


農 業 叢 書
綠 肥 作 物

徐 方 幹 編



中 華 書 局 印 行

農 業 叢 書

徐方幹編

綠
肥
作
物

16879

中華書局印行

綠肥作物目次

第一編 通論

第一章

緒論

第一節 施用起源

第二節 綠肥種別

第三節 各種成分

第二章 栽培及施用注意事項

第一節 栽培要件

第二節 耕作事項

第三節 施肥事項

第四節 病蟲害事項

第五節 施用事項

第三章 綠肥之利益

一四

一〇

九

七

六

五

五

三

二

一

一

一

第一節	綠肥之價值	一四
第二節	土地之利用	一五
第三節	天然之利用	一五
第四節	根瘤菌特效	一六
第四章	栽培之急務	一八
第一節	杜絕化學肥料	一八
第二節	增進農業生產	二〇
第三節	特殊之效能	二二
第四節	各種之肥效	二三
第五章	結論	二五
第二編	豆科植物之通性	二九
第六章	紫雲英	三〇
第一節	品種	三二
第二節	選種	三三

第三節 適地……………三七

第四節 播種期及播種量……………三七

第五節 播種法……………三九

第六節 肥料……………四〇

第七節 管理……………四二

第八節 收穫……………四四

第九節 採種……………四七

第十節 施用法……………四八

第十一節 紫雲英之肥效……………五二

第十二節 病蟲害……………五三

第七章 苜蓿……………五五

第一節 品種……………五七

第二節 適地……………五七

第三節 栽培法……………五八

第一目	水田移植栽培法	五八
第二目	乾田直播栽培法	六三
第三目	地上直播栽培法	六四
第四節	肥料	六五
第一目	水田移植栽培之施肥	六五
第二目	乾田撒播栽培之施肥	六六
第三目	乾田點播栽培之施肥	六六
第五節	管理	六八
第六節	收穫	六九
第七節	採種	七〇
第八節	施用法	七一
第九節	苜蓿之肥效	七二
第十節	病蟲害	七四
第十一節	苜蓿與紫雲英之比較	七四

第一目	苜蓿之長處	七四
第二目	紫雲英之長處	七六
第三目	結論	七七
第八章 綠肥大豆		
第一節	品種	八〇
第二節	播種期	八一
第三節	播種量	八二
第四節	播種法	八三
第一目	田地普通裏作之間作播種法	八四
第二目	稻田裏作之播種法	八五
第三目	普通地上之播種法	八六
第五節	肥料	八七
第六節	管理	八八
第七節	收穫	八九

第八節 採種.....九一

第九節 施用法.....九二

第十節 病蟲害.....九三

第九章 豌豆.....九四

第一節 品種.....九五

第二節 適地.....九六

第三節 整地.....九六

第四節 播種.....九七

第五節 肥料.....九八

第六節 管理.....九九

第七節 收穫與採種.....九九

第八節 氮素之產生及施用法.....一〇〇

第九節 病蟲害.....一〇〇

第十章 蠶豆.....一〇四

第一節	品種	一〇五
第二節	適地	一〇五
第三節	整地	一〇六
第四節	播種	一〇七
第五節	肥料	一〇八
第六節	管理	一〇九
第七節	採種	一〇九
第八節	收穫及施用法	一一〇
第九節	病蟲害	一一〇
第十一章 豇豆		
第一節	整地及管理	一一四
第二節	播種	一一五
第三節	肥料及肥效	一一五
第四節	收穫及施用	一一六

第十二章 車軸草……………一一八

第一節 品種……………一一九

第二節 適地……………一二一

第三節 蕃殖……………一二一

第四節 育苗……………一二二

第五節 移植……………一二二

第六節 直播……………一二三

第七節 肥料……………一二四

第八節 收穫及施用法……………一二四

第九節 採種……………一二五

第十節 肥效……………一二六

第十一節 病蟲害……………一二六

第十三章 賽拉台拉……………一二七

第一節 耕地……………一二八

第二節	播種	一二九
第三節	收穫	一三〇
第四節	採種	一三〇
第五節	賽拉台拉與羽扁豆混合播種	一三一
第六節	肥效	一三二
第七節	施用方法	一三二
第十四章 羽扁豆		
第一節	品種	一三五
第二節	整地	一三六
第三節	播種	一三七
第四節	肥料與管理	一四〇
第五節	收穫	一四一
第六節	採種	一四二
第七節	肥效	一四二

第八節 施用法……………一四四

第十五章 賽脫雲克姆……………一四五

第一節 整地……………一四六

第二節 肥料……………一四七

第三節 播種……………一四八

第四節 移植……………一四九

第五節 管理……………一五〇

第六節 收穫……………一五〇

第七節 採種……………一五一

第八節 成分……………一五三

第九節 肥效……………一五四

第十節 施用法……………一五六

第十一節 病蟲害……………一五六

第十六章 海阿利倍幾……………一五七

第一節	整地及肥料	一五八
第二節	播種	一五九
第三節	管理	一六一
第四節	收穫與採種	一六一
第五節	成分	一六三
第六節	肥效	一六四
第七節	施用法	一六四
第十七章	胡枝子	一六五
第十八章	刺槐	一六八
第十九章	巴普爾倍幾	一七〇
第三編	非荳科植物之通性	一七一
第二十章	十字科植物	一七二
第一節	蕓苔	一七二
第二節	白芥子	一七三

第二十一章 禾本科植物……………一七四

第一節 青刈黑麥……………一七四

第二節 青刈燕麥……………一七五

第三節 玉蜀黍……………一七六

第二十二章 蓼科植物……………一七七

第一節 蕎麥……………一七七

第二十三章 樺木科植物……………一七八

綠肥作物

第一編 通論

第一章 緒論

第一節 施用起源

綠肥者，爲含有葉綠素植物，耕入土中，依其所含有之成分，直接或間接分解，以供農作物攝取而培養之。我國施用綠肥與夫製造起源，遠在三代，周禮地官有云：『草人掌土化之法，物地相其宜而爲之種，凡糞種駢，剛用牛，赤緹用羊，壤用麋，鹹瀉用貆，勃壤用狐，植用豕，疆藥用蕢，繫用犬。』按上述九類，赤緹爲色赤而性剛之土，勃壤乃乾涸水澤之地，蕢爲植物質，而疆藥乃爲堅強之土也。又云：『凡稼澤，夏以水珍草而芟夷之。』鄭玄註云：『將以澤地爲稼者，必於夏六月時，大雨時行，以水病絕草之後生者，至秋水涸芟之，明年乃稼。』前述各節，可知我國周初，已用植物質改良土性，利用雜草以作綠肥之濫觴矣。



(南)

齊民要術有云：『凡美田之法，菘豆爲上，小豆、胡麻次之，悉皆五月中，穰（漫生種）種七月，八月犁穄（同掩）殺之，爲春穀田，則畝收十石，（一石約合今之二斗七升，十石則爲今之二石七斗有餘。）其美與蠶矢、熟糞同。』此乃爲栽培荳科植物，而作綠肥之用也。

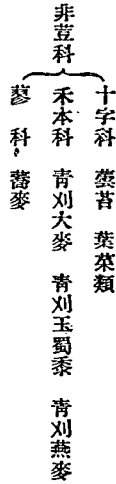
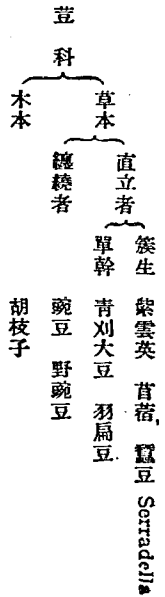
日本在太古時代，有用綠草爲肥記載，至慶安延曆時代，栽培豌豆等施用，德川幕府之際，廣用紫雲英，其後乃更用青刈大豆、苜蓿等綠肥作物。

歐西施用綠肥時期，在古代羅馬據 Pling 氏云：『古代羅馬九月蒔羽扁豆（Lupin），五月青刈，施於果樹。』德國 Konrad von Medenberg 氏，在 1337 年所著作之 Regensburg 書中，記有『野豌豆（Vetch）施用法』。

第二節 綠肥種別

綠肥有天然綠肥與栽培綠肥之區別，天然綠肥者，刈取山野叢生青草，或樹木之嫩芽。栽植綠肥，係專以供綠肥用培植作物之莖葉，普通單稱綠肥者，乃對於栽培綠肥而言也。惟前者因其品質不齊，成分不一，分解不易，故不若後之爲優也。

綠肥作物，大別爲荳科植物，非荳科植物二類。而荳科植物中，又分爲草本與木本。茲列表如下：



上表中我國通普栽培較廣而施用較多者，為紫雲英、苜蓿、蠶豆、青刈大豆、豌豆等，近年輸入外國綠肥，如 Serradella、羽扁豆、野豌豆 Serradella 等，在根瘤菌接種良好之地，發育亦繁茂。

第二節 各種成分

栽培綠肥作物以利用其莖葉為目的，故宜選含有養分豐富，而易於分解者，茲將各種綠肥作物，含有之成分，其平均組成百分率，如次所示：

別 種	水 分	有 機 物	氮 素	磷 酸	鉀
紫雲英生草	八二·〇%	一七·〇%	〇·四八%	〇·〇九%	〇·三七%

綠雲英乾草	一六·七	七·七·九	二·二五	〇·四一	一·七〇
苜蓿生草	八〇·五	一八·一	〇·五六	〇·一八	〇·三一
苜蓿乾草	一六·五	七·七·四	二·三二	〇·七八	一·三一
大豆生草	八〇·〇	一八·三	〇·五八	〇·〇八	〇·七三
大豆乾草	一四·〇	七八·九	二·四九	〇·三六	三·一三
豌豆生草	八一·五	一七·一	〇·五一	〇·一五	〇·五二
豌豆乾草	一六·七	七七·〇	二·二五	〇·六六	二·三二
赤車軸草生草	八二·〇	一六·五	〇·五三	〇·一五	〇·五五
赤車軸草乾草	一六·五	七·六·七	二·四五	〇·六九	二·五三
Lupin 生草	八二·六	一四·四	〇·五〇	〇·一一	〇·二五
Lupin 乾草	一四·二	七·九·九	二·七四	〇·五八	〇·八〇
Satwicken 生草	八二·〇	—	〇·五六	〇·一三	〇·四三
Satwicken 乾草	一六·七	—	二·二七	〇·六三	一·九七

第二章 栽培及施用注意事項

第一節 栽培要件

栽培綠肥作物，用其莖葉爲目的，與一般普通作物不同，故栽上應注意次之數點：（一）目的在繁殖莖葉，而不在種實，故播種宜厚密，使之密生。（二）培養於稻田時，不宜潮濕，復設溝排水，以期乾燥。（三）播於冬時，其幼苗上須覆以稿葉，以防凍害。（四）須在開花前刈去，或鋤入土中，否則莖葉中養分減少，質亦硬化，腐不易，若栽培荳科植物，則尤宜注意左列之數項要件：

一、土地排水優良，且宜深耕。

二、土壤須具有良好理化字之狀態，根瘤菌發育得以旺盛。

三、肥料宜施用磷酸鉀及鹽基性者。

四、荳苗幼弱時，不能攝取空中氮素時，施以少量之氮素肥料。

以上四點，爲栽培荳科植物，不可不注意及此。若在新墾之地栽培，則往往有不能繁茂者，故必以曾經荳科作物生長繁茂之土壤撒布其間，而後播種，蓋根瘤菌藉此移植，有以助荳科作物之生

育也。

第二節 耕作事項

培植綠肥作物，在大量生產，自己勞力乏缺時，不但過剩綠肥之運搬困難，且有因施用過量，或施用失當，惡劣現象，遂影響及於主作。又於收穫之際，適值農忙期或當梅雨中者，則在收穫施用等項勞力有無，須加以切實考量之。

單作綠肥，每畝生草收量加增，則其對於空中氮素攝取利用，固可倍增，但在收穫運搬所費勞力大。若全部耕入土中，則又施用過量，在主作方面，每易起不良狀態，此種情形，實不少，如稻田裏作之晚生種紫雲英及賽脫雲克姆等單作時，每有此事實焉。勞力充足農家，單作綠肥面積少而收量多，則可獲得相當利益，反之勞力不足而欲圖多量收穫，因之擴大栽培面積，其結果彼此不相顧，致遭失敗，是以在栽培之前，對於面積多寡，事前當詳為籌策，以免無為消耗。栽培桑園、茶園等處間作綠肥，多數優良品，生育過於繁茂，則有障礙主作新芽之發育，又如賽脫雲克姆等之纏繞性綠肥作物，離地六、七寸之處當行中刈，羽扁豆等莖葉高大之綠肥作物，在其未十分伸長時刈取之。春桑收穫後，若以青刈大豆為作綠肥，則當以無妨於新芽之發育為度，其播種期遲早，不可不先行斟酌。

栽培綠肥作物，而期收穫量多者，當選晚生種，蓋以晚生種之生育期間久長，發育充實，故其收穫期非達於發育之極度時，不能表現其晚生種栽培之特效。如採用早熟者，則當栽培早生種為宜。晚生種採種困難，種子之收量少，在種子價格高貴購入時，應注意及此。稻田裏作麥、蕓苔之間作，春播紫雲英，因其生育期短促，每畝收量不多，氮素固定量亦少，不如播種青刈大豆為優也。

豆科綠肥作物，對於土壤中之酸性抵抗力薄弱者為多，在普通田地，含有酸性程度，對於生育上雖無任何關係，但如第四紀古層地，或第三紀層地等之強酸性土壤，其新墾土地，當施肥料用石灰，每畝約八斤至十一斤半，然後播種，可增加將來莖葉之收量。在從來未栽培豆科綠肥作物，土壤中缺乏根瘤菌之處，或雖經栽培，而根瘤菌含有量極少者，則宜依照豆科綠肥作物之種類，佈種各類培養純粹根瘤菌，而行接種，或取栽培繁盛豆科綠肥田地之表土，混入播種，以增加菌類繁殖能力，如特別栽培外國種羽扁豆、賽拉台拉者，於初期播種時，對於根瘤菌之接種，又為必要焉！

第三節 施肥事項

豆科綠肥作物，因其根瘤菌之作用，得以利用空中遊離氮素，故氮素施與，為非特要之肥料，惟在發芽之後，根瘤菌之活動能力薄弱，又在幼小時期，土壤中可溶性氮素缺乏，初期之發育不良，乃

有影響及於最後之收量。瘠薄土地，播種發芽後，施以稀薄人糞尿，以助長其發育。有機質缺乏粘重黃褐色土壤，生育每有缺點，則每畝施用堆肥四十斤至七十斤，在播種之前施與，將來對於發育可得良好。

無論何種綠肥作物，在普通幼小時代，每畝施用過磷酸二斤，硫酸鉀四斤至七斤，硫酸銨四斤，乾土一、二斗，研成細末，充分和合施用。蓋因大塊礦物肥料施用後，肥效既不能均一，而綠肥作物根部接觸，又足為害，此外每畝加用木灰、蘆灰四十至七十斤。如施用廐肥，則硫酸鉀可省略之，幼苗時期施用人糞尿，則硫酸銨可省略之。

肥料用石灰，對於土壤固可改良其理學性，更為綠肥生理上所需要之成分，茲將石灰對於綠肥作物施與後，實驗之結果，約如下表所示：

石灰對於綠肥施用成績表

區 別	青 刈		大 豆		紫 雲 英	
	收 量	百 分 率	收 量	百 分 率	收 量	百 分 率
石灰無施用	七·七兩	一〇〇%	六·二兩	一〇〇%	一〇·五	一〇〇%
石灰基肥施用	七·九	一〇三	八·五	一〇五	一〇·五	一〇五
石灰追肥施用	八·五	一一〇	七〇	一一四	一〇·五	一一四

上表實驗方法，用水稻木框試驗，以五個年平均之。所施肥料，每畝用綠肥一千二百斤外，氮素肥料，豌豆餅二十五斤，磷酸肥料，用過磷酸六斤，鉀素肥料，用硫酸鉀施以六斤半，至主要石之灰，則每畝施用二百斤。本實驗結果，施用石灰，吾人認為對於綠肥植物，有莫大關係，以用作為追肥則效力更顯著矣。

第四節 病蟲害事項

屬於豇科綠肥作物之病害，除可怕菌核病外，其他則鮮有重大之症，菌核發生於紫雲英為最多，青刈大豆、羽扁豆等莖幹直立者，殆不發生。秋蒔之蔓性綠肥作物，菌核病發生多在十月下旬，如發病期早，則其被害程度大。被害之綠肥作物，初期在其莖葉之上，點點萎凋，呈皿狀凹形，其後有白色之菌絲纏絡，遂叢生鼠糞狀菌核。防除方法，避去連作，種子用比重一·〇乃至一·一〇之鹽選種，菌核較種子為輕，浮於水面，盡數掬去。如在生育中發生時，每一發見，即將被害部刈去燒却之，或灌注石灰乳及其他各項防治方法為宜。

害蟲之主要者，有蚜蟲、夜盜蟲、及金龜子等，蚜蟲為害於一般的綠肥，而於採種園發生特多，對於結實損傷甚大。防除方法，在發生之初期，於羣生部分刈取而殺滅之。被害甚者，用肥皂二十兩，除

蟲菊十五兩，水一石，配合之除蟲菊肥皂液，或施液狀內屋脫一磅，肥皂二十兩，水一石配合之台利司肥皂液，以噴霧器撒布之。夜盜蟲及金龜子等，除捕殺之外，別無良法。

第五節 施用事項

綠肥在盛花期收穫，生草收量爲最多，肥料成分亦充實，莖葉柔軟而分解容易，肥效亦顯著。故普通在盛花期刈取，爲適當時期，然如紫雲英軟質綠肥，在盛花期刈取，卽施用於稻田作爲肥料者，在排水佳良之砂質土，一時肥效急增，然不久卽行中斷，以致爲害於稻作者，實屬不少。若如斯，則不特在結實硬化後施用，可得自然種子以自給，且肥效緩漫，稻作生育，可得順調，因之爲安全稻作生育計，對於盛花期收穫之紫雲英生草，施用之際，非加以注意不可。

綠肥多量施用於乾地時，每易起阻礙。多量綠肥施於稻作後，則妨害稻根發育。蓋綠肥當分解時所生成有機酸類，爲害於新根發育，以分解之促進，一時的肥效過於增大，促成作物生多量無效分蘗，莖葉亦軟弱。在稻作，則稻熱病等之被害大，其他作物，易罹病蟲害之災，或因風雨，莖葉易於折斷，傾伏地面，致遭黴腐，故對於每畝綠肥之施用量，當有切確標準，以免失之過多之弊。至綠肥施用量適當之標準，當依土地作物氣候時期等不同，自行斟酌施與。惟紫雲英、賽脫雲克姆等，每畝生

草產量，達四千斤以上者，莖葉之大部，須運往他處，供作其他田地施用。每畝施用量，約以二千五百斤至三千斤為度，則可安全無虞。茲將紫雲英施用量，試驗結果，如下表所示：

紫雲英施用量試驗表

區	別	全收量	穀收量	糙米收量	百分比
一三〇〇斤區		七、一四四·四斤	五三五·一斤	二八·一石	九七%
九八〇斤區		一一、一三二·五	五五〇·七八	二九·一	一〇〇
五〇斤區		九三四·三	四四八·九	二五·六	八八

上表試驗成績，係用四年間平均數，磷酸與鉀各七斤半，磷酸質肥料，乃為過磷酸鈣、鉀質肥料，施與硫酸鉀，據上表所列各項，則以每畝施用量九八〇斤者，成績為最佳，過多或過少，均非所宜也。

為水稻裏作之青刈大豆，在單作時，每畝生草產量超過一千二百斤以上者，則不可全部鋤入土中，當分出一部，以供其他之用。又麥之裏作，蕎麥之間作，每畝生草收穫量，在六百斤以下者，可全部施用之。青刈大豆，施用時期，一般多在水稻插秧前，每畝生草產量在一千二百斤者，則於肥料上最為經濟，所得利益亦大。

綠肥收穫後，如即以新鮮綠肥埋入土壤中，則因缺乏空氣，在分解之際，生成有機酸，足以為害

其他作物。故欲避免此種有害成分生成，必當使莖葉萎凋，成爲半乾狀態，包含空氣，而後耕入土中。於濕田多滯水之土壤中，空氣甚爲不足，尤宜注意。

綠肥含有之氮磷鉀百分比率，當依照綠肥之種類，收穫之時期等而異，然大體爲一〇—二—八之比率，水稻田中爲一〇—四—八之比，茶樹及桑樹爲一〇—二—六之比，果樹類爲一〇—三—一〇之比。依據上列各項吸收程度之比率，對於施肥不可不依作物單方養分吸收成數而決定之。綠肥施用於茶及桑者，在大體成分上，無所偏頗，對於稻作，因其缺乏磷酸，故每百斤中，須加用磷酸質肥料二斤，至磷酸質肥料種類，如過磷酸或骨粉，均可用以補足磷酸之缺乏。果樹類對於磷酸及鉀，咸感不起，施用之際，可用其他化學肥料以調節之。

綠肥在分解之際生成有機酸，爲害作物根部，又因土壤中之石灰成分易於流失，故在向爲綠肥作物栽培土地，而不施用石灰者，則每畝當施以四斤至八斤石灰，以中和酸性而補給流失石灰成分，至其施用時期，在施用綠肥後之二週以內，撒布地面，全部耕入土中爲宜。

綠肥多施用於基肥，蓋因其肥料性質，不便施用於追肥，故欲望作物生育順調，須用商販肥料，依其肥效而加調節。

關於綠肥收穫適當時期前已略述，然在施用時期，以何時爲宜，固當依照綠肥生育狀態及其

他種種而異，但又有以插秧期為標準者。茲記紫雲英施用時期實驗結果，約如下表所示：

紫雲英施用時期試驗

區 別	全 收 量	數 收 量	百 分 比	備 考
插秧一個月前	一三・〇兩	六・三兩	一〇〇%	生莖葉施用
插秧一個月前	一二・七	六・四	一〇二	風乾莖葉施用
插秧一週間前	一四・三	七・二	一一四	同 上

前表係用埋置圓筒試驗，以五個年平均之，紫雲英在五月中旬刈取，每畝施用一千斤比率計算之，磷酸肥料則為過磷酸鉀質肥料，則為硫酸鉀，每畝施與量則各為七斤半。

在插秧前各期施用紫雲英試驗成績之中，而以插秧前一週間為適當時期，又莖葉之生者，與風乾者相比，則風乾者較勝於生者。

第三章 綠肥之利益

栽培綠肥用之植物，以柔軟而易於分解，養分之含量多，產額之收量富，容易栽培，手續簡單者為主。如屬於荳科植物之紫雲英、苜蓿、大豆、蠶豆、豌豆及車軸草等最為適宜。茲先將栽培綠肥之利益分述如下：

第一節 綠肥之價值

土地為作業之根本要素，雖與資本、勞力等性質不同，不能稍事增減，但其生產力因管理之如何，而生增減。肥沃之土，有因管理不當而變為瘠薄者；瘠薄之地，若管理得宜，亦未嘗不可增進地力，加增生產也。

土壤吸收與保蓄溫熱之程度，於植物生理上有莫大之關係。富於吸收及保蓄溫熱之土壤，能促進肥料之分解，使化成適於植物吸收之養分。一般植物之養分吸收力，在一定程度以內，有隨溫度之高而增加者。故施用富有有機質之綠肥，則增加土壤之吸肥力，因其碳化作用，使土色濃厚，藉可增進其溫熱之吸收力與保蓄力。砂土放散溫度速，對於養分與水分之吸收力弱，施用綠肥頗著

顯效。又施用於重粘土壤，能使土質輕鬆，耕耘容易，氣水流通。其他因有機質分解所生成之碳酸氣及有機酸，足以分解土中之礦物質為可溶性，以形成植物之有效成分，而增加土壤之毛細管力與地溫，更有改變土壤理化學的性質之良效。

要之，綠肥有上述之效驗。則栽培綠肥之價值已可想見矣。

第二節 土地之利用

我國主要之農產物，厥為米糧，故不栽培稻作，人每有不能作為真正農業之觀念。但一田地若僅僅栽培一期稻作，似乎太不經濟，蓋稻之生育期，自五六月至十月或十一月，僅五六月而已。此後若任其休閒，則損失甚巨，故須選一種手續簡單，栽培容易，生產價額較大之後作而栽培之。況近年來生活程度日益高貴，作物之收支相償問題，尤不可不加以注意。

稻作之後，麥類及薯苔等固均無不可，惟土地利用上之最有利者，厥為綠肥。

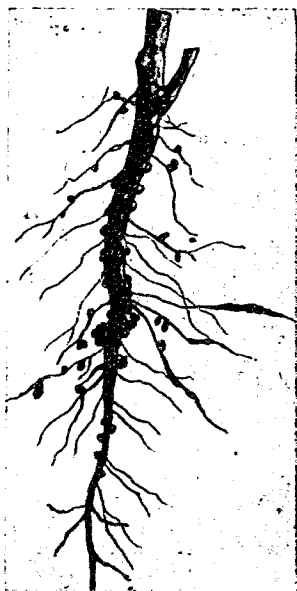
第三節 天然之利用

肥料之最貴者為氮素，此物存在於天然空氣中者雖屬無限，而多數作物，每不能直接吸收。惟

荳科植物，其根有寄生之根瘤菌（第一圖），能吸收空氣中之遊離氮素，以供其營養，而使之發育旺盛。

各種荳科植物對於每畝吸收之氮素量如下：

第一圖 菜豆之根瘤



種 別	數 量
紫 雲 英	五〇・〇六三斤
苜 蓿	三三・六二五
蠶 豆	二九・四三八
碗 豆	三一・八七五

第四節 根瘤菌特效

生存於土壤中之菌類，得能固定空中氮素而造成自體之蛋白質者，大別為二類：

一、豈科植物所共生固定遊離氮素之根瘤菌。

二、獨立生活固定遊離氮素之菌類。

豈科植物能肥沃土地，在昔久爲人所知，當一八七四年，Lawes 氏實驗車軸草栽培地所含氮素，比大麥栽培地多十分之三以上。至一八八八年，依 Helriegel 氏及 Wilfarth 氏之證明，確認爲豈科植物，能將空中與土中之氮素，吸收而行同化。氮素固定作用，爲被菌類所分離而成，此等菌類侵蝕於豈科植物根部組織中，形成根瘤菌，依其共生，而行氮素固定作用。且是種菌類，每因豈科植物之不同，致生差別，例如大豆根瘤菌，則不能與豌豆共生，故在細別時，則以適生於某種豈科植物之變種，則謂爲某種豈科植物根瘤菌，但在一般上則統稱曰根瘤菌 (Bacillus radicle)。

