

# 四棱豆是热带有前途的高蛋白质作物

左 辞 秋

四棱豆 (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) 又叫翼豆, 属蝶形花科的多年生藤本植物。含有丰富的优质的蛋白质、油脂、维生素, 是一种营养价值很高的食物和可口的蔬菜。种子、花、嫩豆荚、叶子、块根都能吃。其种子含蛋白质39%, 同大豆相当, 肉质的块根含蛋白质12—15%, 这在块根植物中是很少见的, 它比木薯高十倍, 比甘薯高五倍, 比马铃薯高四倍。此外, 其叶、花、嫩荚等部位的蛋白质含量也比其它作物都高, 这对提高食物的营养价值, 解决食物缺乏蛋白质是一种很有前途的作物。

近几年来, 国外已有七十多个国家从事四棱豆的研究和种植, 成立了国际指导委员会, 协助和提供研究与生产种子的资金, 定期出版有关四棱豆的资料<sup>[4]</sup>。目前, 许多国家不仅把它作为一种蔬菜作物来栽培, 还很有希望归入粮食作物的行列。在国外四棱豆被称为“热带大豆”“绿色金子”“有前途的作物”或“可创奇迹的作物”。因此, 在我国有条件的地区, 引种试种是很必要的。

## 一、四棱豆的原产地及栽培简史

四棱豆分布较多的地区是巴布亚新几内亚、加纳、尼日利亚以及东南亚一些国家, 特别是在巴布亚新几内亚到处都能见到, 已经成为一种商品化的作物。在泰国市场上作为蔬菜出售。在马来西亚、加纳、喀麦隆也有栽培。有人认为四棱豆起源于东南亚, 因为在这些地区四棱豆早已成为一种主要的园艺作物。也有人认为四棱豆起源于非洲, 因为四棱豆在非洲是野生的。

在我国云南西双版纳、德宏、保山等地区都有零星栽培<sup>[8]</sup>, 特别是在西双版纳地区傣族村寨已有长期栽培历史, 并在傣族的医药手稿上已有记载, 它是傣族人民的一种常用药物, 栽培于房前屋后, 随时可采用。在广西、广东、海南岛也有栽培。

## 二、四棱豆的营养价值

四棱豆几乎全株均含有蛋白质, 特别是种子不但富含蛋白质, 而且含有多种氨基酸, 还含有多种矿物质和多种维生素, 营养价值可与大豆相比。嫩豆荚是一种可口的蔬菜, 除含蛋白质外, 也含有一定数量的矿物质和丰富的维生素。块根除含有丰富蛋白质外, 还含有一定数量的钙、磷、铁等矿物质, 营养价值比马铃薯还高。花、嫩叶也是高营

(1) 本文稿件再富、陈三阳两位同志提供宝贵意见, 作者在此致谢。

养的蔬菜，它们含蛋白质比较高。具体各部营养物质的含量，可参看下表一、二、三。

表一 四棱豆主要部位的营养构成(%, 以鲜重计)<sup>(9)</sup>

部位	水分	蛋白质	脂肪	碳水化合物	纤维	灰分
种子	6.7—24.6	29.8—37.4	1.5—2.0	21.6—28.0	5.0—12.5	3.6—4.0
根	54.9—65.2	12.2—15.0	0.5—1.1	27.2	17.0	0.9
嫩豆荚	76.0—92.0	1.9—2.9	0.2—0.3	3.1—3.8	1.2—2.6	0.4—1.9
叶	64.2—77.7	5.7—15.0	0.7—1.1			
花	84.2	5.6	0.9			

表二 四棱豆种子及嫩豆荚维生素含量(毫克/百克鲜重)<sup>(9)</sup>

部位	维生素E	维生素B <sub>1</sub>	维生素B <sub>2</sub>	维生素C
种子	126	1.4	0.2	
嫩豆荚		0.06	0.12	22—37

