

中華民國二十五年四月廿九日

第一卷

第六期

# 鄂棉



## 本期要目

棉絨之構造 2. X光線下的構造——馮肇傳.....	229
棉作田間試驗技術之研究——程侃聲, 王育才, 岑樓, 張世爵.....	240
印度各重要棉花之品質——法宏寰.....	268
本場民國二十四年棉作試驗報告(五續)——劉福音.....	269
棉業消息(本省4則外省6則世界3則).....	280
棉業統計.....	284

中華民國二十五年十二月一日出版

湖北棉業改良委員會試驗總場發行

武昌 武豐

Vol. I,

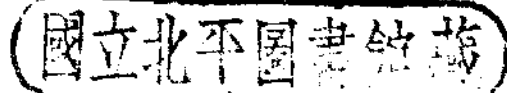
# HUPEH COTTON

No. 6

PUBLISHED MONTHLY BY HUPEH CENTRAL COTTON EXPERIMENT STATION

WUFENG, WUCHANG, CHINA

DECEMBER 1, 1936



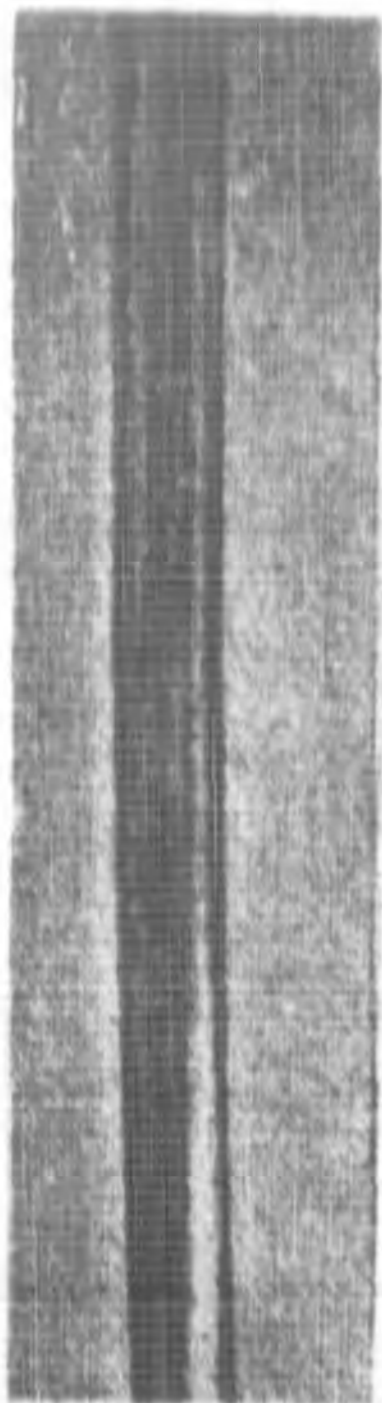


圖1. 脫膠蠶絲

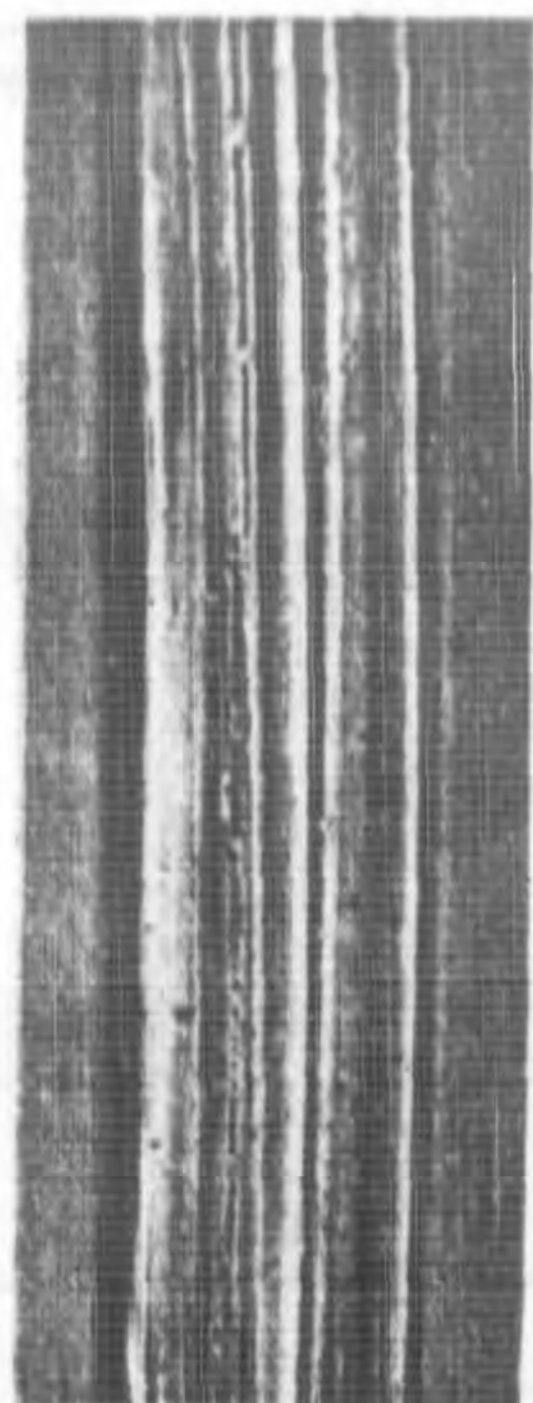


圖2. 人造絲



圖3. 苧麻



圖4. 亞麻



圖5. 棉絨



圖6. 茂林奴羊毛

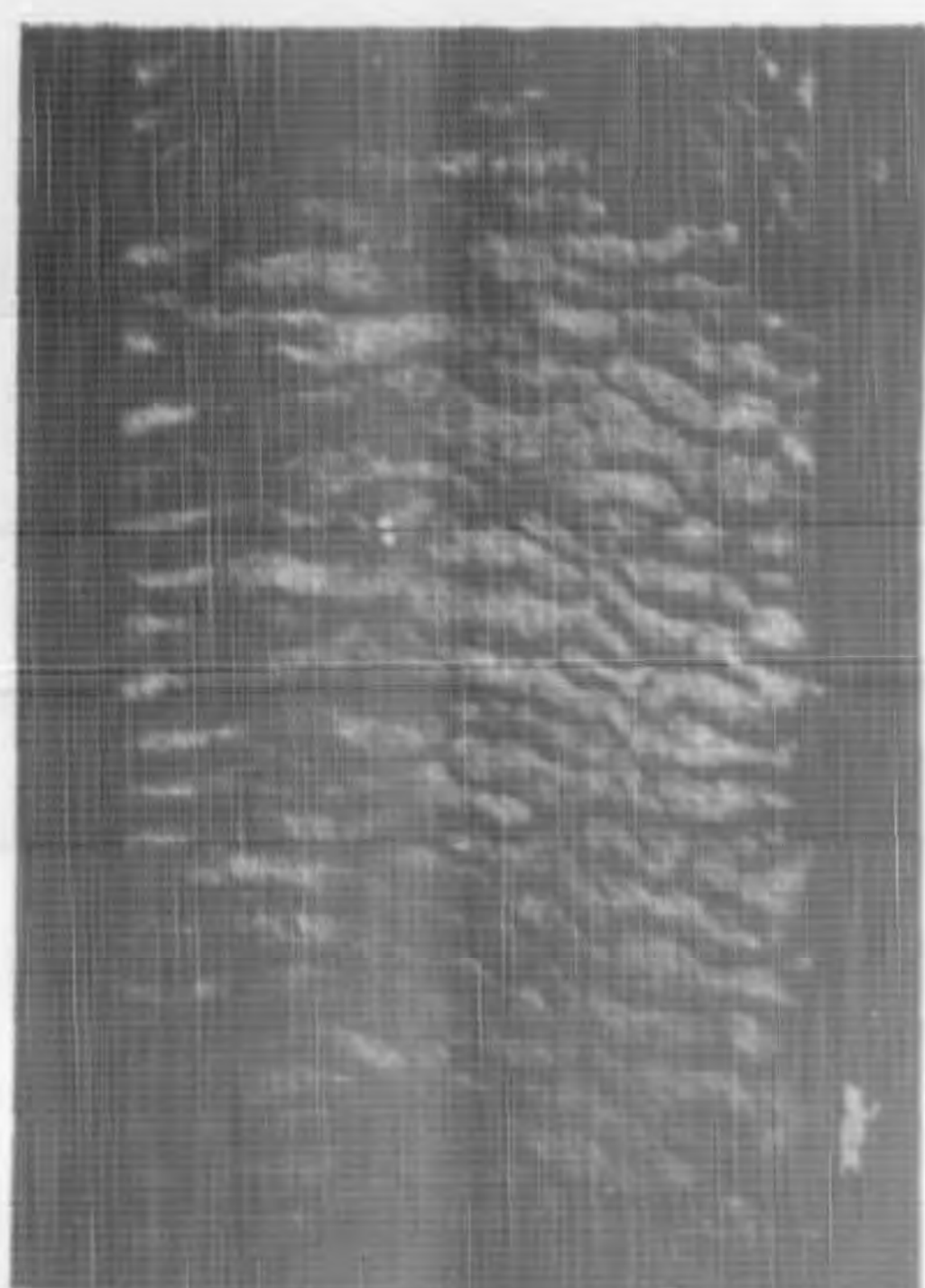


圖7. 髮(近根)

