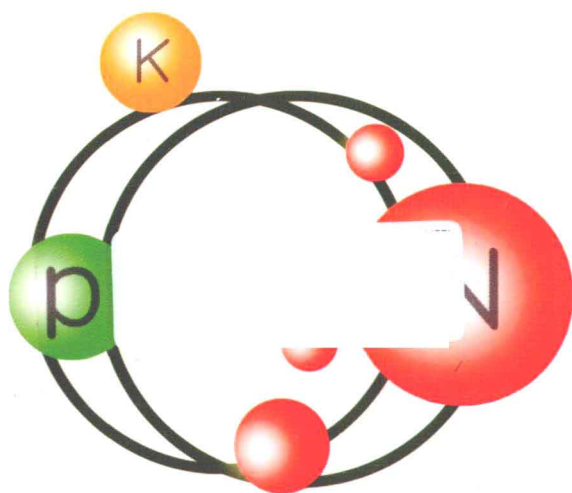


—YY 果蔬施肥新技术丛书

瓜类蔬菜 科学施肥



• 蒋燕 杨红霞 马国才 编著 •



金盾出版社

果蔬施肥新技术丛书

瓜类蔬菜 科学施肥

编著者

蒋 燕 杨红霞 马国才

金 盾 出 版 社

内容提要



本书内容包括:科学施肥的基础知识,瓜类蔬菜科学施肥方法与原则,黄瓜、西葫芦、南瓜、西瓜、甜瓜、冬瓜、苦瓜、佛手瓜等瓜类蔬菜科学施肥技术。全书内容全面系统,技术科学实用,文字通俗易懂,适合广大菜农和基层农业技术推广人员学习使用,也可供农业院校相关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

瓜类蔬菜科学施肥/蒋燕,杨红霞,马国才编著. --北京:金盾出版社,2013.7

(果蔬施肥新技术丛书)

ISBN 978-7-5082-8252-7

I. ①瓜… II. ①蒋…②杨…③马… III. ①瓜类蔬菜—施肥
IV. ①S642.06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 064307 号

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 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京印刷一厂

彩页正文印刷:北京燕华印刷厂

装订:北京燕华印刷厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:4.75 彩页:4 字数:87千字

2013年7月第1版第1次印刷

印数:1~8000册 定价:10.00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)



第一章 科学施肥的基础知识	(1)
一、植物必需的营养元素	(1)
(一)植物必需营养元素的种类	(1)
(二)营养元素之间的关系	(1)
二、植物必需营养元素的生理功能	(2)
(一)碳、氢、氧	(2)
(二)氮、磷、钾	(2)
(三)钙、镁、硫	(3)
(四)微量元素	(4)
三、土壤养分特点与肥力要求	(4)
(一)土壤性质	(4)
(二)土壤肥力特点	(11)
(三)露地菜园土壤特性	(17)
(四)设施菜园土壤特性	(18)
(五)设施土壤连作障碍防治措施	(21)
四、肥料的种类及特性	(22)
(一)无机肥料	(22)
(二)有机肥料	(30)



(三)生物肥料	(33)
第二章 瓜类蔬菜科学施肥方法与原则	(35)
一、瓜类蔬菜科学施肥方法	(35)
(一)科学施肥的基本原理	(35)
(二)科学施肥方式	(37)
(三)瓜类蔬菜科学施肥技术	(42)
二、瓜类蔬菜施肥原则	(46)
(一)无公害蔬菜施肥原则	(46)
(二)绿色蔬菜施肥原则	(48)
(三)有机蔬菜施肥原则	(51)
三、瓜类蔬菜配方施肥技术	(52)
(一)配方施肥的原理和原则	(53)
(二)瓜类蔬菜配方施肥实用技术	(53)
第三章 黄瓜科学施肥技术	(56)
一、黄瓜的生物学特性	(56)
(一)植物学特征	(56)
(二)生长发育期	(59)
(三)对环境条件的要求	(60)
(四)环境条件与产量形成的关系	(65)
二、黄瓜需肥吸肥特点	(67)
(一)不同生育期需肥吸肥特点	(67)
(二)不同肥料的营养特性	(68)
三、不同养分对黄瓜生长的影响	(69)
(一)矿物质营养	(69)



