

主
要
农
作
物
施
肥
丛
书

花生施肥

郭瑞廉 余美炎 梁裕元编著



农业出版社

206

主要农作物施肥丛书

花生施肥

郭瑞廉 余美炎 梁裕元 编著

主要农作物施肥丛书

花 生 施 肥

郭瑞廉 余美炎 梁裕元 编著

• • •

责任编辑 徐蒲生

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 3 印张 57 千字

1988 年 9 月第 1 版 1988 年 9 月北京第 1 次印刷

印数 1—4,800 册 定价 0.75 元

ISBN 7-109-00392-2/S·288

出 版 说 明

党的十一届三中全会以来，农村普遍建立和推行了各种形式的联产承包责任制，广大农民学科学、用科学的积极性空前高涨。我国农业进入了技术改造的新阶段。为了普及肥料知识，推广科学施肥技术，提高肥料经济效益，促进农业生产，我们组织编写了一套《主要农作物施肥丛书》，它包括《水稻施肥》、《小麦施肥》、《玉米施肥》、《棉花施肥》、《油菜施肥》、《大豆施肥》、《花生施肥》、《茶树施肥》、《甜菜施肥》、《柑桔施肥》、《苹果树施肥》、《蔬菜施肥》共12个分册。

这套丛书以实用技术为主，同时阐述各种作物的生物、营养特性和需肥规律以及缺素症状等科学知识。丛书系科学普及读物，内容文字力求通俗易懂，并配有插图。基本上具有科学性、知识性、实用性的特点。可供农村具有相当初中文化程度的农民技术员、专业农户和基层干部阅读应用。

前 言

《花生施肥》一书总结了我国花生的丰产经验和施肥技术，吸收了近年来国内外有关的科研成果，尤其对我国花生主要产区的施肥作了有据的详细叙述。

本书的主要内容有花生的生育规律与需肥特点以及经济施肥技术，包括春播、麦套、夏播花生的施肥方法。

本书面向农村，以实用技术为主，同时讲叙了营养与施肥的基本知识，使理论与实际密切联系，深入浅出，通俗易懂，在指导花生施肥上有一定的实用价值。可供广大农村干部、农业技术人员和农中学生，在学习和实践中参考。

由于作者水平有限，错误难免，敬请读者批评指正。

编著者

1986年10月

目 录

一、花生在国民经济中的重要性.....	1
(一) 花生是人民生活的必需品	1
(二) 花生是食品和医药工业的重要原料	3
(三) 花生是出口创汇的传统农佳品	6
(四) 花生是高产稳产和效益高的经济作物	6
(五) 花生是农业良性循环的介质	7
二、花生的营养元素及其生理功能.....	8
(一) 营养元素的种类及来源	8
(二) 各种必需营养元素的生理功能	10
(三) 各元素之间的相互关系	33
三、花生的生长发育规律与需肥特点	36
(一) 花生的生育阶段与特点	36
(二) 花生吸收营养的特点	37
(三) 花生群体生物产量积累动态	41
(四) 各生育期营养元素的分配动态	42
(五) 花生对各营养元素的需要量	45
四、花生常用的肥料性质和效果.....	45
(一) 有机肥料	46
(二) 氮素化学肥料	52
(三) 磷素化学肥料	57

(四) 钾素化学肥料	65
(五) 钙质肥料	67
(六) 复合肥料	69
(七) 微量元素肥料	75
(八) 细菌肥料	79
五、花生的施肥技术	80
(一) 合理施肥的原则	80
(二) 施肥量的概算方法	85
(三) 春播花生的施肥	87
(四) 麦套花生的施肥	87
(五) 夏播花生的施肥	88

一、花生在国民经济中的重要性

花生，又名长果，也叫落花生，还有叫长生果的，历史上又曾有落地松、万寿果、无花果等名称记载。

花生是我国的主要油料作物之一，分布甚广，从炎热的海南岛到寒冷的黑龙江畔，从东部沿海到西部新疆，从山丘到平原，从沙地到沙滩，全国 30 个省、市、区都有种植，尤以山东、广东、河北、广西、河南、安徽、四川、辽宁、福建、江苏、台湾、湖南、湖北、江西、云南等 15 省、区较多，无论面积或产量都超过其它油料作物，可见花生适应性之强。除印度外，我国花生的面积和总产均居世界第二位，因而在国民经济中具有重要地位。

