

A stylized illustration of a plant with three main stems. The top half of the stems, with their upper leaves, are white against a yellow background. The bottom half of the stems, with their lower leaves, are yellow against a green background. The stems continue down into a dark green section at the bottom, where the leaves are a darker green. The overall design is minimalist and graphic.

周泽生 编

沙打旺
栽培技术

中国林业出版社

沙打旺栽培技术

周泽生 编

沙打旺栽培技术

周泽生 编

中国林业出版社出版（北京朝内大街130号）

新华书店北京发行所发行 昌黎县印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 1.75 印张 33 千字

1984 年 11 月第 1 版 1984 年 11 月昌黎第 1 次印刷

印数 1—4,000 册

统一书号 16046·1245 定价 0.25 元

前 言

我国“三北”地区（东北西部、华北西部和北部以及西北的大部的统称），长期以来，由于土地利用不合理，植被稀少，气候干旱，风大沙多，水土流失严重，致使农业生产长期处于恶性循环之中，其中西北黄土高原尤为严重。以陕、甘、宁、青四省（区）为例，其总土地面积为1,382,000多平方公里，而森林覆盖面积仅有133,000多平方公里，占全土地面积的9.7%左右。造成这种状况的主要原因，是违背自然规律，乱砍滥伐森林、乱开荒地，破坏了生态平衡。因此，在这些地区要战胜风沙干旱，控制水土流失，改善生态环境，从根本上改变生产条件，促进农林牧业的现代化建设，就必须大力种草种树。

田 种草可以增加土壤的有机质含量，改善土壤结构，提高土壤肥力，促进农业的稳产高产；种草可为家畜提供饲草、饲料，促进畜牧业的大发展；种草可为工业提供原料，发展多种经营，增加群众收益；种草可以绿化荒山、荒地，增加植被覆盖，以防风固沙，控制水土流失，恢复生态平衡，改善气候条件。

沙打旺在农林牧业生产中均具有以上显著的作用和经济效益，是我国北方地区重要的“三料”植物。它适应性强，

耐旱、耐寒、耐瘠薄土壤、抗风沙，不仅是品质优良的饲草和绿肥，也是解决农村燃料缺乏的草本能源。为了使沙打旺这一优良豆科牧草在改造“三北”地区的自然面貌中充分发挥其作用，现根据我们在宁夏固原，同心、陕西吴旗县对沙打旺人工地面和飞机播种试验研究和有关地区调查资料，并参考有关文献特编写《沙打旺》一书，供各地参考。本书在内容方面除对沙打旺的分布、栽培历史、植物学特征、生物学特性作了介绍外，着重地阐述了沙打旺的栽培技术和飞机播种技术方面的经验。由于编者水平所限，加之编写时间仓促，缺点和错误在所难免，恳望读者批评指正。

编 者

1984年4月

目 录

前言

一、沙打旺的分布.....	(1)
二、沙打旺的发展历史和栽培现状.....	(2)
三、沙打旺在农林牧业生产中的作用.....	(3)
(一) 提供优质饲草、饲料	(3)
(二) 提供肥料	(4)
(三) 防风固沙, 保持水土	(6)
(四) 综合利用, 发展多种经营	(7)
四、沙打旺的植物学特征	(8)
五、沙打旺的生物学特性	(10)
(一) 对环境的适应性	(10)
(二) 生长发育	(13)
(三) 根瘤固氮	(15)
(四) 繁殖	(17)
六、沙打旺的栽培技术	(18)
(一) 种子的采收和贮藏	(18)
(二) 种子处理	(19)
(三) 整地	(21)
(四) 播种	(22)
(五) 田间管理	(23)

(六) 制草	(25)
七、飞机播种技术	(28)
(一) 播区选择	(28)
(二) 播区的规划设计	(29)
(三) 播前准备	(33)
(四) 播期选择和播种量确定	(35)
(五) 飞播作业技术	(39)
(六) 沙打旺飞播效果	(46)
八、当前生产上存在的几个问题	(48)
主要参考文献	(50)

