

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2023.03.008

常见商用植物源农药在烟草害虫防控中的研究现状

李云¹, 吴金钟²

1. 江西省永丰县沿陂镇农业农村办公室, 江西 吉安 331504;

2. 重庆市农业农村委员会, 重庆 401121

摘要: 植物源农药的应用受到越来越多的关注, 具有很大的发展前景. 植物源农药在烟草虫害的防治中也取得了较好成效, 为了解天然植物源农药在烟草害虫防控中的应用现状, 本文对市面上常见商用植物源农药进行了介绍, 并重点阐述了其在国内外烟草害虫上的研究与应用, 进一步剖析了植物源农药在农业虫害防控中存在的问题及其未来发展方向. 本研究结果旨在全面了解植物源农药的特点和应用, 对未来烟草害虫防控具有重要意义.

关键词: 植物源农药; 应用; 害虫防控

中图分类号: S482

文献标志码: A

文章编号: 2097-1354(2023)03-0073-05

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Research Status of Common Plant Pesticides in Tobacco Pest Control

LI Yun¹, WU Jinzhong²

1. Agricultural and Rural Office of Yanpo Town, Yongfeng County, Ji'an Jiangxi 331504, China;

2. Chongqing Agriculture and Rural Affairs Committee, Chongqing 401121, China

Abstract: The plant pesticides has been paid more and more attention, and has a great development prospect. It has achieved better results in the control of tobacco insect pests. In order to application of natural plant pesticides in prevent and control of tobacco pests, this paper introduced the characteristics of common commercial plant pesticides on the market, and focused on the research and application of plant pesticides in control of tobacco pests at home and abroad, and further analyzed the existing problems and future development direction of plant pesticides application in the prevention and control of agricultural diseases and insect pests. The results of this study are intended to comprehensively understand the characteristics and application of plant-derived pesticides, and have important significance for the prevention and control of tobacco pests in the future.

Key words: plant pesticides; application; pest control

收稿日期: 2023-05-18

作者简介: 李云, 农艺师, 主要从事农业技术推广.

植物源农药是指利用从植物材料中提取的对农林业害虫或病原菌具有杀虫或抗菌效果的活性物质,为通过直接或间接加工合成的农药品种,包括从植物中提纯的单组分化合物、多组分混合物及植物本身^[1].根据其活性种类不同,可分为植物源杀虫剂、植物源杀菌剂、植物毒素、植物源昆虫激素、植物防卫素等多种类型^[2].研究表明,菊科、豆科、楝科、卫矛科和大戟科等30多科的植物具有开发农药的潜力,其中以楝科、豆科和卫矛科3科植物被认为是最具有开发价值的植物^[3](图1).如楝科植物中有米仔兰属(*Aglaia*)、楝属(*Melia*)、麻楝属(*Chukrasia*)、洋椿属(*Cederla*)、驼峰楝属(*Guarea*)、桃花心木属(*Swietenia*)、鹧鸪花属(*Trichilia*)、榔色木属(*Lansium*)、欒木属(*Dysoxylum*)等9个属植物对多种植物害虫具有杀虫活性;米仔兰属、楝属、麻楝属、洋椿属、驼峰楝属、鹧鸪花属6个属植物对植物病原菌具有抑菌活性;米仔兰属和楝属具有除草活性;楝属和桃花心木属还具有杀线虫活性^[4-5];豆科植物毒扁豆、鱼藤、苦参等植物中提取的有效成分在农药开发有相当长的历史^[6-7].这一类农药不仅对人畜安全,而且不污染环境,符合“推动绿色发展,促进人与自然和谐共生”的要求,因此植物源农药发展将是推动农业绿色转型的关键因子之一.当前,以植物为起始材料开发研究出的农药有很多,最具代表性的是除虫菊素、鱼藤酮、烟碱、苦参碱、印楝素等.

