

蓖麻與蓖麻蠶

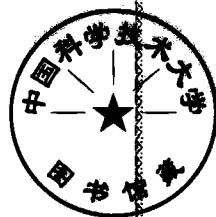
朱 洗

科學出版社

蓖麻與蓖麻蠶

朱 洗 著

(中國科學院實驗生物研究所)



科 學 出 版 社

1956年2月

內 容 提 要

飼養蓖麻蠶已可作為農村重要的副業。隨着農業合作化高潮的到來，對於蓖麻蠶的推廣，必有更大的重要性。

此書是中國科學院實驗生物研究所副所長朱洗^授教寫的。他和他的同事數年來，不斷地從事馴化和培育蓖麻蠶的研究。他在研究工作得到初步總結之後，在推廣獲得成功之後，才寫出這本綜合性的通俗小冊子，提出種蓖麻蠶的利益和過去工作中，所遇到的困難，並說明克服困難的經過。此書可作為農村技術幹部的參考資料。

蓖 麻 與 蓖 麻 蠶

著 者 朱 洗

出版者 科 學 出 版 社

北京東皇城根甲42號
北京市書刊出版業營業許可證出字第061號

印刷者 上海中科藝文聯合印刷廠

總經售 新 華 書 店

書號：0401	1956年2月第一版
(專) 115	1956年2月第一次印刷
(滬) 0001—5,340	開本：787×1092 1/25
字數：31,000	印張：1 17/25

定價：(8) 0.36 元

目 錄

一、引言	1
二、種蓖麻的利益	2
三、養蓖麻蠶的利益	7
(一) 濕度的重要性	10
(二) 溫度的重要性	11
(三) 脫皮病的預防和治療	13
(四) 過冬問題的解決	15
1. 蓖麻葉的替代品	15
2. 蓖麻蠶和柞蠶的雜交種以蛹越冬	16
3. 用冷藏的方法延長蛹的生命	17
(五) 蠶絲的利用	18
(六) 蓖麻蠶的優點	20
(七) 蠶蛹的利用	23
(八) 蠶砂的利用	25
(九) 蠶卵是培養寄生蜂的上好環境	26
四、去年安徽省推廣飼育蓖麻蠶的結果	30
五、全國各省試育和推廣的情況	32
六、結語和利益的總估計	34
參考文獻	36

一. 引言

我們中國是一個人口衆密的國家。我們鄉村的農民素以勤勞儉樸見稱。解放之後，經過土地改革：耕者各有其田，生產的情緒大大提高了。跟着，農業合作化運動高潮的到來，以集體的勞動來消除過去單幹的缺點。各個社員大家都熱愛勞動，很快地就將全社的土地耕種得好好的。如有遺力，就要想法在正產之外，尋覓副業，藉以迅速增加農村的財富，準備購置更新、更好的農具；最後，希望用機器代人種田，增加產量，節省人力。這是農民的希望，也是黨和政府領導者的目標。

農村副業的確不少：養桑蠶、養蜜蜂、養魚、養家禽、養家畜等等都是農民所最注意的。不過，養桑蠶要注意葉源，養蜜蜂要注意花源，養魚、養家禽和家畜都要有足够的飼料。倘使不注意飼料之多寡，盲目發展這些副業，成效是不會很滿意的。

我國東南各省老蠶區，種桑育蠶原是農村主要的副產收入，也是國家大量出產絲綢的基礎。可是我們大家都知道，種桑要有適當的土地，要有充分的肥料，要有三年的時間，才能正式生產葉子。所以培植桑園所化的資金與勞動力是很多的。此外，桑樹往往要與棉糧爭地，對國家來說，不是最經濟的。如果因為產絲量不能滿足需要，再將正式農田改為桑園，更不是很適當的措施。倘使像一般人所說的：桑樹上山。這原是可行的辦法，但必須有大量的肥料，而且要先把山地的斜坡，改成梯田，才能合用；否則，不易發生滿意的效果。

