

# 地膜覆盖棉田系统生态因素对蚜虫的综合治理技术研究

张慧杰 李建社 张卓敏

(山西省农业科学院棉花研究所, 运城 044000)

## 摘 要

1986~1988年, 通过不同年型、不同生态环境试验, 地膜覆盖棉田苗期蚜虫的防治, 可不采用杀虫剂拌种; 地膜白色反射光可以拒避有翅蚜入田, 推迟发生期; 蚜虫初发时, 利用无翅异綫螨抑制棉蚜种群增长; 盛发期, 依靠麦田七星瓢虫等天敌的自然迁移控制蚜虫。如虫口达到防治指标, 可采用氧化乐果涂茎防治。

**关键词** 棉蚜 棉花 覆盖栽培 系统治理

蚜虫 (*Aphis gossypii*) 是发生频率高、为害时间长的棉花主要害虫。针对地膜覆盖棉花播种期早, 蚜虫发生期迟, 杀蚜剂 (呋喃丹) 拌种最佳药效期与害虫高峰期难以衔接的特点和生长期药剂喷雾治蚜易杀伤天敌、污染环境、增加防治成本等现状, 在蚜虫防治策略和防治技术研究上, 我们在发挥地膜田生态环境自然控制力、棉麦产区天敌资源对应力以及棉花自身补偿力的前提下, 通过优化各种防治措施, 初步组建出相互作用, 相互依赖, 具有特定功能的地膜棉田蚜虫综合治理技术。

## 材料和方法

### 一、塑膜白色反射光对苗期蚜虫的自然控制作用试验

1. 处理内容 覆盖田播前不采用杀蚜剂拌种处理 (简称为“生态治理田”), 以分别采用呋喃丹 (Furadan)、3911 (Thimet) 拌种做对照。为指示试验年份的蚜虫轻重和蚜虫自然发生规律, 同时设置不进行杀蚜剂拌种的棉花露地栽培为自然对照。为避免害虫相互迁移影响试验的结果, 试验设计采取大区对比排列。播种时间为4月上旬。试验年份和地点: 1986年在永济县董村进行。为加速研究进程, 1987年采取统一试验方案, 分别在本所、永济董村和永济县良种场3地进行, 力求结果具有广泛的生态适应性。

2. 观察记载 每处理定5点, 每点定20株棉花, 自蚜虫始发日起, 每隔5天1次, 系统观察处理和对照区害虫达到防治指标(百株蚜量3片真叶前为1000~1500头; 4~7片真叶期为2000~4000头)的时间。另外, 于有翅蚜向露地棉田始迁之日起, 用TOPCONIM-20型照度计(日本产)逐日测定覆盖田和露地田不同时间、不同空间的地面反射光强度, 直到有翅蚜迁入覆盖田为止。

## 二、无视异绒螨 (*Allothrombium ignotum*) 对棉苗前期蚜虫的自然控制作用观察

在上述地点的各个处理田, 定点系统观察无视异绒螨(简称为“异绒螨”)种群消长和它对蚜虫的自然控制力。调查取样方法和定株的样本容量同前蚜虫调查方法。观察项目: 百株螨量、螨株率(%)、螨蚜比。另外, 1988~1989年, 于异绒螨盛发期在我省中熟棉区的运城、永济、临猗、万荣、闻喜、夏县; 中早熟棉区的河津、稷山、襄汾、曲沃、阳城; 特早熟棉区的太谷, 对异绒螨的自然分布及其对蚜虫的自然控制力进行了广泛调查。

## 三、药剂涂茎对苗期蚜虫的控制效果试验

本试验在塑膜白色反射光对蚜虫自然控制试验的基础上进行。当蚜量达到防治指标时, 以氧化乐果(Omethoate)涂茎液(氧化乐果1:聚乙烯醇0.1:水5)涂茎为处理, 以氧化乐果喷雾(2000倍液)为对照。蚜口再次达到防治水平时, 继续涂茎或喷雾, 直到苗蚜进入自然下降期为止。以此观察药剂涂茎的持效期及其经济费用。

