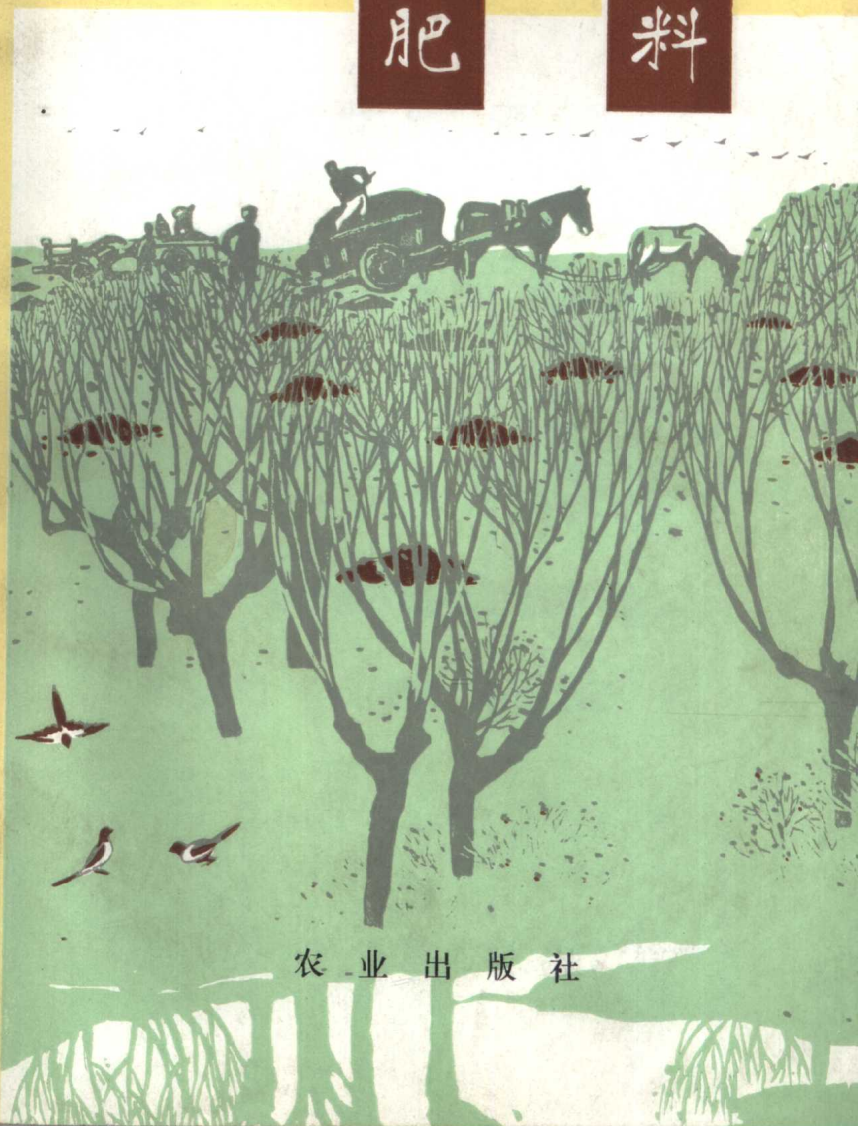


农林生产基本知识

肥 料



农业出版社

农林生产基本知识

# 肥 料

农 业 出 版 社

农林生产基本知识  
肥 料  
农业出版社改编

---

农业出版社出版  
北京朝内大街130号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 16144·1642

---

1973年9月北京制型	开本	787×1092毫米
1973年10月第一版		三十二分之一
1973年10月北京第一次印刷	字数	40千字
	印张	二
印数 1—225,000册	定价	一角七分

# 毛主席语录

深挖洞，广积粮，不称霸。

农业学大寨

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

## 出版说明

全国广大知识青年，在党的领导下，热烈响应毛主席关于“知识青年到农村去，接受贫下中农的再教育，很有必要”的伟大号召，积极上山下乡，走与工农相结合的道路。他们满怀革命豪情，认真读马列的书和毛主席著作，朝气蓬勃地战斗在阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动的第一线，把自己的青春贡献给建设社会主义祖国新农村的壮丽事业。

遵照毛主席“要关怀青年一代的成长”的伟大教导，为了帮助广大上山下乡知识青年更快地掌握农林生产基本知识，我社以原农业部主编的《农业生产技术基本知识》(三十三分册)为基础，加以修订和增补，出版一套《农林生产基本知识》读物，以向上山下乡知识青年介绍农、林、牧、副、渔各业的生产基本知识。此书不仅适于上山下乡知识青年阅读，也可供农村社队技术人员和贫下中农阅读。这套丛书将分别以单行本陆续和读者见面。

