



农业技术课本

# 土壤肥料

陕西科学技术出版社

农业技术课本

# 土 壤 肥 料

陕西省农业局科教处 主编

陕西科学技术出版社

农业技术课本

**土壤肥料**

陕西省农业局科教处主编

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街131号)

陕西省新华书店发行 陕西省印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张3.25 字数49,000

1982年9月第1版 1982年9月第1次印刷

印数1—

统一书号：7202·54 定价：0.26元

## 编 者 的 话

三中全会以来，由于党在农村中各项政策的落实，极大地调动了广大农民群众的生产积极性，出现了学科学、用科学的热潮。为了适应这一新的形势需要，我们组织编写了一套《农业技术课本》，帮助脱盲和具有小学文化程度的青壮年农民，在继续提高文化水平的基础上，学习农业科学技术知识，实行科学种田，不断提高农业劳动生产率，为逐步把以经验为基础的传统农业改造为以科学为基础的现代农业创造条件。

在编写这套课本的时候，我们特别注意了所谈知识的准确性和内容的适用性，力求简明扼要，通俗易懂。为使读者加深理解，还附有必要的插图和复习思考题；对于一些难字注了汉语拼音。

由于编写经验不足，书中可能有不少缺点或错误，希望广大读者批评指正。

## 目 录

第 一 课	土壤为什么能长庄稼 .....	( 1 )
第 二 课	岩石的风化作用 .....	( 4 )
第 三 课	土壤的形成作用 .....	( 8 )
第 四 课	土壤质地 .....	( 12 )
第 五 课	土壤有机质 .....	( 16 )
第 六 课	土壤养分 .....	( 20 )
第 七 课	土壤水分 .....	( 24 )
第 八 课	土壤墒情 .....	( 28 )
第 九 课	土壤空气 .....	( 32 )
第 十 课	土壤温度 .....	( 35 )
第十一课	土壤结构 .....	( 38 )
第十二课	土壤的保肥和供肥能力 .....	( 42 )
第十三课	黄绵土 .....	( 46 )
第十四课	瘠土 .....	( 50 )
第十五课	盐土 .....	( 54 )
第十六课	黄泥巴 (黄褐土) .....	( 58 )
第十七课	水稻土 .....	( 61 )
第十八课	肥料的分类和施用方法 .....	( 65 )
第十九课	氮肥 .....	( 69 )
第二十课	磷肥 .....	( 73 )

第二十一课	钾肥	( 77 )
第二十二课	人粪尿	( 81 )
第二十三课	家畜粪尿和厩肥	( 84 )
第二十四课	堆肥	( 87 )
第二十五课	绿肥	( 91 )
第二十六课	土杂肥	( 94 )

## 第一课 土壤为什么能长庄稼

人们要生活，就得吃饭、穿衣；要想丰衣足食，就得发展农业生产；要发展农业生产，就离不开土壤。

土壤是农业生产的基础，离开土壤，就种不成庄稼。一颗小小的种子，种在地里，发芽生长，就能获得比它多几十倍甚至几百倍的收成，可以说是“一粒入土，万粒归仓”。我们吃的粮、油、果、菜，用的棉花和木材，都是从土壤里长出来的。要吃肉、蛋、奶，就得发展畜牧业，饲养家畜家禽，而家畜家禽吃的草料，也是从土壤里长出来的，人常说：“万物土中生”，这话很有道理。

土壤为什么会有这样大的本领呢？主要是因为土壤具有肥力。什么是土壤肥力呢？还得从植物所必需的生活条件说起。

植物生长发育，必须有光照、水分、养分、空气、温度（简称光、水、肥、气、热）五个条件。在这五个条件中，除光照由太阳供给外，其它四个条件，全部或部分得由土壤供给。在一块地里，水、

肥、气、热四个条件同时存在，而且互相协调，作物就能吃得饱、喝得足、住得舒服，从而获得丰产，我们就说这块地的土壤肥力高。这就看出，土壤肥力，就是指土壤供给和调节植物生长发育所需要的水、肥、气、热四个生活条件的能力。我们把水、肥、气、热这四个植物生活条件，叫做土壤肥力的四个因素。

任何一种土壤都有一定的肥力，只是高低不同罢了。没有肥力，不能生长植物，就不是土壤。所以，肥力是土壤的根本特征。土壤肥力的高低，一般用作物生长发育的状况和产量的高低来衡量。一块地里的庄稼生长好，产量高，这块地里的土壤肥力就高；另一块地里的庄稼生长不好，产量低，这块地里的土壤肥力就低。

为什么有的土壤肥力高，有的土壤肥力低呢？这是土壤肥力受许多自然条件（如气候、地形等）和农业技术措施（如耕作、施肥、灌溉等）的影响，不断发生变化的缘故。自然条件优越，形成的土壤肥力就高；自然条件不好，形成的土壤肥力就低。农业技术措施得当，土壤就会越种越肥，薄地可以变成肥地；农业技术措施不当，土壤就会越种越瘦，肥地也可以变成薄地。



