

植物源农药、农用抗生素等生物制剂低空喷雾防控美国白蛾效果研究-----（以山东省平阴县利用飞机低空喷雾三种生物制剂防控美国白蛾为例）

王守华¹ 王业硕²

（1.山东省平阴县自然资源局，山东济南 250400；2.山东农业大学，山东泰安 271000）

摘要：2006年7月美国白蛾传入山东省平阴县，2007年疫情迅速扩散蔓延，2008年大爆发。为了快速遏制美国白蛾的危害和蔓延，保护我县森林资源和生态安全。自2008年9月起至今，启动“飞防美国白蛾预案”。使用“运五-B型、N5A型、小蜜蜂直升机”飞机，应用“植物源农药1.2%苦·烟乳油、仿生制剂20%除虫脲、抗生素制剂2.2%甲维氟铃脲”对美国白蛾疫情进行超低空喷雾防治。经跟踪调查和监测，两种生态药剂使用飞防效果良好，可迅速控制疫情蔓延，实现“省工、省时、省药、省钱、高效率、低危害”的防控效果。

关键词：植物源农药1.2%苦·烟乳油；仿生制剂20%除虫脲、2.2%甲维氟铃脲抗生制剂；低空喷雾；效果研究

"1.2% of bitter, smoke oil, 20% deinsectization urea" low spray to control the moths effect research

WANG Shouhua, Wang Yeshuo

(Shandong County Forestry Bureau of Pingyin province Jinan 250400 China)

Abstract: in July 2006 American white moth were introduced into Pingyin County. in 2007 the epidemic quickly spread. In 2008 it caused an outbreak. In order to quickly limit the damage and spread of American white moth and protect forest resources and ecological safety in our county, since September 2008, the "flying anti American white moth plan".has been launched. The use of "five type -B, type N5A" aircraft ", the application of botanical pesticides 1.2% bitter, pesticides, bio preparation 20% diflubenzuron" super low altitude spray control on America white moth were used through. The tracking investigation and monitoring, two ecological medicament using fly prevention effect is good and can quickly control the spread of the epidemic,.The realization of "time saving, high efficiency, save money, drugs, low hazard" control effect comes true.

Keywords: five type -B, type N5A, flying anti, botanical pesticides, 1.2% bitter, pesticides, bio preparation, 20% diflubenzuron, high efficiency, low hazard

2006年7月美国白蛾传入山东省平阴县，2007年疫情迅速扩散蔓延，2008年大爆发。为了快速遏制美国白蛾的危害和蔓延，保护全县森林资源和生态安全。自2008年9月起，启动“飞防美国白蛾预案”。使用“运五-B型、N5A型”飞机，应用“植物源农药1.2%苦·烟乳油、仿生制剂20%除虫脲、2.2%甲维氟铃脲”对美国白蛾疫情进行超低空喷雾防治。现就防控效果调研如下：

1 基本概况

1.1 虫龄

低龄（1-3龄）幼虫发生期。

1.2“机型”选择，飞防时间的确定与药剂选用。

2008 年 9 月首次对第三代美国白蛾进行了飞机喷药防治，之后每年在第一代美国白蛾低龄幼虫发生期（5 月 15 日—6 月 30 日）。此后每年度进行飞防工作，十三年共完成飞防面积 143 万亩。各年度飞防面积见表 1。

