

第一章 土壤肥力和作物营养的概念

土壤是农业生产的基础。在伟大领袖毛主席所制定的农业‘八字宪法’中,把土字放在第一位,深刻地阐明了土壤在农业生产中的重要作用。有了良好的土壤,与合理的水、肥、耕作等措施相结合,全面贯彻农业‘八字宪法’;不断提高土壤肥力,就可以创造出高产稳产的大寨田,获得农作物的好收成。

第一节 土壤肥力

作物的生长发育需要光、热、空气、水分和养分。这五个因素中水分和养分主要由土壤供给,而土壤的通气状况和土壤温度的变化,直接影响土壤的供水、供肥能力及作物的生长发育。在作物生长过程中,这些因素适时适量地供应时才能高产。土壤肥力就是土壤与植物在进行生理协调的过程中,土壤不断调节和供应水分、养分、空气和热量的能力。

土壤肥力是土壤所特有的性质。在土壤上所以能够生长作物,就是因为土壤具有肥力这种特殊本质。石头、沙砾没有肥力,不能生长作物,所以不能叫土壤。

一、土壤水分

土壤水分是作物生活的基本条件,是土壤肥力的一个重

要因素。一般作物的绿色部分含水量都在 60~80%，而蔬菜等的含水量更高。作物根系直接从土壤里吸收水分，例如，玉米一生要用 400 多斤水，一株成熟的玉米，每天要从土壤里吸收 3.28 斤水；一株接近成熟的向日葵每天要吸收 10.8 斤水；生长一斤稻谷约需 800 斤水；生长一斤棉花约需 360~650 斤水。可见土壤水分对作物生长极为重要。作物吸收养分必须要水分作媒介，使土壤养分溶解在水中，作物才能吸收。土壤水分还影响土壤通气、土壤温度、土壤微生物活动、有机质分解等状况，并能影响和制约其它肥力因素，是土壤中极其活跃的因素。

土壤水分的重要来源是降雨、降雪、灌溉水和地下水的补给。土壤水分在土壤中常以束缚水、毛管水、重力水的形式存在。

1. 束缚水 因土粒的吸附作用，紧紧地束缚在土粒外围的水。土粒吸水能力决定于它的粗细程度，土粒越细吸住的水分愈多，所以粒土吸水比砂土多。

2. 毛管水 不受土粒吸附力的束缚，而在毛管引力的作用下保持与运行着的水。只有土粒间的细小孔隙（称毛管孔隙）才能对水分有毛管引力作用并把水吸住。而土粒间的大孔隙则是水分向下渗漏的通道，也是空气停留的地方。一般非盐碱土地区，在地下水位适当的情况下，毛管水是作物可利用的主要水分。

3. 重力水 水在土壤中受到重力作用超过了土粒的吸附力和毛管引力的作用因而向下移动的水。重力水沿着大孔

隙或根孔、裂缝向下渗漏，尤其是旱地，重力水不能保存在土层中，一般不为植物吸收。重力水遇到不透水层，聚积起来成为地下水。田间的重力水假如遇到紧实的犁底层则成为田间临时积水，必须随时排除，否则影响作物生长。

以上几种土壤水分的形式可以同时存在于土壤中，也可以相互转化，如当毛管水过多，重量超过了土壤毛管引力时，就要变为重力水往地下渗漏。土壤水分不仅能向下、向侧面运动，而且也能从下向上运动。如盐碱土地区由于毛管作用把含盐分的地下水引到土壤表层，水分蒸发后，盐分积聚在表层造成盐碱化。沿江地区的夜潮土所以不太怕旱，就是靠毛管作用把地下水引到根层的缘故。毛管水上升的高度和速度与土壤质地、结构及剖面的层次排列有关。土壤质地粘重的，毛管水上升较高，但速度慢；土壤质地较轻的，毛管水上升较低，但速度快。在一般粘土和壤土的田地里，毛管水可升高2—3米（过粘的土，当地表干裂时，毛管水运动易受阻）在砂壤土的田地里，上升约为1米，在砂土地里，仅为30—60厘米。在盐碱土地区，地下水位最好要降低到毛管水不能上升到地表的深度；而在非盐碱土地区却要充分利用地下水。

