

# 宜兴地区土壤肥力现状及其培肥途径

马恒惕

(江苏省宜兴县农业局)

土壤是发展农牧业的基础,培肥土壤是提高生产力的基本措施。为了阐明宜兴县1981年秋种开始实行联产承包以来的土壤肥力状况和今后培肥途径,现就1981年全县设立的21个土壤肥力监测点,大面积抽样调查和1981年9月,1985年1月全县18个村(组)的肥料结构调查以及长期肥料试验(4—7年)观察结果,对宜兴县土壤肥力演变、现状、主要问题、产生原因与解决办法,概述如下。

## 一、土壤肥力的演变、现状及其主要原因

(一)土壤有机质下降,土壤速效钾锐减,土壤普遍缺硼缺锌 宜兴县联产承包以来,土壤肥力发生了很大变化。以1981年秋种前和1984年秋种前同期土样相比,从21个土壤肥力监测点和面上56—119块田的抽样调查结果来看:1.土壤有机质下降极显著,三年下降0.189%,平均每年下降0.063%。2.土壤速效钾下降最多,三年下降31.1ppm,平均每年下降10.3ppm。随着土壤速效钾的迅速下降,土壤缺钾面积也相应扩大,1981年缺钾面积为82%,而1984年达95%,平均每年扩大5%左右。由于土壤缺钾面积的扩大与加重,导致三麦缺钾黄化症和水稻细菌性基腐病的相应扩大与加重。1984年全县三麦缺钾黄化苗约15万亩,1985年三麦缺钾黄化苗近27万亩,1983年水稻细菌性基腐病约10万多亩,1984年近26万多亩,1985年到处都有零星发生,有的相当严重。3.土壤速效磷略有下降,缺磷面积不断扩大。1981年全县农田缺磷面积为80%,而1984年达99%。由于缺磷状况依然存在,增施磷肥(普钙)的增产效果相当显著。据325块田的试验结果,与单施氮肥相比,小麦每亩增施磷肥( $P_2O_5$ )7斤,亩增产69斤,因施磷肥增加净收入4.4元;油菜每亩增施磷肥( $P_2O_5$ )10斤,亩增产188斤,因施磷肥增加净收入80.3元;水稻每亩增施磷肥( $P_2O_5$ )3.6斤,亩增产35斤,因施磷肥增加净收入3.4元。4.土壤普遍缺硼缺锌。据1982年年底111个水稻土耕层土样化验结果\*,全县水稻土缺硼面积占98%,缺锌面积占86%。由于土壤缺硼缺锌,近年来,硼、锌肥施在缺硼缺锌的农田里,表现出明显的增产效果,据21组三麦硼肥肥效试验,6组平产,15组增产,增产幅度为6—15%,平均增产4.3%(包括6组平产),14组三麦锌肥肥效试验结果,有4组平产,10组增产,增产5—15%,平均增长6.2%(包括4组平产)。还有铜峰乡南河村油菜施硼肥,亩增产54斤。油菜施锌肥已有极少数田块增产极显著,这种情况在宜兴县历史上未曾有过,1984年,新街乡民北村小粉白土发生了油菜缺锌病——白化苗,经叶面喷锌肥,比对照亩增产144斤,增长120%。

(二)土壤物理性状普遍变好,缓和了土壤缺素矛盾 根据21个土壤肥力监测点的监测,土

\* 南京农学院土化系化验微量营养元素

壤容重由1982年的1.21克/厘米<sup>3</sup>下降到1984年的1.15克/厘米<sup>3</sup>,土壤总孔隙度由1982年的55%上升到1984年的56%,土壤通气孔隙度由1982年的5.2%上升到1984年的6.4%。土体中青泥层已消失,但耕层深度多数仍在12—13厘米,没有加深。由于作物产量受土壤肥力中多因素的综合影响,因此,近三年来,虽然土壤有机质与土壤速效钾显著下降,但由于土壤物理性状明显变好,又增施了钾肥,采用了高产良种,才使作物产量较为稳定,并且有所上升。