(二) 有机肥料	(70)
四、黄瓜营养失调症	(71)
(一) 营养失调症诊断方法	(71)
(二) 黄瓜缺素症状及防治	(72)
(三) 黄瓜过量施肥的危害及防治	(78)
五、黄瓜施肥技术	(80)
(一) 营养土配制	(80)
(二) 基肥	(80)
(三) 追肥	(82)
第四章 西葫芦科学施肥技术	(86)
一、西葫芦的生物学特性	(86)
(一) 植物学特征	(86)
(二) 对环境条件的要求	(87)
二、西葫芦需肥吸肥特点	(88)
(一) 对营养元素的吸收特点	(88)
(二) 不同生育期的需肥特点	(88)
三、西葫芦施肥技术	(89)
(一) 营养土配制	(89)
(二) 基肥	(89)
(三) 追肥	(90)
第五章 南瓜科学施肥技术	(92)
一、南瓜的生物学特性	(92)
(一) 植物学特征	(92)
(二) 生长发育期	(92)



(三)对环境条件的要求	(93)
二、南瓜需肥吸肥特点	(93)
(一)对营养元素的吸收特点	(93)
(二)不同种类南瓜需肥特点	(93)
三、南瓜施肥技术	(94)
(一)基肥	(94)
(二)追肥	(94)
第六章 西瓜科学施肥技术	(97)
一、西瓜的生物学特性	(97)
(一)植物学特征	(97)
(二)生长发育期	(102)
(三)对环境条件的要求	(107)
二、西瓜需肥吸肥特点	(110)
(一)对营养元素的吸收特点	(110)
(二)不同生育期的需肥特点	(112)
三、西瓜施肥技术	(112)
(一)基肥	(112)
(二)追肥	(113)
第七章 甜瓜科学施肥技术	(115)
一、甜瓜的生物学特性	(115)
(一)植物学特征	(115)
(二)生长发育期	(117)
(三)对环境条件的要求	(120)
二、甜瓜需肥吸肥特点	(124)



(一)对营养元素的吸收特点	(124)
(二)不同生育期的需肥吸肥特点	(125)
三、甜瓜施肥技术	(125)
(一)基肥	(125)
(二)追肥	(125)
第八章 其他瓜类蔬菜科学施肥技术	(127)
一、冬瓜	(127)
(一)生物学特性	(127)
(二)需肥吸肥特点	(128)
(三)施肥技术	(128)
二、苦瓜	(129)
(一)生物学特性	(129)
(二)需肥吸肥特点	(132)
(三)施肥技术	(133)
三、丝瓜	(133)
(一)生物学特性	(133)
(二)需肥吸肥特点	(134)
(三)施肥技术	(134)
四、佛手瓜	(135)
(一)生物学特性	(135)
(二)需肥吸肥特点	(137)
(三)施肥技术	(138)



第一章 科学施肥的基础知识

一、植物必需的营养元素

(一)植物必需营养元素的种类

植物必需营养元素是指植物正常生长发育需要而不能
用其他元素代替的营养元素。根据植物需要量的多少,分
为必需大量元素、中量元素和微量元素。植物必需营养元
素共有 16 种,其中碳、氢、氧、氮、磷、钾等为大量元素,钙、
镁、硫等为中量元素,铁、锰、铜、锌、硼、钼、氯等为微量元
素。大量元素中氮、磷、钾为常量元素,称为肥料三要素。

(二)营养元素之间的关系

植物必需的各种营养元素同等重要,不能替代,各元素
间表现为拮抗作用和协同作用。拮抗作用是一种元素阻碍
或抑制另一种元素吸收的生理作用。协同作用为一种元素
促进另一种元素吸收的生理作用。拮抗作用和协同作用可
发生在两元素之间,也可发生在三种元素之间,或多种元素
相互促进,相互影响。例如,氮素过多会引起缺钙,硝态氮
过多会引起缺钼失绿,钾过量会降低钙、镁、硼的有效性,磷
过多会降低钙、锌、硼的有效性。



