

FARMING

农业种植系列读物

邹彬 邢素丽 编著



农作物测土配方 施肥技术

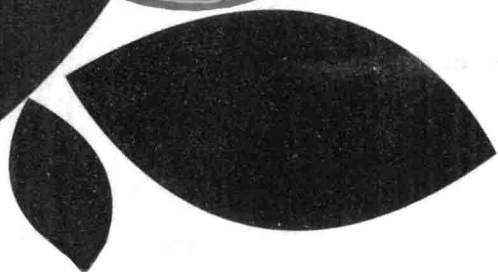
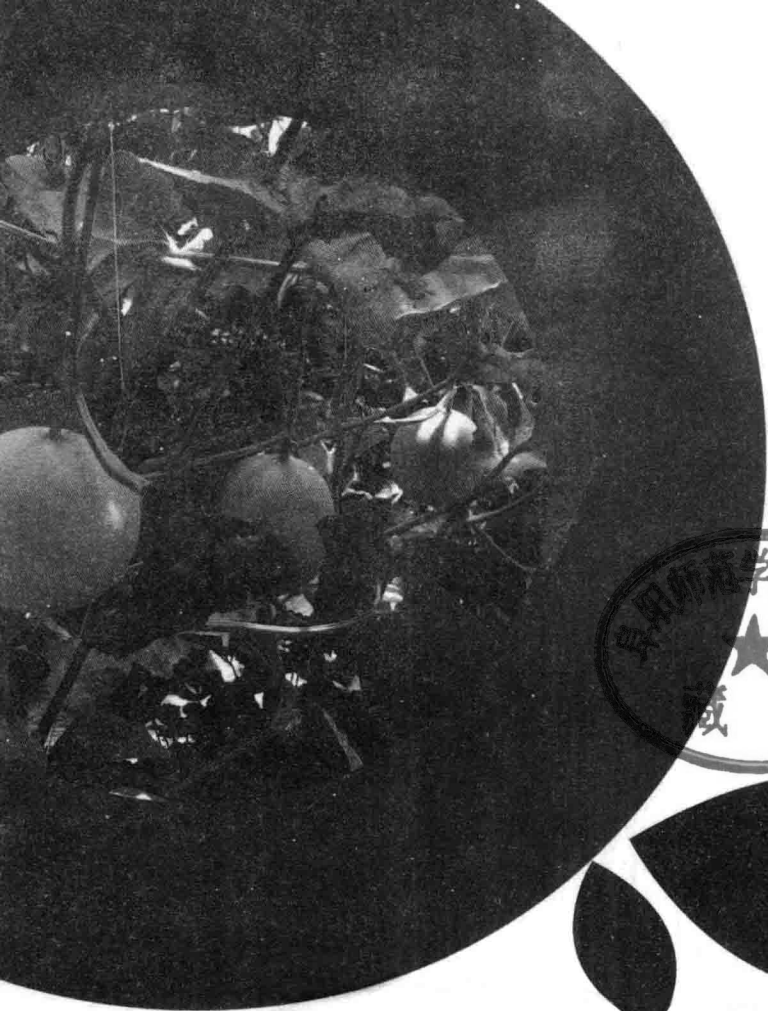
NONGZUOWU CETU PEIFANG SHIFEI JISHU

河北科学技术出版社

FARMING

农业种植系列读物

邹彬 邢素丽 编著



农作物测土配方 施肥技术

河北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

农作物测土配方施肥技术 / 邹彬, 邢素丽编著. --
石家庄: 河北科学技术出版社, 2013. 12

ISBN 978-7-5375-6586-8

I. ①农… II. ①邹… ②邢… III. ①土壤肥力-测定②作物-施肥-配方 IV. ①S158.2②S147.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 269195 号

农作物测土配方施肥技术

邹 彬 邢素丽 编著

出版发行 河北科学技术出版社

地 址 石家庄市友谊北大街 330 号(邮编:050061)

