



农民致富一招鲜丛书

科学施肥新技术

施 骏 李学长 编著



北京出版社

科学施肥新技术

施 骏 李学长 编著



北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学施肥新技术/施骏,李学长编著. — 北京:北京出版社, 1999

(农民致富一招鲜丛书)

ISBN 7-200-03900-4

I. 科… II. ①施… ②李… III. 化学肥料-施肥-技术
IV. S147.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 42105 号

科学施肥新技术

KEXUE SHIFEI XINJISHU

施 骏 李学长 编著

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码:100011

北 京 出 版 社 总 发 行

新 华 书 店 经 销

北京市朝阳展望印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 4.25 印张 83 000 字

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—10 000

ISBN 7-200-03900-4/S·118

定价:5.50 元

序

改革开放使农民的生活发生了巨大变化，农业生产进入全面发展的新阶段。特别是近几年，粮食连年丰收，畜禽产品日益丰富，农业的长足发展为我国国民经济的快速发展奠定了坚实的基础。

但是，我国人均占有耕地面积和人均占有年径流量都仅为世界平均水平的 $1/4$ ，总体上农业生产水平仍处于初级阶段，科技进步对农业增长的贡献率还不到 40%，与发达国家相比还有很大差距。特别是农业基础薄弱，抗御旱涝等自然灾害的综合生产能力还很差，所以把农业生产真正建立在“一优双高”的基础上，实现现代化、集约化和可持续发展的任务仍十分艰巨。

农业要实现可持续发展，需要发挥多种因素的作用，而潜力最大、见效最快的是科技。实践证明，近几年来农业生产获得的发展，科技的作用举足轻重。特别是种子工程的实施，日光温室和塑料大棚应用领域的拓宽，特种养殖的兴起，以及精量匀播、地膜覆盖、平衡施肥、病虫害综合防治、节水灌溉、旱作农业等良种良法配套技术的推广应用，均取得了显著的效果。

农业要改变目前大多数地区粗放经营的状况，提高农业有限资源的利用效率，促进农业向产业化方向发展，惟一的出路就是转变农业的增长方式。而实现农业增长方式的转变，

摆脱那些落后生产方式的束缚，根本在于科技兴农，把农业发展转到领先科技进步和提高农民素质的轨道上来，努力提高科技在农业增长中的贡献份额。实施科技兴农，首要任务就是抓好农业技术推广工作，特别是实用新技术的推广，建立持续性农业技术推广体系以及农业知识和技术培训体系，使现有的科技成果尽快转化成现实的农业生产力。

这次北京出版社经过充分的调研、策划，组织编写的这套“农民致富一招鲜”丛书，旨在进一步普及和推广农业科研、生产方面的新技术、新成果、新观念，促进农业生产再上新台阶。它的出版是科技界、出版界为科技兴农做的一件实事，希望对广大农民朋友有所帮助。

《农民致富一招鲜》丛书编委会

1999年9月

前 言

“庄稼一枝花，全靠肥当家”。科学施肥是近代农业大幅度增产的主要因素之一。目前农业增产中化肥的作用占30%~50%。实践证明，合理施肥既是夺取作物高产、优质和高效益的重要条件，又是维持和保护地力及农业持续增产的基础。遗憾的是广大农民在化肥的合理使用方面知识甚少，操作过程中不妥之处甚多。而施肥不合理，不但降低肥效，费用加大，还会使土壤肥力退化。近年来，人们在新的层次上对肥料的使用及利弊作了讨论，对肥料与土壤环境，肥料与气象因素，肥料与农艺措施的关系有了更为深刻的了解。面对现代化农业发展的新形势，如何根据施肥现状，运用肥料科研成果，开发肥料资源，管理好有机肥，合理施用化肥，是促进农业生产，降低农业成本亟待解决的问题。

本书的特点是围绕国内市场上主要化肥品种，阐述了科学施肥的依据，化肥和有机肥的性质及其合理施肥的方法，并对粮、棉、油、茶、烟等130种作物合理施肥技术作了介绍。本书介绍的各项施肥技术，对于充分利用肥料资源，减少肥料养分损失，提高肥料增产增质的效率，保护土壤生态环境有着重要的作用。

