

互通情报·请交稿

河南省农林科学院
土壤肥料研究所

草木樨

河南人民出版社



草 木 樨

河南省农林科学院土壤肥料研究所编

内 容 提 要

本书全面地介绍了草木樨的用途、特性、生长发育、栽培技术、掩青腐解和开花、繁殖七部分。作者根据我省绿肥生产情况,收集和系统分析整理了各级科研单位与生产部门引种栽培草木樨的科研资料,并在理论上作了适当的阐述。同时还引用了国外的先进资料。内容比较丰富,文字深入浅出,通俗易懂。可供农业大专院校、农业科技人员和广大农村社员学习参考。

草 木 樨

河南省农林科学院
土壤肥料研究所编

河南人民出版社出版
河南第一新华印刷厂印刷
河南省新华书店发行

787×1092毫米32开本 3.5印张 66千字

1980年10月第1版 1980年10月第1次印刷

印数 1—3,000册

统一书号 16105·76 定价 0.28 元

前 言

农业生产实践证明，因地制宜地种植绿肥是广开肥源、培养地力的一项有效措施。草木樨是我省重要的绿肥之一。自1952年引种于我省，特别是1962年试验示范以来，在农业生产上种植利用的实践表明：它适应性广，抗逆性强，具有耐寒、耐瘠薄和耐盐碱以及肥效高的特点，深受群众欢迎。

在大力发展绿肥的过程中，各级科研单位和四级农科网对草木樨的生长特性和栽培利用技术进行了大量的科学实验工作，创造了丰富的经验。为了使绿肥在农业现代化中发挥应有的作用，特将我省各级科研单位有关草木樨的科研成果与群众种植草木樨的生产经验进行综合整理，编写成《草木樨》这本小册子。供农业大专院校师生和广大农村社员学习参考。

由于我们的水平有限，书中的缺点和错误，恳望读者批评指正。

编 者

一九八〇年三月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 草木樨的分布和发展概况	(1)
第二节 草木樨的种类	(3)
第三节 草木樨在农业生产上的作用	(8)
第二章 草木樨的形态特征与生长发育	(13)
第一节 植物学形态	(13)
第二节 草木樨的内部组织结构	(16)
第三节 草木樨的生长发育及其对环境条件的要求	(23)
第三章 草木樨的栽培技术	(44)
第一节 播种	(44)
第二节 施肥	(51)
第三节 田间管理	(54)
第四节 翻压技术	(55)
第五节 留种栽培	(56)
第四章 草木樨的肥田增产作用	(62)
第一节 草木樨的肥田作用	(62)
第二节 草木樨的增产效果	(72)
第五章 草木樨的肥分含量及掩青腐解	(77)
第一节 肥分含量	(77)

第二节 草木樨的腐解状况	(80)
第六章 草木樨的利用	(86)
第一节 作绿肥利用的几种方式	(86)
第二节 作饲草与饲料	(91)
第七章 草木樨的开花与繁种	(95)
第一节 开花特点	(95)
第二节 结荚与繁种	(99)

第一章 概 述

第一节 草木樨的分布和发展概况

草木樨 (*Melilotus alba*) 是一种良好的豆科绿肥植物。种类较多, 全世界大约有20多种, 我国有10多种。它是豆科草木樨属的草本植物, 黄河中游的农民常把它叫“马苜蓿”, 我省有的地方称“苜蓿草”或“宝贝草”。有越年生的, 也有一年生的, 分布很广。在亚洲, 欧洲, 非洲和美洲都有野生草木樨的生长。在我国的西北部海拔4000米以上的高原地带和东北部的寒温带地区及南方的亚热带地区都能引种不同品种的草木樨。

草木樨不仅是一种绿肥植物, 而且也是一种蜜源植物、药用植物和家畜的饲草植物。对草木樨的栽培与利用研究, 大概是在1920年前后才开始, 1940年前后, 世界各国才比较重视草木樨的栽培、育种和利用的科学实验。我国研究草木樨是从1942年开始的, 研究最早的单位是甘肃省天水水土保持科学实验站, 研究最早的科学家是原华中农学院叶培忠教授。1943年天水县城郊水家沟在一块水土冲刷严重, 土壤贫瘠和不生长庄稼的陡坡地上种植了二年生白花与黄花草木

