

## 战氏生物农残降解剂对香料烟中 4 种农残降解效果的研究

梅丽宝<sup>1</sup>, 刘超<sup>1</sup>, 黄家卫<sup>1</sup>, 张绍龙<sup>1</sup>, 邱碧丽<sup>1</sup>, 段丽娜<sup>1</sup>, 杨廷彬<sup>1</sup>, 李宏峨<sup>2</sup>

(1. 云南省保山市质量技术监督综合检测中心, 云南保山 678000; 2. 云南省保山市经济作物技术推广工作站, 云南保山 678000)

**摘要** [目的]研究战氏生物农残降解剂对香料烟中多菌灵、吡虫啉、氯氟氰菊酯、三唑酮 4 种农药的降解效果。[方法]在香料烟上分别喷施添加战氏生物农残降解剂的农药,同时喷施未添加战氏生物农残降解剂的农药做对照,研究其第 1、5、10、15 天对农药的降解效果。[结果]战氏生物农残降解剂对研究的 4 种农药均有降解作用,降解效率在 9%~81%,降解周期为 1~15 d,降解效率从大到小依次为多菌灵、吡虫啉、三唑酮、氯氟氰菊酯。[结论]战氏生物农残降解剂对研究的 4 种农药降解效果明显,该项试验研究可为其在香料烟种植的农残控制中运用推广提供理论依据。

**关键词** 战氏生物农残降解剂;香料烟;农残;降解效果

**中图分类号** S481+.8 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)26-0021-02

## Study on the Zhanshi Biological Pesticide Degradation Agent of 4 Kinds of Pesticide Degradation Effect in Oriental Tobacco

MEI Li-bao, LIU Chao, HUANG Jia-wei et al (Baoshan Quality and Technical Supervision Comprehensive Testing Center, Baoshan, Yunnan 678000)

**Abstract** [Objective] To analyze the degradation effect of carbendazim, imidacloprid, cyhalothrin, triadimefon on oriental tobacco by Zhanshi biological degradation of pesticide. [Method] The pesticides with Zhanshi biological degradation of pesticide were used in oriental tobacco, and blank control was done at the same time, the degradation effects of Zhanshi biological degradation of pesticide to pesticides on the first day, the fifth day, the tenth day, the fifteenth day were studied. [Result] It had degradation effect to four kinds of pesticides, and degradation rate was between 9% and 81%, degradation of cycle were 1-15 days, the degradation effect was in descending order: carbendazim, imidacloprid, triadimefon, cyhalothrin. [Conclusion] The degradation effect is obvious in which study of four kinds of pesticides, and the experimental study can provide theoretical basis for its application in the control of pesticide residues in aroma tobacco cultivation.

**Key words** Zhanshi biological degradation of pesticide; Oriental tobacco; Pesticide residue; Degradation effect

现代农业生产,农药的广泛施用已经成为防治病虫害、提高农作物产量的重要手段。云南作为出产香料烟的大省,烤烟种植是云南的重要支柱产业,农药在生产种植过程中的使用已经是不争的事实,如何有效降低农药残留,保证烟叶质量,是生产过程中迫切需要解决的难题之一<sup>[1-4]</sup>。

战氏生物农残降解剂是由中草药、氨基酸等几十种物质组成,不含任何激素的有机生物制剂,具有提高农药效力、快速降解农药、提高农作物产量、改善品质的作用<sup>[5-7]</sup>。为了进一步研究该制剂的农药降解效率,笔者以喷施多菌灵、吡虫啉、三唑酮、氯氟氰菊酯农药的香料烟为研究对象,研究其喷施战氏生物农残降解剂后,第 1、5、10、15 天对农药的降解效率,以指导烟叶生产种植中农药的施用和控制。

## 1 材料与与方法

### 1.1 材料

**1.1.1 主要试剂。**多菌灵农药,有效含量 50%,四川省川东农药化工有限公司;吡虫啉农药,有效含量 70%,济南天邦化工有限公司;硫磺·三唑酮农药,三唑酮含量 10%,济南天邦化工有限公司;高效氯氟氰菊酯农药,有效含量 2.5%,先正达南通作物保护有限公司;多菌灵、吡虫啉、三唑酮、氯氟氰菊酯标准溶液,浓度均为 100 μg/mL,农业部环境保护科研检测所;战氏生物农残降解剂,北京绿色太阳零农残研究院;乙腈、丙酮、正己烷,色谱纯,天津市光复精细化工研究所;氯化钠,分析纯,天津市风船化学试剂科技有限公司。

