

實用 自給肥料學

田 健 生 著

中國文化事業社 出版
中國科技圖書聯合發行所發行

實用
自給肥料學

田健生著

中國文化事業社出版

實用自給肥料學

一九五一年八月初版(0001——2000)

一九五二年十月再版(2001——3000)

每冊人民幣6,800元

著 作 者 田 健 生

校 對 者 陳 和 坤

出 版 者 中國文化事業社

上海武進路二六九號

總 發 行 中國科技圖書聯合發行所

上海中央路二四號三〇四室

經 售 處 全 國 各 大 書 店

版權所有 不准翻印

序 言

我國農村自土改以來，已由完成恢復生產而進入增加農業生產，為工業建設作發展的準備。中央人民政府號召全國人民於1952年終完成其增加農業生產為工業建設之準備工作。本書為應目前農業增產之需要，普及肥料知識，交流各地農家利用肥料之經驗，乃搜集國內外之材料，作為廣大勞動人民利用肥料之參考。

本書第一章係引言，說明自給肥料在今日之重要性。第二章敘述綠肥，提倡施用綠肥以增加肥料來源，解決土壤缺乏之腐植質。第三、四兩章敘述厩肥及人糞尿，以堆積或貯藏時之保氮問題為討論之重點。第五、六兩章介紹油餅及草木灰之合理利用與貯藏。第七章介紹堆肥之製造方法，提倡堆肥以增加肥料之來源。並介紹利用札札菌的速成堆肥法。

著者雖執教有年，但淺學菲才，缺乏經驗，且不慣文筆，因此書中錯誤及疏忽之處，在所難免，望海內外賢達加以指正。

田健生 1951年5月於湖北省立農學院

目 錄

序

第一章 引言

第二章 綠肥

第一節 我國綠肥的由來與現況..... 4

第二節 綠肥法式..... 8

(一) 利用綠肥的方式

(二) 綠肥作依栽培的方式分類

(三) 綠肥作依田圃的種類分類

(四) 綠肥作依播種的方式分類

第三節 綠肥作物的種類.....13

(一) 綠肥作物必要的條件

(二) 荳科綠肥與非荳科綠肥

(三) 主要綠肥作物

第四節 綠肥的價值.....20

(一) 綠肥的本質

(二) 綠肥的肥效

(三) 栽培綠肥的利益

第五節 栽培綠肥應注意事項	37
第六節 綠肥的施用法	41
(一) 施用時期	
(二) 施用量	
(三) 併用肥料	
(四) 其他注意事項	

第三章 厩肥

第一節 厩肥的原料	45
(一) 家畜糞尿	
(二) 蓐草	
第二節 厩肥的成分	51
(一) 影響厩肥成分的因子	
(二) 厩肥的成分	
第三節 厩肥的堆積	52
(一) 厩肥堆積時的分解	
(二) 厩肥堆積的討論	
(三) 厩肥堆積方法	
第四節 厩肥的施用	62
(一) 厩肥施用時應注意事項	
(二) 厩肥的施用法	
(三) 厩肥的肥效	

第四章 人糞尿

- 第一節 人糞尿的成分 66
- 第二節 人糞尿的性質 68
- 第三節 人糞尿的貯藏 69
 - (一) 人糞尿貯藏時的變化
 - (二) 我國農人貯藏人糞尿的方法
 - (三) 貯藏時的損失
 - (四) 貯藏的設備和保氮問題
- 第四節 人糞尿的施用 76
 - (一) 施用的方法
 - (二) 施用時應注意事項
 - (三) 人糞尿的肥效

