

棉花害虫

第一輯

中国农业科学院江苏分院
傅胜发 万长寿 曹赤阳译 傅胜发校閱

上海市科学技术編譯館

棉花害虫

第一輯

中国农业科学院江苏分院
傅胜发等編譯

*

上海市科学技术編譯館出版

(上海南昌路59号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

商务印书館上海厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 5 1/8 字数 150,000

1963年5月第1版 1963年5月第1次印刷

印数 1—1,500

編 号：7009·100

定 价：0.80 元

前 言

不断吸收国外农业科学研究的成果以及生产实践的經驗是有助于提高我国农业科学研究及农业生产水平的。編譯本譯丛的主要目的即在于介紹最近几年国外有关这方面的資料，以供我国有关研究单位及生产部門参考。

棉花是我国最主要的經濟作物，而棉花害虫又是影响棉花生产的最大敌害。根据中国农业科学院江苏分院的示范試驗对比資料，在解放初期长江流域棉区因虫害而造成的损失曾达40%以上。发生种类：在苗期主要有蚜虫、薊馬、紅蜘蛛等；在蕾鈴期主要有紅鈴虫、棉鈴虫、金剛钻、盲椿象、叶跳虫等。这些害虫同样发生于其他許多国家，而且为害很重，其中特别是紅鈴虫最为突出；为了解决棉花生产問題，都在进行研究。我国从解放后不論在研究和防治工作上都取得了很大成就。惟对国外图书資料感到不足，很多地方不能得到充分参考，特别是基层工作同志尤为迫切。为了解决这一問題，我們特就最近几年发表的有关文献，以紅鈴虫为主，选出有关棉虫为害損失、形态、生物学、生态学、药剂防治及其影响以及抗虫品种各方面有代表性的国外著作，譯成“棉花害虫第一輯”。希望有助于从事研究、防治和教学同志們的参考。

选题中有关損失方面，指出棉花遭受虫害后，不仅影响产量，更降低品质，充分說明了防治棉虫的重要性。与此同时，在研究方法上也有所借鏡。

形态方面，介紹了几种容易被人忽視的为害棉鈴的幼虫特征，对檢疫和昆虫的区系調查工作有所帮助。

生物学和生态学方面，介紹了影响越冬紅鈴虫化蛹和羽化的因素，对預測預报工作有所启示；紅鈴虫在棉株上的产卵部位为进一步提高施药方法提供了綫索；利用合成飼料飼养紅鈴虫以及影响紅鈴虫滯育的若干因素，为解决滯育問題提出了理論依据；棉鈴虫的研究不仅对数量生态研究有所启发，而在飼养方法上也有所借鏡。

在药剂防治及其影响方面，不仅介紹了蚜虫、薊馬、紅鈴虫、棉鈴虫一些害虫的最新有效防治药剂、防治关键时期、防治次数、用药量、增产效果以及一些有关研究方法，同时更介紹了某些药剂施用后对棉花生长发育的影响、对棉田昆虫群落消长的关系、不同环境下对药剂毒力的影响以及药剂施用多年后还会引起害虫对药剂抗性的产生等。这些問題不論对我国棉虫防治、研究或教学，都有极其重要的参考价值。

在抗虫品种方面，提供了控制害虫的一个新的途徑，值得研究工作同志們的注意。

不过本輯的选譯由于時間短促，又限于文字水平，除了取材的范围不够广泛、譯文本身也多艰澀之处外，必然还有很多謬誤之处，尚祈不吝指正。

譯者謹志

1963年1月

目 录

损失

1. 虫害降低皮棉和棉籽的质量.....1

形态

2. 棉铃害虫幼虫的区别.....5

生物学和生态学

3. 塔克赛斯州中部影响越冬红铃虫化蛹羽化的因素.....7
4. 红铃虫在棉株上产卵的部位13
5. 利用天然和合成饲料育出的红铃虫雌蛾的产卵和寿命15
6. 影响红铃虫滞育的若干因素18
7. 乌干达的棉铃虫研究23

药剂防治及其影响

8. 西梅脱与拜耳 19639 防治棉蚜及二叉蚜的残效作用35
9. 用福雷脱处理棉籽的室内与田间试验37
10. 在新墨西哥州防治早期棉花上的蓟马40
11. 几种杀虫剂对红铃虫卵和幼虫的毒效44
12. 1958 年防治红铃虫田间药剂试验46
13. 按周喷药防治红铃虫与棉铃象鼻虫48
14. 应用有机磷杀虫剂防治红铃虫及其他几种棉虫的试验50
15. 棉花后期害虫田间防治试验51
16. 新杀虫剂防治棉花后期棉铃象鼻虫与棉铃虫55
17. 棉铃虫与烟草夜蛾对 DDT 与异狄氏剂室内毒力感应的研究58
18. 毒杀酚-DDT 和磷酸钙对于棉花生长发育的某些影响62
19. 日照及其他因子对某些杀虫剂毒力的影响65
20. 杀虫剂对棉田昆虫群落的关系68
21. 红铃虫对 DDT 的抗性发生率71

抗虫品种

22. 抗红铃虫的棉花73
23. 棉花短日照原种可能是寄主植物对红铃虫的抗性来源78

損 失

1. 虫害降低皮棉和棉籽的质量

Bishopp, F. C.

J. Econ. Ent., 49(2):172~175, 1956 [英文]

棉花遭受虫害,对皮棉和棉籽的质量有严重的影响。过去对害虫所造成的损失并未充分估计。一般只是计算防治后对籽棉或皮棉增收量,对絨长、品級和棉籽的质量则很少注意。有些昆虫家在防治害虫的报导里只是提到一些对皮棉和棉籽的为害情况而已。

关于昆虫为害后对棉花质量的影响,大多数的报导并不详细,只是谈到防治与不治小区皮棉和棉籽的售价比较。

害虫影响棉花是从棉籽播种开始直到牲畜吃的棉籽餅为止。棉株在发育早期受害时,还不直接影响棉花的质量,但对产量的影响是肯定的。这类昆虫包括地老虎、黑色甲虫、薊馬、蚜虫和盲椿象等。如果在棉鈴形成以后受到虫害,就影响皮棉和棉籽的质量。这种影响是多方面的。紅蜘蛛、蚜虫和棉叶虫可使棉叶脱落,影响棉鈴成熟,使棉鈴弱小、短絨棉

和廢棉增加、棉籽不成熟。其他害虫如棉鈴象鼻虫、棉鈴虫、紅鈴虫和半翅目昆虫均为害棉花的质量。

紅鈴虫对棉花质量的影响 根据 G. L. Smith 在拉伐卡港(Port Lavaca, Texas)的防治試驗,在紅鈴虫并非大量发生的 1954 年,应用 DDT 防治 7 次的小区嗽产籽棉 1,403 磅,而对照区只产 841 磅,多收 562 磅。防治区每磅售价 0.345 美元,而未治区只售 0.265 美元。另外,不治区的花渣較多,因而防治区的皮棉产量远較不治区为高。“斑点級”的棉花是遭受紅鈴虫严重为害的特征。从斑点棉的百分率可以看出紅鈴虫为害的程度。

