柑橘木虱性诱剂的大量合成技术；
- (2) 向巴基斯坦引进并创新亮腹釉小蜂等柑橘木虱寄生蜂的规模化繁殖技术，为柑橘木虱的生物防治提供充足的天敌寄生蜂；
- (3) 向巴基斯坦引进六斑月瓢虫、红星瓢虫的人工饲料配方，创新其规模化繁殖技术，为柑橘木虱的生物防治提供充足的捕食性天敌；
- (4) 综合“幼苗土壤药剂处理、物理诱杀、生物防治”等单项技术，建立切实有效的柑橘木虱可持续综合防控技术体系，并在向巴基斯坦生产中推广应用。

(三)项目预期风险及规避措施

(预期风险、规避措施)

本项目拟依托中巴合作团队的前期工作基础,开展以柑橘木虱可持续综合防治技术研究,包括柑橘木虱“色板+性诱剂”与LED诱虫灯物理诱杀技术研究、柑橘木虱优势天敌昆虫的规模化繁殖技术及人工饲料配方研究、未投产柑橘幼苗的土壤药剂处理预防柑橘木虱技术研究等。本项目所研发的技术属于害虫生物防治技术领域,其核心理论已得到植保科技工作者的广泛认同,核心技术也已经非常成熟完善,并相继在烟粉虱、蚜虫、荔枝蝽象等多个害虫综合防治技术体系中得到验证,不存在任何技术层面的风险。

本项目所研发的技术属于害虫物理防治、生物防治与农业栽培防治技术领域,所选用的材料与资源来自于自然界本身,对环境安全。依托本项目的深入研究,包括柑橘木虱高效绿色防控方法的研发与应用,不仅可以减少果园化学农药使用量,降低农民生产成本,还有助于果园生态环境与生物多样性的保护,不存在经济层面和生态层面的风险。

四、项目主要验收指标

(一) 主要技术指标

依托对外科技合作项目的实施，预期在柑橘木虱综合防控技术研究、集成与应用推广等方面获得以下成果：

1. 申报国家发明专利2项；
2. 申报国家实用新型专利3项；
3. 获得省级科技或技术推广奖励1项；
4. 制定地方或行业标准1-2项；
5. 培养博士生2名、硕士生4名、本科生2名以上；
6. 发表SCI论文4篇、国内核心期刊论文4篇；
7. 组建柑橘木虱天敌昆虫规模化繁殖技术新工艺2-3项；
8. 建立中巴柑橘黄龙病联合防治研究中心。

(二) 主要技术成果			
序号	成果形式		成果数量
1	新产品（或新材料、新装备、新品种/系）	-	0
2	新工艺（或新方法、新模式、新技术、新服务）	新工艺	1
3	发明专利（件）	申请	2
		授权	0
4	实用新型专利（件）	申请	3
		授权	0
5	外观设计专利（件）	申请	0
		授权	0
6	国外专利（件）	PCT受理	0
		授权	0
7	技术标准制定（个）	牵头	1
		参与	0
8	软件著作权（项）		0
9	论文论著（篇）	SCI/EI/ISTP	4
		其他	4
10	创新平台（载体）项目	技术服务数量（项）	0
		服务企业数量（家）	0
11	获得国家级奖项（项）		0
12	获得省级奖项（项）		0
13	科技人才奖励（人）		0
14	引进人才（人）		0
15	培养人才（人）	博士	2
		硕士	4
其他成果及形式说明（创新特色、成果宣传推介措施等）			
-			

(三) 主要经济指标及社会效益

序号	指标名称	指标值
1	实施期内项目销售收入(万元)	0
2	实施期内项目利税(万元)	0
3	实施期内项目出口创汇(万美元)	0
4	实施期内项目新增就业人数(人)	0

其他经济指标及社会效益说明

当前柑橘木虱的防治仍然主要依靠化学农药,由于大量使用化学杀虫剂所造成环境污染的负面影响,可持续综合防控技术在巴基斯坦推广成功后,可以减少农药对农产品的污染,为绿色食品蔬菜和水果生产提供有力的技术支撑,将具有明显的生态效益和社会效益,对大力推进我国一带一路建设具有重要意义。

五、项目经费预算

(单位: 万元)

