



农民学新技术系列

农村百事通丛书

狼尾草属牧草 的栽培与利用

LANGWEICAOSHU MUCAO
DE ZAIPEI YU LIYONG

周卫星 白淑娟 编著



 江西科学技术出版社

狼尾草属牧草的 栽培与利用

LANGWEICAOSHU MUCAO DE ZAIPEI YU LIYONG

编著 周卫星 白淑娟

本书的研究成果 1992

(封面)  江西科学技术出版社 (封底)

图书在版编目(CIP)数据

狼尾草属牧草的栽培与利用/周卫星,白淑娟编著. —南昌:江西科学技术出版社,2009.9

(农村百事通实用技术丛书)

ISBN 978-7-5390-3568-0

I. 狼… II. ①周…②白… III. ①牧草—栽培②牧草—综合利用
IV. S54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 158909 号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjchs.com>

选题序号:KX2009058

图书代码:D09095-101

狼尾草属牧草的栽培与利用

周卫星,白淑娟编著

出版	江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市蓼洲街2号附1号
	邮编:330009 电话:(0791)6623491 6639342(传真)
印刷	南昌市群众印刷厂
经销	各地新华书店
开本	787mm×1092mm 1/32
字数	55千字
印张	3
印数	6000册
版次	2009年10月第1版 2009年10月第1次印刷
书号	ISBN 978-7-5390-3568-0
定价	6.00元

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

目 录

第一章 概论

第一节 狼尾草属牧草的起源、分布及利用概况	(1)
一、美洲狼尾草的起源、分布及利用概况	(1)
二、象草的起源、分布及利用概况	(3)
三、杂交狼尾草、王草的来源及利用概况	(4)
四、东非狼尾草的起源、分布及利用概况	(5)
五、其他种的起源、分布及利用概况	(6)
第二节 狼尾草属牧草的种和登记的品种	(6)
一、种	(6)
二、经国家审定登记的品种	(12)

第二章 狼尾草属主要栽培种的特征、特性及研究概况

第一节 美洲狼尾草的特征、特性及研究概况	(14)
一、美洲狼尾草的特征、特性	(14)
二、美洲狼尾草的研究概况	(18)
第二节 象草的特征、特性及研究概况	(19)
一、象草的特征、特性	(19)
二、象草的研究概况	(20)
第三节 杂交狼尾草的特征、特性及研究概况	(21)
一、杂交狼尾草的特征、特性	(21)



二、杂交狼尾草的研究概况	(26)
第四节 东非狼尾草的特征、特性及研究概况	(27)
一、东非狼尾草的特征、特性	(27)
二、东非狼尾草的研究概况	(29)

第三章 狼尾草属牧草的栽培与利用

第一节 美洲狼尾草的栽培与利用	(32)
一、美洲狼尾草的营养成分	(32)
二、美洲狼尾草的栽培与管理	(33)
三、美洲狼尾草的生产利用	(37)
四、美洲狼尾草的种子生产技术	(38)
第二节 象草的栽培与利用	(46)
一、栽培管理	(46)
二、植株营养及产量	(47)
三、生产利用	(47)
第三节 杂交狼尾草的栽培与利用	(49)
一、杂交狼尾草的营养成分及产量	(49)
二、杂交狼尾草的栽培管理	(55)
三、杂交狼尾草的利用	(60)
第四节 东非狼尾草的栽培与利用	(75)
一、东非狼尾草的营养成分	(75)
二、东非狼尾草的栽培管理	(75)
三、东非狼尾草的生产利用	(78)
四、东非狼尾草的种子生产	(81)
附录1 美洲狼尾草杂交种子地方标准	(82)
附录2 干草品质评分卡	(86)
附录3 牧草青贮品质评分卡	(88)
参考文献	(90)

第一章 概 论

在分类学上,狼尾草属(*Pennisetum Rich*)为禾本科,黍亚科,黍族,蒺藜草亚族。世界上有 80 余种,我国约有 16 种。

狼尾草属牧草系一年生或多年生禾本科草本植物。其中象草(主要为矮象草)、美洲狼尾草、杂交狼尾草、王草、东非狼尾草等一些栽培或野生驯化种,因生长迅速,生物产量高,极少发生病虫害,是极难得的高产优质环保型牧草。它们不仅成为建植人工草地和永久性放牧地的主栽草种,而且在食品、燃料、造纸、建材等领域也被广泛利用,受到人们日益关注。