1954 年, J. Hembree 和美国的几个有关单位研究了紅鈴虫为害率与黄花率的关系。从紅鈴虫为害程度不同(7~90%)的棉田里采的棉鈴,分为三級:白花(可收的);部分僵花(部分可收的);僵花(不能收的)。分析結果如表 1 所示。

表 1 黄花率与紅鈴虫为害率的关系

田 号	棉 鈴 被 害 %	棉 花 类 别								
		白 花 %			部 分 僵 花 %			僵 花 %		
		白 花	黄 花	僵 花 ^a	白 花	黄 花	僵 花 ^a	白 花	黄 花	僵 花 ^a
1	7	76.7	6.8	1.7	6.8	2.3	1.7	0.6	1.1	2.3
2	39	55.9	10.7	1.9	15.4	5.4	4.2	5.4	0.6	0.6
3	65	54.0	14.8	1.6	6.6	6.0	6.6	2.2	2.7	5.5
4	67	42.4	19.4	1.2	7.9	16.5	3.6	0.6	3.6	4.8
5	90	15.2	33.9	1.3	9.3	24.5	7.9	1.3	4.0	2.6

a. 指收花时不能摘出的棉花而言。

又从上述五块棉田的三块,进行了纤维性状测定,证明红铃虫为害对纤维细度、成熟度和棉纱强度有显著影响。结果列如表2。另外,还注意了对价

格的影响。根据分析,降低皮棉品级的差价每包可减收11~36美元。结果列如表3。

表2 红铃虫为害程度与棉花的纤维性状

性 状	棉 铃 被 害 %		
	7	65	90
纤维长度(吋) ^a	0.92	0.87	0.88
整 齐 度 ^b	79	71	74
拉 力 ^c	85	81	82
纤维细度 ^d	4	2.8	2.9
成 熟 度 ^e	81	71	70
棉纱强度(22支) ^f	86	78	79

a. 指上半部平均长度。

b. 指纤维长度的分布。即上半部平均长度占总平均长度的百分率。

c. 指每1平方吋纤维截面积所能承受的力,单位1,000磅。90以上为超级,83~89为优级,78~82为中级,72~77为可级,72以下为劣级。

d. 指100根纤维的重量,从一定列长的一列纤维中按相对重量得出。1.8~2.9微克/吋为特细级;3.0~3.9为细级;4.0~4.9为中级;5.0~5.9为粗级;6.0以上为很粗级。

e. 指纤维细胞壁加厚百分率。84以上为很成熟;77~84为成熟;68~76为中等成熟;60~67为不成熟;60以下为很不成熟。

f. 指粗纱(22支)的强度。

表3 红铃虫为害后棉花品级、纤维长度和每包价格的降低

棉铃被害 %	防 治			不 治			差 价 (美元)
	棉 花 品 级	纤维长度 (吋)	售 价 (美元)	棉 花 品 级	纤维长度 (吋)	售 价 (美元)	
7	正中级白花	15/16	166.10	正下中级白花	29/32	155.05	11.05
39	正下中级白花	29/32	155.05	正下中级白花	29/32	155.05	0
65	正中级白花	15/16	166.10	正下中级白花	29/32	155.05	11.05
67	正中级白花	31/32	167.80	正下中级僵黄	29/32	131.15	36.65
80	正中级白花	31/32	167.80	正下中级白花	29/32	155.05	12.75
90	正中级白花	31/32	167.80	正下中级僵黄	29/32	131.15	36.65

Hembree 还从4个农场取被害铃和未被害铃各100个,分析比较其纤维性状,结果指出:被害铃的纤维比未被害铃短1/16吋,整齐度差4%,拉力不

到10,000磅,细度差1.2单位,成熟度低14%。被害棉折光比较低。结果列如表4。

表4 棉花遭受红铃虫侵害的被害与不被害纤维性状比较

纤维性状	未 被 害 铃				被 害 铃			
	A	B	C	D	A	B	C	D
纤维长度(吋)	0.86	0.95	0.99	0.94	0.83	0.86	0.83	0.88
整 齐 度 ^a	74	76	75	79	72	73	70	73
拉 力 ^a	78	87	81	87	65	80	78	64
纤维细度 ^a	5.5	3.7	3.4	4.1	3.3	2.7	2.4	3.5
成 熟 度 ^a	85	79	72	80	66	65	57	71
折 光 ^b	75	71	70	72	62	65	58	60
黄的等级	10.0	10.5	11.3	11.1	12.4	11.3	11.4	11.9
棉纱强度(22支)	69	84	92	89	58	75	69	65

a. 见表2。

b. 指光暗界限百分率的相互关系。

1952年 C. A. Richmond 进行大面积防治紅鈴虫試驗。防治区比不治区的花价：第一次收花每磅多售 0.02 美元；第二次收花多售 0.08 美元。而且不治区的花渣大大超过防治区，其比例为 31:57。結果列如表 5。

表 5 紅鈴虫对棉花产量和价格的影响，1952

处 理	棉花产量和价格(噸)			
	第一次收花		第二次收花	
	不治区	防治区	不治区	防治区
籽 棉(磅)	1579	1646	934	956
皮 棉 %	25	25	16	25
棉 籽 %	44	44	27	44
皮 棉(磅)	395	412	149	239
每磅皮棉售价	0.38	0.4	0.3	0.38
皮棉总价(元)	150	165	45	91
籽 棉 价(元)	26	27	9	16
比不治增收(元)	—	16	—	53

A. J. Chapman 和 S. L. Calhoun 的研究結果指出：某些严重受害的棉花已淪为等外級，纖維輕而弱，特別是最后一次收的花，质量最差。

O. T. Roberson 1946 年进行試驗的結果是：防治区噸产籽棉 900 磅，皮棉属“上中特白”級，纖維长度 1 $\frac{1}{8}$ 吋；而对照区只收籽棉 351 磅，皮棉属“一般、不規則、弱、廢”級，纖維长度仅 13/16 吋。这級棉花无商品价值。

这一結果指出：許多受害严重的棉鈴根本不能收花。除紅鈴虫外，棉鈴虫和棉鈴象鼻虫也能造成这种損害。在某些試驗中紅鈴虫輕度为害并不造成减产，但降低了皮棉质量。所怕的就是碰到雨季，虽然为害輕微，亦会增加烂鈴而造成减产，同时还降低质量。原因是由于棉鈴遭受紅鈴虫、棉鈴象鼻虫和棉鈴虫为害后，給予真菌和細菌侵入的机会，因而使

棉鈴腐烂造成僵黃花。

紅鈴虫对棉籽的影响 紅鈴虫固然为害皮棉，但对棉籽也有很大的影响。A. J. Chapman 和 K. P. Ewing 指出了紅鈴虫輕害年(1951 年)与重害年(1952 年)每包棉籽产額的相互关系。1951 年籽棉平均重 850 磅/包，而 1952 年仅 778 磅/包。損失 71.7 磅/包。按每噸售价 75 美元，每包損失 2.69 美元。此外，棉籽产品也有損失。根据榨油厂的資料，受害重的地区每噸棉籽减少出油量 27 磅，棉籽餅 9 磅，头道短絨 5 磅，下脚 38 磅。因而每噸棉籽損失为 5.93 美元。