倘使我們從另一方面考慮增產絲料的問題，我們就應該提出葛麻蠶來了。葛麻蠶吃葛麻葉。葛麻這一植物，到處可以生長，現有野生的，已經不少。倘能略加注意種植，可以在不與棉糧爭地的原則下，增產大量的絲料，滿足各項紡織工業的需要。這是值得我們考慮的第一個問題。

我國目前正在大力進行社會主義的建設，麻料需要很多。近年來，雖然增產，但仍感供不應求。蓖麻顧名思義，應該是一種產麻的植物，但國人似乎從來沒有利用過它。這是什麼緣故呢？主要的原因恐怕有兩種：第一，大家沒有注意；第二，剝麻不容易。剝麻問題，我們已經解決，而且麻皮經過化驗，證明可用。蓖麻子的利益更是浩大。這是值得我們考慮的第二個問題。

我們經過五年的研究。我們得到領導方面和羣衆的支持。中國科學院實驗生物研究所裏每一個工作同志都是衷心耿耿地攻破了若干關鍵性的難題。我們總算已經將基本的飼育法確定下來。我們對於主要的蠶病已經找到消滅和治療的方藥。這些都已寫在我們的論文上，不再重複。我們所以要寫這一篇綜合性的文字，無非想在這裏，總結最近兩年來(1954—1955)發展的情況，作一公開的報導。然後顧往思來，全面考慮，希望引起國內各方面的注意，使這一新興的蠶絲事業，能够快點向前發展，快點為國家增產絲料，快點使鄉村農民增加副業的收入。這不僅是我們研究科學者的責任，更是生產部門的責任。

二. 種蓖麻的利益

蓖麻屬於無瓣花類的大戟科，蓖麻屬。此屬，嚴正說來，僅有一種 (*Ricinus communis* 或 Palma-Christi)。有人以為這一植物原產非洲熱地，後來漸漸傳播全球；另有人則以為它的祖居地區，究在何洲，尚不明白：在美洲和亞洲或許早有野生的蓖麻¹⁾。據康熙字典的解釋：“據玉篇（梁，顧野王撰），有蓖麻之名。“本草”以“葉似大麻，子如牛蠅，殼中白，肉如續隨子，仁油可作印色。子無刺者良，有刺者毒。字作蓖，亦作蓖。”就據這一點的考據，亦可知道，中國在一千四百多年以前，就知有蓖麻這一植物。還有一種很湊巧的事實，就是蓖麻的拉丁文屬名的含義是“狗蜚蟲” (*Ricinus*)，中國的“蓖”字，據說

1) P. Constantin: Les plantes.

是來自牛蠅，統依種子的形色像犬牛的寄生蟲而得名的。這樣東西兩方相類的名詞，還是不約而同的呢？還是有共同的線索呢？我們還不知道。

亦有不少的學者，根據這一植物的莖葉顏色，有紅有青，身材有大有小，就將它分成許多種（或變種）：大蓖麻（*Ricinus major*），小蓖麻（*Ricinus minor*），紫蓖麻（*R. purpureus*），紅蓖麻（*R. sanguineus*），青蓖麻（*R. viridis*）等等。在我國常見的有青莖和紅莖兩個品種。它們的花序是一致的。在同一花梗上，着生雌雄兩類花：雄花集生在下半部，雌花集生在上半部。但是我們在上海種過來自非洲的大品種（青莖），這裏的雌雄花不在同一花梗上着生的。樹體高大成樹，上可載人，但結實很少，可能是因為上海氣候還不够熱的關係。蘇聯的品種，我們也有種植，都是紅莖的，植物體較中國品種矮小。莖葉更紅，蒴果淡紅，有具刺，有不具刺。即就中國種而論，南方的比較高大，冬季如無霜凍，即可成為多年生的高大木本植物。我國中部和北方的統是一年生的，樹體矮小。種子也小些。可知這一植物的種子和身材似乎自南而北，逐漸縮小。這顯然與緯度有關，與氣候有關。

