

新型农民阳光培训教材

农作物测土配方施肥实用技术

宋远平 肖廷库 齐立权 主编



科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS

责任编辑 鲍黎钧



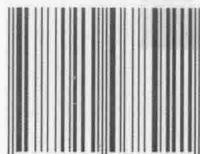
新型农民阳光培训教材

- 畜禽用药实用技术
- 农作物测土配方施肥实用技术
- 蔬菜测土配方施肥新技术
- 农作物秸秆综合利用技术
- 蔬菜植保员培训教程
- 农产品加工培训教程
- 新编农药安全使用技术
- 农民专业合作社财务管理与会计
- 园林绿化工培训教程
- 农产品加工机械原理
- 优质烟草生产实用技术
- 果树测土配方施肥新技术
- 农机技术指导员培训读本
- 农民信息员培训教程
- 农艺工培训教程
- 植保排灌机械的使用与维修
- 乡村旅游开发与经营
- 农机营销员入门必读
- 新型农民创业知识培训读本



www.cspbooks.com.cn

ISBN 978-7-110-07892-1



9 787110 078921 >

定价：15.00元

新型农民阳光培训教材

农作物测土配方施肥 实用技术

宋远平 肖廷库 齐立权 主编

科学普及出版社
• 北 京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

农作物测土配方施肥实用技术/宋远平, 肖廷库, 齐立权主编. —北京: 科学普及出版社, 2013. 2

(新型农民阳光培训教材)

ISBN 978-7-110-07892-1

I. ①农… II. ①宋…②肖…③齐… III. ①土壤肥力-测定-技术培训-教材②作物-施肥-配方-技术培训-教材 IV. ①S158.2②S147.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 259443 号

责任编辑 鲍黎钧

封面设计 鲍 萌

责任校对 王小宁

责任印制 张建农

出版发行 科学普及出版社

地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号

邮 编 100081

发行电话 010-62173865

传 真 010-62179148

投稿电话 010-62176522

网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 850mm×1168mm 1/32

字 数 84 千字

印 张 4.25

版 次 2013 年 2 月第 1 版

印 次 2013 年 2 月第 1 次印刷

印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司

书 号 ISBN 978-7-110-07892-1/S. 517

定 价 15.00 元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

前 言

测土配方施肥是一项系统工程,工作量大,涉及面广,技术性较强。测土配方施肥项目的顺利开展可以为县(市、区)提供重要的技术支撑。一是促进了粮食增产,节本增效明显;二是促进了农业可持续发展,有效地解决了盲目施肥和施肥结构不合理问题,注意控氮、减磷和补钾等措施,合理施用有机肥,提高了肥料的利用率;三是促进了施肥观念转变,提高了农民科学施肥的意识,许多传统施肥观念逐步改变,“缺什么补什么”、“缺多少补多少”的科学施肥观念深入农民心中;四是促进了土肥技术推广体系的建设,基层土肥技术人员知识得到了充实,技术得到了更新和提高,化验室建设得到了充实和完善,土肥科技队伍建设得到了加强。

本书汇编了最新的测土配方施肥技术规范,介绍了肥料基本知识、主要肥料品种与使用方法,主要作物推荐施肥等。

由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

编 委 会

主 编 宋远平 肖廷库 齐立权

副主编 黎 剑 田英才 刘维正

陈家轩 李芳功 杨 芳

编 委 邓 强 胡云生 胡朝兴

王兴国 孙博林 杨艳杰

目 录

第一章 测土配方施肥技术基础知识	1
第一节 测土配方施肥概述	1
第二节 土壤样品的采集和制备	2
第三节 植物样品的采集与制备	9
第二章 实验室装备及相关实践方法	12
第一节 实验室装备	12
第二节 配方设计方法	19
第三节 数据库建立的措施	25
第四节 耕地地力评价方法	28
第五节 田间试验	31
第六节 示范推广及效果评价	36
第三章 肥料的使用	40
第一节 肥料基础知识	40
第二节 有机肥料与使用	46
第三节 微量元素肥料与使用	57
第四节 中量元素肥料与使用	66
第五节 大量元素肥料与使用	73
第六节 其他肥料	83