其他害虫对皮棉质量的影响 影响皮棉生产的害虫，除上述外，还有一些害虫也严重地危害皮棉。蚜虫猖獗的地区，其排出的甘露严重的污染皮棉。甘露质粘，由还原糖(蔗糖、葡聚糖)及其他碳水化合物所組成。它阻碍棉鈴吐絮，誘致霉菌在吐絮鈴中生长，因而使纖維变黃，强度变弱。蚜虫是在棉花生长后期发生的，此时影响产量不大，所以常被棉农所忽視。虽然如此，但終究是造成損失的。因沾有甘露的棉花，收花报酬較高(費工)，而且紡織厂也不欢迎这种棉花。

棉叶虫的为害棉叶，过去并未仔細估計。由于棉叶虫提早把棉叶吃掉，这和用脫叶剂在成熟前的脫叶有些相似，对于产棉影响并不严重。不过問題并不在此。主要的損害是幼虫的糞便将纖維染成綠色。在驟雨大露时由于棉叶虫吃得最凶，因而污染更甚。

棉花潜叶蛾通常被視为主要的害虫，但在严重为害时产量和质量都有影响。根据資料：用 DDT-毒杀酚-硫黃粉(5-15-40)噸施 25 磅的农場噸产 1.117 包；未防治而遭受潜叶蛾严重为害的仅 0.275 包。两块棉田同日播种，同日收花，同为岱字棉 15 号棉种。只是防治田噸施尿素氮肥 66 磅。纖維质量的比較見表 6。

表 6 潜叶蛾防治与不治的棉花紡紗比較

处 理	級 別	上半部 平均长 度(吋)	纖維 强度 (1,000 磅/吋 ²)	纖維 細度 (单位)	廢 ^a 棉 (%)	梳棉机棉網外表			紗						紗 級 指 数	
						每 林 結	格 棉 数 ^b	每 100 吋 ² 結 数	每 100 吋 ² 花 渣 数	絞 紗 强 度			絞紗外表			
										8 支	14 支	22 支	8 支	14 支		22 支
不治	6~7 級 淺 斑 7/8 吋	0.96	86	3.2	10.8	7.9		22	16	333.3	185.8	112.7	C+	C+	C	98
防治	7 級 特 白 15/16 吋	1.08	85	4.8	11.1	4.3		12	6	342.0	180.9	114.8	B	B	B	110

a. 包括清除花渣。

b. 纏結成微粒的纖維。

为害棉花的椿象,如臭椿象和长椿象,时常用喙刺吸已成长的棉铃,并通过刺孔传入病菌,对棉花造成相当的损害。这些椿象不仅害铃,也降低皮棉和棉籽的质量。具体危害程度虽待进一步研究,但已知由于防治椿象而改进了长绒棉的质量,每包多收2.85~30.00美元。

近年来,颇多采用在紫外线下观察皮棉上的荧光以检验皮棉的质量。皮棉被甘露污染时荧光强度低。甘露污染与真菌(特别是 *Aspergillus flavus*)有关。棉铃受红铃虫为害时必有荧光,因其幼虫在紫外线下有显著的荧光。这说明幼虫带有真菌并把真菌带入棉铃。纤维脆弱也和荧光有关,这种皮棉染色时不均匀。红铃虫幼虫、棉铃象鼻虫和棉铃虫的蛀孔也为真菌传入棉铃提供了有利条件。

昆虫对储藏棉籽产品的影响 棉籽是人畜重要食物来源,但所有仓库害虫都为害破碎的棉籽、棉籽饼和棉籽粉,并造成相当的损失。

Back (1939)发现,在储藏的棉籽粉周围,几乎可以发现所有的各种仓库害虫。但主要的是烟草甲虫以及长期储藏时的粉虫。面粉甲虫和某些面粉蛾类在棉籽饼及棉籽粉里常见。最近引进的黄色甲虫(*Trogoderma granarium* Everts)为害棉籽粉和破碎棉籽。

这些害虫对棉籽产品的直接影响虽然不大。但

受到严重虫害者被拒绝装运,且熏蒸杀虫的费用也高;此外害虫还会损坏包装袋子,因而增加成本。

在处理棉花害虫时,必须考虑的一些其他因素是:杀虫剂对棉籽产品的污染;杀虫剂或脱叶剂对皮棉质量的影响;以及药剂在土中累积后对棉花的生长和质量的影响。

参考文献

- [1] Annand, P. N. 1942. Report of the Chief of the Bureau of Entomology and Plant Quarantine, 1941, 120 pp.
- [2] Anonymous, 1954. Effect of pink bollworm on cotton quality. Cotton Economic Research, University of Texas. Research Rept. No. 29, 16 pp. [Processed].
- [3] Back, E. A. 1939. The cigarette beetle as a pest of cottonseed meal. Jour. of Econ. Ent. 32(6): 739~49.
- [4] Bollenbacher, K., and P. B. Marsh, 1954. A preliminary note on a fluorescent-fiber condition in raw cotton. Plant Disease Reporter 38(6): 5 pp.
- [5] Stanbury, M. F., and O. L. Hoffpanir, 1950. Detection of honeydew on raw cotton. AIC 262, 4 pp. [Processed].

(傅胜发译)

形态

2. 棉鈴害虫幼虫的区别

Ильичев, В. В.

Защита Растений от Вредителей и Болезней, 1961(8):48~49 [俄文]

在許多棉花害虫中,麦蛾科 (Gelechiidae) 占据了很大部分。这类昆虫中的很多种在整个发育期极为相似,因而区别它們是非常重要的。属于这类的棉花麦蛾或称紅鈴虫 (*Pectinophora gossypiella* Saund.) 在苏联是没有的,然其分布几乎遍及世界各产棉国家,包括:土耳其、伊朗、阿富汗、中国、朝鮮。澳洲紅鈴虫 (*P. Scutigera* Hold.) 只发生于澳洲;錦葵麦蛾 (*P. Malvella* Hb.) 在亚美尼亚、納希契凡苏維埃社会主义自治共和国及伊朗部分地区为害棉花,而在苏联产棉区則危害各种錦葵科植物;棉莖麦蛾 (*Platyedra viella* Zell.) 則分布于苏联所有植棉地区。

除了这些害虫外,还有一些已知的蛾类,其幼虫与以上列举的、取食棉花及錦葵科果实为营养的种类极为相似。*Gelechia magnetella* Stgr. 生活在納希契凡的一种多毛起綫的蜀葵上。幼虫与紅鈴虫容易混淆的有錦葵叶虫 *Crocidosema plebeiana* L., 在苏联的棉花上发生較少,而在外高加索的野生錦葵科植物果实上是很普通的,在意大利及澳洲的昆士兰它們危害棉花果实极为严重。玉米紅虫 *Pyroderces*

rileji Wals (柿实蛾科 Momphiidae 一种細翅蛾), 为害棉花、玉米及其他栽培作物,能在仓库內生长发育并进行为害,苏联沒有这种害虫,因而列为对外檢疫对象。

以上列举的一些蛾类,其特征及区别已有 Busck (1917)、Heinrich (1921)、Головизнин (1937)、Рябов (1951)、Пёмакин (1958)、Саррс (1958) 等予以記載,而各种害虫之間相互的区别則还缺如。

