

宁夏引黄灌区的灌淤土*

王吉智

(宁夏农牧厅综合勘察队)

IRRIGATING WARPED SOIL IN IRRIGATION AREA OF THE YELLOW RIVER IN LINGXIA AUTONOMOUS REGION

Wang Jiczi

(The Comprehensive Investigation Team of the Department of
Agriculture and Animal Husbandry, Lingxia Autonomous Region)

灌淤土是宁夏引黄灌区的主要耕作土壤之一,约占全灌区面积的50%,占耕地面积的80%。从五十年代开始,我们已注意到这种土壤的形成和灌淤熟化的特点,将其命名为草甸灌溉熟土^[1]。1978年全国土壤分类会议,定名为灌淤土,在全国分类系统中,划分出这个新的土类^[2]。

一、灌淤土的形成

灌淤土是在黄河沉积母质上引用含有大量泥沙的黄河水进行灌溉,经长期灌水落淤与人为耕作施肥交迭作用下,逐渐形成灌淤熟化土层(简称灌淤土层)这种具有灌淤土层的土壤即为灌淤土。随灌溉年限加长,灌淤土层不断熟化和加厚。

灌淤土的物质主要来源于灌水落淤和人工施用土粪,还有作物遗留的残茬和根系以及翻压的秸秆和绿肥等。1981年在永宁县农科所大田实测,每亩每年灌水淤积物小麦地为686公斤,水稻田为10,360公斤。由于各级渠道输水流速的变化,使灌溉水中的泥沙颗粒,有明显的分选(表1)。从表1可看出,干渠流速大,主要沉积物为细沙;支渠中细沙减少,粉粒增多;农渠中以粗粉粒为主,并开始有粘粒;田块中的淤积物,粘粒及物理性粘粒已显著增多,同时也有一定的粉粒及细沙粒;田块进水口(群众称为田咀子)流速较大,质地比田块中偏轻。灌水淤积物含有较多的有机质及养分(表2),成为灌淤土有机质及养分的重要来源之一。每年亩施入土粪,1—2万斤,这也是灌淤土物质的另一个重要来源。

灌淤土的形成过程,伴随着土层加厚,地面相随抬高,更经人工筑埂平田,导致灌区形成了一种特殊地形,即垂直于干、支渠的阶梯式缓斜地形(图1)。地面抬高的同时,地下水位相对下降,阶梯式缓斜地上部,地下水位深,土壤脱盐(表3,1号阶梯地);下部地下水位高,土壤盐化(表3,4、5号阶梯地)。如排水不良,阶梯式缓斜地之间的洼地,积水成

* 本文根据我队历年土壤调查和有关县土壤普查资料写成,资料为集体劳动成果。

表 1 灌溉水淤积物颗粒分选状况

泥沙淤积位置	颗粒组成 % (粒径: 毫米)										
	>10	10-5	5-3	3-1	1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	<0.01
干渠	0.2	0.2	0.2	0.2	1.8	92.6	3.2	1.1	0.5	0	1.6
支渠					0.4	70.6	25.2	1.8	2.0	0	3.8
农渠					0.1	19.9	64.0	6.0	5.0	5.0	16.0
田块进水口					0.1	11.9	55.0	10.2	10.8	12.0	33.0
田块					0.1	11.4	26.7	15.3	26.0	20.5	61.8

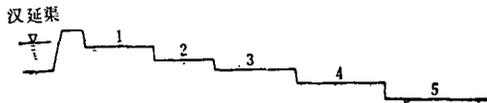
注: 样品采自中卫县东园公社白桥东 400 米美利渠系统。

表 2 灌溉水淤积物的有机质及养分含量

渠道及田块淤积物	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (P, %)	全钾 (K, %)	水解氮 (ppm)	速效磷 (P, ppm)	速效钾 (K, ppm)	阳离子交换量 (毫克当量/100克)
干渠	0.36	0.003	0.017	1.31	5.8	2.5	92.7	5.5
支渠	0.38	0.010	0.041	1.61	6.1	2.7	107.1	6.5
农渠	0.79	0.019	0.053	1.59	48.1	5.5	247.8	8.3
田块进水口	1.01	0.042	0.055	1.63	37.5	6.9	268.9	11.7
田块中的灌水	1.47	0.080	0.060	2.22	63.0	8.7	221.7	11.0

