

請交換

第五十六期

民國廿四年一月一日

目 錄

本刊週年四顧——紀念許叙璣先生	編者
評合作社法	李嘉猷
空氣中遊離氮素之固定	李樹茂
土壤之生產力(地力)	棟生
供給合作社有什麼好處	魏紹華
從中國農村現狀的衰落說到復興農村的方策	佟樹看
種子發芽	
農林消息	
氣象報告	



中華民國廿四年三月二日收

許璇題

通 訊 處

國立北平大學農學院或
綏遠省立職業學校轉

綏遠農業學會出版

本刊週年回顧——紀念許叔璣先生

晦元

本刊獻世，迄茲期年，同人等才力薄，忙於學業，復為經濟所限，僅發行一四期，猶自視內容粗淺，愧無以饜各方讀者之熱望，而利本省農業之進展也，然以本省當局之熱忱相助，與夫地方農界諸先輩之指導提攜，使得邁進不懈，一年以來，對於本省農業上諸問題，研究尅致厥力，鼓次披露于本刊者，逐期迭見，雖未能盡同人等之所欲實現溝通農業農政農學於一流；然關於本省在西北農業上現象之重要性，與本省農村之經濟社會諸問題，則數經論述其大要，復感本省政府之鼎力贊助，使本會同人利用課外假期，鼓其餘力，考察研究；而於綏遠之農業行政問題略識其端倪；農業與畜牧在經濟上之重要亦暢論其旨，刊行以來，辱承國內農業機關文化團體之不厭淺陋，前後函索交換，以至每期所印除按照本會開始調查發行贈寄而外，愧無餘存以寄後索，值此實業建設救國氣焰方興之際，西北之農情農報因時代的需要而為國人所爭睹，要之本刊草創伊始，多仰助於北平農學院諸教授先生之指導研究，予以學術上理論的提示，與實際問題的解答，而論以工作努力之途徑以切合時代的要求，而增個人之實學也，念茲本刊諸人不禁痛惜於農界泰斗許叔璣先生之逝世焉。

本刊創始，蒙農界先輩許先生為之題簽，並時予指導，許先生之精神學問及其在吾國農業上之功績已為國人所宗仰，近年以來重返農院任教，旋就農業經濟系主任，擬定實際工作，而欲就華北一帶實驗其主張，乃與金城銀行

商洽融通資金辦法，在北平西郊創辦合作社，甫具規模，而先生流然長逝，全國農界聞風驚愕莫不傷氣，本刊適屆週年，猶憶當月初創先生愷切指導，並在刊印畜產專號時，纂文痛述綏遠應注重畜產，而以丹麥之提倡畜產致富致強引喻論證；其平日授課暇談莫不重視於今後綏遠之農業發展，勉勵本會同人以前進；本年暑假本會組織綏遠農業考察團，先生欣然示以糧食運銷及農業金融農村合作諸問題，叮嚀再三努力，方期整理所得見正於大雅，不圖噩耗傳來老圃云亡，嗟嗟！西北之農業猶在啓蒙時代，今後綏省之發展農業政策上尙有待決於先生之宏謀遠識者，而本會諸人過去每本先生之所見以行事，良足自慰得其所，在執謂事未興而導師先折，致感迷航失向之苦，於此不特為綏遠農業而痛惜也，抑有進者，先生之身雖逝而其遺意猶切記於同人等之腦海也，願同人等生長綏遠現身於農業，將本其初衷而更求努力於本省農業之發展，用是以為先生之紀念也，傷慟之餘追維一二以抒所懷，藉勸其行，尙望各方諸公，嗣後更有較勝之扶助，俾本會工作日臻完善，則他年紀念當有可觀。

評合作社法

（原文見合作月刊 六卷三四合期） 建

民國二十三年三月一日國民政府正式公佈合作社法，自斯日始，我國遂有正式之合作社法也。查我國自民國二十二年華洋義賑會領導之下開始合作運動以來，至民國二十

十年四月十八日始有實業部公佈之暫行法規，至今年始有正式合作法規之成立；民國二十年之暫行法規，可謂為合作法之濫觴，今則已正式佔法律之一部矣。惟法律為社會一切事業之保障一國的社會政策之根據，立法完善，則合作前途，一日千里，反之則非惟停滯不進，且將根本動搖，失之毫厘，差以千里，立法可不慎哉。今余自不量力，不避淺陋，略抒管見，亦乃冀提起國內博學之士之注意耳。今為明瞭起見，凡條文中余意應加以討論者，逐條分別討論於後：

第三條之分類法，較之暫行規程第二條之分類法，進步多矣。夫暫行規程之分類，以名稱為分類標準，易犯遺漏之弊，且合作社之名稱，隨時隨地因環境的需要不同而合作社的事業範圍有異，名稱亦殊。以名稱分類不能包括兼營數項事業之合作社；凡此種種，均為以名稱為分類標準之弊；今國府公佈之合作社法以業務為分類標準，一掃暫行規程之弊。殊堪嘉許；惟其中第四款，余意尚有討論之餘地也。

查第四款原文「為謀金融之流通，以低利貸放生產上，或製造上必要之資金於社員；並以較高利息，收受社員之存款與儲金。」其中「較高利息」四字，不知立法者所指與何者相比，惟不問是與前之「低利貸放」相比，或與普通利息相比，其較「低利貸放」之利率較高無疑。蓋低利貸放，即含意較普通利息為低也。總之此點愚意不共贊同，蓋合作社之經營以自立為原則，今貸出低利之款，而以較高利息吸收存款，則何以維持自立？如一味倚賴外界相助，

評合作社法

則此合作社之基礎必不穩固，毫無疑義。抑立法者立法之意，為欲吸收大量存款，不以較高利息鼓勵之，則不為功，此意固非不善，惟絕不能超過貸款之利率也。再者吸收存款，在農村固以不吸收社員以外之存款為佳，惟在都市則略加吸收，亦未嘗不利，今合作社法為一概而論之法；所以余意最好須加「或社員以外」五字，今試將第四款修正如下。

為謀金融之流通，以低利貸放生產上或製造上必要之資金於社員，並設法盡量吸收社員或社員以外之存款與儲金

再有注意者，合作社貸出之款，固以用於生產上為必要之條件；惟有時農民被壓迫於高利貸之鐵掌之下，永無自拔之望，苟合作社借之以款，使彼脫離高利貸者之壓迫，亦為復興農村經濟之主要工作，其功用與貸款促進生產，不相上下，此情此景合作社究應放「款否」？此點誠堪討論者也。

第十三條社員之入社，其第一款之「應經理事會之同意」及第二款之「應經社務會之同意」，中「同意」二字，殊屬含糊，究係指全體之同意乎？抑過半數之同意乎？立法務須清晰明瞭，所以余意均須加指明；凡加入有限責任及保證責任合作社者，須經理事會三分之二以上之同意；加入無限責任合作社者應經社務會五分之四之同意。再者第一款經理事會同意後，祇報告社員大會，毋須社員大會之追認，余意此點，易犯理事會壟斷之弊，如將近改選之期，理事會為謀連任計，大量加入其私人黨羽，為社員，如是社員之品行能力，均置之度外，因此使合作社組

織不固，以至於失敗。所以余意第一款應改為經社員大會過半數出席社員之追認。今試修正第十三條第一款及第二款如下：

- 一， 加入有限責任或保證責任合作任，應經理事會三分之二以上之同意，及社員大會過半數以上出席社員之追認。
- 二， 加入無限責任合作社，應經社務會五分之四以上之同意，及社員大會出席社員四分之三以上之追認。

再者第二十六條「出社社員仍得依第十三條之規定，再請入社。」此條易使社員無恆心；換言之即使社員，易於隨便出社，且社員因此不畏除名而易犯會章矣。夫出社後，既可按普通社員入社手續入社，則易使社員輕視社籍。所以余意不問為自請出社，或被除名者，出社後均須較普通入社嚴格。今試擬二十六條如下：

出社社員願再入社者，須以書面請求，依左列規定決定之。

- 一， 加入有限責任或保證責任合作社，應經理事會全體之同意，及社員大會出席社員三分之二以上之通過。
- 二， 加入無限責任合作社，應經社務會之全體同意，及社員大會出席社員全體之通過。

第二十條及第二十一條均不合保險合作社之性質，蓋保險合作社有二種，一種為預收保險費，一種為臨時分攤後者性質完全不同，當然不合此二條，惟中國今日實行

此種者，已屬絕無僅有，姑不討論。即使前種預收保險費後，如遇災害，即須賠償，而災害均不能預測，大規模之保險公司，利用機會平均，及範圍廣大，所以可以每年結算盈餘。而現在合作社之範圍，普通均小，今年偶或因災害少而盈餘，明年或將不敷賠償，所以宜多積公積金，余意保險合作社應將盈餘，除提出一部份為理監事及事務員之酬勞金外，須全部為公積金，不應有其餘之分配。且第二十一條以社員交易額之多少為標準而分配盈餘，今應用於保險合作社，則交易額係何所指，殊屬疑問，所以第二十一條殊不適用於保險合作社，應另立一條，今試擬如下：

保險合作社之盈餘，除依次彌補賸積損失及付息外，應提百分之十為監理事及事務員之酬勞金，其餘均為公積金。

第三十八條「監事不得享受第二十條規定之酬勞金。」余意此條須取消，使監事不得酬金，則僑備者必不甚負責，反之奸滑之徒，必故意搗亂，不甚負責，則使理事等易於舞弊，故意搗亂，則使理事等不安於職，此二者均足妨礙社務之發展。余度立法者意，必因監事既得酬金，則易與理事同通舞弊，其實理事欲事監事同通舞弊，理事仍可賄賂得之，非區區之酬金所能左右者也。

第三十八條既行取消，則第二十條「百分之十為理事及事務員之酬勞金，」亦應加入監事，即改為理監事。

第五十八條「合作社之解散，其清算人除合作社章程別有規定外或由社員大會另有選任外，以理事充任之。」

此條以理事充任之，余意絕對不可。夫理事得任清算人，則其在任時之舞弊，既可隱瞞，又可藉此更行舞弊。所以非惟理事不能為當然清算人，且絕對不得任為清算人。今試擬第十五八條如下：

合作之解散，其清算人除合作社章程別有規定外，應由社員大會選任之，惟理事不能任為清算人。

以上各點，為應討論之意義，比較明顯者。今試再將毋須討論而略行增減或更改後意義較為完善者數點，錄於如下：

第五條「合作社之業務及責任，應以名稱上表明之。」其中如再如以地址兩字，較為易以分別而明顯。此點似不及暫行法規之處。

空氣中游離氮素之固定

1. 并言

2. 哈柏氏 Haber 固定法

3. 石灰淡氣固定法

4. 間接固定法

并言

太古之世，地曠人稀，天產植物，足供人類食用而有余，固無求於肥料也，迨乎近代，人口繁殖已不知若干倍於曠昔，而食物有供不應求之勢矣。孫中山先生之實業計劃，一則曰農為他事業之母，再則曰須依近世科學方法改良農業使同面積之土地增多出產，蓋為解決民食問題言也。今雖科學昌明，然人工合成食品尚未成功。欲人之各足

空氣中游離氮素之固定

第八條第六款「社股金額繳納方法。」如改為社股金額及其繳納方法，較為完善，此意甚明顯蓋原文似乎祇為社股金額繳納方法，而今則兼有社股金額及其繳納方法矣。

第九條所定限制，較暫行規程為良善矣。蓋今日我國行政機關，辦事效率，全不講究，殊屬可恨也。

第十二條各款申應加一禁治產者。

第十五條社股金額每股至少國幣二元，在此國民經濟破產之時，似改為一元為宜。

此次國府公佈之合作社法，除以上諸點，應加以討論外，似覺仍有不完備之處。如合作社變更股本金額時，及保險合作社遇整個災害時。及不敷賠償等情形。毫無規定。今為篇幅所限，恕不細述。

李 嘉 猷

其食，講求肥料科實其一端焉。

肥料者，植物之營養品也。人類以碳水化合物，脂肪，蛋白質，維他命，礦質，水，等為營養；植物以碳酸氣，水，氮素，磷，鉀，石灰，鎂，鐵，硫，鈣，等為營養，人類以蛋白質維他命為難得之營養品；植物以氮素，磷，鉀，為難得之營養品；故狹義的肥料僅以氮素，磷，鉀，而言。茲請言氮素。

植物之利用氮素也，必為可溶性而存在於土中者乃可，但以土中之可溶性氮素，遠不敷植物之需，通常之作物，一年間一公頃需氮素之量如下表：

禾穀類 六十公斤

牧草 九十公斤

三

空氣中游離氮素之固定

洋芋	九十公斤	芸苔	一百公斤
糖蘿蔔	一百十五公斤	煙草	一百公斤
芥菜	一百二十公斤	葡萄	四十公斤
豌豆	一百二十公斤	水稻	八十六公斤

而一年間一公頃土壤吸收之可溶態氮素量則僅三至二十公斤，其不敷植物所需之數值，應如何彌補之乎？曰：施人糞尿肥也，廐肥也，堆肥也，血粉也，肉粉也，魚粉也，其他之有機態肥也；更曰：空氣中氮素之固定以供肥料也。

夫血粉肉粉魚粉之價昂，以之為肥，甚不經濟。人糞尿廐肥堆肥，則產少而不足肥田之需。而智利硝石則總額有限，探罄有日，且為生理的鹼性肥料，長施於土，不免毒害作物。至於空氣中游離氮素，多至無根，固定之為肥料，當可供植物無量之須。茲列世界各種氮素化合物之產量如下：（以噸為單位）