土壤含水量的大小通常以下面三种形式来表示：

1. 土壤含水率 指一般所测得的土壤水分，以百克烘干土中所含水分克数来表示，称为绝对含水量或绝对湿度。

2. 田间持水量 当土壤中含水已达饱和，排除过多的重力水，水分向下运动已基本停止，此时土壤所保持的水分叫田间持水量。一般把它作为土壤有效水分的最高限度。将土壤

含水量与田间持水量相比，所得的相对百分率叫土壤含水量占田间持水量的百分率，又称为相对含水量或相对湿度。

3. 凋萎含水量（凋萎系数）当土壤水分减少到只剩下作物难以利用的束缚水时，作物会因缺水而呈现凋萎，这时土壤中含水的百分率称为凋萎系数，这是土壤有效水的最低限度。当旱地土壤的含水量接近凋萎系数时，就应立即进行灌溉。

掌握土壤水分的运动规律、存在形式和含量，通过排灌、耕作措施调节土壤水分状况适时适量地供给作物需要，处理好土壤水分与其它肥力因素之间的关系，这些对提高土壤肥力和农作物产量有重要作用。

二、土壤养分的形态及转化

作物从土壤中源源不断地吸收各种营养元素，通常容易缺乏的是氮、磷、钾三种元素，称为作物生长“三要素”。此外还需要适量的钙、镁、铁、硫、硼、锰、钼、锌等元素。

我国农业土壤中氮、磷、钾的含量大致分别为0.05~0.2%、0.05~0.2%、0.5~2.0%。有的土壤养分总量虽高，但可供作物利用的有效部分只占其中少量。如土壤中作物可利用的钾的有效部分一般只占钾总量的0.5~1%，也就是说其中99.5~99%暂时是无效的。其它养分也有类似情况。土壤养分利用率的高低主要是由养分存在形态决定的。养分形态一般可概括为三种：第一种是溶于土壤水中的养分；第二种是被吸附在土壤胶体表面可被代换出来的养分，这两部分合称为速效养

分,也叫有效养分;第三种是存在于难溶矿物质和有机质中的养分,称为迟效养分,也叫潜在养分。养分的迟效和速效不是绝对的,它们之间在一定条件下可以互相转化。迟效养分转为速效养分时,提高了养分的利用率,但土壤中速效养分过多可能会流失,也可能引起作物贪青、倒伏。相反,当速效养分转化成迟效养分时,降低了养分利用率,但却起了保肥作用,减少了养分的流失,当然可能其中有一部分转化为不能被作物吸收利用的无效养分而被固定下来。肥沃的土壤不但要有较多的速效养分,而且还要有大量的迟效养分,以便在作物生长过程中陆续转化,源源不断地供应作物生长需要。

土壤中氮的形态分为有机态氮和无机态氮两大类。其中以有机态氮为主,无机态氮只占总氮量的1~3%。有机肥料里主要是有机态氮,这种氮绝大部分不能被作物直接吸收,因此是迟效的。但在微生物的作用下,土壤中的有机态氮可以转化成速效的无机态氮(铵态氮和硝态氮)。土壤中的无机态氮虽然含量不高,但作物能直接利用,施入的氮素化肥大部分是无机态氮。速效的氮可以变成迟效的甚至无效的,例如被微生物吸收的氮要等微生物死亡之后才重新释放出来供作物利用。当土壤在嫌气条件下,有机质分解出的硝态氮就会在反硝化细菌的作用下,变成氮气跑掉,造成氮素损失,这也叫脱氮作用。