表 1 2008—2020 各年度飞机防治美国白蛾面积

年度	日期	药剂	机型	面积 (万亩)	备注
2008	9.24---10.2	苦·烟乳油	运五-B 型	3	
2009	5.18---5.30	除虫脲	运五-B 型、N5A 型	8.1	
2010	5.24---6.10	除虫脲	运五-B 型、N5A 型	8.4	
2011	5.18---6.5	除虫脲	运五-B 型、N5A 型、小蜜蜂	10	
2012	5.24---6.3	除虫脲	运五-B 型、N5A 型、小蜜蜂	10.5	
2013	5.20—6.20	除虫脲	运五-B 型、N5A 型、	10	
2014	5.15—6.15	苦·烟乳油	运五-B 型、N5A 型、	10	
2015	5.20—6.20	苦·烟乳油	运五-B 型、N5A 型、	10	
2016	5.20—5.30	除虫脲	运五-B 型、N5A 型、	8	
2017	5.20—6.30	除虫脲	运五-B 型、N5A 型、	10	
2018	5.15---6.30	除虫脲	运五-B 型、N5A 型、	15	
2019	5.21---5.31	2.2%甲维氟铃脲	小蜜蜂直升机	8	
2020	6.1---6.10	2.2%甲维氟铃脲	小蜜蜂直升机	8	
2021	5.25---6.10	2.2%甲维氟铃脲	小蜜蜂直升机	8	
2022	6.7---6.17	2.2%甲维氟铃脲	小蜜蜂直升机	8	
2023	5.23---6.13	2.2%甲维氟铃脲	小蜜蜂直升机	8	
合计				143	

1.3 防治区域与路线

防治区域以风景区为飞防重点进行全县范围拉网式防控。飞防路线：①平阴县境内黄河沿岸防护林。②县域内济南---平阴干渠（引水入济干渠两侧）绿化带。③县域内 220 国道两侧绿化带。④县域内 105 国道两侧绿化带。重点飞防区域：①平阴黄河玫瑰湖国家湿地公园。②平阴县大寨山省级自然保护区。③平阴浪溪河省级湿地公园。④平阴锦水河省级湿地公园。⑤平阴翠屏山风景区

1.4 飞防区林分及地理环境

黄河沿岸、济平干渠、220、105 国道两侧绿化带地势平缓，相对高差较小。树种、地下植被单一，以 5-10 年生的速生杨速生丰产林为主，其中间杂很少一部分乡土树种，譬如：毛白杨、国槐、刺槐等。重点飞防区域是山区和部分平原，相对高差较大，地形变化幅度较大。树种多样，林分为中龄人工纯林和少量幼林，主要以 20 年树龄的杨树、侧柏为主，辅一小部分的法桐、银杏、雪松等外来树种。树高 7-20 米左右，郁闭度 0.4-0.9，林下植被复杂，经营管理程度高，林地状况良好。

2 “机型”喷药飞行指标、药物使用及配比

2.1 飞机喷药飞行要求指标。

飞行高度，无障碍物区域要求距离树冠在 15 米以下，有障碍物区域距离树冠 30 米以下；飞行速度，控制在 80—100 公里/小时；天气条件，风速在 3 米/秒以下，无雨、无雾的气候

条件；单位面积雾滴数，要求 10—30 个/平方厘米；漏喷率控制在 10%以下。

2.2 使用药物。

2008 年采用植物源农药 1.2%苦·烟乳油；2009 年—2018 年采用仿生制剂 20%除虫脲悬浮液；2019 年—2020 年采用绿色生物制剂 2.2%甲维氟铃脲。为了提高防治效果，在后期飞防的药液中添加了禾甲安、表面活性有机硅、助沉剂-食盐、尿素，在对美国白蛾实施防治的同时，也对杨树病害致病菌起到很好的预防作用。

2.3 机型及用药配比。

用“运五-B 型、N5A 型、小蜜蜂直升机”飞机实施飞防，按照亩用药量 30-50g、表面活性有机硅 0.3g、食盐和尿素各 10g、用纯净水稀释 3 倍，采用超低空大容量单程飞行作业。

3 控制效果调查

3.1 雾滴数检测。

在飞防区域树冠的不同部位和地面上布设 4 平方厘米的亮光纸片（调查前在飞防药液中添加了绿色食品添加剂色素，可以在亮光纸片上显示），飞机撒过药后立即收起测定亮光纸片，统计各测定纸片上的雾滴数，测算单位面积上的雾滴量。

3.2 样地调查与标准树检测。

3.2.1 2018 年平原地样地检测。

分别在①平阴县境内黄河沿岸防护林。②县域内“济平干渠”（引水入济干渠两侧）绿化带。③县域内 220 国道两侧绿化带。设置 3 处标准地进行调查。在标准地与飞行方向垂直的直线上，选两组标准树，组间相距 50—100 米，每组选标准树 3—5 棵，每棵相距 5—10 米，喷药前检查树冠上的活虫数量。喷药后 1 天、3 天、5 天分别调查树上的活虫数，计算虫口减退率。

