

紅專大學教材

# 土壤肥料学

陕西省武功农业学校編



高等教育出版社

16.14

10.6

本書是陝西武功農業學校下放鍛煉師生為陝西延安縣甘谷驛農業大學編寫的教材。內容分兩部分：第一部分敘述土壤的組成、特性及提高土壤肥力的方法；第二部分敘述肥料與植物生長發育的關係、肥料的種類及施肥應注意的事項。

本書特點是簡單扼要，能結合中國農業當前的實際情況。可作為紅專農業大學的教材。

## 土 壤 肥 料 學

陝西省武功農業學校編

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第054號)

京華印書局印刷 新華書店發行

統一書號16010·139 開本850×1168<sup>1</sup>/<sub>32</sub> 印張1<sup>0</sup>/<sub>16</sub>

字數15,000 印數0001—2,000 定價(10) 0.14

1958年12月第1版 1958年12月北京第1次印刷

# 目 录

第一章 土壤	1
一、土壤和土壤肥力的概念	1
二、土壤的組成和特性	1
三、延安的土壤与改良的方向	4
第二章 肥料	4
一、植物生活所需要的养料和土壤供給的情况	4
二、施肥应注意的事項和肥料的种类	6

# 第一章 土壤

## 一 土壤和土壤肥力的概念

地球陆地表面能够生长植物的疏松表层称为土壤。远古时代，地面岩石经过了长期的风吹、日晒和雨淋，慢慢地分解、破坏，后来渐渐的长了植物，这就变成了土壤。所以我们说土壤是由岩石生成的。但土壤和岩石的根本区别就是土壤有供给植物生长所需要的水分和养料的能力，这种能力叫做“土壤肥力”。

在农业生产上，土壤是最基本的生产资料，我们利用它种庄稼，生产粮食和工业原料，支援国家工业化，不断地提高和改善人民的生活。为了达到这一目的，就必须了解土壤的性质，学会管理和提高土壤肥力的方法，才可以使“沙漠变成良田，”让“水土听令，五谷堆山”。随着今年农业大跃进的高潮，在全国各地小麦、水稻、玉米等主要作物出现了万斤高产的奇迹，说明了土壤肥力和庄稼的产量是可以无限提高的。今后还会有更高的产量奇迹出现。正如伟大的土壤学家威廉斯所说的：“没有不良的土壤，只有不良的耕作方法。”

## 二、土壤的组成和特性

如果我们拿一小块土壤仔细观察，就可看到土壤中有许多大小不同的风化的小石粒，这叫做矿物质。还有一些植物的根、茎，动物的尸体和已经腐烂了的黑色物质（腐殖质），这些总称为“有机质”。以上这两种是土壤的固体部分。在土粒和土粒间有许多小

孔，叫做土壤“孔隙”。孔隙中存在有水和空气。当把土块放在水中时会发生许多小气泡，把干土加热时也会冒出许多水蒸气，这就可以证明土壤孔隙中有水和空气的存在。不同的土壤成分也不一致，矿物质的大小决定着土壤的砂、粘和孔隙的大小和多少；有机物和孔隙又决定着土壤的温度、养料和水分存在的状况。土壤干燥时孔隙中含有很多空气，但缺乏水分，土壤中的养料不能被植物吸收。下雨时孔隙中又充满了水分，缺少空气，影响养料的解放和植物根的活动。只有在土壤中含有一定的水分和空气时（一般在土壤孔隙中水和空气的比例以6:4时为最好），植物才能得到充足的养料和水分，生长良好，才能获得高而稳定的产量。

**砂土** 土粒很粗，土粒间的孔隙也较大，所以容易透水，空气流通，疏松易耕作，这是它的优点，同时由于砂土中含水较少，早春时它的温度上升得快，所以称为“暖土”。但它所含的养料较少，下雨时又容易随着雨水的渗漏而流失，这样就使它的保水、保肥力低，所以砂土较为瘠薄，老乡常说：“砂土地不上粪，等于瞎胡混”，就说明了这种特性。砂土中既然养料少，就应多施肥料。但由于它的保肥力弱，在施用人粪尿、硫酸铵等肥料时，应注意每次少施，多施几次。多上圈粪、青草粪等有机肥料，不但可以供给庄稼养料，又可以改良砂土的性质，提高它的保肥、保水力，所以增加有机质可以提高砂土的肥力。