本书力求深入浅出，简明扼要。以科学理论为依据，

科学施肥新技术

结合生产实际,重点介绍具体方法,通俗易懂,易学习和掌握,适合于农村基层干部和广大农民群众阅读,也可供农业科技人员、农校及农业中学师生参考。

编者

1999年9月10日

目 录

一、化肥的种类及其使用	(1)
二、施肥方法	(31)
三、粮食作物施肥	(42)
四、经济作物施肥	(61)
五、瓜菜作物施肥	(77)
六、水果类植物施肥	(96)
七、绿肥作物施肥	(111)
八、花卉及庭院植物施肥	(113)
九、药用植物施肥	(121)

一、化肥的种类及其使用

● 化肥在农业生产中的作用

化肥就是在化肥厂里用化学合成方法以及将某些含有肥分的矿物通过适当加工而制成的肥料,也有一些是属于工矿企业的副产物。由于大部分化肥具有矿物盐或无机盐的性质,所以也叫矿物质肥料或无机肥料。它具有养分含量高,肥效快,便于贮存运输等方面的优点,是农业生产不可缺少的重要生产资料。目前,在我国耕地土壤上,平均每千克氮素可增产粮食 8~12 千克,每千克磷素(五氧化二磷)可增产粮食 5~6 千克,每千克钾素(氧化钾)可增产粮食 6~7 千克。粮食产量的提高虽然与栽培技术的改进、水利设施的改善、良种的推广、化学农药的施用等因素有着密切的关系,但化肥所起的作用是非常大的。据估计,粮食的增产,30%~50%靠肥料。随着农业生产水平的进一步提高,作物所吸收的养分量亦会相应增加,这单靠土壤和有机肥料的养分是满足不了需要的,必须增加化学肥料的投放量,才能达到使作物高产增收的目的,满足人们对粮棉油瓜果等农产品的不断增长的需要。

● 作物必需的营养元素及化肥分类

现已查明,作物生长发育需要 16 种营养元素,称之为必需元素。根据作物对它们的需要量不同,分为大量元素和微量

元素。大量元素包括碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫九种元素，它们在植物体内的含量从千分之一到百分之几十；微量元素包括氯、硼、铁、锰、锌、钼、铜七种，它们在植物体内的含量从百万分之几到万分之一。这些营养元素在植物体内的含量虽然不同，但它们对植物的生长发育却都是不可缺少的，彼此之间不能相互代替，缺少哪种营养元素，作物生长发育和新陈代谢都会受到影响，这就是营养元素的同等重要性和不可代替律。植物所需的上述 16 种营养元素的来源不同：如碳、氢、氧三种元素主要是从空气和水中取得，而其他营养元素则需从土壤中吸收。但土壤并不能永远满足这些营养元素的供应，当土壤供应不足时，则须通过施肥来补充。通常土壤中最易缺乏，而植物需求量比较大的是氮、磷、钾三种营养元素，所以它们又称为肥料的“三要素”。我们习惯把含有以上三种元素的肥料称做“单一肥料”，分别称为氮肥、磷肥、钾肥；含有两种以上的肥料称做“复合肥”；微量元素肥料叫做微肥，其中含有两种或两种以上微量元素的微肥分别叫做二元或多元微肥。化肥的分类方法有多种，分别介绍如下：