注: 样品同表 1。

湖, 土壤沼泽化, 如解放前遗留的所谓七十二连湖(现大部分已疏干)。



注: 图中 1, 2, 3……为阶地顺序号。

图 1 阶梯式缓斜地形示意图(贺兰县立岗堡南)

表 3 阶梯式缓斜地形与土壤及地下水含盐的关系

图 1 中阶梯地的顺序号		1	2	3	4	5
土壤全盐量 (%)	表土	0.06	0.14	0.18	1.70	2.30
	心土	0.05	0.10	0.15	0.33	0.48
	底土	0.05	0.08	—	0.25	0.26
地下水	矿化度(克/升)	0.55	0.93	—	—	3.9
	埋深(厘米)	220	170	—	—	45

注: 表土为耕作层, 心土为灌淤熟化土层, 底土为原母质层。

灌淤土与冲积土不同, 冲积土沉积很厚, 层次明显; 灌淤土由于灌水落淤每次淤积很薄, 经耕作、种植、施肥, 淤积层次消逝, 呈人为耕作熟化土层。

由于分布地形部位的不同, 利用种植的差异及形成时间的长短不同, 灌淤土可续分为不同的亚类: 分布于二级阶地及一级阶地边缘崖头的灌淤土, 地下水埋深多大于 4 米, 灌水时期也不小于 2.5 米, 心底土不见锈纹斑, 属普通灌淤土。一级阶地地下水水位较高, 心底土可见锈纹斑, 为草甸灌淤土。具有明显盐化过程, 属于盐化灌淤土。轮种水稻的灌淤土, 表层沿根孔出现大量锈纹斑, 称为潜育灌淤土(或表锈灌淤土)。因灌淤年限长短不同, 灌淤土层厚度差异很大, 按灌淤土层厚度将各亚类再划分为厚层(厚度大于 60 厘米)

及薄层(厚度 30—60 厘米)土属。

二、灌淤土的性质

灌淤土剖面大体分为耕作层、灌淤土层及底土层。耕作层厚度一般为 13—22 厘米,受耕作施肥影响,疏松,有机质及养分含量高;种植水稻时,耕层可见锈纹斑。耕层以下为灌淤土层,实际上是过去的耕作层,比较疏松多孔;一般为块状结构,部分稻旱轮作田呈鳞片状结构,可能与种稻时水分过多,受冻融影响而成;土壤质地多为轻壤土或中壤土,均匀一致,无沉积层次,而夹有碎砖、瓦片及炭渣等侵入体。耕作层实际上是新近的灌淤土层,当计算灌淤土层厚度时,亦将其包括在内。底土层多系冲积层次明显的黄河冲积物,部分为老沼泽土层。地下水位较高的草甸灌淤土,剖面下部可见到锈纹斑。灌淤土剖面一般没有犁底层,这可能与逐年灌淤表层加厚,犁底部位不稳定有关。

灌淤土耕作层有机质含量一般为 0.9—1.5%。全量氮、磷(P)、钾(K)的含量分别为 0.07—0.09%, 0.05—0.10%, 1.00—1.87%。水解氮、速效磷(P)、及速效钾(K)的含量分别为 24—75ppm、5—19ppm、124—244ppm。因耕层以下的灌淤土是过去的耕作层,故灌淤土剖面有机质及养分含量自上向下降低的梯度,比较缓慢。

在土壤质地相同时,厚层灌淤土耕种历史悠久,熟化度高,有机质及养分含量高于薄层灌淤土;若灌淤土层厚度相似时,有机质及养分含量因土壤质地不同而有较大变异,以中壤土高于轻壤土,砂壤土最低(表 4)。

表 4 灌淤土主要类型的有机质及养分平均含量

主要类型		表土质地	有机质 (%)	水解氮 (ppm)	速效磷 (P, ppm)	备 注
草甸灌淤土	薄层草甸灌淤土	砂壤土	0.56	34.8	11.5	根据平罗县土壤普查资料,共 1252 个剖面,每剖面代表 240 亩地
		轻壤土	1.14	52.7	12.6	
		中壤土	1.22	54.2	15.9	
	厚层草甸灌淤土	砂壤土	0.98	40.4	17.3	
		轻壤土	1.21	62.0	18.3	
		中壤土	1.30	63.6	18.7	
猪育灌淤土	薄层猪育灌淤土	砂壤土	0.81	50.0	16.7	根据青铜峡县土壤普查资料,共 1575 个剖面,每剖面代表 240 亩地
		轻壤土	1.21	63.0	16.0	
		中壤土	1.31	65.7	17.1	
	厚层猪育灌淤土	砂壤土	1.00	53.5	16.1	
		轻壤土	1.28	65.8	18.1	
		中壤土	1.35	60.9	19.1	