根瘤菌能固定空氣中遊離氮素，故不給以氮素肥料，亦足以成長。豈科植物栽培地殘留氮素較多，可供下期作物吸收，土壤亦得以改善理學性。

第四章 栽培之急務

經營農業者，莫不以投最少之勞費，獲多數之生產爲望。但年來百物昂貴，即以肥料一端而論，其價格亦有增而無減。資本薄弱之農民，每耗極大代價，猶嗟不足，而已達破產之域。卽雄於資者，亦有收支不能相償之虞。故近年來農民，漸有棄其鄉村而從事於都市生活之趨勢，此種現象影響於社會經濟甚大。且坐棄天賦之利源，不謀經濟改良之策，尤爲講求農村問題者所不取也。

我國南中數省之農家，常有栽培綠肥，刈取野間雜草及樹木上之嫩芽，供作氮素肥料者，此實爲救濟經營農業者之唯一良法。蓋綠肥栽培易，收穫豐富，并有有效成分，頗合於一般經營者所希望之條件，洵極有望之一種作業也，經營農業者，烏可不引爲急務哉！

第一節 杜絕化學肥料

近年來我國人士，每感生產之不足，乃有增進各類生產之設計，如履行選種，以圖其產量加多，施以特用肥料，以期地力之豐厚等事，不遺餘力。然我國農民，向專持人糞、草灰、草木灰、荳餅、廩肥、綠肥之外，一無他種肥料補助。對於特用肥料應用，尤爲一般農民所夢想不及。數年前，外人有鑑於我國

肥料事業之幼弱，農產不豐，癥結之未解，乃大行其化學肥料之推銷，所謂肥田粉、肥田精等等名稱，不久已傳播四方，盡力宣傳，互相競賣，而我國素耻於舊習之農民，亦不料為之喚醒，羣起購買，以補天然肥料之不足，遂為我國農業改進史上，開一新紀元。今試往內地一行，雖在小村窮鎮，莫不有化學肥料之廣告，與代銷之處，可見其事業之發達矣。茲將歷年來外洋輸入肥料統計如下：

外國肥料逐年進口統計表

年	次	數	量	價	值
民國元年			八三一、二五五擔		七〇七、〇四五兩
民國二年			九〇八、五五七		九四八、四七五
民國三年			八五二、二八二		九〇五、五四六
民國四年			七三五、六〇八		七七七、〇五二
民國五年			五〇九、一三二		五九五、九八七
民國六年			八一七、一四六		七七九、二六〇
民國七年			八四四、〇三一		七五二、一六二
民國八年			一、一四二、一二二		一、〇四一、一九八
民國九年			八四六、八八四		一、〇一九、三九四

民國十年	八四一、六三〇	一、一九四、七二七
民國十一年	九八三、五五二	二、一八〇、二二六
民國十二年	一、〇四九、二九八	三、九一一、一六〇
民國十三年	一、〇一六、九六三	三、六四六、六二五
民國十四年	一、〇六七、五九九	三、八四九、一〇〇
民國十五年	一、三三八、二四五	五、九八八、五九五
民國十六年	一、四七二、一五八	六、五九八、五六八
民國十七年	二、五三〇、六四三	二、四七九、九二〇
民國十八年	二、六四三、三〇〇	三、〇五三、三三四
民國十九年	三、八六一、一九八	一九、二〇一、八一
民國二十年	二、九一〇、二四一	一五、三八〇、四五五
民國二十一年	一、九一九、九一五	一〇、五九七、一七〇
最近五年平均數	二、七七三、〇六四	一〇、一四二、五三八

觀前表所記肥料輸入年增一年，惟以每歲所流失之現金，能否從農業挽回，是亦一大疑問也？

第二節 增進農業生產

概自民國元年以來，外國化學肥料之進口，年有增加，依據最近五年平均數，每年亦在二、七、七三、〇六四擔之量，其值爲一〇、一四二、五三八海關兩。此種卮漏，原非必要，蓋因我國國產所有天然肥料，實供過於求，徒以農民喜用舶來化學肥料，而放棄國產有機肥料耳。

在化學肥料性質而言，固能補助天然肥料不足，然其流弊亦在所不免。連年施用，致土中有機質逐漸減少，將使沃土變成石田，此其一也。施用不得法，則偏重於一方，此其二也。缺乏植物生活素上之 Anximine，此其三也。殘留物集積土中，則貽害於作物，此其四也。綜合四端，而農業生產大受影響矣。總之，化學肥料，如單獨施用，則害多利少，近年國人應用化學肥料，而拋棄固有天然肥料，所得不償所失。

吾人已知化學肥料連年使用，致土中之有機質逐漸減少，將使沃土變成石田，又殘留物集積土中，則貽害於作物，是故我國化學肥料輸入年增，不獨金錢鉅數流出，且弊竇叢生。倘能與綠肥等混合施用，可行補救其弊。蓋以綠肥爲腐植質肥料，更富於可溶性有機質，故微生物繁殖甚易，當其分解之際，又發生多量碳酸及他種有機酸，可使土壤輕鬆，有補化學肥料之效能。要之，綠肥之栽培易，收穫豐，成效大，悉合於一般經營者所望，而農業生產亦可大增，洵爲有利事業也。

第三節 特殊之效能

綠肥用植物之主要者為荳科植物，以其根際共生之根瘤菌作用，能固定利用空氣中遊離氮素。且莖葉柔軟，分解容易，根部深土中，得以吸收下層中養分，其收效之大，無有及於是者。

綠肥作用特殊之種種效能，舉其主要者如下：

- 一、綠肥為多量有機物，耕入土中，可以增加土壤中腐植質，改善理學的性質。
- 二、綠肥作物，能吸收土壤深層中養分，運至上層，供一般普通作物吸收有效之養分。
- 三、可保持養分，不致為雨水等流失。
- 四、綠肥作物栽培後，可保持土壤良好之組織，又能遮斷日光，防土壤中有機物分解消失。
- 五、綠肥施用於土壤，其體中養分，不僅供作物營養，且可給土壤中有益細菌以養分，得以充分繁殖。
- 六、栽培綠肥作用，可防雜草繁茂。
- 七、若栽培綠肥與根際共生根瘤菌，依其作用，可吸收空中廉價之氮素，得以少用氮素化學肥料。

八、綠肥作物，栽培於山野間，因其可直接施於耕土中，可得運搬上之便利。

九、綠肥作物可為家畜飼料，因此先作飼料而後取畜類排泄為肥料，兩得其便，且可經濟。

第四節 各種之肥效

綠肥之氮素含有量，當依綠肥作物種類，收穫時期，水分多寡等而有若干之差異。在盛花期豈料綠肥生草物中含有氮素量約為〇·四乃至〇·六%，然每有因水分量多少含有量時生差異。若風乾物，則其含量通常為二·五%上下。氮素之主要者，以蛋白質與胺(Amine)等之有機態存在，施用後藉微生物分解為氨或硝酸後，始發揮其肥效。其肥效程度，比堆肥、廄肥敏速，而較化學肥料遲緩。

綠肥之磷酸含有量極少，生草中僅有〇·一%，風乾物亦不過〇·五%內外。故施用綠肥時，當併用過磷酸或骨粉。但在實際上，栽培綠肥時，若過磷酸施量多，則磷酸殘留於土壤中，在其栽培地之後作，可無此缺陷。

綠肥之鉀含有量比磷酸多，而稍少於氮素，有時或為同等量，其主要形態為有機酸化合鹽類，故比之硫酸鉀或木灰等之肥效，不甚遜色。

綠肥含有多量之纖維，與少量之糖類及澱粉、無氮素有機物、與少量蛋白等含氮素有機物。此等有機物，可為微生物營養料之源，使土壤中有用微生物，得以增加分解之碳酸氣與水及其他簡單化合物；一部則變化腐植質，殘留於土壤中，增進他種能力。

第五章 結論

富國篇云：「民富則田肥以易，田肥以易，則出實百倍。餘若丘山，不時焚燒，則無所藏之，夫君子奚患其無餘。民貧則田瘠以穢，田瘠以穢，則出實不半，而且有空虛窮乏之實矣！」讀此可知土壤之肥瘠，繫於農之貧富。出實增減，原乎肥料，然則肥料之與農產，當有相對之代價焉。故「伊尹作區田，教民糞種，負水澆稼。」即近世各農學專家，亦莫不以肥培之若何，有關於農產興替也。

我國以農立國，抗戰勝利後，農業之工業化，與復興農村經濟，朝野均極力提倡，惟化學肥料仍需國外輸入，未有注意及之者。是以肥料問題，實為我農界現代與未來之一絕大問題。目前我國農民，每年耕作所需肥料負擔費，固因作物培植之種類、土地之肥瘠、氣候之寒暖等等主因不同而生差異。但在農民總支出中，所占百分比甚大。例如戰前中國銀行報告書中，所列估計中國農民支出表：

中國農民支出估計表

假定每家人口三人
食用每人一角日需三角

租田十畝

年計一〇八元

租金每畝(米八斗(約七元))	年計七十二元
荳餅肥料每畝一張(設價四元五角)	年計四十五元
小熟肥料(假定每畝二元)	年計二十元
蒔秧除草(每畝四元)	年計四十元
水車(每畝二元五角)	年計二十五元
稻種(每畝二元)	年計二十元
共 計	三百一十元

依前表三口之家，十畝之耕，而每年肥料費所需，當有六十五元之多，佔全支出數五分之一，可見肥料在現代中國農村經濟中重要地位矣。友人沈學源君，所著中國農民與肥料問題中云：『肥料為全國農民的第二負擔，亦即第二生命的肥料問題』旨者斯言。

其次再就我國土壤狀況，需要何種肥料觀察，則以幅員廣闊，土壤生成復雜，更因氣候關係，遂使南北迥異。茲據東西各專家研究結果，簡單說明於后：

- 一、全國土壤中缺乏磷酸。
- 二、自南而北鉀之含量漸減。

三、自北而南氮之含量漸減。

綜合上之三點，中國全國土壤，因磷酸含有量少（在〇·一%以下），需要磷酸肥料為最，北方土壤則需要鉀素肥料，南方土壤當施氮素肥料。我國農民施用氮素肥料，慣以糞尿、油餅、廐肥、綠肥等物，鉀質則用草木灰等，磷酸質肥料，應用者殊少。氮素肥料，在我國固無有缺乏之虞，但今日農業耕作益形集約，故每有施用化學肥料者，然對於斯種事實，就我國之經濟構成上及農業經營上觀之，則不可不加以慎重！

在肥料施用技術及肥料效能與土壤關係各方面而言，吾人當認為綠肥最合乎合理想，其種種事實已如前數章所述。故綠肥問題，實為近今重要之農業問題，是以浙江省政府建設廳有多用自然肥料之勸告文，廣東省政府建設廳農林局舉行綠肥運動，良有已也。今後綠肥問題之具體的方策，當選擇優良品種普及於農民，擴大栽培面積使產量加多，合理的利用法之研究，指導獎勵法之訂定。他如慣為綠肥用之紫雲英、苜蓿、青刈大豆、青刈豌豆等，除一般單作、間作、裏作栽培外，更應提倡荒廢地利用，凡堤塘場圃之旁，原野山丘，到處多行播種，產量既多，用乃自廣。至利用方面，紫雲英、苜蓿等二三種，除主施於稻田外，作為飼料而用者則未有之，宜倡行先飼畜，而後利用糞便，俾可兩得其益也。

對於綠肥作物改良增殖政策，則農事機關當助成之，其主要事宜，約如下所述各端：

- 一、綠肥作物採種園之經營。
- 二、輸入外國優良綠肥品種。
- 三、分送各種綠肥根瘤菌及種子。
- 四、省市縣綠肥設施之補助費發給。

要之，農業進步肥料之需要益增，農家所用肥料，若必須購諸市場，斷難投多量之資本。且購買之肥料，每有種種弊害，未必合於經營，欲節約肥料資本，自不可不栽培綠肥。

農業之本旨，以少費多獲爲目的，農家不投大資本，而欲賴肥料以左右土地之生產力，則務須擴張栽培綠肥之範圍，能不仰給於市場上之肥料，最爲得策焉。

第二編 荳科植物之通性

荳科綠肥之種種，除上所述外，常有下列各項之優點：

一、荳科植物概為深根，可伸入土壤深層。

二、根之作用強，能利用不溶解養分。

三、比禾本科植物，莖葉柔軟而少纖維，且富水分分解迅速。

四、較各種植物所含氮素量比較的多。

五、成長迅速，在短時間內，可得多量生產。

六、葉面大而生長繁，能膨脹土壤，防除雜草發生。

七、如有病害，則便於禾本科根菜類等作物及生理性質相異者之輪作。

八、荳科植物耕作地，比禾本科等栽培地較為集約，如硝化作用等是。

荳科綠肥固有前述種種優越通性，但其缺點之處亦在所不免，其不及他種植物者如下：

一、莖葉柔軟，故易罹病蟲害。

二、土性若何，影響於生長頗大，例如排水良否及土壤之反應等是。

第六章 紫雲英

紫雲英 (*Astragalus sinic-*

us L.) (第二圖) 原產於亞東,

我國山野間多自生之, 昔時用以
作牲畜飼料, 今則為栽培荳科綠
肥中之主要者。其根為直根, 稍肥
大, 鬚根多 (第三圖)。莖上行, 或
匍匐。葉共九個, 或十一個, 對生成

羽狀, 甚小, 卵圓形, 葉端少凹, 表面滑澤, 帶濃綠色,
葉之裏面, 稍呈白色, 疏生柔毛, 托葉為卵狀, 先端
稍尖。花為小頭花, 紅紫色, 花梗從葉腋而出, 頗長。
子莢細長成角狀, 腹縫凹陷, 普通含子四五粒, 最
多七八粒。栽培極易, 不需多量肥料, 即能繁茂, 而得多量之生產額, 故栽培頗廣。

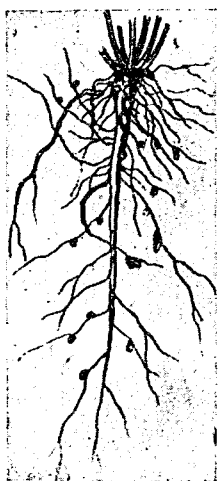
英雲紫 圖二第



I 花序

II 莢果

瘤根英雲紫 圖三第



紫雲英含有之成分，因刈取時期及生育狀態部位之不同，而生差異，普通者，主要成分之百分含量，約如下記表中：

紫雲英各部含有之成分表

全部一〇〇分中	水	新鮮物中一〇〇分之風乾物有	機	物	氮	素	磷	酸	鉀	鈣	備考
莖(新鮮)	六〇%	九·七八%	—	—	〇·一四%	〇·〇四%	〇·〇三%	—	—	—	
葉(同上)	四〇	—	一三·〇四	—	〇·五一	〇·一〇	〇·三七	—	—	—	
花(同上)	—	—	一三·六〇	—	〇·五一	〇·一六	〇·三一	—	—	—	
根(風乾)	—	—	—	—	三·〇一	〇·九七	—	—	—	—	
根梢(同上)	—	—	—	—	八·一〇	一·六五	二·三九	—	—	—	
葉莖(新鮮)	—	八八·〇	—	—	一〇·七四	〇·四八七	〇·一八七	〇·五四六	〇·一五九	—	花盛時
根部(同上)	—	七三·七	—	—	二一·八九〇	〇·六〇七	〇·三三四	〇·五一〇	〇·一七三	—	同

紫雲英含有之三要素量表

類	別	生	草	乾	草
氮				〇·四八%	二·二五%

磷	酸
0.09	0.41
0.37	1.70

據一般實驗結果，刈株莖中風乾物之氮素為一·四九%，根部風乾物中氮素為二·〇一%。又有謂風乾態地上部含有氮素量為二·九一%，地下部有二·五八%者。

第一節 品種

品種，分早中晚三種。早生種早熟，莖短，收量少。晚生種反之，莖葉繁茂，成熟期遲。中生種，介於二者之中者也。

適地產之晚生種子，每有因易地栽培，數年後劣變為早生種之虞。茲將各品種分述如下：

一、早生種 莖之長約一尺五寸至二尺，生草之收量雖不多，而性質比較剛強。熟期頗早，最早者，四月下旬，即可收穫，故插秧期早，與氣候寒冷之處，栽培此種為適。種子之結實收量甚多，色有濃淡，性強，粒重，幅廣。

二、中生種 莖長雖不及晚生種，然亦可達二尺五六寸乃至三尺，生草之收量多，普通可於五月上中旬收穫。子實之收量尚豐，性強健。

三、晚生種 開花期雖遲，而莖葉不硬化，為優良之品種，莖葉極長大，生長甚優良，莖長可至四五尺乃至六尺，頗繁茂。生草之收量最多，普通可於五月中旬收穫。但子實之收量不豐，粒形小而細長且重，色澤整齊。

茲將紫雲英早中晚三種生態列表如下

紫雲英早中晚三種生態表

種 別	莖 長	開 花 期	盛 花 期
早 生	二尺左右	三月中下旬	四月上旬
中 生	三尺左右	三月下旬	四月中旬
晚 生	四尺至六尺左右	四月中下旬	五月上旬

依據實驗所得，同一種類，種子之中大粒者，其生草收量多。又開花期及盛花期，則因氣候風土而有差別。

第二節 選種

種子之良否，直接關係於收穫之豐歉甚大，故選種極為重要，向種子商處購買者，往往有品種

良莠不齊，新舊混雜之弊，經營者鑑別其良否而使用。自己採種者，則採種之先須審慎考慮，茲將鑑別種子良否之方法，述之如下：

一、菌核之檢別 紫雲英栽培上之最可慮者，為菌核之蔓延，播種時混入有菌核病之種子，則必發病而傳播。發現菌核病之地，一度侵害紫雲英之後，菌核殘留地中，翌年更發，且必增加被害量。故種子務須行鹽水選種法。按菌核比重為 0.834 ，鹽水比重當以 1.0311 （水一斗用鹽 212.6 升），或用比重 1.02 海水亦可。將紫雲英種子浸入鹽水中，而攪拌之，種子比重在 1.2811 者則下沉，其上浮者，大部為菌核，宜掬去燒却之，下沉種子，取出後用清水洗滌，晒乾而播種之。

鹽水選種之外，尚可用篩選，或水選及風選，不良種子，亦得以除去。茲將各種選種法之成績，錄之如下：

各項選種法成績表

項	別	乾草收量	百分比	備考
清水選		一·六五八兩	三四·四%	乾草收量以面積一平方尺木框之內計算
箕選		一·六二九	三三·八	

比重一・一二鹽水選	一・六三九	三四〇	百分比對於不選者
比重一・二二鹽水選	一・四六五	三〇四	
不選	〇・四八二	一〇〇	

二、種子之色澤 紫雲英之種子，因種皮之色濃淡，而有差異，濃厚者殆帶黑色，淡者為黃色與黃綠色。

種子之色澤，亦因成熟程度而生差異，濃者為過熟，淡者為未熟，但其着色亦因直接感受陽光之多少而異。日光之映射多者，種皮之色濃，少者色淡。故早生種之種子，每較晚生種之種子濃，此即因晚生種莖葉繁茂，種子每不能如早生種之得充分接受日光也。

種子之濃淡，於發芽力及生育之良否，關係甚大。淡色種子，發芽率大，生育佳良；濃色種子反之。其實驗成績，約如下表所示：

種子色澤實驗成績表(一)

項	別	濃赤褐色粒	茶褐色粒	綠褐色粒
發芽率%		六三・九〇	七〇・五〇	七七・二五
發芽勢		六二・四〇	六八・八〇	七五・八〇

硬 實 率	三二・〇〇	二二・〇〇	一一・四〇
腐 敗 率	五・七〇	七・六〇	二・三〇

至於種子之濃淡與生育之程度，則其成績約如下表：

種子色澤實驗成績表(二)

類 別	對於面積一平方尺木框內之乾草收量
青 色 種 子	〇・八六八兩
淡 褐 色 種 子	〇・六八四
褐 色 種 子	〇・二五六

三、種子之新舊 種子之舊者，每減少其發芽力，四、五年後，竟有全失者，且尚有變晚生種為早生種之虞，故播種時，寧用新種子為佳。

種子之新者，粒鮮明，且有光澤。舊者，粒形膨大而失光澤，且帶暗色。種子之新舊，有影響於收量甚大，茲將各年種子收穫量，列於下表：

種子新舊對於收量比較表

採種時期	第一年	第二年	第三年
當年採種	—	—	一〇〇・〇
前年採種	一〇〇・〇	一〇〇・〇	六九・七
二年前採種	一〇〇・五	一〇二・一	六五・六
三年前採種	九三・二	九三・二	八六・九

第三節 適地

紫雲英好氣候溫暖之所，寒冷地方，不甚繁茂。土質喜乾燥肥沃之壤土及壤質砂土等。於濕潤處或重粘土地，生育不良。栽培於乾田，最能繁茂。播種於普通地上者，生育概不佳良。在水田中作畦而栽培之，亦可得相當之收量。積雪之所，大有害於生育，成績不佳；若被壓至二十日左右，則莖葉即損折而腐敗。

第四節 播種期及播種量

一、播種期 紫雲英之播種期，雖因氣候、土質而各異，普通以九月下旬為適。過早則至刈稻時，

莖葉已繁茂，且稻之莖葉遮礙陽光，生育虛弱，一旦稻既收穫，紫雲英曝露於寒風中，大有害於發育。過遲，則稈苗越冬，妨礙生育，被害甚者竟至完全死傷，故須擇適當時期播種之。

二、播種量 紫雲英之播種量，於土質優良之處，生育繁茂，厚播則妨害下部空氣之流通，易罹病害，減少收量。晚生種而厚播者，亦有上述之弊，故土質優良而用晚生種時，播種量務須減少。反之宜增加，各種播種量之栽培成績，約如下表：

各種播種量比較表

量	別	生 草 收 量	乾 草 收 量	備 考
二·九升區		六·九二五斤	八五五斤	面積一 六畝栽培地
三·九升區		七·四四〇	九三七	
四·九升區		八·一〇六	九八〇	
五·八升區		七·七〇〇	九五三	
六·八升區		七·二九五	九〇二	

播種量雖有因品種而不同者，大抵每畝播種量為九合至一升八合最適。至早中晚三品種播種量，則早生種每畝播種一·二—一·五升為適，中生種則以〇·六—一·二升，晚生種一·〇

升即可。

氣候溫暖，土地肥沃，排水佳良之區，播種量宜少。若在寒冷地方瘠薄之所，排水不良，及未曾栽培之處，則播種量最宜多。

第五節 播種法

下種時，田地須先排水，蓋潮濕，則種子有埋沒之虞，而過燥則發芽因之困難。播種之方法，通常由稻之上部撒播之。但能以手指撮少許種子，播下於稻之株間者，則田面上均一無過疏過密之弊。

紫雲英之種子甚光滑，易自手中脫落，每有播下多量種子於一處之虞，故須先浸以水，與粉碎之燒土混和，共同播下，則種子之播量，不致多寡懸殊，且發芽亦極良好。

土壤含有之紫雲英根瘤菌多少不一，故有培養純粹紫雲英根瘤菌，於播種時混合播下，使幼苗可得利用，在新作尤為要焉。土壤中所含紫雲英根瘤菌多寡，其有關於紫雲英生育甚大，茲據各種實驗，約如下表：

紫雲英根瘤菌實驗表

區 別	莖 葉 重 量	根 部 重 量
無 接 種	七·四公分	一四·〇公分
土 壤 接 種	一〇·五	一九·四
純粹培養苗接種	一二·四	二〇·三

第六節 肥料

紫雲英之肥料，過磷酸鈣及草木灰等之磷酸或鉀質養分均有顯效。若能與以相當之氮素肥料，尤為有利。但過多反不適宜，故若欲多施氮素肥料，亦須增加磷酸鉀質養分為得策。再加施石灰，亦隨着成效，每畝施用十斤左右，可增收生草百分之五十云。

使用之時期，於二月中下旬，每畝可撒布草木灰八十至一百斤。三月中下旬施人糞尿一百五十至二百斤，用水二倍稀薄之。且可於晴天施過磷酸鈣十七、八斤，但須與砂土細土等互相混和，增加容量，以便撒布。石灰可於十二月上下旬施用之。

紫雲英對於氮素、磷酸、鉀、石灰四要素效果實驗成績如下：

紫雲英對於四要素收穫量百分比表

依據右表實驗成績，A項以無磷酸區，百分率最小，由此可見磷酸之效果。至無鉀區，百分比高，原因乃以其土壤中含有鉀之成分為多，故有如是之結果。B項中生育最不良者，為無石灰區，其次則無磷酸區無鉀區，而無鉀區能促進開花期早。

又將無肥料區作為百分之一〇〇，與氮素、磷酸、鉀、石灰四要素區，所收生草量，百分率如下表：

無肥料區生草收量與四要素區百分比比較表

實驗區別	百分比	實驗區別	百分比	備考
無肥料區	一〇〇%	鉀一百兩區	一二〇%	四年間平均數
氮素五百兩區	一一九	同二百兩區	一二六	

實驗區別	收穫量百分比		開花期	收穫量百分比		備考
	A	B		A	B	
完全肥料區	一〇〇%	一〇〇・〇%	五月十日	一〇〇・〇%	數 A項系三年間平均	考
無氮素區	九二	九六・七	五月九日	九六・七		
無磷酸區	七七	七九・九	五月六日	七九・九		
無鉀區	九八	八三・〇	四月三十日	八三・〇		
無石灰區	九九	六一・七	五月八日	六一・七		
無肥料區	八三	六六・三	五月七日	六六・三		

右表實驗地，前作為水稻，無肥料栽培處。所用肥料係硫酸銨、過磷酸鈣、硫酸鉀及石灰，在四要素中，以磷酸之效果最為顯著焉。

各種肥料施用時，當注意土性及乾濕之程度，又與紫雲英生育狀況而差別之。

第七節 管理

一、排水 紫雲英甚忌水分停滯及地下水高之處，故在濕潤之所，發育極不良，而於早春滯水，為害最烈。滯水七晝夜者，較諸不滯水者，減收十分之三產額，故播種後，務須努力排除水分，使田面乾燥。水分停滯，足以妨害空氣流通，因此紫雲英根瘤菌生育能力減低。據實驗所得，在地表下〇·五—四·二五尺之中，以一尺之處，生育能力最強，過此則次第變劣。因地表滯水過多，致使根瘤不能發育，而影響於生育。

