

理、力争高产。④重点培养，突破“死角”。在“碱改水”的初期，一些盐分较重的田里，绿肥还长不起来，成为“死角田”，就采用“以旱养水”（从旱地里移来一部分绿肥）和“以田养田”（重点提高好稻田上绿肥产量，移到坏田去），将坏田培肥，达到全部稻田都种上并长好绿肥。向阳生产队的这些经验对于全公社都是普遍适用的，应该大力宣传推广。

关于太湖地区“吨粮田”的土壤条件问题

中国科学院南京土壤研究所苏南调查组

太湖地区是我国著名的鱼米之乡，历来以稻麦生产为主，有精耕细作的传统，生产水平亦高。解放之后，农业生产条件逐步改善，粮食产量稳步上升。自无产阶级文化大革命以来，随着农业学大寨运动的不断深入发展，农田基本建设取得了显著成绩，建设了大面积的高产稳产农田，为稻麦生产打下了良好基础。

随着耕作制度的不断改革，稻麦两熟制改为双季稻三麦三熟制，实行科学种田，狠抓培肥改土，全区粮食平均亩产连续十二年超“纲要”，八年超千斤。不少公社粮食亩产超“双纲”，许多大队和生产队超“吨粮”。目前，太湖地区的广大群众，正在热烈响应英明领袖华主席的伟大号召，狠抓猛批“四人帮”，革命加拼命，在省委的领导下，为把本省尽快建成高产稳产农业生产基地而奋斗。

为了总结太湖地区广大群众高产更高产的经验和调查研究“吨粮田”的土壤条件，我所1974年起在无锡县东亭公社东亭大队设立了定位试验基点，今年4～5月又组织部分同志在面上进行了调查，先后到无锡县的东亭、红旗、前洲、梅村等公社；江阴县的华西大队；太仓县的县农科所和浏河、新毛公社；昆山的城北和周庄等公社；吴县的县农科所和长桥、枫桥、黄埭、望亭等公社，各在一、二个重点大队进行调查。在调查过程中除访问座谈外，对于高产稳产“吨粮田”及相应的平产土壤与低产土壤，都观察了土壤剖面，采有土壤标本，进行对比研究，工作正在进行中。鉴于今冬明春将进一步大搞农田基本建设，现在我们根据东亭基点工作及面上调查的情况，将建设“吨粮田”方面的初步认识报导如下，供有关方面参考。

一、“吨粮田”的土壤条件

单位面积上农作物产量高，是综合贯彻农业“八字宪法”的结果。从土壤学的角度来看，“吨粮田”具有下列土壤条件方面的特点：

1.“吨粮田”的土壤环境条件 太湖地区不仅在平田区和高平田区建设了“吨粮田”，而且在圩田区也建设了“吨粮田”。例如，无锡县的前洲北圩和昆山的同心圩，地势低洼，积水难排，过去绝大部分农田不能种三麦，只能勉强种一熟水稻。在农业学大寨群众运动中，展开了以改土治水为中心的农田基本建设，与洪、涝、渍三害作斗争。从治理

地表水发展到治理地下水，从明沟排水发展到明暗沟结合，改善了水利条件，为农作物高产稳产打下了基础。

我们在各地所见到的“吨粮田”，都是通过因地制宜大搞农田基本建设，从而改造了土壤环境条件，一般都达到了格田成方（每块田一般2—3亩，长80—100米，宽15—20米）、土地平整（寸水棵棵到）、排灌自如（排灌分开，丘灌丘排，一头进水，一头出水，自立门户，互不影响）、能降能控（地下水能迅速降低，并能控制在1—1.5米的深度）的要求。

2.“吨粮田”的土壤剖面形态特征 太湖地区已建成的“吨粮田”，大部分见于黄泥土，其次是乌山土，但我们也见到在白土、青紫泥和灰炉底上建成的“吨粮田”。这充分说明从大搞农田基本建设着手，在改造土壤环境的同时进而改良土壤的性态，不同肥力基础的土壤都可以建成“吨粮田”。