在地下水位较深时,经灌水淋洗,易溶盐及微溶性硫酸钙的含量均很低,碳酸钙含量高而均匀。颗粒组成以粉粒为主,占 50% 以上。这些特点与黄土的性状近似^[4],说明灌淤淤积物主要来源于黄土。

灌淤土耕层容重 1.12—1.22 克/立方厘米,向下渐增,至底土达 1.53—1.57 克/立方厘米。耕层总孔隙度为 40—60%,非毛管孔隙占 10% 左右;心底土总孔隙 40—51%,非毛

管孔隙占 6—9%。说明灌淤土是比较疏松多孔的。灌淤土也有较好的持水性和透水性,田间最大持水量为 32—38%,占总孔隙的 60—80%;吸水速度为 0.13 米/小时,渗透系数为 0.2—0.36 毫米/分。

三、灌淤土的次生盐化防治及合理利用

灌淤土有广泛的适宜性,但也存在一定的问题,需采取措施进行改良,提高土壤肥力。

历年农田基本建设,改善了排水设施,导致灌淤土盐化有所减轻。但目前尚有 41% 的面积,存在不同程度的盐化。这些盐化灌淤土主要分布于地下水位较高的地区,大致有三种情况:一是排水不良的洼地;二是由于老灌区以上的高阶地,发展灌溉后,渠道及灌溉渗漏水抬高了临近的低阶地(即老灌区)的地下水位,沿高阶地坡麓的老灌区,出现了次生沼泽化和次生盐化带;三是有的地区出现了填平排水沟、毁坏建筑物及插花种植水稻,地下水位又复上升,以致在某些盐化已有减轻的地区,土壤盐化又有加重。

防治灌淤土的盐化,应采取综合措施,但须着重提出以下几点:第一,加强排水,降低地下水位,是防治土壤盐化的有效措施。据多年调查,中壤质灌淤土,4 月枯水期,地下水位应控制在 1.8 米以下,5 月灌溉之后的生育期,小麦地的地下水位应在 1—1.3 米以下。春季为土壤盐化最强时期,此时更应加强排水,不可因尚未灌溉而忽视排水。要组织群众,协力清淤排水沟,充分发挥各种排水设施的效益。第二,要搞好渠道防渗,因灌区地下水的补给来源,主要来自各级渠道的渗漏。第三,要合理布局稻田,不可插花种稻。第四,灌淤土的盐化多呈斑状,在地下水位较高时,小地形高起、土壤剖面中夹有粘土层以及在农田基本建设中留下的老庄址,老渠、路、埂的遗址,均可形成盐斑。要针对上述不同情况,采取有效措施,如平整田面,挖透粘土层,加设用秸秆填充的排水暗道,及换好土等。老灌区以上的高阶地新灌区,地势高,土壤质地沙性大,透水性强。这些新灌区应以林、牧利用为主,适当种植粮食作物,不能种稻,以减少对老灌区灌淤土地下水的补给。

为提高灌淤土的有机质含量,推广秸秆还田,简便易行,收效快,其他如推广绿肥,提高农家肥料质量等,也不可忽视。灌淤土氮、磷养分变化幅度很大,高产灌淤土氮磷比约为 3:1,低产灌淤土氮磷比达 5:1。因此低产灌淤土应相对多施磷肥。

灌淤土耕作层较薄,一般为 13—22 厘米。应注意加深耕作层,有的用深松犁进行深松耕,也有增产效果。表土质地过沙或剖面中夹有沙质土层的灌淤土,漏水漏肥,影响产量的提高,应通过施用粘性土粪等措施改良。夹有沙土层的漏沙土及腰沙土,灌水及施肥,要量少次多,以减少渗漏损失。

参 考 文 献

- [1] 王吉智, 1959: 银川地区土壤熟化问题。土壤, 第 3 期, 18 页。
- [2] 中国土壤学会土壤分类委员会等, 1979: 中国土壤分类暂行草案。土壤分类及土壤地理论文集, 266 页, 浙江人民出版社。
- [3] 宁夏农林局综合勘察队, 1976: 宁夏土壤与改良利用。25 页, 宁夏人民出版社。
- [4] 中国科学院南京土壤研究所, 1978: 中国土壤。584 页, 科学出版社。