

SULPHATE of AMMONIA

Chenken Hsu, B. S., M. S. A. (Cornell)

徐正鏗著

化學肥料「硫酸銨」

中國肥料普及會印行

中華民國三十三年一月初版

每冊定價 元

本書有
著作權
翻印
必究

著作者 徐 正 鏗

發行者 中國肥料普及會

印刷者 中國科學公司

代售處 各大書坊

序 一

德國農業家須氏 Von Seeboth 有言曰：「農業生產類種子改良而增加者爲二〇%，賴耕鋤改良及病蟲防治而增加者爲三〇%，其賴施用肥料而增加者，則達五〇%。」足見肥料一物，對農業增產有莫大之關係，蓋肥料之於植物，猶食物之於人生，得之則生，失之則死，土壤之中，雖有養分存在，可供植物吸收，然土壤成分，各地不同，植物種類，又多不一，且土壤中所有成分，未必盡爲植物所需，設爲植物所需要，或含量過少，未必即能滿足，且連年栽培作物，地力耗損，若不以肥料設法補償，則植物之生長，必難繁茂，收穫因之減少，故欲謀農業增產，首在肥料之供給，亦即談農業者，不可缺乏之基礎。

值茲糧食增產努力推行之秋，肥料問題，尤宜確切注意，蓋我國對肥料問題，向極忽視，過去農民因應用「肥田粉」而引起對人造化學肥料之惡感，原因何在？皆肥料知識之不能普及，試觀我國出版界，對各項肥料之專著，鳳毛麟角，不易求得實深可歎！此學農者應負相當之責任。

至友徐正鏗先生爲美國康奈爾大學農學碩士，精研農植，士林碩望，過去在國立中央金陵各大學任教，樂育菁莪，桃李遍於海內。又在英商卜內門洋碱公司，亞細亞火油公司，怡和洋行肥田粉部任顧問技師及華經理等職，凡二十餘年，曾深入農村，實地考察我國肥料之利用狀況，足跡遍佈南北各省，並進行試驗研究工作，對肥料一門，造詣特深，今以其數十年來，教學之經驗，研究之心得，著成「硫酸銨」一書，全書對硫酸銨之性狀，效用，製造、施用、及中國之銷行狀況，條分縷析，理論實際，合而爲一，尤足供農學家及肥料商之借鏡，逆知是書一出，必當裨益不淺，徐君將其心得經驗，貢諸國人，殊有足多者，故樂爲之序。

中華民國三十三年一月

陸錫君序於國立中央大學農學院

序 二

我國人民務農爲業者，約佔全國人口百分之七十，以農立國，爲世界稱。惟是農產中最居重要之米麥兩項，我國迄未能自給自足，仍須仰賴鄰近產米之國輸入調濟，此誠舉國上下認爲亟當研究之問題也。

現代科學昌明，各國農業日趨進化，生產尤有供過於求之勢，究其所以，不外：（一）利用機械墾植以代遲鈍之牛步與人力。（二）肥料之研究與改良。

關於使用機械墾植，我國工業甫在萌芽時期，改造農具，尙須時日，又以限於資力，未能與各國爭衡，暫難期其普遍完備，姑置勿論，至於肥料，我國農民向知墨守成法，不求改良，值茲科學發明，日新月異，優勝劣敗，亦不免落居人後。

友人徐君正鏗，遠遊歐美，專攻農學，造詣甚深，歸國後又曾獻身中央農事機關，掌教國立農科學院，學識經驗，有鑒於時，頃以「硫酸銨」爲肥料之一種，迭經各國專家研究試驗，成效卓著，因將「硫酸銨」之發明製造，及其功能利弊，以及試驗施用之經過，詳細著述，編輯成書，以貢於當世，余知此書一出，裨益我國農業前途良非淺鮮，必當洛陽紙貴，全國風行，用誌數言，以弁其端。

中華民國三十三年一月賁隅李勵文

序 三

農業爲立國之要素，其盛衰影響國運之進展甚大，徵之古今多數之事實，自明瞭矣，如輕視之則國勢日弛，重視之則國勢日隆，中國素稱地大物博，其廣大之土地，所產之農物，僅供自給自足而已。