## 四、麦田天敌自然迁移对棉蚜的控制作用观察

在前3项试验的前提下, 观察棉麦集中产区小麦成熟阶段, 瓢虫等天敌对棉苗后期蚜虫的控制作用。

## 五、系统生态因素对伏蚜的治理技术

伏蚜重发生年频率低, 其发生程度与苗期蚜口基数、天敌数量有着密切关系。该研究在优化系统生态因素对苗蚜控制的基础上, 二代棉铃虫采取局部滴心防治, 以达到杀灭害虫, 保护有益生物, 强化天敌对伏蚜的对应力, 推迟和减轻伏蚜为害。如个别地块伏蚜失控时, 可采取棉株上部药剂涂抹主茎, 下部药剂点涂果枝。施药方法: 用毛笔蘸取氧化乐果涂茎液或久效磷(Monocrotophos)涂茎液(久效磷1:聚乙烯醇0.1:水10), 自棉株第3、第4果枝(自上而下数)开始向下涂6~7cm长的药带, 并点涂下部果枝第1~2果节。

# 结果与讨论

一、覆盖塑膜白色反射光对苗蚜的自然控制作用较为明显。棉田地面覆膜后, 不同时间、不同空间、不同天气状况, 其反射光均较露地显著增强(表1), 对有翅蚜的迁飞产生强烈的拒避作用。因此, 地膜田的蚜虫发生期较露地田推迟5~10天, 蚜口达到防治指标的时间也偏晚5天左右。其它处理之间相比, 由于地膜田播种期早, 害虫发生晚, 塑膜反射光对蚜虫的对应力与拌种后的药剂作用基本相同。如永济良种场试验点, 3911拌种田5月20日最先达到防治指标, 而呋喃丹和生态治理田同于5月23日达到防治指标; 本所试验点观察结果, 3911拌种田和生态治理田同是5月15日达到防治指标, 呋喃丹拌种者虽蚜口达到防治指标的

时间稍偏晚（5月20日），距但蚜虫自然下降期仍有一定的时间，还需防治。据此认为，地膜棉田可利用塑膜白色反射光控制棉苗前期的蚜害，省去播前药剂拌种。按呋喃丹现行市场价格，每公斤4元计算，仅此一项每亩减少投资6元，并且可以避免农药污染。

表1 覆盖与露地棉田地面反射光强度 (Lx)

测定时间(时)	棉花栽培方式	天气状况	距 离 地 面 高 度 (cm)					
			25	50	75	100	125	150
8	覆盖地	晴	5953.7	5551.1	5500.7	5324.0	5419.3	5460.9
			4773.0	4595.7	4789.4	4613.5	4827.0	5019.1
11	覆盖地	晴	16869.2	15264.3	14927.7	14382.0	14188.2	13367.1
			12127.8	11976.5	12036.0	12209.4	12195.8	12435.5
13	覆盖地	晴	4467.6	3978.0	5416.2	4365.6	6813.6	5763.0
			3049.8	3570.0	3172.2	3610.8	5151.0	4141.2
8	覆盖地	阴	1399.3	1279.9	1305.1	1258.0	1232.5	1199.1
			934.1	990.5	1075.2	1089.3	1072.1	1044.0
14	覆盖地	阴	5107.6	4929.8	4959.4	5092.5	5470.5	5749.5
			3900.7	4083.5	4266.1	4383.8	4467.3	5003.0
18	覆盖地	阴	1108.8	1134.1	1094.3	1128.9	1126.7	1178.9
			1003.2	1012.7	1032.9	1076.3	1103.1	1133.3

