



农业知识讲义



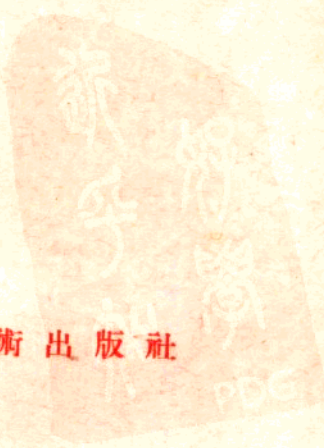
上海市北郊区廟行乡民办农业中学暨农民业余中学编

第一册

肥料 水稻 小麦 棉花

玉米 甘薯 馬鈴薯

科学技术出版社



前 言

上海市郊区农业生产一馬当先，教育事業也在万馬奔騰，一日千里地发展起来。为了适应当前农业技术革命的新形势，迎接文化革命的高潮，提前实现全国农业发展綱要(修正草案)，因此，提高广大农民和小学、初中毕业生的科学、文化水平是当前迫切的任务。北郊区庙行乡，在上級党委的指示和广大农民群众的热烈拥护之下，三月二十四日一天办起了三所农业中学和农民业余中学，全区在七天之中办起百多所。值此大量发展农业中学的同时，編写教材是当前巩固农业中学的重要任务之一，而庙行乡一天办学，第二天就連夜編写了农业知識的教学大綱，接着以“苦战七天”的口号，根据全乡全区的生产特点，拜老农为师，吸收乡、社和生产队干部的意見，参考了有关方面的資料，經過科学技术出版社的合作，結合下放干部自己一定时期劳动鍛煉的体验，破除迷信，打破常规，完成了这本农业知識講义初稿，这是跃进，也是大胆尝试。

虽然苦战七天，但因为吸取老农的宝贵經驗不够，結合生产实践不多，参考資料又掌握不全，編写也就受到一定的限制。好在这是初稿，各方面在当前大量兴办民办农业中学，都在进行农业知識課的教学和教材編写，希望交流經驗，并給以批評和指正。

上海市北郊区教育局

一九五八年“五一”国际劳动节

目 錄

第一冊

前 言	
第一章 肥 料	1
第二章 水 稻	19
第三章 小 麥	38
第四章 棉 花	51
第五章 玉 米	69
第六章 甘 薯	80
第七章 馬 鈴 薯	91

第一章 肥 料

第一节 概 說

(一) 什么叫做肥料

肥料是植物的养料,但有起直接作用的,也有起間接作用的。肥料包括下列三类物質:

(1)能直接供給植物生活必需的营养元素,如糞尿、骨粉、草木灰、油餅、硫酸銨、过磷酸鈣和微量元素肥料等等。

(2)能改良土壤性質,改善植物生活的环境条件,促使土壤微生物繁殖活动,从而把植物不能吸收利用的物質轉化为可以吸收利用的状态;象石灰、石膏、硫磺、食鹽等等。

(3)能增加土壤中有利于微生物的物質,以提高土壤对植物所需养分的供应,象各种細菌肥料。

(二)为什么要对植物施用肥料

一切物質都是由 102 种元素組成的。据目前研究的結果,知道組成植物体的元素,約有六、七十种;由于植物的种类和生長情况的不同,所含的数量也有区别。

我們把植物燃燒,可以看到植物体里有一类物質是可以燃燒的,这是有机物;有一类物質不能燃燒,留下成为灰末,这是无机物。有机物里的元素主要是碳、氢、氧等,我們叫它做“有机元素”。留下的一些灰末,叫灰分;灰分里面含有磷、鉀、鈣、鎂、硫、鉄、錳、銅、硼、鋅、鈉等数十种元素,我們叫它做“灰分元素”。灰分元素中,有的含量多,有的含量少。含量多的,象磷、鉀等,叫“大量元素”^①;含量少的,象錳、銅等,叫

① 一般亦以氮磷鉀等元素統称为大量元素。

做“微量元素”；含量极少的，象鎘、鈾、金、汞等，叫做“超微量元素”。因此，知道植物体里所含的元素，含量相差很大。一般說来，氧含量最多（約70%），其次是碳（約18%）、氢（約10%），更次是氮、鈣、鉀（約各为0.3%）、硅（約0.15%）、鎂、磷（約各为0.07%）等，微量元素在植物体里仅含十万分之几或百万分之几，超微量元素只占千万分之几，甚至更少一些。

