

棉田食蚜天敌对棉蚜控制效应的研究^{*}

冉瑞碧 魏建华

(西北农学院植保系)

提 要

1978到1981年,作者在陕西武功查清了棉田食蚜天敌主要有12类,分属8目、16科、39种。采用将食蚜天敌个体捕食或寄生寄主的功能反应与大田中食蚜天敌的数量反应相结合的方法,以统一的天敌单位数表示各类天敌作用的大小。四年平均每年每亩食蚜天敌约100万头次,折合天敌单位数为42071。各类食蚜天敌按其作用大小依次为:瓢虫、蜘蛛、蚜霉菌、食蚜蝇、草蛉、食蚜线螨、花蛛、姬猎蛛、蚜茧蜂、食蚜盲蝽等。不同季节天敌种类不同,瓢虫和蜘蛛是季节稳定种,食蚜线螨和蚜霉菌是季节发生种,以上均为棉蚜关键性天敌。棉蚜的种群数量水平,明显的受食蚜天敌的自然控制。在棉花苗期,由于天敌的作用,无蚜期可维持15至20天。八月份如多雨潮湿,蚜霉菌可完全控制伏蚜为害。

棉蚜是棉花的常发性主要害虫,由于长期单一使用化学农药,使棉蚜产生了抗药性,同时杀死了大量天敌,从而造成棉蚜和次要害虫的猖獗为害^[2,5]。为了贯彻以农业生态体系为基础的综合治理方针,更好地发挥天敌治蚜的作用^[1,2,3,4],我们从1978年到1981年,在陕西武功对棉花整个生育期各类食蚜天敌消长的特点、关键天敌类群以及对棉蚜的控制效应进行了研究。

研 究 方 法

关于害虫天敌的控制效应,国内外的大量研究是采用食虫昆虫个体捕食或寄生寄主的数量,来测定其功能反应的,而对食虫昆虫的种群数量反应研究较少^[7],但在许多情况下种群数量反应能表现出天敌的潜在作用;即天敌昆虫在长时期内控制害虫的效果。据此,我们将食蚜天敌个体捕食或寄生寄主的功能反应,与大田中食蚜天敌的种群数量反应效果结合起来,研究食蚜天敌的自然控制效应。

具体作法是:从5月棉花出苗到9月止,在生产队棉田定点定株,每7天调查一次,统计棉蚜和各类食蚜天敌的各虫态数量。

●①本文承袁锋副教授审阅,李隆术教授鉴定绒螯标本,刘绍友、王应伦、冯纪年同志参加部分调查工作,在此一并致谢。

②本刊编辑室收到此稿时间:1984年7月9日。

为了准确地反映棉蚜和天敌的实际数量及其比例,均采取整株统计全部棉蚜和天敌数量的办法。为了补救天敌成虫迁飞而造成的误差,又在附近棉田用网捕法,统计100网中食蚜天敌的数量作为参考。

食蚜天敌总数是各类食蚜天敌各种虫态数量的总合,包括取食和不取食虫态,因为调查时有的虫态虽不取食,但和下一代种群数量有密切关系。

各类食蚜天敌及其各种虫态对棉蚜的控制能力是有差异的,单以各类天敌的总数量是不能反映它们各自的控制效果的。为了便于比较分析,采用统一标准——天敌单位数。所谓天敌单位数,是以七星瓢虫成虫每日平均取食120头棉蚜为一个标准天敌单位,将其他各类天敌取食虫态的日平均食蚜量,换算成统一的天敌单位数。换算公式为:天敌单位数=实查天敌取食虫态的个数×该种天敌的标准天敌单位数。有了这个标准,就可以从各类天敌单位数的大小,比较各类天敌控制能力的大小。

各类天敌的各种虫态取食棉蚜的数量(见表1),大部分为作者在室内测定,个别的引自《粮棉病虫预测预报资料表册》^[4]。

表1 各类食蚜天敌折合标准天敌单位数

天敌种类及虫态	平均日食蚜概数	标准天敌单位数
七星瓢成虫*	120	1
异色瓢成虫	120	1
多异瓢成虫	25	0.21
龟纹瓢成虫	25	0.21
小毛瓢成虫	6	0.05
二星瓢成虫	80	0.66
各类瓢虫幼虫	60	0.5
蜘蛛	30	0.25
草蛉成虫	60	0.5
草蛉幼虫	100	0.83
食蚜蝇幼虫	60	0.5
姬猎蝽	11	0.09
花蝽	4	0.03
大眼长蝽	10	0.083
食蚜盲蝽	10	0.083
蚜茧蜂*	1	0.0083
蚜绒螨	0.25	0.021