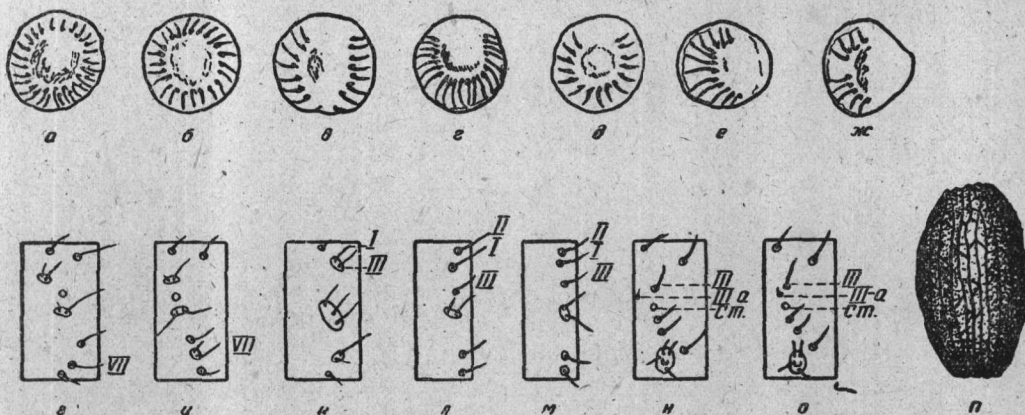
为了对这些棉花害虫与一些相似的种类在特征上,如色泽、食料等提供資料,列成了如下表格。这些特征用罗马字表示,这类特征中个别的标志則用阿拉伯数字表明。

幼虫 长度不超过 16 毫米,体色以白、黄、粉紅及紅为基色,钻蛀为害棉花果实与其他錦葵科植物。幼虫身体沒有綠色或褐色,也沒有纵細或圓錐形突起(表 1)。

I. 幼虫色泽: 1—紅或粉紅,具不同深浅色泽; 2—乳白色,具紅色斑点,盾片四周生有剛毛; 3—乳白色,具紫紅色的胸节; 4—白色、黄或粉紅黄,头部比胸盾光亮。

表 1

害虫名称	特征类型						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Pectinophora gossypiella</i> Saund. (紅鈴虫)	1	1	3	1	1	4	1
<i>P. Scutigera</i> Hold. (澳洲紅鈴虫)	1	1	2	2	1	4	
<i>P. Malvella</i> Hb. (錦葵麦蛾)	2	1	4	1	1	3	
<i>Platyedra viella</i> Zell. (錦葵莖蛾)	1或3	1	4	1	2	3	
<i>Crocidosema plebeiana</i> L. (錦葵叶虫)	4	1	1	1	2	1	
<i>Pyroderces rileji</i> Wals. (玉米紅虫)	1	1	1	1	1	2	
<i>Gelechia magnetella</i> Stgr. (麦蛾科)	1	2	4	1	1	4	2



为害棉花及锦葵科植物果实的几种幼虫的区别

II. 寄主植物: 1—棉花及其他锦葵科植物;
2—蜀葵。

III. 腹足趾距排列(尾节除外): 1—完整的圆形(图 a, b); 2—圆形、外方或内方中断(c); 3—趾距排列成马蹄形, 很大, 具内结构(z); 4—标准马蹄形, 大小相同(d)。

IV. 尾节腹足趾距排列: 1—半圆形、无中断(e); 2—半圆形, 有中断(ж)。

V. 腹部第八节毛序: 1—刚毛 VII 一枚(a); 2—刚毛 VII 二枚(u)。

VI. 腹部第九节毛序: 1—刚毛 I 与 III 接近, 着生于同一毛片(n); 2—刚毛 I 与 III 接近, 但不着生于同一毛片, 幼虫不超过 10 毫米; 3—刚毛 III 不着生于毛片, 并远比刚毛 I 与 II 细(л); 4—刚毛 III 在毛片上, 不比刚毛 I 与 II 细(м)。

VII. 腹部第二与第三节毛序: 1—刚毛 III 与 IIIa 和气孔成锐角或直角, 以 IIIa 为顶(n)。腹部第 1~8 节刚毛 III 着生于褐色的几丁质毛片上; 2—刚

毛 III 与 IIIa 和气孔呈钝角, 以 IIIa 为顶(o)。腹部第 1~8 节刚毛 III 着生于毛片上, 但与普通色泽无明显区别。

在苏联棉区的棉花及锦葵科植物上最常见的是锦葵麦蛾及锦葵茎蛾的幼虫与卵。这些卵的形态极为相似。形状、色泽、及花样很多的卵壳结构不能作为鉴别种的可靠标志(n)。

表 2

卵形大小 (毫米)	锦葵茎蛾	锦葵麦蛾
长 度	0.42~0.53	0.58~0.63
宽 度	0.25~0.30	0.32~0.38

但事实上, 锦葵麦蛾的卵要比锦葵茎蛾的卵大得多, 因此, 可在测微尺的帮助下区分上列两种害虫(表 2)。

(曹赤阳译)

3. 塔克赛斯州中部影响越冬紅鈴虫化蛹羽化的因素

Fife, L. C.

J. Econ. Ent., 54(5):908~913. 1961 [英文]

由于近年来紅鈴虫 (*Pectinophora gossypiella* Saund.) 在塔克赛斯州中部为害严重, 因而继续研究它的生物学和习性, 并着重研究影响其越冬的主要因素。以前的工作, Fife 等于 1957 年已有所报告。1952 年 11 月在塔克赛斯州的韦科 (Waco) 开始了紅鈴虫越冬的研究。本文就六年来在两种环境下影响越冬紅鈴虫化蛹和羽化的时期与比率方面比较重要的因素, 讨论于后。

紅鈴虫是以老熟幼虫越冬的; 并且大多数幼虫是在收获后遗留在田间的枯鈴棉籽里。这些幼虫在翌年春、夏季完成发育, 但化蛹和羽化的时间和比率有着很大的差别。

方 法

用 Shiller (1946) 所描述的角锥形的紗罩籠罩被害枯鈴, 以测定越冬幼虫的羽化期和羽化率。

在下列三种环境下观察被害枯鈴中成虫的羽化: (1) 11 月 15 日将枯鈴放在土表, 并于 2 月 15 日将它埋入土中 2 吋; (2) 11 月 15 日将枯鈴埋入土中 2 吋; (3) 枯鈴放在土表直到試驗結束。由于头两组的羽化期和羽化率基本相同, 虽然 2 月間埋入土中的冬季活虫率较高, 但仍合并计算。

每年 11 月 15 日将 $3\frac{1}{2}$ 磅枯鈴放入罩籠內。1952~1954 各年, 每处理用 20 个罩籠; 1955 年用 15 个; 1956 及 1957 年各用 10 个。将每次收集的枯鈴充分混合, 然后随机取样检查, 测定每籠最初幼虫虫口。

籠盖是可移动的, 并装有玻璃瓶 (成虫誘集瓶), 每年 3 月 31 日装在罩籠上。这样枯鈴象放在一个无底的盒子里一样, 秋冬季就基本处在外界的温度条件下。从 4 月 1 日到試驗結束, 几乎每天記載

