

義 講 學 料 肥

著 劉 和 士 博 學 壤 土

序 言

自然肥料之不足與人工肥料之重要不僅我國農學者早已明瞭即多數之農民亦已感覺否則數十萬元之人工肥料的輸入將如何解釋夫自然肥料按農業原則以言勢無足用之可能若加之以保存及施用法之不科學化大量之植物食料損失於無意之中是肥料學不能不修一也自然肥料既不能足用則人工肥料勢在必需之列故西商借其工業之進步乃以人工肥料之輸入作經濟侵略工具中之一而我國農民爲增多產量增進品質以增加其收入之故相率購買之但苟用之不當雖可增加產量於一時或可遺久遠之禍根且舶來品價值昂貴用之每有得不償失之虞爲保持農民經濟之健全我須自造肥料爲防止肥料之遺患我須研究肥料之用法此肥料學不能不修二也我國爲農業國家然農產品之輸入爲數至鉅足爲我國食料不足之鐵証故增加產量爲我國農業建設之首要問題而解決此問題之最簡易方法確爲廉價之肥料供給與適宜之施肥方法此肥料學不能不修三也東西洋之瓜果蔬菜每輸入我國而昂價售之以供富者之購食金錢因之而流出以我國地域之大世界各國之植物幾無不能於我國覓得適宜之環境以生長者然東西洋瓜果蔬菜之所以博富者之歡心者無非其品質之優良耳而肥料與品

質之關係至爲密切此肥料學不能不修四也我國農學者固早已洞悉肥料之重要所缺乏者爲試驗之如何着手肥料之如何施用並推廣肥料之識識耳作者以數年教授肥料學之教材集成此書貢獻於有志研究肥料者

劉和自序於舊都

例 言

本書名爲肥料學講義，乃作者數年來於燕京大學農科及國立北平大學農學院所教授之材料的集成。其材料當屬適於農業大學校之用，而其分節法則短者足一小時之教授，而長者則足二小時之教授，其最短若三四頁者，則希望師生間對該項題目可有自由討論之機會，而長若數十頁者，則應由學生自讀。此書若大學本科用之，每週授二小時半，年即可授畢。若農業專校用之，每週授三小時，亦可於半年內授畢。

本書對於我國肥料問題盡量討論，以求喚起學者之注意。

我國農學者對於肥料試驗成績尙屬缺如，作者爲求便於讀者自行試驗肥料起見，將肥料試驗之手續與最新理論及新方法於可能範圍內悉數寫出，讀者手執此書便可作最有價值之肥料試驗。

本書包含最新材料，如人工糞之製法，新發明之固定氮肥等，其中固不乏實用價值，但作者之最大目的爲喚起學者之注意，以求我國肥料製造之建設及肥料試驗之進步。

本書除科學名詞不能求簡外，概用簡單文言，凡識字之農人，皆可讀之，若能由此書之助，熟習肥料之名稱，成分及性質，與明瞭作物及土壤之肥料需求，在實施上當可得莫大之

助益。

本書內之科學名詞多有創作者，希國內名士多方指導，以求完美。

本書附大綱乃爲讀者溫習之方便。

插 圖

頁

第一圖	植物食料原素之功用的栽培試驗·····	9
第二圖	<u>美國</u> 之 <u>氮氣</u> 固定工廠·····	28
第三圖	<u>哈博</u> 與 <u>鮑許</u> 硫酸銨製造法·····	29
第四圖	<u>美國芝加哥</u> 之聯合畜棧及割宰廠·····	35
第五圖	磷灰石之開採·····	46
第六圖	磷灰石之磨碎·····	47
第七圖	石鉀鹽之開採·····	48
第八圖	石灰播撒機工作情形·····	61
第九圖	<u>皮歐利亞</u> 肥料播施機·····	87
第十圖	肥料播施機工作情形·····	87
第十一圖	手播·····	88
第十二圖	條施肥料·····	89
第十三圖	附帶補肥器之中耕械·····	90
第十四圖	肥料之位置·····	91
第十五圖	廐肥堆·····	112
第十六圖	華南農田之糞尿缸·····	137
第十七圖	華北之大糞場·····	138
第十八圖	鄉間小便處·····	138
第十九圖	試畦排列法·····	171

