

又如赣榆县城南公社吕庄大队在1972年进行了水稻的灌溉对比试验。在土壤、施肥、作物品种和耕作管理大致相似条件下,一块用不含硝态氮的河水灌溉,一块用含硝态氮约25ppm的井水灌溉(生长期硝态氮含量曾有所下降)。收获后,前一块田实收水稻560斤,后一块实收698斤。肥水与河水对比,增产达22.8%

肥水资源普查以后,各地群众对现有井水的含肥情况已有初步了解,但如何充分利用已发现的含肥水井,并有计划的开发新的肥水井却是我们今后在农业生产和水利建设上的重要任务之一。

孟庄盐碱土性质及其种稻效益

中国科学院南京土壤研究所孟庄点

江苏省铜山县张集公社孟庄大队原来盐碱地面积占总耕地面积的70—80%,近几年来,通过挖沟排水,翻压绿肥和种植水稻等措施,有效地改变了盐碱地,使盐碱地面积大为缩小,盐碱程度也显著减轻。现在除邻近水稻田的二坡地上和湖洼地中有个别盐碱斑外,一般土壤中盐碱对作物生长已无多大影响。

为总结群众改良盐碱地经验,1972年我们曾进行了调查并布置了种稻改良试验,现将初步资料,汇总于后。

(一)盐碱土性质

孟庄大队位于徐淮地区废黄河南岸的泛滥平原上,由于气候干旱、地形平坦和排水不畅等不利的自然条件的综合影响,土壤普遍存在盐渍过程。其特点为:(1)土壤积盐量都较小,盐分多累积于地表数厘米,表层往下,盐分含量急剧下降,一般都小于0.1%;

表1 卤碱与瓦碱的可溶性盐分组成

土壤类型	采集地点	采集深度(厘米)	全盐 %	阴离子毫克当量/100克土					阳离子毫克当量/100克土		
				CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	总量	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺ +Na ⁺
瓦碱	孟庄第三生产队东湖地	0—2	0.108	0.69	0.53	0.29	0.19	1.70	0.03	0.03	1.64
		2—23	0.147	0.58	0.47	0.56	0.68	2.29	0.02	0.02	2.25
		23—52	0.051	0.08	0.48	0.18	0.14	0.88	0.05	0.02	0.81
		52—83	0.041	/	0.36	0.06	0.09	0.51	0.10	0.06	0.35
		83—92	0.032	/	0.42	0.05	0.06	0.53	0.16	0.09	0.28
		92—140	0.027	/	0.27	0.07	0.08	0.42	0.13	0.08	0.21
		地下水*	0.402克/升	1.28	5.58	0.86	0.19	7.91	0.60	3.29	4.02
		卤碱(氯化物盐土)	孟庄第六生产队西湖地	0—2	1.646	/	0.11	20.06	5.29	25.46	2.62
2—12	0.209			/	0.18	2.31	0.65	3.14	0.38	0.50	2.26
12—23	0.100			/	0.23	1.10	0.16	1.49	0.17	0.18	1.14
23—40	0.087			/	0.27	0.91	0.23	1.41	0.16	0.21	1.04
40—67	0.072			/	0.26	0.72	0.14	1.12	0.15	0.18	0.79
67—105	0.039			/	0.26	0.30	0.08	0.64	0.12	0.08	0.44