植物体内所含有的元素，并不能說都是植物生活所必需的，也就是說并不是都要施用肥料来补給的。在这方面科学家进行了很多研究工作。研究的方法，是有意地不供給植物以某种元素，看植物能不能正常生長。早在十九世紀就已証明了碳、氢、氧、氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫和鉄十种元素是植物生長所必需的，缺哪一种也不行，因此人們称它为“十元素”。到二十世紀，又明确了硼、錳、銅、鋅等元素，植物需要的数量虽很少，但也是植物生活所必需的。近年来又充分証明鈾、鎘、鈇等元素，植物需要数量虽极小，但也是植物营养所必需的。这方面的研究工作，还在不断地进行着。弄清楚了哪些元素是哪种植物生活所必需的，对于改善植物营养、提高产量和产品质量上，是有着巨大意义的。

植物所需要的养料中，碳、氢、氧三种元素的需要量虽然很大，但植物的叶子能从空气中吸收二氧化碳，根能从土壤中吸收水分（水是由氢和氧两种元素化合而成的），因此碳、氢、氧三种元素，一般不会感到缺乏。硅、鋁等元素需要量虽也不小，而土壤中大都足够供給。可是氮、磷、鉀三种元素，在一般土壤中含量并不高，而且大部分是不能被植物直接吸收利用的，因此最容易感到缺乏。我們把这三种营养元素叫做“三要素”，一般对于植物都需要施用含有这三种要素的肥料，就是这个理由。从上面所講的我們可以理解：对于植物所以要施用肥料，目的是在供給植物生活所必需的营养元素——就是供給植物的养料。

（三）肥料中三要素的作用

1. 氮素的作用 氮素的主要作用有四：（1）氮是叶綠素和蛋白質的主要成分。（2）植物吸收各种养料，常受氮素供应情况的影响。如果氮

素供应不足，那末土壤的通气、水分、阳光和其他养料虽都很充分，植物生长发育仍然不会很好。因此植物如缺少氮肥，茎叶矮小，叶子发黄，或者早期开花，结实很小。(3) 氮素能够帮助植物茎叶生长茂盛，叶色绿嫩，在种植蔬菜、桑、麻、茶等作物时，应该多施氮肥。(4) 作物如果施用氮肥过多，就会延迟成熟、茎叶徒长，不能很好地结实；同时，茎叶肥嫩软弱，容易倒伏，还容易发生病害。因此栽培水稻、小麦和其他谷类作物，应该特别慎重使用氮肥。例如稻谷不饱满、麦子皮厚、柑橘果皮松皱、甘蔗含糖率低等现象，常常也是由于多施了氮肥，而没有注意配施磷、钾肥料的缘故。

2. 磷素的作用 磷素的主要作用有三：(1) 磷为植物细胞核的原料，植物缺少了磷，细胞分生就受到障碍。(2) 磷肥能帮助植物开花结实。植物得到足量的磷肥，可以提早成熟；如果磷肥供给不足，植物的种子就不能充实饱满。因此栽培稻、麦和豆子，必须施用磷肥。(3) 磷肥有利于种子发芽生根，所以在播种的时候施用磷肥作基肥是有好处的。

3. 钾素的作用 钾素的主要作用有二：(1) 钾和光合作用有密切的关系。甘薯、马铃薯、甘蔗必须多施钾肥，才会使淀粉和含糖量增加。(2) 钾肥能使植物的茎秆生长健壮。如果钾肥不足，茎秆就会软弱，容易折断、倒伏，抗病、抗虫和抗风的力量也要减弱。象玉米、黄麻等作物必须施好钾肥，就是这个理由。如草木灰、海藻灰、棉壳灰、桐壳灰和硫酸钾，都是钾肥。

上面简单地介绍了一些三种元素的作用和缺乏时的征状，可以帮助在生产上注意和发现某些元素的缺乏情况；此外，如硼、铁、钙、镁、硫、锰、铜等元素的作用和缺乏时的征状，在科学上也已经有了相当的研究。

