

作物栽培学丛书

牧草及綠肥作物

孙醒东等編

高等教育出版社





1954年

中国农业出版社

牧草及绿肥作物

张德生等编



中国农业出版社

作物栽培学丛书

牧草及綠肥作物

孙醒东等編

高等教育出版社

“牧草及綠肥作物”包括牧草及綠肥作物概述(河北农业大学孙醒东編)、豆科牧草及綠肥作物(河北农业大学孙醒东編)和禾本科牧草(东北农学院孙凤舞編)三部分,原系李竞雄等主編的“作物栽培学”一书的三章。現經各該章編者修訂,作为作物栽培学丛书之一出版单行本。

本书所包括的牧草及綠肥作物,在我国一般的栽培历史多不太长,栽培面积也不很大。編者在叙述我国牧草及綠肥栽培情况、我国农民的实际經驗以及国内研究机关、学者有关資料的同时,較多的介紹了苏联的經驗。全书內容除概述牧草及綠肥作物的重要性、在我国的发展状况和发展方向外,分別介紹了苜蓿、草木樨、巢菜、紫云英、紫穗槐、田菁、梯牧草(猫尾草)、冰草、无芒雀麦草、苏丹草等十种牧草及綠肥作物的国民經济意义、分布、特征和特性及栽培技术特点。

本书可作为高等农业院校师生及农业工作者的参考书。

牧草及綠肥作物

(作物栽培学丛书)

孙醒东等編

高等教育出版社出版 北京宣武門内大街27号

(北京市书刊出版业营业許可証出字第054号)

人民教育印刷厂印装 新华书店发行

统一书号16010·802 开本787×1092 1/32 印张2 10/16

字数35,000 印数0001—1,200 定价(7)¥0.32

1959年10月第1版 1959年10月北京第1次印刷

目 录

牧草及綠肥作物概述	1
(一) 牧草及綠肥作物的重要性	1
(二) 飼料与綠肥作物的发展	4
(三) 关于今后利用隙地和休閑地种植飼料与綠肥作物的問題	8
豆科牧草及綠肥作物	11
苜蓿	11
(一) 苜蓿在我国的栽培簡史、分布及在国民經济上的意义	11
(二) 苜蓿的植物学特征和生物学特性	13
(三) 苜蓿的栽培技术	16
(四) 南苜蓿(金花菜)	21
(五) 天藍苜蓿	26
草木樨	27
(一) 草木樨在国民經济上的意义及分布	27
(二) 草木樨的植物学特征和生物学特性	29
(三) 草木樨的栽培技术特点	32
巢菜	34
(一) 巢菜的經济价值、类型及分布	34
(二) 巢菜的植物学特征和生物学特性	36
(三) 巢菜的栽培技术	38
紫云英	40
(一) 紫云英在国民經济上的意义及分布	40
(二) 紫云英的植物学特征和生物学特性	42
(三) 紫云英的栽培技术特点	43
紫穗槐	46
(一) 紫穗槐的植物学特征	46
(二) 紫穗槐的經济用途	46
(三) 紫穗槐的栽培技术	49
(四) 紫穗槐采种法	50
田菁	50

禾本科牧草	57
梯牧草(猫尾草)	57
(一) 梯牧草的国民经济意义及栽培地区	57
(二) 梯牧草的植物学特征和生物学特性	58
(三) 梯牧草的栽培技术	60
冰草	63
(一) 冰草的国民经济意义及栽培地区	63
(二) 冰草的植物学特征和生物学特性	64
(三) 冰草的栽培技术	66
无芒雀麦草	69
(一) 无芒雀麦草的国民经济意义及栽培地区	69
(二) 无芒雀麦草的植物学特征和生物学特性	70
(三) 无芒雀麦草的栽培技术	71
苏丹草	73
(一) 概述	73
(二) 苏丹草的植物学特征和生物学特性	74
(三) 苏丹草的栽培技术	76