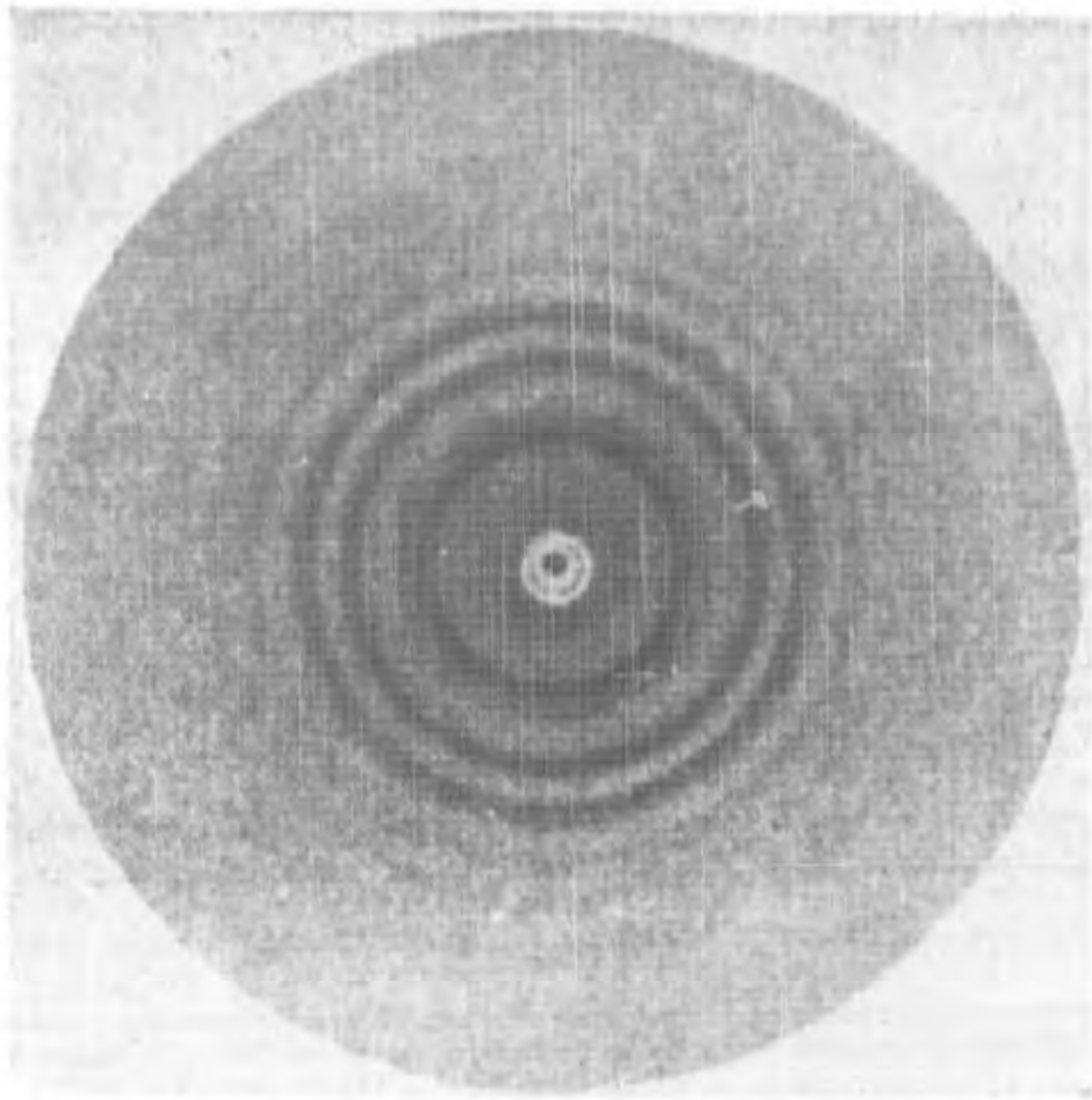


圖8. 六面結晶(Cystine)之細粉照片

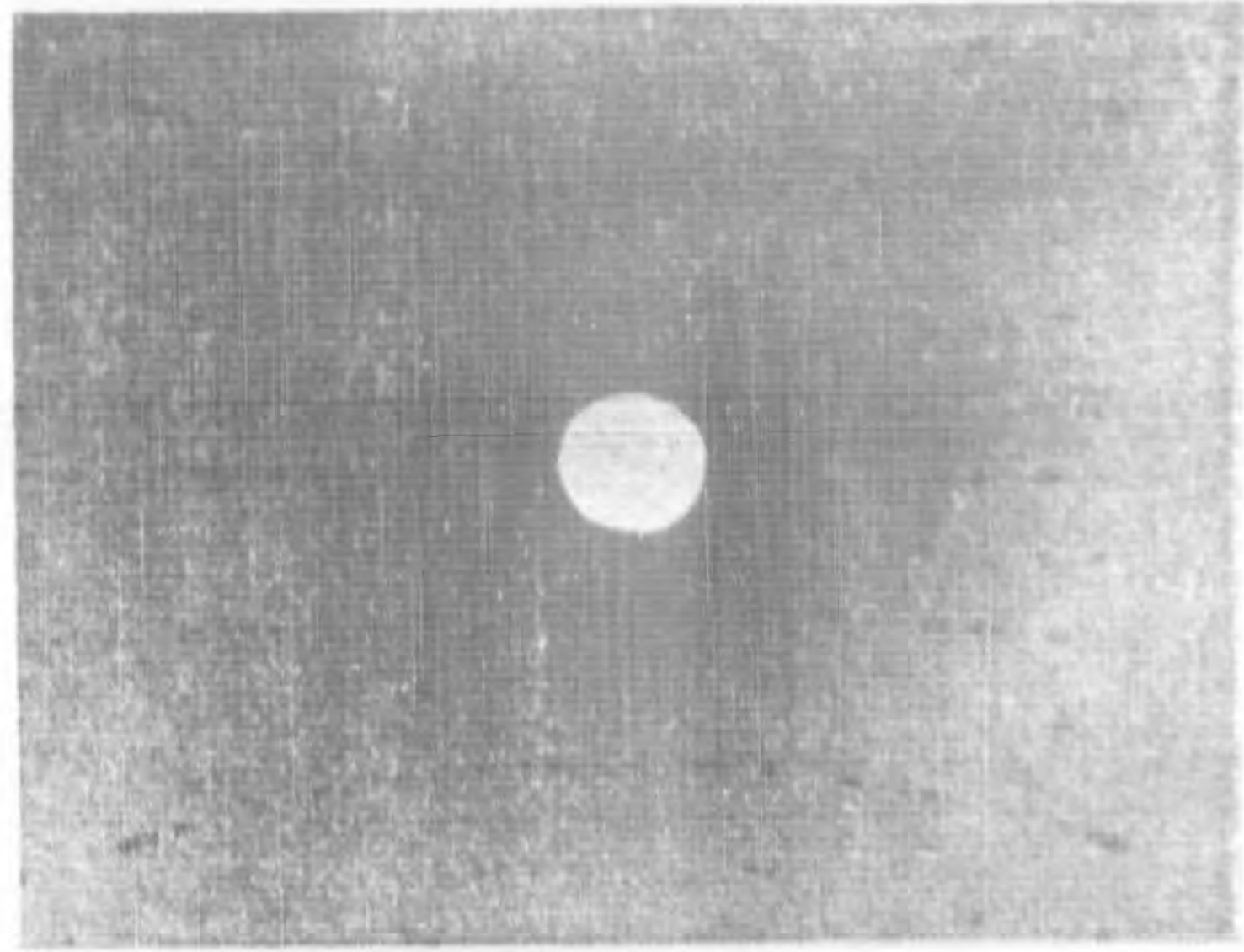


圖 10. 單獨結晶旋轉照片

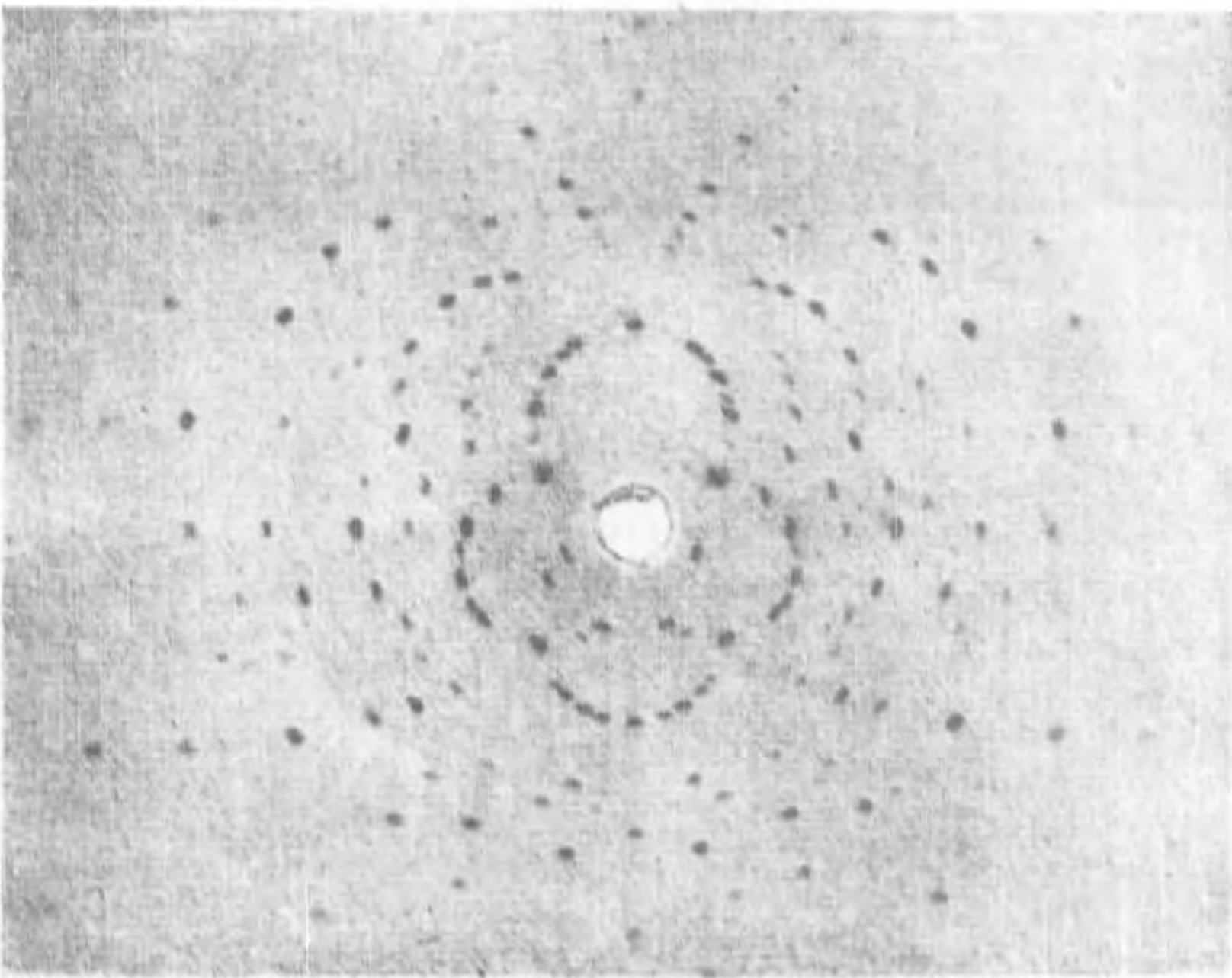


圖 9. 方解石 (Calcite) 之 Laue 照片

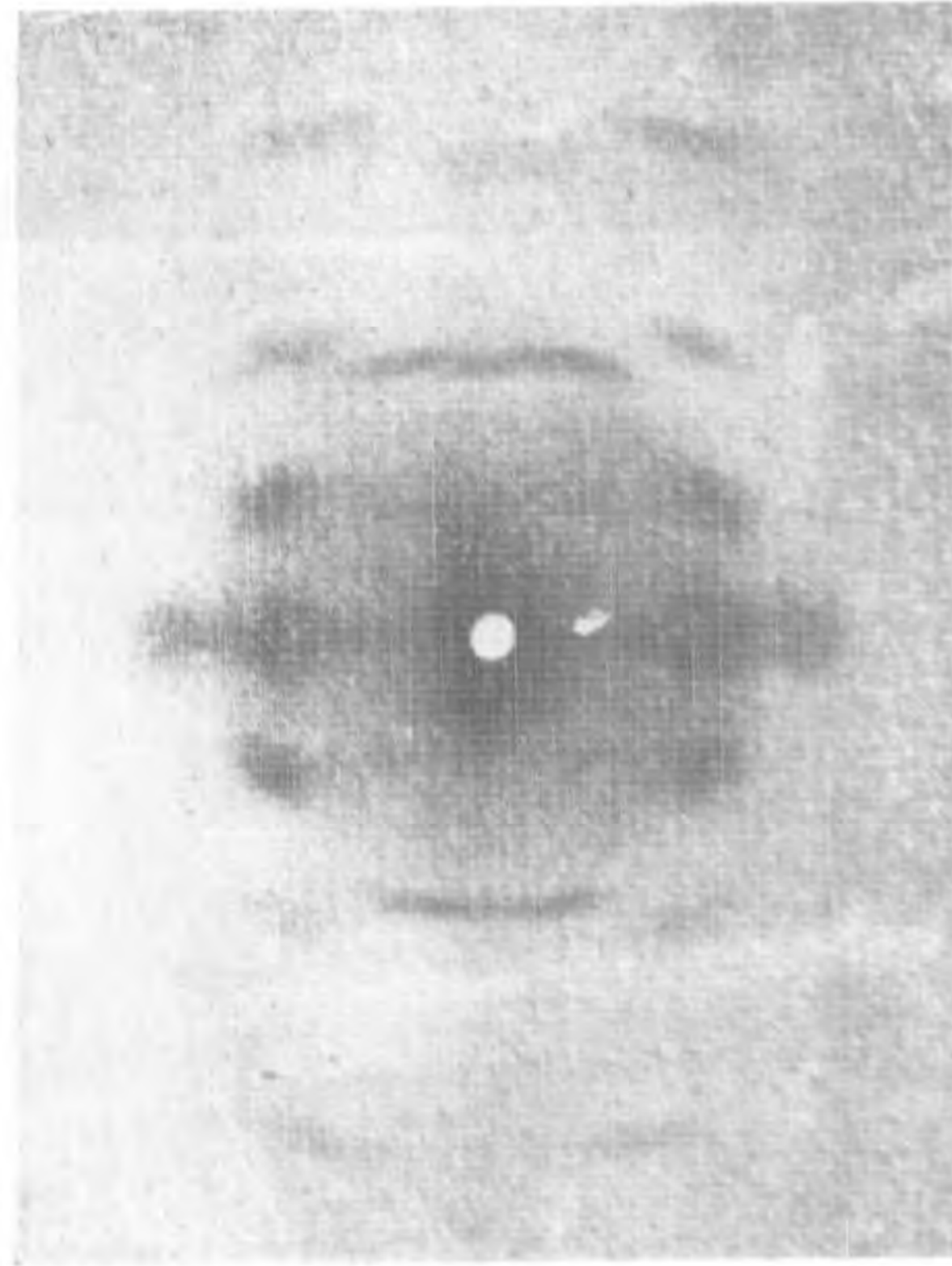
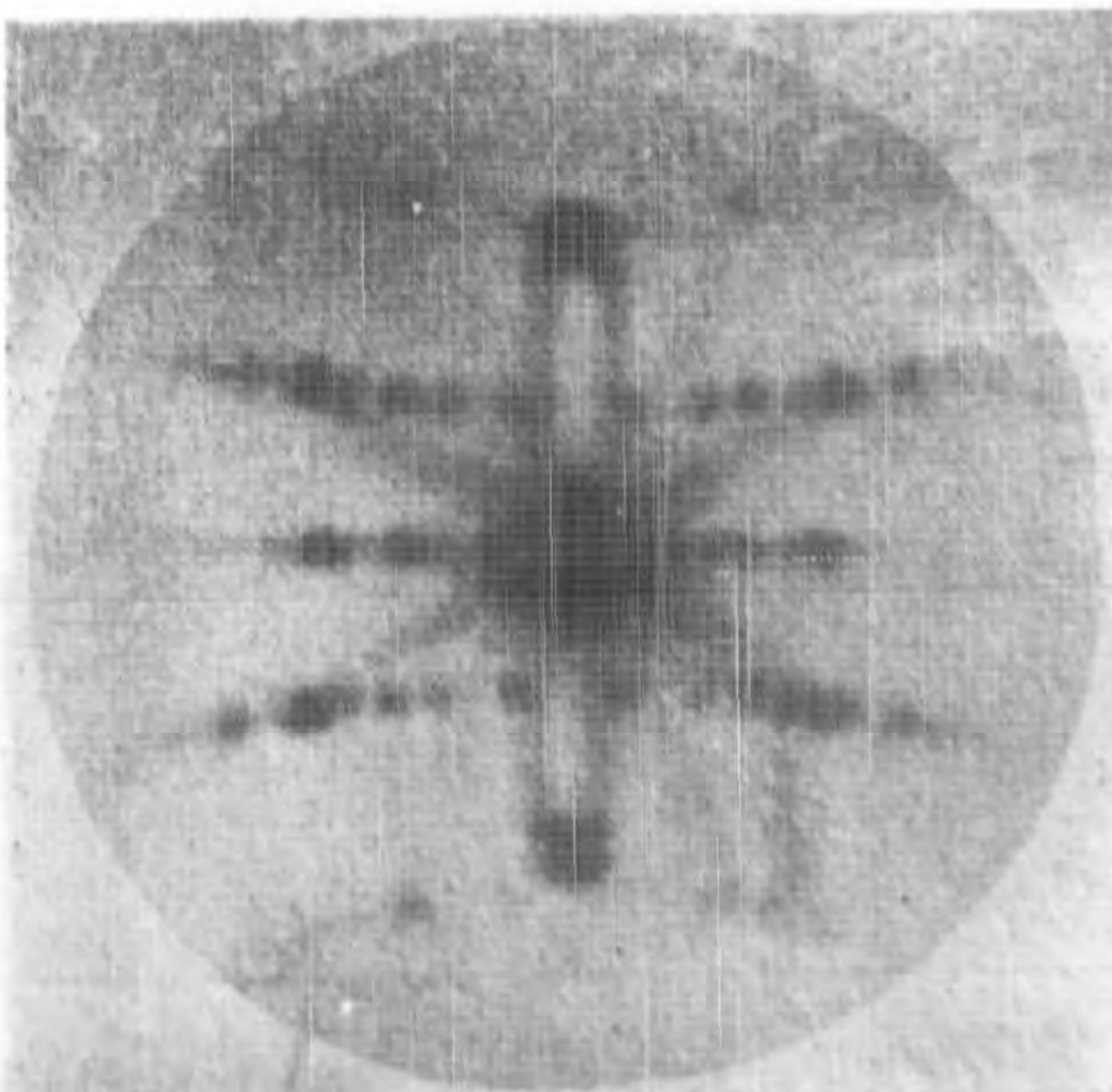


