**附件2**

《中国青年植保科技创新2020》论文撰写格式

**一、正文以前部分**

（1）论文题目：2号黑体，居中排（同时提供英文题目，2号）

（2）作者姓名：5号楷体，居中，人名之间空2格

（3）作者单位：5号仿体，单位和地点之间加逗号，单位写明正式全称，地址写到市级，地点和邮编之间加空1格

（4）摘要：小5号黑体，后冒号接排摘要内容（小5号楷体）

（5）关键词：小5号黑体，后冒号接排关键词，列出3－5个，关键词之间加分号

**二、正文部分**

正文5号宋体。1.5倍行距。

正文3级标题：

1 顶格排，小4号黑体，占一行

1.1 顶格排，5号黑体，占一行

1.1.1 顶格排，5号楷体，占一行

正文首页以脚注形式附基金项目和第一作者简介：姓名、性别、学位、单位、职称、从事的研究领域、联系电话、电子信箱和通讯作者（姓名、单位、联系电话、电子信箱）（小5号宋体）

图、表体例：**图片清晰，尽量不使用彩图;** 图题、表题小5号黑体，居中，表内容和注释小5号宋体，三线表。

**三、参考文献**

1.参考文献四字顶格排，5号黑体，占一行

2.参考文献内容（顶格排，小5号宋体，请按规范格式写）

3.参考文献中文在前，英文在后

4.中文按汉语拼音顺序排；英文按字母顺序排。同一作者，按时间顺序排；

5.不论中英文作者名超过三人都写等。

**四、参考文献著录格式**

**（1） 图书**

模式1——图书 作者.图书名称[M].出版地：出版社名称，出版年.

陈万权. 小麦锈病发生与防治彩色图说[M]. 北京: 中国农业出版社， 2011.

英文示例: Piggot T. The future of resource sharing [M]. New York: The Haworth Press，1995.

模式2——图书，论文集 陈万权, 谢水仙, 陈杨林.播期控制小麦条锈病、黄矮病研究[M]// 李光博，郭予元，等.全国主要粮棉作物病虫草鼠害综合防治关键技术研究. 北京：中国科学技术出版社，1993：11-13.

**（2）杂志**

作者名.文章名[J].杂志名. 出版年,卷（期）：11-13.

模式1——曹世勤，金社林，段霞瑜，等. 甘肃中部麦区小麦条锈病菌越夏调查及品种抗性变异监测结果[J]. 植物保护, 2011,37（3）: 133-138.

模式2——陈万权，徐世昌，吴立人. 中国小麦条锈病流行体系与持续治理研究回顾与展望[J]. 中国农业科学，2007,40（增刊）：177-183.

模式3——杂志，只有期，没有卷 潘广, 陈万权, 刘太国, 等.天水地区不同海拔高度小麦条锈菌越冬调查初报[J]. 植物保护，2011（2）:103-106.

模式4——杂志，只有卷，没有期 吕莉莉, 宋建荣, 岳维云, 等.抗病丰产亚远缘杂交冬小麦新品种中梁27 号及栽培技术[J]. 麦类作物学报，2009， 29 : 366.

**（3）标准**

标准提出者. 标准出版年.标准号 标准名称[S].标准出版地：出版社名称.

中华人民共和国农业部.2009. GB/T 24501.2—2009小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范，第2部分：小麦吸浆虫[S].北京：中国标准出版社.

**（4）电子文献**

Kopkinson.UNIMAR[OL]Candmetadata:DublinCore,1999-12-08.http://www.ifla.org/IV/ifla64/138-161.htm.

主要责任者.题名[OL].出版地：出版者，引用日期.获取路径.

**（5）学位论文**

张志祥.间断动力系统的随机扰动及其在守恒律方程中的应用[D].北京：北京大学数学学院. 1998.

**五、其他**

（1）外文字母及符号为5号Times New Roman；大小写、正斜体、上下角字母、数字和易混淆的字母必须书写清楚，拉丁文生物学名的属、种名为斜体（植物病毒科名有些应为斜体），定名人为正体，拉丁学名在文中首次出现时不能缩写。

（2）农药统一使用通用名称，不准使用商品名称，详情请查阅中国农药信息网。如果网中查不到的，应注清英文通用名称。

（3）农药剂型名称也应按国家标准规范。

**六、计量单位**

全书计量单位统一用符号表示。一律按国家技术监督局1993年12月27日发布的GB 3100－3102＝93号标准《量和单位》中规定的外文字母书写

**附件3**

“新思路与新理论”部分范文

萜烯挥发物介导的植物防御反应研究进展[[1]](#footnote-1)\*

Recent Progress of Terpene-mediated Plant Defense against Herbivorous Insects

黄欣蒸1[[2]](#footnote-2)\*\* 井维霞1,2 寇俊凤1 张永军1[[3]](#footnote-3)\*\*\*

(1.中国农业科学院植物保护研究所，植物病虫害生物学国家重点实验室，北京 100193；

2. 山东农业大学植物保护学院，山东泰安 271018)