牧草及綠肥作物概述

(一)牧草及綠肥作物的重要性

苏联土壤学家威廉斯院士总结了以前的經驗，創造了“草田輪作制”和“草田耕作法”，这是历史上耕作制度的重要发展。

苏联部长會議和苏共(布)中央关于发展集体农庄和国营农場公共畜牧业的三年发展計劃(1949—1951)的決議曾經指出，牧草栽培乃是增加土壤肥力、提高农作物产量和建立飼料基地的必要条件。为了发展畜牧业，提高質与量，以滿足人民日益增长的需要，苏联首先重視了社会主义畜牧业的飼料基地的发展，大量栽培牧草，正确地施行草田制的飼料輪作，开辟和建立更多的飼料基地、牧地和割草場，給畜牧业发展打下良好的基础。因此，苏联在1950年多年生牧草刈割的面积，比1948年增加148%；一年生牧草播种面积增加315%，多年生牧草的播种面积增加173%；青貯飼料作物則比1948年增加195%。但是，飼料的生产还是赶不上畜牧业发展的要求，所以今后仍然要繼續扩大飼料基地。

多年生牧草在苏联已广泛应用于大田輪作和飼料輪作。自从馬尔采夫的新耕作法提出以后，一年生牧草也在大力的发展中。

在第五个五年計劃期間，苏联所有集体农庄和国营农場已很好掌握了这个制度，农作物的产量增加了30—40%。

苏联各类作物的播种面积如下表：

表 1. 苏联各种作物播种面积比較表

	播 种 面 积 (%)			
	1931 年	1940 年	1952 年	1956 年
全 部 作 物	100.0	100.0	100.0	100.0
(1)全部谷类作物	89.9	73.5	68.9	68.0
(2)工业原料作物	4.5	7.8	8.2	—
(3)蔬菜瓜类和馬鈴薯	3.6	6.7	6.4	—
(4)飼料作物	2.0	12.0	16.5	19.2

苏联第二十次代表大会赫魯曉夫的報告說：如果沒有發展得很好的谷物种植业，那末就不能改进牲畜的飼养。现在的任务是：增加谷物生产和最大限度的扩大玉米种植，同时要发展多年生牧草如紫苜蓿等的播种。在选择多年生牧草和确定谷类和豆类混播的組合时，必須考慮到气候和土壤的条件，以便能够在既定地区获得最大的收成。在南方各州多播种一年生牧草，如苏丹草和苧粟等。在中部各州进行巢菜与燕麦混播。

我中央人民政府农业部在 1952 年 8 月 9 日通过的“国营机械农場农业經營章程”，是我国国营农場有步驟的执行草田輪作制的根据。

我国在 1953 年 9 月曾召开“全国畜牧兽医工作會議”，除总结了三年来的畜牧兽医工作外，还着重研究了今后畜牧兽医工作的方針和任务。全国牲畜虽已有了显著的增加，但从农业生产力的发展和外銷的需要，以及人們生活提高方面来看，牲畜和畜产品的供应，仍感不足，飼料生产也跟不上去。估計全国需补充一千万头种畜，才敷需用。中央人民政府一

再提倡种植牧草以建立飼料基地,改良草原状况,保証种畜有足够的用草,并儲备冬草,使家畜安全过冬。

中共中央在1957年10月25日公布的“1956年到1967年全国农业发展綱要(修正草案)”指出,在12年内,粮食生产除自己食用外,当时积足够1—2年用的后备粮,以应急需。同时还需发展畜牧业,注意保护草原,改良和培植牧草,推广青貯飼料。建立自己的飼料和飼草基地。綱要第三条和第四条指出进行畜牧业的合作化,大力保护和繁殖各种耕畜和家禽,必須生产足够的飼料、飼草,种植高产飼料作物。

至于綠肥利用,則我国在古代早已有經驗。“礼記”、“齐民要术”、“农政全书”等記載甚詳。如苜蓿、紫云英、巢菜、豌豆、綠豆、蚕豆和青刈大豆以及紫穗槐和胡枝子等小灌木早已作为綠肥而被栽培了。

种植綠肥,有以下几个作用:

1. 綠肥主要是氮素肥料,莖叶富含有机質,有改良土壤物理性質和提高土壤肥力的双重效能。主要的豆科綠肥作物如紫云英、巢菜、豌豆、蚕豆等的根内有許多根瘤菌,能固定空气中的游离氮素,为植物利用。

2. 种植綠肥用費小而收益大。一亩地紫云英所需种子和肥料費只3—4元,若以一亩田生产綠肥2,000斤計算,其肥效可抵450斤豆餅。如果不种綠肥而施用豆餅,則需14—15元。如果綠肥产量高,則一亩綠肥可供2—3亩之用,非常經濟。

3. 綠肥作物用以遮盖地面,可以防止丘陵的冲刷;冬天并能增加地温,减少霜冻;减少水分蒸发,保儲土壤水分也是綠肥作物的效能。

我国的土壤，普遍的缺乏有机质，如华北平原的土壤，有机质的含量只有0.5—1.0%。能够较多的增加土壤有机质的农家肥料有四个，即堆肥、厩肥、土粪和绿肥。前三者因受原料来源的限制和与畜牧业的发展直接有关，一时难以大量增加，因此，目前政府提倡种植和扩大绿肥栽培面积以增加有机肥料的政策，是极为正确的。

我国目前南北地区栽培推广的重要的绿肥作物有以下十几种：

- (1)紫云英(*Astragalus Sinicus* L.)
- (2)南苜蓿(*Medicago hispida* Gaertn.)
- (3)紫苜蓿(*M. sativa* L.)
- (4)大巢菜(*Vicia sativa* L.)
- (5)野落秧(*V. cracca* L.)
- (6)毛巢菜(*V. villosa* Roth.)
- (7)蚕豆(*V. faba* L.)
- (8)草木樨(*Melilotus* Sp.)
- (9)猪屎豆(*Crotalaria* Sp.)
- (10)豌豆(*Pisum sativum* L.)
- (11)紫穗槐(*Amorpha fruticosa* L.)
- (12)绿豆(*Phaseolus aureus* Roxb.)
- (13)田菁(*Sesbania cannabina* Pers.)
- (14)肥田萝卜(*Raphanus sativus* L.)

此外，车轴草、羽扇豆、木豆、胡枝子、芝麻、芥菜、油菜、大豆、豇豆等也都是次要和最希望的绿肥补充作物资源。

(二) 饲料与绿肥作物的发展

中国地域广大，牧草种类繁多，豆科中的紫苜蓿、车轴草、红豆草、草木樨、巢菜和紫云英等，禾本科的梯牧草、冰草、无

芒雀麦草、鴨茅、狐茅、燕麦草和苏丹草等，都是主要的飼料作料。牧草是家畜飼料的重要来源，在苏联农牧場中牧草約占全部飼料的 75% 以上。

目前我国在家畜飼养上，所存在的問題有两个：

(一) 营养問題：在家畜飼料中碳水化合物、灰分和脂肪等的含量是不成問題的。但由于缺少蛋白質、矿物质和維生素等，形成营养不平衡的現象，以致影响家畜的健康。根据試驗証明，多年生豆科飼料，尤其是紫苜蓿和車軸草等不但能促进牲畜的迅速生长，而且能增加乳牛的产乳量。又牛奶所含維生素 C 的多少，和飼料种类的关系也很大。优良牧草富含各种維生素，其中如胡蘿卜素 (Carotin)、維生素 B₁、B₂、C、D、E、K 等含量均較丰富。我們普通称牧草是“維生素飼料”，并不是虛話。而且豆科牧草含蛋白質，灰分也很高。所以我們在配合牲畜飼料时，必須加入适量的豆科牧草，而使营养平衡。

(二) 飼料基地問題：飼料基地就是飼料的生产及其利用制度。赫魯曉夫曾指出：“假如党，苏維埃，农业机关，以及所有农业工作者不認真着手在每一个集体农庄和国营农場建立固定的飼料基地的話，畜牧业是不可能向前推进的。如果飼料問題得不到解决，牲畜的产品生产率就不能大大提高”。目前，我国許多地区已感到飼料供不应求。河北邢台专区是棉麦区，每年普遍缺草两个月；个别地区，有缺草 3—4 个月的。这是值得注意的。

