

农作物病虫害预测预报资料

棉花红铃虫及其预测预报

中華人民共和國农业部植物保护局編審

傅勝发 万長壽 曹赤陽著

北京农业出版社
財政經濟出版社

農作物病虫害預測預報資料

棉花紅鈴虫及其預測預報

中華人民共和國農業部植物保护局編審

傅勝發、万長壽、曹赤陽著

財政經濟出版社

1957年·北京

棉花紅鈴虫及其預測預報

中華人民共和國農業部植物保護局編審

傅勝友、萬長壽、曹赤陽著

*

財政經濟出版社出版

(北京西總布胡同7號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第60號

中華書局上海印刷廠印刷 新華書店總經售

*

787×1092 耗1/32 1 3/4印張·2插頁·32,000字

1956年7月第1版

1957年2月上海第2次印刷

印數：6,001—7,800 定價：(9) 0.26元

統一書號：16005.91 56.6,京型

前 言

加强農作物病虫害預測預报，及时掌握虫情是七年或者十二年消滅農作物嚴重病害和虫害的基本措施。为了普及这方面的科学知識進一步推动和提高这一工作，我們特邀請有关專家執筆，并經農作物病虫害預測預报訓練班研究討論，編審了農作物病虫害預測預报資料。資料的中心內容是我國主要預測預报对象的預測理論根据和具体預測办法，適于各地植物保护干部、教师和学生的参考。这些資料还只是初步的，需要讀者和实际参加預測預报工作的同志不断提出意見進行修正。

目 錄

一 名称与分布	5
二 寄主植物	6
三 各期虫态	7
四 生活習性	8
五 發生与环境	14
六 为害与損失	21
七 防治方法	25
八 農業部植物保护局 1956 年棉紅鈴虫預測預报 試行办法	48

附彩圖二幅

一 名称与分布

紅鈴虫在昆虫分类上是屬於鱗翅目麥蛾科的一种害虫，它的学名叫 *Pectinophora gossypiella* Saunders 俗名很多，有的地区叫棉花虫、或紅花虫、有的地区叫花虫，但也有的地区叫紅虫的。主要是由于它为害棉花，而幼虫周身又帶有紅色斑点，所以在不同地区就有不同的名称。

紅鈴虫的分布，根据文献記載，最早是起源于印度，早在 1842 年就已有記載。此后由于各國引种关系，乃由棉种展轉傳至各地，如 1907 年由印度傳至埃及，1912 年傳至澳洲西部和北部。1905 年傳至夏威夷，1910—1916 年傳至非洲苏坦，1911 年傳至墨西哥和巴西，1917 年又从墨西哥傳至美國，1920—1925 年又从美國傳至希臘、西印度群島、地中海和賽布魯斯。到目前为止，全世界 74 个產棉國家，除苏联等三个國家沒有紅鈴虫外，在亞洲有印度、中國、朝鮮、日本、緬甸、印尼、錫蘭、泰國、菲律賓、土耳其、敘利亞、伊拉克等國家。在澳洲沿海邊緣 10 公里以內均有紅鈴虫的分布。在非洲有埃及、剛果、阿尔及利亞、索美里蘭、苏坦、烏根达和馬達加斯加等。在欧洲有希臘、意大利、塞布魯斯沿地中海地区。在美洲有巴西、墨西哥、美國、阿根廷、海地、和波多黎哥等國家。

紅鈴虫在我國早在1908年的清代農工商部所刊印的“棉華圖說”已有关于紅鈴虫的形态和为害情况的介紹。至何时从何地傳入很难定論。按棉花原產地是印度，我國棉种最初系由印度引進。因此，紅鈴虫可能來自印度，此外从1898年起到1950年止前后曾由美國引种美棉不下十二次，根据記載美國棉区从1917年即开始遭受紅鈴虫的为害，因此，起碼从1917年以后，自美國引入的美棉种，均有帶入紅鈴虫的可能。从我國棉籽被害率檢查來看，1931年檢查时，陝西省尙未發現紅鈴虫的为害，到1932年檢查时即已被害。1936年檢查时甘肅东部和山西中部尙無紅鈴虫的为害。但在1952年檢查时均已發現。到1954年为止，根据棉籽檢查結果，除掉西北少数地区尙未發現紅鈴虫为害外，其他所有產棉省份都有紅鈴虫的分布。

