



◆本套丛书，以普及农村人们在生产生活中急需了解和掌握的科学常识、科普知识为目的，内容涵盖农村生产、生活、学习等各个方面，为农村和农民朋友了解科普常识，增强科学素养，科学合理地安排生产和生活提供了宝贵的经验和参考，是建设社会主义新农村必备的科普读物。

刘利生◎主编 余志雄◎副主编

施肥知识_上



NONGCUN KEPU CHANGSHI

“农家书屋”必备书系·农村科普常识

之二十五

施肥知识(上)

主 编 刘利生

副主编 余志雄

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

施肥知识. 上/刘国辉等编著. —西安:陕西科学技术出版社, 2008. 5
(“农家书屋”必备书系. 第3卷:农村科普常识/刘利生, 余志雄主编)

ISBN 978 - 7 - 5369 - 4330 - 8

I. 施… II. 刘… III. 施肥 - 基本知识 IV. S147.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 068231 号

-
- | | |
|-------|--|
| 出 版 者 | 陕西科学技术出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话(029)87211894 传真(029)87218236
http://www.snstp.com |
| 发 行 者 | 陕西科学技术出版社
电话(029)87212206 87260001 |
| 印 刷 | 三河市兴达印务有限公司 |
| 规 格 | 850mm × 1168mm 32 开本 |
| 印 张 | 120 印张 |
| 字 数 | 1500 千字 |
| 版 次 | 2008 年 5 月第 1 版
2008 年 5 月第 1 次印刷 |
| 定 价 | 297.00 元(1~30 册) 单册定价 9.90 元 |
-

版权所有 翻印必究

(如有印装质量问题,请与我社发行部联系调换)

《“农家书屋”必备书系》编委会

主 编 刘利生

副主编 余志雄

成 员 刘国辉 徐晓燕 祝文静

李宗坤 马 全 蒋爱军

前 言

时代和经济的发展,离不开科学技术的进步。广大农村地区由于众所周知的原因,科技文化水平同城市相比明显落后,而且东中西部的农村差距也十分显著。

要想让农民朋友无论是精神文明还是物质文明走向发展和繁荣,都离不开对广大农村地区和农民朋友科技文化知识的推广普及和教育。

科学技术是第一生产力,是社会和时代进步的动力之源。在广大农村地区推广和普及科学技术知识,让农民朋友了解掌握各种科普知识,增强其科学文化素养,是推动农村地区和农民朋友更好地建设小康社会,建设社会主义新农村的重要任务。

为此,我们组织有关专家学者精心编写了这套《“农家书屋”必备书系——农村科普常识》丛书,丛书内容主要包括:农业生产科学知识、基础科学知识、现代网络知识等,都是同农村和农民朋友关系较为密切的,农民朋友需要了解和掌握的各种综合科技知识。

相信农民读者朋友在阅读完此丛书后,一定能开阔视野,增

长知识,提高自身的科学文化素养,为解决现实中的问题提供一定的参考和帮助。同时,能够为“农家书屋”工程,献出自己一点的绵薄之力,我们也甚感欣慰。

本丛书在编写过程中得到了一些专家和领导的支持和帮助,在这里我们表示感谢!同时,由于科学知识内容浩如烟海,博大精深,我们在选材和编写过程中,或许有疏漏之处,恳请读者谅解。

编 者
2008 年 5 月

目 录

植物需要的主要营养元素	(1)
有益元素的用途	(1)
各种营养元素对植物的重要性	(2)
养分的奢侈吸收	(3)
铁、硼、锰、铜、锌、钼和氯对植物生长发育的生理功能 ..	(4)
植物的营养临界期与施肥的关系	(5)
氮、磷、钾对植物生长发育的生理功能	(6)
钙、镁、硫对植物生长发育的生理功能	(7)
肥料是怎样被植物根部吸收的	(8)
植物叶部为什么能吸收养分	(9)
肥料的最高效率期与施肥的关系	(10)
植物发生病虫害与施肥	(10)
植物缺氮的症状	(11)
植物缺磷的症状	(12)
不同土壤施用同样肥料有不同效果	(13)
不同气候条件施同样肥料的效果	(14)
同样肥料施在不同深度的效果	(15)
如何施用碳酸氢铵才能提高肥效	(15)
长效碳酸氢铵与普通碳酸氢铵的特点	(17)

