

通俗讲话

土壤的保肥供肥性能

马 毅 杰

(中国科学院南京土壤研究所)

土壤保肥供肥性能是指土壤保蓄和供应作物所需要养分的能力。它是土壤肥力的一个很重要的特性。我国农民在生产实践中,十分重视土壤保肥和供肥性能,并把它作为鉴别土壤好坏的一个重要指标。因此,了解土壤怎样保肥和供肥,以及保肥和供肥之间的相互关系和协调,对于深刻认识土壤,改造土壤,定向培育肥沃土壤,具有极其重要的意义。

一、土壤的保肥性能

1. 什么是土壤保肥性能 粪水通过土壤,流下来的液体基本上是透明无色的,而且没有臭气;盐水通过土壤,水中的咸味减轻或消失了。这两种现象说明土壤具有吸收盐类和有机物质的性能。正因为土壤有这种吸收能力,土壤里的肥分和施入土中的肥料不致流失。一般把土壤吸收肥分的能力叫做土壤保肥性能。有的书上也称为土壤吸收性能。

土壤保肥性能的原理在农业生产实践中应用得很广泛。例如,农村中用土垫圈,用土盖粪,以防止臭气散发,改善卫生条件,并减少肥分损失。污水通过土壤,土壤把悬浮在水中及溶解在水中的物质滤掉和吸收掉,污水变成清水。贫下中农看土施肥,就是根据土壤保肥性能的大小进行合理施肥。

2. 土壤是怎样保持肥分的 俗语说:“积肥如积粮,粮在田中藏”,“春天肥满坑,秋后粮满仓”,这些话都说明作物高产与肥料的关系。但是,作物生长在土壤中,肥料必须通过土壤来贮藏和供应。要把肥料提供给作物吸收利用必须通过“土”,因此,要充分发挥肥料的效率,使作物高产,首先必须了解土壤是怎样把肥分保蓄起来的,根据人们的观察和研究,土壤保持肥分的方式大致有如下五种。

第一种方式是土粒孔隙的截留作用。由于土壤中有大小不同的孔隙,它象筛米筛子一样,能够截留住比土粒孔隙大的物质。比如施用有机肥料、河泥、石灰和石膏等物质,施入土中后被土壤保持起来,就是这种保肥作用。第二种方式是土粒表面吸附作用。土壤细粒的表面可以吸收和保持气体及溶于水中的物质。例如,厩肥的上面盖上一层细土,细土粒的表面吸附带有臭味的氨分子,厩肥的臭味不致散发出来。第三种方式是交换吸收作用。土壤溶液中的可溶性养分将解离为阳离子和阴离子,阳离子带正电荷,阴离子带负电荷。这些阴阳离子可被带有相反电荷的土壤胶体所吸收。这种吸收作用是土壤胶体所吸收的离子和溶液中的离子相互交换,故称作交换吸收作用。例如,在土中施用硫酸铵,作物不可能一下就完全吸收利用掉,如果土壤没有吸收铵离子的作用,硫酸铵就有随水流失的危险;同时土壤在吸收铵离子的过程中,又代换出其他离子,供作物吸收利用。这种交换吸收作用在土壤保肥供肥上有很大的意义。第四种方式是化学沉淀作用。施入土壤里的

肥料与土壤中的某些物质发生化学变化而保存下来。例如,在石灰性土壤中,过磷酸钙与碳酸钙相反应,产生难溶解的磷酸三钙。在酸性土壤中,过磷酸钙与土壤中的游离铁、铝、相反应,产生难溶性的磷酸铁、磷酸铝。这种保肥作用有利也有弊,虽然保蓄了养分,免遭淋失,但降低了养分的利用率。第五种方式是生物吸收作用。植物和微生物有选择、集中、积累和保蓄养分的能力,植物可以把分散在下层的养分集中起来;有些绿肥还能利用难溶性养分,将这些养分同化为有机质,以后再释放出来;有些植物和微生物还有固定氮素的作用。生物吸收作用,在提高土壤肥力方面有很大的意义。

上述五种保肥方式不是孤立的,而是相互联系、相互影响的,对土壤肥力的提高都具有极其重要的意义。

3. 为什么土壤会有不同的保肥性能 群众常谈,这种土“吃壮”,多施些肥料也不怕;那种土“不吃壮”,多施些肥料就会疯长、倒伏。这是什么原因?这就是土壤保肥性能不同而引起的。“吃壮”的土壤保肥性能好,好象一个人胃口好,多吃点饭也消化得了;“不吃壮”的土壤保肥性能差,象一个人胃口差,多吃点饭就消化不了。