第二节 肥料的分类

为了肥料的使用、制造和整理研究等各方面的便利，有必要把肥料分类，但目前在肥料分类上，尚无一定的办法，同时界限也不很分明。为了有一个概念，简要介绍如下：

(一) 从性質、制造、供应等方面概括地分为

(1) 农家肥料 如人粪尿、厩肥、堆肥、綠肥、老墙土、炕土、燒土块、河塘泥、脚泥等。

(2) 商品肥料 可以分为：

化学肥料：如硫酸銨、过磷酸鈣等。

細菌肥料：如根瘤菌剂、固氮菌剂等。

微量元素肥料：如硼酸、硫酸銅等。

(二) 从含有三要素主要成分上可分为

(1) 氮肥：如硫酸銨、硝酸銨等。

(2) 磷肥：如过磷酸鈣、磷矿石粉等。

(3) 鉀肥：如硫酸鉀、氯化鉀等。

(三) 从原料来源及性質上可分为

(1) 有机肥料：包括动物質肥料，如粪尿；植物質肥料，如油餅、綠肥等。

(2) 无机肥料：也叫矿物質肥料，如硫酸銨、磷矿石粉等。

(四) 从肥效快慢上可分为

(1) 速效肥料：如硫酸銨、过磷酸鈣等。

(2) 緩效肥料：如餅肥、魚肥、人粪尿等。

(3) 迟效肥料：如堆肥、磷矿石粉等。

(五) 从肥料反应上可分为

(1) 酸性肥料：如硫酸銨、过磷酸鈣等。

(2) 中性肥料：如硝酸銨、尿素等。

(3) 碱性肥料：如石灰氮、草木灰等。

第三节 主要肥料的分述

(一) 人粪尿

人粪尿是最普遍最主要的一种农家肥料，粪尿中的主要成分氮肥，很容易分解变成氨而揮发，所以粪坑、粪桶最好有盖，莫讓风吹、日晒或

雨淋,同时人粪尿切勿与草木灰混合貯藏,以免发生中和作用,严重地损失肥分。

(二) 厩肥

厩肥是家畜粪尿和褥草等混合而成的肥料。厩肥除含有三要素外,还含有大量的有机質,既可以供給植物养分,又可以改良土壤,是一种优良的农家肥料。

厩肥的三要素含量很不一致,它的品質依家畜的种类、飼料的精粗、褥草的种类和多少,以及貯藏方法期限等而定。普通混合厩肥 1000 斤中,約含氮 5 斤,磷酸 2.5 斤和鉀 6 斤。

(三) 堆肥

堆肥是利用各种廢弃的动植物殘体,如藁秆、杂草、落叶、垃圾等堆积起来,經過腐爛而成的肥料。它的养分含量和肥效高低,随着堆积材料的不同而相差很大,好的堆肥的肥效約与厩肥相等。

在堆肥里加入一些人粪尿,可以促进微生物活动和加速堆肥腐爛;如加入一些骨粉,也可以收到同样的作用。

制堆肥的方法,是每堆积約尺許的材料,加一层稀薄的人粪尿潤湿,再加一层 1~2 寸厚的細土,这样一层一层地堆积上去,堆成長方形或圓錐形,高至 5~6 尺,外面再加蓋一层泥土,就算完成了堆积手續。堆积数日后,漸发高热,等到温度降低即行翻动一次,可使内外材料腐熟一致,經過翻动一、二次,如果完全腐熟,便可施用。

(四) 綠肥

把植物的青嫩莖叶,翻到田里去作肥料,叫做綠肥;凡是栽培作綠肥用的作物,都称綠肥作物。

綠肥作物有豆科和非豆科两类,豆科綠肥作物如紫云英(俗称紅花草子)、苕子(俗称藍花草子)等,根部都生有根瘤,其中有根瘤菌,可以固定空气中的氮素。

非豆科綠肥作物如鵝冠草、野燕麥等,都沒有根瘤,不能固定空气中的氮素,所以不如豆科綠肥好。

綠肥里面含有丰富的植物养分，一般每1000斤新鮮莖叶中，含有4~5斤氮素，1斤多磷酸和2~3斤鉀肥；此外还有20%的有机質。由此看来，綠肥的肥效是与厩肥、堆肥相近的。

