土壤基本知识讲话

北京农业大学土化系土壤教研组

第一讲　土壤在农业生产中的作用

在农业“八字宪法”中，“土”字是个基础。为什么“土”占有这么重要的地位呢？大家都知道，庄稼是长在地里的，各种各样的农业措施，无论是施肥、灌水，还是耕耙锄耪，都 是在调理土壤或者通过土壤来对庄稼起作用。甚至防虫除草，也有不少措施是用到土壤上的。广大农民在长期的生产实 践中体会到：土是根，肥是劲，水是命；万物土中生，有土斯有粮。这简单的几句话，十分生动而恰当地总结了土壤在农业生产中的重要作用。

如果我们把眼光放得更开阔一些，对农业、林业、牧业这些生物生产的三个环节作些全面的研究，就会进一步认识到，农业和林业既以土地为基地，它们又是畜牧业的基础，牲畜的饲草饲料都要靠农业林业来提供；牲畜粪肥反过来又可以用来培肥土壤，促进庄稼和林木的生长。所以，我们在安排农业生产的时候，必须全面考虑农业、林业、牧业的综合经营，做到相互促进，全面发展。

什么是土壤？简单地说，土壤是地球陆地表面疏松的表层，它的埂根本的特征是具有肥力。土壤是由三相物质组

需要全本请访问 www.ertongbook.com

的。“三相”就是固体、液体、气体这三种状态。细分起来，土壤的固体包括有机体、有机质和矿物质；液体是土壤孔隙中的水，它实际上是含各种矿物质的溶液；气体就是土壤中的空气。从表面上看，土壤好象是静止不变的。实际上，土壤的三相物质之间，在不断地相互作用，无时无刻不在发生物理的、化学的和生物学的变化。

土壤最根本的特征是具有肥力，这是它和石头等东西不同的地方。什么是肥力呢？庄稼生长需要水分、养分、空气和热量等等，这些都是土壤提供的。肥力就是土壤供给植物生长发育所需要的水分、养分、空气和热量的能力。肥力高的土壤，不但含有比较丰富的养分，而且抗旱耐涝，保水力强而又有适当的通气性，土层是上暄下实，适于作物生长。

植物生长在土壤上，依靠它的根系分布在土壤里吸收水分和养分。根系也要呼吸，吸进氧气，呼出二氧化碳。各种植物种子的发芽、生长，又都要求一定的水分、空气和土壤温度条件。如果土壤水分太多了，大多数庄稼就会受涝，因为土壤孔隙都被水占满了，缺乏空气，根系呼吸受到障碍，不能吸收养分，所以庄稼叶子就发黄。如果土壤水分太少，庄稼吸不到充足的水分，也会发黄干枯。土壤养分包括植物要吸收的多种元素。植物吸收得很多，而土壤里的含量往往不足的元素是氮、磷和钾，所以要用施肥的办法来补充。不同的庄稼，或同一庄稼在不同生育期，对养分也有不同的需要。所以土壤养分条件好不好，不但要看各种养分的绝对含量多不多，还要看养分的肥效快慢，各种养分之间是否平衡，以及能不能满足庄稼一生中各个时期的需要等等。

从上面所谈的可以知道，所谓土壤肥力，是指综合的植物生长的土壤条件。它是多方面的条件，而不是单一的条

件。这些条件之间又彼此互相联系，互相制约，而不是孤立地对植物起作用。

土壤肥力不是一成不变的，它可以经过人们的加工而肥沃，可以随着社会经济制度的发展而不断提高。在我国社会主义制度下，广大农民的社会主义积极性大发扬，土壤肥力不断得到培育，农业生产也不断得到提高。