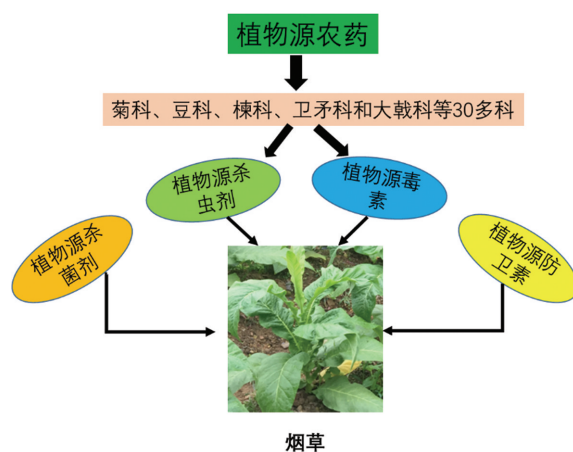


图1 植物源农药在烟草上的应用

烟草虫害是烟叶生产中重要的防控靶标之一,害虫主要取食烟根、烟叶和烟芽,造成烟田缺株、烟株无头或者烟叶破损,严重影响烟叶产量和品质,给烟叶生产带来巨大损失.推广绿色防控技术能有效减少化学农药的使用,对提高烟叶质量与保障烟叶安全意义重大,植物源农药在烟草绿色防控技术研究中发挥重要作用^[8-10].用于烟草害虫防治的植物源活性成分有很多,而目前取得烟草虫害防治农药登记的主要是苦参碱、印楝素、藜芦碱等.陈英崇^[11]和董志坚等^[12]曾对植物源农药在烟草害虫防治上的研究与应用进行过综述,本文在此基础上对近年来商用植物源农药在烟草害虫防控上的研究进行概述.

1 苦参碱在烟草害虫防控上的应用

苦参碱来源于豆科槐属植物苦参的根或种,具有抗癌、消炎、抗病毒、杀虫、杀螨和抑菌等生物活性,可医用及农用,是开发较早的植物源农药种类之一.关于苦参碱对烟草害虫的防治研究较多,在证实其具有良好药效的同时,还对其使用剂量、使用方法等多方面进行了探索.曹健等^[13]在0.5%苦参碱水剂防治烟青虫(*Helicoverpa assulta*)的研究中发现,在烟青虫幼虫

3龄前喷施0.5%苦参碱水剂600~800倍,3d后的田间校正防效最高达到87.18%,7d后可达到92.77%。郭梅燕等^[14]连续2年开展了田间药效对比试验,0.5%苦参碱水剂对烟青虫/棉铃虫的防治效果达到80%以上。苏建东等^[15]研究了包括1%苦参碱可溶液剂在内的5种烟草推荐使用药剂对烟蚜(*Myzus persicae*)及其天敌异色瓢虫(*Harmonia axyridis*)3龄幼虫及成虫的毒性,并就各药剂对异色瓢虫的安全性进行了评价,结果表明,苦参碱和吡蚜酮对烟蚜有较好的控制作用和防治效果,且对异色瓢虫毒性较小。

刘敏杰等^[16]的研究认为,0.3%苦参碱水剂防治烟青虫效果优于化学农药2.5%高效氯氟氰菊酯乳油。戴珏等^[17]研究防治烟青虫的高效、低毒杀虫剂时认为,0.5%苦参碱水剂按照1500 g/hm²用量喷雾处理,烟青虫药后7d防效可以达到80%以上。陈芝波等^[18]同时研究了4种不同的杀虫剂对烟青虫的防效,结果表明0.5%苦参碱水剂防治浓度高于2000倍液时,防效可达90%以上。

截止2022年11月,已有11家单位取得苦参碱在烟草虫害防治上的农药登记证书,共计13个品种,其中10个品种处于有效期内。苦参碱登记在烟草虫害上的农药剂型有水剂、水乳剂、可溶液剂和可湿性粉剂,以水剂为主,防治对象主要是烟青虫、烟蚜和小地老虎。

2 印楝素在烟草害虫防控上的应用

印楝素是从楝科印楝属植物楝树(*Azadirachta Indica* A.Juss.)的组织中提取分离的一种四环三萜类固醇化合物,多个研究表明其对多种昆虫具有触杀、趋避、拒食等作用^[19]。在实际应用中具有对环境友好、自然条件下能迅速降解、抗性风险低、对人畜及动物低毒等特点,成为了具有广泛应用前景的生物制剂,是世界上公认活性最强的植物源杀虫剂之一,符合绿色农药和农业可持续发展的要求^[20]。