二 寄主植物

紅鈴虫的寄主植物，根据文献記載，計有錦葵科，苘麻屬六种，蜀葵屬二种，棉屬三种，阿道夫葵屬一种，槿屬二十三种，美洲錦葵屬二种，拟苘麻屬一种，昆士蘭苘屬四种，怪槿屬三种。田麻科黃麻屬一种，木棉科木棉屬一种，吉貝屬一种。蝟子葵科一种。总计共有四十九种，但其最嗜好的則为棉。在我國除在不同棉屬植物遭受紅鈴虫为害外，曾在錦葵科(Malvaceae)槿屬(*Hibiscus*)的秋葵(*H. abelmoschus* L.)洋麻(*H. cannabinus* L.)洋綠豆(*H. esculentus* L.)和木槿(*H. syria-*

cus L.)上發現。此外并用蜀葵屬(*Althaea*)的蜀葵(*A. rosea* [L.] Cav.)錦葵屬(*Malva*)的錦葵(*M. sylvestris* L.)黃麻屬(*C. orchorus*)的山麻(*C. olitorius* L.)苘麻屬(*Abutilon*)的苘麻(*A. avicennae* G.)亦培育成功。不过此項工作,直到目前为止,在國內很少進行調查,因之在各地進一步深入了解,以供檢疫上的参考,實屬必要。

三 各期虫态

(一)成虫:为棕黑色的蛾子,体長 6.5 毫米,翅展 12 毫米,前翅为尖叶形,后翅菜刀状,后緣为波浪式,下唇鬚棕紅色,向上弯曲如镰刀状,触角棕色,每節窄处有一条黑环,基節有 5—6 櫛毛。蛾的雌雄区别,从外形观之,主要为尾尖端形状和翅繖多少的不同,雄蛾尾部生有叢毛,从尾端直視叢毛間呈小圓孔状,但上部叢毛較長翅繖一根。雌蛾尾部亦具有叢毛,但排列整齐均匀圓孔清晰可見,不过上方稍有缺口,翅繖三根。

(二)卵:初生之卵乳白色,既而变为淡灰褐色,及將孵化时常帶紅色,有閃光,表面有花生壳状突起。呈長橢圓形,長 0.4—0.6 毫米,寬 0.2—0.3 毫米。

(三)幼虫:共有四齡,初孵化的一齡幼虫有时有帶淡紅色者,体毛明晰可見,長不到 1 毫米,二齡幼虫長約 3 毫米左右,三齡幼虫長約 6—8 毫米,体色多为乳白色,三齡以后才漸現紅斑,因此,老熟幼虫(第四齡)全体为潤紅色,体長 11—13 毫

米。头部为棕黑色，大顎可見四个齒，前胸及末節的硬皮板为黑色，各節背面有淡黑色四个斑点，兩側也各具黑色斑点一个，惟均不甚顯著。各斑点的周圍为紅色很明顯。故远視之好像周身全为紅色。腹足趾鈎單序缺环，缺口向外呈馬蹄形。有些地区在枯鈴中常找到一种与紅鈴虫相似的幼虫，据目下所知多为 *Pyroderces* sp. 全身具有均匀的粉紅色，体較紅鈴虫稍小，而紅鈴虫除具有上述特征外，其体上紅色实际僅在体背各節，并不相連接。

幼虫雄雌亦可辨別，凡在腹部第 7—8 節間有兩個黑色丸形物(背面觀)存于体内者为雄虫，無此物者即为雌虫。

(四)蛹：初化蛹为潤紅色，半天后淡黃变为褐黃，有金屬光澤。在將近羽化时呈黑褐色。蛹的形狀为長橢圓形，長 6—8 毫米，寬 4 毫米左右，体表被有許多短絨毛，尾端尖形，有短而向上弯曲的臀棘，肛門大，周緣着生黑褐色小鈎狀剛毛，每边 5—6 根，臀棘周圍亦具有相似的剛毛，生殖孔成細縫。蛹外有繭，灰白色，一般为橢圓形，較柔軟。