（一）花生是人民生活的必需品

花生仁有很高的营养价值，是人们喜食又利于健康的食品。通常含脂肪（粗油分）44—54%，蛋白质 24—36%，碳水化合物 20% 左右，并含有多种矿物质和维生素，味香可口。每百克花生仁中，含钙 67 毫克，磷 37.8 毫克，铁 1.9 毫克，维生素 B₁ 1.03 毫克，维生素 B₂ 0.11 毫克，维生素 C 2 毫克，尼克酸 10 毫克，胡萝卜素 0.04 毫克，以及维生素 E、胆碱等。

花生油清香浓郁，纯正可口，是人们最爱食用的高级植

物油。特别是普通型的晚熟大花生油质量更好，棒搅也不起沫。花生油的成分是不饱和脂肪酸占 80%（其中油酸 50—70%、亚油酸 13—26%），饱和脂肪酸占 20%（棕榈酸 6—11%、硬脂酸 2—6%、花生酸 5—7%）。在油中含有对人体健康具有重要价值的 8 种脂肪酸，还含有植物固醇、磷脂等。

花生蛋白质是由 90% 的球蛋白和 10% 的清蛋白组成，可消化率很高，消化系数达 90%，极易被人体吸收利用。在蛋白质中含有人体必需的 8 种氨基酸，其中最重要的赖氨酸含量比小米、小麦面粉、玉米高 3—8 倍，有效利用率高达 98.94%，比大豆的利用率还高 21.05%，基本上可满足人体需要，具有维护人体健康的功能，特别是对儿童的发育更为有利，应当认为是一种适合人体营养的完全蛋白质，可与动物蛋白质媲美（表 1）。另外，脱脂后的花生饼蛋白质含量更高，用浸出法可达 55%，水溶法可达 70%，比脱脂后的大豆饼（50%）、鸡蛋（12%）、小麦（13%）、牛奶（3%）的蛋白质含量都高。

花生米的碳水化合物中，营养成分也很丰富，含淀粉

表 1 花生种子蛋白质中主要氨基酸含量（以每 16 克 N 的克数计）

引自《花生栽培与利用》

赖氨酸	3.0	苏氨酸	2.6
色氨酸	1.0	白氨酸	6.7
苯基丙氨酸	5.1	异白氨酸	4.6
蛋氨酸	1.0	缬氨酸	4.4

4%，二糖 4.5%，戊聚糖 2.5%，还原糖 0.2%。

以上充分说明花生营养丰富，是人民身体健康的生活必需品。

（二）花生是食品和医药工业的重要原料

过去花生仁通常是榨油、炒食、煮食，或是制成各种糕点、糖果、酱菜之类，如青岛油炸花生米，在日本畅销后，被誉为“皇后”。现在国内外已根据花生的营养成分，对其进行了广泛的研究，并取得许多较大的新进展。

有材料介绍，国外应用花生蛋白生产食品和饮料已形成高潮，并将其制品分为五类：一是高蛋白食品，又叫多功能食品，以 75% 花生粉和 25% 豆粉制成，含蛋白质 40%，供学龄儿童食用；二是大众强化食品，含蛋白质 12—14%；三是离乳食品，含蛋白质 25—30%；四是特制“木尔顿乳剂”，五是儿童食品，用 70% 面粉、25% 花生粉、5% 奶粉制成，含蛋白质 22%。

用牛奶加花生分离蛋白、葡萄糖浆、维生素、矿物质制成花生奶油饮料，供家庭使用。用花生蛋白作添加剂，添加在饼干、薄荷饼、蒸饼、糕点中，添加量为 20%。也有的利用花生蛋白的保湿性、吸油性直接添加在香肠、灌肠、包子、饺子、肉饼中。花生蛋白和大豆粉混合，通过高压膨化制成人造肉，营养价值很高，可以直接食用，其利用率比作饲料再转化为动物蛋白的效率 high 得多。广泛应用于糖果的主料，制造各种花生酥，有的制作风味小吃，如花生酱三明治，即外面两层面制点心，中间夹一层花生酱，这种小吃有普通的、干酪的、火腿的、辣油的或其它风味的，很受欢迎。用花生

