

龙须草资源的开发与利用前景

张友德 张君芝 张新元*

(华中农业大学, 武汉 430070)

ON PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT AND UTILIZATION OF THE RESOURCES OF *EULALIOPSIS BINATA*

Zhang Youde, Zhang Junzhi, Zhang Xinyuan

(Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070)

关键词 龙须草; 资源开发; 造纸原料

Key words *Eulaliopsis binata* (Retz.) C. E. Hubbard; Resource development; Paper made material

龙须草 (*Eulaliopsis binata* (Retz.) C. E. Hubbard) 系禾本科 (Gramineae), 拟金茅属 (*Eulaliopsis*)^[1], 俗称拟金茅和蕨草等。它不仅是我国亚热带 13 个省市 (区) 分布较广的一种优质造纸原料植物 (印度、菲律宾、阿富汗、越南和缅甸等国家也有分布)^[2], 而且也是一种优良的、有利于水土保持的先锋草种, 还是山区群众脱贫致富的一项“短、平、快”绿色产业资源。它立地条件广阔, 不与农业争地。因此是一种开发利用前景十分广阔的资源植物。

1 龙须草生物学基本特性及栽培概述

龙须草为禾本科多年生缩根性优质长纤维资源植物。在纬度偏低的滇、黔、桂、湘等省区, 主要分布在海拔2600米以下排水良好的山地阳坡, 而在纬度偏高的鄂、豫、陕、川, 则自然分布于海拔800米以下阳坡。

鄂、豫、陕产区, 龙须草在3月上旬即日均气温5℃以上萌动, 10℃以上开始生长和分蘖。7月中旬至8月中旬, 旬均温29℃左右, 是分蘖最快的时期。11月下旬至12月上旬停止生长, 具分蘖节的茎进入休眠^[3]。秋末冬初孕育的腋芽未能抽出, 被具绒毛的叶鞘基部紧裹而安全越冬, 次年春天气温回升, 潜伏蘖抽出现绿。龙须草分蘖能力很强, 一年可达百蘖以上。6月上旬籽实集中成熟, 嗣后仍陆续有少量抽穗、开花和结实,

本文于1992年7月27日收到, 1992年11月收到修改稿。

* 现工作单位: 湖北省郧县科学技术委员会。

出现了营养生长和生殖生长平行并进的奇特现象。全生育期250天左右。

龙须草根系发达,不定根粗壮,根长为1—2.5米,根粗1—2.5毫米。秆成密丛,高0.4—1.2米。近根叶鞘密生折叠式的白色绒毛,叶鞘相向抱合。叶片狭长条形,长0.40—2.5米,宽2—4毫米,卷折时呈细针状。经华中农业大学解剖学研究和光合作用测定,龙须草是典型的C₄植物。龙须草叶片中间薄,两侧厚,横切面呈长蜂腰状;上表皮泡状细胞集中在中脉两侧,数量很少,只有4—5束;叶鞘中脉处厚,两侧渐薄,鞘肉中通气组织很发达,与水生植物类似,其作用可能是贮藏气体,以利光合作用顺利进行;叶纤维很发达,集中在大维管束与上、下表皮之间,中脉处较少,侧脉处多。这些特点在禾本科旱生植物中确实罕见^[4]。

根据笔者的调查和研究表明,发展龙须草要把好4关:

(1)基地建设关 高标准的基地建设是龙须草高产稳产的基础。鉴于龙须草的发展都在山地,主要矛盾是土薄、缺水、少肥,因此必须推行等高撩壕法基地建设,减少或避免水土流失,达到保水保土保肥的目的。

(2)育苗关 龙须草种子无休眠期,春、夏、秋三季均可育苗。龙须草种子很小,千粒重仅0.3—0.5克,因此苗圃土或营养土要细、匀、肥、净,播后匀覆薄层细砂或细土,再盖草,适时浇水,保持土壤湿润状态,否则2—3天即可报废。

(3)成活关 龙须草成活后抗逆性强,但是移栽缺水则难以成活,成为发展龙须草的限制性因子。鄂西北地区,1991年新栽龙须草5400公顷,成活率高的为15—20%,一般仅为5%左右,有的补栽4—5次也未成活。据笔者人工气候室研究,5—7月,在有墒情况下,为龙须草适宜移栽期,过早过晚都明显地影响成活率。

(4)高产关 龙须草喜阳耐旱耐瘠薄,但要获得高产,还是需要足够的水分和养分。据研究,在70%的田间持水量情况下,才能发挥龙须草分蘖优势。干旱缺水少肥情况下,龙须草很少分蘖或不分蘖,而且植株矮小瘦弱,说明龙须草与其他作物一样,需要一定的水肥条件才能高产。

