

〔5〕贺添新,甘肃省土壤区划,土壤通报,3期,9—16,1960。

〔6〕刘兆谦,河西走廊的土壤,土壤通报,4期,16—19,1964。

响水县张集公社的土壤及其改良利用

江苏省响水县农科所
响水县张集公社农科站

张集公社位于响水县南部,废黄河(中山河)北岸,是我县花碱土集中分布的地区之一。本公社处于黄淮冲积平原上,地势较平坦而略有起伏。目前地面高程一般5—7米,废黄河决堤时,泛滥主流形成的大冲,冲底高程3—5米。自然河道稀少,过去经常发生涝害。解放以来,进行了大力治水改土,水利土方达1600万立方米,92%的旱地解除了涝害,50%免除了渍害,还发展了1万亩的稻田。过去受涝、盐危害农业生产的状况已有了很大的改变。

农作物布局历史上以三麦、玉米、山芋等旱粮为主,大豆、花生等油料作物为辅,实行两年三熟或一年一熟制。1965年粮食单产仅109斤。近十年来,耕地面积,复种指数和精耕细作程度均有不同程度增长。并且自1967年逐步扩大了棉花,1969年后迅速扩大了水稻,1972年后逐步发展了冬、夏绿肥。1975年粮食总产和单产分别比1965年增加226%和127%。

为了进一步查明土地利用现状和土壤的分布及性质,以便更好地改良和利用土壤,于1976年进行了一次群众性的土壤普查。实地调查绘制了万分之一土壤图及土地利用现状图,编写了土壤普查报告及四年建成大寨社农业生产规划(建议)。野外工作中挖土坑454个,采集土样1894个,地下水样29个,全部用74B土壤测盐仪速测盐分,并对93个土样进行室内的常规分析。

一、土壤的形成和发展

本区早先是一浅海湾沉积平原,随海岸线东移和地面的抬高,在一段时间内处于沼泽环境中,开始了芦苇等湿生植被下的土壤形成过程。目前在地表以下,高程1—2米处可以看到一个粘质黑土层,厚度0.2—0.5米不等,内有残留的植物根和茎,此层以下是灰色的淤泥或细沙。

近一、二千年中,黄河和淮河曾多次泛滥,在不同地点,覆盖层的厚度从2—6米不等,以黄棕色砂质和砂壤质土为主,其间夹有厚度数厘米至数十厘米的红棕色粘壤质土层,群众称为“夹板层”或“油泥夹子”。由于本区正当泛滥主流,因而沙粘相间分布,在水平分布和垂直分布上都极其复杂而多变。

本地土壤中盐分来源主要是海退时遗留下来的,和后来海潮入侵时又带来的,以及通过毛管作用从地下水或底土中上升至地表的盐分。以氯化钠为主,一般占70—90%,硫酸盐极少,一般在5—2%以下,碱性碳酸盐极少或无。土壤pH7.8—8.4。地下水位一般为1—3米。地下水矿化度1—6克/升。总的来看,本地土壤应属于滨海盐渍土类型,但其分布则较为插花,本地称之为“花碱土”即源于此。

在成土过程中,土壤含盐量自上而下逐渐减少,土壤肥力随自然植物的滋生和耕作施肥而逐渐增长。其演变过程如表1。

表1 土壤演变过程

土壤类型		重盐土	中盐土	轻盐土	基本脱盐土	脱盐土
全盐量(%)	0—1米	0.4—1以上	0.2—0.4 (短期0.4—1)	0.1—0.2	0.1以下	0.1以下
	1—1.5米	0.4以上	0.2—0.4	0.1—0.2	0.1—0.2	0.1以下
自然植被	光板盐蒿	獐毛草、兰花草、小芦青、茅草	茅草、芦苇生长良好			
作物生长情况	不能正常生长	田菁、棉花、水稻可生长	麦、玉米、山芋、苕子生长正常	大豆、紫云英也生长正常	各种作物均生长正常	