水田和旱地怎样施用氨水肥效才好	(17)
使用硫酸铵应注意的问题	(18)
氯化铵用在什么土壤、植物上合适	(19)
硝态氮肥的特性	(20)
为什么硝酸铵施在旱地比水田好	(21)
哪些植物喜欢铵态氮肥 哪些植物喜欢硝态氮肥	(21)
酰胺态氮肥的特性	(22)
尿素的特点	(23)
如何提高尿素的肥效	(24)
尿素作叶面喷施的浓度	(25)
涂层尿素的特点	(25)
长效尿素的特点	(26)
新型氮肥的主要品种	(27)
哪些氮肥品种不宜作种肥	(28)
氮肥增效剂对所有植物和土壤都有效吗	(29)
如何提高氮肥利用率	(29)
氮肥深施有哪些好处	(31)
常用的磷肥有哪些种类	(33)
影响植物吸收磷的主要因素	(34)
过磷酸钙在过酸、过碱土壤上施用的效果	(34)
怎样提高过磷酸钙的肥效	(35)
过磷酸钙与碳酸氢铵混合施用的合适度	(37)
重过磷酸钙怎样施用	(38)
钙镁磷肥的特性	(38)
怎样施用钢渣磷肥	(39)
脱氟磷肥是什么性质的肥料	(40)

施肥知识(上)

磷矿粉适宜什么土壤和植物	(41)
氮肥能促进磷的吸收利用	(42)
水旱轮作磷肥为什么应该施在旱田	(43)
为什么磷肥利用率比氮肥、钾肥利用率低	(43)
如何提高磷肥利用率	(44)
钾肥有哪些品种	(45)
硫酸钾的性质	(46)
氯化钾适宜什么土壤和植物	(47)
绿肥的种植方式	(48)
栽培绿肥的施肥	(50)
有机质分解、释放各种养分的作用	(51)
基肥法	(52)
种肥法	(52)
追肥法	(53)
根外追肥法	(53)
氮、磷、钾化肥的适用量与比例	(54)
水稻施肥方法	(56)
水稻施用锌肥的几种方法	(56)
农家肥与化肥的合理配合	(57)
氮、磷、钾化肥的适用量	(57)
小麦施肥方法	(59)
玉米氮、磷、钾化肥的适用量	(60)
玉米施用锌、锰肥的增产效果	(61)
玉米施肥技术	(61)
谷子对氮、磷、钾素的需要量	(62)
高粱对氮、磷、钾肥的需要量	(64)

甘薯对化肥的需要量	(64)
马铃薯对化肥的需要量	(66)
什么是钾镁肥	(67)
什么是窑灰钾肥	(67)
什么是钾钙肥	(68)
为什么说草木灰是很好的钾肥	(68)
钾肥应该怎样合理分配和施用	(69)
花生对化肥的需要量	(70)
油菜对化肥的所需量	(71)
大豆对化肥所需量	(73)
棉花对化肥所需量	(74)
苎麻对化肥的所需量	(76)
黄麻对化肥的所需量	(77)
红麻对化肥的所需量	(78)
亚麻对化肥的所需量	(79)
甘蔗对化肥的所需量	(79)
甜菜对化肥的所需量	(82)
苹果树对化肥的所需量	(83)
桃树对化肥的所需量	(85)

植物需要的主要营养元素

植物从种子发芽到最后成熟的整个生长发育过程中,除了需要阳光、空气、水分、温度等生活条件以外,还需要多种营养元素。目前确定的有 16 种,它们是:碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁、锰、锌、铜、钼、硼、氯等。

根据植物对它们需要量的多少,可分为大量营养元素、中量营养元素和微量营养元素。大量营养元素包括碳、氢、氧、氮、磷、钾;中量营养元素包括钙、镁、硫;微量营养元素包括铁、锰、铜、锌、钼、硼、氯等。

植物需要的营养元素,不一定都要通过施肥来解决。例如碳、氢、氧可以从水中和空气中取得;某些微量元素植物需要量极少,可以从土壤中取得,不需要通过施肥来补给;而氮、磷、钾植物需要数量较多,其供应程度直接影响植物的产量,当土壤不能满足这些养分需要时,必须通过施肥来解决,所以称氮、磷、钾为植物营养三要素。其他营养元素,要根据土壤供肥能力和植物需肥特性,确定是否需要单独施肥来补充。

有益元素的用途

除去植物需要的 16 种营养元素以外,还有几种化学元素对某些植物生长发育是有益处的,被称为有益元素。常见的有益元素有:钠、硅、钴、硒、钼和碘等。现举几种叙述如下:

钠肥主要用在甜菜等喜钠植物上,菠菜对钠的需要量也较多。钠的主要生理功能是:①植物进行光合作用固定二氧化碳(CO_2)时,钠可以促进光合作用的进行。②土壤中有效钾含量不足时,钠可以替代钾的部分功能。③钠可以促进植物呼吸作用,激化某些酶的活性,影响氮的代谢和糖的代谢,增加糖分积累。④钠可以使叶片气孔关闭,减少蒸腾,降低水分消耗,提高植物抗旱能力。⑤钠可以提高亚麻纤维的含量,增加棉花纤维的强度,亚麻、棉花等纤维植物施用含钠肥料增产效果明显。含钠肥料主要有农用食盐、硝酸钠和含钠的钾肥等。