现在简单地介绍一下我国土壤科学的发展史。

我国是世界上最古老的文明国家之一。我们的祖先从事农业生产有悠久的历史。我国劳动人民在几千年的农业生产实践中，对认土、用土和改土积累了极其丰富的经验，为建立和发展土壤科学作出了巨大的贡献。记录我国古代劳动人民关于土壤科学知识的书籍，是世界上最古老的农业技术书籍之一，是人类宝贵的精神财富。远在两千多年以前战国时期的《禹贡》一书，为适应国家逐渐统一的形势需要，根据土壤的颜色、土质粗细，同时考虑地形和水文条件来分辨我国九州的土壤（当时的九州，指的是黄河、长江中下游地区），并且按生产特性和肥力高低把它划分为九等，以便于因地种植和按土壤肥力等级收税。管子的《地员篇》，是春秋战国时期管仲写的，书中谈到了土质的粗细和各自适宜种植什么庄稼，并把土壤分为十八类，肥力较高的地应该种什么，潮湿而肥力低的地应该种什么，都讲得很清楚。《氾胜之书》总结了群众的耕作经验，指出，种地最根本的问题在于及时，整好地，施足肥，早锄草就可以获得丰收。并且认为，无论什么土壤，都可以人工培肥。后魏贾思勰的《齐民要术》一书，系统地总结了我国农民丰富的生产经验，是世界上最早、最完整的农业科学著作。它总结了我国以深耕为中心，耙、耱、镇压、中耕相结合的耕作制度；提倡深耕，

还明确提出了用绿肥改良土壤的方法；举出了多种轮作方式，总结了扩大复种面积和一年多作的经验。这些宝贵的经验，在当前的农业生产实践中，仍然是很有价值的。

但是，明、清以后的几百年，一直到解放以前，土壤科学并没有得到应有的发展。特别是鸦片战争以后，帝国主义、封建主义、官僚资本主义三座大山压在我国广大人民头上，帝国主义的殖民地文化作为帮凶，也在束缚和麻痹人们的思想。我国的土壤科学脱离了人民，虽然接受了一些欧美的土壤科学知识，但是和生产脱了节，得不到广大劳动人民的知识源泉的养育，所以发展十分缓慢。解放以后，曾经在全国范围开展土壤普查的工作，这就使我国土壤科学有了新的划时代的发展，劳动人民也真正成了土壤科学的主人。广大农民认土、用土、改土的丰富经验，不断从理论上和实践上大大丰富了我国的土壤科学，使这门科学在广泛的实践中获得了更大的生命力。在实现四个现代化的伟大进军中，随着农业现代化的进程，土壤科学必将得到更大的发展。

第二讲　土壤的物质组成

土壤能够经常不断地充分地供给植物生长发育所需要的水分、养料、空气和热量，这种能力是从哪里来的呢？土壤的这种能力跟土壤的物质组成有密切的关系。

那么，土壤究竟由哪些物质组成的呢？土壤是由三种物质组成的。就是：固体物质、液体物质和气体物质。现在我们把这三种物质分别介绍一下。

先说说固体物质。土壤的固体物质，包括粗细不同的矿物质颗粒，分解程度不同的有机物质和各种各样的土壤微生

物。

土壤的矿物质部分，占土壤固体物质重量的百分之九十五左右，好像是土壤的“骨骼”，支撑着生长在土壤上各种各样的植物。土壤的矿物质是由岩石风化以后形成的。岩石是由一种或者多种矿物所组成。这些矿物有的容易发生风化，有的不容易发生风化，所以土壤里含有多种矿物质，颗粒大小、粗细也不同。

土壤里的矿物质，又可以分为两种：一种叫原生矿物。就是风化过程中，没有改变原来的成分和结构，只是由大变小，比如石英、长石、云母等，其中石英最不容易分解，所以土壤里比较粗的颗粒，主要是石英。另外一种叫次生矿物，它是岩石风化过程中重新形成的矿物，颗粒比较细，一般土壤中最细的粘土颗粒，大多是次生矿物。

土壤的矿物质部分，含有植物所需要的各种原料，比如氮、磷、钾、钙、镁、铁等营养元素。由于各种矿物质的化学组成不同，所含的矿物质养分的种类和多少也各有差异。比如，含云母多的土壤，含钾比较丰富；含石英比较多的土壤，养分就贫乏；由页岩风化的土壤，养分含量比较丰富。

土壤的矿物质部分，不仅是土壤的“骨骼”，而且密切影响着土壤的水、肥、气、热的肥力因素。通过施肥、客土（沙土掺粘上，粘土掺沙土）等改土措施，土壤的矿物质状况也可以得到改善。

其次，说说土壤的固体物质中的有机质。

土壤有机质包括进入土壤的动物尸体，植物的根茎叶等残体，施到土壤里的有机肥料以及腐殖质。腐殖质常常跟土壤矿物质结合在一起，好象是骨骼与肌肉紧密相连一样。

土壤的有机质，一般占土壤的固体部分的百分之零点五

需要全本请访问 www.ertongbook.com

到百分之三。目前，一般肥力水平的耕地，在耕作层里含有机质只有百分之一左右，甚至小于百分之一。只有东北的黑土，有机质合量可以达到百分之十。有机质在土壤里含量虽少，但是，它在土壤肥力上起着重要的作用。