對於米麥固無論矣，其他各種農產品，均應運行計劃，樹立全面的增產，中日滿一體糧食改良，實爲吾人目今之急務，且爲最大之責任。然而如何能使其重大之任務達成，無論普及農業教育，育成良好種子，改良土壤，研究栽培法及安定農產物價等，均刻不容緩，其尤要者莫如人民肥料知識之增高，及指導與改善。

今上海特別市肥田粉業同業公會顧問，農業碩士徐正鏗先生以窒素肥料硫酸安一書見示。取材豐富，茲值付印伊始，特爲之序，俾習農業者，知所問津焉。

中華民國三十二年十二月十五日

永禮化學工業股份有限公司

專務董事

玉置豐助

於上海

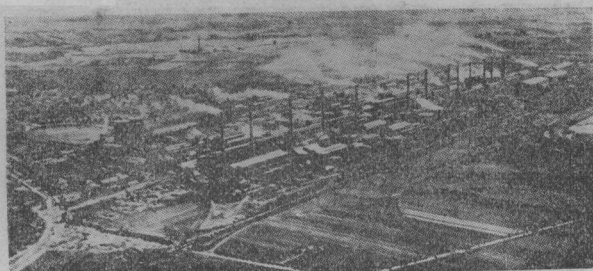
序 四

洪範農用八政，一曰食、二曰貨、而祭及五卿之職次之；漢書以「天生初民，食貨爲先，作食貨志，」歷代各史因之；他如易以聚人曰財爲貴。論語以足食兵論政，唐杜佑作通典亦首食貨，先田制；皆認爲「食足貨通，然後國實民富，而教化成。」故中國歷來對於經濟演變，終莫遠離農業範圍，而歷代行政亦以重農爲策。第以中國數千年來，以農立國，富國之本，重於農桑，魚鹽之利，珠玉之採，所以補之，而非以之爲富庶之基也。然歷史遞嬗，人事推移，變化錯綜，利病起伏；有能舉人類苦樂之原因，而爲之尋溯其原委，洞悉其癥結，而發明改善之方案，使人類均蒙利益，而滅除痛苦者，斯則世人所期望其早日實現，以求增進人羣之幸福也。洎乎近日，科學進步，日新月異，即對於農業上施用之肥料亦一掃昔日所墨守之陳法，而有化學肥料之發明。吾友徐君正鏗，早歲留學美國，專攻土壤肥料之學，回國後歷任卜內門、怡和、亞細亞各洋行肥料，經營及技術顧問並各大學土壤肥料學教授二十有五載，今歲匡余策劃經營硫酸銨事業，深感國人對於化學肥料有澈底悟解之必要，故本其學識經驗著成「硫酸銨」一書，詳述其性質來源施用之法，以供國人採納，茲以行將付梓，余乃援筆而爲之序。