第五章 油餅

- 第一節 油餅的種類和產量 83
- 第二節 油餅的成分 84
- 第三節 油餅的貯藏 84
- 第四節 油餅的肥效及施用 85

第六章 草木灰

- 第一節 草木灰的成分和肥效 87

第二節 草木灰的貯藏	88
第三節 草木灰的施用	89
第四節 其他灰類	90

第七章 堆肥

第一節 堆肥的意義	92
第二節 我國各地農家堆積法	93
第三節 堆肥製造的材料	94
(一) 動物質材料	
(二) 植物質材料	
(三) 礦物質材料	
(四) 雜質材料	
第四節 堆肥小舍的建設	107
第五節 一般製造堆肥方法	108
第六節 速成堆肥製造法	113
(一) 扎扎菌的性狀	
(二) 扎扎菌的培養方法	
(三) 扎扎菌的使用方法	
(四) 堆肥貯藏方法	
(五) 速成堆肥法的優點	
第七節 堆肥的組成	118
第八節 堆肥的使用法	118

第一章 引言

施用肥料可以維持土地的生產能力，提高土地的肥沃度，增加單位面積的產量。今日我國正從事於農業增產運動，為工業建設創造條件，故肥料問題在今日頗為重要。應用的肥料中有農家自給肥料與化學肥料兩種。施用化學肥料，在我國尚未普遍。廣大的農村中仍利用自給肥料。故今日研究自給肥料，比較研究化學肥料更切合人民的需要。其理由如下：

（一）施用肥料的目的，一方面供給植物生長所必需的營養元素，另一方面形成植物生長的最優良的土壤環境，如土壤之水分，營養素存在狀態，空氣的通透性，及有益微生物的作用等。化學肥料僅含有植物生長所必需的營養元素，無形成植物生長最優良的土壤環境的作用。但自給肥料則不然，除草木灰而外，大都含豐富的有機質，有供給植物生長的營養素和改良其立足環境的兩種作用。如綠肥、廐肥、堆肥等都含有豐富的有機質，施於土壤後可變為腐植質，腐植質為形成土壤團粒構造的主要物質。若大量施用含有有機質的自給肥料，土壤可變成團粒構造，使耕作方便，植物的根羣延伸自如，發育正常。且可保持充足的水分和氧氣，供給植物利用。土壤空氣流通，氧氣供給充足，土壤中有益微生物繁殖旺盛，作用強大，因而土壤中不可給態的物質變成可給態養料的速度加大，植物生長所需的養分更加充足，故

可獲得豐碩的產量。

(二)我國化學肥料工業尚未發達，無充足的化學肥料供給施用，為解決目前增產運動之急需計，增加自給肥料的產量和改進自給肥料的製造、貯藏及施用方法，是比較容易舉辦及切合目前實際需要的。

(三)我國施用自給肥料有悠久的歷史，經驗較多，而對施用化學肥料的知識尚未普及。故近年來雖有少數人施用化學肥料，但多因施用方法不得當，得不到良好的結果。如有的不瞭解化學肥料是一種濃厚的速效性肥料，施用量過多，造成植物枯萎或死亡的現象。又如不知道將含三要素適當配合併用，大量施一種者有之，結果不是枝葉徒長，便是肥效不顯著。又如施用時不知與有機質肥料配合併用，數年以後土壤中有機質肥料消耗淨盡；或是由於化學肥料的副作用，造成板結，變成死土，因而作物生長不良，產量逐漸降低。這全是由於我國施用化學肥料的知識尚未普及，事前的準備不夠，故化學肥料雖好，但在施用知識尚未普及之前，農家自給肥料仍不失為增產的主要肥料。

(四)自給肥料如綠肥、廐肥、堆肥、人糞尿中含有各種植物生長素，可以刺激和促進植物生長，維持優良之品種不致退化，維持高產量。且其性質持久緩和，無化學肥料產生酸性或鹼性的副作用，因此在農人的肥料科學知識尚未普及之前，施用自給肥料是比較安全。

有機質的自給肥料有一種緩衝作用(Buffer action)，因為

自給肥料的體積大，表面積特別大，吸收力強，能吸收的物質種類多，吸收物質的數量也多。各種物質比較齊全，有酸的、有鹼的、彼此可調和。縱有能夠傷害土壤或植物的物質，或是被有機質吸收，或是被有機質含有的其他物質調和，消患於未然，毒害不能發生，這就是有機質肥料的緩衝作用的優點。