成虫的羽化情况。

六年观察記載的結果, 从土下枯鈴羽化的成虫共計 5,466 只; 从枯鈴羽化的共計 12,923 只。每年总数詳見表 2。

温度和雨量的記錄抄自距离試驗地点 0.8 哩的美国气象局。图 1 和图 2 所示的每日平均温度是从 7 点活动平均值 (随季节变化加減 1/天) 为基础, 所以每天平均温度包括作图当天以及前 3 天和后 3 天的温度。

图 1 和图 2 中的总羽化率是在每 7 天中最后一天繪出的。由于每天的羽化率差异很大, 因而用每周的总羽化率来表示整个季节中的羽化总趋向更为清楚。

結 果

每年成虫的羽化型 从土表上被害枯鈴中羽化的时期和羽化率来看, 六年中差异很大 (表 1)。除 1957 年外, 每年都有两个羽化高峰出現。1953、1954 及 1955 年成虫羽化型相似。第一个高峰出現的时期也相同, 均在 4 月 28 日~5 月 2 日之間; 而且, 第二个高峰亦仅相差 9 天 (从 6 月 2 日~11 日)。1956 和 1958 年两个高峰出現均晚。1956 年干旱, 羽化开始虽早 (4 月 2 日), 但大部分延迟很久, 此乃由于 5 月 1 日大雨以前缺乏足够的化蛹和羽化湿度所致。在 7 月和 8 月則有大量的羽化出現。1958 年羽化开始于 4 月 23 日, 比前几年推迟 1~3 周。1957 年雨水较多, 只观察到一个主要羽化高峰, 而且在 20 天内 (5 月 17 日~6 月 8 日) 就羽化了 75% 左右。当第一个高峰出現较早时, 最高羽化率出现在第二个高峰期間, 如在 1953、1954 和 1955 年。当第一个高峰出現較晚, 則得其反, 如在 1956 和 1958 年。每

年两个高峰的相距时间是不同的,在 1956 年的 20 天到 1954 年的 42 天的范围内。羽化期最长的是 145 天(1955 年 4 月 1 日~8 月 24 日)。最短的是 96 天(1957 年 4 月 11 日~7 月 16 日,这一年雨水较多)。六年中,有四年的羽化期在 8 月终止。其他各年,除 1958 年外,各年土表枯铃上的主要羽化高峰次数和土内枯铃上的主要羽化高峰次数(图 2)相符。在

1953~1956 年,第一个主要高峰出现在 4 月 24 日~5 月 9 日的 15 天内;而第二个主要高峰则在 5 月 22 日~30 日的 8 天内出现。各年土表枯铃上所出现的高峰之间的日数基本相同——20~42 天。1957 和 1958 年只出现一个主要高峰。这两年的早期羽化开始得相当迟,较前几年要推迟 2~3 周。

表 1 六年中 3~7 月的雨量和平均温度

年 份	雨 量 (英吋)					平 均 温 度 (°F)				
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
1953	3.21	2.04	9.72	0.27	1.72	62.8	64.6	73.3	85.6	84.8
1954	0.86	2.50	3.87	0.79	0.37	57.1	72.0	71.3	83.1	88.8
1955	3.20	1.30	7.61	2.01	0.39	60.0	70.4	76.2	78.8	84.9
1956	0.04	0.65	4.25	0.37	0.34	59.8	66.4	78.2	83.8	87.5
1957	5.58	13.37	7.60	1.03	0.61	56.3	64.2	73.6	81.2	87.4
1958	0.96	3.60	5.58	2.72	0.68	51.9	64.2	75.0	82.4	85.8
常年	2.94	3.97	4.15	3.19	1.94	58.4	66.8	74.5	81.8	85.0

土内枯铃上的羽化率比土表枯铃上的羽化率上升较早。例如,在 5 月 8 日、15 日、22 日及 29 日,土内枯铃六年平均累计羽化率分别为 35%、48%、65% 及 83%,而土表枯铃则分别为 16%、19%、

35% 及 53% (表 2)。土内枯铃上的羽化期结束也较早,幅度为 1957 年(多雨)的 48 天到 1956 年(旱年)的 144 天。土内枯铃上的冬季存活率只 5.6%,而土表枯铃则达 26%。

表 2 六年中在两种环境下红铃虫的每周累计羽化率

日 期	放在土表的被害枯铃							埋在土下 2 吋的被害枯铃						
	1953	1954	1955	1956	1957	1958	平均	1953	1954	1955	1956	1957	1958	平均
4/10	2	2	1	1	0	0	1	5	3	3	2	0	0	2
17	5	5	2	2	1	0	3	23	6	6	4	0	0	7
24	16	9	6	3	2	0	6	51	15	12	8	3	0	15
5/1	30	17	12	5	3	1	11	62	25	28	17	7	4	24
8	38	22	18	7	7	2	16	72	30	53	22	19	13	35
15	44	25	22	16	14	5	19	76	36	66	33	44	32	48
22	50	36	26	34	45	16	35	81	46	69	60	70	61	65
29	67	51	42	50	74	36	53	90	63	82	86	92	87	83
6/5	88	69	67	55	88	51	70	99	81	94	92	97	97	93
12	97	90	83	66	94	61	82	99	96	98	94	100	98	98
19	98	97	89	81	97	70	89	99	99	99	97	—	98	99
26	98	98	93	86	99	89	94	100	99	99	98	—	98	99
羽化蛾数	1,248	1,500	5,699	1,225	1,095	2,156	—	1,319	356	2,555	816	134	286	—
存活 % ^a	25.2	17.2	55.8	9.8	29.5	38.7	26.0	11.6	2.0	12.5	3.3	1.8	2.6	5.6

a. 根据秋季虫口在春夏两季的羽化数量。

温度、雨量和羽化率的关系 由于历年 4、5、6 月的温度、雨量不同,羽化型有很大的差别。六年来,这一时期中,在两种不同环境下,均有 87% 以上的总羽化率。但有两个例外:在降雨一天到数天、雨量达到或超过 1 吋以后的 16~25 天内(依温度而

定),在两种环境下均出现主要羽化高峰(图 1 和 2)。即 1953 和 1954 年的第一个主要高峰,当时雨量是 0.24~0.42 吋;由于降雨一天到数天内雨量的增加,这些主要高峰经常较高,且长达 15~25 天。

