

作物施肥技术丛书

西瓜施肥

毛志善 张竞文 张彩月 编著

新技术



中国农业出版社

作物施肥技术丛书

西瓜施肥

新技术

毛志善 张竞文 张彩月 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

西瓜施肥新技术/毛志善等编著. —北京: 中国农业出版社, 2002.5

(作物施肥技术丛书)

ISBN 7-109-07394-7

I. 西... II. 毛... III. 作物-施肥-方法
IV. S506.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 004668 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 贺志清

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 3 月第 1 版 2002 年 3 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 5.625

字数: 120 千字 印数: 1~8 000 册

定价: 6.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



内 容 提 要

本书较系统地从西瓜生长发育的需肥规律、土壤供肥特性、西瓜常用肥料种类、性质、营养元素的生理作用及其丰缺指标等方面，阐述了西瓜施肥的原理和技术措施，同时对各地各种栽培方式下的施肥技术，西瓜非正常生长与施肥的关系及补救，西瓜生长调节剂应用等新的实用技术作了具体介绍。该书注重实践，实用性强，通俗易懂，可供广大瓜农、园艺工作人员、教学单位师生使用和参考。



出版说明

施肥是实现作物优质、高产、稳产的一项主要栽培技术措施。随着科学技术的不断提高和现代仪器设备的应用，作物施肥已由传统的经验施肥向经济合理的科学施肥发展，并在推广营养诊断施肥、配方施肥和平衡施肥的新技术；在肥料品种及施肥方法上，近年来也在不断更新和改进。

为了及时推广、普及施肥新技术，我们邀请了具有较高理论水平并有丰富实践经验的专家编写了一套《作物施肥技术丛书》，该丛书选题包括了我国主要的粮食、果树、蔬菜及经济作物等施肥新技术，内容密切联系生产实际，以介绍生产应用技术为主，同时阐述作物的生物、营养特性和需肥规律及缺素症状等科学知识，体现科学性、先进性和实用性。文字表达上力求深入浅出，通俗易懂，有的并附作物营养缺素症状图谱（彩照）。

本丛书可供具有初中以上文化程度的农民、农业技术人员及农村基层干部阅读应用。



前 言

为了适应我国西瓜生产发展的需要，及时推广、普及西瓜施肥的有关新技术，作者集多年从事西瓜栽培、施肥等技术研究的成果和实践经验，并学习参考了国内外西瓜界专家、学者的有关资料，较系统地介绍了西瓜施肥的有关理论和技术。

由于西瓜生产的快速发展和施肥技术的不断更新，加之作者学识水平有限，文中不免有错误与不妥之处，希望读者与同行专家予以批评指正。

编 者

2001年10月

目 录

出版说明

前言

一、概述	1
(一) 西瓜施肥的意义	1
(二) 现代西瓜施肥的新概念	8
二、西瓜生长发育与需肥规律	12
(一) 西瓜生长发育与环境条件	12
(二) 西瓜需肥规律	39
三、土壤对西瓜营养的供给	60
(一) 西瓜根际营养的重要性	60
(二) 土壤中西瓜营养元素有效性及其评价	61
(三) 土壤供肥性的障碍	65
(四) 土壤供肥性的调节	67
四、西瓜施肥	70
(一) 西瓜常用肥料及其评价	70
(二) 西瓜施肥方法及评价	90
(三) 西瓜施肥推荐量的确定及分配	94

(四) 西瓜施肥不当引起的病状及补救	100
(五) 华北西瓜施肥操作规程	103
(六) 我国各西瓜产区施肥现状介绍	107
五、西瓜非正常生长常见问题补救与施肥	116
(一) 苗期反常现象	116
(二) 西瓜早衰现象的解决办法	130
六、西瓜特殊栽培的施肥技术	134
(一) 早熟栽培	134
(二) 二次结瓜栽培施肥技术	138
(三) 重茬西瓜栽培施肥技术	143
(四) 嫁接西瓜栽培施肥技术	145
(五) 无籽西瓜施肥技术	146
(六) 间作套种西瓜施肥技术	147
(七) 延后栽培	150
(八) 无土栽培	153
(九) 西瓜安全食品生产技术	155
七、生长调节剂在西瓜上的应用	157
(一) 什么是植物激素和激素型植物生长调节剂	157
(二) 营养型叶面肥料	159
(三) 微生物型植物调节剂	161
八、西瓜施肥试验法	163
(一) 西瓜施肥试验的任务与要求	163
(二) 试验规则	164
主要参考资料	171