●引自《粮棉病虫预测预报资料表册》,农业部植保局编,1965年。

棉田食蚜天敌种类

经四年调查结果,棉田食蚜天敌主要有十二个类群,分属8目(鞘翅目、膜翅目、双翅目、脉翅目、半翅目、蜉蝣目、蜘蛛目、虫霉目),16科,39种。它们是:

1. 瓢虫类: 8种 (瓢虫科 Coccinellidae)

- 七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* Linnaeus.
- 龟纹瓢虫 *Propylaea japonica* (Tnunberg).
- 异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas).
- 多异瓢虫 *Hippodamia* (*Adonia*) *variegata* (Goeze).
- 二星瓢虫 *Adalia bipunctata* (Linnaeus).
- 连斑小毛瓢虫 *Scymnus* (*Scymnus*) *quadrivulneratus* Mulsant.
- 黑背毛瓢虫 *Scymnus* (*Neopullus*) *babai* Basaji.
- 黑襟毛瓢虫 *Scymnus* (*Neopullus*) *hoffmanni* Weise.

2. 蜘蛛类: 9种 (Araneida)

- 草间小黑蛛 *Erigonidium graminicola* (Sundevall).
- 三突花蟹蛛 *Misumenops tricuspidatus* (Fabricius).
- 园叶花蛛 *Synaema laponicum* (Karsch).
- 四点亮腹蛛 *Singa pygmaea* (Sundevall).
- 金缕亮腹蛛 *Singa hamata* (Clerck).
- 丁纹豹蛛 *Pardosa tinsignita* (Boes et Stri).
- 黄褐新园蛛 *Neoscona doenitzi* (Boes et Stri).
- 日本肖蛸 *Tetragnatha japonica* (Boes et Stri).
- 黑斑卷叶蛛 *Dictyna felis* (Boes et Str.)

3. 草蛉类: 5种 (草蛉科 Chrysopidae)

- 大草蛉 *Chrysopa septempunctata* Wasmal.
- 丽草蛉 *C. formosa* Brauer.
- 中华草蛉 *C. sinica* Tjeder.
- 叶色草蛉 *C. phyllochroma* Wasmal.
- 晋草蛉 *C. shansiensis* Kawa.

4. 食蚜蝇类: 5种 (食蚜蝇科 Syrphidae)

- 大灰食蚜蝇 *Syrphus corollae* Fabricius.
- 凹带食蚜蝇 *S. nitens* Zetterstedt.
- 黑带食蚜蝇 *Epistrophe balteata* De Geer.
- 大绿食蚜蝇 *Lasipterus pyrastris* (Linnaeus).
- 短翅细腹食蚜蝇 *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus).

5. 小花蝽类: 1种 (花蝽科 Anthocoridae)

- 荷氏小花蝽 *Orius horvathi* (Keuter).
6. 姬猎蝽类: 1种 (姬猎蝽科 Nabidae)
暗色姬猎蝽 *Nabis stenoferus* Hsiao.
7. 食蚜盲蝽: 1种 (盲蝽科 Miridae)
黑食蚜盲蝽 *Deraeocoris punctulatus* Fall.
8. 长蝽类: 1种 (长蝽科 Lygaeidae)
大眼长蝽 *Geocoris pallidipennis* (Costa).
9. 蚜茧蜂类: 4种 (蚜茧蜂科 Aphididae)
日本棉蚜蚜茧蜂 *Lysiphlebia japonica* (Ashmead).
柄疣蚜茧蜂 *Lysiphlebus (phlebus) shanxiensis* Chou et Xiang.
三叉蚜茧蜂 *Trioxys communis* Gahan.
烟蚜茧蜂 *Aphidius gifuensis* Ashmead.
10. 食蚜绒螨类: 2种 (绒螨科 Trombididae)
无视异绒螨 *Allothrombium ignotum* Willmann.
肥绒螨 *Trombidium hyperi* Nercamnen-Grandjean et al.
11. 虫霉菌类: 1种 (虫霉科 Entomophthoraceae)
弗雷生虫霉 *Entomophthora fresenii* Nowakowski.
12. 瘿蚊类: 1种 (瘿蚊科 Itonididae)
食蚜瘿蚊 *Aphidoletes abietis* (Kieffer).