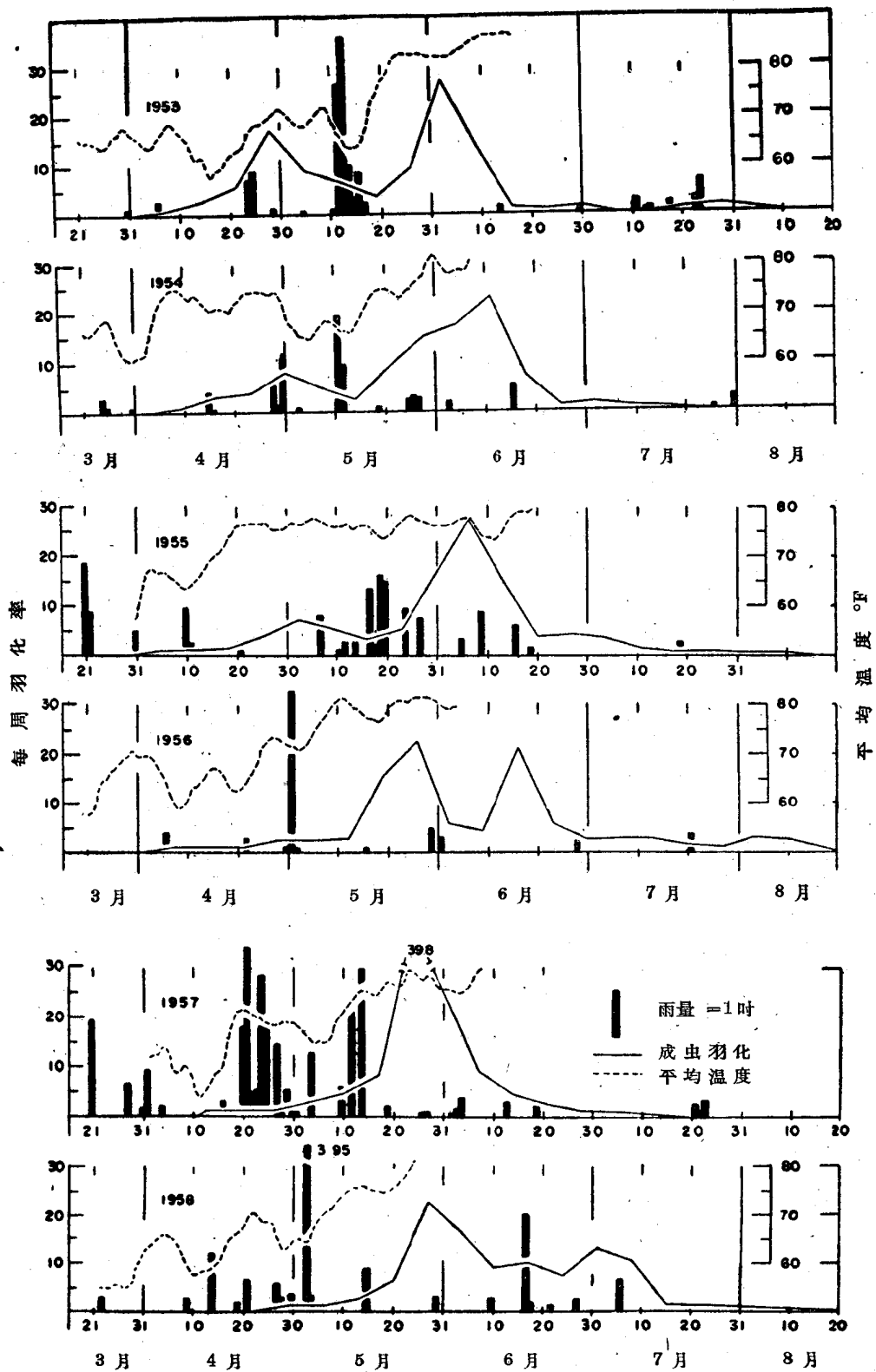


图1 六年的雨量、温度与放在土表上的被害枯铃中红铃虫羽化率的关系

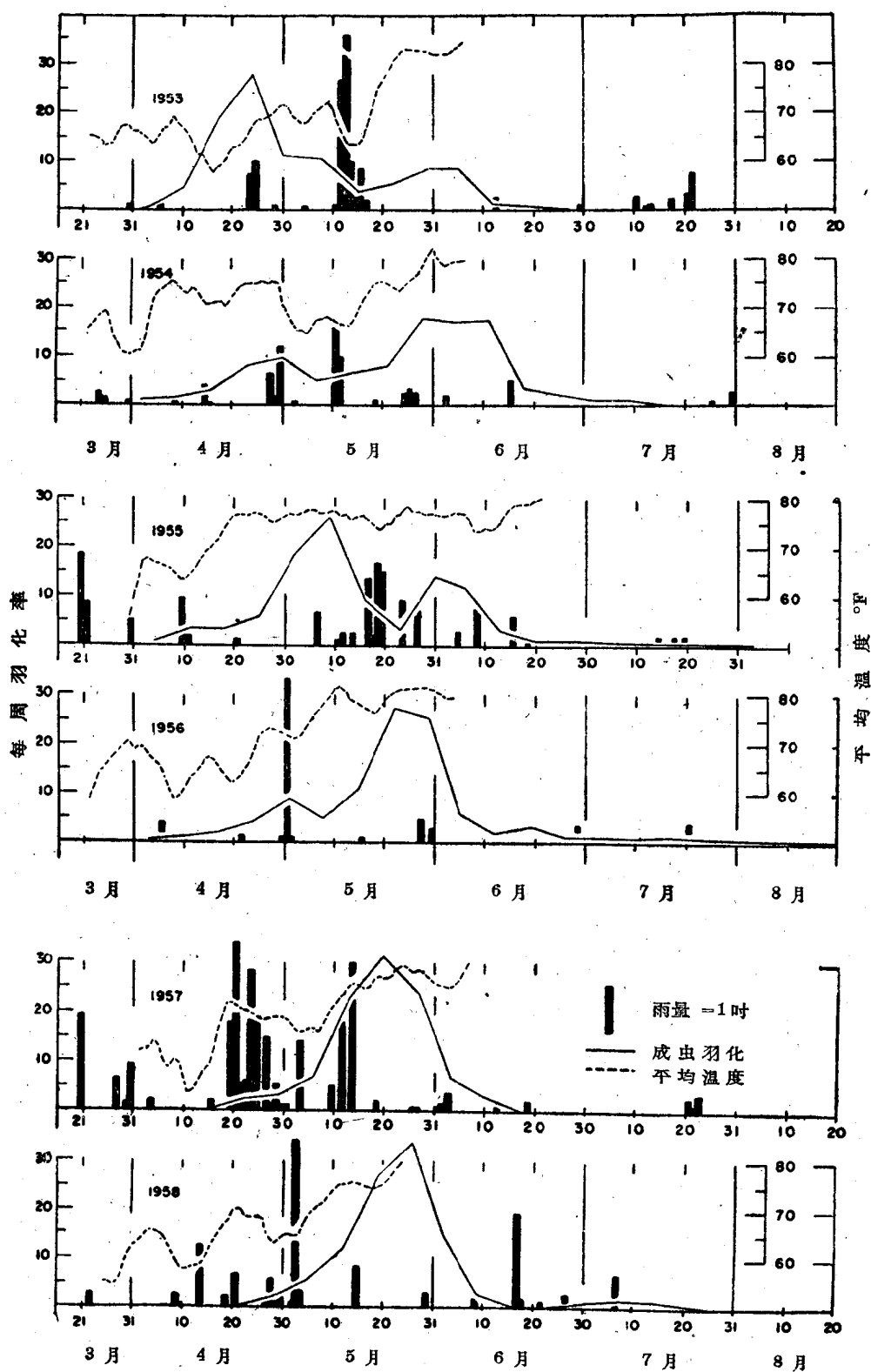


图2 六年的雨量、温度与埋在土下2吋的被害枯齡中紅鈴虫羽化率的关系

事实上,以每周羽化数为基础的、明显的主要高峰是由几个小高峰构成的,这些小高峰同样示出与温度和雨量的关系。例如,1954年每天的记录表明在两种环境下都出现三个高峰,这与这时期降三次大雨(图3)相符合。土表枯铃的这三个高峰出现于5月21日、6月1日和11日;也就是说,在降雨1