表一：名稱	一九一三年	一九一八年
智利硝石	四二九八九七	四九六一二二
硫酸銨	三一九六七七	五三八一〇六
固定氮素	九一四九一	二八六一五二
總量	八四一〇五五	一三二〇三八〇
表二：名稱	一九二六年	一九二七年
智利硝石	三七四一二五	
硫酸銨	三七四五八〇	
固定氮素	六六一五〇〇	一二五〇〇〇
總量	一四一一〇七五	

因定氮素之事實為最近十餘年所發明，今日歐美各國已有大量售賣，觀上表，知一九一三年，智利硝石產額居首位，一九一八年，硫酸銨居首位，一九二六年及一九二七年，則因定氮素已取智利硝石與硫酸銨而代之矣。

哈拍氏固定法

大戰前之世界，都由硫酸與硝石作用生硝酸以製火藥，在一九〇八年，德法兩國因爭非洲殖民地，幾即引起大戰，唯是德國因不產硝石，火藥原料須仰給他國，於是大戰乃延至一九一二年始爆發。吾人知空氣中之遊離氮素，至為安定，不易與他原質化合，欲利用之蓋難甚，哈拍氏發明此固定法，雖促進大戰之發生，舉世蒙其荼毒，然而於今日肥料上之貢獻，則亦大有裨益於人類也。

哈拍氏之固定法，以氮氣為原料，以鐵為觸媒，於攝氏五百至六百度之高溫與二百氣壓之高壓下，使氮與氮直接化合成亞母尼亞。茲分述其情形如下：

(一) 氮氣之產生方法：空氣中含一萬五千分之一至二萬分之一之遊離氮氣，因量太少，故用種種化學方法產生之：

a. 水之電解：加少量硫酸於水，則硫酸之分子被分為二部分，是曰離子，二個氮離子各有一陽電，而硫酸根離子則有二倍之陰電。用電極加入此溶液，電場成立後，氮離子即赴陰極，失其電荷，聚而為氮分子。一方面硫酸根離子之陰離子，即赴陰極失其電荷，作用於水，復成為硫酸，而離游離元素。故以此法產生氮氣，可以同時得氧氣。

b. 金屬作用於水：於適當狀況之下，使水與某種金屬相作用，則水內一部或全部之氫放出，而金屬即取氫之位置而代之。此類金屬中，有數種在常溫亦能起此變化，例為鉀與鈉是也。



由此法製氫氣，可同時得金屬之副產物，如氫氣化鈉氫氣化鉀是，惟金屬代替氫位置而產生之氫氣為量不多，欲得多量之氫氣，則非使用大量金屬不可，鉀鈉金屬，值昂得之非易，故通常以鐵代鉀鈉，而於高溫之下以水汽處理之以得氫氣。

c. 由酸製氫，以某種金屬作用於酸，可得氫氣，此為最不經濟之法，工業上不用也。



d. 蒸餾石油：石油為氫炭之化合物，故為熱之於適當狀況之下則氫析出。

e. 乾餾煤炭：將煤隔絕空氣而強熱之，則起種種複雜之反應而生氣體液體及固體，其氣體即煤氣，將此煤氣入於洗滌器而以水洗之，可除許多雜氣之大部分而得如下之成分。

$\text{H}_2=47\%$ $\text{CH}_4=3\%$ $\text{CO}=8\%$
 $\text{CO}_2=1\%$ $\text{N}_2=4\%$ 其他之炭氫化合物=4%
 f. 食鹽水之電解：此法之理論與水之電解全，所生之

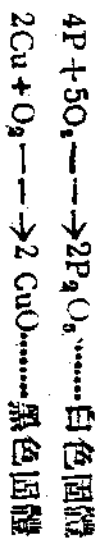
空氣中遊離氫素之固定

副產物有氫氣及氫氣化鈉，氫氣及氫氣化鈉，應用頗廣，可為商品售賣。唯須注意者，當電解時，氫得與氫氣化鈉中和而損失電量及產品之量。必須設法阻止此作用而後可。

上述產生氫氣之六法，有為經濟上所不能成立者，由酸製氫法是也，有為他工業之副產品者，為乾餾煤炭法是也，至於水之電解法，食鹽電解法，通水蒸汽於赤熱之鐵法，蒸餾石油法，則世界各國都有用之者。東京肥料製造公司則採用食鹽電解法，而以副產物之氫氣與石灰作用作成漂白粉，與氫氣化鈉同為商品販賣於市場。

(二) 氫氣之產生方法：氮化合物為硝酸銨硝酸鉀智利硝石挪威硝石等等，可以直接用為氮素肥料，無以之製氫之必要。通常氫氣之產生方法，分為化學的方法與物理的方法二種，而皆於空氣中製得之。因空氣含氮氣量至百分之七十八左右也。

a. 化學的產生氫氣方法，游離氮氣極安定，不易與他元素化合，而氫則不然，故以物質於密閉器內使與空中之氮化合，則可殘留氫氣，惟與作用後之化合物，須非氣體，且須易與氮氣分開者始可用之，為磷與銅是也。



由此法產生之氮氣，常不純粹，含有百分之一的其他氣體，氫氣氮氣氫氣等皆有之。不適於用。且原料亦甚不經濟也。

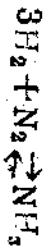
b. 物理的產生氫氣法：哈拍氏即用此法製造氫氣，為使空氣液化以與他氣體分離而得之者。蓋欲使一氣體液化

空氣中游离氮素之固定

其必須之步驟為(甲)冷至臨界溫度以下(乙)施以壓力。如使用林得氏空氣液化機(Linde liquid-air Machine)而行減溫與施壓，則可得液體空氣。此液體處於常壓之下，則速即沸騰而溫度降至極低點，氮之沸點較低為零下一九五·七度，養之沸點較高為零下一八二·九度，故淡氣儘先飛散而氫氣繼出，即此可以分別集收。故以此法產生氫氣，可得極大量，最近世界各國幾皆採用此法矣。

(三)鐵：鐵有種種系狀，皆可以為觸媒，但各系狀之收效各各不全，關於「應以何種系狀最宜」之問題，為工業上之秘密，各國工廠，向不肯以示人，故須於吾人自己之實驗結果以定之。今夏學師虞宏正先生，赴日本考察農業，在東京肥料製造公司參觀時，公司當局，招待備極殷勤，而先生即以此觸媒之鐵為如何系狀，彼輩固不以相告也。吾人今日所以想知者，唯鉄應為粉末狀而已，蓋粉末之面積大而呈效宏也。

將由上述產生法所得之氫氣與氮氣，使通於混合室內，擾動而混合之。混合後使通入合成爐，於二百大氣壓力下；加鉄粉再觸媒，升高溫度至攝氏五百度至六百度間，則有小部分亞母尼亞生成。

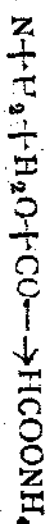


小部分亞母尼亞生成後，此反應即達化學平衡狀態，乃導此合成爐內之混合氣體於水中，使亞母尼亞吸收於水，而收集殘留不溶於水之氫氣氮氣混合體，使再通入合成爐中重複製成亞母尼亞。故此法可繼續不斷，唯須時間常加入相當之氫氣氮氣混合體耳。

六

又有通氫氣與氮氣之混合體，於高壓電流二極間，使電花合成亞母尼亞者，其生成之量較以鉄粉為觸媒者更少。又有以自金海綿或炭素代鉄粉而為觸媒者，其生成之量似亦不多也。

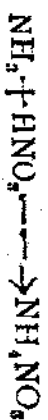
哈拍氏固定法，以溫度在五百度時產量最佳，且吸收於水之固定方程式，在炭酸氣存在時得示之如次：



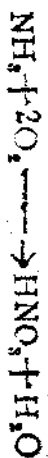
亞母尼亞合成後，不由合成爐導氣體於水中收集，而導於硫酸中收集，則得硫酸銨肥料，蒸去水分，可得粉末狀肥田粉，售賣於市場。



如不導於硫酸中收集，而導於硝酸中收集，則得硝酸銨肥。



由亞母尼亞製硝酸，可由奧斯特渥勒氏 (Prof. Ostwald) 法得之。法以亞母尼亞與空氣之混合氣體，非攝氏三百度下與海綿狀鈞接觸，則亞母尼亞經養化而變成硝酸。



此方法最初在德國 Loehringen Gerte Bochum 石炭工業公司，曾以二萬馬克嘗試的試驗，得到良好結果。至一千九百零六年十一月一日，更以三十五萬馬克建立工場。

以經營之。硝酸製得後，可以之製種種硝酸肥料如硝酸鈣、硝酸鈣及硝酸鉀等等，又可以製種種炸藥如三硝酸化甘油 (Trinitroglycerin) 三硝化甲倫 (Trinitro to luene) 等。又可以供工業上種種其他用途也。

植物之吸取氮素，恒以亞母尼亞形及硝酸形而吸取之，一千八百九十八年，英國科學協會會長 Sir William Crookes 氏曾提出警告曰：「智利硝石之前途，吾人決難樂觀，蓋智利之礦床有限，不久之將來，其給源當至斷絕。當此之時，吾人最當注目者為空氣中之游離氮氣，但植物自身，固無固定氮氣而吸收之能力，故吾輩科學者之重要仔肩，為解救吾人子孫之饑餓問題也。」自哈柏氏固定法發明後，亞母尼亞態肥及硝酸態肥皆可由以製造，而後世子孫之饑餓問題得以解決矣。

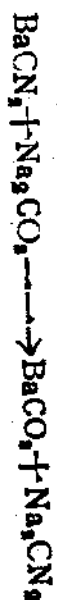
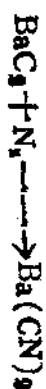
石灰氮氣固定法

氮氣性質穩定，不易與他元素化合，哈柏氏曾費盡心血乃得合成亞母尼亞之法矣。然在一千八百九十四年 Masson 及 Wilson 二氏亦曾提出石灰氮素之合成方案，而為今日肥料製造上之長足進步焉。

初，一千八百四十五年 Bunsen 氏謂「純粹游離氮素在高温下與炭素及鹼金屬鹽一同處理時，可產生氮化物」。一千八百六十一年 Warguerite 及 Sourdeval 二氏謂在鹼土金屬鹽於同樣環境下亦可產生氮化物。而在工業上均未見諸實行。後人繼此研究，知以此方法處置游離氮氣，除生成氮化物外，尚可生成多量之過剩氮素化金屬，此過剩氮素炭化金屬與炭酸鈉處理，可以使一切氮化物都生變化