## 二、土壤肥力演变的原因

(一)土壤养分收支不平衡 宜兴县1982—1984年氮、磷、钾养分定点调查材料表明:氮素每年有盈余,磷素从盈余到亏损,钾素每年亏损(表1)。

表1 抽样稻麦田氮、磷、钾收支情况 n = 20

年份	投入总量(斤/亩)			支出总量(斤/亩)			余(+), 亏(-)情况			产量 (斤/亩)
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
1982	37.52	13.28	20.30	29.05	11.90	28.31	+8.47	+1.38	-8.01	麦465, 稻995
1983	38.10	14.20	18.90	30.85	11.74	28.06	+7.25	+2.46	-9.16	麦452, 稻995
1984	41.12	11.80	19.70	32.38	12.43	30.01	+8.74	-0.63	-10.31	麦430, 稻1108

注:水稻以杂优稻为主。

(二)有机肥与无机肥比例失调 宜兴县有机、无机肥的合理比例为1:1。1982—1984年全县有机肥比例平均为37%,比联产承包前三年(1979—1981年)下降了6%。由于有机肥含有有机质、氮磷钾和微量营养元素,随着有机肥的减少,容易造成土壤缺乏有机质、磷、钾和微量营养元素。

(三)氮磷钾化肥比例不协调 3年559块田的氮磷钾配比试验结果表明,氮(N)、磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、钾(K<sub>2</sub>O)的合理配比,水稻应为1:0.24:0.8;三麦为1:0.35:0.7;油菜为1:0.4:0.6。但宜兴县1982—1984年化肥用量比例平均为N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 1:0.19:0.07,其中1982年为1:0.23:0.032;1983年为1:0.20:0.056;1984年为1:0.15:0.11,这与宜兴县稻、麦、油菜正常生长发育所需要的氮、磷、和钾的合理比例相比,差距太大。这个差距不仅反映了氮过头,磷不足,钾极缺的施肥状况,而且使原来就不协调的土壤养分显得更不协调。

(四)肥料结构有了突变 联产承包以来,已有三年普遍不施河泥和草塘泥,使土壤有效钾的含量明显下降。据调查,联产承包前每年每亩用河泥约50担,近三年少用河泥约150担,折速效钾(K)3.4斤,缓效钾(K)6.8斤,合计10.2斤,占稻田钾素总损失量的40.3%。

(五)磷肥用量减少 全县1982—1984年每亩磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)用量(包括有机磷)平均为13.7斤,其中1982年为14.5斤,1983年为13.6斤,1984年为12.0斤,比联产承包前的1979—1981年的15.1斤(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>),平均每年每亩减少2.4斤,从而造成了近几年土壤磷素从盈余到亏损的恶果。

(六)耗钾量大的作物面积大 宜兴县1979—1984年平均每年种杂优稻32.995万亩,占全县水稻田面积的32.3%。杂优稻吸肥能力比较强,杂优稻草含钾2.36%,籽粒含钾0.25%,梗稻草含钾1.47%,籽粒含钾0.25%,可见,千斤杂优稻比千斤梗稻多耗钾(K<sub>2</sub>O)8.9斤。

联产承包以来土壤物理性状变好的主要原因是联产承包后,把原来的稻、稻、麦三熟制彻底改为稻、麦或稻、油(肥)两熟制,使土壤浸水时间缩短;双三熟浸水180天左右,两熟制浸水135天左右,减少40多天,延长了换茬时间,有利于耕翻晒垡,克服了烂耕烂种,减少了

水耕水耙，致使土壤容重和土壤通气孔隙等物理性状向好的方向转化，有利于土壤潜在养分的释放，增强了土壤的供肥性能，为全县1982—1984年连年增产起到一定的积极作用。

