

灭幼脲一号抗脱皮激素防治粘虫的研究*

赵文臣 焦惠生 张淑芬

(河北省植保土肥研究所)

新杀虫剂——灭幼脲一号 (TH6040) 抗脱皮激素是一类苯甲酰苯基脲衍生物。是荷兰菲利普—杜发公司近年来的新产品。由于它的杀虫机制特殊,并具有高效、低毒、低残毒、残效长、不明显杀伤天敌等优点。近两年,引起了国内外有关方面的广泛重视。

据报导,美国农业部用灭幼脲一号 (TH6040) 大面积防治棉铃虫 *Heliothis armigera* (Hübner)、森林舞毒蛾 *Ocneria dispar* (Linnaeus), 均获得良好的防治效果。西德 Haretinger (1976) 防治苹果巢蛾 *Yponomeuta padellus* (Linnaeus) 法国 Audemard (1977) 防治苹果蠹蛾 *Laspeyresia pomonella* (Linnaeus) 也获得理想防治效果。但用于防治粘虫的资料尚未见报导。国内对这类药剂已能批量合成,并有少数单位对其进行了测试,研究情况目前多处于室内阶段。

我省近几年来,由于农业生产条件的改善,耕作制度的改革,产量水平的不断提高,农业生态系发生了变化,这一系列变化有利于粘虫的发生。尤其是唐山地区二代粘虫连年暴发。但在粘虫防治上长期以来使用 DDT、六六六等化学农药,特别是在麦套玉米地区,二代粘虫发生期小麦即将成熟,如用上述药剂防治,污染较重,残毒较高。影响人畜安全,如不进行防治,粘虫转移为害禾苗,甚至造成毁种,这是我省生产上亟待解决的重要问题。对此,我们于 1978—1980 年做了灭幼脲一号防治粘虫的研究,现将结果整理如下。

一、室内试验

(一) 药效测定

供试灭幼脲一号 (TH6040) 化学成分为: 1—(4—氯苯基) 3—(2, 6—二氯苯酰基) 脲。系江苏省金坛昆虫激素研究所提供。

药液配制: 精确称取 0.1 克灭幼脲一号分别以 8.45 ml 丙酮溶解, 再加吐温乳化剂 0.95 ml 于 100 ml 的容量瓶中, 定容 100 ml 为母液 (则母液浓度为 0.1%)。然后, 再加水稀释为 1、5、10、20、30 ppm 供试。并设常用化学农药 25% DDT 乳剂 200 倍液为对照, 喷清水为空白对照。

供试幼虫为低温保存粘虫卵孵化而得。幼虫经室内饲养至 2—3 龄、4 龄时分别进行试验处理, 每个试验处理幼虫 20 头, 重复三次, 共 60 头, 逐日检查死亡数。

* 本研究大田防治部分 1978 年有抚宁县农业局植保站、1980 年有中国农科院植保所、1978—80 年有唐山市行署农业局植保站、1979—80 年有唐山市化工研究所、北戴河车站大队科技组参加。

试验方法采用胃毒法。

将供试药液用喉头喷雾器均匀喷在玉米上，待自然风干（或电扇吹干药液）后剪成长3厘米左右的叶段，连同供试幼虫一并放入养虫皿。饲喂24小时检查幼虫死亡数，结果见表1。

表1 灭幼脲一号室内药效测定 1978、6于本所

试 验 日 期	药 剂 名 称	使 用 浓 度 (ppm)	累 积 死 亡 率 (%)						备 注
			第 一 天	第 二 天	第 三 天	第 四 天	第 五 天	第 六 天	
6、3	灭幼脲一号	1	0	46.6	65	80	91.6	93.3	供 试 幼 虫 3 龄
"	"	5	6.6	98.3	100				
"	"	10	1.6	88.3	98.3				
"	"	20	13.3	96.6	100				
"	"	30	11.6	100					
6、7	灭幼脲一号	1	0	30	95	100			供 试 幼 虫 4 龄
"	"	5	0	36.6	91.6	96.6	98.3		
"	"	10	3.3	10	68.6	85	88.3		
"	"	20	0	21.6	96.6	100			
"	"	30	0	26.6	76.6	80	81.6		
6、3	25%DDT乳剂	200倍	100						6、7 日设CK 结果同 6、3
"	清 水 C K		0	0	0	0	0	0	