棉田食蚜天敌的消长及其特点

棉田食蚜天敌种群数量是很大的, 每年生长季节调查22次, 四年平均百株天敌总头次为20601, 天敌单位总数为841.4274, 折合每亩 (按5000株计) 约100万头次, 天敌单位数为42071。

从表2和表3可以看出:

1. 全年各类天敌以它们的功能和数量比较, 依次为: 瓢虫 > 蜘蛛 > 蚜霉菌 > 食蚜蝇 > 草蛉 > 食蚜绒螨 > 花蝽 > 姬猎蝽 > 蚜茧蜂 > 食蚜盲蝽。

2. 各月份食蚜天敌种类、数量、功能不同。5月份食蚜天敌逐渐由早春作物向棉田迁移, 种类较少, 主要为食蚜绒螨、瓢虫和蚜茧蜂。6月份以蜘蛛、瓢虫、花蝽为主; 7月份以瓢虫、蜘蛛为主; 8月份以瓢虫、蚜霉菌、蜘蛛为主; 9月份以蜘蛛、瓢虫、草蛉为主。

3. 食蚜绒螨、蚜茧蜂只发生在5至6月棉苗期; 蚜霉菌仅发生在8月份, 寄生率达74%; 瓢虫和蜘蛛在整个棉花生育期均有发生, 而以7至8月数量最高。

4. 全年具有优势的瓢虫类, 以龟纹瓢虫发生的时间最长 (6至9月), 而且数量最大, 占全年各类瓢虫总数的94.4%; 其次为七星瓢虫, 主要发生在5月到6月中旬。其

表2 1978~1981年食蚜天敌发生情况表 (四年平均) 张家岗生产队

	五月			六月			七月			八月			九月			全年		
	总数	%	位次	总数	%	位次	总数	%	位次	总数	%	位次	总数	%	位次	总数	%	位次
百株天敌总头次	776.75			396.25			358.75			18760.25			309.5			20601.5		
百株天敌单位数	32.59			57.63			67.01			647.558			36.64			841.4274		
蚜蛾	19.112	58.65	1	0.447	0.78	6										19.559	2.02	5
蚜虫	0.451	1.38	4	0.4744	0.82	5										0.9254	0.1	8
瓢虫	10.025	30.76	2	16.1575	28.04	2	34.68	51.75	1	344.14	44.56	1	10.45	28.52	2	415.448	43.0	1
蜘蛛	3.0	9.285	3	39.128	67.9	1	29.31	43.74	2	113.875	14.75	2	21.375	58.34	1	206.688	21.39	2
草蛉										84.193	10.9	4	4.24	11.57	3	88.433	9.15	4
花螳				0.7025	1.22	3	0.075	0.112	5	9.445	1.22	5				10.2325	1.06	6
盲蝽				0.225	0.37	7										0.225	0.02	9
姬猎蝽				0.495	0.86	4	0.945	1.41	4	5.265	0.68	6	0.575	1.57	4	7.28	0.75	7
食蚜蝇							2.0	2.99	3	90.63	11.74	3				92.63	9.59	3
蚜霉菌的平均寄生率(%)										74.0						74.0		

各类食蚜天敌百株单位数

表3

1978~1981年各种瓢虫发生情况表

(四年平均)