第四章 科学合理施肥	90
第一节 科学合理施肥基础知识	90
第二节 几种常见肥的使用	94
第五章 常见农作物推荐施肥	98
第一节 主要水果类作物	98
第二节 主要蔬菜类作物	102
第三节 主要粮食和经济作物	107
附 录	112
参考文献	128

第一章 测土配方施肥技术基础知识

第一节 测土配方施肥概述

一、什么是测土配方施肥

根据作物需肥规律、土壤供肥性能和肥料效应，以肥料田间试验、土壤测试为基础，在合理施用有机肥料的基础上，提出氮、磷、钾及中、微量元素等肥料的施用品种、数量、施肥时期和施用方法。测土配方施肥主要围绕“测土、配方、配肥、供肥、施肥指导”5个环节和开展“野外调查、采样测试、田间试验、配方设计、配方加工、示范推广、宣传培训、数据库建设、耕地地力评价、效果评价和技术研发”11项工作。

二、野外调查

1. 调查对象

取样点所属村组人员和地块所属农户。

2. 调查内容

通过开展野外调查和取样地块农户调查，掌握耕地立地条件、土壤理化性状与施肥管理水平。

3. 调查原则

收集整理第二次土壤普查资料与野外定点采样调查相结合，典型农户调查与随机抽样调查相结合。

第二节 土壤样品的采集和制备

测土是制定肥料配方的重要依据。按照农业部统一的测土配方施肥技术规范和要求进行采样和分析化验,并根据需要开展植株样品分析,为制定配方和田间校验试验提供基础数据。另外,选择有代表性的采样点,对测土配方施肥效果进行跟踪调查。

一、土壤样品采集

土壤样品采集应具有代表性和可比性,并根据不同分析项目采取相应的采样和处理方法。

1. 采样前准备

采样人员要具有一定采样经验,熟悉采样方法 and 要求,了解采样区域农业生产情况。采样前,要收集采样区域土壤图、土地利用现状图、行政区划图等资料绘制样点分布图,制订采样工作计划。准备 GPS、采样工具、采样袋(布袋、纸袋或塑料网袋)、采样标签等。

(1) 采样点的确定。采样点的确定应在全县范围内统筹规划。在采样前,综合土壤图、土地利用现状图和行政区划图,并参考第二次土壤普查采样点位图确定采样点位,形成采样点位图。实际采样时严禁随意变更采样点,若有变更须注明理由。其中,用于耕地地力评价的土样样品采样点在全县范围内布设,采样数量应为总采样数量的 10%~15%,但不得少于 400 个,并在第一年全部完成耕地地力评价的土壤采样工作。

(2) 采样点数量的确定。要保证足够的采样点,使之能代表采样单元的土壤特性。采样必须多点混合,每个样品取 15~20 个样点。

(3) 采样路线的确定。采样时应沿着一定的线路,按照“随机”、“等量”和“多点混合”的原则进行采样。一般采用“S”

形布点采样。在地形变化小、地力较均匀、采样单元面积较小的情况下,也可采用“梅花”形布点取样。要避开路边、田埂、沟边、肥堆等特殊部位。蔬菜地混合样点的样品采集要根据沟、垄面积的比例确定沟、垄采样点数量。

(4) 采样方法的确定。每个采样点的取土深度及采样量应均匀一致,土层上层与下层的比例要相同。取样器应垂直于地面入土,深度相同。用取土铲取样应先铲出一个耕层断面,再平行于断面取土。所有样品都应采用不锈钢取土器采样。

(5) 采样深度的确定。大田采样深度为 0~20 厘米,果园采样深度和路线、按照《亚热带果树营养诊断样品采集技术规范》(DB35/T 742-2007) 要求进行采集。用于土壤无机氮含量测定的采样深度应根据不同作物、不同生育期的主要根系分布深度来确定。

2. 采样单元的划分

根据土壤类型、土地利用、耕作制度、产量水平等因素,将采样区域划分为若干个采样单元;每个采样单元的土壤性状要尽可能均匀一致。

平均每个采样单元为 6.7~13.3 公顷(100~200 亩)。平原区、大田作物每 6.7~33.3 公顷(100~500 亩)采一个样,丘陵区、大田园艺作物每 2~5 公顷(30~80 亩)采一个样,温室大棚作物每 30~40 个棚室或 1.3~1.7 公顷(20~40 亩)采一个样。为便于田间示范跟踪和施肥分区,采样集中在位于每个采样单元相对:中心位置的典型地块(同一农户的地块),采样地块面积为 0.07~0.67 公顷(1~10 亩)。有条件的地区,可以农产地块为土壤采样单元。采用 GPS 定位,记录经纬度,精确到 0.1 分。