四 生活習性

紅鈴虫在全國各棉区每年發生代数的多寡，决定于各地气候条件，即或在同一地区，由于每年气候不同，發生代数亦有多少之別。一般來說：温暖地区發生代数均較寒冷地区为多，如某年某地高温时期放長，發生代数即較常年增加。所以任何地区，每年發生代数并非固定不变。特别是当环境条件不

適合情況下，個別也有兩年多才發生一代者。根據國內現有資料，紅鈴蟲在我國長江流域棉區各省約為2—4代，一般三代，東北棉區約為二代，雲南3—5代，以台灣為最多，可發生4—7代。茲將各地發生代數和時期列表如后，以供參考。

紅鈴蟲在國內各地發生代數時期表

代 數 \ 地 點	遼 寧	北 京	南 京	湖 南	雲 南	台 灣
1	6月中旬	6月中旬	6月上旬 7月中旬	5月下旬 6月下旬	4月中旬	5月下旬
2	8月上旬	8月上旬	7月下旬 8月中旬	7月上旬 8月中旬	5月上旬 6月中旬	6月中旬
3		10月上旬	9月中旬 10月上旬	8月下旬 10月	9月	7月下旬
4					10月	8月下旬
5					11月	9月下旬
6						11月上旬
7						1月上旬

紅鈴蟲是以老熟的幼蟲在棉籽里，堆放棉花倉庫的梁柱和牆壁的隙縫里，晒花帘的兩端孔洞里，棉穢上或落在田里的枯鈴里，以及其他裝花和運花的用具里過冬的。當籽花收到家里以后，在白天用晒花帘晒花的時候，幼蟲大部從籽棉的棉籽里爬出，並開始準備過冬（早期所收的籽花內紅鈴蟲也有繼續化蛹羽化者）。一般從八月下旬開始陸續進入過冬時期。至其在不同處所過冬比例數差異很大，常以晒花時爬出過冬者為最高，其次為棉籽。而以在枯鈴中過冬者為最少。茲就江蘇南京和太倉瀏河兩地調查結果，列表如后：

紅鈴虫越冬处所分布比例調查結果

年份	地点	从籽棉内爬出虫数%	棉籽内过冬%	枯鈴内过冬%	备 注
1951	南京	83.05%	15.60%	1.85%	田間取样
"	太倉	86.50%	10.60%	2.90%	"
"	平均	84.78%	13.10%	2.12%	"
1953	南京	70.46%	16.64%	12.90%	單籠观察
1954	南京	46.00%	49.00%	5.00%	" 本年收花較往年延迟二十天以上

紅鈴虫在棉籽里过冬的比例和晒花次数有密切关系，一般以晒花次数愈多，爬出虫数亦愈多。如 1952 年在南京試驗結果，一般晒 3—5 天者只爬出 80% 左右，而晒 25 天者爬出 96.7%。不过無論如何，籽内总有一些幼虫过冬。在棉籽内过冬的幼虫，并不像爬出籽外的幼虫必須結繭后才开始过冬。其在籽内如未达老熟阶段，尚可繼續食害棉籽，且常將两个棉籽連在一起，变成双連籽。經数次日晒后，籽棉存放固定場所不再翻动，籽内过冬幼虫一般即很少繼續爬出，但如棉堆过大，或轉售至收花站再轉运到軋花厂，不断移动或由于棉堆过大，籽花干湿不均，温度升高，籽内紅鈴虫仍可繼續爬出。常見收花站、軋花厂出現大批过冬紅鈴虫的現象，其原因也就在此。籽棉在軋花后每市斤棉籽在江苏一帶常有过冬幼虫十头左右。枯鈴中一般平均有虫半头，当棉籽播到田中以后，种子内过冬幼虫仍能化蛹羽化，不过其羽化时期較在室内过冬者要晚半月到 20 天。