月份	项目 比例	百株各种瓢虫天敌单位总数	百株各种瓢虫天敌单位数					
			七星瓢	龟纹瓢	多异瓢	异色瓢	小毛瓢	二星瓢
5	总数	10.025	9.81	0	0.215	0	0	0
	%		97.85	0	2.14	0	0	0
	次序		1	0	2	0	0	0
6	总数	16.1575	7.9775	5.2	2.45	0	0.36	0.11
	%		49.37	32.18	15.16	0	2.23	1.05
	次序		1	2	3	0	4	5
7	总数	34.68	0	32.61	0.84	1.0	0.23	0
	%		0	94.03	2.42	2.88	0.66	0
	次序		0	1	3	2	4	0
8	总数	344.14	0	344.14	0	0	0	0
	%		0	100	0	0	0	0
	次序		0	1	0	0	0	0
9	总数	10.45	0	10.45	0	0	0	0
	%		0	100	0	0	0	0
	次序		0	1	0	0	0	0
全年	总数	415.488	17.8875	392.4	3.26	1.0	0.5	0.17
	%		4.3052	94.4432	0.7847	0.2407	0.1203	0.0409
	次序		2	1	3	4	5	6

他各种食蚜天敌发生在6至7月，数量较少。

网捕结果，食蚜天敌的消长趋势，与上述情况基本一致。

根据以上分析，棉田目标害虫——棉蚜的关键天敌，主要是瓢虫、蜘蛛、蚜霉菌、食蚜绒螨。其中瓢虫和蜘蛛在棉花整个生育期均有发生，数量也大，为季节稳定种，食蚜绒螨只发生在5至6月，蚜霉菌发生在8月份，均为季节性发生种。

棉田食蚜天敌对棉蚜的控制效应

Messenger (1976) 指出，一切生物的增殖力都要受其他生物作用的限制，同时生物的种群数量水平是生物间一系列复杂的相互作用的结果^[8]。四年调查结果表明，在同一气候条件下，棉蚜种群数量水平受食蚜天敌的限制，棉蚜和食蚜天敌种群之间相互制约，构成了棉蚜自然发生规律^[1, 9]。

棉蚜的消长与食蚜天敌的功能和数量有密切关系（表4，图1、2）。

1. 棉花生育期棉蚜种群数量是发展变动的, 全年有两个大的高峰期, 即5月下旬到6月中旬的棉苗期, 7月下旬到8月中旬的盛花期, 高峰日分别为5月21日和7月26日。两个蚜峰后, 紧跟着棉蚜种群数量减少。6月底棉苗期棉蚜急剧减少, 8月中旬以后棉蚜减少的幅度较为缓慢。必须指出, 四年中几乎每年从6月下旬开始, 棉蚜种群数量均被控制在最低水平, 维持近20天。

食蚜天敌的发生也有两个大的高峰, 而且与蚜峰有一定关系。

根据13次的峰日统计, 敌峰与蚜峰同时出现的3次, 占总次数的25%; 敌峰在蚜峰后4天出现的1次, 占8.3%; 敌峰在蚜峰后7天出现的4次, 占33.3%; 敌峰在蚜峰后10~14天出现的3次, 占25%; 敌峰在蚜峰后20天出现的2次, 占16.6%。据此, 棉田食蚜天敌的跟随现象是很明显的。总的看来, 食蚜天敌的高峰期在棉蚜高峰后4~20天, 一般为4~14天。

2. 棉蚜种群数量消长明显受食蚜天敌的自然控制。在相同气候条件下, 棉蚜的变动随食蚜天敌而变动。棉田蚜虫开始发生时, 各类天敌也随着迁入棉田并以棉蚜为食, 当棉蚜培养了大量天敌的时候, 棉蚜又进一步受到了控制。如表4各月份百株食蚜天敌单位数与棉蚜的消长, 5月7日当棉蚜为141.5头时, 天敌单位数为3.467; 5月21日棉蚜上升到983头时, 天敌单位数亦增加到17.642; 到5月23日, 棉蚜下降到415头, 天敌单位数也随之下降。从表4总的情况来看, 食蚜天敌对棉蚜控制能力的指标, 在敌蚜比小于1:300时才有自然控制作用, 超过这个比例则失去控制力。

