

水分垂直渗透(透水性)和还原过程

在50年代就已确认,水稻高产的关键之一是土壤要有适当的透水性。高产水稻土几乎都是具有渗漏的良水型水稻土,稻作竞赛获奖的农民所管理的稻田,田面水的每日下降速度大多为2—3厘米。1956年内山修男和鬼鞍豊等用盆栽试验证明,渗漏速度愈快,则氧化还原电位愈低,还原性愈强,日减水深度为3厘米时, $\text{NH}_4\text{-N}$ 的流失量随渗漏量而增大。加上对农家水田进行的调查,可以得出结论,即对高产来说,田面水每日下降2厘米是适宜的。另一方面也有人指出水分渗漏使养分受到淋失,消耗地力,电位升高(抑制还原)。

当时,对渗漏的效果,农学家有上述两种意见。在战前,日本对水稻土的研究,在国际上虽已是高水平的了,然而,当时主要还是在烧杯内,在无渗漏的淹水条件下进行研究的。但是战后,随着土壤改良事业的进展,进行了沷改旱,日本的水田多是不断用灌漑水浸泡的。

在上述的社会背景和研究的基础上,在恩师弘法健三先生的指导下,我与和田秀德、香川尚德等共同工作,就渗漏条件对水稻土中物质变化的影响进行了约十年的研究。

根据研究结果得出如下的理论。随着水分的渗透,

土壤中水溶性物质包括微生物的食物和对微生物生长有害的物质一并淋出,溶解在田面水中的氧进入土壤,从而影响到还原过程。对含有多量微生物食物(有机质)的土壤(施用了堆肥或稻草的水田等)来说,渗漏在除去危害微生物生育的毒害物质方面的影响较强,提高了微生物的活性,促进了 $\text{NH}_4\text{-N}$ 的产生和还原过程。在含有机物质少的土壤中,则渗漏对微生物食物的淋失和氧的渗入的影响较强,抑制了微生物的活动,促进了氧化过程。总之,渗漏有两种完全不同的作用,而且因土而异。这也可以说明,即使是同一土壤,在淹水初期和后期,渗漏的效果也是不同的。

以上介绍了到60年代为止我的主要工作的背景,此外,这次获奖对象的一个研究项目是“农田生态系的水田土壤”,在这方面,最近我们研究室与农业技术研究所土壤第2科的本村悟博士(现在热带农业研究中心)以及生态学、害虫学、作物学、栽培学、肥料学和农业工程学等学者共同进行了广泛地研究,以求掌握农地生态学。这项研究是以70年代的石油危机,食品和饲料价格的上涨,以及环境污染的扩大为背景,重新考虑60年代的以大量消耗资源为前提的农业技术,同时希望在80年代取得以节约资源和能源,以及保护环境为目标的新的农业技术体系所需的基础知识。

(何群译 朱兆良校)

消息报导

美国魏特曼教授(W.E.Wildman)在 南京土壤研究所作学术报告

美国加利福尼亚州大学农学院魏特曼教授,于今年9月17日在访问南京期间,应邀在土壤所作了应用红外遥感技术的学术报告。

魏特曼教授在介绍了遥感及红外彩色成象的一般原理和摄影方法后,着重讲解了红外遥感技术在农业上的应用。他通过近150张红外彩色和自然彩色幻灯片的对比,说明当前红外彩色片这种红外遥感技术对研究土壤性状(如水份、盐份、施肥、质地等)和作物生长势所取得的明显效果。例如,在平整的大田上灌水后,由于土层厚度不同对土壤水份造成的差异,在自然彩色片上几乎难于发现,而在红外彩色片上却反映甚为明显。又如,在大田上种植葡萄,由于微地形对土壤质

地的影响,使葡萄的生长势出现明显差异,这在自然彩色片上难于分辨,但在红外彩色片上却可看出因质地不同而造成葡萄生长势的各种差异,魏特曼教授指出,根据红外彩色片上的这种不同差异界线,可将大田葡萄园分成各个不同的小区,并分别采取不同的灌漑措施(如对粘质土壤小区采用浅灌,沙壤质土壤采用深灌),这对提高葡萄的产量与质量有重要意义。其次,通过红外彩色片,可以清楚分辨出田间施肥试验中不同施肥小区的作物长势差异,例如,不施肥的小区呈现橙色,不同施肥量的小区呈现不同色调的鲜红色,而这些差异在自然彩色片上均难以分辨。此外,从红外彩色幻

(下转第215页)

号小麦的试验结果：硫酸锌拌种的（凡拌种处理都是1斤麦种拌1克硫酸锌）增产24.6%。”返青期喷0.1%硫酸锌的增产29.2%；拔节期喷的增产5.2%。1978年秋播我所在沿江片沙壤土上进行锌对扬麦三号小麦试验，结果是硫酸锌拌种的增产9.6%；返青期喷0.1%的硫酸锌的增产5.1%；拔节期的增产9.2%。看来锌对三麦以早施为宜，迟于拔节期则效果不大。