樨。从此，使草木樨和农民见面。由于国民党政府的统治，我国最早种植草木樨的天水县水家沟没被重视，更谈不上研究草木樨的栽培利用。所以，解放前我国草木樨的种植仅限于天水县部分地方，种植面积未超过2000亩。

解放后在共产党和毛主席的正确领导下，大力组织科学实验和示范推广工作，使草木樨不仅在天水县广泛种植而且走出了天水县，进一步走出了黄河流域，淮河流域并长江流域以及云贵高原都已引种，并正在示范推广之中，使草木樨的栽培利用得到迅速发展。

解放前，我省就没有草木樨种植的足迹。解放后，在党和人民政府的正确领导下，大力扶植农业科学实验。1952年开始引种草木樨，进行品种观察、播种技术和利用等实验。1962年，开始使草木樨在农业生产上见面，省农科院土壤肥料研究所、洛阳与南阳地区农业科学研究所，分别在新安县城关公社杨岭大队、邓县芦岗大队和洛宁县卡村大队建立绿肥科学实验基点，作草木樨的肥效示范对比实验，使草木樨开始在农业生产上应用(当年全省草木樨种植面积仅12亩)。在三个绿肥基点的影响下，1963年有9个县建立了草木樨示范基点，种植面积发展到418亩。1964年草木樨栽培利用扩大到17个县，种植面积达15000亩。1965年播种2万余亩，1966年发展到20万亩，1972年约27万亩。由于“四人帮”的干扰破坏，使草木樨的种植利用得不到大发展。粉碎“四人帮”以来，草木樨的发展得到重视，省农业厅专门在灵宝、洛宁和原阳等县建立了草木樨繁种基地，促进了草木樨的迅速发展。

1979年草木樨的种植面积达到近40万亩。

凡是栽培利用过草木樨的广大贫下中农对草木樨的认识是深刻的，特别是在地多人少的瘠薄地区的贫下中农对草木樨给予高度的评价，叫它为“增产草”或“翻身草”，并且在草木樨的栽培利用方面，积累了不少比较丰富的经验和科学资料，为今后大面积推广应用打下了良好的基础。

第二节 草木樨的种类

据有关资料的记载，我国草木樨被利用的种类有8—9种，人工种植的有6种：二年生白花草木樨、二年生黄花草木樨、细齿草木樨、印度草木樨、一年生白花草木樨和一年生黄花草木樨。其中栽培最广的是：二年生白花草木樨和二年生黄花草木樨、细齿草木樨与一年生黄花草木樨。现将此四种草木樨分别简述如下：

一、二年生白花草木樨

二年生白花草木樨（图1）的根、茎、叶都含有浓厚的香豆素，其含量为0.41—1.14%，是草木樨中含量最高的一种。所以，全株和种子苦味都很浓重。在我省春季播种当年生长约1.5—2米高，夏季播种株高达20—40厘米，秋季9月播种年前株高达3—10厘米。在一般年份，霜冻后即入冬前，日平均气温在1.5℃以下时，叶片开始下垂，茎象萎蔫状，似受伤的；在日平均气温为1℃左右时，茎叶开始凋萎干枯。但在信阳和南阳的南部，有些温暖年份草木樨地上部只是



图 1 二年生白花草木樨

停止生长，很少出现枯萎状态。草木樨地上部虽因入冬干枯而死，但其根颈与其整个根系仍保持着生活能力，到了第二年早春2月中、下旬，着生在根颈上的越冬芽开始萌发。越冬芽的数量因播期不同，土壤肥力高低不同而不同。播种期早或者土壤肥力高，越冬分蘖芽萌发的多，反之则少（见表1）。

二年生白花草木樨5月中、下旬开始开花，6月底或7月中种籽成熟，叶片全部脱落，全株枯死。成熟时株高达2米，最高可达3—4米。整个生育期过程大约11—16个月。

表 1 不同播期草木樨根茎上分蘖数*

播种期	总分蘖数 (个)	露出地面分蘖 (个)	未伸长分蘖数 (个)	当年茎粗 (直径厘米)	根粗(厘米)
3/15	27	8	19	1.1	1.2
3/15	20	15	5	1.5	1.8
6/10	10	4	6	0.5	1.0
8/15	10	4	6	0.4	0.8
9/12	4	2	2	0.3	0.55