土壤中盐分的消长和水分、地形、土质、植被、耕作施肥均有密切的关系。一般的规律是:盐随水来,盐随水去;水从汽去,汽散盐存;低处淋盐,高处冒盐;沙土爬盐,油泥隔盐;光地吊盐,草地脱盐;板土返盐,填土压盐。

二、土壤的分布与性状

本公社土壤类型比较简单,习惯上按土壤质地划分为:沙土、夹沙土(二混土)、油泥土;或按盐分轻重划分为:花碱土、死碱土;或将两者结合起来,如:沙碱土、油泥碱土等。

表2 土壤性状组合的分级及标准

等 级	耕层土壤质地 习惯名称(标准制*)	盐分(土壤全盐量%)	肥 力 (耕地按年产量,斤/亩) (荒地按草色)	土壤剖面质地层次
1	飞沙(沙土)	脱盐(0—1.5米均在0.1以下)	高(500以上)	1.5米内无夹板层
2	沙土(沙壤土)	基本脱盐(0—1米在0.1以下 1—1.5米0.1—0.2)	中(500—300) (茅草、芦苇生长良好)	1米以内有夹板层
3	沙夹油(轻壤土)	轻盐(0—1.5米在0.1—0.2)	低(300以下) (茅草、芦苇生长不良)	1—1.5米有夹板层
4	油夹沙(中壤土)	0—1米0.2—0.4,短 中盐(期0.4—1, 1—1.5米0.2—0.4)	极低(不能种植) (光板、盐蒿)	2米以内有油泥黑土层, 厚度0.5米以上
5	熟油泥(粘壤土)	重盐(0—0.5米0.4以上, 0.5—1.5米0.2—0.4或以上)		
6	新红油泥(粘壤土)			
7	老土油泥(粘壤土)			
8	河堆生土(“五花土”)			

*按我国通用的标准,以<0.01毫米%划分

表3 典型土壤剖面的分析资料

土号	采集地点	土壤性状组合	深度(厘米)	pH	全盐量(%)	碳酸钠(%)	重碳酸钠(%)	氯化钠(%)	有机质(%)	全氮(%)	全磷(P_2O_5 %)	速效磷(ppm)	土壤质地	
													<0.01 毫米(%)	名称
19-2	张湾	2541	0-13	7.8	2.22		0.017	2.004	0.57	0.021	0.120	微	10	沙壤
			13-43	7.8	0.78		0.017	0.676					44	中壤
			43-49	7.9	0.55		0.034	0.488					4	沙土
			49-55	8.0	0.44		0.017	0.368					12	沙壤
			55-90	8.1	0.49		0.023	0.444					18	沙壤
			90-150	8.1	0.33		0.020	0.232						
2-8	戈正	2531	0-15	7.6	1.50		0.020	1.420	0.41	0.026	0.120	5	10	沙壤
			15-30	8.2	0.55	0.04	0.033	0.460					8	沙土
			30-54	8.4	0.20	0.02	0.032	0.156					30	轻壤
			54-150	8.5	0.11		0.044	0.104					4	沙土
8-6	高林	1443	0-26	8.0	0.46		0.044	0.358	0.34	0.015	0.127	微	8	沙土
			26-44	7.9	0.20		0.015	0.194					8	沙土
			44-58	8.3	0.19		0.025	0.146					32	中壤
			58-130	7.9	0.14		0.026	0.106					4	沙土
			130-150	8.2	0.13		0.020	0.106					54	重壤
10-9	韩荔	4441	0-22	8.0	0.44		0.020	0.332	0.51	0.038	0.119	7.5	32	中壤
			22-42	7.9	0.38		0.019	0.292					26	轻壤
			42-92	7.7	0.21		0.022	0.180					4	沙土
			92-120	7.9	0.18		0.030	0.160					16	沙壤
15-9	沈庄	5331	0-18	8.0	0.23		0.020	0.108	0.76	0.055	0.125	5.5	56	重壤
			18-44	7.8	0.28		0.027	0.224					16	沙壤
			44-79	7.8	0.19		0.027	0.108					22	轻壤
			79-120	7.7	0.31		0.030	0.244					16	沙壤
			120-150	7.5	0.28		0.017	0.216					4	沙土
18-7	圩角	2222	0-20	7.8	0.13		0.027	0.100	0.37	0.035	0.145	微	10	沙壤
			20-29	7.8	0.03		0.032	0.016					6	沙土
			29-32	8.0	0.04		0.034	0.014					42	中壤
			32-80	8.0	0.03		0.035	0.012					10	沙壤
			80-150	8.1	0.04	0.02	0.065	0.020					4	沙土
4-10	大东	3131	0-15	8.2	0.07		0.008	0.028	0.70	0.044	0.135	34.5	22	轻壤
			15-84	8.2	0.07		0.029	0.040					10	沙壤
			84-118	8.2	0.10		0.025	0.098					2	沙土
			118-150	8.2	0.12		0.037	0.040					20	轻壤
12-22	东风	7123	0-30	8.6	0.06		0.034	0.02	0.69	0.060	0.140	6	46	重壤
			30-76	8.3	0.04		0.030	0.02					6	沙土
			76-114	8.4	0.05	0.021	0.036	0.02					26	轻壤
			114-126	8.1	0.07	0.021	0.042	0.022					78	粘土
			126-150	8.3	0.05	0.021	0.028	0.014						