**1.1.2 主要仪器。**气相色谱仪(配有电子捕获检测器 ECD

和 chemstation 工作站),型号 Agilent7890A,美国安捷伦科技有限公司;液相色谱-质谱/质谱联用仪,型号 Q-Trap 4000,美国 AB 公司;毛细管色谱柱(30 m × 0.320 μm × 0.2 μm),型号 HP-5,美国安捷伦科技有限公司;氮吹浓缩装置,型号 MTN-2800W,天津奥特赛恩斯仪器有限公司;均质器,型号 KYT-JT-B,北京同德创业科技有限公司。

### 1.2 方法

**1.2.1 试验环境及气候。**试验田选择云南省保山市昌宁县田园镇一块香料烟种植地,面积 240 m<sup>2</sup>,平均分割为 8 块试验区域,每个区域 30 m<sup>2</sup>。土质为沙壤土,pH 7.2,肥力中等,连年交替种植蔬菜和烤烟。试验期间田间平均气温为 19℃,湿度 40%,试验期内未降雨。

**1.2.2 试验设计。**试验设计 8 个处理<sup>[8]</sup>。处理①:50%多菌灵 WP 1 000 倍液;处理②:70%吡虫啉 WP 1 000 倍液;处理③:10%三唑酮 WP 1 000 倍液;处理④:2.5%氯氟氰菊酯 EC 1 000 倍液;处理⑤:50%多菌灵 1 000 倍液 + 战氏生物农残降解剂 500 倍液;处理⑥:70%吡虫啉 1 000 倍液 + 战氏生物农残降解剂 500 倍液;处理⑦:10%三唑酮 1 000 倍液 + 战氏生物农残降解剂 500 倍液;处理⑧:2.5%氯氟氰菊酯 1 000 倍液 + 战氏生物农残降解剂 500 倍液。于喷药后第 1、5、10、15 天的间隔采样进行农残检测分析。

**1.2.3 农残分析方法。**每块试验区每次平行采样 3 个,样品采集后,立即送实验室开展农残分析检测。检测方法为国家现行有效的标准方法<sup>[9-10]</sup>:多菌灵、吡虫啉按照 GB/T 20769—2008《水果和蔬菜中 450 种农药及相关化学品残留量的测定 液相色谱-串联质谱法》进行检测,氯氟氰菊酯和三唑酮按照 NY/T 761—2008《蔬菜和水果中有机磷、有机

**作者简介** 梅丽宝(1970—),女,云南保山人,正高级工程师,硕士,从事产品质量安全与检验研究。

**收稿日期** 2017-06-30

氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯类农药多残留的测定》方法进行检测。

## 2 结果与分析

经过 15 d 的降解期,4 种农药均有大幅的降解(图 1),15 d 后多菌灵分别降至 0.020 7 和 0.008 9 mg/kg;氯氟氰菊酯分别降至 0.181 0 和 0.165 0 mg/kg;吡虫啉和三唑酮降解最快,经过 15 d 的降解后,在烟叶上的残留接近 0(表 1)。从表 1 还可以看出,经过与战氏生物农残降解剂联合施用,相同时间内多菌灵、吡虫啉和三唑酮 3 种农药降解的速度要快,第 1 天采样比较分析:多菌灵含量为 0.181 0 mg/kg,与战氏生物农残降解剂联合施用为 0.083 2 mg/kg,多菌灵降解了 54%;吡虫啉含量为 1.311 0 mg/kg,与战氏生物农残降解剂联合施用为 1.108 0 mg/kg,吡虫啉降解了 15%;三唑酮含量为 4.908 0 mg/kg,与战氏生物农残降解剂联合施用为 4.443 0 mg/kg,三唑酮降解了 9%;第 5 天时多菌灵降解最快为 81%,吡虫啉 28%,三唑酮 9%;第 10 天时,多菌灵降解了 37%,吡虫啉 25%,三唑酮 35%。与战氏生物农残降解剂联合施用的氯氟氰菊酯农药前 5 d 降解效果不明显,但第 10 天时与不加战氏生物农残降解剂的相比,降解了 39%(表 2)。