綠肥在盛花期，莖叶茂盛，氮素的总含量最多，因此应在这个时期耕翻或收割。但是也应注意：在翻入土中以后，要有足够的时间讓它腐爛，特别是作为秧田基肥，必須在播种前15~20天耕翻入泥土才不会引起烧秧現象。

（五）草木灰

草木灰是各种有机質燃燒后留下的灰分，里面含有鉀、鈣和磷酸等矿質营养成分，而以鉀素为最多，是农家主要的鉀素肥料。薯糠灰含的鉀很低，不能代替草木灰当鉀肥施用，但它在保温和松土方面的功效，却比草木灰好。

（六）老牆土、燒土块

这两种肥料都含有氮、磷、鉀三要素，見效也快。老牆土主要是經過長期曝曬，使作物需要的氮、磷和鉀变成能利用的肥分，但分量較少。燒土块主要是吸收了燃料中氮素，經過熏燒又添了些磷和鉀，因此燒灶做飯时，經常放些土块，可以积累很多肥料。

（七）河塘泥

南方水稻区农民普遍挖取河溝塘底的肥土墾田。河塘泥为什么能肥田呢？因为河塘里長有水生植物和动物，这些动植物死亡后的遺体，就腐爛在泥土里；又因为是浸在水下面，缺少空气，分解得很慢，所以有机質和养料就累积起来，把河塘底部的泥土变肥了。

河塘泥的肥瘦要看河塘中水生动植物的多少、挖取的程度和深淺而定，不常挖取的河塘泥比常挖的来得肥。根据分析：每百斤河塘泥中，一般含有机質3~6斤和氮素0.2~0.3斤，有效磷成分一般很低。

河塘泥早些挖出来，讓太阳充分曝曬，以促进营养的分解；同时經過曝曬后的泥土，用到水田里去容易耙碎。根据华东农业科学研究所的試驗：經過三天曝曬的河塘泥，灌水后10天所生成的速效性氮素比

未曝晒的要多一倍以上。

(八) 油餅类

棉餅、豆餅、菜餅、桐餅、茶餅、花生餅等均屬油餅肥料。油餅里含有很多的植物养分，主要的是氮素，也有磷素、鉀素；但由于种类不同，所含肥量相差亦大。如豆餅含氮7%以上，油菜、花生、棉子餅所含则为5~6%左右，油茶、油桐餅、含量仅2~3%左右。由于油餅所含植物养分多，因此除了桐餅、茶餅之外，最好用作家畜飼料，然后再取家畜糞便作肥料，这样做比較經濟。

(九) 骨粉

动物的骨头里，含有大量的磷酸，把骨头制成骨粉是最好的磷肥。骨粉含磷量的多少，因骨头的种类和加工方法而有不同。一般生骨粉含磷酸20~23%，蒸制骨粉含23~27%，脫脂骨粉含30%左右。此外都还含有2~4%的氮素和大量石灰質。如果把骨头燒成骨粉和骨灰作肥料用，是不合理的，不但氮素会損失很多，而且磷酸的肥效也因为灼燒而降低。

(十) 磷矿石粉

磷矿粉是磷矿石經過碾碎而成的粉末。通常是灰色或棕色，含磷酸14~30%左右。湖南及各地都已发现有較大的磷矿石矿。磷矿石粉最好混在厩肥或堆肥里发酵后施用。

(十一) 氮素化学肥料

主要有硫酸銨和尿素二种：(1)硫酸銨是一种白色的結晶体，含氮20~21%，是一种濃厚的氮素肥料，全溶于水，肥效很快，用来补充农家肥料不足，是很好的；但不要連續单独施用，以免土壤酸化，土質变硬。(2)尿素是白色針狀結晶体或呈現顆粒狀，含氮46%，在土壤中能迅速轉为銨态氮，故肥效也快。

(十二) 磷素化学肥料 通常使用的是过磷酸鈣。过磷酸鈣是灰色或白色的粉末，含磷酸16~20%，有吸湿性，貯藏过久容易結成硬块，因此貯藏时要放在干燥地方。要使得磷酸鈣充分發揮肥效，最好与