这里必须着重指出，不良的自然条件，是能够被人们改造的。解放以来，我们在党的领导下，所进行的营造森林、兴修水利、保持水土、平整土地等，都是和不良的自然条件作斗争。所以，土壤肥力是提高还是降低，关键要看采取的农业技术措施是不是恰当。我省南北各地，自然条件千差万别，但都有不少改造自然、培养高产土壤的典型，就生动地说明这个道理。

我们勤劳勇敢的祖先，通过在土壤上的长期劳动，积累了丰富的认土、用土和改土的经验；现代科学技术，又为我们提供了大量的科学种田知识。为了不断提高土壤肥力，夺取各类作物的高产稳产，使我国的农业现代化早日实现，就必须吸取前人的经验，学习掌握新的土壤科学知识。

### 复习思考题

1. 什么是土壤肥力？
2. 为什么说土壤肥力提高还是降低的关键是农业技术措施？

## 第二课 岩石的风化作用

在很早很早以前，自然界并没有土壤，在那个时候，自然界到处都是岩石和海洋。既没有植物，也没有动物，更没有人类，大地没有一点儿生气。

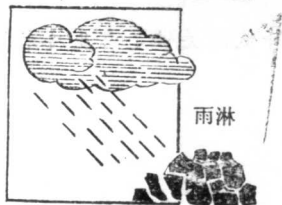
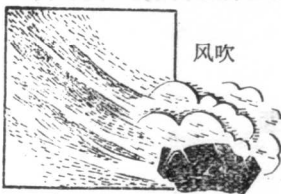
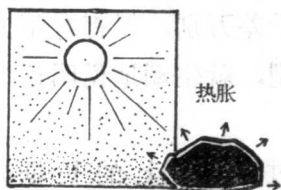


图1 岩石的风化过程

那么，自然界的土壤是从哪里来的呢？

原来土壤是岩石风化形成的。从岩石到土壤，经过了很长很长的时间，发生了一系列复杂的变化。这些变化包括两个作用：一个叫岩石的风化作用；一个叫土壤的形成作用。这一课先讲岩石的风化作用。

什么是岩石风化作用呢？我们用花岗岩（群众叫泡砂石）作例子来说明。捡来一块花岗岩仔细观察，可以看出它们是

由白色、黑色、肉红色三种不同颜色的矿物组成的。白色的叫做石英，黑色的叫做黑云母，肉红色的叫做长石。这三种矿物牢固地结合在一起。

大家知道，一年四季，冬冷夏热；一日之内，昼（zhòu 音宙）暖夜凉。就是说地球表面上的温度在不断变化着。当温度升高的时候，花岗岩中的三种矿物都要膨（péng 音朋）胀（zhàng 音丈），但它们膨胀的快慢不同；在温度降低的时候，它们又会收缩，收缩的快慢也不同。于是三种矿物互相挤（jǐ 音己）压。彼此拉扯（chě 音车），时间长了，一块坚硬的石头，就会出现一条条裂缝来。

石头有了裂缝，水和空气就会钻进去。水在结冰的时候要膨胀，会把裂缝撑（chēng 音称）大。溶（róng 音容）解在水里的二氧（yǎng 音养）化碳和空气中的氧气，会和石头发生很复杂的变化，把石头里的一些成分变成极细的粘土，把另一些成分变成能溶解在水里的物质。在这些能溶解在水里的物质当中，包含一些能被植物吸收利用的养分，如磷（lín 音邻）、钾（jiǎ 音甲）等，叫做可溶性养分。在石头出现裂缝以后，植物的根就会扎进去。根越长越粗，裂缝就越撑越大。根还能产生带酸性的物质，对岩石进行溶解。大块坚硬的岩石，就这样在日晒、风吹、雨



图2 植物根系的作用

淋、冰冻的作用下，慢慢地变成细土，并且产生了一些可溶性的养分，这种作用，叫做岩石的风化作用。

岩石经过风化作用以后，就变得疏（shū音书）松多孔，能通气透水了，还产生了一些能被植物吸收利用的可溶性养分，并且有一定的蓄（xù音叙）水保肥能力。就是说，它初步具有了一些肥力的性质。但是，在岩石风化的产物上，还不能生长庄稼。原因是它里面没有氮（dàn音淡）素，养分没有在植物根分布最多的表土集中，保蓄水肥的能力太弱，而且水、肥、气、热还不协调。就是说，它还不具备肥力的全部条件。所以，它还不是土壤，我们把它叫做成土母质，简称母质。

岩石风化的产物，大部分要被流水、风力等搬（bān音般）运到别的地方重新堆积起来，形成各种各样的母质。例如，我省陕北和关中大面积分布的黄土，就是在很远的古代，被狂风从大西北的戈（gè音哥）壁滩及蒙古人民共和国一带吹来的。它的土质匀（yún音云）细，疏松多孔，含磷、钾等养分丰富。叫做风积母质。河流两岸都堆积着从上游冲刷下来的砂土，它的土质一般较粗，并且粗砂和细土相隔成