概述

(一) 西瓜施肥的意义

1. 西瓜的用途及其营养成分

(1) 西瓜的用途。西瓜是世界性水果，据联合国粮农组织（FAO）统计，1994 年全世界种植西瓜总面积 231.4 万公顷；仅次于葡萄、香蕉、柑橘类和苹果，居第五位。我国西瓜种植面积 85.5 万公顷，占世界西瓜总面积的 36.9%，面积与总产为世界第一。改革开放以来我国西瓜生产面积、产量及其生产和技术的水平都有很大的提高。新品种不断应用和更新，塑料薄膜覆盖和保护地设施栽培不断发展，施肥技术的量化和更加精准等一系列现代水平技术措施得到应用。在推动西瓜产量和品质提高，贮运加工和流通销售等发展的同时，生产和技术自身也在告别传统走向现代化水平。我国进入农业经济结构调整的新阶段后，西瓜生产将会在增加农民收入，推动农村经济发展等方面发挥重要作用。

当今，西瓜已经成为城乡人民普遍喜爱的水果，并且我国基本上做到了周年供应；西瓜生产和供应已经在人们食物结构改善、农业经济发展、农业生态建设中发挥越来越大的作用。一定意义上说，西瓜不仅以人们口头常言“汁多味

甜，性凉爽口”受到消费者欢迎，更重要的是其营养、医用、保健和经济、生态建设上的可开发性，赢得了市场的需求和生产者的兴趣。

据研究资料，西瓜果肉含有丰富的葡萄糖、蔗糖、果糖、维生素、果胶物质、微量元素和有机酸等人体所必须的营养物质。例如，500克西瓜果肉所含蛋白质和糖分相当于56克小麦（玉米或大麦）产生的热量（约83.68千焦耳），能为人体正常生理活动提供能量。食用西瓜可调整体力、提高耐久性。西瓜中的维生素、各种矿物质和有机酸是人体骨骼构成和血液中不可缺少的成分，有保持人体生理功能，预防和治疗疾病的作用。西瓜中的纤维素有助消化，保持肠胃消化功能正常的作用，适当多食用西瓜对人体健康有益。

西瓜的药用价值，在我国古代医学文献《本草纲目》、《日用本草》、《本草备要》等多有记载。西瓜可以消烦止渴，解暑热，疗喉痹，宽中下气，利小水，治白痢，解酒毒；含汁治口疮。近代医学研究认为，西瓜果肉中的配糖体有降低血压的作用，其盐类对肾炎有显著疗效。日本利用浓缩西瓜汁（至原汁的7%~9%）治疗泌尿系统疾病效果较好。因而夏季酷热适量食用西瓜对治疗高血压、肾炎、浮肿、黄疸、膀胱炎等都有一定的疗效。但是应注意西瓜也不可多食，古代医生李时珍曾说：“西瓜乃生冷食品，不可取其一时之快，不知其伤脾助湿之害。”说明脾胃虚寒、湿盛者与糖尿病患者不宜多食西瓜。

除去果肉之外，西瓜皮及幼瓜都可以入菜，如果将西瓜皮去掉外果皮的硬质部分，而取其中果皮的白色部分切成皮条或皮丁，作炒菜、腌渍都是现代餐桌上的佳肴。种子未成型的幼瓜切片炒菜、作汤或腌渍，在瓜区历史悠长。不仅西

瓜果肉可以加工成糖水西瓜罐头、西瓜汁、西瓜奶等饮品，而且西瓜皮是果脯、西瓜霜的重要原料，提取的果胶也是食品和医药上的重要原料。西瓜皮晒干后称为“西瓜翠衣”，对治疗水肿、烫伤、肾炎等均有一定的疗效。夏天用新鲜西瓜皮蒸水内服，可以清热解暑。适量干瓜皮研末后加盐适量，调酒后服用，可以治疗腰部闪失疼痛；加少许冰片涂在牙痛处可以立即止痛。西瓜霜可以治疗咽喉肿痛。

