

农技员丛书

农技员必备



专业户指南

蔬菜施肥指南

马国瑞 主编



6

中国农业出版社



农 技 员 丛 书

蔬 菜 施 肥 指 南

马国瑞 主编

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

蔬菜施肥指南/马国瑞主编. - 北京: 中国农业出版社, 2000.9

(农技员丛书)

ISBN 7-109-06465-4

I. 蔬… II. 马… III. 蔬菜-施肥-指南
IV. S630.6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 61958 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 毛志强 徐蒲生

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.25

字数: 185 千字 印数: 1~10 000 册

定价: 10.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



《农技员丛书》编委会

主 编 刘 坚

副主编 崔世安 贾幼陵 牛 盾 沈镇昭

编 委 (按姓氏笔画排序)

方智远 朴永范 朱宝馨 许维升

沈秋兴 陈江凡 陈萌山 季之华

郝林生 信乃谕 栗铁申 徐百万

徐定人 阎汉平 谢忠明 谢洪钧



出版说明

新中国成立五十多年以来，党和政府高度重视农业技术推广体系建设，使各类农业技术推广机构和队伍得以不断发展壮大，为促进农业科研成果转化和农业科学知识普及，提高广大农民文化科技素质，发展农业生产和振兴农村经济做出了巨大贡献。

目前，我国现有县级以上的种植业、养殖业、水产业和农机化服务业四类农业技术推广机构 16.56 万个；技术推广人员已达到 120 万人，他们是农业技术推广的主力、“二传手”。同时，还有以 15 万个农民专业技术协会、乡村农业技术服务组织和科技示范户为主体的上千万农业技术推广大军，他们直接面向九亿农民，为农民依靠科技致富起到积极的示范作用。

党的十一届三中全会以来，我国农村实行了以农村家庭联产承包为主的多种形式的责任制，极大地调动了广大农民的生产积极性，他们渴望先进的农业生产技术以提高作物产量，于是，杂交种子、地膜覆盖、工厂化育秧、保护地栽培、病虫害防治、机械化耕作等一大批科研成果得以在生产上推广运用。近几年来，随着农产品的生产向着专业化、规模化、商品化的方向发展，各类专业户的涌现，广大农民不再满足产量增加，更加注重农产品的优质、高效生产及其产后精深加工增值。于是，农作物新品种及其配套技术、畜禽杂交优势利用及其规范化饲养技术、配合饲料、网箱围栏养鱼、特种畜禽水产动物养殖、农产品深加工等先进实用技术，通过“二传手”的传播和科技示范户的作用，日益深入农户；农村市场经济体系的建设



和农业产业结构的战略性调整，不仅使广大农民迫切需要新的知识和新的技术，而且对各类农业技术推广人员的知识结构和科技示范户、专业户的技能水平，提出了新的更高的要求。

新世纪即将到来。为了实现党的十五大提出的 2010 年建设有中国特色社会主义新农村的发展目标，加快推动农村两个文明的建设步伐，中国农业出版社出版了这套国家“九五”重点图书——《农技员丛书》，希望对各类广大农业技术推广人员汲取新的农业科技知识和信息，提高农业技术水平，指导九亿农民依靠科技勤劳致富奔小康有所帮助。

《农技员丛书》的内容，涵盖农业科技的方方面面，包括农作物种植、果树、蔬菜、花卉、食用菌、植物保护、土壤肥料、农业机械、畜牧、兽医、水产等十多个专业的新知识、新信息、新技术、新成果。广大农技员可通过社会化服务的手段，对地（市）、县（区）、乡镇各类农技站进行技术指导；科技示范户、专业户也可通过举办各种形式的培训班、现场指导，向农民传播和普及这些新技术，从而加快我国农业科技成果的转化进程，依靠科技进步，促进我国农业现代化的建设。

2000 年 8 月



序 言

当前,我国农业和农村经济发展已进入了一个新的发展阶段。为了适应新的形势要求,需要对农业和农村经济结构进行战略性调整,开辟农民增收的新途径和新领域,这是今年和今后一个时期农业和农村经济工作的中心任务。