圖12. 蠶絲(毛角絲)之 x 光線「纖維照片」



← 圖 11. 石綿之 x 光線纖維照片

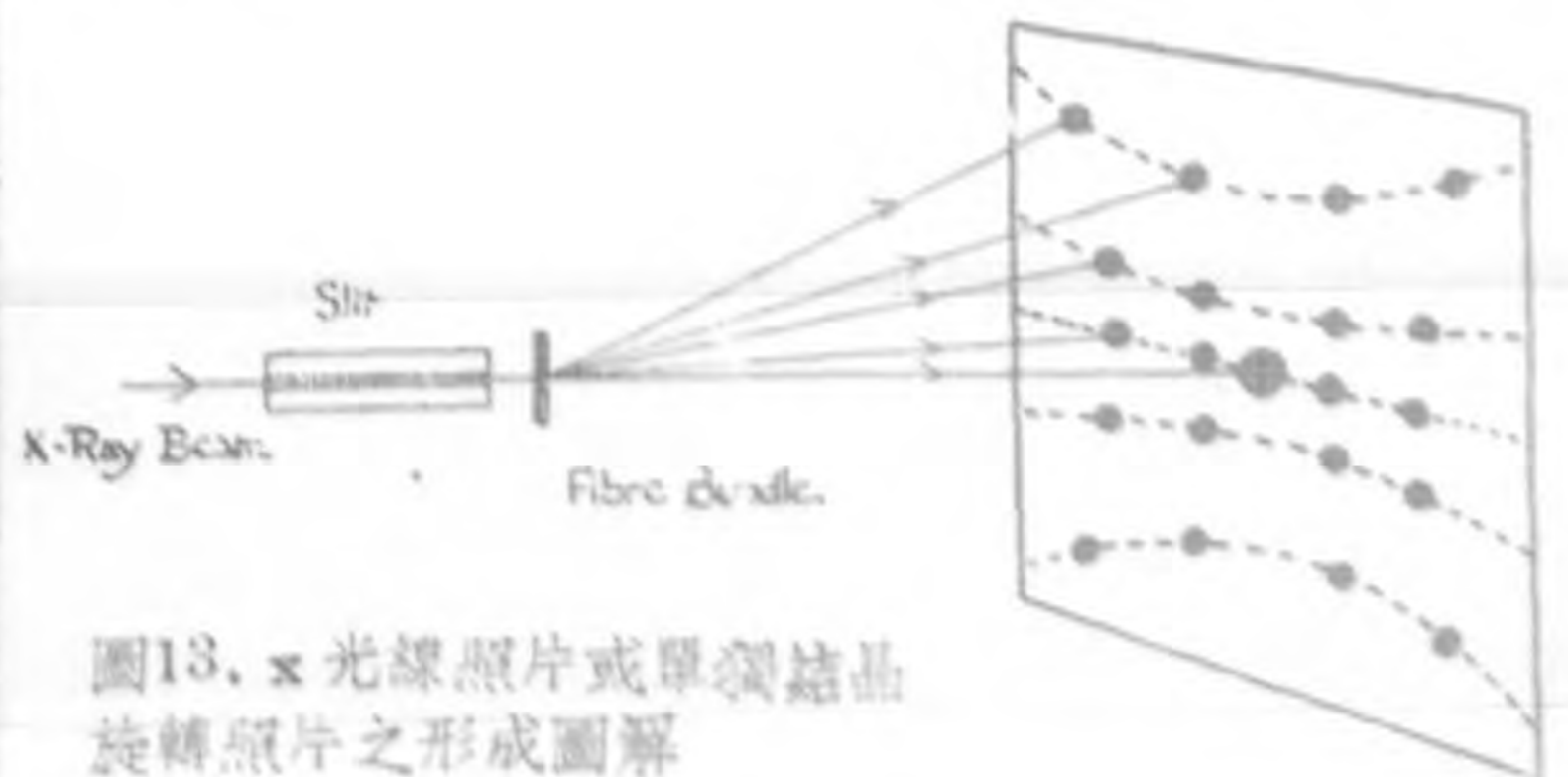


圖13. x 光線照片或單獨結晶旋轉照片之形成圖解

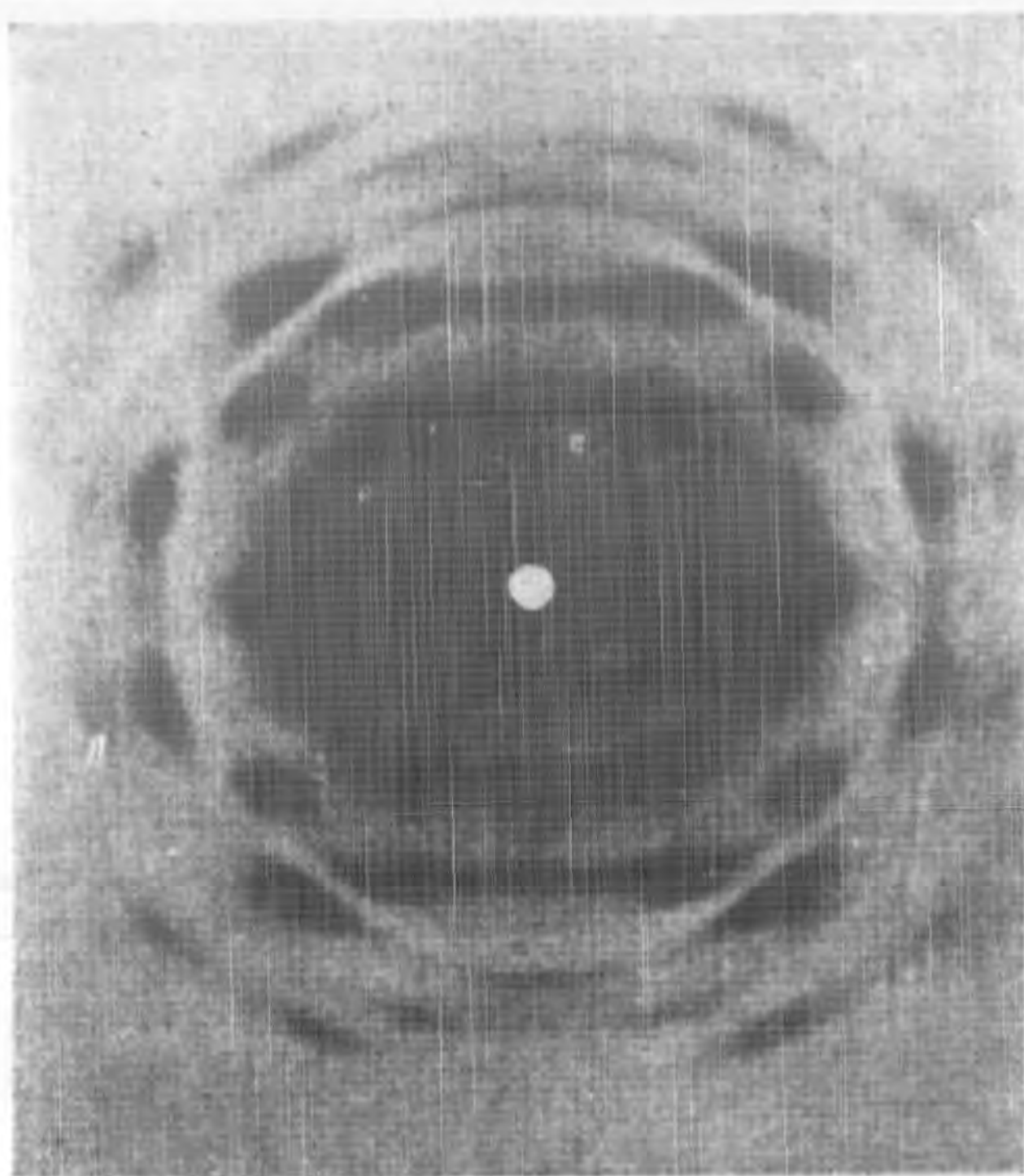


圖14. 苧麻天然纖維素之 x 光線纖維照片

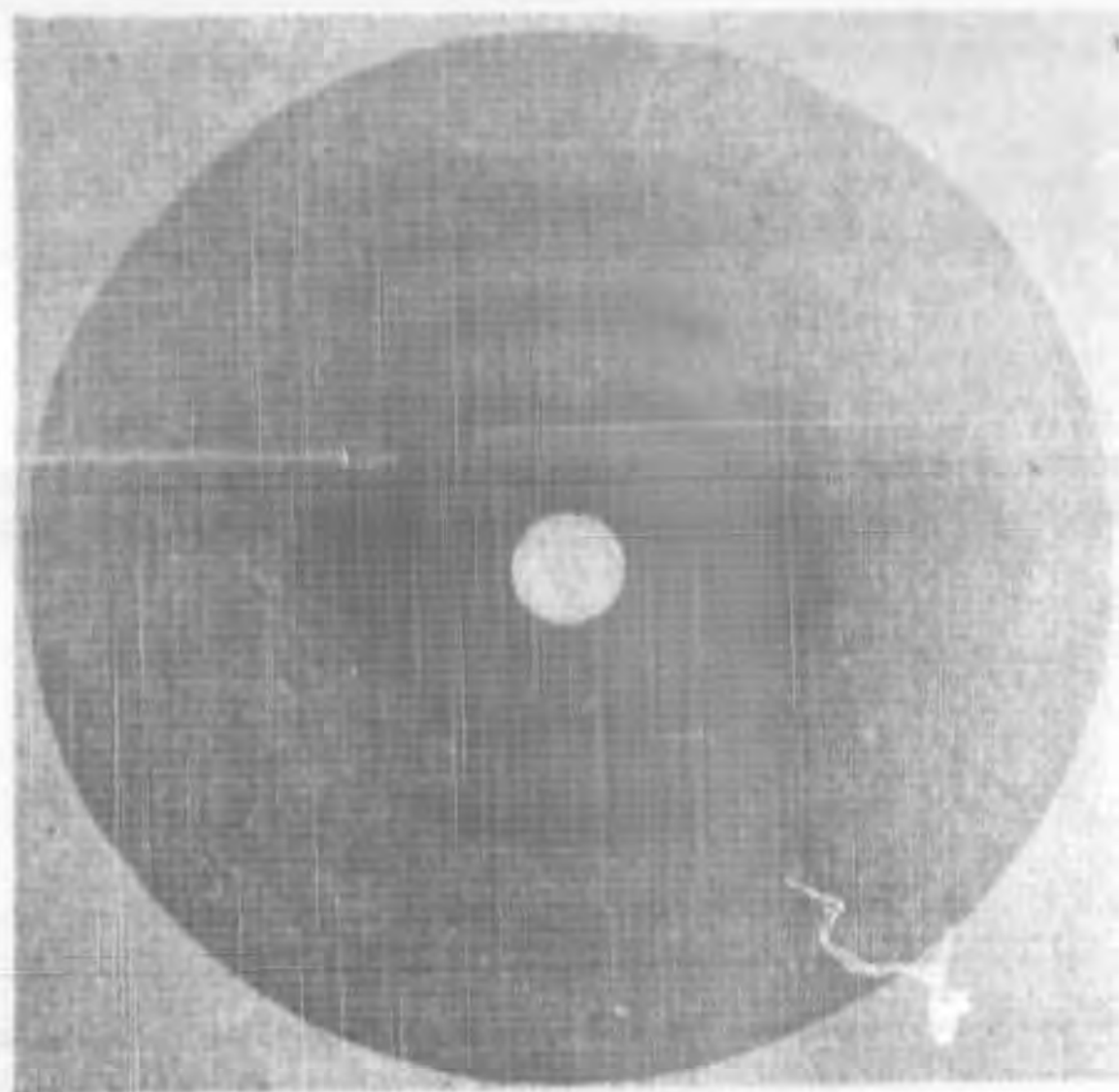


圖 19. 人造絲之 x 光線纖維照片

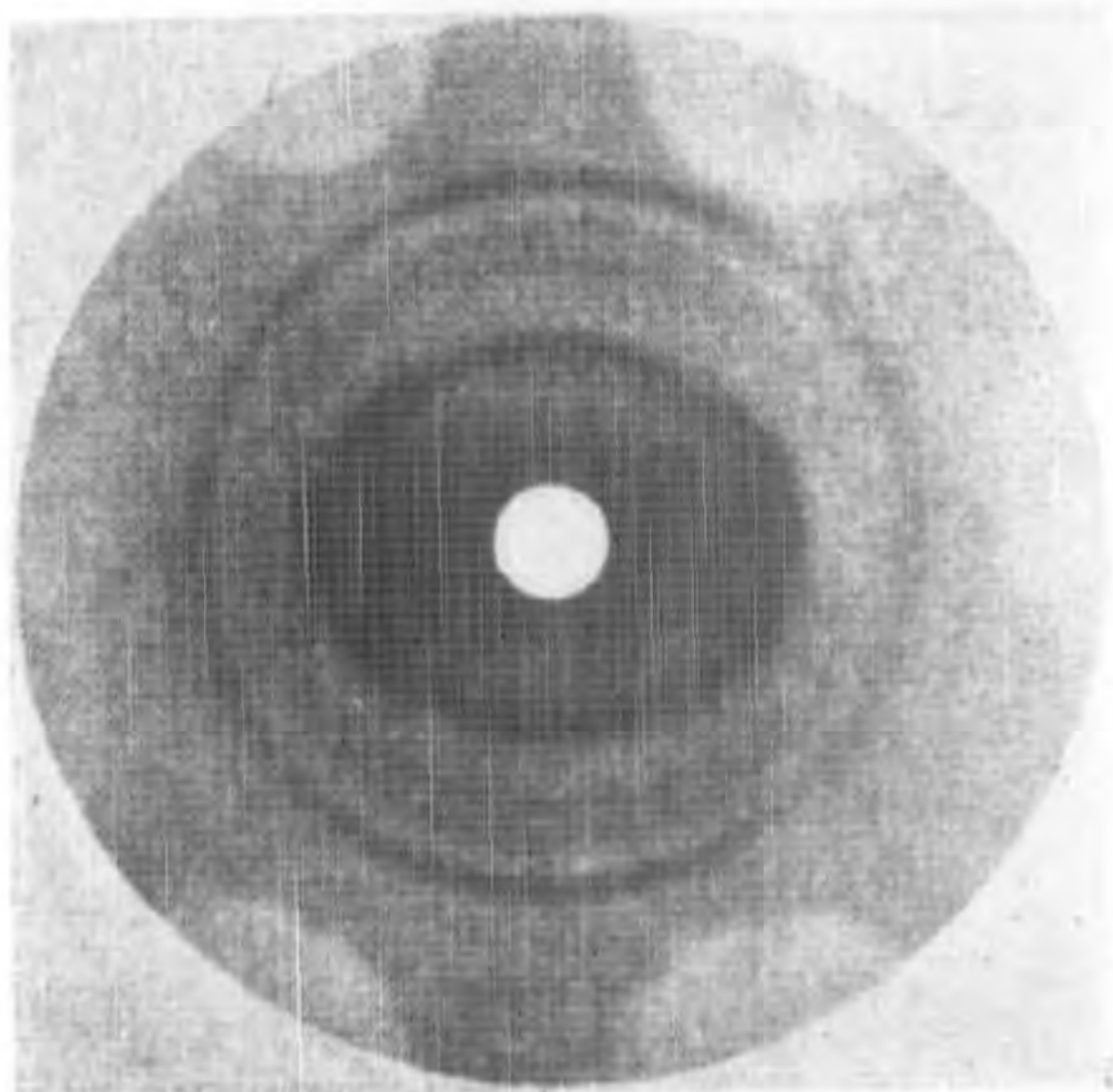


圖15. 未擴張時棉絨之 x 光線纖維標本

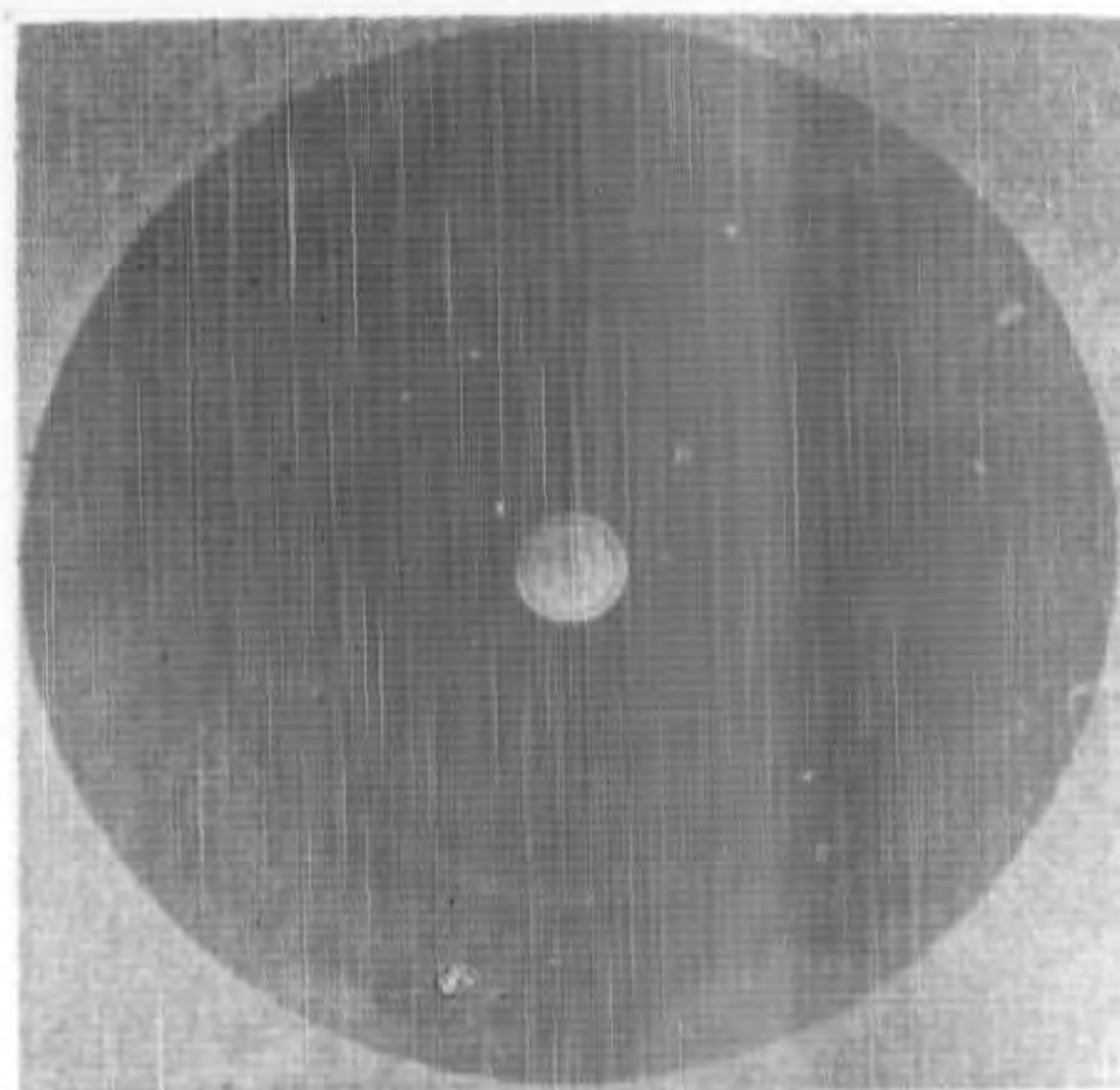


圖 16. 擴張後棉絨之 x 光線纖維照片

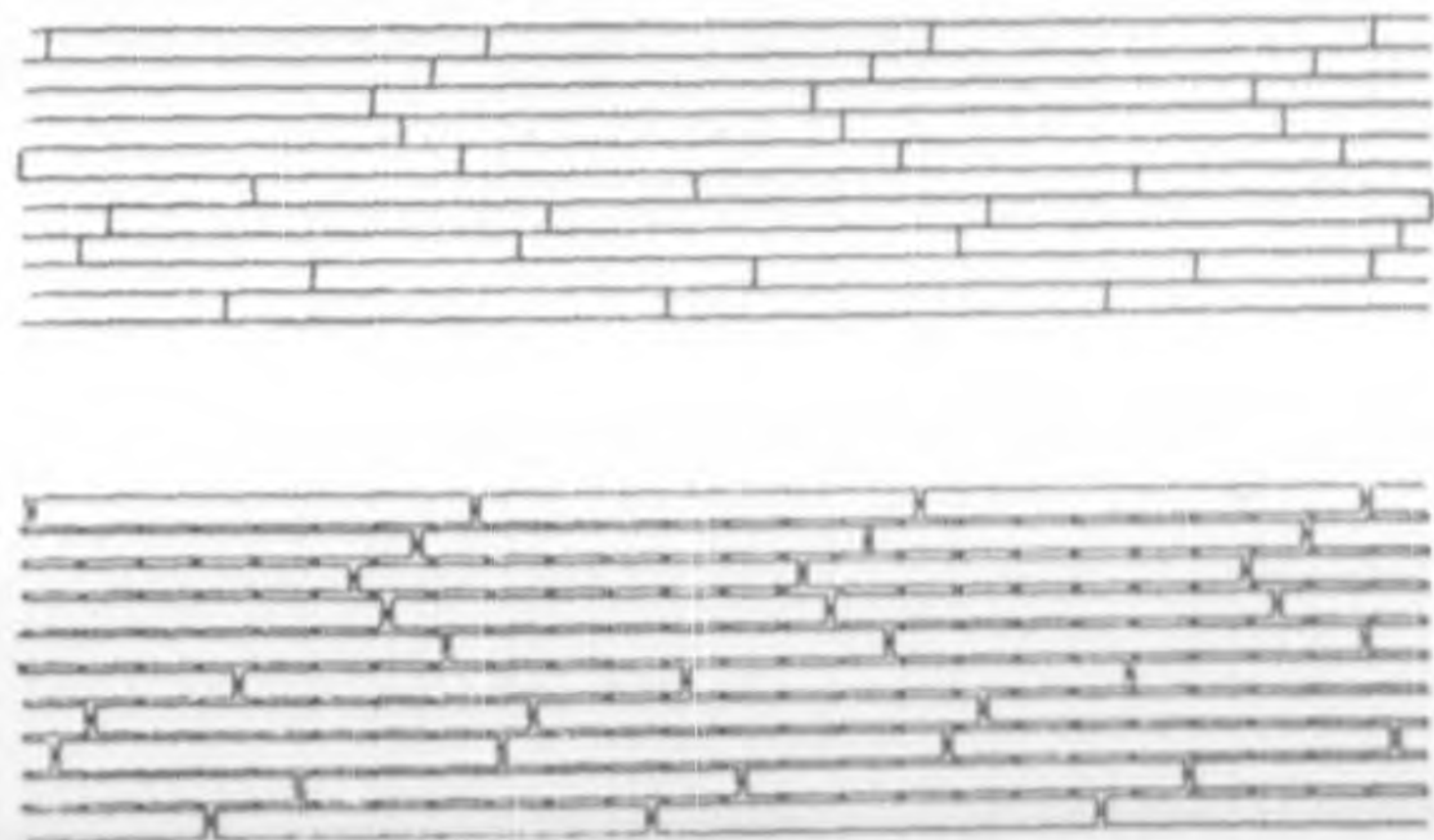


圖 18. 纖維吸進水分後膨脹作用說明之理想的圖解

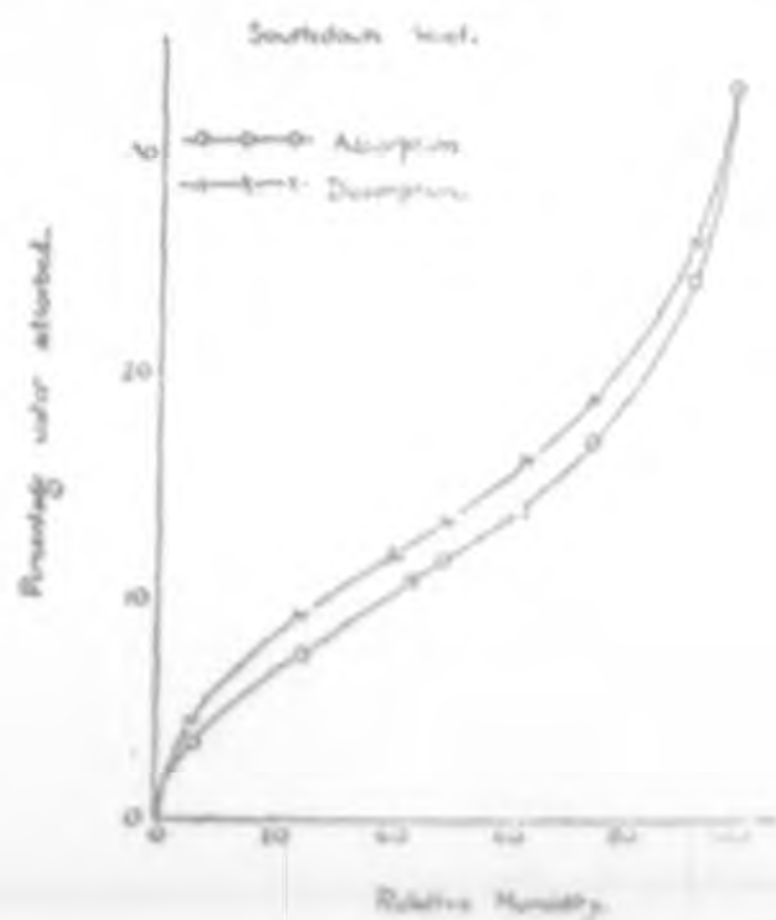


圖17. 羊毛對於水分吸進及吸出作用之曲線圖(史氏)

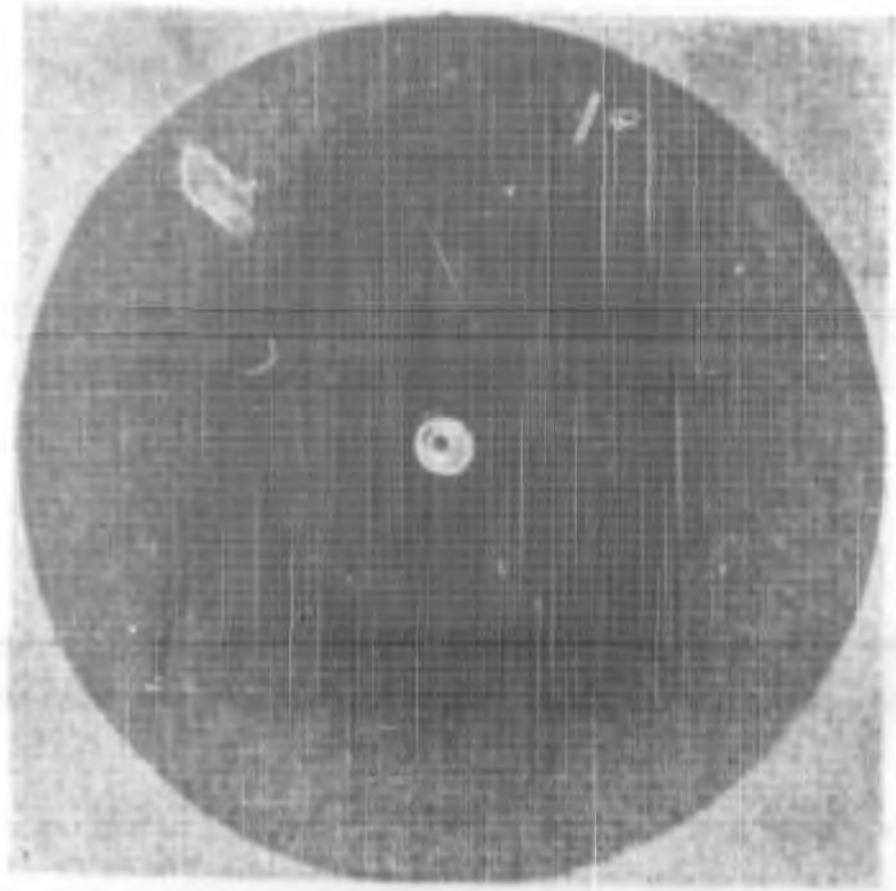


圖 20.  
Cotswold  
羊毛未擴張  
前之 X 光線  
照片

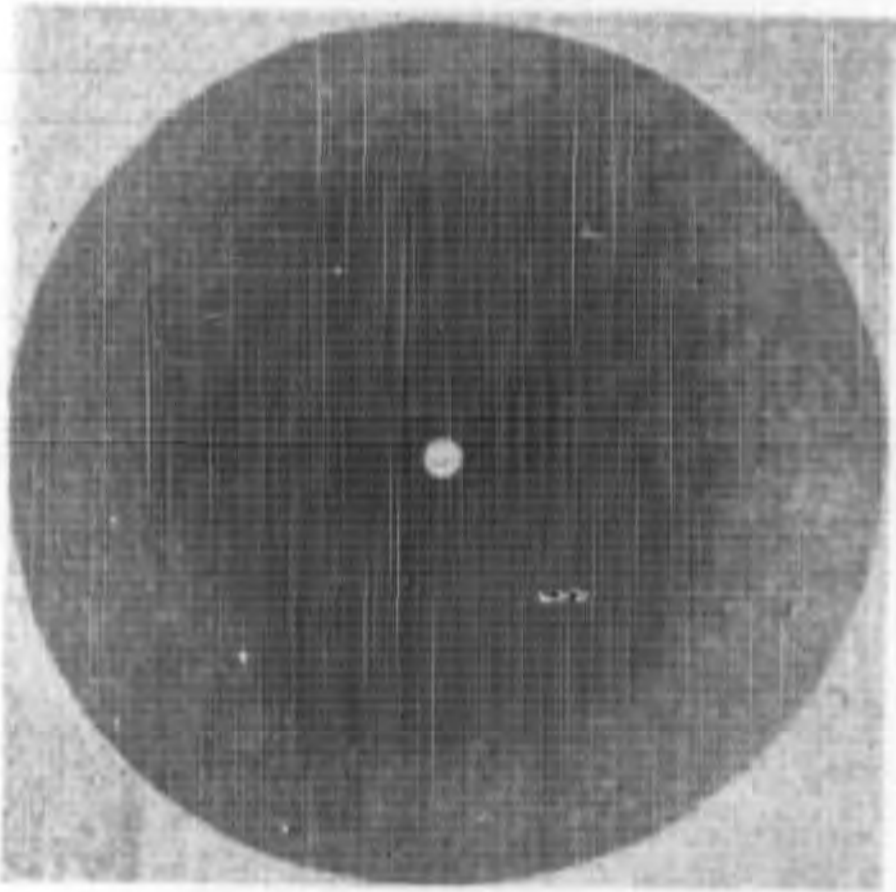


圖 21.  
Cotswold  
羊毛擴張至  
原長70%時  
之照片

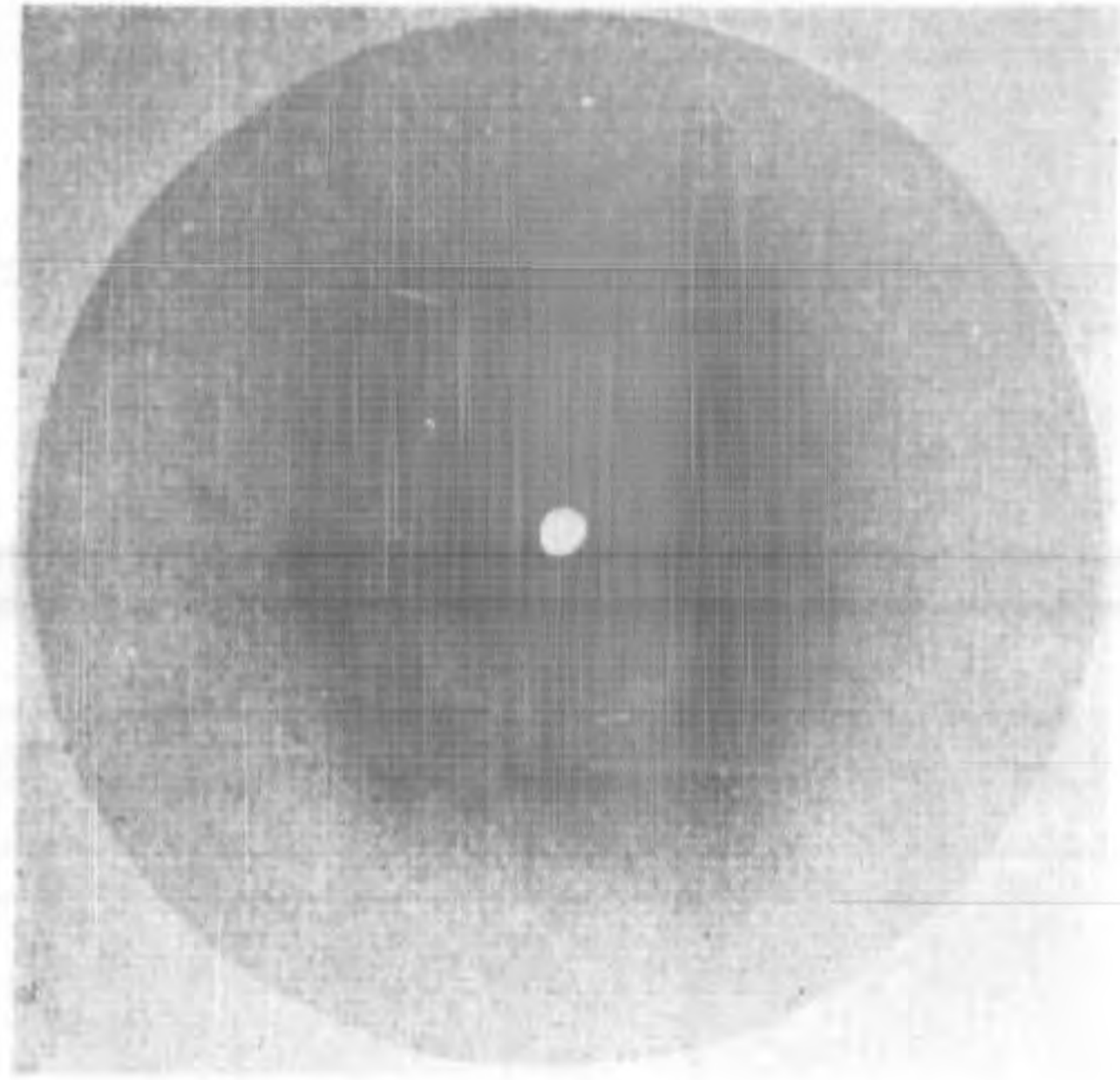


圖 22. 人類之髮在蒸氣中  
擴張至原長一倍之 X 光  
線照片

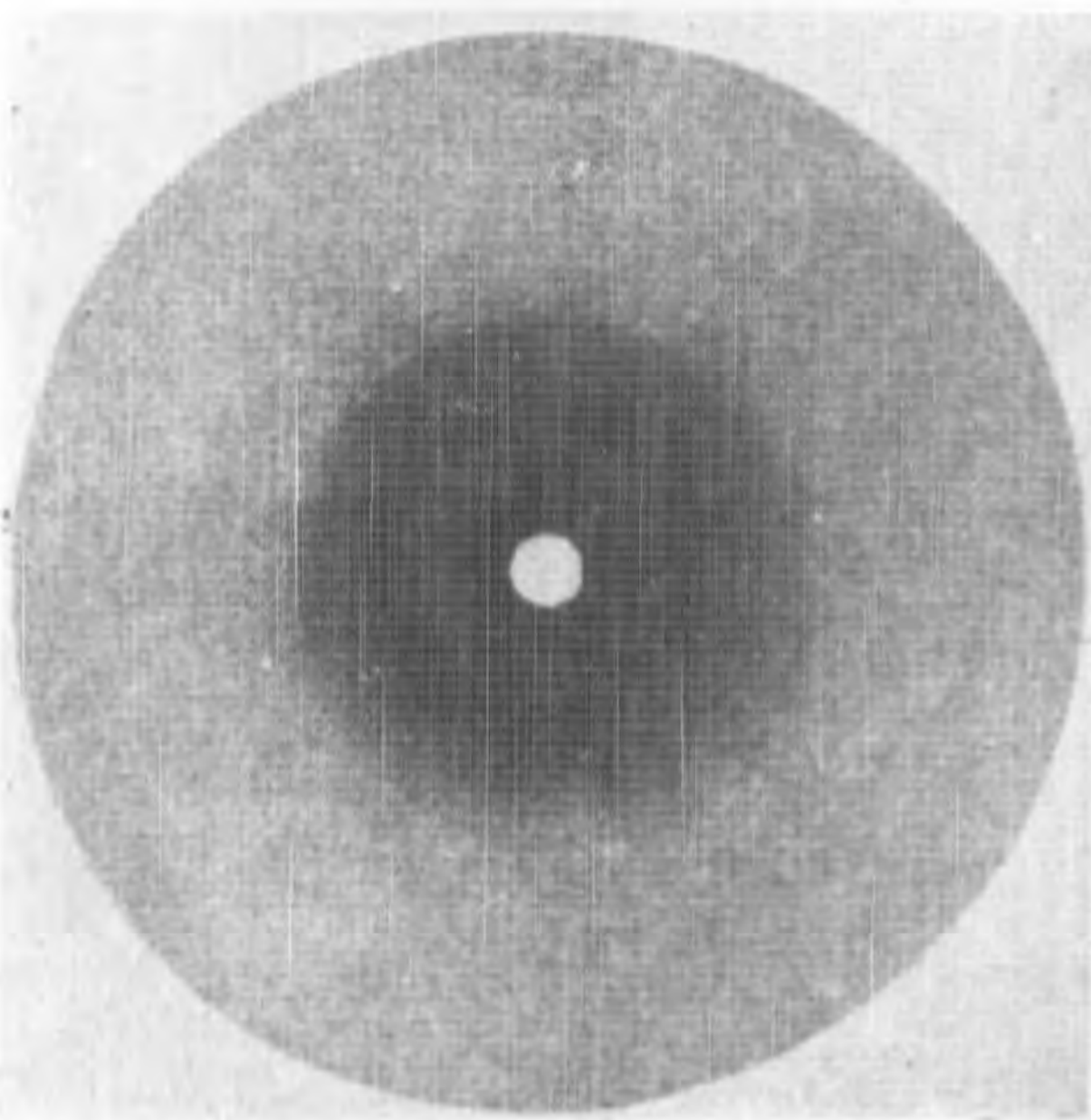


圖 24.  
固定後之一塊照相乾片之  
X 光線之碎粉照片

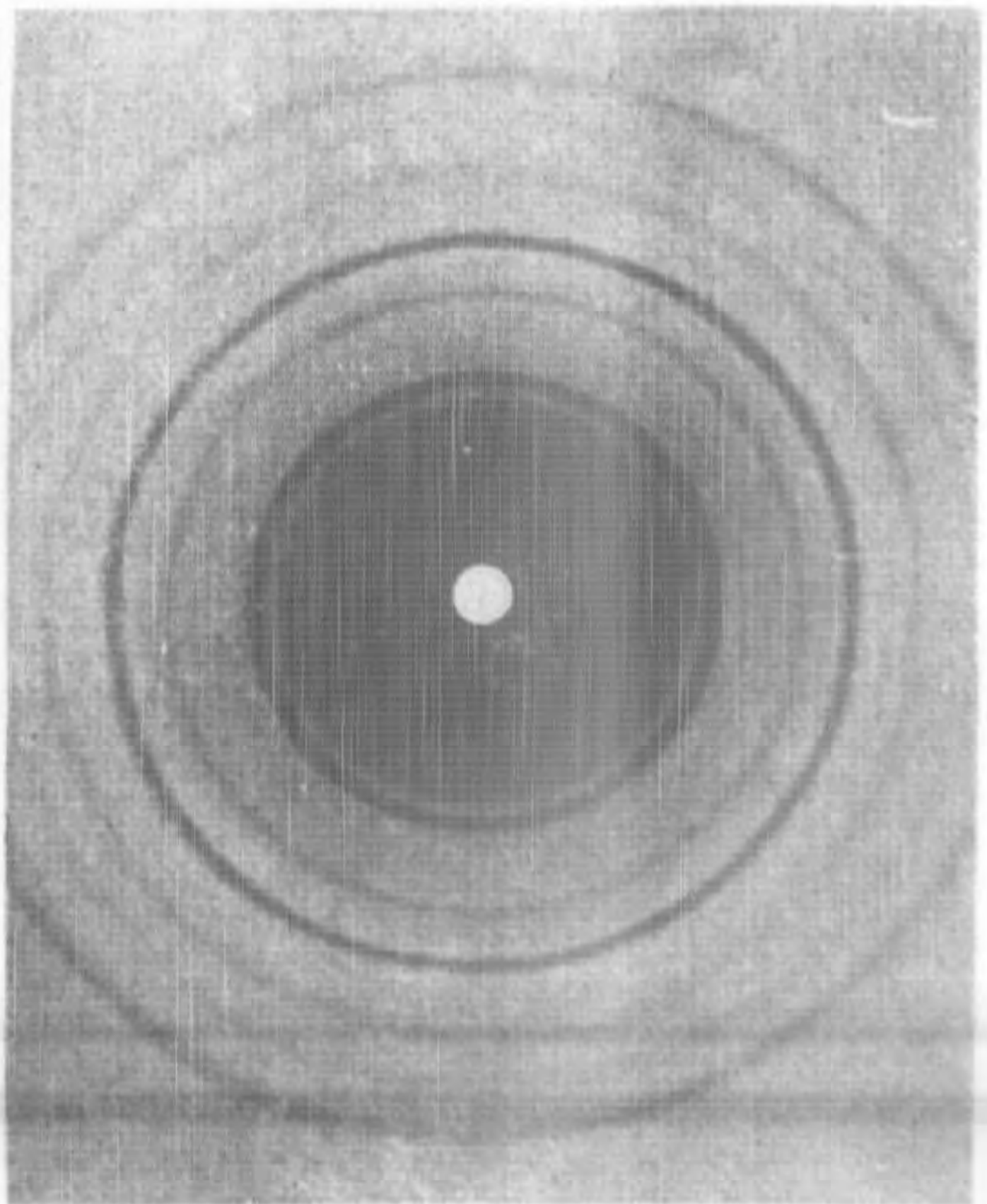


圖 23. 一塊照相乾片之 X 光線碎粉照片

司公限有織紡華裕昌武

### 標商雁蘆



紗標支六十

### 廠紗紡華裕昌武

商標

天壇



線股雙支二十三

司公限有織紡華裕昌武



標商青牛萬

司公限有織紡華裕昌武

### 良改重加別特



標商鷄雙

### 蜚聲全國之 裕華紡織公司出品

#### 棉紗類一斑

商標	支數
萬年青	十四支
蘆雁	十六支
雙鷄	十六支
芝鹿	二十支
綠賽馬	二十支
天壇	卅二支(雙股線)

#### 細布類一斑

商標	磅數	碼數
蘆雁	12磅	40
蓮魚	12磅	40
萬年青	13磅	40
萬年青	17磅	40
賽馬	13磅	40
賽馬	17磅	40

司公限有織紡華裕昌武

### 標商鹿芝



紗標支十二

### 標商馬賽絲



紗標支十二

本公司係完全華商集資開設呈奉  
農商部核准註冊揀選中外上等衣花  
用最新式機器精紡粗細各種棉紗條  
幹勻淨色白光潔分量加重拉力堅韌  
各紗一律特別放長誠恐有人假冒特

於紫紗內另加仿單以資辨別凡蒙貴  
商賜顧請煩仔細認明庶不致悞

裕華紡織公司謹啟

廠址：湖北武昌武勝門外

辦事處：漢口商業銀行大樓



## 棉 絨 之 構 造

### 2. X 光線下的構造

馮 肇 傳 編 譯

#### 引 言

纖維為一切生物之重要成分，人類以種種方法利用之，其範圍頗廣。紡織自太古以來即為主要實業之一，羊毛和蠶絲，棉花和黃麻，以及許多其他各種纖維，均為人類衣被及家庭之用！為索為帆，造紙造氈，並以之製成人造絲及日用品，為數極多。