腐熟的有机肥料混合或制成颗粒肥料，集中施用于作物根系附近。

(十三) 钾素化学肥料

主要的有硫酸钾、氯化钾等。硫酸钾是一种白色的细结晶体，含氧化钾 46~50%，易溶解于水，肥效很快。

(十四) 石灰

石灰本身虽然是构成作物体的成分，但主要作用是中和土中酸性，有利作物生长，而且可促进土中有益微生物的繁殖，从而促进有机物分解成无机盐，供作物使用。稻田中撒石灰后 3~5 日禾苗就转青，就是这个原故。石灰又能防止真菌的繁殖和减少植物生病，如萝卜、蔬菜的根腐病，就可施用石灰防除，但石灰不能多用，用多了会使泥土板结。

(十五) 颗粒肥料

(1) 什么叫颗粒肥料 颗粒肥料，是用垃圾堆肥、腐熟厩肥或泥炭（泥煤或草炭）等有机质肥料和过磷酸钙、硫酸铵等化学肥料，混合制成的粒状肥料，简称粒肥。这种肥料含有氮、磷、钾等肥分，并含有丰富的有机质，肥效比硫酸铵、过磷酸钙等肥料来得和缓持久，比油饼、骨粉等肥料来得快些，因此是一种很好的肥料。

(2) 为什么要制造和施用颗粒肥料 植物只能吸收溶解在水里面的氮、磷、钾等肥分，硫酸铵、过磷酸钙等化学肥料，能很快地溶解在水里，施用后植物很快就能吸收到肥分，但是化学肥料的肥分溶解得太快，植物是来不及全部吸收的，因此化学肥料在施用后，它的一部分肥分会被雨水冲走而损失掉。同时单独施用化学肥料，田土还会变硬，使以后耕作困难。另一方面，垃圾厩肥等有机质肥料中的肥分溶解在水里比较慢，施肥后，植物不能很快地吸收到肥分。可是颗粒肥料是根据各种作物需要各种肥分的比例，用化学肥料和有机质肥料混合起来做成的。因此施在田地里，肥分会一层层地散布出来，可以源源不断地被作物吸收利用，比单独用化学肥料或有机质肥料显著有增产效果，同时还可以改良土壤。

连年单独施用硫酸铵、过磷酸钙等化学肥料，田土会因缺乏有机质

而变硬,使以后耕作困难。同时硫酸銨单独施到田里以后,会馬上全部溶解在水里,这时如果作物吸收氮素过多,会造成徒長;相反,如果吸收不了,剩下的部分又容易流失浪费。过磷酸鈣单独施用后,往往被土壤固定,肥效降低,很不經濟。如果把硫酸銨、过磷酸鈣等化学肥料和堆肥、厩肥等有机質肥料制成顆粒肥料,然后再施用,肥分会象剥筍壳一样一层层地放出来,不断地供給作物生長发育的需要,并且能够長久地保持肥效,达到減輕肥分流失,充分利用肥料和改良土壤的目的。在当前化学肥料供应不足的情况下,應該大量制造和施用顆粒肥料,为农业生产大跃进服务。

(3) 顆粒肥料的制造方法

1) 做堆肥 是制造顆粒肥料的主要原料,它的好坏,能直接影响顆粒肥料的品質和肥效,因此,制造顆粒肥料要先做好堆肥。根据温州顆粒肥料厂的經驗:在15尺長、8尺寬的平地上,用100担垃圾配上7担左右的人类尿,分层堆积,經過40~50天,就能制成腐熟的堆肥。具体做法是:先把垃圾中的碎玻璃、磚瓦、鉄釘等剔去,然后一层垃圾一层人糞尿(底层少澆,上层多澆一些,免得人糞尿滲掉),堆到6尺高为止。堆的形狀好象馒头,上窄下寬。如果是露天堆积的,堆好后,外层要塗上一层爛泥,厚約2~3寸,上面再用草盖好,以防风吹雨淋;隔半个月檢查一次,如果太干,应翻拌洒水。一般約一个半月就可以完全腐熟。腐熟的堆肥,在湿的时候是棕黑色,握在手里很松軟;干的时候,一搓就粉碎,这样才适合做顆粒肥料的原料。