二、植物必需营养元素的生理功能

必需营养元素是植物体内有机结构的组成成分,参与酶促反应或能量代谢及生理调节。植物对各种营养元素的需要量尽管不一样,但各种营养元素在植物的生命代谢中各自有不同的生理功能,具同等重要和不可代替性。了解各种元素的生理功能对于科学施肥、实现高产高效具有重要意义。

(一)碳、氢、氧

碳、氢、氧3种元素在植物体内含量最多,占植物干重的90%以上,是植物有机体的主要组成部分。碳、氢、氧以各种碳水化合物,如纤维素、半纤维素和果胶质等形式存在,是细胞壁的组成物质。它们可以构成植物体内的活性物质,如某些纤维素和植物激素,也是糖、脂肪、酸类化合物的组成成分。此外,氢和氧在植物体内的生物氧化还原过程中也起到很重要的作用。碳、氢、氧主要来自空气中的二氧化碳和水,一般不需施肥补充。塑料大棚和温室等保护地通常要进行二氧化碳施肥。

(二)氮、磷、钾

氮是植物体内许多重要有机化合物的成分,在多方面影响着植物的代谢过程和生长发育。氮是蛋白质的主要成分,是植物细胞原生质组成中的基本物质,也是植物生命活



动的基础。氮是叶绿素和核酸的组成成分,植物体内各种生物酶也含有氮。此外,氮还是一些维生素和生物碱的成分。

磷是植物体内许多有机化合物的组成成分,又以多种方式参与植物体内的各种代谢过程,在植物生长发育中起着重要的作用。磷首先是核酸的主要组成部分,核酸存在于细胞核和原生质中,在植物生长发育和代谢过程中都极为重要,是细胞分裂和根系生长所不可缺少的。其次,磷是磷脂的组成元素,是生物膜的重要组成部分。磷还是其他重要磷化合物的组成成分,如三磷酸腺苷(ATP)、各种脱氢酶、氨基转移酶等。磷具有提高植物的抗逆性和适应外界环境条件的能力。

钾不是植物体内有机化合物的成分,主要呈离子状态存在于植物细胞液中。它是多种酶的活化剂,在代谢过程中起着重要作用,不仅可促进光合作用,还可以促进氮代谢,提高植物对氮的吸收和利用。钾调节细胞的渗透压,调节植物生长和经济用水,增强植物的抗不良因素(旱、寒、病害、盐碱、倒伏)的能力。钾还可以改善农产品品质。

(三) 钙、镁、硫

钙能稳定生物膜结构,保持细胞完整性,在植物离子选择性吸收、生长、衰老、信息传递及植物抗逆性方面有重要作用;镁是叶绿素的组成成分,叶绿素 a 和叶绿素 b 中都含有镁,对植物的光合作用、碳水化合物的代谢和呼吸作用具有重要意义;硫是构成蛋白质和酶的不可缺少的成分。



(四)微量元素

铁是合成叶绿素所必需的,与光合作用有密切的关系;硼能促进碳水化合物的正常运转,促进生殖器官的形成和发育,促进细胞分裂和细胞伸长,提高豆科植物的固氮能力;锰通过影响酶的活性来实现在植物体内的作用,所以又叫催化元素;铜是植物体内许多氧化酶的成分,或是某些酶的活化剂,参与许多氧化还原反应,还参与光合作用,影响氮的代谢,促进花器官的发育;锌是某些酶的成分或活化剂,它通过酶的作用对植物碳、氮代谢产生广泛的影响并参与光合作用,参与生长素的合成,促进生殖器官发育和提高抗逆性;钼是固氮酶和硝酸还原酶的成分,氮代谢和豆科植物共生固氮都离不开钼,钼还能促进光合作用;氯参与植物光合作用,调节气孔的开闭,增强作物对某些病害的抑制能力。

三、土壤养分特点与肥力要求

(一)土壤性质

土壤性质包括土壤物理性质、化学性质、生物学性质。

1. 土壤物理性质 土壤物理性质包括土壤质地、结构、孔隙性等,与土壤的坚实度、可塑性、通透性、排水和蓄水能力、根系穿透的难易等有关,这些性质之间互相关联。

(1)土壤质地 土壤质地反映土壤矿物质组成和化学



组成。颗粒大小与土壤的物理性质有密切关系,并影响土壤孔隙状况,从而对土壤水分、空气、热量的运动和物质转化有很大影响。质地不同的土壤所表现的物理、化学和生物学性状不同。根据机械组成,划分土壤质地类型,一般分为沙土、壤土和黏土。