蛋白和牛奶采用 1:1 的配方生产混合乳——麦尔通，很适合学龄前儿童增强体质用。其营养成分是总固体物为 11.5%，其中蛋白质 4%、脂肪 2%、碳水化合物 5%，并含有维生素 A、B₁、B₂、B₁₂、C、E、D、叶酸、碳酸钙、烟酰胺等。混合乳的各种氨基酸含量，大部分高于联合国标准，仅低于鸡蛋蛋白（表 2）。

表 2 混合乳的主要氨基酸含量（以 16 克 N 的克数计）

	赖 氨 酸	蛋 氨 酸	含 硫 氨 基 酸	苯 丙 基 氨 酸	亮 氨 酸	异 亮 氨 酸	缬 氨 酸	精 氨 酸	苏 氨 酸	色 氨 酸
联合国标准	4.2	2.2	4.2	2.8	4.8	4.2	4.2	/	2.4	1.4
混 合 乳	4.2	1.9	3.3	5.4	4.2	4.8	6.1	10.2	3.6	1.3
鸡 蛋 蛋 白	7.0	3.4	5.8	5.7	8.8	8.8	6.8	/	5.1	/

花生蛋白粉的种类很多，有甜的、奶油的、异味的。有的又配合治疗疾病，如治疗流鼻血、小血小板减少症的血宁花生蛋白粉，有对糖尿病、高血压、动脉硬化等症有恢复作用的精制花生蛋白粉。

最近国外刚公布了一批花生产品专利。欧洲的“花生饼制鸡味香料”，日本的“花生馅的制作”及“花生豆腐”，美国的“花生片”及“蜂蜜糖衣花生米”。

我国对花生蛋白的应用研究也开始了起步。烟台市粮食局与山东省栖霞县合作研制成功新型植物肉——花生组织蛋白，并已批量生产。这种植物肉蛋白质含量相当于一般动物

蛋白质含量的2—3倍，而且必需氨基酸较全，特别是谷氨酸和天门冬氨酸含量较高，对促进人体脑细胞发育和增强记忆力贮存，有良好的作用。而且不含胆固醇，饱和脂肪酸含量也低，这就优于动物蛋白，适合老年人和心血管病患者食用（表3）。

表3 花生组织蛋白与动物蛋白比较

名 称	水分(%)	蛋白质(%)	脂肪(%)	矿物质(%)	胆固醇 (毫克/百克)
花生组织蛋白	8.0	55	1—3	/	0
猪 肉 (瘦)	72.2	19.5	6.8	1.1	77.0
牛 肉	72.3	21.4	5.2	1.7	63.0
鸡 肉	76.2	19.7	1.4	1.4	90—201.0
鸡 蛋 白	78.0	20.6	/	/	0
鸡 蛋 黄	52.0	16.2	30.7	1.3	1705.0
猪 肉 (肥)	47.2	14.5	37.3	0.7	107.0

郑州粮食学院与山东省滕县协作研制成功“乳香花生蛋白粉”，用水剂浸出油加入牛羊奶，变成动植物蛋白复制品，蛋白质含量高于全脂奶粉，水溶性好，有乳香味，无黄曲霉毒素，胆固醇含量低于全脂奶粉，是一种优良饮料。河北省医科院研制成功“花生蛋白乳”，形似牛奶，味清甜，有花生香味，营养价值可与牛奶媲美。