* 地下水离子含量为毫克当量/升

表2 卤碱与瓦碱的化学性质

土壤类型	采集地点	采集深度 (厘米)	pH	交换量 毫克当量/100克土	交换性 Na ⁺ +K ⁺ 毫克当量/100克土	碱化度 %	碳酸盐 总量 %	CaCO ₃		MgCO ₃		石膏 %	有机质 %	碱化度系数
								占土壤 %	占碳酸盐 %	占土壤 %	占碳酸盐 %			
瓦碱	孟庄第三生产队东地湖地	0—2	10.5	3.82	1.18	30.8	7.82	7.04	90.0	0.78	10.0	0.009	0.45	29.5
		2—23	10.4	3.48	1.38	39.7	7.97	7.20	90.4	0.77	9.6	0.006	0.36	56.4
		23—52	10.0	5.06	0.52	10.2	8.20	7.46	91.0	0.74	9.0	0.006	/	7.9
		52—83	9.6	6.78	0.41	6.0	8.28	6.55	79.1	1.73	20.9	0.006	/	3.5
		83—92	9.5	11.16	0.53	4.8	13.71	12.33	89.9	1.38	10.1	0.006	/	5.5
		92—140	9.5	/	/	/	9.66	8.55	88.5	1.11	11.5	0.004	/	3.9
卤碱(氯化物盐土)	孟庄第六生产队西地湖地	0—2	9.3	2.53	0.42	16.5	7.50	7.33	97.6	0.17	2.4	0.039	0.41	4.1
		2—12	9.4	2.19	0.37	16.7	9.61	7.28	75.7	2.33	24.3	0.007	0.40	1.9
		12—23	9.6	2.27	0.32	14.2	8.73	7.61	87.2	1.12	12.8	0.022	0.35	2.4
		23—40	9.6	4.09	0.16	3.9	8.01	7.28	90.9	0.73	9.1	0.006	/	3.1
		40—67	9.4	3.95	0.01	0.3	7.98	7.17	89.8	0.81	10.2	0.010	/	1.0
		67—105	9.6	3.69	0.02	0.6	7.73	7.04	91.1	0.69	8.9	0.007	/	1.4

* 碱化度系数是土壤碱化程度的指标之一。

$$\text{碱化度系数} = \frac{\text{钙饱和土过滤速度, 毫升/分}}{\text{原土过滤速度, 毫升/分}}$$

表3 卤碱与瓦碱的机械组成与物理性质

土壤类型	采集深度 (厘米)	HCl 洗失量 %	各级颗粒含量					物理性 粘粒 <0.01 毫米	质地	微团聚体 分析中 <0.001 毫米含量 %	分散度 %	结构 系数 %
			0.25— 0.05 毫米	0.05— 0.01 毫米	0.01— 0.005 毫米	0.005— 0.001 毫米	粘粒 <0.001 毫米					
瓦碱	0—2	9.0	46.8	35.9	2.0	2.6	3.7	8.3	紫砂	3.6	97.0	3.0
	2—23	10.8	42.2	38.2	2.0	2.7	4.1	8.8	紫砂	4.0	98.5	1.5
	23—52	10.4	46.7	29.7	2.4	3.6	7.2	13.2	砂壤	3.4	47.3	52.7
	52—83	12.8	8.1	63.5	4.9	4.0	6.7	15.6	砂壤	2.0	30.1	69.9
	83—92	19.0	8.3	36.5	9.5	10.4	16.3	36.2	中壤	4.7	28.5	71.5
	92—140	12.0	5.2	72.4	3.0	2.2	5.2	10.4	砂壤	1.7	33.3	66.7
卤碱(氯化物盐土)	0—2	14.2	30.7	47.2	2.6	1.7	3.6	7.9	紫砂	1.9	52.4	47.6
	2—12	11.2	44.8	35.3	3.5	2.2	3.0	8.7	紫砂	1.8	58.9	41.1
	12—23	11.6	33.2	48.7	2.6	1.5	2.4	6.5	紫砂	2.0	84.6	15.4
	23—40	11.4	16.5	63.0	2.2	2.2	4.7	9.1	紫砂	1.8	39.6	60.4
	40—67	11.2	18.7	64.1	1.3	1.5	3.2	6.0	紫砂	0.9	28.2	71.8
	67—105	10.8	30.3	53.7	0.8	2.3	2.1	5.2	紫砂	0.5	23.0	77.0

(2) 呈现强烈的季节性积盐特点, 由于土壤质地都较砂, 为紫砂土或砂壤土, 毛细管作用强烈, 雨后返盐迅速, 虽然含盐量不高, 但容易集中到表层, 危害作物生长; (3) 普遍含有碳酸钠, 碳酸氢钠和碳酸镁等碱性盐类, 土壤碱度很高, 其pH值多大于9, 甚至高达10以上。根据华北平原土壤资料^[1], 土壤含盐量小于0.1%时, 土壤盐分组成应以钙质重碳酸盐为主。这一带盐碱土中出现的特殊规律, 有待进一步研究。