土壤的剖面形态特征，是土壤水、肥、气、热状况的外在表现。“吨粮田”土壤在剖面形态上，具有一定的特征。据调查，一般都有深厚的耕作层，较为发育的犁底层，垂直节理较明显的心土层（又称斑纹层或渗育层）以及保水性较好的底土层（淀积层）。这四个层次各有特点，又和谐地组成一个整体，使作物有可能“吃饱、喝足、住得舒服”，有利于高产稳产。

“吨粮田”的耕作层，一般厚达18至20厘米，常有鳝血斑，这是水稻土通透性好和肥力高的重要特征。土壤耕性良好，水耕时软而不烂、糯而不粘，干耕时土垡小而酥。犁底层的厚度一般在8厘米上下，稍紧实（不宜过于紧实），有利于保水保肥。心土层有少量的斑纹，垂直节理较明显（棱块状结构），这是爽而不漏的特征。其厚度达30至40厘米。以上三层的厚度一般达70厘米，淀积层位于70厘米以下，这对于稻麦生长并无坏处。换一句话说，“吨粮田”土壤，一般在70厘米以上没有白土层、青泥层和铁屑黄泥层等障碍层。特别是在40或50厘米以上没有上述障碍层。如果某种土壤障碍层出现部位高，则应在建设“吨粮田”过程中，通过深翻改土和增肥改土等综合措施，加以改造。

3.“吨粮田”土壤的理化特性 “吨粮田”土壤要有较好的物理特性和化学特性。据调查，太湖地区的“吨粮田”土壤多为重壤土至轻粘土，未见过砂或过粘的情况，浸水容重0.5—0.6克/厘米³，微团聚体（1—0.005毫米）30%以上。有机质含量较高，一般为2.5—3.0%。偏粘的土壤，有机质含量不宜低于2.0%，但也不是有机质越多越好。水稻田有机质常多于3.0%，通透性反而差。全氮含量相应较丰富，为0.15—0.2%，其中水解性氮占全氮5—10%；全磷含量0.08—0.12%，速效磷多在10ppm以上；全钾1.5—2.0%，速效钾每100克土8—10毫克以上。酸碱度为微酸性至中性。

“吨粮田”土壤不仅具有良好的肥力基础，而且具有易于调节肥力的性能，比较容易获得高产。

二、“吨粮田”建设的不平衡性

太湖地区高产稳产的“吨粮田”，在分布上是不平衡的，大部分集中分布在农业学大寨的先进社队（包括农科所、农科队），而一般社队“吨粮田”的面积甚少。甚至在耕作制度改革的过程中，由于措施未跟上，反而出现耕作层变浅、青泥层出现、土性变僵，通透性变差、土壤养分释放迟缓和对化肥的“胃口”增大等问题。这是发展过程中出现的新问题，通过调查研究，进行具体分析，进而采取措施，这些问题是可以解决的。

1. 耕作层变浅、青泥层出现 过去，太湖地区土壤耕作层的厚度，一般都在16至

20厘米范围内。据无锡县红旗公社1959年土壤普查时的统计，各类稻田土壤的耕作层厚度，16至20厘米的占62.4%，厚于20厘米的占20.7%，浅于16厘米的只占17.3%。我们此次在面上调查，共观察52个土壤剖面，耕作层厚度厚于18厘米的只占13.5%，大部分田块的耕作层厚度都在10至12厘米之间。耕作层的厚度比过去浅4—6厘米，甚至7—8厘米，因此作物的营养面积比过去减少了，不利于高产稳产。

耕层变浅的结果，老耕层的下部长期得不到翻耕，分化出明显的亚耕层，亚耕层经常受犁具挤压，变成新的犁底层，因而犁底层增厚上移。原来的亚耕层是熟土，有机质含量较高，在排水不好的情况下，还原作用加强，土色由黄变青，形成“青泥层”。

