

白浆土垦殖后肥力现状初步探讨

苏 德 昶

白浆土是完达山北麓国营农场的主要耕作土壤,占耕地三分之一左右。这种土壤分布于沿山麓的漫岗和岗平地,发生于第四纪沉积性黄土母质上。地下水位35米左右。自然气候特点:属温带东亚季风区,冬季严寒而漫长,夏季短促而温暖。年平均温度 $1.7-3.1^{\circ}\text{C}$,最高七月平均 20.8°C ,最低一月平均 -22.1°C ,大于 10°C 的有效积温 2413°C 。年降雨量600毫米左右(年变幅 $344.6-745.1$ 毫米)主要分布于六、七、八、九月份,占年雨量的65—70%。干湿交替明显。晚霜结束于五月中下旬,早霜降临于九月中下旬。无霜期112—139天,平均125天左右。由此决定了一年一熟制的农业生产特点。白浆土的特性是黑土层浅薄,质地粘重,透水性差,适耕期短,耕作阻力大,前期土温低,微生物活动微弱,有效养分不足,产量低。为了获得高产稳产,必须加以合理的改良与利用,以下仅就白浆土垦殖前后土壤肥力的变化,探讨改良利用的途径。

一、土壤剖面形态性质的变化

白浆土的剖面层次比较明显,都有一个暗灰色的腐殖层,根据岗地白浆土多数剖面资料统计,一般厚12—17厘米,最薄的约7厘米,最厚的可到31厘米,平均15厘米左右。腐殖层以下为灰白色的白浆层,紧实,土壤容重大。再下为暗棕色淀积层,最后为母质层。

白浆土耕垦以后,在耕作熟化的影响下腐殖层加厚,土色变淡。我们在一组耕荒地剖面对比研究中看到,腐殖层的厚度由原来的13厘米增加到20厘米。土层中还夹有从下面翻上来的土块。粒状一团块状构造,疏松,有利于作物生长发育。白浆层在耕作影响下,较为疏松,土色变暗。以下土层与荒地一样变化不大。由于白浆土的腐殖层一般都比较薄,应通过耕作施肥等措施,逐步加深耕层,增施有机肥料,形成深厚肥沃的活土层,以满足作物生长发育的需要。

二、荒地与耕地的土壤机械组成

土壤机械组成对土壤肥力状况具有重要意义,由于机械组成不同,保水、保肥与导温的性能也各异。白浆土的质地一般都比较粘重,从剖面分布情况看,

则是上部较轻,下部较粘;耕垦后,由于下层部分土壤被耕翻到表层,使耕层质地较前粘些(表1)又由于部分白浆层与表层混合,使耕层腐殖质较前相对减少。因而,这种粘性对耕作的影响更为突出。

这种粘重土壤,塑性强,适耕期短,耕作阻力大,湿耕易起“明条”,干耕则形成“坷垃”,整不平,耙不碎,必须趁墒进行翻整地作业,以达到地平土碎的良好状态。

由于冬季漫长而严寒,土壤经过冻融后,较为疏松,有利于改善土壤的耕性。因此,在耕作上应尽量扩大伏秋翻地面积,为翌年农业生产争取更大的主动性。

春季耕作,因适耕期短,春风较大,蒸发强,如不能掌握翻整地“火候”,在土壤过干或过湿的状态下进行耕作,不仅使土壤耕性变坏,而且耽误农时,往往在生产上造成被动局面。在初夏干旱期,雨后白浆土地表经常形成一层硬壳并呈“龟裂”,影响幼苗的拱土和生长,或由于土壤干缩拉断作物的根系,加剧土壤水分的蒸发。因此,雨后必须趁墒及时疏松表层,以防旱保墒,并减轻对作物生长不良的影响。