天或1天以上、雨量达到或超过0.85吋以后的24、22和18天后出现的(图3-4)。这三次大雨是在4月27~30日、5月10~11日及5月24~26日。根据每周羽化数绘图(图1),则这三个降雨时期的联合效应就呈现为一个明显连续的第二个主要高峰,时间长达25天。

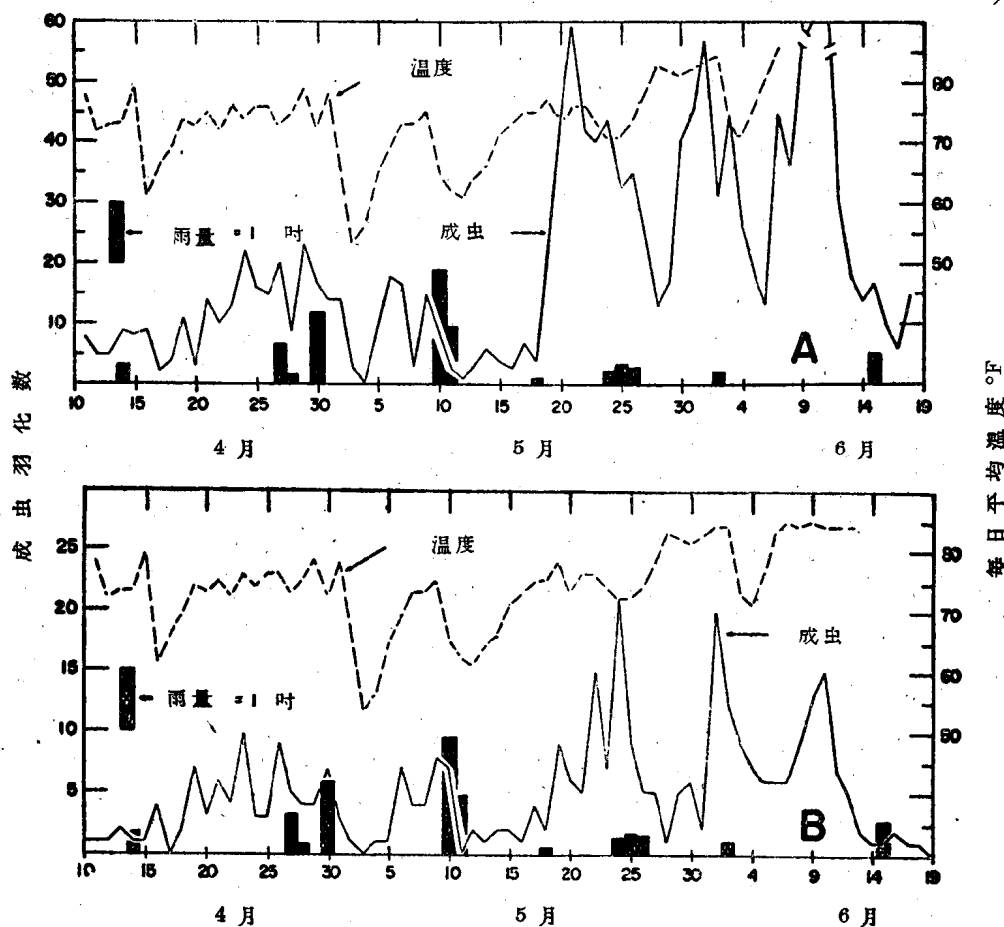


图3 1954年的雨量、温度与被害枯铃中的红铃虫每天羽化数量的关系
(A) 放在土表上的被害枯铃 (B) 埋在土下2吋的被害枯铃

随着温度的升高,降雨后到羽化高峰之间的天数也就基本上随之直线下降。例如平均温度为69.5°、74.0°和80.2°F,从降雨后到羽化高峰之间的天数即为24、22及18天。土内枯铃的情况大致一样(图3-B)。

1953年两种环境下的第二个主要高峰均出现于6月1日。这个高峰是在5月11日开始连续6天降雨9.59吋以后的21天出现的,每天平均温度平均为75.5°F。1955年4月9日及10日共降雨1.12吋,土内和土表枯铃上分别在22和23天后

(即5月1日和2日)出现第一个主要高峰。当时每天平均温度为73.4°F。1956年5月1日降雨3.34吋,土表和土内枯铃分别在21和23天后(即5月22日和24日)出现第一个主要羽化高峰。在此以前25天,即5月1日之后,雨量则少于0.25吋。每天平均温度平均为77.4°F。1956年第二个主要高峰出现在6月14日(土内枯铃)和6月15日(土表枯铃)。这个高峰是在连续3天降雨0.77吋以后的16和17天(5月29~31日)出现的,当时每天平均温度平均为82°F左右。在此以前和以后的26天内,雨量在

0.1 吋以內。1957 年觀察兩種環境下的結果，都只有一個主要高峰。4 月 19 日~5 月 13 日降雨 24 天，總雨量達 20.21 吋。4 月份每天平均溫度平均為 64.2°F，但在 5 月 8 日以後升高很快。5 月份的總羽化率在兩種環境下達到 79~84%。高峰之所以是一個而不是兩個，乃當時氣候所造成。4 月的低溫推遲了早期羽化，而在 5 月的適溫適濕的條件下，大大地加速了成蟲的羽化，因而使兩個高峰合併為一。在 1958 年，土內枯鈴上只有一個主要羽化高峰，而土表枯鈴上則有兩個。按 4、5 月份的气候條件和 1957 年是相同的，兩年 4 月份雨量較多，每天平均溫度則比前四年同期低些(表 1)。同樣，這兩年 5 月份的雨量亦比常年高些。4 月份每天平均溫度平均為 64.2°F，在 5 月 6 日之前都未超過 70°F，不過在此以後則上升很快。1958 年土內濕度較土表濕度更有助於紅鈴蟲的化蛹和羽化。以上數據說明，在 4 月份溫度低於常年、且從 4 月 15 日~5 月 15 日經常降落在大雨的情況下，兩種環境下的被害枯鈴上就可能出現一個羽化高峰。

為了測定雨量對羽化率的影响，以 1956 和 1957 兩年極度潮濕的情況作了比較。1957 年 4~6 月雨量超過 1956 年同期，平均溫度則低於 1956 年同期(表 1)。1957 年 5 月 22 日~6 月 26 日，在兩種環境下的每周累計羽化率不僅高於 1956 年(表 2)，也高於 1953 年(5 月份的雨量大大高於以後各年同期)以外的其他年份(表 1)。所以春季多雨導致兩種環境下的紅鈴蟲較早羽化。1 天或數天的每天平均溫度在 70°F 或低於 70°F，則兩種環境下的每日羽化率大大降低(圖 3)。

播種期、現蕾期與羽化的關係 紅鈴蟲的生物學研究指出，在花蕾早期紅鈴蟲成蟲壽命平均二周或大於二周。大部分產卵在第一周，並在 4~5 天內孵化。受害時花蕾不足十天的，幼蟲很少能夠發育。因此，在第一個花蕾出現前 3~4 天中孵出的幼蟲很少能夠生存。在此以前的自取死亡。