西瓜种子含油量一般达到 17%~20%，由于这些油脂多含有极高不饱和脂肪酸和维生素 D，对降低血液中的胆固醇，预防动脉硬化具有良好的作用。加工炒后的果仁可以作各种香味佐料和点心的配制品。籽仁中的脂肪和蛋白质还具有清肺润肠、补中益气、止渴化痰作用。炒食可以治口臭；研末去油用水调服后能治咯血及妇女月经过多等。

健康的西瓜根煎服也可以治疗肠炎和痢疾。

由于西瓜具有突出的不可替代的食用、医用及其他价值，在市场经济迅速发展过程中，展现出广阔的市场前景。在满足市场需求的前提下，西瓜生产在广大农村种植业中成为提高适宜种瓜地区农民收入的重要行业。特别是在我国西瓜传统主产区，西瓜生产产业化格局正在初步形成。据调查，在正常年份，普通瓜田种每 667 米² 西瓜少则获利三五百元，多则上千元。在保护地条件下，特早熟大棚栽培西瓜每 667 米² 可获产值 5 000 元以上，有的达万元。在西瓜产区种植西瓜的收入占农民家庭总收入的 1/3~1/2 以上。在我国经济发达的西瓜产区，专业性的西瓜生产及其产前、产中、产后的专业化物资、技术、流通中介服务都有了高度的发展；在有力地推动西瓜生产事业发展的同时，还带动了相关行业的发展。例如京郊、广西等地每年举办的西瓜节，开

发瓜乡旅游等西瓜文化主题的活动使西瓜物质的生产活动升华到精神文明的境界，也有效地推动着经济的发展。

就一般西瓜生产看，目前推广的多数西瓜品种生育期仅百天左右；在育苗移栽的情况下，西瓜在本田生长期也只有60~70余天的时间。其不仅在农业经济循环中周期短，回收收入用于其他生产投资可以有力地支持和推动其他生产。而且在经济效益的刺激下，农民对瓜田大量的水、肥、农膜、工等物化劳动和活劳动的投入及其不断的增加，对耕地土壤的培肥和改良作用极为明显。据调查，京郊高产覆膜瓜田瓜后当季可提高土壤耕层有机质0.24%、全氮0.029%、碱解氮7.4毫克/千克、速效磷(P_2O_5)64毫克/千克、速效钾(K_2O)26.3毫克/千克。土壤的保水性及通透性得到改善；耕层0~30厘米内，土壤容重平均降低0.1克/厘米³。土壤自然含水率、田间最大持水量和总孔隙度分别提高0.083%、2.7%和2.73%。而土壤中好气性细菌、嫌气性细菌和硝化细菌单位(克)干土中的存有个数分别增加了116.26、1045.45和957.14个百分点。这些有益的变化和提高的资源潜力，又使瓜后土壤成为其他作物的绝好前茬。也使众多作物与西瓜的间套作成为可能。在增加地表植被覆盖，提高土地利用率的基础上，又使瓜田的经济收入有把握地提高，使土壤在被使用中进入良性的生态循环。

在一般的瘠薄土地、沙荒地等许多作物难以丰产丰收的地块，只要合理地耕作，西瓜都可以正常生长。有人把西瓜比喻为开垦荒地的“先锋”，不无道理。京郊大兴县，自20世纪80年代末以来开垦了各类沙荒、沙丘地1万公顷以上。其中除不到0.5公顷发展梨、桃等水果生产外，其他大部分都是靠西瓜的“先锋”作用，使荒地进入粮、菜生产的良田

领域。

由于经济和生产技术的进步，例如塑膜覆盖技术的应用与推广，使西瓜可种植时期有效地提前或错后。瓜田间套作得到迅速发展。全国各瓜区创造出多种西瓜与其他作物间套作的方式。如南方的麦—瓜—稻及其演变而来的各种间套作。北方的西瓜—花生—秋菜及其演变的各种间套方式等。不仅使瓜田复种指数较传统种植有质的提高，大大地提高了土地绿色植被覆盖程度，而且在防止水土流失、防风固沙、拮抗和抑制恶性有害植物的蔓延及保护生态环境上起到重要作用。