周汉平等^[21]研究了几种药剂对烟草甲的药效,结果表明印楝素对烟草甲幼虫的烟草甲成虫有触杀效果。刘大恩等^[22]采用植物源杀虫剂印楝素对烟草烟青虫进行田间药效试验,结果表明,0.3%印楝素EC在80 mL/667 m²和100 mL/667 m²用量对烟青虫幼虫有较好的防治效果,药后7d防效分别达93.0%和89.6%,且对烟草生长安全。吴帅等^[23]采用浸叶法测定了4种杀虫剂对烟草蚜虫的毒力,结果表明,2种植物源杀虫剂0.3%苦参碱水剂和0.3%印楝素乳油对烟草蚜虫的毒力较好,其LC₅₀分别为1.432 8 mg/L和4.200 7 mg/L。孙冉冉^[24]的研究表明,印楝素可通过打破内质网稳态诱导细胞凋亡,使斜纹夜蛾卵巢组织中脂质代谢和蛋白合成受到抑制,进而使斜纹夜蛾卵子形成受阻,导致雌虫生殖力减弱。

截止2022年11月,已有11家单位取得苦参碱在烟草虫害防治上的农药登记证书,共计13个品种,其中10个品种处于有效期内。苦参碱登记在烟草虫害上的农药剂型有水剂、水乳剂、可溶液剂和可湿性粉剂,以水剂为主,防治对象主要是烟青虫、烟蚜和小地老虎。

3 鱼藤酮在烟草害虫防控上的应用

鱼藤酮作为一种天然的植物杀虫剂,主要从热带和亚热带的鱼藤属、尖荚豆属和灰叶属植物中提取,目前已证实其具有触杀、胃毒、拒食和熏蒸作用等多种农用活性^[25-27]。

颜成生等^[28]研究了4%鱼藤酮制剂对烟田烟青虫和斜纹夜蛾的防治效果,结果表明,4%鱼藤酮乳油防治烟草斜纹夜蛾和烟青虫效果良好,喷施4%鱼藤酮900 mL/hm²,1200 mL/hm²,1500 mL/hm²7d后对斜纹夜蛾的校正防效分别为86.8%,85.6%,88.2%,7d后对烟青虫的校正防效分别为89.1%,92.4%,92.2%。

毛晓红等^[29]采用浸叶法探索了鱼藤酮与噻虫胺、噻虫啉和噻虫嗪15组桶混使用对烟田烟

粉虱和烟蚜的联合毒力,结果显示,12组桶混组合对烟粉虱有增效作用和6组桶混组合对烟蚜有增效作用,其中5组桶混组合对烟粉虱和烟蚜均具有增效作用.田间药效试验结果显示,药后1 d、3 d、7 d、10 d,6%鱼藤酮微乳剂与20%噻虫胺悬浮剂桶混对烟粉虱和烟蚜的防治效果均在70%以上;6%鱼藤酮微乳剂与25%噻虫嗪水分散粒剂桶混对烟粉虱和烟蚜的防治效果均在74%以上,其速效性优于鱼藤酮单剂的防治效果,且持效性优于化学杀虫剂的防治效果.

目前,鱼藤酮因具有杀虫谱广、害虫不易产生抗药性、对害虫天敌安全、环境污染小等特点,已被广泛用于果树、蔬菜、茶叶、花卉及粮食作物害虫防治^[30-35].

截至2022年11月,有18家单位的共计25个鱼藤酮农药品种处于有效期内,主要剂型有乳油、微乳剂和可溶液剂,防治对象主要是蚜虫、菜青虫和斜纹夜蛾等.

4 其他植物源农药在烟草害虫防控上的应用

吕建华等^[36]利用Y型嗅觉仪研究了4种植物源物质甘菊精油、大蒜精油、香茅精油和 α -蒎烯对烟草甲成虫选择行为的影响,结果表明4种植物源物质对烟草甲成虫均具有较强的驱避作用,具有开发为驱避剂防治烟草甲的潜力.为寻找防治烟蚜的高效低毒药剂,桂子萌等^[37]采用浸叶法和浸渍法比较了包括藜芦碱在内的7种药剂对烟蚜的毒力,结果表明,浸渍法处理后吡虫啉和藜芦碱对烟蚜的毒力较高,LC₅₀值分别为1.203 mg/L和2.554 mg/L.

