

肥料學

大學院審定

新學制初級農業學校教科書

肥

料

學

陸 龔 凌
厥 昌
民 煥
旋 校
編

商務印書館發行

民國二十一年一月二十九日
 敝公司突遭國難總務處印刷
 所編譯所書棧房均被炸燬附
 設之涵芬樓東方圖書館尙公
 小學亦遭殃及盡付焚如三十
 五載之經營墮於一旦迭蒙
 各界慰問督望速圖恢復詞意
 懇摯銜感何窮敝館雖處境艱
 困不敢不勉爲其難因將學校
 需用各書先行覆印其他各書
 亦將次第出版惟是圖版裝製
 不能盡如原式事勢所限想荷
 鑒原謹布下忱統祈垂鑒
 上海商務印書館謹啓

版 權 所 有 翻 印 必 究

中華民國十五年四月初版

民國二十一年國難後第一版

民國二十一年國難後第三版

(一二八六)

新學制初級農肥料學

業學校教科書 每冊定價大洋叁角

外埠酌加運費匯費

編輯者

陸

旋

校訂者

凌

昌

民

發行兼

上海河南路
商務印書館

館

發行所

上海及各埠
商務印書館

館

本書於十七年六月經大學
院審定領到三十五號執照

編輯大意

(一) 本書編纂宗旨。在供初級農業學校及農村師範學校教科之用。

(二) 本書共分為五章。章之下視所述事項繁簡。更分節及項。要皆由簡單漸趨複雜。意在使學子研修之際。得收循序漸進之效。

(三) 本書先論肥料之種類性質。然後再總論其一切用法。以期便於將來實地應用。

(四) 本書所言事項。頗多現在農業界所未知。然農法更新。化學肥料。已有販賣。本書所載。或不為無用矣。

(五) 本書於肥料通論中。凡應舉之事。雖未能悉備。然主要者。已網羅無遺。用本書者。幸勿以其簡而忽之。

農業學校初級用教科書 肥料學

目次

第一章	緒論	一
第一節	施肥之必要及肥料之定義	一
第二節	肥料之三要素	二
第三節	肥料之分類	三
第二章	有機肥料	四
第一節	人糞尿	四
第一項	人糞尿之組成及產量	五
第二項	人糞尿之貯藏	八
第三項	消毒之人糞尿	一〇

第四項	人糞尿之效用及其施用法	一二
-----	-------------	----

第二節	廐肥	一四
-----	----	----

第一項	家畜之糞尿	一四
-----	-------	----

第二項	草薦	一七
-----	----	----

第三項	廐肥之組成及產量	一九
-----	----------	----

第四項	廐肥之堆積	二一
-----	-------	----

第五項	廐肥堆積中之變化	二三
-----	----------	----

第六項	廐肥之效用及其施用法	二六
-----	------------	----

第三節	魚肥	二七
-----	----	----

第四節	骨粉	三〇
-----	----	----

第五節	鳥糞及蠶屑	三四
-----	-------	----

第六節	動物質雜肥	三七
-----	-------	----

第七節 綠肥……………三九

第八節 油粕及其他粕類……………四二

第九節 堆肥……………四五

第三章 無機肥料……………四六

第一節 磷酸質無機肥料……………四六

第一項 過磷酸石灰……………四六

第二項 重過磷酸石灰……………四九

第三項 湯麥士磷肥……………五〇

第四項 沈澱磷酸石灰……………五二

第五項 骨炭及骨灰……………五三

第二節 淡氣質無機肥料……………五四

第一項 智利硝石……………五五

第二項 硫酸亞摩尼亞……………五六

第三項 石灰淡氣淡氣石灰及硝酸石灰……………五七

第三節 加里質無機肥料……………五九

第一項 草木灰……………五九

第二項 加里鹽類……………六一

第四章 間接肥料……………六二

第一節 石灰……………六二

第二節 石膏及食鹽……………六四

第三節 生活肥料……………六五

第四節 刺激肥料……………六五

第五章 肥料概論……………六六

第一節 淡氣肥料……………六六

第二節	磷酸肥料·····	六八
第三節	加里肥料·····	七一
第四節	施肥方法·····	七二
第五節	肥料試驗·····	七四
第六節	肥料之配合·····	七八
第一項	肥料之配合與要素之效果·····	八一
第二項	肥料之配合與反應之良否·····	八四
第七節	肥料之市價及真價·····	八五
附錄	主要肥料之重量·····	八八