有机质的作用是多方面的。有机质是植物养分的重要来源。土壤里的氮素主要是有机质提供的。有机质中，还含有一定数量的磷、钾、钙、镁、铁、硫和微量元素。有机质分解的时候,产 生大量二氧化碳和有机酸，二氧化碳成为大气中二氧化碳的来源之一，供给植物光合作用的需要。有机酸和二氧化碳溶解在水里产生的弱酸，又可以促进土壤里矿物质养分的转化。有机质还可以促进土壤中有益微生物的活动,因为有机 质是微生物的营养和能量的主要来源。

腐殖质含量高的土壤，不光养分含量高，而且保水、保肥的能力也强。 腐殖质的粘结力比粘土的粘结力小，大于砂土。所以腐殖 质含量高的土壤，便于耕作，阻力小，耕作的质量也好。

腐殖质对作物有一定刺激作用，腐殖质中的腐植酸，有加强作物的根呼吸和吸收养分的能力，还可以促进细胞分裂，加速根系和地上部分的生长。

总之，有机质是土壤肥力的主要物质基础之一。因此，在改良土壤的时候，应该增施有机肥料，种植绿肥。这是提高土壤肥力的有效措施之一。

再说说土壤微生物。土壤微生物是土壤里活的有机体，它是眼睛看不见的一些微小生物，要用显微镜才能看到。微生物很小，数量很多，土壤越肥，里边微生物越多。

土壤微生物虽然看不见，但是它们的作用可不少。它们能使土壤里的有机质转化，能把原来植物不能吸收利用的东

西，变成能 吸收利用的东西。

土壤微生物的种类很多，有细菌、真菌、放线菌、藻类和原生动物。根据微生物对空气的不同喜好，又可以分为三种类型。就是：好气性微生物、嫌气性微生物和对空气要求不太严格的兼气性微生物。

土壤里的微生物，有的对植物有益处，有的对植物有害处。有益微生物大体上有这么几 种：一种叫腐生细菌，它们靠分解有机质来获得自己的能量。所以腐生细菌在有机质的转化过程中有 很大作用，土壤里的绝大部分细菌都属于这一类，如氨化细菌、纤维分解细菌、磷细菌、钾细菌。再一种叫固氮菌。固氮菌能利用空气中的氮素作为食物，形成自身的蛋白质。固氮菌死亡以后，它们身体中的氮素就释放出来，被植物吸收利用。固氮菌还可以分成共生固氮菌和自生固氮菌两种类型。象豆科植物根瘤里的根瘤菌就属于共生固氮菌，它同豆科植物共同生活在一起，能够把空气中游离的氮素固定下来，供给豆科植物的需要。自生固氮菌，不跟其它植物共生，它把空气中的氮素转化为土壤中的氮素养料。还有一种有益微生物叫硝化细菌。这种硝化细菌，能把土壤中有机质分解时产生的氨变成硝酸状态的氮，减少氨的损失。

有益微生物既然有这么大的作用，我们就要想办法增加土壤里的有益微生物，提高土壤肥力。最常用的办法是增施有机肥料， 保持充足的养分，适当的水分、空气和一定的温度。目前，人工 大量培养有益细菌制成细菌肥料，这种办法在农业生产 上起了一定的作用。

下面说说土壤的液体物质和气体物质。

由于土粒的大小和排列不同，在土壤中形成了许多孔

隙，孔隙中藏着水分和空气，这些水分和空气，就是土壤物质组成中的液体部分和气体部分。从体积上来说，土壤中固体物质占百分之五十左右，其余为液体物质和气体物质所占据，液体物质多，气体物质就少，反之气体物质多，液体物质就少。

土壤水分是植物生长不可缺少的条件。水分的多少，影响土壤中其他物理化学作用的进行。比如，矿物质的风化，有机质的分解，微生物的活动，养分的溶解等，都跟土壤中的水分状况有密切关系。所以说，土壤水分好象是土壤的血液。