X 光線法顯示纖維為結晶的，蓋因其包含無數微體，且該體之原子及分子均有恆定之排列。

纖維之性質大概即依斯種微細結晶之大小及品質以及各個結晶內原子及分子之排列而斷定。X 光法不僅揭示其結晶構造之存在而已，且斷定其圖樣。

學者對於有機界 (organic life) 中最為普遍之纖維之組成與構造奉為誠摯研究之問題，並不足為奇，蓋化學分析已揭示兩大纖維之成分，即植物界之纖維素 (cellulose) 及動物界之毛角素 (keratin) 是，且促成各種原子相對位置決定方法之進步。至於現用之 X 光線分析法，可使已得學識之擴增。結晶既十分複雜，此種新法之應用，其成功希望似乎絕少。但本問題之興趣已足為一種充分之報酬矣。(W.H.Bragg)

#### 棉絨及其他紡織纖維內任之 X 光線觀

生物纖維即在最高之顯微鏡下迄尚未有能發見，任何之結晶者，其實在應用 X 光線分析之前，絕少有夢想結晶之存在者。紡績之纖維向日為非結晶的而為「膠質的」，(colloidal)。該項分別現已完全破除矣。為研究之便利計，學者尚有保留斯項模糊的界限者，惟現在已確切斷定以前認為非結晶的或膠質的一切物質，縱如骨膠，筋肉，或印度橡皮，均為結晶的，其程度雖各不同，而確為結晶性質，毫無疑義，在擴張 (tension) 之下尤其明顯，結晶情態乃為一切固體之自然情況，洵非虛語。自然常思將一切原子及分子妥為排列，使其井井有序，絲毫不紛，除非溫度充分增高，原子分子浮動不能靜止

，而變成液體或氣體。或謂在賽琥珀 (bakelite) 及許多蛋白質等例，自然似乎顯然失其常軌者，此乃因該項物體之分子形態極不規則，難使成一完整圖案，或因其他分子之存在足以摧殘或破壞之耳。許多物質以前認為「無定形的」([amorphons]) 即非結晶的，其中結晶確實存在，與蔗糖或蘇打(碳酸鈉)等例無異，惟極度微細為肉眼所不能見及耳。我們所須注意者於應用 X 光線之餘，即小於尋常光綫下可見之最小物體千倍以下者亦可，「察及」([see])。黃色光線之波長即較水之分子寬度亦大千倍以上，如是可明瞭在分子大小與人類視力之低限間，凡結晶之在光下不見而在 X 光綫下可見者，當有充分之機會可以存在其中。應用 X 光綫法幾乎在任何固體，縱如棉花，羊毛，及蠶絲中，亦已發見含有結晶。任何分子之集合有三立面者 (three dimensions)，不論其如何微小，即組成一個結晶，且將反射 X 光綫，略成一有規律的形式。X 光綫測驗，為測驗結晶性最澈底之法，紡績纖維亦可應用之，且經證明並不屬於非定形的物質，其分子的排列，並不紛亂，而具有秩序之法式，此乃吾人之幸事，蓋如是可用 X 光綫法闡明纖維之內在情況，比較容易也。



圖 1 係蠶絲之一小束平形纖維，約厚 1 公厘者之 X 光綫實際照片。該纖維

既包含確定之 X 光綫「斑點」即可證明蠶絲為是真正結晶的事實，在顯微鏡下其結晶組織，固完全未見其存在也。(參看圖 1—7)。蛋白質，生絲素 (fibroin)，為生成蠶絲之原料從家蠶絲腺 (spinning gland) 吐出之際，顯然由許多微細難見的結晶所造成，該項結晶充分完整，可以在一定之方向反射 X 光綫，若依 Bragg 氏法則且可推定分子圖案之立面 (dimension) 之事實。生絲素結晶決不能指向各種之方向，若如是則勢必呈現圈環相片 (ring photograph) 類似搗碎之六面尿結石之相片，畧如圖 8 該圖實為結晶粒隨機排列之典型情形。既有單離的斑點存在，足以提示該片乃係一個單獨結晶之相片，或固定如圖 9，或環轉如圖 10。

蠶絲纖維照片，並非一個單獨結晶照片，毋庸申辯。當攝取照片時纖維束雖然一無轉動，而其斑點之性質與一固定的單獨結晶之 X 光綫照片中之排列，則絕不相同 (圖 9)，而反與一旋轉的單獨結晶照片中排列互相類似 (圖 10)。蠶絲纖維並非生絲素之一個單獨完全結晶既毫無疑義，是以此種顯然異常的另一動向，必須加以解釋，斯項困難由於研究石綿平形纖維束之 X 光綫照片，以及結晶學上其他相同之發展，已獲得圓滿之解決。圖 11



爲石綿在蠶絲同樣情況下圖12所攝之X光綫纖維照片，圖13則爲其實驗排列之虛構的情景，設以一單獨結晶代替纖維束，並使之環繞與該束平行之軸，旋轉不息，則該圖亦足表明單獨結晶旋轉照片(single crystal rotation photograph)如何產成之作用。

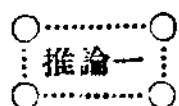
石綿照片中X光線斑點之集形作用(configuration)與一個單獨結晶旋轉照片(圖10)顯然頗相雷同，兩者之斑點均在一組曲線(雙曲線hyperbolae)上排佈，該線等之共同中軸與纖維束或單獨結晶旋轉之軸互相平行。當攝取X光線照片時，所以使結晶轉旋之用意，在求一切分子薄層(crystal planes 結晶平面)依照(Bragg)法則均處得相當位置，可以反射X光線而不致發生阻礙。是以其中顯然必備有類似之利便處，可以應用許多平行小束之固定結晶代替在一個旋轉中之單獨結晶。石綿之各個纖維係一單獨引長的矽酸鹽(silicate)之鑛物結晶，其各個纖維之長軸始終即爲同一之結晶學的中軸(crystallographic axis)。即指該軸等常常與造成結晶之三立面的模型中之線型(line pattern)或其同一「行列」互相平行是也。

但當將此種長形結晶作成平行之束時，在通常方法下，除在規定纖維軸之一個特殊結晶學的方面外，實難保證他們在任何方向均爲平行。對於與纖維軸垂直之各方向固不必加以顧慮，所得結果均爲一束纖維，含有許多結晶指示同一方向而已，惟該結晶等獲得各種相對的方位(orientation)如一個單獨結晶在環繞其公共之軸旋轉中勢必經過者。

我輩所須注意者，僅在X光綫反射之觀察而已。是以一束石綿之平行纖維，並不旋轉而果然能成一旋轉照片者，其原因厥爲(1)石綿包含之結晶極多，(2)各個結晶中僅有一個結晶學方向，指示沿着其束軸。(3)任何一個結晶循其纖維軸旋轉，經過一個不定的角度，該角度乃指對於其他所有結晶而言，及(4)如是方有一絕好機會某個結晶之各個分子薄層，依X光線柱而論，可佔着一種地位，使光波均被反射而毫無阻礙，與Bragg氏法則所指定之算學情形完全相符。

查旋轉照片，或如石綿之一種纖維照片，其中斑點均分佈於各雙曲線上，由該項連續的各雙曲綫間之距離，即可計算分子圖型(molecular pattern)在與旋轉軸或纖維軸平行之方向開始再行重複之距離，(設 $X=n$ 次雙曲綫頂端至照片中心之距離， $D$ =旋轉結晶或纖維束離開照相乾片之距離， $\lambda$ =X光綫之波長，及 $T$ =分子圖型在旋轉軸或纖維軸開始重複之距離，於是： $T=n\lambda/\sin(\text{正弦}\phi)$ ，其中 $\tan(\text{切綫})\phi=X/D$ 。)照此方法石綿纖維中之矽(silicon)及氧原子所成之圖型已經證明，(查其距離爲 $5.3 \text{ \AA}$ (波長單位))

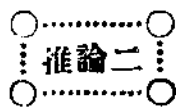
等於0.000,000,1公厘 m.m.)，矽氧之長鏈由金屬原子間吸引作用，在邊傍連接起來，成爲一種構造，既不能燃燒，且幾無伸縮之可能。



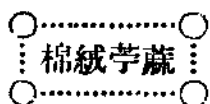
石綿纖維照片之解釋既屬滿意，生絲纖維照片又適與該照相仿，故可用

相類的解釋說明之，殆無疑義；用肉眼或在顯微鏡下可以見及石綿之結晶，均指向一方，故可推斷生絲纖維中之難見的結晶，亦均指向一方，且直接沿着其纖維軸。此爲X光綫研究纖維構造之第一個重要推論(deduction)從苧麻(ramie)之天然纖維素的纖維之X光綫照片，見14圖行將獲得正相彷彿之學識。由斑點分佈所在之各雙曲綫之諸位置，可以精確算出分子圖型沿着纖維長度重複所在之距離，且由觀察單獨斑點之位置，並可算出分子圖型在與纖維軸成直角之各方向，重複所在之距離。

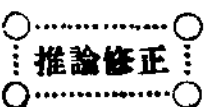
在測定X光綫照片上斑點之餘，即可推算該項難見之結晶之大小，惟其算法過繁此處毋庸詳述。「在性質方面而論此種結果之造因，似乎不難明瞭。」試再參看圖23該圖爲一塊照相乾片之X光綫碎粉照片(powder photograph)，其中分明之環乃由一大羣微細而顯然可分的斑點組成，此外在中心附近尚有一廣闊而瀟灑的環系。此兩種環系(ring systems)祇須用照相固定劑(hypo)將該乾片固定(fixing)後再攝取一幀X光綫照片，即可使其剴然分清。所攝照片應如圖24從此照上可見其分明之環均已完全消失，僅留其一種廣闊瀟灑之環而已。如其分明諸環顯然必由溴化銀(silver bromide)之結晶而起，該結晶在顯微鏡下乃包藏在照片的乳劑中，及經過固定劑(hypo)之作用，則已溶化盡淨矣。至於該瀟灑的諸環必由於軟片之組成物而起，吾人因尚以爲軟片似乎決非結晶的物質也。斯項兩種X光綫照片所簡單表示之原則，厥爲結晶小到不可察及時，他們反射X光綫較欠分明，而在照相板片上所成之斑點或圈環，亦因結晶愈小愈形廣闊及瀟灑矣。此種微小結晶對於反射之工作比較大者殊欠澈底。他們極其微小直至僅含少數圖型之單位或「重複」時，他們仍能反射X光綫，但極其草率，而對於反射之「方向」亦屬不甚注意，其結果當然使所有之斑點漸大且漸模糊。是以依模糊性之範圍可以測定結晶之大小，一個斑點或圈環愈大且愈模糊時，則促成斑點或圈環之X光綫反射攸關分子薄層之數目亦必愈少，從圖24一瞥之餘，即可斷定該項存在膠質照相軟片中之結晶，其大小必遠在人類視力限度之下。



**推論二** 現在對於紡績纖維X光綫照片又可另下一重大推論，即組成紡績纖維之衆結晶，其長恆遠過於其厚，且於其長之方向沿着纖維而存在。圖12及14表示斯項遠大結論之影響頗為顯然。兩照中之「赤道」一帶之斑點，均較沿着「經綫」或在其附近各方位者為廣闊。茲為更求詳盡地了解斯項觀察，必須回想該赤道對於纖維軸原為垂直，故所含斑點乃係縱方沿着纖維軸存在之衆分子層面 (planes) 之反影，同時其經綫既與纖維軸平行，其所含斑點乃由橫向纖維長度存在之衆分子層面而起。是以在彼難見的結晶內縱方存在之分子層面較橫貫長度者其數為少；換言之，其意仍為結晶 (1) 在其縱方沿着纖維存在，(2) 其長遠過於其厚而已。

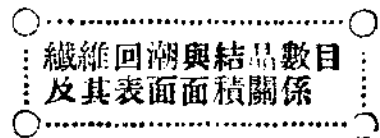


**棉絨苧麻** 在紡績纖維內在X光綫觀之中，如此已可得其首先圖形之輪廓。纖維之構造乃由長薄難見之微粒，所組成該項微粒稠密地邊與邊互相毗連存在其中，由電力使其互相團結一起，並沿着纖維長度之方向，一致指向同一或幾乎同一的途徑。指向作用 (orientation) 並不十分完全，由圖14之苧麻X光綫照片即可察出，此照之各斑已經拉成細小圓形之弧 (circular arc)，表示衆結晶並非個個絕對與纖維軸平行時，或與該軸成一小角而略形傾斜。倘使他們指向所有可能之方向存在着，每一斑點勢必拉長成一完全之圈環，一如圖8，所示之粉粒照片然。至於圖15所示之棉花纖維照片，對於X光綫如何闡明斯種定向作用之効力，更為一有益之實例。斯片之斑點亦拉長成弧形，並可用計算法證明其原因厥在棉絨之習見的螺旋構造，此中微細之纖維素之衆結晶，並不以其縱方與纖維軸平行地存在，惟依照大致恆定之角度傾斜地處置其中，蓋謂衆結晶之排列乃與環繞纖維之螺旋綫互相平行，並非直綫地沿着纖維也。苧麻在實際上亦如此，惟其螺旋與纖維軸所成之角度極小，幾乎可說其纖維素之結晶與纖維軸相處平行。擴張作用對於棉絨與對於絞合的棉紗，頗相類似，當其螺旋愈變陡峭，其結晶則愈與纖維軸近於平行。此種變遷亦可用X光綫法探出之。圖16係一已經擴張棉絨之纖維照片。在圖中可以察見其斑點，現在已拉成較短之弧形，蓋因他們現在比較在未擴張時所攝照片中已迫近真正之斑點多矣。即此可見擴張力實將纖維素結晶拉直與纖維軸更形平行。



**推論修正** 現今更可將纖維構造之初步X光綫觀，順便加以修正，俾可將此所得

之新現象一併納入。在此刻並可將各種構造方面之結論可由X光綫分析而得者，作一簡括之複述：(1) 縱任表面上為不定形 (amorphous) 之物質，可以探出結晶物質之存在；(2) 可以指示觀察物體中其結晶所處之途徑；(3) 可以估計結晶之立面 (長，寬，厚)，(4) 可以計算每個結晶建築基礎所在之分子圖型在其構造各方面重複之距離；且於最後可得一頗為完全之照片，(5) 可以尋出原子及分子之真正位置并依此推斷其大小及形狀。



無論紡績纖維之乾濕，其所得X光綫照片，大概相同。即此可証所吸之水，即通常所稱之回潮，率 (「regain」) 大部份並

不透入結晶之內部，僅處於結晶與結晶之間，分佈於衆結晶之表面而已。此項結論之確切，殆無疑義，蓋倘若如許數量之水之分子經紡績纖維輕易地吸收後，真正全體透入結晶內部，則紡績分子所成分子圖型，勢必備受毀壞而直接顯示圖型之立面之X光綫照片，亦必立刻表顯其効力也。欲使外物強入織品之網眼，而毫不牽動其圖型之立面，實屬難能之事。纖維中纖維素之結晶，例如苧麻，平均厚度不過5,000,000分之1英寸，其長約15倍於此。是以一個單獨纖維所含結晶數目之大，幾乎不可信賴，實則一英兩之苧麻約含10,000,000,000,000,000,000個結晶，其總面積當達163,600平方英尺。從水及其他液質吸收作用觀上而論，此項數字足以活躍地指出紡績纖維外在可見之表面何以比較的無關重要。內在的表面 (internal surface) 即為建造纖維所有不易見及的微粒之表面面積之總和，其重要實遠過之，而誠有難於言狀之立面存在焉。纖維素，生絲，及羊毛為何可含如許之水至此不難了解矣。在一英兩之苧麻中，其水可佈滿163,600平方英尺！棉花所含之水能等其乾質重量百分之26，或羊毛最高之回潮率竟達百分之33，至此亦不足為奇矣。至於欲明瞭羊毛濕透何以至少須浸水中經一刻之久，而若欲應用乾燥劑例如磷酸 (phosphorus pentoxides  $P_2O_5$ ) 在尋常濕度之下，盡去該毛之水，或於某種恆常濕度之空氣中，使其確然獲得真正的平衡，何以必須經過數日之久，至於亦均瞭然而不足驚異矣。

當講解紡績纖維一類之物體如何可以從他們所暴露之液體或氣體吸收大量外來之分子時，通常引用吸進作用 (adsorption) 及吸出作用 (desorption) 術語俾便描寫此項現象以代單獨普通術語吸收作用 (absorption) 蓋因在任何某種環境下，外來分子取進之分量與在同樣情形中保持之分量，常有顯明之區別存在。該種區別，不僅有關紡績纖維理論上之興趣而已，實已暗示真正之「回潮率」直接有賴於纖維已往之歷史，蓋回潮率並非空

氣濕度之單純功用而已。其分子的情境亦極關重要。史姜兩氏(Speakman and Chambalain)曾測驗斯種影響頗為詳盡。羊毛暴露所在之空氣中濕度愈高，則該毛所吸收之水亦愈多，直至任液體的水或飽和水分的空氣中(比較濕度100%)達到該毛乾重百分33之最高度而止，此乃習知之事實，毋庸多贅。(其他生物性之紡績纖維亦呈同樣之習性)但實際測定之回潮率(regain)在任何假定濕度中，並不嚴格的恆定，視開始時纖維之乾濕，及乾燥時所受之溫度而異。水之吸收作用中有一種懈怠性(hysteresis；希臘文係懈怠(shortcoming)或延緩(delay)之意)，即為一種延緩作用；使羊毛分子對於吸取水分子略形勉強，或為一種傾向使水分子羈留略過常時。圖17為悉心洗淨羊毛對於水之「吸進作用」及「吸出作用」之曲綫圖。當將乾纖維暴露於漸次增高之比較濕度中，纖維吸取(吸進adsorbs)水分漸次增多，直至達到纖維乾重百分之33，之最高度而止，但當漸次減低其比較濕度時，所得之「吸出作用」曲綫，則恆確定地高出於「吸進作用」曲綫，足見濕羊毛傾向保留已經吸進之水分，故所顯之一「回潮率」恆較由乾羊毛吸水重量計算者為高。例如在「吸進作用」之下。

其隆(Geelong)80支茂林奴羊毛，在接近正常氣溫之63.3%濕中，其「回潮率」為13.97%，若在「吸出作用」之下，則其比濕為16.12%，在交易上實為一極顯著之差別。現在既有內在構造之新知，可供資助，對於上述種種吸收作用之效力，自當不難獲得合理的說明。建造纖維之結晶，實則整個的分子，其邊與邊，端與端均被川駐其中之電吸力締結一起，外來之分子欲實行闖入其間，必先克服該力而後可。除因闖進分子大小關係所受某種之限制外，能進與否，實為纖維分子是否覺得已到力竭聲嘶，被迫放棄互相團結之吸力而拱手讓於新進者之問題。設新進者為水的分子，最後定必勝利，即指達到100%比濕而言；蓋因水分既有如此數量並因纖維分子性質好水，由他們在吸出作用曲綫上互相分離時所顯依依惜別之態，即可想見。許多液體之分子例如石油精(benzene)則不及水之幸運。例如羊毛絕不吸收石油精；蓋該毛寧願自己分子互相吸引而不好石油精之分子耳。

史氏示明正乾之羊毛在高於通常溫度中，其回潮率在吸進曲綫上更形減低。使羊毛分子處於較高溫度之動作……足使構造畧為震動而混亂，其結果則為分子際吸引作用必有輕微的改組(rearrangements)以致水的分子在達到飽和之數目前頗形難於應付。斯種觀察之意義，對於紡織商業之重要，彰彰明矣。

表 I 係商業界應用之一種「標準回潮率」表。該表非特對於上述現象之存在毫無指示，且與純化羊毛在實驗所得之回潮率互相矛盾。

表 I

纖維	回潮率(佔乾重之百分率)
棉花(Cotton)	8.1/2
輕絞棉紗(Worsted yarns)	18.1/4
油中之輕絞疏清棉花(Worsted Tops)	19
乾燥之輕絞疏清棉花(Worsted Tops)	18.1/4
羊毛絨(Woolen yarns)	17
洗滌的羊毛(Woolscoured)	16
梳除的短羊毛(Wool Voils)	14
毛絲或羊毛布	16
廢毛絨(Shoddy)	13
蠶絲(Silk)	11
亞麻或大麻(Flax or hemp)	12
黃麻(Jute)	13.3/4

當纖維吸收水分或其他液體，必現出一種極其特殊之「膨脹」。以羊毛為例，吸水後其直徑脹大計達百分之十八，而其長則僅及百分之一而已。此變化依 X 光綫分析之結果解釋之，頗為易之，蓋該項分析證明「回潮」的水分大部份散佈於微細結晶的集體之表面，該面之長遠過於厚。結晶極其微細，或者并不超過水分子自己厚度之二十倍亦未可知。故在水進入纖維構造之後，顯然必有相當之膨脹。且側裡膨脹之百分數必大於長裡遠甚。圖 18 可使此點立刻了然。此係一種理想化的圖解，包含一套細長物體，代表纖維之微細結晶，(a) 最初衆結晶互相密接，(d) 次被一種外來物微粒闖入均勻的分佈，——分離，該微粒即代表水的分子者。由此圖解亦可明瞭吸收新來分子之諸物體愈形細薄，則側裏膨脹現象之百分率必愈高，反之則愈低，在實際上若能對於膨脹現象作一詳盡之研究，可望闡明或確切緣此獲得吸收物體之各項立面焉。史氏曾作此項研究，依其申說……羊毛中吸收的小結晶 (crystallites) 其均平厚度似乎大概不能超過 200A.U. (光波單位) 1,000,000 分之 1 英寸弱) 此種結果與由羊毛纖維 X 光綫照片中斑點大小所推斷者，

頗相符合。

紡績纖維濕後橫裏之顯著的膨脹。每每於無意中引起吾人之注意，例如陰天在外露營最好將潮濕扣帳繩索(guy-ropes)略行施鬆，否則帳桿大有撞穿篷頂之危險。蓋因繩索潮濕其製索之各個纖維雖然確實增長百分率之一，而索必變短，毫無疑義，若明瞭纖維橫裏之膨脹恆超過直裏之膨脹約近二十與一之比率之原因，則此謎不難立解，繩索係一螺旋式地絞成之構造，其纖維之脫節，幾乎絕不發生，從事實上而論，該索於上述天氣變遷情況中，長度所受影響顯然絕少，或全無永久之變化，至於向其內認則並無膨脹之餘地，是以潮濕纖維橫裏的膨脹勢必使螺旋構造整個得一橫裏的膨脹，亦即螺旋之半徑被強迫而增加，蓋纖維之膨脹的壓力頗為宏大故也。若旋轉之總數保持恆常，除非減低軸長則螺旋之半徑不能增加，正如除非減低半徑，其長度不能增加相同。故同一繩索濕者較乾者為短，惟在風雨淒淒零落外野時，是否在一個X光綫照片上由其斑點之大小能否一步一步追溯其源泉，尚屬疑問；雖然吾人能認識控制一切自然現象之基本的一貫原理(unity)實為最要，至少可助吾人於工作中或遊息時，明白「事所必至」「理所固然」。

○.....○  
 :纖維潮濕阻: 絕對乾燥時，紡績纖維幾乎為電氣之完美的絕緣物，纖維潤濕以阻電  
 :電力減低: 力減低，內部所吸收水分漸增，其阻電力之降落甚為迅速。貝爾電話  
 ○.....○  
 實驗所(Bell Telephone Laboratory)茂華兩氏(Murphy and Walker)於棉花一項曾證明當其比較溼度由百分之一增到百分之九十九時，其阻電力則約減少百萬百萬倍(Million Million times)至於在蛋白質，生絲及羊毛，其降落率愈形迅速。吾人必下一結論當水的分子自行密佈於廣的表內在表面之際，他們開發無數傳導的途徑，形成複雜之細網。吾人可想像水在紡績纖維體內流動之情景，正如肩磨穀擊之大衆，泉湧雲集地在舊世界城市內狹小曲折之街巷中前進。此種作用當然極其遲緩費時，故在任何假定溼度中，欲測得紡績纖維阻電力之一個確定數字，其所費時間當與獲得水分之精確之測定數量一樣長久，亦不足為怪。電之傳導作用乃係水吸進作用之一個直接結果，且此兩種現象，由一簡單之算學關係互相聯繫一起。電氣微粒因水的分子而傳導，猶如供給物在行動的大衆中，由手與手互相授受傳遞之情況，頗相髣髴。