层，叫做冲积母质。在广大的山区，山坡上都堆积着从上面滚下来的坡积母质。边山一带，又堆积着被洪水从山上冲下来的洪积母质。总之，我省各地的成土母质丰富多采，性质都不一样。由于母质不同，形成的土壤也必然各有特色。

### 复习思考题

1. 什么是岩石的风化作用？
2. 母质有哪些特点？它为什么不能叫做土壤？

### 第三课 土壤的形成作用

自然界原来是没有生物的。只是在岩石开始风化以后，生物才慢慢地出现了。先是低等的微生物，后来逐渐出现了高等的绿色植物和动物。土壤就是母质在这些生物的作用下形成的。其中作用最大的是绿色植物和微生物。

绿色植物扎根很深。在它生长的过程中，能根据自己的需要，有选择地吸收母质中的养分，并经过光合作用，制造有机物质。绿色植物死亡后，它的有机残体大部分遗留在母质表层。这就使养料物质在表土里慢慢积累起来。有机质加入表土以后，会使土质变得油黑绵（mián音棉）软，增加吸水、保肥、通气和提高温度的能力，使土壤肥力得到发展。

但是，绿色植物残留的有机质，在水中并不溶解，它里面的养分，不能被植物重新吸收利用。怎么办呢？这就要靠微生物了。

大部分微生物，要靠有机质生活，它们能不断分解有机质，从中取得养分和热能，以维持自身的生活，并且把一部分养分变成能溶解在水中的状态，

释 (shi 音试) 放到土壤中去, 供绿色植物吸收利用。微生物死亡后, 它的尸体也能被别的微生物分解, 放出溶于水的养分。土壤中还有一类叫做固氮菌的微生物。这类微生物有一种特殊本领, 能把空气中绿色植物不能利用的氮素固定下来, 变成可利用的状态。这就解决了母质中没有氮素的问题。

从上面所讲的可以看出, 由于绿色植物和微生物的共同作用,

有机质和各种养分会不断在表土中积累; 水、肥、气、热各方面的性质, 会不断得

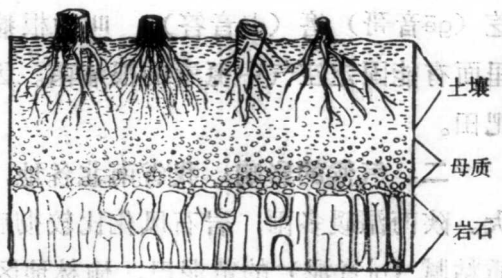


图3 土壤、母质、岩石的关系示意图

到改善。土壤肥力就会从无到有, 从低到高, 不断发展。母质就会慢慢变成土壤。

不同地块的土壤, 并不完全一样, 有的甚至差别很大, 至于不同地区的土壤, 差异就更大了。原因在哪里呢?

原来土壤的形成作用, 是在五种自然因素(生物、气候、母质、地形、时间)和人类生产活动的影响下进行的。自然条件不同, 生产技术措施不一, 形

成的土壤当然就不同了。下面就讲讲这些因素是如何影响土壤形成的。

**一、生物的影响：**上面讲过，母质只有在生物的作用下，才能形成土壤。因而，生物在土壤形成中起主要作用。生物类型不同，形成的土壤也不同。例如，在森林下，容易形成酸性土壤；草类茂盛的地方，能形成肥力很高的土壤。豆类的根上长有许多疙（gē音哥）瘩（dá音答），叫做根瘤（liú音留），里面有能固定空气中氮素的根瘤菌。因而，种豆可以肥田。

**二、气候的影响：**我省南北各地，气候差别很大。陕南温暖多雨，岩石风化比较彻底，于是形成土质粘腻（ni音泥）的黄泥巴。榆林地区气候寒冷干燥，岩石风化程度差，于是形成砂土。气候还影响生物的生长，通过生物影响土壤。秦岭巴山比陕北各山区温暖湿润，植物生长繁（fán音凡）茂，形成的土壤肥力也高。

**三、母质的影响：**花岗岩风化产物含石英砂粒多，形成的土壤质地粗，但钾素养分丰富。陕北大面积分布的砂岩上，形成的土壤不但质地粗，而且缺乏养分。黄土质地匀细，土层深厚，容易形成肥力很高的土壤。



**四、地形的影响：**平原地区，日照和降水分布均匀，形成的土壤差别较小。在山区，地面起伏不平，容易发生水土流失。阴坡冷湿，阳坡燥（zào 音造）热，形成的土壤也就不同。

**五、时间的影响：**土壤形成的时间越长，母质发生的变化越深刻；时间越短，母质保留原来的性质就越多。

**六、生产活动的影响：**自然土壤开垦（kěn 音肯）以后，经过耕作、施肥和种植等，就进入了人工熟化阶段。从这时起，人们的生产活动，就成为影响土壤肥力最活跃的因素。因此，采用科学的生产措施，能把生土变成熟土，熟土变成油土，使土壤肥力不断提高。相反，如果生产技术不科学，就会破坏土壤，使土壤越种越薄。

### 复习思考题

1. 什么是土壤的形成作用？
2. 影响土壤形成的因素有哪些？它们是怎样影响土壤形成作用的？