*1975年3月3日在郑州郊区须水公社三十里铺大队调查结果

二、二年生黄花草木樨

二年生黄花草木樨(图2),在形态上非常近似二年生白花草木樨,植株比二年生白花草木樨矮小,叶片较小椭圆形,花为黄色,花期较早,一般比二年生白花草木樨早15—20天。二年生黄花草木樨含香豆素较低,为0.23—1.11%,全草含有香气并带有甜味。在生理上较能抗旱,其产草量与肥效略低



图 2 二年生黄花草木樨

于白花草木樨。

三、细齿草木樨

细齿草木樨（图3），原是一种越年生黄花草木樨，是已知草木樨中香豆素含量最低的一种，其含量为0.033—0.386%。所以，其苦味很少，有人把它叫做甜草木樨。茎、叶适口性较好，是一种比较好的饲草。根系粗壮，茎秆较矮，一般为40—90厘米，性喜潮湿，耐盐能力较强，但易发生白粉病。

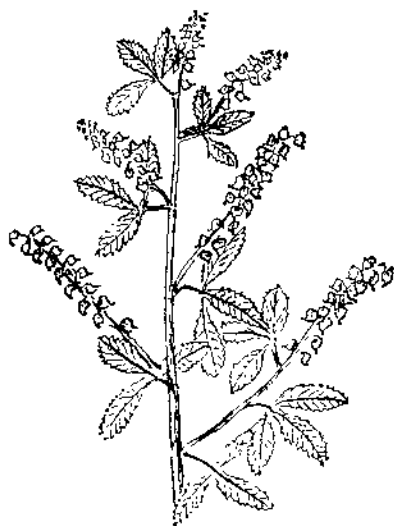


图3 细齿草木樨

四、一年生黄花草木樨

一年生黄花草木樨（图4），有人叫做印度草木樨，春播当年6月初开花，7月结籽成熟，当年枯死，植株高达

1.5米左右，分枝少，产草量较低。据我省郑州、长葛孟排、商丘大吴庄和通许玉皇庙公社种植的结果表明：它生长到四、五月时叶片常发生白粉病，是应该注意的问题。这种草木樨在我国云南、上海、广西、福建和台湾等地都有种植，有人曾认为它是柑橘园的良好绿肥牧草。



图 4 一年生黄花草木樨

第三节 草木樨在农业生产上的作用

我省广大农村，特别是在人少地多的地区，草木樨的发展是很快的，种植的范围也比较广。在海拔1500米的卢氏山区有种植，在豫东平原的通许、开封和商丘，豫南的邓县、潢川县，豫北的濮阳、原阳等县都有种植。其利用效果也被越来越多的人所认识。草木樨的用途广，收益多。其植株在生长过程中能固定空气中的氮素，绿色体掩青作肥料，地上部青草也可割取作大家畜和猪、羊的好饲料，花期是良好的蜜源，收种后的茎秆可作柴草等利用。现将主要用途简述如下：

一、草木樨是一个小型生物氮肥厂——生产有机氮化肥

草木樨属于豆科植物，根部着生有许多根瘤，每个根瘤中有上亿个根瘤固氮菌。这些根瘤固氮菌在与草木樨联合共生体系中利用它的氮气还原成氨，进一步供应草木樨吸收、利用和积累。据美国学者 Roy. L. Donahale 在一本1977年出版的书上指明：草木樨每一个生长季节的固氮量为每英亩144磅的氮素（合我国每亩固定21.6斤氮素，相当于108斤硫酸氮的含氮量）比种植一季大豆多固定氮素40%，比花生多固定氮素2.5倍。省农林科学院土壤肥料研究所1963—1965年采用生物鉴定与化学分析相结合的方法所得结果，草木樨3月上旬播种出苗后，生长115天掩青种小麦—谷子—小麦，三季比不掩青的晒旱地增产粮食367斤。按亩产粮食100斤需要吸收

3 斤氮素计算，草木樨每亩的固氮量为11斤，与同年化学分析测定草木樨的固氮量计算数据相符。草木樨的固氮量比相同条件下种植的桂麻或绿豆的固氮量分别高1.9—2 倍。如按这个数字计算，一个县若种植40万亩草木樨，生长一个季节所固定空气中氮素总量相当于一个年产3000吨合成氨的小型化肥厂。