由表1可知：（1）灭幼脲一号在供试浓度下对2—3龄幼虫处理后第一天死亡率均低。第二天一号5ppm效果为98.3%，20ppm为96.6%，30ppm为100%。第三天一号杀虫效果达到高峰（98.3—100%）。

（2）灭幼脲一号在供试浓度下，对4龄幼虫处理后第一天死亡率显著低于2—3龄幼虫（最高效果达3.3%），到第三天效果猛增为70—90%，到第四天供试幼虫几乎全部死亡。

（3）灭幼脲一号5ppm处理4龄、2—3龄虫到第三天效果分别为91.6%和100%。

（二）残效期观察

用灭幼脲一号乳剂（唐山市化工研究所提供），分别在1979年和1980年进行了残效期观察。1979年的观察，首先将灭幼脲一号稀释成20、40ppm浓度。用手持小型喷雾器喷在室内盆栽的玉米苗上，液量以叶面湿润而不滴水为度。并设25%DDT乳剂200倍液为对照，每个试验处理幼虫10头，重复三次。喷药后分别间隔3天、6天、11天采药叶饲喂3—4龄幼虫，24小时后饲以未经喷药的玉米叶逐日检查其死亡数。

1980年残效期观察，分别于大田喷药后3、5、7、9、12天采玉米叶在室内饲喂粘虫，每个处理幼虫20头（用冰箱控制卵孵化，各批试验幼虫均保持在2龄左右）。重

复三次,共60头。待饲养48小时后更换无药新鲜叶,逐日检查活虫数并计算死亡率。结果见表2。

表2 灭幼脲一号室内、大田残效期观察结果 1979—1980

药剂名称	处理浓度 (ppm)	施药后天数及累积死亡率(%)							地点
		三天	五天	六天	七天	九天	十一天	十二天	
灭幼脲一号	20	80.0		86.6	—	—	73.3	—	保定
	40	73.3		90.0	—	—	80	—	
灭幼脲一号	16.5	93.0	98.4	99.6	100	96.0	—	88	北戴河
	17	97.0	100.0	—	95.0	91.0	—	34	
	38	94.4	99.1	—	100.0	94.0	—	80	
25% DDT乳剂 敌百虫	200倍	100.0							北戴河
	800倍		100.0*		78.9	68.3	—	—	

*: 系第四天累积死亡率

室内外残效观察结果看出: 在多雨的情况下(6月19日降雨0.5mm, 20日6mm, 21日10.6mm, 22日0.3mm, 27日22.8mm, 共计40.2mm), 灭幼脲一号第三天残效为73.3—97%; 第六、七天为86.6—100%; 第九天为91.0—98.5%; 第十一、二天略有下降为73.3—80.0%。对照药剂敌百虫800倍液到第九天残效为68.3%。

灭幼脲处理幼虫后的中毒情况及死亡症状, 我们也作了观察。起初, 幼虫取食排泄正常, 待饲养一段时间后, 幼虫不思取食, 活动减弱, 表现中毒现象。随之, 有的幼虫开始脱皮死亡, 幼虫死亡时一般倒挂在植株上。有的幼虫胸部膨大成瘤状, 有的幼虫脱皮半途停止, 已脱皮部分薄而透明, 轻触溢出体液。有的幼虫不能脱皮或仅仅脱下头壳, 或不能脱掉口器, 进入老熟的幼虫不能正常化蛹, 有的呈半虫半蛹的中间类型。有的头为幼虫身为蛹的畸形状。还有少量的幼虫虽能进入蛹期但羽化后蛾体萎缩。翅展困难, 归于死亡。此外, 我们还观察到幼虫用尾足或腹足倒挂死于植株上的症状, 其余与加拿大Fogal(1977)用TH6040处理锯角叶蜂(*Librion Similis*)的中毒症状一样。

二、大田药效试验示范

1978年大田药效试验在6月上中旬二代粘虫发生期(幼虫大部分在3龄), 于唐山地区抚宁县棉麦间作田进行。药效试验浓度为10ppm、20ppm, 以25% DDT乳剂200倍液为对照, 每亩用药量按其有效成分计算, 10ppm为1克, 20ppm为2克, 试验面积0.3亩, 常规喷雾。