表4中的结果还表明, 当棉蚜种群数量达到一定水平时, 棉田食蚜天敌的控制力才明显表现自然控制的效果。如5月上中旬, 敌蚜比1:41、1:46时, 理论上讲蚜虫数量应该下降, 但并非如此, 直到5月28日敌蚜比达1:76时, 蚜虫才表现下降趋势。6月份也是相似的情况。其原因是蚜虫少时, 不够天敌取食, 而且天敌寻食棉蚜困难, 迫使部分天敌迁到其他作物上。当棉蚜繁殖到一定数量时, 又会培养和招引大量天敌, 这时天敌的作用就会明显表现出来。这是符合van Emden (1965) 的论点的^[9]。棉蚜与天敌之间的这种反馈作用, 我们必须充分认识它在实践中的意义。在棉蚜测报和防治工作中, 有人认为, 敌蚜比(均指个体数)达1:200时, 天敌就失去了控制力, 应马上采取打药措施, 结果由于用药过早, 不能充分发挥天敌的作用。因此必须定期调查棉田内天敌数量, 正确决定用药适期。1982年5至6月, 作者在陕西大荔县调查, 棉蚜十分严重, 卷叶率达100%, 然而天敌数量很大, 许多生产队坚持了不打药, 充分发挥了食蚜天敌的自然控制作用, 到6月上旬棉苗很快恢复生长。这表明食蚜天敌的自然控制作用是有效的, 生产上是可以利用的。

3. 食蚜天敌控制力的大小, 随种类而异。瓢虫和蜘蛛是季节稳定种, 数量大、食量大、发生期长, 可以经常发挥效力。蚜绒螨和蚜霉菌虽为季节性发生种, 但它们数量大, 一旦气候合适, 对苗蚜和伏蚜有突出的控制力。如1979年5月份, 绒螨是所有天敌类群中数量最多的, 占当月全部天敌单位数的89.6%, 平均每头棉蚜上有2.16头食蚜绒螨寄生。因此从6月21日到7月12日未检查到棉蚜, 充分显示了绒螨在这一阶段的控制力。1980年7到8月阴雨连绵, 空气湿度大, 造成蚜霉菌大流行, 完全控制了伏蚜的为害。

表4 1978—1981年棉蚜与天敌消长表

(四年平均) 张家岗生产队

月	项目 日	蚜株率 (%)	百株蚜数	百株天敌 总头次	百株天敌 单位数	敌蚜比 [*]
5	7	28.3	141.5	156	3.467	1 : 41
	15	52.0	281	297.75	6.061	1 : 46
	21	60.8	983	223.75	17.642	1 : 56
	28	21.3	415	99.25	5.748	1 : 76
	总计		1820.5	776.75	32.588	
6	4	18.0	243	54.75	5.076	1 : 48
	9	25.5	701	105.25	12.25	1 : 57
	14	15.7	889	106.5	19.418	1 : 46
	21	0.5	6.5	81.0	13.575	1 : 0.48
	28	0.0	0	87.75	7.275	1 : 0
	总计		1839.5	396.25	57.594	
7	6	10	25.5	26.5	8.01	1 : 3
	12	23	102	68.0	11.375	1 : 9
	19	47	2814	53.25	9.91	1 : 283
	26	86	23099	211.0	37.715	1 : 612
	总计		26040.5	358.75	67.01	
8	2	97	68510	345.0	107.365	1 : 638
	9	98	81334	866.5	255.468	1 : 318
	16	100	37439	15713.0	132.295	1 : 283
	23	100	27335	1763.75	212.3	1 : 128
	30	100	3001	72.0	65.38	1 : 46
	总计		217619	18760.25	772.272	
9	6	56	3053	99.5	14.975	1 : 203
	13	11	12	162.0	13.135	1 : 0.9
	20	0	0	48	8.53	
	27	0	0	0	0	
	总计		3065	309.5	36.64	