土壤中磷也可分为有机磷和无机磷两大类。有机磷含在土壤有机质里,当有机质逐渐分解时,有机磷转变为有效态磷。在我国南方的红壤中有机磷只占全磷的10%以下,但南

方的稻田土壤中有有机磷可占 20—50%。无机磷在酸性土壤中以铁、铝的磷酸盐为主，作物较难吸收；在中性土壤中以钙、镁的磷酸盐为主；而石灰性土壤中以磷酸三钙的形式存在较多，作物较易吸收。土壤内化学的和微生物的作用，可以将作物较难吸收的有机磷转化为较易吸收的无机磷，使迟效磷变成速效磷。另一方面速效磷（包括施入土壤的速效磷肥）也可以再变成迟效的难溶性磷。例如速效磷在酸性土壤中与铁、铝等元素作用以及在石灰性土壤中与钙等元素作用均能使磷的有效性降低。

土壤中钾是以无机态存在，其中速效钾的含量很少，只占全钾量的 1% 以下，而绝大部分是以含钾矿物（如长石、云母等）形态存在。含钾矿物不溶于水，植物难于利用，但由于它受到植物根系及微生物所产生的各种酸的作用或钾细菌的作用，可释放出植物能吸收利用的速效钾。速效钾以及施入的钾肥也可被粘土固定或被微生物吸收，变成迟效钾。

在土壤中氮、磷、钾三者之间又是互相影响、互相制约的。在磷素过少的情况下，会影响作物对氮素的吸收；而当氮素丰富的情况下，又能促使作物对磷素吸收量的增加。它们之间经常保持着一定的比例关系。其中任何一种元素过多或过少，都会影响植物对其它两种元素的吸收。所以，我们要做到合理施肥，注意氮、磷、钾的相互配合来达到既省肥又高产。

三、土壤的空气

土壤空气如同土壤水分和养分一样，也是土壤肥力的重

要因素之一。它能供给作物根部呼吸作用以及好气性微生物活动所需要的氧气，还能增加作物地上部分光合作用所需要的二氧化碳。当土壤通气不良时，作物的根扎不深，根系吸水吸肥能力弱，生长不良。不过，不同作物对土壤中氧气的数量要求是有差别的，如棉花、甘薯对缺氧的条件反应比较敏感，而水稻等作物就不太敏感。同时，在土壤通气不良情况下，有机质以嫌气分解为主，速度慢，养分释放、转化也缓慢。在低洼的稻田中，通气不良使土壤呈蓝灰色，土粒分散，还产生硫化氢、亚铁等有毒物质，使水稻受害黑根而不生长。

为保证作物正常生长发育，就要改善土壤通气状况，加速土壤空气同大气的交换，使土壤中的二氧化碳不致过多聚积，氧气含量不致太少。旱地和水田土壤空气交换的方式有所不同。旱地主要靠气体的扩散，有时也因温度、气压和土壤水分的变化引起土壤空气流动与大气进行交换。无论哪一种交换都需要有孔隙，因此，土壤孔隙状况与土壤通气性的关系十分密切。孔隙大而多的土壤通气性好，轻质土壤的通气性比粘重的土壤好，同样的土壤疏松的又比紧实的好。当土壤有良好的结构时，土壤的通气状况也就良好。水田因土壤大小孔隙大都被水所占据，气体的交换是从水中扩散和随渗漏水进入土壤，尤其后者所起的作用更大，所以对一般略有渗漏的土壤，水稻根系可以进行正常呼吸。

水和空气都处在土壤孔隙中，因此水分和空气是两个互相矛盾的因素，水分是矛盾的主要方面，它决定空气的存在、增减和交换，直接制约着土壤的通气和闭气。在种植旱田作

物时,若地表水过多,地下水位过高,土壤通气不好,作物生长往往又黄又瘦。对于排水不良的水田,淹水过多、过久的田地需要采取烤田、晾干等措施改善土壤的通气状况,减少还原物质的毒害,使之利于作物生长发育。但并非土壤愈通气愈好,如砂土通气性很好,但漏水、漏肥严重,也不利于作物生长。只有同时贮有适量的水分和空气,才能满足作物生长的需要。