推进农业和农村经济结构的战略性调整,必须坚持面向市场、因地制宜和充分尊重农民的自主权的原则。在此基础上,农业科技必须面向农业和农村经济结构的战略性调整。要重点开发和推广以良种为主的优质高效高产种养技术、以农产品精深加工增值为主的保鲜贮藏及综合利用技术、以生物措施为重点的生态环境建设技术和以节水灌溉为重点的农业降耗增效技术,逐步建立具有世界先进水平的农业科技创新体系,高效率转化科研成果的技术推广体系,不断提高农民科学文化素质的农业教育培训体系。

农业技术推广体系是农业社会化服务体系和国家对农业支持保护体系的重要组成部分,是实施科教兴农战略的重要载体。经过多年努力,我国已初步形成了比较健全的农业技术推广网络,农业技术推广事业有了长足的发展。各级农业技术推广机构在农业技术引进、试验示范和推广应用,开展技术培训和咨询,提高广大农民文化科学素质,推动农业和农村经济发展等方面,发挥了不可替代的作用。特别是《中华人民共和国农业技术推广法》的颁布实施,充分调动了广大农业科技推广人员的积极性,他们深入农业生产第一线直接为农民服务,加速了农业科研成果的转化与应用,为确保农业和农村经济稳定



发展做出了积极贡献。但是，在一些地方，基层农业技术推广机构还存在着人员素质不高等的突出问题，严重影响了农业技术推广体系的稳定和农业技术推广事业的发展。

解决当前农业技术推广体系中存在的一些问题，要认真贯彻落实国务院办公厅转发的《关于稳定基层农业技术推广体系的意见》，进一步稳定农技推广队伍；积极转变农技推广和服务机制；加强农技员培训工作，提高人员素质；大力推广先进实用技术，支持农业结构调整；有关单位要做好农业实用技术的宣传、传播工作。

基于以上要求，中国农业出版社坚持为发展农业、振兴农村经济、农民增收服务的宗旨，以帮助地（市）、县（区）、乡镇各类农技员知识更新和提高农村专业户掌握先进技术使用的水平为出发点，在农业部有关司局和全国农业技术推广服务中心、全国畜牧兽医总站、全国水产技术推广总站、农业部农业机械化技术开发推广总站等单位支持下，组织了农业科研、院校、推广单位的具有知识渊博、实践经验丰富的专家、学者、推广人员编写了《农技员丛书》。该套丛书的内容涉及到种植业、养殖业、农业机械等十多个专业的新技术、新知识、新成果、新信息，具有科学性、先进性、可操作性特点，它的出版将对百万农技员和千万农村专业户汲取新的农业科技知识和信息，提高农技水平起到积极的作用；同时，广大农技员通过各种形式搞好先进实用技术推广和农民科技培训，一定能够在加快农业科技成果的转化，推动农业生产和农村经济增长中发挥巨大作用，从而为我国农业现代化建设作出新的贡献。

中华人民共和国农业部部长

陈瑞华

2000年8月



前 言

肥料是蔬菜作物的“粮食”。合理施肥既能维持和提高菜地土壤肥力，又能增加蔬菜产量和改善产品品质。近年来，随着效益农业的发展，菜地面积不断扩大，蔬菜施肥的种类和用量发生了很大变化，出现了有机肥料用量骤减，化学肥料，特别是化学氮肥的超量施用，使许多菜地产生土壤酸化、盐渍化及养分失调等障碍，严重地影响了蔬菜产量和品质。

为使蔬菜生产能高产、优质、低耗，同时又能不断地提高土壤肥力，我们在收集国内外有关资料基础上，并结合多年从事蔬菜营养和施肥研究成果，编写成《蔬菜施肥指南》一书。全书在阐述蔬菜营养特点的基础上，着重介绍了48种蔬菜需肥特点、土壤条件与施肥技术，并对保护地蔬菜土壤较为普遍的养分失调、“盐害”、“酸害”、“气害”与连作障碍，蔬菜持续高产土壤的培育，以与近年在生产上应用的施肥新技术，作了较为详尽介绍。全书内容新颖、技术实用、可读性强。它既可供农业技术人员和广大农户阅读，又可供农业院校师生参考。