项目经费: 200.00

资金来源	小计	市科创委经费	自筹资金	其他财政经费	
2018年	200.00	100.00	100.00	0.00	
2019年	0.00	0.00	0.00	0.00	
2020年	0.00	0.00	0.00	0.00	
2021年	0.00	0.00	0.00	0.00	
合计	200.00	100.00	100.00	0.00	
支出预算明细					
支出科目	小计	市科创委经费		自筹资金	
		经费额	用途说明	经费额	用途说明
一、劳务费	32.00	14.00	参加项目的研究生劳务费用	18.00	参加项目组成员及项目组临时聘用人员的人力资源成本费
二、设备费	14.00	9.00	-	5.00	-
1. 购置费	4.00	4.00	-	0.00	-
2. 试制费	10.00	5.00	制作养虫笼、养虫架一批，并安装相应照明设备等	5.00	制作养虫笼、养虫架一批，并安装相应照明设备等
三、材料费	106.00	44.00	柑橘木虱防控技术创新所需要的化学试剂、药品、肥料及植物材料等费用	62.00	柑橘木虱防控技术创新所需要的化学试剂、药品、肥料及植物材料等费用
四、燃料动力费	7.00	3.00	实验室仪器及示范基地机器运转所需的燃料动力费	4.00	生产线燃料消耗费用
五、测试化验加工费	12.00	12.00	DNA测序分析、天敌产品包装费用等	0.00	-
六、会议/差旅/国际合作交流费	14.50	9.50	国际之间学术交流、联合实验室差旅费	5.00	国际之间学术交流、联合实验室差旅费
七、出版/文献/信息传播/知识产权事务费	4.50	3.50	出版相关学术成果费用	1.00	出版相关学术成果费用
八、专家咨询费	0.00	0.00	-	0.00	-
九、其它直接费用	0.00	0.00	-	0.00	-
十、间接费用	10.00	5.00	管理费	5.00	管理费
合计	200.00	100.00	\	100.00	\

注: 自筹资金由项目申报单位自身筹措, 不包含来自各级政府部门的财政资金, 参照事前资助类项目经费管理, 经费预算按项目申报单位实际需要进行编制。

设备仪器购置明细

(金额单位: 万元)

序号	名称	购置经费来源	数量	预计费用		是否政府采购	备注
			台/套	单价	总价		
1	基因扩增仪	市科创委经费	1	4.00	4.00	是	用于柑橘黄龙病检测
合计			1	—	4.00	—	—

注:单台(套)价值在30万元及以上的设备仪器请及时办理进入“广东省科技资源共享服务平台”手续,以提高使用率。

六、工作进度安排（以一年为阶段填报）

序号	起止时间	阶段目标主要内容及成果
1	2018-04-01至2019-03-31	<ol style="list-style-type: none"> 中方开展柑橘木虱“色板与性诱剂”诱杀技术协同创新研究，获得柑橘木虱对色板颜色（黄板、蓝板等）的选择趋性参数，分析色板悬挂密度、高度、时间等对诱集柑橘木虱的效果，测试分析性诱剂的组分与滴度对柑橘木虱的诱集效果，评价色板与性诱剂联合使用对柑橘木虱的诱集效果。 中方研究揭示LED灯的波长、强度、光照时间、位置距离等物理参数对柑橘木虱成虫的诱集效果，筛选确定最佳参数组合。 巴方开展木虱的种群灾变规律监测，研发柑橘木虱的监测预警技术，建立巴基斯坦柑橘木虱的监测预警技术站。
2	2019-04-01至2020-03-31	<ol style="list-style-type: none"> 中方开展柑橘木虱优势寄生蜂——亮腹釉小蜂的规模化繁殖技术协同创新，为柑橘木虱的生物防治提供充足数量的天敌寄生蜂；同时学习巴基斯坦方柑橘苗木及土壤处理方法。 通过对柑橘木虱优势捕食性瓢虫——六斑月瓢虫与红星盘瓢虫的人工饲料成分分析，开展捕食性天敌瓢虫的规模化繁殖技术协同创新，为柑橘木虱的生物防治提供充足数量的捕食性天敌，为巴基斯坦优势捕食性天敌繁殖提供基础。 与巴方一起，合作开展生物农药应急扑杀研究。
3	2020-04-01至2021-03-31	<ol style="list-style-type: none"> 双方合作团队吸收相关优势技术，对中国本土寄生蜂、巴基斯坦捕食性天敌规模化繁殖技术进行集成。 柑橘木虱可持续综合防治技术体系的组装与生产应用，通过对以上各项协同创新的技术进行组装，研究其综合控害技术，在中国、巴基斯坦地区柑橘果园进行试验、示范与推广，对柑橘木虱开展可持续综合防控，推进我国一带一路建设。

