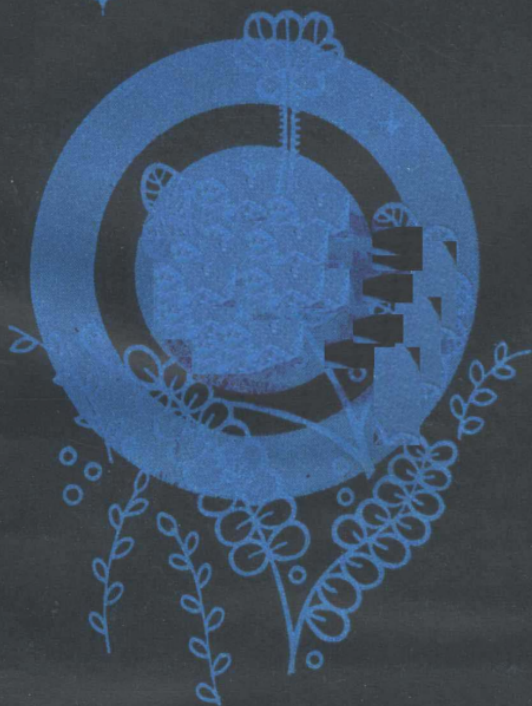


绿肥栽培与利用

江西省农业科学院作物研究所 编著



上海科学技术出版社

绿肥栽培与利用

江西省农业科学院作物研究所 编著

上海科学技术出版社

绿肥栽培与利用

江西省农业科学院作物研究所 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

发行所上海发行所发行 江苏扬中印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 13 字数 337,000

1982年7月第1版 1982年7月第1次印刷

印数: 1—8,400

统一书号: 16119·708 定价: (科三) 1.25元

内 容 提 要

本书综合了解放后绿肥牧草工作的主要成果，包括绿肥栽培沿革、概况和今后发展方向；主要绿肥资源，绿肥品种的鉴定和选育方法，绿肥栽培与留种技术；新技术在绿肥新品种育种中的应用及其成效；对绿肥施用磷、钾肥和微量元素肥料的效果；茶、果、桑园及大田作物中的绿肥间、混、套作方式；主要耕作制中的绿肥合理配置；红壤绿肥牧草的选择、栽培和利用，及其对农、林、牧综合利用，防止水土流失，加速红壤熟化的效果；各种绿肥的肥分分析，及其作饲料用的养分分析；绿肥耕沤后腐解过程和养分释放状况，调节养分释放强度和速度的研究和探讨。最后介绍绿肥调查、试验的方法。可供教学、科研和有关生产人员参考。

前 言

建国以来,我国绿肥生产和科研有了很大的发展,并积累了丰富的经验和资料。

1965年夏,我所土壤肥料系肖道庸、钱建奇、徐景华、黄炳玉等同志,对多年的绿肥科研成果和各地的生产经验,作了比较系统的整理和总结,并编辑成册,由于文化大革命,未能及时出版和读者见面。1978年作者在原稿的基础上重新进行了审核、修订和充实。本书从现有资料出发,尽可能反映实际、联系生产,以便对农牧业的发展有所裨益;对某些理论问题也适当作些分析与探讨。全书除绪论作了一个总的概括,展望了绿肥的发展前景外,以下分为绿肥主要资源,主要绿肥品种鉴定与整理,栽培与留种,耕沤和利用等部分。着重反映绿肥作物与不同气候、土壤环境、耕作轮作方式、以及农、牧业生产实践的相互关系。鉴于绿肥间、混、套作和合理配置是我国农民历来富有成果的经验,绿肥施用磷、钾肥,以磷、钾取氮,在各地绿肥种植中卓有成效,红壤旱地绿肥的选择、栽培与利用,为红壤大规模开垦利用、综合经营、熟化提高,作出了一定的贡献;所以这几方面分别成章,叙述较详。在绿肥作物新品种选育方面,各省区通过鉴定、辐射、有性杂交及系统选育等方法,均取得了一定的进展,在第三章中分别作了介绍。最后提出了绿肥调查与试验设计的若干方法和步骤,目的在于进一步推动群众性的绿肥科研活动,以期共同攀登科学高峰。