農業學校初級用教科書 肥料學

第一章 緒論

第一節 施肥之必要及肥料之定義

凡未墾闢之山野。其所生植物。固吸收土中之養分。及其枯死。養分復歸於土中。雖星霜屢易。土壤絕無瘠薄之虞。生長斯土之植物。其發育固依然鬱達也。耕地則反是。農家於所栽培之作物。收穫而販諸市場。土壤中之養分。乃隨此作物離地以去。故無論如何沃壤。多一次收穫。則瘠薄之度。亦增一次。作物之生長。遂日見其不良。此狀態稱曰地力耗竭。

地力耗竭之土壤。非用爲作物養料之物質。全然消失也。特此種物質。不適於作物之吸收而已。設休息此土。不加耕種。則歷時稍久。因風化等種種作用。成爲可給態養分。漸次蓄積於土中。作物復爲良好之發育矣。但在古者人口稀疏。土

地廣漠時代。一次收穫後。或稍可休息。今則人煙稠密。衣食住行。需要倍增。而作物之產地有限。不特休息數載。勢有不能。且一歲之中。每期其再熟三熟。地力之耗竭甚矣。吾人欲預防其耗竭。必維持地力。使其中所含作物養料無不足之患。且使適於作物之吸收。以是之故。當另加物質於土壤中。即所謂肥料是也。其於作物栽培上。占有重要價值。固無俟贅言矣。故肥料者。即維持地力。或增進地力。而人爲的加於土壤。使增加植物養分之物質也。

第二節 肥料之三要素

凡作物生長必需之養分。多由根自土中吸取之。水之外。如淡氣、（硝酸及亞摩尼亞）磷酸、加里、石灰、氧化鎂、氧化鐵等之成分。均屬必要。有一不具。作物即不能充分長成。蓋作物固生育於各種土壤。而其所以能生育者。則以土中含有上述之六種成分故也。

淡氣、磷酸、加里、石灰、氧化鎂、氧化鐵等之成分。作物生育上均不可缺。已如前

述。而此等成分，恆因作物之收穫，而日漸減少。則施肥料以補其缺乏，自屬必要。然氧化、鐵、氧化鎂、石灰等之成分，植物攝取之量既較少，土壤中存在較多。藉天然之供給，即足供作物之需求。而淡氣、磷酸、加里之成分，則異是。作物之吸收，既多。土中之含量較少。設不用特別肥料以補其缺乏，則作物之發育，決不能十分完美。此淡氣、磷酸、加里等，所以稱為肥料之三要素也。

第三節 肥料之分類

肥料之種類，通常分為有機肥料 (organic manure) 及無機肥料 (inorganic or mineral manure) 二種。有機肥料，取諸動植物。凡人糞、廐肥、魚肥、骨粉、綠肥、堆肥、糠、油粕及其他粕類等屬之。無機肥料，有自礦物中得之者。有為動植物經燃燒而失去有機質者。過磷酸石灰、湯麥士磷肥、(Thomas phosphate powder) 智利硝石、硫酸亞摩尼亞、骨炭、骨灰、草木灰、石灰、石膏、食鹽等屬之。

無機肥料中，如石灰、石膏等，均不能為作物所吸收。直接化為養分。不過刺激

植物。使生長旺盛。或使養分之含於土壤及其他肥料中者。成爲可給態而已。故此種特稱爲間接肥料 (indirect manure)。其他無機肥料及有機肥料。則稱爲直接肥料 (direct manure)。

直接肥料中之無機肥料。常分爲淡氣質無機肥料、磷酸質無機肥料、及加里質無機肥料三種。智利硝石、硫酸亞摩尼亞等。淡氣質無機肥料也。過磷酸石灰、湯麥士磷肥等。磷酸質無機肥料也。而草木灰、開匿脫 (kainit) 等。則加里質之無機肥料也。又歐美所販賣之尼脫拉寧 (nitragin) 亦爲一種間接肥料。

