

大地丛书

常用化肥及其施用技术

CHANGYONGHUA FEI JI QI SHI YONG JI SHU

梁成华 主编



沈阳出版社

· 大地丛书 ·

常用化肥及其施用技术

梁成华 主编

沈阳出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

常用化肥及其施用技术/梁成华主编. — 沈阳: 沈阳出版社, 1999. 5

(大地丛书)

ISBN 7-5441-1211-X

I. 常… I. 梁… III. 化学肥料—使用 IV. S143

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 17789 号

沈阳出版社出版发行

(沈阳市沈河区南翰林路 10 号 邮政编码 110011)

中共沈阳市委机关印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787×1092 毫米 1/32 字数: 122 千字 印张: 6.125

印数: 1—5 000 册

1999 年 5 月第 1 版

1999 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑: 程欣欣 滕建民

责任校对: 朱科志

封面设计: 李 锋

版式设计: 禾 直

定价: 8.00 元

《大地丛书》编委会

主任委员 刘长江 李文科
封兆才 钟文田

副主任委员 王琦 信群 陈光华

编委 (按姓氏笔画为序)

王琦 朱四光 刘长江
杨奇 李文科 陈光华
信群 钟文田 封兆才

《常用化肥及其施用技术》编写人员

主 编 梁成华

副 主 编 陈光华 李金凤 王巍

编写人员 (按姓氏笔画为序)

王巍 李金凤 陈光华
梁成华

前 言

肥料作为重要的农业生产资料，在保证农业持续稳定发展和增产、增收上起着至关重要的作用。近十几年来，随着国内化肥产量的不断提高和进口化肥数量的增加，肥料的供需矛盾已逐渐得到缓解，化肥市场空前繁荣。但是，在化肥投入量不断增加的同时，化肥的增产作用却没有得到相应的提高，一些地区的化肥投入产出比明显下降。出现这一现象的原因虽然比较复杂，但其主要原因有如下三方面：

一是在大量优质、高效化肥不断出现的同时，市场上也出现了一些劣质假化肥，损害了农民的利益。

二是我国化肥结构不合理，氮、磷、钾比例失调，一些复（混）合肥品种单一，其养分比例不符合当地土壤及作物的需要。

三是农业生产技术水平落后，而农民的文化水平低是造成农业技术落后的主要原因。由于他们对化肥的性质、作用和施用方法缺乏深入的了解，不能正确地根据自己的耕地特性和栽培作物进行选购和施用化肥，致使化肥的利用率降低，增产不显著，而更为严重的是不仅没有起到增产作用，反而造成土壤板结，作物病害加重。目前，我国化肥的平均利用

率只有 32%，比发达国家低 10%~15%。化肥利用率低，既造成了资源的浪费，又增加了农业成本，加重了农民负担。因此，提高农民的科学技术水平，使它们掌握科学的化肥施用技术，就成为一项非常迫切和艰巨的任务。

为了提高农民的施肥水平，提高肥料的利用率和增产效益，我们编写了《常用化肥及其施用技术》一书。全书共分四部分：第一部分主要介绍了目前我国常用的氮肥、磷肥、钾肥、微量元素肥料和一些复（混）合肥料的成分、性质和施用技术，同时还介绍了复混肥的配制方法和生产工艺以及国家颁布的复混肥质量标准。第二部分简要地介绍了有关科学施肥的一些定律和植物营养理论基础。第三部分较详细地介绍了一些主要粮食作物、蔬菜和果树的施肥技术，其中蔬菜施肥部分介绍的是保护地蔬菜的施肥技术。第四部分是附表，列出了一些常用肥料的成分和施用要点以及肥料之间是否可以混合，另外还列出了土壤肥料学上常用的计量单位及法定单位与已废除单位之间的换算关系。应该指出的是，为了便于应用，书中多数计量单位仍沿用我国目前的习惯用法，在换算时可参考该表。