按照这种分类法不能充分反映出土壤的有关性状,以适应制定土壤改良利用规划的需要。

在这次土壤普查中,采用划分土壤性状组合的方法。即依次排列出四项主要的土壤性状——土壤质地、土壤含盐量、土壤肥力、土壤剖面中质地层次,并分别以数字表示每

一土壤性状的不同等级,组成一个四位数码,详见表2。

土壤调查中对以上四个主要的土壤性状进行重点考察后,按标准进行分级,并以此土壤性状组合代号进行填图。例如:某一土壤其耕层为沙夹油,0—1.5米土层全盐量小于0.1%,耕地年产量400斤/亩,1米以内有夹板层,则其土壤代号为“3122”。按此方法进行土壤调查及制图,比较直观而容易掌握,进行土壤肥力评价也比较全面而突出重点。

土壤图制成以后,用剪纸秤重法分别求出各土壤组合的面积(按轮廓剪下各类土块,秤重,由重量换算为面积),并按大队统计出各级土质、盐分和肥力不同的土壤的面积。全公社耕地中以砂土为主,占75.5%,仅北部的东风、林舍等4个大队油夹砂及油泥稍多一些,可达19—39%。全公社耕地土壤脱盐和基本脱盐的共占70.2%。

对典型土壤剖面分析的资料(见表3)表明:各个剖面之间以及不同层次之间,pH值的差异都不大,一般在7.8—8.4。盐分的差异则相当大,最低的全盐量0.03%左右,最高的达2%以上。在同一剖面中,一般是表层高于下层,下层土壤全盐量很少超过0.5%的(取样时间3—4月份,为旱季)。盐分组成中碳酸钠极少或无,重碳酸盐的含量变化不大,多数在0.02—0.03%,其余的主要是氯化物(硫酸盐未分析)。土壤质地的变化也较大,物理性粘粒最低的4%,最高的82%,但多数在10—20%。

此外,对56个表土层的主要肥力项目的统计结果列于表4。

表4 表土层主要肥力指标的统计结果

土壤肥力	土样数	沙土及沙夹油				油夹沙及油泥			
		土样数	有机质(%)	全氮(%)	速效磷	土样数	有机质(%)	全氮(%)	速效磷
耕地	一等	14	7	0.62	0.046	7.4	7	0.70	0.057
	二等	12	7	0.50	0.040	7.5	5	0.62	0.061
	三等	18	12	0.40	0.031	7.0	6	0.65	0.046
荒地	三等	3	3	1.06	0.065	9.8			
	四等	7	6	0.41	0.025	2.9	1	0.58	0.048