七、共同条款

第一条 甲、乙、丙三方根据《中华人民共和国合同法》及国家有关法规和规定，经协商一致，特订立本合同，作为甲、乙、丙三方在合同执行中共同遵守的依据。

第二条 甲、乙、丙三方应当严格履行《广州市科技计划项目管理办法》（穗科创规字〔2017〕3号）中规定的职责，严格按照《广州市科技创新发展专项资金管理办法》（穗科创规字〔2017〕4号）实施项目经费管理。

第三条 甲方应在项目执行期满（执行期以本《合同书》“六、工作进度安排”为准，下同）时按相关管理办法组织项目验收。

1. 对通过验收的项目，签发《验收证书》；

2. 对未通过验收的项目，要求其承担单位限期整改，整改后仍不能通过验收的，终止合同，收回尚未使用和使用不符合规定的财政经费。

第四条 乙方应：

1. 按照《合同书》规定的内容组织实施项目，接受并配合甲方、丙方以及各级财政、审计部门，或上述部门委托的机构进行评估、稽查、审计、检查和绩效评价，并按要求提供项目任务与预算执行情况和有关财务资料；

2. 保证自筹资金按时到位和其它配套条件的落实；

3. 在项目研究开发过程中优先考虑使用“广东省科技资源共享服务平台”的仪器设备，项目购置的设备仪器若符合入网条件应及时办理入网手续对社会共用共享，提高设备仪器的使用率。按照《中华人民共和国政府采购法》要求，对符合政府采购范围的设备仪器，执行政府采购；

4. 项目合同执行期内确需进行变更的，须按照《广州市科技计划项目管理办法》（穗科创规字〔2017〕3号）、《广州市科技创新发展专项资金管理办法》（穗科创规字〔2017〕4号）相关程序办理；

5. 项目合同执行期满3个月内向甲方提出验收申请，提前完成合同规定任务的可提前申请验收；

6. 项目未通过验收的，按相关管理办法限期整改并重新提出验收申请；

7. 办理《验收证书》和科技成果登记手续；

8. 按照科技经费管理相关要求对项目资金单独设帐，按照预算专款专用；

9. 项目验收时，须提交科技报告；

10. 对合作单位承担监管责任，与合作单位签署合作协议，作为本合同的附件，因合作单位违反合作协议或其他导致本合同书项目建设未能按约定完成的行为，应向甲方承担违约责任。

第五条 乙方因某种原因（如技术或市场情况发生变化，项目所依托的技术、资金、设备仪器或人力条件不能落实，原定技术方案及路线不合理等）或不可抗力因素，致使项目计划无法执行，须终止合同的，应向甲方提出申请，经丙方同意，由甲方审核批准，收回尚未使用和使用不符合规定的财政经费；如乙方没有提出终止申请，甲方根据项目研究开发过程监督检查情况，有权终止项目，收回财政经费；乙方在执行期满无故不提交验收申请，经甲方催办仍不提交的，甲方有权终止项目，收回财政经费，因乙方不及时报告或申请所导致的各方损失，由乙方承担。乙方违反约定造成项目工作停滞、延误或失败，未能通过验收的，应承担违约责任。

第六条 丙方应：

1. 协助甲方对项目的实施过程进行跟踪、检查和提供相关信息，并对所提供信息的客观真实性负责；

2. 负责监管乙方严格遵守《合同书》规定的任务；

3. 督促乙方按时到位自筹资金并保证和落实其他配套条件。

第七条 在履行本合同的过程中，当事人一方发现可能导致项目失败或部分失败的情形时，应及时通知另一方，并采取适当措施减少损失，没有及时通知并采取适当措施，致使损失扩大的，应当就扩大的损失承担责任。

第八条 在履行本合同的过程中，如遇到市财政计划改变等不可抗力情况，甲方对所核拨经费的数量和时间可进行相应变更。

第九条 本项目技术成果及知识产权的归属、转让和实施技术成果所产生的经济利益的分享，除另有约定外，按国家和省、市有关规定执行；正式发表的论文、论著应标注“广州市科技计划项目资助”字样及项目编号；项目所取得的技术成果和知识产权应优先广州产业化或推广转让；需向外地转让或产业化的，须事先以书面形式征得甲方同意。