2 龙须草是优质造纸原料植物

我国造纸工业发展较快,总产量已居世界第四位。但是由于人口众多,人均消费水平仍然很低,每人每年只有12公斤,低于世界人均年消费水平(42公斤/人·年),也低于亚洲地区人均年消费16公斤的水平。为了适应国民经济的发展和国民消费的需要,我国造纸工业“八五”期间将有较大的发展,拟实现造纸工业发展的战略设想,造纸原料特别是优质造纸原料的先行是国家发展的需要。我国木材造纸原料极其短缺,进口化学木浆又十分昂贵,1981年进口吨价515.86美元,1989年则为758.18美元,涨价46.9%。我国每年向国外购买木浆69万吨,进口废纸61.9万吨,纸和纸板134万吨,超过国产木浆总量,耗用外汇12.57亿美元。这已成为我国一项沉重的负担。根据我国国情实行“草木并举”的方针,开发草类长纤维资源,节约木材,保护森林,节约外汇,提高纸张品位,是一个长期的历史任务,也是我国造纸行业的重要特色。目前全国造纸工业的原料结构,木材仅占17%,草类纤维原料,如芦苇、蔗渣、稻和麦草以及龙须草为65%,废纸为23%,其中龙须草属草类长纤维植物,一吨龙须草抵得上2.5米³木材,是理想的以草代木原料。龙须草纸浆的开发利用为我国造纸行业带来了新的希望。

龙须草用于造纸是在50年代初,首先在汉阳纸厂采用,发现为一种优质造纸原料,被造纸部门誉称为“群草之冠”、“草中之宝”^[5-8]。现在全国以龙须草为主要原料的厂家就有60—70家。的确,龙须草造纸性能介于针叶树和阔叶树之间,在某些纸的特殊性能中尚有独到之长(见表1)。

表1 草本和木本原料植物纤维形态特征
Table 1 Morphological characteristics of the fibre of herb and wood raw materials

原料种类 Species	平均长度 Average length (mm)	平均宽度 Average width (μm)	长/宽 (比值) Length/ width (Ratio)	壁厚度 Wall thick- ness (μm)	胞腔直径 Diameter of cell cavity (μm)	壁/腔 (比值) Wall/ Cavity (Ratio)	杂细胞 (面积比) Foreign cells (Ratio of surface)
龙须草 <i>Eulaliopsis binata</i>	2.1 (最高3.3)	10.4	202	3.3	3.1	2.13	29.4
荻苇 <i>Miscanthus sacchariflorus</i>	1.36	12.1	80	6.17	3.7	3.6	34.5
芦苇 <i>Phragmites communis</i>	1.12	9.7	115	3.0	3.4	1.77	35.5
蔗渣 <i>Saccharum officinarum</i>	1.73	22.5	77	3.26	17.9	0.36	35.7 ^[9]
麦草 <i>Triticum aestivum</i>	1.32—1.50	12.9	102	5.2	2.5	4.16	37.9
稻草 <i>Oryza sativa</i>	0.93—1.50	8.1	114	3.3	1.5	4.4	54.0 ^[10]
胡杨 <i>Populus euphratica</i>	0.77	21.3	36	4.9	9.7	1.01	—
箭杆杨 <i>Populus nigra</i> var. <i>thevestina</i>	1.05	25.3	42	3.17	12.5	0.51	—
柠檬桉 <i>Eucalyptus citriodora</i>	0.87	15.53	56	2.6	7.3	0.71	—
红松 <i>Pinus koraiensis</i>	2.96	53.8	57	6.2	41.5	0.3	—
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	3.61	50.0	72	3.8	33.1	0.23	— ^[11]

龙须草纤维含量高(56.78%),纤维长,长宽比大(平均202倍,有的超过300倍),拉力强,韧性好,易弯曲,有良好的交织力,成纸紧密,木素含量少,杂细胞比其他草类少,易漂,氯和碱耗低,所以是一种造纸性能良好的原料。以100%的龙须草为原料,可以生产1号纸、薄型纸,特别是复写原纸、打字蜡纸、拷贝纸和邮封纸,纸质很好,又适于抄造胶版纸、铜版原纸、书写纸和晒图纸等较厚的文化用纸。在一般的草浆中配用部分龙须草浆,可起到木浆的增强作用。如果麦草浆中配40—50%的龙须草浆,即可使4号纸提高到3号或2号纸的水平。