除了以上常见植物源农药外,藜芦根茎提取物、D-柠檬烯等植物源成分也取得了在烟草虫害防治上的农药登记证书.

5 结论与讨论

近年来,随着社会各届对生态绿色农业的重视,对低毒、高效、广谱等性质的植物源农药的关注也越来越多.植物源新农药在农林业害虫防治效果得到大量的研究证实,植物源农药具有独特的作用机理,且不同于常规化学农药的单一作用机理,植物源农药作用机理多样,害虫不容易产生抗性,在农业害虫的防治方面有很大的应用和发展前景.但由于植物源农药防治害虫的研究起步较晚,单个品种的防治谱研究不够全面,作用方式、作用机理及对害虫生长发育影响方面的研究不够深入,针对个别优秀品种还有待于进一步系统研究.正因如此,植物源农药的应用研究发展还相对缓慢,其品种、数量、田间效果等尚不能完全满足烟草生产对绿色农药的需求.如何发挥植物源农药的优势,将植物源农药从实验室走向田间,使其成为广泛认可的烟草病虫防控产品,是相关科研工作者需要攻克的方向.植物源农药在烟草生产的应用过程中,需做好前期试验研究,充分验证植物源农药的安全性,避免大规模应用所致的不良后果.

在植物源农药的开发研究中,研究人员应将重点放在提高植物的杀虫谱筛选效率,优化有效成分的分离鉴定技术,以及作用机理的探索研究等方面,此外,植物源农药有效成分的化学合成、结构修饰与活性优化等相关研究也是非常必要的,这可以很好地应对农药应用过程中的需求量大、速效性不好、商品化缓慢等缺点.

参考文献:

- [1] 张兴,马志卿,冯俊涛,等.植物源农药研究进展[J].中国生物防治学报,2015,31(5):685-698.
- [2] 周治德,李晓刚,李桂银.植物源农药的现状与发展趋势[J].广东化工,2013,40(19):68-69.
- [3] 杨欣蕊,廖艳凤,赵鹏飞,等.植物源农药及其开发利用研究进展[J].南方农业,2022,16(11):33-36.
- [4] 王李斌,何玲,沈莹华.楝科植物杀虫作用研究进展[J].农药科学与管理,2013,34(3):6-9.
- [5] 张肖肖,何江涛,周利娟,等.楝科农药活性及成分研究进展[J].农药,2017,56(5):313-319,343.