关键词: 直接防御; 间接防御; 虫害诱导挥发物; 萜烯合成酶

植物受害虫为害时虽不能通过移动逃脱，但是在长期进化过程中，其为抵御害虫的取食为害逐渐形成了一套复杂有效的防御体系。根据防御性状形成时期，可以把植物防御分为组成型防御和诱导型防御。组成型防御是指植物在植食性昆虫取食前就已存在的物理和化学性状，而诱导型防御是由昆虫取食后诱导产生的抗虫性状（娄永根和程家安，1997）。按防御反应的作用方式可以把植物防御分为直接作用于害虫的直接防御反应和作用于天敌的间接防御反应。直接防御由对植食性昆虫起毒杀、趋避或抑制消化作用的化学物质和一些特殊的结构性状组成，而间接防御指增加天敌适合度的性状，包括向天敌提供生存场所和食物资源（即资源介导的间接防御）以及搜索定位信号（即信息介导的间接防御）（Kessler and Heil, 2011）。资源介导的间接防御，如一些植物分泌花外蜜露吸引蚂蚁、寄生蜂、瓢虫等天敌聚集在蜜腺附近守卫，以减少植食性昆虫的取食（Heil, 2008）。另一种重要的间接防御——信息介导的间接防御，指通过植物被昆虫取食后增强释放大量的挥发性化合物（虫害诱导挥发物）吸引寄生蜂和捕食者，以减轻受害程度（van Veen, 2015; Dicke, 2016; Kessler, 2016）。

近年来，植物挥发物在植物-害虫-天敌三级营养关系中的作用及调控机制，以及其应用潜力的发掘是昆虫化学生态调控的研究方向。植物挥发物的生态学功能主要表现在以下几个方面：（1）抵抗非生物逆境。尤其是萜烯类挥发物在植物光合作用和抗旱方面，以及植物应对全球气候变暖和CO2浓度增加等环境变化的过程中都发挥着重要作用（Loreto and Schnitzler, 2010; Kessler, 2016）。（2）作为植物内/间的信号分子。植物激素的甲基化结构，包括MeJA和MeSA，已被明确为植物内/间挥发性信号。美洲黑杨中，绿叶挥发物 (*Z*)-3-乙酸叶醇酯作为植物间信号启动相邻健康植物的防御信号途径和防御基因（Frost *et al.*, 2008）。而在玉米中，氨基酸代谢物吲哚能够使不相邻组织和相邻植株处于“警备”状态（Erb *et al.*, 2015）。（3）吸引传粉生物，主要为花香气味floral volatiles，其组分多为苯基/苯丙烷类化合物。花香气味通常具有物种特异性，以特异地吸引一类传粉生物。如，蛾类昆虫传粉的植物释放大量的苯环类挥发物（Dobson, 2006）; 蝙蝠传粉的花朵则主要释放含硫挥发物（Von Helversen *et al.*, 2000）。花香气味的释放与传粉生物活动习性密切相关，呈现明显的昼夜节律性（Kolosova *et al.*, 2001）。另外，已授粉花朵挥发物还能够趋避传粉生物并指引其搜寻和定位未授粉花朵（Schiestl and Ayasse, 2001）。（4）抵御病虫害，主要为营养器官挥发物vegetative volatiles，也被称为防御相关挥发物defense-related VOCs。叶和根被昆虫取食后，会释放大量的虫害诱导挥发物Herbivore induced plant volatiles（HIPVs）。这些HIPVs既能直接防御昆虫的为害，包括具有毒性，趋避害虫，阻碍取食，又能吸引捕食者和寄生蜂，从而间接地保护植物免受更严重的为害（即间接防御）（Heil, 2014）。

