



固氮树木精选



(中)94-01

NFT Highlights

1994年2月

为什么推荐固氮树

固氮植物是世界上许多自然生态系统的关键组分，是这些系统氮循环中所有氮的主要来源。许多固氮植物是木本的多年生植物，或者是固氮树木，这些大多生长在热带。在温带，固氮植物大多是草本。

在大多数人工生态系统中，例如农田，林地，城市环境，固氮树消失了或减少了。为维持土地生产力，就得投入昂贵的化肥。通过学习和模仿自然生态系统，人工生态系统可以有所改善。例如重新引进固氮树木，并施以适当的管理，就可以增强和维持土地的生产力。复合农林土地利用措施目的就在于此。

植物没有氮就不能生长，而许多热带土壤氮素供应能力极差。固氮树不是只依靠土壤氮，他们还能够通过其树木根瘤中共生的微生物固定氮素，并将大气中的氮转化为可利用态氮。

植物学：根据两种不同的共生微生物，固氮树的固氮系统可以分成两个基本类型。根瘤菌属细菌能接种于豆科和榆科树上，弗兰克氏菌属的放线菌则能接种于其它几个科的树上：

科	属
	赤杨属
木麻黄科	异木麻黄属，木麻黄属，裸孔属
马桑科	马桑属
	胡颓子属，沙棘属，水牛果属
	香蕨木属，杨梅属
鼠李科	蓟木属，栲菜特属， <i>Discaria</i> , <i>Kentrothamnus</i> , <i>Retanilla</i> , <i>Talguena</i> , <i>Trevoa</i>
蔷薇科	<i>Cercocarpus</i> , 蕨叶属, <i>cowania</i> , 仙女木属, 泊雪属



固氮树由共生微生物来固氮。这些豆科树根都在根瘤菌的作用下结有根瘤。

然而，豆科植物是 650 种固氮树的主要成员。豆科植物可以再分成三个不同的亚科：

亚科	种数	固氮种 (%)	主要的固氮树属
云实亚科	1, 900	23	鹧鸪豆属, <i>Cordeauxia</i>
含羞草亚科	2, 800	90	金合欢属, 合欢属, 朱缨花属, 象耳豆属, 银合欢属, 含羞草属,
蝶形花亚科	12, 300	97	木豆属, 黄檀属, 刺桐属, 千斤拔属, 毒鼠豆属, 紫檀属, 刺槐属, 田菁属, 灰叶草属。

用途：在热带地区，有许多固氮树木能提供多种产品和其它作用，对农家十分重要。

燃料和炭是世界上的一半人口主要能源。快速生长的高度密植的固氮树是极好的燃料和烧炭的原料。砍伐之后萌发抽条的能力强，足以反复砍伐而不需栽种。

家畜的饲料是发展中国家农民们日常关心的事。有些固氮树的树叶营养丰富且易消化，是家畜的上等饲料。固氮树扎根很深，能吸到日益减少的水分，在旱季提供新鲜的饲料。

土壤肥力是作物生产的关键，但许多资金匮乏的农民买不起化肥。不少固氮树树叶含有丰富的氮和其它植物养分，是一种可以再生的免费的肥料资源。

木材和杆材是世界各地造房和其它一般建筑所需材料。固氮树中有木质粗糙的速生树，也有木材非常华贵的树木。

人类食品也可由某些固氮树木提供，有时还是很重要的季节性主食。

种植体系。根据各地的需要和偏爱，可以实施不同的固氮树种植计划以获取多种多样的产品和作用。

树篱可以保护庄稼不受野生动物、家畜和人的侵害，而且还能生产燃料和饲料。树木种植很密，或作为篱笆桩子，并需经常修剪以保持所需的形状。在东非滨海地区猴耳环树 (*Pithecellobium dulce*) 是很受欢迎的树篱品种。

防风林往往由一排或几排树木组成，种在农田迎风的一边。防风林有助于防止土壤变干燥，并能生产林业副产品。通过选择树冠茂密的树种，并加以适当整枝促侧枝生长，就能获得连贯的树叶屏障。刺桐 (*Erythrina variegata*) 是夏威夷和其它太平洋岛屿上常见的防风林树。

通道农业或间作是一种劳力密集型系统，能通过树篱和庄稼间作提高主要作物的产量。树叶和嫩枝割下后可耕入农田内或铺在地面上作绿肥，保持水土和防治杂草。这一措施正成功地被引进菲律宾，在陡山坡地上采用多种固氮树木，包括有大

叶千斤拔树。

遮荫和支撑也是速生的固氮树木的一大功能。在炎热的天气里，遮荫对有些作物，如可可、咖啡、茶叶非常有益，对人和家禽也是如此。同时，也很快地能为攀藤作物，如薯类，香草，黑胡椒，提供活的而且能肥地的支架。人们一直种丁香树 (*Gliricidia sepium*) 以发挥其上述诸方面的作用。

饲料库是由饲料树木合理密植而成，以达最高产量，形成一个“割了就能带走”的饲料源地。许多固氮树的树叶和果荚蛋白质含量很高。由于银合欢树叶被广泛地用作饲料，人们称该树为“热带的首蓿”

草场改良亦可由固氮树得以实现。固氮树不仅能提高牧草产量，而且还能供家畜直接啃食，并提供遮荫，有了遮荫家畜就能更好地消化。金合欢树是非洲稀树草原牧场上常见的树。

农户庭院内种植固氮树不仅能改善土壤肥力，而且还能提供食用的果实，叶和花，以及药物。在东南亚和西非，球花豆树 (*Parkia*) 是很重要的季节性的食物源。

片林地种上速生固氮树能很快见到效益，特别是在农场生产力较低的地方种树。萌生树是最佳品种，特别是作薪柴林。在印度尼西亚，朱樱花树 (*Calliandra calothyrsus*) 是一种主要的片林地树种。