中華民國三十三年一月

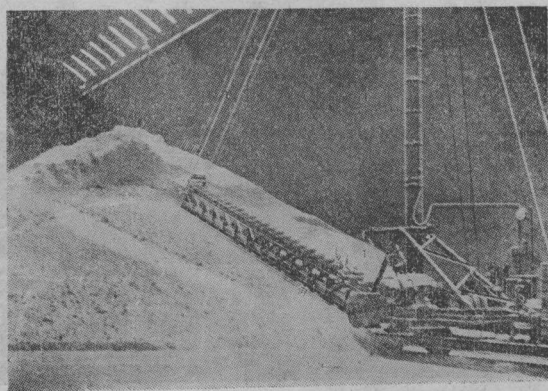
周慶恩序於中國肥料普及會

第一圖



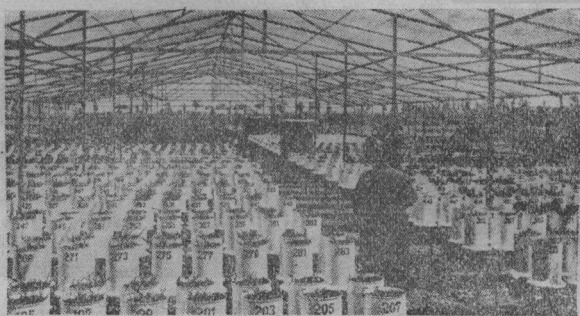
德國最大的氮氣工廠「洛那」廠址全景占地 1482 英畝

第二圖



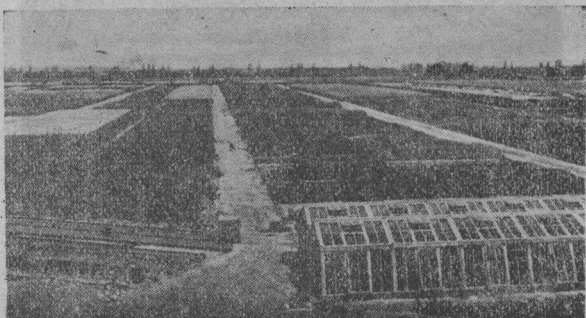
硫酸銨之貯藏倉庫及裝包機器

第 三 圖



肥料盆栽試驗

第 四 圖



肥料田間試驗

化學肥料「硫酸銨」目次

序一

序二

序三

序四

一

介紹硫酸銨

二

硫酸銨生產之急需

(一) 全球氮素產量與硫酸銨之比較

(二) 全球各國硫酸銨之產量

(三) 民國十九年全球各國合成銨廠及石灰氮素廠之生產統計

(四) 全球氮素產銷之比較

(五) 泰西各國硫酸銨之出超狀況

(六) 吾國硫酸銨之進口概況

一
三
三
四
六
七
一
二

(七)最近十年來硫酸銨之進口統計	一四
(八)供應吾國硫酸銨之重要國別	一四

三 硫酸銨之說明	一六
----------	----

(一)名稱與成因	一六
(二)硫酸銨之物理性	一七
(三)硫酸銨之化學性	一八
(四)硫酸銨肥田力與其他肥料之比	二四
(五)硫酸銨與豆餅施用利弊之比較	二七
四 硫酸銨之製造	二九

(一)製造法之沿革	二九
(二)副產硫酸銨之製造法	三〇
(三)合成硫酸銨之製造法	三一
(四)各國有名之硫酸銨製造廠	三七

五 硫酸銨之施用	四二
(一)世界各國硫酸銨施用之普遍	四三
(二)硫酸銨施用之利弊	四三
(三)硫酸銨施用之學理解釋	四四

(四) 硫酸銍施用時應注意之各點	四八
(五) 硫酸銍之實地施用法	四九
六 硫酸銍在我國之銷行狀況	五三
(一) 硫酸銍在我國之開始施用	五三
(二) 歷年來硫酸銍在我國之銷數	五三
(三) 硫酸銍輸入吾國各地之數量	五四
(四) 硫酸銍在我國經銷之商行	五五
(五) 江蘇省硫酸銍銷行之大概	五七
(六) 硫酸銍在吾國推銷之方法	六〇
(七) 實業部商品檢驗局人造肥料之檢驗	六三
(八) 江浙二省化學肥料之取締	六四
參考文獻	六四

圖表目次

圖一 德國最大氮氣工廠全圖	
圖二 硫酸銍倉庫及裝包機	
圖三 肥料盆栽試驗圖	
圖四 肥料田間試驗圖	
圖五 製造「合成硫酸銍」圖解	

圖六 產生「副產物硫酸銨」之煉焦廠圖解

圖七 生產每千磅農作物所消耗地力之比較圖

附表一 含氮化學肥料分類表

一	世界各國氮素產量中之硫酸銨	三
二	全球硫酸銨之總產量	四
三	世界各國硫酸銨產量統計	五
四	民國十九年世界合成銨及石灰氮素廠之生產統計	六
五	世界氮素產消比較表	七
六	世界氮肥消耗量	八
七	日本國硫酸銨之產消數量	九
八	各國硫酸銨出超表	一一
九	吾國氮素工業品之進口數值	一二
十	硫酸銨之進口數值	一四
十一	民國二十二年硫酸銨輸入重要國別	一五
十二	民國廿五年硫酸銨輸入吾國之重要國別	一五
十三	全世界固定氮素生產數	一七
十四	生產硫酸銨之廠別及其數量	一七
十五	輸入硫酸銨之含氮百分率	一八
十六	英廠所產硫酸銨之成分及其形狀	一九
十七	硫酸銨成分對照表	二一

