

江苏省里下河地区的改土培肥问题*

江苏农学院土化系 农业地理调查组
江苏省地理研究所

里下河地区位于江苏中部,江淮之间,其范围大致跨大运河两侧,新通扬河以北,通榆公路以西,灌溉总渠以南,为一碟形封闭洼地。共有耕地一千一百万亩。

“革命就是解放生产力”,解放后不久,毛主席就发出了“一定要把淮河修好”的伟大号召,里下河地区的广大人民群众掀起一次又一次的治水高潮,特别是在无产阶级文化大革命期间,狠批了修正主义路线,除在里下河外围大力兴办和扩建了许多大型水利工程外,还在地区内普遍开展了群众性的农田水利建设。实行联圩并圩,修堤筑闸,发展机电、提水抽排,加强了防洪抗涝能力;平田整地,深开沟渠,降低地下水位。这样,就逐步形成了一个配套的水利系统,不仅改变了原来洪涝不分,排灌不畅的局面,也为大面积沅改旱农业改制创造了有利条件。从而促使复种指数显著提高,粮棉产量大幅度上升,出现了一派欣欣向荣的大好形势。

1975年春我们在里下河选择了不同类型地段的几个大队,做了农业生产发展情况和代表性土壤肥力性状的室内外观测,并与十年前相同地点的实测资料作对比,试图了解随着农作物产量的持续增长,土壤肥力起了什么变化,在学习和总结群众培肥改土经验的基础上,探讨今后里下河地区进一步增产的途径。

一、十年来农业改制及产量增长情况

解放后,里下河地区首先进行的主要改制是沅改旱,即把一年只种一熟水稻的沅田,改成稻麦两熟田。但在无产阶级文化大革命前,由于刘少奇修正主义路线的干扰和破坏,改制的成效不大,到文化大革命前的1965年共改成135万亩,还有沅田365万亩。1958—1965年逐年平均沅改旱的进程是16.9万亩。无产阶级文化大革命推动了生产的发展,沅改旱进程明显加快,到1970年,原有的365万亩沅田已基本改完,1966—1970年逐年沅改旱的进程是73万亩,相当于文化大革命前进度的4.3倍。在沅改旱的同时,从1968年开始,又进行了把稻麦两熟田改成双季稻三熟田(稻—稻—绿肥或稻—稻—麦)的改制试验。目前,双三熟制面积已扩大到100万亩以上。

两次改制的结果,使里下河地区的复种指数显著提高。1963年平均复种指数为165%,1973年已达200%左右,以一熟沅田和湖荡地段增长最快。随着复种指数的提高,灌溉、施肥、耕作等措施的改善和品种的更新,粮棉产量大幅度增长。根据几个大队的调查,以新沅改旱田增产率最高,老沅改旱田次之,老稻麦田再次(表1)。

* 文中土壤养分资料是由江苏农学院土化系分析的。整个室内外工作得到兴化、高邮和泰县农业局等单位的大力支持和配合。

表 1

1963—1973年三种类型田粮棉增长情况

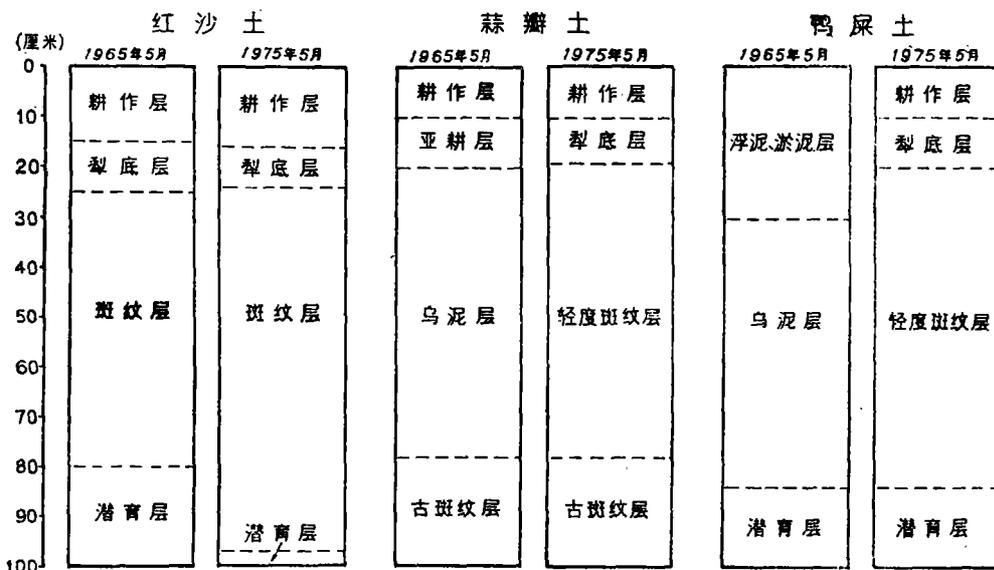
类 型	时 间 (年)	粮 食		棉 花	
		单产 (斤/亩)	增长率 (%)	单产 (斤/亩)	增长率 (%)
老 稻 麦 田	1963	600—800	—	40—50	—
	1973	1000—1600	67—100	100	100—150
老 涇 改 早 田	1963	400—600	—	30—40	—
	1973	750—1500	88—150	80—150	150—167
新 涇 改 早 田	1963	<400	—	—	—
	1973	900—1300	125—225	80—100	—

