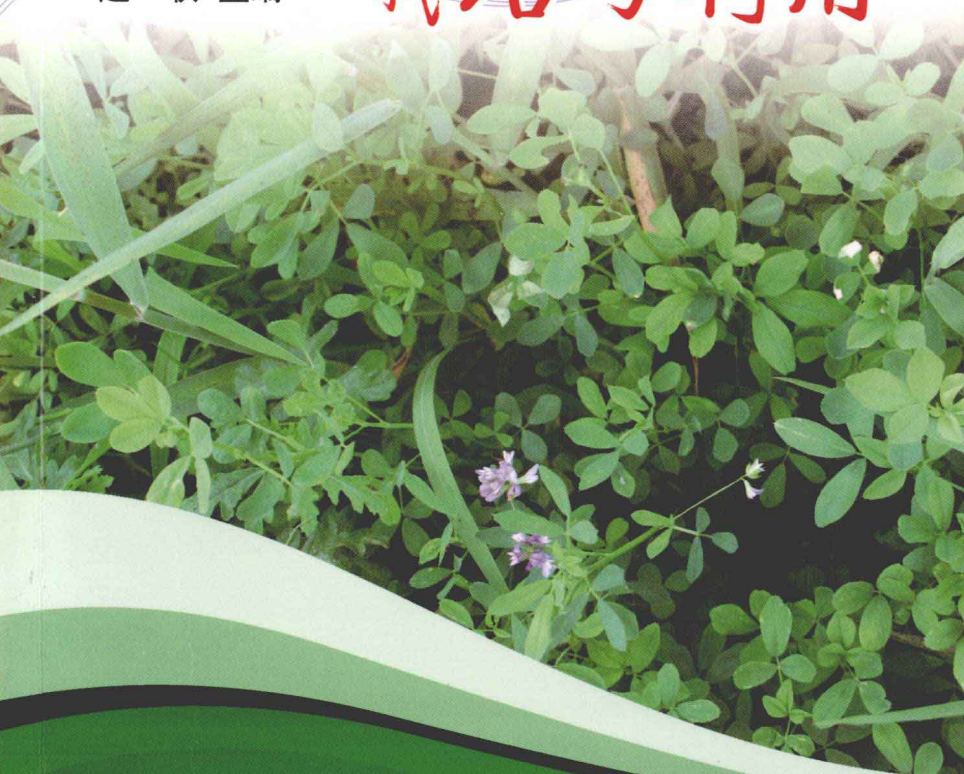


农民致富大讲堂系列丛书



北方低产土壤实用绿肥作物 栽培与利用

赵 秋 主编



天津科技翻译出版公司

北方低产土壤实用绿肥作物 栽培与利用

主编 赵 秋

编者 高宝岩

审定 王正祥



天津科技翻译出版公司

图书在版编目(CIP)数据

北方低产土壤实用绿肥作物栽培与利用/赵秋主编. —天津: 天津科技
翻译出版公司, 2010.3

(农民致富大讲堂系列丛书)

ISBN 978-7-5433-2632-3

I. ①北… II. ①赵… III. ①低产土壤—土壤改良②绿肥作物—栽
培 IV. ①S156②S55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 021693 号

出 版: 天津科技翻译出版公司

出 版 人: 蔡 颢

地 址: 天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码: 300192

电 话: 022-87894896

传 真: 022-87895650

网 址: www.tsttpc.com

印 刷: 高等教育出版社印刷厂

发 行: 全国新华书店

版本记录: 846×1092 32 开本 3 印张 50 千字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

定价: 8.00 元

(如有印装问题, 可与出版社调换)

丛书编委会成员名单

主 任 陆文龙

副 主 任 程 奕 蔡 颢

技术总监 孙德岭 王文杰

编 委 (按姓氏笔画排列)

王万立 王文生 王文杰 王正祥 王芝学

王继忠 刘书亭 刘仲齐 刘建华 刘耕春

孙德岭 张国伟 张要武 李千军 李家政

李素文 李 瑾 杜胜利 谷希树 陆文龙

陈绍慧 郭 郢 高贤彪 程 奕 蔡 颢

丛 书 前 言

为响应国务院关于推进“高效富农、产业兴农、科技强农”政策的号召,帮助农民科学致富,促进就业,促进社会主义新农村建设和现代农业发展,我们组织编写了这套农民致富大型科普丛书——《农民致富大讲堂》。

本丛书立足中国北方农村和农业生产实际,兼顾全国农业生产的特点,以推广知识、指导生产、科学经营为宗旨,以多年多领域科研、生产实践经验为基础,突出科学性、实用性、新颖性。语言通俗易懂,图文并茂,尽量做到“看得懂、学得会、用得上”。本丛书涉及种植、养殖、农产品加工、农产品流通与经营、休闲农业、资源与环境等多个领域,使农民在家就可以走进专家的“课堂”,学到想要了解的知识,掌握需要的技能,解决遇到的实际难题。