十九	硫酸銨與其他氮肥田力之比較	二四
二十	硫酸銨與糞類肥田力之比較	二五
廿一	硫酸銨與油餅類肥田力之比較	二五
廿二	硫酸銨與毛髮廢物等肥田力之比較	二六
廿三	製造副產硫酸銨之圖解	三二
廿四	煤氣成分表	三四
廿五	德國哈白步虛法圖解	三六
廿六	德國合成銨製造廠及其年產量	三八
廿七	洛那伍堡歷年硫酸銨生產量	三八
廿八	民國十五年至十九年別林漢姆合成銨廠之年產量	四〇
廿九	各國硫酸銨製造廠一覽表	四〇
三十	硫酸銨在吾國之年銷實數	五三
卅一	民國廿五年硫酸銨輸入各海口之數量	五四
卅二	三年來江蘇省之輸入額	五七
卅三	民國二十五年江蘇省之銷令	五八
卅四	民國二十五年各商行在江蘇省之銷數	五八
卅五	民國二十四年及二十五年江蘇省各縣各牌銷數	五九

一 介紹 硫酸銨

施於農作物之肥料，均須含有三種要素，即（一）氮（二）磷（三）鉀，而尤以氮為最重要，因其為構成植物體中蛋白質，及其他含氮有機質，不可缺乏之要素，如不充分供給氮肥，作物即不能完全發育，收穫亦不免因此減少，並且含氮肥料，極易被作物消耗，所以較之磷肥鉀肥，更宜格外多量供給。吾國昔時所用天然肥料，大都仰給於動植物之渣滓，如人糞尿、鳥糞、魚肥、廐肥、肉粉、乾血、綠肥、油餅等，皆含氮素甚多、自固定空中氮素工業告成之後，肥料業，遂起極大之進展，由人工所製成之氮素肥料，與天然肥料，大不相同，其最重要之優點，即其含有充分高度之植物營養成份，且有製成濃肥，以便儲藏，並節省包裝運輸之費用，對於製造之工廠，及使用之農家，皆極便利。

主要的含氮化學肥料，可分為化合物及混合物二部，每部又可分為四類，詳列於下表：

附表一 含氮化學肥料分類表

植物營養分	
第一類 氮	
第一部化合物	
硝酸銨	Ammonium Nitrate
硝酸鈣	Calcium Nitrate
硝酸鈉	Sodium Nitrate
尿 素	Urea
鈣尿素	Calurea
硫酸銨	Ammonium Sulphate
氯化銨	Ammonium Chloride
第二部化合物	
鈣硝	Cal Nitro
銨硝	Ammonitre
那洛沙爾那硝	Leunasalpete

第二類 氮磷

磷酸一銨 Monoammonium Phosphate

銨磷 A mmophos

磷酸二銨 Diamonium Phosphate

洛那磷 Leunaphos

磷酸尿素 Urea Phosphate

磷氮 Phosphazote

第三類 氮鉀

硝酸鉀 Potassium Nitrate

鉀氮 Potazote

鉀銨硝 Kaliannon-Salpeter

第四類 氮磷鉀

氮磷鉀 Nitrophoska

銨磷鉀 Ammophoska

其他 Etc.

