

## 四、总 结

采用  $1\text{ N Mg}(\text{Ac})_2$  溶液固定待测液的离子强度,并采取扣除“空白”钠含量的方法制作标准曲线时, pNa 玻璃电极在  $10^{-1}$ — $10^{-4.6}\text{ M}$  时均符合能斯特公式,这表明 pNa 玻璃电极法可以应用于天然水和土壤水溶性钠和交换性钠的含量的测定。此法简单、快速,与火焰光度计法相比其误差在百分之几以内,因而可以满足一般常规分析的要求。

## 参 考 文 献

- (1) Bower, C.A., Trans. 7th Intern. Congr. Soil Sci., 2, 16—21, 1960.
- (2) 张粹雯、田兆顺,钠功能玻璃电极在盐渍土分析中的应用,土壤学报, 13(3), 332—336, 1965.
- (3) 中国科学院南京土壤研究所电极组,抗氢离子干扰的钠功能玻璃电极的研究,科学通报, 19(10), 471—473, 1974.
- (4) 中国科学院南京土壤研究所电极组,用硝酸根电极测定土壤中的硝态氮,土壤, 6, 260—264, 1974.

# 通俗讲话

## 土 壤 水 分

西北水土保持生物土壤研究所土壤水分组

作物生长发育需要大量的水分。生产一斤粮食或籽棉,通常需要数百斤以至千斤以上的水量,种一亩小麦或棉花需水量高达五、六十万斤。如此巨大耗水量的水源主要来自土壤水。

土壤水分是土壤的一个组成部分。它不仅是作物生长需水的主要给源,而且是土壤内生物活动和养分转化过程的必需条件,对与耕作有关的土壤物理性质也有极大影响。在“农业学大寨”运动中,一切改善土壤水分条件的措施,都可以促进粮食增产。因此,了解土壤水分的特性及其调节,对改良土壤和提高土壤肥力以夺取作物高产是非常必要的。

下面着重介绍有关农业生产的四种土壤水分特性。

1. **土壤的透水性** 透水性是指土壤渗透地表水分的性质,一般包括土壤的吸水和透水两个过程。前者是指土壤从变湿直到水分饱和,后者是指土壤水分达到饱和后往下渗水的过程。在田间,实际上这两个过程很难截然分开,往往是同时进行的。因此在生产实践中,一般统称为透水性。田间测定时,在常水压情况下,以单位时间内通过土体的毫米水量来表示,土壤透水性的大小,对确定土壤的灌排体系和制度,拟定水利土壤改良和水土保持等措施,都是不可缺少的重要参考数据。

土壤透水性的大小主要决定于土壤孔隙的大小,而这一特性又取决于土壤的砂粘性

和结构性。因为砂土和结构良好的土壤孔隙大,粘土和结构不良的土壤孔隙小,所以砂土和结构良好的土壤透水性较强。透水量大的每分钟可达5毫米以上,小的只有0.1毫米。通过耕作和施用有机肥料,可以增加地面的粗糙度,疏松土层,从而能显著提高耕层土壤的透水性。如大寨大队采用秸秆还田、深耕、深刨等措施大大地提高了土壤的透水性,对蓄水保墒起到了很大的作用。南方水田地区,如果土壤透水性很差,可采取适当深耕措施打破坚实的犁底层,也会改善不良的透水性,保证水田有一定程度的渗水量,有利于水稻丰产。

**2. 土壤的保水性** 水分受分子吸附力和毛管力作用,被吸持在土粒表面和土壤孔隙中。保水性是指土壤能够保持水分的能力。这种能力主要决定于土壤本身颗粒的粗细和多少以及土壤中孔隙的大小和数量,此外还受土壤剖面中砂粘层次的排列情况影响。

在土壤处于淹水条件下,土壤中所有不同大小的孔隙(一般占土体的40—60%)都充满水分,这时土壤呈水分饱和状态,是为土壤饱和持水量。水田土壤经常处于这种情况。饱和的土壤水受到重力的作用,有一部分沿着土壤的孔隙流走,剩下来的部分便是土壤能够保持的最大水量。在不受地下水影响的情况下,这个数量通常称为田间持水量,以干土重的百分数表示。田间持水量表示土壤最大的保水能力,这个数值的大小主要决定于土壤的砂粘性和结构性。砂土的田间持水量最低,壤土中等,粘土要高些。结构良好、有机质含量高的东北黑土的田间持水量可达30%以上。

土壤保水性的重要意义在于它决定着土壤这个“水库”的库容,供应植物生长需水的给源是否丰富。因而在一定程度上关系到土壤的抗旱保墒能力。在有灌溉条件的地区,它又是确定灌水定额的重要参考标准。为防止土壤渗漏和避免抬高地下水位,保证供应植物生长需要的水分,每次灌水量以不超过该种土壤的田间持水量为准。