这次调查，不但在圩区青泥土剖面中见到青泥层，而且在平田、高平田地区黄泥土和白土剖面中亦见到青泥层。青泥层常年被水分饱和，几乎没有通气孔隙。5月份测定，“青泥层”氧化还原电位可低至150毫伏以下，甚至为负值。亚铁离子可高达12ppm以上（用0.1M硫酸铝提取）。青泥层在土壤剖面中的有无，出现部位的高低以及厚度，可作为判断土壤好坏的一个指标。青泥层出现部位越高，厚度越大，对作物生长的影响也越大。紧接犁底层下的青泥层，对三麦生长的影响最大。三麦苗期根浅，生长尚好，到中期麦根生长到青泥层，造成三麦迟发或僵苗不发。

2. 土壤通透性差，土壤发僵 良好的土壤通透性是作物高产的重要条件之一。上面所说的青泥层的出现不可避免地给土壤通透性带来不利影响。青泥层十分致密，不通气、不透水、阻碍水分垂直渗漏和土壤物质的更新。据东亭点测定，种稻期间田块日渗透2.3毫米到11.5毫米，反映渗透较慢。通透性的好坏，对旱作物的影响远比水稻严重。

表1 农田土壤(犁底层)氧化还原状况比较 (1977年5月测定)

项 目 别 队	农 科 队、样 板 队			一 般 队		
	<150	150—300	>300	<150	150—300	>300
氧化还原电位(毫伏)						
所测标本数(个)	0	5	7	6	13	8
占 %	0	42	58	22	48	100

这次调查中清楚地看到，先进队和一般队在土壤通透性方面的明显区别。从表1可见，农科队、样板队以通透性好的($Eh > 300$ 毫伏)占多数；而一般队则相反，强还原态的($Eh < 150$ 毫伏)田块占22%。据东亭点测定通气好的土壤，氧化还原电位高，气相占孔隙的比例高，小麦无“湿害”，而通气差的土壤，氧化还原电位只有140毫伏，毛管孔隙过度发

表2 土壤通透性与小麦(武麦2号)湿害的关系

土壤通透性 状 况	小麦受湿害 程 度	水 占 孔 隙 %	气 占 孔 隙 %	氧化还原 电位(毫伏)	小 麦 株 高 (厘 米)	籽 实 重 (克)	小 麦 粒 秆 化 学 组 成		
							氮 %	钾 %	氮 锂 比
良 好	无	33.4	12.5	550	89.1	32.9	0.51	1.72	0.30
一 般	略 有	—	—	450	82.5	32.9	0.48	1.89	0.25
差	严 重	49.1	1.5	140	61.9	25.0	0.56	0.87	0.64

育，非毛管孔隙极少，土壤持水性强，因而小麦“湿害”严重（表2）。小麦遭“湿害”时，影响到养分的吸收和运转，从表2可知，“湿害”严重的小麦，其秸秆的氮钾比，显著大于无湿害的小麦。

3. 土壤养分释放迟缓、化肥“胃口”增大 发展麦稻稻三熟制以后，土壤淹水时间长，有机质不易分解，栽秧提早，土壤温度亦较低，以致造成水稻迟发；而早稻却要求早发，所以迟发的问题就突出了。同时由于生产条件的变化，一部分田块对氮素化肥的“胃口”增大。据东亭点两年观察，“胃口大”的田块，每斤硫酸铵只增产稻谷半斤，“胃口小”的田块，每斤硫酸铵增产1.7斤，均低于全国每斤氮肥增产3—5斤稻谷的水平。这并不是由于氮素利用率降低，而是氮素过多地积存于稻草之中。“胃口大”土壤上的稻草，氮素含量达0.8%以上，甚至达1.1—1.4%，超过过去单晚含氮量的一倍左右。稻草含氮量愈高，空壳粒愈高，多施了氮肥，仍不能提高稻谷产量。

太湖地区的土壤，过去只有少数缺磷，一般都不缺钾；现在缺磷土壤的范围扩大了，缺钾现象也有反映。我所1974年对本区不同类型的土壤，进行了前季稻（广矮四号）施用不同肥料的盆栽试验。试验结果表明：在高氮水平下，白土、青紫泥和沙土等低肥土壤，磷肥增产效果显著；黄泥土、鳝血黄泥土和灰土等高肥土壤上，钾肥却有较明显的增产效果，甚至硅肥也有增产作用。