第二章 有機肥料

第一節 人糞尿

人糞尿 (night soil) 爲農家普通使用之肥料。我國用之最廣。蓋人糞與人尿之混合物也。通例單稱之曰人糞。亦曰下肥。

第一項 人糞尿之組成及產量

人糞、主由食物之未經消化部分而成。且混有黏膜及消化液等。其含有之淡氣。常成蛋白質亞瑪以特基 (amid or amide) 等之化合態。而無機成分。亦多成不溶解之化合態。據歐洲之調查。糞之排泄量及組成。合老幼男女平均計之。大約如次。

一日間排泄之人糞量(公分)		一年間排泄之人糞量(公斤)	
全量	一三三・〇〇	四八・五〇	
乾物量	三〇・〇〇	一一・一〇	
有機物	二五・〇〇	九・九〇	
淡氣	二・一〇	〇・七五	
無機物	四・五〇	一・六五	
磷酸	一・三五	〇・四九	

加里

○六四

○二四

人尿者。食物之已經消化部分。與血液共循環於體內。經新陳代謝之結果。其廢物與水分。均由腎臟而排泄者也。新排泄之尿。常呈酸性反應。蓋含有酸性磷酸加里等之酸性鹽故。又尿中之淡氣。常成尿素之形。而無機成分。亦與在糞中者有異。悉成可溶性之化合態。

人尿之組成及排泄量。亦與糞同。因年齡大小、健康程度、以及食物之種類分量等而生差別。其中最宜注意者。成人之尿。異於幼兒之尿是也。夫成人體內新陳代謝之作用愈盛。則廢物之排出愈多。而幼兒身體之構造未完備。其自食物中所吸取之淡氣、磷酸等之一部。常蓄積於體內。以爲發育成長之資料。故幼兒尿中肥料之成分少。而成人則較多。今將歐洲所調查人尿之組成及排泄量。表示如次。（亦合老幼男女平均計算）

一日間排泄之人尿量（公分）

一年間排泄之人尿量（公斤）

全量	一二〇〇・〇〇	四三八・〇〇
乾物量	六四・〇〇	二三・三六
有機物	五〇・〇〇	一八・二五
淡氣	一二・一〇	四・四〇
無機物	一四・〇〇	五・一一
磷酸	一・七八	〇・六五
加里	二・二九	〇・八五

凡食物中之淡氣及無機物。由種類而含量不同。且人體因年齡職業之關係。而養分之消化亦異。故糞尿之組成。常由是等原因而異。大概食植物質者、兒童、勞動者之糞尿。缺乏淡氣、磷酸、石灰。而富加里及食鹽。多食肉類者、老人、坐食者之糞尿。則反是。依日本人之調查。歐人之糞尿。與日本人之糞尿相比。其組成上之差異。常如左表。蓋兩者之食物。各不相同也。（吾國人之糞尿。尙無確實調查。

姑缺之。

	水分		有機物		無機物		淡氣	加里	磷酸	石灰	食鹽
	歐洲人之糞尿	日本人之糞尿									
	九三	九五〇	五	三四	一四	一六	七〇	二・一	二・六	〇・九	六・六

第二項 人糞尿之貯藏

人糞尿之新鮮者。多忌用之。必使之腐熟。而後始用爲肥料。其理由如次。

(一)新鮮之尿。有害作物。新鮮之尿。約含二%之尿素。其他食鹽與可溶性鹽類。亦達一五%內外。而尿素食鹽等。土壤均不吸收。故新尿雖以數倍之水稀釋之。施於土中。溶液猶覺濃厚。有礙於作物根之吸水作用。而使莖葉萎凋。然尿至腐熟時。則尿素變爲炭酸亞摩尼亞。能爲土壤所吸取。而其害可免矣。

(二)使用新鮮之尿。淡氣易於流失。新鮮尿中之尿素。不爲土壤所吸收。