**粘土** 土粒很细，土粒间的孔隙多而小，成为毛细管状态，所以不容易透水，空气不易流通。含水多时，粘性很大，干燥时又非常坚硬，造成耕作上的不便。因为粘土含水较多，春季温度上升缓慢，老乡称它为冷土。但粘土本身含的养料多，保水、保肥能力也强，所以它比较肥沃，老乡常说：“胶泥地，上狗粪，老婆把家男人挣”。即指明了粘土肥力较高的特性。给粘土多上圈粪等含有机质多的肥料，可以把细土粒粘成较大的土团，就可以降低它的粘

性,加大透水、通气性,提高它的温度,就可以提高它的肥力。在施用化学肥料和人粪尿时,由于它的保肥力强,每次可以多施一些,减少施肥次数,可以节省人力。

**壤土** 壤土是不太砂又不太粘的土壤,它兼有以上两种土壤的优点,是最适于栽培庄稼的土壤。增施有机和化学肥料,可以不断的提高它的肥力。

**团粒结构的土壤** 有团粒结构的土壤是最肥沃的土壤。不管以上那一种土壤,要能保持“团粒结构”(土粒和土粒粘结成1—10毫米大小的土团称为团粒结构)时肥力最高。因为土粒被腐烂了的有机物粘成了小团,在小团内部是毛细管孔隙,团粒之间是较大的孔隙,下雨时水分容易通过大孔隙渗入土壤内部,又被团粒内的毛管孔隙吸收保持住,不至于大量流失。干旱时仅是表面一层干燥,下层水分不容易通过团粒间的大孔隙很快的蒸发,所以保持在团粒中有足够的水分,团粒之间又有充足的空气,使土壤中有机质逐渐分解为植物养料,这样团粒结构的土壤肥力高,庄稼的产量就高而稳定。

新开的荒地,由于多年来草类的生长,遗留在土壤中大量的有机质,看起来颜色较深,又是团粒状态,所以肥力高。种上几年以后,有机物分解被庄稼利用;逐渐减少,团粒也渐渐破坏,肥力也渐降低。但我们不能依靠开荒来提高肥力,所以就必須多施有机肥料,有目的的倒茬,在地中种一些苜蓿、草木栖等牧草以促进有机质的积累和团粒的恢复,从而提高和恢复土壤肥力。

在不是团粒结构的土壤中,锄地也可以使板结的地面形成小团,成为暂时的团粒状态,减少了水分的蒸发,有利于庄稼的生长。这就是老乡说的:“锄头底下三分水”,“秋天收在锄里”的道理。但这种小团不巩固,常因一次下雨,就把它打成小土粒,地面又成了紧密板结的状态,所以每次下雨后要锄一次,保持地面疏松,可以

提高庄稼产量。老乡說：多鋤，多打粮，即有力的說明了这种道理。

### 三、延安的土壤与改良的方向

我們延安地区以黃綿土分布最广，这种土壤不砂又不粘，疏松易耕作，渗水快，空气流通，磷、鉀养料也較多，是很好的土壤。此外有紅粘土，多分布在山坡下，砂土主要的分布在沿河两岸，面积都較小。由于多年的不合理的耕作，所以它們共同的缺点是水分不足，有机質少(含有机質都在百分之一以下)，結構不良和氮素养料缺乏。更由于地形和气候的影响，多丘陵地，夏季又多暴雨，所以水土流失严重，把肥沃的表土随流水冲走，使肥力逐渐降低。为了提高土壤肥力，改变我区农业生产面貌，必須①兴修水利，实现灌溉化，毛主席說：“水利是农业的命脉”，即給我們指明了方向。②种植牧草，增施有机肥料和无机肥料，恢复土壤的团粒結構，增加植物养料。③深耕、耙耨、中耕松土，蓄水保墒，防旱、抗旱、克服土壤的干旱現象。④保持水土，防止冲刷，是提高丘陵地区土壤肥力的重要措施。⑤造林綠化，可以調节气候，改变自然面貌，增进土壤肥力。

## 第二章 肥料

### 一、植物生活所需要的养料和土壤供給的情况

俗語說：“种田沒巧，水大粪飽”或“人勤不如地淨，地淨不如上粪，如果不信，粪場指証”，这些話虽不够全面，但生动的說明了肥料的重要性，倒底为什么庄稼这样需要肥料？肥料对庄稼的生长