一、沙打旺的分布

沙打旺(*Astragalus adsurgens* Pall.)即直立黄芪,又名紫绵草(东北)、地丁(华北)、苦草(苏北)、薄地强(河南、山东)、马拌肠(陕北、陇东)、温考蒙古勒(内蒙古)、麻豆秧、斜茎黄芪、青扫条等,为豆科黄芪属多年生草本植物。

沙打旺产于我国,北起黑龙江、吉林、内蒙古,南到四川、云南,从海拔700米的平原、丘陵,到3,100米的高山均有分布。在黑龙江的安达县、吉林的洮南县以及山西雁北等地有野生群落分布。水平分布从北纬38度到43度之间,在年平均降雨量350—500毫米,年平均气温7—15℃的广大地区,在坡地、沟旁、山谷、路边或沙地、草原等不同立地条件下均能生长。朝鲜、日本、蒙古以及苏联的伊尔库茨克和东西伯利亚一带也有分布。

野生群落分布的沙打旺株体矮小,一般高30—70厘米,在人工栽培条件下比野生的株体高大,1年生植株高80—130厘米,2年生株高140—190厘米,最高可达200厘米。陕西吴旗县在荒山飞机播种的沙打旺,生长在梁峁坡上部的株高为50—80厘米,在沟坡下部生长的株高为120—170厘米。

二、沙打旺的发展历史和栽培现状

沙打旺原为寒地野生植物，在河北、山东、河南黄河古道地区，常作为绿肥栽培，以改良沙荒、轻盐碱地，栽培历史已近百年。五十年代开始引种栽培，近几年来，在辽宁、吉林、黑龙江、青海、新疆、甘肃、宁夏、河北、陕西、山西、内蒙古等省（区）广泛引种，仅河北衡水地区1977年种植面积已达6万亩，1979—1983年，在陕西、内蒙古、甘肃、宁夏、山西等省（区），飞机播种的面积已有几十万亩。

沙打旺是一种改良沙荒、绿化荒山的先锋植物。它不仅适合人工种植，而且也适于飞机播种。自1976年至1979年，在陕北黄土高原半干旱地区的吴旗县，利用飞机播种沙打旺获得成功。这为解决大面积荒山荒地的绿化，迅速恢复植被、控制水土流失、改良草场、治理黄土高原开辟了新的途径。尤其在森林草原、草甸草原和草原区，年雨量在400毫米，无霜期130天左右的广大地区，均可通过试验，扩大沙打旺飞机播种和人工种植的面积，以加速西北黄土高原荒山、荒地的绿化和牧业基地的建设。

三、沙打旺在农林牧业生产中的作用

种植沙打旺，可以起到以草兴牧，以牧促农，以草促林，使农林牧副全面发展的作用，是一项见效快，经济效果显著的促进农林牧业现代化建设的有效措施。

（一）提供优质饲草、饲料

沙打旺营养价值高，据分析，含蛋白质 15.01%，油分 2.83%，粗纤维 26.47%，可溶性碳水化合物 6.63%。据辽宁省农业科学院测定，1 年生沙打旺在盛花期前的茎叶中的氨基酸含量高，变幅在 10.3—13.3% 之间，以苗期和初花期含量为最高。根据近代蛋白质营养学的研究，形成天然蛋白质的氨基酸约有 20 种，如果动物缺少其中某些种类的氨基酸，则影响其生长发育。但是动物体内又不能合成，只有从饲料中摄取。沙打旺枯株内的必需氨基酸（包括赖氨酸、蛋氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、色氨酸、苯丙氨酸、酪氨酸、缬氨酸等）含量约占氨基酸总含量的 25% 左右；准必需氨基酸（包括甘氨酸、丝氨酸、胱氨酸、酪氨酸等）占 30% 左右。在上述 12 种必需和准必需氨基酸中，沙打旺苗期和初花期的干草中有 8 种的含量均超过日本规定的标准饲料玉米。