空氣中遊離氮素之固定

北美某公司會應用此變化而實行製造。今以鹼土金屬之鎮管此反應，以化學式表之如次：



如以石灰代鎮則得石灰氮素及一氫化炭

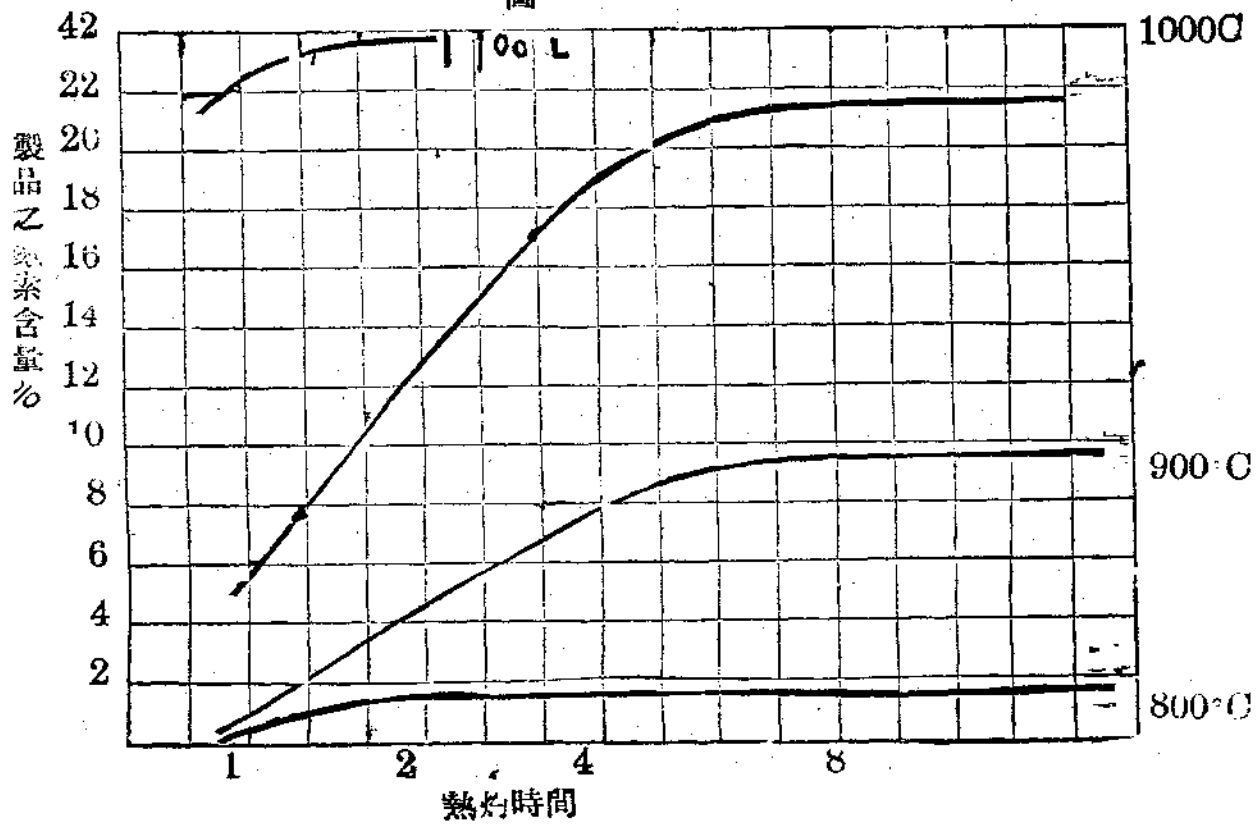


但須注意者，作用時電熱之溫度如太高，則石灰氮素分解而損失。致氮素之含量僅百分之十二至十五，

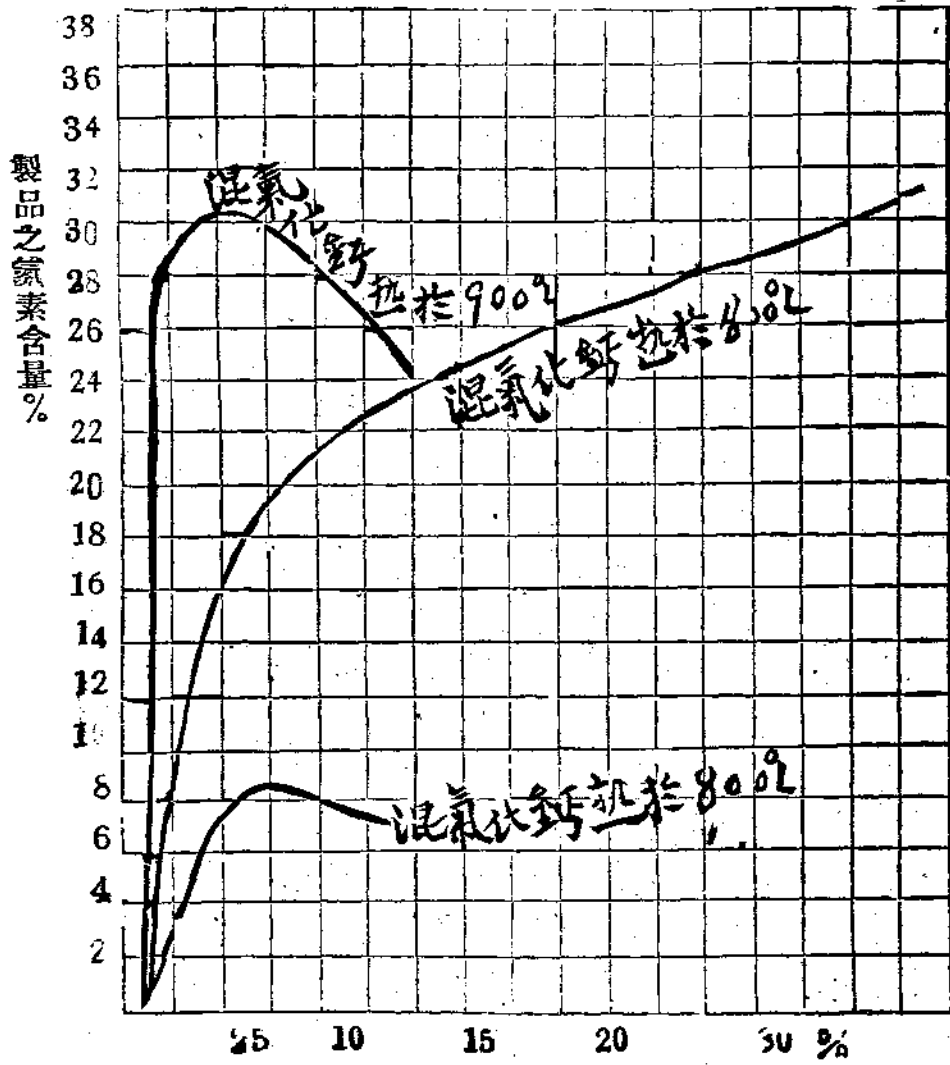


而製品之良者，氮素之含量可至百分之二十至三十也。通常一噸之炭化石灰（以石灰與炭素在高温下化合而研細成粉末者），可吸收二百五十斤氮素。費馬力電力一年間製得之石灰氮氣，與一千六百斤之硫酸銨或二千斤之智利硝石相當。欲製品之良好，須溫度不太高，故改良之石灰氮氣製造法，常加氫化鈣或氫化鈣百分之十至十五量於炭化石灰，以幫助吸收游離氮氣之能力。茲比較加氫化鈣或氫化鈣與不加者之產品含氮量與熱灼溫度之關係如次圖：

圖一



空氣中遊離氮素之固定
不加氯化鈣或氟化鈣者



由上二者觀之，不加氯化鈣或氯化鈣者，其產品之氮素含量最多不過百分之二十四，後者則可至百分之三十，而以加百分之五的氯化鈣於炭化石灰者收獲最好也。

又加碳酸鉀於炭化石灰而經營之，亦可以使製品含氮量增加，一如氯化鈣或氯化鈣之功效然。且鉀之自身，亦為重要肥料之一，以如是所得製品施肥，植物又可利用此中之鉀，誠一舉兩得也。關於炭化石灰應加碳酸鉀之量與熱灼溫度熱灼時間及壓力之關係於製品含氮量，Dr. Ginoporati氏曾精密試驗，得有如下成績：

Dr. Ginoporati氏試驗成績表

碳酸鉀之添加量%	熱灼溫度 (攝氏)	送入淡氣壓力	熱灼時間	製品含氮量%
二〇	八〇〇—八五〇	一氣壓	一時間	五。〇
二〇	八〇〇—八五〇	二	一	七。六
二〇	八〇〇—八五〇	一	四	九。〇
二〇	九〇〇—九五〇	二	四	一。五
二〇	一〇〇〇—一〇五〇	一	四	一。三
二〇	一〇〇〇—一〇五〇	一	一	二。〇
二〇	一一〇〇—一一五〇	一	一	二。〇
二〇	九〇〇—九五〇	一	一	二。〇
一五	九〇〇—九五〇	一	一	一六。四
一五	九〇〇—九五〇	二	一	一六。三
一〇	八〇〇—九五〇	一	一	一六。八
五	八〇〇—九五〇	一	一	一五。二
五	九〇〇—九五〇	一	一	二一。五
五	九〇〇—九五〇	二	一	二二。七

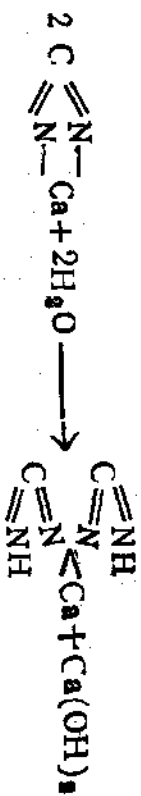
空氣中游離氮素之固定

四	九〇〇—九五〇	二	一	二三。〇
四	九〇〇—九五〇	二	二	二三。五
四	九〇〇—九五〇	三	一	二二。九
四	九〇〇—九五〇	三	二	二三。八
四	九〇〇—九五〇	四	一	二三。〇
三	九〇〇—九五〇	二	一	二一。〇
二	九〇〇—九五〇	二	一	二〇。一
一	九〇〇—九五〇	二	一	一八。〇
一	九〇〇—九五〇	二	二	二二。一

由上表之成績，知碳酸鉀添加百分之四，在壓力為二氣壓之場合下，產品之含氮量最多也。

由石灰氮氣製硫酸銨之法，以石灰氮氣置密閉器數層之架上，使熱蒸汽通入之，再開密閉器之活栓，而誘致生成之氣體入於硫酸中即得。

石灰氮氣為灰黑色而有臭味之粉末，施於土壤，隨水碳酸，游離腐植酸，細菌，及溫度之不同，有時起肥效變化，有時起毒害變化。今試取冷水注加于少量石灰氮素，即生加水分解作用而生一分子鹽基性鹽及一分子氫氯化鈣。

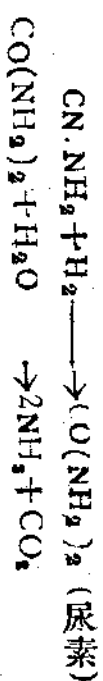
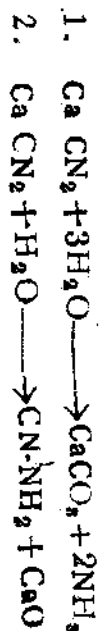


如此所生之鹽基性鹽，在溶液中與氫氯化鈣相接觸更生如下反應而析出含六分子水之結晶狀石灰鹽，同時生成可溶性毒素 $\text{C} \begin{array}{c} \text{N} \\ \text{N} \\ \text{N} \end{array} \text{H}$ 。此毒素最有害於植物。

空氣中游離氮素之固定



試更取適當之細菌，作用於石灰淡氣，即見直接生成亞母尼亞，或先生成尿素而後生成亞母尼亞。並無毒素生成



$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$

因石灰氮氣施用不適當，不但無肥效，反而使植物中毒，故當注意下列各場合也。

(一) 石灰氮氣不適於瘠薄耕地之使用。因在此場合之下，石灰淡氣可以半變為毒素

(二) 石灰氮氣不適於酸性腐植土之使用，因在此場合之下，石灰氮氣觸及游離腐植酸，可以全部變為毒素。

(三) 石灰氮氣撒用，須與地表各部土壤混均，如偏撒於一局之土上，即易生毒素。

(四) 石灰氮氣宜與廐肥或堆肥共施，因其可以增進細菌繁殖以產生亞母尼亞也。一般情形，在播種前數日依此使用，使石灰氮氣都變亞母尼亞，無產生毒素之餘地，乃續行播種。

(五) 施量不可過多

(六) 宜作乾劑施用，水多者不良，故為施於水田，須先行排水。

間接固定法

前述之哈拍氏固定法及石灰淡氣固定法，皆由人工之直接固定氮氣。今述由細菌間接固定空中氮氣之法。

法國某氏，因或種植物體中之氮量常多於其土中原有之氮與肥料供給之氮之總和，(如氮不受流失時)乃竟想到空氣中游離氮氣，或種植物能利用之，經多種實驗之結果，知豆科植物如苜蓿之類利用力最大，而禾本科植物之利用力則幾至於無。一千八百五十年至一千八百六十年間，Lawes 與 Gilbert 氏以小麥獨作同時又以小麥與豆類輪作所得之比較有如下數值：

連作小麥十年 收穫物之含氮數為二六〇
小麥五年 收穫物之含氮數為二五三

輪作

豆類五年 收穫物之含氮數為五七四

即輪作之收穫氮量特多也。蓋此類事實，遠在德國 Thair 氏時，亦已知前作為苜蓿可使復作之小麥良好矣。

一千八百六十二年 Hellriegel 氏比較氣素磷酸，加里三要素之關係於收穫量，作種種試驗，得重要之發現，即禾本科植物 $\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}$ 之需要值常為一定，豆科植物則不然，蓋豆科植物自身有利用游離氮氣之方法之所致。降至於 Brunhose 與 Barthel's 氏，乃用科學方法證明根瘤菌之存在，細菌學家 Beijerinck 與 Pragnowski 氏又從而培養之，知根瘤菌在凡有游離氮氣存在之地，皆可行固定工作。豆科植物所以能利用游離淡氣者，為其根瘤中有此菌存在之故也。豆科植物生育旺盛時，根部常附着許多瘤狀物，生育不良時，根部之瘤狀物或少或無。蓋

根瘤菌與豆科植物營養作用者也。Troschke氏曾分析根瘤與根之乾物成分，知根瘤因由細菌固定淡氣之關係，而蛋白質之分量甚多。

Troschke氏乾物分析表

乾物	根瘤	根
純灰分	七，五一	四，〇七
類脂油	五，三三	一，三一
粗纖維	九，四三	五二，九五
全氮素	七，二五	一，一三
粗蛋白質	四五，三一	七，一六
蛋白質	三二，四二	五，〇二

豆科植物發達其根瘤，不但可間接固定游離氮氣，於空氣肥料經濟上大有補助，尚能增加土壤有機物之含量，而在氣候溫暖雨水多之地為猶甚，晚近肥料之需要增加之結果，致無機肥料施量驟多，有機物之補充漸減，向為有識者憂，則獎勵豆科植物之栽培，不可緩舉矣。

土中存在能固定氮氣之微生物，不但根瘤菌也。好氣性者，尚有 *Azotobacters*, *Chroococcum*, *Azotobacters Agilis*, *Azotobacters ninelante et Blyerinchii*、嫌氣性者，尚有 *Clostridium Pasteurianum*, *Clostridium Americanum*

空氣中遊離氮素之固定

Agrobacter。皆能吸收氮氣而固定之。或轉化氮質之狀態。或取於游離的氮氣，或取於化合之氮質，或寄生於高等植物，或幫助於下等植物。其必需之養料為適當之炭化物如 Mannite, Preipionat Glucose, Sucrose 等，此等炭化物，在土中皆仰給於腐植質。其必須之礦質如石灰磷酸鹽等，皆仰給於吾人之施與。