表三 四棱豆与大豆蛋白质氨基酸含量比较(克/百克蛋白质)<sup>(9)</sup>

氨基酸种类	四棱豆	大豆
赖氨酸	1.6—2.6	1.2
胱氨酸	7.4—8.0	6.6
组氨酸	2.7	2.5
精氨酸	6.5—6.6	7.0
天门冬氨酸	11.5—12.5	8.3
苏氨酸	4.3—4.5	3.9
丝氨酸	4.9—5.2	5.6
谷氨酸	15.3—15.8	18.5
脯氨酸	6.9—7.6	5.4
甘氨酸	4.3	3.8
丙氨酸	4.3	4.5
缬氨酸	4.9—5.7	5.2
蛋氨酸	1.2	1.1
异白氨酸	4.9—5.1	5.8
白氨酸	8.6—9.2	7.6
酪氨酸	3.2	3.2
苯氨酸	4.8—5.8	4.8
色氨酸	1.0	1.2

### 三、四棱豆的品种

四棱豆的种质在国外有两大类型，一类来自巴布亚新几内亚（简称 PNG 型），另一类来自印度尼西亚（简称印尼型），来自东南亚其它地区的与印尼型相似〔4〕。

在巴布亚新几内亚当地农民一般认为四棱豆有两个主要类型，即短荚结薯型和长荚不结薯型〔2〕。现将西双版纳的栽培品种长荚与短荚进行比较（见表四，并参看封三图片 1、2、3）

表四 西双版纳栽培品种比较

品 种	短 荚 型	长 荚 型
豆 荚 长 度	19—16厘米	18—26厘米
种子颜色及数量	褐色。具种子 8 至 13 粒。	淡黄色。具种子 14 至 17 粒。
小叶长、宽比例	长为 8 厘米、宽为 8 厘米的正三角形叶。	长为 13 厘米、宽为 13 厘米的正三角形叶。
叶 柄	8.5 厘米	17 厘米
根 的 类 型	不具根瘤。	具瘤根。

### 四、四棱豆的植物学特征

四棱豆是一种多年生宿根草质缠绕藤本。茎圆柱形，具不明显的纵棱条纹。根为薯状块根，有些品种具根瘤。叶互生，叶为三出复叶，小叶呈菱状形或阔卵形，全缘顶端急尖，叶片长 8—13 厘米，宽 8—13 厘米，复叶柄长 8—17 厘米。叶片光滑，基部截状，叶柄基部具披针形小托叶。花为腋生的总状花序，花序长 15 厘米，具有 2—10 朵花，花大 3 厘米，萼筒为 5 裂，萼片是反折的并紧贴着旗瓣。旗瓣外面是白色，里面为蓝色，翼瓣位于两旁和龙骨瓣合生。龙骨瓣弯曲，上方稍微联合向着旗瓣。雄蕊 10 枚，9 枚联合 1 枚分离。花药背着药。瓶状子房，子房上位，子房上着生弯曲的花柱，柱头扁球形，具绒毛，子房胚珠多粒，将来发育成为一个长的、木质的豆荚。豆荚长为 18—26 厘米，荚果阔线形，有纵向四棱故称四棱豆。棱带皱边，形状如翼，故又称翼豆。每荚具种子 8—17 粒。成熟的豆荚为黑色。种子卵圆形，光滑具光泽，种子颜色为黄色或奶油色。有些品种为褐色、黑色或杂色。每粒种子重 0.3—0.4 克。

### 五、四棱豆的生物学特性

四棱豆虽属多年生作物，也可作为一年生作物栽培。果实成熟期正是冬季旱季，随

着叶落苗枯，挖出地下部份，如不挖出，到翌年雨季来临时，会重新抽出新枝，发育成植株。如每年重新种植，需在3—5月播种，因种子坚实，在播种前必须用80°C热水浸种，当种子膨大后才能播种，2—3天后种子发芽，种子出芽率为90%，幼苗期生长缓慢，一月后，雨季降临时，生长迅速，这时必须立即设支架，让植株得到攀缘，此时枝叶繁茂，通常在茎基部长出3—7条分枝。7月中旬在主蔓上的第9—11节上都长有花芽，侧蔓从2—5节同样长出花芽。7月下旬，为初花期，花是在早晨8至10点钟开放，传粉是通过黑色或黑棕色的大黄蜂，缺乏传粉者座果率低。8月上旬幼荚开始发育，幼嫩豆荚生长迅速，并且经历两个明显的阶段，第一阶段嫩豆荚迅速形成一定形状（里面种子发育较慢）此阶段需时15—20天，此时是采摘食用嫩豆荚的最好时机。第二阶段为嫩豆荚内种子生长发育阶段，此时需要24天，种子充分成熟，同时豆荚由绿色转为黑色。此时荚壳坚硬，仍然挂于植株上，需即时采收豆荚。从受粉到种子充分成熟需要45天，一般在10月中旬至11月下旬为豆荚成熟期。豆荚成熟，叶开始掉落，露出老藤蔓，随着气温下降，老藤蔓干枯。从播种到现蕾要2—3月，从现蕾到开花为15天，从开花到种子充分成熟需45天，植株整个生长发育需5—6月。