印 刷 北京楠萍印刷有限公司

开 本 910×1280 1/32

印 张 7

字 数 140 千

版 次 2014 年 2 月第 1 版

2014 年 2 月第 1 次印刷

定 价 25.80 元

P

reface



序

推进社会主义新农村建设，是统筹城乡发展、构建和谐社会的重要部署，是加强农业生产、繁荣农村经济、富裕农民的重大举措。

那么，如何推进社会主义新农村建设？科技兴农是关键。现阶段，随着市场经济的发展和党的各项惠农政策的实施，广大农民的科技意识进一步增强，农民学科技、用科技的积极性空前高涨，科技致富已经成为我国农村发展的一种必然趋势。

当前科技发展日新月异，各项技术发展均取得了一定成绩，但因为技术复杂，又缺少管理人才和资金的投入等因素，致使许多农民朋友未能很好地掌握利用各种资源和技术，针对这种现状，多名专家精心编写了这套系列图书，为农民朋友们提供科学、先进、全面、实用、简易的致富新技术，让他们一看就懂，一学就会。

本系列图书内容丰富、技术先进，着重介绍了种植、养殖、职业技能中的主要管理环节、关键性技术和经验方法。本系列图书贴近农业生产、贴近农村生活、贴近农民需要，全面、系统、分类阐述农业先进实用技术，是广大农民朋友脱贫致富的好帮手！

中国农业大学教授、农业规划科学研究所所长
设施农业研究中心主任

张天杞

2013年11月

F

oreword

前言

农业是国民经济的基础，是国家稳定的基石。党中央和国务院一贯重视农业的发展，把农业放在经济工作的首位。而发展农业生产，繁荣农村经济，必须依靠科技进步。为此，我们编写了这套系列图书，帮助农民发家致富，为科技兴农再做贡献。

本系列图书涵盖了种植业、养殖业、加工和服务业，门类齐全，技术方法先进，专业知识权威，既有种植、养殖新技术，又有致富新门路、职业技能训练等方方面面，科学性与实用性相结合，可操作性强，图文并茂，让农民朋友们轻轻松松地奔向致富路；同时培养造就有文化、懂技术、会经营的新型农民，增加农民收入，提升农民综合素质，推进社会主义新农村建设。

本系列图书的出版得到了中国农业产业经济发展协会高级顾问祁荣祥将军，中国农业大学教授、农业规划科学研究所所长、设施农业研究中心主任张天柱，中国农业大学动物科技学院教授、国家资深畜牧专家曹兵海，农业部课题专家组首席专家、内蒙古农业大学科技产业处处长张海明，山东农业大学林学院院长牟志美，中国农业大学副教授、团中央青农部农业专家张浩等有关领导、专家的热忱帮助，在此谨表谢意！

在本系列图书编写过程中，我们参考和引用了一些专家的文献资料，由于种种原因，未能与原作者取得联系，在此谨致深深的歉意。敬请原作者见到本书后及时与我们联系（联系邮箱：tengfeiwenhua@sina.com），以便我们按国家有关规定支付稿酬并赠送样书。

由于我们水平所限，书中难免有不妥或错误之处，敬请读者朋友们指正！

编 者



CONTENTS

目 录

第一章 测土配方与施肥技术概论

第一节 测土配方施肥概述	2
一、测土配方施肥的概念	3
二、测土配方施肥的基本内容	6
三、测土配方施肥应遵的原则	6
第二节 测土配方施肥的基本理论	7
一、植物矿质营养学说	7
二、营养元素同等重要与不可替代律	8
三、土壤肥力是决定作物产量的基础	9
四、养分归还(补偿)学说	10
五、最小养分律	12
六、限制因子律	14
七、报酬递减律	15
八、因子综合作用律	15
第三节 测土配方施肥技术的发展及问题	16