稻收穫後，可於田中開幅一尺，深四、五寸之小溝，使土質乾燥適宜，故比較乾燥之處，雖僅開周圍，或縱橫二條已可，但排水不良之所，須多開縱橫之小溝，粘重土壤，排水不良，相距五、六尺。即須開

同 二百兩區	一四三	同 五千兩區	一一一
磷酸一百兩區	一二七	石灰二千兩區	一〇七

溝一條。

紫雲英栽培地中水分停滯，於早春者為害尤甚，宜特加注意，依據二年間實驗所得成績，早春在栽培地中滯水日數之長短，對於紫雲英生草收穫量（平均數）大有差別，茲記其結果約如下所示：

1. 無滯水區

九·五三兩

2. 二十日滯水區

三·五〇

3. 三十日滯水區

二·三三

由前列所示實驗成績觀之，足證滯水有害於紫雲英生育，又在寒冷地方，田中若常有滯水，則易罹霜害，亟宜履行排水。

二、防寒 冬期風霜等，每損折莖葉害及發育，故不可不有防寒之設備，以減輕其災害，其方法可覆蓋及枯草，或撒布穀殼。在稻收穫之前，植立於稻株間，生育軟弱。及稻收穫，又值霜雪頻降，寒風凜冽之季，驟遭溫度激變，不免有害及發育之憂。故稻收穫後，即宜有防寒之設備，其中以撒布穀殼為最佳，較諸不被覆者，可增加二倍之收穫。撒布切藁者，較諸不被覆者，可增加百分之六十六之收穫。被覆薄屑藁者，較不被覆者可增加百分之十六之收穫。但被覆厚屑藁者，與不被覆者反無甚差

異。

紫雲英之被害程度，因防寒設備而異。方法得宜，效果頗著；不得其法，雖有防寒之設備，亦無效果也。

簡易而有效之防寒法，以被覆稻藁與撒布穀殼爲適，已如上述。但稻藁須選剛者，切成二或三段而施用之，每畝約需一百六十斤左右。撒布時全田面厚薄須均勻，覆藁量過多，則妨空氣之流通，反害發育，過薄則防寒無充分之效，要以適度爲宜。撒布穀殼者，每畝需八九百斤，但撒布時亦須均勻，過薄過厚，皆不適宜。

塵埃、落葉、廐肥等可代切藁，撒布田面亦有同樣溫暖之效果。其在寒冷地方，地表則宜踏堅。

第八節 收穫

紫雲英開花後，遂即結實，其時體內養分漸集積於子實。若收穫遲，則莖葉內之養分，漸次減少，增加纖維質，在供作肥料時，腐敗分解遲緩，非特不能增加作物之收量，恐反致減少。至其收穫適期，則以開花最盛時爲限，但失之過早，收穫量甚少，亦非所宜。茲將各時期收穫者之氮素成分含量，列如下表：

各期收穫生草含有氮素量

刈取期	每畝生草收穫量	百分中之氮素	一畝之氮素量	備考
四月中旬	一、八六八斤	〇・五四四%	一〇・一九斤	第一期刈取
四月下旬	三、三七五	〇・四五〇	一五・一九	第二期刈取
五月上旬	四、九〇〇	〇・三七一	一八・一九	第三期刈取
五月中旬	四、三九〇	〇・三五九	一五・七五	第四期刈取

更於各時期中收穫生葉，所含有氮素、磷酸分量，約如下表：

各期收穫生葉含有氮素磷酸量

刈取期	氮素	磷酸	備考
三月十七日	〇・七二%	〇・一四%	
三月二十六日	〇・五二	〇・一〇	
四月八日	〇・四一	〇・〇八	
四月十六日	〇・四〇	〇・〇七	自開花始
四月二十八日	〇・三九	—	花開七分

據前表結果，紫雲英生葉中含有氮素、磷酸之百分量，與收穫期次第下落。今再以生活狀態，分

期刈取，測其生草、乾草中氮素含量，約如下表所記：

生活狀態中分期刈取生乾草含有氮素量表

刈 取 期	氮 素 含 量		本 長
	生 草	乾 草	
結 果 時	〇・五一四%	二・六三二%	二・五三尺
花 盛 時	〇・四九七	三・〇五九	三・二三
莢色稍變黑時	〇・五九八	二・六三二	三・一六

依據前項實驗，紫雲英最適當收穫時，為盛花期。惟在寒冷之地，發育不茂，則可在插秧期前二週刈取之。

紫雲英刈取部與刈株部重量計算法，則為

$$1 \text{ 立方尺 } 42.2 \text{ 公分} : 1.4675 = 100 : 34.78$$

若以根莖葉精密分析計算，則為

$$49.595 : 7.35 = 100 : 14.84$$

刈取生草量作為 100，則刈株莖量（風乾）為 2.999，根（風乾）為 3.009。又有以紫雲英地上部生草為 100，地下部為 4.27 者。

紫雲英之開花盛期，因品質氣候及繁茂之程度而不同。早生種四月下旬至五月上旬，中生種五月上旬至中旬，晚生種五月中旬至下旬為最普通。其收穫量亦因品種土質與豐凶等而異，最少者每畝僅收一千斤左右，最多者可得四五千斤。但此等成績亦不可多得也。

刈取方法，我國向以鎌割淹入泥中，或逕用犁耕入土中，是隨各地閑忙習慣法等而異。惟直接犁耕入土，則於經營上可節約勞力。

第九節 採種

採種用紫雲英收穫期，早生種在五月下旬至六月上旬，中生種在六月上旬至中旬，晚生種六月中旬為最普通。在插秧期早之處，每與稻作之時期衝突，則可栽培於普通地上，以便任其成熟。其種莢在成熟時，漸次變為黑褐色，至十分之六七已變時，為收穫適期，可刈取之。曝於陽光中，翻轉二三回，經三四日，充分乾燥後，乃集於一處，用連耨打之，莢與子實，悉得分離，未分離者，可納入臼中搗之，再用箕類精選種子。

種子之收量，因受品種土質氣候影響不能一定，早生種多，一畝通常有三·六斗至五斗，最多者達六斗以上，中生種次之，晚生種較少。收穫種子當擇天氣清明之日刈取，貯藏須選乾燥處。

第十節 施用法

一、方法 紫雲英生草，以施用於稻田者為主，當其在發酵時，對於作物生育上所好之發酵生產物極少，能先與堆肥等共同堆積，腐敗後而施用，則較有利益。

施用紫雲英時，須添加生石灰，蓋以其分解之際所發生有機酸，使之中和外，且可助其分解。石灰質又為作物生育上所須養料，故在適度施用後，效果頗佳。耕入土壤中紫雲英，依其分解作用，所生成稀醋酸可溶性亞硫酸鐵液之膠狀鐵硫化物，及有害於作物之碳素，施用石灰後可得減少，茲將施用紫雲英加用生石灰所收效果，如次表所示：

紫雲英加用石灰實驗成績(一)

區 別	土 壤		土 壤 中 亞 硫 酸 鐵 化 生 成 量
	砂	○% 醋 酸 可 溶 性 亞 硫 酸 鐵	
無 紫 雲 英 區	○.○○○○公分	○.○二三九%	○.○一三%
紫 雲 英 施 用 區	○.○九三八	○.二二五二	○.三四四三
紫 雲 英 加 用 生 石 灰 區	○.○一六二	○.一一九四	○.二九六四

由上表觀之，紫雲英加用生石灰，足使亞硫酸鐵生成量顯著減少。次表為紫雲英加用生石灰

後，對於土壤中生成硫化物及土壤液中之膠狀鐵減少狀況。

紫雲英加用石灰實驗成績(二)

土壤名稱	硫化物量		土壤液	
	無生石灰區	生石灰區	無生石灰區	生石灰區
砂土	〇・一四三四九公分	〇・〇二八五三公分	〇・〇〇〇一五六公分	〇・〇〇〇〇五五公分
壤土	〇・一九三九〇	〇・〇三七七八	〇・〇〇〇六七二	〇・〇〇〇二五五
植土	〇・二六七六六	〇・二二五五七	〇・〇〇一三〇五	〇・〇〇〇四二二

紫雲英於水田中分解之際所生碳氣，在其分解中途，加以生石灰瀝過乾燥，則發生之甲烷氣、碳酸氣，較無石灰區爲少。

二、數量 刈之生草，雖可直接耕入土中，亦有收穫後乾燥之而用者，但乾燥者分解較難，不如施用生草爲佳。於稻田之施用量，雖不可不因土地而異，大概每畝需生草二千斤左右，有施一千斤者，亦有施三千斤者，則當參酌土地如何而定之。

栽培紫雲英者，往往誤其用法，致使極佳之稻田肥料，因施用法不當，而不能顯其效驗。蓋紫雲英中磷酸成分含量極少，用爲稻田肥料，不可不補用磷酸。其量因種種關係，雖難一定，普通生草一百斤，加用過磷酸鈣一斤半，施用他種磷酸質肥料，亦可以此爲標準。至生石灰加用量，則生草六百

斤施以三斤。

紫雲英施用於水田爲主，其量多少，大有影響稻穀之收量豐歉，茲據各項土質施與量多寡，其結果如下表：

紫雲英施用量多寡對於稻之收穫量表

區 別	收 穫 量		百 分 比
	砂 稻	土 壤	
標 準 區	一〇〇・〇	一〇〇・〇	一〇〇・〇
一二五〇斤區	八九・七	九八・六	一〇〇・九
一八七五斤區	八八・三	一〇二・二	九六・二
二八七五斤區	七七・九	七九・六	八五・二
三七五〇斤區	七一・二	七四・三	八四・〇
五〇〇〇斤區	八一・九	七五・九	七九・七
六二五〇斤區	八三・六	五八・二	六二・七

紫雲英施用於水田多量時，稻穀反減收之原因，以其分解時發生多量有害之碳酸氣，作物生育上蒙其災害，至不能茂盛。

三、時期 紫雲英施用時期，雖因氣候風土等而別，但施在水田中，須經有相當時日，方可分解，

是以在插秧之前，須預為處理。茲據三年間實驗，紫雲英生乾草施用後分期插秧，對於將來米穀收穫量平均百分比如下表所列。同時對於紫雲英含有之氮素量亦至為關切，茲分開花、盛花、落花三個時期施用，其成績如次表：

紫雲英施用時期比較表(一)

期	別	生	草	施	用	乾	草	施	用
五日	後插秧			一〇〇%				九八%	
十日	後插秧			一〇〇一				九七	
十五日	後插秧			一〇〇二				九九	
二十日	後插秧			一〇〇三				九四	

紫雲英施用時期比較表(二)

區	別	紫雲英含有氮素	稻	收	穫	量	備	考
無氮素區		—%		一〇〇〇				
開花時鋤入區		〇・五三五		一三六		七	五月五日	
盛花時鋤入區		〇・四四三		一三〇		七	同	
落花時鋤入區		〇・三九九		一二七		二	五月二十日	

第十一節 紫雲英之肥效

一、栽培地殘留氮素 荳科植物之跡地，均極肥沃，而於栽紫雲英者為最，因其根莖葉均殘存地中，含有主要成分頗多，較諸他種作物之跡地概屬肥沃。以百分率而論，則無肥料地為○%，紫雲英之跡地為八%，紫雲英之生草施用地為六八%，全部鋤入者則為一○○%。

紫雲英栽培地在其刈跡部殘留之氮素，可供肥培用者，與刈株部肥料價值，約為一與三之比，其計算方法如下：

$$\text{刈取部肥料價值} \times \frac{1}{3} = \text{刈株部之肥料價值}$$

$$\text{因之} \quad \text{刈株部氮素含量} = \text{刈取生草量} \times 100 \text{ 分氮素含量} \times \frac{1}{3}$$

紫雲英刈跡部氮素之算出法，以刈跡部生草為一○○，其殘留刈株（莖葉）氮素計算結果
如次：

$$\text{刈取部生草} = 100 \quad \text{刈株氮素量} = 0.0445 \quad \text{刈跡根氮素} = 0.0605$$

$$\text{刈株根莖葉之氮素} = 0.105$$

故紫雲英刈跡殘留全氮素，乘刈取生草重量係數○·○○一○五而得其積。

又有以下式計算者。

$$\text{地下氮素量} = \text{刈取生草量} \times 0.001095$$

要之，紫雲英刈跡之氮素，以刈取部氮素三分之一計算之。

二、莖葉部肥效比較 紫雲英根部及莖部，對於水稻之肥效以五年間實驗結果，平均約三分之一，此比例乃為下部氮素與上部氮素約為三分之一結果一致，茲記其成績如下表：

紫雲英各部肥效比較表

區 別	糙米收穫量	比無肥料區增收量	同上項以第三區為 一〇〇	備 考
(一)無氮素區	一〇〇・〇〇	—	—	
(二)根 部 區	一〇六・三七	六・三七	三〇・三七	
(三)生 葉 區	一二〇・九七	二〇・九七	一〇〇・〇〇	
(四)莖葉半乾區	一二〇・五五	二〇・五五	九八・〇〇	
(五)莖葉風乾區	一二〇・七九	二〇・七九	九九・一四	

第十二節 病蟲害

紫雲英之被害最烈者為菌核病，此病兼害苜蓿，但不及紫雲英之甚，其病菌屬於盤菌族，釘形

菌科，結核菌屬，學名爲 *Scerotinia tridoliatum*, Eriks.

本病發生於秋季，紫雲英幼稚時，迨春季紫雲英繁茂之際，先發生圓點，日漸呈凹陷，以至枯死腐敗，往往因一局部發病，漸次蔓延擴大其被害區域。被害作物，每爲白色菌絲所纏絡，漸次及於葉及葉柄，生黑色小粒體，終成菌核而休眠，以待他日侵害紫雲英苜蓿等之機會。至十月間秋冬之交，菌核發芽，生碗形之子器，子器之內部，包無數孢子。遇濕氣，則孢子膨大而飛散，附着於被害作物體，生發生管，侵入葉之組織內而蔓延。菌絲發現病害時，適寒冷之際，菌絲更變菌核而越冬。至翌春氣候溫暖，復生子器，飛散孢子而侵害，故菌核春秋二季發芽，以侵害紫雲英及苜蓿等。

菌核之大達三公厘者甚少，普通均在二公厘以上，狀如鼠糞，茲將其預防法，錄之於左：

- 一、混有菌核病之種子，行比重一·〇三一·一〇之鹽水選種，得全除菌核。
- 二、春季繁茂時，得認識本病發生時，可撒布二斗五斗式薄而特液，以殺滅之，尚有蔓延之處，可陸續撒播數回。

三、連作而連續發病之處，可即停止栽培，俟病菌盡滅後，再行栽培。

四、厚播較薄播者易罹此病，故繁茂優良之所，勿失之過厚。

五、附着菌核之被害作物，搬運時宜注意，勿遺落地上。

第七章 苜蓿

苜蓿 (*Medicago denticulata* WILLD.) (第四圖) 之根，為直根而生多數之鬚根。莖叢

生上行，或傾臥。葉三
瓣成鼎足狀，小葉為

倒卵形，葉端稍凹，葉

緣之上部為鋸齒狀，

葉之表面呈濃綠色，

裏面稍帶白色，皆滑

澤。花小帶黃色，花梗

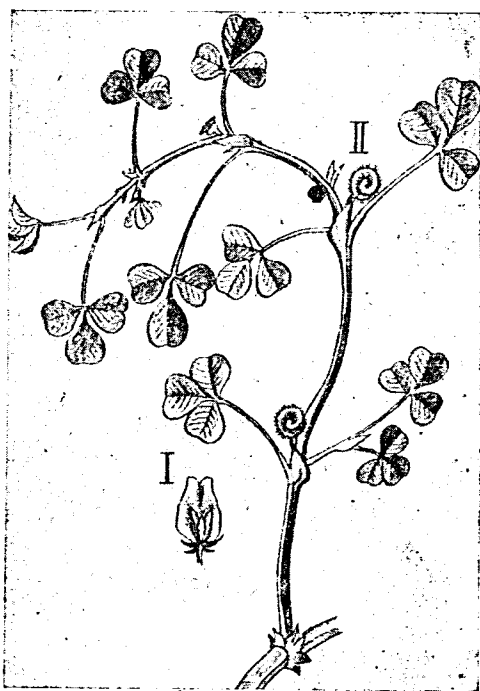
甚短，出自葉腋，先端

叢生三五花。子莢扁

平，成螺旋形，脊背有刺，含子實四五粒，較紫雲英種子為小，腎臟形帶有黃褐或深褐之濃紋。苜蓿抵

抗菌核病甚強，為綠肥作物中之最良者。性質剛強，富有耐寒力而甚繁茂。其莖葉含有養分最多，不

第 四 圖 苜 蓿



II 種莢

I 花

論水田旱田，均可用直播及移植法。

苜蓿向為我國綠肥作物，或用以為牧草，栽培區域頗廣，雖在寒冷地方，亦能生育，凡他種綠肥不能栽培之處，苜蓿皆能耐之，故紫雲英不能充分生育之處，苜蓿仍能得相當成績。

苜蓿之含有成分，依其繁茂之程度而異，繁茂者含水量多而主要成分少，反之則水分少而主要成分多。生草中各成分之百分量，約如左表所示：

苜蓿含有各成分之百分量表(一)

生育狀況	水分		氮	素	磷	酸	鉀	備
	水	分						
生育繁茂	七九·八〇%	〇·六二%	〇·六二%	〇·一四%	〇·三五%			以上生草中含有量
生育中庸	七四·一五	〇·八四	〇·〇八	〇·四四				
生育不良	七〇·九〇	〇·八八	—	—	—	—		
平均	七四·九五	〇·七八	〇·一一	〇·四〇				

苜蓿含有各成分之百分量表(二)

種別	水分		氮	素	磷	酸	鉀	石	灰	備
	水	分								
第一號	—	—	三·一二%	〇·四四%	一·八一%	—				以上乾草中含有量
第二號	—	—	二·八一	〇·五五	一·〇〇	〇·六〇				
第三號	—	—	二·三七	〇·九五	二·八六	二·〇三				

第一節 品種

苜蓿，有大苜蓿、小苜蓿之二種，大苜蓿莖葉長大，比小苜蓿收量多，然性質虛弱，不及栽培小苜蓿之容易而有利也。

一、大苜蓿 莖葉及子莢頗大，莖之伸長達五尺。晚熟種普通在五月下旬至六月上旬收穫，收穫量雖多，然種實量較少。性質虛弱，抗寒力薄弱。本種適於集約的移植栽培。大苜蓿品種，約距今三十年前，由小苜蓿中製出之。

二、小苜蓿 早熟種，五月下旬至六月初，即可收穫。莖之分歧多，伸長三四尺，性質極強而耐寒，植培容易結實量多。

第二節 適地

苜蓿性好排水佳良壤土、砂質壤土及埴土，於乾田、水田均可栽培，平常田地亦繁茂。在乾田用直播法，點播、條播亦均無不可；水田則用壟上移植法；若欲栽在平常地上者，須用直播法，點播、條播適於習慣等而異之，移植法不甚適宜。土壤則肥沃之壤土或砂質壤土埴土均可，總以乾燥佳良者

爲宜，播種於適宜之土壤，可無需多量肥料，亦能繁茂而得多量之收穫。降雨積雪之水分，停滯地上而不易乾燥之濕地，或過於乾燥之地與重粘土等之不適於根之生長者，其生育亦多不良。春季四月之際，莖葉生長旺盛，過於乾燥，大礙發育，此種土壤，尤宜注意，當有調劑濕度之設備。

第二節 栽培法

苜蓿有栽培苗移植與種子直播之兩法。乾田乾燥之處，用直播法爲佳；水田與不甚乾燥之地，不可不於壟上行移植栽培法；於平常田地上，則用直播法最爲普通。茲分述如下：

第一目 水田移植栽培法

一、苗牀播種期 苗牀之播種適期爲九月中旬至下旬，過遲則至移植時期，不但根莖之纏綿，不能充分生長，且每陷於不良，故移植者，至遲以九月下旬爲限，但亦有因氣候土質等而略有差異者。

二、苗牀播種量 播種量，因播種之方法而異，撒播者每方步需四升至五升，條播者每方步二升至二升五合爲適。苜蓿好密生，若播種量過，發育反而不良，但過厚亦非所宜。茲將移植栽培於水田高畦上之成績，列表於下：

播種量比較表

播種量	生草收量	乾草收量	備考
九·七升區	三、二二七斤	一、〇三二斤	播種面積爲七方步
一九·四升區	三、三一九	一、〇三七	收量面積爲八畝
三八·升區	三、七九七	一、二二三	

三、苗牀之整地 苗牀普通用乾地。撒播者，播種前四五日耕鋤地面，撒布過燐酸鈣，使肥料與土壤互相混合，至播種日，更鋤起土壤而細碎之，使牀而平坦，更用板鎮壓其面，使之輕粘得宜，而後播種於其上。條播者，則播種前，耕鋤牀地，使土塊平均細碎，開三四寸或五六寸之條，施以基肥，少蓋以土，用足輕踏，以備播種。

四、種子之處理 浸種子於水內約一晝夜左右，下種前取出，鋪於平坦處，除去水分，將藁灰混入種子中，用手揉搓，蓋種莢遇藁灰，易與種子分離也。

浸種雖非必要條件，但較諸播種前浸水者發芽迅速，成績亦比較優良，若遇天久不雨，浸種尤着成效。但浸種不宜過久，若至四五晝夜，種已發芽成積不良，故以一晝夜爲適，至多不得逾三晝夜。

五、播種法 苜蓿之苗牀種法，撒播、條播、點播均可。若比較其得失，則撒播者，下種容易，苗牀之

面積小，手續較簡，惟每有叢生一處，掘起時，苗受損害，且苗之根部，易受曝露，生育不良，是其缺點。點播則苗最良好，但所佔地積大，手續繁瑣，實際上殊難辦到。條播法，則所得之苗較前者為優，地積手續較後者為少，介乎兩者之間最為有利。

條播之條幅，約四五寸，播種時務使種子不相重疊，或過厚過薄，撒播可先播下種子之七八成，餘二三成，分給過疏與不勻處，庶無過疏過密之虞，播種既竟，稍覆土壤而鎮壓之，使種子附着於土壤。

鎮壓之程度，為苜蓿播種上最宜注意之點；鎮壓之巧拙，與苜蓿之發芽殊有關係。苜蓿播種時，若濕氣過多，則易於腐敗，過燥則不易發芽，竟有不發芽者。故乾燥地，須充分鎮壓，濕度較多之地，不可不稍輕。

苜蓿最忌多覆土壤，於極乾燥之土地，行輕薄之覆土，雖無大礙，而普通土地，大抵無覆土必要。鎮壓既竟，祇須撒播，混有穀殼之草木灰，或燒土於其上，復布覆薄藁稈等，最為適當。

六、苗牀之肥料 苜蓿之苗牀，若施用肥料過多，則養分過度，苗太繁茂，且移植時，又值冬季，枝葉每因之受損，但養分缺乏，則苗之生長不良，亦非所宜，故苗牀之肥料，須視土地之肥瘠而酌量施與。標準量：撒播者，於播種前四五日，每方步施過磷酸鈣四兩左右，下種後將混有少量穀殼之燒土，

十四斤乃至十八斤，草木灰六斤至九斤，撒播於種子上作爲肥料。條播者，每方步需過磷酸鈣二兩，埋於條下，播種後，亦撒混有穀殼之燒土及草木灰，但其量僅及撒播者之半已足矣。

不論撒播或條播，如生育不充分，每方步可施用稀薄人糞尿三四升，作爲追肥。

七、苗牀之管理 苜蓿播種後，如適值乾旱期，則發芽困難，故須努力灌溉，促其發芽。灌水須徐徐行之，庶種子無曝露之憂。

播種後一週內外，種子發芽，此時可除去覆蓋物，若土壤輕鬆，則苗之發育不良，可稍稍鎮壓。苗羣中有雜草混生，亦宜除去之，除草宜早，則莖葉未大，所費勞力較少，且不致損害幼苗。

八、移植期 播種後經過五六十日，苗已長至二三寸，根莖亦已纏綿，此際已可移植。移植期以十一月中旬至十二月上旬爲最適，三月上旬雖得移植，但過於遲緩，生育未免不良，其收穫量，每成三與二之比。

九、本田整地法 乾燥良好之地，自以直播爲宜，但乾燥不充分處，可栽培於平畦上，畦高七八寸至一尺，幅四五尺，一如麥畦。整地亦不必過於精細，或就所定畦幅，卽行耕鋤，或卽將泥土翻耕成畦，作直徑七八寸，深二三寸之穴，埋置基肥，而移植之。凡畦幅四尺者，株距可二尺，幅五尺者，株距可二尺五寸，每畦二行。

若在水田，須作高一尺五寸以上，幅一尺二三寸至二尺之高畦，方為適當。穴之深淺及直徑，與平畦同。株距因乾燥之程度而異，普通三尺至四尺。但欲得多量之收穫，須狹至二尺，以增株數。茲錄增加之成績於下表：

株距對於收穫量比較表

每畝株數	株 距	畦 高	株 重	生 草 收 量	備 考
二八〇株	四・〇尺	一・五寸	一・四斤	二九二・〇〇斤	株重以一本計
三七五	三・〇	一・五	一・三	四八八・〇〇	收量以一畝計
五六三	二・〇	一・五	一・二	六七六・〇〇	

一〇、移植法 用平板鋤，將叢生於苗牀中之苗羣，約長五六寸之株而分掘之，除去苗間雜草，帶泥運至本田。其泥之附着程度，因移植期之遲早而異，移植早者，其根尚短，雖帶土不多，而斷根較少。若移植過遲，則發根已盛，帶泥過少，根易切斷。

搬運苗株之前，須先設株穴，每穴排列一株，而踏壓之。苗株之小者，以其發育不良，株數雖減少，而穴不宜少。若移植時，土壤過於濕潤，則於生育極不相宜，須俟相當乾燥後，再行移植。粘重土地，排水不良之處，移植亦宜稍遲。