本书希望能为从事绿肥工作的农业技术人员、科研人员、教学人员和基层具体指导生产的领导干部,提供一些尽可能可靠的资料和方法,对绿肥生产和科研有所帮助。但因编者水平有限,资料搜集又不全,难免有错误和缺点,殷切希望读者予以指正。

江西省农业科学院作物研究所

1980年5月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 绿肥栽培的沿革与发展	1
第二节 绿肥在培厚地力和农、林、牧业生产中的作用	3
一、培厚地力的作用	4
(一)丰富作物氮素营养 (二)增进土壤腐殖质 (三)改造低产田地 (四)建设和巩固高产田地	
二、加强农、林、牧业生产中的作用	6
(一)保持水土, 促进农业发展的作用 (二)增强各项农业措施的效能 (三)有利农牧结合 (四)有利茶、果、桑园经营	
第三节 绿肥进一步发展的方向与途径	8
一、扩大栽种和养殖面积, 并提高单产	8
二、选育和推广良种, 合理安排品种布局	9
三、加强绿肥科学研究	10
第二章 主要绿肥资源	13
第一节 栽培绿肥	13
第二节 野生绿肥	17
第三节 水生绿肥和湖草	17
第四节 主要绿肥养分分析及其利用价值	80
第三章 绿肥品种鉴定整理与选育	86
第一节 品种鉴定整理的意义	86
第二节 品种鉴定整理的主要步骤和方法	87
一、原始材料的收集与保存	87
二、原始材料的研究内容	88
三、原始材料的研究方法	86
(一)登记整理 (二)田间观察记载 (三)室内鉴定 (四)整	

理总结	
四、品种鉴定程序	39
(一)品种鉴定试验 (二)品种比较试验 (三)生产试验	
第三节 各省区品种鉴定的部分成果	40
第四节 新品种选育和新技术在绿肥品种工作中的应用	47
一、绿肥新品种选育的部分成果	47
(一)紫云英 (二)苕子 (三)箭筈豌豆 (四)桉麻 (五)蚕豆	
二、新品种选育方法和新技术在绿肥品种工作中的应用	49
(一)系统选育 (二)杂交育种 (三)辐射引变	
第四章 主要绿肥作物栽培与留种	53
第一节 紫云英	53
一、植株形态与生育习性	53
二、栽培管理与利用	55
(一)播种前的田间处理 (二)种子处理与根瘤菌接种 (三)播种 (四)施肥 (五)排灌与清沟 (六)主要病、虫害及其防治 (七)提高产草量的主要措施 (八)合理利用	
三、留种与收种	65
(一)提高产种量的主要措施 (二)收种方法	
四、扩种技术	70
(一)扩种地区的共同要求 (二)扩种地区的不同特点	
第二节 苕子	75
一、植株形态与生育习性	76
二、栽培管理与利用	77
(一)播种 (二)田间管理 (三)主要病、虫害及其防治 (四)利用及肥效	
三、留种与收种	84
(一)留种技术 (二)收种方法	
第三节 黄花苕蓿	87
一、植株形态与生育习性	87
二、栽培管理与利用	88
(一)种子处理与播种 (二)田间管理	

三、留种与收种	91
第四节 箭筈豌豆	92
一、植株形态与生育习性	92
二、栽培管理与利用	94
(一)播种 (二)田间管理 (三)利用	
三、留种与收种	98
第五节 豌豆和蚕豆	99
一、豌豆	99
(一)植株形态与生育习性 (二)栽培管理与利用 (三)留种与收种	
二、蚕豆	102
(一)植株形态与生育习性 (二)栽培管理与利用 (三)留种与收种	
第六节 草木樨	104
一、植株形态与生育习性	105
二、栽培管理与利用	109
(一)播种 (二)施肥 (三)管理 (四)鲜草和根茬的肥效 (五)用作饲料	
三、留种与收种	114
第七节 绿豆	115
一、植株形态与生育习性	115
二、栽培管理与利用	116
三、留种与收种	118
第八节 豇豆与饭豆	118
一、豇豆	118
(一)植株形态与生育习性 (二)栽培管理与利用 (三)留种与收种	
二、饭豆	120
第九节 田菁	121
一、植株形态与生育习性	121
二、栽培管理与利用	122
(一)旱地栽培 (二)稻田套种 (三)盐碱地栽培	

