

苏盛发编著

沙打旺



农业出版社

沙 打 旺

苏盛发 编著

沙 打 旺

苏盛发 编著

农业出版社出版(北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 4 印张 85 千字

1985 年 1 月第1版 1985 年 1 月北京第 1 次印刷

印数 1—8,200册

统一书号 16144·2875 定价 0.52 元

编 著 者 的 话

沙打旺原产我国黄河故道地区，是我国特有的牧草、绿肥和水土保持等兼用型多年生豆科草种，具有顽强的抗逆特性、高额的草产量和优良的草品质。对祖国的这个特产资源，积极开展试验研究，让它为祖国的四化建设服务，为人民造福，是科研工作者的责任。

六十年代中期，在牧草绿肥作物引种试验中我开始接触沙打旺。它的抗逆、高产、优质等特性给人以深刻印象。从七十年代中期起，我研究工作的大部分精力集中于沙打旺，先后就沙打旺的形态特征、生长发育、饲用价值、固氮养地、肥分含量、栽培技术、品种选育等方面进行了一些试验研究。搜集了近百篇文献资料。

经过各地多年试验和生产实践证明，在北方干旱缺水、风大沙多、水土流失地区大力推广种植沙打旺，对恢复植被、维护生态平衡、改变自然面貌、促进农牧业生产发展等具有重大战略意义。一九八三年八月，中央领导同志视察西北时，提出了“种草种树，治穷致富”的号召，沙打旺已成为北方地区种草种树的首推品种之一，可以预期不久将有个大发展。

目前，许多农牧业领导干部和农村知识青年，对发展沙打旺越来越感兴趣，都想更多的了解它，认识它，以便利用

它；农牧业教师也想向学生们多介绍一点关于沙打旺的知识，但是，都因文献稀缺、资料分散而得不到满足。为适应生产和教学的需要，迎接沙打旺的大发展，现把我们多年的研究结果和搜集到的最新文献资料加以整理，编写成这个册子。期望这个册子在普及种草技术，提高种草质量，加快“三北”地区农业生产建设方面能起到一点参考作用。

本书编写过程中曾得到陈华葵教授、朱懋顺教授等老先生们的热情鼓励；刘若、富众乾、刘玉红等先生分别提供沙打旺病害标本、染色体和花粉粒图片等资料；高王春、汪仁以及辽宁省农科院植保所的同志们给了多方面协助。在此向他(她)们表示衷心的感谢！

沙打旺是个新兴草种，目前有关它的文献资料确实还很缺乏，加上自己的水平有限，谬误之处一定不少，敬请读者批评指正。

辽宁省农科院土肥所 苏盛发

一九八三年九月于沈阳

目 录

编著者的话

一、种群分类、产地与分布	1
二、沙打旺的植物学形态	6
三、沙打旺的生物学特性	20
四、沙打旺的生长和发育	27
五、沙打旺的产量水平	43
六、沙打旺主要成分含量	53
七、沙打旺的经济意义和利用效果	68
八、沙打旺栽培技术	80
九、沙打旺主要病虫害及其防治	87
十、沙打旺利用方法	104
十一、沙打旺的选种和采种	113

一、种群分类、产地与分布

沙打旺是豆科黄芪属植物，草本，短寿多年生。学名 *Astragalus huangheensis* H.C. Fu, et Y.H. Liu, sp.⁽¹⁾。因其抵御风沙能力较强而得“沙打旺”誉称。俗名尚有地丁、麻豆秧、薄地鞑、沙大王、苦草等。

沙打旺体细胞染色体数目 $2n=16^{(1-4)}$ 。8对染色体中有3对为中部着丝粒染色体(m)，4对为近中着丝粒染色体

表1 沙打旺染色体平均长度与着丝粒类型

染色体 编 号	染色体长度(μm) 总长 = 长臂 + 短臂	相对长度 (%)	臂 比 值 (长臂/短臂)	着 丝 粒 类 型
1	6.80 = 3.83 + 2.97	14.65	1.29	m
2	6.62 = 3.45 + 3.17	14.26	1.09	m
3	6.34 = 4.42 + 1.92	13.66	2.30	sm
4	6.24 = 4.32 + 1.92	13.45	2.25	sm
5	6.14 = 4.22 + 1.92	13.23	2.20	sm
6	5.99 = 3.45 + 2.54	12.91	1.36	m
7	5.74 = 3.83 + 1.91	12.37	2.00	sm
8	2.54 = 2.11 + 0.43	5.47	4.91	st