第二目 乾田直播栽培法

一、播種期 直播者，播種期雖可稍遲，而移植者，過於遲播，恐生育不良，收量因之減少，自應風土之所宜，詳為斟酌。大約九月中旬為適，每畝之生草收量，可得三、六〇九斤，十月下旬播種者，每畝僅二、一三四斤。要之，九月中旬以後播種，愈遲收量愈減云。

二、播種量 播種量因播種法而異，撒播者播種量多，點播者播種量少。大率撒播者每畝需〇·九八至一·二二石，點播者〇·七三至〇·九八石為已足。蓋苜蓿雖性喜密生，若播種過密，亦無良好之成績也。

三、播種法 直播於乾田中者，若用點播法，則播於稻中作業困難，手續煩瑣，且妨礙稻之成熟。撒播法，雖需種子較多，而播種容易，手續簡略，且不損稻之成熟。兩者收量，無甚差異，故乾田中栽培苜蓿，可用撒播法。

撒播用種子之處理已於前移植法中詳述之，惟種子一斗和土壤二斗，共同播下，則發芽極佳。良田面須預先排水，使之濕度相當，然後用手握種子，播於稻之株間，若種子有遺留於稻上者，不久自能墜下，而生育任之可也。播種既畢，撒播燒土以蓋之，遂為終了。

點播法之株間二平方尺，則每畝可栽一、六八〇株，若株距增至二·二平方尺，則每畝僅能栽

一、四〇〇株播種處，可開直徑五六寸之淺穴，施以基肥而覆土，一株約需種子〇・二合。播種既竟，稍稍鎮壓，如前苗牀所述，若能將混和穀殼之燒土或草木灰，撒播於其上為更佳。

第三目 地上直播栽培法

於地上單以收生草製造綠肥為目的者，播種量宜多，亦有為茶園、桑園、果園等之間作者，茲述普通栽培方法於左，以為間作之參考。

一、播種期與播種量 播種之適期，雖與苗牀及乾田直播法相同，九月中下旬為宜，但在旱地於早春播種其成績亦未必不良。

其播種量，以收生草為目的者，〇・九石已足。但兼欲養成苗者，一方步需二・〇至二・五升為適量。

二、整地 播種之地，須預先深耕，至下種日，細碎土塊而勻平之，非養成苗者，畦幅可二尺，株距二尺二三寸，開小穴，施基肥而覆土。兼欲養成苗者，可於畦幅間，更播種一條。

三、播種法 點播者，與乾田直播栽培點播法同。條播而兼欲得苗者，與苗牀條播播種法同。播種時若地面過於乾燥之處，可施稀薄人糞尿於條下，促進發芽，且其生育因之亦可佳良。

第四節 肥料

豈科植物，因其根有根瘤作用，能吸收空氣中之遊離氮素，故苜蓿若適宜施與磷酸質與鉀質肥料，已能繁茂。蓋氮素已能充分自空氣中吸收，無須再施給之也，但此亦非絕對之說，苟一畝施與氮素肥料（硫酸銨）二斤，則成績極佳，若每畝施與刺激性劑（氯化錳）六斤，尤見功效。但經濟的栽培，不能適用至於磷酸及鉀之適量，亦因氣候土質而異，普通一畝施用磷酸十斤，鉀八斤左右最為有利。

要之，苜蓿之肥料，以磷酸、鉀為最要。因地方情形而加用多少之氮素肥料及刺激性劑，亦無不可。茲將各種栽培法之施肥量及施肥方法，分述於下：

第一目 水田移植栽培之施肥

移植前整地之際，每穴一個，施基肥過磷酸鈣○·五兩至○·八兩，草木灰或蘆灰二兩內。外。每畝植三百七十五株者，植時需過磷酸鈣十二斤至十八斤，草木灰或蘆灰四十七斤左右。更於三月上旬至四月上旬，施追肥二回，每株撒播草木灰○·一至二兩，惟須注意者，勿使大塊集於一處。

第二目 乾田撒播栽培之施肥

下種於乾田時，每畝須撒布基肥燒土三百斤左右，不但供給養分，且有保存水分，促進發芽之效。十二月上旬至下旬，如田面乾燥，施行第一回追肥，每畝需過磷酸鈣三十斤，更於三月上旬，選晴天無風之日，撒布草木灰一百五十至二百斤，作為第二回追肥，若更欲施氮素肥料，則於十二月上中旬施堆肥四百至五百斤，施用人糞尿之處，可於三月上旬至中旬撒布，稀薄者二百至三百斤。

第三目 乾田點播栽培之施肥

每畝需過磷酸鈣三十至四十斤為基肥，穴須稍深，每穴置基肥三・四兩，覆以土，下種後蓋以混合穀殼之藁灰，每畝約五十斤左右。第一回追肥，十二月上旬至下旬，撒布草木灰一百三四十斤，翌春更施一百八十斤左右。欲施用氮素肥料，與乾田撒播栽培法同。

其他栽培於地上，或移植於平畦者，可參照前列諸項之施肥標準。

據實驗結果成績，苜蓿對於鉀、磷酸質肥料之肥效與其含有成分之關係如下表所示：

苜蓿對於鉀肥料關係表

依據前表實驗成績，以棉實灰爲第一，木灰次之，其於磷酸肥料關係，則如下表：

苜蓿對於磷酸肥料關係表

區別	莖	氮素含量		莖量	根量	百分比
		莖	根			
1. 無磷	無磷	○·六八九%	○·四五二%			
2. 無磷	磷酸鈣	○·八二二	○·五九七			
3. 溶解鳥糞石	灰	○·七四六	○·五八九			
4. 棉實	灰	○·八〇二	○·六一〇			
6. 洋灰	鉀	○·七六三	○·五九〇			
6. 磷酸	鉀	○·七三六	○·七〇九			
7. 硫酸	鉀	○·八〇二	○·六一〇			
5. 沈澱	磷酸鈣	○·六七六	○·五七六			

由前項各區實驗結果，以經濟的溶解鳥糞石區最佳，而強鉀比強磷酸影響於氮素含量為少。又據其他實驗所得，苜蓿對於鉀、磷酸質肥料，關係收穫量次第，約如下式：

過磷酸鈣，木灰區

半量基肥半量追肥 > 全量基肥 > 木灰基肥 > 過磷酸基肥木灰追肥 > 全量追肥

過磷酸鈣，木灰，石灰區

全量基肥石灰加用 > 全量追肥石灰加用

若加用硫酸銨，概有良好成績。要之施用過磷酸及木灰，一部為追肥者，比多量石灰加用少量硫酸銨者，成績良好云。

第五節 管理

綠肥栽培、播種、及移植後之管理，概皆容易，除病害蟲害防治外，其他無甚費事，苜蓿更為容易。茲述其管理要項如下：

一、排水 乾田直播栽培法，於稻刈取後，開幅一尺內外，深四五寸之溝，以免水之停滯。田地如比較的乾燥，排水溝則可少開，反之宜多，蓋苜蓿雖抗濕性甚強，然在排水不良之地，發育亦不能良。

好也。

二、防寒 撒播者，防寒設備較爲重要，點播及移植者，自可無需。苜蓿被霜害者較少，故對於撒播者，行粗放之防寒法已足。其方法於稻收穫後，每畝內撒布長一尺內外之切藁一百三十至一百五十斤，但稻藁須取剛強者，撒布時務須平勻。

三、中耕及除草 中耕僅行於栽培地上者，第一回十一月中旬至十二月中旬，間除而行寄土，第二回於翌年三月上旬行之，須極淺。

除草、移植及栽培於地上者行之，移植者三月上旬至四月中旬行之，亦有除草與中耕合作者，栽培於地上者，三月上旬行第一回中耕四月上旬更行一回。

第六節 收穫

苜蓿於四月上旬，生育旺盛，五月中旬，最爲繁茂。五月下旬或六月上旬開花，花落後莖之下部稍呈褐色，此時已達收穫期，可刈取之。過遲則收量減少，莖葉硬化，品質變劣。過早則生草量少，故須在適當時期而舉行收穫。

苜蓿之刈取時期與氮素含量至爲相關，茲據實驗結果所得如下表：

苜蓿刈取時期關於氮素含有量比較表

刈取時期	氮素含量		備考
	生草量	乾草百分比	
結果時期	○・七〇二%	二・六六五%	莢色稍變黃
盛花時期	○・五七四	二・六九五	
落花時期	○・七七三	二・五二〇	

乾田直播栽培之生草收量，普通每畝可得四、〇〇〇斤，最繁茂者達五、〇〇〇斤。高畦移植栽培三七五株者，普通每畝可得五〇〇斤左右。

第七節 採種

採種用苜蓿若過於繁茂，則種子量少，品質惡劣，故須選發育中庸者。栽培法直播與移植均可，春季移植者，子實之收量最多，冬季移植者次之。

採種用苜蓿，其花開完後，種莢帶褐色時，將臺枝之匍匐地上者，扶之使直，於其上端以稻藁結縛之。如是則種莢不但可受充分之陽光，結實佳良，而刈取之際，得免脫落狼藉之弊。

苜蓿之種莢，成熟時漸變黑褐色，刈取之適期，普通在六月之中旬，下部之種莢十分之二變黑

褐色時，即可收穫，未熟者則不可收。但過熟則刈取時種子易於脫落，收穫不免有減少之虞，且種子之品質亦不良，故須於適當期收穫之。

苜蓿種子最忌發酵，發酵甚者，竟失其全發芽力。故須擇晴天刈取，曝於日光中，充分乾燥，以連枷打之，子實容易脫出，將箕或風車等除去莖葉塵土，而後貯藏之。

種子之生產量，密植者每株可二兩，每畝可收小苜蓿子六石二斗餘，重量約二百斤左右，大苜蓿收量較少，約當小苜蓿收量十分之八云。苜蓿之種子為腎臟形，長七八厘，一莢中含四五粒，其莢極強韌，不易開裂，與種子分離，亦甚困難，故儘有連莢播種者。

第八節 施用法

苜蓿之莖枝重疊纏綿，撒布時常極困難，故每切成六七寸而施用之，稻田之肥料用量，依土地而不同，通常每畝施生草八〇〇斤至一、〇〇〇斤為適。

苜蓿含有之主要成分為氮素最多，磷酸比較的少，故為稻之肥料須加增磷酸肥料。若祇用苜蓿綠肥，則枝葉徒長，發育虛弱，易罹病蟲害，或因風雨而倒伏，故施用生草百分時，須兼用過磷酸鈣二·五；若用他種磷酸肥料，亦可準此例。

苜蓿刈取鋤入土中，須經二三日，使其發酵，然後播種或移植作物，則將來產量可得增加。又苜蓿常為水田之基肥，可與其他有機物及無機物肥料混合施用之，若單與無質肥料混合施用，則成績佳。苜蓿與他種肥料配合連年施用，其影響及與水稻生產之實驗結果，如下表中所示：

苜蓿混合其他肥料對於米之產量表

肥料配合名稱	每畝產米量	備考
硫酸銨、氯化鈣、過磷酸鈣、硫酸銨	一·八八〇	以四年間平均
硫酸銨、氯化鈣、過磷酸鈣、硫酸銨、石灰	一·九八五	
苜蓿、豆餅、魚肥、過磷酸鈣、木灰	二·〇九四	
苜蓿、硫酸銨、氯化鈣、過磷酸鈣、木灰	二·一二八	
苜蓿、豆餅、硫酸銨、過磷酸鈣、木灰	一·九四七	

前表各項肥料配合實驗結果，以第四項收穫成績為甚佳。第三項則次之，可知苜蓿單用無機質肥料混合施用為最佳矣。

第九節 苜蓿之肥效

一、苜蓿栽培地產生之氮素及有機物 苜蓿為荳科植物，因其根瘤作用，故其栽培地跡肥沃。

又同時產生有機物質，而利於分解土壤中殘留肥料，茲據盜筒栽培試驗其結果，如下表：

苜蓿含有氮素量及有機物表

地 部	地 部		地 部	地 部	地 部	地 部	地 部	地 部
	上	下						
生	草乾	草乾	草乾	草乾	草乾	草乾	草乾	草乾
重	〇·九七克	〇·四三克	一九·三%	一四·五%	一四·二%	二九%	二六%	三七·六%
考								三十三株平均

前表係用苜蓿三十三本，分栽三筒，所用肥料，燐酸、鉀與氮素量為二與一之比，一月上旬移植，至四月下旬收穫。

二、苜蓿肥效之價值 苜蓿施用於水田中肥效價值試驗，則苜蓿對紫雲英一〇與六·二之比，同時試驗其生草中含有肥料成分分量，如下表結果：

苜蓿與紫雲英生草含有肥料成分比較表

綠 肥 名	素 磷		酸	
	氮	磷	磷	鉀
苜 蓿	〇·七二九%	〇·一三三%	〇·三九五%	〇·三五五
紫 雲 英	〇·四五九	〇·一〇四	〇·三五五	

右表二者三要素含有量，苜蓿之百分數均高於紫雲英，而以氮素為尤甚，此可見其肥效之價值矣。

第十節 病蟲害

苜蓿殆無病蟲害，其最甚者，為菌核病，但苜蓿並非菌核病之主害作物，該病已詳述於前章紫雲英中，故略之不贅。

第十一節 苜蓿與紫雲英之比較

栽培紫雲英，一方得增加肥料之需用，而栽培極易，且收量又豐，手續又簡單，洵極良好之作物也。茲將苜蓿與紫雲英之優劣，比較如下：

第一目 苜蓿之長處

一、適地廣 適於栽培紫雲英之地，須乾燥佳良之乾田。在濕田而欲栽培之，雖可播種於早熟種稻田跡地之高畦上，然究不能十分發達。而播種於普通地上者，成績概不佳良。苜蓿則不然，直播、移植、乾田、濕田、稻之早熟種、晚熟種等，概所不論，得作為稻之輪作而栽培之。氣候適當，則栽培於普通地上者，亦可得佳良之結果，故苜蓿之適地，較紫雲英為廣。

二、性質強 苜蓿發芽雖較紫雲英稍稍困難，然性質剛強。例如紫雲英對於冬季之寒霜雨雪

等之抵抗力甚薄弱，苜蓿則不然。其對於滯水之被害率，約如下表：

苜蓿與紫雲英對於滯水被害率比較表。

二 月 中 旬				十 一 月 下 旬				滯水日數	紫雲英		苜蓿		備考
二八晝夜滯水	二一晝夜滯水	十四晝夜滯水	七晝夜滯水	無滯水	二八晝夜滯水	二一晝夜滯水	十四晝夜滯水		七晝夜滯水	無滯水	生草量	對於無滯水之百分比	
二·二〇	二·一〇	六·二四	九·五〇	一二·八三	五·五四	五·八九	六·一四	八·五一	九·五三兩	一〇〇%	八九	五·六四兩	一〇〇%
一七	一六	四九	七四	一〇〇	五六	六二	六四	八九	一〇〇%	六·二八	一一一	六·八七	一二二
三·一四	三·三八	三·八九	四·一一	五·一六	四·六八	四·六〇	六·八七	六·二八	五·六四兩	一一一	一一一	六·八七	一二二
六一	六六	七五	八〇	一〇〇	八三	八二	一一二	一一一	一〇〇%	一一一	一一一	一一一	一一一

紫雲英為強。

如上所示，則紫雲英被滯水之害，較苜蓿為烈，而於春季尤為顯著，由此足證苜蓿之抗濕力，較

至於病害之抵抗力，苜蓿亦較強，蓋紫雲英每罹菌核病，而苜蓿較少，即有同患此病者，而苜蓿之被害程度，每不及紫雲英之烈。要之，苜蓿性質極強，於栽培上頗屬有利焉。

三、養分多 苜蓿主要成分之含量極多，與紫雲英成一〇與六之比，茲錄其對照表於左：

苜蓿與紫雲英含有養分比較表

名 稱	氮	素 磷	酸	鉀
苜 蓿	〇·七八%	〇·一%	〇·四〇%	
紫 雲 英	〇·四八	〇·〇九	〇·三七	

故稻田中施用綠肥時，應用苜蓿者，每可較用紫雲英多二倍之收穫。

四、其他利益 冬季在稻田行高畦栽培，可助長土壤之風化作用，促進含有成分之分解，并改善土壤物理及化學的性狀，頗著顯效。苜蓿栽培於水田之處，需用高畦，則生產綠肥之外，於土壤改良上，頗為有利。或如作為桑或果園茶園等之間作，則既可防止雜草之繁殖，且其生草即可直接應用為肥料。若用以供家畜之飼料，則水分少而含有成分多，適於家畜之嗜好，但價格較貴耳。

第二目 紫雲英之長處

一、栽培易 紫雲英之栽培容易已詳述之矣，故若得適地而播種，則迄於收穫可無需若干手

續而得多量之收穫。苜蓿之種子脫莢不易，播種頗困難，且播種不適，難於發芽，縱能發芽生育，每不能良好，而紫雲英則無此弊。

二、資本少 苜蓿播種、施肥、收穫等，需要勞力，每較紫雲英為多，而肥料種子，比較的均需多量之資本，且苜蓿欲望收穫較豐，更不可不多施肥料。要之，苜蓿較紫雲英雖收穫較多，然所費資本甚大，其純益亦未必有若何之差異也。

三、收穫早 苜蓿之收穫適期，為五月下旬至六月上旬，常較紫雲英遲半月，故插秧期早之處，栽培紫雲英為佳。蓋如栽培苜蓿，則插秧期早之處，每不能待其充分繁茂，而刈取之也。

第三目 結論

苜蓿與紫雲英之優劣點，既如上述，則因各方之利弊，頗難斷定其孰優孰劣。要之，苜蓿與紫雲英皆為極有利之綠肥，固不待論也。

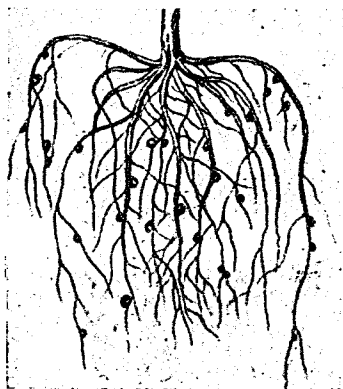
第八章 綠肥大豆

大豆〔*Glycine hispida* MAXIM.〕 Soy bean Sojabohne〕（第五圖、第六圖）為一年生。

第五圖 大豆



第六圖 大豆根瘤



之草本。莖長達二尺以上，莖葉生淡綠色之微毛。葉互生為複葉，由三個小葉所成。花形小，為白色而帶紫色之蝶形花冠。子莢長成扁圓形，腹縫有凹陷，中含子實三四粒。

綠肥大豆、青刈大豆作為田地之裏作，如為麥或蕓苔之間作栽培之，頗屬有利，因其不需繁瑣之手續，而於短時期間，得收經濟的佳良肥料也。蓋綠肥大豆之莖葉，含有之氮素量為一〇〇，於其

根部含有三八以上之量，故刈取其生產於地上之莖葉後，尚有多量之氮素分殘留於地中也。

大豆若為麥之間作，則麥之收量每減少百分之三，但於稻作可增加百分之五以上之收量，故收支相償，尚極有利也。其含有主成分之百分量，約如左表所示：

大豆全部之成分(百分中)

種別	水			分			氮			素			磷			酸			鉀	石灰	備	考
	最少	最多	平均	最少	最多	平均	最少	最多	平均	最少	最多	平均	最少	最多	平均							
開花中	四·七	三·七	六·六	〇·七	〇·九	〇·八	〇·三	〇·八	〇·六	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	供試品九種	
結果期	六·五	六·四	六·七	〇·六	〇·五	〇·六	〇·七	〇·五	〇·三	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	供試品三種	
開花前	七·五	七·〇	七·〇	〇·五	一·〇	〇·九	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	供試品二種	
生草	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
乾草	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
開花前	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
開花始*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

右表大豆全部之成分中，有*附號，乃由青草，平均氮素〇·五八%，磷酸〇·〇七%，鉀〇·六三%含量所得。又以大豆部位不同及草之乾鮮，而含有各主要成分亦異。茲舉於下：

大豆各部之成分

大豆生乾草之成分

部 分	氮 素	磷 酸	鉀	石 灰	備 攷
根	〇・〇五五	〇・〇〇二	〇・〇一七	〇・〇〇三	
莖	〇・〇八八	〇・〇二六	〇・〇三〇	〇・〇六〇	
葉	〇・三九五%	〇・〇四九%	〇・〇五九%	〇・〇九九%	

大豆除稻田裏作及麥類萁苜間作外，更可在桑園果園茶園等旱地栽培之。

第一節 品種

普通栽培大豆，雖以品質優良，子實收量多之品種為佳。但綠肥用種，不可不擇莖葉能繁茂而收量多者。大概秋大豆較夏大豆繁茂，生草之收量多，而秋大豆中尤以黃色秋大豆與黑色秋大豆為良。其生育不特良好，且含有氮素量多。茲將兩種秋大豆風乾物與新鮮物中氮素含有量比較如

草 別	氮	素	磷	酸	鉀
生 草	〇・五八%			〇・〇八%	〇・七三%
乾 草	二・四九			〇・三六	三・一三

下表：

黃黑色秋大豆氮素含有量表

品名	風乾物中	新鮮物中	備考
黃色秋大豆	四·六六七%	〇七八〇%	莖長一·八〇尺
黑色秋大豆	四·一八八	〇七四〇	莖長一·六〇尺

每畝之生草收量，夏大豆為五百八十斤，秋大豆約九百二十斤左右。但夏大豆之晚生種較秋大豆之矮生種收量為多，故綠肥大豆須選莖葉繁茂者而栽培之。

第二節 播種期

播種之適期，以氣候風土等而各異，氣候溫暖處較早，普通於三月下旬至四月上旬，寒冷處須於四月上旬。

綠肥大豆，生期極短，三月下旬播種，六月下旬已可收穫，約經九十日，故播種稍遲，於生育上即受影響，不可不慎。

據各時期播種實驗結果，其影響於生育及收穫狀況，約如下表所述：

播種時期實驗成績表

播種期	每畝	生草收量
三月十五日	一四三〇斤	
三月二十五日	一〇四〇	
四月五日	九三〇	
四月十五日	九一〇	

上表中三月十五日播種與四月十五日播種者，生草收量相比，乃有五二〇斤之差額，可知遲播不利於生育矣。若更遲至五月十六日至六月一日播種者，則莖葉雖繁茂，但易罹蟲害。七月二十日至二十五日尙可生育，惟結實不全。過八月則生育缺踏。在茶園、桑園、果園中間作時，當以主作之差別，而選定之，普通在三月頃爲最適，茶園間可選年栽二三回者。

第三節 播種量

綠肥大豆之播種量，不可不因粒之大小而增減，大粒者宜多，小粒者宜少，其適當之量，每畝小粒種需七升至九升，大粒種需九升至一斗三升。

若再增加種子，雖可增收生草量，然以種子與生草之代價相較，所穫亦無幾，且失之過多，亦不能得良好之成績也。

播種量多寡，固當以粒大小而異，然又須以間作單作如何而增減。播種於寒冷地方者，生育期短，播種量宜多。播種在三月中旬麥畦間者，每畝祇須四升至五升，遲至四月下旬，則增至七、八升。茶園每畝播種黑秋大豆三升，黃大豆五升至六升。桑園果園茂密者，每畝當在九升至一斗以上，麥畦間播種量實驗結果，如下表：

麥田間播種量表

粒之大小	千粒重量	播種量	備考
大粒	二五〇公分	五—七升	每畝播種量
中粒	一八五	三—五	
小粒	一二〇	二—四	

第四節 播種法

綠肥大豆，作為田地之普通裏作者，以麥或蕓苔之間作者為最多。單以大豆為裏作者，亦有之。

更有栽培於普通地上者，生育期間極短，且不需多量之肥料及手續而得生產品，故可利用一時休閑之地而栽培之，稻田之二期作者，亦可栽培。茲將各法分述於左：

第一目 田地普通裏作之間作播種法

稻之裏作，如麥類或蕓苔等收穫期早之作物，可栽培綠肥大豆為其間作，則裏作收穫後，大豆得受充分之陽光，且其時又值溫暖之際，發育極旺盛，從而可以增加收量。但普通裏作之收穫遲者，不免妨害其發育。

茲將綠肥大豆，對於刈麥後經過日期之長短，與生草收量之關係，示如左表：

綠肥大豆拔取期對於收量比較表

拔取日期	每畝生草收量	對於當日拔取者百分比
刈麥後當日	二一·八斤	一〇〇%
刈麥後五日	三二·七·四	一五五
刈麥後十日	四三八·〇	二〇七
刈麥後十五日	五四五·七	二五八

播種方法，普通多栽培於後作之條間，開深二寸，幅四五寸之條，先下基肥，然後下種。播種法可

用條播，點播亦可，惟成績稍劣。點播者，株間各距四、五寸，小粒種，每點四、五粒，大粒種，三、四粒。下種後，覆五六分厚之薄土，輕鬆土可稍厚，重粘土須極薄。更可於畦之兩端播種，亦可增加收量。普通後作繁茂，日光空氣流通不良之處，播種於畦中，生育不良，則僅可播於畦之兩端。各種播種法之平均收量，約如左表所示：

各項播種法平均收量表

播種區別	每畝生草平均收量	備	考
一條條播區	五七一·三斤	播種於麥畦間三年平均之	
二條條播區	四八一·〇		
三條條播區	五〇九·〇		
二條點播區	四〇一·〇		
三條點播區	四八一·〇		

第二目 稻田裏作之播種法

大豆爲稻之後作而栽培者，其栽培法有二：一爲乾田播種法；一爲水田播種法。茲分述如下：

一、乾田播種法 冬期與春播種者，可預先將播種田鋤成平畦，至播種前，整理成幅四尺高七八寸至一尺之畦，畦上之土須細碎，以便撒播。條播與點播者，畦幅可作成一尺三寸。

播種法，撒播與條播均適，撒播者，先施基肥，然後播下而行覆土，基肥可用過磷酸鈣，但不可與種子接觸。撒播者，更不可不使土壤與肥料十分混和，而後播種，覆土以被覆種子為度。更於其上薄覆屑藁之類，條播者，可於預定之畦上，開幅四五寸，深二寸內外之條，埋置基肥，播種後，可覆土一寸內外。