起了些什么作用？現分述如下：

(一)植物生长所需的养料 根据分析知道，构成植物的元素，有**氧、碳、氢、氮、磷、钾、硫、钙、镁、铜、锰、硼、锌**等十几种，其中**碳、氢、氧**是构成植物的主要元素，占植物总成分的95%左右，它們主要是从空气和水中得来的。其他几种元素共占植物总成分的4%左右，它們都是植物通过根从土壤中吸收的。植物对这些元素中的**氮素**需要的比較多，但土壤中含的很少，且多成有机物状态，植物不能利用。对磷的需要量次于氮，土壤中磷也比較缺乏。钾在土壤中含量較多，但个别地区(如南方紅壤地区)或对个别作物(如洋芋)来說，仍感含量不足，所以种庄稼时需要施肥来补足，故称**氮、磷、钾**为“肥料三要素”。硫以后的各种元素，植物需要的很少(仅占植物的千分之几或万分之几)，土壤中的含量可以满足植物的需要，在一般情况下不感到缺乏，但随着农业生产的飞跃发展，施肥量的大量增加，植物对微量元素的需要也相应增加，故施一些微量元素，可以显著的提高产量。

(二)三要素与作物生育的关系 氮素是細胞原生質和叶綠素的成分，它能影响枝叶的繁茂和綠色的濃淡。氮素缺乏时，植物生长緩慢，植株短小，叶色黃綠，产量降低，如果氮素严重缺乏，下部老叶逐漸枯黃而死。这种叶子色黃氮肥不足的现象在我們这里时常可以見到(尤其在坡地上)。但是，如果施氮肥过多，就会使庄稼莖叶过于茂盛，稻秆柔嫩，容易倒伏或感染病虫害为害，开花期晚，成熟期延迟，也会影响产量。这种情况在陝北不易見到，但随着施肥量的增加，尤其在試驗田中应加以注意。

磷素对細胞分裂和开花結实有很大影响。所以磷肥充足能促进幼苗生长，根系壮大，提早成熟，籽粒饱满；缺乏磷肥时则生长緩慢，叶上出現特殊的顏色(如玉米、小麦幼苗时呈紫紅色)，开花延迟，結实减少。



鉀素可以促進糖分、淀粉、纖維的形成，缺少時莖秆柔弱容易倒伏，嚴重缺乏時，老葉的邊緣干枯，呈現燒邊現象。鉀肥充足，可以使莖秆健壯，不倒伏，增加對風吹和病蟲害的抵抗力。

陝北土壤最感缺氮，次為磷、鉀，不同的莊稼對肥料的需要不同，所以肥料必須配合施用。

(三)植物生長需要的其他土壤環境 植物不僅從土壤中吸收水分和養料，還需要一定的土壤反應和微生物條件。一般植物都能够在中性或弱酸性的土壤中生長良好，鹼土中只有少數莊稼可以生長(如棉花)，酸性強的土壤也不能生長植物，我們延安的土壤一般是中性或微鹼性，適合莊稼生長。土壤中含有大量的微生物，尤其在植物根的周圍數量更多。這些微生物中有許多是對植物有利的，它們能固定空氣中的氮素，分解植物不能利用的成分，供給植物養料，所以改善土壤中微生物生活的條件，促進它們大量的繁殖，對植物生長有顯著的作用。

我們分析了上述植物生長所需要的條件，可以明確的認識到，要使莊稼產量迅速提高，必需創造對莊稼有利的環境。施用肥料就是恢復土壤中養料的貯藏量改良土壤性質和控制微生物環境的有效方法。

## 二、施肥應注意的事項和肥料的種類

老鄉說：“施肥要看天、看地、看莊稼”。就是說要看不同的莊稼對於養分需要的種類、數量和時期；要看土壤供應養分的能力，肥料的性質和它在土壤中的變化；還要看氣候和莊稼活動的情況。對以上各方面有了了解，才能做到合理施肥。