1979年6月中旬二代粘虫发生期(幼虫大部分在3龄阶段)于唐山地区北戴河车站大队, 用灭幼脲一号在麦套玉米田作了防治粘虫试验。每亩用纯药2克, 防治15亩。

1980年6月中旬二代粘虫盛发期(幼虫大部分在2龄阶段)于北戴河车站大队, 应用灭幼脲一号防治246亩, 每亩用纯药2克。其中带田146亩, 平作麦田100亩。效果良

好。结果见表3。

从三年来的大田药效和试验示范看,每亩用纯药1—2克,防治3天后杀虫效果明显,虫口减退率一般达70—90%;第4天为89.1—97.1%;第5天效果为96—98.7%,

表3

灭幼脲一号、大田防治粘虫效果

防 治 时 间 与 地 点	防治 面积 (亩)	每亩 用纯药 (克)	防基 治前 虫口 数 头/m ²	处 理 后 活 虫 数 及 虫 口 减 退 率 (%)											
				第一天		第二天		第三天		第四天		第五天		第六天	
				活 虫	死 亡率 (%)	活 虫	死 亡率 (%)	活 虫	死 亡率 (%)	活 虫	死 亡率 (%)	活 虫	死 亡率 (%)	活 虫	死 亡率 (%)
1978,6,16 抚宁县 三里杨庄	0.3	1	358	154	57.0	160	55	94	33.7	22	93.8	10	97.2		
		2	222	166	25.2	184	17.1	66	70.2	24	89.1	8	96.3		
	0.1	25% DDT 200x	86	14	83.7	2	97.6	16	81.3	6	93.0	20	76.7		
1979,6,18 北戴河车站	1.5	2克	30	24.4	18.7	4.8	84	2.6	91.3	2.8	90.7	1.2	96	6.6	78.0
1980,6,17 北戴河车站	246	2	75.3	89.5		43.9	61.7	11.8	91.9	4.4	97.1	2.6	98.7	0.17	99.8
1980,6,17 北戴河车站	4	90% 敌百虫 800 X	52	4.8	96.0	6	91.0	0.4	99.7						

第6天为99.8%,等于90%敌百虫800倍液第3天的效果(99.7%,超过了25%DDT乳剂200倍液效果(97.6%)。

通过1980年大面积防治试验示范,无论亩用纯药1.65克2%灭幼脲一号乳剂进行常规喷雾,或是亩用1.7、2.6、3.8克1%灭幼脲一号油剂进行超低量喷雾,均获得很好的防治效果。见表4、5。

灭幼脲的杀虫机制与一般化学农药不同,它不能迅速杀死害虫,必须等到幼虫取食后到脱皮时(一般三天)才能发挥作用。这和速决防治粘虫是个矛盾,为了解决矛盾,要掌握以下几点,以保证有效地控制为害。

1、加强测报。当一代粘虫蛾进入盛发期,立即注意田间卵和幼虫调查,及时开展“两查两定”,对已达到防治标准的地块进行防治。

2、适期早治。针对灭幼脲药效慢的特点,防治时期应掌握在田间卵孵化高峰,或二龄幼虫盛期进行喷药,比一般常用的化学农药提前一至二个龄期。根据粘虫幼虫发育进度推算,从卵盛期到三龄尚需3—10天。早喷药可以有充足的时间发挥灭幼脲的药效,

表4 不同用量的灭幼脲一号油剂防治粘虫效果 1980.6于北戴河车站大队

药 量	面 积 (亩)	虫口基数 (头/m ²)	防治后活虫数及矫正死亡率(%)							
			第二天		第三天		第四天		第五天	
			活虫	死亡 (%)	活虫	死亡 (%)	活虫	死亡 (%)	活虫	死亡 (%)
1.7克/亩	35	44.8	9.3	85	2.1	97	2.8	97	0	100
2.6克/亩	70	52	30	58	11	89	2.6	97.5	1	99.1
3.8克/亩	70	96	52	31	11	94.4	3.2	98.5	1.8	99.1
空 白 对 照	2	126	252		249					

表5 不 同 剂 型 防 效 比 较 1980.6于北戴河车站大队

剂 型	药 量	防治 面积 (亩)	虫 口 基 数	防 治 后 活 虫 数 及 矫 正 死 亡 率 %							
				第一天		第二天		第三天		第四天	
				活虫	死亡 %	活虫	死亡 %	活虫	死亡 %	活虫	死亡 %
2 % 乳 剂	1.65克/亩	15	85	207	0.6	60	48.5	12	93	4.4	97.4
1 % 油 剂	1.7克/亩	35	45		0	9.3	85		97	97	0
空 白 对 照		2	126	287		173		252		249	