第一节 狼尾草属牧草的起源、分布及利用概况

一、美洲狼尾草的起源、分布及利用概况

美洲狼尾草又名御谷、珍珠粟、蜡烛稗、非洲粟等。日本称之为唐人稗。

学名:*Pennisetum americanum* (L.) K. Schum = *P. glaucum* (L.) R. Br = *P. typhoidum* Rich

美洲狼尾草原产于热带非洲,是世界上较为古老的栽培作物之一,在非洲和近东已有数千年栽培历史。据史略记载,2000 多年前,美洲狼尾草在印度、巴基斯坦已广泛栽种,并成为肯尼亚、津巴布韦等非洲和南亚干旱地区国家的主要粮食,至今仍为



世界上除玉米、高粱、稻、麦和粟类以外的第六大禾谷类作物。16 世纪被传入欧洲,作为青饲料替代苏丹草、高粱。1850 年由印度传入西印度群岛,其后传入美国及中美洲各国。在美国,沿墨西哥湾的佛罗里达、佐治亚和得克萨斯州,常被用作建植 1 年生放牧草地。

美洲狼尾草在全球分布最广的地区是北纬 $10 \sim 18^\circ$ 的中非和西非的热带草原。该区域由南向北雨季越来越短,雨量越来越少,其中偏南地区水分条件相对好些,种植作物以高粱为主,而偏北地区较干旱,以耐旱、耐瘠薄的美洲狼尾草为主。美洲狼尾草适应干旱、低肥力土壤及高温的生态系统,在含盐量较高或 pH 值较低的土壤中也表现出良好的适应性。在非洲,除北部、地中海沿岸以小麦、大麦为主外,其他玉米或小麦无法生长的干旱地区,都可以种植美洲狼尾草。

美洲狼尾草在我国栽培历史悠久,历史上,曾因作为进贡的粮食而得名“御谷”。在西北黄土高原、黄河河套和中原等较为干旱地区的农民,就有种植美洲狼尾草的习惯。甘肃的民勤、河南的许昌及陕西、宁夏、湖南等地,至今仍然保留着美洲狼尾草的一些地方品种。据记载,早在 1910 年我国台湾地区就从美国引进美洲狼尾草品种,1945 年又再次从美国引进,在新竹一带试种,表现很好。

美洲狼尾草在全球的种植面积超过 260,000 平方公里,占世界小米总生产量的 50%。在印度和许多非洲国家的传统种植区,它是一些最贫穷家庭的主食,既作为粮食,又作为(酒精)饮料。在撒哈拉以南的非洲地区,它是适应恶劣生长条件的主要作物。在萨赫勒和西非其他地方,美洲狼尾草是牲畜饲料、燃料和宝贵的建筑材料。

二、象草的起源、分布及利用概况

象草又名紫狼尾草。

学名: *Pennisetum purpureum*

象草是狼尾草属中的主要栽培种之一,原产于南非,是非洲、澳洲和亚洲南部普遍栽培的高产牧草,在年降雨量超过1000毫米的热带及亚热带均有野生。

1909年,人们开始认识象草的饲草潜力,并很快被引入南美洲、中美洲栽种。据记载,我国于20世纪30年代引入象草,最先在广州种植。1941年,再次从缅甸的瓦城农学院引进,并在重庆试种。以后,种植区域逐渐扩大。1951年引至南京。之后又从印度、印尼、菲律宾、泰国引进一些品种。我国江西、广东、广西、海南、台湾等地区也有相当的栽培面积。

1981至1984年,江苏省农业科学院从美国农业部农业试验站引进N51、N67和N23等3个象草品种,以其种茎作父本与美洲狼尾草配制种间杂交种。从此,象草不仅只在我国南方省区生产利用。在国内一些科研院所,还开展了象草形态学、细胞遗传学及新品种选育等方面的研究,并陆续审定登记了一批象草新品种。如广东农科院于1960年从印尼引进的象草和广西畜牧所1987年从美国佛罗里达州引进的矮象草,这两种象草品种经多年驯化、培育,不仅对当地土壤、气候等条件具有很强的适应性,还有高额的产量和较好的饲用品质,分别被定名为“华南象草”和“摩特矮象草”。此外,广西畜牧研究所又于2001年采用杂交方法育成并登记了杂交象草新品种“桂牧1号”。

象草适应区域广泛,既能在热带、亚热带生长,也可在不能自然越冬的温带、暖温带通过越冬保种进行繁殖和利用。



象草除作为饲用外,还可能成为最具潜力的生物质能,是有望真正替代煤和石油的生物能源。据计算,1 公顷象草燃烧产生的能量能替代 36 桶石油。巴西一家能源公司已开始建设以象草为加工原料的热电厂。象草作为发展中国家的固体燃料,市场潜力巨大,产生的经济效益也将是巨大的。

