

豆象爲害與其防治方法

楊 平 瀾

(實驗生物研究所昆蟲研究室)

近幾年來，華東區豆象的爲害，日趨嚴重。有些地區的蠶豆，連完整的種子也很難得。因之如何防治豆象，在廣播電台和報紙上已成了大家討論的題目。現在根據我們初步的研究，在這裏提供一些意見，希望由各方面的研究與努力，能把豆象的猖獗爲害，在短期內鎮壓下來。同時，我們就觀察所得，作一簡略的介紹，固然可以借此打破一般農人所謂「出蟲」這無中生有的觀念；而其中有些資料過去還沒有報導過，也可在這裏提供給大家研究和討論。

豆象的種類

豆象是一種甲蟲，屬於豆象科。這科昆蟲的幼蟲，全都在豆科植物的種子裏成長。成蟲的頭部向前下方伸出成喙，所以通稱爲豆象。它的種類很多，國內調查的記載，已有二十餘種。但由于過去調查工作缺乏系統，所以實際上還不止此數。不過其中與我們有切身利益關係的種類，爲數却不太多。例如在華東區可舉的重要種類只有以下三種：

一、蠶豆象(學名 *Bruchus rufimanus* Boh.) 原產於歐洲，現今分佈極廣。爲害以蠶豆爲主，據稱豌豆亦受其害。但在上海觀察所得，蠶豆象的寄主僅限於蠶豆。

二、豌豆象(學名 *Bruchus pisorum* L.) 原產於歐洲，凡種植豌豆地區皆有之，其分佈北達北緯五十四度。幼蟲係在豌豆內發育成長。

三、綠豆象(學名 *Bruchus chinensis* L.) 原產於東亞，現今分佈亦廣。食料以綠豆、赤豆爲主。

以上所舉的三種豆象，本文不擬論述它們在形態上的詳細區別。今就肉眼可辨的成蟲外貌，列成一表(見右欄)。

豆象的習性

豆象的幼蟲，以豆科植物的種子，作爲它寄食

背上的兩塊鞘翅短於腹部，露出鞘翅的腹部像切過的一樣。	大小像一顆綠豆，身體灰黑色，上有白色斑點	每邊鞘翅上有一條斜的白色斑紋，所以在兩塊鞘翅上合成一個白色的「八」字，……………	豌豆象
	大小像半顆米，身體紅棕色，有白色和黑而發紫色閃光的斑點。……………	鞘翅上沒有成「八」字的白色斑紋。……	蠶豆象
			綠豆象

的場所。由於它的母體在產卵時選擇寄主的廣狹，初孵化的幼蟲鑽進豆粒的本能強弱，和各種豆粒化學成分的差異，決定了它食性的廣窄，和一年之內發生次數的多寡。如蠶豆象及豌豆象，母體即在田間嫩豆莢上產卵。雖然蠶豆和豌豆混種在一起，同時都有嫩莢做它產卵的場所，蠶豆象却只在蠶豆莢上產卵，豌豆象也只在豌豆莢上產卵。這顯然是由於豆莢的化學成分和它表面構造的差異，在豆象母體的感覺器官上發生不同的感應所致。選擇力強的母體，就只在自己所寄食的植物上產卵。因此這類豆象就只侵害一定種類的豆類。又如綠豆象，它在田間的嫩豆莢上不產卵，一定要在生裂縫的老熟豆莢上，才把卵粒產到乾子實上去。它在產卵時的選擇性，就遠不如蠶豆象或豌豆象的考究了。我們在室內飼育，把好幾種豆類混在一起，使它們產卵，結果非但每種豆粒上都附有卵粒，就連混放在裏面的木塊上，也有了許多的卵，注定了這些子代的厄運。這類豆象的子代，雖然時常會碰到絕路，但給它寄食種類的機會則較多，所以有幾種豆類，都可受它的侵害。

初孵化幼蟲鑽進能力的強弱，可左右它受季節限制的大小，因而決定它在一年內發生次數的多寡。凡是在嫩莢上產卵的豆象，幼蟲鑽進的能力較弱。只有在莢青豆嫩的時候，才鑽得進去，等到

莢老豆硬，就毫無辦法。因之這一類的豆象，一年之內只能發生一次，要等第二年莢青豆嫩時，才能產卵繁殖。在乾豆上產卵的種類，它的幼蟲，可以鑽進乾硬的豆粒裏去。它的繁殖，就不受季節上的限制。因之這一類的豆象，一年就有幾代。

豆粒的化學成分，直接影響豆象幼蟲的發育。它對豆象幼蟲的適宜與否，可以決定它遭害的程度。因之在產卵廣泛而無選擇，幼蟲鑽進力強的種類，並不能為害所有的豆類。如綠豆象在豌豆上的產卵，它的幼蟲都能鑽到豆裏去。大部的幼蟲，却在吃了短短的一段孔道就死亡了。也有很少數能在裏面生長，可是生長得特別緩慢。而產到蠶豆上的卵，它的幼蟲，除在黑臍一端的厚殼裏見有死亡外，大部鑽進蠶豆後，生長良好，並且可以在蠶豆裏繼續繁殖。這事實說明蠶豆皮殼的機械抵制，遠不如豌豆的含質對它幼蟲發育的限制來得強。因此雖是多食性的綠豆象，對豌豆亦不能加害。