由於肥料的反應不同，可分為酸性肥料如硫酸銨、過磷酸鈣等，鹼性肥料如草木灰和中性肥料如人糞尿、硝酸銨等。因為肥料

溶解狀況不同，可分為：遲效性肥料，如圈糞、堆肥，它們一般為有機物，多不易溶於水，肥效較慢；另外如硫酸銨、腐爛的人糞尿等，皆易溶於水，植物吸收的快，叫速效性肥料。由於肥料施用的時期不同，也可分為三種：植物弱小時，從土壤中吸收的力量小，應隨播種時供給一些速效性肥料，叫做“種肥”（米籽糞），如種蕎麥時拌用的人糞尿。當植物生長迅速時需要大量的肥料，土壤供應困難，需要補施一些肥料稱追肥（浮糞），作追肥的肥料也應為速效性的。在播種前耕地時施的肥料叫基肥（底糞），這是供給植物整個生長期的肥料，多用遲效性肥料。

按肥料的化學成分分，把含有機物多的如圈糞、人糞尿等叫做有機肥料（也叫農家肥料）。硫酸銨等含礦物質多不含有機物的叫無機肥料（也叫化學肥料或商品肥料）。

目前我們施肥應貫徹農家肥料為主化學肥料為輔的方針，大力開展搜肥、積肥、漚肥、養豬積肥、大辦土化肥等工作，滿足農業生產大躍進對肥料的需要。現把幾種常用的肥料介紹如下：

（一）有機肥料 有機肥料是些含植物養料濃度不大，但種類很完全，並且呈有機質狀態的肥料。

（1）人糞尿 人糞尿的成分以氮素為主（約含 0.5%），也含相當大量的磷鉀（各約 0.2%）。新鮮的人糞尿不容易被莊稼吸收，但它很易腐爛變成莊稼的養料，是速效性肥料。人糞尿腐爛後成為碳酸銨狀態，很容易揮發跑出氨氣，造成氮素的大量損失，所以應貯存在陰涼處、最好有草棚，以免風吹、日晒、雨淋；糞坑底要壓實，以免滲漏，並應大力提倡旱茅房改成水茅房，糞坑加蓋，以減少損失，提高肥效。漚熟的人糞尿不能和鹼性物質如草木灰、石灰等混合，因為混合後會促進氨的揮發，引起氮素損失，所以應改變施用時的拌灰。和貯存時尿潑灰的習慣，提倡糞灰單攢單用。

漚熟的人糞尿，肥效快，應作追肥。一般每畝地施 20 担左右，

也可作基肥，在播种和移植前施用。作追肥时应掺水和細土，以免烧伤庄稼，并应开沟施入沟内，再复土，可以减少损失。也可作种肥(如老乡种麦和蕎麦时一担茅粪和三升种子)，最好先将人粪尿和細土和匀再拌种子，且应拌后立即播种，以免烧伤种子。

为了做好积肥工作，除修筑厕所外，应設立小便池积尿，其效果不亚于硫酸銨，可显著提高庄稼的产量。且可作为制土化肥的原料。

(2) 圈粪(厩肥) 它是牲畜粪便和垫圈材料(土、草等)的混和物。含有氮、磷、鉀等植物养料和大量的有机质。但其养料成分多不溶于水，必需经过堆积腐熟以后才可被植物利用，是迟效肥料，腐熟的圈粪一般含氮约0.5%，磷约0.3%，鉀为0.6%左右。不同的牲畜，其粪尿成分也不一样，性质也各异。一般羊粪含的养料多，猪粪次之，牛粪更少。鸡粪最好，含氮、磷成分高，效果也快，但因浓度大，施用最好混入細土。馬駟等粪除含养料外，还含有一种高热細菌，腐烂时可以产生大量的热，使温度达摄氏70度以上，所以除做肥料外还可以做温床，培育紅薯、番茄的秧苗。

圈粪可以施在种任何庄稼的任何土壤上，半熟腐的圈粪，应在秋季深耕时施入土中作底肥，这样它可以把土壤中的养料吸收起来，免于流失，到春天播种时，它已腐熟供給庄稼养料。已腐熟的圈粪，应在春耕时施用，也可做顆粒肥料作种肥用。

我們陝北，由于干旱、寒冷，上到地中的羊粪、圈粪又不腐熟，肥效很慢，常在第二年后才显出它的效果，为了提高肥效和改善家畜卫生工作，应做到“勤起、勤垫、勤打扫”，起出的圈粪要堆积在干燥的地方，让它腐熟，并要盖土，以免水冲和风刮造成损失。运到地里暂时不用的圈粪也应用土盖好，以免水冲和风刮。