各種播種法，以撒播為佳，條播者次之，株距五寸，而點播者，收量最少云。

二、水田播種法 水田裏作栽培綠肥大豆者，以秋冬之交，播種為宜，但此際一般裏作，均值播種移植之時，則因勞力經濟之關係，可改至春季播種之。於水田中，須播種於高畦上，高畦可預先作就，播種前，細耕畦面，使之平勻，畦幅以能作相距一尺內外，深二三寸之條二條或三條為準，條中埋基肥，而行條播，播種終了後，覆以薄土。

第三目 普通地上之播種法

於普通地上者，如茶園、桑園、果園之間，或場邊圃中等處栽培他作物，枝葉陡長，難收子實之所，或利用短期休閒之地而栽培之。如為茶園等之間作，則一年可收穫二次。播種於普通地上者，自三月下旬至七月下旬，隨時均可播種，不需肥料，手續簡單，栽培極易。為此等之間作者，俟其繁茂時，儘可鋤入地中，大有益於茶、桑、果樹，且有改良土壤之效能。

播種法，條播點播爲宜，下種之處，深耕，使土塊粉碎而均勻，乃開淺條於幅一尺二三寸之畦上，而播下，覆薄土。點播者，株距五六寸，每株下種四五粒。

在茶桑果樹間作時，則依照樹列距離，而行一條或二條播。如於茶桑園時，每列間可行一條播。果園時，樹列間行二條或三條播，條間距離一·五至一·六尺，若爲春肥用者，則在樹之四周施肥溝外，作輪狀播下。

第五節 肥料

栽培於瘠薄之地，爲幼植物發育旺盛關係，可施以氮素肥料，但在普通時，可省去之。然給與磷酸、鉀、石灰，則生育效果良好。肥料要素與青刈大豆之生育關係，固因其土質而不同，或異其效用，青刈大豆之肥料，以藁灰與草木灰爲最有效，過磷酸鈣，亦可得相當之效用。

作爲普通裏作之間作，或爲乾田之裏作者，每畝需藁灰一百二十至一百六十斤，過磷酸鈣十至二十斤。水田之後作，亦可以此爲準。栽培於普通地上者，若土地瘠薄，當施相當之基肥，因綠肥大豆生育期短，施肥遲，則肥效未顯，而已達收穫矣。

若將培養純粹大豆根瘤菌，在播種時施於缺乏該菌土壤中，則其生育上可奏好果。今以五四

平方尺單作園圃，以每畝六・四升量播種之，不混合其他肥料栽培，但於三年間連續播種。純粹培養綠肥用大豆之根瘤菌，先溶在一試驗管量之水中，然後混和大豆播下。三月下旬至四月上旬播種，七月上旬收割，其每畝生草收穫量實驗結果，如次表：

大豆接種與無接種比較表

品 名	接 種 區	無 接 種 區	備 考
黃 色 秋 大 豆	一八〇七斤	一六四七斤	二年平均數
黑 色 秋 大 豆	二〇七四	一七三二	三年平均數

上表實驗結果，大豆根瘤菌接種，與無接種差別頗為明顯。又根瘤菌接種於良土，則不若不良土效果多。不良土更於接種後，加用堆肥及石灰，可增加百分之三十九。

第六節 管理

大豆頗忌水分，排水不良之處，繁茂極不適宜，故栽培者，須特別注意於田地之排水。但過於乾燥之處，亦妨礙生育，須設法補足其水分。

大豆不可中耕，蓋以其有發根於地面之性質。幼稚時，根之伸長尙未顯着，漸次發育，根伸長及

於地面，迨充分成長後，從事中耕，則根被切斷，大害發育，故栽培於地上者，僅於幼稚時，除草一二回，尚無大害。

大豆本葉生至四、五枚時，須行寄土一次，並兼行除草澆灌。

第七節 收穫

綠肥大豆之收穫，花滿開時為最適，但急於插秧之處，收穫不可不較早，此時養分之含量，雖比較的多，而收量殊少，若失之過遲，則體質漸次硬化，養分與收量，均因之減少。

綠肥大豆之收穫期遲早，對於生草收量多寡固有所關，而其含有成分若何，亦至以為切。茲據實驗所得，綠肥大豆之成分多寡及收穫期關係結果，百分比如下：

大豆收穫時期對於含有成分比較表

時期	水		氮		素		磷		鉀		鈣		備考
	新鮮	風乾	新鮮	風乾	新鮮	風乾	新鮮	風乾	新鮮	風乾	新鮮	風乾	
開花前	八·八九	五·〇三	〇·四六五	二·五六〇	〇·〇六七	〇·四六三	〇·五三三	二·五五一	〇·二六六	一·〇〇〇			七月十日
開花始	九·四四	五·四七	〇·五七四	二·六五三	〇·〇五九	〇·二七〇	〇·五二八	二·三九〇	〇·三七一	一·七三三			七月二十日
開花後	五·六六	五·四九	〇·三三三	一·九六三	〇·〇六七	〇·二六三	〇·四三三	一·七七八	〇·四四五	一·七三三			八月一日

上表供試綠肥大豆，係用全株分析，由此項結果，可見氮素及鉀在開花始新鮮物中收量最大。又於開花四成時，取其分析，則所得成績，與前相同。更在盛花時，作同樣之實驗分析結果，俱於開花始時收穫量同，故認為綠肥大豆，當開花始至盛花期為適當，有利收穫時期。

綠肥大豆在收穫期遲早上，對於其收量有所增減，次表系用時期而比較其收穫量加增狀況。
大豆收穫期對於收量增加表

刈取日期	每畝生草收量	增加量	備考
六月二十二日	四五五斤	— 斤	六年間平均數
七月二日	八六七	四一二	
七月十三日	一三八三	五一五	

由前表三項收穫期比較，其增收量，則七月二日收穫者，比六月二十二日每畝增加四百十二斤，而七月十三日者，更較七月二日增收五百十五斤。

栽培於茶園、桑園、果園中之綠肥大豆，其收穫適當時期，當以氣候風土主作情形各有差別。大抵茶園中在三四月播種者，則於夏茶採摘後，其時約在六月上旬收取之，六月播種者，俟秋茶完畢後，斯時約值八月下旬至九月上旬。桑園中栽培者，七月頃普通，樹列間隔狹小處，大豆有害於新梢

發育之虞時，可早收刈之，其他如梨園、橘園、桃園等果園，則在大豆盛花期收取之。

如前所述綠肥大豆之收穫時期，又有關於播種時期甚大，茲將兩者時日，記之於次表中：

播種期及收穫期表

播 種 期		收 穫 期	
三 月 上 中 旬	三 月 下 旬 至 四 月	六 月 至 七 月	七 月 至 八 月
五 月		八 月 中	

第八節 採種

以採種爲目的之綠肥大豆，若播種過早，則莖葉徒繁，不見結實。過遲則生育不全，故不宜失之。過遲或爲過早，其適當播種期，以六月下旬至七月上中旬之頃播下。

栽培於園圃等處，可作畦畔，若利用瘠地，則作一尺五六寸畦幅，每隔七八寸之處，點播二三粒。肥料則施過磷酸鈣，待其十分成熟後，拔取之，曬乾，打去外殼，選別而貯藏之。種子收穫量，因品種而異，大約每畝可得九斗至一石。

第九節 施用法

一、水田施用法 施用於水田者，多為基肥。綠肥大豆，富於氮素而缺磷酸，因其所含有之氮素與鉀，不問在何時施用，即可被作物吸收利用，故對於鉍肥料及無機質鉀肥料當分別施用。

當插秧一週前，（約八日）將大豆收取之，生草切斷混入土壤中，不可過量灌水，加用石灰少許，促進分解，施用量，普通每畝六百至八百斤。

二、乾地施用法 在茶、桑、果園等處施用時，將拔取或刈取大豆，即行晒乾，以圍地生產全部施與之。茶、桑樹時，在樹行一方側面開溝埋入，果樹則於其四周掘成圓溝，而攤入之。

栽培綠肥供作稻之肥料，總以加用過磷酸鈣為要。綠肥大豆含有鉀之養分比較的雖多，然磷酸量殊少，故用作稻田肥料，務須加用磷酸質肥料，不然稻之莖葉徒長，發育不強，易罹病蟲害。子實之收量減少，殊為不利，如用生草百斤時，加用過磷酸石灰二斤內外，成績必能佳良，施用他種磷酸肥料，可準此例。

大豆之肥效比之於紫雲英則為一九八·五乃至一二〇%，故較紫雲英優良。

第十節 病蟲害

大豆之被害者，蟲害爲多，如斑蝥、大豆之椿象等，其最甚者也。茲分述如下：

一、斑蝥 本蟲屬於鞘翅目，芫菁科，其學名爲 *Epicauts gorhami* Marseul。體軀爲圓筒形之甲蟲，色黑。頭部大，呈赤褐色。複眼灰黑色。觸角稍稍細長而帶黑色，基部呈赤褐色，而鋸齒狀。前翅稍薄，而黑，其幅，前胸廣，各翅之前後緣及中央，自內向外，皆有細橫線一條。脚黑而細長。體長五分內外。七八月頃，羣生於大豆，蝕害豆葉。卵產於土中，圓形而黃白色。茲將驅除預防法錄之如下：

1. 早晨運動微弱，可以捕蟲網採集，用火殺滅之。

2. 用容器置於被害作物之下，振落害蟲而集殺之。

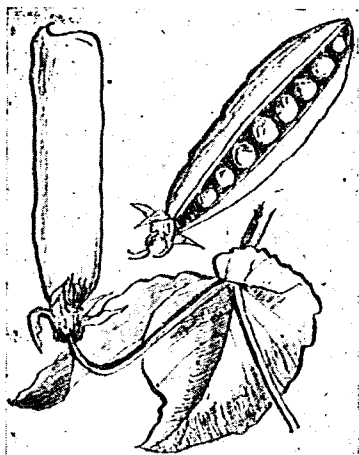
二、大豆之椿象 本蟲亦爲大豆之害蟲，且兼害豌豆，但不甚劇。屬鞘翅目，象鼻蟲科，其學名爲 *Eugnathus distinctus*, Roelofs。此蟲爲甲蟲，形小，灰白色，如全體密生白粉之鱗毛，體長一分五厘內外。雌雄大小相同，頭胸部小腹部比較的大，觸角黑色，彎曲如臂形，尖端圓。前翅發達，背上有數黑點，脚四節，呈灰綠色。七月間集於大豆，蝕害其葉。茲將其驅除預防法，錄之於后：

1. 早晨將其拂入石油或石油乳劑之五六倍液中。 2. 被害作物撒布二斗式薄爾特液。

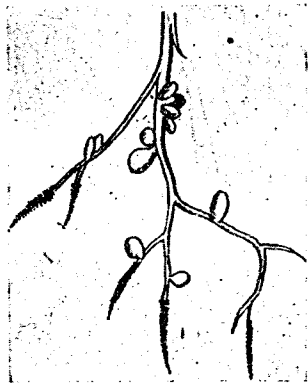
第九章 豌豆

豌豆〔*Pisum sativum* L〕 Pea *Ackererbse*〕 (第七圖、第八圖) 爲越年生草本, 生育狀

第七圖 豌豆



第八圖 豌豆根



態與蠶豆相似。主幹一本, 副幹則生二本, 長達四五尺。莖中空而頗柔軟, 葉爲羽狀複葉, 先端有卷鬚, 莖部有大形葉狀之托葉。花叢生二個以上之花軸, 花冠爲蝶形, 色白而帶紫紅。子莢長扁圓形, 極爲滑澤, 中含子實四五粒至七八粒。

豌豆生育雖良好, 而生草收量多, 然連作則易罹忌地病, 故連年栽培於同一土地, 則生育惡劣,

每在一度栽培，非經過數年，則同一之地方不可連作，惟肥料使用得當，亦可連栽數年，生育不致受任何影響。

豌豆生育繁茂，生草之收量極多，性堪耐寒，且比較的含多量之主要成分，頗適合於供作綠肥之用。

豌豆百分中主要成分之含量，約如下表：

豌豆之主要成分表

草 別	氮	素	磷	酸	鉀
乾 草	一·二九	〇·五二%	〇·一五%	〇·六八	〇·五二%
生 草	〇·五一%	〇·一五%	〇·六八	〇·五二%	二·三二

第一節 品種

選擇品種，當以性質強健，莖幹長大，枝葉繁茂，生草收量較多者為宜。豌豆品種極多，因成熟期之早中晚，莖之長短，子實之形狀及着色，或子實收量之多寡，莖葉能繁茂與否等種種關係而別。大概以赤豌豆為最佳，其次為大莢豌豆、青豌豆等，在綠肥用與供食均適。茲錄其性狀於後：

一、赤豌豆 花着紫色，性質剛強，能繁茂。莖長達四尺至五尺以上，故生草之產量極多，子實帶茶褐色，而有細密之斑紋。中粒種品質雖不甚優良，然收量極多，成熟期遲，普通五月中旬可收穫。

二、大莢豌豆 莖葉及子莢極長，性質比較不剛強，長達四五尺，生草之收量頗多，且結莢量亦不少，子實之粒稍大，青白色而有皺縮，品質佳良，可供食用，晚熟者，普通五月中下旬，亦可拔取之。

三、青豌豆 此為早生種，四月下旬至五月上旬可收穫，花色白，莖葉柔軟而能繁茂，性質強健，莖長達三四尺，生草之產量不多，子實青白色，故有青豌豆之稱，中粒種，品質佳良，且子實收量比較的多。

第二節 適地

豌豆除重粘土濕潤地外，其他土地皆能繁茂，肥沃壤土與壤質砂土等，乾燥而良好者最為適宜，而乾田水田與普通土地等均栽培之。豌豆甚忌土壤中之酸性不宜連作，有此特性，故於鹽基性之土壤，能生育而繁茂焉。

第三節 整地

在前作刈取終了後，乾田則設平畦，排水良好濕地，可作畦，但壟面距地下水須有八寸至一尺以上。畦幅畦高等，與蠶豆相同。

豌豆下種之際，土壤稍稍濕潤，無甚關係，栽於水田者，如已逾播種期，則作畦後直播下之爲得策。在水田與乾田之條間，隔各一尺四五寸，株間七八寸，而行點播，條深凡二三寸，開掘溝條，施木灰爲基肥，被之以土，更撒稀薄人糞尿。

第四節 播種

一、播種期 豌豆普通多行秋播，一般在九月下旬至十月上旬，溫暖地方十一月上中旬播下亦可。豌豆播種早者成績不良，氣候寒冷處爲尤甚，蓋播種過早，於秋季莖葉發生之後，已甚旺盛，冬季因寒風之侵害，每被損傷，但過晚成績亦不佳。春季播種者，生育極不良，收量激減，即較之晚秋初冬播下者，成績亦相差遙遠，爲水田之後作而栽培者，雖不能於適期播種，然於秋冬之間，尙屬相宜。

二、播種量 豌豆之播種量，在乾田每畝一斗四升，栽培於水田之高畦者，四升至六升爲適。大粒種子需稍多，小粒子可稍少，又播種期晚，或在早春播種者，播種量亦宜增多。豌豆撒播於寒地，生育不良，而希收量增多之處，則在播種之際，播種量多較爲有利。

三、播種法 豌豆可行條播或點播法，條播在相隔三四尺之處，設立支柱，點播株間七八寸，每點播下五六粒子實。

條播或點播，在種子播完後，覆以五六分厚之細土，或可用穀殼混於藁灰草木灰等覆於其上，以代之。每一握分被覆三株種子，為最佳，再置腐敗之藁桿與未熟之堆肥於其上，則更妙焉。

第五節 肥料

豌豆之肥料，與他種豆科綠肥不同，對於氮素肥料之效比較的為顯著，故人糞尿極為有效，蓋豌豆因補給之氮素質養分之增加，而其吸收遊離氮素愈盛。豌豆於初春時發育，尚甚遲緩，三月下旬，天氣漸暖，豌豆莖葉之生長大增，故肥料於春季多施，較為得策。

大率三月中旬，行第一次之追肥，每畝可撒布木灰一百六十至二百四十斤，至四月上旬，施稀薄人糞尿二百斤左右，但施用人糞尿時，須撒布根際，若直接注於莖葉，則莖葉每因之而受損害。

豌豆之生長與肥料之關係頗大，蓋忌地病之病原，實因肥料之反應，而增加土壤之酸性所致也。故施給木灰為肥料時，以其有鹽基性，頗有預防此種病害之效，且可連作，此外如磷酸質肥料，豌豆亦頗嗜好。

豌豆之根瘤排泄物，有一種有機酸，化土壤為酸性，是以用肥須加石灰，使之中和酸性，改善土壤理學性，而豌豆亦得以繁盛，惟土屬鹼性者，則可省用，即連作亦無大妨害也。

第六節 管理

豌豆最忌斷根，故在雜草繁茂之處，雖不可不行中耕，但須於幼稚時為之，且當特別注意，以防斷根之患。除草於三月上旬行之，兼第一回中耕，第二第三回，可自四月上旬起行之，同時施行追肥二三次，與蠶豆同。使土壤膨軟，易於吸收土壤之養分，且防止雜草之奪取肥料。

至四月中旬，莖葉漸次長大，而生卷鬚，此時須設支柱，以架持莖體，但欲收子實者，可無須用此法，支柱之長約四五尺，用有枝節者為佳，支柱之率，每三株用二柱，或稍接近二株一柱亦可。

第七節 收穫與採種

一、收穫 豌豆收穫期在五月上旬至下旬，少過開花盛期，子莢尚未成長，而下部之花已漸次脫落時為適，刈取以供綠肥之用。生草之收量極多，栽培於水田者，每畝產一千六百至二千斤，乾田中普通可產四千斤左右，時有達四千五百斤者。

二、採種 採種用之豌豆，須特加注意，而與肥料方面，則宜施用磷酸及鉀質肥料，每畝施用量較普通者為多。又須防除蟲害，以免損害子實，赤豌豆種子收穫，每畝得八、九斗至一石云。

第八節 氮素之產生及施用法

一、氮素之產生 由豌豆生草中所生產之氮素，在每畝生草收量一千五百斤時，可得風乾物二八·八〇%，其中含有氮素二·四六%。更其栽培地迹殘留氮素量，比之於休閒地，則增七·八一。又於栽培之水田中施用磷酸鉀質肥料，每畝施肥量為七·八斤後，種植水稻則稻之吸收利用氮素，較休閒地多三·五兩。

據實驗結果，豌豆栽培地迹生草收量六千二百五十斤之處，含有氮素量可增加二·六五斤。二、施用法 豌豆拔取後，切成七八寸長，然後供作綠肥，施於稻田之量，每畝凡一千斤至一千三百斤，在插秧一週前，鋤入土中，但施用時，亦須加用磷酸質肥料，其他事可參照紫雲英施用法焉。

第九節 病蟲害

豌豆之病蟲害極多，病害如忌地病，蟲害如金龜子，豌豆椿象等為害頗劇，茲分述如下：

一、忌地病 本病之病原，因連栽此種作物，數年後，土壤中之養分缺乏，而前作遺體中含有之有毒物質於土地中，生成一種有害物，妨害次年之發育。該有害物，若不遇豌豆，得漸次消滅，七八年後完全消滅，但燃燒該病原之有害微生物，亦能殺滅之。此有害微生物甚強，普通殺菌劑難於殺滅，石炭酸則稍能奏效。

豌豆連作增加土壤之酸性，故非多施多量之鹽基性物質，不能回復其原狀。

忌地病土壤，播種豌豆發育後，至莖長一二寸時，其生育狀態，與無病者無甚差異。但氣候寒冷時，被害豌豆，生育中止，且葉之邊緣，及葉片表裏全面，時呈紫赤色。

健全豌豆，從腋葉間生側枝，受病者，殆全不生枝，且寒冷時，變黃褐色，勢力益衰，至春季溫暖之候，主莖稍稍生長，但仍極矮，偶有發生側枝者，共數不過一二枝而已，受病不甚劇烈者，亦能開花結實，甚者主莖長至二三寸即枯死。

溫暖季播種者，比較的生長速，迨長達二三寸，其下葉即發現紫黑色，至顯明忌地病之特徵，生育遂逐漸微弱，茲將其預防法，錄之如下：

1. 除初年栽培外，常施與適量之木灰，依豌豆之生育狀態，而增加其量，預防忌地病之發生。
2. 欲連作豌豆，須使土壤之酸性中和，施與石灰與草木灰等，亦可連作數年，其量依土性與

病之程度而異，普通每畝用石灰二十七至一百斤，木灰六十至二百斤為適。施用糞灰，則須五倍於木灰之量，木灰、糞灰、石灰等之用途各異，施用者若用之適當極為有利。

二、金龜子 此蟲屬鞘翅目，金龜子科，其學名為 *Anomala rubocuprea* Motsch.

此蟲為圓形之甲蟲，帶有光澤之濃綠紫色，額片長方形，觸角棍棒狀而濃黑色，前胸等呈濃綠色，腹部之末端，稍露出於翅鞘之外，腳強大，雌蟲長五分內外，幅二分至三分，雄蟲較小。

幼蟲乳白色，長八分內外，頭部黃褐色，全體由十一節而成，常居土中，食作物之根而越冬。

一年發生一回，六月上旬發現成蟲，棲息於豌豆蝕害葉部，殘存之葉脈，每成網狀，觸其體即落下，老熟則入地中，穿孔而產卵。

此蟲除蝕害豌豆外，兼害大豆，惟比較的稍輕，茲將其驅除預防法，錄之於下：

1. 直觸成蟲之體，使之落下，集入容器中，注石油殺滅之。
2. 夜間於被害地近旁，點火誘殺之。

3. 冬期鋤起被害地，驅除蟄伏於土中之幼蟲。

三、豌豆之椿象 此蟲屬鞘翅目，象鼻蟲科，其學名為 *Bruchus chinensis*, L.

此蟲之成蟲，橢圓形，呈灰白色，密生白色黑色及褐色等微細短毛，現極複雜之斑紋，體長一分

五厘，翅鞘中央部，橫徑八九厘，觸角長呈鋸齒狀。夜間清晨曇天時，潛伏於豌豆之莖葉與雜草間，晴天飛翔交尾而產卵。此蟲產卵期極長，故成蟲幼蟲蛹常有同時發現者。

幼蟲圓筒形稍曲，全體白色，充分成長，體長達二分內外，呈淡黃色。幼蟲孵化時，直蝕入莢內，漸次達豆粒，蝕害其內部，豆粒漸次成長，同時幼蟲亦漸成長，至蛹化時，極易脫出，與羽化相同。

幼蟲食入豆粒一隅之外皮，殘食成圓形，然後蛹化，蛹橢圓形，呈淡黃色，長一分七八厘。

一年發生一回，成蟲越冬，五月間，豌豆開花時出現。豌豆莢達一二寸之時，產卵最盛，卵經十日內外，孵化成幼蟲，約經四十日，而蛹化，更二週內外，而羽化潛伏於屋內，及其他適當之處而越年。茲述其驅除預防法如下：

1. 成蟲至豌豆開花時，遇晴天則飛翔，於其附近可用捕蟲網捕殺之。豌豆種子收穫後，置入適當之烘箱，或其他容器，加熱至華氏百四五十度一時間內外，得以殺滅幼蟲，但此法減少種子之發芽力。

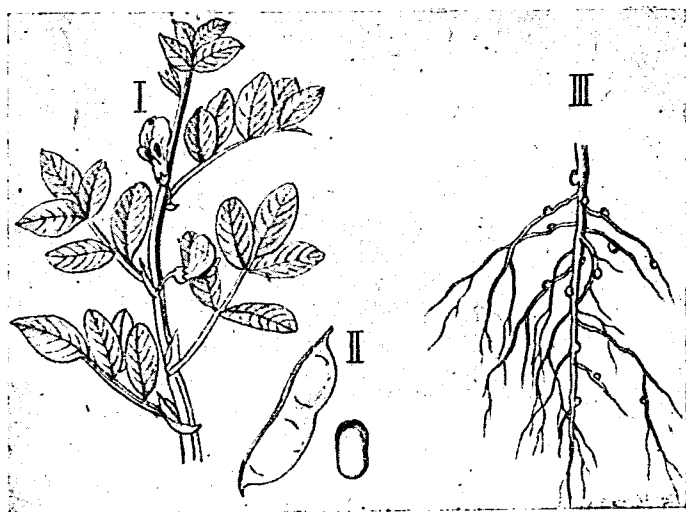
2. 於夏季置入有玻璃蓋之箱中，曝露於日光中，則幼蟲不堪酷熱而死亡。

第十章 蠶豆

蠶豆 (*Vicia faba*, L.) (第九圖)

爲一年生草本，莖方面中空，高達二尺。葉四個乃至六個，成羽狀複葉，頗輕軟，有托葉。花白色帶紫色，而有黑斑蝶形花冠，葉腋短成總狀花序，而排列。子莢圓形而長，表面密生短毛，莢中含子實三四粒。蠶豆爲綠肥用，而又爲稻田之後作者甚多，粘重濕潤之土地，難於栽培他種後作之水田，蠶豆亦能繁茂。施用蠶豆爲綠肥，能改良土質，雖極粘重之土地，連施三四年，能改良土壤之理學的性質，故蠶豆實爲佳良之綠肥者。

第 九 圖 蠶 豆



III 根

II 種莢

I 花

也。其生草及乾草之百分中含有主要成分量，約如下表：

蠶豆之主要成分表

草 別	素		
	氮	磷	酸
生 草	〇·五五%	〇·一二%	〇·四五%
乾 草	二·六八二	—	—

上列生草含有成分百分量分析，系用全株並帶有莢者。

第一節 品種

蠶豆之種類甚多，有早生種、中生種、晚生種、及大粒種、中粒種、小粒種之別。早生種分蘖多而短，長一尺五六寸，子實之收量多，但綠肥用之生草收量不多，然有收穫期早之利益。晚生種長二尺四五寸，極繁茂，莖葉之收量多，青刈者，栽培此種極宜。中生種則介於二者之間。大粒種子實極大，有近一寸者，莖長達三尺以上，繁茂良好，生草之收量多，但性質虛弱，種子之產量少。小粒種則反之。

第二節 適地

蠶豆氣候不甚選擇，唯以溫暖濕潤者最適，性強健，能耐冬寒，故秋播而春收。蠶豆喜濕潤，於粘土生育繁茂，砂土及砂質壤土等乾燥地，生育概不良，富於石灰質之地極佳，故對於小麥栽培所適之地，蠶豆則莫不相宜，唯蠶豆根深入土中，攝取心土所含養分之能力，故在粘質過強，水濕過多之處，亦所不宜也。

