

海门县通东地区土壤低产原因*

顾锡川

(江苏省海门县农业局)

海门县通东地区主要土壤为盐土,土壤养分贫乏,产量低。50年代末至60年代初,由于采取了以治水、排盐、改土为重点的综合措施,农业生产获得较大的发展,粮、棉平均单产分别达468公斤/亩和57公斤/亩。但到70年代以后,粮食平均单产一直在500公斤/亩左右徘徊,棉花产量低而不稳,平均单产降至33公斤/亩。

海门县通东地区土壤由于成陆和开垦历史不同,土壤的盐分含量多少和地下水矿化度的高低与离黄海的远近有关,离黄海愈近含盐量愈高,靠近黄海边的东兴乡兴垦村8组,地下水的矿化度高达22.8克/升;而离黄海较远的地下水矿化度一般在1克/升左右。根据地下水的矿化度和1米土体的含盐量,通东地区的主要土壤属盐土类——潮盐土亚类,其面积为20.5万亩,占通东地区土地面积的94%。其中离黄海近的重盐土、中盐土、轻盐土的面积分别为1.1万亩;离黄海较远的,虽然地下水矿化度仍为1克/升,但1米土体的含盐量已小于0.1%,属盐土中的脱盐土,其面积为19.4万亩。根据土壤质地和含盐量,通东地区盐土主要分6个土种,即沙性脱盐土、沙性中盐土、沙性轻盐土、壤性脱盐土、壤性重盐土、粘性脱盐土。

一、低产原因

海门县通东地区低产的原因有自然的和人为的因素。现就海门县在1982—1984年第2次土壤普查中发现的几个问题分述如下:

(一)水系乱,甲沟水质差,旱、涝、渍害严重

50年代至60年代,通东地区通过大搞水利,引淡排咸,并港建闸,拆坝造桥,杜绝了海水倒灌,加速了土壤淋盐;同时通过水旱轮作、铺生盖草、秸草还田、扩种绿肥等农业改土措施,作物产量迅速提高。但到70年代,尤其是1976年,通东地区大搞“样板片”,把开通吕河堆积在沿河两岸的沙土进行填沟并窠,造成沟浅窠阔、水系乱,引起了旱、涝、渍害频频发生。严重影响作物灌溉和人们生活用水。据1984年6月上、中旬调查的通东地区1019条甲沟,其中无水干固的有77条,占总数的8%,水深为0.1—0.5米的有333条,占总数的33%。干旱时采取埋高涵或在甲沟口门桥下打坝进行蓄水,但至雨季时,则造成坝埂阻塞,排水困难,形成渍害。此外由于无法引进淡水,致使甲沟水质变劣。对甲沟水质的分析结果(表1)表明,甲沟水质主要存在以下3个问题:

1. pH值高。60年代由于沟河相通,甲沟水 $pH < 8.3$,而现在pH值平均为8.8,其中大于8.5的占59%,最高的pH值在10以上。

2. 含有一定量的残余碳酸钠。60年代,在甲沟水中没有残余碳酸钠,而现在大多数含

* 参加本工作的还有宋家齐、许福涛同志。

表1

海门县通东地区甲沟水质

项目	pH值	钠含量(%)	碱量(%)	残余碳酸钠 (毫克当量/升)	矿化度(克/升)
X±S	8.8±0.74	58.6±13.4	42.8±13.8	0.76±0.83	0.88±0.51
变幅	7.2—10.0	35.3—77.4	19.9—68.9	0.01—4.04	0.47—3.98
甲沟条数	57	58	58	37	57

注：表中X为平均值，S为标准差(下同)。

有残余碳酸钠，平均为0.76毫克当量/升，其中含量大于1.25毫克当量/升的占14%，最高的为4.04毫克当量/升。

3. 钠的含量和总碱量都比较高。分析58条甲沟水质，钠的含量平均为59%，其中超过60%的有34条，占59%；总碱量大于50%的有16条，占28%。

从以上可看出，通东地区的甲沟水质已不宜用作灌溉水，但目前由于无法引进淡水，一遇干旱，仍用此水抗旱，不仅影响了当季作物的生长，而且会使土壤产生碱化的危险。

(二)地下水矿化度高

通东地区地下水的矿化度大多在1克/升以上。分析的125个地下水样，其中属强矿化度的有4个(10克/升以上)，占3%，中矿化度有97个(1—5克/升)，占78%。由于通东地区土壤中的粉砂粒含量高，一般在65%以上，土壤多为轻壤质，土体受地下水的活动影响大，因此，如不注意土壤培肥，高矿化度的地下水中的盐分极易返至地表。例如王浩乡四总村7组的一个土壤剖面，盐分表聚明显，0—5厘米含盐0.207%，5—10厘米为0.15%，10—20厘米为0.127%，50—100厘米为0.55%。由于土壤返盐，耕作层含盐量高，影响作物生长。