第十条 属技术保密的项目，经协商订立如下技术保密条款：

1. 本合同书保密内容范围为：本合同及其补充协议和附件、乙方因履行本合同所接触或知晓的甲方工作秘密（包括但不限于甲方的任何技术性资料、以及甲方为完成本合同提供的任何其他信息资料并且在提供时未说明是公开信息的）；

2. 本合同书保密期限为：\；

3. 乙方（包括但不限于乙方雇员、代理人、顾问等人员，下同）采取有效的保密措施以避免泄露给任何第三方；在本合同有效存续期间及合同终止后，未经甲方事先的书面同意，不得以任何方式公布、发表、公开、披露、散播、复制此种保密信息的任何部分，或对其加以任何形式的利用或使用；如甲方要求，乙方必须签署甲方提供的保密协议。乙方应与可能知悉保密内容的人员签订技术保密保护协议，保密义务不得低于本合同书的约定；

4. 双方应建立技术保密制度；

5. 属技术保密的项目必须经市负责技术保密部门审查后，方可确定可否发表或用于国际合作与交流。

第十一条 根据项目具体情况，经协商订立如下附加条款作为本合同正式内容的一部分：

1. 甲方同意给予乙方人民币（¥100.00万）的资助，立项后一次性拨付；

2. 无

第十二条 违约责任

乙方无正当理由造成项目工作停滞、延误或失败，未能通过验收的，甲方有权终止项目，收回财政经费，由此造成的经济损失由乙方承担；经检查确认项目计划进度不符合合同书约定的，甲方有权警告并责令乙方整改，由此产生的损失由乙方负担；情节严重的，甲方有权终止项目，收回财政经费。

第十三条 廉洁责任

乙方应严格遵守国家、省、市关于科技专项经费使用的有关法律、法规，相关政策以及廉洁建设的各项规定，建立健全促进科研诚信的规章制度，积极开展人员廉洁从业、诚信科研教育，防范科技项目组成员在科研活动中出现下列违法违规行为：

1. 在项目申报、研发过程中提供虚假信息或材料，抄袭、剽窃他人科研成果，捏造、变造或篡改科研数据；
2. 向甲方、组织单位、评审机构及其工作人员赠送礼金、有价证券、任何形式的贵重物品和回扣、好处费、感谢费等；
3. 为甲方、组织单位、评审机构及其工作人员报销应由对方或个人支付的费用；
4. 为甲方、组织单位、评审机构工作人员个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女的工作安排以及出国（境）、旅游等提供方便；
5. 为甲方、组织单位、评审机构及其工作人员组织有可能影响公正执行公务的宴请、健身、娱乐等活动；
6. 其他：\

乙方及其工作人员有上述行为之一的，一经查实，甲方有权按照科研诚信管理规定采取终止项目合同、不拨付财政经费、限制项目申报等处理；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任。甲方、组织单位、评审机构及其工作人员有涉及上述行为之一的，乙方应及时向甲方或其上级机关或纪检监察、司法等有关机关检举举报。

第十四条 争议解决

因本合同书所产生的争议，各方应友好协商解决；协商不成的，各方同意由本合同签订地人民法院管辖。

第十五条 通知与送达

甲方在本合同履行过程中向乙方或丙方发出或者提供的所有通知、文件、文书、资料等，均以本合同所列明的乙方或丙方地址送达。乙方或丙方如果迁址，应当书面通知甲方；未履行书面通知义务的，甲方按原地址邮寄相关材料即视为已履行送达义务。当面交付上述材料的，在交付之时视为送达。

