

农 / 业 / 科 / 技 / 丛 / 书



主编 刘国芬

实用 施肥技术



金盾出版社

SHIYONG SHIFEI JISHU

“帮你一把富起来”农业科技丛书

实 用 施 肥 技 术

王莲池 编著

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书内容包括:作物生长发育必需的营养元素、各种营养元素的功能,化肥、农家肥的特点、种类和作用,小麦、玉米、水稻、棉花、大豆、花生、茄子、辣椒、白菜、萝卜等主要作物的施肥技术。内容简明扼要,语言浅显易懂,科学性、实用性和可操作性强,对作物施肥具有指导作用,适于广大农民和农业技术人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

实用施肥技术/王莲池编著. —北京:金盾出版社,
2000.12

(“帮你一把富起来”农业科技丛书/刘国芬主编)

ISBN 7-5082-1351-3

I. 实… II. 王… III. 施肥 IV. S147.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 43909 号

NA61/02
金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京精美彩印有限公司

正文印刷:北京天宇星印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:2.25 字数:48 千字

2001 年 3 月第 1 版第 2 次印刷

印数:11001·22000 册 定价:2.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

“帮你一把富起来”农业科技丛书编委会

主 任：沈淑济

副主任：杨怀文 张世平

主 编：刘国芬

副主编：李 芸 赵维夷

编委会成员：石社民 杨则椿 崔卫燕 魏 岑

赵志平 梁小慧 董濯清

序

随着改革开放的深入和现代化建设的不断发展,我国农业和农村经济正在发生新的阶段性变化。要求以市场为导向,推进农业和农村经济的战略性调整,满足市场对农产品优质化、多样化的需要,全面提高农民的素质和农业生产的效益,为农民增收开辟新的途径。农村妇女占农村劳动力的60%左右,是推动农村经济发展的一支重要力量。提高农村妇女的文化科技水平,帮助她们尽快掌握先进的农业科学技术,对于加快农业结构调整的步伐,增加农村妇女的家庭收入具有重要意义。

根据全国妇联“巾帼科技致富工程”的总体规划,全国妇女农业科技指导中心为满足广大农村妇女求知、求富的需求,从2000年起将陆续编辑出版一套“帮你一把富起来”科普系列丛书。该丛书的特点:一是科技含量高,内容新,以近年农业部推广的新技术、新品种为主;二是可操作性强,丛书列举了大量农业生产中成功的实例,易于掌握;三是图文并茂,通俗易懂;四是领域广泛,丛书涉及种植业、养殖业、农副产品加工等许多领域,如畜禽的饲养管理技术、作物的病虫害防治、农药及农机使用技术以及农村妇幼卫生保健等。该丛书是教会农村妇女掌握实用科学技术、帮助她们富起来的有效手段,也是农村妇女的良师益友。

“帮你一把富起来”丛书由农业科技专家、教授及第一线

的科技工作者撰稿。他们在全国妇女农业科技指导中心的组织下,为农村妇女学习农业新科技、推广应用新品种做了大量的有益工作。该丛书是他们献给广大农村妇女的又一成果。我相信,广大农村妇女在农业科技人员的帮助下,通过学习掌握农业新技术,一定会走上致富之路。

沈淑济
2000年10月

沈淑济同志任全国妇联副主席、书记处书记



缺磷和有机
肥的玉米田

单施化肥的
玉米长势



有机肥料和无
机肥料配合使
用的玉米田

谷子施肥实验

a.(CK) 只施氮磷肥

b.(K) 在 a 的基础上增施钾肥

c.(K+M) 在 b 的基础上增施有机肥



CK



K



K+M

缺钾 (对照)
与施钾肥 (钾L)
后玉米苗的长势



缺钾

缺钾的油菜田

花生施钾肥实验

a. (对照)缺钾肥

b. 在 a 的基础上增施钾盐



对照

钾L

目 录

第一章 肥料的基本知识	(1)
一、什么是肥料	(1)
二、作物与营养元素	(2)
(一)作物生长发育必需的营养元素	(2)
(二)碳(C)、氢(H)、氧(O)与作物营养	(3)
(三)氮(N)、磷(P)、钾(K)与作物营养	(4)
(四)钙(Ca)、镁(Mg)、硫(S)与作物营养	(6)
(五)微量元素与作物营养	(7)
三、农家肥	(8)
(一)农家肥的特点和作用	(8)
(二)农家肥的优点	(8)
(三)农家肥的种类及其主要营养成分	(9)
四、化肥	(17)
(一)化肥的特点	(18)
(二)化肥的种类与特性	(18)
第二章 施肥技术	(26)
一、主要粮食作物的施肥技术	(26)
(一)小麦施肥	(26)
(二)玉米施肥	(28)
(三)水稻施肥	(31)
(四)谷子施肥	(33)
(五)高粱施肥	(34)
二、主要经济作物的施肥技术	(36)
(一)棉花施肥	(36)