过冬幼虫一般在翌年温度升至 22°C 以上时，即可开始化蛹，当温度升至 24°C — 25°C 时可大批羽化。但化蛹羽化时

期很不一致，过冬早者羽化亦較早。据在南京观察从六月五日到八月三日为其羽化时期，而盛期則为六月中旬到七月中旬。前后相延長达 60 天之久，因之產生世代交叠現象。形成羽化早者第二代已出現，而羽化晚者第一代方开始。所以在同一地区，每年往往同时有發生二代者，有發生三代者，甚至有發生四代者。这种不同代数同时出現于同一年內的現象，乃由于羽化延續期長及不同营养而產生。

紅鈴虫各期虫态所需日数，要看各地溫度食料而定，一般卵期 3—7 天，最長有达 12 天者。据在南京观察幼虫期用花蕾飼养結果最短为 6 天，最長为 21 天，平均 14 天。用鈴飼养約需 25 天。蛹期長短与溫度有密切关系，在 30°C 时 8 天左右， 25°C 时为 12 天左右， 20°C 时可延長至 23 天以上。成虫產卵期最短为 4 天，最長为 8 天，全世代所需日数，第一代最短为 25 天，最長为 41 天，平均为 32.7 天，第二代为 34.04 天，第三代为 29.05 天。國外記載最短 15 天，最長 66 天，一般均在 30 天上下。

紅鈴虫的成虫羽化時間，絕大部分都是在上午 7 时到 12 时，羽化后立即尋找黑暗处所隱藏。如土塊下，枯叶下，以及其他可以隱避的处所等是。日間在棉株上虽然亦可看到，但其数量則微乎其微。一般活动時間主要在 8 时到 12 时。而群出交配時間約在夜間 3—5 时。交配开始多在羽化后 24 小时內，成虫寿命則隨外界气温而定。在 25°C 时約为 12 天， 30°C 时为 7—8 天。一般 11 天到 14 天，最長 24 天。成虫產卵時間主要在下午 8—12 时。趋光性，說法不一，有謂在三个月的時間用

十八盞燈來誘集，只誘到 19,000 頭，說明趨光性很弱。朝鮮記載認為有趨紫光習性。成蟲產卵時期據國外資料羽化后第一天產卵率為 25.3%，第二天為 18.5%，第三天為 14.9%，第四天為 12.5%，以後則逐日減少，並有少數未能產出。一個雌蛾最多可產 500 粒，不過一般僅數十粒到一、二百粒。據在南京觀察最高者只 200 多粒。在棉花生育早期，青鈴未出現以前，卵是分散產在嫩葉的下面，花蕾上，嫩芽上或未展開的嫩葉上，以及棉株嫩莖上。或只產一粒，或三、五粒產在一處。特別是嫩葉和嫩頭為其早期產卵最適宜處所。卵孵化后，幼蟲立即尋找食物。此時由於只有花蕾，所以即以花蕾為食，並從花蕾上部蛀一很小的孔，外部並有黑褐色的蟲糞留存。幼蟲即在花蕾內部蛀食花蕊成長，其在花蕾中成長快慢則與外界氣候有密切關係。一般當幼蟲在蕾內成長到達四齡時花已開放。由於遭受紅鈴蟲的為害花瓣被其吐絲綴連，所以花瓣無法開放。有時全部花瓣被纏包在一起，有時三、四瓣連結，只有一、二瓣開放，有時雖全部開放，但其形狀與未受害花完全不同，花瓣呈筒形，而未受害花則呈碗形。不論其花冠表現何種形狀，而其柱頭中間一面的花藥總是被纏連成繭狀，紅鈴蟲幼蟲即在其內。因此只要注意這一特點，即很易被我們發現。幼小花蕾被害后亦常致脫落，其脫落率根據在江蘇大豐試驗只 6.1%，而花的脫落率則高達 65%。有些幼蟲當開花時尚未達老熟時期，因此仍繼續為害，並順柱頭而下，進入子房，因此，雖已受精的幼鈴亦無法成長。這種花鈴最後全部脫落，幼蟲老熟后即在株上或落到地上的蕾內或花內化蛹，有的并鑽入土中化蛹。