三、某些土壤物理性质的变化

白浆土耕种后,在综合的农业技术措施影响下,某些土壤物理性质也发生了变化(表2)。

从表2可以看出,土壤比重变化不大。由于荒地富含有机质, A_1 层容重较低,为 0.9 克/立方厘米。而耕地有机质有所降低,容重则增大到 1.1 克/立方厘米。 A_w 层以下变化不大。土壤孔隙度与有机质含量成正相关,荒地 A_1 层孔隙度为 63.8% ,耕地表层则为 60.2% 。白浆土水分季节动态观测结果表明:耕地表层土壤水分均较荒地少,这在一定时期和一定程度上有利于土壤耕作和作物生长。

四、土壤结构性的变化

土壤结构性是土壤肥力基础之一。土壤结构的好坏,直线影响作物的生长发育,白浆土在熟化措施影响下,其结构性的变化如表3及表4。

从表3可知,表层0—13厘米,荒地10—1毫米结

表 1 白浆土机械组成

剖面编号	层次	采样深度(厘米)	吸湿水(%)	各级颗粒(毫米)含量(%)								土壤质地名称
				1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	<0.001	>0.01	<0.01	
荒地—1	A ₁	0—13	5.32	5.13	14.72	39.74	22.07	17.32	1.02	59.59	40.41	重壤土
	A _w	13—20	6.05	8.99	9.79	36.30	18.66	23.84	2.42	55.08	44.92	重壤土
	A _w '	20—30	5.82	6.21	3.44	34.84	21.30	24.04	10.17	44.49	55.51	轻粘土
	B	50—60	9.67	0.46	9.80	16.04	8.19	16.21	49.30	26.30	73.70	中粘土
	C	130—140	7.48	0.38	11.48	20.14	11.97	22.55	33.48	32.00	68.00	中粘土
荒地—2	A ₁	0—13	3.77	4.53	14.51	43.52	19.97	16.46	1.01	62.56	37.44	中壤土
	A _w	13—20	6.78	9.24	11.26	35.04	20.40	21.27	2.79	55.54	44.46	重壤土
	A _w '	20—30	4.61	3.57	9.47	29.72	19.19	23.61	14.44	42.76	57.24	轻粘土
	B	50—60	9.52	0.44	9.55	11.26	10.52	15.33	52.90	21.25	78.75	中粘土
	C	130—140	7.49	0.20	9.58	19.35	15.93	21.37	33.57	29.13	70.87	中粘土
耕地—1	A ₁	0—13	8.26	2.92	5.86	41.15	21.27	23.55	5.25	49.93	50.07	轻粘土
	A ₁ '	13—20	6.31	3.22	11.91	37.23	19.29	23.72	4.63	52.36	47.64	重壤土
	A _w	20—30	4.33	4.25	8.29	30.23	17.49	25.13	14.61	42.77	57.23	轻粘土
	B	50—60	7.14	0.40	2.48	15.75	14.89	18.08	48.40	18.63	81.37	中粘土
	C	130—140	7.44	0.20	6.65	18.06	15.66	22.14	37.29	24.91	75.09	中粘土
耕地—2	A ₁	0—13	6.78	2.57	12.41	34.89	22.69	21.34	6.10	49.87	50.13	轻粘土
	A ₁ '	13—20	7.47	2.45	9.39	39.23	22.50	20.70	5.73	51.07	48.93	重壤土
	A _w	20—30	4.53	3.67	6.19	30.95	19.39	24.49	15.31	40.81	59.19	轻粘土
	B	50—60	9.07	0.47	10.28	13.75	12.62	18.76	44.12	24.50	75.50	中粘土
	C	130—140	7.30	0.17	5.64	20.85	14.60	22.88	36.46	26.06	73.94	中粘土