(二)大豆施肥	(38)
(三)花生施肥	(40)
(四)油菜施肥	(42)
(五)芝麻施肥	(45)
三、主要蔬菜施肥	(46)
(一)茄果类蔬菜施肥技术	(46)
(二)瓜类蔬菜施肥技术	(50)
(三)豆类蔬菜施肥技术	(53)
(四)白菜类蔬菜施肥技术	(55)
(五)根菜类蔬菜施肥技术	(59)
(六)葱蒜类蔬菜施肥技术	(61)

第一章 肥料的基本知识

一、什么是肥料

肥料是植物的“口粮”，就像粮食是人类的口粮，饲料是畜禽的口粮一样。粮食和饲料给人类和畜禽提供养分，而肥料给植物提供养分。粮食与人类生存，饲料与饲养畜禽，肥料与农业生产，这3个问题，密切相关，互相依存。人类要想提高生存质量，不仅需要丰富优质的植物产品，也需要丰富优质的动物产品。动物产品的多少、优劣取决于饲料的数量和质量，而饲料生产的好坏，又与农业生产中的肥料供应密切相关。因此肥料是生产优质粮食和饲料的物质基础。

肥料的来源离不开人类活动，离开工农业生产，也离不开动植物的生产。凡是有人类居住和活动的地方，有工农业生产的地方，都会有肥料。肥料施入土壤后，促进粮、棉、油、瓜、果、菜等农作物的生长和发育，使其获得丰收，生产出优质的农产品。这些产品的循环利用，大致上有以下3个方面的去向（图1-1）。

第一，供人类作食物：人类从有关农产品中吸收营养，作为健壮身体，参加一切生产活动的能量。未加利用的残渣及排泄物，可回归土壤为肥料。

第二，给畜禽作饲料：由畜禽摄取植物养分，促进生长发育，为人类提供肉、蛋、奶等食品。动物的排泄物可回归土壤为肥料。

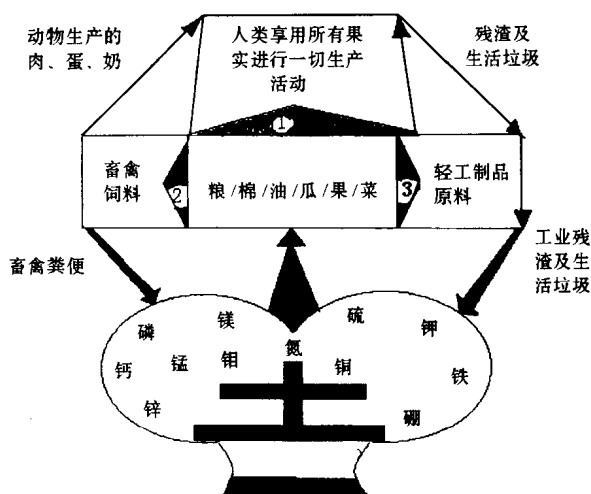


图 1-1 农产品的循环利用示意图

第三,作为轻工制品的原料:制成轻工产品为人类利用,加工后的残渣可回归土壤为肥料,原料之外的根、茎、叶可制成肥料回归土壤。

二、作物与营养元素

(一)作物生长发育必需的营养元素

种庄稼的准备工作,第一是种子,第二是肥料。种子可以根据人的需要,选购一些高产优质的良种。而肥料则要根据作物的需要确定施肥量。作物需要的营养元素很多,目前,已经在植物体内发现 70 多种化学元素,当然这些元素并不都是在植物生长发育过程中所必需的。高等植物必需的营养元素要符合以下 3 条标准:

第一,植物缺少这种元素不能正常生长发育;

第二,这种元素不能用其他元素代替,非加以补充不可,否则就无法消除缺素症状;