入土深度以 1—2 寸者为最多。七、八天后又羽化为成虫。

紅鈴虫最嗜食料为开花后 30 天以上的硬青鈴，花蕾不过为其在未結鈴以前过渡时期的食料，起着桥梁作用，由于在棉花蕾期棉株生長迅速，產卵分散，虽有时亦有三、五头甚至 7 头为害一蕾者，但絕大多数均系一虫为害一蕾，否則由于食料不足亦少成活，同时由于產卵分散尋找花蕾不易，所以在蕾期常因無法取到食料而死亡者高达 90%。如國外記載在 80°F 下，在孵化后 24 小时內未找到食料时死亡率即可达 81.5%。在南京試驗亦得到相近結果。

硬青鈴既为紅鈴虫所最嗜，因此当为害蕾的紅鈴虫羽化后再產卵时，即很少產到原來处所，50% 以上均產到青鈴与萼片間，每处產一粒二、三粒以至三、四十粒不等，最多有达 75 粒者。一个雌蛾在一夜間最多可產卵在 100 粒以上，幼虫孵出后由于減少尋找食料的困难，因之或即鑽入青鈴，或在青鈴上爬行一段后再鑽入青鈴。从蛀孔到鑽入一般約需 20 分鐘。大部幼虫系在棉鈴下半部鑽入，惟其他部分亦同样可鑽入。蛀入孔小而圓，一、二日后即呈暗褐色。因此，孔虽只有針尖大小，但与未受害者很易区别。如不用放大鏡帮助有时亦可辨别。幼虫自鑽入鈴壳后在未鑽入棉籽前，經常在鈴壳內壁与纖維之間为害一个階段，因此，鈴壳內壁造成黃褐色或水青色的隧道狀，此一特点非常重要，即为檢查青鈴是否被害，以及肯定虫数多寡的根据。幼虫自鑽入鈴壳后亦有直接通过纖維進入棉籽，在此种情況下，鈴壳內部并無隧道表現，而所表現者乃一水青色或黃褐色的突起。因之在計算被害和虫数时，亦須計

算在內。幼虫自鑽入鈴壳后一般均先為害纖維，待幼虫成長稍大時始鑽入棉籽。一個幼虫可為害 1—8 個棉籽，損失大小則視棉籽成熟度和鑽入早晚而定。假如棉鈴生長不到 16 天而被害時，影響大而且重，如已成長在 24 天以上，則被害即較輕。在棉鈴已接近吐絮期被害時，棉籽被害數少，一般一虫只能為害 1—2 個棉籽。其害亦較輕微。雌蛾對已成長的棉鈴，每日均可產卵，同一棉鈴往往累積各期卵甚多，因此，同一鈴中各齡幼虫都有。在一鈴內虫數多時，常常一室棉籽被吃光以後，即通過室壁到另一棉室為害。因之室壁即留一穿孔。幼虫在鈴內生長較慢，一般由 17 天到 26 天。而在蕾內平均只需 14 天。幼虫在早期鈴內老熟時，在未離開棉鈴以前，先將鈴壳蛀成與成長幼虫身體粗細一致的小孔，並在鈴壳外留一薄皮，不久老熟幼虫即由此孔鑽出入土中化蛹。在化蛹前并結一薄繭，蛹均化于棉株根部附近，蛹期一般在 8 天上下，老熟幼虫根據國外記載，在雨量很少地區亦有在土內過冬者。但在我國根據南京檢查結果，尚未發現。各代雌雄比例，據在南京觀察，第一代雌虫占 31.5%，第二代占 54.8%，第三代占 48.7%。

五 發生與環境

紅鈴虫的發生輕重與環境條件有密切關係，不但某一地區與另一地區發生有輕重之分，即在同一地區在不同情況下，其發生輕重差別亦甚懸殊。由于其中情況複雜，在未了解其原因前，很易使人誤解。茲將各種環境關係分別介紹于后：