二、据11个县（市）33个地点的广泛调查结果，85%的地块都有异絨蚜的分布，并且绝大部分棉田的异絨蚜种群密度，都在其控制蚜虫的有效作用范围（蚜株率大于或等于蚜株率，蚜蚜比百株平均为1:1左右时，异絨蚜即可控制蚜害）。1986年在异絨蚜种群密度较高的永济董村系统观察看出(见图)：异絨蚜始发日与蚜虫相同，数量高峰日与蚜虫一致，二者种群数量波动趋势，呈明显的同步关系。异絨蚜耐低温能力强，发生时间早，棉蚜刚发生就受到抑制，所以对控制早期蚜虫基数的增长，比其它天敌表现出显著的优势。如5月20日前，各处理的蚜量和蚜株率均在控制蚜虫的有效范围（表2）。之后，虽然异絨蚜的控制力开始衰减，但因为早期它对害虫基数的遏制作用，蚜虫高峰日推迟，峰值下降，结果恰与麦田天敌向棉田大量迁移的时间相衔接，导致蚜口锐减，整个苗期害虫一直强烈地受到天敌的自然控制，均未达到防治指标。

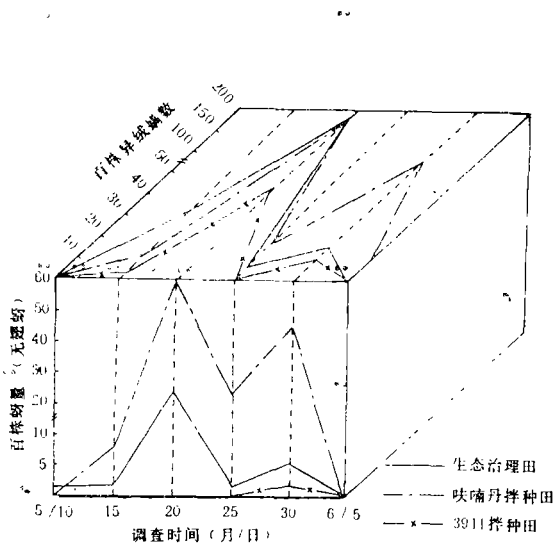


图 无视异絨蚜、棉蚜种群消长动态（1986年）

表2 无视异绒螨、七星瓢虫对苗期棉蚜的自然控制作用 (1987年, 永济董村点)

调查 时间 (月/日)	麦				棉				田				露地棉田			
	生态治理				长峰丹拌种				3911拌种				非药剂拌种			
	蚜:蚜 (%)	蚜:蚜 蚜株率 (%)	瓢:蚜 (%)	蚜:蚜 蚜株率 (%)	蚜:蚜 (%)	蚜:蚜 蚜株率 (%)	瓢:蚜 (%)	蚜:蚜 蚜株率 (%)	蚜:蚜 (%)	蚜:蚜 蚜株率 (%)	瓢:蚜 (%)	蚜:蚜 蚜株率 (%)	蚜:蚜 (%)	蚜:蚜 蚜株率 (%)	瓢:蚜 (%)	蚜:蚜 蚜株率 (%)
5/5	1:0	/	/	0	0	/	/	0	1:0	/	/	0	1:0.2	/	/	0
5/10	1:0.05	14	1	0	1:0	15	0	0	1:0.2	9	1	0	1:0.4	14	5	0
5/15	1:0.5	2	1	0	1:0.2	7	3	0	1:0	1	0	0	1:0.1	8	2	0
5/20	1:0.8	10	10	0	1:5.1	9	8	0	1:1.3	8	4	0	1:0.4	13	11	0
5/25	1:2.5	6	6	0	1:20.4	8	11	0	1:1.1	4	3	0	1:3.4	16	23	0
5/30	1:23.5	4	9	1:47	1:176.4	6	8	1:353	1:14.5	2	4	0	1:16.4	11	26	0
6/5	0	0	2	1:1	1:15	1	4	1:8.3	1:3.3	3	9	1:11.5	1:9.4	3	13	1:94
6/10	0	0	2	1:0.25	0	0	2	1:1	0	0	1	1:5.5	0	0	5	1:12

三、隐蔽施药控蚜效果。  
当各处理的蚜量达到防治水平时, 药剂涂茎1次便可将害虫控制到自然下降期, 而喷药防治者一般需要2次。

涂茎施药可以降低费用, 施药次数和用药量减少, 是导致药剂涂茎费用下降的两大因素, 其中以减少施药次数的影响程度最大; 涂茎液加入缓释剂后, 药剂单价稍有增高, 但增加的幅度极小; 由于用药量大幅度减少, 因此涂茎的每亩药费仅为喷雾的三分之一; 涂茎施药亩用工费用较喷雾增高8%。两项费用相加, 药剂涂茎每亩共需费用0.457元, 喷雾者则需0.85元, 相差近一倍。综合看来, 涂茎施药治蚜残效期长, 效果稳定, 既经济, 又利于保护天敌, 是一项理想的防治措施。