西瓜虽然是需水较多的作物，但是有庞大发达的根系，可以有效地利用地下水，也可以适合现代条件下的滴灌、微喷和全田塑膜覆盖等节水栽培措施的应用。在确保西瓜优质高产的前提下，可提高水的利用率——种植西瓜又成为节水和经济发展的有效结合点。

(2) 西瓜的营养成分。西瓜的果含水量较多，一般可食部分含水 86.5%~92.0%。在西方和日本有水瓜之称。除水分外，含有多种对人体有益的营养成分和化学元素。根据有关资料，每千克西瓜果实中，含有蛋白质 12 克、糖 80 克、粗纤维 3 克、维生素 C 30 毫克、尼克酸 2 毫克、胡萝卜素 1.7 毫克、硫胺素 0.5 毫克、核黄素 0.5 毫克。含有钾 1.2 克、磷 100 毫克、钙 60 毫克、铁 2 毫克、钠 20 毫克、镁 84 毫克、氯 28 毫克。同时，西瓜汁中含有各种氨基酸，如瓜氨酸、丙氨酸、谷氨酸等，有机酸如苹果酸等，果胶物质和苷类（配糖体），各种碱类如枸杞碱、甜茶碱、腺嘌呤等，各种挥发性成分如乙醛、丁醛、己醛、异戊醛等等。

西瓜果肉中各种糖分可占干物质的 90%。一般品种含

糖量（可溶性固形物折光度）在8%~10%左右，优良品种在10%以上，也有的可达到12%以上。糖分中，主要是葡萄糖、蔗糖和果糖。成熟的果实中果糖占50%~60%，西瓜的口感甜度主要由果糖决定。因为果糖甜度显著高于其他糖类，所以西瓜吃起来口感很甜。

西瓜营养成分及其含量受到多种因素限制，其中包括品种、环境条件和栽培水平，其中施肥是重要的人为可控因素。科学合理的施肥是获得西瓜高产优质高效的重要手段；不合理的施肥，不仅影响西瓜产量和品质的提高，还会造成产品及环境中有害化学物质的过剩和肥料的浪费。

2. 西瓜高产优质高效生产和施肥

(1) 合理施肥是实现高效益的重要手段。西瓜生产者生产西瓜直接的和主要的目的是赚钱。在市场经济的时代，西瓜作为商品，首先必须是有市场竞争力的产品，才能占有市场份额和争得高价位。同时生产中也还需要降低成本。实现这两项目标的具体途径无不与施肥及其相关农艺活动有密切关系。据调查，在西瓜生产成本当中，肥料及其施用等相关活动的费用占有较大的比重，在许多瓜区达到总成本的1/3以上，有的甚至更高。研究结果表明，现在的生产中降低施肥成本还有较大的潜力。例如一些瓜区目前施肥盲目性较大，瓜农存在“粪大水勤，不用问人”的认识和重视氮肥、磷肥，忽视钾肥，无视微肥的思想。生产实践中过多的施用氮、磷肥，由于钾肥和某些微量元素的不足而导至氮、磷元素的吸收利用障碍，其结果，或是造成氮、磷元素在土壤中存留或流失，或是在西瓜上过多存留造成西瓜产量和品质的降低，都会相应的增加生产的成本。如果能通过科学试验确定当地西瓜生产合理施用肥料的种类和数量，以及不同肥料

的配合比例，并采用无机肥与有机肥配合施用、根部施肥与根外追肥相结合，以及合理的农事措施等提高肥料利用率，降低施肥成本应是可行的。

从西瓜自身生长发育看，在百天左右的时间每 667 米² 土地上要形成数千千克的经济产量，特别是在开花授粉后 30 天左右的时间中，需要的营养物质数量大、种类多样、供应速度要快。如果不能满足，将成为西瓜生产实现高产优质的限制因素，也会影响高效益的实现。

与其他生产要素相比，施肥对西瓜的产量、品质的作用具有更加明显、直接和快捷的特点。不但施肥的效果在很短的时间内就可以从西瓜生长中表现出来，而且许多西瓜生理性障碍和施肥有关。对于这些不正常生长的现象，如果能“对症下药”则不需要很大量，只要准确地供给，植株即可恢复正常生长，取得理想的收获。