三、留种与收种	130
第十节 桤麻	131
一、植株形态与生育习性	131
二、栽培管理与利用	132
(一)刈青栽培 (二)作短期绿肥栽培	
三、留种与收种	137
第十一节 大叶猪屎豆	139
一、植株形态与生育习性	139
二、栽培管理与利用	141
三、留种与收种	142
第十二节 胡枝子	142
一、植株形态与生育习性	143
二、栽培管理与利用	144
三、留种与收种	145
第十三节 紫穗槐	146
一、植株形态与生育习性	146
二、栽培管理与利用	147
(一)种子处理 (二)栽培管理 (三)利用与效能	
三、留种与收种	151
第十四节 紫苜蓿	152
一、植株形态与生育习性	152
二、栽培管理与利用	153
(一)栽培管理 (二)刈割利用与倒茬	
三、留种与收种	155
第十五节 直立黄芪	156
一、植株形态与生育习性	156
二、栽培管理与利用	158
三、留种与收种	160
第十六节 肥田萝卜	161
一、植株形态与生育习性	161
二、栽培管理与利用	163
(一)整地 (二)播种 (三)中耕与施肥 (四)管水与防虫	

(五)利用及肥效	
三、留种与收种	166
第十七节 油菜	166
一、植株形态与生育习性	167
二、栽培管理与利用	168
(一)栽培管理 (二)间、混、套作和轮作换茬 (三)利用及肥效	
三、留种与收种	171
第十八节 大麦	172
一、植株形态与生育习性	172
二、栽培管理与利用	173
第十九节 满江红	174
一、形态构造与生育习性	174
(一)形态构造 (二)生育习性	
二、萍种选用与培育	177
(一)从无性繁殖选育良种 (二)利用有性繁殖培育良种	
三、满江红越冬与夏萍养殖	180
(一)越冬 (二)夏萍养殖	
四、稻田养萍与倒萍	187
(一)稻田养萍对增产改土和提高秧苗素质的效能 (二)稻田养萍与倒萍技术	
五、满江红的综合利用	191
六、满江红的主要病虫害	193
(一)主要病虫害的识别 (二)主要病虫害的检查与防治	
第二十节 水浮莲	198
一、植株形态与生育习性	198
二、越冬保种与种子繁殖	199
(一)种苗保温越冬 (二)采种与种子繁殖	
三、稻田套养、利用和肥效	205
(一)水浮莲对水稻的肥效 (二)稻田套养技术	
第二十一节 水葫芦与水茛菜	208
一、水葫芦	209
(一)植株形态与生育习性 (二)越冬保苗及种子繁殖 (三)	