《肥料》是这套丛书中的一种，本书是在原作者彭克明等编写的《肥料》一书的基础上修改而成的。书中介绍了施肥的作用，肥料的种类、性质和施用方法等方面的基本知识。

由于我们水平所限，本书可能存在某些缺点和错误，欢迎同志们批评指正。

**农业出版社**

一九七三年六月

# 目 录

施肥的作用 .....	1
一、植物营养和土壤供给养分的情况 .....	1
二、植物营养不良的现象 .....	3
三、施肥的依据和作用 .....	4
肥料的种类、性质和施用方法 .....	9
一、无机肥料 .....	9
二、有机肥料 .....	22
三、细菌肥料 .....	41
四、其他杂肥 .....	46
附录	
肥料配合指示图 .....	48
常用肥料成分表（有机肥料） .....	49
常用肥料成分表（无机肥料） .....	53

## 施肥的作用

一切生物必须有适当的养料才能够维持生活，没有养料就不能生长，甚至死亡。此外，还需要有适当的生活环境，环境不好，生长也要受到影响。对植物来说，施肥一方面可以供给植物所需要的养料，另一方面还能够调整或改良土壤的物理化学性质，并且能够改善土壤里的生物条件，给植物生长创造有利的环境。

### 一、植物营养和土壤供给养分的情况

(一) 植物生长所需要的养料和供应情况 植物必须吸收养料，才能够生长发育和开花结实。从植物分析和栽培试验的结果来看，植物需要十几种化学元素作为养料。这些化学元素是：碳、氢、氧、氮、磷、钾、硫、钙、镁、铁、铜、锰、硼、锌、钼等。在这些元素里，碳、氧、氢、氮、磷、硫、钾、钙、镁等，植物需要较多，叫做大量元素；铜、锰、硼、锌、钼等，植物需要量很小，叫做微量元素；铁从植物需要量来看，比镁少得多，比锰又大几倍，所以有时把它作为大量元素，也有时作为微量元素。在这些元素里，碳、氢、氧是构成一切有机物的主要元素，占植物体总成分的95%左右，其他元素一共占植物体的4%左右。碳、氢、氧是从空



气和水里得来的，其他元素主要是从土壤里吸收的。在这些元素里，植物对氮的需要比较多，但土壤里含有的很少，并且多成为有机物存在着，植物不能直接利用。在我国的土壤里，除去黑土和暗栗钙土对氮的供给稍多以外，其他类型的土壤大多数缺乏氮素。植物对磷的需要虽然少于氮，但土壤里的供给量也不大，许多土壤缺乏磷酸，如红壤、黄壤，在磷酸供给上都是不足的。钾的需要量仅次于氮，但土壤里钾的含量不象氮那样少。在我国的土壤里只有红壤和黄壤显著地缺少钾，其他土壤只有局部的缺钾现象。钙、镁、硫、铁等在土壤中的含量还不少，植物需要的也不多，只是在特殊地区有个别的缺乏情况。例如，华中有些地区的水稻田缺硫，华北有些地区的土壤因为石灰含量太多而显出缺乏铁和硼的现象。因此，在施用肥料上也就应该以氮、磷、钾为主，而其他的养分，只有个别地区需要用施肥的形式来补给。

**(二) 植物所需要的土壤反应与养分供应的关系** 植物生长除需要养料以外，还需要一定的土壤反应。一般植物都能够在中性或弱酸性的土壤里生长繁茂，酸性稍强就妨碍生长，酸性很强就不能生长。只有茶树等几种作物能够在酸性土壤里繁茂生长；在碱性土壤里也只有棉花等少数作物能够适应。这种现象产生的原因，一方面是由于植物本身的特性，另一方面是由于养分供给情况的变更和微生物群落的改变。在酸性很强的土壤里，有溶解于水的铝和铁，施下磷酸肥料就变成不溶解的磷酸铝和磷酸铁，使植物感到磷酸缺乏。在碱性土壤里，铁变成不溶解的氧化铁，使植物感到缺铁。因此，在酸性或碱性土壤里，植物吸收养分就有困难，生长也