注：此表系根据兴化县严家、孙王、四新、高邮县车逻、东风等几个大队的农业生产统计资料汇总得来。

二、各类土壤肥力状况的变化及存在问题

1. 土壤养分状况的变化 根据典型田块对比资料(表2),老稻麦田红沙土、老涇改早田蒜瓣土和新涇改早田鸭屎土的有机质和全磷量都有增长趋势,目前土壤钾素也较丰富,这与施肥水平不断提高有关。但与此同时,土壤全氮和速效磷有所下降,碳氮比值升高,这一方面表明作物吸肥量不断增加,另一方面也表明土壤的熟化速度较慢。这是值得引起重视的。

2. 土壤剖面层次及物理性状的变化 近十年来,红沙土、蒜瓣土和鸭屎土的疏松耕作层和通气良好层均有增厚趋势,蒜瓣土产生了固定的犁底层,鸭屎土则明显地形成了耕作层和犁底层(见图)。与此同时,土壤容重和通气性也发生了一些变化。鸭屎土的通气状况明显改善,耕层从1965年呈水分过饱和的泥泞淤烂状况,发展到1975年的疏松多孔状态,容重为1.09克/立方厘米,通气性*达38.5%。这对于土壤肥力供应能力的提高是个有利条件。



* 通气性: 非毛管孔隙占总孔隙的百分数。

表 2

各类土壤养分状况对比

采样分析时间	土壤名称	土层名称或土层深度(厘米)	有机质 (%)	全氮 (%)	碳氮比	全磷 (P%)	速效磷 (P%)	磷素有效率 (%)	交换性钾K (ppm)
1965年 5月	红 沙 土	耕 作 层	1.74	0.14	7.2	0.039	21.0	5.6	—
	蒜 瓣 土	耕 作 层	2.00	0.15	7.7	0.052	14.0	2.7	—
	鸭 屎 土	浮 泥 层	2.48	0.16	9.0	0.052	25.0	4.8	—
1975年 5月	红 沙 土	0—10	2.65	0.14	10.9	0.057	13.3	2.3	221
		16—26	2.06	0.12	9.9	0.057	7.1	1.3	159
	蒜 瓣 土	0—10	2.34	0.12	11.3	0.037	8.1	2.2	156
		10—19	2.46	0.14	10.2	0.048	3.4	0.7	143
	鸭 屎 土	0—10	2.80	0.14	11.6	0.057	8.3	1.5	191
		10—20	2.77	0.16	10.0	0.043	6.8	1.6	156

注：1. 采土地点：兴化县严家公社。

2. 分析方法：速效磷——0.5M 碳酸氢钠液提取后用钼蓝法比色；
交换性钾——中性醋酸铵液提取后用火焰光度计测定。

3. 磷素有效率系速效磷占全磷的百分数。

3. 土壤障害因素的变化 根据典型田块观测比较,1965年蒜瓣土耕层10厘米以下即有亚铁反应,鸭屎土耕层有强亚铁反应,还原性有害物质的毒害严重,而目前这两种土壤亚铁反应均出现在20厘米以下,毒害程度明显减轻。此外,里下河东部回淤的盐渍土,淤改旱后盐分含量亦有显著下降趋势。如1965年5月兴化县大营公社孙王大队回淤的盐渍土表层含盐量为0.15%,淤田重盐土表层含盐量为3.95%,1975年5月分别下降到0.10%和0.13%。