利用及其效能	
二、水苋菜	214
(一)植株形态与生育习性 (二)越冬保种与繁殖 (三)刈割与利用	
第二十二节 大米草	215
第五章 磷、钾、微量元素肥料及生长调节剂在绿肥上的应用	219
第一节 绿肥作物施用磷、钾肥的重要作用	220
一、绿肥作物对磷、钾肥的迫切要求	220
二、绿肥作物施用磷、钾肥,有助于新区扩种,使低产区高产	221
三、在作物、绿肥换茬制中,磷、钾肥施于绿肥作物比施于其他作物茬口强	222
四、磷、钾肥对绿肥作物生长发育的具体效应	224
(一)磷、钾肥对绿肥作物种子发芽的影响 (二)磷、钾肥对绿肥作物根系发育和根瘤形成的效应 (三)磷、钾肥对绿肥作物苗期生长和抗旱、防冻的效应 (四)磷、钾肥对促进绿肥作物开花结荚,提高产种量的效应 (五)磷、钾肥对绿肥作物植株养分含量的影响	
第二节 环境条件与施肥方法对绿肥作物施用磷、钾肥效果的影响	226
一、环境条件对磷、钾肥效果的影响	226
(一)土壤条件对磷、钾肥肥效的影响 (二)耕作管理条件对绿肥作物施用磷、钾肥效应的影响	
二、磷、钾肥施用方法对肥效的影响	228
(一)种肥、基肥和追肥 (二)磷、钾肥的用量 (三)磷、钾肥和有机肥、氮肥的配合	
第三节 微量元素肥料和植物生长调节剂在绿肥中的应用	231
一、几种微量元素肥料的肥效及其应用	232
(一)在紫云英和蚕豆上的应用 (二)在草木樨上的应用 (三)在满江红上的应用	
二、植物生长调节剂的应用及其效果	235

第六章 绿肥在主要耕作制中的配置	289
第一节 不同耕作制中绿肥配置的研究	241
一、绿肥配置最适宜的种类和品种	241
二、绿肥配置最适宜的时期和方法	242
三、绿肥配置的面积比重及其相对稳定性	242
四、绿肥配置的栽培利用技术	243
五、绿肥生育过程的群体结构、光能利用和绿肥配置前后的 土壤肥力变化	243
第二节 双季稻耕作制中的绿肥配置	244
一、双季稻耕作制的特点	244
二、双季稻耕作制的绿肥比重	245
三、双季稻耕作制的绿肥种类和品种	245
四、双季稻耕作制绿肥配置的栽培方法	246
五、双季稻耕作制绿肥的分配与利用	247
第三节 一季早、中稻耕作制的绿肥配置	249
一、当前几种主要配置形式	249
二、冬季绿肥的配置	250
三、秋季短期绿肥和豆类作物(半绿肥)的配置	251
四、一季早、中稻和花生轮作中的绿肥配置	252
第四节 一季晚稻田绿肥配置与浸冬、晒冬	252
一、绿肥配置的几种方式	252
二、配置绿肥与浸冬、晒冬	253
三、配置绿肥的具体做法	254
第五节 棉、蔗、麻区的绿肥配置	255
一、棉田绿肥配置	256
二、蔗田绿肥配置	258
三、麻田绿肥配置	259
第六节 绿肥与豆类作物(半绿肥)配置的协调	259
第七章 绿肥间、混、套作技术	262
第一节 间、混、套作的历史经验	262
第二节 间、混、套作的实用价值	264
第三节 绿肥与大田作物的间、混、套作	268

一、麦类作物与绿肥作物的间、混、套作	269
二、油菜与绿肥作物的间、混、套作	271
三、绿肥与大田作物间、混、套作栽培要点	273
(一)选用最恰当的配合品种 (二)掌握配合品种的用种比例	
(三)按不同品种的播种期适期播种 (四)选择播种方式,提	
高播种质量 (五)精细管理与收获	
第四节 果园、茶园、桑园与绿肥间作	276
一、间作的主要作用	277
二、间作绿肥对茶、果、桑树生育的影响	280
三、间作的适宜品种和方法	282
四、间作绿肥的耕沤和利用	283
第五节 不同绿肥之间的间作与混作	284
一、混播的作用和目的	284
二、混播的主要经验	285
第八章 绿肥分解与土壤微生物	287
第一节 绿肥分解原理	287
第二节 稻田绿肥的分解	289
一、绿肥腐解过程中微生物的更替	289
二、几种绿肥的组成性质及其分解强度	293
第三节 稻田绿肥分解过程中氮素释放与水稻氮营养	295
一、参与绿肥含氮有机物分解的微生物生理群的变化	295
二、绿肥分解过程中土壤氨态氮的释放与碳氮比的关系	297
三、土壤氨态氮释放与水稻氮素营养	299
第四节 稻田绿肥肥效及其对提高土壤肥力的作用	301
一、几种主要冬季绿肥对水稻的肥效	301
二、夏季绿肥的肥效	302
三、主要绿肥的耕沤时期与用量	303
(一)紫云英 (二)肥田萝卜 (三)大麦、油菜绿肥 (四)夏	
季绿肥的刈青与压青	
四、绿肥对保持与提高土壤有机质和氮素含量的作用	306
第五节 绿肥分解的调节和肥效的提高	308
一、绿肥与石灰配合施用	308