四、土壤温度

土壤温度直接影响作物的生长发育和微生物的活动,土温过高或过低对作物生长、微生物活动均不利。各种作物种子的发芽都需要一定的温度。土温过高(超过 40°C),就会烧坏种子相反,在土温过低、水分多、通气条件不好情况下,还能造成烂种。例如,小麦发芽最适宜温度是 20°C ,低于 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$,或高于 28°C ,都不能发芽。又如棉花、谷子、水稻的种子发芽要求土壤播种层温度稳定在 12°C 以上,花生要求在 15°C 以上,超过 18°C 出苗最齐、最快。在整个作物生长过程中,也要求有一定的土温条件才能生长。例如,水稻生长最适宜的温度是 30°C ,超过 40°C 就会烫死;甘薯根在土温低于 15°C 时就停止生长;苹果树的新根在土温达 -3°C 时就受冻害,到 -15°C 时大根就冻死,土温高于 50°C 时就枯死。喜温作物烟草当土壤温度低到 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 时,即使土壤不缺水也会引起烟叶严重凋萎,这是因为作物根部机能活动与土温关系很大的缘故。土温太低,即使土壤墒情很好,根部吸收水分和养分的活动也会受到抑制,有时甚至停止。土壤微生物的活动要求

最适宜的温度是 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，过冷过热都会使它们停止活动，甚至死亡。此外，矿物的风化和土壤中的养分的积累、释放和许多化学作用亦受温度的影响。所以，土壤温度如同水、肥、气一样，是土壤肥力因素之一。在生产实践中，群众常以“冷浆”、“热潮”、“冷性”、“热性”等名词来反映土性的冷和热。

由于土壤热能主要来源于太阳辐射热，因此，气候是土温变化的重要因素。四季的变化和昼夜的更替导致了土温的年变化，月变化，日变化。冬天太阳辐射热能比夏天弱，时间短，因而冬天土温比夏天低，每年 7—8 月份土温最高，1—2 月份土温最低。一日中，土壤的温度又随气温的昼夜变化而变化，日出以前土温最低，13~14 时土温最高。白天表土由于吸热多，土温比底土高；相反，夜间由于表土散热快，温度低于底土。土层愈深，土温受气温的变化愈小，40 厘米以下变化就很小，而 3 米以下称为常温层。土温的变化除受气温影响外，还由于纬度、地形坡向和高度的不同而不同。这主要是因接受太阳辐射热能量多少不一造成的。一般说来，高纬度地区土温低于低纬度地区，高山土温低于平地，北坡土温低于南坡。

在同样的外界条件及光照下，土性的冷热即土温的高低与土壤颜色、质地、含水量有关，因为以上土壤性质影响土壤吸热性能的强弱。例如，含有机质多的土壤颜色深，吸热性强，因此含有机质多的深色土的温度高于含有机质少的浅色土。砂土同粘土相比，砂土吸热、散热都比粘土快，所以，砂土土温变化比粘土快而且幅度大，白天砂土温度高于粘土，而晚

间粘土温度高于砂土。同一种土壤由于含水量不同，土壤温度也有很大差异。因为水的热容量^①大，土壤含水量的多少就影响土壤的热容量大小，土壤的热容量一般随土壤含水量的增加而提高。利用提高土壤含水量可以减小土温日变化，可以使土温不致随气温的骤变而剧烈变化，以利作物生长和微生物活动以及肥效的发挥。由此看来，改善土质和保持适当的含水量是调节土温的重要途径。在农业生产中，通常运用排灌、增施有机肥料、改良土壤结构、增加地面覆盖和利用阳畦、苗床等措施来调节土温。

由以上所述可以看出，把土壤肥力完全理解成土壤养分和水分的多少是很不全面的，土壤肥力因素还必须包括土壤的空气和温度。而且土壤肥力的这四个因素相互联系、相互影响、相互制约，一个因素发生变化，常常会引起其它因素发生相应变化。例如，在涝洼地上排水不良时，水多空气少就会造成土温低，作物不能很好吸收养分，生长不良或淹死；而高坡上长期干旱，水少空气多，就会因缺水作物被旱死。当我们采取了排水或灌溉措施，解决了土壤水分过多或过少的矛盾，肥、气、热等因素就会得到调节，才能满足作物生长发育的要求。