一、测土配方施肥技术的发展	16
二、测土配方施肥中要考虑的问题	20
第四节 测土配方施肥的意义	23

第二章 测土配方施肥技术的实施

第一节 配方及配方肥的加工与购置	26
一、配方确定	26
二、配方肥加工	27
三、按方购肥	28
四、校正配方	29
第二节 测土配方施肥的实施方法	30
一、土壤养分丰缺指标法	30
二、“土壤临界值”配方施肥法	31
三、“养分平衡法”	32
四、土壤、植株快速测试优化推荐施肥	34
第三节 测土施肥的主要步骤	35
一、田间土壤样品的采集	35
二、实验室土壤测试与质量控制	36
三、土壤测试结果的解释与说明	37
四、肥料用量推荐	38
第四节 测土配方施肥的效果评价	39
一、测土配方施肥效果评价的常用指标	39
二、测土配方施肥的实际效果	40
第五节 测土配方施肥的示范推广	41



一、制定切实可行的配方施肥技术	41
二、试验、示范、推广相结合	42
三、搞好技术培训	43
四、加强对测土配方施肥工作的领导	43
五、加大对测土配方施肥的投入	43
第六节 测土配方施肥的宣传培训	44
一、一般的技术培训	44
二、技术实践对人才的培养	48
第七节 土壤采集与测试	53
一、土壤调查与取样	54
二、土样制备	59
三、土壤测试	60
四、土壤样品的制备和保存	64

第三章 粮食作物测土配方与施肥技术

第一节 小麦配方与施肥技术	68
一、冬小麦配方施肥技术	68
二、春小麦配方施肥技术	72
第二节 水稻配方施肥技术	73
第三节 高粱配方施肥技术	76
一、高粱的经济价值和生产概况	76
二、高粱对养分的需求规律	77
三、高粱配方施肥的方法	78
第四节 荞麦配方与施肥技术	80



一、荞麦的施肥原则	80
二、荞麦配方施肥的方法	80
第五节 玉米配方与施肥技术	83
第六节 红薯配方与施肥技术	85
一、甘薯的需肥特征	85
二、甘薯施肥技术	88

第四章 经济作物测土配方与施肥技术

第一节 棉花配方与施肥技术	94
一、棉花生长发育、养分吸收规律	94
二、棉花测土配方施肥的原则和主要环节	95
三、棉花测土配方施肥的其他方法	98
第二节 烟草配方与施肥技术	102
第三节 大豆配方与施肥技术	103
一、大豆的需肥特点	104
二、大豆施肥技术	108
第四节 油菜配方施肥技术	112
一、油菜养分吸收规律	112
二、油菜施肥技术	114
三、油菜施肥案例	116
第五节 花生配方与施肥技术	118
一、花生的需肥特点	119
二、花生总的施肥原则	122
三、花生施肥存在的问题	122



四、花生的配方施肥技术	123
第六节 茶树配方与施肥技术	126
一、茶树配方施肥的原则	126
二、茶树配方施肥的技术要点	127
第七节 甘蔗配方与施肥技术	130
一、甘蔗的营养特性	130
二、甘蔗的施肥技术	132

第五章 蔬菜测土配方与施肥技术

第一节 萝卜配方施肥技术	134
一、生长发育及对环境条件的要求	134
二、栽培要点与配方施肥技术	138
第二节 马铃薯配方与施肥技术	148
第三节 莲藕配方与施肥技术	150
一、生长发育及对环境条件的要求	151
二、栽培要点与配方施肥技术	153
第四节 豌豆配方与施肥技术	158
一、豌豆配方施肥的方法	158
二、干旱区豌豆的配方施肥	159
三、山区秋豌豆的配方施肥	159
四、露地高产栽培食苗豌豆的配方施肥	160
第五节 黄瓜配方施肥技术	160
一、生长发育及对环境条件的要求	161
二、栽培要点与配方施肥技术	163