3 龙须草是水土保持的先锋草种

龙须草既是造纸的上好原料,“草保国土”的先锋草种,又是荒山秃岭的拓荒优势种和建群种。

我国是一个多山的国家,山区和丘陵区占国土面积的2/3以上,水土流失情况十分严重^[12]。湖北省山丘面积14.57万平方公里,占全省总面积的78%,有6万平方公里遭受水土流失,遍及50个县市,年均侵蚀量达5.19亿吨,年侵蚀模数达5209吨/平方公

里。水土流失是该省农、林、牧生产的潜在危机^[13]。

党和政府十分关心水土保持事业,80年代初,颁布了《草原法》,1991年6月29日又正式颁布了《中华人民共和国水土保持法》,把保护草原生态环境和水土保持事业提高到立法的高度,而且把发展草业作为加速祖国绿化事业,改造山河,治穷致富的重要手段^[14]。

水保事业涉及到方方面面,归结起来就是两大工程,即治山治水基建工程和植被绿色工程。利用龙须草抗逆性强的特点,先草后木,达到草、灌、乔相结合,立体利用国土资源,节省开支,提高经济效益的目的。北方推广各种牧草,南方则引种推广象草、香根草和百喜草,它们都有相当好的经济和生态效益,但是综合来看都不如龙须草。它适生范围十分广阔,不择土壤,喜阳耐旱、耐瘠薄,生命力十分顽强^[15];它分蘖能力强,根系非常发达,盘根错节,固土能力特强;它地上部分草丛繁茂,茎秆虽然不甚发达,可是叶多而密集,依山就势缓缓下垂,覆瓦状排列,犹如大地披上0.3—0.8米厚的绿色蓑衣。雨水袭来,首先是吸收,然后离叶落地下伸入土,30毫米降水,就地吸收不下山。据河南西峡县5000公顷龙须草范围内抽样调查,每667米²面积可蓄水35—120米³,平均在70米³以上。无水保工程,裸岩占90%的棕褐色粉质页岩20度坡地,年侵蚀模数为12340吨/平方公里,裸岩地占60%有稀草的细粒长石砂岩坡地为7206吨/平方公里,龙须草覆盖地面占80%的坡面为620吨/平方公里。显然,同样在没有工程措施的情况下,覆盖80%龙须草的坡面,年侵蚀模数缩小了19—20倍,而有水保工程,龙须草全覆盖的21°坡面上,仅为80吨/平方公里·年^[16]。

龙须草不仅截留了大量水分,起到了固土保土作用,而且也起到了保水、保肥和保温作用,创造了微生物活动的环境,改良和培肥了土壤。同时改善了气候,净化、美化了环境,创造了良好的生态条件,促进了生态系统良性循环,产生了明显的生态效益和社会效益。

4 龙须草是山区农民脱贫致富的宝草

俗话说:“靠山吃山,靠水吃水”,山区农民的优势在山,发展经济的潜力在山,脱贫致富的希望在山,龙须草则是兴山富民的突破口。

4.1 个人、家庭和集体都能办到的事业

发展龙须草,一是投资少。河南淅川县试验,发展一亩草园,总投资20多元,以后每年管理费9—12元。二是见效快,当年发展当年受益,一年小益,三年大益,年年有益,多年见效,本益比为1:5.7,可谓是名符其实前景广阔的“短、平、快”产业。例如,湖北省丹江口市羊山村1987年发展龙须草200公顷,1990年收入11.55万元,人均收入272.4元,占全村人均总收入424元的64.15%,三年脱贫致富。河南内乡县鱼关口村农民许青林种植龙须草,一户收入4500元。西峡县回车乡农民马俊超夫妇,承包村里的山坡地,1987年种草,1990年收入6000多元,已步入了小康生活。

4.2 改变农村产业结构

龙须草除交纸厂作原料外,还可纺绳,编织宾馆、饭店用的草毯、门垫及席梦思,飞机、轿车、沙发靠垫、座垫,以及草帽、提包、提篮、草袋等编织物100多个花色品种,远销美国、日本、英国、法国、意大利、德国、加拿大和香港等20多个国家和地区。