就盐碱土类型而言, 孟庄地区主要有二种, 即瓦碱*和卤碱(氯化物盐土)。

* 文中土壤名称, 系沿用群众习称。

瓦碱都是光板地，偶或生长稀疏的剪刀股(*Polygonum sibiricum*)，地表为1—2厘米灰白色坚硬结壳，结壳表面具有灰白色粉末，结壳背面有大量蜂窝状气孔，可明显地看出砂粘分异现象。瓦碱的地下水一般位于1.5米左右，矿化度约0.5克/升，水质为镁—钠质重碳酸盐水，有游离的碳酸根离子。典型的瓦碱基本与华北平原的瓦碱相同^[2]，唯这一带瓦碱质地较轻，碱化程度也较华北平原瓦碱为低。

卤碱(氯化物盐土)亦为光板地，它是氯化钠和硫酸钠为主的盐土，地表发潮，土色发暗，表面有薄薄一层白色盐霜，常与瓦碱伴随存在，所处地形部位略低于瓦碱，地下水水位相对要比瓦碱的高，卤碱地下水的矿化度也比瓦碱的要大些，为镁钠质氯化物重碳酸盐水。

据分析结果(表1、2、3)，瓦碱的含盐量不高，表层的总盐量为0.1—0.15%，0—2厘米的含盐量较2—23厘米的含盐量为低，说明有轻度淋洗脱盐现象，瓦碱的盐分组成以碳酸钠和重碳酸钠为主，总碱度($\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$)占阴离子总量的60—80%，呈强酚酞反映，每百克土壤碳酸根含量大于0.6毫克当量(折合含碳酸钠为0.03%以上)，pH值多在9.5以上，由于土质砂，有机质少，交换量低，交换性钠占交换量的百分率(碱化度)高达30—40%，分散性极强，表层分散度为95%以上，碱化度系数也很高，0—23厘米为29.5—56.4(表2)。

卤碱不同于瓦碱，含有较高的盐分，0—2厘米全盐量达1.646%，盐分组成以氯化物为主，整个剖面中，氯根与硫酸根之比为3.8—7，是较为典型的氯化物盐土，卤碱中交换性钠的含量显著降低，表层碱化度为15%左右，碱化度系数为2—4，分散度为50%左右。

根据野外观察和室内分析的结果，可以初步确定，瓦碱是一种碱化土壤，它的毒害作用主要是由于含有碳酸钠和交换性钠，提高了土壤溶液的碱度，国外资料^[3]也证明，碳酸钠的含量在0.005—0.008%以上，pH值大于8.8，就对作物生长产生较严重的影响，孟庄大队瓦碱的碳酸钠含量和碱度都大于这一指标。其次，瓦碱由于高碱度影响钙、镁化合物的溶解，土壤溶液中显著缺乏钙、镁等营养元素，也妨害作物正常生长，加之交换性钠常引起土壤严重分散，湿时泥泞，干时坚硬板结，阻碍幼苗出土。卤碱对作物的危害主要是由于含有大量可溶盐，引起土壤溶液浓度大和渗透压高，影响作物吸收水分和养分，使作物产生生理干旱而逐渐死亡。

二、种 稻 改 良 效 益

种稻改良盐碱土是我国早有的成功经验。孟庄大队从1969年开始，种稻改良盐碱地，获得成功。这几年来，种稻面积逐渐扩大，总产不断提高。为了进一步观察种稻改良盐碱地效果和种稻过程中所存在的问题，我们曾在第四生产队进行了试验。

试验田位于1971年水稻田旁的旱地，因受水稻田水盐侧渗影响，试验前是一片光板。1970年冬种麦不立苗，1971年夏季种田菁生长也不好，冬季又种大麦和苕子，大部分面积仍不立苗。我们在这块地上分别进行了卤碱和瓦碱的改良试验，每试验小区的面积为二分，共分五个处理。1972年5月6日耕翻，并随即翻压有机肥料，磷石膏于耕翻后撒于地表，用耙把入土内，5月17日插秧，水稻品种为“农垦57”，5月26日每亩施返青肥(硫铵)15斤。6月12日第二次追肥，每亩追硫铵20斤，9月28日收割。