在编写本书过程中，由于强调实用性和可操作性，因此介绍了一般情况下的蔬菜施肥技术。所以，在具体应用时还应根据当地的天气条件、土壤肥力水平与蔬菜品种特性进行适当调整。

本书在编写过程中，得到浙江大学环境与资源学院有关领导的热情支持，在此表示衷心感谢。同时对本书引证资料的作者深表敬意和感激。由于编者水平有限，书中难免有错误和不

当之处，诚恳希望各方人士提出批评指示。

马国瑞
2000年5月



目 录

出版说明

序 言

前 言

第一章 蔬菜作物的需肥特点与土壤环境 1

一、蔬菜作物需肥特点 1

(一) 蔬菜是喜肥作物 1

(二) 蔬菜是喜硝态氮作物 3

(三) 蔬菜是嗜钙作物 3

(四) 蔬菜含硼量高 4

二、土壤条件对蔬菜吸收养分的影响 5

(一) 土壤温度 5

(二) 土壤通气性 5

(三) 土壤酸碱度 7

(四) 土壤水分 8

(五) 土壤中离子间的相互作用 9

第二章 各类蔬菜营养特性及施肥技术 11

一、白菜类蔬菜营养特性与施肥技术 11

(一) 大白菜营养特性与施肥技术 11

(二) 结球甘蓝营养特性与施肥技术 18

(三) 花椰菜营养特性与施肥技术 25

(四) 叶用芥菜营养特性与施肥技术 28

(五) 茎用芥菜(榨菜)营养特性与施肥技术	29
二、茄果类蔬菜营养特性与施肥技术	34
(一) 番茄营养特性与施肥技术	34
(二) 辣椒(包括甜椒)营养特性与施肥技术	41
(三) 茄子营养特性与施肥技术	47
三、瓜类蔬菜营养特性与施肥技术	52
(一) 黄瓜营养特性与施肥技术	53
(二) 冬瓜营养特性与施肥技术	60
(三) 西瓜营养特性与施肥技术	63
(四) 甜瓜营养特性与施肥技术	68
(五) 南瓜营养特性与施肥技术	70
(六) 丝瓜营养特性与施肥技术	72
(七) 苦瓜营养特性与施肥技术	73
(八) 佛手瓜营养特性与施肥技术	75
四、豆类蔬菜营养特性与施肥技术	78
(一) 菜豆营养特性与施肥技术	79
(二) 毛豆营养特性与施肥技术	82
(三) 豌豆营养特性与施肥技术	84
(四) 豇豆营养特性与施肥技术	86
五、薯芋类蔬菜营养特性与施肥技术	87
(一) 马铃薯营养特性与施肥技术	87
(二) 芋艿营养特性与施肥技术	90
(三) 生姜营养特性与施肥技术	95
六、根菜类蔬菜营养特性与施肥技术	100
(一) 萝卜营养特性与施肥技术	100
(二) 胡萝卜营养特性与施肥技术	106
七、绿叶蔬菜营养特性与施肥技术	109
(一) 芹菜营养特性与施肥技术	109



(二) 莴苣营养特性与施肥技术	111
(三) 菠菜营养特性与施肥技术	115
八、葱蒜类蔬菜营养特性与施肥技术	117
(一) 大蒜营养特性与施肥技术	117
(二) 洋葱营养特性与施肥技术	121
(三) 大葱营养特性与施肥技术	125
(四) 韭菜营养特性与施肥技术	127
九、水生蔬菜营养特性与施肥技术	130
(一) 莲藕营养特性与施肥技术	131
(二) 茭白营养特性与施肥技术	133
(三) 慈菇营养特性与施肥技术	137
(四) 荸荠营养特性与施肥技术	139
(五) 茼菜营养特性与施肥技术	141
(六) 菱营养特性与施肥技术	142
十、多年生蔬菜营养特性与施肥技术	144
(一) 竹笋营养特性与施肥技术	144
(二) 黄花菜营养特性与施肥技术	148
(三) 百合营养特性与施肥技术	153
(四) 芦笋营养特性与施肥技术	157
(五) 草莓营养特性与施肥技术	161
十一、食用菌营养特性与施肥技术	165
(一) 食用菌营养特性与施肥的 基本知识	165
(二) 蘑菇营养特性与施肥技术	169
(三) 香菇营养特性与施肥技术	175
(四) 平菇营养特性与施肥技术	178
(五) 金针菇营养特性与施肥技术	181
(六) 黑木耳营养特性与施肥技术	185



