

柳枝稷



百科名片

柳枝稷是美国本土的一种多年生植物。它在平原上生长迅速、易于存活，可分为低地型和高地型两种生态型。柳枝稷生命力极其顽强，在某些地方甚至被认为是有害的野草。分布于美国德克萨斯州草原地区至加拿大。可用于提炼乙醇燃料。

基本信息

名称: 柳枝稷

英文名: Versatile switch grass

学名: Panicum virgatum

科属: 禾本科稷属

类别: 多年生草本

主要性状: 多年生丛生型禾草，根茎和种子繁殖，根深，株高1~2米。

分布地区: 美国大平原及东部大部分地区的土生种。

习性特点: 耐旱，耐排水不良的土壤。

繁殖方法: 种子

用途

柳枝稷能从中提炼出酒精，又有“能源草”的称谓。“能源草”多指两年或多年生草本或半灌木，包括甜高粱、柳枝稷、芒属作物等高大草本都是理想的能源草。能源草多为耐旱、耐盐碱、耐瘠薄、适应性强的草种，种植和管理简单，在干旱、半干旱地区、低洼易涝和盐碱地区、土壤贫瘠的山区和半山区均可种植。

中国农业大学资源与环境学院教授胡林等专家完成的一份研究报告显示，目前未被利用的荒草地是中国最重要的保留土地资源之一，如果把其中能适合种植的361万公顷荒草地种植生物乙醇能源植物，每年潜在的生物乙醇产量达1100万吨，可替代当今中国汽油消费的23%。据测算，1亩柳枝稷草所产出的酒精能量可以抵3、4吨电煤的能量。

2010年7月，柳枝稷的全基因组图谱测序完成，一篇学术论文低调地刊登《遗传学》(Genetics)杂志上。虽然没有像水稻基因组那样过多的报道和关注，但这项工作，却可能是改变人类能量获取方式的浩大工程的一个开端。柳枝稷就是这样的能源工程植物。之所以选这种禾本科植物(虽然跟玉米、水稻是一家但是没有可以做面包的籽粒)，首要的一点就是它们对生活环境不挑不捡，不管是贫瘠、盐碱、干旱都不会影响它们的生活，甚至可以在砾石遍布的荒滩上扎根。并且这些家伙的生长期很长，大有野草“割”不尽，春风吹又生的架势。一般来说，一次种植，可以连续收获10年，其间也不需要可以的打理，只要掌握好收割时间就好了。

不仅如此，柳枝稷还是C4植物。简单来说，就是有个二氧化碳“浓缩器”。作为植物光合作用重要原料的二氧化碳的浓度是制约能源生产的一个关键因素，可惜正常大气中的二氧化碳浓度是极低的(仅有0.03%)，而C4植物收集空气中的二氧化碳，然后再将其浓缩后传输到维管束鞘附近，维持光合作用的高效运转。

除了收集能量的效率高，柳枝稷还有着能量容易被处理的优点，通常的木质素含量仅为6%-9%，远低于玉米秸秆和甘蔗。相对的，其纤维素丰富。这样就使得在生产中提取纯净纤维素的麻烦事。不排除将来以转基因手段，来降低木质素和半纤维素含量。而柳枝稷全基因组测序完成，无疑给这项工作打下了坚实基础。

1公斤干能源草的热值大多高于14.5MJ，相当于同等重量的煤炭的70%-80%(1公斤原煤的热值平均为20.9 MJ)。目前，能源草的能量利用方式主要还是直接燃烧，这种方式对生物能的利用率比较低。据报道，在火力发电中，1亩地一年产出的能源草相当于4吨煤。乍一看，这些草还是不错的燃料。但是稍微计算一下，我们就会发现其中的问题。目前，一个热电厂每天最少要消耗2000吨煤，一年就是72万吨。那么，要填饱一个中小型电厂的肚子，一年至要种18万亩能源草，这个面积几乎相当于一个中等规模县的耕地总面积的10%-30%。如果将影响能源草产量的因素(干旱、盐碱化)考虑在内，需要的种植面积可能会更大。大规模的生产能源草，很可能会挤占耕地。如果能从基因组中解读出关于生长的特殊信息，使产量得以保证，将是一个一劳永逸的方法。

就在十多年前，柳枝稷还是生长在北美荒原上的野草，而今天，它已经成为生物能源开发的样板植物。我们有理由相信，人类会像驯化水稻、玉米这些粮食作物一样，驯化像柳枝稷这样的能源植物，绿色的清洁能源就生长在今天被我们认为是毛之地的地方。

柳枝稷还有很强的抗旱能力，对肥料的需求也较低。这意味着柳枝稷生产中消耗的矿物燃料更少。拖拉机施肥、水泵灌溉都需要矿物燃料。灌溉和施肥的工作量少了，能源的投入也相应减少，因此成本更低、排放的温室气体也更少。

柳枝稷给料(也就是用于生产蒸馏燃料的原材料)可以产出称为纤维素乙醇的燃油。这种酒精类燃料是通过分解纤维素(植物细胞壁的成分)而产生的。纤维素被分解成基本成分后，再加入酵母，从而发酵成为酒精。经过精炼，所制成的乙醇可作为燃料使用。