要之蠶豆之適地，為能保存水分之粘質壤土，與壤質粘土，而富於石灰成分之地，故紫雲英等不能栽培之濕潤地，栽培蠶豆頗為得策。

第二節 整地

蠶豆播種時，以密着於土壤為佳，故整地時，宜特別注意，不使土塊有空隙。於水田栽培之處，作高一尺五六寸，幅二尺二三寸之高畦，畦面之土壤須耕鋤，每距一尺二三寸之地，開深二三寸，幅四五寸之溝二條，下鋪基肥，即為終了。

栽培於乾田者，作高五六寸，幅四尺左右之平畦，精細耕鋤，使土塊細碎而平勻，乃於畦幅上，相隔一尺五六寸，株間一尺二寸之處，掘穴施以基肥，而稍覆土。蠶豆好稍濕潤，水田以如乾田之不泥濕者為限，故整地作畦時，可斟酌行之。

第四節 播種

一、播種期 播種之適期，普通在九月下旬至十月中旬，但迄於十一月下旬猶可播種，惟生育遲緩，收量因而減少，故與其冬間播種失時，不如春時播下，發育反而良好，蓋稚苗越冬，每為寒氣所損害也。

蠶豆播種期，以十月中旬播者最優，下旬播者次之，十一月下旬播者，收量極少。

二、播種量 綠肥蠶豆之播種量，因粒之大小及土地而異，對於每畝乾田，約一斗二升至一斗八升，水田則六七升已足，過多過少，皆非所宜。

三、播種法 蠶豆播種法，以點播為最宜，播於水田高畦者，在整地時預作之條中，相距一尺二、三寸之處，每穴下種子三四粒，既播後，覆五六分厚之薄土，覆土過多，發芽遲緩，生育不良，故不可過厚，若用少許穀殼或草木灰和以燒土，使之潤濕，覆於種子上，則發芽良好，生育極宜，乾田播種法，亦可以是為例。

前作收穫誤期時，可於冷床培養豆苗，以移植之，此外間有與麥混種者，則豆麥成績俱佳，更有一穴之中，豆麥同播者，其成績亦不劣。

蠶豆連作，固無所妨，但能相隔三四年而後栽培，其利益多。

第五節 肥料

蠶豆之肥料，草木灰、過磷酸鈣及人糞尿等，磷酸質及鉀質肥料，均有顯效，但此係經濟的好肥料，施用不宜過多。施肥量因各種關係，不能一定，大概之標準及用法，約如下述：

播種前整地之際，每畝當施用石灰四十至六十斤，使與土壤混和，而覆以土，播種後，覆土可用燒土四百斤左右代之，至三月上旬，用過磷酸鈣二三十斤，混入人糞尿四百五六十斤中，俟土壤乾燥時，施於根際。

蠶豆對於各種肥料之關係約如下表

蠶豆對於各種肥料成績表

肥料	種別	每畝生草收穫量	對於無肥料百分比
無	肥料	三三二〇斤	一〇〇%
人糞尿四三九·四四斤過磷鈣三三·四斤		四七八二	一四四
人糞尿三〇〇斤草木灰四·八斗		四八〇五	一四五

過磷酸鈣二六斤米糠一·九四石

四五三七

一三七

蝨對於蠶豆之效用亦甚大，因蠶豆受其刺激性易於顯著也。施用法，以追肥為最宜，基肥次之。

第六節 管理

冬季寒風激烈之所，莖葉每受損害，甚有完全枯死者，故防寒之設備，頗為重要。其方法，用切斷之稻藁柴束等類，植立有風處，以殺寒勢。又有屈折稻藁之中部，將屈折部植立於地上者，每隔一尺四五寸，植立一株。或將長一尺五六寸而着生多葉竹枝，植立於田中，俟明春溫暖時除去之者。

中耕，於三月上旬施追肥前行之，但須極輕，且以一回為限，以防根之切斷。除草於三月下旬至四月中旬間行一二回，附着於根邊之雜草，宜拔去之，但不可使根曝露，是宜注意。

第七節 採種

蠶豆之莢殼，呈黑色時，即可行收穫，若失之過遲，則不獨子實褐色，而品種亦變劣，且有黴菌寄生之虞，故為預防計，上部莢殼，尚帶綠色時，刈取而晒乾之為利，每畝收量，平均可得一石餘。

第八節 收穫及施用法

一、收穫 蠶豆稍過開花盛期，下部子莢稍膨大時，莖葉之繁茂達於極點時，即宜收穫，早者在五月上旬，晚者則五月下旬均適。生草之收穫量，於乾田栽培者，每畝約有三千五百斤，水田高畦栽培者，約有一千二百至一千五百斤為最普通。

二、施用法 用為稻田肥料時，可刈成七八寸長而撒布，每畝之施用量，普通為一千至一千二百斤為適。但用生草一百斤時，須施過磷酸鈣二斤內外，若用草木灰，或他種磷酸質肥料，可準此例。

第九節 病蟲害

蠶豆之病害，以銹病為最，蟲害則為地蠶。茲分述如下：

一、銹病 本病屬於木耳菌亞族，銹菌科，有毛菌屬，其學名為 *Uromyces fabae* (Pers.) Debary.

本病形成三種之孢子，侵害蠶豆，殊堪憂虞，夏孢子及冬孢子，小而圓，有秩序發生，銹孢子腔，羣生而散布於全葉面，五六月間，蠶豆葉之表面及裏面，生多數黃褐色之小斑點後，圓形部之表皮

破裂，飛散同色之粉末，銹孢子腔甚肥厚，若圓形之輪狀，斑點及周緣，呈白色，銹孢子發芽，通入寄主之氣孔，約一週後，生夏孢子，夏孢子成熟後，則乘風飛散，發芽而侵入氣孔，病害因之蔓延。

由五月至九月間，生冬孢子而越年，春季發芽，生小生子，小生子貫表皮細胞，而侵入植物之組織中生成菌絲，發生精子器及銹孢子腔，由銹孢子發芽管，貫通氣孔，侵入組織中，生菌絲，更變夏孢子。

發生多數病斑時，蠶豆之勢力衰微，莖葉遂枯萎，而呈黑褐色。茲將其預防方法，錄之如下：

1. 發病期前，撒布薄而特液後，隔二週內外，更撒布一二回，又澆注硫酸鉀液，極着成效。
2. 被害收穫物之莖葉，盡數燒却，以防冬孢子之越冬。

二、地蠶 此蟲屬於鱗翅目，地蠶蛾科，其學名為 *Marnestra brassicae*。

成蟲為肥大之蛾，全體茶褐色，長六七分，翅之開張一寸四五分，觸角絲狀，前翅黑褐色，有不正斑紋，前翅之外緣，有波狀線，中央部有腎臟形之斑紋，後翅之斑紋，呈褐色，愈接近外緣，色愈濃厚。

卵白色圓形，約有百個內外，羣產附於葉之內面，經日則變紫黑色，一雌蟲可產卵五六百粒。

幼蟲之色無一定，有由淡綠色至濃褐之種種，至三齡，成白色而稍青，缺腹脚二對，頭部比較的小，不分晝夜，蝕害蠶豆之葉，至四五齡，則其色多變成茶褐色，長達一寸四五分，晝間潛伏土中，夜間

出而蝕害蠶豆，且亦蝕害大豆豌豆等。

蛹長七八分，帶赤褐色，圓筒形，尾端生刺一個，不作繭，於土中蛹化而越冬。

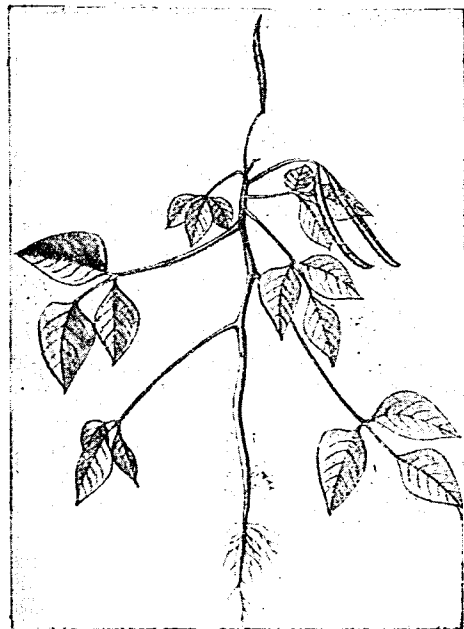
一年發生二回：第一期五月下旬，出而產卵，大凡十四日內外，孵化幼蟲，於九月間，更羽化而產卵。第二期幼蟲，十一月下旬蛹化而越冬。茲將驅除預防法，錄之如下：

1. 春期於蠶豆豌豆，秋期於豌豆蕎麥等之葉裏面行採卵。
2. 幼蟲晝間多潛伏於暗所，可將囊束置於被害處，時時檢點踏殺幼蟲，又幼蟲孵化時，每集積一處，故可張捕蟲網於被害葉下，振落而撲殺之。
3. 幼蟲二齡時，撒布石油乳劑三十倍液。
4. 被害區之周圍及內部，掘幅深各一尺內外之溝，使陷入而撲殺之。

第十一章 豇豆

豇豆〔*Vigna ital. sinensis*〕Cow Pea〔第一〇圖〕爲一年生草本，原產於東亞。葉大如倒卵形，由三個小葉而成羽狀複葉。花概紫色，類如菜豆。莢細長，約五六寸。種子爲長腎臟形，幹長達一尺以上。在北美洲南部，供作夏作主要綠肥，或爲間作綠肥。不堪耐寒，易罹霜害，然能耐久旱，即使生

第一〇圖 豇豆



長於瘠地，亦可繁茂。根爲直根，如菜豆然（第一一圖），深達四尺以上，全部對於根之比較，則成一四·四五%，品種甚多。綠肥豇豆，莖葉繁茂，掩蓋地面，故可防土地固結作用。其乾燥物中含有主要成分百分量，約如次表所示：

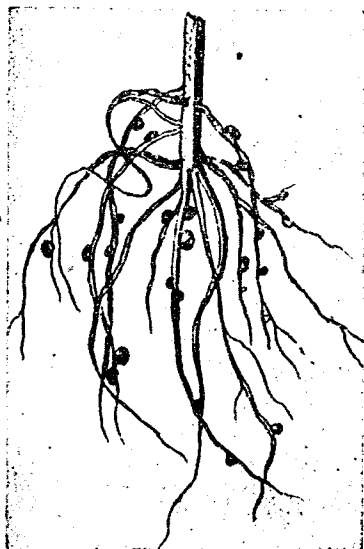
豇豆含有主要成分表

部 別	氮	素	磷	酸	鉀	備 考
全 部	三·〇九%		〇·九六%		四·一三%	莖、葉、根係用乾燥物
莖 部	二·七〇					
根 部	一·四五					

第一節 整地及管理

一、整地 在春雪融化而無晚霜後，將主作栽培地耕鋤，破碎土塊而平勻之，作一尺七八寸之

第一一圖 豇豆根



畦幅，如在間作時，則於主作寄土畦側作條。

二、管理 除草兼行中耕一二回。

第二節 播種

一、播種期 在寒冷地方，自春分後約一百零五日，可行播種，如作為麥畦間作者，則在春暖時播下，過早易罹霜害之虞，美國栽培於菜園者，則於五月十五日播之。

二、播種量 依照小豆之標準，每畝約二升至二升五合。

三、播種法 可行條播或點播，如在點播時，則於七八寸處播下二三粒，覆以一寸細土。

第三節 肥料及肥效

一、肥料 在播種之際，施用過磷酸鈣及木灰、鉀質肥料，影響於生育甚大。據檢查排水實驗結果，在一〇〇萬分之二克，含有培養液中生育最為佳良，其算計式如下：

$$P_{pm} = \frac{1}{1,000,000}$$

二、肥效 栽培豇豆地，刈取乾草一噸之面積內，其殘留氮素（由根之氮素計算）量，有五八

· 八兩，據 Arkansas 農事試驗場之實驗，栽培綠肥豇豆迹地，與其他物栽培迹地，對於後作玉蜀黍收量，比較如下表：

豇豆迹地肥效實驗成績表

區	別	玉	蜀	黍	種	實	收	穫	量
1	四年間棉作迹地	○	七九〇	擔					
2.	一年間棉作迹地	一	二七四						
3	豇豆刈株地	一	六五九						
4.	莖葉施用	一	九六一						

前表豇豆栽培迹地，係一畝六分之面積計算，由玉蜀黍種子收穫量增加率，可推知其他作物栽培，亦可有效矣。

第四節 收穫及施用

一、收穫 豇豆至花盛時為收穫之適當時期，豇豆之生育，在生長期終了時，始呈良好現象，故收穫不宜過早，致減少收穫量。

美國南部，每畝可收一千四百斤至二千斤以上。

乾草一萬兩之中，有根一千五百兩，而乾草一萬兩之中，含有氮素量為二百四十八兩，與根部氮素含有量相合則為二百六十一兩，其中由空中攝取氮素量為一百七十五兩云。

二、施用法 收穫後，切成五六寸長，鋤入土中，美國在鋤入土中前，先用機械壓伏，以便於操作，每畝施用量八百斤至一千斤。

第十二章 車軸草

車軸草 (Clover) 在歐洲各地，為禾穀類之輪作而栽培者極盛，除為綠肥外，並可供家畜飼料用，或作包裝物填襯品用。性質極剛強，生於路旁堤塘等處，能壓倒他種雜草獨繁殖而蔓延，且耐寒力極強。為宿根草本，播種一次，可供二、三之用，而每年中，又可收穫二、三回。養分含量雖比較的不多，但繁茂極盛，收量甚豐，栽培容易，故為綠肥，殊屬適當。若播種於堤塘、路旁、畦畔，無須繁瑣之手續，而每年可得多量生草。

車軸草生草中含有主要成分百分量，約如次表所記：

車軸草含有主要成分表

白 車 軸 草	草軸車赤			類 別
	花 時	蕾 時	幼 時	
八〇·五	八〇·〇	八二·〇	八六·〇%	水 分
一八·〇	一八·六	—	一二·六%	有 機 酸
〇·五六	〇·四八	〇·五三	〇·六〇%	氮 素
〇·一八	〇·一三	〇·一五	〇·一四%	磷 酸
〇·三一	〇·四四	〇·五五	〇·五一%	鉀

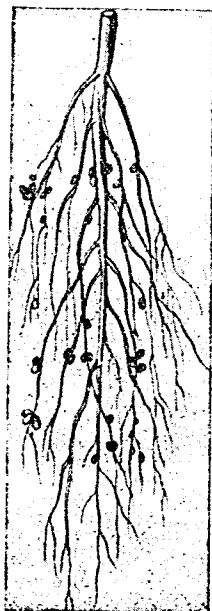
第一節 品種

車軸草之種類甚多，普通栽培者為赤車軸草、白車軸草兩種，茲分述其性狀如下：

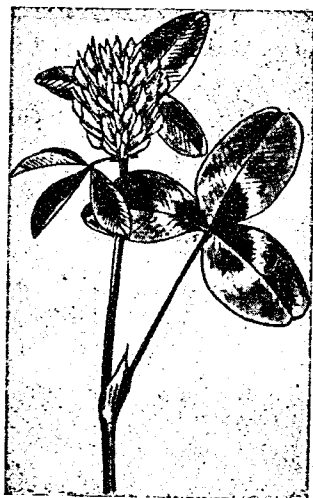
一、赤車軸草 (*Trifolium pratense*) (第一二圖、第一三圖) 本草自十六世紀之頃，即用作為綠肥，多年生草本，莖長大高達二三尺，生毛茸，由近根處發生，性直立。葉柄長，先端

着生三個長橢圓形或橢圓形之小葉。花梗長而直立，先端簇生紫紅色之花。子莢叢生，色淡黃。性質比較的弱，各種土地均能生育繁茂，收量極多。

赤車軸草根瘤 圖三一第



赤車軸草 圖二一第



二、白車軸草 (*Trifolium repens*) (第一四圖、第一五圖) 亦為多年生草本，莖矮且柔軟

而匍匐，各節生根。葉柄較赤車軸草長，先端着生三個圓形之小葉。花為集合花而帶白色，花梗無葉，長而直立。瘠薄土地，莖之長達一尺二三寸，收量雖稍遜於赤車軸草，然養分之含量較多。

除前述之外，常有阿爾散克可羅凡爾[Al-sike Clover (*Trifolium hybridum*)]克利姆

遜可羅凡爾[Crimson Clover (*Trifolium incarnatum*)]等。前者呈赤車軸草與白車軸

草中間狀，故名其曰雜種，花則始呈白色，繼變成薔薇色。後者草長達二尺內外，花呈深紅色，環狀着生，葉比赤車軸草為小，其含有主要成分，如下所記：

阿爾散克可羅凡爾及克利姆

可羅凡爾含有主要成分表

瘤根草軸車白 圖五一第



草軸車白 圖四一第



第二節 適地

表土淺，或泥炭地，及寒冷而濕氣多，或過燥之所，栽培他種作物而發育不良者，車軸草均可繁茂，若肥沃土，生育益佳。為水田之後作而栽培者，則移植栽培於高畦上最為適當。於乾田祇可下種生苗，收穫一次，頗屬不利，劣等土地，比較的利益多，又蕃殖於路旁畦畔等最為適合。

第三節 蕃殖

車軸草於播種之當年，生育極微弱，二年後，方能生育繁茂，而以根株蕃殖，較種子為迅速，故以根莖蕃殖為佳。以種子蕃殖者，至播種之翌年，秋季可供苗用，或至第三年春而移植。

播種期為春秋二季之初，於秋間播下者，至翌年已長達五、六寸，可供苗用矣。春間播種者，則當年秋已長達二、三寸，至翌年秋或第三年春，已可移植，故欲行移植法者，秋季播種為佳。

品名	水分	氮素	磷酸	鉀	鈣	備考
阿爾散克可羅凡爾	八二·〇%	〇·五三%	〇·〇九%	〇·二四%	〇·二九%	
克利姆可羅凡爾	一六·七	一·九五	〇·三六	一·六〇	一·六	乾草

亦車軸草莖之各節，並不發根，數年之後，每易腐敗，故宜時時掘起。從新移植爲要。

第四節 育苗

苗床播種之方法，預先耕鋤地面，使土壤極細碎而平勻，稍稍鎮壓，而後播種。播種量，每方步需七勺左右，薄覆燒土細砂於種子上，更於其上覆蓋藁類，俟發芽後除去之。

苗床之肥料，於肥沃之土地，不必施與，瘠薄地，施用稀薄人糞尿、草木灰、過磷酸鈣等爲基肥，此後觀其發育之程度，時時施與草木灰。播種時，若過於乾燥，宜灌水促進其發芽。於冬季幼芽，恐被寒害，宜作簡易之覆蓋，以防寒患。

收穫莖葉時，可於殘株上存留數芽，不使損傷，慎重掘起，移植於幅三、四尺之牀，或移植栽培於地上及畦畔，以供將來之使用。

苗床管理事宜，可參考苜蓿而行之。

第五節 移植

移植之時期，秋季與早春爲適，而秋季移植爲最佳。秋季於九月下旬至十一月上旬，春季於三

月上旬至下旬之間均可栽培於普通地上者，移植前，須先深耕，栽培赤車軸草者，作幅二尺一二寸之畦，白車軸草一尺七八寸，株間各距一尺五寸至一尺八寸之處掘植穴，埋基肥，每穴之直徑三寸內外爲度。於普通地上者，每年儘可收穫，而赤車軸草，每三年至少須掘起一回，重行移植。

移植栽培於水田高畦者，稻未收穫時，不能作畦，則不可不於晚秋或早春移植。但失之過遲，其收量減少。高畦之高與蠶豆豌豆相仿，幅一尺五六寸至二尺，行一條移植。株間狹，則收量多，普通相距二尺五寸至三尺之處掘植穴，埋置基肥，將苗移入。於普通地上者，苗須稍大，穴之直徑凡三四寸。

第六節 直播

當播種之前，先將土地精密耕鋤，細碎而平勻之，可行撒播。若爲條播時，應以赤白車軸草等種類而如前述之畦幅播下。惟白車軸草繁茂程度較小，畦可稍狹。乾田中永久栽培之際，赤車軸草須三年一更新。

肥料在播種時，施用過磷酸鈣、草木灰，永年連續栽培刈取之所，於三月中及六月上中旬，第一回刈取終了後，施與過磷酸鈣及草木灰，更加用石灰少許。

第七節 肥料

車軸草能生育於瘠薄之地，若在肥沃處，可無須施肥，然施用磷酸質與鉀質肥料，亦頗著顯效。即肥沃之地，若連栽數年而不施與相當之肥料，亦不能得多量之收穫云。

施肥之量，因土地而異，頗難確定，新植及移植於水田之高畦者，用過磷酸鈣、草木灰等為基肥，可因土地之肥瘠而斟酌行之。追肥可酌量施用蘆灰、草木灰等。栽培於普通地上者，三月上旬施過磷酸鈣十八斤，埋於根際，在下旬中耕後，撒播草木灰一百二十至一百六十斤。六月上旬，第一回收穫後，更施與過磷酸石灰十二斤，中旬撒布草木灰二百至二百五十斤。

第八節 收穫及施用法

一、收穫 第一回收穫期為五月中旬至六月上旬，花滿開時刈取之，於瘠薄土地，生草之收量雖不多，然於相當之地上，赤車軸草每畝可三千五百至四千六百斤，白車軸草普通為三千至四千斤，栽培於水田之高畦上者，產七百至一千斤左右。

第二回收穫期，栽培於地上者，為七月下旬至八月中旬，收量約當第一回之五分之一，或四分

之一，至九月上中旬，雖得行第三回收穫，但生草量極少，而白車軸草第二回以後之收穫量，比較的稍多。

二、施用法 用爲稻田之肥料，則第一回收穫之生草，可盡數切成七、八寸長而撒布；第二回以後收穫者，可乾燥而貯之，爲翌年之肥料。每畝之施用量，需生草一千二百斤左右。

車軸草含有磷酸量較少，故施於稻田時，亦須適宜加用磷酸質肥料。

第九節 採種

採種用之車軸草，須選發育中庸者，過於繁茂，子實之收量少，且品質比較的劣，但生育不良者，種子不充實，亦不可用。

採種須於第一回收穫前行之，刈取一回後，開花所結之實，品質惡劣，不可供播種用。種實於六月中下旬漸次成熟，成熟後可以手摘下其莢，曝於陽光中，充分乾燥，置於石臼中輕搗之，種莢即易分離，更用篩精選之。

種子之生產於普通地上者，每畝約四十至六十斤，時亦有產至八十斤者。種子宜貯藏於乾燥之處，以免霉腐，而減少發芽率。

第十節 肥效

車軸草殘留之肥料及生產氮素量，在赤車軸草之全植物對於根之比例為三三·四八%，而乾燥根中含有氮素量則為二·三四%，故栽培乾赤車軸草一萬兩之地，在根中之殘留氮素為一百兩。

又於乾草一萬兩收穫之處，其地上地下部氮素全量當有三四兩。

第十一節 病蟲害

車軸草性質剛強，抵抗力大，故絕少病蟲害，偶或發現菌核病，但被害程度，與苜蓿紫雲英等較，實相差遠甚。

第十三章 賽拉台拉

賽拉台拉〔*Ornithopus sativus* Brot.〕*Serradella*〕其別名英稱 Bird Feet 德名 Vogelfuss (第一六圖) 爲越年性一年生草本，原產於歐洲意大利半島，至今常有野生種，該地在乾燥輕鬆土壤之處，生育良好。

莖細小柔軟，分枝多而直立，長達二尺至四尺，更有至四尺至五尺者。葉爲羽狀複葉，有橢圓形之小葉五對至十五對，葉背

呈銀白色密生細毛，如車軸草之葉。花梗頂端簇生總狀白色小花，初花期在五月上旬，盛花期在五月中旬，終花期在六月初。莢內劃分種室數個，以節隔離，種子新時呈黃色，陳者帶黑色，或爲黑褐色。主根強健，長度與莖成一與三之比，本植物易感旱害，根瘤接種，頗有奏效，惟在初次接種而少成續

拉台拉賽 圖六一第



II 種莢

I 花

者，則宜重行之，生育可得良好（第一七圖）。賽拉台拉，適於缺乏石灰質而濕潤砂土，或壤土栽培之，氮素含量多之土質，生育尤繁。歐洲方面，在德國等處，多行栽培，惟華氏二十度以下地方，則有害於生育，幼時生育遲緩，及至長大，頗見迅速。

第一七圖 賽拉台拉根瘤



在排水良好之水田，適於裏作栽培，其他如茶、桑、果園等，用為間作，成績亦佳。

賽拉台拉生乾草中含有主要成分，其百分率約如下表所示：

賽拉台拉生乾草中含有主要成分表

草 別	水	分 氮	素 磷	酸	鈣	鉀
生 草 A	八〇・〇%	〇・四八%	〇・二二%	〇・四三%	〇・七七%	
生 草 B	八五・四	〇・四〇	〇・二〇	—	〇・六〇	
乾 草 A	—	二・八七	一・六〇	—	四・〇〇	
乾 草 B	—	二・一六	〇・九一	一・八二	三・一九	

第一節 耕地

濕田於水稻收割後，翻掘土地，破碎土塊細而均勻之，作畦幅寬二尺至二尺五寸之高畦，畦面分成二列，每隔六七寸處，掘一植孔播種之。栽培於麥田者，可為間作，在麥之兩旁作條。普通地上栽培者，作二尺之畦幅，高約三四寸，畦面每隔一尺五寸處，開設植孔。如為茶園、桑園、果園間作者，恐損傷其根部時，可在樹列之間，作條一列，相距一尺至一尺五寸處點播之。

第二節 播種

一、播種期 賽拉台拉之播種期，雖因氣候、土質而各異，但普通播種於茶園者，則在九月下旬，至十月下旬。水田春播者，在三月上中旬。為桑園間作者，大抵在十月中。栽培於通常乾地而為綠肥主作者，可在十月上旬播下。茲將各時期播種實驗成績示如下表：

播種期實驗表

播種期	作別	幹長	生草收量	備考
九月十五日	間作	四·八〇尺	八五一斤	生草收量以每畝計算
十月十五日	同上	三·八〇	二一五〇	
十一月十五日	迹作	二·九〇	九九八	
十二月十五日	—	—	—	