○.....○  
 :阻電力減少與: 用適當人工潮潤法以減少阻電力，對於紡績工程之成功頗為重要  
 :紡績之關係: ，紡績界均習知此點，毋庸多贅。電氣微粒由纖維與纖維互相磨  
 ○.....○  
 擦或纖維與機器互相磨擦而發生，該微粒在完全乾燥纖維分子中之物質中絲毫不能脫逃

，勢非水分有以協助之不爲功。水對此項工作之成效特著，蓋水使阻電力百分率之減低，比較可以促成此變所需增加之比較溼度百分率高出遠甚。

○…………○  
：比溼與紡織：  
：纖維剛度：  
○…………○

比溼之增加同時尚另盡一種有用之職務，蓋因吸水之餘，紡績纖維對於扭絞之拉力(即其剛性rigidity)大爲減殺。

史氏証實溼潤之羊毛比較全乾者易於扭絞凡十五倍。依纖維內在之X光綫觀而論，可以想像此種扭絞手續中，其細長之衆小結晶互相繞轉一團。由此觀之，水分滿佈於結晶際表面之結果必有一種潤滑之作用。

○…………○  
：科學與紡織：  
○…………○

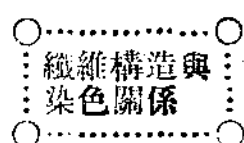
在十九世紀之中葉，大植物學家南傑利(Carl Mageli)氏創立現代舉

世皆知纖維構造及其生機體(Natural growths)之「微基說」(micellar theory)。南氏超出當世之時代，以爲倘若構造之單位并非一個分子而由一羣分子，即該氏所稱之一個微基物(micelle)所組成時；某種生物組體(biological formations)之特殊膨脹之性質，即可得到極簡易之解釋，(Micelle一字不可與生物術語中之細胞(cell)相混，其意大有徑庭，蓋micelle由拉丁文mica而來，其意爲任何剝落之微物或碎屑也。)此種富於科學興味之思想，瀕於湮沒無聞者歷有年所，直至安氏，佛氏以及其他諸儒之顯微鏡研究，該學說方得再度引起學者之注意。該氏等證明在偏光之下，即光之動向僅在一個層面者，研究纖維構造之餘，所得結論亦爲此種微體乃以許多半顯微，長形物體之組合爲基礎，該體可被吸進之液質所包圍，但大部份並不被其侵入；惟直至應用X光綫分析法之後方能證實此種存在之物體即爲結晶，且其各方面及其分子圖型，均可相當準確地測定出來。紡績纖維之X光綫照片確爲大半世紀以前南氏意想中之微基物(Micelle)之寫真。此種不可一世的研究之寓意，亦如其他許多相類科學史中之故事，又爲各種自然現象深奧之一貫原理。

當南氏注視其植物細胞及澱粉粒時，彼並未顧及紡績業之福利，但在實際上該氏所研究者，鈞玄提要，即爲吾輩紡績界之問題，是以該氏天才之賚賜，對於棉業有如對於生物學同等重要。科學發現中之發現，常有一種懈怠性(kyteresis)，自有科學以來即係如此，吾人非至事後，普通不能悟及耳。局部發展即整個之致富。世界僅有一科學。科學猶如一珠寶具有無數小面(facets)，如生物的，數學的，物理的，化學的，……。



南氏之觀念現在人造絲業中獲得一極合邏輯「應用」之表現。該氏之微基物即為人造纖維製造之原料，細長纖維素的結晶，即為木質紙料之微基物，現在可先化成濃厚溶液而後由精細小孔內擠出之使成纖維，在該絲中衆結晶重新邊與邊相依而處，並大概沿着纖維之長度而指向， $\times$ 光綫立可證明其情形確係如此，（參看圖 及 ），且在實際上自然地可供獻一個解決人造纖維普通問題之有效方法。



染色及一切紡織上潮溼完工精修手續之準確說明，及有效工作，均有賴於纖維物質結晶構造之適當科學知識。攸關基本之問題，厥為透入作用及吸進作用之問題。石綿染色之所以不能完全，且僅染及表面者，蓋因組成石綿之結晶纖維尋常染劑不克透入，即如生物性紡織纖維具有可以透入之構造者，透入作用每因所引分子之大小，或其不活動性，亦可橫遭阻礙；染色之理論，扼要言之，即為染色劑分子與纖維表面相互作用之理論。速效染料（fast dyes）可立刻透入無數半顯微衆結晶之際，並分佈普遍，而與內在的表面互相作用；同時亦有其他染料被內部摒絕，不得其門而入，而僅能攀附於外在表面，或在顯微鏡下可見之較大穴隙之牆壁而已。欲求對於此類問題之知識確切可靠，必先知瞭，（1）纖維結晶或結晶集體之確切之組成。及（2）他們如何團結一起之途徑。應用 $\times$ 光綫及普通物理及化學的方法之餘，現在對於探求此項知識，固已獲得重要長足之進步，惟許多尚有待啓發，除非在基本上，再下研究之苦功，決不能完成此項艱巨工作，彰明昭著，毫無疑義，尤其是問題（2）在研究方面有許多困難之點，但該問題對於紡織手續，有非常重要之關係；纖維小結晶或微基物之真正存在，迄今殆無疑義， $\times$ 光綫已證明確鑿矣。惟他們如何互相接連，同時又可以互相「分離」，足夠容納外來頗形碩大之分子，透入并分佈，遍及於廣袤之內在表面，則尚不十分明瞭。在纖維物質之自然狀況下恆有一定之間斷，該間斷由結晶極端微細之情況如 $\times$ 光綫所攝出之照片者，可以顯出之，且有注目的膨脹效力由吸進大量液質所促成者，亦足以顯出之；惟現尚不能將此種間斷一一精密地描寫畢肖。對於此類間斷現在暫可視為有規律的結晶機體中之許多的不規律物或「缺點」[faults]可也。（以上依Astbury, W. T. Fundamentals of Fibre Structure. London, 1933, 第四講材料編譯）

## STUDIES ON THE TECHNIC IN FIELD EXPERIMENTS WITH COTTON<sup>1</sup>

K. S. Cheng<sup>2</sup>, Y. T. Wang<sup>2</sup>, L. Chen<sup>2</sup>,  
and S. C. Chang<sup>2</sup>.

For the last two decades much work has been done on the technic of field experiments. Comparatively little information, however, is available on proper methods of field trials with cotton and most of the previous investigations bearing upon the subject have been published before the modern methods of experimentation developed by Fisher and his co-workers in England became well known. It is hoped that in these studies some interesting facts might be revealed by applying the random system of layout in analysing the results.

### MATERIALS AND METHODS

The data used in the present studies were obtained from three years' experiments, the 1932 and 1933 experiments being conducted in Peiping and the 1934 experiment in Liuchow, Kwangsi. In 1932, the upland Trice (*Gossypium hirsutum*) was grown with plants spacing 1 foot in rows 2.5 feet apart; the total number of rows planted was sixty. The rows were 50 feet in length and harvested in five sections of 10 feet each. In 1933 fifty 125-foot-rows of the same variety of cotton were planted with the same spacing. Rows were harvested in sections 25 feet long. The yield of different plots was weighed separately to the nearest gram.

At Liuchow the cotton experiment was carried out in a field where the rape stood during the winter of 1933. From the middle portion of this

---

1. Cooperative investigations between the Kwangsi Agricultural Experiment Station and the Department of Agronomy, College of Agriculture, University of Peiping, Peiping.

2. Agronomist and Assistants, Kwangsi Agricultural Experiment Station.

3. Technical Assistant in cotton breeding, College of Agriculture, University of Peiping.

field 120 rows of 120 feet long were harvested in sections of 10 feet each. As the soil was poor and yield of the rape seed was rather low, seeds from all sections of one row were therefore weighed as a whole and only the weight per row recorded as the preliminary yield. A Chinese variety of cotton, Kuchow (G. Nanking), was planted after the rape, with rows 20 inches apart and hills 1 foot. The crop was harvested in rows and weighed to the accuracy of one gram. The yield of seed cotton was also very low, recorded only 20 catties to the mow. Causes attributing to the low yield of cotton in Kwangsi are now under investigation at the Kwangsi Agricultural Experiment Station. The damage due to spotted bollworm (*Earias* sp.), an excess of rainfall, and the poverty of soil are considered the most important factors.

Analysis of variance and analysis of co-variance were adopted in making the statistical analyses of the data and coefficients of variation (same as the percentage standard errors of single determination) were used throughout unless where mentioned. In analysing the data of 1933, it was found necessary sometimes to discard two rows in order to facilitate several sorts of combination.

## RESULTS

### Variability under the extended system

The term "extended system" has been used by Wiebe<sup>(23)\*</sup>, by which it is meant that at each successive consideration of variability, the area of land is extended as the number of replications increases. The method will be illustrated below. For example, in calculating the coefficient of variation of "series 1×2" in Table 1, 60 rows of the second series were combined with those of the first, and the coefficients of variation of these 120 rows were then secured by regarding them as a single block and as two blocks of 60 rows each.

### Table 1 & Table 2

As seen from Tables 1 and 2, coefficients of variation may either

---

\* Figures in parenthesis refer to "Literature Cited", pp.

increase or decrease as more experimental land is used. Similar results have been discussed by Wiebe<sup>(23)</sup>; it only suffices here to say that although by changing the total area of an experiment the variability between plots may be materially influenced, yet it is quite probable to keep the experimental errors of a field fairly constant for a given shape and size of plots and for a given shape and size of blocks by the use of randomised blocks. Tables 12 and 13 afford further evidence in this respect.

### Size of blocks

In designing field experiments, the method of randomised blocks is probably the one most generally adopted. It is very efficient provided the blocks are not made too large. The danger of decrease of efficiency by using large blocks has been pointed out by Wishart<sup>(24)(25)</sup>, nevertheless, little work has been done to show to what extent an increasing in size of blocks will increase the experimental error. Plant breeders have usually a large of strains or varieties under trial. Consequently it has been raised the question, "will they be justified to test all the strains or varieties in very large blocks?" Recent inquiries, moreover, have shown the advantage of the complex experiments, which also engender the trouble that blocks are too large for the estimation of a reasonable error. Some information on the significance of this factor in field experiments is, therefore, desirable. In Tables 3, 4, and 5 are presented the results of calculation.

### Table 3, Table 4, & Table 5

Considering the foregoing results it may be noted that the coefficients of variation tends to become greater as the block is made larger. In Figure 1 appear the curves showing the effect of size of blocks on actual and theoretical coefficients of variation. For sake of simplicity only curves for the 50-foot-rows of the 1932 experiment are given. A comparison of the actual result with the two theoretical ones indicates clearly that the smaller blocks are more efficient. For practical purpose, a block containing as many plots as 30 will not differ much in its efficiency from one with less, provided the plot is kept relatively small.

It should be asserted, that none of these experiments is carried out on a large scale, the largest block being only 0.8 mow in area. It is too early yet to give concrete conclusions. Fig. 1

### The use of check rows

Since the introduction of the randomised layouts in field experiment, the use of check plots in advanced yield trials and cultural experiments has been gradually abandoned in many of the leading agricultural colleges and stations in China. During the early stage of pure line tests the check rows, however, still plays an important part, which has been criticized as unsound and somewhat artificial. But, as already mentioned, plant breeders usually have thousands of selections to be tested with no or with only one replication in their first or second year's work, the laying-out in randomised blocks is almost impossible. Check rows for every 5th or 10th row may serve as a criterion for the breeder to select out the promising lines. Such being often the case to calculate the theoretical yield for each row by the yield of checks. So far as the writers are aware, little work has been done on the study of correlation between the actual yields and the theoretical ones based on adjacent checks in presenting data of uniformity trials.

Various methods of calculating the theoretical yields are available<sup>9 (11)</sup>. The one used by the writers are the simple grading method according to the following formula:

$$T_n = c_1 - a \left( \frac{c_1 - c_2}{n + 1} \right),$$

where  $T_n$  stands for the theoretical yield of  $n$ th plot,  $n$  the number of plots by which the two checks are separated and  $a$  is the number assigned to the plot;  $c_1$  and  $c_2$  are yields of the first and second checks respectively. In this study check rows were placed every 5th row but not included in the calculation of correlation coefficients as yields of checks when correlated with themselves will exaggerate the result. Table 6 shows that the correlations between the actual and theoretical yields in these experiments are rather high and very significant. It is revealed by this study that the use of check rows in calculating the theoretical yields seems to be justified.

Table 6

## Size of plots

To increase the size of plot is in fact another form replication, but in nearly every case of previous investigations increasing plot size has never yielded as good as replicating several small plots. By means of replication plots carrying the same variety or treatment are scattering over a field, and thus the correlation between the plots is usually insignificant and the variance of mean may be obtained by the following formula:

$$s_m^2 = \frac{s^2}{n}$$

Considering now, that these plots are not distributed but arranged consecutively in a strip throughout the field, the intraclass correlation (correlation between plots) is very likely to be positive and significant owing to the soil variation. The formula for the variance of mean as given by Engledow and Yule<sup>(6)</sup> should then be as follows:

$$s_m^2 = \frac{s^2}{n} [1 + (n-1)r]$$

where  $r$  is the coefficient of intraclass correlation. From the above formula it is clear that  $s_m^2$  is not merely dependent on  $n$ , the number of replications, but also on the correlation within the strip i. e., between the plots; and it is evident that a positive correlation, whatever its value may be, will always increase the value of  $s_m^2$ , and accordingly it can never decrease in proportion to the square root of  $n$ .

In the study of the influence of plot size on the magnitude of coefficient of variation, the shape of plots and number of replications were kept constant in each comparison. The results are presented in Tables 7 and 8.

## Table 7 &amp; Table 8

The foregoing tables well illustrate the fact that to increase the size of plot is not always quite effective in reducing variability. Consequently field experiments should be conducted on smaller plot with more replications.

It arises naturally the question that to what extent the size of plot should be reduced without affecting its accuracy and reliability as a sample representative of a variety or a treatment. There is lack of extended investigation on this problem. Recently, Reynolds et al<sup>(15)</sup> suggest a plot of 30 plants as the lower limit of plot size in experiments with cotton.

### Shape of blocks

Square blocks have been recommended by Paterson<sup>(14)</sup>, as they are more compact and are more likely to give a small error. Wiebe's work confirmed the advantage of square blocks and he found that as the shape of a block approaches a square, the intraclass correlations increases and the variability within blocks decreases. Table 9 gives the 1933 data, which were obtained under the conditions that except the shape of blocks, the size of blocks size and shape of plots, and the number of replications were all kept constant. The data of 1932 are of a similar nature and not reported here.

Table 9

The result being very close to that of Wiebe indicates that in general square blocks give smaller experimental errors than oblong blocks. In seeded, therefore, the nearer the plots are separated from each other in a block the smaller the resulted error will be.

### Shape of plots

The effect of plot shape on experimental error has been investigated by numerous workers. In contrast with the shape of blocks, the long and narrow plots are generally considered better than the rectangular to square ones. A study on the theoretical side of the problem was made by Christidis<sup>(4)</sup> and his conclusion also favors the long narrow plots.

Table 10 & Table 11

Tables 10 and 11 present the results of 1932 and 1933 experiments. It will be noted that by increasing the length of plot coefficients of vari-

ation are reduced to certain extent and sometimes even to a striking degree. In view of this study and the previous investigations by other workers, the narrow lengthy plots laid with due care to the trend of soil fertility are always to be recommended, unless where competition or border effect is pretty serious.

### Number of replications

In the agronomic field trials replication has ever proved the most satisfactory means of reducing experimental error. A large amount of informations has been accumulated upon the subject, and in most cases error decreases almost as expected theoretically. For the study of number of replications the method by Reynolds et al<sup>(15)</sup> was used. For example, in 1933 there were 250 single-row plots, each 25 feet long, first forming into 25 blocks of 10 plots each and then into 10 blocks of 25 plots each. For any number of replication the coefficient of variation was computed from the variance within blocks by adding successively blocks to the first one to the number required.

### Table 12 & Table 13

The actual and theoretical values of coefficients of variation of mean yields for each number of replication were not given here; anyone interested in this will see from the foregoing tables that in general they will agree with each other very well.

By replication it is understood that the plots carrying the same variety or treatment scatter over the field systematically or at random with certain restrictions. Distributing the replicates entirely at random is of very rare usage. Wiebe<sup>(23)</sup> reported that reduction in variation between "combination plots" (same as between varieties or treatments) was slightly greater for randomised blocks than that obtained when plots were distributed entirely at random. He explained the fact as the result of a negative intraclass correlation within "combination plots". The data of 1934 experiment give the same results as Wiebe's when the soil variation has not been eliminated. Values of  $z$  from comparison of variance between the hypothetical



treatments and variance within the same are all negative and most of them statistically significant. It is, therefore, apparent that the intraclass correlation coefficients (correlations between plots bearing the same treatment) are negative and significant. After the elimination of block variation they become insignificant and take either positive or negative signs as indicated in Table 14. Such result seems to be governed by both the inherent variability of the field and the layout of blocks. Wiebe's conclusion is probably exaggerated, because he did not take into consideration the soil variation. In the light of this study, it seems that the method of randomised blocks will not introduce into an experiment any serious bias; therefore, its use is justified.

Table 14

### The value of a uniformity trial

During the past few years, the utility of uniformity trials in analysing the results of field experiments has received much attention. The advantage of using the trials in increasing the precisison of experiments is well illustrated by the work on perennial crops such as tea, cacao and rubber<sup>(2)(5)(13)</sup>. The practical value of the method for annual crops is, however, doubtful and the available data are rather scant. Sanders<sup>(16)</sup> found that uniformity trials with cereals did not give remarkable effect in every case. That the use of uniformity trials for the purpose of adjusting the yields of subsequent experiments is rarely as effective as by means of the sound local control was reported by Summerby<sup>(20)</sup>.

The yield of 120 rows from the preliminary and experimental trials at Liuchow were analysed according to the method of analysis of covariance. The correlation coefficients between the yield of seed cotton and that of rape for various plot sizes are given in Table 15. A high and very significant correlation was obtained in every case. Table 16 gives values of regression coefficient of the same under different kinds of local control and for each of them the corresponding values of  $\bar{y}$  and  $n$  (D. F.) have been calculated. None of the regression coefficients is significantly different from zero. The high correlation coefficients in Table 15 are, therefore,

resulted rather from the block variation than the inherention variation between individual plots. It will be also noted that with the increasing size of blocks, there is a definite trend for the greater regression coefficients and t values. This shows again that the large blocks are not so efficient as the small ones in controlling the soil variation. With reference to the coefficients of variation of dajusted yields (Table 17), it is indicated that as compared with data in Table 5, little or no gain in precision was obtained by adjusting the yield on the basis of preliminary results. The practical value of a uniformity trial for such a crop as cotton seem to be very limited.

#### Standard errors obtained in field experiments with cotton in China

It would be of some interest to present a list of the standard errors actually obtained in cotton experiments at different localities of China. Unfortunately, the writers are not aware of much data of randomised experiments with cotton. The data so far available are shown in Table 18. There is, indeed, a need for further studies, before we can have a concrete idea about the size of experimental errors in cotton experiments under the conditions of China.

Table 18

As indicated in Table 18, standard errors obtained from actual experiments are usually higher than those from the uniformity trials. It seems that in the actual experiments factors other than soil variation are not kept under complete control and the errors may remain to some extent non-homogenous.

Judging from the data thus far available we are of the opinion that in cotton experiments conducted on plots of 1/10 mow in area and where a 10 per cent, difference in yield is desired, at least six replicates should be allotted to each of the varieties or treatments. Reynolds et al<sup>(15)</sup> suggest six replications with rows 100 to 150 feet long and 40 inches wide. Bailey and Trought<sup>(1)</sup> recommend more than 10 replications for plots around 1/10 acre in size. However, some other authors<sup>(10)(17)</sup> consider that three or four replications are sufficient for accurate results.

## SUMMARY

1. The data discussed in these studies were taken from uniformity trials conducted at the College of Agriculture, University of Peiping, Peiping during the years 1932 and 1933, and at the Kwangsi Agricultural Experiment Station, Liuchow, 1934. The analysis of variance and analysis of covariance were utilized in reduction of the results.
2. Variability of the experimental field may be influenced materially when the total area is changed, but it is thought that by introducing the technic of randomised blocks, the standard errors of a given field will probably be kept fairly constant for a given shape and size of plots and a given shape and size of blocks.
3. To increase the size of blocks will raise up the experimental error.
4. The propriety of using check rows discussed. A high correlation coefficient was obtained between the actual row yields and theoretical ones calculated from the nearby checks for the corresponding rows. The use of check rows seeme to be justifiable.
5. The square blocks are more effective in reducing the experimental error than the narrow and rectangular ones.
6. Long, narrow plots give smaller errors than square and oblong plots.
7. Increasing size of plot results in reduction of experimental error, but the rate is not so rapid as obtained by replication.
8. Replication may decrease the experimental errors nearly as much as expected theoreticall. The negative intraclass correlation between replicates reported by Wiebe was studied by taking and not taking into consideration the iaherent soil variability.
9. The practical value of a uniformity trial with cotton was determined. By using such trial there is little or no gain in precision in adjusting the experimental results.

10. A list of the standard errors actually obtained with cotton experiments in different parts of China is given. The writers favor six or more replications on plots of 1/10 mow for the cultural or varietal experiments where a 10 per cent, difference in yield is to be tested for significance.

#### ACKNOWLEDGMENT

The writers' thanks are due to Mr. T. S. Hsu of the Kwangsi Agricultural Experiment Station, Prof. C.M. Wang of the College of Agriculture, University of Peiping and Dr. P. C. Ma of the National Bureau of Agricultural Research, Nanking, for reading this paper and kind criticism.

#### LITERATURE CITED

1. Bailey, M. A. and Trought, T.—Error of field trials with cotton in Egypt. Tech. and Sci. Service, Bul. 63, Min. Agr., Egypt. 1926.
2. Cheesmann, E. E. and Pound, E. J.—Uniformity trials on cacao, Trop. Agr. 9: 277-288, 1932.
3. 程侃聲。廿三年棉作試驗概要。專刊一號，廣西農事試驗場，廿四年。
4. Christidis, B. G.—The influence of shape of plot in field experiment. Journ. Agr. Sci. 21: 14-37, 1931.
5. Eden, T.—Studies in the yield of tea. I. The experimental errors of field experiments with tea. Journ. Agr. Sci. 21: 547-573, 1931.
6. Engledow, F. L. and Yule, G. U.—The principles and practice of yield trials. Emp. Cotton Grow. Corporation, 1930.
7. Fisher, R. A.—Statistical methods for research workers. Oliver and Boyd, Edingburgh, 5th Ed. 1934.
8. Garner, F. H., Grantham, J. and Sanders, H. G.—The value of co-variance in analysing field experimental data. Journ. Agr. Sci. 24: 250-259, 1934.
9. Hayes, H. K. and Garber, R. J.—Breeding crop plants McGrawHill Book Co., N. Y. 1927.
10. Ligon, L. L.—Size of plat and number of replications in field experiments with cotton. Journ. Amer. Soc. Agron. 22: 689-699. 1930.