表 2 白浆土某些土壤物理性质

剖面编号	采样深度(厘米)	层次	比重	容重(克/厘米 ³)	孔隙度(%)	最大吸湿水(%)	稳定凋萎水(%)	毛管联系破裂含水量(%)	田间持水量(%)	有效水分含量(%)
荒地—2	0—13	A ₁	2.54	0.92	63.8	6.99	12.23	29.4	45.3	33.07
	13—20	A _w	2.66	1.44	45.9	5.24	9.35	17.0	26.2	16.85
	20—30	A _w '	2.68	1.54	42.5	5.13	9.23	17.0	26.1	16.87
	50—60	B	2.74	1.31	52.2	15.5	15.66	19.6	30.2	14.54
	130—140	C	2.71	1.55	42.8	11.28	12.75	19.5	30.0	16.15
耕地—2	0—13	A ₁	2.59	1.03	60.2	8.23	14.40	28.1	43.2	28.80
	13—20	A ₁ '	2.58	1.09	57.8	8.15	14.26	28.2	43.4	29.14
	20—30	A _w	2.67	1.45	45.6	7.26	13.07	16.8	25.8	12.73
	50—60	B	2.74	1.31	52.1	13.81	13.95	19.4	29.8	15.85
	130—140	C	2.70	1.51	44.1	12.78	14.44	19.4	29.9	15.46

构为51%，而耕地则为41—42%，耕地结构有所降低，但13—20厘米，荒地白浆层结构为11—17%，而耕地则为34—38%，比荒地同层次多2—3倍。

从表 4 可以同样看出，耕地0—13厘米>0.25毫米的团粒结构仍低于荒地，13—20厘米则高于荒地，而20—30厘米白浆层，由于耕作的影 响，水稳性团粒结构与同层土壤比较也高于荒地。耕地亚耕层的结构性，

由于逐年把无结构的白浆层翻上来，进行熟化而得到改善，所以结构率都比荒地高，有利于土壤水分和养分的贮存与调节。

五、土壤速效养分的变化

白浆土开垦后在综合的农业技术措施影响下，速效养分也发生了明显的变化(表 5)。从表 5 可以看出，

表 3 白浆土荒地与耕地土壤结构性(%)

剖面编号	采样深度(厘米)	粒 级 (毫米)									结构破坏率(%)	
		>10	10—7	7—5	5—3	3—2	2—1	1—0.5	0.5—0.25	<0.25		
荒地	1	0—13	44.9	10.60	12.70	11.90	12.20	3.90	1.40	1.00	1.40	25.7
		13—20	78.56	4.53	3.43	2.69	3.15	2.89	1.35	1.10	2.30	67.5
		20—30	96.5	0.57	0.36	0.25	0.49	0.46	0.24	0.32	0.81	98.1
	2	0—13	61.2	9.82	8.53	6.83	6.26	3.12	1.31	1.00	1.93	44.7
		13—20	85.74	3.31	2.07	1.60	2.29	2.22	0.77	0.62	1.38	75.2
		20—30	93.58	1.33	1.20	0.87	0.86	0.66	0.30	0.28	0.92	95.3
耕地	1	0—13	53.59	9.36	7.74	7.87	9.66	5.91	2.06	1.59	2.22	56.2
		13—20	63.54	8.99	9.20	6.84	5.72	2.76	0.98	0.76	1.21	53.2
		20—30	85.63	5.38	3.27	2.00	1.73	0.94	0.33	0.26	0.46	75.5
	2	0—13	51.00	8.72	7.48	8.69	10.40	6.59	2.85	1.88	2.39	57.6
		13—20	58.06	10.02	9.90	8.00	6.70	3.52	1.22	0.98	1.60	52.6
		20—30	89.03	2.82	2.68	2.00	1.66	0.84	0.29	0.25	0.43	68.3

表 4 白浆土水稳性团粒含量(%)

剖面编号 采样深度(厘米)	荒地—1			荒地—2			耕地—1			耕地—2		
	0—13	13—20	20—30	0—13	13—20	20—30	0—13	13—20	20—30	0—13	13—20	20—30
>3	31.07	6.76	0.60	21.50	4.29	0.35	4.61	9.43	0.17	6.51	3.95	0.17
3—0.25	42.18	25.02	6.35	32.78	20.14	4.34	38.24	36.85	25.20	34.87	42.73	31.37
>0.25	73.25	31.78	6.95	54.28	24.43	4.69	42.85	46.28	25.37	41.38	46.68	31.54