沙打旺适口性较好，可用作各种家畜的饲草。既可青饲熟喂，也可调制成干草或干草粉。陕西省榆林县南效农场用沙打旺喂奶牛，比喂带穗的青玉米所得产奶量高2.5—22.5%，用沙打旺喂的奶羊，比喂野草的奶羊产奶量显著增加；中国农科院畜牧所用沙打旺干草喂兔，其增重相当于喂干薯秧的84.4%，在猪饲料中搭配30%的沙打旺干草粉，还可代替部分精饲料，效果也很好。

沙打旺不仅营养价值高，而且产草量高。在较好的人工栽培条件下，当年亩产鲜草可达万斤。如陕西省榆林地区林业站在水地种植的沙打旺，亩产鲜草10,800斤。甘肃武威黄羊镇种植的2年生沙打旺，在生长期灌水一次亩产鲜草12,000—16,000斤。宁夏固原王洼水保试验站，在干旱荒山退耕地种植的2年生沙打旺，亩产鲜草4,600斤。陕西吴旗县在荒山飞机播种的2年生沙打旺，平均亩产鲜草1,800斤，生长在沟坡下部的最高亩产4,000斤，而周期封禁的荒山，每亩产草量仅为60—450斤。因此，大力种植沙打旺，为家畜可提供大量优良饲料，促进畜牧业的发展。

(二) 提 供 肥 料

沙打旺可作肥料，是优良的豆科绿肥植物。据分析：含氮2.8%，磷0.22%，钾2.53%，钙1.83%，镁0.58%。每千斤鲜草相当于硫酸铵17—57斤，硫酸钾47斤。在种植过沙打旺三年的沙土地上含氮量增加34.4%。陕西榆林地区林业站在种过三年沙打旺的土地上，翻种糜谷和育苗，亩产糜子

645斤，比未种植沙打旺的亩产200斤提高产量3.2倍，苗木生长量提高1—1.5倍。延安地区水保所种植过二年沙打旺的土壤里，比农耕地增加氮8.1%，磷3.9%，钾32.2%，有机质40.3%（表1）。

表1 沙打旺土壤与农耕地土壤中速效肥养分含量(%)的比较

项 目	速 效 肥			有 机 质	pH值
	氮	磷	钾		
2年生沙打旺	0.056	0.1326	4.0422	0.343	9.08
农 耕 地	0.0518	0.1276	3.0576	0.2444	8.05
比 较	+0.0042	+0.005	+0.9846	+0.0986	+1.028
增 加	8.1	3.9	32.2	40.3	

沙打旺茎叶鲜嫩，容易腐烂，无论压青或沤肥，肥效均高。山西右玉水保试验站用沙打旺作压青试验，与种植豌豆压青的相比，土壤含氮量增加1.7倍，有机质含量增加1.6倍，速效磷含量增加2.2倍。辽宁省阜新县勿欢池公社大营生产队，每年用沙打旺鲜草沤压绿肥50—60万斤，使原来亩产几十斤的沙地变成高产良田。河北省枣强县利用沙打旺沤肥作小麦的基肥，比用圈肥的增产13—42.6%，比用秸秆肥的增产34.3—80.2%。据河北衡水地区农科所测定，沙打旺在小麦地压青后土壤养分变化情况如表2。肥料是农业增产的物质基础，尤其是绿肥，是主要的有机质氮素肥料。绿肥养分全，含量高，无论压青或沤肥均能提供大量的有机质和氮肥。从上述可看出，沙打旺作绿肥，既可肥田，又可养田，

表2 用沙打旺在小麦地压青后的土壤养分变化

茎叶压青量 (斤/亩)	水解氮(%)			速效磷(ppm)			有机质(%)		
	翻压前	翻压后	增加	翻压前	翻压后	增加	翻压前	翻压后	增加
500	0.0035	0.0044	25.7	5	6.5	30.0	0.68	0.71	4.4
1000	0.0035	0.0045	28.6	5	8.0	60.0	0.68	0.77	13.2
1500	0.0035	0.0058	65.7	5	9.0	80.0	0.68	0.84	23.5
2000	0.0035	0.0063	80.0	5	9.0	80.0	0.68	0.94	38.2