$$\text{敌蚜比} = \frac{\text{百株蚜虫数}}{\text{百株天敌单位数}}$$

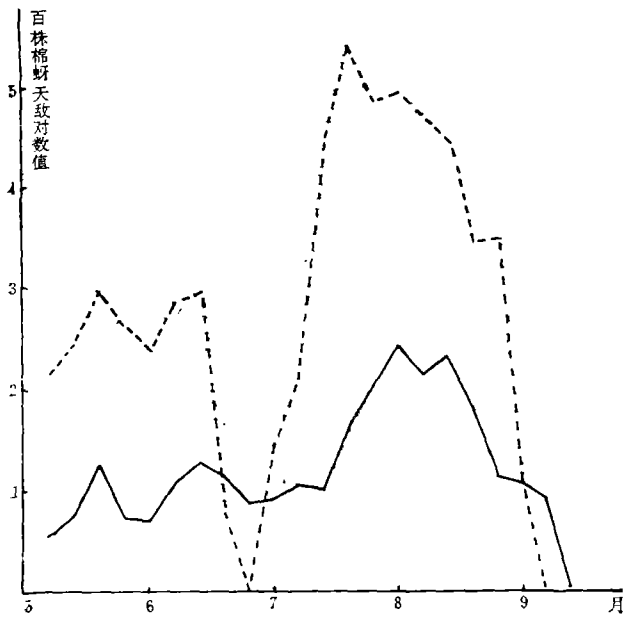


图1 1978~1981年棉蚜与食蚜天敌消长关系图
(四年平均)

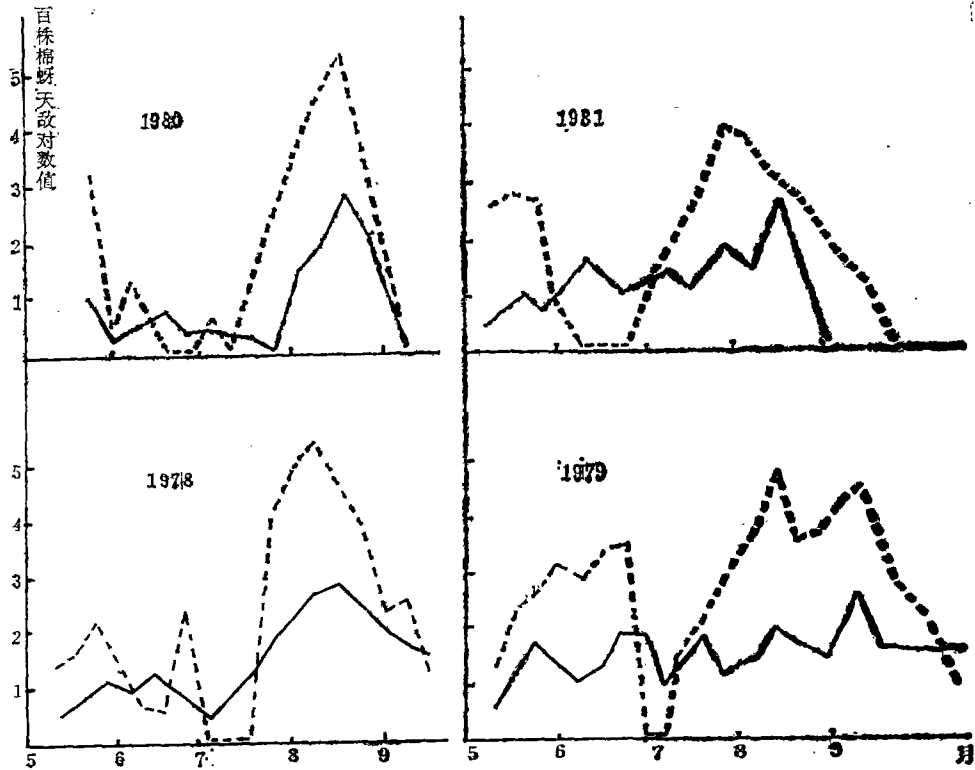


图2 各年棉蚜与食蚜天敌消长关系图
——天敌消长线
.....棉蚜消长线

结论与建议

研究证明,将食蚜天敌的功能反应与数量反应结合起来研究对棉蚜的自然控制效应,是一种能反应客观规律的办法。一方面它可反应出天敌种群数量的消长;另一方面通过天敌单位数这个统一标准的数量消长,又反应出各类食蚜天敌对棉蚜控制作用的大小。

基本查清本地棉蚜主要天敌39种,分属8目、16科。棉田各类食蚜天敌平均每年百株可保持在2万头次左右,折合841.4274个天敌单位。各类食蚜天敌中,瓢虫和蜘蛛是季节稳定种,在棉花整个生育期均有发生;蚜异绒螨和蚜霉菌为季节性发生种。后两种随气候变化易剧烈变动。以上四类均为棉蚜的关键性天敌,对控制棉蚜起主导作用。