参加本丛书编写的作者主要来自天津市农业科学院的专业技术人员,他(她)们一直活跃在农业生产第一线,从事农业产前、产中和产后各领域的科研、服务和技术推广工作,具有丰富的实践经验,对

农业生产中的技术需求和从业人群具有较深的了解。大多数作者曾编写出版过农业科普图书,有较好的科普写作经验。

本丛书的读者主要面向具有初中以上文化的农民、农业生产管理者、基层农业技术人员、涉农企业的从业者和到农村创业的大中专毕业生等。

由于本丛书种类多、范围广、任务紧,稿件的组织 and 编辑校对等工作中难免出现纰漏,敬请广大读者批评指正。

丛书的出版得到了天津市新闻出版局、天津市农村工作委员会和天津市科学技术委员会的大力支持与帮助,在此深表感谢!

《农民致富大讲堂》编委会

2009年8月

前 言

绿肥栽培利用,在世界范围以中国的历史最悠久,栽培面积最大,分布区域最广。长期以来,中国农民把绿肥作为重要的有机肥源,把利用绿肥作为重要的养地、净化环境、保持生态平衡的重要措施。大多以南方种植较多,而北方由于气候、茬口、土壤条件等因素种植绿肥面积较小。近些年来随着全球气候逐渐变暖,栽培工艺技术提升,可供北方种植的绿肥种类逐渐增加。目前关于绿肥品种、施肥水平及施肥方式等种植技术和经验大多都是 20 世纪 60 ~ 80 年代形成的,大多都是关于南方冬春季栽培技术。关于北方的绿肥生产及综合利用技术模式缺乏。而北方广大群众迫切需要关于绿肥栽培及利用方面的知识和技术,为此,我们编写了《北方低产土壤实用绿肥作物栽培与利用》一书。

充分利用各类作物生长以外可以利用的空间和时间,有计划地种植一定面积的高产绿肥,既可培肥土壤,又可发展畜牧业,对调整农业经济结构和改善食品的组成有着重要作用。豆科绿肥可以固定大气中的游离氮,活化、富集土壤中磷、钾等养分,不仅能节省能源,还能获得大量蛋白质和有机物质。绿肥是清洁的有机肥种类,没有化肥和

畜禽粪便中可能存在的重金属、抗生素、激素等残留物,也不会造成土壤硝酸盐累积及地下水硝酸盐污染,有利于生产无公害农产品。通过种植绿肥作物可以减少化肥用量,提高化肥利用率,也就相应减少了能源消耗与污染物排放。绿肥又是良好的覆盖作物,可保持水土、防风固沙、净化水体、美化环境。

根据北方种植绿肥的需求和生产发展需要,我们在书中比较详细地介绍了北方地区可选择的栽培绿肥品种、栽培和利用技术,包括每个品种土壤准备、种子处理、播种、施肥、灌溉、中耕、病虫害防治及压青、沤肥、饲草、绿化、环境利用等。目的是想通过本书普及绿肥种植技术,扩大绿肥种植。

编 者

2009 年 12 月

目 录

第一章 绿肥在农牧业中的重要作用

第一节 绿肥是天然有机肥料和饲料 (2)

第二节 绿肥的生态意义 (6)

第二章 绿肥的生长与环境条件

第一节 绿肥的生长与发育 (10)

第二节 绿肥生长的环境条件 (11)

第三章 北方低产土壤实用绿肥作物栽培与利用

基础知识

第一节 土地的准备 (17)

第二节 播种 (19)

第三节 绿肥作物的田间管理 (26)

第四节 绿肥作物的利用方式与方法 (28)

第四章 北方低产土壤实用绿肥作物栽培及利用实例

第一节 豆科绿肥作物 (35)

毛叶苕子 (35)

紫花苜蓿 (41)

沙打旺 (48)

白花草木樨 (52)

箭筈豌豆 (56)

小冠花	(61)
田菁	(63)
第二节 非豆科绿肥作物	(68)
苋菜	(68)
二月兰	(71)
高丹草	(74)
第五章 盐碱地上绿肥作物的种植利用技术	
第一节 耐盐绿肥品种的选择	(77)
第二节 盐碱地绿肥作物栽培措施	(78)