右表播種期十月十五日者，生草收穫量為最多，十一月十五日者次之，每畝各施過磷酸鈣十九斤。

二、播種量 普通每畝播種量，為一升五合至二升五合內外。若為水田裏作，每畝當播六升。乾地栽培者，每畝須播三升五合。

三、播種法 播種於水田者，可用撒播，乾地則用條播，條播作二尺至三尺之畦。採種用者，畦幅須三尺至四尺，株距均一尺至一尺五寸。每個種穴，播下種子五六粒，覆以薄土。

第三節 收穫

收穫時期，因播種之遲早，及地域與氣候等差別，而有若干之不同，但普通在花盛開時，收穫為最適當時期，約在五月上旬至六月初。

為主作綠肥者，每畝收穫量約有一千斤至八千斤，平均則在五千六百斤。桑園間作者，每畝可收九百斤至二千七百斤，平均則為一千五百斤。茶園間作收量，為一千九百斤至二千斤。

第四節 採種

種莢成熟如遲早不一者，則可以全部至六七成成熟時，由根際刈取而乾燥之，用連枷打去莢殼，再以箕篩等精選之。

採種用者，可用移植法，以壓制其生長，可使種莢充分成熟，而收穫之。種子每升粒數約有二七七、五〇〇顆，重約一六·五兩。

第五節 賽拉台拉與羽扁豆混合播種

以匍匐性之賽拉台拉，與直立性之羽扁豆 *Lupine* 混合播種於茶園，又以羽扁豆為賽拉台拉之支柱栽培而用作為綠肥時，如檢查其生草之收量及影響結果，則如下表：

賽拉台拉與羽扁豆混合播種生育狀況表

區 別	生 草 收 量	生 育 狀 况
羽扁豆單播區	一七一九斤	生育良好
賽拉台拉單播區	九三七	生育良好惟死缺株多
兩種混播區	二二一六	生草量多影響於管理上頗大

依據上表實驗成績，每畝生草收穫量，以兩種混播區為最多，而於影響管理上頗大。至混合點

播量，每畝一升五合，以相對數為佳，每隔五寸，植扁羽豆一株，每株播下三四粒，混合條播者，每畝播種量，為一升五合至二升。

第六節 肥效

賽拉台拉地上部與地下部氮素肥效之比較實驗，以瓷筒栽培水稻而檢查其結果。其法當賽拉台拉開花期刈取之，每筒施用生草，合成氮素○·二五克，加用過燐酸鈣及硫酸鉀各一克，施與之，更設無綠肥區，以資判別而比較之，其所得結果如下表：

賽拉台拉肥效比較表

區 名 分	藥 全 收 量	藥 重 量	穀 重 量	較無綠肥區增收量			
				本年增收	二年平均		
賽拉台拉	地上部	一七·本	一二·七克	三九·八克	三二·四克	三·五克	四·四五克
	地下部	二二	八七·二	四六·五	三七·九	九·四	七·四五
無綠肥區	一六	六四·〇	二四·四	二八·五	—	—	—

依據前表實驗結果賽拉台拉以地下部之肥效為大而地上部則勝於無綠肥區。

第七節 施用法

刈取後之賽拉台拉生草，普通切成四五寸，即耕入水田中，約經一週，然後插秧，其施用法茲分述之如下：

一、施用法 賽拉台拉，以施用於稻田者為主，然當在發酵時，對於作物生育上所好之發酵生產物甚少，能與堆肥等共同堆積而腐熟之，則在施用上得益顯着。

施用賽拉台拉時，須添加生石灰，以其分解之際，所發生有機酸，使之中和外，且可助其分解。又石灰質為作物生育上所要之養料，故施用適度，頗得良果，耕入土壤中賽拉台拉，依其分解作用所生成稀醋酸，可溶解性亞酸化鐵液部之膠狀鐵硫化物，及有害於作物炭素，施用石灰可得減少之。

二、施用量 收刈之生草，雖可直接耕入土中，亦有收穫後乾燥之而用者，但乾燥者，分解較難，不如施用生草為佳。於稻之施用量，雖不可不因地而異，大概每畝需生草二千斤左右，有施一千斤者，亦有用三千斤，則當參酌土地如何而決定之。

賽拉台拉含有主要成分中，磷酸成分量極少，故施用時，不可不補用磷酸質肥料，大抵生草每百斤中，加過磷酸鈣一斤半，此外更加用石灰，生草六百斤中，施以三斤為標準。

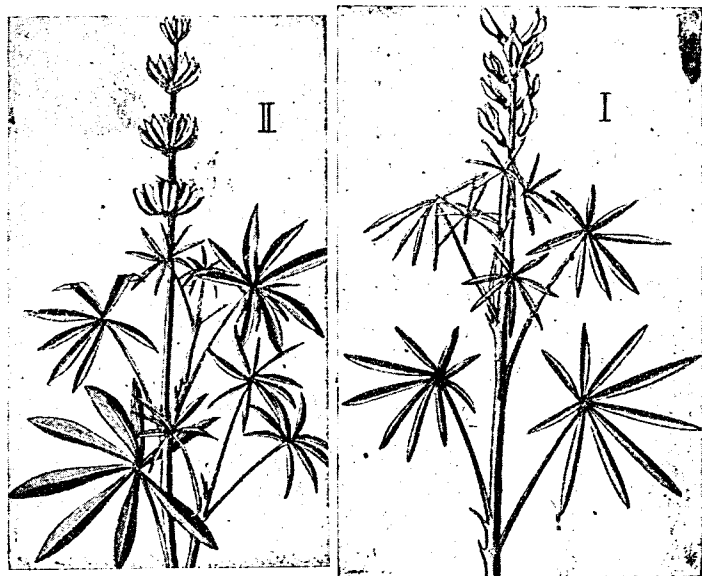
三、施用期 賽拉台拉施用時期，雖因氣候風土等而別，但施在水田中，須有相當時日，方可分解，是以在插苗前，預為處理之。

第十四章 羽扇豆

扁羽豆 (Lupine) (第

一八圖) 爲越冬性一年生草本, 有七個至九個分枝。葉爲掌狀複葉, 各葉以太陽光線, 而常變其位。莖幹強大, 通常高達二尺至三尺, 枝幹由葉腋中生出, 側芽之頂部肥大。花爲總狀, 那花簇生, 四月中旬初花期, 五月上旬盛花期, 五月下旬終花期, 色分青黃白三種。根乃直根多, 而枝根少, 深入土中, 旱害與寒患抵抗力強, 性好砂質而有少

第一八圖 羽扇豆



I 青花種

II 黃花種

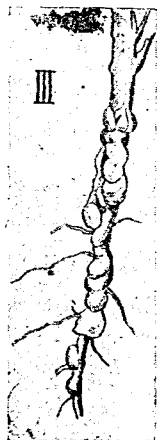
量之石灰地土。歐洲荷蘭、比利時、丹麥等處，多栽培於砂質地，依據哥姆泰及散伊台爾 (Günter and Seidel) 兩氏實驗結果，扁羽豆生育於 ph_5-6 者為最宜，瘠地亦堪發育，而於輕鬆土壤排水佳良土地，更為所喜可得連作。

羽扁豆根莖葉中含有之主要成分，其百分率如下表所示：
羽扁豆含有主要成分表

種別	水分	氮	素磷	酸	鉀	有機物
生草	八五%	〇·五〇%	〇·一一%	〇·四五%	一四%	
乾草	一七	二·七四	〇·五八	〇·八〇	八〇	

第一節 品種

羽扁豆之品種，分為白花種 (*Lupinus albus*)、黃花種 (*Lupinus luteus*)、青花種 (*Lupinus angustifolius*) 三種。成熟期，黃花種為最早，白花種最遲，青花種則介在兩者之間。莖葉均肥大而



III 根瘤

繁茂，葉底發生銀白色茸毛狀態，白色者最密，黃花種粗大，青花種形小。土壤中石灰之存量，對於生育影響，黃花種最弱，青花種次之，白花種最強。羽扇豆如受泥土石灰被害時，據實驗結果，可多施鉀質肥料，得以預防，耐寒性，以青花種為最強。

白黃青色三種含有之主要成分，比較如下表中：

白黃青色三種含有主要成分表

種 別	水	分	氮	素	磷	酸	鉀	備	考
黃花種	八七·五〇%		〇·三五%		〇·二四%		二·二八%	生草	
青花種			二·六〇					乾草	
白花種									

第二節 整地

水稻刈取後之水田，作幅寬二尺之高畦，或於前作刈去之乾田，耕起土壤，破碎而平勻，作前項同寬畦幅，在其上設條，約距一尺之處，掘以小孔播下，若為水田裏作，或為麥作間作，則於兩側，作高畦，或在主作條間耕起，一條播下。

第三節 播種

一、播種期 分秋播與春播，秋播在九月下旬至十月中旬，茶桑園中者，則於十月下旬播之。春播於水田裏作畦間栽培者，在三月上旬。桑園中之間作及茶園中栽培者，為三月上旬。水田麥作之間作，在三月中旬。下表為播種時期，對於生草收量之關係比較。

播種期對於生育及收量比較表

播種期	盛花期	本	長	收	種	量	備	考
九月二十六日	四月二十一日		二·二八尺		三八五〇斤		收穫面積以一畝計收穫時期在四月二十九日	
十月五日	同上		二·二〇		四五九〇			
十月十五日	四月二十二日		一·九一		二〇〇〇			
十月二十五日	四月二十三日		一·六九		一二五〇			
十一月四日	四月二十五日		一·三九		五三〇			
十一月十四日	四月二十七日		一·〇二		七八			
十一月二十四日	四月二十九日		〇·七〇		一一			
十二月四日								

依據前表實驗結果，以九月下旬乃至十月上旬為播種最適當期，在十一月十四日之後，則發芽不整，生育缺陷，至十二月四日，則竟無發芽能力矣。

二、播種量 播種量之多寡，依照種子、氣候、時期、方法而不同，大約每畝需用二升至二升五合。水田麥類之間作者，每畝播種量須三升至三升五合。為茶園、桑園、果園之作間者，則每畝當有二升五合至三升。茲將播種量自八合至四升，劃區播種，播種期由九月二十日乃至十月十五日止，各行試驗，而檢查其生育狀況及對於生育收穫量，所得結果，如下表中：

播種量對於生育及收穫量比較表

播種期	播種量	幹	長	收穫量
九月二十九日	〇・八〇升	二・一五尺		三二八一斤
同上	一・六〇	二・〇九		三七二六
同上	二・五〇	二・一〇		三八二二
同上	三・二〇	二・一二		四二八九
同上	四・〇〇	二・一五		四三一二
十月十五日	〇・八〇	一・六五		一一七一
同上	一・六〇	一・八五		二〇三九

同	上	二·五〇	二·〇〇	二·三九六
同	上	三·二〇	二·〇〇	二六二五
同	上	四·〇〇	二·〇〇	三一八七

前表實驗結果，以九月二十九日播種者，生草收量爲多，播種量則以二·五〇升，最合於經濟。三、播種法 水田裏作及麥田之間作，當預設以二尺五寸畦幅之高畦，於兩側而播種一條。若爲五尺之麥畦而播種二列者，則在麥條間播種羽扁豆一列。茶園、桑園、果園等，則在主作間行點播一條或二條。

因播種法與播種量之關係，而有影響其生草收穫量多寡，茲將各項播種法及株距各項實驗成績如下表：

播種法實驗表

播種法	收	種	量
1. 畦幅二尺條播	五二八二斤		
2. 畦幅二尺株間一尺點播	一一二五		
3. 畦幅二尺株間二尺點播	五一四四		

4. 畦幅三尺條播	五一九二
5. 畦幅三尺株間一尺點播	五二三一
6. 畦幅三尺株間二尺點播	三五六

依據上表實驗結果，以畦幅二尺及畦幅三尺，株間二尺或三尺點播者，每畝生草收穫量為多，至通常播種時，點播與條播優劣比較，更如下表所示：

點播與條播比較表

播種法	播種量	幹	長	收穫量
點播	一·五〇升	一·九二尺	二五四六斤	
條播	一·五〇	一·八二	二二四五	
點播	三·〇〇	一·九九	三三五九	
條播	三·〇〇	二·〇八	三二三四	

由前表觀之，羽扁豆之播種，以點播為宜。

第四節 肥料與管理

一、肥料 施與羽扁豆之肥料，普通用過磷酸鈣及木灰等，生育期內，加用硫酸銨及硫酸鉀，則較爲得策。其施用法施用量等，可參考紫雲英及苜蓿中所述者。

羽扁豆對於根瘤菌之人工接種，效果顯著，生草收穫量亦可得倍增，茲將接種與非接種實驗結果如下表：

羽扁豆接種實驗成績表

地 別	接 種	非 接 種	備 考
茶 園	九六二斤	五三一斤	每畝生草收穫量以三年平均之
桑 園	一八五九	七八九	

二、管理 播種於濕田時，當設高畦播下，田中如有滯水，則當在可能範圍之中排去之。寒冷時，須設防寒物，以禦冷氣，而免罹凍患。其他一切，則與紫雲英相當，可參酌行之。

第五節 收穫

在盛花期後五六日，即可收穫，其時大抵在四月中下旬至五月上旬。爲麥田茶桑園間作者，可在五月中旬至下旬收取之。

收穫量多寡，依照栽培地域而異，普通每畝爲八百斤至三千斤，平均約在二千斤左右。茶園間作，每畝可收一千九百斤，桑園收一千二百斤至一千五百斤，麥田間作者，爲一千七百斤。

第六節 採種

採種用者，當另行設置作二尺許之畦幅而行條播，在十月上旬播下，過遲則有影響於將來子實收量，至翌年五月下旬，種莢充分成熟，乃刈取之。

每畝可收種子一石五斗乃至二石內外，黃花種之子實，每升約有一二、六〇〇粒，重約三八〇瓦左右。

第七節 肥效

羽扁豆含有之氮素成分，平均爲〇・三五%，比紫雲英等爲少。其全株對於根之比例，青花種爲一四・六%，黃花種爲一一・三%。根之氮素含有量，生草爲一・四〇%。乾草則二・一七%。在收穫乾草一萬兩之地跡中，其殘留氮素量青花種爲二〇・九兩，黃花種達二四・六兩。乾草一噸，與其根中含有氮素量共有二五二兩，並由空中及土壤攝取者合爲二五三兩。

青花種及黃花種之地上部與地下部，含有肥料成分約如下表：

青花種及黃花種地上部含有肥料成分表

種別	氮	素	磷	酸	鉀	備考
青花種	二·六〇%			%	—	乾草地上部
黃花種	二·五七		一·一五		二·二四	同上
青花種	一·四〇				—	乾草地下部
黃花種	二·一七				—	同上

當羽扁豆開花期時，掘取其根莖全部，更分離其地上與地下兩部，各部合算含氮素量為〇·二五，另加用過燐酸鈣、硫酸鉀各一克，用瓷筒栽培水稻，以比較其對於羽扁豆地上部（莖葉）與地下部（根部）取得肥效之多寡。茲據實驗結果，則如下表所示各項：

水稻對於羽扁豆地上部肥效表

區別	幹長	分蘗	全收量	莖重量	穀重量	比較無緣肥區增收量
地上部	二·八八尺	一九本	八〇·二克	四九·五克	三六·四克	本年 七·九克 二一年平均 五·七〇克
地下部	二·八八	二三	七八·一	四三·〇	三四·六	六·一
無緣肥區	二·八五	一六	二四·四	二四·四	二八·五	—

依據上表實驗結果，羽扁豆對於水稻之肥效，地上部較優於地下部也。

第八節 施用法

羽扁豆施用於水田者，多作基肥，惟以其缺乏磷酸，故施與水田時當加以過磷酸鈣，並宜加用硫酸鉀等肥料。

當插秧一週前，將羽扁豆收取之生草，切成五六寸長，鋤入地中，不可過量灌水，加以石灰少許，促進其分解，每畝施用量，約六百至八百斤。

茶、桑、果園等處施用時，將拔取或刈割羽扁豆，即行晒乾，以園地生產全部施與之，在茶桑園中者，可在樹行間開溝渠而埋入之，果樹則於其四周掘成圓溝而擁入之。

第十五章 賽脫雲克姆

賽脫雲克姆〔*Vicia sativa* L. Saatiwicken, common vetch〕爲一年生蔓性草本，發育旺盛，莖之先端生卷鬚，葉爲羽狀複葉，有六七對小葉互生，其先端如矢筈形。離地約二寸處分歧，生育旺盛者分歧達十本以上。莖之長者，每有丈餘，普通秋播，長達六七尺。種莢之內，含有子實四至九顆。暖和地方，在五月中旬爲初花期，六月中旬至盛花期。七月上旬乃達終花期，但在寒冷地帶，則於六月上中旬間，始行開花。花色赤紫，開花自下而上，爲無限花序。根瘤菌與豌豆相似。品種分褐色、黑色、墨褐色、白色、早生等。

本綠肥特長之處，爲能耐寒冷及抵抗濕氣力強，雖生育於瘠地，成長良好，且收量多而肥料成分豐富，可行移植，堪稱優良綠肥植物。惟因其分歧過於繁茂，每在梅雨之際，下部莖葉枯損較多，又以其開花期比其他綠肥植物爲遲，故在水稻之較早地方，有不能久待其收穫期之情。

本綠肥生育狀態，較其他綠肥植物繁茂者，以其對於酸性土壤，抵抗性能力大於紫雲英羽扁豆等，茲依據實驗結果，約如下表：

綠肥植物對於酸性土壤抵抗性能比較表

綠肥植物	中 性 土	弱 酸 性 土	強 酸 性 土
紫 雲 英	一五·五三兩	九·八五兩	八·一三兩
賽脫雲克姆	二七·七〇	二五·〇八	二五·三八
羽 扇 豆	六·〇五	五·八〇	五·九五
賽拉台粒	五·七〇	五·五八	五·五三

由上表觀之，賽脫、雲克姆在瘠薄地域，亦能生育繁茂，概可見矣，但在肥沃土壤，生育亦能旺盛，富於石灰質而排水佳良之土壤，或砂壤土均無不可。

本綠肥可作水稻裏作，或為茶園、桑園、果園等間作綠肥，又可栽培於堤旁、塘畔，每畝生草收穫量，有四千斤至五千五百斤左右。

第一節 整地

濕田，在水稻收割後，耕鋤土地，破碎而平勻之，作二尺至二尺五寸之畦幅，畦形須高，畦面分為二列，每隔六七寸之處，掘一植孔，施以基肥，而播種之。栽培於麥田者，可為間作，在麥之兩旁，作條播下種子。

在乾地栽培者，可作二尺之畦幅，高約三四寸，畦面每隔一尺五寸處，開設植孔，如爲茶園、桑園、果園間作者，恐損主作根部時，可在樹列之間作條一列，相距一尺至一尺五寸處行點播。

第二節 肥料

適當之施肥量，以地力若何而各不相同，故非有精確試驗，斷難於定。然在一般每於稻刈取後，每畝施以過磷酸鈣二十斤至四十斤，木灰施以四十斤至六十斤。如在旱地栽培者，是等肥料，可於整地時，作爲基肥，此外更加以石灰四十斤至八十斤。施用水田者，當在春分前，旱地可在整地時混入土中，又在寒冷積雪地方，二月中下旬，雪融化後，施以過磷酸鈣二十斤左右。若至翌春，幼苗生育不良，可施人糞尿八十斤至一百斤，稀薄而灌溉之，缺乏有機質土壤，可於播種前，用堆肥作爲基肥，每畝用六百斤內外。栽培麥粟間爲間作之際，每畝施過磷酸鈣十五斤至二十斤，木灰二十斤至四十斤，施與時，當在主作收割後，幼苗生長數寸時最宜。

播種時與培養純粹之根瘤菌，同時接種播下，則其所得效果頗大，茲將播在桑園地之賽脫雲克姆，接種區及非接種區實驗結果，如下表所示之生育狀況：

接種與非接種比較表

第三節 播種

一、播種期 分春與秋播兩種，茲分述如下：

1. 春播 在解凍而晚霜停降之早春，即可耕起土地，作畦播種，此時約在四月下旬至五月上旬，春播適於寒冷地方行之，惟以插秧關係，播種水田，過於遲緩，有礙稻之生育，不如播在普通地上者為佳。

2. 秋播 多行於暖地，自九月上旬至十月下旬，如失之過遲，易罹霜害，發芽後，苗之生長不旺。

二、播種量 秋播在九月下旬，播種於普通地上者，每畝播種量約四升左右。春播在五月上旬，水田中者，每畝以三升五合為適。其他如陸稻粟麥之間作，每畝播種二升五合，桑園、茶園、果園中間

種 別	接 種 區	非 接 種 區	備 考
莖 長	二·四五尺	二·二五尺	
分 枝	七本	五本	
收 量	一六六四斤	一五二一斤	

作時，每畝播一升二合。採種用者，每畝約八合至一升。

三、播種法

(1) 如直播水田，爲裏作者，或與稻混播時，則可照紫雲英播種法而行之。田中滯水排去後，如土壤常呈潮濕，而欲即行播種者，則宜厚播，以防其發芽不良。又於播種之際，恐有種子發芽不齊之虞，則可先播三分之二，餘留一分，則隔十日後，俟其全部發芽，檢查不整之處，而行補播。

水稻裏作栽培，與麥田混合間作時，以其畦幅情形如何，對於條播狀態而有差別。例如麥畦爲五尺五寸之高畦，則在兩側播下綠肥種子二行，若畦幅五尺，則可於中間播下綠肥一列。

(2) 旱地播種，因其方法若何，而有關於將來生草收量，惟通常多行條播，在主作收取後，翻鋤土地作畦，幅寬一尺五寸，株距六寸，覆土約七分至一寸。茶園、桑園、果園栽培者，樹列間作一條播下，以免有礙於冬季施肥事宜。

第四節 移植

本綠肥生性強健，故堪移植，凡在濕氣過多土地，不能播種者，或在播種期，而本田中前作常未收穫，難如期播下者，或因其他阻礙，不得在適當時行播種者，則可另設苗床，播種育苗，以備後用。其法在九月之頃，耕鋤土地，設置苗床，播種宜稍厚，俟苗育成，十月下旬至十一月上旬間，乃可移植於

本田，每株一本，氣候寒冷之處，在斯期間，而已屆降雪凍冰者，則可提早行之。

採種用者其畦幅間隔宜較闊。

第五節 管理

本植物性忌停滯水分，故於排水不良之處，有礙發育。若僅播種於水田中而不設畦者，則在幼苗生長期內，田之周圍，及播種條間，開設排水溝，使積水不致停滯。秋播者，對於此等設施如何，大有影響於來年之收穫量。本綠肥為蔓生性草本，與稻麥同植時，其卷鬚每易纏繞稈葉，刈稻割麥之際，應宜留意。又經踏歷後，生育未免有所阻礙，故於稻麥或其他主作收穫後，當施以少量之稀薄人糞尿。更自苗床移植於水田，苗須長有七八寸時方可行之，一株十本，每六平方尺內，移植十株。寒地移植時期，在十一月中旬為止，暖地則遲至十二月初旬為止，栽培於茶園、桑園、果園間作者，蔓莖易纏繞樹枝，宜時時取下。

第六節 收穫

一、適當收穫期 在開花之始最為適當，但此時期每因地方而不同，暖地秋播者，在五月下旬

至六月中旬。寒地則須至六月下旬至七月中旬。收穫過早，則發育不全，生草收量因之減少，否則莖葉硬化，難於分解。惟以其有礙插秧期，而不能久待者，可提早刈取，若能培植於普通地上，使其充分發育，最為有利。

本綠肥或可作二次收穫，第一次收割期在二月至三月中旬止，所收莖葉，品質良好。第二期為六月間，收穫較第一次為多，品質亦佳，作為飼料，更可得益。

二、收穫量 收穫量之多少，當據播種期及所在地而異，秋播於水田裏作者，每畝可收生草四千五百斤至五千斤以上。春播者每畝可收生草二千斤至三千斤，有達四千斤者。肥沃之旱地，較水田收量為多，秋播者，每畝生草收量可達四千五百斤，春播者可得三千五百斤至四千斤以上。茶園、桑園、果園間作，每畝收穫量，概可得二千斤至三千斤。

第七節 採種

以採種用為目的者，在栽培上稍感困難。本綠肥一般發育上，極為旺盛，生長器官優良，故以開花結果為目的者，不可不培植於肥沃土地。畦幅二尺至三尺，株間一尺餘，點播三四粒，每畝播六合至八九合，此際宜注意施用鉀質磷酸質肥料，施用量當較普通者約增二三成，否則徒長莖葉，難達

所期，此外加用石灰少許。種子將成熟前，設以支柱，以免匍匐地上，至種莢生微或腐敗，有害於將來發芽率，更可使日光空氣流通，促其早為成熟。

土性對於種子收量，頗有關係，更因播種法之差別，有關於收量之多寡，依實驗結果，約如下表：
土性與播種法對於種子收量影響表

類 別		莖	長	上	實	下	實	備 考
填土	點播		五·〇〇	七·二八		二·八八		種子收量以每畝計
	條播		四·九一	七·四四		三·四四		
砂土	點播		四·八六	三·二〇		一·〇四		
	條播		四·八〇尺	五·四六斗		一·二〇斗		

小粒種子大於小豆，每升重約三八·五兩至三九·五兩，粒數約有二九〇〇〇顆，至三三〇〇顆。自開花及至成熟，須經二個月之長期，結實由下而上，故每有下部結實黃熟，而上部尚見花蕾。在六七月降雨時期，成熟種莢，次第採下，充分乾燥後，脫殼而貯藏之。但在大規模者，如此以行，頗為煩瑣，可於終花期前後，莖稈少呈黃色，中部種莢變黃，刈取乾燥以後，用連枷打脫莢殼，而特別之種子成熟與否，有影響及於將來發芽率，茲將種子成熟程度對於發芽百分率約如下表：

種子成熟度對於發芽率比較表

熟度	種莢乾燥	莖部全乾燥	備考
完熟	一〇〇%	—%	
黃熟	九八	一〇〇	
青黃熟	九四	九八	
充實	六〇	七四	
不充實而小者	三二	四六	

是以採收種子，以十分成熟者為佳，否則有損而無益也。

第八節 成分

本綠肥含有主要成分為氮素，其平均之肥料成分，氮素〇·六〇%，磷酸〇·一六%，鉀〇·四五%，較紫雲英為多。氮素含量多寡，有關於收穫時期，幼稚植物氮素量較多，與其他荳科植物相同。生草收穫量以六月上旬為最多，故其氮素含有量，因之亦多，此時適植盛花時代，際此時期，地上部生草一畝收量為二三四斤至二六九五斤，其中氮素含有量可得二二·五斤乃至二六·二斤。又地上部對於地下部之比例，較紫雲英為多，紫雲英地上部為一〇〇時，則地下部作為三〇之