棉蚜种群数量水平,受食蚜天敌的自然控制。棉蚜种群数量变动每年有两个高峰,蚜峰后4~14天食蚜天敌也出现两个高峰,随后棉蚜数量急剧下降,特别在棉苗期,无蚜期可持续15~20天,食蚜天敌的控制效应表现得尤为突出。

这里还应指出,在棉田自然条件下,棉虫种类和天敌种类都不是单一的,有的天敌还可捕食多种棉虫。根据害虫和天敌相互制约的作用,棉田天敌数量的增长和天敌对棉蚜的控制效应,也受其他棉虫存在数量的影响,这方面有待进一步研究。

根据研究,我们建议:

- 1.棉蚜测报工作要与益虫测报紧密结合起来,改变过去那种只搞害虫测报的作法。

- 2.在害虫防治工作中,必须充分认识农业生态系统中各因素之间相互联系、相互制约的这种自然控制,自然平衡的理论,并把这个理论作为害虫综合治理、特别是作为害虫生物防治的指导原则。

- 3.棉蚜防治(包括其他棉虫防治),必须以充分发挥食蚜天敌(或棉虫其他天敌)的作用为中心环节,根据每年天敌发生的实际情况,在保护利用天敌的基础上,合理安排其他防治措施。

- 4.棉花苗蚜防治必须彻底改变过去单纯依靠化学农药“一扫光”,致使棉蚜越来越严重的恶性循环。我们主张棉花苗期敌蚜比在1:300以下时,尽量不要使用化学农药,或改变使用方式,以达到保护天敌的目的。

参考文献

1. 马世骏: “谈农业害虫的综合防治”, 《昆虫学报》19 (2), 1976: 127—141。
2. 朱弘复: “治理有害动物的战略与策略”, 《昆虫学报》21 (3), 1978: 297—305。
3. 邱式邦: “生物防治在综合防治中的作用”, 《生物防治》, 1983 (五), 1—5。
4. 忻介六: “关于天敌利用的若干问题”, 《生物防治》, 1983 (五), 6—11。
5. 华中农学院棉虫天敌研究组: “棉田施药对天敌的影响以及防治害虫效果的初步考查”, 《昆虫知识》17 (2), 1980: 56—59。
6. 农业部植保局: 《粮棉病虫预测预报资料表册》, 北京, 农业出版社, 1965, 第389页。
7. Хорхордин, Е.Г.: “关于食虫昆虫对害虫密度反应的研究途径及主要看法”, 《生物防治》, 1977 (四), 15—20。
8. Messenger, P.S. 1976, Theory and practice of biological control 543—558.
9. van Emden H.F. 1965, The effectiveness of aphidophagous insects in reducing aphid population. Ecology of aphidophagous insects. 227—235.

An Investigation On The Effectiveness Of Aphidophagous Natural Enemies In Cotton Field

Ran Ruibi Wei Jianhua

(Department of Plant Protection, Northwestern College of Agriculture)

Abstract

In order to bring the suppressive role of the natural enemies into full play, the authors studied their species composition variation of quantities and natural effects in wugong, Shaanxi in 1978—1981. It was found through our investigation that there are 12 groups of natural enemies belonging to 8 orders, 16 families and 39 species.

In order to illustrate the effective differences of the natural enemies we used their unit number as a unified standard. In 4 years, the average unit number of natural enemies was 42071/mu, with a total of 1million/mu. In the order of population size, the natural enemies in the whole year are Coccinellidae, Araneida, Entomophthoraceae, Syrphidae, Chrysopidae, Trombidiidae, Anthocoridae, Nabidae, Aphidiidae, Miridae, etc.

At the different stages of cotton growth in a year, the species of natural enemies are different. It was shown through investigation that Coccinellidae, Araneida are seasonal steady species, and Trombidiidae, Entomophthoraceae are seasonal varying species.

The results clearly indicated that the level of quantities of aphid population dynamics was controlled by the natural enemies. The appearance of two peaks of aphids was followed by two peaks of the natural enemies, when the number of aphids fell immediately. Owing to the controlling effects of natural enemies, the period without aphid harm may last for 15—20 days or so.

The controlling ability of the natural enemies is related to their seasonal variation, and under the particular favorable conditions Trombidiidae and Entomophthoraceae may greatly surpass all the other natural enemies. Therefore, they can control aphid damage at the seedling stage and during the hot summer days.