第一章 绿肥在农牧业 中的重要作用

我国从 20 世纪五六十年代起对绿肥大量引进种植是为了培肥地力,而如今的耕种条件下,它的作用不仅如此。尤其在我们北方,发展绿肥更具有重要的意义,因为北方地区山地面积大,长期掠夺式劳作,使土壤质量变差;农家肥料少且难以运到大田里;蔬菜和果树种植施用大量的有机肥;由于饲料中添加了抗菌药物、激素以及用火碱消毒等,导致肥料五氧化二砷、硫酸铜等重金属严重超标,蔬菜硝酸盐的累积,地下水硝酸盐污染。因此,无论在大田、果园、蔬菜地,只有绿肥是纯天然的有机肥料,培肥地力,促进优质农产品生产,减少石化产品使用,提高作物产量和品质,同时还增加地面覆盖,减少水土流失,增加复种指数等。



第一节 绿肥是天然有机肥料和饲料

一、绿肥种植能够提高土壤有机质

有机质是土壤肥力的重要物质基础,它是各种养分的载体。有机质经微生物分解,能释放出供作物吸收利用的有效氮、磷、钾等养分,增加土壤速效和缓效养分的含量。只有当土壤有机质年生成量大于或等于年矿化量时,才能维持或提高土壤有机质的含量水平。有机质作为重要的胶结物质有利于土壤团聚体的形成与稳定。翻压绿肥增加了土壤有机质,使土壤形成良好的有机无机复合胶体,促进土壤团聚体的形成,使土壤疏松,容重降低,增加土壤孔隙度,有效的调节土壤三相比,使土壤水分物理性状得到改善。有机质具有和硅酸盐同样的吸附阳离子的能力,有助于土壤中阳离子交换量的增加,又能与磷酸形成螯合物而提高磷肥肥效,减少铁、铝对磷酸的固定。有机质为土壤微生物提供生活物质,促进微生物的活动,增加土壤腐殖质的含量。据有关研究报道,绿肥耕埋后,土壤的有机营养微生物数量急剧增加,提高土壤潜在肥力。绿肥能提供大量的新鲜有机物,是土壤有机质的重要来源之一。每公顷压入绿肥鲜草 15 000 千克,平均相当于往土壤中

加入有机质 3 000 千克。可见,种植绿肥能有效增加土壤有机质,更新土壤腐殖质。其提高有机质的数量和效率,受使用绿肥的种类、碳氮比值、施用量、施用频率、土壤类型、气候与水分条件、土壤管理措施等多种因素的制约。

二、绿肥增加土壤的氮素来源,活化富集土壤磷、钾元素

大气中氮的含量为 79%,总贮量约 38 106 亿吨,但不能为大多数植物直接利用,只有通过固氮菌和蓝绿藻菌等生物固氮、闪电和宇宙线的固氮以及工业固氮的途径,降落或施入土壤,才能进入农业生态系统,为作物利用。全球各生态系统的生物固氮每年约达 1~1.75 亿吨,远超过工业的年固氮量。在生物固氮方面,豆科作物的共生固氮占全球生物固氮总量的 40% 左右,我国生物固氮量每年也达 741 万吨,其中共生固氮量约 160 万吨。我国目前农业上种植的豆科绿肥紫花苜蓿、毛叶苕子、箭舌豌豆等都有较强的固氮能力。据有关研究报道:每公顷压入绿肥鲜草 15 000 千克,平均相当于往土壤中加入氮素 75 千克,可见,种植绿肥能增加土壤的氮输入,提高土壤氮的含量。

十字花科、豆科等作物对土壤中难溶性磷酸盐有较高的利用能力。磷肥施入土壤后,大都被固定,而绿肥作物主根入土很深,通过绿肥作物的吸收利用,将土壤耕层,甚至深层中不易为其他作物吸收利用的磷、钾活化并富集起来,待绿肥翻耕腐解后,大部分重新以有效形态在耕作层



中,为其他作物吸收利用。油菜、二月兰、小葵子等绿肥都为解磷、解钾植物,特别是小葵子的钾含量可达 0.79% ~ 1.15%。每公顷压入绿肥鲜草 15 000 千克,平均相当于往土壤中加入磷素(P_2O_5) 30 千克、钾素(K_2O) 60 千克。可见,绿肥对活化、富集土壤磷钾及微量元素,缓解土壤有效磷钾肥不足,减轻微量元素缺乏等,具有积极作用。

三、进行绿肥(牧草)——作物(粮)轮作可减轻作物连作障碍,发挥饲料价值

粮肥轮作是一项重要的、科学的种植制度,是指在农作物栽培过程中,人们有意识地将计划种植的不同作物和牧草,按着它们的特性,在种植几年粮食作物后,改种 1 ~ 3 年牧草,这样在一块土地上依次周而复始的轮换种植,就是粮肥轮作。这是使农作物获得高产稳产的一项重要技术措施,是农牧结合的纽带。实施粮肥轮作,对合理地利用自然资源及土地资源,培养和改进地力,发展质量效益型农业,实现农牧业生产的可持续发展具有重要的意义。