11. McClelland, C. K.—New methods in using checks. *Journ. Amer. Soc. Agron.* 18: 566-570, 1926.
12. 莫甘霖。材料未發表
13. Murray, R. K. S.—The value of a uniformity trial in field experimentation with rubber. *Journ. Agr. Sci.* 24: 177-184, 1934.
14. Paterson, D. D.—Experimentation and applied statistics for the practical agriculturist. Reprint from *Taop Agr.* 1933.
15. Reynolds, E. B., Killough, D. T. and Vantine, J. T.—Size, shape and replication of plats for field experiments with cotton, *Journ. Amer. Soc. Agron.* 26: 725-734. 1934.
16. Sanders, H. G.—A note on the value of uniformity trials for subsequent experiments. *Journ. Agr. Sci.* 20: 63-73. 1930.
17. 蕭輔。棉作田間技術之研究。中華農學會報No. 114: 53—90, 廿二年。
18. ——。棉作田間技術試驗報告摘錄。中國作物改良研究會議講演集 40—34, 廿三年。
19. "Student"—On testing varieties of cereals. *Biometrika* 15: 271-293. 1923.
20. Summerby, R.—The value of preliminary uniformity trials in increasing the precision of field experiments. *Tech. Bul.* 15, McDonald Agr. Coll. 1934.
21. 王善焄。程侃聲。國立北平大學農學院農藝系棉作試驗研究簡報(民國二十年至廿一年)。國立北平大學學報, 農學專刊 1: 109—140。廿三年。
23. Wiebe, G. A.—Variation and correlation in grain yield among 1,500 wheat nurse plots. *Journ. Agr. Res.* 50: 331-357. 1935.
24. Wishart, J.—Statistics in agricultural research. Supplement to *Journ. Roy. Stat. Soc.* 1: 26-61. 1934.
25. ——Analysis of variance and analysis of co-variance, their meaning and their application in crop experimentation. *Second Conf. on Cotton Grow. Problems.* 83-96. Emp. Cotton Grow. Corporation, London. 1934.
26. Yule, G. U.—An introduction to the theory of statistics. Charles and Griffin, London. 9th Ed. 1929.

表一。各組及各組集在未消除土壤差異時及消除後其每區籽棉產量之平均值，標準偏差，及變異係數，廿一年。

Table 1. Mean, S. D. and C. V. of seed cotton per plot for individual series and for different series grouping before and after the elimination of soil variation, 1932.

組 或 組 集 Series or series grouping	平 均 值 Mean (g.)	土 壤 差 異 未 消 除 時 Block variation not eliminated		土 壤 差 異 消 除 後 Block variation eliminated	
		標 準 偏 差 S. D.	變 異 係 數 C. V.	標 準 偏 差 S. D.	變 異 係 數 C. V.
1	294.150	135.332	46.01		
2	262.167	123.604	49.05		
3	290.183	129.362	44.58		
4	293.667	108.799	37.05		
5	337.617	114.173	33.82		
1	294.150	135.332	46.01		
1+2	278.158	132.433	47.61	132.011	47.46
1+2+3	282.167	131.178	46.49	131.134	46.47
1+2+3+4	285.042	125.837	44.15	125.923	44.18
1+2+3+4+5	295.557	125.193	42.36	123.662	41.84

表二。各組及各組集在未消除土壤差異時及消除後其每區籽棉產量之平均值，標準偏差，及變異係數，廿二年。

Table 2. Mean, S. D. and C. V. of seed cotton per plot for individual series and for different series grouping before and after the elimination of soil variation, 1933.

組 或 組 集 Series or series grouping	平 均 值 Mean (g.)	土 壤 差 異 未 消 除 時 Block variation not eliminated		土 壤 差 異 消 除 後 Block variation eliminated	
		標 準 偏 差 S. D.	變 異 係 數 C. V.	標 準 偏 差 S. D.	變 異 係 數 C. V.
1	512.96	127.430	24.84		
2	542.24	124.271	22.92		
3	597.00	134.199	22.48		
4	673.06	164.371	24.42		
5	739.52	198.599	26.86		
1	512.960	127.430	24.84		
1+2	527.600	126.085	23.90	125.860	23.86
1+2+3	550.733	132.525	24.06	128.700	23.37
1+2+3+4	581.315	150.407	25.88	138.482	23.82
1+2+3+4+5	612.956	172.806	28.19	152.414	24.87

表三. 區集大小與變異係數之關係, 廿一年。

Table 3. The influence of size of block on the coefficient of variation 1932.

行長(呎) Length of row in feet	每區集品種數 Number of varieties in block					
	4	5	6	10	12	15
10	37.52(15)*	33.31(12)	38.27(10)	39.73(6)	40.22(5)	41.18(4)
20	37.62(15)	28.25(12)	29.48(10)	30.81(6)	33.73(5)	33.71(4)
30	23.02(15)	24.48(12)	24.32(10)	27.06(6)	30.51(5)	28.01(4)
40	10.34(15)	11.03(12)	10.49(10)	11.30(6)	13.12(5)	12.11(4)
50	18.34(15)	19.52(12)	18.46(10)	20.01(6)	24.55(5)	21.88(4)

表四. 一區集大小與變異係數之關係, 廿二年。

Table 4. The influence of size of block on the coefficient of variation, 1933.

每區集品種數 Number of varieties in block	小區組合 (段×行) Combination of plots (Section X Row)			
	1×1	1×2	1×3	1×4
4	19.19(60)*	14.90(30)	14.59(20)	22.98(15)
6	18.89(40)	16.15(20)	—	15.03(10)
8	19.22(30)	24.28(15)	16.92(10)	—
12	20.20(20)	18.33(10)	—	17.03(5)
16	26.78(15)	—	18.70(5)	—
24	22.02(10)	20.06(5)	—	—
	2×1	2×2	2×3	2×4
4	14.68(24)	10.51(12)	11.89(8)	8.88(6)
6	14.95(16)	11.44(8)	—	18.74(4)
8	14.49(12)	11.69(6)	19.50(4)	—
12	15.14(8)	19.14(4)	—	—
16	15.34(6)	—	—	—
24	16.42(4)	—	—	—
	3×1	3×2	3×3	—
4	13.18(12)	8.87(6)	8.40(4)	—
5	12.86(8)	10.22(4)	—	—
8	12.05(6)	—	—	—
12	13.49(4)	—	—	—
	4×1	4×2	4×3	—
4	11.66(12)	8.92(6)	6.21(4)	—
6	11.96(8)	8.96(4)	—	—
8	11.67(6)	—	—	—
12	11.74(4)	—	—	—

\*區集數 Number of blocks.

表五. 區集大小與變異係數之關係, 廿三年。

Table 5. The influence of size of block on the coefficient of variation, 1934.

小區行數 Number of rows per plot	每區集品種數 Number of varieties per block										
	4	5	6	8	10	12	15	20	24	30	
1	19.29(30)*	19.62(24)	18.68(20)	19.14(15)	19.79(12)	20.49(10)	21.20(8)	21.44(6)	21.42(5)	21.56(4)	
2	15.20(15)	16.02(12)	16.88(10)	—	17.92(6)	17.86(5)	18.00(4)				
3	15.25(10)	16.16(8)	—	16.19(5)	16.30(4)						
4	—	15.05(6)	14.89(5)								
5	13.09(16)	—	13.04(4)								
6	14.09(5)	14.09(4)									

\* 區集數, Number of blocks



表六. 試驗行實際產量與由相隣對照行推算所得理論產量之相關, 廿一年及廿二年。  
Table 6. Correlation coefficient between actual plot yield and the corresponding theoretical yield found on adjacent check rows, 1932. and 1933.

行長(呎) Length of row (feet)	n	理論產量與實際產量之相關係數 Correlation coefficient	P
1932			
20	88	.4858	<.01
30	44	.6951	<.01
50	44	.8697	<.01
1933			
25	180	.5910	<.01
50	72	.6314	<.01

表七. 試區大小與變異數之關係, 廿一年。

Table 7. The influence of size of plot on the coefficient of variation, 1932.

小區組合(段×行) Plot combination Section × row	重複次數 Number of replications (Varieties per block)	長 : 寬 Length : width	小區面積及比例 Plot size (mow) and ratio	C. V.
1×1			1 : 4	39.52
,,	12	4 : 1	.00379	39.38
,,	(5)*			26.07
2×2			.01516	23.86
1×1			1 : 4	34.91
,,	10	4 : 1	.00379	38.03
,,	(6)			26.57
2×2			.01516	26.62
1×1			1 : 4	39.18
,,	6	4 : 1	.00379	43.15
,,	(10)			27.56
2×2			.01516	27.19
1×1			1 : 4	44.14
,,	4	4 : 1	.00379	40.86
,,	(15)			29.15
2×2			.01516	26.39
1×1			1 : 9	41.76
,,	5	4 : 1	.00379	46.83
,,	(4)			18.00
3×3			.03411	26.18
1×1			1 : 9	53.05
,,	4	4 : 1	.00379	57.47
,,	(5)			20.74

3×3	6 (5)	2:1	.03411	22.17
1×2			1:4	30.12
,,			.00758	35.96
,,				23.36
2×4			.03032	24.40

表八. 試區大小與變異係數之關係, 廿二年。

Table 8. The influence of size of plot on the coefficient of variation, 1933.

小區組合(段×行) Plot combination Section X row	重 複 次 數 Number of replications (Varieties per block)	長 : 寬 Length : width	小區面積及比例 Plot size (mow) and ratio	C. V.
1×1	12 (5)*	10:	1:4	23.09
,,			.008711	18.85
,,				18.02
2×2	8 (6)	10:1	.034844	10.51
1×1			1:4	22.19
,,			.008711	18.59
,,	6 (8)	10:1		17.00
2×2			.034844	11.44
1×1			1:4	22.93
,,	4 (12)	10:1	.008711	17.94
,,				12.26
2×2			.034844	11.70
1×1	4 (4)	10:1	1:4	23.47
,,			.008711	20.10
,,				19.41
2×2	6 (4)	5:1	.034844	19.14
1×1			1:9	32.44
,,			.008711	36.02
,,	4 (6)	5:1		20.24
3×3			.034844	8.40
1×2			1:4	17.22
,,	6 (4)	5:1	.017422	12.90
,,				13.78
2×4			.069688	8.88
1×2	4 (6)	5:1	1:4	17.91
,,			.017422	12.90
,,				13.78
2×4			.069688	10.79

\* 區集品種數

表九. 區集形狀與變異係數之關係, 廿二年。

Table 9. The influence of shape of blocks on the coefficient of variation, 1933.

	面積 (畝) Area (mow)	重複次數 Number of replications	長 : 寬 Length : width	C. V.
試區 Plot	.008711	48	2.5:1	19.51
區集	.035844		10:1	20.89
Block			40:1	25.29
試區 區集	.008711 .043555	50	2:1 50:1	18.92 26.75
試區 區集	.008711 .052266	32	1.67:1 6.67:1	19.46 19.91
試區 區集	.008711 .052266	24	1.67:1 15:1	19.89 23.30
試區 區集	.008711 .069688	24	1.25:1 5:1 20:1	19.62 21.05 24.80
試區 區集	.008711 .087110	20	1:1 4:2	20.27 20.78
試區 區集	.008711 .087110	25	1:1 25:1	19.89 26.35
試區 區集	.008711 .104532	16	1:1.2 3.33:1 13.33:1	20.35 21.21 24.60
試區 區集	.008711 .104532	12	1:1.2 7.5:1	21.06 23.46
試區 區集	.008711 .130665	15	1:1.5 1:16.67	20.70 26.59
試區 區集	.008711 .130665	9	1:1.5 6:1	21.22 23.66
試區 區集	.008711 .174200	8	1:2 2: 8:1	22.07 22.32 25.99

表九。區集形狀與變異係數之關係，廿二年。一續。

Table 9. The influence of shape of blocks on the coefficient of variation, 1933.....Continued.

	面積(畝) Area (mow)	重複次數 Number of replications	長 : 寬 Length : width	C. V.
試區 區集	.017422 .069688	24	1.25 : 1 20 : 1	15.22 22.40
試區 區集	.017422 .087110	25	1 : 1 25 : 1	15.77 24.18
試區 區集	.017422 .104532	16	1 : 1 : 2 3.33 : 1	16.13 17.30
試區 區集	.017422 .174220	10	1 : 2 12.5 : 1	17.66 25.41
試區 區集	.017422 .261330	5	1 : 3 8.33 : 1	19.35 27.85
試區 區集	.026133 .104532	11	1 : 1 : 2 3.33 : 1 13.33 : 1	14.40 15.84 21.00
試區 區集	.026133 .130665	15	1 : 1.5 16.67 : 1	15.15 23.54
試區 區集	.026133 .261330	5	1 : 3 8.33 : 1	17.30 26.74
試區 區集	.034844 .174220	10	1 : 2 12.5 : 1	12.77 23.21
試區 區集	.017422 .069688	24	5 : 1 20 : 1	14.68 20.43
試區 區集	.017422 .104532	16	3.33 : 1 13.33 : 1	14.95 19.86
試區 區集	.017422 .209064	8	1.67 : 1 6.67 : 1	15.14 20.06
試區 區集	.017422 .348440	4	1 : 1 4 : 4	16.20 21.16

表十. 試區形狀與變異係數之關係, 廿一年。

Table 10. The influence of shape of plot on the coefficient of variation, 1932.

	面積(畝) Area (mow)	重複次數 Number of replications	長 : 寬 Length : width	C. V.
試區 Plot	.006968	30	8 : 1	26.77
區集 Block	.013936		2 : 1	26.32
試區 區集	.010452 .062712	10	1.33 : 1	26.69
			12 : 1	24.32
試區 區集	.013936 .055744	15	1 : 1	25.49
			4 : 1	21.75
			16 : 1	19.94
試區 區集	.013936 .083616	10	4 : 1	22.65
			16 : 1	20.98
試區 區集	.017420 .087100	12	1:1.25	23.37
			20 : 1	19.52
試區 區集	.034840 .174200	6	1:2.5	16.54
			10 : 1	16.41
試區 區集	.041808 .167232	5	1.33 : 1	33.64
			5.33 : 1	32.20
			1 : 3	28.78
試區 區集	.052260 .261300	4	1:2.75	14.92
			6.67:1	17.24

表十一. 試區形狀與變異係數之關係, 廿二年。

Table 11. The influence of shape of plot on the coefficient of variation, 1933.

	面積(畝) Area (mow)	重複次數 Number of replications	長 : 寬 Length : width	C. V.
試區 Plot	.017422	24	5 : 1	24.57
區集 Block	.069688		20 : 1	22.70
試區 區集	.026133 .156798	8	3.33 : 1	16.81
			30 : 1	12.86
試區 區集	.034844 .139376	12	2.5 : 1	19.88
			10 : 1	18.42
			40 : 1	11.66
試區 區集	.034844 .278752	6	2.5 : 1	18.93
			10 : 1	17.92
			40 : 1	11.67
試區 區集	.043555 .217775	10	2 : 1	21.97
			50 : 1	11.11
試區 區集	.087110 .348440	5	1 : 1	18.24
			4 : 1	17.54
試區 區集	.087110 .435550	5	1 : 1	20.77
			25 : 1	9.76
試區 區集	.104532 .418128	4	1:1.2	17.38
			1.67:1	16.08
			13.33:1	8.28

表十二。重複次數與變異係數之關係，廿二年。

Table 12. The influence of number of replications on the coefficient of variation, 1933.

重複次數 Number of replications	十行區集 Blocks of 10 rows	廿五行區集 Blocks of 25 rows
1	27.22	27.62
2	28.24	24.10
3	24.56	24.59
4	24.11	22.67
5	22.62	21.83
6	22.71	21.97
7	22.08	22.68
8	22.57	22.69
9	21.08	22.08
10	20.92	23.04
11	20.21	
22	20.39	
13	20.42	
14	20.38	
15	20.15	
16	19.98	
17	20.61	
18	20.16	
19	20.17	
20	20.27	
21	20.82	
22	20.31	
23	20.02	
24	19.79	
25	19.88	

表十三. 重複次數與變異係數之關係, 廿二年。

Table 13. The influence of number of replications on the coefficient of variation, 1933.

重複次數 Number of replications	十行區集 Blocks of 10 rows	廿行區集 Blocks of 20 rows
1	16.43	20.96
2	17.78	17.45
3	16.92	15.88
4	16.67	16.03
5	17.10	17.24
6	17.27	21.44
7	17.49	
8	17.61	
9	18.80	
10	18.78	
11	18.92	
12	19.79	

表十四. 表示隨機區集中同處理各區在消除土壤差異前後之組內相關, 廿三年。

Table 14. Showing the intra-class correlation between plots bearing the same treatment in randomised blocks, 1934.

處理數 Number of treatments	區集數 Number of blocks	土壤差異未消除時之 Soil variation not eliminated		土壤差異消除後之 Soil variation eliminated	
		z	P	z	P
4	30	-.9702	>.05	-.1960	>.05



5	24	-.5310	<.05	+.2247	<.05
6	20	-1.1457	<.01	-.2998	<.05
8	15	-1.5896	<.01	-.7963	<.05
10	12	-.6274	<.05	+.1336	<.05
12	10	-.8916	<.01	+.2095	<.05
15	8	-.5924	<.05	+.0130	<.05

表十五. 籽棉產量與菜籽產量在不同區集下之相關係數，廿三年。

Table 15. Correlation coefficients between yields of the seed cotton and those of the rape seed for various plot sizes, 1934.

每區行數 Number of rows per plot	N	R	P
1	120	.5905	<.01
2	60	.6924	<.01
3	40	.7255	<.01
4	30	.7944	<.01
5	24	.8245	<.01
6	20	.8225	<.01

表十六. 籽棉產量與菜籽產量在消除土壤差異後之響應係數及其 t 值與 n (D.F.), 廿三年。  
 Table 16. The Regression coefficients of yield of the seed cotton on the yield of rape seed, and the corresponding t and n (D. F.) values, 1934.

每區行數 Number of rows per plot	每區集品種數 Number of varieties per block									
	4	5	6	8	10	12	15	20	24	30
1 b t n	-.0035	-.0649	-.0423	.0055	-.0814	.2151	.1160	.1282	.1040	.1858
	.021 89	.374 95	.283 19	.037 104	.203 107	1.1416 109	.798 111	.867 113	.741 114	1.587 115
2 b t n	.0754	.0023	.0227	—	.2491	.1995	.2702	—	—	—
	.323 44	.014 47	.092 49	—	1.086 52	.986 54	1.711 55	—	—	—
3 b t n	.1152	.3210	—	.1539	.2522	—	—	—	—	—
	.365 29	.118 31	—	.611 34	1.363 35	—	—	—	—	—
4 b t n	—	.3714	.2583	—	—	—	—	—	—	—
	—	1.096 38	.908 24	—	—	—	—	—	—	—
5 b t n	.4289	—	.3421	—	—	—	—	—	—	—
	1.313 17	—	1.121 19	—	—	—	—	—	—	—
6 b t n	.4061	.3884	—	—	—	—	—	—	—	—
	1.029 15	1.565 15	—	—	—	—	—	—	—	—

表十七. 利用菜籽產量改正籽棉產量後所得之變異係數，廿三年。  
Table 17. Coefficient of variation of adjusted yields, 1934.

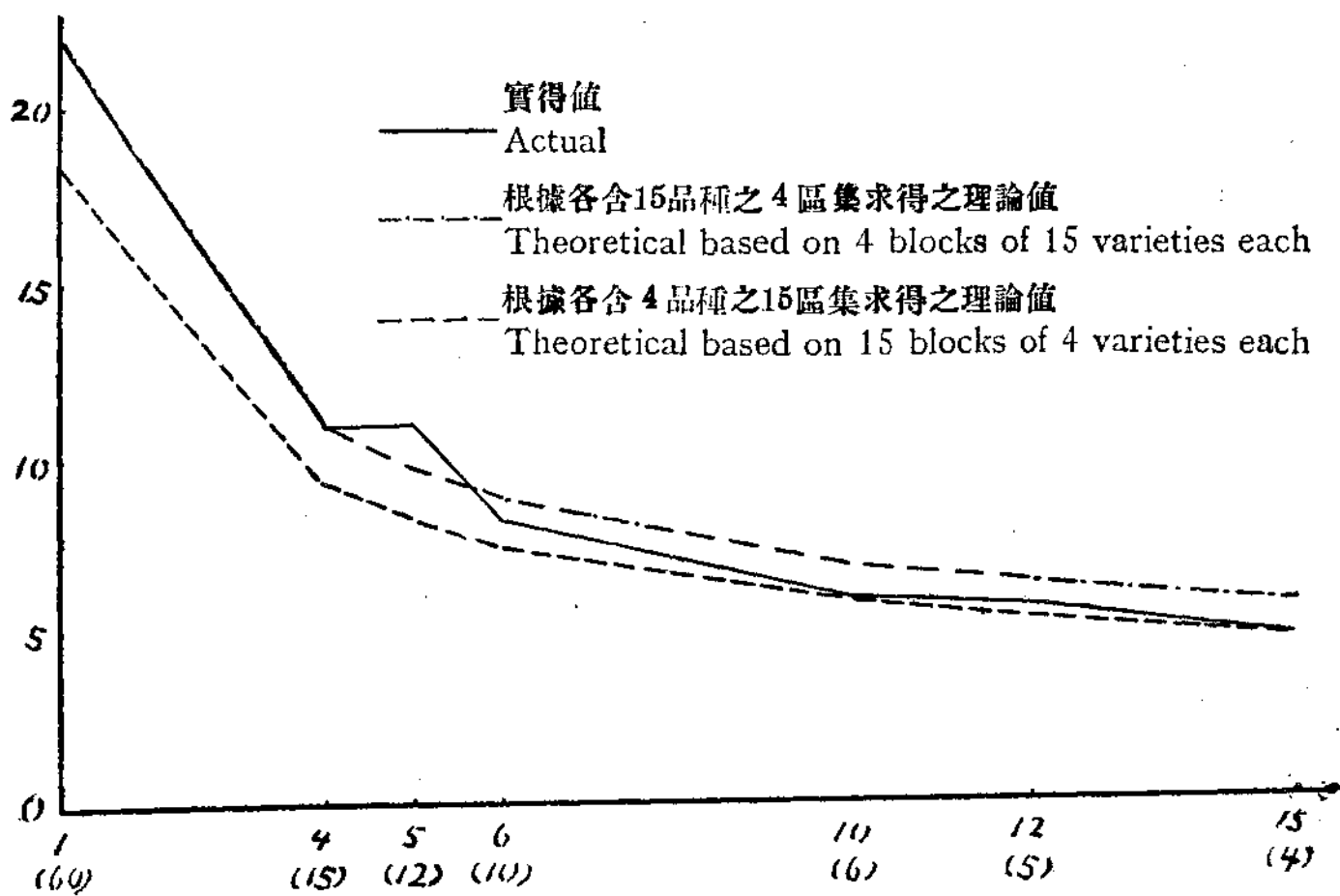
小區行數 Number of rows per plot	每區集品種數 Number of varieties in block										
	4	5	6	8	10	12	15	20	24	30	
1	19.40(30)*	19.71(24)	18.76(20)	19.23(15)	19.88(12)	20.39(10)	21.23(8)	21.47(6)	21.46(5)	21.42(4)	
2	15.35(15)	16.19(12)	17.05(10)	—	17.90(6)	17.87(5)	17.70(4)				
3	15.47(10)	16.06(8)	—	16.34(5)	16.11(4)						
4	—	13.97(6)	13.93(5)								
5	12.84(6)	—	12.39(4)								
6	14.07(5)	13.50(4)									

\*區集數， Number of blocks

表十八. 國內隨機化棉作試驗及均度試驗實得之變異係數。

Table 18. Standard errors in certain randomised experiments and in uniformity trials with cotton.

研究人 Investigator	試驗性質 Nature of experiment	試。面積(畝) Size of plot (mow)	(1/10 mow) C. V.	D.F.
王善佺	依隨機區集法舉行之距離試驗，北平，廿一年。	.087	14.61	6
程侃聲	Spacing experiment in randomised block Peiping, 1932.	.052	10.92	6
程侃聲	同上，廿二年 do, 1933.	.100	14.11	8
程侃聲	依隨機區集法舉行之距離及肥料之複式試驗，廿三年，柳州。	.1188	31.10	48
	Complex experiment on spacing and fertilizers, in randomised blocks, Liuchow, 1934.			
王善佺	均度試驗加局部控制者，北平，廿一年。	.017	8.25	54
程侃聲	Uniformity trial with local control, Peiping, 1932,			
程侃聲	均度試驗加局部控制者，北平，廿二年。	.052	8.57	24
王育才	Uniformity trial with local control. Peiping, 1933.			
程侃聲	均度試驗加局部控制者，柳州，廿三年。	.0886	11.56	35
	Uniformity trial with local control, Liuchow, 1934.			
莫甘霖	依隨機區集法舉行之品種比較試驗，柳州廿三年。	.01	4.83	252
	Variety experiment in randomised blocks Liuchow, 1934.			
蕭輔	均度試驗加局部控制者，浙江，十九年。	.004	2.810	120
	Uniformity trial with local control, Chekiang, 1930.	.016	5.01	20
蕭輔	均度試驗加局部控制者，浙江，廿年。	.004	4.47	120
	Uniformity trial with local control, Chekian, 1931.	.016	6.47	20
蕭輔	均度試驗未加局部控制者，浙江，廿一年。	.004	7.17	199
	Uniformity trial without local control, Chekiang, 1932.	.016	8.95	49



圖一 示區 大小不同時平均單區 產量其變異係數之實得值及理論值。括號中數字為每區 品種數。廿一年。

Fig. 1. Showing the actual and theoretical coefficients of variation of mean plot yields as affected by size of blocks. Numbers in parenthesis are number of varieties per block.- 1932.