硅肥在水稻上施用效果好,硅是水稻生长的必需营养元素。硅的主要生理功能是:①细胞壁的组成成分,增强植物组织的机械强度,增强植物抗倒伏性能。②盐碱土上施用硅肥可以减少作物水分蒸腾,提高抗盐能力。③硅可以促进光合作用,有利于糖的合成。④减轻土壤中锰、铝、铁的毒害。⑤硅能调节植物对磷的吸收和利用。常用的含硅肥料有硅酸钙、硅酸钠和含硅废渣等。

钛对植物的影响主要表现在:①提高叶绿素含量,增强光合作用。②促进固氮酶的活性,对豆科植物的固氮作用有显著的促进作用,表现在根瘤增加,固氮量提高。③促进植物对土壤中养分的吸收。含钛的制剂不能施在土壤中,因为钛很容易被土壤固定,不能被植物吸收。钛制剂一般是用钛与维生素 C 制成钛-维生素 C 螯合物,施用采用叶面喷施的办法。

各种营养元素对植物的重要性

植物所需的 16 种必需营养元素在植物体内的含量差别可

施肥知识(上)

达十倍、千倍甚至数百万倍,但是不管数量多少,它们各自担负的营养生理作用,却是独特的,相互之间不能代替。因此,对植物来讲,各种营养元素是同等重要和不可代替的。

例如植物缺氮,生长缓慢,老叶黄化,除施用氮肥外,施用其他任何肥料都不能减轻这种症状。又如植物缺磷,核蛋白不能形成,细胞分裂和体内糖代谢均受影响,茎叶生长受到抑制,叶色由绿变暗或呈紫红色,这时,只有施磷才能使症状消失,施用其他肥料都没用。微量元素也是如此,目前一些玉米缺锌出现“白苗病”、油菜缺硼出现“花而不实”,为医治这些症状,必须施用相应的微量元素锌肥或硼肥,施用其他肥料不起作用。

养分的奢侈吸收

养分的奢侈吸收是指植物超出其最佳生长所需量而过多吸收养分的现象。奢侈吸收的养分只能增加植物体内的养分含量,而对产量形成没有任何贡献。在田间条件下,常会发生奢侈吸收的现象。发生这种现象的原因往往是因为一次施入肥料量过多,致使土壤中该养分含量过高,尤其是水溶性的钾肥,易被植物大量吸收。例如,在国营大农场轮作施肥中,一次施入钾肥量过多,使得施入的钾被轮作中的第一茬植物奢侈吸收了;或是在种植牧草的情况下,第一茬牧草吸收大量的钾,在第一次收割时钾大量被带走了,造成奢侈吸收。结果,土壤中只留下少量的钾供后茬利用。养分的奢侈吸收无疑是一种浪费。因此,在施肥时应避免一次施肥量过大,注意养分的平衡供应,就可避免出现养分的奢侈吸收。

铁、硼、锰、铜、锌、钼和氯 对植物生长发育的生理功能

微量元素的生理功能归纳成以下几个方面：

(1)某些酶的成分。大多数微量元素都是某些酶的组成成分,如铁是细胞色素氧化酶、过氧化物酶、过氧化氢酶的成分;锰是脱氢酶、羧化酶、激酶、氧化酶的成分;铜是多种氧化酶的成分;锌是碳酸酐酶的成分;钼是硝酸还原酶的成分。

(2)参与体内碳氮代谢。微量营养元素积极参与植物体内碳水化合物和蛋白质的代谢作用。如硼能促进碳水化合物的运输,有利于蛋白质的合成,并能促进籽粒的受精作用;锰能促进氨基酸合成肽,有利蛋白质合成,也能促进肽水解生成氨基酸,并运往新生的组织和器官;锌与碳水化合物的转化有关,也能促进蛋白质的合成;铜对氨基酸活化及蛋白质合成有促进作用;钼能促进豆科植物固氮。

(3)与叶绿素合成及稳定性有关。铁是合成叶绿素时所必需的,植物缺铁会导致叶绿体结构破坏;锰直接参与光合作用过程中水的光解;叶绿体中含有较多的铜,它不仅与叶绿素合成有关,而且能提高叶绿素稳定性,避免叶绿素过早地被破坏。

(4)参与体内的氧化还原反应。铁与有机化合物结合后,能提高其氧化还原能力,以调节体内氧化还原状况;铜是植物体内很多氧化酶的成分,它以酶的方式积极参与体内氧化还原反应;锰参与氧化还原反应,影响硝酸还原作用。

(5)促进生物固氮。钼能促进豆科植物固氮,豆科植物缺

施肥知识(上)