养猪积肥是开辟肥源最有效的方法之一，我省号召“每户两头猪”这是一种成本低的农家副业，可以满足人民对肉食的需要，并

能換取外匯，支援國家建設，更可把一些垃圾、落葉墊入圈中，由於豬的踐踏和與糞尿混合積成大量質量好的肥料，目前我們養的豬還不夠多，達不到省上的要求，沒有圈或是圈很小，造成糞的損失並影響豬的健康，所以應改進養豬工作，既可大量積肥，又改善了環境衛生條件。

(3)堆肥 堆肥是把雜草、落葉、稻秆等經過堆集漚制成的肥料，所以堆肥工作叫漚糞，這是我們擴大肥源的有效辦法之一。漚糞是依靠微生物的活動把有機質分解而成。所以要想漚得快，漚的好應當滿足微生物活動需要的條件，故在漚制時應適當的加一些馬糞和人糞尿。現把高溫速成堆肥法介紹如下：

1. 挖坑——選擇地面較高 乾燥背風的地方挖坑，最好能靠近水源和田地，使運水、運稻秆、送糞都方便。選好地點後，挖一個直徑6尺，深3尺的圓形坑，挖出來的土堆在坑周圍拍打實，築成2尺高的土圍。這就造成了5尺深的坑，3尺在地下，2尺在地上。然後在坑底挖個十字溝，寬和深都是6寸，連着往坑壁上挖兩條斜溝，直通土圍上面，作為通氣用。如圖1。

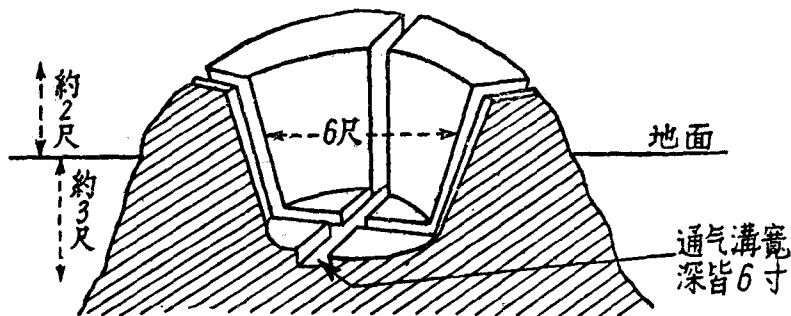


圖1.

坑挖好後，先在坑底鋪一層長玉米秆或高粱秆（最好先橫鋪一

层,再直鋪一层)做成通気床,再用玉米秆捆成四束放在坑壁斜沟中做成通気管,以免把碎稻草落入沟中妨碍空气流通。如图 2。

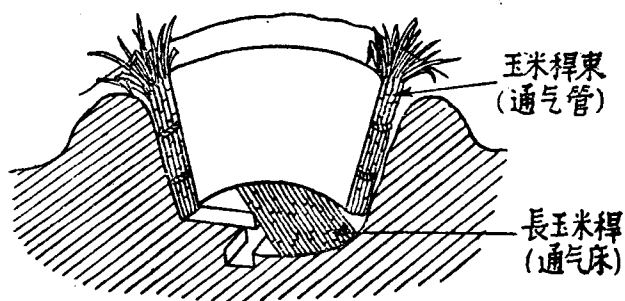


图 2.

2. 材料配合——一般堆肥材料可按下面比例:

稻草(或杂草等)……………1000斤(是主要漚制物)

馬粪(或驴、骡粪)……………100—200斤(供給高热細菌)

人粪尿……………200—400斤(供給細菌养料,  
加快分解)

石灰(用时加水成石灰水)……20—40斤(可除去稻草上的蜡质帮助浸水与加快分解)

稻草在堆积前,先剉碎成 3—5 寸的小段,然后潑水与石灰水先堆置三、五天,使充分浸湿透(用力握时,有水从指縫中流出)再入坑。

3. 入坑堆积——先在坑底鋪一层稻草,約 1 尺厚,用脚踩一遍使較紧密,再鋪一层馬粪,潑一层人粪尿,再潑一些水,以后再堆稻草,这样一层一层至高出坑面一尺为止,(注意潑水时上面要多些,使水把粪往下冲洗)上面整理成馒头状,盖上一层土約三寸厚。取出壁沟的草捆,以便通気。如图 3。