至於地理分佈問題，也值得稍稍一談。在亞、非、美三洲的熱地，蓖麻可說是野生的植物，樹大成林，高可 10—15 米。在亞熱帶地區（在福建、廣東、廣西、雲南等省）仍是多年生的木本。再向北行，到達溫帶各省，蓖麻即成單年生的草本植物。歐洲有人做過實驗：將非洲木本的蓖麻子種到法國，即變為草本的蓖麻。將法國本地的草本蓖麻移種到溫室裏生長，就會成為多年生的木本植物。但根據我們初步的試驗，非洲產的大形蓖麻播在上海田裏，雖然不能過冬，但其樹幹長得很高，很大，葉片大如小傘，每片重可 300 多克，而本地種最大的也祇有 120 克左右。可知這種巨型的性質，即使能因環境的改變，也需要相當的時間。

非洲和印度尼西亞的種子，一般顏色較黑，重可 0.7 克；廣東的重 0.24—0.27 克；上海的重 0.19—0.28 克。華北的重 0.23—0.35 克；蘇聯的無刺種重 0.25—0.36 克。這是我們初步的觀察。因為這

種植物的性質會因地理環境情況而變化——能够變來，變去——所以植物分類學家最好祇給它一個總的種名；至於品種的名字，在農業上，是可以分別稱呼的。在上海地區，紅莖，青莖二種是最易區別的。它們的葉子對蠶的營養價值沒有明顯的區別。產葉量亦似乎相同。蘇聯種的葉子特別堅厚耐寒，飼蠶的營養價值，尚未做過試驗。

蓖麻到處受人重視。它的需要隨工業的發達而提高。這是必然的趨勢。第一，因為它的種子裏含油很富，蓖麻油在工業上的用途很廣；第二，因為這一植物的適應環境的力量很強，寒、溫、熱三帶都可以生存，隨處可以種植。但種子顯然含有某種毒素任何鳥類都不要吃。它的葉子任何食草獸都存有戒心。因有這一特點，所以黃河和淮河流域的農民常拿這種植物作為莊稼四周的籬落，以防牲口傷害作物；第三，蓖麻樹皮中有麻，大可利用。我國古書上早有蓖麻之名；顧名思義，應該是可以剝麻的。去年我們請上海練麻廠製煉結果，證明這種麻的“纖維度”、“拉力”及“扭力”都不差；用製麻袋的原料，絕無問題。為何至今沒有人利用它呢？為何我們手裏少數的參考書上，也未見說起這一問題呢？我們上文已經說過：主要的原因大概是由於剝麻困難。據我們的觀察與初步研究的結果，知道這麻的剝法應與其他的麻類植物不同。這麻應在初霜降臨，葉子萎縮的幾日中，直接由麻樹上剝取樹皮。這樣非常容易，毫不費力。理由也很容易明白：臨霜葉萎，植物的蒸發量大大減少，這是當然的。這一植物原出熱帶，常綠不凋。後來，雖然轉播各地，老的特性仍未完全馴化：沒有過冬的生理準備。所以葉子遇霜萎縮，根部仍能照常吸收水分，蓄積在木質部與韌皮部之間，易使它們一剝即離。這是一種切合實用的好方法。我們曾有幾次機會，在文字上，請大家注意這一問題，但未見有人利用，故再提出——再提醒種蓖麻區域的農民們趕緊剝麻；再提醒土產公司留意收購，再提醒麻紡方面的工作同志注意利用。蓖麻桿上的麻要比棉桿上的麻好得多，而且收集比較容易。斷乎不能讓大量寶貴的麻料充作爐中的柴火。

說到種子內部所含的物質，的確相當複雜。簡單地可以分做油

分和其他的雜質。蓖麻子含油最富，高的可達 50%。這油的黏度最高（比重 0.96），酸度最低，不易氧化，不易凝結，故可作為上等潤滑油，特別是高空飛機的潤滑油。此外，染織廠裏大量需要的土耳其紅油是以蓖麻油為主要原料的。新近上海油脂公司張汝垣同志已用蓖麻油進行脫水後，證明這油可以替代桐油或替代部分的亞麻仁油，並可作為油漆或油墨原料之用。若製造白漆，不會反黃，絕緣力強，可製絕緣漆之用。蓖麻油還有一種高貴的特性，就是它含有多量的蓖麻脂肪酸（ricinoic acid）。這是其他植物油所沒有的，用途更廣，我國正是大量需要。我國古人老早選這種油做成印泥，冷季不凍，歷久不變。此法何時發明，尚待考證。據外國植物書上記載¹⁾：中國人民早知用冷壓法，壓出的新油是可以當做食用油看待，未覺有何毒性，也不會因此瀉肚子。種子如果炒後榨油，此油即有毒性，吃下就會上吐下瀉，相當厲害。已有氣味的老油，亦有毒性。油餅的促瀉性遠比純油強得多。致瀉的化合物，好像至今還未曾提煉出來。所以化學成分仍未明白。