### 三、培肥土壤的主要途径

宜兴县地力测定表明，作物产量的高低对土壤肥力有很大的依赖性。据559块田基础产量的微电脑处理结果，作物产量随土壤肥力高低而差异较大，肥力高的田块：小麦产量依赖土壤肥力的程度占58%（即不施肥可收到绝对产量的58%），杂优稻占75%，粳稻占71%，油菜占20%；肥力低的田块：小麦占43%，杂优稻占65%，粳稻占58%，油菜占5%。全县土壤肥力总的来讲，大致是小麦无肥五成收，水稻无肥七成收，油菜无肥一成收。可见，培肥土壤是继续提高单产的关键措施。

从宜兴县的实际情况出发，提高土壤肥力，应采取以下综合措施：

**（一）增施有机肥料** 增施有机肥料能增加土壤有机质，改善土壤理化性状，缓和土壤缺素的矛盾，维持土壤养分平衡，提高化肥效益。宜兴县五年多来有机肥与无机肥的配比试验及其养分的测定结果表明，以50%的配比为最好。每亩用量，每年不得少于35—40担优质草猪灰（含氮量为0.35%），方能保持土壤有机质和磷、钾养分的平衡。有机肥的主要来源是：1. 养猪积肥。猪灰含氮量达0.32%，质量高，对培肥土壤，提高单产，起着重要作用。2. 秸秆还田。秸秆（稻、麦草和油菜箕）中粗纤维含量高，直接还田有利于土壤有机质的积累，疏松土壤，特别是长期连续使用稻草还田，其增产作用会不断提高。宜兴县万石乡余庄村“低产白土综合改良利用”基点，两年连续施用稻草与猪灰对比结果，在同等养分水平的条件下，稻草的增产作用不比猪灰差，说明稻草还田可补充猪灰用量的不足。现阶段油菜箕还田潜力相当大，1985年全县油菜面积达21.5万亩，亩产菜籽190斤，亩产油菜箕约600斤，一亩油菜箕可施两亩水稻田，这是相当大的有机肥源。为了提高农田钾素回收率，可提倡燃料用梗稻草，还田用杂优稻草，对缓和化学钾肥供不应求的紧张状况，在一定时期内是一个较好的办法。3. 种植经济绿肥。经济绿肥既可当肥料，又可当饲料，有的还可以做蔬菜，农户乐意接受。1985年渚东乡农技站以蚕豆（肖山种）与蔬菜（菠菜和塌菜）套种结果，每亩净收入274元，比种麦的经济效益提高了5.6倍。经济绿肥的合理种植，在近期内把单季稻秧田茬安排种经济绿肥，不仅为满足单季稻培育壮秧提供早茬肥茬，而且有利于土壤肥力的提高。

**（二）合理施用化肥** 化肥是当季作物高产不可缺少的肥料。目前，全县施用氮、磷、钾化肥的比例为1:0.2:0.38（N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O），因此必须针对氮肥过头，磷偏低，钾极缺的肥料现状，调整好化肥结构。首先应根据土壤供氮能力和作物需求，适当施用氮肥，并与增施磷钾肥相结合，改进氮肥施用技术，其次应全面增施磷肥。由于磷肥移动性小，肥效长，有利于几季作物的增产增收。使用磷肥应掌握早重水轻，前重后轻，优先保证绿肥、蔬菜、油菜、三麦和秧田用磷肥，大田水稻苗期遇低温，不可忽视增施磷肥；另外应普施钾肥。对缺钾土壤、有机肥少的田、烂湿田、秧田、秧田茬、免耕田、丰产田和绿肥、油菜、三麦、水稻、百合、萝卜、山芋、苕麻、大蒜、芋头、芹菜、慈菇、菠菜、黄豆、蕃茄、藕等均要重施钾肥。为了缓和化学钾肥供不应求的矛盾，要收积、贮存和使用好草木灰。据统计，宜兴县每年烧草约6.24亿斤，烧出来的草木灰含钾量相当于1352万斤氯化钾，这对农业增产增收和土壤钾素平衡将会产生积极的作用；还应施用微肥，如油菜大面积需施用硼肥，水稻和三麦缺锌田块，需增施锌肥。