就受到障碍，再加上病菌的活动，植物生长就更加受到限制了。

**(三) 植物生长所需要的生物条件** 土壤里含有大量的微生物，特别是在植物根系周围，数量更多。这些微生物有对植物有利的，也有对植物有害的，并且它们之间也有斗争，依靠环境条件的控制，可以左右它们的种类和作用。譬如，硝化细菌和固氮细菌都是对植物有利的，因为它们能够把植物不能利用的成分变为植物能够利用的养分，或者把效力低的成分变为效力高的成分。但是，它们也需要一定的养分和环境条件，如果这些条件不能满足，对植物就不能显出有利作用。如果有害的微生物繁盛起来，则为害更大。因此，控制生物条件，对植物生长来说，也是必要的。

## 二、植物营养不良的现象

植物所需要的养分对植物生长发育都有一定的功用，如果养分缺乏，生活机能就不能完成，因而显出病态。由于缺乏的元素不同，生出的病态也不一样。根据外观的病态，也能够看出是缺乏哪种养分，可以作为施肥的参考。氮素是原生质和叶绿素的成分，它能够影响到枝叶的繁茂和绿色的浓淡。如果氮素供给不足，则植物生长缓慢，叶子淡绿；在情况严重时，下部老叶逐渐枯黄，这种现象在田间是常见的。磷酸是核蛋白的成分，对细胞分裂和开花结实有很大的影响，缺磷时，植物生长缓慢，有时在叶上显出特殊的颜色，如玉米和小麦在幼苗期缺磷，叶就显出紫红色。缺磷的植物一般开花迟延，结实减少。钾的作用和蛋白质、糖分、淀粉、纤

维等的生成有关系，缺钾时，植物的茎秆柔弱，容易倒伏；缺钾严重时，老叶边缘就干枯而呈烧边的现象。镁是叶绿素的成分，铁和叶绿素形成也有关系，这两种元素如果有一种缺乏，就不能生成应有的绿色。缺铁的现象表现在新叶，缺镁的现象表现在老叶，都是叶脉之间不绿，只有叶脉保持绿色。缺铁严重时，会生成白叶；缺镁有时会生成红叶。

微量元素缺少时植物也会显出各种病态。缺锰所出现的病态，和缺铁相似，尤其是在豆科植物上更容易出现。缺硼往往会使甜菜的生长点死亡，会使玉米多生空秆，会使油菜、苜蓿的花瓣颜色变淡，子房脱落，花而不实，严重时生长点死亡，顶端生成杂色的叶簇。缺锌的现象最容易出现在果树上，即：叶片变小，枝条节间缩短，通常叫做小叶病。缺钼会使豆科植物不长根瘤，叶子黄瘦。微量元素的缺少，多带地区性，这和形成土壤的母质条件有关系。微量元素太多，对植物不利，也会生出病态，例如硼、锰等元素多了，会使植物的叶片出现小斑点等，这是和大量元素不同的。

### 三、施肥的依据和作用

植物的生长发育受到上述许多条件的限制和影响。为了供给养分，调整反应，都必须在土壤里施用适当的物质，这些物质就是肥料。在促进有益微生物的增长和限制有害微生物的活动方面，施肥也是最简单而有效的方法。所以说，施肥是恢复土壤里的养料储藏量、创造丰产的物质条件、改良土壤性质和控制生物环境的有效方法。

施肥时，首先，必须看植物的需要，也就是要看植物需

要养分的种类、数量和需要的时期；其次，要看土壤对养分的供应能力和数量；另外，要看肥料的性质，也就是养分含量、养分形态、养分在水里的溶解度和它在土壤里的变化。对这三方面有了了解，才能作到合理施肥。

植物需要养分是按植物种类和时期而不同的。一般植物从发芽到第一片绿叶长成时，利用种子本身的养分只需供应水分；在第一片绿叶长成以后，就从土壤里吸取养分，它需要的数量虽不多，但是很迫切，如果缺少，就会影响植物的生长和发育，而造成减产。因为这时根还弱小，不易从土壤里吸取足够养料，所以应该供给一些速效性肥料，放在种子旁边，供给发芽后的直接需要，这种肥料叫做种肥。种肥的施用方式有拌种的，如小麦种子和硫酸铵混合一起播施；有用溶液浸种的，通常用于微量元素肥料；也有对移植的作物用肥料沾根的，如磷肥沾秧根。当植物开始旺盛生长时，对养分需要很多，土壤供应很难充足，这时候必须补加一些肥料，这种肥料叫做追肥。作追肥用的肥料，都是速效性肥料。追肥的施用方式有条施的，多用于中耕作物；有撒施的，用于水田和密植作物；有灌施的，利用水溶性肥料结合灌溉施下；也有根外喷施的，多用于微量元素肥料。在播种前耕地时施下的肥料，叫做基肥（或称底肥），这是供给植物整个生长期的肥料。作基肥用的肥料，一般是迟效性肥料，如有机肥料、磷矿粉等，或是在土壤里难移动的肥料，如磷肥、钾肥。基肥的施用方式有全面撒施，有集中条施和穴施；撒施适用于大量施肥，条施、穴施则适于供应有限的肥料。