有機質肥料且為土壤細菌所需含炭有機營養物的來源，大量施用有機質肥料，土壤生物作用可以加強。

總之，化學肥料雖然肥效迅速，但我國化學肥料工業尚未發達，產量不足以應目前增產的需要，且施用知識尚未普及，用法不適當，收效反低。農家慣用的自給肥料，增加來源，比較容易，性質也比較緩和，施用後無顯著的副作用。且含有刺激植物生長之生長素及豐富的有機質，有改良土壤性質，維持地力及提高產量的作用，為目前我國農業增產運動中的主要肥料。就是將來化學肥料工業發達，施用化學肥料時也必需併用有機質的自給肥料，否則地力不能維持，產量也會逐漸下降，故自給肥料在目前及將來農業增產中都居於重要地位。

第二章 綠肥

凡將未分解的綠色植物耕入土內，藉以增進土壤的肥沃性，而提高作物收穫量的叫綠肥。

第一節 我國綠肥的由來與現況

我國周代已用植物質以改良土壤，為我國利用雜草作綠肥的開端。後來栽培豆科植物專作為肥料之用者，日漸廣泛。現在全國各地綠肥的應用相當普遍。西北各省多栽培紫苜蓿，陝西關中一帶的紫苜蓿，為輪作制度中的主要豆科植物，用以恢復地力。家家農人都種有紫苜蓿，春季盛花期割取，先作家畜飼料，經家畜消化分解之後排泄出再作為肥料。紫苜蓿為多年生，每年可割刈二次或三次。種植四、五年後掘出根再作為飼料，地則播種小麥，可以豐收數年。

陝西漢中，四川、湖南、湖北等地多栽培苕子作綠肥。苕子播種的最適期為九月中旬或下旬，第二年三月中旬始花期耕入土中，可作秧田肥料；四月盛花期耕入土中，可作本田肥料。

紫雲英為長江中、下游最常用的綠肥作物。江西最多，江蘇南部水稻區也不少。播種期多在九月間，翌年春始花期割取作綠肥，每畝可收 1200—2000 斤。

江蘇北部鹽墾區棉田多用金花菜、紫雲英、苜蓿為綠肥。棉

農於十月間撒金花菜種籽於棉田內，次年五月間始花期割取。普通每畝可收割 1200—3600 斤。堆積於棉田內，作為棉田惟一的氮肥給源及棉田之覆蓋之用。

浙江多用黃花苜蓿和紫苜蓿作綠肥。湖北武漢附近農人於冬季栽種蠶豆，次春將蠶豆青米出售作菜食，所餘下的莢角及莖葉作稻田綠肥之用。

長江流域水稻區用湖草或山坡道旁雜草作綠肥的很多。春季插秧前兩週左右，正是雜草盛長時期，割取雜草或湖草，撒佈水田，耙入泥土中，腐爛後插秧。每年每畝田施用湖草雜草約 2000—3000 斤。可以不另施其他肥料。

我國北方各省旱田較多，直接將綠肥施於田間者較少。間或亦有將芝麻、燕麥、或蕎麥於開花前耕入土中以肥田。但不似南方水稻田應用綠肥之廣泛。

總之，我國各地都已知道應用綠肥。長江流域及其以南的水稻區，綠肥為農家主要肥料之一。苕子、苜蓿、紫雲英、金花菜、蠶豆、豌豆及綠豆等為我國各地通常所採用的綠肥作物。也有不少農人採用水草、樹葉、灌木、雜草等作綠肥。最近又引種胡枝子、草木犀及葛藤等，肥效較大，且能生長於較瘠薄的土壤。如用草木犀作綠肥可增加小麥產量百分之三十，後期作物栽種棉花可增加產量百分之四十。種過葛藤之地，栽種玉米產量有增加四倍至七倍者！因此引種綠肥作物在目前有相當重要。茲將可能引種之綠肥植物列表於下：