植物中用于提取乙醇的纤维素越多，其作为乙醇生产原料的价值就越大。柳枝稷就具有大量的纤维素。整个植株中有大约70%的成分都是由这种复杂的碳水化合物构成[资料来源：BioCycle]。更妙的是，纤维素脱水时形成的副产品木质素很有可能成为乙醇生产装置的燃料。如果能够有效利用木质素，则生产乙醇的过程完全可以自给自足。

从种植柳枝稷的肥料生产开始，到配送乙醇的运输环节为止，阿贡国家实验室(Argonne National Laboratory)研究员麦克尔·王对柳枝稷的能比进行了全面计算。他发现在用柳枝稷纤维素提取乙醇的过程中，每单位能量的投入可创造出10倍的能量输出。这远高于用玉米生产乙醇的效率。相比而言，汽油的能比在1到0.81之间，这意味着其生产的能耗高于产能。王先生同时还发现柳枝稷乙醇需要消耗的石油能源比汽油需要消耗的少70%，而且E85乙醇——85%乙醇和15%汽油的混合物，释放的温室气体(GHG)较汽油低86%。

柳枝稷利用的困难和研究

尽管针对柳枝稷的各项研究表明，这种植物未来将在缓解能源危机方面起到重要作用，但注意是“未来”。当前，从柳枝稷中提取纤维素的工艺复杂、成本较高。

根据植物材料的种类不通，从中提取的纤维素需要采用不同的酶处理。这类催化剂与糖类相似，作用于复合碳水化合物，释放出纤维素以及废料二氧化碳。然而，使用这种酶费用较高，每提取一加仑的乙醇就要花费20美分。此外，用酵母对纤维素进行发酵的过程中，还需要不同的酶，这又进一步提高了成本。2006年，植物遗传学家阿伯特·考希（Albert Kausch）称，以当前的培育生产方法，每加仑纤维素酒精成本为2.70美元。这仍比汽油便宜，但考希认为成本可以下降到1美元左右。大幅降低成本的方法之一是开发更便宜的酶，最好能找到寻找既可以分解纤维素，又可以发酵乙醇的酶。

柳枝稷生产燃料乙醇的另一个问题是怎么把乙醇燃料从精炼厂运送到加油站。乙醇具有高度腐蚀性，不能像石油一样通过管道或油桶运输。这就意味着只能通过卡车运送，必然增加生产成本，降低能比，因为大型油罐卡车需要消耗石油燃料运送乙醇。

阿贡国家实验室（Argonne National Laboratory）的迈克尔·王告诉博闻网：通过铁路系统长途运送乙醇可以部分解决乙醇运输问题。他说，“如果你在中西部地区提炼乙醇，而将乙醇运送到西部，运输就是个问题。你需要利用铁路。但如果短距离运送乙醇，就没有什么不同了（对于净能比而言）。”

使用柳枝稷提取乙醇燃料的另一个问题是要解决所需的大面积耕地。一份田纳西大学的分析报告指出美国每年可以产出总共一亿五千三百万吨干柳枝稷和作物残余（农作物经过收割、生产环节后的残留物，如茎和种子等）作为乙醇生产的原材料。数据表明，这样美国每年的汽油消耗量可降低5.3%。这一数值比预计的要低，也远远低于乔治·W·布什总统在2006年国情咨文讲话中提出的到2017年实现三千五百万加仑可再生燃料的目标。

同样，我们也可以通过技术攻克这一难题。美国国家能源政策委员会（NCEP）的杰森·格鲁梅特（Jason Grumet）称，筛选柳枝稷的品种可以提高每英亩的产量、使生产乙醇的效率提高1/3，并使美国所有车辆的燃料效率提高一倍。

资金无疑是克服这些阻力的必要条件。许多能源公司和农作物研究集团都向纤维素乙醇产业投入了大量资金。英国石油阿莫科上市公司（BP Amoco PLC）向加利福尼亚大学伯克利分校和伊利诺斯州大学香槟分校共计提供5亿美元用于建立试验设施。雪佛龙公司（Chevron Corporation）向加利福尼亚大学戴维斯分校提供2500万美元，向乔治亚理工学院提供1200万美元。美国橡树岭国家实验室（Oak Ridge National Laboratory）也获得了美国能源局提供的一亿二千五百万美元的资金进行纤维素乙醇的研究。很多公司还希望美国政府通过向纤维素乙醇技术的投资人提供投资保证及减税政策，推动纤维素乙醇技术的研究和发展。

有了现有的纤维素乙醇项目研究资金，再加上日后的更多资金注入，以及对纤维素乙醇研究的热情和公众支持，不难想象在未来几十年里利用柳枝稷生产的乙醇将会真正成为汽车燃料。但利用柳枝稷生产乙醇同样遭到了质疑。有些人不看好柳枝稷的前景，有些人担心使用柳枝稷生产乙醇带来的不利影响。阅读下一页，了解人们对生物燃料的质疑。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/2042.html>