耕地0—30厘米无论水解氮和速效磷都显著的高于荒地土壤。这是由于耕作熟化改善了耕层的物理状况,协调水、肥、气、热的相互关系,加强了微生物活动和土壤有机质的矿化,释放出有效养分。从速效性氮磷比看,荒地0—13厘米为6—7:1,而耕地则为9:1,氮显著的高于磷。因此,有效磷奇缺,施用磷肥增产效果显著。

六、土壤有机质和全量养分贮量的变化

合理的利用白浆土,是不断提高土壤肥力的根本关键。对比研究表明,垦殖后采用麦—麦—玉米—豆的四区轮作制和深浅翻交替的耕作制度,同时小麦重施氮、磷化肥,玉米施用大量有机肥,进行秸秆还田,

做到用地与养地相结合,便可增加土壤有机质,改善土壤理化性状,使土壤松软,三相比例和水、肥、气、热状况改善,土壤有机质和全量养分的贮量与分布也发生相应变化,耕层全量氮、磷均有增加的趋势(表6)。表层有机质含量由于荒地中有机质多集中于0—13厘米,向下显著减少,而耕地经过翻耕与秸秆还田,0—13厘米虽比荒地少,但亚耕层含量则明显高于荒地,所以以0—20厘米有机质储量而言,耕地则高于荒地,前者为8.35吨/亩,后者为7.04吨/亩。同时由于麦茬伏翻无壁犁深松至35厘米左右,耕层少量土壤掺混到下层,所以耕地比荒地耕层以下各层的有机质也略有提高。

表 5 白浆土速效养分比较

剖面编号	层次	采样深度(厘米)	水解氮(毫克/100克土)	速效磷(P ₂ O ₅ 毫克/100克土)	水解氮/P ₂ O ₅
荒地—1	A ₁	0—13	4.17	0.61	7
	A _w	13—20	2.82	0.39	7
	A _w '	20—30	1.64	0.32	5
	B	50—60	2.33	0.55	4
	C	130—140	1.95	0.56	3
荒地—2	A ₁	0—13	4.25	0.69	6
	A _w	13—20	2.22	0.37	6
	A _w '	20—30	1.85	0.35	5
	B	50—60	2.46	0.56	4
	C	130—140	1.88	0.58	3
耕地—1 (开垦九年)	A ₁	0—13	6.98	0.81	9
	A ₁ '	13—20	4.47	0.72	6
	A _w	20—30	2.11	0.36	6
	B	50—60	2.00	0.55	4
	C	130—140	1.15	0.54	2
耕地—2 (开垦九年)	A ₁	0—13	6.98	0.77	9
	A ₁ '	13—20	3.76	0.75	5
	A _w	20—30	2.80	0.35	8
	B	50—60	1.66	0.54	3
	C	130—140	1.46	0.58	4

表 6 白浆土全量养分贮量比较

剖面编号	采样深度(厘米)	层次	PH(水)	全氮(%)	全磷(%)	有机质(%)	C/N
荒地—2	0—13	A ₁	6.0	0.50	0.09	7.50	8.7
	13—20	A _w	6.0	0.39	0.06	1.60	2.4
	20—30	A _w '	5.7	0.17	0.05	0.46	1.6
	50—60	B	5.5	0.22	0.06	0.75	2.0
	130—140	C	6.1	0.23	0.08	0.64	1.6
耕地—2 (开垦九年)	0—13	A ₁	5.8	0.60	0.11	5.98	5.8
	13—20	A ₁ '	5.8	0.45	0.11	5.92	7.6
	20—30	A _w	5.9	0.26	0.07	2.05	4.6
	50—60	B	5.8	0.25	0.06	1.21	2.8
	130—140	C	6.3	0.30	0.08	0.68	1.3