三、杂交狼尾草、王草的来源及利用概况

杂交狼尾草(*Pennisetum americanum* × *P. purpureum*)是以美洲狼尾草为母本,象草为父本的种间三倍体杂交种(见图 1-1)。其父母本是由江苏省农业科学院杨运生等人于 1981 年从美国引进。母本是 Burton(美)1965 年育成的孕性稳定、配合力高的核质互作型不育系 Tift23A,它是配制美洲狼尾草种内、种间杂种的重要材料。父本是 N51 象草。



王草是杂交狼尾草反交种(*Pennisetum purpureum* × *P. americanum*)。其母本是象草,父本是美洲狼尾草。具代表性的“热研 4 号”王草,是由哥伦比亚引入我国海南试种,并经审定登记的品种。图 1-1 杂交狼尾草

由于反交种母本是象草,无法生产 F1 代杂交种,因而仅能用种根、种茎繁殖。以象草为母本、美洲狼尾草为父本的种间三倍体杂交种还有南非的巴拉草、印度的菩萨草等。反交种多年生,在较高纬度地区(我国长江流域及其以北)不能越冬。反交种以象草为母本,受母性遗传影响大,草质粗糙,品质稍差。

杂交狼尾草集合了父母本植株高大、繁茂,高产优质的特性,分蘖多、再生性好、抗逆性强、适应区域广,表现出极强的杂交优势,成为长江流域及其以南地区广泛栽培和利用的主栽草种。

杂交狼尾草三系制种关键技术不成熟时,苏、浙、沪、闽、粤等省区采用种根、种茎的无性繁殖方式进行杂交狼尾草栽培利用,推广面积万余公顷。1995年,江苏省农科院攻克了三系制种技术中父本象草在较高纬度地区不能自然开花的难题,诱导其开花,与母本美洲狼尾草杂交,生产出F₁代杂交种子。此后,杂交狼尾草作为草地建设的主栽草种由南至北逐渐推广,累计面积达3~5万公顷。

杂交狼尾草应用广泛:可直接鲜饲奶牛等草食牲畜、家禽和鱼类;能调制干草、加工草粉或全价配合饲料;加工青贮饲料;加工复合板材、刨花板;造纸;作为生物质能、水土保持、园林绿化植物;加工天然绿色饮料;替代木屑、木材,生产食用菌等。

四、东非狼尾草的起源、分布及利用概况

东非狼尾草又名隐花狼尾草、铺地狼尾草、吉库尤草等。

学名:*Pennisetum clandestinum*

英文名:Kikuyu grass

东非狼尾草原产于海拔1830~3050米的东非肯尼亚高原。因当地居住着KiKuyu族,因而又称“kikuyu grass”。东非狼尾草在海拔1500~3000米、降水量1000毫米左右的东非生长良好,自然分布仅限于海拔2000~3000米,降雨量1000毫米的非洲中部的热带和亚热带高原。在厄里特立亚、埃塞俄比亚、乌干达、坦桑尼亚、莫桑比克等国均有分布。Dutch是东非狼尾草的传播者,在波尔战争期间(1899~1901年),他从肯尼亚将该草



带至南非和澳大利亚,以后又传至其他地方。现在全世界许多温暖的海洋性气候带及亚热带地区国家均有栽种,包括南非、澳大利亚、美国、新西兰、墨西哥、西班牙和巴西等。

我国云南肉牛研究中心于1983年从澳大利亚引进、试验的威提特东非狼尾草,建植利用已20余年。我国台湾地区也曾从菲律宾引进。该草耐旱、耐牧、耐践踏,持续高产。

东非狼尾草草层低矮,可建植永久草地放牧利用,是护坡、防止水土流失、保护生态环境的环保草,适宜于热带、亚热带海拔较高的地区栽培与利用。

五、其他种的起源、分布及利用概况

多穗狼尾草,从国外引入广东、海南岛,现自然繁衍。1980年,广东省农业科学院畜牧研究所又从海南崖县采集其野生种,经多年驯化栽培,已选育成适宜于华南各省及港、澳栽培的地方品种,登记为“海南多穗狼尾草”。

白草、中亚白草、紫芒狼尾草等种在我国南方、北方的天然草地上均有分布。长序狼尾草及其变种中型(序)狼尾草、乾宁狼尾草等分布于亚热带,原产我国,适宜于我国广大区域种植和利用。