土壤肥力四个因素在土壤中不仅互相影响，而且还受天(气候)、地、人(耕作栽培措施)、物(不同作物)的影响而不断变化，特别是人的耕作活动起着决定性的作用。在研究每个

^① 使物体温度升高 1℃ 所需的热量。

肥力因素在数量上是否适应作物需要，在时间上是否及时的时候，还要从土壤内部水、肥、气、热的相互关系上，土壤与人为措施的关系上，与自然环境的关系上，与作物的关系上去综合地、全面地认识土壤肥力。在掌握它们的变化规律后，就可以在作物不同生长阶段，全面贯彻农业“八字宪法”，对土壤采取各种合理的耕作、施肥和排灌措施，使之适宜于作物生长发育，使作物由低产变高产，高产更高产。

第二节 作物营养

作物在它的生长发育过程中，必须从土壤中源源不断地吸收各种营养，以构成有机体的各种组织、器官和供给生命活动的需要。它吸收的营养元素是多种多样的，其中氮、磷、钾的用量较多，作用很大。

一、氮

氮是构成植物细胞蛋白质、叶绿素和酶的重要成分。在蛋白质中，氮占 16~18%。蛋白质是原生质的主要组成部分，是生命活动的物质基础。而叶绿素对植物的光合作用有极重要的作用。氮在土壤中以硝态氮和铵态氮的形式被植物吸收，硝态氮被根部吸收到植物体内转化为铵态氮，然后与碳水化合物合成氨基酸，最后合成蛋白质；铵态氮被根部吸收后，就合成氨基酸，然后合成蛋白质。氮素营养充沛的植株往往枝叶繁茂，光合作用进行旺盛，制造的糖分也多。这些糖分除

了供应植株新陈代谢对能量的消耗需要外，还有相当部分可以合成淀粉、纤维素、蛋白质、脂肪等人类生活必需的食料和原料。在这一复杂的生化过程中，有许多氧化还原酶参加，在氮素不足的情况下，酶的活动减弱，作物的新陈代谢受阻，生长发育失调，作物生长不良。

氮对任何作物都是很重要的，但因各种作物本身的特点，对氮素的要求也不相同。例如豆科作物由于本身有根瘤菌与它共生结瘤固氮，就不需要或很少需要施用氮肥。茶、桑、蔬菜等以利用茎叶为目的的作物，就需要较多的氮才能促进生长，提高产量；水稻、三麦、玉米等以收获籽实为目的的禾谷类作物，它们对氮有一定的要求，但也必须注意与磷、钾元素的配合，才能有效地调节茎叶生长与籽粒生长间的矛盾，达到高产目的。

氮素不足固然会使作物株小、叶黄、分蘖少、结实少、产量低，然而氮肥施用过多，也往往走向反面，使植株贪青徒长，茎叶软弱，延长生育期，成熟晚，抗病能力降低，易倒伏等等，使产量受损失。

二、磷

磷是组成植物体不可缺少的重要元素，它是细胞生命物质——核酸，以及核蛋白质、磷脂等化合物的重要成分。磷在种子中含量特别多。植物细胞分裂及在淀粉转化为糖的过程中，磷起重要作用；同时，磷能促进幼苗生长，增强根系发育，促进早熟，增加籽粒重和越冬作物抗寒能力。缺磷植株往往

根系发育不良，叶小呈暗绿色，植株生长缓慢，开花迟，结实少。

三、钾

钾对氮的同化作用、原生质的生命活动和光合作用有密切关系。钾在植株中几乎全呈离子状态和可溶性盐状态存在或吸附在原生质表面上，因此它在植物体内最易移动。钾通常在生长最旺盛的部位，如分生组织中存留较多，成株作物当钾供应不足时，能让老叶中钾转移到新叶中再利用，因此，缺钾症状首先从老叶上表现出来。钾能增强碳水化合物的合成和运输；能参与激活某些酶的催化作用；同时能使叶片中合成的淀粉转化为磷酸酯，以利于转移到其它器官中去；钾还可以促进蛋白质合成，使豆科作物蛋白质含量提高，能改善烟草等作物的品质。此外，钾能促使原生质胶体膨胀，增加植物细胞的充水度，使作物减少不必要的水分损耗，以及增加细胞内糖的贮量，提高细胞液浓度，降低冰点，使作物茎叶生长健壮，增加抗病虫、抗旱、抗寒、抗倒伏能力。