注 速效磷用0.5M NaHCO₃提取,钼兰法比色,以P₂O₅ppm表示

由表4可以看出:土壤肥力等级与土壤有机质、全氮、速效磷的含量水平均呈密切的正相关,而在同一肥力等级中,油夹沙和油泥的养分含量水平较沙土及沙夹油为高,草荒地较耕地为高。但是,以上的差异毕竟只是相对的,从全体来看,都应属于低水平。各类土壤中有机质和全氮含量只有我省一般土壤的1/2,高肥土壤的1/3—1/4。全磷虽丰富,但其中只有 $\frac{1}{200}$ 为速效磷,因而仍感十分缺磷。

本地沙质土壤的水稳定性很差,极易冲刷流失,也是一个严重的问题。

在调查中,没有发现发展种稻洗盐后形成土壤“碱化”的现象。

三、土地利用现状

结合土壤调查及制图,同时调查了土地利用现状并作出万分之一图。调查的内容及分级标准见表5。

由图上匡算各类土地的构成如下:耕地占49.4%,荒地占12.8%,村庄(包括宅基、自留地、庄旁另垦土地及水面等)占19.3%,沟、河、大路、坎地、挖废地等占18.5%。

表 5 土地利用现状图的分级及标准

土地种类	旱地		水田		年产量 (斤/亩)	农田水利现状	土壤现状	
	等	级	等	级				
耕地	1	1 ₁	I	I ₁	800 以上	旱涝保收或基本保收	脱盐至基本脱盐,肥力高	
		1 ₂	I	I ₂	500—800		脱盐至基本脱盐,肥力较高	
	2	2 ₁	II	II ₁	500—300	旱涝基本保收或一般保收	脱盐至轻盐,肥力中至低	
		2 ₂	II	II ₂		旱涝一般保收,标准较低	脱盐至基本脱盐,肥力中	
	3	3 ₁	III	III ₁	300 以下	水利一般标准,或标准较低	脱盐至轻盐,肥力极低	
		3 ₂	III	III ₂			轻盐至中盐,肥力低至极低	
		3 ₃	III	III ₃		水利存在严重问题,旱涝不保收	脱盐至基本脱盐,肥力中至低	
		3 ₄	III	III ₄			轻盐至中盐,肥力低至极低	
草地	等		草荒现状			0—1.5米土壤全盐量%		
	C ₁		茅草、芦苇生长良好			0.2以下		
	C ₂		茅草、芦苇生长不良,夹杂獐毛草、兰花草等			0.2—0.4		
	C ₃		盐蒿、光板地			0.4以上		
居民点		果园		坟地		水面		

对现有农田普查排队结果: 年单产在500斤以上的“纲要田”占14.5%, 500—300斤的一般田占42.0%, 300斤以下的低产田占43.5%。

荒地中可立即开垦利用的一等荒地5087亩, 主要分布于月港大冲、夹冲的东大冲以东等几大片。二等荒地5580亩, 需经适当改良后可以利用。三等荒地4557亩, 需长期养护或改为水田方能利用。

在水旱田布局上, 除西大冲和大寨河以东两大片水田外, 其它水田都与旱地插花另星分布。这对于水利建设, 土地规划、轮作布局和土壤改良都是不利的, 需要逐步加以通盘规划和调整。

由于居住村庄分散, 形成土地的浪费, 也不便于安排生产和生活, 也需要统筹规划, 逐步创造条件, 建立新型的居民点。

四、土壤改良利用

从土壤改良角度来看, 该社土壤的低产因素主要是: 盐分高、肥力低、返盐快、易冲刷。在进行改良利用时必须同时考虑以上诸因素, 采取综合性措施。

在长期的生产斗争中, 劳动人民曾创造了许多的宝贵经验, 如: 铺生、盖草、扛土、深翻窖碱、框格保沤等。由于生产关系和生产力的向前发展, 这些办法目前已经不再适用, 或大大发展和丰富了。

通过土壤普查, 建议今后土壤改良的原则采取: 水利要先行, 培肥为中心, 水改旱改并举, 水土保持紧跟。4年内争取基本完成水利工程, 水田全部达到能灌能排高标准, 旱地能灌能排面积占到70%。其余的也要保证不受涝渍, 基本建成沟渠路林网。这就为全