3. 采样时间的确定

(1) 采样时间。在作物收获后或播种施肥前采集,一般在秋后。设施蔬菜在晾棚期采集。果园在果品采摘后的第一次施肥前

采集，幼树及未挂果果园，应在清园扩穴施肥前采集。进行氮肥追肥推荐时，应在追肥前或作物生长的关键时期采集。

(2) 采样周期。同一采样单元，无机氮及植株氮营养快速诊断每季或每年采集一次；土壤有效磷、速效钾等一般 2~3 年采集一次；中、微量元素一般 3~5 年采集一次。

4. 样品的处理

(1) 样品量。混和土样以取土 1 千克左右为宜（用于推荐施肥的 0.5 千克，用于田间试验和耕地地力评价的 2 千克以上，长期保存备用），可用四分法将多余的土壤弃去。方法是将采集的土壤样品放在盘子里或塑料布上，弄碎、混匀，铺成正方形，画对角线将土样分成 4 份，把对角的两份分别合并成 1 份，保留 1 份，弃去 1 份。如果所得的样品依然很多，可再用四分法处理，直至所需数量为止。

(2) 样品标记。采集的样品放入统一的样品袋，用铅笔写好标签，内外各 1 张。

二、土壤样品制备

1. 风干样品

从野外采回的土壤样品要及时放在样品盘上，摊成薄薄一层，置于干净整洁的室内通风处自然风干，严禁暴晒，并注意防止酸、碱等气体及灰尘的污染。风干过程中要经常翻动土样并将大土块捏碎以加速干燥，同时剔除侵入体。

风干后的土样按照不同的分析要求研磨过筛，充分混匀后，装入样品瓶中备用。瓶内外各放标签一张，写明编号、采样地点、土壤名称、采样深度、样品粒径、采样日期、采样人及制样时间、制样人等项目。制备好的样品要妥善贮存，避免日晒、高温、潮湿和酸碱等气体的污染。全部分析工作结束，分析数据核实无误后，试样一般还要保存 3~12 个月，以备查询；“3414”试验等有价值、需要长期保存的样品，须保存于广口瓶中，用蜡

封好瓶口。

2. 新鲜样品

某些土壤成分如二价铁、硝态氮、铵态氮等在风干过程中会发生显著变化，必须用新鲜样品进行分析。为了能真实反映土壤在田间自然状态下的某些理化性状，新鲜样品要及时送回室内进行处理分析，用粗玻璃棒或塑料棒将样品混匀后迅速称样测定。

新鲜样品一般不宜贮存，如需要暂时贮存，可将新鲜样品装入塑料袋，扎紧袋口，放在冰箱冷藏室或进行速冻保存。

3. 颗粒分析试样

将风干土样反复碾碎，用2毫米孔径筛过筛。留在筛上的碎石称量后保存；同时将过筛的土壤称重，计算石砾质量百分数。将通过2毫米孔径筛的土样混匀后盛于广口瓶内，用于颗粒分析及其他物理性状测定。

若风干土样中有铁锰结核、石灰结核或半风化体，不能用木棍碾碎，应首先将其细心拣出称量保存，然后再进行碾碎。

4. 微量元素分析试样

用于微量元素分析的土样，其处理方法同一般化学分析样品；但在采样、风干、研磨、过筛、运输、贮存等环节，不要接触容易造成样品污染的铁、铜等金属器具。采样、制样推荐使用不锈钢、木、竹或塑料工具，过筛使用尼龙网筛等。通过2毫米孔径尼龙筛的样品可用于测定土壤有效态微量元素。

5. 一般化学分析试样

将风干后的样品平铺在制样板上，用木棍或塑料棍碾压，并将植物残体、石块等侵入体和新生体剔除干净。细小已断的植物须根，可采用静电吸附的方法清除；压碎的土粒用2毫米孔径筛过筛，未通过的土粒重新碾压，直至全部样品通过2毫米孔径筛为止。通过2毫米孔径筛的土样可供pH、盐分、交换性能及有效养分等项目的测定。