二、绿肥与无机肥料配合使用	312
三、不同绿肥的配合施用	313
第九章 绿肥对红壤的利用与改良	315
第一节 红壤利用改良的主要特点	316
一、红壤环境的主要特点	316
二、红壤开垦利用的首要任务	316
三、红壤绿肥改土、护土事例	317
第二节 绿肥在红壤熟化过程中的效能	319
一、增加土壤有机质，提高土壤肥力和作物产量	320
二、改善土壤理化性质	321
三、提供饲料，促进畜牧业发展	323
四、防止土壤冲刷，保水保肥	325
第三节 适宜于红壤栽培的主要绿肥牧草种类及其栽培利用	326
一、冬季绿肥牧草的栽培与利用	326
(一)紫云英 (二)苕子 (三)肥田萝卜 (四)豌豆 (五)燕麦 (六)意大利黑麦草	
二、夏季绿肥牧草的栽培与利用	343
(一)大叶猪屎豆 (二)豇豆 (三)狗爪豆 (四)鸡眼草 (五)绿豆 (六)穆子	
三、多年生绿肥牧草的栽培与利用	354
(一)胡枝子 (二)葛藤 (三)知风草 (四)黍草 (五)坚尼草 (六)金光菊	
第四节 红壤绿肥牧草的配置	364
第十章 绿肥对盐碱土的利用与改良	367
第一节 盐碱土利用改良的主要障碍	368
一、我国盐碱土的分布及其特点	368
二、盐碱土对农作物生育的影响	369
第二节 绿肥改造盐碱土的功效	371
一、抑制返盐，加速脱盐	371
二、增辟肥源，培肥土壤	373
三、加强土壤微生物活性，发挥土壤的潜在肥力	374

四、 提高农作物产量,巩固脱盐效果	375
第三节 适于盐碱土种植的主要绿肥作物及其栽培	
技术	376
一、 适于盐碱土栽培的主要绿肥品种	377
(一)几种豆科绿肥的适应地区范围、生产性能和耐盐能力	
(二)几种非豆科绿肥的适应地区范围、生产性能和耐盐能力	
二、 盐碱土绿肥的栽培技术	380
第十一章 绿肥资源的调查与试验	383
第一节 调查方法与步骤	383
一、 野生绿肥调查	384
二、 栽培绿肥调查	385
第二节 试验设计与观察记载	386
一、 试验设计	387
(一)品种试验 (二)栽培试验 (三)利用试验	
二、 观察记载	392
(一)基本情况记载 (二)绿肥品种试验观察记载项目 (三)	
绿肥栽培试验观察记载项目 (四)绿肥利用试验观察记载项目	
主要参考文献	394

第一章 绪 论

绿肥,是指耕入土作为肥料的青嫩绿色植物。它是一种丰富土壤有机质和氮、磷、钾等有效养分,提高农业生产的重要肥料。按其来源,可分为栽培绿肥、野生绿肥、水生绿肥等。栽培绿肥,按其科属,可分为豆科绿肥(如紫云英、苕子、金花菜、猪屎豆等)、非豆科绿肥(如肥田萝卜、油菜、青刈大麦、燕麦等)两类;按其生育期长短,又可分为一年生绿肥(如饭豆、绿豆、豇豆)、越年生绿肥(如紫云英、蚕豆、豌豆)及多年生绿肥(如紫苜蓿、胡枝子、紫穗槐)三类;按其主要生育期,又可分为冬季绿肥和夏季绿肥两类。此外,利用作物换茬的短暂间隙,栽培生长快、生育期短的绿肥,作为后茬利用的,叫短期绿肥;利用水面养殖的(如满江红),叫水生绿肥。