1. 按化肥成分分类 根据化肥中所含营养元素种类以及化合物的形态或溶解性不同可以分为以下几类：

(1)氮肥：以可被植物利用的氮素化合物为主要成分的化肥。根据其中含氮化合物形态的不同，又可分为铵(氨)态氮肥、硝态氮肥、硝铵态氮肥、酰胺态氮肥和氰氨态氮肥。

(2)磷肥：以植物可利用的无机磷化合物为主要成分的化肥。根据其溶解性又可分为水溶性、枸溶性、难溶性磷肥。

(3)钾肥：以含可溶性无机钾化合物为主要成分的化肥。

(4)复合肥：含氮磷钾中两种以上营养元素的化肥。

(5)微肥:含有效态氯、硼、锰、铜、锌、钼、铁等微量营养元素的化肥。

2. 按肥效快慢分类

(1)速效肥:易溶于水,施肥后能立即为作物吸收利用。大多数化肥均属这一类。

(2)缓效肥:溶解慢、养分释放慢,肥效稳而长的化肥。

(3)迟效肥:施入土中须经较长时间分解转化才能为作物吸收利用的化肥。

3. 按化肥在水溶液中酸碱反应分类

(1)化学酸性化肥:即水溶液为酸性的化肥。包括强酸弱碱盐、酸式盐或含有游离酸的化肥。如硫酸锰、氯化铁、磷酸二氢钾、过磷酸钙等。

(2)化学中性化肥:水溶液为中性的化肥。包括强酸强碱盐,强酸的铵盐和非极性化肥。如硝酸钠、硝酸钾、硫酸钾、氯化钾、硝酸铵、氯化铵、尿素等。

(3)化学碱性化肥:水溶液呈碱性的化肥。包括强碱弱酸盐、含有碱性物质为副成分的化肥和本身是碱性物质的化肥。如氨水、液氨、石灰氮、钢渣磷肥、窑灰钾肥、碳酸氢铵等。

4. 按化肥被作物吸收利用后对环境反应的影响分类

(1)生理酸性化肥:这类化肥会造成作物吸收阳离子比阴离子多,或吸收阳离子速度比阴离子快,溶液中就有阴离子过剩,与根系吸收阳离子时排出的氢离子结合,从而生成相应酸类而使土壤特别是根际土壤或溶液变酸的化肥,如大多数中性铵盐和钾盐。

(2)生理中性化肥:作物吸收阳离子与阴离子的速度一样快,或吸收数量一样多的化肥。如硝酸钾、硝酸铵、磷酸铵等。

(3)生理碱性化肥:作物吸收阴离子比阳离子多或吸收阴离子比阳离子快,溶液中阳离子过剩,从而生成相应碱性化合物而使土壤特别是根际土壤变碱的化肥,如硝酸钠、磷酸钙。

● 氮肥

1. 氨水 为无色透明或淡黄、浅绿、黑褐色,并具强烈刺激性氨臭味液体,极易挥发,对金属容器有不同程度的腐蚀性,应贮存在水泥、石头、陶瓷、木材、橡胶、塑料等材料制成的容器内、密封,避免日晒高温,同时不能与易燃或碱性物质接近。氨水对眼睛、鼻粘膜有强烈刺激作用,对伤口有腐蚀性,能灼伤植物茎叶。所以施用时应站在上风,不可与皮肤接触。如沾到人畜皮肤时,应立即用水冲洗。氨水不能与种子、茎叶接触,避免烧伤。

氨水宜做基肥,追肥不宜做种肥,水旱田均可施用。适用于各种土壤和作物。氨水施用关键是防止氨挥发,因此施用原则为一不离土,二不离水。即深施覆土(10厘米左右),对水稀释(一般作物可对水20~30倍,蔬菜对水60~100倍)。

基肥可结合耕耙,旱田施用量为每亩* 20~25千克,水田每亩25~30千克。

追肥可随水灌溉,每亩用量15~25千克,沟施、穴施时对水20~30倍;直接泼施时对水50~100倍,稻田应保持3~7厘米水层。也可采用水田深施器或注射或氨水施用器。

氨水施于酸性土壤的效果好于碱性土壤。

2. 碳化氨水 为无色透明带氨味液体,因含杂质而呈

* 1亩=0.067公顷,1亩=667平方米,全书同。

黑、红色。是氨水、碳酸铵和碳酸氢铵的混合物。挥发性、刺激性、腐蚀性比氨水低。温度高时氨损失较严重。

碳化氨水对水泥有腐蚀作用,对黑色金属腐蚀性比氨水强,贮运中以松木制容器为最好。

施用时应深施覆土,防止跑氨和熏伤作物。旱田深施 10 厘米左右,随即覆土;水田随施随翻。人工施用与干泥,泥浆粪肥拌和混施,保氮效果好。施用时也要注意人、畜、作物的安全。具体施法可参照普通氨水。

3. 氨溶液 为透明或带黄色的液体。是将硝酸铵、尿素溶解于液氨、浓氨水或水中混合而成的一种液体肥料。其表示方法为:总氮量(游离氨—硝酸铵—尿素),如 414(19-66-6)是指总氮含量为 41.4%,游离氨 19%,硝酸铵 66%,尿素 6%,其余为 9%的水。氨溶液挥发性小,对钢有腐蚀作用。