土壤对养分供应的多少，同气候情况和生物活动有关系；

不同的养分也有不同的情况。例如，冷的时候，土壤里硝化细菌等微生物不活跃，对氮素的供应就少；暖的时候，土壤里硝化细菌等微生物活跃，对氮素的供应就多。但土壤对磷、钾的供应与气候的冷暖关系不大。

施肥时，必须考虑肥料的性质和它在土壤里的变化，也就是土壤和肥料的相互关系。肥料施在土里和土壤中的水分接触，肥料的水溶性成分溶解，使土壤溶液的浓度和成分发生变化。这些肥料成分有的能被土壤吸收，不随水流动，象硫酸铵的铵、氯化钾的钾；有的不被土壤吸收，随水移动，象硝酸铵的硝酸、氯化钾的氯。随水移动的成分容易随水流失，尤其在雨季很难在土里保存。如果这种成分对作物没用，就可以很容易地把它消除，如施用氯化钾后，灌一次大水，就能把氯洗去。如果这种成分为主要养分，象硝酸铵，在施肥后灌上大水，硝酸就流失掉；灌水不太多，它可以很快地移动到根的周围，供给作物吸收。这种肥料成分对施用的位置要求不严，可以在地面撒施，再经灌水就能发挥作用。能被土壤吸收的成分，一般很少流失，只是在施用时必须放在根系密布的土层，才能发挥作用，象磷肥和钾肥常作基肥施在根系分布的层次。铵在土里虽然能被吸收，移动较少，但是它可以经过微生物活动变成硝酸，成为流动性养分；所以硫酸铵也有时施在地面，随着灌水，使它渗到土里，再变成硝酸，流到根部。同时，土壤吸收、保存养分的能力大小，又随着土的粗细不同而有所差别。细的土壤，象粘土，吸收力很强；粗的砂土吸收力很小。在同一粗细的土壤中，有机质多的，吸收力强，有机质少的，吸收力小。吸收力强的土

壤一次施肥多一点也能够保存，吸收力小的土壤上，施肥多时却有流失的危险。所以，对砂性土要实行分期多次施肥。另外，土壤的酸碱性对肥料也有很大的影响。有的肥料能溶于酸但不溶于水，属于这类的有骨粉、磷矿粉、钙镁磷肥等。在酸性土里，这种肥料能够慢慢溶解，供给作物吸收。在碱性土壤和石灰性土壤里，这种肥料就不能溶解，因而也就没有效果或是效果很小。

不只是土壤能够影响肥料，肥料也影响土壤。象氨水、草木灰这类碱性肥料能使土壤变成碱性。粉状过磷酸钙能使土壤暂时局部变酸。硫酸铵、氯化钾等被植物吸收铵和钾以后，剩下硫酸根和氯根，也使土壤变成酸性。如果是在石灰性土中生成一点酸性还没妨碍，若在酸性土中再增加酸性就成了问题，还要施用石灰中和。肥料的不溶解部分也能影响土壤，象磷矿粉这样的肥料，它的颗粒和砂土差不多，施用一点对土壤的影响还不大；要是有机肥料，影响就很大。有机肥料比较轻，并且松散，施在粘土里使土松，有很大好处。腐熟好的有机肥料施在砂土里，就能够增加砂土的保水、保肥性，同时增加养分，改善土性；如果腐熟不好，施在砂土，使土壤太松，不能保水，就产生坏的影响。

土壤中水分多少，也和肥效的发挥有关系。水分太少，化学肥料不能溶解，就不起作用。有机肥料没有水也不分解，不能供给作物所需的养分。土壤水分少，化学肥料用量多，可能使溶液太浓，烧伤根系，反倒有害。水分太多，养分容易流失。所以，适当的灌溉，才能使肥料发挥作用，增加生产。同时，肥料施用，也提高灌溉的效益。

此外，栽培管理技术的配合也是重要的。它能使肥料的作用充分发挥。譬如只增施肥料，不配合适时的中耕除草，可能使杂草茂盛，禾苗反被抑制。如果有适当灌溉保证水分供给，适当的田间管理防除杂草、病虫害和鸟兽害，这样就能使作物繁茂，获得丰收。