1988—1991年,河南淅川县出口草毯和门垫,年均换取外汇250万美元。仅龙须草一项收入2000多万元人民币。同时龙须草还可作为人造丝、人造棉的原材料。淅川县现有劳力26.3万人,人均耕地2.6亩,每年农闲7个月,剩余劳动日4600万个。自从1988年起,大力开发龙须草及其加工工业之后,剩余劳动日的50.8%用于治山整地发展龙须草,43.7%则从事加工业,而且老人、小孩、家庭和集体均可干,完全改变了山区单一的粮食和畜牧等产业,形成了一个庞大的机械化和半机械化龙须草编织产业。加工业的出现,龙须草几倍甚至十几倍地增值,拓宽了龙须草的用途,提高了经济效益。龙须草这一支柱产业,不仅促进了山区国土资源和劳力资源的开发,避免了资源浪费和水土流失,而且为剩余劳力找到了出路,缓和了劳力盲流。龙须草的收入十分可观,因而促进了山区物质文明和精神文明建设。群众称龙须草是“绿色企业”,龙须草加工是“家庭企业”和“乡镇企业”。

4.3 发展龙须草潜力很大,前途广阔

鄂西北山地宜草面积20万公顷,目前有草面积约2.6万公顷,河南淮河及长江流域宜草面积约46万公顷,有草面积才4万公顷,陕西秦岭以南山地为适生区,仅安康地区宜草面积近6.7万公顷,有草面积仅1.3万公顷^[17],全省有草面积也只有3万公顷^[18]。据不完全统计,三省宜草面积约133万公顷,现在有草面积才9万多公顷,仅为宜草面积的6%左右。如果每亩产草400—500公斤,每公斤0.4—0.5元计,则6.67万公顷的产值为16亿—25亿元,再考虑加工增值,效益还会成倍增加。这仅是鄂豫陕三省情况。

5 大力发展龙须草的条件基本成熟

河南省及其他龙须草的适生地区各级领导和群众都认识到,龙须草是“绿色企业”、“期望工程”,是山区群众脱贫致富无风险的支柱产业。

5.1 成立了机构实行专管

鉴于上述原因,近几年各地相继成立了领导机构。湖北郧阳地区成立了龙须草领导小组和办公室,专管龙须草的发展、生产、管理、销售及其他有关事宜。河南省以水利厅为主阵,适生地、县(市)由水利局主管,水保站具体实施。陕西省采用龙须草技术承包集团形式,促进并引导龙须草的发展和开发。

5.2 科学种草作用显著

实践证明,一靠政策,二靠科技,三靠投入,“三靠”是推动龙须草发展的强大动力。政策调动了千军万马的积极性,投入是不可缺少的物质基础,科技兴草是成功之路。经过“野转家”过程中的失败—失败—成功,干部、群众都认识到“科学种草则兴,老习惯种草则败”的真理。湖北省科委立项,由华中农业大学等单位合作研究。河南省水利厅水保所有龙须草的研究任务,各适生县、市有龙须草研究所、室、组。陕西省也有相应的研究机构。1992年5月15—17日,河南省水利厅和省水利学会联合召开的龙须草栽培、推广、开发利用学术研讨会,是全国第一次龙须草科研盛会。湖北、陕西代表也参加了会议。与会代表70多人,论文31篇,其中会上交流的16篇,内容十分广泛,有采种、育苗、移栽、田间管理、病虫害防治、套种间作、老园复苏、适生分布、生长发育规律、加工利用等方面的研究成果,有关水保作用 and 经济效益、生态效益与社会效益的论证,以及发展规划和前景展望等方面不同深度和层次的研究。这些研究成果

在生产上起到了重要作用。说明龙须草的研究由于生产的需要而迈开了良好的一步，是今后顺利发展龙须草的可喜保证。

6 存在的问题及解决的办法

龙须草野转家虽然迈出了良好的一步，但是存在的问题也不少。

6.1 组织措施不得力

龙须草适生地县(市)虽然成立了多种形式的领导班子，主要是朝下发指示、送文件、召开会议，而有些乡、镇特别是村常常是有名无实或者是应付马虎，任务不落实，贻误了工作。

6.2 政策不够落实

政策是调动群众兴草积极性的强大动力。政策对路的乡镇龙须草发展快，反之则慢。一些地方灵活运用联产承包责任制，注意发挥个人、家庭或组或村几个积极性，从三个省的情况看都取得了较好的效果。凡是领导层主观强调发展村、组集体经济，以图减少提留，减轻群众经济负担，而群众未认识上来，结果积极性不高，无可奈何地应付差事，龙须草基地开了又荒，荒了又开，苗死了又栽，再栽又不活，反复多次，没有成效，劳民伤财，群众失去了信心。我们主张因地制宜，发挥几个方面的积极性。