土壤里的水分，并不是纯水。水进到土壤里，就跟土壤里其他物质发生作用，有些物质和气体溶解到水里，就形成了土壤的溶液。土壤溶液中含有植物所需要的养分，如钙、镁、钾、钠的盐类；也有一部分是有害物质，如盐碱土中含有太多的氯化钠、硫酸钠；长期积水，也就是平常说的渍水中，含有亚铁。这些东西对庄稼都有害处。

土壤里的空气，也是土壤肥力因素的一部分。植物根系的呼吸作用、微生物的活动和各种养分的分解转化，都跟空气有关系。土壤里空气不足，或者通气性不良，往往造成二氧化碳、硫化氢大量积累，对庄稼生长很有害处。所以要经常调节土壤空气，改善土壤的通气状况。

总的说来，土壤里的固体、液体和气体这三种物质组成，不是固定不变的，它们经常随着各种条件变化着，其中水分和空气是最活跃的因素，变动比较大。我们应该在进行农田基本建设的同时，因地制宜地改良土壤，使土壤的固体物质、液体物质和气体物质比例合适，促进庄稼生长。

第三讲土壤的水分、空气和温度

土壤的水分、空气和温度都是土壤的肥力因素。不管什么作物,要想获得高产，都要有合适的水分、空气和温度才行。土壤里的水分太多了，或者太少了；土壤通气过强，或者过弱；土壤的温度过高，或者过低，都会使作物的生长发育受到限制。所以说，保证土壤里适当的水分、空气和温度，是获得作物高产稳产的重要因素之一。

在上一讲里我们谈到，土壤里有许多大大小小的孔隙，这些孔隙，占土壤总体积的一半还多一点，土壤的水分和空气，就是在这些孔隙里存在和活动的。一般来说，水少的时候空气多，温度高；水多的时候空气少，温度低。

下面分别谈谈土壤里水分、空气和温度的状况。

先说土壤水分：

土壤水分的供应和调节是庄稼生长发育的一个重要条件。大多数的作物，每生产一斤籽粒或茎秆，要消耗一百斤到几百斤的水分，这些水分主要是通过作物根系从土壤里得到。土壤里 的养分也只有溶化在水里才能被庄稼吸收，如果土壤里缺水，养分也就不能被庄稼吸收了。这是因为，土壤水分的含量 过低，少量的水分就会被土壤吸收和保持，不能及时运动到 庄稼根部，庄稼吸收不到水分，也就吸收不到养分，就要“ 打蔫 ”，甚至死亡。那么，是不是土壤里的水分越多越好呢？也不是。地下水位要是太高了，过多的水分就会聚积在土壤 的所有孔隙里，使土壤里的水分、空气和温度状况不协调，同样影响庄稼的生长。

土壤水分的含量为什么会有高有低呢？这一方面是由于

土壤所处的自然条件不同，另一方面，土壤本身的性质也不一样。比如天空降雨的多少，地形部位的高低，排灌条件有没有配套，耕作制度是不是合理，这些都能影响到土壤水分的含量。一般来说,砂土土粒粗大,通气透水性能比较好,但是保水能力很弱。粘土土粒细小，土壤蓄墒能力很强，但是渗水性能很差，遇到大雨或者暴雨的时候，水分来不及渗到地里就白白流走了，形成“水过地皮湿”。壤质土疏松绵软，有结构的土壤和上松下实的土壤，蓄水保墒能力比较强，能够接收和保存比较多的水分，对庄稼生长发育十分有利。不同种类的土壤，水分的含量是不一样的，就是同一种类型的土壤，因为自然条件的不同，土壤水分的含量也不一样。

那么，怎么才能正确判断土壤水分含量的高低呢？在田间，农业科技人员和老农经常在庄稼播种前和生育期进行验墒。检验墒情，这是判断土壤水分含量高低的方法。田间验墒，主要是采取眼看手测的方法，一般是扒去两三指厚的表土，抓起一把土壤，要是用手能攥成团儿，扔到地上又摔不碎，手上还有明显的水迹，这就表明土壤水分的含量大约相当于土壤所能保持的最大含水量的八成以上，群众把它叫做黑墒。这种含水量对庄稼的生长发育来说，稍微多了一点。要是用手能攥成团儿，扔到地上又散成大土块，手上还留着湿印，这表明水分的含量大约相当于土壤所能保持的最大含水量的七成到八成，群众把它叫做褐墒，这是庄稼生长旺季最好的墒情。要是用手攥成团儿以后，扔到地上又全都散了，这表明水分的含量大约相当于土壤所能保持的最大含水量的六成到七成，群众把它叫做黄墒，这是播种的最好墒情。要是攥不成团儿，手上感觉有点湿润，这表明水分含量