山西省昔阳县大寨大队把革命干劲和严格的科学态度结合起来，合理施肥，因地施肥，特别是增施有机肥料，提高地温，增加团粒，形成活土层厚的“海绵田”。

从上面的叙述可以看到，肥料和土壤是要发生变化、相互影响的。肥效发挥有迟、速、早、晚，劲头维持有大、小、长、短，作物需要养分有迟早、多少，作物吸收养分的能力有强弱的不同，吸收各种养分的比例也因作物种类不同而很不一致。因此，在施肥上应该周详考虑，妥为安排，和作物的轮作倒茬配搭一致。这样，不仅使速效肥料发挥作用的时期，正好是在轮作中主要作物最需要养分和吸收最旺盛的时候；而且使迟效肥料也是在轮作中主要作物最需要养分的时候，发挥最大的作用。对于间接肥料也要作合适的安排，为轮作中的主要作物创造良好的生长条件，使地力得以保养和维持。例如磷矿粉是迟效肥料，它发挥作用并不在第一年，如果当作间接肥料对稻麦施用，就应该放在它们的前作物上。石灰对改良土壤酸性的快慢要看石灰种类、粗细，如用石灰石粉，则施在最忌酸性的前作物上，才能收到及时发挥作用的果。

## 肥料的种类、性质和施用方法

肥料的种类很多，分类的方法也不一致。按化学成分来分，可以分为无机肥料和有机肥料。无机肥料又叫做矿质肥料，如硫酸铵、磷矿石粉等；有机肥料，如豆饼、人粪尿等。如果按来源分类，可以分为当地肥料和工业肥料。当地肥料又叫做农家肥料，如厩肥；工业肥料也叫做商品肥料，或叫做化学肥料，如硫酸铵。按肥料效果分类，可以分成直接肥料和间接肥料。现在按成分和肥效分类法，将常用的几种肥料介绍于下。

### 一、无机肥料

无机肥料也叫做矿质肥料，有时也叫做化学肥料。它的特点是不含有机物质，肥料成分浓厚，大部分是工业产品，主要成分能溶于水，或是容易变成植物能吸收的成分。按所含的主要养分不同，可以分成氮肥、磷肥、钾肥等五类。

(一) 氮肥 氮素肥料种类很多，大部分容易溶解于水。在氮素形态上分：有铵态的，如硫酸铵、氯化铵等；有硝酸态的，如硝酸铵、硝酸钾等；也有呈酰胺态的，如尿素、石灰氮等。这里只就常见的硫酸铵和硝酸铵等作些介绍，其他的肥料可参考专门肥料书籍。

1. 硫酸铵 也叫做硫铵，又叫做硫酸銍。一般所说的肥田粉，主要是指这种肥料。它是工厂里制造成的肥料，通常是白色粉末，或是象砂糖样的小颗粒，含氮量为20%，易溶



于水，在一般天气吸湿性不大，在雨季也会吸潮结块。近年有的地方从硫磺脚渣制取硫酸铵，含氮量为10—20%；也有从煤夹石制取硫铵的，含氮量为2—7%。硫酸铵的氮素容易被植物吸收，在土壤里淋失比较慢。它可以作基肥或追肥施用，也可以用作种肥。作基肥时，可用于水田或旱田，最好和有机肥料一起施用。因为它只含有氮素，应该和磷肥、钾肥配合施用。但是，在施用前不可与草木灰或石灰混合，以免氮素变成氨挥发掉。

硫酸铵用作追肥，在水田可用几倍的干土混合，以便容易撒布。在旱田可先溶于100倍的水里，浇在植物旁边，但不可接触植物，也可以开沟施入湿土里。在灌溉地可以开沟施用，或撒在地面，立即灌水。

作种肥多用于小麦，每亩用量密植的不超过8斤，稀植的3—4斤。麦种和种肥都是要干燥的，以免种子沾附肥料过多而影响发芽。

硫酸铵是酸性肥料，单独施用容易使土壤变酸、变硬。在酸性土壤区应该适当施用石灰和有机肥料，在石灰性土壤区（如黄河流域），应该和有机肥料配合施用，但硫酸铵、石灰、有机肥料这三种肥料不要同时施用。

2. 硝酸铵 也叫做硝铵，又叫做硝酸銍，也是工业制品。在工厂产品中常见的有白色粉末的和黄白色球形颗粒的两种，都很容易溶解于水。粉状的吸潮性很强，很容易结块，雨季就化成水；粒状的吸潮慢些。硝酸铵的含氮量很高，为35%左右。这种氮素有一半呈硝酸态，一半呈铵态，都很容易被植物吸收。硝酸态氮素在土壤里容易随水流失，所以硝