整粒的蓖麻子是有毒的：非但對人有毒，要促成瀉病，鳥類也對此存有戒心，家雞是決不啄食這類種子的。

種子的毒性厲害到如何程度呢？說者不一。有人吃了多粒種子，未覺有何毒性；另有人吃後，即覺中毒。據有些人研究的報告²⁾，認為這類毒性的表現程度，會因多種原因而變化：會因種子的產地、品種、成熟程度、保存時間、分量多寡而有變化；會因吃者的健康情況及其他食物和飲料的種類與胃液的分量而有變化。總之，蓖麻子不應生吃。如果誤吃，應大量飲水，有時可以減輕毒性。藥房裏的蓖麻油是製煉過的，沒有毒性，可以作為輕瀉劑。這一瀉藥比較和平，而少副作用：不刺激胆液過分排泄。

蓖麻子所以有毒，這是因為內含一種有毒的植物鹼（有說是一種蛋白性物質），名叫：蓖麻素或蓖麻白朮（ricin）；化學成分未明。

1) Constantin: 見上書。要想應用這些老經驗，還得重新做試驗。

2) Dr. Beauviage: Toxicité des graines de Ricin.

我國目前植物油料需要量日益增進。這一植物的油源到處可以發掘，而且最容易發掘。這油雖不能直接充作食用油，但可頂替其他可食的植物油充作工業用油，間接就可節省出可食的油量，如豆油和花生油等。

每畝蓖麻如能稍事料理，就能生產 100—200 斤的種子，含油可達 40—90 斤。油餅還有 30—60 斤，可作農作物的好基肥。蓖麻子，上海去年市價，每担 22 元。倘能在各處鄉村廢地，隙地，堤旁，路邊，河岸，坟場和山地（特別是種過玉蜀黍、番薯或油桐的山地）種植蓖麻，油類的產量容易增加，國家的需要容易滿足。這是在廢地上增產，對於主要糧食的生產並無絲毫矛盾。我們今年秋季去皖北旅行考察，由蚌埠到商邱、亳縣，再從渦河返回蚌埠。所經各地，凡是綠葉成蔭之處，都是野生的蓖麻；路旁、河邊隨處可見。據亳縣陳縣長估計，該縣廢地、河堤和路邊上，可種 9,000 萬株蓖麻，不成問題。渦陽縣有 14,000 多華里的河堤、路邊，可種同一植物。皖北其他各縣和河南各處地形、氣候土質相類。黨政領導機關，倘能留心提倡，利益是難以估計的。這種油產的增加，比任何其他油類作物都要容易，而且能够大量增產。新近青年團也號召青年們努力種蓖麻。這是值得注意的第一點。

我國目前正在大建設，麻袋和麻料需要日見增加，供不應求。新近有人由棉桿上取麻，費時多而所得有限。倘能由蓖麻樹上剝麻利用，方便多多了。農村經常所用的麻料亦可取之蓖麻樹。每株蓖麻樹可得 2—3 兩乾麻；每畝可得 100 多斤。這樣可以省出種絡麻和黃麻的好地來生產主要的糧食。這是值得注意的第二點。

種蓖麻與養蜂 養蜂是農村裏一種常有而必需的副業，成本低微，費時不多，却能收到許多方面的利益。蜜蜂能傳播花粉，有利多種植物的結實。這在達爾文時代已經證明了。不過，我們應該知道，蜜蜂依花蜜和花粉生活。倘使蜂多花少，便非另給食物，蜂就不能繁殖，甚至不能生存。春、秋二季，植物開花較多，蜂多些，也能生活。時值夏季，天氣炎熱，花源最感缺乏，蜂的生活最感困難。這是養蜂