表 4 不同处理种稻对瓦碱 pH 和盐分的影响

处 理	采 样 深度 (厘米)	全 盐 %		阴离子毫克当量/100克								阳离子毫克当量/100克						pH	
				CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺ +Na ⁺			
		稻前	稻后	稻前	稻后	稻前	稻后	稻前	稻后	稻前	稻后	稻前	稻后	稻前	稻后	稻前	稻后	稻前	稻后
亩施 有机粪肥 3000斤	0—10	0.24	0.05	0.70	0	0.61	0.23	1.68	0.08	0.74	0.36	0.09	0.32	0.01	0.14	3.63	0.21	10.5	9.0
	10—20	0.12	0.04	0.16	0	0.45	0.27	0.89	0.04	0.43	0.11	0.08	0.15	0.03	0.13	1.82	0.14	10.2	9.4
	20—40	0.07	0.03	0.16	0	0.43	0.28	0.36	0.04	0.22	0.02	0.06	0.10	0	0.08	1.11	0.16	10.2	9.6
	40—70	0.08	0.04	0.23	0.04	0.55	0.46	0.38	0.05	0.13	0.02	0.05	0.07	0.01	0.03	1.23	0.47	10.2	10.1
	70—100	0.09	0.05	0.14	0.19	0.37	0.54	0.55	0.10	0.39	0.02	0.04	0.05	0.02	0	1.39	0.80	10.0	10.3
亩施 鲜苕子 3000斤	0—10	0.18	0.05	0.53	0	0.59	0.27	1.08	0.10	0.65	0.32	0.05	0.21	0.01	0.18	2.79	0.30	10.5	9.1
	10—20	0.12	0.04	0.11	0	0.46	0.38	0.77	0.06	0.49	0.13	0.07	0.09	0.01	0.05	1.75	0.43	10.1	9.5
	20—40	0.07	0.06	0.04	0.29	0.46	0.61	0.33	0.07	0.20	0	0.05	0.03	0	0	0.98	0.94	10.1	10.2
	40—70	0.07	0.07	0.06	0.40	0.52	0.61	0.26	0.16	0.20	0.05	0.03	0.04	0.01	0	1.00	1.18	10.1	10.0
	70—100	0.05	0.07	0.04	0.25	0.50	0.52	0.27	0.37	0.15	0.20	0.05	0.05	0.03	0.03	0.88	1.26	10.0	10.1
亩施 鲜苕子 3000斤 磷石膏 500斤	0—10	0.15	0.06	0.40	0	0.83	0.31	0.56	0.10	0.39	0.40	0.07	0.21	0.03	0.18	2.08	0.42	10.4	9.1
	10—20	0.12	0.09	0.15	0.21	0.58	0.71	0.52	0.09	0.47	0.33	0.13	0.07	0.02	0.05	1.57	1.22	10.1	10.2
	20—40	0.05	0.08	0	0.52	0.40	0.50	0.21	0.16	0.12	0.32	0.08	0.06	0.01	0.03	0.64	1.41	9.9	10.4
	40—70	0.05	0.11	0	0.41	0.41	0.62	0.13	0.59	0.16	0.43	0.07	0.06	0	0.06	0.63	1.93	9.8	10.1
	70—100	0.04	0.11	0	0	0.36	0.35	0.13	0.83	0.13	0.57	0.09	0.14	0.02	0.10	0.51	1.51	9.7	9.5
亩施 鲜苕子 2000斤 鲜大麦植 株 1000斤	0—10	0.21	0.04	0.85	0	0.55	0.28	1.08	0.07	0.84	0.16	0.05	0.24	0.01	0.17	3.26	0.10	10.5	8.9
	10—20	0.13	0.03	0.23	0	0.40	0.31	0.74	0.06	0.54	0.09	0.02	0.11	0.02	0.14	1.87	0.21	10.3	9.2
	20—40	0.08	0.04	0.17	0.16	0.43	0.46	0.39	0.07	0.23	0	0.06	0.04	0	痕迹	1.16	0.65	10.3	9.8
	40—70	0.05	0.06	0.04	0.28	0.43	0.55	0.11	0.09	0.14	0.04	0.04	0.06	0	0	0.68	0.90	10.1	9.8
	70—100	0.03	0.05	0	0.15	0.37	0.52	0.10	0.26	0.09	0.18	0.04	0.07	痕迹	0.05	0.52	0.99	9.8	9.6
亩施 鲜苕子 2000斤 鲜大麦植 株 1000斤 磷石膏 500斤	0—10	0.24	0.03	1.10	0	0.46	0.23	1.16	0.07	0.89	0.18	0.09	0.23	0.02	0.10	3.50	0.15	10.6	8.8
	10—20	0.15	0.04	0.48	0	0.44	0.25	0.70	0.05	0.67	0.48	0.04	0.25	0.02	0.21	2.23	0.32	10.5	8.8
	20—40	0.06	0.03	0.17	0	0.41	0.40	0.24	0.04	0.18	0.01	0.04	0.04	0	0.03	0.96	0.38	10.2	9.6
	40—70	0.05	0.06	0.08	0.24	0.47	0.56	0.11	0.08	0.11	0.08	0.02	0.04	痕迹	0.04	0.75	0.88	10.1	9.9
	70—100	0.04	0.06	0	0.06	0.53	0.59	0.09	0.18	0.09	0.20	0.02	0.04	0.02	0.02	0.67	0.97	10.1	9.7
地 下 水 *		0.57	2.21	0.03	1.94	7.69	12.82	1.47	13.19	0.57	10.69	0.67	3.00	3.67	7.83	6.42	27.81	9.1	8.8