栽培豆科植物，常用者為紫雲英苜蓿大豆蠶豆與豌豆，栽種之前後，尚當注意下記各點，以求固定作用旺盛。

(一) 注意土壤排水，求土壤理學的狀態良好，使根瘤菌活動完善。

(二) 屢屢耕耘土地，以增進 *Azotobacter* 之固定力。

(三) 缺乏腐植質之土壤，當多補施有機肥。富有腐植質之土壤，為促進其分解起見，可以施以石灰。

(四) 不宜再施或多施氮素肥料，如智利硝石硫酸銨等水溶性氮素肥料，更須忌之，蓋氮化合物多時可以防礙根瘤菌之發育也。

(五) 大量磷酸肥及鉀肥最宜施之於土，蓋不獨於微生物營養有裨，尚同時為豆科植物本身所必需也。

(六) 土壤為酸性時，宜施鹼性肥料中和之，為鹼性時，宜施酸性肥料中和之，則 pH 適宜，不礙菌之發育。

一千八百九十三年時，Nodde 與 Hilner 二氏舉行根瘤菌純粹培養，介紹於農業界，惹起全世界人士注目，其後日有培養新法，發揚光大，有用菌落直接肥田者，茲特述此培養法及用法如後，以備參考。

土壤之生產力

(一)培養法：于豆科植物之根，選勢力最強大之根瘤，以酒精洗其表面，取殺菌後白金絲從根瘤內部將菌挑出，種于固體斜面培養基上，七八日後可以蕃殖良好，更以之行增多培養後，可以販賣，謂之 Nitrogen。培養基之調製法，取根瘤寄生之豆科植物或其種實，(例如培養大豆根瘤菌，即取大豆。)研為粉末，加水浸數日，每浸出液一升加二十克蔗糖十克食鹽及少量溶解性腐植質，即得液體培養基，由液體培養基種出之菌，勢力頗弱，故今日加 agar-agar 或 Gelatine 製得固體培養基以代之。

(二)使用法：Nitragin 使用時，不可以之直接與土壤混合，當先于清潔之桶內置水及少許脫脂牛乳，攪拌之，另以種子堆積豫備之床上，將 Nitragin 加入牛乳與水之腐敗物，及無數生生不息之微生物，以為植物生育之適宜場所者也。

土壤之生產力

(地力)

土壤者乃岩石風化之崩解物，而雜有少量動植物遺體之腐敗物，及無數生生不息之微生物，以為植物生育之適宜場所者也。

土壤不但為作物住宅，又為其必要養分之貯藏所。其組成成分不隨土質而異其種數，且其含量亦不一致。更以微生物之繁殖活動，其成分常受變化，此所以視土壤為一種複雜成分之有機物體也。

土壤成分因風化，微生物，植物吸收，雨水洗滌等等共同作用而無間斷的變化，且其變化之進行，在溫暖多雨之地，較寒冷之地更加顯著。

大凡土壤不施肥而亦有多少生產作物之能力。此稱為土壤之生產力或地力也。

十二

之混合液中，重復抹勻，以之拭種子上，務達各種子濕潤，即以播種，不可久置。如果種子附着，可加少量土壤混合攪拌，使分開而後播種，應須注意者，種子宜常晒日光以乾燥之，因水能將種子中一種毒害根瘤菌之物浸出也。

本文參考書籍

1. 周建侯.....肥料學講義
2. 劉和.....肥料學講義
3. 內山定一.....空氣室素利用法
4. 鈴木千占吉.....
5. 浙江省建設廳農業改良總場化學肥料管理處.....肥料問題
6. 皆川松清.....實地肥料施用方法

樊寶勤
李樹茂

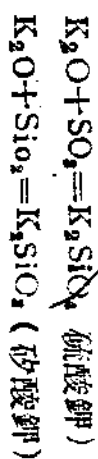
土壤生產力，隨地方及土質而顯有差異。例如某地一畝能產米二石者，在其他某地，一畝之產量尚不及一石，凡富於此種生產力者謂之沃土。反之。即為瘠土。

土壤生產力，又為氣候要素以及其物理化學性質之關係所左右。茲舉其主要條件而言之，則有(一)土壤含營養分量之多少(二)腐植質含量(三)土壤之理學的性質，特於土壤組織及乾濕度或深淺等(四)土壤微生物。

第一節 土壤中之植物養分

土壤為有機物及無機物所合成。就中無機物佔居最大部分，其主要成分為加里 K_2O 氧化鈉 Na_2O 石灰 CaO 氧化鎂 MgO 氧化鈣 CaO 礬土 Al_2O_3 氧化鐵 Fe_2O_3 鐵

精(NH₄)等鹽基，及矽酸(SiO₂)、硫酸(SO₄)、磷酸(P₂O₅)、碳酸(CO₂)、硝酸(N₂O₅)、氯(Cl)等酸類。惟此種成分之在土壤，非以上記之形態存在，多成爲鹽類之化合態而存在也。例如鉀之存在爲硫酸鉀，或矽酸鉀是也。(關於土壤鹽)



以上諸成分中，以氮(N)加里(K₂O)石灰(CaO)養化鐵(FeO)·養化鐵(Fe₂O₃)、磷酸[P₂O₅]、硫酸[SO₄]七成分爲植物生育所必不可缺者，其功用幾無輕重之差。就中如石灰，磷，硫酸，養化鐵等，普通土壤中之含量尙多，又以有機肥料之施用，亦可供應作物之需用，均無特別施用之必要。惟氮，磷，鉀三成土壤中含量較少，縱有時存量雖富而可給者則不多，且作物需要此三者之量較少，故不能不特別補給。氮，磷，鉀之所以貴爲肥料三要素者，即是理也。此外石灰在土壤中亦易感缺乏，且與土壤肥沃度有密切之關係，現時往往加石灰於此三要素中而合稱爲肥料四要素焉。

茲爲比較計，列舉世界各國土壤之平均主要成分量如左。

(乾土百分中)

國別	磷酸	加里	石灰	養化鐵	氮
中國土壤	0.131	0.297	0.885	0.334	0.563
日本土壤	0.110	0.160	0.600	0.850	0.250
英國土壤	0.153	0.441	3.833	0.391	—
法國土壤	0.106	0.259	4.055	0.101	—

土壤之生產力

德國土壤 0.090 0.161 1.351 0.144
美國土壤 0.124 0.455 1.326 0.619

由此表觀之，則各國土壤孰爲豐沃，可以知矣。中國沖積耕土尙不失爲沃壤。而遼寧之壤土含磷酸達〇，七%加里〇，五八%石灰一，一九%則更屬地味肥美。北部少雨而東蒙土壤含石灰分有到三，八四%以上者。南部多雨，石灰分概屬缺乏，揚子江沖積土含石灰少達一%以上。土壤組成分，隨土質之不同而大有差異，自不俟言，茲據三貝子花園農事試驗場(第四紀新層砂質土)及沙市試驗場(第四紀新層粘土)之分析兩種土壤之主要成分量，如左表：

土壤名稱	氮	磷酸	加里	石灰	養化鐵	氮
沙市水田	〇，三七	〇，四八	〇，二八	〇，八八	〇，三二	—
三貝子花園旱	〇，五六	〇，四八	〇，二五	〇，八八	〇，三二	—
田風乾土(%)	—	—	—	—	—	—
中一畝之含量(斤)	一一二〇	九六〇	五〇〇	一七六〇	六四〇	—

又中國土壤平均組成每一畝耕土深一尺中之全含量如左(假定深一尺之土壤重量爲二十萬斤推算，但中國土壤分析成績可據者少茲姑以前農商部農事試驗場及沙市杭州者爲平均)

土壤之生產力

有機物	耕土深一尺之含量(斤)
氮素	七, 六四
磷素	〇, 五六三
加里	〇, 二二二
石灰	〇, 二四九
氯化鎂	〇, 八八五
硫酸	〇, 三一四
氯化鐵	〇, 〇二八
氯化錳	四, 三四一
矽酸	〇, 二五一
礬土	〇, 一〇一
	二〇二
	七, 八九九
	一五七九八
	五, 七七六
	一一五五二

如按以上含量計，則雖數十年無肥耕種，亦有充分之收穫。但實際上，無肥栽培，不數年間，地力立見衰弱，而收量常減至三分之一以上。蓋因土壤中所含各養分多為不適於植物吸收利用之狀態，其成為可給態者僅一小部分而已。雖然，此不適於植物吸收之不可給態養分，亦非絕對不能用，長年之間，經風化作用及其他種種原因，漸次分解，亦可變為可給態。土壤所含各養分之形態多為不能以原狀供作物之吸收者，自一面觀之又為土壤貴重性質之一。以其不斷受風化作用，雖互千百年而仍能栽培作物以維持相當生產力也。

普通行土壤化學分析，乃以熱強鹽酸溶解其所含各成分而定其量。故如此定量之養分，僅能表示其絕對含量，

至於其能被作物利用之形態，有多少存在，則不能知也。

土壤可給態養分(有效養分)之檢定，以就原土行肥料三要素試驗，而比較其結果為最確切。惟是費時費力既多，實行又屬不易。欲簡單以化學方法檢定者，研究雖甚多，但仍無適當方法，不無遺憾。茲舉現行之二三方法，以備參考。

Heinrich氏根據實地試驗之結果，以一%枸橼酸鈣液所溶解之土壤成分量而行比較。

Dyer氏發現普通植物根毛分泌液之平均酸度，與一%之枸橼酸相當。遂採土壤二〇〇克。(通過孔徑3mm之篩者)以室溫(攝氏十五度)浸諸二分之一%枸橼酸溶液中七日。如是溶解之磷酸及加里量，為其土壤中所含對於植物之可能量。彼又再三精密研究，決定若一%枸橼酸液溶解之磷酸量在〇, 〇一%以下，加里量在〇, 〇〇五%以下時，均有施磷鉀肥料之必要云。(枸橼酸即枸橼酸 citric acid)

Ermering氏主張用二%之枸橼酸溶液以檢定可給態磷酸，用濃氯化鉀溶液煮沸以定量可給態石灰。

Sigmond氏主張〇, 一至〇, 二%之硝酸液中可溶解之磷酸，得認作可給態磷酸，凡每風乾土一百克中，含有磷酸〇, 〇四克以上時，此土壤施用磷肥則無效，又富於碳酸鈣，而需要多量磷肥之土壤，必為每風乾土一百克含磷酸在〇, 〇四克以下者。至缺乏碳酸鈣之土壤則施用磷肥，須以每風乾土百克中含磷酸在〇, 〇二五至〇, 〇五克時為限度也。

日本農事試驗場之公定法定量有效磷酸及加里，使
用五分之一規定鹽酸液(N/5HCl)，即採風乾細十五
克於內容一磅之瓶中，而加以五分之一規定鹽酸液五百
立方公分，施以密塞，放於溫度攝氏四十度之水中，
保持五小時。(每三十分鐘振盪一次)然後取其濾液，以
定其磷酸及加里含量，是為有效分量。

最近Nebenauer及Schneider兩氏使用黑麥幼植物觀其
在一定期間內，所從一定量之土壤中，吸收若干磷酸
及加里量，而比較其土壤是否需要磷酸與加里。此法之
原理，在植物之種子於發芽時，或某一定期間內，得以
自體中之養分而生育，過此以後，始由根部吸收土壤中
之養分。故於少量土壤中，播以多數之種子而使之發芽
，在一定期間後，檢定其植物體中之養分含量，即可知
土壤中所含之真實可給養分量。此法較從來所用之稀
鹽酸硝酸檸檬酸等浸出法，易得近於實際之結果云。其
法之施行，用直徑一公分深七公分之玻璃皿，盛供試
土壤一百克與砂三百克(內五十克與土壤相混合，并
以一部覆蓋種子)於其內，播種子一百粒，而之中央，
置立一玻璃管以供給水分，約保持水分一%而使種子
發芽生長，至十七日乃至廿日後，拔取之以定其所含之
磷酸及加里量。如此得量改算為乾土一百克中者，是為
供試土壤中之有效磷量。如磷酸量在○，○，○八克以
下，加里含量在○，○二四克以下時，則此土壤為需
要磷鉀肥料者也。

地力得區別為永久的地力與一時的地力二種，至所謂
土壤中之生產力

地力者，此處單指土壤所含養分而言。以養分之多寡，普
通為左右地力之第一條件也。

永久的地力云者，土壤中尚未受風化作用之成分，即所
謂土壤之其骨成分者(岩石崩壞時之大小各砂粒或較難分
解之有機物殘骸)，年年受風化作用，微生物作用，及植
物根之吸收作用等而變為可給養養分之分量之謂。一時的
地力，則為合理之施肥及耕耨等，所使土壤中吸收保蓄之
較易溶解的有效成分也。故永久的地力之給源，佔土壤養
分之大部分，而一時的地力之給源，不過佔其小部分而已
，雖然年年之生產力，則為一時的地力之給源左右者獨
多。

普通耕地，如不施肥，而年年耕作收穫，則其收量之
逐次減少自屬當然。但一尙其減收之理由，則首先見其腐
植質含量有減損之耗損，蓋以耕作而使土壤之氣水流通佳
良，其結果促進土壤微生物之繁殖而助長多量腐植質之分
解，致使僅有土中殘留之作物根株，不足以補此損失也。
其次當尋見土壤養分含有量中強酸(如鹽酸)所可溶解之成
分量，雖無大差，而弱酸可溶解之有效成分(可給養養分)
，則大為減少。若更繼續行作物之栽培，其收量終必達最
低限度，而或至於全無收穫。

茲將英國 Rothamsted 農事試驗場五十六年間所就小
麥而施行之試驗平均成績示之如左：

	穀實收量(石)	稈收量(斤)
無肥料區	一，○一六	二一六，三八七
無氮素區	一，一六六	二六六，○○○

土壤中之生產力

無加里區

一，八六七

四六九，八四三

三要素區

二，四五一

六五七，四三七

右表無磷區僅充分施用硫酸及鉀素，全不施氮，與無肥區比較之，僅增收穀實一斗五升，其增收率不過一四，八%，氮素單用區與無肥區比，則穀實增收六斗，其增收率達五九%之多。由此觀之，則知供試土壤中之氮素給源最少，而因天然作用以補給者其量亦極少也。