面进行改良准备了前提和基础。目前耕地土壤中脱盐和基本脱盐的面积已占70.2%。因而，培肥已转而成为今后的中心任务。除对现有的盐土和荒地继续进行脱盐外，应对全部农田普遍进行培肥。针对不同的农田基础，采取不同的养用相结合的策略。

目前土壤改良的途径主要有两条：“水改”与“旱改”。“水改”的内容是：发展稻田，种稻洗盐，实行一季绿肥一季稻的轮作制，逐步过渡到稻一麦（油）一绿肥轮作制，或稻一麦一棉（粮）一绿肥的水旱轮作制。“旱改”的内容是：在缺乏水源或排水不良的地方，实行一季绿肥一季麦的轮作制，在条件较好的地方实行粮（棉、油）一绿肥的两年三熟制或三年五熟制。水改和旱改不是对立的，应因地制宜，实行并举。在将来，使大部分农田都建设成为能灌能排、能水能旱的稳产高产田。除此以外，当然也可以辅助以其它的改良措施。

水土保持是当前一个严重的、值得高度重视的问题。到目前为止，水利工程已做了不少，但是，“一年挑、二年塌、三年再重挖”的现象普遍存在。一些农田刚改良好，又被冲坏了。因而，水土保持不紧跟上，水利和土壤改良成果就不能巩固与发展。水土保持应该是：工程设施、生物保土、田间管理三管齐下。工程设施要把排水淋盐与控制水位、护坡保缺统一起来。生物保土推广行之有效的：柴保脚、柳保坡、草保坎、村保堤等一套措施，并积极引进新的保土植物。推行兴修田埂、保护地边、固定排水口、严禁乱挖乱淌、不准滥挖草皮等一套田管措施。

该社有许多土壤改良利用的先进经验，其中东风大队向阳生产队就是一个突出的典型。该队自1964年开展农业学大寨以来，至1975年，十二年中粮食总产增加3.2倍，单产增加近4倍，达到921斤。皮棉从无到有，单产114.7斤。“碱改水”7年来，原有的100亩盐土中，35亩已完全脱盐，50亩基本脱盐（底层有轻度盐分）。目前已全部消灭了荒地，380亩耕地中年单产500斤以上的“纲要田”占85.5%（其中800斤以上的“长江田”占9.5%），500—300斤的一般田占10.5%，300斤以下的低产田仅4.0%。

他们进行土壤改良的主要做法是：

（1）以治水改土为中心，大搞农田基本建设。1964年以来先后共做土方15万。目前水田全部条田化，灌排通畅，田面高低相差不超过1寸。旱地也逐步平整并有30亩能够灌溉。水土保持及道路规划也都基本完成。

（2）坚持“碱改水”，不断巩固发展。自1969年起“碱改水”逐年巩固发展，目前稻田连成两大片，与旱地没有矛盾。又采取了：①平整土地、带水耕翻、泡田洗盐；②修筑田埂、单灌单排、灌排分道；③因土选种、成片种植、合理轮作；④种好绿肥、多施基肥、改良土壤；⑤合理施肥、合理密植、适时栽秧；⑥深水活棵、浅水发棵、干干湿湿等具体措施，因而水稻生产一直稳步上升，没有出现反复或徘徊。1975年稻田130亩，单产846斤，其中10亩单产1010斤。水稻总产11万斤，占全年粮食总产的41.2%。

（3）大种绿肥，实行养地与用地相结合。目前全部稻田实行一季绿肥一季稻轮作制。冬绿肥鲜草产量平均达5千斤以上，除本田用3千斤外，尚余2千斤支援旱地。一季水稻产量可达700—1000斤。在目前水平下和实行稻麦两熟制的产量大体相等，但有利于改良土壤和增产增收。在旱地上山芋茬、棉花茬、和玉米茬也都全部套种冬、夏绿肥。

他们种足种好绿肥的具体措施是：①自繁自用，备足种子，并不断引进新品种。②因土、因茬布局，种足绿肥。做到水田、旱地亩种绿肥、用绿肥。③普施磷肥、精细管

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