## 六、四棱豆对外界环境条件的要求

一般在热带和亚热带地区生长良好，它对土壤的要求不严格，因它具有根瘤可在任何土壤上生长，在巴布亚新几内亚常作为一种农作物的先锋作物种植。四棱豆除在热带低地种植外，高海拔地区也能生长。在巴布亚新几内亚高地，多种植于海拔1500—1800米，最高达2400米。在云南西双版纳，四棱豆种植在任何土壤上都生长良好。

## 七、四棱豆的栽培

四棱豆一般都采用种子繁殖，将已催芽的种子直接播入种植穴内，种植穴挖50×50厘米的坑，播后复土，种植的株行距为60×60厘米，产量较高（见表四）。播种后3至5星期生长缓慢，雨季来临生长迅速。特别要注意除草，以免杂草与幼苗缠绕在一起，影响生长。

### （1）支柱

四棱豆不能自立，需要及时设立支架，为了高产，支柱是很重要的，我们采用两种类型支柱，一种是棒状支柱，让四棱豆攀缘在棒状支柱的周围，使枝叶得到充分的阳光，棒状支柱优点是立支柱比较简便，缺点是支柱过高采摘困难。另一种是篱笆式支柱，篱笆高1.4至1.7米，四棱豆可沿着篱笆蔓延，豆荚结在篱笆支柱之内，便于采收。如果是少量的种植在房前屋后，可参照种植瓜类搭设棚架栽培，也可获得比较高的产量。

### （2）株行距

为了寻找四棱豆最适宜的株行距，可参看表四。

表四 不同株行距四棱豆产量<sup>[1]</sup>

株行距 (厘米)	株数 (株)	每英亩产量		折合每亩产量*	
		豆荚 (个)	干种子 (公斤)	豆荚 (个)	干种子 (斤)
60×60	336	895360	570.29	149227	190
90×60	336	764100	466.07	127350	155
120×60	336	620670	423.68	103445	149
150×60	336	567120	420.00	94520	140
60×90	224	569790	333.38	94965	111
90×90	224	511950	399.49	85325	113
120×90	224	479270	326.95	79878	110
150×90	224	546900	442.08	91150	107

\*. 亩产量为译者根据英亩产量折算的。

### (3) 间作

在国外四棱豆多和谷类间作，如在巴布亚新几内亚多在四棱豆畦边种玉米，平均5—10平方米种8—10株。在印尼四棱豆多种在稻田边。在喀麦隆四棱豆多与高粱间种，利用高粱杆作支撑。

### (4) 采收

四棱豆的生育期为5—6个月，采收是按照果实利用情况进行，如果需要利用嫩豆荚作绿菜，将在座果后14—21天内采摘。当枝叶繁茂时，可采摘幼叶和幼梢作蔬菜，授粉45天后，当豆荚变成纤维状又硬又黑时，可采收干种子。当植株停止生长，藤蔓枯萎时，可采收块根。

### (5) 产量

四棱豆的产量，世界各地差异很大，现将各地产量情况列表如下：

表五 世界各地四棱豆产量比较<sup>[1,2,3,5,6,9]</sup>

地 区	每亩产干种子(斤)
巴布亚新几内亚	106—134
尼日利亚	160—186.6
波多黎各	96—259.4
国际热带农业研究所	240—293.3
加纳	107—190
日本	160—320
中国	123—243

从表五看来，四棱豆最高产量可达每亩300多斤。一般产量为160斤左右。

## (6) 病虫害

在具有悠久种植历史的巴布亚新几内亚多出现叶斑病、类锈病、冠腐病和根瘤线虫等的危害。在我国广东省普遍的是蚜虫危害叶子，而幼花和嫩豆荚易受毛虫危害。在房前屋后的零星种植的一般尚未发现病虫害危害。