據日本三要素試驗成績，收量之平均指數如左（以完全區收量作一〇〇計算）：

作物	無肥區		無磷區		無鉀區		完全區	
	試驗	盆栽	試驗	盆栽	試驗	盆栽	試驗	盆栽
晚稻	五二四	五二四	五二四	五二四	八八三	九一一	一〇〇〇	一〇〇〇
水稻	七二七	八二五	九二四	八二二	一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇
麥類	三五六	三五七	五二二	七二三	八二二	一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇

以上成績可得如下之結論：

1. 無肥區與完全區比較，完全區收量可達無肥區之二倍至四倍，由此可知施肥之效大矣。
2. 不論何種作物，何種試驗區，無磷區收量與無肥區

收量比較時，所差最少。即在普通三要素中，天然供給量最少者，為氮素也。

3. 不問作物之種類，而圃場試驗每畝盆栽試驗時三要素之供給量大，此蓋由於灌水或栽培狀態之不同所致耶。

4. 磷酸對於麥類之肥效特著，對水稻之效果則較少。

5. 水稻較其他作物利用天然給源之養分力大。此由水稻自灌溉水中攝取養分多也。

「備考」

盆栽試驗時，無磷區或無加里區之成績，往往優於完全區，而圃場試驗中，則磷鉀二要素之效果，稀有現示一〇〇以上之指數者。其原因當在圃場，原地一為地勢及底土并其他種種關係所影響，特於土層之關係影響甚著。例如鉀分在植木幹中極少隨雨水流失之虞，而在圃場，則因土層構成如何而滲透於地下之鉀，常比磷酸為多。故盆栽試驗之無鉀區收量指數，達一〇〇以上者，在圃場試驗時尚有施用鉀素之必要。無磷區之關係亦略與此同，惟磷酸較鉀滲透於地下之量稍少，因之無磷區之收量，雖比完全區劣時，而磷酸肥料之效果亦不甚現。此所以決定施肥量之正確與否不僅根據盆栽試驗而原地試驗至為必要也。茲將河水或灌溉用水之分析表，揭示如左，以便參考：

世界十九大河水之平均組成分；

加里 (K₂O) 〇,〇〇〇二四%

石灰 (CaO) 〇,〇〇四三二
 磷酸 (P₂O₅) 〇,〇〇〇〇三
 硝酸 (N₂O₅) 〇,〇〇〇三八
 硫酸 (SO₂) 〇,〇〇〇〇八
 磷精 (NH₃) 〇,〇〇〇〇〇七
 矽酸 (SiO₂) 〇,〇〇一六四

日本肥後之白川水及愛知縣明治用水之分析成績 (一)
 新中之公絲 (30)

全氮素 白川水 〇,二七一 明治用水 〇,四八六
 鉀態氮 〇,〇八五 〇,〇四四
 硝酸態氮 〇,一七一 〇,二一六
 亞硝酸態氮 〇,〇一五
 有機態氮 〇,二二六
 加里 一四,四八二 一,八六二
 石灰 五六,四〇〇 五,六七四
 磷酸 二,七一〇
 硫酸 五七,六〇四 〇,三八九
 氮素 一〇,五四〇 一,二二六

土壤三要素之天然供給量,與地質系統有密切關係。
 茲舉日本農事試驗場調查之成績於次:

(一) 水稻三要素盆栽試驗:

地質別	無肥區	無氮區	無磷酸區	無鉀區	三要素區
第四紀新層	五〇九	五〇〇	八九二	九一三	100.0
第四紀古層	五七	五六一	八六三	九〇四	100.0

土壤中之生產力

第三紀層 五〇六 五〇五 八九〇 九〇二 100.0
 古生層 五二六 五二九 八九八 九一三 100.0
 花崗岩系 五二二 五九一 九〇九 九二〇 100.0
 火山灰質土壤四七七, 四九八 七九九 九一〇 100.0

(二) 水稻三要素圃場試驗:

地質別 無肥區 無氮區 無磷酸區 無鉀區 三要素區
 第四紀新層 七五五 八一六 九三六 九五八 100.0
 第四紀古層 七三四 八〇八 九一三 九四六 100.0
 第三紀層 七六三 七六九 八九六 九二二 100.0
 花崗岩系 七〇八 八〇六 九五八 九一七 100.0

(三) 麥類三要素盆栽試驗:

地質別	無肥區	無氮區	無磷酸區	無鉀區	三要素區
第四紀新層	二四六	三三八	六二六	八〇〇	100.0
第四紀古層	二五六	三四三	五〇一	八一五	100.0
第三紀層	二五一	三四六	五二二	八〇七	100.0
古生層	二九九	三六〇	六〇四	八四九	100.0
花崗岩系	二六三	三三六	四四〇	六五七	100.0
火山灰質土壤三八	三五八	五四五	八四三	100.0	

(四) 麥類三要素圃場試驗

地質別 無肥區 無氮區 無磷酸區 無鉀區 三要素區
 第四紀新層 四三七 五四一 八〇六 八三七 100.0
 第四紀古層 二八〇 五五一 五六七 六七〇 100.0
 第三紀層 三七五 五四六 九七六 10六一 100.0
 古生層 四九二 五五三 10八九 10一四 100.0
 花崗岩系 四四二 四九四 八四八 七三七 100.0

由以上成績觀之，則知水稻固不因地質系統之不同而生顯著之差異，但盆栽試驗時，使用火山灰質土壤者，氮素及磷酸之天然供給量比其他稍少。圃場試驗時使用第三紀層土壤者，氮素及磷酸之天然供給量稍少也。又麥類則盆栽時花崗岩系土壤磷酸及鉀之天然供給量比較其他稍少，圃場試驗時第四紀古層土壤磷酸及鉀之天然供給量，較其他特少。

(未完)

(注：本文係根據日本農學博士吉村清尚氏編地力增進之理論與方法一書更加以本國材料而編成)

供給合作社有什麼好處

棣生

供給合作社為合作社之一種，即需用物品者互相聯絡組織合作社，合者購入大宗貨品，或由合作社自行生產物品，加工或不加工賣之社員，以謀節省，而利需要。該種合作社亦名原料合作社，因所供給之需要物品，祇以生產材料或機械為限，如肥料種子農具家畜及包裝用品等類，皆係原料也。供給合作社的利益很多，今略述之如左：

(一)增加社員之所得——凡購買物品時，購買額愈大，價格愈低廉，而物品的成色亦愈精良；反之購買額愈小，價格越貴，而購入的品質也越粗惡；這是我們大家都感覺到的。然為什麼會有這樣差別的現象發生呢？簡單說來，即商人的操縱漁利，商人之所以能從中漁利，即因大額購買，零星售賣，精良購買，粗雜販賣，攪假弄鬼，盈入而虛出，所以我們從商販所零買到的物品，大都質惡而價

昂，吃虧很大，若是一地方裏，需要相同的人，能組織一原料合作社，共同購入所需原料品，則既可得良好品質，價錢又不高，不但生產費因此減少，而且可以改良生產品，社員之所得自然增加。

(二)勞力之節省及年終贏利之分配——農民因資金缺少及乏於保存能力，往往現用現買，鄉間距市鎮起碼數里或遠至數十里，往返必需半天或一天以上功夫；如是缺少必要的物品如農具肥料等類，必得即時派人到市鎮去購買，在農閒的時候，費一天兩天的工夫還算不了什麼，如果農忙時，費着寶貴的時間，耽誤了重要的工作，而買來幾件品質不良價錢又高的物品，那真是大受損失了，欲免除這種困難，必須組織供給合作社，由社裏買入大宗需用物品，或自行生產，按市上通行零售價格，賣給社員，成本低廉，年終還有贏餘，不但免去勞力的消耗，而且可以得到贏利的分配，用作生產之補助費，或為恆產之貯蓄，均有莫大的幫助。

(三)加工之利益——供給合作社有時將購入或自行生產物品加工製造然後賣給社員，以便應用，例如肥料蠶種等之自行製造；以及買來生麻，加工打成繩子，買來木材自行鋸成木料頭……等等加工精製，社員既可獲得堅固合用的物品，又可減少經營的費用，而免去商人的剝削操縱，豈不甚佳。

總之供給合作社是購買需要者所組成，社主與主顧同屬一體，整個合作社的經營是謀全體社員(需要者)之利益為前提，非若商人之以剝削買主為宗旨；此供給合作之所

以與商店性質上最大不同點之亦即其最大的好處。

從中國農村衰落的現狀說到復興農村的方策 魏紹華

中國農村之經濟衰落，治安不良，盜匪充熾，交通不便，教育不普及，不講實業，不講慈善，以及農民生活程度低下，謀生困難……和其他種種的缺陷，近幾年來，大多數的人們，尤其是有知識的人們，甚已在大聲疾呼的吶喊，想着喚起國人的注意，去拯救這行將毀滅的農村，但是我們要冷靜一點想：中國農村為什麼衰落到這步田地？為什麼形成了這樣淒慘的現狀？我們如果能够將牠的原因或因子的找出來之後，也許令我們喊起來更有勁，更感到中國的農村有緊急拯救和復興的必要。

一，農村衰落的原因：

1. 帝國主義者的侵略 中國自從一八四二年鴉片戰爭的失敗，一八六〇年英法聯軍迫我締結北京條約的失敗，一八九五年中日戰爭的失敗，一九〇一年八國聯軍迫我締結辛丑和約的失敗，每次的失敗，不是割地賠款即是喪權辱國，硬逼着這個老大和平的民族，燃起了烈以似的情緒，再也不能鎮靜和忍受，遂於一九一一年將顛覆不解外事的滿清帝國和四千七百餘年傳統的專制政體根本推翻，改建為中華民國，實行民主政體，在國人的想像中，民主的政府，對內當予國民享受安居樂業的幸福，對外當能和帝國主義者相權衡，而事實上二十餘年來，不特國民之痛苦絲毫未減，且各帝國主義者對我之欺壓日益加重，即

從中國農村衰落的現狀說到復興農村的方策

各帝國主義者，憑特着在中國已掠奪到手的市場，殖民地，租借地，租界地，和各種不平等條約之保障，與其政治經濟優越之勢力，向我全國市鎮及農村拚命輸入其剩餘之商品，將我之流動資金攫去，生產資源佔取，破壞了我農村之整個的固有經濟之組織。

2. 軍閥的混戰 中國軍隊衝有正式名義者，約有二百餘萬，雖然對外毫無沒有用處，但是軍閥們爲着搶奪地盤和自己的私利，互相衝突起來，真能不惜民力財力愈戰愈有精神，從民國成立到現在，除孫中山的武昌首義和蔡松坡的雲南起義，含有一點民族性的革命外，餘如張勳復辟之戰，直皖之戰，北伐抗戰 以及去歲（二十二年）中央討伐福建的人民政府之戰……這些戰爭，除去禍國殃民，與帝國主義者可乘之隙佔據我之國土外，每次的戰費何止數千萬這些戰費的來源，可說一大部分都得直接或間接從農村中榨取的。

3. 貪污土劣的肆虐 軍閥混戰的結果，必然的破壞了國家的政治系統，有些軍閥們打了勝仗，憑着軍隊而掌握了政權，放出了無數的貪官污吏，由省而縣而鄉鎮，散布在全國農村裏，在貪官污吏之下，有鄉村的土豪劣紳所組織的鄉村公事機關，上則受着貪官污吏的指使，下則對農民耀武揚威爲他們的上司和自己不悞向全體農民，

直接搜刮農村的財富，鎮壓農民的反抗，而促成了農村悲慘的現狀。

4. 捐稅繁重 苛捐雜稅是政府對農村直接剝削的惟一方法，名目之奇特，項目之繁多，足令人驚歎，祇就農村所有捐稅分類述之：則有農產品稅，農具稅，用具稅，房捐，契稅，牲畜家禽稅，鴉片稅，田賦稅，田賦附加稅……此外尚有田賦預徵稅，聞四川灌粉田賦預徵已至民國六十三年，以中國農業生產技術之不進步和生產方法之粗陋，試思農村的農民如何承受這樣繁重的捐稅！

5. 盜匪的騷擾 中國農村盜匪之流行，幾至無處不有，據一般人推測全國匪盜至少約有一百五十萬，至匪盜的來源，大半是由受饑寒交迫的農民而來，這些匪盜，破壞了全國農村的治安，再加上為勦除匪盜而走進農村的軍隊，使農民的生命財產完全失去保障，有時正在農作物的播種或收穫期，忽然鬧起匪盜的搶掠與軍隊的勦除匪盜，能把維持農村的農業生產的全部或一部就誤過去，須知農村惟一的財源是農產品的收穫，切斷了農村的財源，農民還如何能够生活！

6. 高利貸的剝削 中國農村的金融，已枯涸到極度的尖銳化，所以農村中少數的大地主，和比較資產充裕的農民，乘着這個危機應時而出，向佃農半自耕農及貧農，施行高利貸的剝削，高利貸者的行使期間，多在新谷未收舊谷吃盡的時期，貸出糧食或資金，其利率之規定，普通是三分到五分，至於其他更不合理的利率，真是千奇百怪，如像借一斗還一石五斗，借一元三天一期利息一毛。到期不還