6.3 制度措施不够健全

发展龙须草关键是第一年，基地建设、草种草苗，投工投劳等方面都需一些资金。鉴于产区经济落后，群众生活水平低下，应本着国家扶持，地方自筹，群众投劳，补充贷款的原则来解决问题。龙须草主管部门应协同造纸、供销、外贸和乡镇企业等有关部门适时合理解决3—5%的发展基金，专款专用，定期检查。凡是不落实的产区，龙须草很难发展起来或是发展速度极其缓慢。

6.4 育草必先育人

目前龙须草亩产一般是100—200公斤，低的仅收50—70公斤，个别高的可达700—800公斤。根据龙须草的生物学特性，亩产500公斤是比较容易的，1000公斤以上也能办得到。低产的原因是多方面的，比如，基地建设标准低，育苗出圃率不高，移栽成活困难，缺乏科学管理，产量质量上不去。根据华中农业大学几年的研究，龙须草有自身的生长发育规律，只有了解和掌握这些规律，采用相应的科学种植方法，才能达到高产优质的目的。

科学技术要变为生产力，必须是广大群众掌握并用于实践，才可见效益。因此，必须举办各种不同层次的培训班，使科学技术真正成为广大草农的技能，快速而高产优质地发展龙须草才有可靠的基础。仅停留在一般性号召，舍不得花本钱培养科技种草能手，每村每组没有2—3名科管里手，在速度上、规模上和成效上将会受到很大的限制。

6.5 加强龙须草科学研究，发掘龙须草生产潜力

国内国际对龙须草的研究甚少，印度从农艺性状、遗传和病虫害主等方面有少量报道，而我国仅从植物分类、造纸性能和栽培管理等方面作过一些研究。近几年，湖北省科委立项，华中农业大学从高产栽培技术入手，进行了部分基础和应用基础的研究，已取得了良好的阶段性成果。至于龙须草的资源调查、良种选育、深层次的生物学特性、南草北移、形态解剖、叶纤维发育规律、居群长消规律及调控机理和生殖生物学等领域，

都需要进行大量的常规基础研究,并以高新技术为手段,加速龙须草的研究步伐,从根本上缓解我国造纸长纤维原料的短缺。

参 考 文 献

- 1 刘亮,论禾本科黍亚科的系统分类与演化.植物分类学报,1988,26(1):11—23
- 2 耿以礼.中国主要植物图说——禾本科.科学出版社,1965,784—785
- 3 张友德,张君芝等.龙须草分蘖规律及其影响因素.武汉植物学研究,1993,11(2):185—192
- 4 张友德,张君芝等.龙须草叶的形态解剖特征.华中农业大学学报,1993,12(1):83—87
- 5 中国造纸学会碱法草浆委员会.龙须草浆、竹浆学组学术交流会议纪要.江苏造纸,1983(1—2):2—5
- 6 柳义竹.龙须草造纸.植物杂志,1990(1):9
- 7 Jindla L N, Singh T H. Variability, interrelationships and stability of dry plant yield and its components in *Bagar* grass (*Eulaliopsis binata* Retz). *Crop Improvement*, 1985, 12(2): 98—100
- 8 Sud A D, Mittal S P. Prospect of raising Bhabbar (*Eulaliopsis binata*) in Siwaliks. In: *Sloi Conservation In India* (Eds. Gupta R. K. and Khybri M. L.), Dehra Dun, India: Jugal Kishore, 1986, 301—305
- 9 周合元.龙须草浆打浆特性概述.江苏造纸,1988(14—15):23—26
- 10 云南省红星造纸厂.用龙须草制卷烟纸体会.江苏造纸,1988(14—15):38—41
- 11 王佩卿.禾草类及其制浆特征.浙江造纸,1987(3):6—9
- 12 王天胜.水土保持法(草案).陕西水土保持,1991(2):16
- 13 杨补勋等.湖北土壤.湖北土壤普查办公室,1990.474
- 14 曹英琦.振兴榆林林业,增强草业意识.陕西水土保持,1991(2):15—16
- 15 Gupta R K, Joshic J. Utilization and management of denuded lands for fibre plantations from *Agave* and *Eulaliopsis binata*. In: *Soil Conservation In India* (Eds. Gupta R. K. and Khybri M. L.), Dehra, Dun, India: Jugal Kishore, 1986, 295—299
- 16 周茂堂,步兆鹤等.龙须草蓄水保土效益和增产技术措施的试验研究.中国水土保持,1990(4):35—37
- 17 谢英刚.安康地区发展龙须草前景广阔.陕西水土保持,1991(2):17
- 18 蒲淑芬,高卫民.浅谈我省龙须草的发展.陕西水土保持,1991(2):13—14