在我国的苏联农业专家一致認為发展中国畜牧业中最重要問題，就是組織飼料基地，正确利用飼料，并进行正确的飼养。按照习惯，我国农民主要是用粗飼料喂养牲畜，絕大部

分牧場对多汁飼料和精飼料利用不够。專家們認為中国現在对青貯飼料还未完全重視起来。畜牧业所需要的精飼料，不能单靠农业副产品，应当有計劃的栽培飼料作物。

在綠肥栽培方面，按耕作制度來說，分为冬季綠肥和夏季綠肥。冬季綠肥作物在南方气候温暖地区，利用田地冬閑期种植，或与水稻套作、輪作。栽培最多的是紫云英、南苜蓿、巢菜、肥田蘿卜、蚕豆及豌豆等。在巢菜和南苜蓿翻耕后种植水稻，能保証增加产量，这在长江流域已創造优良成績，且都是大規模生产的。夏季綠肥作物，在北方冬小麦一年一熟的旱作地区，和夏、秋雨水較多的地区播种綠豆、小黑豆等，在冬小麦播种前翻耕作为綠肥。

根据群众的經驗，在翻耕苜蓿之后播种棉花、小麦或芝麻，都是很好的。在草木樨后种小麦，根据天水試驗站报告，可增产55%。南方也有在空閑地上种田菁、飯豆和猪屎豆的，既可作綠肥，又可作堆肥。在北方栽种苜蓿、草木樨等是增加肥源、提高生产的有效办法。北方有利用紫穗槐作綠肥而获得优良成績的。在西北也有利用苜蓿和草木樨与农作物輪作的习惯。

近几年来，我国綠肥面积扩大的很快。有些地区，如湖南省醴陵县綠肥面积已达該县稻田面积的76.3%。广东省今年綠肥种植面积将达到600万亩，比去年扩大二倍以上，約可解决今年春耕1,000万亩稻田用肥的需要。浙江省到1957年綠肥作物播种面积已扩展到1,042万余亩，平均每三亩地有一亩綠肥。江苏省南部、安徽省南部、湖南省南部和江西、四川等省，也是我国栽培綠肥的重要地区。此外，西北地区的陕西、山西、甘肃和新疆等地，已有大規模栽培綠肥的习惯。但

是目前我国种植綠肥作物还不够普遍。各地春、夏、秋作物之間的空隙時間，都可以种植一季短期綠肥如綠豆、小黑豆、秣食豆，甚至田菁（近几年来田菁已在渤海地区推广。中国科学院植物研究所植物园和河北农业大学也有試驗）。此外，各地农村有不少荒坡及沟沿、堤边、道旁的隙地，都可以結合綠化和水土保持种植紫穗槐、荆条、胡枝子等綠肥作物。因此，根据以上情况，綠肥作物在我国还有非常广闊的发展前途。

我国近年来綠肥不仅在种植面积上扩大很快，而且在提高产量上获得了初步成效。如浙江从山区到平原，到处出現1万斤的丰产典型，高的甚至达到4—5万斤。該省丽水县严烏乡1957年冬試播了163.25亩紫云英，获得大丰产 平均每亩产鮮草28,180斤，其中亩产5万斤以上的有50,625亩，4万斤以上的有13亩，3万斤以上的有13.5亩，2万斤以上的有41.55亩，1万斤以上的有18亩，产量最低的26.5亩每亩也达5,000斤以上。严庄社有28.3亩高额丰产田，每亩产量达55,500斤。湖南醴陵县1957年每亩平均产青草1,500—2,500斤，最高达9,000斤，1958年的鮮草每亩产量已超过1万斤。