四、麦田天敌自然迁移对棉蚜控制作用结果表明, 棉麦集中产区棉花和小麦的生物学特性和一系列的田间管理措施, 共同构成了棉麦田的昆虫种群基础, 并通过食物链的关系, 把二者各自独立的生态体系, 联结成一个特有的棉—麦田复合生态体系。5月下旬, 随着小麦的成熟, 麦蚜急剧减少, 麦田天敌食物环节中, 大量天敌就近迁入棉田, 增加了对棉蚜的控制力(表2)。据1987年5月底在永济良种场试验点观察, 不同处理的百株

瓢量3~23头,百株蚜量67~1185头,瓢蚜比1:17~1:74(瓢蚜比1:150头即可控制蚜害)。时由于棉田天敌数量剧增,成为6月初棉蚜种群自然下降的重要原因。

五、系统生态因素对伏期蚜虫的治理效果表明,棉花苗、蕾期生态环境处于良性循环的田块,天敌对蚜虫的遏制力强,从而可以推迟和减轻伏蚜为害。个别伏蚜失控地块,采取药剂涂茎和点涂果枝的方法,能有效地控制蚜害。据调查,伏蚜盛发时,用氧化乐果涂茎液涂茎1~2次,害虫便可得到有效的控制。而喷雾则需5~6次;久效磷涂茎液涂茎有效期一般可达20天左右,喷雾者仅有7~10天,即1次涂茎的药效可相当于2~3次喷雾。涂茎防治伏蚜不但可以减轻劳动强度,保护环境质量,同时可产生显著的经济效益。

总之,地膜覆盖棉田的苗蚜防治,可不进行杀蚜剂拌种;棉苗出土后,首先靠地膜反射光的作用拒避有翅蚜入田,推迟害虫发生期;蚜虫初发时,发挥异绒螨对其种群增长的抑制力,盛发时,依靠麦田天敌的自然迁移,进行生物控制。如遇害虫猖獗,可采取药剂涂茎。伏蚜防治,在保护好棉花苗、蕾期天敌的前提下,个别地块伏蚜失控时,可采取药剂涂茎的方法调控。

## 参 考 文 献

- 〔1〕 张卓敏等:覆膜栽培下棉花病、虫、草害的发生及防治,《植物保护》,11(3)1985:32—34
- 〔2〕 中棉所主策:《中国棉花栽培学》,上海科技出版社,1983:563—567
- 〔3〕 中国地膜覆盖栽培研究会编:《中国棉花地膜覆盖栽培》,山东科技出版社,1988:261—267
- 〔4〕 张慧杰等:病虫害化学防治施药费用的因素分析方法,《中国棉花》,1989(6):40—42
- 〔5〕 张孝羲等:《害虫测报原理和方法》,农业出版社,1979:90—94

## The Technical Research of Comprehensive Control on the Cotton Aphids with Systematic Ecological Factors in Film-mulched Cotton Fields

Zhang Huijie

Li Jianshe

Zhang Zhuomin

(Cotton Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences,  
Yuncheng)

### Abstract

During 1986--1988, experiments were carried out in different years and ecotypes. The results showed that the insecticides may not be used as dressing in film-mulched cotton fields to control cotton aphid at the seedling stage. The white reflected light of the film can prevent alate aphids from flying in the fields, and delay the occurrence period. At the aphid incipience *Allithrombium ignotum* gave full play to inhibit its increase of population. At the peak period of aphid population, it is controlled relying on the natural migration of aphids natural enemies such as Sevenspot Lady Beetles (*Coccinella septempunctata* L.). Once the pest population reached the threshold of control, cotton stems may be painted with the Omethoate for control.

**key words:** Cotton aphid; Cotton; Film-mulched cultivation; Systematic control