由于时间仓促，编者水平有限，书中内容难免有疏漏和错误之处，敬请读者批评指正。

梁成华*

1999年4月

* 梁成华：沈阳农业大学土地与环境学院副院长、农学博士。

邮编：110161 电话：(024) 88421117

目 录

前言

第一部分 化肥的种类、性质和施用

一、氮肥	(1)
(一) 铵态氮肥	(1)
1. 液氨	(3)
2. 氨水	(4)
3. 碳酸氢铵	(5)
4. 硫酸铵	(7)
5. 氯化铵	(9)
(二) 硝态氮肥	(10)
1. 硝酸钠	(11)
2. 硝酸钙	(12)
(三) 硝铵态氮肥	(13)
1. 硝酸铵	(13)
2. 硫硝酸铵	(14)
3. 硝酸铵钙	(15)
(四) 酰胺、氰氨态氮肥	(15)
1. 尿素	(15)
2. 包膜尿素	(18)

3. 石灰氮	(18)
二、磷肥	(20)
(一) 可溶性磷肥	(21)
1. 过磷酸钙	(21)
2. 重过磷酸钙	(23)
(二) 弱酸溶性磷肥	(24)
1. 钙镁磷肥	(24)
2. 沉淀磷酸钙	(26)
3. 钢渣磷肥	(26)
4. 脱氟磷肥	(27)
(三) 难溶性磷肥	(28)
1. 磷矿粉	(28)
2. 骨粉	(29)
三、钾肥	(30)
1. 硫酸钾	(31)
2. 氯化钾	(32)
3. 草木灰	(34)
4. 窑灰钾	(35)
四、钙、镁、硫肥	(36)
(一) 钙肥	(36)
1. 钙肥的种类和性质	(36)
2. 钙肥的施用方法	(38)
(二) 镁肥	(39)
1. 镁肥的种类和性质	(39)
2. 镁肥的施用方法	(39)
(三) 硫肥	(40)

1. 硫肥的种类和性质	(40)
2. 硫肥的施用方法	(41)
五、微量元素肥料	(41)
(一) 硼肥	(42)
1. 硼肥的种类和性质	(42)
2. 硼肥的施用方法	(43)
(二) 锌肥	(45)
1. 锌肥的种类和性质	(45)
2. 锌肥的施用方法	(46)
(三) 铜肥	(47)
1. 铜肥的种类和性质	(47)
2. 铜肥的施用方法	(48)
(四) 铁肥	(49)
1. 铁肥的种类和性质	(49)
2. 铁肥的施用方法	(50)
(五) 钼肥	(51)
1. 钼肥的种类和性质	(51)
2. 钼肥的施用方法	(51)
(六) 锰肥	(53)
1. 锰肥的种类和性质	(53)
2. 锰肥的施用方法	(53)
六、硅肥	(55)
(一) 硅的营养作用及作物的主要缺硅症状	(55)
(二) 植物和土壤的缺硅诊断指标	(55)
1. 土壤缺硅的诊断指标	(55)
2. 植株缺硅的诊断指标	(56)

(三) 硅肥及其施用技术·····	(56)
七、复(混) 复合肥料·····	(57)
(一) 复合肥料·····	(58)
1. 氨化过磷酸钙·····	(58)
2. 硝酸磷肥·····	(59)
3. 磷酸铵·····	(59)
4. 液体磷酸铵·····	(61)
5. 尿磷铵·····	(61)
6. 硫磷铵·····	(62)
7. 硝酸钾·····	(62)
8. 氮钾复合肥·····	(63)
9. 磷酸二氢钾·····	(63)
(二) 复混肥料·····	(65)
1. 复混肥的种类·····	(65)
2. 复混肥的生产·····	(66)
(三) 确定配方施肥参数的方法·····	(75)
1. 目标产量·····	(76)
2. 作物需肥量·····	(78)
3. 肥料利用率·····	(78)
4. 土壤供肥量·····	(81)
5. 肥料中的有效养分含量·····	(82)

第二部分 科学施肥的理论依据与方法

一、有关科学施肥的基本定律·····	(83)
(一) 养分归还学说·····	(83)
(二) 最小养分律·····	(84)