施用方法与氨水相同。深施覆土,不可与作物接触。

4. 液氨 为无色液体,有辛辣臭味。在有水或气存在下对钢和其他合金有较严重的腐蚀性。对人体组织有很强的刺激作用,使皮肤起泡、冻伤。液氨与氯、溴、碘等混合可引起爆炸。贮运施用时需配置耐高压贮器。

液氨适用于各种土壤和多种作物,尤其适用于喜铵作物,可作基肥,也可作追肥。施用时要液氨施肥机,深施 15 厘米以上,用作基肥的液氨要在播种前 10~20 天施入,施用时间最好在秋季。

水田作耙面肥应在田水 6 厘米水层下,施后隔半天插秧。追完液氨后,应放清水 10 分钟左右,以免进口处肥分过多。

对旱地作物施肥,无论作基肥或追肥,都是用液氨在现场掺水和泥制取含氨 0.16%~0.20%的稀氨水,然后施用。

5. 碳酸氢铵 为白色粉末状或细粒结晶。含杂质时呈青灰色,具有氨味,易溶于水,常温下稳定,当温度升高而空气湿度较大时易分解损失。放置时间越长,湿度越高,分解得越快,损失越多。

碳铵的包装要完整密封,隔热、防潮,存于阴凉干燥的室内。要开一袋用一袋,未用完的将袋子扎紧,以防吸潮、挥发。

碳铵施用应注意氨挥发和烧伤种苗、叶片。为提高肥效,应深施覆土,及时灌水,撒施时要及时振落叶片上的碳铵。

旱田做基肥结合翻耕深施 10~15 厘米,每亩用量 15 千克。作种肥应把碳铵条施(或穴施)在种子下边或旁边 6~10 厘米远的土中。每亩用量 10 千克。碳铵切勿拌种。宽行作物追肥,一般在铲二遍地时,在离植株旁 6 厘米处挖穴或开深 10 厘米沟,施入碳铵后立即覆土,每亩用量 15 千克。

水田用碳铵作基肥宜结合翻耕深施(全层施)。用作追肥可将碳铵与适量的土、有机肥、草灰、磷肥等混合制成球肥,在水稻返青后塞施(3~6 厘米深)。塞施施用时间要比撒施提早 5~7 天。撒施做基肥要保持 2~3 厘米水层,并及时振落稻叶上碳铵。

6. 硫酸铵 为白色结晶或粉末,因含杂质常呈灰白、浅黄或粉红色,不易吸湿,酸性氮肥。在贮存或施用,不宜与碱性肥料接触或混用。

硫酸铵可用作基肥、种肥、追肥施用。最好用作追肥和种肥。适用于各种土壤作物。但施用时要深施覆土。

硫酸铵结合灌水作追肥效果最好,每亩用量 10~20 千克。切勿把肥料沾在茎叶上,避免在石灰性土壤表面撒施硫酸铵。

在酸性土壤上施用硫酸铵时,要配合施用石灰,一般每隔 2

~3年施1次。石灰和硫铵应分开施用,前后相隔3~5天。水田施用硫铵要注意合理用水,不管是基肥还是追肥,都要结合耕田的办法,施到土壤下5~7厘米以下。长期淹水情况下,要注意排水晒田。不宜用在老朽化水田。

7. 氯化铵 为白色或略带黄色结晶,不易吸湿结块,易溶于水。

适用于酸性土壤和石灰性土壤,而不宜用于盐碱地、碱田、碱酸田。酸性土壤连年施用氯化铵,应注意配合施用石灰。

一般不宜施用于烟草、甜菜、西瓜、马铃薯、甘薯、茶树等忌氯作物。

可用作基、追肥,但不能做种肥。用作基肥施用时,应及早施用,施后灌水;追肥用量为10~20千克。南方优先用于稻田作物,北方用于水浇地区粮食作物。

8. 硝酸铵 为白色或淡黄色球形颗粒或细结晶粒,有很强的吸湿结块性,极易溶于水,并伴有吸热反应。硝铵极易潮解,贮运时应注意防潮,一般应尽量在雨季前用完。

由于硝酸铵具有助燃和爆炸性,所以不能与易燃物存放在一起。另外,如果与易被氧化的金属粉末,如锌、镁、铁等混在一起,经剧烈摩擦、冲击,也能引起爆炸。结块时,只能用木棍打碎或用水溶解。