* 地下水含盐量为克/升，离子含量为毫克当量/升

表 5 不同处理种稻对卤碱(氯化物盐土) pH 和盐分的影响

处 理	采 样 深度 (厘米)	全 盐		阴离子毫克当量/100克								阳离子毫克当量/100克						pH	
		%		CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺ +Na ⁺		稻 前	稻 后
		稻 前	稻 后	稻 前	稻 后	稻 前	稻 后	稻 前	稻 后	稻 前	稻 后	稻 前	稻 后	稻 前	稻 后	稻 前	稻 后		
亩施 有机粪肥 3000斤	0—10	0.69	0.04	0	0	0.16	0.28	7.89	0.09	2.14	0.24	0.70	0.28	0.64	0.13	8.85	0.20	9.3	8.8
	10—20	0.13	0.02	0	0	0.32	0.26	1.18	0.05	0.33	0.04	0.13	0.14	0.01	0.06	1.69	0.16	9.9	9.1
	20—40	0.07	0.03	0	0.11	0.38	0.42	0.35	0.06	0.22	0.04	0.05	0.06	0.02	0.02	0.88	0.55	10.0	9.5
	40—70	0.06	0.04	0	0.15	0.46	0.60	0.22	0.05	0.13	0.05	0.06	0.05	0.03	0.02	0.72	0.78	10.0	9.5
	70—100	0.04	0.03	0	0.16	0.42	0.44	0.18	0.07	0.09	0.05	0.06	0.07	0.03	0.02	0.60	0.63	9.8	9.7
亩施 鲜苕子 3000斤	0—10	0.55	0.03	0	0	0.21	0.20	6.16	0.11	2.18	0.16	0.35	0.18	0.32	0.12	7.88	0.17	9.6	8.6
	10—20	0.09	0.02	0	0	0.41	0.25	0.73	0.07	0.36	0.07	0.05	0.11	痕迹	0.12	1.45	0.16	10.0	9.1
	20—40	0.07	0.01	0	0.11	0.35	0.27	0.49	0.04	0.24	0.04	0.08	0.06	0.02	0.06	0.98	0.34	9.8	9.3
	40—70	0.08	0.03	0	0.15	0.45	0.49	0.43	0.05	0.22	0.08	0.09	0.06	0.06	0.04	0.95	0.67	9.8	9.6
	70—100	0.05	0.03	0	0.16	0.33	0.42	0.43	0.14	0.12	0.08	0.10	0.04	0.06	0.03	0.72	0.73	9.8	9.8
亩施 鲜苕子 3000斤 磷石膏 500斤	0—10	0.70	0.04	0	0	0.16	0.24	8.20	0.10	2.45	0.19	0.63	0.28	0.72	0.09	9.46	0.16	9.5	8.9
	10—20	0.07	0.04	0	0	0.30	0.26	0.44	0.13	0.22	0.20	0.06	0.18	0.02	0.16	0.88	0.25	9.9	8.9
	20—40	0.07	0.05	0.04	0.02	0.34	0.47	0.41	0.12	0.21	0.06	0.10	0.04	0.03	0.05	0.87	0.58	9.8	9.5
	40—70	0.06	0.06	0.02	0.11	0.43	0.56	0.31	0.10	0.21	0.14	0.11	0.07	0.03	0.03	0.83	0.81	9.8	9.6
	70—100	0.06	0.05	0	0.02	0.30	0.44	0.40	0.19	0.18	0.21	0.09	0.05	0.06	0.03	0.73	0.78	9.7	9.7
亩施 鲜苕子 2000斤 鲜大麦植 株 1000斤	0—10	0.60	0.04	0	0	0.17	0.25	6.67	0.09	2.42	0.29	0.64	0.29	0.64	0.19	7.98	0.15	9.2	8.9
	10—20	0.09	0.02	0	0	0.25	0.28	0.78	0.06	0.47	0.08	0.14	0.14	0.04	0.17	1.32	0.11	9.5	9.1
	20—40	0.07	0.06	0	0.16	0.33	0.61	0.43	0.08	0.34	0	0.09	0.06	0.03	0.04	0.98	0.75	9.6	9.6
	40—70	0.08	0.05	0	0.21	0.40	0.58	0.49	0.08	0.34	0.08	0.12	0.05	0.04	0.03	1.07	0.87	9.7	9.7
	70—100	0.07	0.06	0	0	0.30	0.43	0.44	0.38	0.30	0.31	0.15	0.07	0.05	0.04	0.84	1.01	9.5	9.4
亩施 鲜苕子 2000斤 鲜大麦植 株 1000斤 磷石膏 500斤	0—10	0.52	0.06	0	0	0.16	0.24	5.49	0.11	2.08	0.60	0.60	0.28	0.48	0.17	6.65	0.50	9.3	8.8
	10—20	0.08	0.03	0.12	0	0.34	0.26	0.39	0.08	0.22	0.25	0.06	0.18	0.01	0.10	1.00	0.31	9.9	9.1
	20—40	0.13	0.04	0.04	0	0.32	0.34	1.15	0.08	0.48	0.23	0.13	0.04	0.07	0.04	1.79	0.57	10.0	9.5
	40—70	0.07	0.06	0.04	0.12	0.46	0.55	0.29	0.09	0.21	0.16	0.07	0.07	0.03	0.02	0.90	0.83	10.0	9.6
	70—100	0.05	0.04	0	0.13	0.29	0.40	0.29	0.24	0.20	0.51	0.07	0.05	0.03	0.01	0.68	1.22	9.9	9.7
地 下 水 *	0.70	4.70	0.69	0.73	7.22	15.84	3.76	36.57	1.02	23.63	1.74	3.79	4.27	20.91	6.68	52.07	8.8	8.8	