2) 篩粉 將腐熟的堆肥攤开阴干或晒干(最好是阴干,免得晒的时候損失肥分),再用竹篩或鉄篩篩出粉末,一般要篩三次,第一次用立篩篩,篩下来的較細的粉粒再用圓团篩連篩两次;第三次篩下的細粉,就可以做为制造顆粒肥料的配料。篩剩下的粗块垃圾,可以弄碎后再用細篩篩,也可以重新堆积或直接壅田。立篩是用鉄絲或篾条編成的,大小約有10平方尺,篩孔約1平方寸;用时將篩的一边固定在地上另一边用两根棒撑起和地面成60~70度的斜角,然后用鉄鏟將腐熟的堆肥

鏟起，往篩上拋撒，這樣較細的粉會通過篩孔漏下去，較大的團塊和雜物都留在篩的前面。圓團篩也是用鐵絲或蔑條編成的，直徑長3.2尺。有大孔圓團篩和小孔圓團篩兩種，大孔的每寸約15孔，小孔的每寸約20孔，第二次篩粉時用大孔的篩，第三次篩粉時用小孔的篩。根據溫州市顆粒肥料製造廠的經驗，100斤垃圾經過堆積腐爛後，能提出40斤垃圾粉來製造顆粒肥料，剩餘的腐熟堆肥大約還有30多斤。

3) 配料和攪拌 顆粒肥料，是用腐熟堆肥、厩肥和化學肥料等做原料，配合攪拌後製成的。原料配合得好壞和顆粒肥料的質量有很大關係，如果原料配合不好，或攪拌不均，那末，製造出來的顆粒肥料，不是肥分差，就是肥分不均勻。

各種原料，可以根據需要適當配合。一般可利用70%的風干垃圾粉，20%的硫酸銨，10%的過磷酸鈣的比例配制；或是以60斤垃圾粉，用硫酸銨和過磷酸鈣各20斤來配制。先把垃圾倒在木板上（木板長16尺，寬12尺，厚0.1尺，是平面的），再把化學肥料按比例用秤稱好倒在垃圾粉的上面，然後兩人站在兩旁，面對面地用鐵鏟來回攪拌，另一人噴水（每100斤料約噴30斤），一邊噴一邊拌，攪拌五次到七次就好了。攪拌好的粉料，用手能捏成團而稍有水分滲出，那末，再堆上2~3小時後，就可以搖制團粒了。

4) 搖制團粒 各種肥料混合攪拌堆積，再經過搖制手續，便會粘結成為堅實的顆粒肥料。

搖制顆粒肥料，在小城市或農村里，可以利用搖桶或團粒篩搖制。溫州市顆粒肥料廠，是將團粒篩吊在屋梁上或三腳架上，再把調拌好的混合材料裝入團粒篩中（每次約20斤），然後將團粒篩左右搖動4~5分鐘，便可以搖出大小不均的團粒來。這時再用鐵釘刷將大的團粒弄碎，整理一下，並撒入一些乾燥的細垃圾粉，繼續搖動4~5分鐘，就可以搖出黃豆大小的顆粒肥料。團粒篩也可用蔑條做成沒有底孔，大小和圓團篩同。

5) 乾燥 剛出來的顆粒肥料是濕的，必須乾燥後，才便於包裝、搬

运、儲存和施用。

通常是讓顆粒肥料自然干燥的，就是在晴天，把它薄薄地攤開在屋外平坦地方陰干或晒干，攤干后要時常用耙翻勻，使它容易干燥；陰雨天，可以利用屋簷、棚舍或其他通風的地方風干。