从而达到控制粘虫为害的目的。

3、卡准药量。根据不同用药量的试验,以每亩用灭幼脲二克(按有效成分计算)为宜。如用东方红18型弥雾机进行微量喷雾,亩用百分之一灭幼脲油剂200毫升,就能达到所需药量。用东方红18型弥雾机常规喷雾,亩用2%灭幼脲乳剂100毫升,兑水50斤,杀虫效果也很好。

4、微量喷雾。微量喷雾是灭幼脲防治粘虫的重要一环。以配备动力药械较为理想。据试验,用东方红18型弥雾机进行微量喷雾。一机一天可防治120—150亩。比普通压缩式喷雾器功效提高25—30倍。

三、简 结 与 讨 论

1、室内药效测定1、5、10、20、30ppm灭幼脲处理粘虫,三天后杀虫效果一般达90%以上,残效期室内外达11—12天。

2、从三年来大田防治粘虫试验及示范结果看,亩用纯药1—2克,其杀虫效果达90%以上,超过DDT,相当于敌百虫。

3、灭幼脲一号的杀虫速度虽不如DDDT、敌百虫快,但只要加强测报,药械配套,及早防治可以控制粘虫为害。

4、TH6040除对粘虫具有很好的防治效果，不污染环境外，对哺乳动物和多种天敌也十分安全。据测定，TH6040对小白鼠 $LD_{50} > 3160$ 毫克/公斤，经对鼠、兔类的繁殖、致癌、致畸等多种慢性毒性试验，均未发现异常现象。经我们大田防治粘虫观察，TH6040对麦田瓢虫、步行蚬、草蛉、蜘蛛等多种天敌无明显杀伤作用。另外，TH6040在作物种子中的残留量很低，仅0.01—0.02PPm，比国内使用DDT、666对作物种子残留量低3000多倍。可见，TH6040毒性低，残毒小，对天敌及高等动物十分安全，尤其适用于防治麦田粘虫，建议有关部门及早安排生产。

主 要 参 考 资 料

- 1、郭郭等编著《昆虫的激素》1979年科学出版社
- 2、江苏金坛昆虫激素研究所《昆虫知识》1978，15（6）
- 3、江苏金坛昆虫激素研究所《灭幼脲类药效试验汇编》1978
- 4、河北省植保土肥研究所粘虫组赵文臣等《河北农业科技》科学研究参考资料1978年第九期

（上接第21页）

坝上耕作粗放，实行的不多。尤其是水地小麦，滩地莜麦、旱薄地的胡麻，年年重茬连作，以致地力衰退，杂草丛生，病害加重。要提倡轮作倒茬，做到用养结合。据调查，三号大队第一生产队，春麦后茬，改种蚕豆、马铃薯、莜麦，比春麦连作分别增产60%，58.2%，9.8%。塔拉图图队春麦后茬改种蚕豆、马铃薯、胡麻，比春麦连作分别增产64.9%，59.9%，50%，目前可先推广短期的简单轮作，并应加强这方面的研究。

（四）增施有机肥，合理施用化肥。增施有机肥，是增加土壤有机质培肥土壤的有效措施。两面井公社小贾红大队广辟肥源，坚持常年积肥，加上深耕细作，土地越种越肥，虽然全是旱地，但是抵御低温、干旱等自然灾害能力增强，六年来无论是丰年或歉年，粮食亩产一直稳定在200斤以上。

坝上施用化肥增产效果明显，据试验，在土壤速效磷含量低于10PPM的土地上亩施过磷酸钙（含 P_2O_5 16.8%）29.7斤作底肥，每斤磷肥可增产春小麦1.1斤，或莜麦1.3斤，或马铃薯鲜薯9斤，或胡麻1斤。亩施氮肥（尿素）8.7斤作底肥，每斤肥料可增产莜麦1.49斤，或马铃薯鲜薯42斤，或胡麻1.52斤。

由于坝上是旱地，耕作粗放，化肥施用不当，往往收不到效果。因此要因地制宜，加强耕作管理，提高栽培技术，合理施用化肥，以提高施肥的经济效果。

（五）因地制宜，实行作物合理布局。在作物安排和品种搭配上，要从实际情况出发，根据全县坝头、丘陵、平滩三个自然区域的地貌、土质、气候等条件，因地制宜，因土种植，保证农业生产稳定增长。