第三章 保护地蔬菜主要营养障碍及防治措施	188
一、土壤养分障碍及防治措施	188
(一) 土壤养分障碍	188
(二) 防治措施	189
二、土壤盐分障碍及防治措施	191
(一) 土壤盐分升高的原因	191
(二) 土壤盐分变化特点	192
(三) 防治措施	193
三、土壤连作障碍及防治措施	195
(一) 连作障碍的发生原因	195
(二) 防治措施	196
四、土壤酸化及防治措施	198
(一) 土壤酸化原因	198
(二) 防治措施	199
五、气体危害及防治措施	200
(一) 氨气危害及防治措施	200
(二) 亚硝酸气危害及防治措施	201
(三) 二氧化硫危害及防治措施	201
(四) 农膜挥发性气体危害及防治措施	202
第四章 蔬菜持续高产土壤的培育	203
一、蔬菜高产土壤的基本条件	203
(一) 土层深厚、团粒结构好	203
(二) 土壤肥沃、有效养分高	203
(三) 土壤中有害物质少	204
二、蔬菜持续高产土壤的培育	205
(一) 抓好菜地基本建设, 改善土壤物理条件	205



(二) 深耕改土	205
(三) 合理轮作	206
(四) 增施有机肥	206
第五章 蔬菜施肥新技术	208
一、二氧化碳施肥	208
(一) 保护地施用二氧化碳的效果	208
(二) 保护地内二氧化碳浓度变化规律	209
(三) 调节保护地内二氧化碳浓度的措施	209
(四) 注意问题	212
二、滴灌施肥	213
(一) 滴灌施肥优点	213
(二) 滴灌施肥系统	214
(三) 滴灌施肥对水质和肥料的要求	219
(四) 滴灌施肥的步骤	221
(五) 滴灌施肥需注意的问题	221
三、无土栽培技术	222
(一) 无土栽培优点	222
(二) 无土栽培分类	223
(三) 无土栽培营养液配制与管理	226
附录	234
附录 1 蔬菜营养元素缺乏症检索表	234
附录 2 蔬菜叶片中元素含量的缺乏、适量、过剩的 判断标准 *	235
附录 3 常用化学肥料养分含量表	236
附录 4 常用有机肥料养分含量表	238
附录 5 常用肥料可否混合表	240



附录 6 城镇垃圾农用控制标准值 *	241
附录 7 农用污泥中污染物控制标准值	241
主要参考文献	243



第一章 蔬菜作物的需肥特点 与土壤环境

蔬菜作物在生长过程中，除需二氧化碳和水外，还不断从土壤中吸收各种养分，以满足生长的需要。因此，合理施肥，不仅要了解肥料的特性，而且还要考虑蔬菜需肥特点和土壤性质，才能使肥料发挥较大的增产效果。

一、蔬菜作物需肥特点

蔬菜种类繁多，对养分的需求各异，但蔬菜作物与大田作物比较，在营养需肥方面有以下几个明显的特点。

(一) 蔬菜是喜肥作物 与禾谷类作物相比，蔬菜不仅生物量大，而且养分含量高、养分移出量大。据孙廷秀报道(1997)，番茄、辣椒、茄子等茄果类蔬菜的氮、磷、钾含量，比水稻、小麦、玉米要高得多(表1-1)。日本关东东山农事试验场将23种蔬菜的养分平均吸收量，与小麦吸收养分量进行了比较，蔬菜吸氮量比小麦高0.4倍，吸磷量高0.2倍，吸钾量高1.92倍，吸钙量高4.3倍，吸镁量高0.54倍。蔬菜作物与禾本科作物在吸肥上的差异，是由于根系阳离子代换量不同所致。通常，蔬菜作物根系阳离子代换量比禾本科作物高出10~50厘摩尔(+) / 千克干根。因此，吸肥能力强。

当然，不同种类蔬菜的需肥量也有很大差别。按生产1吨