第一节 绿肥栽培的沿革与发展

绿肥的栽培,是从利用野生绿色植物演化而来的。人们在认识到绿色植物的肥效以后,在长期的利用过程中,逐步选择了一些品种进行人工栽培,从此绿肥就开始构成了农业生产中不可缺少的一个组成部分。我国栽培绿肥的历史是很久远的,据古籍记载,早在四千多年以前,农民就知道利用绿色植物做肥料以丰富肥源、改良土壤。春秋时代编的《诗经》上说:“以薅荼蓼,荼蓼朽止,黍稷茂止。”指出利用清除的杂草,让它腐烂做肥料,可使主作物生长茂盛。汉代编的《礼记·月令》篇记载:“仲夏之月,利以杀草,如以热汤,可以粪田畴,可以美土疆。”通过野生绿肥的利用,到公元前一世纪,已经有了栽培绿肥。公元前115年,汉朝张骞出使西域,引进了紫苜蓿种子,开始在今西安一带种植。那时农业典籍上也开始有“草粪”和“苗粪”的区分。西晋《广志》记载:“苕草色青黄,紫

花，十二月稻下种之，蔓延殷甚，可以美田，叶可食。”以后，栽培种类日渐增多，栽种地区日渐推广，栽培和利用的方法也越来越合理。后魏贾思勰撰的《齐民要术》中说：“凡美田之法，绿豆为上，小豆、胡麻次之，悉皆五、六月中种，七月八月犁掩杀之，为春谷田，则亩收十石，其美与蚕矢熟粪同。”宋代苏轼诗中咏绿肥的有：“春尽苗叶老，耕翻烟雨丛，润随甘泽化，暖作青泥融，始终不负我，力与粪壤同……悬知东坡下，峭卤化千钟……”等句。可见当时不仅有栽培，而且栽培的种类很多，对它的功效也有很深的体验。到了明清两代，农业的典籍更多，记载也更趋完备，如王象晋撰的《群芳谱》引《法天生意》的原文说：“菉豆有花，犁翻豆秧入地，麦苗易茂。”《种植新书》上说：“草子有红花、蓝花两种，蓝花者子圆而色黑，叶大而茎粗，高约四、五尺，湘省种者甚少，两广及吴、鄂等地多种之；红花者，子扁而淡红，茎细而叶小，高约二尺，均于大暑节前后种之。”可见至少在五百年前，江、淮以北，就已广泛利用绿豆、小豆做绿肥栽培。正如《王祯农书》所记：“此江淮迤北用为常法。”此后不久，长江中、下游也有大量紫云英和苕子种植。由于我国南北地区自然条件和耕作制度的不同，绿肥的栽培也不同。自古以来，南方多种植越年生冬季绿肥，如苕子、紫云英、金花菜等；北方多种植一年生夏季短期绿肥，如绿豆、小豆等；并根据其不同栽培情况，分别压作春肥或夏肥。

绿肥在各省区的发展，是与其具体历史、地理条件和社会背景分不开的。随着时代的迁移，又各有其发展特点，而且发展很不平衡。周秦以来，河南、陕西一带，多为历代建都之地，文化发达，交通流畅，乃是中原文物荟萃之地，农事活动和耕作技术均相对地较其他地区为先进，绿肥插入耕作制中为主要作物培肥，也相应比其他地区为早。据记载，陕西、甘肃、河南部分地区，栽培绿肥，已有两千多年历史，其他地区栽培绿肥的历史则要短得多。《农学合编》引自《尔雅翼》的记载：“苕藿，一名木粟……今处处有之……三晋为盛，秦、齐、鲁次之，燕、赵又次之，江南人不识也，及王祯《农桑通诀》中有“北方惟用绿豆最多，农家种之亦广……南方亦间种之”