但是,另一方面我们也看到,目前这个地区的各类土壤还存在一些问题。其中的蒜瓣土和鸭屎土,虽经脱沼泽而逐渐熟化,但若与熟化度高的红沙土相比,仍有较大的差距。如碳氮比值较高,耕作层和通气良好层浅薄,20厘米以下即出现亚铁反应,耕作层的疏松程度和通气性也较差,等等。这就表明,该两类土壤还没有完全脱离沼泽化的影响。

另有少部分的红沙土,由于连年种双季稻和三麦而没有得到合理的轮作换茬,每年四、五月分灌水,十、十一月分放水,前后稻茬之间,土壤又得不到深翻晒垡,以致又引起不同程度的沼泽化。据部分田块观测,尽管其施肥量较周围的老淤改旱田黄粘土高50%,土壤的养分含量仅以耕层几项主要指标为例,有机质高48%,全氮高16.8%,全磷高72.7%,速效磷高686%,交换性钾高100%。然而,该土的耕作层比上述黄粘土薄36.4%,通气性差6%,通气良好层薄25%。群众反映,这种土壤出现了“薄”、“板”、“冷”、“渍”的状况,以致在产量上也有停滞不前的趋势。

从上述问题中表明,衡量土壤肥力改善的标准,不仅是看养分含量的高低与增减,还要看土壤中水、肥、气、热诸因素协调的程度。因此,采取合理的轮作布局,加强耕作管理和改土培肥等措施,以加速土壤脱沼泽的进程和防止重新沼泽化,全面协调土壤的水、肥、气、热诸因素,是建设高产稳产农田的有效途径。

三、改土培肥的主要途径

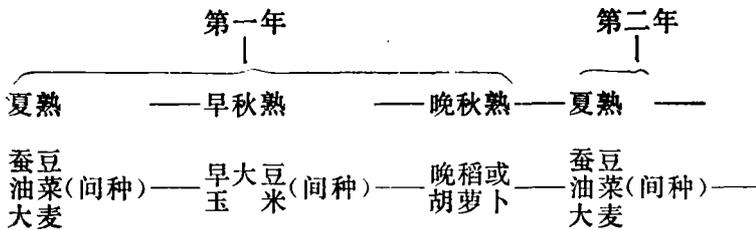
里下河地区的广大干部社员，在长期的改土培肥夺高产的生产实践中，积累了丰富的经验，现将调查中初步总结的情况简述如下。

1. **合理轮作布局，提高复种指数** 合理轮作是农业生产上的重要措施。轮作得当，不但复种指数不断提高，而且可以把用地与养地紧密地结合起来，使土壤越种越肥，产量越来越高。

目前里下河地区逐渐形成的稻——麦——棉——绿肥（或插入部分油菜）的轮作方式，与当地的生产发展水平及培肥土壤的要求比较适应。至于轮作中稻、麦、棉、绿肥等各种作物的比例如何为适当，主要决定于国家的粮棉生产计划。为加速土壤脱沼泽过程，提高土壤肥力，在可能的条件下，适当提高棉花的比例，是有益的。它有利于扩大肥源，使用地与养地相结合，有利于以棉促粮，获取粮、棉丰收，增加经济收益，还有利于劳力安排，充分发挥半弱劳力的作用等。

为了迅速提高产量，一些地方发展了一部分双三熟制，取得了显著增产效果。但从持续增产的要求来看，双季稻区也要注意合理轮作布局，把双季稻纳入与棉花、绿肥的轮作制度中去，适当轮作换茬，特别是那些肥料、劳力都比较紧张的社队，更要注意选择适宜于本地的合理轮作方式和确定发展双三熟制的比例。

兴化县刘六公社三赵大队开始在摸索二早一水结合间套种的轮作方式。即：



这样种植的结果，一年三熟，复种指数提高了，产量一般比稻麦田增产30%，比双季稻田增产8%。同时，一年中至少可种1—2次豆科作物，有利于土壤培肥。这是一种养用结合，多种经营和增产增收的轮作方式。