土壤保肥性能的大小取决于土壤胶体的数量、组成和性质。土壤胶体系由直径在1—100毫微米(1毫微米=10⁻⁷厘米)之间的微细颗粒所组成。它可分为有机胶体、无机胶体和有机无机复合胶体三种。有机胶体是有机物质腐殖质化的产物,包括各种不溶性腐殖质;无机胶体是岩石风化所产生的微细粘粒,如高岭石、蒙脱石、伊利石及铁铝氧化物等;有机无机复合胶体是有机胶体和无机胶体相互作用的产物,成分很复杂,吸肥性强,所以又叫做土壤吸收性复合体。土壤胶体有许多独特的性质。首先是土壤胶体颗粒很小,表面积较大,如20厘米深的土层内有10%胶粒,则一亩田里土壤胶粒的总表面积就有一百万亩。由于土壤胶体有这样大的表面积,所以能够吸收和保持大量的养分。其次,土壤胶体带有电荷,可以产生交换吸收作用,把养分元素吸附在胶体上。因此,土壤胶体含量愈多,土壤保肥性能就愈强;相反,土壤胶体含量愈少,保肥性能就愈差。例如,苏南地区的淀浆白土和小粉土粗粉砂含量高,腐殖质和胶粒含量低,保肥性能差,漏水漏肥,群众反映这种土壤“不吃壮”“饿不得,也饱不得”,肥料少了稻象草,多施肥易倒伏。对于这种土壤施肥要“少吃多餐”,采用分期施肥的办法。反之,腐殖质和胶粒含量都较多的鳊血土、黄泥土、黑沙土等土壤,保肥性能好,肥水不易流失,群众反映这种土“吃壮”,“饿得,饱得”,施肥多一点不会引起作物疯长,少施点肥也不会脱力。

二、土壤的供肥性能

1. 什么是土壤供肥性能 土壤供肥性能是指土壤供应作物所需养分的能力。我国农民在生产实践中,从作物生长状况来看土壤供肥性能,并把供肥性能分为若干种,如“肥劲长而稳”、“肥劲平缓”以及“有前劲而后劲不足”或“有后劲而前劲不足”等等。“有前劲而后劲不足”就是作物生长前期养分供应还好,后期则易脱力,群众称这种田为“早发田”,“有后劲而前劲不足”的是“晚发田”。苏南地区的青泥土,群众认为是“早发田”,而青泥白土则是“晚发田”。

2. 土壤供肥性能与土壤中养分转化的关系 根据土壤供肥性能,土壤中的养分可分为潜在养分和有效养分两种。潜在养分主要是有机质和不溶于水的矿物质养分,不能直接供给作物利用;有效养分多属代换性和水溶性养分,可以直接供给作物利用。因此,土

壤中有效态养分的多寡，在一定程度上可以反映土壤供肥性能的好坏。但是，潜在养分和有效养分不是绝对不变的，在一定条件下可以相互转化，潜在养分在适当条件下可以转变为有效养分，而有效养分由于微生物的吸收或在土壤里起变化，也能变为作物较难利用的形态。影响土壤供肥性能的因素是多方面的，土壤质地轻重、土壤结构状况、土壤剖面性质、土壤耕层深浅，土壤胶体含量和所吸附的离子种类和数量、以及微生物的种类和数量都与土壤供肥性能密切相关。气候条件也影响土壤供肥性能。在气温较高，水分适当的条件下，岩石风化作用较快，土壤中微生物的活动旺盛，土壤中潜在养分释放也快。反之，气温较低，水分不足，不仅风化作用慢，土壤中微生物活动也弱，土壤中无机或有机态养料都不易释放，因而，土壤供肥性能较差。

三、土壤保肥性能与供肥性能的关系及其协调

1. **土壤保肥性能与供肥性能的关系** 良好的土壤既要有良好的保肥性能，也要有良好的供肥性能，这样，土壤里的养分既可保蓄，又可适时供应作物需要，好象我们在银行里存活期存款，既免浪费，需用时又可向银行取款。但是土壤保肥性能和供肥性能并不一定相一致，例如，苏南地区的黑粘土、乌泥筋、青泥白土等，土质粘重，保肥性能好，但由于地势低洼，地下水位高或长期积水，土性冷，土壤闭气，好气性微生物活动受到抑制，土壤有机质分解缓慢，养分转化迟缓，有效养分含量低，供肥性能差，往往引起水稻早期不发棵，群众称之为“僵苗”。小粉土、淀浆白土则是另一种情况，土壤有机质含量低，有效养分缺乏，粗粉砂含量高，淀浆板结，保肥和供肥性能都不好，往往引起水稻前期“僵苗”，后期“老来穷”。但如鳊血土、黑沙土，不但保肥性能好，而且供肥力足而长，既发小苗又发老苗。总之，保肥供肥性能都差的土壤不是好土而是坏土，保肥好而供肥差的土壤也不是好土，只有保肥好供肥也好的土壤才是好土。

2. **土壤保肥和供肥性能的协调** 土壤保肥与供肥性能的协调是一个比较复杂的问题。所谓协调就是要使土壤保肥供肥性能都好，采用各种农业措施把土壤培育成“需肥能供，余肥可保”的高产稳产的土壤。由于各地土壤不同，作物对养分的需求又各有差异，所以协调土壤保肥供肥性能的措施也要因地制宜，因作物而异。为了达到这个目的，我们必须深入了解有关保肥供肥的土壤特性，掌握肥力变化规律，便可分析矛盾，针对存在的问题采取相应的耕作施肥措施，解决矛盾。山西省大寨大队贫下中农在毛主席无产阶级革命路线指引下，发扬自力更生、改天换地的革命精神，创造了蓄水保墒和保肥供肥性能都好的“海绵土”，为我们协调保肥供肥性能培育肥沃土壤，提供了极其宝贵的经验。深信，只要我们坚持毛主席的无产阶级革命路线，农业学大寨，发扬自力更生、艰苦奋斗的革命精神，土壤定能越种越肥，作物产量定能不断提高。