根据分子结构和生物合成途径不同, 虫害诱导挥发物HIPVs主要分为脂肪酸衍生物（绿叶气味）、苯类/苯丙烷类、萜类化合物三大类。其中，绿叶气味并不是昆虫取食特异诱导的挥发物, 机械损伤也能诱导绿叶气味的释放, 因此推测取食诱导植物绿叶性气味的释放, 可能与取食过程中对植物造成的机械损伤有关（娄永根和程家安，2000）。绿叶气味的非特异性释放在三级营养关系中的作用可能是与其它成分协同作用, 从而有助于天敌对寄主的搜寻。另外, 有研究表明绿叶气味在植物间相互作用中发挥着重要作用（Ruther and Furstenau, 2005）。而萜烯挥发物只在植食性昆虫取食后特异性诱导释放，模仿取食的连续机械损伤也不能诱导其释放（Mithöfer *et al.*, 2005）。因此研究人员推测萜烯挥发物在植物趋避害虫或吸引天敌的防御反应过程中发挥重要作用，近年来大量的研究也证明了这一观点（Gershenzon and Dudareva, 2007）。例如，田间试验利用人工合成的芳樟醇标准品模拟烟草天蛾危害烟草后的芳樟醇释放量，结果表明芳樟醇对烟草天蛾的产卵具有显著地趋避作用（Kessler and Baldwin, 2001）。沉默芳樟醇基因的水稻突变体植株上有更多的褐飞虱取食而且寄生性天敌稻虱缨小蜂的寄生率降低（Xiao *et al.*, 2012）。

萜烯挥发物由萜烯合成酶基因*TPS*催化生成。鉴于*TPS*基因在萜烯挥发物生物合成中的关键作用，及其在植物芳香气味和农作物害虫防治中广阔的应用前景，越来越多植物中的*TPS*被克隆并进行功能分析（Schiestl, 2015; Schnee *et al.*, 2006）。目前已有超过30种植物中的200多个萜烯挥发物合成酶基因被克隆鉴定（Bleeker *et al.*, 2011; Dudareva *et al.*, 2013）。植物中，萜烯合成酶TPS拥有共同的进化起源，裸子植物和被子植物TPS分为3大类（class I- III），7个亚家族（TPSa—TPSg），柯巴基焦磷酸合酶和内根-贝壳杉烯合成酶及其它二萜合成酶分别聚类为TPSc、TPSe 和TPSf亚家族（class I），被子植物倍半萜合成酶、被子植物环化单萜合成酶以及非环化的单萜合成酶分别聚类为TPSa、TPSb 和TPSg（class III），而裸子植物萜烯合成酶独成一支TPSd（class II）（Chen *et al.*, 2011; Hofberger *et al.*, 2015）。

近年来，测序和分子生物学技术的发展以及植物基因组测序的不断更新也为各种*TPS*家族基因的鉴定和功能分析提供了便利（Aubourg *et al.*, 2002）。目前拟南芥*Arabidopsis thaliana*（Aubourg *et al.*, 2002; Tholl and Lee 2011）、水稻*Oryza sativa*（Yuan *et al.*, 2008）、葡萄*Vitis vinifera*（Martin *et al.*, 2010）、番茄*Solanum lycopersicum* （Matsuba *et al.*, 2013）、江南卷柏*Selaginella moellendorffii*（Li *et al.*, 2012）、苹果*Malus domestica*（Nieuwenhuizen *et al.*, 2013）、杨树*Populus trichocarpa* （Irmisch *et al.*, 2014）和桉树*Eucalyptus* spp.（Kulheim *et al.*, 2015）等植物中*TPS*基因家族已被深入研究。也有研究对多个植物间*TPS*家族基因进行了比较分析，结果表明除小立碗藓*Physcomitrella patens*只有1个*TPS*基因外，其余物种*TPS*家族由20-150个基因组成。其中模式植物拟南芥中筛选到40个*TPS*基因，32个基因有酶活性，而欧洲葡萄中则是152:69（Chen *et al.*, 2011; Hofberger *et al.*, 2015）。

室内和田间条件下，昆虫对虫害诱导挥发物HIPVs、人工合成标准品及转基因植株的行为反应已被广泛研究。其中研究较为深入的活性萜烯挥发物有 (*E*)-*β*-石竹烯、(*E*)-*β*-法尼烯、(*E*)-*β*-罗勒烯、*β*-月桂烯、DMNT、TMTT和芳樟醇等。这些研究表明，通过基因工程对挥发物进行调控以改善栽培植物品种 (增强防御和提升对传粉生物的吸引力及果实品质)具有广阔的应用前景（Dudareva and Pichersky, 2008）。尤其是在农业系统中，使用人工合成天敌昆虫引诱剂和害虫趋避剂，利用诱集植物和驱避植物在田间建立“推-拉”防治策略，以及利用转基因技术调控HIPVs培育活性物质高释放量的作物品种，被广泛认为是一种补充和完善害虫综合治理的手段和措施。

参考文献：

娄永根 程家安. 虫害诱导的植物挥发物: 基本特性、生态学功能及释放机制. 生态学报, 2000, 20(6): 1097-1106.

Aubourg S, Lecharny A, Bohlmann J. Genomic analysis of the terpenoid synthase (AtTPS) gene family of *Arabidopsis thaliana*. *Mol Genet Genomics* 2002, 267(6): 730-745.