表 1 不同采样时间 4 种农药检测结果

序号 Serial number	农药 Pesticides	含量 Content			
		第 1 天 First day	第 5 天 Fifth day	第 10 天 Tenth day	第 15 天 Fifteenth day
1	多菌灵	0.181 0	0.143 0	0.031 1	0.020 7
2	多菌灵 + 战氏生物农残降解剂	0.083 2	0.027 0	0.019 7	0.008 9
3	吡虫啉	1.311 0	0.378 0	0.240 0	0
4	吡虫啉 + 战氏生物农残降解剂	1.108 0	0.273 0	0.181 0	0
5	氯氟氰菊酯	3.409 0	3.116 0	2.056 0	0.181 0
6	氯氟氰菊酯 + 战氏生物农残降解剂	4.057 0	3.870 0	1.246 0	0.165 0
7	三唑酮	4.908 0	3.390 0	1.354 0	0
8	三唑酮 + 战氏生物农残降解剂	4.443 0	3.078 0	0.884 0	0

注:“0”表示未检出,其中吡虫啉检出限为 0.001 1 mg/kg,三唑酮检出限为 0.001 mg/kg

Note:“0” means no detection, the detection limit of imidacloprid is 0.001 1 mg/kg, and the detection limit of triadimefon is 0.001 mg/kg

表 2 施用战氏生物农残降解剂后 4 种农药降解效率

Table 2 The degradation efficiency of four kinds of pesticides after application zhanshi biological degradation of pesticide

农药 Pesticides	降解量 Degradation amount/%			
	第 1 天 First day	第 5 天 Fifth day	第 10 天 Tenth day	第 15 天 Fifteenth day
多菌灵 Carbendazim	54	81	37	57
吡虫啉 Imidacloprid	15	28	25	0
氯氟氰菊酯 Cyhalothrin	0	0	39	9
三唑酮 Triadimefon	9	9	35	0

## 3 结论

该试验得出,研究的 4 种农药,无论是否施用战氏生物农残降解剂,其降解周期均在 15 d 左右,虽然多菌灵和氯氟氰菊酯还有残留,但参照国家相关农残限量标准<sup>[11]</sup>,其含量均在安全范围内;战氏生物农残降解剂对喷洒在香料烟叶上的多菌灵、吡虫啉、氯氟氰菊酯、三唑酮 4 种农药均有加速降解作用,不同时期降解效果在 9%~81%;对不同的农药其降解效率不一样,4 种农药中,效果比较明显的为多菌灵,其次

第 15 天时,战氏生物农残降解剂除对多菌灵降解作用明显外,对其余农残作用已经很弱,主要的原因是多菌灵在烟叶上的残留分解周期较长,而吡虫啉、三唑酮的降解周期短,第 15 天时基本已经分解,没有残留,对于氯氟氰菊酯第 15 天时无论是否与战氏生物农残降解剂联合施用,其降解效果已经不明显,说明战氏生物农残降解剂也有一个有效的作用周期。

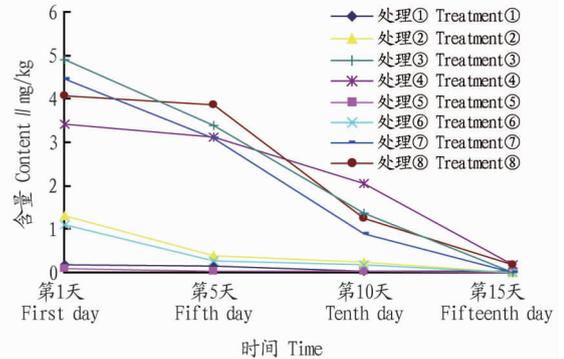


图 1 不同采样时间 4 种农药检测结果对比

Fig. 1 The contrast of four kinds of pesticides detection results in different sampling time

为吡虫啉、三唑酮、氯氟氰菊酯;对不同的农药降解周期不一致,多菌灵第 15 天时降解效率为 57%,而其他 3 种农药降解效果已经不明显。战氏生物农残降解剂对研究的 4 种农药降解效果明显,该项试验研究可为其在香料烟种植农残控制中的运用推广提供理论依据。