相当于土壤所能保持的最大含水量的一半左右，庄稼生长就要受到影响了。一般情况下，大田作物要求的土壤含水量，达到土壤 能 保持的最大含水量的六成到八成比较合适，其余有两成到四 成的孔隙透气，有利于土壤空气和温度的协调。当然，验墒不能只限于表土层，还要看底墒的多少，根据表墒、底墒的具体情况，采取相应的措施，满足作物丰产的需要。

再说说土壤空气。

土壤空气是植物生活不可缺少的条件，不管什么庄稼，在生育期都要求有足够的土壤空气。土壤空气一方面供给作物根系呼吸所需要的氧气，另一方面又接受作物排出的二氧化碳。所以土壤空气里所含的氧气比大气层里面的少，含的二氧化碳比大气层里面的多。要是土壤空气里含二氧化碳过多，氧气过少，作物生长发育就会受到抑制，根系不能吸收到足够的养分和水分，还可能产生许多有毒的气体，比如甲烷、硫化氢等。所以要通过各种措施促进土壤空气的更新，使土壤空气和大气空气进行交换。一般来说，土壤空气占整个土壤孔隙的一成到两成比较合适。要是不够一成，土壤空气里的氧气 不足，作物生长就会受到抑制。要是超过两成，土壤通气过强，如果土壤水分和温度合适，那末养分释放过快，作物来不及吸收就浪费掉了。

在田间 怎样判断土壤通气过强或者过弱呢？这主要是根据种子萌发，根系发育，速效养分含量来判断。要是作物种子霉烂，根系发黑，土壤里速效氮含量降低，或者在渍水的情况下有气泡和臭气，都说明土壤通气不良，需要及时采取措施，改善土壤通气条件。例如用开沟排水、中耕、晒垡、垄作、水旱轮作等方式，来提高土壤的通气性。粘重的土壤

需要全本请访问 www.ertongbook.com

要通过培肥改土，大量施用有机肥等措施，增加土壤里大孔隙的数量，彻底改善土壤的通气状况。

最后再说 说土壤温度。

土壤温度是热量的尺度，土壤温度过高或者过低，都会影响作物生长。因为各种作物在不同的生育期，都有一个适宜生长的土壤温度的范围，高于或者低于这个范围，作物都不能很好的生长，有时甚至会死亡。

土壤温度的高低是由太阳辐射到地面上热量的多少决定的。不同地区，太阳辐射的热量大小不同；就是同一地区的不同季节，同一天的不同时辰，因为太阳照射的方向不同，辐射的热量大小也不一样，所以土壤温度每天都在变化。当太阳热量传到 地面以后，一部分散失到大气里，一部分被水分蒸发掉了，一部分传到底土层，剩下来的则提高土壤本身的温度。土壤温度是被土壤的水分、空气所控制的。土壤水分、土壤空气经常运动变化，土壤温度也就随着变化。土壤水分含量过低或者过高，经常是土壤温度过高或者过低的主要原因。水分含量高的土壤，不容易增加温度，土性发冷；水少气多的干燥土壤，容易增加温度，土性发暖。人们常说，砂土性暖，粘土性冷，就是因为砂土比粘土水分含量少的缘故。

为了调节土壤的温度，除了调节土壤的孔隙状况和水分的含量以外，还可以通过地面覆盖或者建立风障等办法，调节土壤的吸热性和散热性，使土壤温度尽可能的稳定。

为了保证土壤水分、空气和温度能够适合作物生长发育的要求,首先要搞好农田基本建设,改良土壤,从根本上调节土壤的水分、空气、温度状况 ;其次,还要通过合理排灌,控制土壤水分的含量，达到调节空气、温度的目的。另外，还

可以通过深耕、耙耱、中耕松土、镇压等精耕细作措施，增强土壤蓄水、通气、增温的能力，达到高产稳产。

第四讲　土壤的质地和结构性

什么叫土壤质地？什么叫土壤的结构性？

前面已经讲过，土壤的基本骨架，是由大小不同的矿物质颗粒组成的。社员群众常把土壤中粗的矿物质颗粒叫“砂”，细的叫“泥”。平常大家说的砂土、壤土、粘土，就是指这些粗细不同的土粒在土壤中所占的百分比各不相同。土壤里这种粗细、大小不同土粒的比例组合，就叫做土壤质地。