将通过2毫米孔径筛的土样用四分法取出一部分继续碾磨，

使之全部通过 0.25 毫米孔径筛，供有机质、全氮、碳酸钙等项目的测定。

三、土壤测试

1. 土壤质地

国际制。指测法或比重计法（粒度分布仪法）测定。

2. 土壤容重

环刀法测定。

3. 土壤水分

1) 土壤含水量。烘干法测定。

2) 土壤田间持水量。环刀法测定。

4. 土壤酸碱度和石灰需要量

1) 土壤 pH 值。土液比 1:2.5，电位法测定。

2) 土壤交换酸。氯化钾交换——中和滴定法测定。

3) 石灰需要量。氯化钙交换——中和滴定法测定。

5. 土壤阳离子交换量

EDTA—乙酸铵盐交换法测定。

6. 土壤水溶性盐分

1) 土壤水溶性盐分总量。电导率法或重量法测定。

2) 碳酸根和重碳酸根。电位滴定法或双指示剂中和法测定。

3) 氯离子。硝酸银滴定法测定。

4) 硫酸根离子。硫酸钡比浊法或 EDTA 间接滴定法测定。

5) 钙、镁离子。原子吸收分光光度计法测定。

6) 钾、钠离子。火焰光度法或原子吸收分光光度计法测定。

7. 土壤氧化还原电位

电位法测定。

8. 土壤有机质

油浴加热重铬酸钾氧化容量法测定。

9. 土壤氮

- 1) 土壤全氮。凯氏蒸馏法测定。
- 2) 土壤水解性氮。碱解扩散法测定。
- 3) 土壤铵态氮。氯化钾浸提——靛酚蓝比色法测定。
- 4) 土壤硝态氮。氯化钙浸提——紫外分光光度计法或酚二磺酸比色法测定。

10. 土壤有效磷

碳酸氢钠或氟化铵—盐酸浸提——钼锑抗比色法测定。

11. 土壤钾

- 1) 土壤缓效钾。硝酸提取——火焰光度计、原子吸收分光光度计法或 ICP 法测定。
- 2) 土壤速效钾。乙酸铵浸提——火焰光度计、原子吸收分光光度计法或 ICP 法测定。

12. 土壤交换性钙镁

乙酸铵交换——原子吸收分光光度计法或 ICP 法测定。

13. 土壤有效硫

磷酸盐—乙酸或氯化钙浸提——硫酸钡比浊法测定。

14. 土壤有效硅

柠檬酸或乙酸缓冲液浸提——硅钼蓝比色法测定。

15. 土壤有效铜、锌、铁、锰

DTPA 浸提——原子吸收分光光度计法或 ICP 法测定。

16. 土壤有效硼

沸水浸提——甲亚胺—H 比色法或姜黄素比色法或 ICP 法测定。

17. 土壤有效钼

草酸—草酸铵浸提——极谱法测定。

以上测试项目见表 1-1

表 1-1 测土配方施肥和耕地地力评价样品测试项目汇总表

测试项目		测土配方施肥	耕地地力评价
1	土壤质地指测法	必测	
2	土壤质地, 比重计法	选测	
3	土壤容重	选测	
4	土壤含水量	选测	
5	土壤田间持水量	选测	
6	土壤 pH 值	必测	必测
7	土壤交换酸	选测	
8	石灰需要量	pH<6 的样品必测	
9	土壤阳离子交换量	选测	
10	土壤水溶性盐分	选测	
11	土壤氧化还原电位	选测	
12	土壤有机质	必测	必测
13	土壤全氮	选测	必测
14	土壤水解性氮	至少测试 1 项	
15	土壤铵态氮		
16	土壤硝态氮		
17	土壤有效磷	必测	必测
18	土壤缓效钾	必测	必测
19	土壤速效钾	必测	必测
20	土壤交换性钙镁	pH<6.5 的样品必测	
21	土壤有效硫	必测	
22	土壤有效硅	选测	
23	土壤有效铁、锰、铜、锌、硼	必测	
24	土壤有效铝	选测, 豆科作物产区必测	

注: 用于耕地地力评价的土壤样品, 除以上养分指标必测外, 项目县如果选择其他养分指标作为评价因子, 也应当进行分析测试