宜宾、龙岩、开封的盐酥花生、五香花生果、五香花生米、冰糖花生米，以香、酥闻名，颇受华侨和港澳同胞的喜爱。

花生茎叶、果壳、种皮、花生仁都具有较高的药用价值。花生仁有补脾润肺、补中益气、开胃醒脾的作用，生食有减轻或延缓痔疮的明显效果。果壳可提炼降低血压和减少胆固醇的药物——脉通灵。种皮（红衣）可提炼医治各种出血疾病的药物——宁血一号。花生叶还可治疗神经衰弱、失眠症、血压高等。另外，果壳尚可制取醋酸、醋石、糠醛、活性炭、丙酮、甲醇以及酱油等多种产品。

（三）花生是出口创汇的传统农佳品

花生是我国传统的出口农产品，每年都有大批花生果、花生米、花生油销售五大洲，特别是山东大花生，素以籽粒肥大、色泽鲜艳、食味香脆著称于世，深受各国人民的欢迎。通过扩大出口，创得外汇收入，支援现代化建设。

（四）花生是高产稳产和效益高的经济作物

花生的适应性强，潜力也很大。在条件差的旱薄地上能抗旱耐瘠，比较保收，比其它作物产量高；在条件好的地方能高产稳产，经济效益高。

过去，花生长期戴着低产作物的帽子，普遍认为不能高产，也不能稳产。然而现在已经彻底甩掉了低产的帽子，变成高产稳产作物了。

70年代初期，几个花生的主产国家，相继出现单产400—450公斤的田块。与此同时，我国南北方也先后培创出400公斤高产田。1979年山东省首次闯过500公斤大关的就有十五块，最高的达573公斤。自此以后，每年都有一批高产田，而且田块越来越多，面积也越来越大。现在已把小面积高产经验向大面积上移植推广，高产村、高产乡、高产县不断涌现。与

相同条件的作物全年效益相比,花生的经济收入为最多,是花生产区农民富裕的主要来源。

花生的结实潜力和光合潜力都比较高,现在的高产并不是顶点。国内外学者从上述两个潜力估算,预计亩产达到七、八百公斤比较可靠,为期也不会太远。

(五) 花生是农业良性循环的介质

花生茎叶含碳水化合物 42—47%, 含脂肪 2%, 每公斤干花生茎叶含可消化蛋白质 69 克, 果壳含蛋白质 3% 以上, 是牛、羊、猪、兔的优质粗饲料。花生饼含蛋白质 50%, 脂肪 7%, 碳水化合物 24%, 是牛、羊、猪、兔、鸡、鸭、鱼的精饲料。用它们喂养育肥快, 奶、蛋、毛产量高, 质量好, 是一条由植物蛋白向动物蛋白转化和再利用的有效途径, 为生产提供畜力, 为人们提供食品。

用花生茎叶和饼作饲料, 所积造的肥料养分含量也高。以亩产 200 公斤荚果计算, 可提供一头猪的全年精粗饲料, 保证两亩田的有机肥料, 既节约开支, 又降低成本, 还培肥了地力。

花生是豆科作物, 根上着生根瘤菌, 能固定空气中游离氮素。据测定, 亩产 250 公斤荚果的花生田, 根瘤固定的氮素约 5—6 公斤, 一部分供应花生本身生育需要, 另一部分遗留在土壤中培肥地力, 促使后茬作物发苗增产。花生因有这个特点, 才成了适应山岭薄地的优势作物, 在轮作换茬的循环中起到良性作用。近年来在新整地、新造地上首先安排花生作头茬, 当了先锋作物, 又为后茬创造增产条件。

花生在轮作防病上也有良好效应。小麦全蚀病的地改种

一季春花生后，三年内全蚀病基本不发生或发生很轻。

由此可见，花生在农业生产的周期循环中，是个良性介质作物。

我国虽是主产花生的大国，但从人民生活和国家经济建设需要来说，供需矛盾还比较大，有待于进一步提高产量和改进品质。要做到这一点，除改善生产条件、选育良种、推广丰产经验外，科学施肥则是关键。就施肥而言，应当因地制宜，科学调节，才能成本低，收效快。