3.2.2 2009--2018 年重点飞防区样地检测。

分别在重点飞防区域①山东黄河玫瑰湖国家湿地公园。②平阴县大寨山省级自然保护区。③、济南狼溪河省级湿地公园。设置 3 处标准地进行调查。在标准地与飞行方向垂直的直线上，选两组标准树，组间相距 50—100 米，每组选标准树 40—50 棵，每棵相距 5—10 米，喷药前检查树冠上的活虫数量。喷药后 4 天、8 天、12 天分别调查树上的活虫数，计算虫口死亡率。

3.2.3 2013—2020 年平原地、山地样地检测。

飞机喷药后 30 天，分别在重点飞防区域①山东黄河玫瑰湖国家湿地公园。②济南锦水河省级湿地公园。③山东平阴翠屏山风景区。④县域内 220 国道两侧绿化带。⑤县域内 105 国道两侧绿化带。设置 5 处监测点调查 2500 棵树龄大约 10 年的杨树，统计有虫株率。

3.3 调查结果对比与分析

3.3.1 飞机喷洒苦·烟乳油效果。

飞防后第 1 天，美国白蛾幼虫平均减退率达 86.7%；飞防后第 3 天，美国白蛾幼虫平均减退率达 89.1%；飞防后第 5 天，美国白蛾幼虫平均减退率达 93.2%（表 2）。

3.3.2 飞机喷洒除虫脲效果。

飞防后第 5 天，美国白蛾幼虫平均减退率达 69.7%；飞防后第 10 天，美国白蛾幼虫平均减退率达 85.1%；飞防后第 15 天，美国白蛾幼虫平均减退率达 95.1%（表 2）。

3.3.3 飞机喷洒 2.2%甲维氟铃脲效果。

飞防后第 1 天，美国白蛾幼虫平均减退率达 76.7%；飞防后第 3 天，美国白蛾幼虫平均减退率达 80.1%；飞防后第 15 天，美国白蛾幼虫平均减退率达 98.2%（表 2）。

表 2 应用“苦·烟乳油、除虫脲、2.2%甲维氟铃脲”飞防后虫口减退率

效果	1 天后	3 天后	5 天后	10 天后	15 天后
苦·烟乳油	86.7%	89.1%	93.2%		
除虫脲			69.7%	85.1%	95.1%
2.2%甲维氟铃脲	76.7%	87.1%	98.2%		

通过以上调查结果,非常清晰的得出飞机喷施植物源农药 1.2%苦·烟乳油扑杀见效快,可迅速对害虫形成毁灭性打击;仿生制剂 20%除虫脲扑杀时间长,扑杀效果好;2.2%甲维氟铃脲扑杀时间长,但是扑杀效果确是最好的。相比较而言两种药剂虽然扑杀时间长短不一,但是同样达到扑杀美国白蛾的效果,平均有虫株率仅为 0.08%。

4 调研结论

4.1 使用“运五-B 型、N5A 型、小蜜蜂直升机”飞机,应用“植物源农药 1.2%苦·烟乳油;仿生制剂 20%除虫脲、2.2%甲维氟铃脲”飞防,控制美国白蛾效果良好。

运用“运五-B 型”飞机空中喷洒植物源药剂---1.2%苦·烟乳油,防治美国白蛾效果显著,施药 5 天后,美国白蛾幼虫减退率达到 93.2%;运用“运五-B 型、N5A 型等飞机喷洒 20%除虫脲悬浮液,飞防后 15 天,美国白蛾幼虫平均虫口退减率达到 95.1%,平均有虫株率仅为 0.09%,同时防治效果持续保持到第二代。运用“小蜜蜂直升机”喷洒 2.2%甲维氟铃脲飞防后 5 天,美国白蛾幼虫平均虫口退减率达到 98.2%,平均有虫株率仅为 0.08%,同时防治效果持续保持到第二代,表现效果属于最好的。尤其是对高大树木和密度较大的片林,能够做到全覆盖施药,杀虫率 98%以上,无需第二次喷药。