①沙土 土壤沙性大,土质松散,粗粒多,毛管性能差,肥水易流失,其潜在养分含量低。生产中宜多施有机肥,如土杂肥、秸秆还田、或种绿肥适时翻压培肥地力,逐步改善土壤性状。追施化肥应施速效性肥料,便于作物快吸收,避免雨后淋失肥效;施用化肥,一次量不能过多,宜少量多次,适当增加施肥次数,既可满足作物不同生育期对养分的需要,又可减少流失;化肥与有机肥结合施用,可以提高肥效。采用沟施或穴施等集中施肥法,或掺土施肥法,既可保全养分,还有改土作用。

②黏土 土壤坚实,质地黏重,具有较强的保肥保水能力,但通透性能差,肥效较慢,具有缓而长,“发老苗不发小苗”的特点,特别是磷肥不易到达根部吸收区。生产中施肥要注意深度,追施化肥要结合耕作,使肥料靠近根部,以提高肥料利用率。基肥应施用腐熟的有机肥料,如马粪、羊粪一类热性肥料,以增加土壤有机质的含量,改善土壤团粒结构,提高通透性。施用有机肥必须充分沤制腐熟,追施化肥应适当提早,并宜少量多次,适当减少施肥次数,后期忌过量施用氮肥,苗期也应控制氮肥用量,以免旺长。

③壤土 为农艺性状较好的土壤,其通透性、保蓄性、



潜在养分含量介于沙土和黏土之间,适宜瓜类蔬菜生长。生产中一般可按产量要求和植株长势,合理施肥,培肥地力,更好地发挥肥料增产效应。做到长效肥与短效肥结合,及时满足作物不同生育期对肥料的需求;有机肥与化肥结合培肥土壤,用养并重;大量元素肥料与微量元素肥料结合,及时为作物提供所需的各种养分;氮、磷、钾结合互相增效。对于 pH 值 7~8 的偏碱性土壤,速效氮含量较高,施用铵态氮(如碳酸氢铵、硫酸铵等),应采取穴施、沟施和作基肥深施,施后盖土等办法,以防止或减少氨的挥发。pH 值 6 以下的偏酸土壤,钾、钙等易被氢离子置换而随水流失,又易同土壤中的铁、铝等结合形成难溶性的磷酸铁、磷酸铝等化合物。偏酸性土壤,应注意增补钾、钙元素。在酸性土壤上施磷,宜先施石灰中和土壤酸性。

(2) 土壤孔隙性和结构性 土壤团粒之间,通过点面接触,形成的空间称土壤孔隙,土壤多孔的性质称为土壤孔隙性。单位体积土壤内孔隙所占百分比称土壤孔隙度。土壤孔隙度的大小取决于土壤质地、结构和有机质含量,一般作物适宜的孔隙度为 50%。

土壤孔隙性是土壤结构性的反映,决定土壤的质地、松散度、有机质含量和结构等。土壤孔隙度通过土壤容重和比重表示。土壤比重即单位体积土壤的固体重量与同体积的水重量之比。土壤容重为单位体积原状土体(包括固体和孔隙)的干土重与同体积水重之比。由土壤孔隙、土壤固体数量、矿物质组成、结构、固体颗粒排列紧密程度等因素



决定。一般土壤容重为 $1 \sim 1.8$ 克/厘米³, 容重反映土壤孔隙度与松紧度, 是土壤松紧度的指标。

土壤团粒结构是近似球状的较疏松的多孔小土团, 是土壤肥力的表征。它具有水稳性、力稳性和多孔性等良好的物理性能, 是农业土壤的最佳结构形态。土壤结构是肥力的调节器, 良好结构的土壤, 土粒紧密排列呈团, 具有水稳性, 团粒之间有大小孔隙, 能调节土壤水、肥、气、热。