目前我国各地正繼續积极发展綠肥的生产。湖南醴陵县所提倡的农业生产的“四勤八有”，“田里有綠肥”也是其中重要的一项。山西劳模李順达所领导的金星社虽然在1957年每亩施肥量已由1952年的5,600斤增加到12,000斤，其中人畜粪、堆肥和綠肥占到80%，但为了实现千斤县，仍然在努力实现包括綠肥的“今年过黄河，五年跨长江的”肥料发展目标。

农业部在1958年4月組織南方十二省代表在宁波专区集会研究綠肥丰产經驗，提倡多种綠肥，既可积肥，又可养猪。宁波专区这几年来增产綠肥促进农牧业生产取得很大成績。

1957年播种綠肥面积，占耕地面积58.66%。通过現場实际参观后，江苏、安徽、湖南等九省已提出1958年计划播种綠肥面积19,420,000亩，比1957年扩大两倍多。

(三)关于今后利用隙地和休閑地 种植飼料与綠肥作物的問題

我国荒山很多，如果适当利用新开垦的荒山和休閑地种植牧草和綠肥作物，面积当很可观。

蓄水保土的基本方法，就是栽培牧草。它既可防止土壤的风蚀和冲刷，又可稳定土壤的蓄水性，并使降水尽量被土壤吸收，减低水在傾斜地的流动速度或停止徑流。此外，还可以避免营养物质被水冲失，大大改良河流中的水利。以前被水泛滥为患的土地，就能变成肥沃的土地了。

超过30度的陡坡，或已經冲刷到不能种植农作物的坡地和荒地，要利用森林和牧草来保护，使它成为缓冲草带。因为茂密的森林和牧草是防止土壤侵蚀的一个有力武器。有不少过去垦种的陡坡和荒山，已经开始造林，和改为放牧场和草地。

邓子恢同志在关于根治黄河的水土保持报告中指出，中央决定在15年内必須把黄河的流沙量降低到最低的程度，必須綠化西北，大规模营造森林和种植牧草。

黑龙江旁的大片处女地已进入正式开垦阶段了。其他地区的勘査也极为乐观。例如新疆根据1955年的調查，有1,411万亩荒地，并且经过化验証明，其中有1,197多万亩可以利用。云南在1955年調查，有荒地160万亩，并且水和草很丰富，适宜发展牧畜和牧草。河北省的水脱地(排涝地)有

2,900 余万亩，政府很重視这些土地的利用問題，其中有一部分可以种植牧草和綠肥作物。

我国水稻栽培面积約为 4 亿多亩，其中栽培綠肥的面积很小。就前中南区的綠肥栽培面积來說，亦仅有 2,500 多万亩，仅占該区水稻总面积 18,000 多万亩的 14%，而这个地区的冬閑地面积还有 19,000 余万亩。这就說明扩大綠肥种植面积有极大的可能。

但是有些地区种植綠肥的面积是相当多的，如湖南省醴陵县綠肥种植面积已达稻田面积的 71.5%。所以今后扩大綠肥面积，还应以沒有种植綠肥习惯的地区或新垦区为重点。

河北省为鼓励广大农民广泛发掘潜力，发展生产，特于 1955 年頒布“河北省奖励农业增产的六項办法”。在六項办法中，与种植牧草和飼料有关的是：（一）凡开垦荒地种植苜蓿和其他牧草的，免征农业稅 3—5 年。种棉戶为解决牲畜飼料困难而种苜蓿或其他牧草的，第一年免征农业稅，第二年免征农业稅 50%，从第三年起按照常年产量計算征收。（二）国家对于家畜飼料应予以照顾，应该把家畜的口粮列入生产計划中，以資农、牧相結合。河北省在这方面已作了不少工作，在不影响主要作物播种面积和不减低群众經濟收益的原则下，通过种植牧草和將牧草与农作物間作与套作，从而增加棉粮区牲畜飼料的来源。如邯鄲区試驗在麦收后种植紫苜蓿（夏播：7 月 13 日），然后再在紫苜蓿地里播种夏玉米或夏粟。根据試驗結果，在紫苜蓿地里套种夏玉米很有希望，各地可試种。芦台农場的紫苜蓿与小麦以及草木樨与小麦的間作是成功的。在紫苜蓿地里，土壤物理性質改善了。草木樨等綠肥地里种小麦，对改良土壤和提高后作小麦产量也都起了作用。