家最難解決的問題。

有一個熟悉此道的朋友對我們說起：“你們種蓖麻養蠶固然很好；如能兼養蜜蜂，不但有利於蓖麻的結子（蓖麻雌花在上，雄花在下，必須藉蜂或其它昆蟲傳粉，才容易結實），而且解決夏季的花荒，收到更多的蜂蜜。這不是很好麼？”

我們覺得這位朋友的意見值得注意。蓖麻這一植物在溫暖季節，陸續長葉，陸續開花，陸續結子。自5—6月到初冬下霜時為止，沒有一天斷花的。換句話說：這是花期最長的植物。花期愈長，對於養蜂家是最有利的。因為這樣，我們就決定在上海種蓖麻的小園子裏，養了一箱蜂。我們時常觀察，知道來蓖麻花上採蜜的不僅是蜜蜂，而且還有別種野蜂和多種蠅類。因為範圍太小，一時很難估計出價值來。但是蜂能訪問蓖麻乃是沒有問題的。將來是否可以用誘導法（即用混有蓖麻花粉的蜜糖先餵蜂），引起它們的嗜好，使它們多訪問這一植物。這一問題關係頗大，希望養蜂家能够密切注意。最好，他們和大量種蓖麻的農村合作，才能開出另一新的生產途徑。

蓖麻桿潔白而韌，是否能充造紙的原料，還須研究。

總之：蓖麻在我國已有悠久的歷史。通過長期的實踐，知道到處都能生長、茂盛。農村領導幹部如能注意培植這一植物，不但可以利用廢地增產寶貴的油料、麻料、柴料，而且還可以利用葉子來養蠶，大大增加絲的產量。這是我們新中國應該注意開發的事業。地下的資源應該好好開發，廢地上的資源，亦應好好利用。這是“地盡其利”的要道。

三．養蓖麻蠶的利益

全國解放之後，人民生活水平逐步提高。蠶絲產量雖年有增進，但仍供不應求。

如何解決這一問題呢？

有人說：桑蠶是我國的特產；種桑育蠶是我國的古訓。我們多種些桑，多養些蠶，問題不是很容易解決麼？有人還補充道：倘使因為

桑樹要佔據肥沃的土地，妨礙主要作物的增植，我們也可以模仿日本人所做的，提倡“桑樹上山”，在不很高的山坡上種桑。這樣豈不是一方面可以利用山地，一方面可以增產葉料麼？有些區域已經在那裏設計，有些地方已經在那裏進行了。

另有人說：柞蠶雖然不能在家馴養，但也是產絲相當高的蠶類。我國的東北、山東、河南、貴州各省有很多現成的柞樹林，祇要能多培育些柞蠶，放到柞樹上去；每年多產幾萬担絲是很不費力的。

以上這些主張都是近年來蠶絲界所經常考慮的問題。這也是一些老生常談的問題。因為有了這些思想，所以大家對於蓖麻蠶的飼育，雖然不能說漠不關心，至少是關心不夠。有些蠶校裏的教授先生們將這種新蠶附在其他野蠶一道，對學生略略講解一下，就算了事。有些蠶校根本不談。好像中國絕沒有人注意這蠶；或者，認為這蠶根本不值得注意。在他們的腦筋裏，似乎早已將這種蠶判了死刑，不值得再化費唇舌去講解似的。據人說：去年，長期討論初級農校教材時，專家教授先生們祇願在桑蠶名下，再放上柞蠶一名。有人提出“蓖麻蠶”三字；反對的人就說：這蠶在蘇聯的教材上也沒有，我們何必要它？有人說：對蓖麻蠶問題，日本和朝鮮的科學家都有過研究報告說：不宜推廣！有的蠶絲生產領導機構，到處想法開闢絲源，聽到蓖麻蠶的消息，心裏略有所動，似乎有些興趣；但畢竟提不起足夠的精神，進行這一新工作。所以說：“我國本來祇有兩種蠶最有經濟價值：第一是桑蠶，第二是柞蠶。現在你們既說蓖麻蠶也可以試試，我們就將它列在第三種吧。”按這樣的排行次序看，第一是注意桑蠶；其次是注意柞蠶；最後，如有遺力，相應照顧一下蓖麻蠶。所謂相應照顧，亦就是可做，可不做！