适用于任何土壤和作物,并且是蔬菜、烟草最合适的氮肥。适宜用作追肥,但应少量多次;不宜做基肥,尤其是雨量较多地区和砂土地更不能做基肥,也不宜做种肥。如做种肥须控制用量,一般每亩2.5~3.5千克,并注意不能与种子接触。

多用于旱田,最好不要用于水田。

9. 尿素 为白色或略带黄色的颗粒,高温潮湿条件下易

潮解,易溶于水,是中性肥料,长期施用对土壤无不良影响。贮运时要与酸碱特别是亚硝酸和氯酸隔离。防止包装破损和注意防雨防潮。

尿素适用于各种土壤和作物的基肥和追肥,一般不做种肥。必须作种肥须和干细土混匀,离种子1~2厘米处施下。

施用时要深施覆土。用于水田基肥时,灌水前5~7天撒施,然后耕翻入土。每亩5~7.5千克。用于水田追肥时,要保持浅水层,施后除草耙田2~3天内不灌水。旱地基、追肥均应深施10厘米左右,再用土覆盖,每亩5~7.5千克。

尿素最宜做根外追肥。喷施时间在作物生长的中后期。喷施浓度禾本科2%,蔬菜0.5%~1.5%,果树0.5%。每亩施用50~150千克溶液。傍晚喷施,2~3次,每次间隔3~5天。根外追肥(或苗期追肥)要求尿素缩二脲含量小于1%。

10. 硝酸钠 白色或略带棕黄、淡红的结晶体。易溶于水,吸湿结块性强,有燃烧、爆炸性。宜贮于阴凉干燥处,忌高热、潮湿或日晒。

宜用于酸性旱田做追肥,少量多次,晴天施用。干施时掺细干土4~5倍;湿施对水40~50倍。宜用于甜菜、亚麻、小麦、萝卜等作物。忌用在盐碱地。

11. 硝酸钙 白色或略带棕黄色的细结晶,有吸湿性和燃烧爆炸性。

最适于缺钙酸性土壤,宜做旱田追肥,不宜用于水田和多雨地区。对甜菜、马铃薯、大麦、麻类效果较好,用法同硝酸铵。

12. 硫硝酸铵(列那硝、蒙丹硝) 为淡黄或黄色颗粒,吸湿结块性和燃烧爆炸性比硝铵小得多,为硫铵和硝铵混合物。

适于一般土壤和作物。基、追肥均可,最好做追肥。水田

施用注意排灌水，亩施 7.5~10 千克。施法与硝铵、硫铵相仿。

13. 硝酸铵钙 为灰白、浅黄或浅绿色颗粒，为硝铵和碳酸钙的混合物。

适用于一般土壤和作物，特别适用于缺钙酸性土壤。宜用作旱田追肥，小麦、玉米、棉花、麻类和烟草亩施 7.5~15 千克，甘蔗、果树、蔬菜亩施 15~20 千克。施法与硝酸铵相同。

14. 石灰氮 为黑色粉末，有毒，对人体有刺激，遇水易燃烧和爆炸。

石灰氮为迟效碱性氮肥，只能用于酸性和中性土壤。宜做基肥，不宜做追肥，更不能做种肥或拌种。在播种、插秧前 10~15 天施入。旱地在土壤湿润时，均匀撒施后翻入土中；施于水田时，可掺 30~50 倍土，撒匀后灌适量水，翻入土中。不论水旱田都要注意施匀，以免烧种烧苗。亩用量 10~12 千克。

15. 脲甲醛(代号 UF) 为缓效氮肥，是以尿素为基体与甲醛反应形成的水溶性低的聚合物，含氮量 32%~38%。

可用作基肥一次施用，但在作物生长前期，应配施少量速效性氮肥。由于价格昂贵，不宜用于大田。

16. 脲异丁醛(代号 IBDU) 是尿素和异丁醛的聚合物，为较好的缓效氮肥。白色粉末，含氮 32%，不易吸湿。

适用于各种作物，一般做基肥用，施法与脲甲醛同。

17. 草酰胺 为白色粉末，含氮 31%，不易吸湿，在水中溶解度小，施入土壤后缓慢放出氮，是一种良好的缓效氮肥。其对玉米肥效比尿素好。

18. 包膜碳铵 是以钙镁磷肥为包膜的碳酸氢铵，表面还涂有少量酒精、石蜡做封面膜，其含氮量 14%~15%，含五氧化二磷约 3%~5%。