第三,这种元素在植物体内的营养作用一定是直接的,而不是间接的。

目前,认为大多数植物所必需的营养元素共有 16 种。根据这些元素在作物体内的含量多少,可分成 3 大类,即大量元素、中量元素和微量元素(表 1-1)。

表 1-1 作物对各种元素的需要量

营养元素分类	来自空气、水、土壤和 肥料(化肥和有机肥)	以作物干(鲜)物重计(%)
大量营养元素	碳(C) 氢(H) 氧(O)	占鲜物重:75~95
	氮(N) 磷(P) 钾(K)	占干物重:0.8~11.3
中量营养元素	钙(Ca) 镁(Mg) 硫(S)	占干物重:0.2~1.0
微量营养元素	硼(B) 钼(Mo) 锌(Zn) 锰(Mn)	占干物重:小于 0.1
	铁(Fe) 铜(Cu) 氯(Cl)	

以上 16 种元素都是作物营养要素,不管在作物体内含量多少,均缺一不可,不能代替。这些元素除碳、氢、氧大量地来自空气和水外,其余的均来自土壤和肥料(图 1-2)。

(二)碳(C)、氢(H)、氧(O)与作物营养

一粒种子,放入土壤后,经过发芽生根,破土而出,在太阳光的照射下,绿油油的嫩苗就会拔地而起,茁壮成长。这是绿色植物都有的一种本领:利用空气中的二氧化碳和从土壤中吸取的水和养分,在太阳光的作用下,制造多种有机物,使自己不断长大。这种利用二氧化碳和水制造有机物,并释放出氧的过程,植物学上叫做光合作用。



图 1-2 作物营养要素的来源

光合作用是在植物体中进行的能将能量加以转换的一项伟大工程。首先是把无机碳的化合物转变成有机物，其次是将取之不尽的太阳光能转变成化学潜能贮存于合成的有机物中。光合作用主要的原料是二氧化碳和水，太阳能是动力，叶绿体就像机器(图 1-3)。有机物和氧是光合作用的产物。这些产物对人类和动物的生存来说，具有十分重要的意义。

(三)氮(N)、磷(P)、钾(K)与作物营养

氮、磷、钾是肥料的“三要素”，在作物的生长发育中，起着重要的作用。一般土壤氮、磷、钾速效养分含量较低，种庄稼必须施用农家肥(有机肥料)和化肥来补充作物必需的营养元素。

氮素在作物体内，占作物干重的 0.3%~5%，是蛋白质、

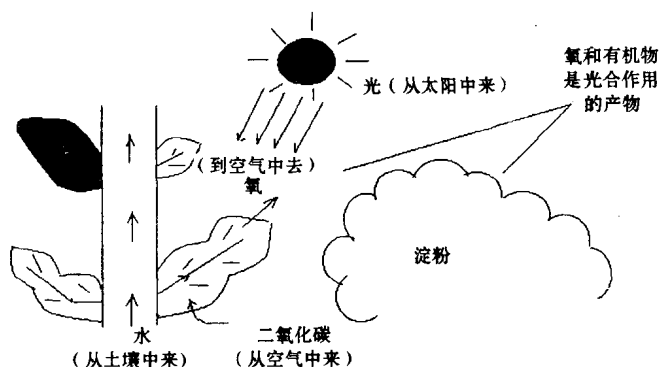


图 1-3 作物进行光合作用的示意图

核酸和叶绿素的重要组成部分,有促进叶绿素的形成,增强作物光合作用的能力。氮素还是多种酶的成分,作物体内的各种代谢过程,都必须在酶的参与下才能完成。如果氮素不足,细胞的形成受到抑制,作物的生长和发育就会减慢或停滞。作物体内一切代谢功能都要受到相应的影响。可是作物体内氮素营养过剩,而其他营养不足时,又会引起枝叶徒长,生长过旺,叶色浓绿,茎秆柔软,造成倒伏,导致抗寒抗病能力降低,开花和成熟期延期。所以一次施用氮肥不宜过多。

磷和氮一样,是作物不可缺少的营养元素,它在作物体内的含量,仅次于氮、钾,一般占干物重的 0.2%~1.3%。作物体内许多有机物的组成成分都有磷素参与。如核酸、核蛋白、磷脂和多种酶等都需要有磷。作物苗期缺磷,会造成生长停滞,碳水化合物在作物体内运转受到限制,糖在叶内累积形成花青素,使叶片变成紫色。这种现象在玉米、番茄幼苗上最为明显。作物后期缺磷,则会造成开花和成熟延迟,籽粒不饱满。