2. **深耕晒垡，治水改土** 里下河地区各类土壤，目前较普遍地存在耕层和通气良好层浅薄的情况，土壤上板下渍，影响作物根系的伸展和土壤养分的转化，尤其是淤改旱田及部分沼泽化的老稻麦田土壤更为突出。

稻麦等作物的根系密集层一般可深达0.5米左右，棉花的主根扎得更深。而目前多数土壤的耕层只在3—4寸或更浅，影响作物的正常生长。如以3寸和6寸深的耕层作对比，作物根系活动容积和可吸收养分总量，两者相差一倍。根据已测得的结果，里下河地区各类土壤，在土层上部6寸内的养分含量都较高，有机质多在1%以上。因此，逐步加深耕层，由目前的3—4寸加深至6—7寸，将会获得明显的增产效果。

生产实践证明：三麦生长后期，通气良好层厚薄明显地影响作物的长势和产量。而地下水埋藏的深度和土壤的上层滞水都会影响到通气良好层的厚薄。据水利部门观测，地

下水位埋藏的深度,一般便是根系分布层的界限。地下水位深浅与小麦产量的关系是:地下水位小于0.20米,小麦几乎失收;地下水位在0.20—0.50米,每降低0.1米增产60—80斤/亩;地下水位在0.50—0.80米,每降低0.10米增产30斤/亩;地下水位在0.80—1.20米,每降低0.10米增产10—20斤/亩;地下水位大于1.20米时,水位再降低,增产不明显。

棉花对通气良好层的要求更高,立苗时如土壤滞水过于湿冷,即呈僵苗。中后期土壤受渍,影响棉花长势和产量。据东台县水利试验站观测,7—8月棉田地下水埋深在1米的,皮棉亩产仅70—90斤,埋深在1.3—2米的,亩产150—180斤。水稻虽属喜湿作物,但也要有较深的通气良好层,才能生长健壮。

里下河地区有些地方,由于地下水位过高,土壤通气良好层浅薄,影响了三麦等作物的正常生长,例如建湖县的钟庄等公社。但也有不少地方出现的三麦渍害,主要不是由于地下水位过高所引起,而多半是由于土质偏粘和滞水性能强所造成的上层滞水的影响。1975年5月在野外调查中即发现,在部分土壤剖面中,土层上部是通气不良层,而下部又往往有通气良好的古斑纹层,地下水位多在一米以下。这也说明,在这些地方暗渍的根源主要是上层滞水。凡滞水严重的地区,只要在水稻收获后及时开挖深沟,排除上层滞水,再经过一个冬春晒垡,便可消除渍害。目前各地采用的三沟配套(即大沟、腰沟、墒沟)和暗沟排水等措施都是有效的办法。对确系由于地下水位过高而引起的土壤渍害,除采取上述措施外,还要采取降低内河水位的办法。

3. 提高施肥技术,加速培肥土壤 种植绿肥或豆科作物是培养地力、熟化土壤的有效措施。但随着生产的发展,复种指数不断提高,绿肥的比例相对减少,这样,通过增施有机肥以培养地力,将是今后重要的培肥措施。里下河地区水面大,发展“三水一萍”潜力甚大,泥渣、水草等自然肥源较丰富,泥炭肥的蕴藏量也比较大。因此,在特定的水耕熟化条件下,如何通过增施有机肥,促使土肥相融,加速土壤熟化,是一个很重要的研究课题。

里下河地区各类土壤中氮、磷、钾的总储量并不低,主要是速效养分少。尤其是磷,其有效率一般仅1%左右,其次是氮。沿运地段北部及淮安境内、新通扬河北的部分地区土壤最缺磷。串场河西及沿运的腹部地段部分土壤缺氮。沿运还有少部分土壤缺钾。这些土壤需增施速效性肥料,施肥时应注意三要素配比协调。目前里下河地区土壤中氮、磷、钾的含量比例大致是5:1:15,磷与氮、钾悬殊很大,施肥时应考虑到这种情况。由于里下河地区土壤养分的有效性很大程度上受土壤物理性质的影响,故应加强耕作措施,以加速土壤中潜在养分的转化。此外,在串场河西的部分土壤上发现整块地的秧苗变成黄白色,经测定,初步认为是缺铁症状,因此在施用大量元素的同时,对于微量元素的补给也应重视。