- [6] 苏生,黄瑞,张莉,等. 豆科植物杀虫杀菌资源及其活性成分研究进展 [J]. 现代农业科技, 2016(6): 112-116.
- [7] 李卓丽,许见辉,李启东,等. 植物源杀虫剂研究进展 [J]. 中国农学通报, 2022, 38(21): 97-104.
- [8] 龚杰,汪代斌,杨超,等. 植物刺激素对烟草早生快发及野火病的防控效果研究 [J]. 植物医学, 2022, 1(2): 32-38.
- [9] 赵世元,魏康凯,何孝兵,等. 黄酮类化合物对烟草青枯病的田间防控效果研究 [J]. 植物医生, 2019, 32(1): 9-13.
- [10] 李彩新,张永强,章冰川,等. 6种杀虫剂防治烟地烟粉虱试验 [J]. 植物医生, 2015, 28(3): 41-42.
- [11] 陈英崇. 植物源农药在烟草害虫防治上的研究与应用 [J]. 安徽农业科学, 2010, 38(9): 4951-4953.
- [12] 董志坚,程道全,董顺德,等. 植物源农药在烟草病虫害防治上的研究与应用 [J]. 中国烟草学报, 2004, 10(4): 42-47.
- [13] 曹健,匡传富,谭琳,等. 0.5%苦参碱水剂防治烟田烟青虫的田间效果 [J]. 北京农业, 2015(17): 120-121.
- [14] 郭梅燕,陈玉国,王雪芬,等. 生物农药在烟田烟青虫/棉铃虫防治中的应用效果 [J]. 烟草科技, 2020, 53(7): 19-25.
- [15] 苏建东,王志刚,宗浩,等. 烟蚜防治药剂筛选及其对异色瓢虫的安全性评价 [J]. 中国烟草科学, 2017, 38(4): 76-79.
- [16] 刘敏杰,匡传富,谭琳. 几种生物杀虫剂防治烟青虫的效果 [J]. 作物研究, 2015, 29(S2): 888-889.
- [17] 戴珏,冯再兴,王影,等. 不同种类杀虫剂对烟青虫的防治效果 [J]. 安徽农业科学, 2013, 41(27): 11022-11023.
- [18] 陈芝波,姚峰,廖伟,等. 4种不同药剂对烟青虫防治效果的研究 [J]. 湖南农业科学, 2016(2): 70-72.
- [19] 徐勇,郭鑫宇,项盛,等. 植物源杀虫剂印楝素研究开发及应用进展 [J]. 现代农药, 2014, 13(5): 31-37.
- [20] 陈小军,杨益众,张志祥,等. 印楝素及印楝杀虫剂的安全性评价研究进展 [J]. 生态环境学报, 2010, 19(6): 1478-1484.
- [21] 周汉平,宋纪真,奚家勤,等. 几种药剂对烟草甲的药效 [J]. 烟草科技, 2006, 39(2): 59-61.
- [22] 刘大恩,郑邕,韦素群. 0.3%印楝素乳油防治烟青虫田间药效试验 [J]. 广西植保, 2015, 28(2): 30-31.
- [23] 吴帅,李荣玉,赵琪君,等. 不同杀虫剂对烟草蚜虫的室内毒力测定 [J]. 山地农业生物学报, 2018, 37(4): 41-44.
- [24] 孙冉冉. 印楝素调节斜纹夜蛾不育的作用机制 [D]. 广州: 华南农业大学.
- [25] 谭辉,魏太阳,任少鹏. 鱼藤酮在农药应用中的专利技术综述 [J]. 河南科技, 2019(15): 50-52.
- [26] 孙玉南,舒绪刚,杨远廷,等. 鱼藤酮的提取及应用研究进展 [J]. 广东饲料, 2022, 31(7): 35-38.
- [27] 俞泉,胡一鸿. 鱼藤酮的提取和应用概述 [J]. 华中昆虫研究, 2019(1): 102-107.
- [28] 颜成生,彭曙光,单雪华,等. 鱼藤酮对烟草斜纹夜蛾和烟青虫的防治效果 [J]. 作物研究, 2015, 29(6): 647-650.
- [29] 毛晓红,陈鹏,曹长代,等. 鱼藤酮与3种新烟碱类杀虫剂桶混对烟粉虱和烟蚜的联合毒力 [J]. 中国农学通报, 2021, 37(30): 98-105.
- [30] 李鸿筠,刘浩强,姚廷山,等. 鱼藤酮与阿维菌素复配对菜青虫的毒力测定及田间药效评价 [J]. 农业灾害研究, 2020, 10(4): 1-3, 7.
- [31] 徐志英,任莉,陈小军,等. 2.5%鱼藤酮微胶囊悬浮剂在普通白菜上的消解特性 [J]. 中国蔬菜, 2018(11): 64-67.
- [32] 申修贤,黄纯杨,于晓飞,等. 5种生物农药对烟蚜和食蚜瘿蚊的毒力测定及安全性评价 [J]. 中国烟草科学, 2020, 41(1): 56-61, 66.
- [33] 张秀霞,毛晓红,高强,等. 3种生物杀虫剂防治烟草烟粉虱的室内毒力及田间药效试验 [J]. 中国农学通报, 2019, 35(20): 99-103.
- [34] 潘悦,曾凡海,张有伟,等. 4种植物源杀虫剂对烟蚜的药效及其对异色瓢虫的毒力测定 [J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2013, 28(3): 302-305.
- [35] 闫芳芳,余伟,徐传涛,等. 8种药剂防治烟草烟粉虱的田间药效试验 [J]. 安徽农学通报, 2020, 26(S1): 96-97.
- [36] 吕建华,郭亚飞,奚家勤,等. 几种植物源物质对烟草甲成虫的驱避作用 [J]. 安徽农业科学, 2021, 49(4): 180-181, 185.
- [37] 桂子萌,曾庆会,杨宇,等. 7种杀虫剂对烟蚜的毒力测定 [J]. 植物医学, 2022, 1(2): 53-58.