選擇嫩莢產卵的種類，可以不必在豆粒上產卵。因為莢內的豆粒很嫩，所以孵化的幼蟲，穿過莢殼，不難鑽到豆粒裏去。但在豆莢老熟時產卵的種類，豆粒已漸乾硬，只有產在乾豆粒上的卵，才得到生路。我們發現豆象固定着的卵殼，是它的幼蟲藉以鑽進的重要法寶。無論產在嫩莢上或乾豆上的卵，它的幼蟲，若沒有這固定着的卵殼做掩蓋和支撐，必然會死亡的。這剛孵化的幼蟲，從不暴露到卵殼的外面來，而在卵與莢或子實附着部份的一端，咬成一個圓孔，直接在莢或子實上向下鑽進。若把卵從嫩莢上或豆粒上稍稍挑開，使附着的部分脫離，則孵化的幼蟲，連再嫩的豆莢也不會鑽進的。

鑽進豆粒的幼蟲，因為得到它的食料，就開始成長。經過幾次脫皮，蟲體漸漸肥大起來。豆粒裏被吃的孔道，也由小而大。在它所經過的孔道裏，則塞滿排洩的長筒形糞粒。一顆豆裏有幾個幼蟲的時候，在豌豆象只有一個能夠長大。在蠶豆象則可有幾個長大，但這幾個能長大的幼蟲，它們在豆粒裏所吃成的孔道，是一定不相通連的。若有兩個幼蟲竟在中途相逢，則戰鬥必然發生，結果二者必死其一。而在綠豆象的幼蟲，就比較和緩些。因之時常可以看到一粒全被吃空的綠豆，裏面擠着三個成長的幼蟲。最初它們之間的淘汰固然存在，但彼此之間的競爭却没有蠶豆象幼蟲那樣猛烈。

成熟了的幼蟲，就開始忙着蛹巢的佈置。蛹巢的位置，總是緊接在豆殼的下面。以前幼蟲只為的要填飽它的胃，才咬嚼豆子。現在幼蟲則為加寬蛹巢出口而勞動。所以在幼蟲經過的孔道裏，以前只有糞粒而不見粉末，現今却多的是粉末了。同時它在豆殼的內側，咬去豆殼內的柔軟細胞組織和亞表皮層。（這是組成豆殼的一小部份，而且帶有葉綠色素。）留下的是半透明、較厚的柵狀表皮層，和表面的角質層。這樣並沒有損害豆殼對它的保護作用，却為蛹巢開了一個天窗。這時我們在豆殼上可以看到一個個近圓形的斑痕，這斑痕就是將來‘出蟲’的巢穴了。根據以上所說的情形，可以明瞭從一個巢穴裏，只能出一個成蟲。最後，這成熟的幼蟲，用分泌液把後來咬下的豆粉和以前所排洩的糞粒，塑成巢壁，因之築成一個有天窗的蛹室。它就在這蛹室裏靜止不動，等待脫皮化蛹了。

在這裏似乎大家忽略了有一個前蛹期（Pre-pupal stage），它是介於幼蟲期和蛹期之間，也是由幼蟲轉變為蛹的一段重要過程。它在蛹巢內不食不動，外形上與幼蟲或蛹也易於區別。它固然不像蛹那樣具備成蟲的外形，但也不像幼蟲那樣縮成一團。幼蟲的頭部縮在胸裏，而只露出口器；前蛹期的頭部却全然伸出胸外。幼蟲胸部和腹部不易區分，二者連成筒形，看來前部較粗，向腹末各節漸細；前蛹期的胸節則比較明顯，也不及腹節那樣粗。在前蛹期的發育過程中，更可以看到翅囊等的逐漸出現。

前蛹經脫皮後，就變為蛹。最初的蛹全是乳白色，以後從它那馬蹄形的複眼起，顏色由淡棕漸漸加深起來，最後脫皮變為成蟲。在六月底七月初，豌豆象成蟲就撒開那圓圓的天窗蓋，飛到陰暗的地方去潛伏；在八月底九月初，蠶豆象的大部成蟲，還潛伏在巢穴內，以後再飛出豆粒，躲藏到陰暗的地方；綠豆象一年之內有好幾代，在夏季每一代只需要一個月的時間。爬出巢穴的成蟲，又行交配產卵，在豆粒上繼續繁殖。