## 参考文献

- [1] 王津军, 王国松, 丁金玲, 等. 烟草农药残留研究进展及降低烟叶农药残留的探讨[J]. 云南农业大学学报, 2006, 21(3): 329-332.
- [2] 刘跃华, 何超, 黄海涛, 等. 气相色谱法测烟草中拟除虫菊酯和有机磷类农残[J]. 化学研究与应用, 2009, 21(4): 459-462.
- [3] 屈生彬, 兰应海, 李廷睦, 等. 保山香料烟可持续发展对策研究[J]. 中国烟草科学, 2017, 35(5): 103-108.
- [4] 司晓喜, 刘志华, 李中昌, 等. 5 种农药在采收前和初烤后的烟叶及土壤中的残留量变化[J]. 烟草科技, 2016, 49(7): 44-50.
- [5] 王丽娟, 张彩庆, 冯树音, 等. 人参喷施“战氏生物农残降解剂”效果的试验[J]. 吉林林业科技, 2010, 39(4): 34-36.
- [6] 姜心禄, 吴朝华, 王筱强, 等. 辣椒应用农残降解剂的降解效应研究[J]. 耕作与栽培, 2016(4): 4-5.
- [7] 李成阶, 李俊. 战氏生物农残降解剂在桑树上试验初报[J]. 四川蚕业, 2016, 44(3): 28-30.

(下转第 40 页)

的变化,其鲜百粒重均逐渐增加,在授粉后 10~22 d,正常胞质的湘农甜玉 2 号和 C 型不育胞质湘农甜玉 2 号 2 种类型甜玉米的鲜百粒重均缓慢增长,在授粉后 22~30 d 这一阶段,2 种胞质类型的鲜百粒重均呈直线增长,在授粉后 34 d 湘农甜玉 2 号鲜百粒重达到最大值(45.72 g)、C 型湘农甜玉 2 号鲜百粒重在授粉后 30 d 达到最大值(44.60 g),2 种胞质的甜玉米鲜百粒重在达到最大值时差异不显著,之后迅速下降,正常胞质甜玉米的鲜百粒重下降速度慢于不育胞质甜玉米。在整个过程中,2 种类型的甜玉米鲜百粒重在授粉后 10~30 d 差异不显著,在授粉后 34~38 d,它们的鲜百粒重差异显著。

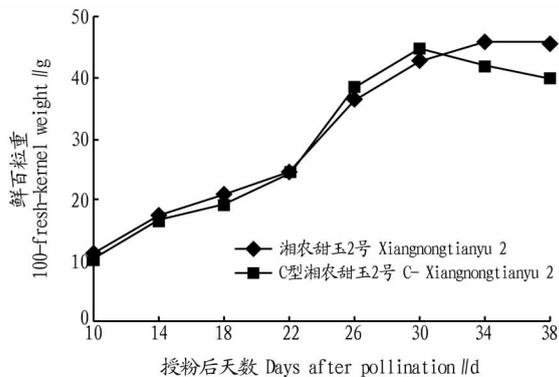


图4 不同胞质效应甜玉米灌浆过程鲜百粒重变化

Fig. 4 Dynamics of the 100-fresh-kernel weight of different cytoplasmic effect's sweet corn in the process of grouting

### 3 结论与讨论

玉米叶片作为生产有机质的主要器官之一,其叶面积大小和光合作用强度与玉米的生长发育有着紧密的联系。在形态上,甜玉米各部位叶面积和单株叶面积均能影响到群体叶面积,玉米叶面积主要增加在拔节期—抽雄期这一阶段,这是玉米生长的主要时期。在功能上,叶面积形成后,其光合作用强弱及延续时间的长短对玉米生长是非常重要的<sup>[11]</sup>。该研究结果表明,不育胞质 C 型湘农甜玉 2 号的单株叶面积要大于正常胞质湘农甜玉 2 号的单株叶面积,但 2 种胞质效应的甜玉米叶面积在不同生育期差异均不显著,在整个生育过程中,2 种类型的甜玉米均呈现出“S”型变化曲线。