改良休闲在实施刀耕火种地区是非常有用的。当一块地由于精耕细作耗尽了养分，种植固氮树可以让土壤肥沃起来，很快地恢复肥力，在肯尼亚西部人们种田蓄以恢复土壤肥力。

土地改良常可通过在侵蚀山坡地，退化的牧场、不毛的矿区以及在有待固定的沙丘上种植固氮树木得以实现。在中国，种木麻黄树 (*Casuarina*) 固定沙丘的面积达一百多万公顷。

造林学：大多数固氮树种很容易由种籽萌发成长，有不少树的种籽有厚外壳能长期贮存，但需要划破外壳，种籽才能吸收水分。有些固氮树很容易进行无性繁殖。固氮树生长迅速，不少树很容易萌生，能生产多种产品。

遗传改良：许多固氮树都有其独特的供遗传改良的潜力，因为这些树“从种籽到种籽”周期很短，通常不到一年。有不少树在野外有不少变异，从而为选育提供了独特的机会。

为什么不用固氮树 对那些需要林业产品，需要改良土壤或需要其它效益的人们来说，有不少树木可取代固氮树。有些非固氮树，易成活，生长迅速，易萌生并能提供所需的产品和效益。缺乏固氮能力也许是“一个不足之处”，但在肥沃的土壤或植树为了防护流域之类，不一定需要速生树，树的固氮能力也许不那么重要了。不常砍伐的树能建立起自己的养分循环，氮的损失量是很小的。

蔓延是固氮树的又一个潜在问题。既然有些固氮树是非常强有力的先行植物，用以迅速地生长繁衍，这些树也可能四处蔓延成灾，尤其是那些有刺或有异味的树会格外如此，因为无法通过放牧来控制其蔓延。

化肥不一定要用固氮树来取代，草本固氮植物在改良土壤

方面的作用也是显而易见的，可以作为固氮树的有力替补。各地的传统，农民的好恶和当地的环境会决定选择何种植物品种，也可能不包括固氮树。

参 考 文 献

- Allen, O.N. and E.K. Allen. 1981. The Leguminosae: A Source Book of Characteristics, Uses, and Nodulation. The University of Wisconsin Press.
- Ayanaba, A.N. and P.J. Dart (Eds.) 1977. Biological Nitrogen Fixation in Farming Systems of the Tropics. Wiley, New York, N.Y.
- Dawson, J.O. 1986. Actinorhizal Plants: Their use in forestry and agriculture. Outlook on Agriculture vol.15, no.4.
- Duke, J.A. 1981. Handbook of Legumes of World Economic Importance. Plenum Press, New York.
- Evans, Julian (ed.) 1984. Plantation Forestry in the Tropics. Clarendon Press, Oxford, England.
- Gordon, J.C. and C.T. Wheeler (Eds.) 1983. Biological Nitrogen Fixation in Forest Ecosystems: Foundations and Applications. Martinus Nijhoff / Dr. W. Junk Publisher.
- Graham, P.H. and S.C. Harris (Eds.) 1982. Biological Nitrogen Fixation For Tropical Agriculture. CIAT, AA67-13, Cali, Colombia.
- Huxley, P.A. (ed.) 1983. Plant Research and Agroforestry. ICRAF, Nairobi, Kenya.
- Kang, B.T., G.F. Wilson, T.L. Lawson. 1986. Alley Cropping: A Stable Alternative to shifting Cultivation. IITA.
- National Academy of Sciences. 1979. Tropical Legumes: Resources for the Future. National Academy Press, Washington, D.C. USA.
- National Academy of science. 1980. Firewood Crops: Shrub and tree Species for Energy Production, Volumes 1 and 2. National Academy Press, Washington, D.C. USA.
- NFTA. 1983-88. Nitrogen Fixing Tree Highlights Series. Nitrogen Fixing Tree Association, 1010 Holomua Road, Paia, Maui, Hawaii, USA 96779-9744
- Sprent, J.I. 1987. The Ecology of the Nitrogen Cycle. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Sprent, J.I. et al. 1989. Occurrence of nodulation in the Leguminosae. New Phytol. 111: 607-619
- Turnbul, J.W. 1986. Multipurpose Australian Trees and Shrubs: Lesser-known Species for Fuelwood and Agroforestry. ACIAR, Canberra.
- von Maydell, H.J. 1986. Trees and Shrubs of the Sahel: Their Characteristics and Uses. GTZ, Eschborn, West Germany.
- Webb, D.B., P.J. Wood, J.P. Smith and G. Sian Henman. 1984. A Guide to species selection for Tropical and Sub-tropical Plantations. Commonwealth Forestry Institute, University of Oxford, U.K.
- Weirsum, K. 1982. Tree gardening and taungya on Java: Examples of agroforestry techniques in the humid tropics. Agroforestry Systems, 1: 53-70.

本文作者为固氮树木分会工作人员。

白岩译自 Highlights, NFTA89-03
余秉校。

赞助：世界自然基金会 (WWF), G.P.O Box 12721, No.1 Tramway Path, Central, Hong Kong

主办：(国际) 固氮树木协会, Nitrogen Fixing Tree Association (NFTA), 1010 Holomua Road, Paia, Hawaii 96779-9744, USA.

协办：中国科学院南京土壤研究所, 南京市北京东路 71 号, 土壤所《复合农林业项目组》

邮编：210008