二、花生的营养元素及其生理功能

一切生物都必须有适当的生活条件，才能维持其生命活动，进行生长和发育。花生也和其它农作物一样，需要光照、空气、热量（适宜温度）、水分和养分等条件。前三者属于自然气候条件，后两者则是人为增产措施。只有充分满足这些生活条件，才能取得丰产。就养分而言，花生在生长发育过程中，需要不断的从空气和土壤中吸取各种营养元素，满足生理代谢机能需要，使其生根发棵和开花结果，完成生命循环过程。如若缺乏某种养分就生长不好，没有必需的养分则无法生长。这犹如人们生活需要包含各种养分的食物一样，不可缺少。

（一）营养元素的种类及来源

国内外许多科学家前后经过若干年的植株分析化验和营

养溶液培养，进行探索和试验，进而又反复验证，到目前为止，一般公认花生必需的养分共有 16 种化学元素，它们是碳 (C)、氢 (H)、氧 (O)、氮 (N)、磷 (P)、钾 (K)、钙 (Ca)、镁 (Mg)、硫 (S)、铁 (Fe)、硼 (B)、锰 (Mn)、铜 (Cu)、锌 (Zn)、钼 (Mo)、氯 (Cl) 等。把这 16 种元素称为必需营养元素，是因为它们都具备着下列重要营养标准：

第一，这些元素对花生（包括所有农作物）的生长发育是不可缺少的养分，如若缺少某种元素就不能完成自身的生命循环（即由种子萌发经过开花结果又形成种子的过程，也称生活周期）；

第二，这种元素具有独特的、专一的生理功能，如若缺乏则表现特有的缺素症状，其它元素则不能代替其作用，而只有施用了这种元素，症状才会减轻或消失；

第三，这种元素起直接的营养作用，而不是通过改善环境条件起间接的作用。

除必需的营养元素以外，花生还吸收了其它元素。据〔美〕A.J. 圣安吉洛等编著的《花生栽培与利用》书中记录，花生仁的灰分中还含有 14 种微量元素，它们是铝 (Al)、硅 (Si)、钛 (Ti)、钒 (V)、钡 (Ba)、钠 (Na)、镍 (Ni)、铬 (Cr)、锶 (Sr)、氟 (F)、钴 (Co)、碘 (I)、铅 (Pb)、锡 (Sn) 等。这些微量元素虽被花生吸收，但缺少它们，并无不良影响，因而一般认为还属于非必需的。随着今后科学的发展和实验技术的改进，以及化学试剂纯度的提高，对它们的生理功能将会进一步明确，还有可能发现新的必需元素。

综合上述，花生吸收的必需营养元素和非必需营养元素

共有 30 种，燃烧后的灰分中，除碳、氢、氧、氮挥发外，还剩下其余的 26 种。

在必需营养元素中，由于花生需要数量的不同，分为大量营养元素和微量营养元素两组。需要数量较多的元素有碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫等 9 种，它们在花生干物质中，一般各占百分之几十到千分之几，因而称为大量营养元素。需要数量较少的元素有铁、硼、铜、锰、锌、钼、氯等 7 种，它们在花生干物质中，一般各占万分之几到十万分之几，甚至更少，故称微量营养元素。

这些营养元素的来源比较明确，碳、氢、氧是由空气中二氧化碳和土壤中水分供给的；氮素一部分来自根瘤菌从空气中固定的游离分子态氮，另一部分从土壤中吸取。其余 12 种必需元素和 14 种非必需元素都是来自土壤。这就是说，土壤不仅是花生立足的场所，而且担负着供应各种养分的重任。生产实践证明，土壤养分供应状况如何，往往是直接关系到产量和品质的重要因素。但是，各种土壤供应养分的能力是很不相同的，由于成土母质和形成条件，以及长期耕作施肥上的不同，使土壤在养分含量上，尤其能被直接吸收利用的有效态养分，往往悬殊很大。因此，改良土壤，通过耕作施肥培养地力，提高保肥和供肥能力是十分重要的。

（二）各种必需营养元素的生理功能

由于各种必需营养元素都有独特的、专一的生理功能，只有充分了解和掌握这个特点，才能正确判断各元素的余缺状况和程度，进而通过施肥补充和调节，达到促进正常生长发育，争取丰产的目的。