紫苜蓿在渤海区对降低地下水位有显著效果，水位較一般地低 50—100 厘米，同时也有改善反碱的作用。渤海区是河北省的稻麦区，該地土壤有机质缺乏情况是严重的。芦台和軍粮城国营农場正积极研究水旱輪作中的綠肥种植方法。

在南方地区，应该广泛地栽培夏季綠肥作物，如猪屎豆、木豆、飯豆等，并尽量利用可以利用的荒地种植綠肥，增大复盖面积，既可以压青，又可以瀰肥或作飼料用，而走上农牧相結合的道路。在广东省西部和浙江、福建等省濱海地区，有种木豆、田菁等的习惯，但栽培很少，还应该扩大。这些地区的海肥（如海藻水草等）是取之不尽、用之不竭的。

在冬季休閑地尚多。而种植綠肥习惯不普遍的地区，尤其在广东、福建、广西南部等地，应该选择适合当地生长的綠肥作物优良品种，提倡种植。

在华北地区的河北、河南和山西等省部分地区，应当恢复抗日战争前的苜蓿栽培面积。至于沒有种过紫苜蓿的地区或荒地和新垦地，也应该提倡栽培苜蓿。

山西、河北部分地区的一年一熟冬麦干旱地区，因为保墒困难，又沒有肥料来源，所以麦地在收获后都休閑了。这是很可惜的。事实上，这些地区农民已经有压夏綠肥作物（如綠豆、黑豆等）的习惯，应该提倡扩大栽培夏季綠肥面积。

河南、湖北、湖南、江西、广东、广西等地耕地总面积的 38,000 余万亩，冬种和冬閑面积各占一半。利用一部分冬閑面积来扩充綠肥作物，是完全可能的。这些地区 1954 年綠肥春翻面积約为 2,544 余万亩，分布是很不均衡的，其中湖南和江西两省約占 2,000 万亩，其余除湖北 394 余万亩外就很少了。这說明各省栽培綠肥的潜力还是很大的。

豆科牧草及綠肥作物

苜 蓿

(一)苜蓿在我国的栽培簡史、分布及 在国民經济上的意义

苜蓿(西京雜記, 史記大宛傳, 植物名實圖考), 又名目宿(漢書)、牧宿(爾雅、本草綱目)及路蓿(譯音, 由俄文 Люцерна 和法文 Lucerne 而來)。本章着重敘述的苜蓿, 因開紫花, 故特稱為紫苜蓿。

苜蓿原產地是古代波斯境內的米甸(Media)即今日的伊朗。苜蓿的拉丁文的屬名 *Medicago* 也說明原產地是在米甸國。據全蘇飼料科學研究所學者們研究, 在波斯王達留士統治的時代, 苜蓿最初被當作藥品運往希臘, 因而認為波斯是苜蓿的起源中心。

漢武帝時代張騫(公元前126年)使西域至大宛國(清代為浩罕國, 在土庫曼及烏茲別克兩共和國境內), 帶回許多中國沒有的農產品及種子, 其中苜蓿即 *Medicago sativa* L. 的種子的傳入是和大宛馬的輸入在同一時期。前漢書西域傳說: “漢使采蒲陶(按即葡萄)目宿種歸, 天子以天馬多, 又外國使來眾, 益種蒲陶、目宿, 離宮館旁極望焉”。史記大宛傳有說: “馬嗜苜蓿, 漢使取其實來, 于是天子始種苜蓿、蒲陶肥饒地, 及天馬多, 外國使來眾, 則離宮觀旁, 盡種蒲陶、苜蓿”。當時還僅在漢宮園苑中種植苜蓿, 僅為御馬飼料。如續後漢書百官志補道: “目宿苑宮四所, 一人守之。”這是設置一個農場主