3. 连续施用的增产效果：江都县高汉公社农科站1978年小麦微量元素试验田，是在上一年小麦和1978年杂交稻施锌的试验田上进行，这样就连续三季施锌。试验结果表明，同一小麦品种，1977年施锌增产8.2%，1978年增产5.3%（小区面积0.05亩，二年都是三次重复）。看来连续施用增产效果有减少趋势，这可能与连续三季施用（上两茬每季喷施2次），土壤中有一定数量的残留量有关。

三、大面积示范的增产效果

在1977年多点试验取得明显增产效果的基础上，1978年秋播前，与全区各县有关单位协作，进行多点试验，以验证在不同气候条件（年份间差异），不同土壤类型上锌对三麦的增产效果，并在已取得明显增产效果的地方进行大面积示范（各示范区都设有对比试验），全区八个县示范面积12.5万亩以上。在1979年各县反映，多点试验和大面积示范结果，锌对三麦都有不同程度的增产效果，一般反映拌种后提高出苗率。提早分蘖，发根好，其中大多数增产效果在10%以上。

1979年泰县实收三麦面积58万亩，比上一年总产增加17.3%，其中扩大面积，计1.6%。如以同样面积计算，则比去年增加15.6%。姜埭公社是我所大面积示范点之一，我们分析了该社西陈、许庄、朱家等三个大队三种不同代表类型的土样，其有效锌含量分别为0.06、0.16和0.26ppm，属于明显缺锌范围。在1977年秋播三麦施锌试验获得显著增产的基础上，1978年秋播进行了大面积示范，95%以上的三麦田用硫酸锌进行了拌种，对追二次化肥后长势仍差的田块，返青期

还喷施0.1%硫酸锌1—2次，效果很好，促进了全社三麦大面积增产，比去年总产增加31.1%。该社党委在总结三麦丰产经验时，认为除一般常规措施外，大面积推广三麦施锌是获得增产的主要因素之一。

四、讨论

（一）那些土壤容易缺锌 土壤缺锌与否与成土母质、土壤质地、环境条件、施肥情况、作物种类甚至品种对锌反应敏感程度等多种因子有关。

1. 与土壤pH的关系：土壤中锌的有效性与土壤pH有密切关系，根据我区1977、1978两年的土壤分析和多点试验结果，可以看出土壤缺锌发生在pH 7或7以上的土壤。如邗江县沿江的沙壤土，其中创新生产队南圩pH 8，有效锌含量0.06ppm，永新生产队pH 7.8，有效锌含量0.26ppm。

2. 与土壤质地的关系：一般沙性土壤有机质含量少，锌易淋溶流失，多点试验结果，在本地区高沙土以及沿江沙土地区有机肥料施用不多者，往往容易缺锌。

3. 含碳酸盐类的土壤容易缺锌：碳酸盐类对锌有强烈的吸附作用。根据土壤分析，本地区有石灰反应的土壤和沙姜土有效锌含量都很低，多点肥效试验结果，在这类土壤上施用锌肥一般增产效果好。

4. 新平整的土壤心土暴露者，一般都缺锌。

5. 低、湿、冷粘土壤或耕层有硬块影响根系发育者，容易缺锌。

6. 指示作物水稻出现缺锌僵苗。玉米出现缺锌花叶病的田块。

（二）锌对三麦增产的原因 锌是植物正常生长不可缺少的微量营养元素，它与叶绿素的合成、生长素的合成有关，锌在一些酶系统中起着重要作用，缺锌植株明显地阻碍着蛋白质和淀粉的合成。因此在缺锌土壤上三麦施锌能加速植株的生长发育，提早抽穗，提早成熟。

（上接第238页）

片还可看出，葡萄在受蚜虫为害时其枝叶呈现黄色至灰色，而正常枝叶则为鲜红色，为此，通过不同生长期对葡萄园所拍摄的红外彩色片，即可较早地监测出葡萄病虫害感染与蔓延的程度，以便及早采取防治病虫害的有效措施。

魏特曼教授在报告中指出，这种红外遥感技术并不复杂，既可用专门摄影机，也可用加黄色滤光片的普通照像机摄影，既可在地面作倾斜摄影，也可装置在飞

机上进行低空（500米）摄影。他在拍摄红外片中，是采用两个相机（分别装入自然彩色片及红外彩色片）进行同步摄影的方法。

最后，魏特曼教授还简单介绍了美国土壤调查制图中使用卫片及航片的现状。他指出，卫片、航片、自然彩色片及红外彩色片均各有长短及特点，虽然红外彩色片对土壤性状的反映效果良好，但当前在土壤调查中，主要还是采用航卫片编制各种大、中、小比例尺的土壤图。

（卜兆宏 赵其国）