土壤的矿物质颗粒，在大多数情况下，都不是孤立地一颗一颗地存在；而是互相粘结在一起，排列成各种形状的大小不同的土团或是土块。这种土团或是土块，叫做结构体或者团聚体，也就是土壤的结构。土壤形成土团的这种性能，就叫做土壤的结构性。

土壤的质地不同，对农业生产和土壤肥力的影响也不一样。具体地说，不同质地的土壤，蓄水、供水，保肥、供肥，保温、导温以及耕作性能等性质都不相同。下面分别说说不同质地土壤的情况和改良措施。

先说砂质土。砂质土含砂粒多，孔隙大，保不住水。这种土壤，在生产中要保证水源，及时灌溉，减少漏水。还有，砂质土的成分，主要是石英矿物，养分含量少，需要多施、深施有机肥料。砂质土里，粘土粒含量少，保肥性能也很差，施用化肥的时候，要是碰上大雨，肥分就容易流失。所以，施肥要分次施，少施，勤施。这样，一方面可以节省

化肥,另一方面能充分发挥肥料的效果。再就是砂质土吸热快，散热也快，昼夜温度差别比较大。特别是晚秋或者早春，一遇到寒潮，由于土壤温度下降很快，所以作物容易受冻害。

那么，怎样克服砂质土的这些缺点呢？有效可行的办法是客土掺粘。就是把别处的粘土搬来掺到砂土里。这是群众多年从生产实践中总结出来的经验。除了客土掺粘以外，还可以种植覆盖作物和豆科绿肥，如花生、大豆、甘薯、沙打旺和草木樨。有条件的地方可以引洪漫淤。这种方法，群众说是“一年洪水三年肥”，效果很好。

再说粘质土。粘质土土粒比较细，土粒跟土粒之间的孔隙小,通气性差,保水性好。粘质土由于含粘粒比较多,矿物质养分含量也多；同时，施到粘质土里的有机肥料容易保存，施进去的化肥养分也比较集中，所以粘质土一般比砂质土肥沃。粘质土渗水性比较差，湿的时候软，干的时候硬，既怕旱，又怕涝，往往影响适时播种。粘质土地，耕作时，容易结成坷垃，形成裂缝，透风跑墒。群众说粘土是：“晴天一把刀，下雨一团糟”，“天旱张大嘴，下雨不喝水”。

粘质土也需要改良。改良粘质土最好的办法是客土掺砂，就是把别处的砂土搬来掺到粘土里。群众把客土说成是：“泥巴请客，田土搬家，粘砂对调，肥瘦支援。”除此以外，还可以进行深翻，施有机肥料来改良粘土。有洪水和河水的地方，可以利用机会放水淤地。放水淤地的时候，要掌握水的含砂规律。一般地说,水流急的含砂多,水流缓的含泥多。所以要抓住适当时机，在粘土上淤一层砂子。这样，对粘质土的耕作性能可以起到根本性的改良作用。

处于砂质土和粘质土之间的土壤是壤质土。壤质土兼有

砂土和粘土的优点，是农业生产中比较理想的土壤。只要增施肥料，后理灌溉，配合其它农业措施，就能收到很好的增产效果。

下面谈谈土壤的结构。

上边说了，土壤中的土粒，一般都不是一粒一粒分散地存在，而是互相粘结的。土粒粘结在一起以后就形成土团。这种土团就叫做土壤的结构。良好的土壤结构，形状不同，大小不等，这就是我们平常说的团粒结构。团粒结构比较稳固，不受外力的破坏。一般来说，一个好的团粒结构，既是一个“小水库”，又是一个“小肥料库”。为什么这样说呢？因为团粒之间有大的孔隙，可以透水，也可以通气；而团粒内部，又有小的孔隙，可以保存水分。下雨或者灌溉的水，很快就进入团粒之间的大孔隙，由大孔隙又渗到团粒内部的小孔隙里，把水分保存起来。多余的水就渗到土壤底层，进入地下水保存起来。这就减少了土壤的冲刷和流失。在天晴的时候，土壤表层由于水分蒸发，干燥收缩，切断了土壤下层的毛细管，水分就上不来了，这样就可以减少蒸发，保存水分，供给作物吸收。所以说，团粒结构具有“小水库”的作用。我们说团粒结构还具有“小肥料库”的作用，道理是这样的：团粒之间有大孔隙保存空气，团粒内部有小孔隙保存水分，解决了水分和空气的矛盾，有利于土壤里的嫌气性细菌的活动，也有利于好气性细菌的活动。这样一来，施到土壤里的有机肥料既能及时分解，而又不是一下子很快就分解完，因此庄稼可以不断地得到水分和养分。