本合同一式五份，各份具有同等效力。甲方、市财政局和丙方各存一份，乙方存二份。本合同签订各方均负有相应的法律责任，不受机构、人事变动而影响。

说明：本《合同书》中，凡是三方约定无需填写的条款，在该条款的空白处划（\）。

八、项目承担单位（乙方）与合作单位合作内容

承担单位名称：华南农业大学

任务分工：项目总体设计、实施方案的组织实施

知识产权分配：合作三方共同拥有

市科创委经费分配额度（万元）：80.00

自筹经费出资额度（万元）：0.00



合作单位（1）名称：广州乾佳乐生物科技有限公司

任务分工：绿色防控产品商品化生产

知识产权分配：按照单位与个人的贡献率分配

市科创委经费分配额度（万元）：20.00

自筹经费出资额度（万元）：100.00





九、合同书各方签章

签订地点：广州市越秀区

广州市科技创新委员会（甲方）：广州市科技创新委员会

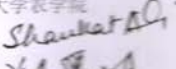
项目经办人（签章）： 联系电话：

责任处室负责人（签章）： 



项目承担单位（乙方）：华南农业大学

二级部门：华南农业大学农学院

项目负责人（签章）：

财务负责人（签章）：

财务负责人联系电话：020-85287402

帐户名：华南农业大学

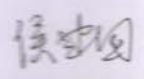
帐号：3602002609000310520

开户银行：广东广州工行五山支行

法定代表人（签章）：



组织单位（丙方）：华南农业大学

项目经办人（签章）：



2018年广州市科技创新发展专项资金项目申报

合作协议

COOPERATION AGREEMENT

黄龙病造成巴基斯坦柑橘产业损失严重。据调查,造成当地黄龙病流行的主要原因之一在于柑橘木虱长年重大发生。为控制柑橘木虱的发生,减缓黄龙病菌的侵染,经协商,华南农业大学(甲方),与巴基斯坦萨戈达大学(乙方)达成如下协议:

Huanglong disease caused a serious loss of citrus in Pakistan. According to the survey, one of the main causes of huanglong disease development is that citrus psylla have feed seriously for years. In order to control citrus psylla and huanglongbing pathogen, after mutual consultations, South China Agricultural University (Part A) and University of Sargodha, Pakistan(Part B) reached the following agreement:

1. 项目主题:“柑橘黄龙病传播媒介——柑橘木虱可持续防控技术研究集成与应用推广”

1.Subject: "Research and Application of Sustainable Control Technology of Citrus psylla"

2. 项目主持单位: 华南农业大学, 负责人: Shaukat Ali

巴方参与单位: 巴基斯坦萨戈达大学, 负责人: Muhammad Afzal

2. Unit One (China I): South China Agricultural University, Director: Shaukat Ali

Unit Three (Pakistan I): University of Sargodha, Pakistan, Director: Muhammad Afzal

3. 项目目标

(1) 构建巴基斯坦地区柑橘木虱绿色防控体系 (2) 推广综合防治技术, 培养技术人才 (3) 开发或输出中方的技术产品 (装置)

签名 Signature: 	签名 Signature: 
--	---

3. Objective of the Project

(1) Provide a set of techniques and methods to control citrus psylla in Pakistan (2) Popularize the techniques and cultivate talents (3) Develop or output these techniques and products (devices)

4. 合作期限：2018 年 4 月 1 日-2021 年 3 月 31 日

5. 合作内容及责任分工

华南农业大学 (甲方)：

- (1) 项目总体设计、实施方案的组织实施
- (2) 创新柑橘木虱“色板与性诱剂”协同诱杀技术
- (3) 创新柑橘木虱 LED 灯诱杀技术
- (4) 优化柑橘木虱优势寄生蜂的规模化繁殖技术
- (5) 优化柑橘木虱优势捕食性天敌昆虫的规模化繁殖技术
- (6) 创新土壤药剂处理柑橘幼苗处理防控柑橘木虱技术
- (7) 柑橘木虱协同控害技术集成
- (8) 柑橘木虱绿色防控产品 (装置) 商品化生产与输出
- (9) 柑橘木虱协同控害技术的示范与推广

签名 Signature: 	签名 Signature: 
--	---

巴基斯坦萨瓦达大学 (乙方) :

(1) 巴基斯坦地区柑橘木虱的虫情测报

(2) 引入中方的柑橘木虱协同控害技术及产品 (装置)

6. 项目投入

(1) 甲方投入的内容包括: ①中国境内研发所需的试验场地、仪器设备、交通运输、劳务、通讯、材料等 ②柑橘木虱绿色防控技术 ③技术示范推广所需的产品 (装置)、技术人员。

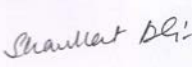

(2) 乙方投入的内容包括: ①巴基斯坦地区柑橘木虱虫情测报技术 ②巴基斯坦地区柑橘木虱的天敌生物种质资源 ③巴基斯坦境内的试验场地、仪器设备及技术示范基地 ④巴基斯坦境内的劳务费、交通运输费。

7. 知识产权归属

(i) 项目实施过程中所产生的知识产权, 优先执行任务下达单位的知识产权管理政策。在此前提下, 作如下规定:

①本项目双方独立完成的知识产权所有权归各自所有; 双方共同完成的知识产权所有权由双方共享;

②本项目所取得的知识产权的转让、实施等, 需在各方的前提下进行, 任何一方不得私自操作。

签名 Signature: 	签名 Signature: 
--	---

(ii) 项目成果申报各级各类科技奖励，双方单位及完成人排名根据具体情况另行商定，原则上按照贡献大小排名。

8. 权益分配：研究费用的支付与使用，未来的发展以及项目相关的利益分配的具体事项将由双方协商，根据双方签署的后续合同决定和声明。协商应符合当地法规和国际法律，按公平和合理原则进行

9. 保密：双方对研究过程的数据可以分享，并对相关技术有保密责任。

All data and information shared by both Parties shall be considered confidential and maintained in confidence subject to the terms of the Confidentiality.

10. 本协议2017年5月31日起生效，有效期至2021年3月31日。双方同意以本协议为基础，进一步友好协商后续合作事宜，将视项目进展情况，签订相关合同。

Agreement executed by the Parties (the Confidentiality Agreement") is dated May 31, 2017. The term of this Agreement shall be effective from the date of execution of March 31, 2017, unless terminated sooner or later in accordance with the consents of both Parties contracts signed by and between the Parties. The Parties will collaborate and negotiate the later contracts based on the consents reached in this Agreement and in accordance with Project progress.

11. 本协议用中英文两种方字写成，两种方字具有同等效力。本协议一式六份，双方各持三份。

The Agreement is made in two counterparts each in Chinese and English, each of which shall be deemed equally authentic. The Agreement is in six (6) original copies for both parties, each party holding three (3) copies.

签名 Signature:

Shaukat Ali

签名 Signature:



甲方：华南农业大学	乙方：巴基斯坦萨戈达大学
Party A:South China Agricultural University	Party B:University of Sargodha, Pakistan
负责人:Shaukat Ali	负责人:Muhammad Afzal
Signature : 	Signature : 
部门：农学院昆虫系	部门：农学院昆虫系
Department: Department of Entomology, College of Agriculture	Department: Department of Entomology, College of Agriculture
职务：副研究员	职务：教授/院长
Job title: Associate Professor	Job title: Tenured Professor and Dean
联系地址：中国广东省广州市天河区五山路483号华南农业大学，农学院昆虫系, 510642/ 手机：15918478202 E-mail : aliscav@scau.edu.cn Address:Department of Entomology, College of Agriculture, South China Agricultural University, 483 Wushan Road, Guangzhou 510642, PR China. Mobile : 15918478202	联系地址：巴基斯坦萨戈达大学，农学院，40100/ 手机：+92-300-7634963 E-mail: chafzal64@yahoo.com Address: University of Sargodha, Sargodha-40100, Pakistan Mobile: +92-300-7634963
日期：2017-05-31 Date:2017-5-31	日期：2017-05-31 Date:2017-5-31

2100-216206

广东省协同创新与平台环境建设项目

任务协作任务书和合同

协作名称: 广东省微生物农药工程技术研究中心建设

任务编号: 2015B090903042

项目依托单位: 广东新景象生物工程有限公司

项目协作单位: 华南农业大学

项目协作单位负责人: Shaukat Ali

联系电话: 15918478202

E-mail: aliscou@scau.edu.cn

起止年限: 2015 年 1 月 至 2017 年 12 月

一、项目总体目标

该中心的建立旨在新型高产高效微生物毒素杀虫菌株和基因资源收集挖掘、构建高效广谱基因工程菌技术、开发新品种以及微生物农药生物活性与安全推广应用评价等四个方向，以在菌株选育、改善工艺流程、提高产品质量和环保剂型开发以及扩大防治对象为主要目标，开展微生物发酵技术、绿僵菌素等真菌毒素提取技术等，以及毒素蛋白与昆虫互作机制等的科学研究工作，形成一批具有自主知识产权的微生物毒素农药的生产技术，并逐步实现微生物毒素农药的产业化生产，建立微生物毒素农药工厂化生产技术及推广体系。

建立微生物毒素农药种质资源库，对微生物资源进行开发应用，对微生物分子生物学和遗传学的研究以及对微生物毒素农药剂型和产业化生产技术、田间安全应用技术进行研究，对加快微生物毒素农药资源整合，加强产学研合作，促进我省生物农药产业结构调整升级，提升我省生物农药的国际竞争力有着重要的意义。