三、进一步建设“吨粮田”的途径

为了把太湖地区建设成高标准的高产稳产农业基地，应进一步狠抓农田基本建设。根据当前情况，我们提出以下建议：

1. 治水改土、改善土壤通透性 太湖地区为水网地区，目前太湖入湖水量增多，干支渠的排水标准不够高，加以原有水系较紊乱、河道弯曲、泄洪不畅，给整个地区带来不利影响。因此，必须进一步搞好大区的排水出路，为高产更高产创造条件。

在农田基本建设方面，一般要求做到格田成方，土地平整，排灌分开、能降能控。为了保证三麦良好生长，应该控制地下水位。昆山农田水利试验站，根据二十多个站年的试验对比资料，提出本地区三麦不同生育阶段临界地下水位的埋深为：播种出苗期0.5米，分蘖越冬期0.6—0.7米，返青拔节至成熟期1.0—1.2米。

圩区青泥土有典型的青泥层，这是低产的主要原因之一，因此应把治水作为重点，只有解决了水的矛盾，潜在肥力才能发挥出来。目前还有一些地区和圩心田的排水工程尚未健全，通过加强水利建设，是完全可以解决的。问题是：现在一些平田和高平田地区，田间排水工程不配套，耕层下也出现了“青泥层”，这是值得我们特别注意的。要切实开好田间排水沟，这是消除“青泥层”和改善土壤通透性的重要措施。

田间排水沟宜采取深暗沟与浅明沟相结合的办法。暗沟的类型、深度和间距，视土壤质地及土壤透水性好坏而定。根据昆山农田水利试验站资料，粘土暗管埋深1.2米、间距10米；壤土暗管埋深1.2米、间距15米；沙壤土暗管埋深1米（棉田1.5米），间距20米。这样的标准一般可达到雨后三天地下水位降低到1米以下。浅明沟对旱季排除耕层滞水，非常重要。今年凡是只有暗管而无明沟的田块，一般都未能有效排除耕层滞水，三麦仍生长不良。明沟的深度，一般应低于犁底层15到20厘米，以40厘米为宜。在布局形式上，应以竖沟为主，两条暗沟之间开1—2条；横沟一块田开2—3条即可。不论暗沟明沟都要配

套，保证沟沟相通，排水出路通畅。

土壤通气孔隙少，土壤滞水能力过强的发僵土壤，除了治水改土以外，还要通过合理轮作、耕作和施用粗有机肥才能彻底改善。

2. 改革农机具，加强培肥耕作层 深耕是群众的良好传统。根据同位素测定，水稻合宜的深耕深度以18—20厘米为宜。这与上述“吨粮田”的耕作层厚度一致。目前由于广泛使用手扶拖拉机耕地，一般只能耕10至12厘米深，加以使用旋耕犁，耕作质量差，同时晒垡时间少，致使耕层变浅，亚耕层发青。因此，为了加深耕作层和消除“青泥层”，进行农机具的改革是刻不容缓的。

深耕，只能加深耕作层的厚度，为了给作物根系活动创造一个良好空间，还需进一步培肥耕作层。目前，在双三制条件下，培肥耕作层，除了增施肥料与合理轮作外，主要是抢时间晒垡与冻垡。例如，在麦收耕翻季节，应抓紧时机，耕翻后晒几个太阳，以便消除发僵泥块，改善土壤结构。当地群众说“宁可晚莳一天秧，定叫泥土晒太阳”，他们还说晒土可增加土壤中的氧气，提高土壤中的热气，因此水稻生长有力气。望亭公社东风九队，前季稻进行了干耕晒垡与不晒垡的对比试验，干耕晒垡田水稻活棵快，生长有力，分蘖成穗率高，比未晒垡田每亩增产百斤以上。