查以上各種氮素化學肥料中，惟有硫酸銨最爲盛行於世界各國，銷於吾國者，爲數亦至巨，列爲輸入各化學肥料之首位、據海關報告，輸入總值，年達三千萬元以上，可見其重要矣、且在化學肥料中，祇有硫酸銨一種，能盛銷吾國，各地農民，亦久已用之，經售商店，因此各地皆有、然知硫酸銨之名稱者甚少，普通均稱之爲肥田粉，蓋以在一般人民之頭腦中，認爲肥田粉即硫酸銨，除此以外，並無其他之肥田粉也，故特作冊，以全球各國對於硫酸銨之需要、硫酸銨之性狀、種類、成份、成份之計算、植物吸用硫酸銨之情形，在土中之變化、以及其製造情狀、施用方法，及在吾國行銷之歷史，商業之組織等情，分章詳編，以資施用硫酸銨者，或供經售此化學肥料諸君之閱讀，或因此而能深切明瞭，此硫酸銨肥料之究竟，在本冊開卷之前，特作此篇，以爲介紹。

二 硫酸銨生產之急需

(一) 全球氮素產量與硫酸銨之比較

氮素工業在今日之重要，已無可諱言，在平時則為製造肥料硫酸銨，染色，顏料，硝酸，阿摩尼亞等，化學品之工業原料，戰時，則又為製造硝酸棉，梯恩梯 (TNT) (Tri-nitro taluene)，畢克力酸 (Picric acid) 等炸藥不可或缺之要素，是以氮素工業，於國計民生，有莫大之關係，故世界各國，對於此項工業，莫不重視，以求其盡量發展。茲將世界各國氮素工業之概況，與夫輸入吾國氮素工業品之數量，開列於後，以示硫酸銨之重要。

附表二 世界各國氮素產量中之硫酸銨 (單位純氮素公噸)

根據英國硫酸銨協會發表之統計，將八年來世界氮素產量，列表如下：

品名	年度	民國十三年	十四年	十五年	十六年	十七年	十八年	十九年	二十年
合成硫酸銨		二五五,000	二八六,000	三〇〇,000	三六七,000	四八五,000	五二〇,100	五四九,〇八七	五一九,二二〇
硝酸鈣		二五,000	四〇,000	八,000	一〇〇,000	一三六,000	一三〇,五〇〇	一一〇,五八五	七九,五一五
石灰氮素		一一五,000	一五〇,000	一六〇,000	一九八,000	一九三,000	二六三,八〇〇	二〇〇,九三三	一三四,一〇五
其他		六六,100	一一〇,000	一八三,四〇〇	二四三,000	三八三,000	四二七,三〇〇	三九三,一五〇	三三三,三二〇
合成氮素共計		四六一,100	五八九,000	七四四,四〇〇	九二二,〇〇〇	一,一九六,000	二,二六三,七〇〇	二,〇五三,七五四	一,〇六六,〇六三
副產硫酸銨		二七八,〇〇〇	二九六,七〇〇	三三八,100	三六八,000	三七六,000	四二三,五〇〇	三五九,五九四	二六六,四七一
其他		四七,五〇〇	四七,七〇〇	五〇,000	五四,000	五一,000	五一,五〇〇	三〇,九四〇	三二,一七〇

副產氮素共計

合成氮副產氮 合計

智利硝石

總氮產量

查氮素之來源有三，即（一）合成氮素，（二）副產氮素，（三）智利硝石，前二者，係由工業製造而得，後者則為天然產品，檢閱此表，八年來此三項產量之消長極為明顯，自民國十三年起，合成氮素之產量驟增，副產氮素之產量，無大差異，智利硝石產量，則於民國十五年銳減，十七年驟增，而十七年後，又減少甚速，蓋最初合成氮素之價格，高於天然氮素，十四年後，則反是，故以前智利硝石操縱世界之氮素市場，今則一改而為合成氮素矣，而合成氮素中，又以硫酸銨為主要產品，故換言之，亦即硫酸銨實為近世氮素市場中之無上上品矣。

鑒於硫酸銨之日趨重要，民國二十二年，日內瓦國際聯盟之統計年鑑，（Statistical Year Book of the League of Nations 1933 Geneva）曾將世界各國硫酸銨之產量，發表如下：

附表三 全球硫酸銨之總量（純氮素公噸單位）

年 份	二十一年	二十二年	二十三年
分 別			
副產硫酸銨	二五七、七一九	三〇七、〇五〇	三一五、九〇五
合成硫酸銨	五五九、九八四	五三四、七四三	五一九、八二九
總 數	八一七、七〇三	八四一、七九三	八三五、七三四

（二）全球各國硫酸銨之產量