铝表现为根瘤发育不良,根瘤少且小,降低固氮能力。铜对共生固氮作用也有影响,当植物缺铜时,根瘤内末端的氧化酶的活性降低,而使固氮能力下降。

(6)促进生殖器官的发育。硼对植物生殖器官的发育有特殊的作用,它能刺激植物花粉的发育和花粉管的伸长,有利于籽粒受精。甘蓝型油菜的“花而不实”,棉花的“蕾而不花”,小麦的“穗而不实”,花生的“有壳无仁”,以及果树的坐果率低、果实畸形都是缺硼的表现。

植物的营养临界期与施肥的关系

植物在生长发育过程中,常有一个时期对某种养分的要求在绝对数量上并不多,但需要的程度却很迫切。此时如缺乏这种养分,植物生长发育就会受到明显的影响,而且由此所造成的损失,即使在以后补施这种养分也很难恢复或弥补,这一时期就叫植物的营养临界期。

同一种植物,对不同种类的养分来说,其临界期也不完全相同。大多数植物,磷的临界期都在幼苗期。例如棉花一般在出苗后10~20d,玉米在3叶期。植物幼苗期正是由种子营养转向土壤营养的转折时期。此时植物种子中所贮藏的磷已近于用尽,而根系还很弱小,它既与土壤接触面很小,又表现为吸收能力差。从磷的作用和它在土壤中的变化特点来看,磷对促进根系发育有明显的作用,这是由于土壤中有效磷一般含量不高,而且移动性差,所以苗期需磷十分迫切。在农业实践中,采用少量速效磷肥作种肥,常能收到极其明显的增产效果。

氮的临界期一般比磷晚些,往往是在营养生长转向生殖生长的时候。例如冬小麦是在分蘖和幼穗分化两个时期。生长后期补施氮,只能增加茎叶中氮素含量,对增加籽粒数或产量已不可能有明显作用。棉花氮的临界期是在现蕾初期,如此时缺氮,花蕾少且易脱落,对提高产量有不利的影响。有关钾的临界期问题,试验资料很少。有资料认为,水稻钾的临界期在分蘖期和幼穗分化期。

生产上常用施种肥的方式来解决植物营养临界期对养分的需要,一般每公顷用 150kg 磷酸二铵与种子同时施入,可以满足植物苗期营养的需要,特别是在贫瘠土壤上,种肥的效果最明显。

氮、磷、钾对植物生长发育的生理功能

(1) 氮:蛋白质和核酸中都含有氮素,而蛋白质又是构成原生质的基本物质。氮是叶绿素的组成成分,叶绿素是植物进行光合作用不可缺少的物质。氮也是植物体内多种酶的成分,酶是一种催化剂,能控制体内各种生物化学反应的过程。一些维生素和生物碱中也含有氮素,它们都是植物生长的必需物质。

(2) 磷:磷是细胞核和核酸的组成成分,核酸对植物生长发育和遗传特性有重要作用。磷脂中含有磷,磷脂是生物膜的重要组成部分。腺三磷成分中有磷酸,腺三磷是高能磷酸化合物,能积极参与植物体内的能量代谢过程,是能量的中转站。磷是植物体内各项代谢过程的参与者,对碳水化合物的运输,淀粉、

施肥知识(上)

蛋白质、脂肪、纤维素的合成均有影响。磷提高植物抗旱、抗寒、抗盐碱的能力。

(3)钾:促进植物的多种代谢过程。钾能促进植物的光合作用;促进呼吸作用;提高植物对氮素的吸收和运转;钾对植物体内养分运转、有机物合成起重要作用。钾可以提高植物品质,钾是重要的品质元素。钾可以提高甘薯的淀粉率;增加棉花纤维长度;增强黄麻纤维的抗力;提高甜菜、甘蔗的含糖量;改善烟叶的品质。钾可以提高植物的抗逆性。钾能促进植物表皮组织和维管组织的发育,增加细胞持水力,减少植物蒸腾,增强植物抗旱能力;钾能增加植物体内糖分积累,提高细胞渗透压,增强植物抗寒性能。此外,钾还能增强植物抗倒伏、抗病害侵袭的能力。

钙、镁、硫对植物生长发育的生理功能

(1)钙:钙是质膜的重要组成成分,有防止细胞液外渗的作用;钙是构成细胞壁不可缺少的物质;缺钙影响细胞的分裂和新细胞的形成;钙是某些酶如淀粉酶的活化剂;钙有中和酸性和解毒的作用,如草酸钙的形成,对调节细胞渗透十分重要。

(2)镁:镁是叶绿素的组成成分,缺镁时植物合成叶绿素受阻;镁是糖的代谢过程中许多酶的活化剂;镁能促进磷酸盐在体内的运转;镁参与脂肪代谢和促进维生素 A 和维生素 C 的合成。

(3)硫:有 3 种氨基酸中含有硫,因此,硫是蛋白质的组成