以上這種觀念與判斷，是否太過保守，是否有問題呢？但這種思想是有它的歷史背景的。這種歷史背景究竟在哪裏？值得我們下一番分析的功夫。這是掃除舊思想根源的最好方法。

第一，因為他們覺得蓖麻蠶在世界上任何一國（包括印度在內）沒有大規模地推廣飼育。大家都覺得這蠶的前途頗有希望，但僅僅

是一個希望，也許是遙遠的希望，——做不到的希望！

第二，因為日本人過去在台灣，研究了十多年，也沒有大量推廣。在八山眞利著的“惠利蠶”和小泉清明等著的“蓖麻蠶的研究”等書中也祇存有一個推廣的希望而已。近據意大利蠶業專家(Jucci 教授)談起，他們養過3年，也先後斷種。

第三，因為這蠶過去曾經來過朝鮮和我國的東北、華北、華中與華南。都先後失敗，以至完全絕種。主要的原因，是由於這蠶是多化性，長年連續發育不停，冬季不能休眠；北方各省常因冬季缺乏飼料而絕種。南方各省雖無霜雪，蓖麻雖常綠不凋，但飼育也不順利，也不到2、3年就病死光了。我們自己過去在上海試養過一個時候，也因蛹不能過冬，無法綿延其族系。

第四，因為這蠶生長雖然快捷，一年能連發4、5代，可養7、8次，祇因過去大家沒有能够掌握它的發育規律，沒有明白各個發育階段(卵，幼蟲和蛹)對一定的環境條件的要求。所以忽而收蛾良好，忽而孵化不出；忽而蠶體強健，忽而發病(軟化病)；忽而蛹的羽化很好，忽而羽化很壞——特別是夏秋熱季，羽化成功的蛾子，常常展翅不良，交尾乏力，產卵數少，而且多不能受精。一言以蔽之：時好，時壞，飼育毫無把握；保種，已經大感困難；推廣，誰敢冒昧誇張呢？

研究科學的人是依據事實行事，依據事實說話的。有了這許多飼育上的困難，有了這許多不測的危險，大家具有戒心，裹足不前，乃是理解的；大家判斷這蠶祇能作為研究的對象，不能作為推廣的目標，在三年前，也算是一種老成持重的論調。產業部門認為一到農村裏去推廣新蠶，祇許成功，不許失敗，不許背信於農民。這一觀點也是沒有什麼可以非議的。可是，老成持重與保守思想所差無幾。這種思想對於進步，屢屢發生一些阻礙作用。在科學發展程途上，屢見非一。

我們在解放後不久，就開始重新研究這種蠶。經過思想改造和理論結合實際的學習之後，益覺自己過去二十多年來所做的關於家蠶的發育生理的工作，都未能稍與實際生產相結合；經過嚴厲批判，

愧難以對。此後工作應該理論與實際並重,理論與應用相互結合。因此,就想到蓖麻蠶上來了。我們知道,這蠶的優點固然很多,但缺點亦有不少。倘不消除這些缺點,克服冬季傳種的困難和建設可靠的飼育方法,推廣獲利全是夢中的奢望。因此,在前幾年的報告中,祇記所得的結果,不敢誇口談推廣。

可以慶幸的,是我們科學院領導方面的遠見,開始就重視這一工作,支持這一工作。我們第一篇稍有啓發性的文章,寄到科學通報。編輯同志們立即決定發表(1953年1月)。這些都是鼓起我們前進勇氣的不可缺少的因素;此外,我們又有足夠的經費,可以自己設計製造各種定溫和定濕的設備。科學院並為我們造了一座不大不小的房屋(蠶室),專做這類研究工作。上海市人民委員會也照顧我們的工作,劃給我們足夠的土地,培植各種必要的葉料。總之,我們的工作是在很好的環境中進行的。我們所以能在短短的四年中,解決了一系列的難題,奠定了推廣的基礎,這是和科學院的支持和上海市人民委員會的重視是分不開的。