Bleeker P, Spyropoulou E, Diergaarde P, et al., RNA-seq discovery, functional characterization, and comparison of sesquiterpene synthases from *Solanum lycopersicum* and *Solanum habrochaites* trichomes. *Plant Mol Biol* 2011, 77(4): 323-336.

**附件4**

“新实践与新进展”部分范文

大草蛉感觉神经元膜蛋白(SNMP)基因克隆与表达研究[[4]](#footnote-4)\*

Gene Cloning and Expression Analysis of Sensory Neuron Membrane Protein Gene from *Chrysopa pallens*

王娟[[5]](#footnote-5)\*\* 张礼生 王孟卿 刘晨曦[[6]](#footnote-6)\*\*\* 陈红印\*\*\*

（中国农业科学院植物保护研究所，农业部作物有害生物综合治理重点实验室，北京 100193）

关键词：大草蛉；触角；感觉神经元膜蛋白；RACE PCR；荧光定量

　　大草蛉是一种非常优良的天敌资源，在自然界对多种害虫种群数量的消长有显著的控制效果，其主要捕食蚜虫、粉虱、螨类、小型鳞翅目幼虫、蓟马、介壳虫和斑潜蝇的幼虫等。然而，成虫释放之后易飞离靶标区域，形成“无天敌”空间。因此，对大草蛉嗅觉系统的深入研究，明确其嗅觉识别机制，研究引诱大草蛉的信息化学物质，对促进其在农田生态系统中的重要生物防治作用至关重要。通过RACE PCR的方法克隆了大草蛉SNMP基因全长序列，并对其进行了生物信息学分析。利用荧光定量qRT-PCR技术研究了大草蛉SNMP基因在成虫不同组织、不同发育阶段的触角、以及交配前后在触角中的表达情况，同时对大草蛉1-3龄幼虫中SNMP基因的表达情况也做了相关研究。克隆得到了大草蛉感觉神经元膜蛋白SNMP基因全长，BLASTx比对发现其与多种昆虫SNMP2序列比对上，因此，将该SNMP基因命名为CpalSNMP2。序列分析表明，CpalSNMP2编码区全长1716bp，其mRNA编码的蛋白为571个氨基酸。预测的蛋白分子量为65.06 kDa，等电点为5.25。采用TMHMM程序预测CpalSNMP2蛋白的跨膜区，结果表明其具有两个跨膜区，分别位于N端和C端。亲脂性分析该蛋白包含有几个疏水区域，主要分布于N端和C端。序列比对结果显示，不同目昆虫SNMP2蛋白序列之间存在几个保守位点，且序列相似性为48.51 %。包括转录组鉴定得到的CpalSNMP1序列在内的系统发育进化树结果显示来自不同目的所有昆虫SNMPs被分为两种SNMP家族基因，分别是SNMP1和SNMP2，CpalSNMP1和CpalSNMP2分别聚在进化枝SNMP1和SNMP2中。qRT-PCR结果显示CpalSNMP2在雌、雄触角及翅膀中表达量显著高于在其他组织中的表达量，其次在腹部和胸部的表达量也较高，在头部和足中的表达量最少。其中在雄虫翅中的表达量是在雌虫翅中表达量的2.0倍（p<0.05）。此外，在成虫雌、雄触角中表达量均显著高于幼虫期表达量。对其在成虫不同发育阶段的触角（第1日龄、第10日龄、第25日龄的成虫雌、雄触角）中的表达量情况研究结果显示随着成虫龄期的增加，CpalSNMP2基因在雌、雄触角中的表达量也随之增加，在成虫25日龄时表达量达到最高。上述研究结果旨在明确大草蛉CpalSNMP2基因表达分布特征的基础上，推测其可能的功能，为进一步进行功能研究奠定基础。

1. \* 资助项目：国家自然科学基金项目（31701800，31772176，31471778，31672038，31621064）资助 [↑](#footnote-ref-1)
2. \*\* 第一作者：黄欣蒸，男，博士后，中国农业科学研究院植物保护研究所，从事植物挥发物介导的植物防御方向的研究，15600912958，huangxinzheng85@163. com [↑](#footnote-ref-2)
3. \*\*\* 通讯作者: 张永军，研究员，01062815929，yjzhang@ippcaas.cn [↑](#footnote-ref-3)
4. \* 资助项目：国家自然科学基金项目（31572062）；948重点项目（2011-G4） [↑](#footnote-ref-4)
5. \*\* 第一作者：王娟（1986-），女，博士研究生，研究方向为害虫生物防治，E-mail: wangjuan350@163.com [↑](#footnote-ref-5)
6. \*\*\* 通讯作者：E-mail: [hongyinc@163.com](mailto:hongyinc@163.com)；liuchenxi2004@126.com [↑](#footnote-ref-6)