顆粒肥料的干燥程度，一般只要能夠裝袋搬運不會壓碎就可以了。太干燥并不好，因為過分干燥的顆粒肥料，容易碎成粉末，又可能影響種子的吸水和發芽。

干燥后的顆粒肥料，應該裝袋儲藏在高燥的地方，不要受潮。

制造顆粒肥料時，還應該注意以下兩點：

①在搖制團粒時，用力要均勻；假如用力大，搖得快，會形成小的顆粒；用力小，搖得慢，會形成大小不均的顆粒。

②為了爭取時間，更好地利用場地，在天氣晴朗時，要做到勤翻、勤晒、勤換收。晒燥后，應該馬上收起裝袋。

(4) 顆粒肥料的施用方法 一般作物都可以施用顆粒肥料，特別是水稻、棉花、小麥、油菜、絡麻等作物，以及缺少有機質和磷素養分的土壤，施用顆粒肥料后，收效更大。

顆粒肥料可以當基肥，也可以作追肥。按照前面所說的配制比例，100 斤干燥的顆粒肥料，含有氮 $4\frac{1}{2}$ 斤到 5 斤，含有磷 $1\frac{3}{4}$ 斤到 $3\frac{1}{2}$ 斤，含有鉀不到 1 斤，含有有機質 20 斤左右。施用顆粒肥料的分量，要根據田地的好壞、作物的種類和配合施用別種肥料的多少來決定。每畝施用量如過去用 50 斤菜餅的約計含氮 3 斤，改用顆粒肥料時，大致需要 60~65 斤；如過去田里用硫酸銨 10 斤或濃人糞尿 4 担的約計含氮 2 斤，改用顆粒肥料時，可用 40~45 斤。不過顆粒肥料還含磷和少量的鉀，它的肥效比較高，因此，不妨按照計算應施用數量打個八折。用顆粒肥料做旱地作物基肥時，可以在耕耙、整地以后，開溝或挖孔，把顆粒肥料均勻地施入，再薄薄地蓋上一層泥土或焦泥灰，隨後播種或移植。用作旱地作物追肥時，可以在作物行間接近根的部位，開溝條施或是掘孔施入，施過後蓋土。水稻最好是用顆粒肥料塞秧根，也可以用它打耙

面；在园程拔节以前，当追肥用也可，但是如果用它吊稻头，就需要比硫酸铵或人粪尿提前5~6天施用。

施用颗粒肥料时，应注意下面几点：

1) 颗粒肥料还须配合施用其他肥料，特别是农家有机质肥料和厩肥。因为颗粒肥料用量不多，不能满足作物整个生长过程的需要，所以不能因为施用了颗粒肥料，别种肥料就一点也不施了。只有在施用农家有机质肥料作基肥的基础上，施用颗粒肥料，才能发挥更大的作用；有施用石灰、草木灰习惯的地区，仍需照常施用。

2) 目前，制造颗粒肥料还是一项新工作，上海郊区很少有这种制造厂，但在不久以后，各郊区均要设立。广大农民对颗粒肥料不够了解，有的农民把颗粒肥料研成粉末来施用，有的农民把颗粒肥浸在水里搅烂后再施用，还有些农民把颗粒肥料当灰肥来撒施，这都是不对的，应该纠正。因此，国营农场和农业社，除了自己要学习制造和施用颗粒肥料的技术外，还应该向其他农民具体地介绍它的功效和制造施用方法。

3) 要注意施得均匀，并施在根系可以吸收的部位，这样，才能发挥颗粒肥料的最大效果。

4) 在播种时，把颗粒肥料和种子拌匀，一起播下，可以节省人工和提高工作效率。但是根据有些地区的经验，颗粒肥料和种子混在一起播施，往往因为播得不均匀，以致造成缺苗。因此，拌种技术没有熟练时，还是把颗粒肥料和种子分开来施的好。即是可以先用颗粒肥料打底，薄薄地铺一层土，然后下种盖土；或是掺拌一些细土，再和种子拌在一起播下。

(十六) 细菌肥料：

农作物必须通过土壤中无数细菌的活动，才能吸收土壤中不能溶解的养料。在土壤中有些细菌能把土壤里农作物所不能利用的东西，变为可以吸收利用的养料；有些细菌能把空气中氮气制成氮肥，供给农作物利用。如果我们用人工的方法，从土壤中取出一些有用的活细菌，

經過培养繁殖，再施到缺乏有用細菌的土壤中去，利用它們的活动来提高农作物养料的含量，达到增产的目的，这种方法和施肥有同样的作用。經過人工培养出来的一些有用細菌，叫做細菌肥料。

細菌肥料的种类很多，主要有氮細菌肥料、磷細菌肥料、鉀細菌肥料和混合細菌肥料等四类。这四类中每一类又有很多品种。目前我国已有細菌肥料厂專門制造这些肥料，很多地区施用后很有成效。