(附註：尙有中文說明下期續登)

## 印度各重要棉花之品質

法宏實譯

印度為世界產棉重要區域，故其所產棉花之品質，頗為棉業界所重視，英國 Manchester Didsbwy 地方 Shirley 研究所，曾在印度採集各種普通棉樣，分別研究，發表其結果於 Second Annual Report Lancashire Indian Cotton Committee 1935. 頗有價值，茲譯述登入鄂棉，以供關心棉業者之參攷！

支 數 圍	棉 花 名 稱	絲 長 頭 度 (吋)	顏 色	清 花 室 損 失 %	最 高 標 準 經 緯 支 數	產 額 估 計 (千包, 每 四 百 包)	備 考
26' s 至 46' s	Punjab-美棉289F	1.1/16	乳白	9	12	12	一部可以出口
	Sind-美棉289F	1.1/16	乳白	9	39	39	一部可以出口
28' s 至 34' s	Suratfarm (I027A, L.F.)	1	白, 有光	8	32' s	42	印度需要此棉頗切
	Jayawant	1	乳白	14	30' s	30	有葉屑：大部為印度所需用，
	Kumpta	7/8	乳白	14	28' s	72	同上
	Cambodia Co.2	1	略有乳色	8	32' s	50	大部為印度所需用
	Cambodia (普常)	1	乳色	10	28' s	148	同上，有時一部可以出口。
22' s 至 26' s	Westerus farm	15/16	乳白	10	24' s	5	印度需用
	Karunganni	15/16	乳白	10	24' s	29	有時出口
	Hyderabad	7/8	乳白	14	24' s	129	有葉屑：大部為印度所需用
	Gaorani						大部為印度所需用
	Verum	7/8	白	7	26' s	40	，時常因混雜而減色。
	Punjab-美棉 4 F	13/16	白	9	22' s	385	一部可以出口，時常因混雜而成色
	Sind-美棉 4 F	7/8	白	9	24' s	37	同上。
14' s 至 18' s	Weterns (通常)	13/16	乳色	11	18' s	71	一部可以出口。
	Tinnevelies	13/16	乳白	11	18' s	94	同上。
	Oomra (C.P. No-1)	11/16	乳白	7	14' s	75	同上。
	Central India	3/4	白	13	16' s	186	有葉屑：其餘同上
	Broach	3/4	白	9	18' s	92	一部可以出口。
	Dholleras (最佳者)	13/16	略藍白色	12	16' s	149	有葉屑：其餘同上
	Cocondas	3/4	棕	11	14' s	29	大部可以出口。
8' s 至 10' s	Oomras (Berars等)	9/16	白至乳白	10	10' s	664	有葉屑：大部可以出口。
	Bengals (Sind)	1/2	白	11	8' s	209	大部可以出口。
	(其他)	1/2	白	11	8' s	1122	同上。
	Bürmas	1/2	白	11	8' s	92	同上。
	Comillas	1/2	白或茶褐	11	8' s	36	同上。

## 本場民國二十四年棉作試驗報告(五續)

劉福音編

## 乙、栽培試驗

## 1. 株距試驗

本場根據育種試驗之結果，以脫字棉在湖北頗有推廣之價值，但栽培時，其株間距離，究應如何？實有詳加試驗以期決定之必要，爰行株距試驗藉明究竟。

A. 試驗方法：— 該試驗應用三行區制，區長二十尺，區寬六尺，重複四次，其株間距離，計分五寸，一尺，一尺五寸，二尺及二尺五寸等項之處理，於四月十三日用條播法播種，其他各項之處理，均與品種比較試驗相同。

B. 試驗結果：— 株距試驗產量收穫之結果，以株距愈狹，產量愈高，株距愈寬者產量愈低，故可證明株間距離之寬狹與所收穫之產量，恰成反比，茲將各項距離詳細產量之結果，列入下表：

第一表

距離(尺) 區數	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	平均
1	158.54	133.70	76.15	76.15	44.56	97.82
2	169.91	138.30	106.21	87.20	43.56	109.03
3	91.57	133.56	106.36	103.10	89.03	104.79
4	163.61	145.36	129.30	114.72	89.69	128.53
5	186.40	133.42	117.50	58.24	62.78	111.66
平均	154.006	136.868	107.104	87.882	65.924	110.852

據上表所列結果，得悉株距五寸者，其產量最高，凡株間之距離，漸次增寬，其產量亦隨而漸減，但各項距離之產量，雖有差異，而其相差是否有統計意義，則可以變量分析法分析之，茲將分析結果表列於下

• (註)本場民國二十四年棉作試驗之進行，除劉福音外，尚有王修誠、楊柏青、徐南、高大勤、官哲謙、阮緒祚、吳玉泉君等共同辦理。

第二表

	平方和	自由度數	差異分析	1/2Loge差異分析
組	2614.20	4	653.55	
處理	25487.93	4	6371.98	4.3798
差誤	8402.55	16	525.15	2.1317
總	36504.68	24		

查Fisher氏之Z表，當 $n_1=4, n_2=16$ 得Z在5%點之值為.5505, 1%點之值為.7814, 此值較所計算之Z值(1.2481)均小，故可斷定處理差異大於差誤之差異，因而實應繼續分析，以期證知各項處理顯著之程度若何，此項試驗，繼而分析之，所得之標準差誤=10.24, 茲將各項距離之每畝平均產量占全試驗平均產量之百分數，列表如下以資比較。

第三表

	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	平均	標準差誤
每畝產量斤數	154.006	136.868	107.104	87.882	65.924	110.352	10.24
產量	139.56	124.03	97.06	79.64	59.74	100	9.28

據上表所列之結果，將各項距離之相差百分數比較之，其結果列下：

各項處理百分數之比較(「-」號為少於比較處理之數「+」號反是)

	1.0	1.5	2.0	2.5
.5	-15.53	-42.50 ✓	-59.92 ✓	-79.82 ✓
1.0	—	-26.97	-44.39 ✓	-64.29 ✓
1.5	—	—	-17.45	-37.3 ✓
2.0	—	—	—	-19.90

註：有✓者，其差異顯著。



C. 結論

據上表所載，各項處理百分數之相差數，與標準差異(27.81)比較之，除五寸與一尺之距離，一尺與一尺五寸，一尺五寸與二尺，二尺與二尺五寸四項之處理，並無顯著之差異外，其餘各項處理之相差，均甚顯著，故可證明本年脫字棉株距試驗之結果，以五寸與一尺間之距離均可採用。

2. 播種期試驗

本省棉花之播種期，向以穀雨為準，故農諺「穀雨前，好種棉」但此語對於實際上是否合用，實應加以研究，爰舉行此項試驗，以期決定適宜之播種期。

A. 試驗方法：一播種期試驗，亦用三行區制，區長二十尺，區寬六尺，株距一尺重複四次於四月八日始每隔四日播種一次至五月十三日為止。

B. 試驗結果：一本試驗據產量收穫之結果，以播種期愈遲，產量亦隨而加增，播種期愈早，其所獲得之產量亦低，如是可知播種期之遲早，對於產量之收穫，實有相當之影響，茲將各項處理所收穫之產量，列表於下。

月 日 區數 (克)	4/8	4/13	4/18	4/23	4/28	5/3	5/8	5/13	平均
1	82.90	1534.2	1121.2	1533.7	1389.6	1443.2	1354.0	1169.4	1296.78
2	594.1	944.6	733.4	1191.5	950.4	2204.6	1318.4	1297.8	1029.35
3	1189.8	1290.9	1082.9	1748.7	1306.9	1583.2	1747.4	1637.3	1448.38
4	1278.4	1331.8	1193.4	1713.4	1573.4	1808.7	1696.4	1943.3	1567.97
5	1011.9	1393.6	1114.8	1711.4	1722.7	1781.5	1670.0	2043.1	1556.75
平均	980.64	1299.02	1049.14	1579.74	1388.60	1564.24	1557.24	1620.18	1379.85

據上表所得結果，可知各項播種期之收穫，實以播種期愈遲，其產量次第增高，但其增加之數量與穀雨時及其他各項處理之結果相比是否有顯著之差異，爰以變量分析法分析之，以資比較，茲將分析之結果，列於下表：

平方和	自由度數	差異分析	1/2Loge差異分析

組	1609053.15	4	402263.288	
處	2192645.92	7	313235.131	6.32739
理				
差	596070.65	28	21288.237	4.98296
誤				
總	4397769.72	39		

上表所計算 Z 值 (1.3443) 大於 Fisher 氏表中 1% 點之值，故可證明此項試驗之處理差大於差誤差異於是各項處理之差異大小及顯著之程度若何，實應繼續分析以資證明：

據上表繼續分析之結果，所得之標準差誤 = 65.25 茲將各項處理每畝平均產量，占全試驗平均產量之%數，列表於下，以資相與比較：

播日期	4/8	4/13	4/18	4/23	4/28	5/3	5/8	5/13	平均	標準差
每畝平均產量(克)	980.64	1299.02	1049.14	1579.74	1388.60	1564.24	1557.24	1620.18	1379.84	6.525
(斤)	98.06	129.90	104.91	157.97	138.86	156.42	155.72	162.02	137.98	65.25
(%)	71.06	94.14	76.03	114.49	100.63	113.36	112.86	117.42	100	4.73

上表：各項處理所計得之百分數，比較其相差，列入下表：

各項處理%之比較(「-」號為少於比較處理之數「+」號反是)

	4/13	4/18	4/23	4/28	5/3	5/8	5/13
4/8	+23.08	+4.97	+43.43	+29.57	+42.30	+41.80	+46.43
4/13	—	-18.11	+20.35	+6.49	+19.22	+18.72	+23.28
4/18	—	—	+38.46	+24.60	+37.33	+36.83	+41.39
4/23	—	—	—	-13.86	-1.13	-1.63	+2.93
4/28	—	—	—	—	+12.73	+12.23	+16.79
5/3	—	—	—	—	—	-0.50	+4.06
5/8	—	—	—	—	—	—	+4.56

此項試驗分析之結果，據上表所列各項處理之相差與標準差(13.70)比較之，其

結果分述於下：

四月八日播種其結果與其他各項處理之結果相較，除與四月十八日之相差並無顯著之差異外，餘者之相差，均甚顯著，故可證明四月八日播種實不如遲播為佳。

四月十三日播種——其結果除與四月廿八日之相差顯著外，餘者之相差，均甚顯著，可知此日播種，實不如遲播之結果為優。

四月十八日播種——據上表所列結果，可知此日播種，其結果較遲播各期之結果均低，且甚顯著。

四月二十三日播種——此日播種之結果與先播各期之比較，上已詳述，勿庸另贅，而與遲播各期相比，除五月十三之結果較高，餘者均較本日為低，然各期雖有相差，但其結果並不顯著，故知先播之遲播，其結果均不如本日為適也。

其他各播種期之結果相較，除四月廿八日與五月十三日有顯著差異外，餘者之相差，均無顯著。

C. 結論：—本年播種期試驗之結果，凡穀雨前，播種，其結果均不如穀雨時為佳，其相差且均顯著，然較穀雨遲播各期之結果，雖有略高之趨勢，但其相差均無顯著之差異，故可證明播種期雖以愈遲愈佳，仍不如以穀雨時播種為適宜耳。

3. 棉花摘心試驗

棉花摘心，乃北方栽培棉花主要之處理，如此可以抑止徒長枝葉，縮短生長時期，以求成熟提早，增加產量，但此種處理，對於湖北棉花之栽培，是否可行，實應研究，以便採擇。

A. 試驗方法：—摘心試驗，以摘心，摘葉枝，摘心及葉枝三種處理，與不加處理之結果，互相比較，視以何者之產量為佳，成熟較早，此試驗應用三行區制，區長廿尺，區寬六尺，株距一尺，重複四次。

B. 試驗結果：—此項試驗，據本年試驗之結果，在成熟期方面，各處理並無顯著之差異，但在產量方面，則以摘心者為高，不加處理者次之，其他二項處理，均較不加處理為低，其詳細結果，參閱下表：

處理項目	不加處理	摘心	摘葉枝	摘心及葉枝	平均
區數					
產量(克)					

1	1467.5	1376.5	1278.4	818.7	1235.27
2	942.6	1546.5	1386.7	1427.8	1325.90
3	1465.6	1376.1	1017.2	1052.9	1227.95
4	1595.5	1428.8	1272.9	954.9	1313.02
5	1129.4	1358.8	1031.4	660.4	1045.00
平均	1320.12	1417.34	1197.32	982.94	1229.41

自上表之結果觀之，摘葉枝，摘心及葉枝，二項處理，均較不加處理之產量為低，僅摘心處理較不加處理為高耳，各項處理，其產量雖各有差處，然其相差是否顯著，茲以變量分析法分析之，其結果見下表：

	平方和	自由度數	差異分析	1/2Loge差異分析
組	201381.46	4	50345.36	
處理	528616.08	3	175638.69	6.0377
差誤	562554.14	12	46879.51	5.3776
總	1290551.68	19		.6601

當 $n_1=3$   $n_2=12$ 時，查 Fisher 氏表中之 Z 值為 .6250 此值小於所計算之 Z 值，(.6601) 證明該項試驗之差誤差處，實小於處理差處，故應繼而分析，以資比較各項處理差異之顯著程度；繼續分析所得之標準差誤=96.8，茲將各項處理之每畝平均產量占全試驗平均產量之百分數列表於下以與比較。

處理項目	不加處理	摘心	摘葉枝	摘心及葉枝	平均	標準差誤
每畝產量(克)	1320.12	1417.34	1197.32	982.94	1229.41	96.8
每畝產量(斤)	132.01	141.73	119.73	98.29	122.94	9.68
每畝產量(%)	107.37	115.28	97.38	79.95		7.87

據上表計算之結果，得各項處理之相差，比較之於下：

	摘 心	摘 葉 枝	摘 心 及 葉 枝
不 加 處 理	+ 7.91	- 9.99	- 27.42
摘 心	—	- 17.90	- 35.33
摘 葉 枝	—	—	- 17.43

將各項處理於上表相較之結果，與標準差異 (24.25) 比較之，證明摘葉，與摘心及葉。二項處理之相差並不顯著外，所餘之不加處理，摘心，摘葉。等互相比較其結果仍不顯著，僅不加處理，摘心二項與摘心及葉一項處理相較其差異尚甚顯著。

C. 結論：一本試驗據本年分析之結果，摘心之結果雖較不加處理為優，但其相差並不顯著，故可證明本省棉作之栽培，不需採用摘心之處理，蓋徒勞無益也。

#### 4. 播種方法試驗

湖北棉花播種，皆用撒播法，本場特用條播與撒播互相比較，以資採擇：—

A. 試驗方法：一本試驗應用三行區制，區長廿尺，區寬六尺，重複四次，條播法之行距三尺，株距一尺，但每區之撒播則隨其自然之分佈，並無行距之規定，僅其株距一尺耳。

B. 試驗結果：—此項試驗產量計算之結果，以撒播法為優，其每畝之產量達192.90斤，而條播法每畝之產量僅131.88斤，其產量之詳細結果，列入下表：—

區	條播之產量(每畝斤數)	撒播之產量(每畝斤數)
1	91.6	157.4
2	102.1	177.4
3	99.1	234.8
4	190.4	212.1
5	176.2	162.6
總 產 量	659.4	964.5
每 畝 平 均 產 量	131.88	192.90

以上表所得之每畝平均產量，知二者之相差頗大，但此項相差之數，有無統計意義，爰以變量分析法分析之，以資證明：

	平 和 方	自 由 度 數	差 虞 分 析
組 間	9308.60	1	9308.60
組 內	12699.47	8	1587.43
總	22008.07	9	

據上表計算所得之Z值為.8814，此值大於Fisher氏表中5%點之值(.8355)，可知該項試驗，其組間之差虞大於組內差異，故應繼續分析，而繼續分析所得之標準差虞=5811以此與二項處理之相差相較，其結果尚甚顯著。

C. 結論：一本年之播種方法試驗，撒播收穫之產量高於條播，故只以產量結果，以證明棉之播種法，撒播實優於條播耳。

### 丙、研究

1. 天然雜交百分率——棉花為常異交作物，故天然雜交為優良品種退化之主因，但天然雜交百分率之大小，則因時因地而異，故本場應用脫字棉及孝感長絨棉，以測本地棉作天然雜交率之高低，俾作規劃育種試驗之參考，本年試驗結果，證明在本場環境下，其天然雜交率甚高；美棉(脫字棉)天然雜交率竟達84.25%，中棉(孝感長絨棉)亦達16.64%，茲將天然雜交之結果列表於下：

脫字棉之天然雜交百分率

項 目	落 鈴	去 勢
施 行 花 朵 數	260	459
結 鈴 數	124	185
結 鈴 %	47.69	40.31
天 然 雜 交 %	84.53	

孝感棉之天然雜交百分率

項 目	落 鈴	去 勢
施 行 花 朵 數	225	458
結 鈴 數	137	52
結 鈴 %	60.89	11.35
天 然 雜 交 %	18.64	

2. 棉作生長速度之研究——為明瞭各品種於本地生長期間之生長速度起見，特自六月十四日始，舉行該項試驗，每五日測驗一次，至生長停頓時為止，茲僅將脫字棉及孝感長絨棉之生長期及生長速度，略述於下：—

(1) 脫字棉之生長期及生長速度：—脫字棉之生長期，大概如次：

自發芽期始至生長停頓時止，共計 106 天（即五月一日發芽始至八月十四日生長停頓止）；其生長最速時期，在發芽後 66 天至 86 天（即七月五日至七月廿五日）之間。

(2) 孝感長絨棉之生長期及其生長速度：—孝感長絨棉之生長期共需 97 日（即四月廿九日發芽始至八月十四日生長停頓時止）；其生長最速時期，在發芽後四十七日至六十七日之間（即六月十五日至七月五日）。

(3) 土壤改良試驗——徐家棚分場之土壤，性極黏重，對棉作之生長不甚相宜，故本場除應用輪作及施肥外，復擬行人工方法改進其土壤之物理性，以期土壤鬆散，宜於棉作之栽培。

A. 試驗方法：—此項試驗應用三行區制，區長二十尺，區寬六尺，株距一尺，重複四次，其處理變更如下：—

- a. 加 沙
- b. 加 煤 灰
- c. 加 石 灰
- d. 馬 糞
- e. 牛 糞
- f. 未 加 處 理

以上各項，除未加處理區外，餘者每區之施量，均為 30 斤。

B. 試驗結果：—此項試驗，其各項處理之產量結果，除加石灰區之產量較未加處理之產量略低外，其餘均較未加處理區之產量為高，其詳細結果，見下表：

區數	處理項目						
	產量(克)	未加處理	沙	煤灰	石灰	馬糞	牛糞
1	1377.6	1754.6	1585.0	1579.2	1574.0	1463.3	1555.6
2	1675.2	1806.8	1788.9	1520.2	1807.8	1830.5	1738.2
3	1539.9	1659.0	1652.8	1736.5	1674.5	1965.7	1704.7
4	2041.4	1822.1	1932.1	1814.5	1621.7	1950.7	1863.7
5	1710.2	2416.2	2026.2	1671.6	1777.2	1643.3	1874.1
平均	1668.8	1891.7	1797.0	1664.4	1691.0	1770.7	1747.2

本場試驗據上表之結果，以加沙區之產量為最高，加石灰區之產量為最低，但此中各項處理之相差，有無顯著相差異，以變量分析法比較之，其結果列下表：

	平方和	自由度數	差異分析	1/2Loge差異分析
組	409253.49	4	102313.37	
處理	200354.97	5	40070.99	5.2992
差誤	609826.66	20	30491.33	5.1626
總	1219435.12	29		

當  $n_1=5$ ,  $n_2=20$  時，在 Fisher 氏表中 5% 點之 Z 值為 .4956，此值大於所計算之 Z 值 (.1366) 故可斷定處理差異並不十分大於差異差誤。

(4) 棉籽之大小，輕重，對於產量之關係——棉籽之大小輕重對於棉作之生長，其關係至為重大，蓋棉籽之大而重者，因其養分充足，生長定將茂盛；棉籽輕而小者，勢必反是，本場爰以孝感長絨棉為材料，試其種子之大小輕重，對於產量之增減，有無顯著差異：



A. 試驗方法：—此項試驗，先自孝感長絨棉中選出大、中、小三種棉籽，然後以天秤，秤其各粒棉籽之重量，凡大粒棉籽，每粒之重量為0.11翹，中粒棉籽0.085翹，小粒棉籽0.055翹，將每種重量之棉籽各秤三份，每份百粒，每百粒棉籽，種植一行，其行長80尺，行距1尺，株距8寸，重複二次，其他各項處理，均與中棉品種比較試驗(甲組)之同。

B. 試驗結果：—此項試驗結果，以棉籽之大且重者之產量為最高，小而輕者之產量為最低，故知產量實可因種籽之大小輕重而之增減，其詳細結果，列入下表：

棉籽之大小及重量 每畝產量斤數	大籽 (0.11翹)	中籽 (0.085翹)	小籽 (0.055翹)
1	170	161	92
2	159	93	99
3	177	136	94
總產量	506	380	285
平均產量	168.6	126.6	95.0

據上表所得結果，可知棉籽之大且重者，其每畝所收穫之產量，實為最高，如大粒棉籽(0.11克)，其產量為168.6斤，中粒棉籽之產量每畝大粒棉籽每畝之產量減低42斤，而小粒棉籽每畝之產量較中粒棉籽每畝之產量減少31.6斤，故可證明凡同品種之種籽其粒之大小輕重與產量之高低實為正比，但此項試驗，其產量之差異是否顯著，爰以變異分析法分析之如下：

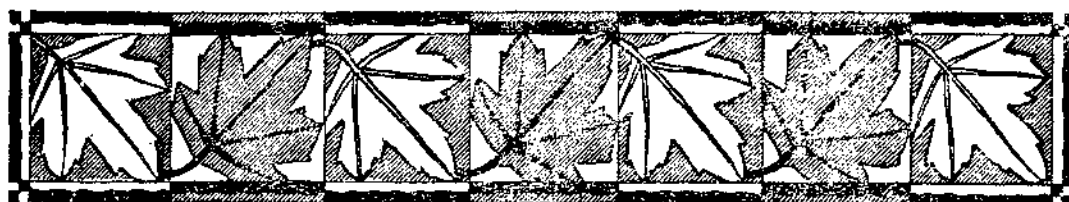
項 目	平 方 和	自 由 度 數	差 異 分 析
組 間	8194	2	4097.0
組 內	2003	6	333.83
總	10197	8	1274.63

據上表所計算之Z值為1.2512此值大於Fisher氏表中1%點之Z值(1.1955)，故可證明此項試驗其組間之差異大於組內差異，因而實應繼續分析以資比較。

此項試驗之各項棉籽每畝產量之相差，與標準差異(36.49)比較之，其結果列下：

大粒棉籽每畝產量多於中粒棉籽每畝產量之斤數	42.00	顯 著
大粒棉籽每畝產量多於小粒棉籽每畝產量之斤數	73.60	顯 著
中粒棉籽每畝產量多於小之棉籽每畝產量之斤數	31.60	不 顯 著

C. 結論：— a 本年此項試驗之結果，證明：凡同品種之種子，其粒之大小輕重與產量之高低，實為正比；凡棉籽之大且重者，其產量必高，小而輕者必低，中大與中重之棉籽，其產量亦必居中，b 棉籽之大且重，小而輕與大重中等者，其產量之相差均甚顯著。 (完)