第六节 大白菜配方施肥技术	174
第七节 番茄配方施肥技术	176
一、番茄的营养特性	176
二、番茄的施肥技术	178

第六章 果树测土配方与施肥技术

第一节 桃树配方与施肥技术	180
第二节 西瓜配方与施肥技术	183
一、西瓜的营养特性	183
二、西瓜的施肥技术	186
第三节 苹果树配方施肥技术	189
一、苹果树施肥的原则	189
二、氮磷钾肥的合理用量与配比	190
第四节 香蕉配方与施肥技术	194
一、香蕉的营养特性	194
二、香蕉的施肥技术	195
第五节 梨树配方施肥技术	202
第六节 葡萄配方与施肥技术	205
一、葡萄的营养特性	205
二、不同时期施肥的方法	208
三、不同肥料的施用	211



农作物测土配方施肥 技术

第一章 测土配方与施肥 技术概论



第一节 测土配方施肥概述

土壤是农作物的根基，土壤给植物提供了 60% ~ 70% 的养分。土壤中含有很多植物生长所需要的养分，主要有三类：第一类养分在土壤中的含量较少，而农作物对它们的吸收利用量却较多，为氮、磷、钾，这三种被称为大量元素；第二类养分在土壤中的含量较多，而农作物对它们的需要量却较少，为钙、镁、硫，这三种被称为中量元素；第三类养分在土壤中的含量很少，农作物对它们的需求也很少，为铜、铁、硼、锰、锌、钼、氯，这些被称为微量元素。以上营养成分，在农作物的生长发育过程中都是必不可少的。如果土壤中的这些养分含量不足，就要对作物进行施肥以满足其成长的需要，达到作物需肥和供肥之间的平衡。目前有多种有效的施肥手段，测土配方施肥技术就是其中的一种，这种技术协调了作物对养分的需求、土壤的供应和施肥补充这三方面的关系，对作物生长所需的各种养分实现了全面、均衡的供给，最终实现节支增效、优质高产的目的。测土配方施肥技术的实施有助于培养农民科学施肥的习惯，有助于提高对肥料的利用效率，有助于降低农民的购肥成本，此外，测土配方施肥技术对保障农产品的质量和实现农业可持续发展等都有极其重要的作用。因此，了解测土配方施肥技术并加以利用对农民朋友来说很有必要。



一、测土配方施肥的概念

在农作物的生产过程中，土壤、肥料和作物之间存在着密切的关系，配方施肥技术将这三者的关系进行了综合考虑，这种技术的提出基于合理施肥，并结合了我国农业生产的实际。配方施肥有三类方法：测土施肥法、作物营养诊断法和肥料效应函数法。其中，测土施肥法重点强调以有效养分在土壤中的含量为依据，在播前确定所要施用肥料的种类以及合适的施肥方法，这些方法要求施肥量要与产量相适应，以达到经济合理的目的。

在运用测土配方施肥法之前，要先进行土壤测试和肥料田间试验，这些是该方法得以运用的基础。然后，要根据土壤养分的供应能力、作物对土壤养分的需求规律以及肥料效应，以有机肥料的合理施用为基础，确定氮、磷、钾及微量元素肥料的施用数量、施用方法和施用时期。“产前定肥”是测土配方施肥的特征，即在产前确定肥料的种类和数量。

在产前确定肥料的适宜用量，要全面考虑“土壤供肥性能（土壤条件）”、“作物需肥规律（植物营养）”以及“肥料效应（肥料）”，这三个方面是确定肥料的适宜用量的客观依据，而其确定要综合运用现代农业科技成果。图 1-1 反映了这三个方面的关系。