* 地下水含盐量为克/升, 离子含量为毫克当量/升

一年的试验资料再一次证明种稻改良盐碱地的良好效果，不仅能使不立苗的光板地获得高产(表8)，而且改良了土壤。种稻改良盐碱土的效果主要是：

(1) 降低了土壤中的盐分(表4)。卤碱种稻后，一米土体内强烈脱盐；瓦碱则因分散度高，透水性差，脱盐不如卤碱彻底，只限于上面数十厘米，60—70厘米以下，盐分反而略有增加的趋势。但它与国内其他地区相比，脱盐率还是比较高的。这样高的脱盐率，可能与土壤质地有关。试验地耕层都为紫砂土，砂土透水性强，土壤内排水良好，促进了土壤脱盐。

(2) 改变了盐分组成。盐碱地经过种稻后，土壤盐分的化学组成发生了极大的变化。首先是表层碳酸根离子完全消失，其次是氯离子、钠离子含量大大地降低，钙离子、镁离子含量增加，因而使土壤溶液的浓度与组成有利于作物生长发育。

(3) 降低了土壤的碱度。所有处理表层的pH值都下降一个多单位(表4)，这说明在水稻生育期间，经常灌溉，可以稀释土壤溶液，降低土壤的碱度，减少对作物的毒害。

(4) 瓦碱种稻后还可以降低土壤的碱化度，表层的代换性钠含量大为下降，达到非碱化程度(表6)。根据国内种稻改良碱化土壤的资料^[4]，至少要种稻二、三年后才能基本改良碱化土壤。孟庄大队所以有这样快的改良速度，除了质地较粗和本身含有大量的碳酸钙外，可能与其碱化度较低(华北平原的瓦碱，碱化度都高达60—80%)，及大量施用有机肥有关。