第二十圖	試畦標記位置	171
第二十一圖	標準畦之排列法	172
第二十二圖	<u>徐來那</u> 與 <u>斯金那</u> 之三角	177
第二十三圖	各小三角之肥料種類及量	179
第二十四圖	代表產量之三角圖	181
第二十五圖	放大一部分之三角圖	182
第二十六圖	鎂素缺乏之煙草外表	205
第二十七圖	鉀素缺乏之煙草外表	206

列 表

	頁
第一表 地殼之平均成分	13
第二表 土壤植物食料平均量	14
第三表 普通作物之氮磷鉀含量	15
第四表 土壤化學分析與作物產量	16
第五表 肥料分類表	27
第六表 各國固定氮素化合物產量	44
第七表 作物之石灰需求量	59
第八表 蔬菜作物之石灰需求量	59
第九表 肥料對於土壤之石灰需求量	65
第十表 英國羅塞模斯台得試驗場之肥料試驗結果	72
第十一表 肥料之應用度	78
第十二表 家畜糞尿產量	96
第十三表 飼料之消化度	97
第十四表 我國普通飼料之消化度	98
第十五表 家畜糞尿之價值	99
第十六表 飼料之氮磷鉀含量	100
第十七表 家畜糞尿之成分	101
第十八表 去水糞尿之成分	102
第十九表 廐肥之平均氮磷鉀含量	107

第二十表	糞尿之產量寢窮之用量及氮磷鉀成分	108
第二十一表	糞液之成分	111
第二十二表	廐肥腐爛時之損失	113
第二十三表	牛糞腐爛三月後之成分	116
第二十四表	大麥肥料試驗	119
第二十五表	人尿乾物質之化合物	124
第二十六表	人糞尿之成分	127
第二十七表	日本農民及歐洲農民之糞尿成分	128
第二十八表	各種職業界之尿的分析	128
第二十九表	活動化污泥之成分	186
第三十表	人糞尿損失量	140
第三十一表	活動化污泥之應用度試驗	144
第三十二表	家禽糞之肥料成分	147
第三十三表	家禽產糞量	147
第三十四表	蠶糞之成分	148
第三十五表	肥料試驗報告	175
第三十六表	菓樹之植物食料吸收量	194
第三十七表	菓樹所含植物食料之比例量	195
第三十八表	混合肥料表	211

目 錄

第一章 植物營養概論	頁
第一節 植物營養研究史	1-7
第二節 植物生長所需求之條件	7-13
第三節 肥料原素之缺乏	13-18
第四節 土壤之有機物及其功用	18-24
第二章 人工肥料	
第五節 定義及分類	25-29
第六節 人工肥料與我國之農業經濟	30-34
第七節 氮素肥料	34-45
第八節 磷素肥料	45-51
第九節 鉀素肥料	52-55
第十節 刺激肥料	55-61
第十一節 人工肥料對於土壤之反應及種籽之影響	62-70
第十二節 人工肥料之配合	70-86
第十三節 施播人工肥料之方法	86-92
第三章 自然肥料	
第十四節 自然肥料與中國農業	93-95
第十五節 家畜糞尿	95-105

第十六節	廐肥	105-110
第十七節	廐肥之管理	110-118
第十八節	廐肥之功用與用法	118-122
第十九節	人糞尿	123-129
第二十節	人糞尿之管理	129-137
第二十一節	人糞尿之保存與施用	137-146
第二十二節	家禽糞及其他自然肥料	146-150
第二十三節	綠肥	150-157
第二十四節	堆肥	157-161

第四章 肥料試驗與肥料應用

第二十五節	需肥之測定	162-182
第二十六節	作物之應用與肥料之需求	183-217

大 綱

第一章	植物營養概論	頁數
第一節	植物營養研究史·····	1—7
第二節	植物生長所需求之條件·····	7—13
	植物之食料原素	
	食料原素之功用	
	氮與氧之功用 碳之功用 氮之功	
	用 磷之功用 鉀之功用 硫之功	
	用 鐵之功用 鈣之功用 鎂之功	
	用 硅之功用	
第三節	肥料原素之缺乏·····	13—18
	地殼之平均成分	
	土壤之植物食料含量	
	作物之氮磷鉀含量	
	世界各國之肥料消費量	
第四節	土壤之有機物及其功用·····	18—24
	土壤有機物之來源	
	土壤有機物之分佈	
	土壤有機物之功用·····	20—23
	對於土壤之耕性的關係 對於土壤	