1. 粮肥轮作是农牧结合的纽带

实行粮肥轮作是实现农牧业可持续发展,提高农业和畜牧业生产效率的基本方法,也是农牧结合的纽带。粮肥轮作中,在安排有多年或少年生牧草,特别是豆科和禾本科牧草混播的情况下,不仅可提高土壤肥力,改良土壤,并可获得大量的优质的青草、干草和青饲料,并可用于冷季

放牧,促进畜牧业的发展。同时,用秸秆和牧草混合喂饲,农家可获得大量优质厩肥,从而实现另外一种意义的秸秆还田。所以,合理的轮作,可以促进农牧业的全面发展。

2. 粮肥轮作可以防止杂草和病虫害的危害

农田里的许多杂草和一定的农作物有着伴生和寄生的关系,如稻田里的稗子,谷地的谷莠子,小麦地里的燕麦草和黑麦草,大豆地里的菟丝子等都是伴生寄生植物,当连年在一块地上种植同一种作物时,则这些伴生或寄生的植物就会猖獗,影响产量。一些研究结果表明,许多植物存在着化学感应作用,产生一些抑制植物生长的物质,这些物质的过多积累对其本身生长发育产生不利影响。如果进行轮作,由于不同作物的植物学特性不同及耕作管理技术差别,就能有效地消灭或抑制这些杂草。

许多危害农作物的病菌和害虫,也各有一定的寄主和一定的寿命,长期同种种植容易爆发一定的病害或者虫害,造成严重减产。通过牧草与作物的定期轮换种植就会使一些病原菌、害虫因找不到合适的寄主而大量死亡,所以,粮肥轮作也是防止作物病虫害的一项重要措施。



第二节 绿肥的生态意义

一、绿肥可以保蓄水分,减轻土壤风蚀,增加地面覆盖

北方大多春旱,降雨径流是多雨地区土壤侵蚀的主要原因,风力吹蚀是干旱地区土壤侵蚀的主要动力。水土流失的重要结果是造成土壤的侵蚀,它不仅破坏土地冲蚀地表,减低土地生产力,流失了大量的有用水分和养分,造成资源的重大损失。种植绿肥作物可以缓解春旱,是控制耕地水土流失的最有力措施。

1. 绿肥本身是“绿色小水库”

绿肥含有 80% ~ 85% 的水分,由于它株丛密集,茎叶繁茂,覆盖地面大,鲜草含水量高,在分带种植,就地免耕压茬起垄施用,一方面能减少地表水分的蒸发,保蓄土壤水分;另一方面又能利用茎叶内的含水量补充土壤水分,增强土壤的抗旱能力。据测定,在 40 厘米土层内,播种前 7 天的土壤含水量,绿肥带比空白带增加 2.4%;播种后 7 天的土壤含水量,绿垄内比空白沟中增加 2.9%。从某种意义上讲,种用绿肥就等于修建若干个“绿色水库”。

绿肥的枝叶可以截取降水。降雨时有相当一部分数量的雨水被截留在枝叶上,特别是在降雨量不大时;当降

雨量较大时,茎叶截取降雨的能力有限,雨水顺着茎渗透到土壤之中,一部分直接蒸发至空气中,雨水的截留率与覆盖面积及叶面积指数成正相关,枝叶茂盛的绿肥植被有强的截留能力。

2. 绿肥增加地面覆盖

绿肥覆盖对土壤温度、冻结深度及积雪厚度都有一定的影响。试验证明,有无植被覆盖,在7.5厘米深的土壤之中土壤的温度是截然不同的,如1月份的最低温度,无覆盖赤裸土壤为 -13.5°C ,积雪下为 -2.8°C ,积雪下游牧草覆盖的土壤为 0°C ,说明草皮下面土壤的温度差异较小。在冻土深度方面,冬季赤裸土壤为平均冻土深度62.5厘米,而当牧草覆盖超过 12.5°C 时,其平均冻结层只有13厘米。积雪厚度在裸地上平均为0~10厘米,而有绿肥覆盖的地方可达25~60厘米。绿肥覆盖的土地早春低温高,冻结浅,有利于地表解冻,及时吸收储蓄融雪水,以减少地表径流和冲刷。

有绿肥覆盖的土地可以免受雨点的直接打击和地表破坏,保护土壤的结构和肥力,土壤中的有机质含量也较高。由于草被下的土壤渗透性较好,降雨时能够吸收更多的水分,延缓了径流的产生,避免和减少了土壤的冲刷。一般情况下土壤每小时径流量为2.0~3.25厘米,有绿肥作物覆盖其径流量可大大降低。不经常扰动的草地比经常扰动、机器碾压的草地渗透性大很多,这是因为自然土壤中表土疏松细碎,有机质归还多,虫孔、蚓孔、根腐孔道