(3) 土壤物理机械性 指土壤在各种含水状况下受到外力作用显示出的一系列动力学性质, 包括黏结性、黏着性、可塑性、膨胀性、收缩性等。

土壤黏结性指土粒与土粒结合在一起的性质, 反映土壤抵抗机械破碎的性能。它取决于土粒之间的接触面, 受质地、水分、腐殖质含量和土壤结构的影响。

土壤黏着性指土粒黏附于外物的性能, 取决于土粒与外物的接触面, 影响因素同黏结性。土粒越小, 黏着性越大。干土无黏着性, 黏着性随水分增加而增加, 但水分含量达到田间最大持水量的 80% 时, 水膜过厚, 水膜拉力减少, 黏着性减少。

土壤可塑性指土壤在湿润状态下, 能被塑造并保持其形状的特性。当土壤出现可塑状态时的含水量为可塑下限, 可塑状态消失时的含水量为可塑上限, 在上限与下限之间的含水量范围为塑性范围, 即塑性值。塑性值越大, 可塑性越强。可塑性影响耕作质量与难易, 塑性范围内耕性不好。



土壤膨胀性与收缩性指土壤因吸水而干燥、脱水而收缩的性质。其与胶体种类及吸附性阳离子有关。

土壤耕性指土壤耕作时表现出的性状,包括易耕期的长短、耕作质量、耕作的阻力等,是土壤各种理化性质在耕作上的综合表现。它与土壤质地、结构、含水量、黏结性、黏着性、可塑性、膨胀性、收缩性等有关。

2. 土壤的化学性质 土壤化学性质包括土壤胶体特性及吸附性、土壤酸碱性、土壤氧化及还原性、土壤的配位反应等。

(1)土壤胶体特性与吸附性 土壤胶体是土壤中粒径小于2微米或小于1微米的颗粒,是土壤中最细小但最活跃的部分,包括无机胶体和有机胶体及其复合体。无机胶体通常称为土壤黏粒矿物质,有机胶体主要是腐殖质,以及少量的木质素、蛋白质、纤维素等。腐殖质含多种官能团,一般在土壤中带负电荷,对土壤中无机阳离子特别是重金属等土壤吸附性能影响巨大。有机胶体不如无机胶体稳定,较易被微生物分解,在土壤中很少单独存在,多与无机胶体结合,形成复合体。其中主要是钙、镁、铁、铝等离子或官能团与带负电荷的黏粒矿物质和腐殖质的连接作用。有机胶体以薄膜状覆盖于黏粒矿物质表面或进入其晶层间。

①土壤胶体特性 土壤胶体具有较大的表面积并带有电荷,能吸附各种重金属等污染物,有较大的缓冲能力,对土壤中的元素保持和耐受酸碱变化及减轻某些毒性物质的危害有重要作用。



②土壤吸附性 土壤固相和液相界面上离子或分子的浓度大于整体溶液中该离子或分子浓度的现象,即为土壤吸附性,是土壤重要的化学性质之一。土壤吸附性取决于土壤固相物质的组成、含量、形态和溶液中离子的种类、含量和形态,以及酸碱性、温度、水分状况等条件及其变化,影响着土壤中物质的形态、转化、迁移和有效性。按其产生机制可分为交换性吸附、专性吸附、负吸附及化学沉淀。

(2)土壤酸碱性 土壤酸碱性土壤的固相组成和吸收性能有密切的关系,是土壤的一个重要化学性质,对植物生长和土壤生产力及土壤污染与净化有较大的影响。

(3)土壤氧化性和还原性 氧化性和还原性是电子在物质之间的传递引起的反应,表现为元素价态的变化。土壤中的氧化还原反应在干湿交替下进行得最为频繁,其次是有有机物质的氧化和生物机体的活动。

土壤氧化还原反应影响着土壤形成过程中物质的转化、迁移和土壤剖面的发育,控制着土壤元素的形态和有效性,制约着土壤环境中某些污染物的形态、转化和趋向。土壤空气中的氧和高价金属离子都是氧化剂,而土壤有机物及在厌氧条件下形成的分解产物和低价金属离子等可作为还原剂。土壤氧化还原能力的大小可用氧化还原电位(Eh)来衡量。土壤通气性好、水分含量低的条件下电位值较高,为氧化性环境;淹水的土壤则为还原性环境。

(4)土壤中的配位反应 金属离子和电子给予体结合而成的化合物,称为配位化合物。若形成环状结构的配位