二、研究内容

- (1) 微生物种质资源挖掘与评价 开展昆虫病原微生物资源的调查、野外收集、安全保存；开展新型昆虫病原微生物高毒力、耐高温、抗紫外线、抗干旱的抗逆性菌株的筛选与培育和控害效能评价；建立微生物农药种质资源库和网络系统等大型公共交流信息平台，在国家保密规定范围内实现我国生物防治种质资源共享。
- (2) 微生物农药杀虫作用机理研究 研究菌株与寄主的互作关系，明确杀虫微生物的功能与作用机理。探索真菌毒素杀虫活性与结构、杀虫效价与作用方式，揭示微生物农药杀虫抑菌的作用靶标和机理。

- (3) 新型微生物农药环保制剂的创制 利用基因工程技术,改造昆虫病原真菌基因组,提高菌株毒力和对环境的稳定性,构建高效、稳定的工程菌株。添加紫外线保护剂和干燥保护剂,创制有利于孢子萌发和延长孢子寿命的剂型。研究虫生真菌干菌丝、多菌种混合剂等新剂型,优化真菌毒素与其他生物农药复配的配方,创制微生物农药新制剂。
- (4) 微生物农药工程化应用及关键技术创新 研究致虫生真菌以及拮抗微生物的工程化生产的关键技术和工艺流程,根据不同杀虫抑菌微生物类型,制定出其相应的质量控制和监测体系,重点研究虫生真菌

三、预期目标和考核指标(包括应达到的主要目标和水平,应发表的论文、获得的发明专利等知识产权,以及其他应考核的指标):

技术指标: 申请专利 1-2 项; 发表论文 2-3 篇; 引进或培养本领域人才 1-2 人;

社会效益: 减少化学农药的使用量,保护人类的生存环境,保护生物多样性,提高我国农业生态环境中动物种群的丰富度,减少环境中的农药残留,有利于食品安全,保护人类健康。培育大型微生物农药集团和生物农药产业新增长点,促进粤西地区的就业,增加人们收入,建立起创新能力较强的微生物农药。

四、计划安排

2015 年

- (1) 完成微生物菌株资源收集、保育与评价工作;

2016 年

- (1) 优化虫生真菌发酵工艺;
- (2) 完善真菌毒素制备工艺;

(3) 完成微生物菌株的筛选与效果评价工作

(4) 建立微生物农药种质资源信息共享平台;

2017 年

(1) 制微生物农药新产品新制剂

(2) 完善生物农药的复配技术

(3) 总结验收。

五、协作单位承担人员

姓名	性别	出生年月	职务	职称	所在单位	工作时间 (月/年)	任务角色分工
Shaukat Ali	男	1980 年 04 月	/	副研究员	华南农业大学	6	项目主持人
邱宝利	男	1972 年 07 月	/	教授	华南农业大学	6	项目骨干
吴建辉	男	1973 年 03 月	/	副教授	华南农业大学	6	项目骨干
王兴民	男	1982 年 01 月	/	助理研究员	华南农业大学	6	项目骨干
张灿	女	1989 年 06 月	/	博士生	华南农业大学	8	项目骨干
冯雨	男	1990 年 12 月	/	硕士生	华南农业大学	8	项目骨干
郭健玲	女	1993 年 12 月	/	硕士生	华南农业大学	8	项目骨干

六：协作经费

按照科技厅合同，将拨给华南农大 50 万元，其中 2016 年 40 万元，2017 年 10 万。具体经费使用按下表经费支出预算执行。

七、签字盖章及意见

协作单位负责人签字:

我想严格遵守对广东省协同创新与平台环境建设项目及其经费管理的各项规定,根据本子项目任务书,按计划组织项目组开展研究,确保完成研究计划,实现预期目标。

协作单位负责人(签字): *Shaukat Ali*

年 月 日

协作单位盖章:

我单位严格遵守广东省协同创新与平台环境建设项目的各项规定,对参加研究的人员给予各方面的保障和支持,对项目的研究工作和经费使用进行监督,确保本项目顺利、圆满完成预期目标。



负责人(签字): *[Signature]*

(单位盖章)

年 月 日

项目负责人意见:

项目负责人(签字): *[Signature]*

(单位盖章)