表一 可能引種之綠肥作物

種 類	來源或產地	一多年生或	省 分	適生地區			用 途 說 明
				半乾燥地	半濕潤地	濕潤地	
適於冬季綠肥作物之豆類							
紫雲英 <i>Astragalus sinicus</i>	中國	一年生	長江流域		+		普通水稻栽培作綠肥
百脈根 <i>Lotus Corniculatus</i>	四川				+		少有栽培者
金花菜 <i>Medicago denticulate</i>	中國	一年生	長江流域		+	+	普通栽培作綠肥
天 藍 <i>Medicago lupulina</i>	中國	一年生	長江及黃河流域		+		莖由基部分枝，平鋪地面覆蓋良好，宜於濕潤地，可作綠肥及牧草
紫花豇豆 <i>Pisum Sativum</i>	中國	一年生			+		普通栽培作食用
深紅三葉草 <i>Trifolium incarnatum</i>		多年生	西北		+		普通栽培作飼料或綠肥
蠶 豆 <i>Vicia Faba</i>	中國	一年生			+		普通栽培作食用
大 翼 菜 <i>Vicia Sativa</i>	中國	一年生			+		有栽培作綠肥
苕 子 <i>Vicia Cracca</i>	四川	一年生			+		普通栽培作綠肥
毛葉翼菜 <i>Vicia afropurpurea</i>		一年生					普通栽培作綠肥
匈牙利翼菜 <i>Vicia pannonica</i>		一年生					普通栽培作綠肥
孟那散翼菜 <i>Vicia monbatha</i>		一年生					普通栽培作綠肥
毛 藍 豆 <i>Lathyrus hirsutus</i>		一年生	西北		+		生長旺盛，莖葉茂密，可作綠肥，在西北及湖北生長均佳
適於夏季綠肥作物之豆類							
合 明 <i>Aeschynomens indica</i>	中國	一年生			+	+	可試用作綠肥

羊 腳 豆 <i>Cassia Occidentalis</i>	南美	一年生	西南	+	通常栽培作綠肥
決 明 <i>Cassia tora</i>	北美	一年生	西南	+	通常栽培作綠肥
野 黃 豆 <i>Glycine ussuriensis</i>	中國	一年生	西北及 長江以 南一帶	+	根羣發達，根瘤 細菌豐富，莖葉 密茂，覆蓋良好， 可作綠肥之用。
高麗胡枝子 <i>Lespedeza Stipulacea</i>	中國	一年生	黃河及長 江流域	+	枝多葉細，枝瘤 豐富，可作綠肥 及牧草。
雞 眠 草 <i>Lespedeza striata</i>	中國	一年生	黃河及長 江流域	+	同 上
白花草木犀 <i>Melilotus alba</i>		二年生	西北	+	能耐瘠薄之土壤， 為沖蝕劇烈地恢 復植生之先鋒植 物，可為西北坡 地之綠肥作物
一年生花草木犀 <i>Melilotus alba annua</i>		一年生	西北	+	同 上
黃花草木犀 <i>Melilotus officinalis</i>		二年生	西北	+	同 上
一年生黃花草木犀 <i>Melilotus indica</i>		一年生	西南	+	功用同上，但能 在酸性土壤生長
草 木 犀 <i>Melilotus Suavedlens</i>	中國	一年生	西北	+	西北山地普遍， 但罕有栽培者
鰐葉飯豆 <i>Phaseolus lethyrides</i>	美國南部	一年生	西南	+	可作綠肥用
飯 豆 <i>Phaseolus calcaratus</i>	美國	一年生	西北及 西 南	+	莖葉茂密，可作 綠肥及飼料，種 籽可供食用。
綠 豆 <i>Phaseolus murgu rodriatus</i>	中國	一年生		+	普通栽培作食用
黃 豆 <i>Glycine max L. (soya Mos)</i>	中國	一年生		+	同 上
豇 豆 <i>Vigna Sinensis</i>	中國	一年生		+	可栽培作食用， 綠肥及飼料。
紫花苜蓿 <i>Medicago Sativa</i>	北部及 西北	多年生	北部及 西 北	+	草蓍與草木犀具 同一種根瘤菌， 須人工接種，每 年可割2—3次。