● 引自刘玉红1981年资料。

(sm), 1对为近端着丝粒染色体(st), 该对近端着丝粒染色体又系具随体染色体(SAT)。8对染色体的总长度为46.41微米。除第8对染色体外, 各相邻两对染色体的绝对长度和相对长度差异很小。

沙打旺染色体的核型组成 * 为 $2n = 2x = 16 = 3m + 4$

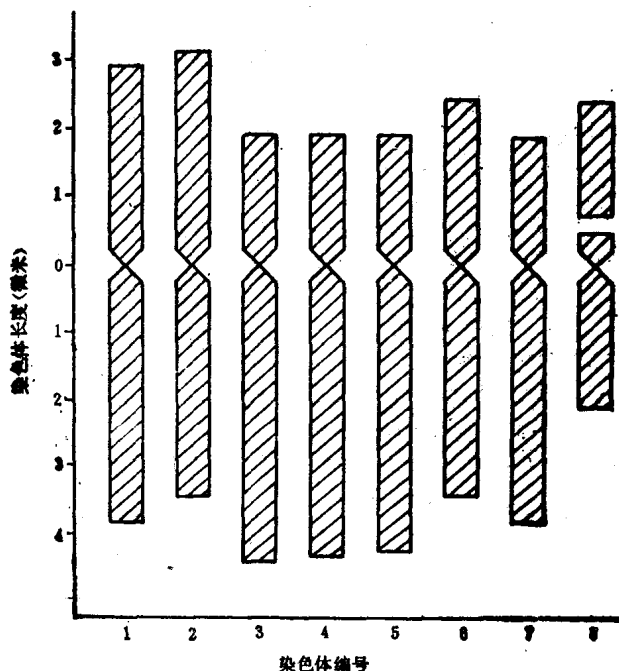


图1 沙打旺染色体组型模式图

(引自富众乾、刘玉红等1982年资料〔1〕)

• 王立章等测定结果〔3〕, 染色体总长度为 $26.85\mu m$, 核型组成为 $2n = 2x = 16 = 2Am + 2Bsm + 2Cm + 2Dm + 4Em + 2Gm$; 万淑贞等测定结果〔4〕, 染色体总长度为 $22.309\mu m$, 核型组成为 $2n = 16 = 2Asm + 2Bsm(SAT) + 2Bsm + 6Cm + 4Dm$.

sm + 1st (SAT)。染色体组型模式图如图 1 所示。

沙打旺染色体的绝对大小有较大差别,属于不对称核型。这种染色体核型结构的不对称性构成了某些形态特征的变异。

沙打旺的花粉粒,在光学显微镜和扫描电镜下观察,具三孔沟结构,孔椭圆形不凸出,与沟平行;其赤道面呈长圆状球形,极面呈三裂圆形,较平;极轴长27.5—30.0微米;

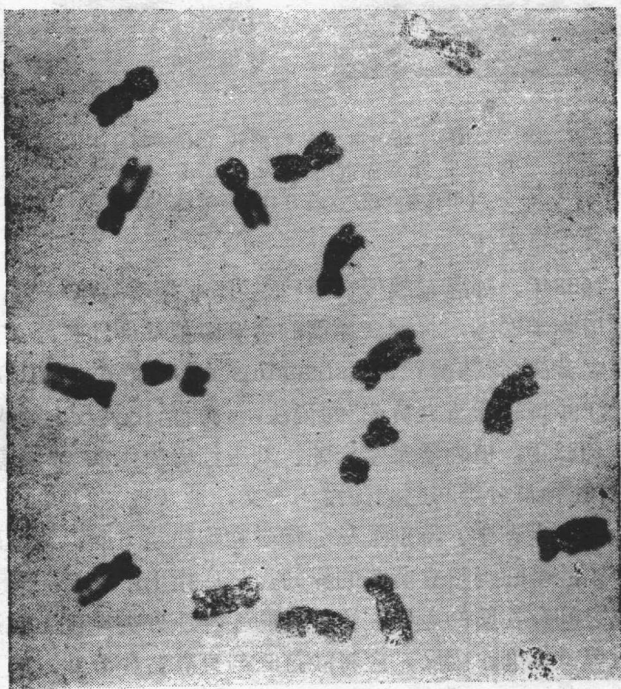


图2 沙打旺根尖细胞染色体
(引自富众乾、刘玉红1982年资料〔1〕)