(一)与气候关系——气候因子主要包括温度、湿度和雨量,从全國各棉区來看;由于紅鈴虫最適宜于高温多湿地区,凡气温在 24°C 以上,相对湿度在 69% 以上的时期和地区,均有利其繁殖,在我國長江流域棉区各省如四川、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、浙江等省从六月到十月不論气温和湿度均符合这一条件,因此常年紅鈴虫發生均甚嚴重,又如云南由于温湿度適合时期較長江流域棉区为長(四月中旬到十一月上旬)所發生代数和为害程度,又較長江流域棉区为重。在温度过高或过低的时间 and 地区,均不適于紅鈴虫的繁殖,根据國外記載初孵化的幼虫在 40°C 以上气温下無法成活,老熟幼虫在 -12.2°C 以下亦不能过冬。我國东南沿海地区如廣東一帶夏季温度常高于 40°C 所以該省紅鈴虫發生代数虽多但为害并不嚴重。根据 1937 和 1954 兩年棉籽檢查結果为害率只 0.05% 和 1.01% 为國內發生紅鈴虫地区最輕者。浙江 1953 年八、九月間干旱异常,温度超过 40°C , 不適合紅鈴虫繁殖条件,因此,該年棉花受害亦輕。華北及东北一帶由于降霜时期較早(10月)冬季气温常在 -12.22°C 以下,因此不但發生代数較少,过冬虫口基数亦低,特別是常年湿度較長江流域为低(如遼寧熊岳 1953 年全年平均湿度只 69.8%,五月以前均在 66% 以下,最低者只 57%。而江苏南京全年平均为 80% 上下,也是影响紅鈴虫繁殖主要原因之一。综上所述紅鈴虫的發生在温湿度的影响下不但因地而异,更因年而別。此外过冬死亡率和小气候亦常因地区而不同和随过冬处所的不同而异。过冬死亡率一般來說:南方棉区低于北方,如南方

棉籽內过冬的紅鈴虫死亡率常年在 60% 左右,而遼寧盖平則高达 92.55%。南京枯鈴內的紅鈴虫过冬死亡率最高时可达 99%,1953 年冬季由于气温較高死亡率为 61.16%。但在遼寧不論任何年份均很少有成活者。过冬处所由于小气候关系死亡率差别更大。一般在室內和在棉籽內过冬者由于室內温度高于室外,籽內温度高于籽外,因此死亡率均較在室外枯鈴过冬者为低。如南京 1952—1953 年棉籽內紅鈴虫死亡率一般不过 40—60%。1954 年春在遼寧盖平檢查,籽棉由于有纖維保护,籽棉內温度高于棉籽,因此过冬紅鈴虫死亡率僅 82.05%,而在棉籽里的死亡率則高达 98.55%,同样又在冬季加温的住人室內,做飯而不住人的屋內和冬季不加温不住人的冷屋內,檢查其中存放的棉籽內过冬紅鈴虫死亡率,由于温度相差懸殊,死亡率亦大不相同。不住人室內过冬紅鈴虫死亡率高达 99.81%,做飯而不住人屋死亡率为 84.43%,而住人屋死亡率僅 42.79%。至于室外枯鈴中死亡率在南京有时高达 99%。1953 年冬又在南京棉柴堆的表面和堆的上中下三層檢查枯鈴中过冬紅鈴虫死亡率的結果:表面为 81.76%,上層內部为 63.6%,中層內部为 39.8%,下層內部为 40.8%。从以上事例說明过冬死亡率的高低与过冬处所的小气候关系極大。在北方个别地区常出現紅鈴虫为害較其他一般地区嚴重的事实其主要原因也就在此。

(二)与食料关系——当过冬紅鈴虫羽化盛期,花蕾大批出現,紅鈴虫獲得丰富的食料,就可能給予紅鈴虫造成大量繁殖的条件。相反,如在紅鈴虫羽化盛期,花蕾尚未或很少出現,