4. 堆后管理——堆后三、四天内温度上升到七十度, 50—60

度的温度可保持十几天，这时堆开始下沉。在这期间应注意检查温度和水分。检查时用竹竿或铁条、木棍插进坑内，过一会拔出，若温度过高（超过  $75^{\circ}\text{C}$ ，或烧手）或木棍不湿，就要加些水，加水时要把上面的土挖开，约加 300—500 斤就够了，然后再把土盖好。约 30—40 天即可溷好，应开坑检查，若未溷烂或不均匀，应翻捣一遍。

由于我们陕北气候干燥，蒸发量大，堆肥不易腐烂，所以应多检查，注意时常加水以促进其腐烂。

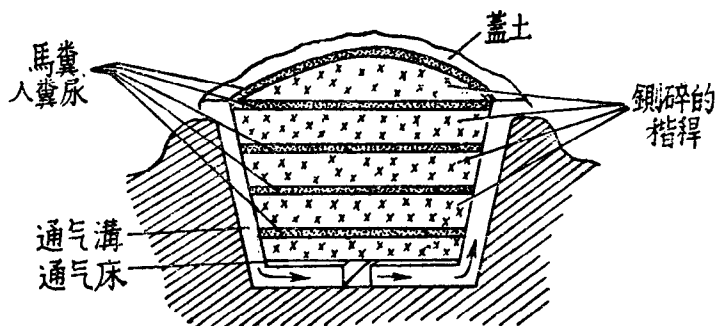


图 3.

腐熟的堆肥和圈粪相似，含氮约 0.5%，磷约 0.25%，钾约 0.6%，可作基肥，也可做制颗粒肥料的原料。为了减少肥料运输上山的困难和配合水土保持工作，可利用山地截水坑大力开展就地溷肥的工作。

(4) 绿肥 把青嫩的植物茎叶翻耕埋入土中当肥料，叫做绿肥。它可大量增加土壤中的有机质，改良土壤性质，提高土壤肥力。陕北可做绿肥的有草木栖、紫穗槐、绿豆等。

1. 草木栖——是越年生豆科牧草，可做麦田绿肥。春天先将种子外壳擦破，播种在小麦行间（撒在行中、锄一次盖土即可，注意

不要蓋土過深影響出苗)。草木樨前期生長緩慢，不影響麥子生長，麥收後，它迅速生長並復蓋地面，可保持水土，在種麥前 20—30 天翻耕到土中，令它腐爛再種麥，可以提高產量。草木樨能生長在瘠薄的土壤中，可以壯地，保持水土，幼嫩時可做飼料，肥料，老硬時可做燃料，在陝北二十五度以上的坡地上應注意繁殖推廣。

2. 紫穗槐——這是一種多年生的豆科灌木，在開花時割下鋤短施入土壤中是很好的肥料。在春天把紫穗槐的種子在水溫里泡一晝夜，撈出放在溫暖處，保持濕潤，促其發芽，等種皮裂開後再播入苗圃中，用條播，行距約五寸，深約一寸半，苗出土後及時間苗，株距 3—4 寸，第二年春季解凍後即可移栽。為了結合水土保持工作，紫穗槐可以直接播種在荒坡上，一般用穴播，每隔 2—3 尺一穴，穴直徑約一尺，深 5—6 寸，每穴播十餘粒。當年播種的紫穗槐，秋天葉落前即可割一次，以後每年可割一、二次，可做飼料，可以漚糞，也可以做綠肥，它含氮豐富，並能大量增加土壤有機質，迅速提高土壤肥力。

目前我們對紫穗槐重視不夠，出苗後不加管理，有些被牲畜吃掉，也有人把它枝條修成喬木狀，這是不合理的，它是灌木，割時應距地面 1—2 尺處全部割掉，愈割愈旺。但不能長成高大的樹木，所以應迅速改變上述情況。

一般綠肥的翻耕，應在綠肥植物初開花時，這時產量高，也青嫩，易爛，翻耕時應配合雨季以促進它腐爛，不然會對庄稼引起不良後果。

(二)無機肥料 無機肥料一般都不含有機物，所含的養料成分單純，濃度高，易溶於水，是速效性肥料。無機肥料只能在庄稼生長期供給養料，不能改良土壤性質，所以不能長期單獨施用，並且要與有機肥料合理配合施用。