第二节 狼尾草属牧草的种和登记的品种

一、种

我国自然分布或引进的种主要有16种。

(一) 美洲狼尾草

粮饲兼用型,一年生,秆直立,高1~3米,分蘖多,茎粗叶宽,草质柔嫩,再生性好,可多次刈割,既可割草青饲、青贮、调制干草,又可放牧,一般情况下,鲜草产量60~80吨/公顷。在不割草的情况下,可收籽实,籽实产量4~5吨/公顷,美洲狼尾草是一种粮、饲兼用型青、精饲料作物。品质好,营养价值高,多种畜禽和食草鱼喜食,拔节期鲜草的粗蛋白含量约占干物质重的13%~19%(图1-2)。

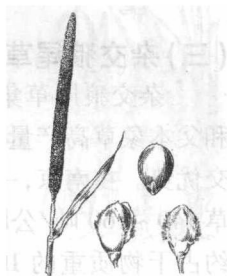


图1-2 美洲狼尾草

(二) 象草

多年生,植株高大、繁茂。C4植物,生物产量极高。根系发达,分蘖多,茎秆粗壮,叶片长且宽,叶缘有刚毛,穗状圆锥花序,种子细小,不宜采收,因而不宜用种子繁殖。对短光照敏感,在长日照的较高纬度地区不能自然开花。一般象草品种拔节期的粗蛋白含量占干物质重的7.86%,草质粗糙,适口性差。矮象草植株矮小,节间短,叶片多,叶量大,粗蛋白含量高,如摩特矮象草,含量为12.69%,是华南各省的主栽牧草品种,牛、羊等多种畜禽喜食(图1-3)。



图1-3 象草



(三) 杂交狼尾草

杂交狼尾草集母本美洲狼尾草高品质和父本象草高产量的特点,表现出明显的杂交优势。在南京,一般栽培条件下全年产鲜草 140~160 吨/公顷。拔节期的粗蛋白含量约占干物质重的 10%,在施纯氮 600 公斤/公顷的高肥条件下,粗蛋白含量达 15.31% (图 1-4)。



图 1-4 杂交狼尾草

(四) 王草

又名皇草、皇竹草。

其形态特征、生物学特性和杂交狼尾草相似。多年生,高大繁茂,分蘖力强,产量高。但植株形态更偏向象草,茎秆粗壮,叶片刚毛多,草质粗糙,营养价值较差,拔节期粗蛋白含量约占干物质的 8% (图 1-5)。



图 1-5 王草

(五) 东非狼尾草

多年生,具有粗壮肉质匍匐茎,节节生根并再生新茎,形成致密的草层,覆盖草地。耐放牧,耐践踏,最适宜建植永久性放牧草地,也可青刈、青饲和调制青干草。该草还是防止水土流失、美化环境的环保地被植物。草质柔嫩,营养价值是狼尾草属牧草中最高的,初花期粗蛋白含量约占干物质重的 20.95%,各种家畜、家禽和食草鱼类均非常喜食 (图 1-6)。

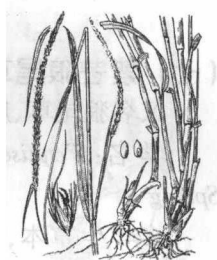


图 1-6 东非狼尾草

(六) 长序狼尾草

又名山白草、白茅草。

学名: *Pennisetum longissimum* S. L. Chen
et Y. X. Jin



主要分布于我国贵州、云南、四川、陕西、甘肃等省区年均温 $12 \sim 22^{\circ}\text{C}$ 、年平均降水量 $600 \sim 1800$ 毫米、土壤 pH 值为 $4 \sim 8.5$ 的地方。为喜暖的中生、湿中生植物。多年生，疏丛型中、高草。须根系，根系多集中分布在 20 厘米土层范围内。茎秆直立，高 $80 \sim 200$ 厘米。分蘖力强，平均每株分蘖数可达 70 个。叶片线形，长 $10 \sim 70$ 厘米，宽 $10 \sim 17$ 毫米。穗状圆锥花序，排列紧密，长 $10 \sim 24$ 厘米，主轴密被短硬毛(图 1-7)。花果期 $8 \sim 10$ 月，生育期 $126 \sim 145$ 天。生物产量较高，生长前期，上部茎叶产量约 $9 \sim 10$ 吨/公顷，至成熟期，干草产量达 193.03 吨/公顷。再生性强，栽种地可每年刈割 $2 \sim 3$ 次。人工建植草地容易成功。植株上部幼嫩的茎叶是牛和羊等家畜喜食部位，老熟的茎秆不宜喂畜利用。放牧或割草养畜应选在牧草营养价值高的孕穗至初花期，割草时应注意留茬 $5 \sim 10$ 厘米，以利再生。拔节期的粗蛋白含量约占干物质重的 15.73% ，抽穗开花期降至 $7.23\% \sim 9.93\%$ 。