棉業消息

本省棉業消息

本場種子倉庫落成

本場新建之種子倉庫於八月間設計招標，九月一日開工現已落成，計平房三大間樓房一幢二層屋頂為平台式，全屋成丁字形，詳見附圖。

本場新建種子



倉庫之正面圖

本省各紗廠業務發達

紡織界息：本省裕華、第一、震寰(大成)等各紗廠，二十五年下半年業務，均極發達，頗有贏餘云。

國營金水流域農場試種棉花

國營金水流域農場，本年試種棉花，成績頗佳，聞明年將在該場之反湖溝農站繼續試種，倘成績良好，並擬推廣種植云。

#### 本場計劃建築育種溫室

本場近為便利育種工作縮短育種年限起見，擬於短期間內將建築設備完善之育種溫室一座，現正在參考中大農學院及中央農業實驗所已築成之溫室圖樣設計規劃中。

### 外省棉業消息

○……○  
：南通：  
○……○

#### 江蘇省棉產改進處近訊

江蘇省棉產改進處最近消息，探誌如下：(一)籌設棉業中心推廣區南通鹽城兩行政區各設一處，面積各十萬畝南通區推廣脫字棉，鹽城區推廣金字棉。(二)就南通鹽城兩區各設除虫實驗區兩萬畝。(三)就南通鹽城兩區各設大規模軋花廠一所，本年度先在南通區設一所。

又訊、中央棉產改進所，在蘇墾區所辦推廣棉種事宜，聞將移交棉產改進處接辦，惟手續尚未辦妥云。

#### 棉產改進會定期舉行年會

中華棉產改進會根據會章每年舉行常年大會一次，聞本年常年大會仍在南京舉行會址假中央大學農學院，會期自二十六年二月一日起至二日止共二日，第一日為年會，第二日為討論會云。

○……○  
：北平：  
○……○

#### 軍糧城棉場被強迫接收

河北省棉產改進會軍糧城棉場，突於上月二十六日被冀東偽組織派偽官鄧忠岱等六人，帶領保安隊二十餘人將該場武力佔據，現正在交涉中云。

○……○  
：南京：  
○……○

#### 舉辦全國植棉指導講習會

中央棉產改進所與河南省棉產改進所聯合舉辦全國植棉指導講習會，地點在開封，期間自二十六年一月四日起至三十一日止，特函約棉統會及其他有關係各棉產改進機關派遣人員赴會講習，聞此次講習會之課程，除植棉問題外並注重運銷合作及棉蚜防治整

井提倡人造肥料推廣暨調查統計等各項科目云。

○……○  
：杭州：  
○……○

### 舉行棉作地方試驗

浙建廳近年集中力量改良本省棉種及栽培方法，藉以達到改進棉花質量，推行以來，收效頗著，聞明年除仍積極推廣外，復舉行地方育種試驗，以期益收宏效，其辦法1. 由縣農場主辦2. 設立合作農田，此外並特約農民二十至三十戶作小規模之試種云。

○……○  
：保定：  
○……○

### 冀碱地植棉情形良好

河北省改良碱地委員會進行碱地植棉先就碱地較重之二十縣試辦，劃分為高陽、大名、武強、平鄉等四區，進行以來，頗著成效，聞本年植棉情形尤佳，大名、邯鄲一帶，植棉面積，已達百分之八十云。

## 世界棉業消息

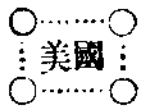
○……○  
：岡果：  
○……○

### 棉籽之用途

自棉子提取油質由來已久，惟所用手續通常失之過費，蓋因器械原動力，勞力，尤其是維持修理等費，浩繁不貲。在岡果曾有一種比較簡單且經濟之提油法，先將棉子於軋花車取出後即行粗磨，磨碎之物用篩子分離仁壳。子壳可用作次號肥料或製成柴磚（fuel bricks）以供燃料。

繼將棉子仁再磨并使所得棉仁粉浸濕且加蒸煮。然後以該粉納入鏤孔之籃，即用皮花打包同樣之水壓機加以壓榨。棉油即行集取，所除之棉子餅可充畜類優良之飼料。棉餅亦可用作燃料。如是提出之棉油其重量佔棉子重量百分之十乃至十五。生產費約為每公斤計五十生丁（法郎百分之一的法國紙幣）。自器具方面而論，本法亦具有特點，蓋僅需利用部業上原有之器械而已。用本法所提之棉油立刻可供固定式的柴油引擎以及自動的種種車輛中，因無須再加精鍊之手續也。

（譯自 Industrial and Eng Chen news Edition Vol. XIV, No. 17 P. 345, 1936由 Tropical Agriculture, Vol. XIII No. 12, Dec., 1936.）



美洲棉與亞洲棉在細研遺傳學上之關係

據韋勃(Webber, J. M.)氏對於棉及其近族細胞遺傳方面曾加詳究其最近結論略謂「研究所得證實 Skovsted 氏之假說，該說謂現在栽培之各美棉乃由美棉野生種與另一物種(species)具有與亞洲棉染色體組 (Chromosome Complement) 相髣髴者互相雜交而生。」

(譯自 Cotton Literature Vol. 3 No. 11, p. 388, 1936)

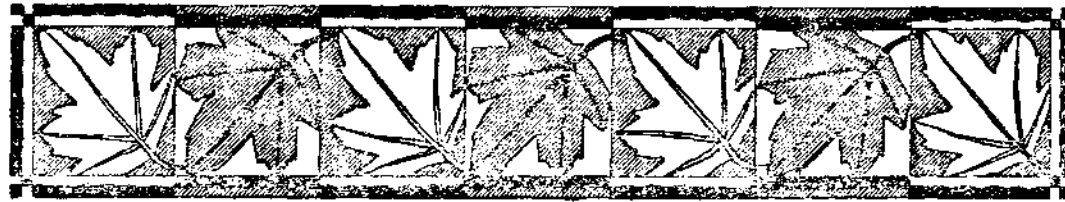
棉 絨 中 長 度 直 徑 關 係

樸白(Pope, O.A.)氏對於棉絨長度直徑關係，(按此處所謂直徑乃普通名稱，其實用闊度字樣較為準確而妥貼蓋測驗時棉花成熟且乾絨壁摺合略呈扁形也，此點 Balls 氏曾討論及之希閱者注意)曾作下列之綜括及結論！「在普通情形下此項研究證明曾經分析棉絨例樣(按此當應用棉絨長短分析機而言)之長闊關係(length-diameter relationship)間具有品種方面各差異，時季氣候之差異僅能在某種範圍中變更同一品種內之長闊關係，惟該項差異等平均而論，比較品際之差異為小，準此可以推斷操縱長闊關係之主要因子厥為品種之遺傳實質 (genetic-Constitution) ……。在供試之四品種中兩次發現最大之纖維闊度乃在棉絨分配中度之階段間。」

(譯自 Pope, O.A. Length-diameter relationships in Cotton fibre, Ark, Agr, Expt Sta, Bull, 327 Fayetteville, 1936, 由 Cotton Literature Vol, 6, No. 110, 1936)。

<p>本 刊 承 印 者</p> <p>大 新 印 刷 公 司</p>
<p>地點：漢口後花樓內交通路口</p> <p>電話：二一三一七號</p> <p>(1)印刷各項書籍表冊文件</p> <p>(2)批發文具紙張印刷用品</p> <p>營業要目：(3)發售蘇式簿摺八寶印泥</p> <p>(4)精刻硬印機器橡皮圖章</p> <p>(5)定製屏聯鏡架鐸版銅版</p>

本 刊 招 登 廣 告				
本刊行銷遍全國歡迎各界惠登廣告價格如下				
等級	地 位	全 面	半 面	四 分 之 一
甲等	底封面之外面	二十元		
乙等	封面之內面及對面正文首篇對面及封底之內面	十六元	十元	
丙等	正 文 前	十二元	七元	四元
丁等	正 文 中 後	八元	五元	三元



## 棉 業 統 計

### 漢 口 進 口 棉 花 統 計

本會經濟保管委員會編  
(一) 中華民國 22 年 9 月 1 日起至 23 年 8 月 31 日止

產 區	分 量		產 區	分 量		產 區	分 量	
	(担)*	斤		(担)*	斤		(担)*	斤
總 計	1,259,326	24						
湖 北 省	1,147,560	61	裡 河	5,116	49	圻 水 縣	1,265	25
武 昌 縣	802	05	長 林 院	2,142	00	靳 水	529	10
武 昌	342	35	張 沸 院	60	50	巴 河	532	55
武 泰 關	248	30	黃 陂 縣	6,031	45	關 口	88	40
石 嘴	211	40	六 子 店	1,473	40	堰 河	115	20
漢 口 市	1,046	95	橫 店	42	70	麻 城 縣	23,964	56
漢 口	39	20	興 隆 集	3,800	95	蘆 城	509	40
橋 口	807	15	高 廟	188	10	宋 埠	23,455	16
劉 家 廟	134	60	老 集	94	50	廣 濟 縣	3,092	25
羅 家 磯	66	00	陶 塘 畝	105	60	龍 坪	3,092	25
鄂 城 縣	1,544	00	涂 李 畝	326	20	陽 新 縣	64	90
鄂 城	1,410	30	孝 感 縣	66,313	39	緯 源 口	64	90
白 沙 鋪	133	70	孝 感	83,391	34	安 陸 縣	1,817	83

\*本表之單位為關担

嘉魚縣	12,511.20	蕭家港	1,303.38	安陸	1,817.83
嘉魚	7,714.30	三汊埠	29,923.40	隨縣	95,995.09
龍口	3,500.60	花園	1,695.27	隨州	28,985.85
寶塔洲	978.50	應山縣	739.31	厲山	68,083.60
寶塔洲	317.80	廣水	739.31	淝潭	925.64
大冶縣	25,543.69	沔陽縣	152,671.87	雲夢縣	490.38
大冶	137.00	仙桃鎮	22,455.54	雲夢	19.80
樊口	17,518.03	通海口	49,598.56	胡金店	335.98
華容	7,860.66	彭家場	7,677.80	隔蒲潭	134.60
保陽縣	28.00	府場	2,576.40	應城縣	690.20
漢陽	42,855.69	新堤	54,570.95	楊家河	690.20
漢陽	37.10	新溝嘴	38,269.52	鍾祥縣	2,044.40
蔡甸	35,225.05	下渣埠	4,574.30	鍾祥	60.80
西流河	2,451.10	張家溝	362.90	石牌鎮	1,983.60
新溝	1,677.52	新院	205.20	京山縣	986.10
黃陵磯	2,580.75	西南湖	2,380.70	求隆河	929.10
侏儒山	70.00	黃岡縣	114,681.72	多寶灣	57.00
龍王集	814.17	家鄉	30,483.62	潛江縣	44,659.50
漢川縣	14,901.57	邊江	33,585.67	潛江	28,423.30
漢川	1,229.90	新洲	41,477.53	熊口	13,906.90
繁馬口	2,404.80	淋山河	228.20	張截港	532.00
城隍港	76.00	西河	8,053.40	興隆鎮	891.00
蚌湖口	467.40	柳子港	37.10	浩子口	906.30
分水嘴	2,308.68	三店	816.20	天門縣	166,478.35

脈	旺	嘴	292	60	圻	春	縣	1,897	40	天	門	90,770	32
劉	家	隔	803	20	圻		州	1,897	40	岳	家	48,900	83
彭	市	河	2,651	60	宜		昌	2,850	50				
麻	洋	潭	3,706	00	荆	門	縣	83,201	25				
漁	新	河	19,191	90	沙		洋	83,201	25				
皂		市	1,056	80	當	陽	縣	4,038	40				
蘆	家	口	134	90	河		溶	4,038	40				
便	河	口	66	00	利	川	縣	1,058	75				
南	彰	縣	845	50	忠		路	1,058	75				
南		彰	89	30	湖	南	省	17,647	14				
武	安	堰	656	20	長		沙	45	00				
棗	陽	縣	54,839	91	巨	茲	口	8,264	86				
棗		陽	51,978	40	津		市	1,278	54				
隆	興	寺	2,861	51	官		墻	7,189	70				
襄	陽	縣	63,502	01	安		鄉	869	04				
樊		城	62,110	29	江	西	省	184	80				
埠		口	1,391	72	港		口	184	80				
光	化	縣	84,191	07	河	南	省	86,936	44				
老	河	口	84,191	07	靈		寶	3,532	96				
穀	城	縣	5,183	69	新		野	62,861	40				
穀		城	92	19	駐	馬	店	9,240	89				
太	平	店	762	93	鄧		縣	944	44				
湖		陽	4,308	52	閩		鄉	430	00				
江	陵	縣	282	00	彰		德	810	30				



鄒老	穴口	172.90	信鄭	陽州	8,395.60
公陞	新安	89.10	明泌	州港	98.60
陞石	安湖	1,045.00	明泌	港陽	221.74
藕招	湖首	1,045.00	浙陝	陽川	216.21
調撫	縣池	26,998.75	陝西	西省	184.30
監利	院院	14,194.25	陝渭	西南	5,332.07
監利	關縣	5,816.30	華河	南邑	4,670.67
朱車	利河	6,988.20	石高	省庄	216.00
枝江	灣縣	31,505.78		邑	445.40
江宜	口縣	24,483.01			1,665.18
宜宜	都縣	2,354.67			1459.38
	都縣	4,668.10			205.80
	昌縣	60.00			
		60.00			
		4,908.90			
		4,908.90			
		2,850.50			

(未完)

## 農 村 副 業 大 衆 刊 月

罐頭食品的重要和製造方法 沛生譚

養蜂經驗談 任文齋

寶珍蛙的飼育法 吳鍾元

經濟養兔法 朱元星

養鯉概說 沈亞五

怎樣養鵝 張明聰

食用鴿飼育法 章和勤

何首烏之種植及功用 薛劍明

蘋果栽培淺說 郭宗邦

蒜頭 沈濟哲

蕃茄栽培法 侯思敬

葡萄乾的製造及其他 沈濟哲

貝母栽培法 章竹虛

上海職業指導所 甘純權主編

上海河南路交通路

中國農業書局發行

零售每册二角

新年號每册三角

預定全年二元

第二卷

第一期

新年號

# 農聲月刊

第二〇〇至二〇一期合刊

## ◀ 要 目 ▶

中國糧食統制問題.....	姚慶文
農產自足問題.....	原頌周
海南島經濟植物.....	梁向日
土壤在乾燥箱內之變化.....	張務本
意大利森林國民軍之活動.....	傅思傑
世界的木材缺乏期之預測.....	廖誠教
藻類固淡作用之適當環境.....	陳禹平
蠶繭價廉生產方策之考察.....	司徒廉
蠶兒飼育中對微粒子病感染性的消長關係之研究.....	葉超庭
鶴山菸草概況報告.....	謝煥庭
南路稻作育種場歷年推廣報告.....	劉祥集
廣東全省實業物產及富力之調查：(續完).....	循環者
農林常識.....	編者
農林消息.....	編者
校聞.....	編者
廣州氣候觀測報告.....	鍾桃

廣州石牌  
國立中山大學農學院推廣出版部  
月出一期 每册一角半 半年八角 全年一元五角  
(國內郵費在內)

# 農行月刊

研究農村經濟專門刊物  
第三卷 第十一期

## ◎ 要 目 ◎

★ 特 載 ★  
本行第一次 總理紀念週演講詞

★ 論 著 ★  
中國幣制改革史略(續九期)

錫蘭之合作事業(上)

農業保險合作(續)

農用力畜研究

日本農村債務整理社法

★ 調 查 ★  
高淳之糧行

丹陽合作事業與農民銀行

★ 合 作 研 究 ★  
雞蛋運銷合作之研究

中國合作社業務趨於兼營的必然性

★ 農 倉 研 究 ★  
貯藏期間米質變化之研究(四)

★ 農 村 副 業 ★  
結球白菜栽培的智識

本行工作報告

★ 本 刊 定 價 ★  
全年三期國幣一元五角半年八角(郵費在內)

零售每册一角五分郵費二分(特號另訂)

★ 本 刊 定 閱 處 ★  
1. 江蘇省農民銀行總行農行月刊社(鎮江)

2. 中山路  
3. 各大書局  
江蘇省各縣分行

趙棟華

候厚培

鄒學楷

蔣學楷

周鴻文

蔣學楷

周鴻文

蔣學楷

周鴻文

蔣學楷

周鴻文

蔣學楷

周鴻文

蔣學楷

周鴻文

蔣學楷

周鴻文

蔣學楷

周鴻文

蔣學楷

周鴻文

蔣學楷

周鴻文

蔣學楷

# 棉業月刊

全國經濟委員會棉業統制委員會主編  
第一卷 第二期  
二月十五日出版

棉產改進中之棉業經濟問題.....	唐啓宇
棉作試驗推廣過去工作之檢討.....	孫恩肇
斯字棉.....	馬升岳
南通土布業概況及其改革方案.....	童潤夫
美國之棉花產銷合作.....	沈文輔
民國二十五年江浦植棉指導所棉花分級之實施.....	任翠廷
蠶結生活習性之觀察及防治之實驗.....	吳達璋
江蘇棉鈴害蟲初步調查.....	李鳳葆
雲南植棉考察報告附陳改進管見.....	馮澤芳
廿五年十二月份上海棉市概況與棉花市價.....	張通武
埃及與印度棉作改進事業考察報告.....	陳燕山
山東省棉紡織品產銷報告(二).....	蔣迪先
美農部關於棉花分級之實施.....	狄福豫
統計資料	
棉業要聞	

國內全年二元(郵費在內) 零售每册大洋二角 郵費三分  
發行通訊處：南京(十)孝陵衛中央棉產改進所轉棉業月刊編輯室  
各大書局皆有寄售

## 農學月刊

徵求三千基本定戶

每月一日準期出版

第三卷第一期要目

(一)臭椿皮蛾之觀察

(二)北平近郊之金龜子

論著

近年我國常用的兩種田間試驗法

牛乳學漫談

無機成分對於營養之關係

臭椿皮蛾之觀察

北平近郊之金龜子

暑期中在鄉村工作的經過

北平需要那樣的合作社

昆蟲綱分類檢索表

溫室園藝之研究

豆渣及甜菜糖渣之乳牛飼料價值

豬的種類

國際農事要聞

國內農事要聞

編輯後記

本卷定價

全年二元

郵費在內

每期二角

預定半年一元

一年二元

郵費在內

代洋五分

一分

刊後記

特告

▲插圖

▲論著

▲臭椿皮蛾之觀察

▲北平近郊之金龜子

▲暑期中在鄉村工作的經過

▲北平需要那樣的合作社

▲昆蟲綱分類檢索表

▲溫室園藝之研究

▲豆渣及甜菜糖渣之乳牛飼料價值

▲豬的種類

▲國際農事要聞

▲國內農事要聞

▲編輯後記

▲本卷定價

▲全年二元

▲郵費在內

▲每期二角

▲預定半年一元

▲一年二元

▲郵費在內

▲代洋五分

▲一分

▲刊後記

▲特告

▲凡定三千基本定戶者，概仍照原價八折收費，並按期奉贈本院出版之農訊月報一份。餘額無多，欲訂從速！

▲國立北平大學農學院農學月刊

▲編輯者：張恩肇

▲編者：陳文敬

▲校對者：易希陶

▲校對者：張國基

▲校對者：卜憲基

▲校對者：何國棟

▲校對者：賈恩公

▲校對者：周維蒼

▲校對者：蘇建候

▲校對者：蔣永炳

**欲 求 得**  
畜 牧 獸 醫 新 智 識 者  
請 訂 閱  
畜 牧 獸 醫 季 刊

編輯系醫獸畜學院農大學中央國立

價目零售每冊三角  
全年四冊壹元  
郵 費 在 內

出售處：南京三牌樓中央大學農學院畜牧獸醫系季刊委員會  
代售處：各埠大書局

**金陵大學農林新報社**  
第拾四週年紀念

特別優待新舊訂戶  
全年三拾六期 祇收大洋九角  
另贈農林新報三百期一冊  
並得特借購買鳥江鄉村建研究及中華農  
該兩書之權利  
（兩書原價二元四角本報證者祇售一  
元郵費在內）

本報係金陵大學農學院唯一定期刊物自發行以來備受各界歡迎銷行遍於全國茲為紀念第拾四週年並謀普及農林知識起見除照舊九折計算外全年折實九角更贈農林新報三百期一冊以資紀念

注意  
1. 本辦法須直接向本報社定閱  
2. 定閱一年者方有贈農林新報三百期之權利  
3. 本辦法自即日起至二十六年二月底止逾期無效

定報處 南京金陵大學農林新報社

華南特約經理  
香港捷成洋行  
分設  
汕頭 廈門 廣州

福州禪臣洋行

# 德商愛禮洋行


總行上海四川路二六號

獨家經理全球馳名

## 獅馬牌 硫酸銨肥料

德國葛奇染料工業公司製造

對於各種植物功效偉大



可用為天然肥料之追肥

本行兼售其他磷鉀及混合肥料

華北總代理  
德孚洋行  
分設

天津法租界九號路六號  
青島館陶路十九號  
漢口特三區江邊十一號



## 本刊出版辦法大綱

- 一、湖北棉業改良委員會試驗總場為「發表本省棉作試驗及推廣結果」「溝通國內外棉業消息」「闡揚植棉學術」出版定期刊物定名「鄂棉」
- 二、「鄂棉」暫定一個月發行一期每月一日出版
- 三、「鄂棉」之編輯及發行由本場附設「鄂棉」編輯部辦理之
- 四、「鄂棉」編輯部設主任兼總編輯一人副總編輯一人編輯三人至五人總幹事一人幹事二人至三人除主任兼總編輯由場長兼任外餘由場長指定本場原有職員兼任之
- 五、「鄂棉」編輯部得聘請省內外棉業專家擔任名譽撰述或特約撰述
- 六、「鄂棉」編輯部得聘請省內外熟悉棉業情形人士擔任特約通信員
- 七、「鄂棉」出版之費用在本場事業費項下支給之
- 八、「鄂棉」編輯部之各項細則另訂之

## 本刊特約通信簡則

- 一、特約通信以屬於棉業或與棉業有關之消息為限
- 二、特約通信請用本場特製之稿紙此項稿紙隨時函索即寄但因急於應用一時不及索取時用普通紙亦可惟請用自左而右之橫式繕寫
- 三、特約通信請用淺近之文言或語體文
- 四、特約通信請用墨筆或鋼筆正楷繕寫
- 五、特約通信請加標點
- 六、特約通信除正文外倘能附寄「照片」及「圖表」尤所歡迎（上項照片或圖表如經刊登得酌償費用其不刊登者原件奉還）
- 七、特約通信請於稿末註明姓名通信處加蓋印章但發表時如何署名聽通信員自定
- 八、特約通信請寄「漢口上海銀行三樓湖北棉業改良委員會鄂棉編輯部」本場備有「特製信封」函索即寄
- 九、特約通信本省請於每月廿日以前外省每月十五日以前發稿一次能多更表歡迎
- 十、特約通信之郵費請通信員墊並於稿之背面註明填付數目由鄂棉編輯部寄還

## 本刊投稿簡則

- 一、稿件不論文言語體均可惟以屬於棉業或與棉業有關者為限
- 二、稿件請用墨筆或鋼筆正楷繕寫清楚並加標點
- 三、稿末請註明姓名住址加蓋印章至揭載時如何署名聽投稿人自定
- 四、投寄之稿揭載與否不能預告原稿概不檢還惟未登載之稿得因預先聲明並附寄郵費可以檢還
- 五、來稿內容本刊編者得酌量增刪如不願者請先聲明
- 六、來稿揭載後當酌贈本刊若干期如欲收酬本期若干份者請於稿末註明
- 七、來稿及通信請寄「漢口上海銀行三樓湖北棉業改良委員會鄂棉編輯部」

## 本刊價目

- |    |    |              |   |              |
|----|----|--------------|---|--------------|
| 每冊 | 五分 | （國內郵費在內國外照加） | ✖ | 報費先惠郵票代價以五分或 |
| 全年 | 六角 | （國內郵費在內國外照加） | ✖ | 一分為限款滿一元請用匯票 |