比例，而本綠肥乃為一〇〇與四〇之比，此所以謂氮素含有量比紫雲英為優也。下表係生育期中，其含有氮素量百分率測定之結果：

在生育期中含有氮素量百分率測定表

收穫期	莖	長	生 草 百 分 中 之 含 量		備 考
			氮 素	水 分	
二月一日		〇·三五尺	〇·九九%	七六·六%	
三月一日		〇·五一	〇·六七	八四·〇	
四月十五日		一·〇六	〇·六〇	八三·四	
五月十五日		二·五三	〇·五〇	八五·六	
六月十五日		五·五三	〇·五四	八五·二	
七月十五日		五·三二	〇·七〇	七二·五	

前表中，以六月十日含有氮素量最多，蓋因五月至六月二十日，氮素之百分含量漸起變化，其時正值盛花期故也。

第九節 肥效

一、栽培地殘留及生產氮素 地上部生草一為萬兩時，與其地下部含有諸成分成數，據實驗

結果如次表：

乾	物	氮	素	磷	酸	鉀
九·三九	〇·二六	〇·〇七〇	〇·四二〇			

地上部一萬兩中主要成分含有量氮素爲二二·六兩，磷酸七·〇兩，加里四二·〇兩，殘留在地中，又在同重量之中，其地下部氮素成份檢查結果，乃爲四一·四三%，比之紫雲英二九爲多。

二、地上部與地下部比較 關於本綠肥地上部與地下部肥效之比較，依據瓷筒栽培實驗結果，以秋播栽培者，地上部及地下部在開花期刈取之，各種合含氮素量〇·二五克，再施過磷酸鈣及硫酸鉀各一克，插入稻秧，其成績如次：

地上部與地下部肥料比較表

種 別	地 部		無 綠 肥
	上 部	下 部	
全 收 量	八二·七克	八九·一克	六四·〇克
莖 收 量	四五·九	四七·一	二四·二
穀 收 量	三五·九	四〇·九	二八·五
比無綠肥區增收量	七·四〇	一二·四	—
二 年 平 均	六·七〇	一一·五	—

依據上表地下部之肥效，勝於地上部，惟其他綠肥作物，則地上部較地下部為優。

第十節 施用法

本綠肥與磷酸肥料配合施用，所得效果最為顯著，蓋以有機質分解之際，使磷酸為可溶性，作物得以利用。用作為稻田肥料者，因其在發酵之際，或有礙於植物，故可先與堆肥相積，促其腐敗，更可先作牲畜飼料，而利用其糞便。如直接利用生草，鋤入土中時，當加以石灰，使中和其有機酸類。

施用量雖因土地及其他關係而別，大極每畝需生草二千斤至三千斤，磷酸質含量極少，用為稻田肥料，不可不添補磷酸質肥料，普通生草每百斤中，加用過磷酸鈣一斤半，至生石灰施給量，則在生草六百斤中施以三斤。

第十一節 病蟲害

病害有菌核病，其處理，則與紫雲英相同。

蟲害有蚜蟲夜盜蟲等。

第十六章 海阿利倍幾

海阿利倍幾 [(Vicia villosa Roth.) Sandwicke, Sand vetch Winter Vetch, Russian vetch, Siberian vetch] 爲一年生越冬性草本，葉呈矢筈狀，倒圓錐狀長橢圓形而狹，且有數多小葉生毛，卷鬚二三本，色淡赤紫色，由各葉腋中抽出花梗而總生，種莢與前者相同，惟較小。本綠肥不拘於土壤肥瘠，生育繁盛，好排水佳良砂質壤土，與車軸草及路散姆等，成長酸性土壤，可得生育，又對於鹼性抵抗力亦頗強。根蔓延於表土，多適應在寒地，生草收量多，爲有望之綠肥作物。莖自地起，雖高達六、七尺，猶能向上生長，種子爲黑褐色，形圓，每莢中含有一至五粒。開花因地方而異，暖地自五月上旬至六月上旬爲初花期，六月中旬盛花期，七月中旬則終花期，以是開花期極長。寒地則較爲遲，而開花期亦稍短，自四月中旬迄五月，生長互行迅速。茲於水稻坂田中，在十月中旬播種，至翌年五月下旬收穫，其間生長狀況，測定如下表中：

生育期中測定結果表

莖長	類別	十一月二十日	十二月十九日	一月四日	二月十八日	三月十二日	四月十三日	五月十日	每畝生草收量備	考
○・三九尺			○・五〇〇	○・四六	○・六二	○・五三	一・八五五	一・六六	一・二八二斤	三年間平均數

第一節 整地及肥料

一、整地 平畦與前者相同，濕田高畦，則與苜蓿同一處理，惟以實驗結果，畦幅則以二尺者為佳。

在稻刈取完畢之後，即將土地耕起設畦，畦之高度，以土地乾燥程度難易而別，在乾燥不充分中之比較的易於乾燥處，則畦之高度八寸至一尺，畦幅為二尺；如地下水高，過於潮濕者，所設之畦，高宜一尺五寸以上。畦之兩側，開七、八寸深溝，掘起之土，覆於畦面。株間二尺至三尺處，掘以植孔，先施基肥，上蓋薄土，然後播種。植孔直徑七、八寸深約二、三寸。

栽培於田中，畦幅以東西向者為佳。

二、肥料 因土地之狀況而左右之，惟本綠肥施與磷酸質及鉀質肥料，則較為得益。栽培於水田時，可在稻刈起後，每畝施以過磷酸鈣二十斤至四十斤，木灰四十斤至六十斤。如播種旱地者，在耕地時，加入堆肥，用量則視土性而定之，更以前列肥料，混合耕入作為基肥，此外用石灰四十斤至八十斤。

栽培各種主作間，而為間作時，則每畝施過磷酸鈣十五斤至二十斤，木灰二十斤至四十斤。

培養純粹之根瘤菌接種，於播種時同行佈下，則收效顯著。

第二節 播種

一、播種期 分秋播與春播兩種，秋播在寒地者，八月下旬乃至九月上旬，暖地在九月下旬乃至十月上旬。水田裏作，八月下旬乃至九月上旬，茶園中播種為間作者，則在十月末。美國於八月始起至十月中旬止，春播之時期，暖地在三月上中旬，寒地自四月中旬至五月下旬。

播種期失之過遲，則有害將來生草收穫量。

二、播種量 每畝播種量，在寒地者二升五合，暖地者二升即可，水田裏作，為二升五合至三升，麥之間作三升，茶園之間作二升，普通地上栽培以一升五合至二升為適當。

三、播種法 普通水田中稻叢間者，可如紫雲英之撒播濕田同，當水稻割取後，設置高畦而行撒播，可與賽脫雲克姆相同。

水田裏作，麥之間作，幅寬二尺高五、六寸，在高畦之上，播種一條，若為麥作，則在兩側條播亦可，又於初行培植處，則當取已栽培地表土約三、四寸，在播種後，掩覆之。覆土深約一寸，過厚則種子難於發芽，生草收量減少。

畦幅之方向，對於收量關係頗大，今以東、南、西、北四方向畦幅，等量播種，同一管理，乃檢查其結果之優劣，所得成績如下表中：

畦幅方位實驗表(一)

方	位	莖	長	全	株	數	生	草	收	穫	量	
東	方	七·九〇	尺	五	一	株	一	五	九	·	七	斤
西	方	六·五八		四	六		一	四	六	·	八	
南	方	七·八二		五	六		一	六	九	·	五	
北	方	五·四四		四	八		一	一	七	·	二	

依據上表實驗結果，以東、南二方位為最佳，西向者稍劣，北方者長育與收量俱現不良狀態。更以畦向東、西與南北二種，分別比較於下表中：

畦之方位實驗表(二)

畦之方位	莖	長	生	草	收	穫	量	乾	草	收	穫	量
東	西	五·二四	尺	一	四	四	五	斤	二	七	二	
南	北	四·五四		八	九	二		二	六	二		

第三節 管理

潮濕土地，稻迹水田，注意排水溝之設置，春季多旱，灌以適最之水，如在東西向畦播下者，則在晚秋時，北側培土，稍高於南側，排水盛土，得防寒氣。

採種用者，秋季僅行除草培土一次即可。翌春則行同樣操作一、二次，因其開花期長，遲及降雨季節時，有落花落莢之虞，因此種子收穫減少，種子或在莢中發芽，宜使其空氣流通，以免發酵之患。

第四節 收穫與採種

一、收穫 收穫法與賽脫雲克姆相同，惟收穫期則較約稍遲一二旬。由刈取時期與生草收量關係實驗結果觀之，概以遲者收量為多，然施用於水田者，有誤於插秧時期，則不可不加以考慮此點而刈取。

適當收穫時期，因各地方各有多少差異，通常以五月中旬至六月中旬者為最適，茲將五月中旬至六月中旬，各期刈取生草收量，如下表所示：

收穫期對生草收量百分比表

刈 取 期	生 草 收 量	百 分 比
五月十五日	一二八四斤	一〇〇%
五月三十日	二六九五	二〇九
六月十五日	三二一八	二五五
六月三十日	三九五四	三〇八

培栽於普通地上而供數處施用，不克待其一次收穫者，則可分數期刈取之，時期於五月、六月、七月間三回行之，或分爲五月中旬至六月上旬，再六月下旬至七月下旬，此際適值其生育旺盛時代，分期收割之生草收量，總重額略較一次收穫者多，但亦爲數極微。

生草與乾草比例爲二三%，平均則二〇・八%。

二、採種 採種用者，務須選擇莖葉粗大矮小而生育強健，在九月中旬間作二尺至二尺五寸畦幅，每畝播種四升，株間約一尺，行點播，或條播，設立支柱，若不用支柱，則可與小麥或裸麥間播，以代支柱之用，每畝約播二升。

種子每升有六〇〇〇粒，重三五兩內外。

第五節 成分

本綠肥含有主要之成分百分量約如下表：

主要成分百分量表

種別	水分	氮素	磷	酸	鉀	鈣	有機物	備考
生草(秋播)	—	〇・七一五%	—	—	—	—	—	
生草(春播)	—	〇・八二四	—	—	—	—	—	
生草(秋播)	八〇・〇〇	〇・六三〇	〇・二〇	〇・七八	—	—	一八・二〇	
生草(同播)	—	〇・五一〇	—	—	—	—	—	
生草	八二・四二	〇・六五	〇・二〇	—	—	—	—	
平均	八一・二一	〇・六六六	〇・二〇	〇・七八	—	—	一八・二〇	
乾草	—	三・八〇	〇・九三	三・二六	—	—	—	
乾草	—	三・五八	〇・六八	一・四〇	—	—	—	
乾草	一六・二〇	二・六四	〇・八四	三・二七	—	—	七六・二六	
乾草	—	三・九〇	一・二一	—	—	—	—	
平均	一六・二〇	三・四八	〇・九二	二・三三	—	二・〇五	七六・二六	

第六節 肥效

本綠肥氮素生成量，爲水田裏作秋播者，刈取之地地上部，含有氮素量，以四年間平均，每畝可得十斤，春播者四年間平均，同上氮素固定量爲一一·六斤。

本綠肥所奏肥效，大於其他綠肥作物，美國南部，爲棉作肥料，成效頗著，普通每畝施用約四百五十斤內外時，棉作可得增收二七五斤左右。

其他則與賽脫雲克姆相等。

第七節 施用法

施用量雖以土地情形及氣候關係而生差異，大概每畝需施生草二千五百斤至三千斤。因其磷酸質含量極少，以作稻田肥料，不可不補用磷酸質肥料，通常每百斤生草中，加入過磷酸鈣一斤五兩，此外施與生石灰少許，其配合量，在生草六百斤中，混入三斤。

生草能先爲牲畜飼料，或堆入堆肥中，而後施用，則其分解易而奏效速。

第十七章 胡枝子

胡枝子 (*Lespedeza bicolor Turcz.*) 爲灌木，多自生於山野中，莖長達六七尺，刈取後，新梢即由兩側萌出，生長甚速，八九月之交，開赤色小花，十月間結實。雖在瘠地，亦能生育，對於填土、壤土頗爲適合，抵抗旱魘力強大。

以胡枝子之根，分植於二十五平方公尺之地，每隔一尺三寸作畦，株間八寸，不施肥料，年內檢查其生育，可伸長至四尺三寸，翌年刈取，分三次收穫，各期收量約如下表：

胡枝子各期收穫量

刈 取 時 期	新 鮮 物	風 乾 物
五 月 二 九 日	一、一六一·五 尅	三一五·九 尅
八 月 十 二 日	一、二〇二·四	三〇〇 八
十 月 九 日	二五六·四	九三·〇
合 計	二、六二〇·四	七九九·七

在各期收穫物中含有主要成分之磷酸、鉀、鈣、苦土，及全灰分量，分析約如下表所示：

主要成分分析表

刈取次數	全 灰 分	磷	酸	鉀	石 灰	苦 土
第一次	一〇·九 尅	一·三六 尅	三·一六 尅	二·四六 尅	〇·四八 尅	
第二次	一一·七	一·二二	三·五八	四·〇二	〇·五四	
第三次	八·一	〇·六九	一·五〇	三·三二	〇·三八	
合 計	三〇·七	三·二七	八·二四	九·八〇	二·四八	

胡枝子之全灰分，較他種爲少，今稱羅散及車軸草各八十斤，燃燒後，各各種其全灰分，並分析其含有其他主要成分，結果如下表：

全灰分比較表

種 別	全 灰 分	磷	酸	鉀	鈣	苦 土
羅 散	四九·六 尅	一一·五八 尅	四·二四 尅	二〇·一六 尅	二·四八 尅	
車 軸 草	三四·六	一一·一六	三·三六	一二·〇六	三·七八	
胡 枝 子	三〇·七	八·二四	三·二七	九·八〇	一·四〇	

本植物爲永年生綠肥，雖在不良土地，無肥料之處，猶能生育，每年可刈取二次，手續簡單而且

容易，其所含有之成分約如下表：

胡枝子含有之主要成分表

草 別	水 分	氮 素	磷 酸	鉀	鈣
乾 草	一六·〇〇	二·三六	一·〇一	一·〇一	二·六一
生 草	五八·五五	一·一〇	〇·一九	—	—
生 草	八〇·〇〇%	〇·五九%	〇·一四%	〇·二三%	〇·六六%

第十八章 刺槐

刺槐〔*Robinia pseudoacacia* L. Locust acacia Falsche Akazie〕花爲白色，總狀花序而下垂，葉爲羽狀，樹大而且健，爲闊葉樹，幹刈取後，萌蘖叢生，新舊相代，難於絕滅。葉中含有氮素量頗多，故可作爲綠肥，或爲家畜飼料，其成分，分析如表中：

刺槐含有主要成分表

種 別	水 分	氮 素	磷 酸	鉀	鈣
生 草	六三·五一%	一·三二%	—%	—%	—%
乾 草	—	三·六九	—	—	—
嫩 芽	—	四·七九	〇·八九	三·七四	一·六四

刺槐之枝梢，生有小刺，因之採葉頗感困難，可先將枝條剪下堆積，上覆簾蓆，一兩日後，葉盡脫落，集而用之。

其肥效之程度，可與人糞、厩肥、豆餅，等量施用於水稻、大麥、燕麥，而人糞作爲一〇〇%，以比較其各種收穫成績狀況：

肥效比較表

種 類	水 稻	大 麥	小 麥	燕 麥	麥類平均
人糞尿	一〇〇%	一〇〇%	一〇〇%	一〇〇%	一〇〇%
刺 槐	七六	五五	一六	四四	五三
厩 肥	二一	二一	三七	二八	二九
豆 餅	八一	七九	一〇四	一二一	一〇一、

據上表實驗結果，刺槐肥效，較勝於厩肥。

本綠肥尚有變種，稱曰 *Robinia besoninane* R. *hispidia*，與前者相同，但不生刺。

第十九章 巴普爾倍幾

一、巴普爾倍幾 [(*Vicia atropurpurea*) Purple vetch. Black Purple vetch.] 花呈赤紫色，與前者無所區別，種子有白色斑點，耐寒性抵抗力比較的弱，生育於排水優良墾土或砂質土，凡在賽脫雲克姆可栽培之處，均無不宜，十月初旬作三尺之畦幅，株距二尺，而行點播，至五月初旬開花，下旬即可行收穫，莖長達四五尺，每畝收量可得二千五百斤至四千五百斤以上。美國南加州橘園中，自二月下至三月上旬，鋤入土中。

二、哈姆克里英倍幾 [(*Vicia Pannoniac*) Hungarian vetch] 莖葉生有毛狀物，少有褐色條斑，花呈白色，開時二三朵在一處，抗寒力稍強，然在華氏一〇度以下地方，則不適於生長，潤濕而排水佳良土地，發育旺盛，在秋季播種之。

三、末利羅脫 [(*Melilotus*) Melilot, Sweet Clover] (第一九圖) 有白花種與黃花種二者，在外觀上，無所區別，僅花色不同而已。黃花種為二年生豈科植物，枝莖短而主幹粗大，直徑有達二分五厘，性質強健，根達土地深層，可生育於瘠地，若在石灰存在土地，發育尤繁，抵抗寒氣，及旱魃害之力強大。每畝生草收量，約有一千七百五十斤至二千五百斤，播種量每畝四五兩乃至六〇兩。普

通莖長約達六尺，呈苦味。分歧旺盛，乾草發有芳香氣，爲養蜂家所賞用。

白花種 [(*Melilotus alba* Desk.)

White melilot, Bohara Clover,

Bokharaklee] 與前種相似，氮素之集

積量多，寒地在八月上旬播種。

脫羅利末 圖九一第



第三編 非豇科植物之通性

非豇科植物可爲綠肥用者，有十字花科、禾本科、蓼科數種。此等植物，除能攝取遊離氮素利用之外，尙有下列各項利益。

- 一、對於一般外界抵抗力強，地土瘠薄之處，豇科植物生育不十分良好者，猶可繁茂。
- 二、生育期短。
- 三、能生產多量之有機物。
- 四、如十字科綠肥植物，直根深入土中下層，土壤可得改良，其葉肥大，故可防土地凝固之患。

第二十章 十字科植物

第一節 蕒苔

蕒苔〔*Brassica Campestris*〕 Rape〕栽培土地，雖適於壤土，但在其他土壤，亦無不合。冬作在九月中旬，作二尺五寸，或二尺之畦幅，而行點播，翌年六月中旬收穫。肥料每畝用氮素五百五十斤至六百斤，磷酸五斤至六斤半，此外再施同量之鉀。每畝生草收量，可得一千五百斤至三千斤。

蕓苔含有之主要成分百分量，約如下表：

蕓苔主要成分表

種別	水分	有機物	氮	磷	酸	鉀	鈣
生草(開花中)	七一·八八	—	一·〇四	〇·一七	—	—	—
生草(同上)	八七·〇〇	一二·〇〇	〇·四六	〇·一二	〇·三五	〇·二三	—
平均	七九·四四	一二·〇〇	〇·七五	〇·一五	〇·三五	〇·二三	—

第二節 白芥子

白芥子〔*Sinapis alba*〕 White Mustard〕為歐洲重要之綠肥，每畝可收一千五百斤至三千斤，其含有之主要成分，為水分八五·四%，有機物一三·五%，氮素〇·二七%，磷酸〇·〇八%，鉀〇·三五%。

我國普通食用之芥菜，生草中含有氮素、磷酸兩種，較前者為多，其量約為氮素〇·六〇%，磷酸〇·三五%。

十字花科植物可作綠肥用者，除上記兩種之外他，如蘿蔔、蕪菁亦可採用之。

第二十一章 禾本科植物

屬於禾本科植物可作為綠肥用者有青刈黑麥、青刈燕麥、青刈玉蜀黍等，茲分述如下：

第一節 青刈黑麥

青刈黑麥〔*Secale Sereale*〕 Rye Roggen〕與小麥相似，穗形亦同，中軸兩側，互生無梗小穗，各小穗有花三朵，二者結實，其一不稔，子實較小麥細長，色為褐色，青刈藁稈可供畜類飼料。

黑麥耐寒力強，在北緯六十八以上地方，可行春播，六十五度左右，則為秋播較宜，氣候溫暖之所，反不適於生育，當在幼稚時代，最高不可過三十二度，若至三十四度時，則生育停止，繼續增加竟至枯死，土壤適於乾燥砂質壤土或壤質砂土，粘重土壤，非所好也。栽培法，略同於大小麥。播種期宜比小麥稍早，秋播在八月中旬至九月下旬，遲至十月上旬，春播於二三之頃，遲至四月初。青刈時期，在秋播者，早春收穫之，春播者，可為夏作肥料。以撒播為宜。每畝生草收量，三至五千斤。

黑麥含有之主要成分，分析如下表：

黑麥含有之主要成分表

名稱	水分	分氮	素磷	酸	鉀
開花後黑麥	五八·八三%	〇·六二%	〇·二七%	〇·六三%	

第二節 青刈燕麥

青刈燕麥〔*Avena Sativa*〕 Oat, Hafer〕一年生越冬性穗總狀。其青刈莖葉，作綠肥施用之外，尚可供家畜飼料。燕麥適於溫帶北部多濕之處，熱帶及亞熱帶，則非所宜。幼稚時代，耐寒性比大麥為弱，需濕則較多，對於各種土壤，皆得生育，惟過於乾燥砂土，乃非所好，因其需濕故也。在新墾多腐植質豐富壤土中，生育頗為繁茂。

栽培法，可照大麥行之。秋播在十月中旬至十一月上旬，春播當在一月至三月。秋播在翌年三月中收穫，春播於當年四五月中刈取。青刈用者，以撒播為佳。收量與黑麥同。

燕麥含有之主要成分，分析如下表。

燕麥含有之主要成分表

名稱	水分	分氮	素磷	酸	鉀
青刈燕麥	八一·〇〇%	〇·三七%	〇·一三%	〇·五六%	

第三節 玉蜀黍

青刈玉蜀黍〔(Zea mais)Maize, Mais〕爲一年生，莖高達四、五尺或至丈餘。因其耐寒力弱，故在早春除霜後播種之。青刈莖葉亦可供家畜飼料。

玉蜀黍栽培區域頗廣，美洲則北緯至五十四度，南緯至四十五度，歐北緯五十度，亞洲北緯四十二度，皆可栽培。生育期短者七十日，長者百八十三日，平均百四十日。生育期中，需多量之濕氣，地勢喜高燥，土質肥沃，而富腐植質，排水良好者。土性除砂土及重粘土外，其他均得優良發育。播種期二月上旬至四月初爲佳。播種法，以直播爲普通，或有行移植者。畦幅二尺至二尺五寸，株間一尺四五寸，一株播種三四粒。肥料不甚選擇。青刈玉蜀黍含有之主要成分，分析如下表：

玉蜀黍含有主要成分表

名 稱	水	分 氮	素 磷	酸	鉀
青刈玉蜀黍		八二·九〇%	〇·一九%	〇·一〇%	〇·三七%

以上三種施用可照青刈大豆而行之。

禾本科植物可作爲綠肥用者，除前述外，尙有大、小麥，及禾本科之牧草等。

第二十二章 蓼科植物

第一節 蕎麥

蕎麥 [*Fagopyrum esculentum* Moench] Buck Wheat, Buchweizen] 能攝取地中要素，而利用之能力，卓越於其他，故雖生育在瘠薄地域，尚得繁茂。為一年生草本，莖高達一尺五寸至三四尺，花有白色、淡紅色、紅色，郡生於花梗之頂端，花梗自葉腋中抽出，雄蕊具有三個蜜腺，為養蜂上之適當取蜜材料，子實莖葉，可供飼料。

蕎麥對於抗寒性不強，易被霜害。生育期間，不過二、三個月。播種於春季，而夏季收穫者，稱曰夏蕎麥，如夏季後播下，冬季前收穫者，曰秋蕎麥。因其生育期短，故頗適合於寒地栽培。播種期，夏蕎麥在四月下旬，六月間收穫；秋蕎麥，七月下旬播下，十月上旬收穫。土質，除強粘土外，餘均適宜，而以砂質土尤好，新開之高燥地亦佳。

播種，分條播、撒播二種。山間平原地方，或道旁地畔，耕鋤土地後，即可行撒播。場圃田間，則作畦幅一尺五寸至二尺，行條播，或撒播。經一週後，種子發芽，而行除草。施肥量每畝氮素七斤至八斤，磷

酸四斤，鉀二斤半，多施與肥料，反恐有害於收量。開花期長，下部已達成熟，上部猶在盛花期中，俟上部子實成熟，而下部子葉已將枯落，且枝莖硬化，故祇須俟其主部子實成熟，即可刈取之。生草收量，每畝可得一千五百斤至三千斤。

蕎麥含有之主要成分，分析如下表：

蕎麥含有之主要成分表

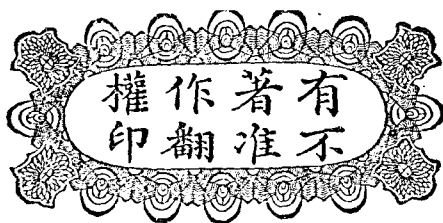
類 別	水 分	有 機 物	氮 素	磷 酸	鉀	鈣
1. 生 草	七七·九六%	— %	〇·四二%	〇·一四%	— %	— %
2. 生 草	八五·〇〇	一三·八〇	〇·三九	〇·〇八	〇·三八	〇·五〇

第二十三章 樺木科植物

屬於樺木科之山赤楊 [*Alnus tinctoria* Sarg. var *glabra* Call] 爲生育於濕地之蕎木，葉近圓形，葉緣有齒狀淺缺刻，雄花在一二月間開圓筒狀葇荑花而下垂，雌花短小而粗。

山野間多自生之。

民國三十七年三月初版
民國三十七年三月初版



農業綠肥作物 (全一冊)

◎ 定價國幣三元八角

(郵運匯費另加)

編者 徐方幹

發行人 李虞杰
中華書局股份有限公司代表

印刷者 中華書局永寧印刷廠
上海澳門路八九號

發行處 各埠中華書局



(13551)