作物需要从土壤中吸收多种多样的营养元素，如果某一种营养元素缺乏或供应不足，往往导致作物生长不良，在外部形态上发生变异，甚至死亡。由于各种营养元素在作物体内的作用和功能的不同，因此，作物的缺素症状也各不相同。通过对这些症状进行诊断，能大致知道作物缺乏某种营养元素的情况。为了便于区别和比较，现把作物的缺素症状，列于下表，以供参考。

表 1 主要作物缺素症状

作物	缺氮症状	缺磷症状	缺钾症状	缺微量元素症状
水稻	植株矮小，分蘖少，叶片窄小，叶色黄绿，下部老叶和叶尖先失绿，最后全叶呈黄色，成熟早。	稻丛紧抱，株型矮瘦，很少分蘖。根细短发黑，白根少，叶片窄而挺直，叶色蓝绿，缺乏光泽，严重时叶鞘呈紫红色，成熟迟。	株矮，茎秆细弱，叶片青铜色，无光泽。老叶和叶尖先现褐斑，扩展到不规则斑纹，进而连成条状。叶尖和叶边缘干枯呈烧灼状，严重时全叶片枯死。	
小麦	植株细矮，分蘖少，叶片窄小直立，株型似“马牙”。叶色淡绿，叶片由下往上转黄，尖端干枯。	植株矮小，分蘖少，叶色深绿，叶尖黄枯，新叶蓝绿，尖紫红，抽穗成熟推迟。	叶片黄绿，老叶尖和边缘焦黄，甚至全叶变成棕色枯死，显烧焦状。茎秆细弱，易倒伏。	缺锰：叶失绿，叶脉间显白条。缺硼：不能抽穗，抽穗也不能开花、结籽。缺钼：叶失绿，成熟迟，籽粒秕。
玉米	苗期缺氮植株生长慢，叶色退淡。后期缺氮老叶和叶尖先变黄，由叶尖向中脉和基部扩展，叶边缘仍保持绿色，呈“V”字形。	苗期细长，色暗绿，叶尖和边缘变深绿或紫红色。茎生长慢，叶尖向中脉和基部弯曲畸形，粒不饱满，成熟迟。	叶片黄绿变成黄白色，叶缘、叶尖干枯呈褐色的烧灼状。叶片中间仍为绿色，呈“Λ”字形。	缺锌：幼苗嫩叶呈白色到淡黄色。较下部叶黄，有绿色条纹。缺硼：新叶出现透明条，雌穗不孕。缺锰：从叶尖到基部出现灰条和绿条。
甘薯 (地瓜)	茎部边缘紫红色，渐渐转绿，最后枯萎脱落。尖端叶片淡绿，茎蔓生长稀疏。	叶片浓绿，老叶上出现大片黄斑，渐转紫色，随即脱落。	老叶缺绿，叶脉边缘干枯，叶片向下翻卷，部分叶片早落。	
棉花	叶片黄绿色，叶薄而小，株矮，主茎棉尖突出。茎秆红色部分多于绿色部分。	叶暗绿，无光泽，严重时带紫色，茎紫紫色。现蕾、开花、吐絮均推迟。	叶片呈黄白斑点，叶尖、叶边缘和叶脉间有褐色斑点，甚至全叶红棕色，叶厚、皱缩，叶边缘下垂。	缺镁：老叶叶脉失绿，后变为紫红色。缺锰：小叶淡绿，叶脉间呈黄灰或赤灰色，叶脉棕色。
油菜	叶黄绿，严重时带水红色，枯死脱落，植株矮小，开盘小，甚至冬前抽苔。	矮小，叶老，茎老，老叶浓绿，严重时带紫红色，生育期推迟，籽粒不饱满。	下部叶尖边缘出现缺绿斑点，逐渐干枯成褐色而脱落。	缺硼：甘蓝型油菜根系发育不良，表皮变褐，茎发裂。生长点退绿，萎缩死亡，花而不实。
豆类 豆科 绿肥	叶片细小，有青铜色斑块，以后全叶片呈黄色。	叶片窄长，向上直立，茎根变成紫红色，根瘤少。	叶尖和边缘有不规则的黄色斑点，很快造成黄色条带。叶茎部和中心为绿色。	
一般现象	叶色淡黄或黄绿，叶老时枯死，提前成熟。	叶色深绿，趋红紫，根系不发达，成熟推迟。	叶片上呈现棕褐色斑点，叶形不正常。	