(1) 硫酸銨 (也叫硫安，硫酸銹) 是一種白色或黃色的小結晶，

象砂糖。含氮素20%左右，易溶于水(是酸性肥料)吸水性不太大，但在长期阴雨时也可以吸水結块。容易被庄稼吸收，一般庄稼都可以施用。多作追肥和种肥。作追肥时一般每亩20斤左右，施时应先与細土混合开沟施入，开沟时应离根2—4寸，且注意不要撒在叶子上，以免烧伤庄稼。也可以先溶化在100倍的水里，澆在庄稼根旁，在可澆水的土里，也可以先撒在地面上再澆水。

作种肥时，应在播种时先混些細土，再与种子混合播种，不能过早混合，要随种随混合。一般用量以小麦为例，密植地約8斤，稀植地3—4斤即可。

(2)过磷酸鈣(也叫过磷酸石灰) 現在市上常見的是一种灰白色的粉末，有酸味，能浸蝕紙袋，容易吸收水分而結成硬块。是一种速效性磷肥，含磷酸16—20%，适于作追肥，每亩地用20至40斤左右。

过磷酸鈣在土壤中易与鈣质結合，变成不溶解的磷酸三鈣，在土壤中移动性小，所以作追肥时必须开沟深施在庄稼根附近，不能撒在地表面，以免干燥，减低肥效。在缺磷的土壤上可做基肥，与圈粪或堆肥混和，深翻入土壤内。

为了更好的发挥它的肥效，可与腐熟的圈粪或堆肥制成颗粒肥料(一般用70斤圈粪，30斤过磷酸鈣)做种肥用。制颗粒肥料时，原料要过篩，去掉大块和杂物，充分混合，噴水和湿(握紧时，指縫内有水滲出而不流下为适合)在篩或簸箕中搖成豆状，晾干即可播种用(注意：加水要合适，过湿时制成的颗粒太大，过干制成的颗粒太小，用机械播种时颗粒大小要与种子相近)。一般每亩地的施用量，約合过磷酸鈣10—30斤左右。

为了避免磷被土壤固定，也可以把过磷酸鈣配成溶液，噴在叶面上，这叫做“根外追肥”。一般进行根外追肥的时期，是在庄稼最需磷肥的时期(开花、結实期)用法是先将过磷酸鈣一份加水十份



攪拌均勻放置過夜，製成母液。噴前取母液上面的澄清溶液加水稀釋成1—2%的溶液，用噴霧器噴于葉面，另外也可以把過磷酸鈣磨成細粉，用噴粉器噴在葉面上。噴施過磷酸鈣的時間應該在早晨和傍晚，因為這時葉面有露水且蒸發慢，容易被葉面吸收。

(3) 草木灰 草木灰是目前農村應用最廣的一種鉀肥，一般含鉀3—4%，還含有1—2%的磷，所以隨着目前施肥量的增加，增施草木灰可以限止棉花瘋長，促進早熟，增強小麥、玉米的抗倒伏能力。尤其對於馬鈴薯、煙草、甜菜等，多施草木灰，可以品質好，產量高。

草木灰中的鉀是碳酸鉀狀態，並且草木灰中含有許多石灰，所以它是鹼性肥料，不可與腐熟的人糞尿、廐肥、硫酸銨等混合施用，以免氮素損失。（但用未腐熟的糞尿做堆肥時，加1—2%的草木灰，可以促進腐熟），所以草木灰要單攢單用。

草木灰易溶于水，貯存時不應放在露天和潮濕的地方，以免風吹、雨淋損失鉀素。施用做追肥時應先開溝，施後再蓋上，不要和幼小植物或根接觸，以免燒傷，與人糞尿或硫酸銨不能混合施用，最好相隔三、五日，或隔溝施用。

(三) 土化肥 在建設社會主義總路綫的光輝照耀下，和農業生產大躍進的新形式下，化肥的需要量迅速增加，目前完全依靠工廠的出品已不能滿足農業發展的需要，許多農民根據自己的經驗，打破了保守思想，發揮創造性的勞動，用當地原料用土法製成了許多種人造肥料，稱為土化肥。現把在我區可以大力推廣的幾種土化肥介紹如下：——

(1) 骨粉 是用一切動物骨骼製成的，製法是取豬、羊骨頭，砸成象雞蛋大小的碎塊，放入鍋內加一點火鹼或石灰，加水煮20小時，煮時鍋要用木蓋、破麻袋等蓋嚴，上面壓上一些石頭或磚，鍋內保持攝氏30度以上（這樣可以去掉骨頭中的油類，容易壓碎），煮