適於永久覆蓋之豆類						
小葉胡枝子 <i>Lespedeza Senicea</i>	中國	多年生	南及北		+	枝細柔軟而多葉，根發達，根瘤細菌可作肥料及恢復植生用。
紫花苜蓿 <i>Medicago Satiral</i>	北部及西北	多年生	北部及西北		+	見 前
黃花苜蓿 <i>Medicago ruthenica</i>	甘肅	多年生	西北		+	莖葉繁茂，覆蓋良好，可作綠肥及牧草用。
矮生苜蓿 <i>Medicago SP.</i>	甘肅	多年生	西北		+	花似前種，惟根之發芽力甚強，能耐嚼食宜與牧草混種。
紅三葉草 <i>Trifolium pratense</i>	美國	多年生	西北		+	紅花三葉草須人工接種根瘤菌，產量多，有高度可食性及營養價值。
雜種三葉草 <i>Trifolium hybridum</i>	美國	多年生	西北		+	同前，宜於濕潤重粘土地。
白花三葉草 <i>Trifolium repens</i>		多年生	西北		+	
葛 藤 <i>pueraria thubergiana</i>	中國	多年生	西北及西南		+	保土功效良好，莖葉可作飼料與編織器具，根可取澱粉，名葛粉。
荷根荊子 <i>Vicia amocna</i>	甘肅	多年生	西北		+	多年生，莖葉茂密，覆蓋良好，可作綠肥及飼料。
三齒野豌豆 <i>Vicia tridentata</i>	甘肅	多年生	西北		+	同 上

第二節 綠肥法式

(一)利用綠肥的方式

第一法：刈割天然野生綠草及樹木的嫩芽施於田中，此法即將田圃附近的路傍，畦畔，堤塘邊或山坡所生的雜草割取用作綠肥。雜草種類複雜，性質不純，含要素量也不一定。雜草的成熟

度不一致，有柔軟的，有粗硬的，所以分解也不一致。且道旁雜草中多雜有蟲害的卵，施於田間之後，易發生蟲害。加之產量不足，故不能視作綠肥的主要來源。但在我國各地利用雜草做綠肥者頗多，湖北水稻區用此法者更為普遍。

第二法：利用普通作物地的休閒期間，栽培綠肥作物，待生長至適當時期悉數耕入土中。此法可增加土壤有機質含量，如係荳科綠肥，且可增加氮素。江浙一帶水稻區施用綠肥多採用此法。

第三法：在一定的土地上栽培綠肥作物，待生長至適當時期，割取搬運到普通作物地施用。此法之缺點為搬運費時間與勞力，頗不經濟。

(二)依綠肥物栽培的方式分類：

1.主作法：栽培的綠肥為主要作物。有栽培一季之後改種其他作物，有連續栽種數年者，後者所生綠肥量大，多先作飼料，栽培到最後一季犁入土中。陝西關中所栽培的紫苜蓿即是屬於主作法。主作綠肥以改良土壤為目的外，又為補救氣候或勞力不足的良好方法。主作綠肥的生育期間較長，有機物的集聚較多，對底土性狀的改良作用比較大。栽培主作綠肥所適當的條件為：

(1) 氣候寒冷，足以維持植物生長溫度的時間較短，若栽培一般農作物時不能達成熟之程度。

(2) 氣候乾燥的夏季，感覺有栽培綠肥的必要地方。

(3) 有機物特別缺乏的土壤，非充分供給有機物不能增加