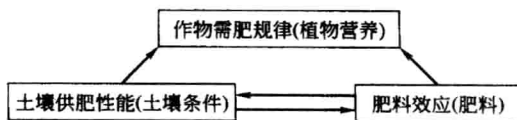


图 1-1 作物、土壤、肥料关系示意图



土壤供肥和施肥，其目的都是满足作物生长的需要。作物对肥料的需求量一般来说是相对固定的，相对于土壤供肥来说，施肥只是起到一个调剂作用，因此，掌握土壤的供肥能力是关键。肥料的施用量决定于这种调剂的程度。土壤供肥的性能好，则施肥量可以减少；反之，如果土壤的供肥性能差，施肥量则应增加。但要处理好这三者之间的关系，并不像图中所示的那样简单，它们处在动态平衡中，要确定适宜的施肥量，必须先协调好以上三者之间的关系，配方施肥的主要课题就在于此。

测土配方施肥包括三个方面的内容，是一个完整的技术体系。

1. 测土 为了充分掌握土壤的肥力状况，为确定肥量配方提供基础数据，要用实验室常规分析或速测的方法，测定土壤中有效的氮、磷、钾的含量。

2. 配方 肥料配方分为三个步骤：第一，明确作物种类、产量水平、养分的需求量、土壤能提供养分的数量；第二，确定需要补充的养分量；第三，确定施肥的品种、各种肥料最适宜的施用量，这就是在“产前”形成要施用的肥料“配方”。

3. 施肥 施肥是对已确定的“配方”执行，以实现农作物的保证目标产量。施肥主要考虑以下两个方面：

①根据植物对营养需求的特点和土壤的条件，确定基肥施用量和追肥的比例、次数以及每次的追肥量。表 1-1 为某农户露地和保护地的黄瓜肥料分配情况。



表 1-1 某农户露地黄瓜氮、钾肥分配表（占肥料总量的比例）

养分	基肥	追肥			
		苗肥	初花期	初瓜期	盛瓜期
氮	—	10% (1 次)	10% (1 次)	20% (1 次)	60% (2~3 次)
钾	40%	—	10% (1 次)	20% (1 次)	30% (1~2 次)

②注意肥料的施用时期、施用部位（如深施还是表施）和施用方法（集中施、撒施、根外追肥等），以减少肥料的浪费和充分发挥肥料作用，实现农作物的增产。

以有机肥为基础，这是测土配方施肥时的原则，必须注意。化肥对维持和提高土壤肥力起不到多少作用，它只能提高土壤养分的浓度。因此，为了实现土地的可持续利用和农业生产的可持续法则，必须坚持“用地养地结合、有机无机结合”的工作方针，做到“用、养兼顾”。

我国测土配方施肥技术的推广进度缓慢，这是因为缺乏推广的力度和资金的支持。进入 21 世纪，推广配方施肥技术受到了高度重视，2005 年中央一号文件提出，应大力推广测土配方施肥技术，农业部在全国范围内开展推广测土配方施肥技术的行动，在全国建立测土配方示范县，通过实施测土配方施肥技术，减少化肥的不合理施用，节本增效 120 多亿元，抑制了肥料价格的上涨，保障了农业生产，促进了农业科技进步，并且使农业综合生产能力得到提高。

二、测土配方施肥的基本内容

测土配方施肥源于测土施肥和配方施肥。测土施肥要以土壤中不同养分的含量和作物吸收量为依据来决定施肥多少。测土施肥本身包括配方施肥，而且得到的“配方”更确切、客观。除了进行土壤养分测定，配方施肥还要进行大量的田间试验，获得肥料效应函数等，这些内容测土施肥都没有。虽然配方施肥和测土施肥的侧重面有所不同，但它们的目的一致，所以也被概括地称为测土配方施肥。土壤养分的测定、施肥方案的制订以及正确施用肥料是“测土配方施肥”的基本内容。

测土配方施肥有九项重点内容：土壤测试；田间试验；校正试验；配方设计；配方加工；技术创新；宣传培训；效果评价；示范推广。

三、测土配方施肥应遵的原则

测土配方施肥主要有三条原则：



第一，将有机与无机结合起来，实施配方施肥一定要以有机肥料为基础。土壤肥沃程度的重要指标就是其中含有多少有机质。增施有机肥料的作用是增加土壤有机质含量，改善土壤理化性状，增强土壤