(三)土壤趋向碱化

通过对土壤的盐分含量、盐分组成，pH值和碱化度的分析(表2)，目前通东地区土壤大多数已脱盐，但在脱盐过程中部分土壤有碱化趋势，主要表现在：

1. 土壤pH值高。26个剖面，182个土样分析统计，平均pH值为8.5，其中在8.5以上的占66%，有的层次高达9，愈向下pH值愈高。0—5厘米pH值平均为8.4，20—100厘米为8.5，100厘米以下为8.6。

2. 土壤盐分组成中，重碳酸盐所占的比例大，有残余碳酸钠存在。182个样品中，以重碳酸盐为主的99个，占54%；以氯化物为主的66个，占36%；硫酸盐为主的17个，占9%。由于土壤盐分组成中重碳酸盐比例大，总碱度($\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$)相应增高，占土壤阴离子总量50%以上，其中有残余碳酸钠($\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$) - ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$)的土样有140个，占77%，部分地区土壤全剖面各层次都有苏打化趋势。

3. 土壤有一定的碱化度。分析26个土壤剖面，除表层0—5厘米碱化度较低，平均为2.3%，且都在5%以下，属非碱化外，其余各层次均有不同程度的碱化现象。5—10厘米土层碱化度平均为3.2%，其中碱化度在5—10%(属弱碱化土)的占19%，最高的碱化度为9.2%；10—20厘米土层的碱化度平均为4.5%，其中碱化度为5—10%的占35%，碱化度在10—20%(属强碱化土)的占8%；20—50厘米土层的碱化度平均为6.9%，其中碱化度为5—10%的占35%，碱化度为10—20%的占19%，碱化度大于20%(属碱土)的占4%；50—100厘米土层的碱化度平均为9.2%，其中碱化度为5—10%的占31%，碱化度为10—20%的占39%；100厘米以下的碱化度更高，平均在10%以上。

表2

土壤盐分及碱化度

深度 (厘米)	项目	pH	全盐%	离子组成(毫克当量/100克土)							碱化度 (%)
				CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	a ²⁺	Mg ²⁺	+ N ⁺	
0—5	$\bar{X} \pm S$ 变幅	8.4	0.041	0.02	0.27	0.19	0.09	0.20	0.11	0.18	2.3
		0.33	0.034	0.02	0.033	0.25	0.21	0.08	0.05	0.12	1.07
		7.3— 8.9	0.022— 0.207	0— 0.08	0.21— 0.33	0.02— 1.38	0— 1.11	0.07— 0.41	0.06— 0.25	0— 0.40	0.8— 4.2
5—10	$\bar{X} \pm S$ 变幅	8.5	0.042	0.02	0.29	0.17	0.10	0.18	0.09	0.26	3.2
		0.32	0.025	0.02	0.04	0.20	0.18	0.07	0.03	0.19	2.2
		7.4— 8.9	0.023— 0.150	0— 0.08	0.23— 0.38	0.01— 1.02	0— 0.88	0.06— 0.37	0.04— 0.17	0— 0.70	1.0— 9.2
10—20	$\bar{X} \pm S$ 变幅	8.4	0.05	0.03	0.31	0.31	0.15	0.17	0.17	0.42	4.5
		0.23	0.03	0.02	0.04	0.32	0.21	0.07	0.07	0.38	3.2
		7.6— 8.8	0.023— 0.134	0— 0.06	0.25— 0.39	0.01— 1.12	0— 0.9	0.07— 0.34	0.03— 0.36	0— 1.42	1.3— 12.2
20—50	$\bar{X} \pm S$ 变幅	8.5	0.069	0.04	0.32	0.48	0.19	0.20	0.12	0.75	6.9
		0.26	0.051	0.02	0.06	0.72	0.18	0.18	0.11	0.72	4.8
		7.6— 8.9	0.028— 0.287	0— 0.08	0.19— 0.41	0.03— 3.66	0— 0.88	0.06— 0.59	0.05— 0.58	0.08— 3.60	1.4— 21.6
50—100	$\bar{X} \pm S$ 变幅	8.5	0.096	0.05	0.35	0.62	0.21	0.14	0.09	1.01	9.2
		0.26	0.087	0.04	0.05	0.17	0.21	0.07	0.05	0.83	5.3
		7.6— 8.9	0.032— 0.289	0— 0.14	0.29— 0.46	0.05— 3.35	0.02— 1.00	0.05— 0.38	0.02— 0.24	0.27— 4.04	2.5— 19.9
100—150	$\bar{X} \pm S$ 变幅	8.6	0.081	0.08	0.37	0.60	0.17	0.12	0.08	1.03	11.3
		0.24	0.040	0.06	0.05	0.56	0.11	0.05	0.04	0.65	5.8
		8.2— 9.0	0.040— 0.222	0— 0.21	0.30— 0.50	0.07— 2.49	0.09— 0.66	0.06— 0.22	0.04— 0.18	0.37— 3.22	3.2— 22.3
150以下	$\bar{X} \pm S$ 变幅	8.6	0.086	0.09	0.39	0.68	0.16	0.11	0.07	1.13	13.6
		0.32	0.039	0.06	0.08	0.57	0.09	0.05	0.04	0.64	7.3
		8.1— 9.0	0.039— 0.193	0— 0.22	0.30— 0.48	0.12— 2.22	0.05— 0.44	0.05— 0.29	0.04— 0.14	0.38— 2.52	2.7— 34.2