而且肥效持久，是提高农业增产的优良绿肥。

(三)防风固沙，保持水土

沙打旺枝叶繁茂，根系发达，地面覆盖度大，抗风蚀，耐沙压，防风固沙性能好。宁夏中卫沙坡头，利用种植沙打旺，有效地防止了风沙危害，保证了造林树木的正常生长。河北省大名县，通过种植沙打旺，防止了风沙的侵蚀，改良了沙荒地，绿化了沙滩。据测定，2年生沙打旺草地，与农地相比可减少径流30—50%，减少泥沙80—90%。延安地区水保所测定，1—2年生沙打旺草地，比一般农耕地减少径流8.7—21.97%，泥沙7.21—17.21%（见表3）。陕西省吴旗县利用飞机播种沙打旺，绿化干旱黄土丘陵地区的荒山，获得成功。因此，在“三北”地区生态条件差的地区，造林种树成活有困难时，可先种植沙打旺，以改良土壤，给树木生长创造良好的环境条件，然后再进行造林，达到以草促林，提高造林成活率，迅速恢复植被的目的。

表3 沙打旺与农耕地的水保效益比较

年 度	雨 情		农 耕 地		沙 打 旺		效益(%)		备 注
	降雨量 (毫米)	强 度 (毫米/时)	径流量 (立方米/平方公里)	冲刷量 (吨/平方公里)	径流量 (立方米/平方公里)	冲刷量 (吨/平方公里)	径 流	泥 沙	
1981	290.5	2.34	1816	1611	14170	630.4	21.97	17.27	第一年
1982	103.2	2.11	400	410.4	4200	380.8	8.70	7.21	第二年

(四)综合利用,发展多种经营

沙打旺除可作饲料和绿肥外,也是很好的燃料。它生长快,再生能力强,粗纤维含量多,除幼嫩茎叶用作家畜饲料外,采种后木质化的秸秆,可收割作燃料。目前我国农村燃料缺乏,大部分地区靠作物秸秆做燃料。在西北黄土高原地区,严重缺乏燃料时便挖树根、铲草皮、烧畜粪,这不仅破坏了植被,加剧了水土流失,而且使土壤肥力减低,影响农业产量。种植沙打旺既可解决农村燃料之不足,又能使作物秸秆还田,增加土壤有机质,提高土壤肥力,对促进农业增产有重要作用。河北、山东、河南黄河故道地区以及雁北、陕北等地区的群众均有利用沙打旺做燃料的习惯,一般种植后二年的沙打旺可亩产干柴500—2,000斤。沙打旺花期长,从7月中、下旬到10月上、中旬,为期二个月之久。沙打旺蜜质好,是良好的蜜源植物,种植沙打旺有利于养蜂事业的发展。另外,由于茎秆含粗纤维多,可以沤麻;种子还可以榨油。

四、沙打旺的植物学特征

沙打旺为多年生豆科草本植物（图1），一般可生长5—8年。根系发达，主根长而粗，侧根多。茎自基部分枝，丛生，分枝多，每丛分枝8—25个。随着年龄的增长，根颈加粗，分枝数随之增多，6年生分枝数最多可达95个。茎中空，直立或倾斜向上，全株具有丁字形茸毛。奇数羽状复叶，小叶7—27枚，对生，长椭圆形，先端圆钝；托叶三角形，近膜质。总状花序，穗状，多为腋生，每一花序有小花数十朵，紫色或蓝紫色，蝶形，萼基部筒状5裂，旗瓣长5—15毫米，翼瓣和龙骨瓣均短于旗瓣。花期7—10月，荚果矩形，2室，内含种子10余粒；种子小圆形，黑褐色。种子10月成熟可采种。