冻垡也有同样效果。为了达到冻晒垡的目的，不少社队已在试验改撒播麦为条播麦，利用行间进行深中耕。据吴县越溪公社测定，经两次中耕的条播麦田比未中耕的容重减小，孔隙度增大，改善了土壤结构和土壤的通透性。

3. 增肥改土，协调土壤养分 目前太湖地区的有机肥源中，河泥的质量降低，其养分含量几乎与表土相同（表3），同时稻草回田数量减少，这给改善土壤结构与增强土壤保肥性能带来不利影响。

表3 河泥与相应表土养分状况对比 （无锡县）

项 目	标 本 数	pH	有 机 质(%)	全 氮 (%)	速 效 磷 (毫克/100克土)
河 泥	10	7.2	2.62	0.162	13.64
表 土	10	6.8	2.81	0.158	6.03

据东亭点试验，施用三年稻草的土壤，物理性质有所改善，土块的抗压强度和容重下降，总孔隙度增加，显然施用有机肥料（特别是粗有机肥）是很重要的。但是，在淹水条件下，有机肥料可转化成有机胶体，这只是改善土壤结构的原料。要使有机肥成为胶体并与土粒胶结形成良好的结构，一定要有一个干湿交替过程，在这个意义上，水旱轮作和实行晒垡、冻垡是十分重要的。

在目前条件下，本区各种水稻土增施氮肥普遍有效，但要重视防止氮素损失和提高氮肥的增产效果。磷肥和钾肥则应重视因土施用。

钾肥的有效性与土壤环境和根系活力有关，在长期淹水的条件下，土壤中钾素的有效性降低，同时作物根系活力减弱，为了提高土壤钾素的供应能力，也要注意创造一个干湿交替过程。

讨 论

以上三项措施不是孤立而是相互联系的。讨论其中任何一项措施都不能脱离一定的耕作制度。太湖地区实行麦稻稻三熟制以来，水肥土方面都发生了变化。由于淹水时间长，三抢季节紧、耕作质量差、冻晒垡时间少，由此而带来一些新的问题。凡水利、肥料、劳力跟得上的社队均已成功地解决了这些问题，取得了经验，建设了高标准的高产稳产农田。但是，从面上来看，土壤中水与气的矛盾、水与肥的矛盾、水与耕作的矛盾比较普遍。为了达到既能大面积持续增产又能不断提高土壤肥力的目的，我们认为：太湖地区应该因地制宜向多种形式的三熟制的方向发展，除了麦稻稻三熟制外，还有麦玉米稻、麦豆稻、麦瓜（南瓜）稻、油（油菜）稻稻、麦肥（绿肥）稻（杂优）等多种三熟制换茬方式。这样从耕作制度上减少了土壤的渍水时间，可使土壤保持良好的通透性和结构性。1975年东亭点进行了两旱一水（麦玉米稻）试验，通过轮作试验，“青泥层”消失，麦季犁底层土壤氧化还原电位从260毫伏上升至540毫伏，通气孔隙增加，粮食产量还高于麦稻稻三熟制。目前所推行的杂优水稻也给耕作制度的多样化创造了有利条件，展示了科学种田的广阔前景。我们相信在普及大寨县运动中，广大群众一定会通过实践，充分利用优越的生产条件，灵活应用各项耕作措施，采用适合于当地情况的耕作制度布局，使土壤越种越肥，产量越来越高，为农业大跃进作出更大贡献。

学术讨论

谈谈农业土壤普查的方法

王 绪 仁

（南京市农业科学研究所）

为了适应农业生产新跃进的需要，全国群众性土壤普查运动正在逐步开展。去年，我曾参加江浦县建设公社土壤普查试点，这给了我一个学习研究普查方法的机会，现根据工作中遇到的一些问题，谈谈自己的体会和看法，与有关同志共同商榷。

一、农业土壤普查的特点

毛主席教导我们：“大家明白，不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”土壤普查是调查研究土壤的一种方法，是认识自然和改造自然的手段，有它一定的内容和性质，即规律性。而对农业土壤进行普查，除有土壤普查的一般规律外，还有它的特殊