**3. 土壤水分的移动性** 土壤中水分具有从湿的地方向干的地方移动的能力。因此,当植物根系接触点附近的土壤由于根系吸水的关系而逐渐变干时,可以陆续得到周围水分的补充。另一方面,土壤中的水分也可以从较湿的下层移到较干的表层,造成跑墒。盐碱土上,盐随水上升水分蒸发后,盐分积于地表,形成返盐。所以,合理耕作的目的之一亦在于削弱水分向蒸发地表移动的过程。

湿度大的土壤,水分移动能力强。如雨后黑墒期,华北早春解冻返浆期,水分沿孔隙间的毛管上升,速度相当快,生产上多用顶凌耙地,雨后深耩,疏松表层以切断表土毛管孔隙的连续性,减弱水分向土表的移动,达到保墒的效果。

湿度低的土壤,水分移动弱。当地表出现干土层,地表以下土壤含水量降至田间持水量的70%左右时,生产上往往进行耙耱地,或进行镇压,以减少土表的大孔隙,防止漏风,以达到保墒的目的。

超过田间持水量的土壤水,因受重力作用向下运行,如果下层遇到不透水层或潜水位较高的情况,那么土体内就会有过多的水分,形成湿害。为了消除湿害,通常采用开明沟或暗渠的办法进行排水。南方霉雨季节,为了防止三麦受湿害深挖明沟、暗渠,盐土改良中灌水洗盐采用开沟排水等措施的目的,都是为了排去过量的土壤渍水和随水排除盐分。

**4. 土壤水分的有效性** 土壤所保持的水分并不是全部对作物都有效。作物遇旱叶子萎蔫,经过一夜不能恢复,这时测得的土壤含水量称为“凋萎湿度”。低于这种湿度的土壤水分,作物难以吸收利用,即为无效水。各种作物的凋萎湿度大致相同。对同一作物来说,粘重土壤的凋萎湿度最高,壤土次之,砂土最低。

从田间持水量到凋萎湿度即为“有效水含量范围”。这个范围愈宽愈好。一般壤土的有效水范围较宽，常超过10%，而结构良好的土壤有效水范围更宽。

超过田间持水量的过湿土壤，由于通气条件恶化，反而对旱地作物不利。一般地说，旱地作物生长的适宜湿度的上限是田间持水量，下限是田间持水量的70%；而水稻因是喜水作物，在其生长季节土壤含水量往往多处于过饱和状态，当然烤田时的土壤水分要低些。作物所要求的最适宜的土壤湿度，常因作物种类和作物生育阶段的不同而异。

“水利是农业的命脉”。要改善农田土壤水分条件，根本的措施是发展灌溉和排水事业，以达到要灌能灌，要排即排。无产阶级文化大革命以来，水浇地面积迅猛增加，很多地区实现了井、渠灌双保险，收到既能灌溉又能降低水位、排除湿害、消除盐碱的双重效果。在没有灌溉的旱作地区，要在蓄、保、用三字上下功夫，即是饱蓄天上雨，保好土中墒，提高用水率。使有限的降水发挥最大的效益。在这方面大寨大队取得了伟大的成就。过去的七沟八梁一面坡，现在是梯田坝地小平原，做到了雨不出田，水不出沟，在大旱的一九七二年粮食亩产仍达近千斤。平原地区要做好深耕，一作麦区伏前深翻、及时收墒是关键，春秋两季抓好耙耱保墒。多风地区要注意改善小气候，建立林网田是个好经验，林网田失墒较空旷地减少达一半。增肥改土，灌排配套，科学轮作，合理用墒等都是提高用水效率的好办法。南方地区由于雨量充沛，对于低湿粘重的土壤往往需要注意降低地下水位，排除土壤渍水，化害为利。

土壤水分与土壤养分的关系也很密切。“有收无收在于水，收多收少在于肥”，“以水调肥”，“水是肥的开关，肥无水，无作用”等等说法都说明“水”与“肥”之间存在着辩证关系。复种指数高的“双三熟制”地区常常根据这个道理应用“以水控肥”等措施，来控制水稻的生长发育，以获得季季高产。西北黄土地区则应用“以肥调水”，提高对土壤深层储水的利用率，来达到抗旱夺丰产的目的。

长期以来，我国劳动人民在向旱、涝灾害作斗争中创造、积累了许多有关调节土壤水分的珍贵经验。只要我们坚持毛主席的无产阶级革命路线，农业学大寨，认真总结经验，我们就一定能够因地制宜地战胜旱、涝灾害，做到水听人使唤，合理调节土壤水，夺取农业更大的丰收。

## 《中国农业科学》征订启事

本刊是中国农林科学院主编的农牧业科学理论刊物。它以马列主义、毛泽东思想为指导，以路线斗争为纲，宣传唯物辩证法，批判唯心主义和形而上学；报道农业学大寨、普及大寨县的先进典型，农牧业增产技术、重大科研成果和理论探讨；交流各地科研工作经验等。

读者对象是农牧业战线的科技工作者、领导干部，农业院校师生，农村知识青年等。

每季度出版一期，每期16开本、96页，定价0.50元。全国各地邮局订阅。

《中国农业科学》编辑部