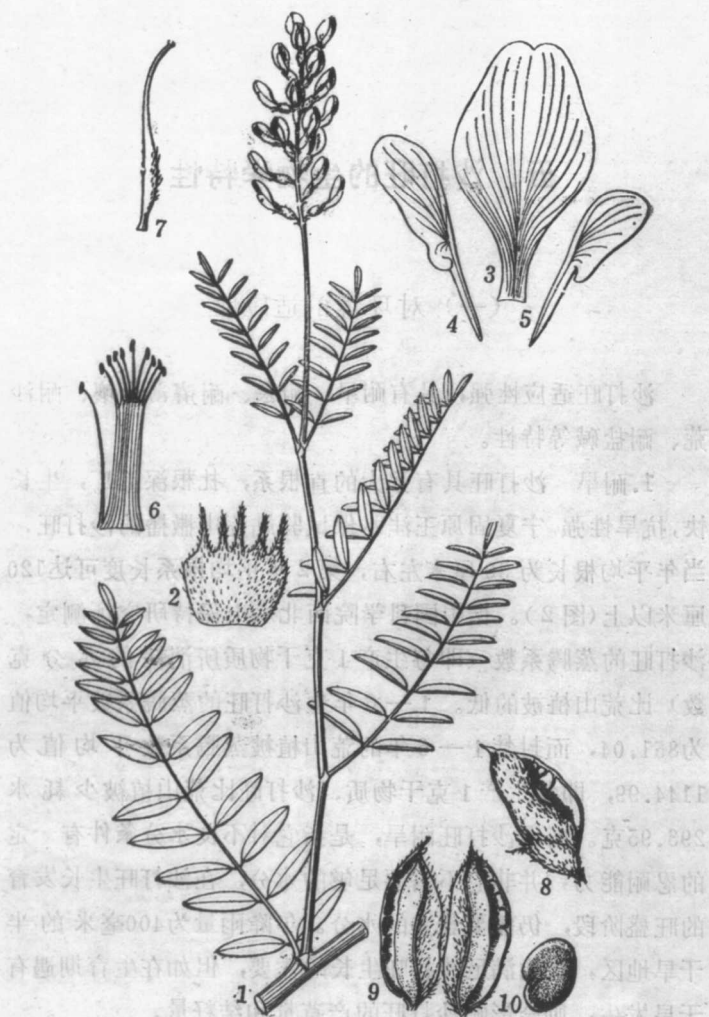


图1 沙打旺 (*Astragalus adsurgens* Pall.)

- 1.花枝 2.花萼 3.旗瓣 4.翼瓣 5.龙骨瓣
6.雄蕊 7.雌蕊 8.荚果 9.荚果纵剖面 10.种子

五、沙打旺的生物学特性

(一) 对环境的适应性

沙打旺适应性强，具有耐旱、耐寒、耐瘠薄土壤、耐沙荒、耐盐碱等特性。

1.耐旱 沙打旺具有强大的直根系，扎根深而广，生长快，抗旱性强。宁夏固原王洼水保试验站荒山撒播的沙打旺，当年平均根长为30厘米左右，第2年平均根系长度可达120厘米以上(图2)。据中国科学院西北水土保持研究所测定，沙打旺的蒸腾系数(即每生产1克干物质所消耗的水分克数)比荒山植被的低。1—6年生沙打旺的蒸腾系数平均值为851.04，而封禁1—6年的荒山植被蒸腾系数平均值为1144.99，即每生产1克干物质，沙打旺比荒山植被少耗水293.95克。所谓沙打旺耐旱，是指它对不良水分条件有一定的忍耐能力，并非它不需要足够的水分，在沙打旺生长发育的旺盛阶段，仍需要较多的水分。年降雨量为400毫米的半干旱地区，尚能满足沙打旺生长的需要，但如在生育期遇有干旱发生，则会影响沙打旺的产草量和结籽量。

2.耐寒 沙打旺幼苗具有很强的抗寒力。陕西省吴旗县1976年6月下旬飞机播种的沙打旺、草木樨、苜蓿，在早霜