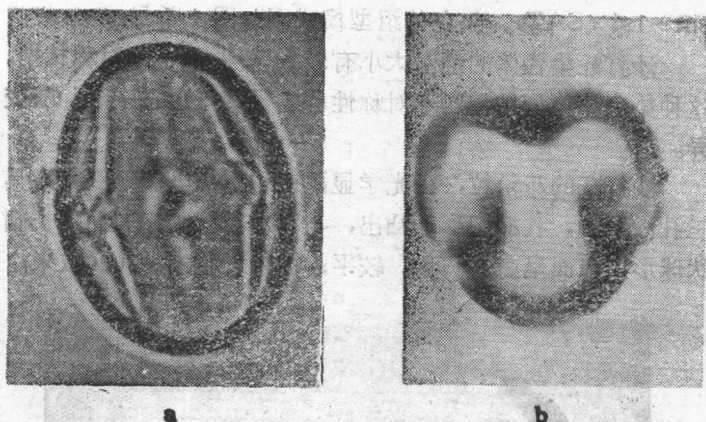


图3 沙打旺花粉粒形状 ($\times 1500$)

a—赤道面 b—极面

(引自富众乾、刘玉红1982年资料⁽¹⁾)

外壁纹饰呈网状。

1958年，孙醒东教授在其《重要绿肥作物栽培》一书中，根据植物学形态，将群众称谓的“麻豆秧（即沙打旺）”定名为直立黄芪（斜茎黄芪，*Astragalus adsurgens* Pall.）⁽⁵⁾。自此，“沙打旺即直立黄芪”的说法，一直沿用到八十年代初。

1982年，植物学家富众乾、刘玉红等先生共同发表了《沙打旺种群分类问题的探讨》一文，他（她）们从形态学、生物学、生态学、特别是从细胞学和胞粉学方面，详细研究比较了沙打旺与直立黄芪的异同点之后指出，沙打旺同直立黄芪之间存在质的差异，这种质的差异在分类地位上已达到种级单位标准，因而，应将沙打旺与直立黄芪分开，成为两个植物种。他（她）们认为，“沙打旺是由野生的斜茎黄芪，在我国黄河故道地区特定的环境条件下，经过引种驯化和多

年人工栽培，所分化出来的栽培型种群。”〔1〕依据原产地命名为 *Astragalus huangheensis* Fu. et Liu. sp. 这个植物新种是遗传基础极其复杂的混型群体〔6〕。株形上有直立型和斜升型；茎色上有绿色、紫色和淡紫色；叶片有大有小，奇数为主，少有偶数；花冠有紫蓝色、紫红色，偶见白色；花序形状有锥状穗形、短棒形，也有头状球形；小花开放顺序各式各样，自上而下、自下而上、自中间向两端、自两端向中间等均有。

沙打旺原产我国黄河故道地区，是我国特有的牧草、绿肥和水土保持等兼用型草种。人工栽培的历史约近百年。目前黑龙江、吉林、辽宁、北京、河北、河南、山东、江苏、安徽、内蒙古、山西、陕西、宁夏、甘肃、新疆等省（市、区）都有一定的种植面积。