將利作本，試思窮苦的農民如何能忍受這樣重利的剝削！

7. 災荒的頻仍 此處所謂災荒，祇指旱災，水災，病虫害，電災，及風災等而言，吾人都知道農業是農村中的惟一職業，而農業又最易受天然的限制，政府對於預防災荒，素無準備，所以每一次災荒發生，農民即遭一次的損害，中國的旱災據竺可楨博士統計：自西元六二〇年至一六一九年，一〇〇〇年中，共發生旱災一〇一五次之多，近如一九二〇年華北各省之旱災，一九三一年之長江大水災，以及南北各省每年之蝗災……在每次災荒中，除農產量數減少收入外，其餘農民之廬舍，牲畜，存谷及其他財產之損失，恐不可以數計，故吾人深信災荒在農村衰落的因子中異常嚴重。

二、農村衰落的現狀 中國農村的衰落，我們已找出了上面幾項比較重要的因子，形成的現狀：即是因世界帝國主義者的侵略，使農村中的流動資金減少，手工業沒落，同時農民挺而走險及趨向都市之農民增加；因軍閥的混戰，貪污土劣的肆虐，捐稅的繁重，及高利貸的剝削，使農村自給自足之生活破壞，生產與消費失調，農民生活程度降低及謀生方法的窘困；因盜匪的騷擾，使農村的治安破壞，農民生命財產失去保障；因災荒的頻仍，使農村的生產量數減少和農業的衰落。

三、農村復興的方策 由以上簡略之敘述，使我們承認中農村問題的嚴重，須知農民佔國民總數百分之八十以上，是農村滅亡，無異國家滅亡，中華民族如欲自救，非先謀農村復興與繁榮不可，其復興方策：應從政治，經濟，教

育三方面同時並進，在政治方面；應以政府的力量先行安定農村，肅清匪盜，嚴厲制裁貪污土劣之肆虐，並督促農民實行自治自衛，俾人民得以安居樂業，生命財產有所保障，在經濟方面；政府應注重農村經濟之改善，增進農業生產之數量，應以大量資金於農村中普設農業金融機關，指導農民舉辦各種合作事業，應廣築鐵路公路以利農產品之運輸和販賣，於較大之鄉鎮，應普設信用貸款機關，以解除農村中高利貸之剝削，於全國各縣應普設穀物倉庫，實行農產品生產與消費之統制，並應早日澈底實行田賦附加稅之廢除，及一切苛捐雜稅之減免，在教育方面，政府應以生產教育為中心於各縣應設立中等農業學校，各省應設立一處或一處以上之高級農業學校以養成領導並改進農村事

種子之發芽

(Seed Germination)

(Agricultural Biochemistry — Dutcher and Helay)

李樹茂 合譯

種子為含有一雛形生活植物——胚芽 (Embryo)——之有機組織，胚芽周圍之組織中，即含有其所有生存必要之物質，以多少不能利用之形態存在，因胚芽無綜合其自己所需食物之能力，且其吸收力亦有限，故必須賴其種衣 (Seed Coat) 內所貯之食物以營養。將種子置於適宜環境下，其胚芽最後即變為一極其發達之組織，乃起始發展其親體之特質，此種新生物名為幼苗 (Seedling)，而產生此幼苗之程序即稱之為發芽程序 (Germination Process)，此於農學者之立場觀之，實為最基本之重要者。

種子之化學的成分——欲明瞭種子發芽之經過，必需先知種子之化學的組成，幸而關於此點，尚有許多記載

種子之發芽

事業之基本人材

以上所述復興農村之方策，祇是原則方面的決定，近來復興農村的呼聲，已由吶喊而漸趨於實行方面，政府方面已有農村復興委員會的設立，此外為定縣的平教會，鄧平鄉村建設研究院，中華職業社的鄉村改進運動，北平農學院的農村建設實驗區，和華洋義賑會的合作運動……或由政府直接倡導，或為學術團體，或為私人團體，或為受政府的督促，其所採取之方式辦法雖互有不同，而其最後目的均為復興農村則為一致，舉國上下，以能同心協力，始終不懈。吾人深信復興農村實為中華民族救亡圖存的惟一途徑。

可尋，吾人已知其中常含有造成真正動植物組織——即原形質——之各種原質或化合物，但其量之多寡，則不一定。

種子中大半為脂肪，蛋白質，炭水化合物等有機物質所佔據，若將此等物質由灼熱而除去，所餘者尚有少量之無機物或灰分，此灰分中，含有許多鹽基性物質，以磷酸鹽，硫酸鹽，碳酸鹽，有時以氯化物等形態而存在，然吾人決不可以為其生活之種子中，則如此等無機物而存在者，通常此等造成灰分之物質，有機態與無機態俱有存在者。

在理想環境之下，一種 (Species) 植物種子成分之百分

種子之發芽

率，爲一常數，然在變種 (Varieties) 之間，亦或稍有差異。不同種植物之種子間，其差異則其大，尤以其中之有機成分爲甚。

所有之生活種子中，皆含有水分。此乃對於一切生活機體之最要者，然在發芽之前，切勿使其水分之含量過多，水分在發芽中之重要，雖難以過於估量，然在保存期間之水分若過多時，則可引起許多之化學變化而減低其生活力，乃毫無疑義者也。在其他條件合適時，貯藏之種子之呼吸作用，略與其中及其周圍之大氣中所含之水分量爲比例。然亦有例外者，故於貯藏時必需盡力限制其呼吸作用，以阻止供給胚芽發育有爲健壯之幼苗時所需之有用食料之損失。

爲合理之生產與種子之注意，須保存必需之有機及無機營養物之存在，且其量須足以滿足幼苗之生長，有人以爲較大之種子，其含有之營養物較小種子爲多，其收穫之量亦大，此在速成之作物，誠可爲事實，但在其他多數之情形下則不如此，攪以環境條件適合於正常植物發育之情形時爲甚。

第一表

各種不同重量之大豆種子所生出大豆 (Soybean) 之風乾量及其比例 (Data of Schmidt, New Jersey station Bulletin 464, 1924)

種子重量 Mgm	平均風乾量 Gm	比例 Per cent
250—300	81	108
206—249	117	156
152—200	103	138
108—150	75	100

有幾種植物生長所必需之物質，在種子中之存量，不僅足於幼苗之產生，且於完全成熟植物之產生，亦已足用，此已爲完全證實者，然有幾種極微量之原質，通常於種子中可以找得，但於植物之生長上，非十分之需要，然於植物之得有充分成熟者，實爲重要，但其需要之量，亦極其微小，此雖非爲通常之通形，但亦仍有其可能性也。

影響於種子發芽之因子——吾人已知，迅速之發芽，與幼苗之茂盛生長，可使植物之產量，達於最高，故必須注意直接或間接影響於發芽之因子，今將其中之最要者述之。

種子之成熟度 (Maturity of the Seed)——完全之成熟度者，乃於其種子中含有最多之有機及無機物質之謂也。未熟之種子，其發芽之速度，普通較甚熟之種子快，此或由於前者之吸水較快也。然其所產生之幼苗，不若由甚

熟種子所產生者之強健焉。

未成熟時所收穫之種子，較完全成熟者所含之遊離水 (Free water) 為多。此乃為用於作物生產之種子之一重要因子。種子之抗拒低溫，幾全依其組織中之含水量而定，已為人所証明者，若將含水量高之種子置於低溫之下，則其原形質與核之組織，必有多少為破壞者，結果乃減低其生活力；此種種子，在高溫之下，亦易失其生活力，因高溫可促進細菌之發育，與呼吸之速率也。此等現象，吾人皆應避免。故為發芽而用之種子，必須用適宜之方法，將其中過多之水分，設法除去，更宜以選擇極熟之種子為佳。

種子之年齡——種子若保存於適宜之環境下，則雖經甚長之年限，亦能保存其生活力。然不論其環境如何，最終必有一失，此種生活力之損失，有時稱之為年齡變質 (Age—degeneration)。此或由於原形質中之某種膠質物受時間溫度 (time—temperature) 之變性而致之也，若此事屬實，則具有膠質性之酵素，亦同時可起時間溫度之變性。

昔者密西哥農學大學畢爾氏 (Pca) 曾埋種子二十份，每份有各種 (Species) 植物之種子五十粒，將種子置於一品脫 (Pint) 容量之濕砂瓶中，將瓶埋於學校周圍之場地，入於地面下二十英寸，瓶不加蓋，有短管達於土面，每五年取出一瓶，以其種子試驗發芽。其第四十年之試驗結果如下：

種子之發芽

第二表
埋藏種子之發芽試驗

Data of Crocker, Journal of the New York Botanical Garden. 1925	
埋藏四十年後之發芽百分率	
Amalanthus retroflexus (pig weed)	2
Ambrosia elatior (ragweed)	4
Brassica nigra (黑芥菜)	18
Bromus Secalinus	0
Bursa bursa-pastoris (芥)	0
Erechtites hieracifolia	0
Euphorbia maculata	0
Lepidium virginicum (胡椒草—peppergrass)	2
Lycchnis githago	0
Anthemis cotula (狗齒香)	0
Malva rotundifolia (矮錦葵)	0
Oeno thera biennis (晚草—evening primrose)	38
Plantago major (車前)	19
Polygonum hydropiper (細葉蓼)	0
Portulaca oleracea (馬齒兒)	2
Rumex crispus (黃酸模)	10
Chara chloa lutescens	0
Alsine media (繁縷)	0
Trifolium repens (三車軸草)	0
Amaranthus graecizans (旋風草)	56
Chenopodium album (莠) (未經埋藏)	2

普通種子在適當發芽之前，亦需要相當『成丁』之時期，此謂之休息期 (Rest Period) 或熟後期 (a period of later ripening) 在此期間，其組織內必有各種所需要之物理的或化學的變化發生，幸而種子在發芽前普通皆需有相當之休息期，否則在其未脫離親體前，即可開始發芽矣，如所謂『發芽種子』(Germinating Seeds) 者是也，若無此休息期，則植物之繁殖，當非常難以管理，此尤以溫帶之種子為甚，因必須貯其種子於翌年，始得避嚴烈之寒冬也。

在此休息期間，種子仍行呼吸。換言之，即仍消耗養氣而放出碳酸氣與水，此乃一切生物共有之作用。欲管理此呼吸能力，不僅須減低其所含濕氣量，且在此期間，始終須保持較低之溫度。

種子之防腐 (Antiseptic Treatment of Seeds)——現今對於種子寄傳病症之防除，普通在下種之前，以防腐劑處理之。已經殺菌之種子，在種植後，各種習性，多與未經殺菌者同，但其完全發芽之時間，則通常皆較之為長。此或由於所用防腐劑在種子自身內所起之化學變化，較其對於細菌之損害尚甚也。蟻酸不論其為氣體，或為溶液，若用之濃度過高時，則對胚芽之組織，決有影響，此種有害之影響，一部分即由於其對膠狀蛋白質之沉澱也。汞鹽與銀鹽，亦有同樣之影響，若用之不慎，則此等化合物，對與正常酵素之活動力，亦有阻止之傾向。

使用防腐劑時，若注意其濃度，則可減少其有害之影響，故吾人極宜注意用其足以完全殺菌之最少量。若其所

用之物質，與種子之組織無傷，且可抑制其病害，則甚佳矣，某種毒鹵醇水銀 (Chlorphenol-mercury) 之化合物，可為此種作用之理想物，以其極易刺入種衣 (Seed-coats) 以殺其寄生生物而於種子之發芽性則毫無傷害也。

水 (water)——種子在種植之後，其發芽之速率，幾為其中及周圍環境內之含水量所左右，此種事實，亦有許多理由可說明之，今於此處略述其數種：(1) 所有生物化學之變化，通常皆於水溶液中進行，(2) 水對於種子內之各種成分，有極甚之溶解力，因之可以促進此等物質間之化學反應。(3) 雖有許多之種子組成物，可視為多少不易溶，然亦有許多極易溶解於水者。

水分刺戟種子之各部分甚速，以使其中之各種組成成分，得有物理的或化學的結合，其結果乃使種子澎漲，而利於養氣之穿入。此乃水分在發芽時變化作用中之一間接功用也。此外尚有其直接之作用。蓋無水時，則決無生物變化之作用可以進行。此外，因水為一良好之離解劑 (Solvent agent)，故可促進許多由離子接合而生之反應率。

不論有無生機之種子，若與水相接觸，必吸收之，但於不同種之種子間，其吸收量之差異則極大，此乃由於種衣之滲透力 (Permeability) 不同所致也。通常水分溶解種子中之可溶性成分，可以增加其種衣內之滲透濃度 (Osmotic concentration) 此種滲透變化之結果，即增加其水分之吸收量。再者許多種子組成成分與水分間之顯著的分子吸引力，亦必須注意。此種吸引力，主為水之表面張力所左右；其表面張力愈低，則其與種子組成成分之吸引愈速。

故於種植後欲圖種子之迅速發芽，必須注意增加其吸收水分力，某種物質如濃硫酸稀酸及稀鹼等，已證明可與種衣相互作用而有許多之利益。有人以為此種酸與鹼可變化種衣之性質，使其先起化學的結合再經水解而為簡單更易溶於水之化合物，此種物質與水之愛力較原來之物質更大。

發芽甚速之種子，受酸類之影響亦甚，反之發芽遲緩者，其抵抗力強。參看(第三表)

如前所述，水分之吸收量，隨種子之不同而大有差異。Clover 與苜蓿 (Alfalfa) 等植物，在適宜之環境下，其種子之吸水量與其種子自己之重量相等，其他種子如小麥 (Wheat) 與玉蜀黍 (Corn) 者，約可吸收其全重量之一半之水分，至種子與水之吸引力，可由其足以克勝土壤膠質物之吸水力，且可使土壤達於風乾狀態之事實示明之。