(三) 报酬递减律·····	(87)
(四) 因子综合作用律·····	(87)
二、科学施肥的植物营养理论基础·····	(88)
(一) 作物正常生长发育必需的营养元素及其 生理功能·····	(88)
1. 植物必需的营养元素·····	(89)
2. 植物必需营养元素的生理功能及植物 的缺素症·····	(89)
(二) 植物营养元素的同等重要律和不可替代 律·····	(92)
1. 植物营养元素的同等重要律·····	(93)
2. 植物营养元素的不可替代律·····	(93)
(三) 植物营养的临界期和最大效益期·····	(93)
1. 植物营养的临界期·····	(93)
2. 植物营养的最大效率期·····	(94)

第三部分 主要作物和果树的施肥技术

一、粮食作物施肥技术·····	(95)
(一) 玉米施肥技术·····	(95)
1. 玉米的需肥特点·····	(95)
2. 玉米施肥技术·····	(96)
(二) 水稻施肥技术·····	(99)
1. 水稻的需肥特点·····	(99)
2. 水稻施肥技术·····	(100)
(三) 小麦施肥技术·····	(103)
1. 春小麦的需肥特点·····	(103)

2. 春小麦施肥技术	(104)
(四) 高粱施肥技术	(105)
1. 高粱的需肥特点	(105)
2. 高粱施肥技术	(107)
(五) 谷子施肥技术	(108)
1. 谷子的需肥特点	(108)
2. 谷子施肥技术	(109)
(六) 棉花施肥技术	(110)
1. 棉花的需肥特点	(110)
2. 棉花施肥技术	(111)
(七) 大豆施肥技术	(114)
1. 大豆的需肥特点	(114)
2. 大豆施肥技术	(115)
(八) 花生施肥技术	(117)
1. 花生的需肥特点	(117)
2. 花生施肥技术	(118)
二、保护地蔬菜施肥技术	(119)
(一) 番茄施肥技术	(119)
1. 番茄的需肥特点	(120)
2. 番茄施肥技术	(121)
(二) 黄瓜施肥技术	(123)
1. 黄瓜的需肥特点	(124)
2. 黄瓜施肥技术	(124)
(三) 茄子施肥技术	(125)
1. 茄子的需肥特点	(126)
2. 茄子施肥技术	(127)

(四) 甜椒施肥技术	(128)
1. 甜椒的需肥特点	(129)
2. 甜椒施肥技术	(130)
(五) 菜豆施肥技术	(132)
1. 菜豆的需肥特点	(132)
2. 菜豆施肥技术	(133)
(六) 芹菜施肥技术	(134)
1. 芹菜的需肥特点	(135)
2. 芹菜施肥技术	(136)
(七) 草莓施肥技术	(138)
1. 草莓的需肥特点	(139)
2. 草莓施肥技术	(139)
三、果树施肥技术	(140)
(一) 苹果施肥技术	(140)
1. 苹果的需肥特点	(140)
2. 苹果施肥技术	(142)
(二) 梨树施肥技术	(146)
1. 梨树的需肥特点	(146)
2. 梨树施肥技术	(147)
(三) 桃树施肥技术	(149)
1. 桃树的需肥特点	(149)
2. 桃树施肥技术	(150)
(四) 葡萄施肥技术	(151)
1. 葡萄的需肥特点	(152)
2. 葡萄施肥技术	(152)
(五) 西瓜施肥技术	(154)

- 1. 西瓜的需肥特点 (154)
- 2. 西瓜施肥技术 (155)

第四部分 新型肥料介绍

- 一、复合肥 (158)
 - (一) 工联牌高效复合肥 (158)
 - (二) 硝酸磷肥 (158)
 - (三) 凯驰牌系列专用复混药肥 (159)
 - 1. 水稻专用复混药肥 (159)
 - 2. 玉米专用复混药肥 (159)
 - 3. 大豆专用复混药肥 (160)
 - 4. 甜菜专用复混药肥 (160)
 - 5. 烟草专用复混药肥 (161)
 - (四) 多元素螯合肥 (161)
 - 1. 水稻系列多元素螯合肥 (161)
 - 2. 旱田专用多元素螯合肥 (161)
 - 3. 西红柿专用多元素螯合肥 (162)
 - 4. 果树专用多元素螯合肥 (162)
- 二、叶面肥及植物生长调节剂 (162)
 - (一) 植物动力 2003 (162)
 - (二) 钟字牌叶面肥 (163)
 - (三) 活力素 (164)
 - (四) 云大-120 高效植物生长剂 (165)
- 三、土壤调理剂 (167)
 - (一) 禾利施牌水稻床土调制剂 (167)
 - (二) 兴农牌水稻壮秧营养剂 (168)