张晶等<sup>[12]</sup>研究认为玉米吐丝前天数代表其品种开花前

总生物量累积的时间,且生物量累积越多,对提高青苞产量越有利,在气候条件满足的情况下,可以通过增加甜玉米的叶面积来增加甜玉米青苞、净穗重。该试验结果表明,2 种胞质效应的甜玉米在灌浆过程中青苞和净穗重的增加趋势基本一致,在授粉后 34 d,正常胞质的湘农甜玉 2 号单株青苞和净穗重均达到最大值,而不育胞质 C 型湘农甜玉 2 号的单株青苞、净穗重在授粉后 30 d 出现最高值,并且在此阶段,2 种胞质效应甜玉米籽粒的鲜百粒重与其青苞、净穗重的变化相似,分别在授粉后 34、30 d 达到最大值,此时间段可作为 2 种类型甜玉米的适宜采收期。这与陈永欣等<sup>[13]</sup>研究的甜玉米最佳采收时期为授粉后第 24~27 天,生产上可根据实际情况延长这一结果接近。此外,不育胞质的甜玉米在叶面积、鲜重、净穗重等的积累变化方面快于正常胞质甜玉米,这一动态是不育胞质本身的因素,还是受外界环境条件而变化还需在后期的试验中继续加以研究。

### 参考文献

- [1] 曾孟潜,刘雅楠,杨涛兰,等. 甜玉米、笋玉米的起源与遗传[J]. 遗传, 1999,21(3):44-45.
- [2] 李小琴,王青峰. 广东省甜玉米发展现状与对策探讨[J]. 作物杂志, 2007(3):32-34.
- [3] 孙政才,陈国平. 甜玉米与普通玉米籽粒发育过程中碳水化合物及氨基酸消长规律的比较研究:II. 氨基酸含量的消长变化[J]. 作物学报, 1992,18(4):301-306.
- [4] 乐素菊,张壁,刘厚诚,等. 超甜玉米籽粒果皮厚度及灌浆特性研究[J]. 华南农业大学学报,2003,24(3):13-15.
- [5] 赵福成,景立权,闫发宝,等. 施氮量对甜玉米产量、品质和蔗糖代谢酶活性的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2013,19(1):45-54.
- [6] 王宁珍,邓振镛,张谋草,等. 陇东黄土高原气候变化对玉米叶面积生长的影响研究[J]. 干旱地区农业研究,2006,24(2):190-194.
- [7] 周云龙. 植物生物学[M]. 2版. 北京:高等教育出版社,2004.
- [8] JONCKHEERE I, FLECK S, NACKAERTS K, et al. Review of methods for insitu leaf area index determination; I. Theories, sensors and hemispherical photography[J]. Agricultural and forest meteorology, 2004, 121(1/2):19-35.
- [9] 侯玮,陈举林,王国胜,等. 细胞质雄性不育在玉米育种及生产中的应用概述[J]. 安徽农学通报,2011,17(1):64-66.
- [10] 刘纪麟,李小琴,李建生,等. 华玉 4 号雄性不育化育种过程及其种子生产体系[J]. 玉米科学,2000,8(1):11-14.
- [11] 周苏玫,李潮海,连艳鲜,等. 高产旱作玉米品种的光合性能及物质生产力研究[J]. 华北农学报,2001,16(3):68-73.
- [12] 张晶,赵守光,王秋燕,等. 优质甜玉米品种青苞产量与相关农艺性状的灰色关联度分析[J]. 广东农业科学,2012,39(6):25-26.
- [13] 陈永欣,翟广谦,田福海,等. 甜、糯玉米适采期的确定及采收保鲜技术研究[J]. 玉米科学,1998,6(S1):38-41.

(上接第 22 页)

- [8] 陈华,陈永明,林付根,等. 战氏生物农残降解剂降解蔬菜农药残留的效果[J]. 农技服务,2009,26(8):102.
- [9] 庞国芳,李岩,范春林,等. 水果和蔬菜中 450 种农药及相关化学品残留量的测定 液相色谱-串联质谱法:GB/T 20769—2008[S]. 北京:中国标准出版社,2009.

- [10] 中华人民共和国农业部. 蔬菜和水果中有机磷、有机氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯类农药多残留的测定:NY/T 761—2008[S]. 北京:农业出版社,2008.
- [11] 中华人民共和国农业部. 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量:GB 2763—2014[S]. 北京:中国标准出版社,2014.

## 科技论文写作规范——作者

论文署名一般不超过 5 个。中国人姓名的英文名采用汉语拼音拼写,姓氏字母与名字的首字母分别大写;外国人姓名、名字缩写可不加缩写点。