在正常情形下，所吸收水分之大部分，皆用於與細胞膠質之物理的或化學的結合，此種水分，不能結冰，故不復為游離水 (Free water) 矣。此種結合水之量，隨各種種子而大有差異，但有吸收水全量之百分之七十五以上竟入於此種膠質結合者，故凡能影響於種子組成物之膠質情形之因子，亦可影響於此膠質結合中之水分量。

溫度 (Temperature) 在普通情形中，種子發芽，溫度愈高發芽率愈速，但溫度若太高，則幼芽之生長力即微弱。

第三表

以濃硫酸處理種子後之結果

(Data of Tukey, New York Station Bulletin 509, 1924)

品 種	種子數目	對照	十五分	一點	二點	四點	五點半
		百分率		百分率	百分率	百分率	
Ancient Brition blackberry	50	0	---	0	0	32	死亡
Lucretia dewberry	50	0	---	0	12	12	死亡
wineberry	50	0	---	0	12	死亡	死亡
Newman No. 23 red raspberry	50	0	---	0	0	34	死亡
Buckeye red raspberry	50	0	---	4	4	10	死亡
purple raspberry	50	0	---	78	52	腐爛	---
Van Fleet gooseberry	50	10	---	36	腐爛	腐爛	---
Poorman gooseberry	50	82	腐爛	腐爛	腐爛	---	---
Houghton gooseberry	50	48	腐爛	腐爛	腐爛	---	---

，其所以致此者，因溫度超過適當時，發芽之各種作用不能進行完全故也。此種事實，在大種子中猶為顯著，蓋幼芽之大小與所儲藏食料之多少及發芽進行之程度成正比也。

在種子未發芽之先，溫度適宜與否，最關重要，故儲藏種子，不可不注意。

普通化學反應之進行，隨溫度之昇高而增速，而當種子發芽中之化學反應進行速率，亦復如此，故溫度若管理適宜，則發芽自易進行，故溫度昇之過高，則所有化學反應進行之速度，即不穩定，結果一切生理作用，均加速進行，其速率雖有多少之不同，而最後皆歸於死而已。

適當溫度之所以能促進發芽者，乃因溫度增，則水之表面張力 (Surface tension of water) 即減低，結果種子中之細胞膠質 (Cell Colloid)，始能將水分吸收入內也。

種子發芽進行最適宜之溫度，謂之最適溫度，乃位於最高及最低溫度之間者，在某種溫度以下種子即不能發芽之溫度，謂之最低溫度，在某度以上而不能發芽者，謂之最高溫度，然種子在最低溫度下，尚可保持其生活力，而在最高溫度之上則不能也。

氧 (Oxygen) —— 一切生理的變化——如種子發芽——必隨有能力之移變，如種子構造中之化學的及其他的各種形式之勢能 (Potential energy)，皆可轉移為各種有用之動能 (Kinetic energy)，此等動能之中，以熱 (heat) 最為顯著，亦特別重要，故從事於研究者，亦頗詳盡。

大凡具有生機之物，均有放熱之特性，易言之，即常產熱也。至於發芽之種子，產生熱量則甚多，然此熱有一部分遺失，而一部分則均用於促成化學作用，納以氧化 (Oxidation) 作用為甚，因此可使發芽速率增加也。

種子發芽所需之氧量，視種子之種類而不同。例如 White clovers 之種子，除在真空中不能發芽，即在沸過之蒸溜水中，甚至將水而用石臘油 (Paraffin) 封閉，亦均能發芽；此即證明此類種子，其本身組織中，已含有許多氣以供給其發芽之用，雖其由外面吸取最少量之氣，亦能發芽；然所產之熱，遠不如氣充足時為多。

在種子正發芽之時，若被任何情形致氣之供給減少，或過量供給二氯化炭，均足使發芽發生障礙，甚至於一部分氣中稍有百分之幾的二氯化炭，亦足使發芽進行不利，此種弊點常因覆土過厚空氣不流通以致成，至於種子上果應覆蓋多厚之土壤，則無一定之規律，乃至視種子之大小及土壤之有孔性如何以及土壤之效有水分之供給而定也。

氮在種子發芽時之功用，至為緊要，且在不同種子中，亦時有變化，其能影響碳水化合物變為蛋白質，又能直接或間接扶助酵素原質 (Zymogen) 變為活動酵素 (Active enzymes)，脂肪亦藉氧化之力而變為碳水化合物。在生活之種子中，具有一種運輸物質 (Oxygen Carriers)，其正常之功用，亦必有賴於氮，而其作用又必與呼吸作用相伴，而呼吸者乃主為氮之作用也。

肥料 (Fertilizers) —— 肥料對於種子發芽之功用，應視土壤之性態，種子之種類，施用之方法，以及用肥之

份量而定。普通不可將肥料與種子直接貼近，否則即能阻礙發芽之進行，故施肥過多，則難免此害。不可不注意也。

施肥恆能增加土壤溶液之滲透濃度，致種子吸水發生很大之阻力，若先將種子在水中浸過然後再種於土中，即可避免此弊至相之限度。

土壤中之含水量，可限制肥料對於種子發芽之作用，水愈多，則肥料阻止種子發芽之力愈少，因此若在發芽之期有雨，則能將土壤溶液之滲透濃度減低，於發芽之進行甚為順利。

土壤中，粘土愈多，則肥料之阻礙種子發芽之力亦愈小，因土壤膠質可吸收此溶解之物質，而阻止土壤溶液濃度過高之故也。

施肥不當，則對幼苗之生長有害，前已述及，茲舉 Truog 氏及其弟子之發現述之於下：

穀類種子發芽時必須多量之水分，且若其種子貼近於肥料時，則施肥之影響，十分顯著，但在發芽已完畢，則肥料貼近於種子，對於幼苗之生長，亦無大影響，此因幼芽之細胞有很高之滲透濃度，足以抵抗肥料過多之侵害也。故幼芽細胞之滲透濃度太低時，則不能抵抗此項施肥作用之侵害，如馬鈴薯之幼芽即是也。

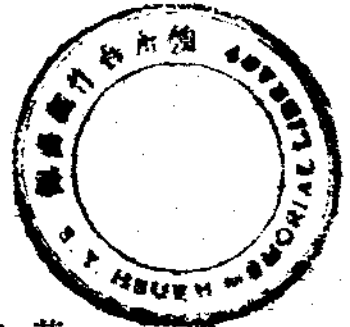
肥料對於種子發芽之效果表

(由 Truog 氏, Wisconsin Station Research Bulletin 65, 1925)

種子之發芽

種子之種類	肥料對種子發芽之妨害效力		
	與種子相混	種子之上	種子之下
田豌豆 Field pea	最顯	最微	微
豆 Cow pea	顯	最微	最微
大豆(黃豆) Soy bean	最顯	微	微
胡蘿蔔 Carrot	微	顯	最微
番瓜(南瓜) Squash	最顯	微	顯
西瓜(甜瓜) Cucumber	顯	微	顯
西瓜(甜瓜) Musk melon	最顯	微	最顯
馬鈴薯 Potato	顯	顯	最微
穀 Corn	顯	最微	最微

媒質中氫離子及氮離子之濃度(Hydrogen and Hydroxy Ion Concentration of the medium)——氮離子及氫離子之濃度，對於種子發芽之關係，業經許多之研究，



種子之發芽

據其結果，通常酸性反應較鹼性反應為優，然過酸或過鹼，則均於種子發芽有阻礙。

酸性過高對於種子初發芽之害，較在幼芽生長時為更甚，因為酵素作用及氯化作用，在酸性中，甚易受變化故也。據許多之研究，以為酸性與鹼性之有害或有利，全視其直接或間接影響於酵素作用之適宜與否而定也。

吾人已習知，酸性與鹼性之化學作用，能限制種皮與水之關係，又可增進細胞膠質吸水之速度及分量，但是用之太濃，則細胞膠質即發生沉澱，以致其浸漲力為之減少。

發芽種子之代謝作用 (The Metabolism of Germinating seeds)

種子當儲藏之時，常因其呼吸作用而將其重量消滅，設此呼吸變甚，則其所有之生機將耗費罄盡；故對於種子之儲藏，應預先加以注意也。

儲藏種子時，應使其呼吸機會愈少愈好，故當先將其本身濕度減少，然後置於空氣冷，淨，乾之處較為安全。換言之，凡最適宜於種子發芽之環境，最不適宜於儲藏種子。

當種子發芽之際，其呼吸作用，不可少缺，因此水氧為必須之品，而溫度尤宜保持適宜。當此情形之下，種子之本身即生一種極烈之代謝作用。如種子中之化合物，經加水分解 (hydrolyzed) 氧化 (Oxidized) 及其他分解方法，完全分解，專供胚 (embryo) 之利用，以產生正常之幼芽。上之各種化學作用及變化，所以致成者，大半靠酵素之

力，此種酵素，即含於種子中，而當發芽之期，則愈增多也。

碳水化合物之代謝作用 (Carbohydrate Metabolism)——碳水化合物在種子中之主要儲藏物為澱粉 (Starch)，欲使澱粉能供給胚以能力，必須變為可溶解物，方能有效，此種作用為一種酵素，名曰澱粉酵素 (diastase) 者所促成，澱粉經此變化之後，加水分解而為許多較簡單之化合物，則代謝作用，可以利用矣。

有幾位學者以為當澱粉被加水分解之時，有二種酵素周旋其間，其一種將澱粉粒分解為糊精 (dextrin)，他一種則將糊精變化為葡萄糖 (glucose) 然此時生成之糊精，確有數種，且因酵素之作用，各有多少之特異，故澱粉酵素在澱粉代謝時，不只一種之說，亦大有可能。

澱粉之存在，係一種小粒狀，外皮為堅實之細胞膜，當澱粉未經酵素作用之前，其外膜必須先被一種酵素破壞之，此酵素之名，曰纖維酵素 (cylase)，專能將纖維質之胞膜，變為一價糖 (monosaccharides)，然後澱粉粒始漸漸經澱粉酵素之作用，變為勻而且細之小體，以至眼力所不能見。

澱粉因酵素而起種種之化學變化，起初繼續不斷的加水分解為 amylo-dextrin，原藻糊精 (erythro-dextrin)，麥芽糊精 (malto-dextrin)，最後則變為麥芽糖 (maltose)，又有一種酵素名曰麥芽酵素 (maltase)，將麥芽糖又分為兩等子之葡萄糖。此種作用，與普通化學之作用，即所生產分應隨時去掉，則作用進行速而範圍亦大，種子中除掉此物

產物者，爲胚及幼芽，設澱粉酵素被破壞時，則澱粉之分解，亦將中止，蓋無另一種酵素，可促成澱粉之加水分解也，據云在種子中，有數種無機原素對澱粉酵素的效力，有很大之補助，再者酵素在適宜之酸性中，其作用甚佳。然在鹼性中則易受變化，此不可不知也。

種子中還有許多分解炭水化物之酵素，其主要者名曰轉化酵素 (invertase)，能將二價糖 (disaccharides) 變爲一價糖 (monosaccharides)，麥芽酵素 (malase) 即其類也，前已述及之。

酵素促成加水分解之後，即隨之以氧化作用，此作用極關重要，因其能產生熱 (heat) 及其他之能力，且能達到可自動氧化之有機組織中，使其變爲不穩定過養化物；此過養化物或爲過氧化酵素 (peroxidase) 所活動，或藉接觸酵素 (catalase) 分解爲無毒物。以上之過氧化化物及過氧化酵素統稱爲氧化酵素 (oxidase)，專掌生物之養化作用。

氧化酵素在植物中分佈甚廣，且於好氣性之呼吸有關，存在於一切活種子中，當發芽之時，則愈增多，於氧離子濃度之變化，最易起影響，然於中性或近，於中性時，其活動力爲最大。

種子發芽時之產物多而且繁，但最後之產物爲二氧化炭及水。

接觸酵素 (Catalase) 對於生物的氧化作用，頗爲重要，其作用係分解過氧化化物爲無毒物質，經過此種過氧化氫 (Hydrogen Peroxide) 或其他之過氧化化物之分解時，接觸酵

種子之發芽

素可保護過氧化酵素 (Peroxidase)，因過氧化酵素極易受過氧化化物作用之影響也。以上之事實，雖未經確實證明，但吾人可承認種子發芽時之接觸酵素活動及呼吸作用間，必有一種平衡之作用，除非因特種關係之限制。在普通實驗中，證明氧化酵素 (oxidase) 及接觸酵素之活動，其間有一種密切之關係。當種子發芽最初期，此接觸酵素即行衰落，但不久又忽然興起，而二氧化炭之發生，則無時或少。故接觸酵素，在種子發芽之初，常被氧化作用及有機酸之產生過多而破壞，蓋因接觸酵素易受氫離子濃度之變化也。

若逢乾燥則呼吸停阻而接觸酵素亦減少其活動力。但將種子浸於水中接觸酵素亦減呼吸亦停止，將已死之種子浸於水中，其接觸酵素的活動力，較之有生機之種子者爲低，故普通利用此法以定種子之相對生活力。

蛋白質代謝作用 (Protein Metabolism)——氮 (Nitrogen) 在種子中大多數藏於蛋白質中，此蛋白質之不易溶解，與澱粉同。故當胚及幼苗利用之前，須將其變爲可溶者，因此種子中，又有一種酵素管理之。水解蛋白質之酵素，謂之蛋白質酵素 (Protease)。蛋白質被水解後之產物，爲 amino-acids 爲十分可溶解之物，且爲滋養品。

普通蛋白質酵素爲一種酵素原質 (Zymogen) 的組織而存在，然亦有爲活動酵素存在者，當種子發芽之初，此蛋白質酵素之產量，不甚顯著，但發芽之後期，則產量甚多，爲種子之生活力與其浸於水中所產接觸酵素之變化之關係。