第四节 怎样施用肥料

(一) 施肥要根据肥料的种类

不同的肥料有不同的性質，施用方法也不一样。

土糞、堆肥、河塘泥、綠肥等迟效性肥料施用到土壤里，要經過細菌的分解才能被植物利用。所以要在播种前或插秧前十天到半月耕翻到土壤里去。如硫酸銨、硝酸銨、过磷酸鈣、人糞尿、各种油餅类等，速效性肥料特别是硫酸銨等化学肥料，施到土壤里后，很快的就可以被植物吸收。速效性肥料除了可以小量配合迟效性肥料做基肥外，主要是用做追肥，而且不要过早的用到田里去，以免养分消失，最好在快播种或插秧时用下去。

在迟效性肥料中配合适当的速效性肥料用作基肥，对幼苗的生長非常有利。有經驗的农民常把少量的硫酸銨或少許人糞尿和綠肥一同用作水稻的基肥，或在施用土糞时配合少量硫酸銨或发酵过的油餅，这是很科学的施肥方法。

农民把河塘泥、土糞等在冬季撒在冬小麦田里，开春后用人糞尿、硫酸銨或油餅当追肥，就是按照肥料的性質和作物的需要施用的。因为小麦在冬天生長慢，需要的营养料很少，用不着施用速效性肥料。开春后，小麦开始生長，需要大量的养料，所以应该施用肥效很快的肥料。

(二) 施肥要根据作物的种类和土壤性質

各种作物都需要氮、磷、鉀三要素，但是需要的程度并不一样。水稻、小麦、高粱和玉米等特別需要氮肥；油菜不但需要氮肥，对磷肥和鉀

肥都很需要；豆科作物如大豆、花生、豌豆等根部有根瘤菌，能从空气中吸取氮素，一般可以少施氮肥而应该重视磷、钾肥料的施用；根菜作物如山芋、甜菜、萝卜要多施钾肥；蔬菜中的叶菜类如菠菜、韭菜、白菜、莴菜等要叶子长得多，长得大，长得嫩，应该多施氮肥，并且要常常施用。

水稻、小麦一类作物，需要养料最多的时候是分蘖和孕穗二期；玉米和高粱在定苗到开花的一段时间，内部很需要养料。在作物特别需要养料的时期，如缺少养分，产量会受到很大的影响。

虽然各种作物应按照以上所说的时期施肥，但也要根据作物的实际生长情况而定。在有适量基肥的情况下，早、中稻在分蘖期中非必要可不必施用追肥。施用了往往不但没有增产效果，而且会增加无效分蘖，影响产量；而在分蘖停止后，孕穗前半个月到廿天（视品种而定）适量地施用一次速效性追肥，如硫酸铵或人粪尿等，增产效果显著。这一次追肥可以使穗子长得大，粒数生得多，这一时期的追肥称为“穗肥”。基肥愈少，土壤愈瘦，则“穗肥”的增产效果愈大。在缺肥的田里，虽然水稻已开始打苞，仍可施一次追肥，俗称“苞肥”。晚稻生长期长，基肥应比早中稻多一些，分蘖期追肥也需要，但不能太多，而“穗肥”则比早中稻更为需要。

冬小麦的生长期长，冬天不大生长，需要养料很少，基肥一般只要全部肥料的一半，余下来的一半，应该在早春作追肥施用。因为开春天气转暖后小麦生长迅速，需要很多的养料；同时因冬天寒冷，肥料分解得很少，这时土壤里缺少可以被小麦吸收的养料，所以应该补施追肥。这次追肥用得不能太晚，如在小麦已开始拔节后施用，就很少增产效果；如果基肥不足，或生长不良，应该施用一次“腊肥”，以促进冬前分蘖和生根。其他冬季作物宜在早春施用一次氮肥。苏联的经验，冬季作物在早春施用一次氮肥，是必要的技术措施；春小麦一般是在土壤刚解冻时播种的，这时土壤温度低，养料分解慢，进行春季施肥也能显著的提高产量。

棉花需要的肥料比水稻和小麦都多，由于棉花容易徒长，在雨水多