附表	(170)
附表 1	常用氮肥的成分、性质和施用要点	(170)
附表 2	常用钾肥的成分、性质和施用要点	(171)
附表 3	常用磷肥的成分、性质和施用要点	(172)
附表 4	常用微量元素肥料的成分、性质 和施用要点	(173)
附表 5	化肥名称的中英文对照表	(174)
附表 6	常用肥料可否混合施用查对表	(175)
附表 7	土壤肥料学中常用计量单位变更对 照表	(176)
附表 8	国际单位制的倍数和分数的名称及 符号	(177)
主要参考文献	(178)

第一部分 化肥的种类、性质和施用

化肥是化学肥料的简称，是用化学方法合成的或是经过物理加工生产的含有一种或几种植物所需营养元素的产品。目前生产上常用的化肥有氮肥、磷肥、钾肥、复（混）合肥料、液体肥料和微量元素肥料。不同种类的化肥在营养成分、溶解度、酸碱性和有效养分利用率及其对土壤性质的影响上有很大差别。只有掌握了化肥的性质，才能做到合理施肥，减少肥料的损失，提高肥料利用率，减轻它对土壤的不良影响。

一、氮肥

氮肥是指含有植物所需氮素营养的肥料。氮肥的种类较多，根据氮肥中氮素的存在形态可分为：铵态氮肥、硝态氮肥、硝铵态氮肥、酰胺态氮肥。这四类氮肥之间在特性上有明显差别，而每个品种之间又有其个性，正确认识 and 掌握各种氮肥的性质，对氮肥的合理施用十分重要。

（一）铵态氮肥

铵态氮肥中的氮素是以铵盐或氨的形态存在的，如碳

酸氢铵 (NH_4HCO_3)、氨水 (NH_4OH)、液氨 (NH_3)、硫酸铵 ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)、氯化铵 (NH_4Cl) 等。它们具有以下共同特点:

①铵态氮化肥都具有遇碱容易分解和挥发损失的特点,其中,碳酸氢铵 (NH_4HCO_3)、氨水 (NH_4OH) 和液氨 (NH_3) 在露天存放时,铵 (NH_4^+) 可转化成氨气 (NH_3), 从而造成氮素损失;硫酸铵 ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) 和氯化铵 (NH_4Cl) 较为稳定,在一般贮存条件下,肥料中的铵不会自行分解挥发。

②具有易溶于水、肥效快的特点,作物可以直接吸收利用。

③施入土壤后,铵态氮化肥在土壤溶液中解离成铵离子 (NH_4^+),铵离子 (NH_4^+) 易被土壤胶体所吸附和被粘土矿物固定,不易随水流失。

④在土壤中,铵离子可被土壤微生物(亚硝化细菌和硝化细菌)氧化成硝态氮 (NO_3^-),这一过程叫做硝化作用。硝化作用的强度与土壤通气条件、温度以及酸碱反应有关。土壤通气好,有利于硝化细菌的繁殖;土壤长期积水,通气不良,硝化细菌不能繁殖,硝化作用停止;土壤温度在 25°C 左右时,有利于硝化作用的进行,土壤温度过低或过高都不利于硝化作用的进行;在土壤呈中性和微酸性或微碱性条件下,有利于硝化细菌繁殖,硝化作用进行得快。土壤中的氮素由铵态氮转化成硝态氮后将有利于喜硝态氮作物的生长发育,但是,硝态氮不能被土壤吸附,容易随水流失。

⑤由于作物对铵离子的选择吸收和代谢作用以及硝化作用,施用铵态氮肥可以产生酸。因此,长期大量地施用铵态氮肥料容易使土壤发生酸化,并引起其它营养元素的流失和