(Data from Davis)

種子之種類	發芽之百分數	十分鐘內放出之氣 c.c.		發濕種子按固態素與乾種子之比	
		乾種子	經一夜之浸濕		
八處種用 50 種子	1	50	34.5	25.2	0.72
	2	97	40.0	41.0	1.03
	3	94	34.0	35.8	1.05
	4	95	34.0	35.0	1.03
	5	94	28.5	28.5	1.00
	6	99	27.0	27.5	1.02
	7	22	27.3	18.7	0.68
	8	0	25.0	9.6	0.38
十五處種用 50 種子	9	33	31.5	15.1	0.48
	10	98	44.5	47.5	1.07
	11	0	34.0	18.0	0.53
	12	0	20.3	6.4	0.32
	13	99	44.0	45.0	1.02
	14	97	33.5	33.8	1.01

15	95	26.0	26.5	1.02
16	0	10.2	4.2	0.40
17	0	16.3	10.0	0.61
18	97	31.0	32.5	1.05
19	96	29.7	31.0	1.04
20	96	25.5	27.5	1.00
21	0	9.6	1.3	0.14
22	87	28.0	25.0	0.89
23	0	33.5	9.3	0.28

當其作用進行時，則蛋白質之加水分解速度，即行增快，直至其作用達到完全時始停止，蛋白質被蛋白酵素之繼續加水分解，生成許多之產物 (Proteases Peptones, Peptides, amino acids) 其 Peptides 被 erepsin-like enzymes 之作用，亦行水解而變為 amino acids 發芽作用進行時，amide Nitrogen 之生產大見增加，此乃因一部分 amino acids 之氮，變為亞莫尼亞 (ammonia)，一部 ammonia 與其他之有機酸變為銨鹽 (ammonium Salts)，脫水之後，則成爲 Amide 化合物也。amide nitrogen 對於胚及幼芽，頗可滋養，蛋白質分解作用之最適的氫離子濃度，差不多與澱粉酵素一樣。

脂肪之代謝作用 (Fat Metabolism) —— 脂肪在成糖之

種子中，多半儲藏為較大之球形物，當種子休眠時，則其體漸漸變小，以至於非顯微鏡下不得見之。且在發芽時期，則經加水分解變為甘油(Glycerol)及脂肪酸(Fatty acids)，而促成此變化者，亦有一種具特性之酵素，名曰鹼化酵素(Lipase)，再者此水解產物在發芽進行時，又能轉變為碳水化合物及其他物質。總之，使脂肪變為有機體之有效的能力之源也。

鹼化酵素(Lipase)在一定之酸度中，始有最大之活動性，但酸並不能將不活潑之酵素原質變為活潑之酵素，茲舉一例以證明之，設將種子浸入酸中，則當將酸移去後，而Lipase之活動，亦完全消失矣。

脂肪之轉變為碳水化合物，及碳水化合物之轉變為脂肪，在發芽及正成熟之種子中，常可見之，茲據一實驗之結果，吾人即可明之，設將種子含油的植物之莖，與種子含液

粉的植物之莖，當其發育時而試驗之，知其所輸入之滋養料，乃均屬一樣可溶的碳水化合物，而至種子中之產物則各異，由此可見脂肪係碳水化合物在種子中自行綜合而成，無疑矣，至脂肪之變為碳水化合物，則在種子發芽時進行之。脂肪之變為碳水化合物，以由不飽和之脂肪酸所成者為最多，而由飽和之脂肪酸所成者，則常用於呼吸作用。

總結——植物之種子與動物之乳，卵相似，亦含有對於生活有機體之生長及發育所必需之物，在種子中或乳卵中之物質與在原形質(Protoplasm)者相似，其重要可知矣。在種子發芽時之物理及化學之變化，可使種子中所含之物質，皆變為有效之滋養品，最後所有之種子中的有機物及無機物，均被利用，直至其變為幼芽，則此等物質亦均耗費無餘矣，故以後之生長等事，若不由外面添加滋養料，則不能繼續進行矣。

農林消息

國聯水利工程專家沃摩度氏視察綏遠水利

據謂：薩托民生渠問題特多
五原義和渠有利民生

綏遠訊：國聯為輔助我國改進各種實業及經濟建設，以期實現技術合作起見，最近選派四名專家來華調查各處水利及交通等情況，計四人為倫敦土木技師學會會員顧德

農林消息

，法屬非洲馬達加斯加公共工程處長冠辛，國聯會交通運輸公共工程委員會報告員荷蘭海牙顧問技師聶育夫，暨國聯交通運輸公共工程委員會報告員米蘭顧問技師沃摩度。

刻沃摩度及冠辛兩氏，已於本月三日來華。茲悉沃氏已於本月九日，偕同早經來華之顧問蒲得利，助手薩特立及經委會專員章駿騎等，帶隨從兵士各十餘名，由京北上，十一日到達北平，十三日抵綏，十四日赴薩拉齊縣視察民生渠，並至磴口參觀總水閘，暨上下游水勢。同行者尚有經委會西安辦事處特派員李松喬，薩托民生渠工程所主任王仰曾，省府交際組長黃天章，組員張建吾，以及建廳特派工程師馮鶴鳴，陳寶如等，沃等在薩，停留四日，對民生渠視察結果，已有梗概；旋於十七日西行赴包，在包僅作一夜之休息，十九日即乘汽車赴綏西河套視察，沃等抵五原後，頗蒙王（靖國）師長等之熱烈招待。沃等偕同熟悉水利之王樂愚，水利局長秦培仁，屯墾駐五副處長吳惇，由屯墾區農事試驗場場長張化若翻譯，於上午十時分乘汽車五輛，視察義和渠上游，沃氏稱：義和渠身及渠口均佳，於民生很有利益，視察甚詳，二十日並一度勸察烏加河退水，沃等因急於東返，乃于二十一日由五東返至包，過包路事休息，下午即乘包車返抵薩縣，在薩停留一晝夜，對民生水利渠改進問題，與王仰曾等研究極詳，並由王氏將早經草竣之「關於民生水利渠整頓計劃」意見，呈遞沃氏，以作改進之參考。於二十三日赴歸綏西南六十里許之麥當，視察大黑河幹支各渠，傅（作義）主席，亦陪同前往。二十四日由綏起程赴平，並赴天津，永定河，暨河南開封，黃河兩岸，以及陝西等處視察。沃氏此次赴綏，對薩托民生渠，大黑河以及河套水利，頗為重視；允反回後，就視察所得，並參酌各方意見，作一總研討，以求促進改善

云（廿三年十一月綏遠各報）。

又：據經委會西安辦事處特派員李松喬氏，對包頭日報社記者，有如下之談話：沃摩度氏意大利人，操法語，此次來華純係考察中國水利情況，因沃氏對水利一項，素有研究，現負二十餘國之水利責任，蘇俄五年計劃之成功，沃氏亦為最出力之人，此次在薩視察民生渠，尚未得個渠結果，因該渠渠身較低，有與渠岸地矮及三公尺者，上水殊覺困難，若加高渠底，則渠口上水較難，原計劃灌田一千餘頃，以現時情形度之，僅可灌四五百頃，因該渠情形複雜，問題特多，擬返回後，詳細研究改善辦法，或縮短渠身或採其他方法，此行因時間倉卒，未能久留視察（下略）云，（廿三年十二月十八日包頭日報）

包頭莜麥大漲價

天津商人收買 大批運領日本

（特訊）綏西一帶農產，除糜麥為首外，即以莜麥居多數，上旬間，糜麥價迭顯高升。唯莜麥價不動，一般商人，往往蔑視莜麥為無出路，特不加注意，但近數日，其價格完全倒置，糜價由五元三四，忽然回落至四元五六，（以雙斗計）麥市自高抬到七元左近後，再無些許掙扎前進，而莜麥市則突然而起，由原價四元六，直上漲到五元左右，糧商莫不談虎色變，此為少見之事，嗣經詳為探詢，據談有兩種來歷：一因由秋至冬，固陽武川以及陶林等縣之莜麥，多數被股匪竄擾踐踏，如固陽縣西北一帶村莊，前後約計盤踞三月有餘，時間如此延長，各該村，恰當

以逃避，粵馬專賴被麥，最痛心者，無縱橫踐踏即為七分，以此推測，遭災之縣，

會自是，現已發生恐慌，此次價值之猛漲，不謂無因也，一則：近幾日有天津客商，在平綏線各處，放盤吸收大批被麥，由昨日止，已收到五萬餘石，聞先後運津八百餘噸傾銷日本云。(廿三年十二月廿六日包頭日報)

蒙政會提倡林牧

將在各盟旗設林牧場

(歸化社)蒙古地方自治政務委員會，為提倡蒙古實業起見，特專設實業處，藉以籌劃各種事項，茲悉該會近擬在各盟旗籌設林牧場，提倡林業及畜牧，該會所轄各盟旗，計有錫林果勒盟，烏蘭察布盟，伊克昭盟，與青海左右兩盟，阿拉善，土默特，額濟納三特別旗，擬於每盟旗設一林牧場，俟有成績，再行推廣，聞此項計劃，業已擬就，一俟經費有着，即可逐步進行云。(十二月綏遠日報)

包頭經濟情況

麥價無上昇可能

商界消息：本市昨日交易情況茲探誌於次

現洋市：昨日開做現洋。較前幾日不差上下，現期以現洋掉譜子得八元。遠期的，得二元，具屬有行無市，對月現洋利九厘。

匯兌：包現收天津見信交，收主貼一信，太原包現收

農林消息

，見信收主得九元，忻縣現收得十一元祁縣太...包收主得十元。

糧市：昨日糜子行市較前日微縮。較本日略增，前日錢盤，六毛九，七毛九，昨日開盤六毛四，七毛三，結果收市六毛七，七毛七。六毛七做五百餘石，七毛五做一千餘石。麥子上者做七元三四(雙斗)中者七元，次者六元八九。計實做過麥五百餘石做價七元一毛五分。一般人心理俱有麥價無上昇可能，皆因東面美麥迭次做價低跌所致

絨毛：昨日華北實業公司掛廣恒西廣豐裕秋毛一萬二千餘斤，作價二十五元二十三元，二十一元五，十七元七角十七元等五種價格，其餘未做云。(廿三年十二月廿一日頭日報)

臨河災情奇重

災民啼飢號寒嗷嗷待哺
糧價飛漲食吃草籽充飢

訊：臨河縣縣長崔正春于前日蒞包一節，已誌報端，記者為明瞭該縣詳細情況起見，特于昨午往訪崔氏于包頭飯店，當蒙延見，承作如下之談話：余(崔自稱)此次來包，係特往省垣晉謁當道，報告縣政近況，本縣今秋永濟渠整個溢岸，除將縣城被水包圍外，全縣境地均被波及，損失數字，已屬不貲，據調查三區損失尙小，一區全被淹沒，一區損失二分之一，四區損失三分之一，現在黃河雖已冰凍，然因天氣不冷，尙未冰凍堅實，以是居民來往，甚

農林消息

感不便，坐船已屬不能，步履其上，戰戰兢兢，時懷懼心，出城四眺，滿是冰片，幾形成白銀世界，縣城內房倒屋塌，不計其數，三小女校，校舍全毀，全部倒塌，縣府圍牆，亦倒塌大半，平地之上，如經馬蹄一踏，水即直冲而上，水勢之疾，于此可見，距縣城五十里班禪廟，屋宇高大，堂阜富麗，為河套之最大建築，今亦被水冲倒無餘，約計損失數十萬之鉅，查本縣今歲夏遭旱災，秋遭水災，區其灾情之重大，實亙古所未聞也，尤其臨縣素稱產糧之區，因遭受災情，糧食高漲，計糜子每石三元，麥子竟達七元之譜，一般災民，啼飢號寒，嗷嗷待哺，居民吃食草籽者，約佔三分之一，賑會務雖輕施放賑賑款，究屬杯水車薪，無濟于事，且多遲遲其時不能及早運到，遠水難救近渴，災民實受惠甚鮮，陝垣向為臨河經濟政治商業之中心地，且人口佔全縣三分之二，自此次遭受水災後，縣城民商各戶，均陸續遷移陝垣，所餘者不過少數之機關而已，余擬最近要請省政當道，將縣府移設陝垣，以為施政便利之計，如要請不准，余即實行採取輪流辦公之法，縣城駐

陝垣駐十日，四鄉巡視十日，並打算在陝設辦事處
(二月十八日包頭日報)

三四

啓事：本會蒙綏遠省農會捐助出版費大洋五十元，特此鳴謝。

本會北平辦事處收到各種刊物誌謝：

- | 刊物名 | 期數 | 出版處 |
|--------------|--------------|--------------|
| 民間 | 第一卷 一四—一七期 | 北平石駙馬大街民間社 |
| 時事類編 | 二卷二十六期 至三卷一期 | 上海中山文化教育館 |
| 陝西建設公報 | 第三十五—三十八期 | 陝西省建設廳 |
| 農學叢刊 | 一卷二期 | 南京中央大學 |
| 實業雜誌 | 一九九號 | 湖南實業雜誌社 |
| 中國文化建設協會山西分會 | 一卷七期 至十期 | 中國文化建設協會山西分會 |
| 綏遠民國日報 | 逐日一份 | 綏遠民國日報社 |
| 綏遠日報 | 逐日一份 | 綏遠日報社 |
| 綏遠社會日報 | 逐日一份 | 綏遠社會日報社 |
| 包頭日報 | 逐日一份 | 包頭日報社 |