试验结果表明，施用大量的有机肥料不但可以降低碱度，还可以显著改善瓦碱的物理性质(表7)。瓦碱在种稻前，由于碱化而使分散系数高达50%左右，在施用大量有机质和石膏后，分散系数急剧下降，结构系数明显上升。卤碱却出现相反的情况，这可能是因为洗去了盐分，减少了絮凝作用，而使结构系数略有所降低。

施用有机肥料的另一作用是培养土壤肥力。孟庄大队土壤肥力都较差，有机质含量很少，仅0.4%左右(表8)。种稻后，不同措施的地块内有机质均有所增加，不仅使当季水稻获得了高产，也为下茬作物打下一定的基础。

表6 不同处理种稻对土壤碱化度的影响

土壤类型	处 理	采样深度 (厘米)	交 换 量 毫克当量/100克土		交 换 性 毫克当量/100克土		碱 化 度 %	
			稻 前	稻 后	稻 前	稻 后	稻 前	稻 后
瓦 碱	亩施 有机粪肥3000斤	0—10	4.72	3.45	1.88	0	39.8	0
		10—20	3.72	3.94	0.59	0.10	15.95	2.45
		20—40	4.12	3.17	0.36	0.06	8.77	2.00
	亩施 鲜苕子3000斤	0—10	3.70	3.78	1.35	0.19	36.61	4.95
		10—20	4.11	3.49	0.85	0.43	20.76	12.40
		20—40	4.02	2.88	0.28	0.52	6.91	17.93
	亩施 鲜苕子3000斤 磷石膏500斤	0—10	3.57	3.56	1.48	0.52	41.36	14.67
		10—20	3.28	3.25	1.05	1.07	31.92	33.16
		20—40	3.69	3.22	0.45	0.73	12.31	22.71
卤 碱 (盐 土) 物	亩施 鲜苕子2000斤 鲜大麦植株1000斤	0—10	4.35	3.86	1.23	0.11	28.34	2.85
		10—20	3.96	4.25	0.66	0.08	16.68	1.94
		20—40	4.99	7.01	0.83	1.13	16.6	16.18

关于磷石膏改良碱土的效果问题，在这次试验中没有得到确切的结论。从水稻产量与土壤结构性改良情况(表7)来看，磷石膏似有一定的作用，施用磷石膏与苕子处理的水稻产量比单施苕子的水稻产量每亩高60斤，结构系数由种稻前的44%提高到94%，提高率为112%。种稻早期测定土壤的板结度时，有磷石膏的地块土壤板结度比相应不施磷石膏的地块要小(表8)，即土壤比较松软，可是从碱化度的分析资料看，磷石膏并没有产生显著的作用。过去，银川地区白僵土使用石膏种稻，第一年没有作用，第二年略有增产(比对照增产6%)，吉林省郭前旗灌区种稻改良碱化苏打盐土的经验也有类似结果^[4]，因此在种稻情况下，石膏改良瓦碱的效果有待进一步研究。

表7 不同处理种稻对耕层结构的影响

土壤类型	处	理	分散系数 %		结构系数 %		结构系数提高率 %
			种稻前	种稻后	种稻前	种稻后	
瓦 碱	亩施	有机粪肥 3000斤	48.1	7.4	51.9	92.6	78
	亩施	鲜苕子 3000斤	41.3	2.2	58.7	97.8	67
	亩施	鲜苕子 3000斤 磷石膏 500斤	55.8	6.0	44.2	94.0	112
卤 碱 (氯化物盐土)	亩施	有机粪肥 3000斤	21.4	26.3	78.6	73.7	-6
	亩施	鲜苕子 3000斤	26.0	19.6	74.0	80.4	9
	亩施	鲜苕子 3000斤 磷石膏 500斤	14.6	30.0	85.4	70.0	-18