二、改良土壤的根系效应

草木樨由于根系下扎很深，支根和细根很多，所以根系效应十分明显。根据南阳地区农业科学研究所1964年在邓县芦岗观察，草木樨生长100多天，根系可下扎1.5米，固且能穿透砂礓石块。省农科院土肥所1963年在新安县下杨沟观察，生长4个多月的草木樨，其根系能透过红粘土砂礓硬盘层，进入心土层。由于根系密集穿透能力强，这样就可以为下茬农作物创造一个深厚的有机质多的根系活动层，后作物的根系常常沿着草木樨的旧根孔道向下伸展。草木樨另一个好处是对轻质土壤的团聚化。根群多，伸长范围广，对土壤改良的效果良好。据我们测定：留种草木樨根茬地与不种空白（茬）地相比：0—10厘米土壤水稳性团粒的数量增加2.8倍（0.5—3毫米的团粒）和3倍（10—20毫米的团粒）以上。因而土壤容重变轻，总孔隙度扩大，土壤毛细管最大持水量提高9.8—14.1%，详见表2。

1974年通许县大上湾大队，一块春季麦田套种的草木樨，在8月上旬掩青，由于鲜草量高（亩产鲜草2500斤），土犁翻压有困难。所以将地上部鲜草全部割掉，仅留下根茬

表 2 草木樨留种根茬土与空茬土壤物理性状*

项 处 目 理	层 次	水稳性团粒多 1—5mm	容 重	总孔隙度(%)	毛细管最大持 水量(%)
草木樨根茬	0—10	10.1	1.36	49.07	28.11
	10—20	9.6	1.34	49.73	28.80
对 照	0—10	3.4	1.41	47.75	25.60
	10—20	3.1	1.53	43.41	24.28

*1979年10月5日测定草木樨收获后60—70天结果。对照区按晒旱地耕翻过

种小麦，结果亩产小麦230斤，比同一块晒旱地小麦亩产150斤多收80斤，增产53.3%。1977年，玉皇庙公社河流大队第二生产队草木樨留种没有施任何肥料，小麦亩产280斤，比同块瓜茬地小麦亩产205斤多收75斤，计增产36.5%。

草木樨根系效应的另一个作用是：草木樨在其生长过程中，根系能不断增加土壤中的有效氮（水解性氮素）的含量。这是由于根系分泌出来的，还是根瘤不断更新而增加的，还是由于草木樨根系的有益微生物群的代谢产物所引起的，我们尚未断定。总之，在草木樨生长两个月以后的土壤中有有效氮的增加是一个事实。据我们三年的观测结果：0—10厘米草木樨根际土壤水解氮比不种草木樨的空地平均提高17%，10—20厘米根际土层水解氮增加23.5%，详见表3。

表 3 草木樨根际土与对照土有效氮含量表

项 目 地 点	实 验 年 份	0—10厘米		10—20厘米	
		根 际 土	对 照 土	根 际 土	对 照 土
长葛县孟排	1976	76	55	68	50
河南省农科院 试验地	1978	56	51	56	47
开封县半坡店	1979	34	24	24	24

注：单位ppm 有效氮是指水解氮、为常规分析结果。

草木樨根系对土壤有效氮素的增加，将有益于后茬作物的幼苗生长和产量的提高。据陕西省农科院土壤肥料研究所实验，种过草木樨的土壤，由于土壤含氮素的增加，虽把根瘤菌全部剔除种上小麦（盆栽），每盆生产293克，比不种草木樨的土壤每盆小麦205克仍增加38%。

三、增肥省工

无数生产单位的经验证明，大力发展草木樨，是自力更生，多快好省地广开肥源的有效途径，特别是草木樨作为麦田绿肥。播种可结合麦田“冬耙”与“春管”进行，二伏天就地翻压作麦田底肥。这样既节约劳力又节省肥料。新安县城关公社下杨沟生产队，1966年，连续4年试验证明，用草木樨作麦田底肥，每亩用工4—6个，比亩施用4000斤农家肥料作麦田底肥，每亩减少用工6—9个，并能调节农忙季节劳力和畜力的矛盾。既解决了有些地方因运肥不方便而长期