4.2 使用“运五-B 型、N5A 型”飞机,应用“植物源农药 1.2%苦·烟乳油;仿生制剂 20%除虫脲、2.2%甲维氟铃脲”飞防,可大量节约防控成本。

飞机喷药每小时防治作业面积为 3000—4000 亩,能在短期内迅速控制美国白蛾的危害。同时达到“一喷两防一促一提高”的效果。两防:①防控了美国白蛾、杨扇舟蛾、杨小舟蛾的肆虐。②防治了杨树黑斑病、溃疡病等病害(药剂中添加了杀菌剂—禾甲安)。一促一提高:促进了杨树的生长,提高了抗病能力(药剂中添加了尿素,相当于喷洒了一遍叶面肥)。飞机施药防治美国白蛾平均亩成本 8 元以内,与地面常规喷雾防治成本每亩 23.5 元相比较,每亩可节约防治经费 16.24 元。全县可实现累计(6 年)节约防控资金 812 万元。

4.3 使用“运五-B 型、N5A 型”飞机,应用“植物源农药 1.2%苦·烟乳油;仿生制剂 20%除虫脲、2.2%甲维氟铃脲”飞防,可最大限度减小对生态环境的危害。

人工地面喷雾用药量大,用药种类难以控制,对生态环境影响较大,防护不当还会造成作业人员中毒,难以保证对人畜的安全。而且同一林地 1 年内需多次用药,破坏了害虫天敌等有益生物的生存环境,极易产生次生灾害。飞机携带“仿生制剂”进行飞防,①用药量减少。②药物种类得到严格控制。③防治时间把控非常及时,一般在每个年度的 5 月中旬—6 月中旬基本完成防治作业。④飞机施药是统一规划实施,提前发布公告,提前采取安全避让措施。对天敌等有益生物基本没有影响,也不会产生次生灾害。

实践证明:使用“运五-B 型、N5A 型、小蜜蜂直升机”飞机,应用“植物源农药 1.2%苦·烟乳油;仿生制剂 20%除虫脲、2.2%甲维氟铃脲”飞防,均可最大限度的实现“省工、省时、省药、省钱、高效率、低危害”的防控效果,是遏制美国白蛾大面积暴发的好方法。

参考文献:

- [1]候双进、夏明辉：飞机药物防治美国白蛾效果调查报告[R]，森林泉城：2012 年总 12 双 6.
- [2]唐燕平,衡学敏：检疫害虫美国白蛾生物学特性的研究[J];安徽农业科学;2004 年 02 期
- [3]刘铁红;;沈阳市城区防治美国白蛾适用策略的思考[A];全国园林植物保护第十次学术讨论会论文摘要集[C];2001 年
- [4]侯秀丽：美国白蛾的发生与防治[A];全国园林植物保护第十次学术讨论会论文摘要集[C];2001 年
- [5]于加：美国白蛾及防治体会[A];全国园林植物保护第十次学术讨论会论文摘要集[C];2001 年
- [6]李胜春;唐桂君：谈美国白蛾的可持续防治技术[A];全国园林植物保护第十次学术讨论会论文摘要集[C];2001 年
- [7]赵铁珍：美国白蛾入侵对我国的危害分析与损失评估研究[D];北京林业大学;2005 年
- [8]李运朝,韩义生,晁跃辉;美国白蛾对溴氰菊酯敏感度测定试验[J];河北林果研究;1993 年 04 期
- [9]闫志利,韩丽萍,赵成民,吴焕增,佟晋国,高海：美国白蛾越冬代成虫羽化规律及产卵习性的研究[J];河北职业技术师范学院学报;2000 年 01 期
- [10]乔秀荣：美国白蛾在秦皇岛市的生物学特性研究[J];河北职业技术师范学院学报;2001 年 02 期
- [11]王屹立：论美国白蛾普查与防治[A];全国园林植保第十三次学术讨论会论文摘要集[C];2004 年