总的说，具有团粒结构的土壤，疏松多孔，通气保温，保水保肥，从水、肥、气、热几个方面满足作物的需要。所以，一定要采取各种措施，创造团粒结构土壤。创造团粒结

构土壤的方法有以下几种：

第一、深耕和施肥。深耕和施肥，对创造土壤团粒结构的作用很大。耕作，能使土壤松散，增加土壤跟肥料的接触面，更好地使土壤和肥料相结合。缺乏有机物质的土壤，光是深耕并不能创造团粒结构，还必须施有机肥料。施有机肥料的时候，要连年施、多施，才能见效。

第二、合理耕作。合理耕作包括耕、耙、耱、镇压等。这些措施掌握得好，就能收到好的效果。我国劳动人民在掌握适时耕作、利用合理的耕作措施来促进团粒结构形成方面有丰富的经验。比如北方的秋耕、冬耕、冻垡，南方的犁冬晒白，都能使土壤受到强烈的干湿、冻融的变化，进一步促进土块破碎成土团，有利于团粒结构的形成。

第三、合理的轮作倒茬。作物本身和耕作管理，对土壤团粒结构的形成有很大的影响。大家知道，各种作物能给土壤提供大量的腐殖质，腐殖质能把土粒粘成土团。还有，象甘薯、马铃薯一类作物的块根、块茎，在土壤中不断膨大，对土壤能起挤压作用。密植作物可以把地面覆盖，防止风吹、雨打和经常保持土壤湿润，这对土壤团粒结构的形成也有好处。水田经常浸水，不能形成大的团粒结构，所以，进行合理的轮作倒茬，是恢复和创造土壤团粒结构的重要措施。比如，在南方稻田，水稻跟绿肥进行轮作，就可以起到良好的改土、培肥和增产的作用。

第四、合理灌溉和排水。不同的灌溉方式，对土壤团粒结构影响也不一样。大水漫灌，对团粒结构破坏比较大，人工降雨和沟灌，对土壤团粒结构破坏比较小。所以，在灌溉的时候，要选择适当的灌溉方式。 灌溉以后要松土，防止土壤板结，恢复土壤结构。除此以外，如水稻的湿润灌溉，排水

晒田等措施，使土壤湿润或干湿交替，能减少土壤团粒结构的破坏。

第五讲　土壤是怎样保持肥分的

种庄稼，常年跟土打交道。大家都知道，土壤具有吸收和保持养分的能力。正因为土壤具有这种能力，土壤里的养分和施在土壤里的肥料才能不流失。土壤吸收保持养分的这种能力，叫做土壤的保肥性，也叫土壤的吸收性能。

同样的肥料，施在不同的土壤里，会有不同的反应。有的土壤“吃肥”、“耐肥”，保存得多；有的土壤“不吃肥”、“不耐肥”，保存就少；有的土壤肥劲长，有的土壤肥劲短；有的土壤肥劲猛，有的土壤肥劲稳；有的土壤会造成庄稼疯长、倒伏，有的就不会这样。所有这些，除了肥料本身的原因以外，土壤保肥供肥性能的不同，也有很大关系。

那么，土壤是怎样保持肥分的呢？

土壤保持肥分，一般有五种方式。

第一种方式，土壤对于颗粒固体物质的保持，叫做机械吸收作用，也就是土壤对进到土里的大大小小的固体物质的阻挡作用。因为土壤里有大小不同的孔隙，好象筛子一样，能把比土壤孔隙大的固体物质全都挡在土里。所以土粒越细，孔隙越小的土壤，这种机械吸收作用就越强。施进土壤里的有机肥料、生物残体、腐殖质胶体、粪便渣滓、饼肥、骨粉、磷矿粉等大小颗粒，还有灌溉水里的颗粒物质，都是靠机械吸收作用保持在土壤里的。这种作用不仅能阻挡那些比土壤孔隙大的颗粒，也能阻挡那些比土壤孔隙小的颗粒。

需要全本请访问 www.ertongbook.com