提高西瓜产品的市场竞争力，一方面可以通过提高西瓜的产量，同样的西瓜由于产量高单位产品平均成本低时，就可以受消费者欢迎的低价位出售，而不影响高效益。另一方面也是主要的，就是要生产质量好，适合市场需求，使消费者产生购买欲望和有信任感的西瓜产品。这样的西瓜在市场上会占有高价位。从市场经济的角度看，优质商品西瓜有一定的标准，或是其外观、营养成分、口感以及无污染性的化学品残留的安全性等，都是通过具体的栽培实践实现的。其中科学合理的施肥成为其核心的主要部分。

无论是实现产量的提高，还是达到质量上乘，施肥的作用不但重要而且不可替代。

(2) 西瓜高产、优质、高效施肥是一项系统工程。西瓜高产、优质、高效益生产活动过程由很多环节组成，西瓜生

长发育是一个连续和完整的过程。西瓜生长发育过程中，不仅受到每一生产环节的影响，而且受到多种自然环境条件的限制。

西瓜施肥是西瓜生产的重要环节，人们借助施肥以期达到充分合理的营养西瓜，争取高产优质，取得高效益，这就要求把西瓜生长发育过程对肥料的需求、瓜田土壤供肥和肥料性质等多方面结合起来，把西瓜营养生理和外界环境条件结合起来，探求施肥的原理和技术。

西瓜施肥活动本身也涉及很多环节和因子，如计划施肥量的确定及肥料种类、品种的选择、适宜施用的时间、适用的方法、用量的分配及不同营养元素肥料的配合及其比例的确定等。不论宏观的西瓜生产过程，或是施肥自身涉及的具体环节或因子，既有各自对西瓜生长发育作用的独立性，也有相互之间的促进或抑制，同时外界环境在对西瓜生长发育影响中也同时影响着西瓜对肥料的吸收与利用。克服环境的不利影响及西瓜非正常生长的补救，西瓜施肥不当造成对植株的损害和避免环境的污染等都是必须考虑的问题。

合理协调西瓜施肥与西瓜生产间的关系，争取施肥效益的最大化，不能简单地分析和处理问题，应该借助现代科学成果和技术手段，全面、整体、综合地分析和系统地解决问题。因为西瓜施肥活动的整体性、系统性本身就已经决定了，只有用现代工程的方法才能科学地协调、运筹各环节、各因素间的关系，发挥它们之间相互促进的正面效应，避免或尽可能降低相互抑制的负面效应。

（二）现代西瓜施肥的新概念

西瓜施肥是人为的供给西瓜营养的生产活动，以西瓜营养生理为理论依据，合理施用肥料，对于提高西瓜单位

面积产量、改善品质有重要的作用。同时肥料不仅能营养西瓜，促进植株的新陈代谢，而且还能调节土壤反应，改善土壤结构，调节土壤中水、肥、气、热条件，提高土壤肥力，有利于西瓜的生长发育。我国西瓜生产水平的提高，与增施肥料和改进施肥技术密切相关，改革开放 20 多年来，我国西瓜单位面积的产量提高了 1 倍以上，施肥量增加和施肥技术改进的作用估计在 30% 以上。我国不同西瓜产区，西瓜生产水平的差距也主要表现在施肥水平等几个方面。

由于西瓜生长在一定的外界环境条件下，其施肥就不仅要考虑西瓜的营养特性，还要考虑外界的环境条件，特别是土壤、气候等。近代的施肥理论更加强调把肥料、土壤、作物三者联系起来，在研究肥料的性质和西瓜营养生理的同时，又研究土壤的供肥性。探讨西瓜施肥的原理。由于生态环境的变化，环境因素对西瓜施肥效果的影响和作用不断被明确，于是土壤气候等以外的环境因素如水利、光照、微生物、病虫害和各项栽培技术的作用也被更多的在施肥中考虑进来。

肥料之间相互作用和影响，随着西瓜生产水平的提高也显得更加突出。探讨肥料用量的同时，元素的全元化及其之间的适宜比例，即最小限制因子的解决也正在引起人们的重视。

1. 营养诊断施肥 正常生长发育的西瓜，植株体内营养元素的含量，经过现代科学研究已经明确。通过对生长植株化验分析，与标准值进行比较，确定植株体内营养的丰缺。通过参考瓜田土壤化验分析结果确定土壤养分供给能力，从而诊断决定施肥或者采取调节措施。目前植物营养诊