年 月 日

附件：经费预算表

按照科技厅合同，将拨给华南农大 50 万元，其中 2016 年 40 万元，2017 年 10 万。具体经费使用按下表经费支出预算执行。

地址：	阳江市阳东区北惯镇万象工业园赤城七路 1 号	地址：	广州市天河区五山路 483 号
邮政编码：	529900	邮政编码：	510642
电 话：		电 话：	
传 真：		传 真：	
电子信箱：		电子信箱：	
开户单位：	广东新景象生物工程有限公司	开户单位：	华南农业大学
开户银行：	广东阳东农村商业银行股份有限公司	开户银行：	中国工商银行广州五山支行
帐 号	80020000003033499	帐 号：	3602002609000310520

经费支出预算 (万元)			支出预算合计: 50.00 万元	
预算科目	项目经费	协作经费	自筹资金	外方投入
(一) 直接费用			0	0
1. 设备费	45.00	15.50	14.00	0
其中: 购置设备费	45.00	15.50	14.00	0
3. 材料费	161.00	9.75	141.50	0
4. 测试化验加工费	45.00	10.00	25.00	0
5. 燃料动力费	0	0	0	0
6. 差旅费	29.10	4.00	21.10	0
7. 会议费	3.50	1.00	1.50	0
8. 培训费	1.2	0	0	0
9. 国际合作与交流费	0	0	0	0
10. 租赁费	0	0	0	0
11. 出版/文献/信息传播/知识产权 事务费	10.3	3.25	3.80	0
12. 人员费	40.80	1.50	37.80	0
13. 专家咨询费	7.24	0.50	6.24	0
14. 其它费用 (须注明具体用途)	0	0	0	0
(二) 间接费用	9.00	13.94	0	0
其中: 科研管理费	5.00	2.50	0	0
水、电、燃气、邮费等	4.00	2.00	0	0
支出预算合计	352.14	50.00	252.14	0

6. 人才培养材料

学校代码: 10564

学 号: 20173089010

分 类 号: S435.6

密 级:



華南農業大學

硕 士 学 位 论 文

50 株虫生真菌种质资源鉴定及对小菜蛾高毒 力菌株的筛选

杜 彩 莲

第一指导教师: Shaukat Ali 副研究员

第二指导教师:

学 院 名 称: 农学院

专业学位类别: 农业硕士

领 域: 植物保护

答辩委员会主席: 张文庆 教授

中国·广州

2020 年 6 月

学校代码: 10564

学 号: 20183138045

分 类 号: S482.39

密 级:



華南農業大學

硕 士 学 位 论 文

35 株虫生真菌鉴定及对烟粉虱高毒力菌株和 毒素的研究

孙 廷 飞

第一指导教师: Shaukat Ali 副研究员

第二指导教师:

学 院 名 称: 植物保护学院

专业学位类别: 农业硕士

领 域: 资源利用与植物保护

答辩委员会主席: 教授

中国·广州

2021 年 6 月



華南農業大學

本科毕业论文

零价铁-蜡蚧轮枝菌纳米粒子的配制及其对烟粉虱的毒力测定

高红岩

201514090505

指导教师 **Shaukat Ali** 副研究员

学 院 名 称 农学院

专 业 名 称 植物保护

论文提交日期 2019 年 5 月 5 日

论文答辩日期 年 月 日



華南農業大學

本科毕业论文

零价铁-绿僵菌纳米粒子的制备及其对烟粉虱的毒力测定

于梦

201514090426

指导教师 **Shaukat Ali** 副研究员

学 院 名 称 农学院

专 业 名 称 植物保护

论文提交日期 2019 年 5 月 5 日

论文答辩日期 2019 年 5 月 17 日



華南農業大學

本科毕业论文

零价铁-球孢白僵菌纳米粒子对斜纹夜蛾的毒力测定及生长发育的
影响

张铠辉

201514090323

指导老师 **Shaukat Ali** 副研究员

学 院 名 称

农学院

专 业 名 称

植物保护（农产品安全
与检测方向）

论文提交日期

2019年5月5日

论文答辩日期

年 月 日



華南農業大學

本科毕业论文

应激对斜纹夜蛾免疫应答及真菌感染后存活率的影响

符倩艳

201614130105

指导教师 Shaukat Ali 副研究员

学 院 名 称 农学院
论文提交日期 2020 年 5 月 23 日

专 业 名 称 植物保护丁颖创新班
论文答辩日期 2020 年 5 月 27 日