表内数字是指表层0—10厘米土层

表8 不同处理种稻对土壤耕层有机质积累、板结度与产量的影响

土壤类型	处	理	有机质 %		有机质 增加率 %	板结度(克) (5月22日测)	产 量 斤/亩
			种稻前	种稻后			
瓦 碱	亩施	有机粪肥 3000斤	0.35	0.62	77.1	35.7	633
	亩施	鲜苕子 3000斤	0.40	0.47	17.5	28.6	753
	亩施	鲜苕子 3000斤 磷石膏 500斤	0.35	0.42	20.0	20.1	813
	亩施	鲜苕子 2000斤 鲜大麦植株1000斤	0.36	0.40	11.1	29.1	775
	亩施	鲜苕子 2000斤 鲜大麦植株1000斤 磷石膏 500斤	0.41	0.41	0	19.1	761 (有轻度稻瘟病)
	亩施	有机粪肥 3000斤	0.39	0.54	38.5	39.8	633
卤 碱 (氯化物盐土)	亩施	鲜苕子 3000斤	0.39	0.43	10.3	23.8	869
	亩施	鲜苕子 3000斤 磷石膏 500斤	0.40	0.39	-2.5	20.1	849
	亩施	鲜苕子 2000斤 鲜大麦植株1000斤	0.40	0.59	47.5	24.8	723
	亩施	鲜苕子 2000斤 鲜大麦植株1000斤 磷石膏 500斤	0.37	0.42	13.5	21.7	717

目前，种稻改良盐碱地的情况总的说来是好的，但也有个别问题尚待解决。

第一个问题是排水问题。盐碱地种稻要注意排水，群众对此也有认识，开挖了一些农毛排沟，但由于深度不够，或没有完全疏通，实际上这些排沟没有起到应有的排水作用。

种稻后地下水位有上升的趋势,矿化度也有增加(表4),从种稻前0.6—0.7克/升增加到2—4.7克/升。如果种稻后回旱,耕作措施不及时跟上,必然会使土壤重新返盐,危害作物生长。不注意排水,还会引起稻田四周的旱地返盐,扩大盐斑面积。1972年第三生产队水稻田旁的一块旱作地,盐斑面积由原来的5%增加到50%,盐斑上作物完全不能立苗,影响旱作生长。为了巩固种稻的效益,克服盐碱危害,必须进一步采取措施,改善排水条件,确保水旱双丰收。

第二个问题是肥料问题。孟庄大队从1969年开始种稻后,随着水稻面积的扩大,虽然总产直线上升,单产却稍有下降趋势,主要问题是肥料跟不上,特别是麦茬稻施肥更显不足。据我们观察,麦茬稻如果肥料充足产量可达600斤左右,而一般田只能打300—400斤。为了进一步发展生产提高单位面积产量,增加麦茬稻的单产是关键之一。开辟肥源是当务之急。孟庄大队种植绿肥已有良好的基础,除苕子和田菁外,紫穗槐也发挥很大的作用,应予巩固发展,但在广种绿肥的同时还必须大力发展养猪,既可增加优质肥料,又可增加副业收入,以副促农。

综上所述,盐碱地排水种稻并结合种植绿肥是一项收效快、投资少、产量高的改良盐碱地的有效措施。在徐淮地区,凡有充足水源保证和一定排水条件的社队,可根据当地的劳力、肥料等实际情况,进行水旱作合理布局,在低洼易涝、盐碱地段种植一定面积的水稻,对当前农业生产的提高具有很大的意义。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院土壤及水土保持研究所、水利电力部北京勘测设计院土壤调查总队,华北平原土壤,科学出版社,1961。
- [2] 田兆顺、董汉章,土壤学报 13(1),24—38,1965。
- [3] Антипов—Карагаев, И. Н.; Мелиорация Солонцов В СССР, Изд—во АН СССР, Москва, 1953。
- [4] 黄荣翰、魏永纯等,盐碱地改良,中国工业出版社,1962。

苏南地区河塘泥肥的 养分供应能力及其利用*

臧惠林 张中一 曹亚澄 史陶钧

(中国科学院南京土壤研究所)

河塘淤泥是苏南普遍利用的自然肥源。各地农民对河塘泥的利用方式很多,积累了许多宝贵经验。但是,在生产实践中也存在着利用不当的情况。为了了解不同泥肥的性质,做到合理利用,我们进行了一些初步试验。

一、养 分 含 量

不同的河塘泥肥养分含量差别很大。以全氮为例:宁镇丘陵区一般从0.065%到

* 参加这一工作的还有马立珊、万伟良同志。