(一) 濕度的重要性

我們的工作條件雖然還好,但在研究進行期間,決乎不是一帆風順的。1951年,各次蠶養得很好,希望大大提高。不料1952年夏季,因為當時氣候既炎熱(日間溫度在 30°C 以上),而又乾燥,幾乎全部的卵(上10萬個卵)都祇見幼蠶在卵上咬開了一個小出口,沒有能够竟其脫殼的全工。即使用人力勉強將它們剝了出來,也因身體過於軟弱,未進葉而死亡。當時工作同志面面相覷,愁苦莫能言狀。經久思考,並檢查小蠶不能出殼的原因。我們又回想起過去所見的以下兩種事實:每次用雙筒擴大鏡在燈光下,逐步觀察小蠶出殼的現象時,這種觀察倘在半小時以上,便有多數幼蠶似乎畏怕光線(當時這樣假設!),不願破孔而出。即使勉強脫殼,其所費時間也比未經過照光,未經過連續觀察的要慢很多。這是第一點事實的回憶。我們屢次想用照相機拍攝幼蠶出卵時那種微妙的姿態:咬殼,吞殼和脫

殼的姿態。這樣的照相必須在強光之下拍攝。結果，都是失敗的。亦就是說：在強光高熱之下，蟻蠶是無法孵出的。這是第二點事實的間憶。

倘使承認這全是光線過強的緣故，我們便無法解釋眼前近十萬枚的卵，它們既不在燈光之下，為何也祇能咬破一孔，鑽不出來呢？反覆思證，我們才放棄了光線負責的觀念；我們就將這一責任放在乾燥的環境上去。我們的新解釋是：在強光之下，卵殼容易乾燥，容易硬化，便不易為蟻蠶的幼弱的大顎所咬破。它祇想出殼，拚命去咬，以致精疲力盡，死於殼中。

要想證明這一假設，我們做了許多次一系列的實驗。我們將方產下的蠶卵放到全乾，或 10%，20%，30%，40%，50%，60%，70%，80%，90%，100% 的比較濕度的環境中考驗。當時的溫度是同樣保持在 25°C 左右。結果證明卵孵化時濕度是非常重要的，是最最重要的；對此，過去未曾有足夠的估計。低於 50% 的濕度，是決乎孵不出一條蟻蠶來的。惟有濕度在 80—90% 之間，才能有很高的孵化率。過高——高到 100%，亦無更大的效果。我們又研究孵化期間各階段所需的濕度。結果知道孵化後期，在出蟻前 2、3 天，濕度特別顯出它的重要性。

有了這些實驗的結果做依據，我們再檢查過去各代孵化的筆記，知道凡遇乾燥的時期，出蟻率一定不良；潮濕的時期，出蟻大都優良。

明白了濕度對於孵化的重要性之後，過去許多參差不齊的結果，一旦就豁然貫通了。這是卵孵化期間對環境一定濕度的要求。這一要求，倘使不能滿足，這一階段，倘使不能好好通過，非但大量飼育沒有可能，連蠶種都有滅絕的危險。這是第一個已經解決的重要問題。掌握這一規律，就能次次獲得很高的孵化率。在這裏，我們想到我國古人說過：“見微而知著”。探索自然真理時，應該留心細小的事變。

(二) 溫度的重要性

1953 年 8 月間，上海地區特別乾燥酷熱，為二十年來所未有。我

們的蠶養在五樓頂層，朝東西的房子裏。上面和東西兩面都照到火熱的陽光。窗簾又爲颶風擊壞，沒有及時修理。日中室內溫度到達 34—35 度。夜晚也在 30 度左右。在四間蠶室中，當時保存了近四萬多的蠶蛹。溫度當時保護得還好；就是溫度無法使其降低。有時購一大塊冰放在房中，並無產生什麼效果。後來，這些蛹的發育全屬不良：絕大部分不能羽化，成爲死蛹。卽有少數羽化成蛾，也都展翅不良，活動性缺乏，不能交尾，或交尾後，產卵不多，卵都不能受精。這幾個房子的蠶種全部死滅。所有實驗因而中斷。惟有極少數在冰溫箱裏保存的蠶蛹能够好好發育，種族在所謂千鈞一髮的情況中，得以綿延下來。真是危險極了！