中型狼尾草 (*P. longissimum* var. *intermedium* S. L. Chen et Y. X. Jin)，又名中序狼尾草(图 1-8)，为长序狼尾草的变种(图 1-8)。



(七) 紫芒狼尾草

又名狼尾草、戾草、大叶狗尾草、霸王草。

学名: *Pennisetum alopecuroides* (Linn)

Spreng

多年生草本, 分布于亚洲的温带、大洋洲, 我国南北各地都有。多生长在河岸边、路旁、荒坡和林边, 常与羊草、野谷草伴生。高30~125厘米, 丛生, 生长快, 叶量大, 叶片质地柔软, 品质好, 可放牧, 也可刈制干草, 是天然草地的优质牧草。在抽穗、开花以后, 茎秆、叶片老化, 坚硬, 粗纤维增加, 适口性降



图1-9 紫芒狼尾草

低, 不宜喂饲家畜。拔节期粗蛋白含量约占干物质重的8.64% (图1-9)。

(八) 白草

又名倒生草。

学名: *Pennisetum faccidum* Griseb

多年生草本, 植株较矮, 草层约15~30厘米, 遍布我国西藏、东北、内蒙、陕西、甘肃等地。茎叶较柔软, 牛、羊、骆驼等家畜喜食, 再生能力强, 营养成分较高, 草层低矮, 适宜于高寒地区放牧利用。

(九) 中亚狼尾草

又名中亚白草、白草。

学名: *Pennisetum centrasiaticum* Tzvel

中亚狼尾草广泛分布于我国东北、华北地区,是黄土高原、青藏高原的一种广泛旱生多年生草本植物。它具有长根茎,茎秆单生或丛生,茎叶柔嫩,适口性、再生性好。草层较低,适宜于放牧,也可刈草。牛、马、羊等家畜都喜食。可用根状茎繁殖,属刈草、放牧两用的人工草场优质草种(图1-10)。



图1-10 中亚狼尾草

(十) 乾宁狼尾草

又名白草、白茅草。

学名: *Pennisetu qianningense* S. H. Zhong

多年生,适宜于暖温带至亚热带生长的根茎型优质禾草。茎秆直立,疏丛型,高矮不等,叶片长而狭窄,柔软,分蘖能力强,再生性好。在武汉、昆明栽种,年可刈割4~5次,产量较高,草质好。牛、羊喜食营养期的柔嫩茎叶,抽穗至结实期,仅采食植株上部的嫩叶。拔节期粗蛋白含量约占干物质的15.5%



图1-11 乾宁狼尾草

(图1-11)。

(十一) 多穗狼尾草

学名: *Pennisetum polystachyon* (L.) Schult

一年生,喜温短日照禾草,株高2~3米,须根深而密集,分蘖多,抗旱、耐阴,抗病性及与杂草的竞争力强,适应区域广。种



子随熟随落,繁殖快,虽为一年生,但草地可多年利用。

(十二) 花柄狼尾草

学名: *Pennisetum pedicellatum* Trin

一年生禾草,多分枝,多叶片,株高 30~90 厘米。雨水充足的季节,青绿(干草)饲料产量高,适宜放牧利用。开花期粗蛋白含量约占干物重的 12.5%。

(十三) 四川狼尾草

学名: *Pennisetum sichuanense* S. L. Chen et. Y. X. Jin

(十四) 西藏狼尾草

学名: *Pennisetum lanatum* Klotz

(十五) 山野狼尾草

学名: *Pennisetum setosum* (Swartz) L. C. Rich

(十六) 叶氏狼尾草

学名: *Pennisetum alopecuroides* × *P. centrasiaticum*

二、经国家审定登记的品种

自 1981 年,江苏省农业科学院从美国引进美洲狼尾草与象草进行杂交试验、研究和推广后,广东农科院畜牧研究所、广西畜牧研究所、海南热作研究院和云南省肉牛和牧草研究中心等科研单位也相继开展了狼尾草属牧草的引种、育种研究。至 2003 年,全国先后通过国家审定登记的狼尾草属牧草品种有 10