根據田間觀察，在此地區內播種最早的棉花約於 5 月 15 日開始現蕾，每周累計羽化記錄表明有很

大一部分幼蟲自取死亡(表 2)。在 5 月 15 日以前的累計羽化率：土表枯鈴為 5~44%，平均為 19%；土內枯鈴為 32~76%，平均為 48%。這些羽化的成蟲均自取死亡。1959 年 Brazzel 和 Martin 報告，於 1953 年和 1954 年在塔克賽斯州大學城從土表枯鈴上羽化的成蟲只有 10% 能獲得食料。

關於棉花播種、現蕾、開花時期與羽化時期的關係，曾在三年里觀察了 83 塊田。於 4 月 2 日、16 日、29 日、5 月 9 日、16 日和 24 日播種的，分別於 5 月 15 日、22 日、29 日和 6 月 5 日、12 日、19 日開始現蕾。從土內枯鈴上羽化的成蟲能夠為害棉株的，按上述播種期分別為 52%、35%、17%、7%、2% 和 1%；從土表枯鈴上羽化的分別為 81%、65%、47%、30%、18% 和 11%。因而延遲播種期，現蕾也同樣延遲，在兩種環境下羽化的成蟲可以為害棉花的也就顯著減少。多年來的田間觀察證明，任何地區的早播棉田，結實早期經常受害嚴重，不過播種太晚，在塔克賽斯州中部地區亦不相宜。

這一結果着重指出，將殘存枯鈴在秋季提早深埋土下是在塔克賽斯州中部地區防治紅鈴蟲的一個切實有效的方法，這樣可以大大減少越冬紅鈴蟲的存活率和致害的羽化成蟲。這一結果亦提示：棉花生長期較長的灌溉地區通過延遲播前灌溉和播種期，也可能在相當程度上控制紅鈴蟲。

參考文獻

- [1] Brazzel, J. R., and D. F. Martin. 1959. Winter survival and time of emergence and diapausing pink bollworms in central Texas. Jour. Econ. Ent. 52(2): 305~8.
- [2] Fife, L. C., O. B. Cowan, Jr., and J. W. Davis. 1957. Factors influencing pink bollworm winter carryover in central Texas, Jour. Econ. Ent. 50(5): 642-5.
- [3] Shiller Ivan. 1946. A hibernation cage for pink bollworm. U. S. Bur. Ent. and Plant Quar. ET-226, 6 pp.

(傅勝發譯)

4. 紅鈴虫在棉株上产卵的部位

Brazzel, J. R. 和 Martin, D. F.

J. Econ. Ent., 50(2):122~124, 1957 [英文]

关于紅鈴虫在棉株上产卵的习性，以前的报告只限于棉株結鈴后的虫卵分布情况。本研究是从棉株具有4片真叶时开始观察直到棉株老熟为止，以测定棉株在整个生长繁殖时期紅鈴虫最喜好的产卵部位。

Busck (1917) 报告，大多数卵均产在青鈴尖端凹陷地方的隙縫处。Loftin (1921) 发现，51.7% 产在青鈴上，0.8% 产在花蕾上，其余分散在棉株的各部。他还发现有30.5% 产在棉鈴的基部。Ohlen-dorf (1926) 报告，紅鈴虫最喜好产卵的部位是在鈴的萼片下部。Hunter (1926) 发现，卵产在棉株的地上各部，而青鈴上占50%。它最喜好的产卵部位是在青鈴的萼片下部。Fenton 和 Owen (1953) 通过三年的研究，发现88.4% 的卵是产在棉鈴苞叶的内部，花蕾上却没有。他們說，在結鈴前的早期，卵是混乱地产生在棉株各部的。

越冬紅鈴虫的羽化高峰通常出现在結鈴以前。所以为害棉鈴的第二代紅鈴虫几乎都是为害花蕾的第一代紅鈴虫的后代；而第一代紅鈴虫则必定是越冬代的成虫在結鈴以前产在棉株上的卵所发育而成的。所以了解紅鈴虫越冬代的活动和习性，对于設計防治措施是重要的，而产卵部位尤为重要，因为产卵部位可能影响化学防治幼虫的效果以及捕食性和寄生性天敌消灭卵和幼虫的多寡。

試驗程序

搜集成虫的方法 用从前一季所收被害籽棉中羽化的紅鈴虫成虫在棉株上产卵。被害籽棉是1954年11月收获的，冬季保存在40°F 的温度下。到需要其化蛹羽化时即将被害籽棉放入底部3呎见方、2呎高的角錐形的紗罩羽化籠里。一个容量1品脫、口徑2吋的玻璃誘集瓶倒放并旋紧于罩籠的頂端。每个瓶的瓶口上放一个上口徑为5毫米的圓錐形网罩，使蛾子只能进入瓶內而不能逃出。

羽化籠放在实验室外面的一个蔭蔽場所。在罩籠的下面鋪一层被害籽棉，噴水以資保湿。每天观

察誘集瓶中的羽化蛾，如有羽化即行取出，并用二氯化碳处理使其不动，然后分为10头1組，装在小瓶里，以备試驗。

試驗方法 供試驗的岱字棉15号条播于田間。紅鈴虫的成虫控制于2×2×2呎的紗罩籠內的棉株上。除头两个試驗由于棉株太小，每籠罩棉3株外，其他試驗每籠均罩1株。

控制紅鈴虫成虫的罩籠是两层紗的木架結構。外层紗是用14×18孔的銅紗；內层是32×32孔的塑料紗。罩籠的一側可以卸除，其下端嵌在槽內，上端用旋鈕扣紧。罩籠也可卸除，它用两块3/8吋的层板拼合，中間有一孔，以便棉莖通过。籠底架在脚高8吋的底座上。

把籠子罩住棉株，两块底板拼合在一起，使棉株在底板中間的孔里通过。棉莖与孔之間的空隙用麻絮填縫料填封。两块底板拼合处的隙縫及籠子与底座的隙縫用胶紙帶密封。

罩籠装好后，每籠均放虫10头。5天后将籠移去并在双目解剖鏡下检查产卵数和产卵部位。检查的营养器官部份包括叶、嫩头、枝和叶的腋芽；检查的繁殖器官部份包括鈴的苞叶里面、鈴的萼片下面、鈴和蕾的蜜腺周圍、花蕾苞叶里面。第一次試驗是在棉株4叶期进行的。以后每周进行一次，直到棉鈴开始吐絮时結束。

結 果

在棉株的各个不同生长期，紅鈴虫在棉株不同部位的产卵百分率列如表1。棉株嫩头是营养器官中成虫最喜好的产卵处所。直到7月13日左右已有相当鈴数可供产卵时，仍有50% 以上的卵产在嫩头上。这些卵均产在嫩叶和展开的叶片的毛丛中。

紅鈴虫其次喜好产卵的营养器官部位是枝和叶的腋芽。卵是产在有絨毛的腋芽上、腋芽和莖或叶柄所形成的角內、和托叶下。整个实验过程中，这些部位上产卵百分率是相对稳定的。