钾在作物体内比磷多,和氮差不多。钾在作物体内处于离

子状态,多分布在作物生长的旺盛部位。钾离子是作物体内60多种酶的活化剂,加速酶的催化作用,使生化反应加快。钾能增强光合作用,促进碳素化合物代谢和油脂的形成。钾还能增强作物的抗逆性、抗旱性和抗寒性,并能保持作物体内细胞的含水量和含糖量。作物缺钾不仅产量受到影响,更主要的是使产品质量下降。

(四)钙(Ca)、镁(Mg)、硫(S)与作物营养

钙、镁、硫在作物体内虽然没有氮、磷、钾多,但它们对作物的生长、发育以及生理代谢中的作用,与氮、磷、钾一样重要,是不能代替的。

钙一般分布在作物的茎、叶中,籽粒中很少,含量范围为0.08%~1.0%,双子叶作物比单子叶作物的含量高,如大豆、花生、向日葵等含钙比小麦、玉米、谷子多。缺钙作物一般都是从嫩叶显现症状,幼叶卷曲,生长停滞,植株矮小,叶缘发黄,逐渐坏死。豆科植物的根形成受抑制,果实易腐烂。

镁是绿色植物不可缺少的元素,没有镁,叶绿素的形成要受到影响。叶绿素是制造光合作用的机器,缺镁即会影响光合作用,使碳水化合物、蛋白质和脂肪的形成受到限制。作物缺镁症状因种类不同而异:柑橘缺镁,老叶呈青铜色,随后周围组织叶绿素褪色;水稻缺镁,易感染炭疽病和胡麻叶斑病;玉米缺镁,中部及嫩叶叶脉间由深绿变浅绿,甚至变白。

硫在作物营养中的作用,早被人熟知,农民很早就有用硫酸肥的习惯,如硫黄、石膏、含硫煤灰石等都是农民常用的硫肥。硫在作物体内含量因作物而异。十字花科作物需硫量大,如油菜籽含量可达0.8%。豆科作物、棉花、烟草等含量次之。谷类作物含硫量较小。硫在作物体内主要是合成含硫氨基酸、蛋白质、维生素B₁和酶等。缺硫时蛋白质形成受阻碍,致使非蛋白

氮积累,影响质量。缺硫的主要症状是新叶呈黄色,严重时接近白色。水稻缺硫,返青慢,分蘖推迟,延缓成熟。

(五)微量元素与作物营养

所谓微量元素,就是说它在作物体内含量甚少,少到为作物干重的百万分之几,可是它们在作物生长发育中的作用都是非常重要的。如果缺少某种微量元素,就会出现相应的病症,只有补充某种微量元素后,才能消除病症。其量虽少,但作用不可低估,缺一不可,不能代替。下面分别介绍几种微量元素在作物营养中的作用。

1. 硼(B) 硼能促进碳水化合物的运转,在作物生殖生长过程中,硼能刺激花粉的萌发和花粉管的伸长,使受精得以顺利进行,从而提高结实率。缺硼会引起油菜“花而不实”、小麦的“不穗症”、甜菜的“心腐病”等。

2. 钼(Mo) 钼在作物体内的生理功能,主要表现在氮素代谢上,它是硝酸还原酶的组成成分。豆科作物之所以能固定大气中的氮,是因为根瘤中含有固氮酶,能将空气中的氮还原成铵态氮,供作物利用。缺钼症状首先表现在老叶,叶脉间失绿变黄,有斑点,随后叶边缘卷缩,植株矮小,发育不良。

3. 锌(Zn) 锌是多种酶的组成成分,如碳酸酐酶存在于植物的叶绿体内,可加速二氧化碳的水化反应。它还参与一种激素合成。缺锌后一般在老叶中失绿,叶脉间变浅绿带黄、白色,茎节间短,叶片小而薄。果树上的“小叶病”,就是由于缺锌引起的。

4. 铜(Cu) 铜在作物体内是多种酶的组成成分,并参与作物的呼吸作用,有利于叶绿素的形成和促进光合作用。对铜敏感的作物有大麦、小麦、玉米和豆类,菜类有莴苣、洋葱和菠菜,另外还有果树。缺铜症状主要表现在嫩叶上,嫩叶失绿,使