参考文献资料

〔1〕富众乾、刘玉红等，沙打旺种群分类问题的探讨，内蒙古农牧学院学报，1982，第1期，第47—53页。

〔2〕杨小寅、田斌等，沙打旺引种的研究，中国草原，1981，第1期，第43—48页。

〔3〕王立章、罗璇，沙打旺染色体组型的研究，中国草原，1982，第2期，第56—58页。

〔4〕万淑贞、王润奇，栽培沙打旺与野生沙打旺核型研究，东北三省饲料生产学术讨论会交流资料，1983。

〔5〕孙醒东，重要绿肥作物栽培，第74页，科学出版社，1958。

〔6〕王永红，沙打旺开花结实生物学的调查报告，1981。

〔7〕富众乾、刘玉红，国产优良牧草沙打旺斜茎黄芪的核型分析及胞粉学研究初报，全国牧草育种、引种和繁殖学术讨论会交流资料，1981。

二、沙打旺的植物学形态

(一) 根系 沙打旺属于直根深根系植物。主根明显，长而弯曲。侧根较多，根毛稀少。整体根系表面光滑，有纹理。活性根呈乳黄色，风干后呈褐色；老龄根呈浅褐色，风

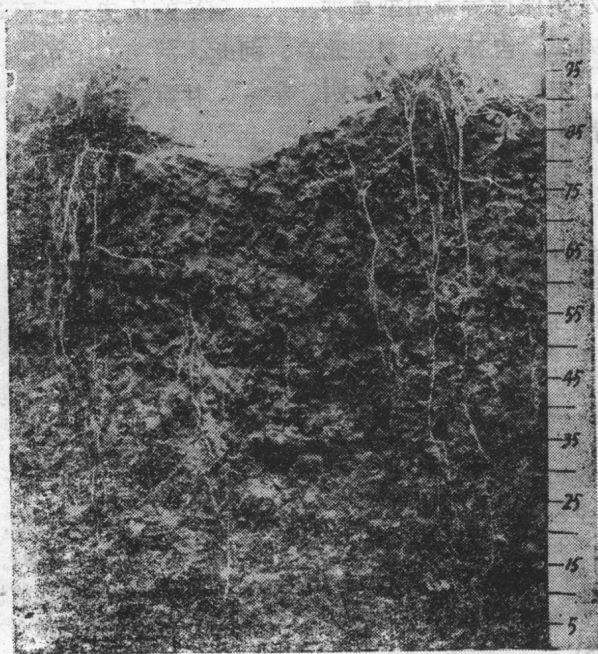


图4 沙打旺根系形态

干后呈深褐色。根系入土深度同生长年限和立地环境有关，在内蒙古库伦旗栗钙土上，二年生根深 1.8 米，四年生 3.4 米^[1]；在陕西吴旗黄土区，二年生根深 2 米多，五年生达 6 米^[2]。一般是地下水位越低，根系入土越深。在地下水高的地方，根系扎到地下水位线便停止延伸^[3]。

由于主根较长，侧根、支根较发达，所以单株根系的总长度很长。据河北景县八里庄农技站观测，在砂质壤土上，一年生单株根系总长 40.9 米，二年生 50.3 米，三年生 88.0 米^[4]。中国科学院西北水土保持研究所田斌先生用木盒法测定生长 146 天的单株沙打旺，仅二级分枝根（支根）长就有 9342.54 厘米，超过同龄紫苜蓿的 9.4 倍^[5]。

表2 沙打旺根系分布状况观测*（厘米、条/株、斤/株）

生 长 年 限	主根长	根系横向分布范围			根 系 总条数	根 系 总长度	根 瘤 数
		最 宽	一 般	最 小			
一 年	112	141	99	51	677	4092	57
二 年	136	163	118	82	708	5032	94
三 年	282	369	190	106	632	8802	44

* 引自河北景县八里庄农技站1974年调查资料^[4]。

在粉砂壤质灰钙土上，二年生沙打旺的直径 > 5 毫米的根系，占总根重的 27.4%，1—5 毫米的占 20.8%，0.5—1.0 毫米的占 20.0%，< 0.5 毫米的占 31.6%。各层根系的体积和重量均呈钟状分布^[6]（见图 5）。

沙打旺根系的水平分布随生长年限而加宽，生长一年的 1.41 米，生长三年的就达 3.69 米。株幅与根幅比率一般为 1:2

表3 二年生沙打旺根系的分层分析*

项目	> 5mm根系	1—5mm根系	0.5—1.0mm根系	<0.5mm根系
土层 (厘米)	占该层根重的 %	占该层根重的 %	占该层根重的 %	占该层根重的 %
0 — 10	61.25	10.30	8.60	19.80
10 — 20	17.75	26.33	20.34	35.58
20 — 30	0	47.20	20.80	32.00
30 — 40	0	22.20	22.90	54.90
40 — 50	0	20.70	31.04	48.28
50 — 60	0	23.65	34.60	41.75
60 — 70	0	28.95	33.45	37.50
70 — 80	0	29.45	26.25	44.30