（下转第214页）

似乎不太确切，是否可更名为砂壤土，这样既能看出质地过渡，又能看出上下联系。粉土与粉壤土两个质地均属壤土组，但单就其名称来看，很难区别出哪个在质地上较细一些。另外，单从“粉”字来讲，在颗粒命名上是经常采用的，如粉粒，粉砂粒等，在国内外使用习惯上，对“粉”字只表现在颗粒命名上，而用“粉”字来命名土壤质地，在土壤科技文献上是少见的。单独的“粉”土，可以理解为粉砂质壤土，这样明显地和下一个质地“粉壤土”成了一个质地的土壤了，因为粉壤土也可以理解为粉砂质壤土，而实际上两个土壤质地 in 粒级组成是有明显区别的，能否将粉土改为壤土，而粉壤土的名称不变。其次是粘壤土，这一质地名称从颗粒组成及质地过渡，都很明显自然，易于理解。在壤土组中，最后一个质地为砂粘土，该土虽含砂粒超过50%，但粘粒大于30%，在实际表现中，确实粘着，干后硬如石，湿时难耕作，宜耕期难于掌握。这种类型的土壤，它和下面的粉粘土在粘粒含量上(30—35%)相差不多，故建议将砂粘土归入粘土组，也许是适宜的。

另外，在质地命名中的颗粒组成一栏中，我国制的粘粒( $<0.001$ 毫米)含量百分数其中砂土组的粘粒含量 $<$ 为30%，而国际制规定砂土组的粘粒含量为0—15%，美国制规定为0—20%。觉得国际制与美制规定的砂土的粘粒含量较为适宜，因为实际上有些粗砂或细砂土中粘粒的含量甚少，有的几乎不含粘粒，而我们规定的小于30%似乎有些偏高，应该规定一个从“0”开始的适宜范围。

在壤土组中，国际制规定粘粒含量在15—25%，美制规定为0—20%，我国制规定为 $<$ 30%，这个数值与国际制及美制比较，就壤土组而言，我国制有些偏高。

在粘土组中，粘粒含量就砂粘土而言，国际制规定粘粒含量为25—45%，美制规定为30—50%。我们规定的为大于30%，似乎稍偏低了些。我国制的粘土，实际上相当于美制及国际制的粘土及重粘土，国际制规定粘粒含量为45—65—100%，美制为50—70—100%，我国规定为大于40%，这似偏低了。我们作过一些粘土的机械组成分析(吸管法)，其粘粒含量远高于40%。

土壤质地分类在土壤科学和农业生产实践中，具有很重要的意义。目前，为了提高农业生产经济效益，土壤质地的改良，已逐步成为改良土壤的重要措施之一。

#### 参 考 文 献

[1] 南京大学、中山大学、北京大学、西北大学和兰州大学合编：土壤学基础与土壤地理学。28—33页，高等教育出版社，1980。

[2] 中国科学院南京土壤研究所编：土壤理化分析。470页，上海科学技术出版社，1978。

(上接第211页)

(三) 加深耕作层 土壤耕层浅，不利于作物高产。宜兴县土肥站在官林乡中里村的调查：耕层深度不同，产量高低相差较大。耕层分别为15、13、11厘米，小麦亩产依次为817、728、682斤。万石、红塔两个乡的不同耕层深度的对比试验：耕层15—16厘米比耕层12—13厘米，亩增麦29斤，亩增杂优稻78斤，年单产增107斤，增长6%。因此，注意逐步加深耕作层是培肥土壤，提高作物根系活力，促进作物高产稳产的基本措施，最好每年能深耕一次。

(四) 合理轮作改土 安排好种植比例，处理好水旱轮作与粮食作物和经济作物轮作的关系，保证一定面积的旱作物，使土壤有彻底回旱的过程，减少土壤浸水时间，促进地力常新，对高产稳产，增产增收，也是重要措施之一。