成蟲的任務，只是交配產卵。產卵之後的成蟲，經一個星期左右就全部死亡。所以豆象的為害，也只限於它幼蟲的時期。

豆象的防治

在田間施行豆象的防治，較為困難，因為豆象在田間分佈過於零星分散，防治方面很難做得澈

底,而且人力物力的消耗也太太。根據前面習性裏所說,它的幼蟲全部在豆粒裏發育成長,所以處理收穫的種子,是防治上最重要而有效的措施。處理種子,以燻蒸法最好。但在每個農家分散地收藏着的情況下,要在一二個月短時期內,做到廣大地區徹底的燻蒸工作,就現有的技術人員和藥劑而論,可以說是不可能的事。除燻蒸法外,似乎還沒有一個十分可靠而且容易行得通的辦法。現在我們試擬一個防治的連鎖,並在易於推行原則下從我們的試驗結果中,介紹其中的一個環節。

防治害蟲,也像建國治家一樣,要‘一切靠自己’,才真正有辦法。一種治蟲的方法,要靠農民自己去做,才容易解決問題。不過怎樣才是一個農民可以自己去做的方法,却是我們研究的重要題材。種子的燻蒸,固然可以殺蟲,但在目前要農民自己去做,却大有困難。我們就根據這項原則,去尋找可能的豆象防治法,現在似乎在農村中推行用熱水處理種子的方法可能性比較大一點。這項試驗的大致情形,是從攝氏六十度起,每增高五度為一級,直到攝氏一百度止,共有九級。同時每級用五分鐘和十分鐘兩種時間。豆粒經過處理後,使其陰乾(爲了要除去陽光熱度可能殺蟲的因子)經過一週後,即可檢查豆粒內幼蟲死亡的情形。根據這樣試驗的結果,水溫由攝氏七十度以上各組,無論處理五分鐘或十分鐘的豆粒,其中幼蟲全部死亡。水溫在攝氏六十度及六十五度二組,即使處理十分鐘的豆粒,其中幼蟲也不受任何影響。我們再就處理的豆粒,作盆鉢發芽試驗並觀察其生長。結果綠豆發芽最好,在攝氏九十度水裏浸五分鐘的種子,仍能全部發芽;在攝氏九十度浸十分鐘的種子,發芽率可達74%。赤豆在攝氏七十五度浸五分鐘,它的發芽率有94%;在攝氏八十五度浸五分鐘的種子,發芽率是52%;在攝氏八十五度浸十分鐘的種子,發芽率也有40%。蠶豆在攝氏九十度的水裏浸五分鐘的發芽率有76%;在攝氏八十五度浸十分鐘的種子,發芽率達70%。豌豆因爲處理後陰乾不透,以致種子發霉。用這發霉的種子來發芽,在攝氏七十五度浸五分鐘的種子,發芽率也有50%。以上這些結果,都是最保守的數字。若在處理後用太陽把它們曬乾,則種子的發芽率總高於以上的數字。根據這些結果,再由發芽後的生長情形看來,用水溫防治豆象,在實際應用上,確有它重要的價

值。

從以上的結果,我們知道了可以殺蟲且不嚴重影響種子發芽的水溫範圍。由農民自己應用上着想,在沒有任何儀器設備的情況下,即使根據我們的方法去配合水溫,實際所配到的溫度也必有上落,因之在選擇標準溫度的時候,先要預留伸縮的餘地。這樣,我們就擇定水溫攝氏七十五度(華氏一百六十七度),處理時間爲五分鐘,作爲防治豆象時所實施的標準了。

爲了要防治豆象的爲害,我們試擬的連鎖方法如下:

甲、政府的檢疫 政府就食糧轉運的主要站口,設立食糧的檢驗機構,並附以燻蒸的設備。凡藉運輸大動脈上來往的食糧,均加以檢查。如發現其中帶有害蟲,足以引起傳播害蟲的危險時,責成物主負擔燻蒸費用,由政府所設機構代爲燻蒸。

乙、農民的治蟲措施 農民在這防治連鎖上,是一個極重要的環節。本文因報告的對象不同,僅列其要點如下:

1、收穫時把田間有豆子的豆莢,都一齊拾回來。

2、豆子無論出賣或貯藏,都要先用熱水泡過,免得把蟲藏在家裏,或被運來運去,害了自己又害了別人。

3、用一份冷水加四份開水,把豆子倒在水裏攪動,看香煙抽了三分之一長的時間做標準,就可把豆子倒出來曬乾。

4、泡過的豆子曬乾後,無論用布袋或蠟子裝,袋口或蠟口要紮起來,免得外面飛來的又跑進去。有的人說用密封來防治它,我們以爲大可不必。因爲豆象成蟲鑽的本領很有限,用密封反而使做的人爲難。

總之,豆象的防治工作,好像由各方面去圍殲敵人。在這個包圍戰中,要不留一環弱點讓它突圍,則豆象之害必可消除。

關於豆象問題的研究上,得昆蟲研究室陳世驥教授的鼓勵和指教很多,並得水生生物研究所倪達書教授和實驗生物研究所植物生理研究室金成忠先生和倪晉山先生的討論與建議,沒有這些研討與合作,是不容易在短期之內獲得結果的。作者對這些幫助謹致謝意。