* 陈宝书等于灰钙土上的测定资料^[6]。

左右。

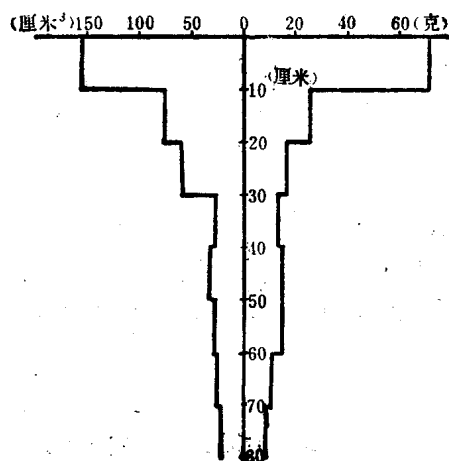


图5 沙打旺根系的体积和重量分布
(根据陈宝书等1978年对二年生根系分层测定资料^[6]绘制)

沙打旺有明显的根颈。根颈随生长年限而膨大，年限短的呈柱状，年限长的呈头状。六年生的根颈直径可达5厘米以上，长10厘米左右，是强大根系的总支柱。随生长年限的延长，根颈渐成空腔，逐年扩大加深，及至主根（见图6）。雨水和致病微生物可沿空腔侵入，使其由里而外、由浅及深的腐烂，终致死亡。



图6 根颈空腔的形成与扩展
A—1年生 B—2年生 C—3年生 D—4年生

沙打旺根系上着生大量根瘤。出苗后一个月左右即出现根瘤。单个根瘤椭圆形、圆柱形，根瘤集合体呈鸡冠状或珊瑚状。一般个体较小，多着生于侧根和支根上（见图7），分布的土层部位比一般豆科牧草绿肥作物深。在条件适宜时，单株根系结瘤数可达552个。在同样条件下，单株紫花苜蓿根系结瘤54个，单株沙打旺则为232个，是紫花苜蓿的4.3倍〔6〕。

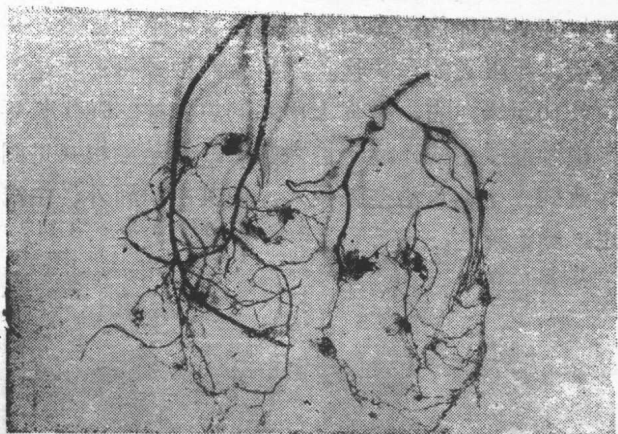


图7 沙打旺根系上的根瘤

(二) 茎 沙打旺茎圆形，中空，密植时直立，稀疏时基部稍匍匐，呈弧形曲斜向上。生长第一年主茎明显，其上分生出数个至十余个分枝，有时一级分枝上还可生出二级分枝；生长二年以上的植株主茎不明显，一级分枝由基部分出丛生，每丛数个至数十个，多者可达95个（见图9、10）。一级分枝上可腋生二级分枝，二级分枝又可腋生三级分枝。腋处成节，节数15—23个，节间长度不等，下部节间长于上部节间。茎秆基部直径0.5—1.0厘米。茎上稍有毛（或近无毛），毛白色，人字形或丁字形，触及皮肤发痒。

沙打旺的株高，因立地条件、生长年限、管理水平而不同。在土质瘠薄、气候干旱、无霜期短的地区，春天播种的当年株高30—80厘米，第二年以后60—120厘米；在土壤肥力中等、年雨量400—500毫米、无霜期120—150天的地方，春播当年株高80—130厘米，二年以后110—150厘米；而在无霜



图8 沙打旺地上部植株形态

期较长、肥水条件较好的地方，春播当年株高即可达100—150厘米，二年以上的150—170厘米，高的达260厘米，甚至更高些〔3,7—11〕。

(三)叶 沙打旺子叶出土，长椭圆形或卵圆形。第一、二片真叶为卵圆形单叶；第三片真叶多为单叶，少为3出复叶；第四片真叶多为3出或5出复叶，个别为单叶；从第五