造成通东地区土壤碱化趋势的原因,主要有以下3点:

(1) 甲沟水质差, pH值高, 碱度大, 有的含有残余碳酸钠, 经常用此水灌溉, 导致土壤碱化。

(2) 土壤中存在较多的中性盐氯化钠和碳酸钙。土壤吸收性复合体上的钠离子被水解, 因此pH值和总碱度都有增高, 使土壤发生碱化。

(3) 地下水中的残余碳酸钠, 随毛细管上升蒸发过程中, 钠离子进入土壤吸收性复合体, 使土壤发生碱化。对地下水的分析结果表明, 通东地区王浩乡四总村、刘浩乡成河村等剖面点地下水钠离子含量占全盐量50%以上, 王浩乡四总村地下水残余碳酸钠达1.42毫克当量/升, 钠离子与钙镁离子比值达3.08, 说明地下水也有碱化趋势。

(四) 土壤理化性状变差

通东地区土壤有机质含量普遍偏低, 平均为1.17%, 比全县低0.23%, 土壤全氮、全磷含量分别为0.089%和0.158%, 比全县低0.015%和0.005%。土壤板结, 通透性能弱, 土壤物理性状差。土壤理化性状变差的主要原因, 一是减少了豆科、绿肥等养地作物。1965年, 通

东地区种植蚕豆、黄豆等豆科植物达13万亩，占耕地的65%，到1979年只种植4万亩，仅占耕地的20%；1965年种绿肥面积为25345亩，1981年只有2000亩，间作绿肥蚕豆大多收枯，不作绿肥使用。二年秸草还田。1964—1966年，每年秸草还田6万亩，但以后秸草为全年造纸原料或燃料，不再还田改土。三是玉米棉花夹种连作代替了粮棉轮作。60年代中后期通东地区实行的夏熟半麦半豆(蚕豆)、秋熟半粮半棉2年4熟轮作制，有利于土壤养用结合，有利于粮棉稳产高产，但到70年代推行玉米棉花夹种连作制，种植棉花面积占耕地的80%以上，无法进行轮作，造成土壤肥力下降，氮、磷、钾比例失调，病虫害猖獗，土壤生态环境严重的恶化。

二、改良措施

要改变通东地区的低产面貌，必须从治水改土为重点的基础工程做起，采取水利工程措施和农业技术措施结合的办法进行。

1. 整治沟坝等水利设施。要在通东地区建成一个引得进、排得出、降得下，能排成、能蓄水、能灌溉、能控制的综合利用的新水系，首先必须整治甲沟，采取必要的截弯取直，拓宽浚深，挖通口门，清除坝埂，建涵造桥。使呆沟变活沟，以改善水质，彻底解决通东地区的旱、涝、渍害问题。

2. 调整作物布局，合理轮作。以麦、稻，麦、豆(绿肥)、棉花水旱轮作或麦、豆(绿肥)棉花，麦、豆(绿肥)、玉米黄赤豆夹种轮作的两年四熟制，代替玉米与棉花夹种的一年两熟连作制，以利于淋盐改土，培养地力。

3. 秸草还田，增加土壤有机质。通东地区土壤偏砂，有机质含量低，秸草还田是增加土壤有机质的重要措施。例如通东地区的新余乡长兴村12组，连续3年每年秸草还田150公斤1亩，土壤有机质由1.04%上升到1.18%，增加了13.5%；土壤容重由1.32克/厘米³下降到1.28克/厘米³，土壤的理化性状明显改善。

4. 种植绿肥。绿肥是通东地区重要有机肥源，近年来由于“扩麦缩绿”和蚕豆绿肥收枯，绿肥鲜草产量逐年下降，埋青数量逐年减少。因此，必须增加种植绿肥的面积。积极推广通东地区包场乡兴无村种植绿肥的改土经验。兴无村原来亩产棉不过百，粮不过千。1979年起种足了绿肥面积，将夏熟茬口改为“一麦一绿”，基本上亩亩有绿肥，此外是保证绿肥鲜草产量，采取蚕豆和箭舌豌豆混播，每亩鲜草产量达到1250公斤左右。由于兴无村大种绿肥，再加上秸草还田等培肥措施，兴无村由低产区变成了通东地区的高产区，粮食和棉花亩产分别由1977年的555公斤和47公斤提高到1982年的715公斤和91公斤。

5. 发展猪羊，多积优质肥料。通东地区原来养猪比较多，养羊比较少，但近年来猪的数量下降较多，养羊只有4万多只，占全县14%。通东地区杂草多，羊的饲料充足，因此在恢复养猪的同时，应大力发展养羊，以增加培肥改土的优质肥料。

推广和实行上述改良措施，通东地区的低产面貌一定能迅速改变，并将发展成海门县一个重要的粮、棉基地。