根据作物外部形态症状，诊断缺少哪些营养元素，优点是不需要测定的设备，用肉眼可以鉴别。但作物的缺素症状同病害以及其它不良生活条件（如涝或旱）所引起的外部症状常发生混淆，不易区别。同时，缺素症状也多在某营养元素非常缺乏时才表现出来，经确诊后采取措施，作物生长已受影响，而况有时缺与不缺之间又没有一个十分清楚的界线，较难区别。因此，需要配合化学诊断、物理诊断等方法，综合地来研究和认识缺素症状产生的原因，才能较准确地作出结论。

第二章 土壤速测方法

土壤速测是一种用来测定与土壤肥力有关的某些土壤性质如酸碱度、养分、盐分等的简单而快速的测定方法。通过土壤速测能了解土壤的物理性质,测定土壤养分的组成、含量和变化特点的大致情况,可为土地规划、土壤改良、合理耕作、合理施肥及防治作物某些生理病害提供科学依据。这种方法的主要优点是操作简单,容易掌握,费用经济,测定快速,有一定的准确性,便于推广使用,是进行科学种田的重要武器之一。

第一节 土壤速测方法的基础知识

土壤养分速测属于定量分析的范围。定量分析是一种化学分析方法,用来测定物质中各成分的含量。根据所用方法的性质不同,定量分析又可分为重量分析法、容量分析法和比色分析法等。

1. 重量分析法 欲测物质通过化学处理,根据反应产物的重量来确定欲测物质组分含量的一种定量分析方法。此法准确度高,但手续麻烦,较费时间。例如,用烘干法测全盐量就是利用重量分析法进行的。

2. 容量分析法 是将已知准确浓度的溶液(标准溶液)

逐滴加入一定量的未知浓度溶液（被测物质制成的溶液）中，可由颜色变化或其它现象观察出化学反应的终点，再由所消耗标准溶液的体积计算出被测物质的含量。此法手续较重量分析法简便、迅速。例如，氯离子(Cl^-)的测定就是运用此法进行的。

3. 比色分析法 有些物质本身具有一定颜色，另外有些物质其本身虽然不显颜色，但是，当加入一种合适的试剂时能形成带色溶液，而其颜色的深度与其中待测组分的浓度成正比。因此，将一未知浓度的溶液与一相似的标准溶液（由已知量的纯物质制成）的颜色进行比较，就能测定未知浓度溶液的浓度。此法手续简单，灵敏度高。例如，土壤中氮、磷的测定就是应用比色法。

土壤速测中最常遇到的是溶液和浓度问题。什么是溶液呢？简单地说，溶液由溶质和溶剂组成。凡是能溶解其它物质的液体叫做溶剂，而能溶解在溶剂中的物质叫做溶质，将溶质溶解在溶剂中形成的均匀液体就称为溶液。例如，食盐（溶质）均匀地溶解在水（溶剂）里，就成为盐水（溶液）。

溶液的组成以浓度来表示。在一定重量或一定体积的溶液中所含溶质的量叫溶液浓度。常用溶液浓度的表示方法，根据需要的不同，分为下列几种：

1. 重量百分浓度 用溶质的重量占全部溶液重量的百分比来表示溶液的浓度，以 % 表示。

$$\text{溶液的 重量百分浓度 (\%)} = \frac{\text{溶质重量}}{\text{溶液重量}} \times 100\%$$