高溫不利於蛹期的進化，我們早已知道，但不知道可怕到這樣的程度。大家過去對這一環境影響估計不足，警惕性不够高，幾乎可以說是明知仍犯，麻痹大意是應該作自我檢討的。有些同志看到這種現象，憂恥交集，或竟致流淚，或借酒消愁。經過這次大打擊之後，大家的警惕性大大提高，這是不用說的。我們立時針對這一問題，作出計劃，進行實驗。結果，一再證明：蛹期要求的環境溫度，最好是 25°C 左右。30°C 以上的長期高溫是決乎不能使蛹完成正常的發育。這是肯定的。

爲何在 30°C 以上的高溫環境中，勉強羽化成功的蛾子不能傳種接代呢？

我們又特製了一隻特大的冰溫箱。自零下 3 度到零上 45 度中間，可以找到三十多種不同的溫度。有了這一儀器，我們就可以好好分析各種溫度對蛹發育的關係了。根據 1954—1955 年，大批試驗的結果，我們可以先在這裏，作一總結。在 30 度以上的高溫中（指慣常的高溫），羽化固然快捷，出蛾也較早；可是這類蛾子的生殖器官發育不良，所以沒有傳種的可能。環境溫度倘達 34 度，則卵巢不能發育，傳種更是無望。生殖細胞對於高溫的忍耐力顯然比較其它細胞差些。

倘使我們爲結合實際應用而發問道：新蛹、中蛹和接近羽化的老

蛹的抗熱力是否一樣？日間溫度達到 30 度以上，夜晚倘使降到 25 度左右，這樣有無危險呢？新近，根據中國科學院實驗生物研究所裏若干同志比較精密的研究結果，種蠶在上簇以後，就要注意調劑溫度：吐絲的種蠶和吐完絲的種蠶都怕高溫。在熱季製種，倘使不留意這一點，亦會遭受損失。蠶脫皮化蛹以後，每個時期的耐熱力亦有不同。自第一到第七天的新蛹，呼吸量逐漸降低，此時耐熱力較強。但連續二天以上的高溫（30—31°C）會使其減產。續後，蛹的日齡愈是增進，愈是怕熱，高溫的損害力亦愈大。每一天之內，倘使在高溫環境中，經過半天時間，新蛹尚可支持，老蛹即有壞的影響。遠途藉蛹運種的人應該謹慎。總之，蛹期的要求是中等綏適的溫度（20—28°C）和足夠的濕度（80—90%）。這與孵卵時相同。知道這一規律的人，熱天就會尋找蔭涼多濕的處所製種，成功就有保證。這是第二個已經解決的主要問題。

（三）脫皮病的預防和治療

我們已經說過，1953 年夏秋之交，天氣特別炎熱，我們的蠶逐漸感染了一種當時莫明其妙的蠶病。這種症象大都在眠期表現。染病的蠶兒，不論是屬於那一齡期，都在眠後，臨起時，脫皮困難：或完全不能脫出老皮，即死於老皮中；或脫出一半，不能全脫，就慢慢死了；或者完全脫出老皮，可是不能進食，結果又是死的。死蠶身體柔軟，酷肖軟化病，又名：脫皮病。這種病在家蠶上，沒有見過；在別的鱗翅類上，有人見過。

這一病勢是發展的，是漸進的，是能傳染的。在第一眠期，如有少數蠶兒長眠不起，成為“小黃蠶”，那就可以決定此後病勢一齡必比一齡嚴重；可能到大眠時，完全死光；可能祇有極少數能夠上簇做繭。雌蠶死得多；剩下的，大都是雄蠶。可知雌雄蠶的抵抗力不全一樣。

這病蔓延得很快，如不想法撲滅，非但推廣無望，連許多實驗的工作也非停頓不可。的確使人傷腦筋！

有一次我解剖一條壯蠶，因為桌上就近沒有別的麻醉藥，祇有