保存水分力之關係	粘土之改良	
沙土之改良	土壤之冲刷	土壤溫
度之增加	植物食料之供給	土壤
礦物質的溶解	繁殖土壤細菌	
土壤有機物之損失		23—24
耕作	冲刷	滲濾
	火燒	石灰之
施用	憩田	

第二章 人工肥料

第五節	定義及分類	25—29
第六節	人工肥料與我國之農業經濟	30—34
第七節	氮素肥料	34—45
	動物質氮素肥料	34—37
	乾血	肉粉
	雜肉	骨粉
	蹄角粉	
	皮渣	乾魚粉
	羊糞與家禽糞	
	植物質氮素肥料	37—39
	棉籽粉	麻籽粉
	煙草幹	泥炭與
	腐植土	
	礦質氮素肥料	39—41
	智利硝	硫酸銨
	硝酸鉀	
	固定氮素肥料	41—45
	羧酸鹽	尿精
	硝酸鈣	三全鹽
	硝酸銨	銨礬鹽
	路那硝	路那

磷鹽 路那磷鉀鹽

第八節 磷素肥料 45—51

礦質磷素肥料 45—49

磷灰石粉 鐵質磷灰石

動物質磷素肥料 49—50

生骨粉 蒸骨粉 酸化骨粉 骨墨

化學磷素肥料 50—51

過磷酸石灰 重過磷酸石灰 鹼性

爐渣

第九節 鉀素肥料 52—55

植物質鉀素肥料 52—53

草木灰 海帶 煙草廢物

礦質鉀素肥料 53—55

氯化鉀 硫酸鉀 硫酸鉀鎂鹽 礬

酸鉀 硝酸鉀 石鉀鹽

第十節 刺激肥料 55—62

石灰之施用與肥料之效率的關係

農用石灰之種類

石灰石 貝殼 灰泥 生石灰 熟

石灰 氣化石灰

各種石灰之效率的比較

石灰之施用

施用石灰之方法

手播 播種機施播

硫素及其功用 61—62

第十一節 人工肥料對於土壤之反應及種籽之

影響 62—70

肥料之餘力

肥料餘力之限度

人工肥料對於種籽之影響

第十二節 人工肥料之配合 70—86

肥料名詞 73—75

單獨肥料 不完全肥料 完全肥料

高成分肥料 低成分肥料 補充物

乾劑或調和劑 水溶性植物食料

檸檬酸鹽可溶性植物食料 總共植

物食料

肥料之命名法 75—80

成分命名法

肥料之保證成分

肥料之商業價值

肥料之農業價值

肥料之應用度

植物食料之單位

自行混合肥料 80—84

自行混合肥料時所應注意之點

土壤之特性 肥料之價值 不可混

合於一處之肥料 吸收水分之物質

自行混合肥料之步驟

配合肥料之手續

肥料取締 84—86

第十三節 施播人工肥料之方法 86—92

漫撒 條施 穴施 補肥 追肥 頂

施 旁施 底施 平施 觸施 液施

乾施

第三章 自然肥料

第十四節 自然肥料與中國農業 93—95

第十五節 家畜糞尿 95—105

家畜糞尿之產量

家畜糞尿之成分

乾糞與液糞之比例 糞尿之水分

糞與尿之植物食料含量比較

家畜糞尿之化合物

各種畜糞之特別功用

第十六節 廐肥 105—110

廐肥之成分

寢莖 寢莖之功用 寢莖之用量

廐肥之產量

根據乾物之計算法

根據體重之計算法

第十七節 廐肥之管理……………110—118

廐肥之損失

液糞之流失 滲濾之損失 腐爛之
損失

廐肥之保存

吸收體之施用 腐爛作用之節制

第十八節 廐肥之功用與用法……………118—122

植物食料之供給

有機物之供給

新鮮廐肥之利益

新鮮廐肥之害處

廐肥之用法

廐肥之用量 施播時間

第十九節 人糞尿……………123—129

人糞尿之組成

人糞尿之產量

人糞尿之植物食料成分

第二十節 人糞尿之管理……………129—137