## 八、四棱豆的用途

四棱豆含有丰富的蛋白质，还含有油脂及维生素等营养物质，是一种营养很高的蔬菜。它的嫩豆荚可炒吃、煮吃、也可生吃，泡成酸菜味道也不错，在印尼它的嫩豆荚被做成一种叫做 *gadogado* 的冷盘，非常可口，四棱豆的幼叶和幼梢可煮吃或炒吃像菠菜。花炒吃鲜味像蘑菇。在印尼把花稍煮或稍炒一下可作为冷盘的配菜。未成熟种子做汤像碗豆。成熟种子油炸像花生。将成熟的干种子放入水中浸泡一夜后，可煮吃。加纳科学院食品研究所正在探索四棱豆种子制作罐头。在印度四棱豆种子可代大豆制成一种发酵的豆制品和豆腐。肉质块根煮后烘烤味道像马铃薯。

四棱豆除用作可口蔬菜外，它的茎和成熟荚壳的蛋白质含量仍高于大米、小麦，将它们粉碎，是营养价值很高的饲料，国外报导用以喂牲畜适口性很好，四棱豆鲜叶切碎是一种很好的鸡饲料。

四棱豆不经人工接种也容易结大量根瘤，固氮效率高，它对因刀耕火种或过度放牧而致剥蚀的山地，能起控制土壤侵蚀和恢复生产力的作用。

四棱豆蛋白质含量高，可制成药物，医治热带地区流行的蛋白质缺乏症和恶性吸收不良综合症，同时，由于种子含有丰富的维生素E，可以促进人体对维生素A的吸收。四棱豆叶可作眼科疾病的外敷剂，豆荚可清热解毒等。在西双版纳傣族的医药手稿记载四棱豆的块根可做药。主治口腔溃疡，泌尿系统炎症等<sup>[7]</sup>。

四棱豆在热带地区人们非常喜爱它，在巴布亚新几内亚当地民族经常举行四棱豆节日。1978年在菲律宾召开了有关四棱豆发展潜力的国际学术讨论会，会议上用四棱豆招待了国际四棱豆研究网的代表，得到了很好的评价。

## 九、结 束 语

四棱豆蛋白质含量高，营养丰富，植株的各部分均可利用，是菜、粮、油、药、饲料、肥料兼用的作物，它地上结豆，地下长薯。种一次能收7—8年。四棱豆粗生粗长，可在任何土壤上种植，是理想的改良土壤肥力和恢复地力的作物。但四棱豆不能自立，需要支架，种植时耗费人力物力，加之植株生长期长，不适宜机械化收获。针对这些问题，国外有些国家试图通过辐射诱变，培育可以自立、丛生、早熟的灌木型四棱豆品种。

在整个热带地区，把四棱豆作为高蛋白蔬菜和食用油料作物是大有前途的。在某种情况下它还可以推广到亚热带和温带地区，因此，对四棱豆的研究应给予重视。

## 参 考 文 献

- [1] Pospisil, F. 1971, *World Crops*, 23(5): 260
- [2] Khan, T. N., 1977, *World Crops*, 29(5): 208
- [3] 徐雄译, 1979, 亚热带植物通讯, 2期66页。
- [4] 金人一译, 1981, 国外农业科技, 6期43页。
- [5] 高燕译, 1980, 植物学参考资料, 27期53页。
- [6] 郑进华, 1980, 广西农业科学, 3期30页。
- [7] 赵世望, 1981, 中药通报, 6期8页
- [8] 寸待斌, 1981, 云南农业科技, 1期48页。
- [9] 陈铭勋, 1978, 广东科技, 6期10页。

## “热带林业科技”征订启事

“热带林业科技”系中国林业科学研究院热带林业研究所主办的, 反映我国热带、南亚热带林业科学实践的中级学术季刊。主要报导我国热带、南亚热带林业科技成果、专业论文、综合评述; 报导国内外热带林业科研和生产的动态。

本刊适合于从事林业科学研究、生产、教学的科技工作者、管理人员和大专院校师生以及有关方面的人员阅读。每期定价0.30元, 全年1.20元。从1982年第3期起在国内公开发行。欢迎向广州市龙眼洞中国林业科学研究院热带林业研究所“热带林业科技”编辑部订购。

开户银行: 广州市沙河农业银行帐号531210

《热带林业科技》编辑部