

# 白浆土低产原因及其改良利用途径\*

薛开银

(江苏省东海县农业局)

白浆土又名包浆土,主要分布于江苏徐州地区的赣榆、东海、新沂等县,淮阴地区的沐阳、宿迁等县也有零星分布,山东省芝罘、威海卫、莒县、临沂也有类似的土壤〔1〕,而以东海县境内的白浆土最为典型,面积也最大〔2〕。

白浆土是东海县的主要低产土壤,分布较广,面积达29.3万亩。通过近十年来的改良利用,已使15万余亩白浆土由年产粮食200—300斤上升到500斤以上,其中7万亩达750斤以上,2万亩已过千斤,并有亩产小麦八百多斤,花生九百余斤,水稻一千多斤的高产地块出现。为了实现大面积均衡增产,促进全县农业生产的迅速发展,我们曾进行了野外调查与访问,观察了41个白浆土的剖面,并采土按常规分析法进行了理化性质的分析,以进一步研究其低产原因;这在总结改土用土的经验,因地制宜地确定改良利用途径方面有着十分重要的经济意义。

## 一、白浆土的剖面特征

白浆土是暖温带落叶林植被下发育的地带性土壤,是棕壤的一个主要土种。它的母质多系覆盖于岗地以洪积物为主的古老沉积物。它分布于海拔6—85米的岗丘,0.5—5度的缓坡地形上;5度以上为砾石岭砂土属的范围,0.5度以下为板土属的范围,向下逐步过渡到湖洼砂姜黑土类地区。

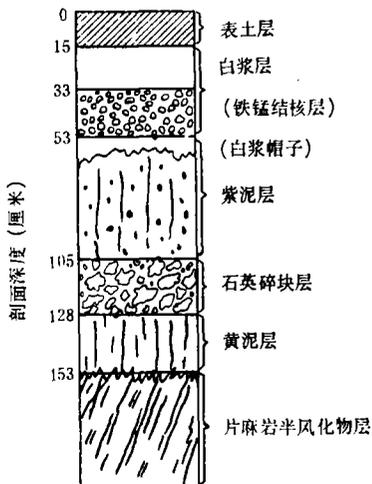


图1 白浆土剖面示意图

据41个剖面的野外观测,白浆土有表土层,白浆层,紫泥层,黄泥层和半风化的片麻岩层等层次。白浆化程度重的剖面上,在白浆层下部有铁锰结核和粉砂胶结成的“铁炉底层”,在紫泥层中大都夹有石英碎块层。白浆土剖面各层的形态特征(图1)简述如下。

1. **表土层** 厚度10—21厘米,平均15厘米,淡棕黄或浅棕灰色,砂壤至轻壤质地,粒状或无结构,砾石含量较少,粘粒含量在10.0—20.5%,平均15.3%。铁锰结核含量较少,据轻、中、重白浆土三典型剖面测定,含量为1.8—14%,平均含量8.0%。

2. **白浆层** 厚度13—20厘米,平均17.7厘米,

\*徐州地区农科所王长珍同志,本局茅焕坤、张呈杰、金玉选等同志对本文提出了宝贵意见;中国科学院南京土壤研究所蒋剑敏老师帮助修改了稿件;本局徐振云同志承担了土样理化性质的分析,谨此一并致谢。

以灰白色粉砂为主,粉砂含量平均为35.7%,紧实无结构。铁锰结核含量32.7—74.9%,平均为53.5%。白浆层下的“炉底层”(铁锰结核层)厚10—32.8厘米,平均为20.4厘米。

3. 紫泥层 厚度31—106厘米,平均51.9厘米,出现于24—100厘米深的土层中,上部受白浆层的影响因而色浅,称“白浆帽子”。紫泥层质地为重壤,粘粒(<0.005毫米)含量平均为39.0%,最高达45.4%(n=4),土体紧实,呈棱柱状结构,新鲜面上可见到铁锰胶膜,据五个典型剖面测定,铁锰结核含量7.5—21.7%,平均为15.0%。

4. 石英碎块层 又称石盘层或石砾层,位于紫泥层下部,平均厚度22.9厘米,出现于42—140厘米的土层中,石块直径大多数为3—6厘米,多数棱角明显,石块间有少量铁锰结核和黑色粉末状铁锰矿物,此层往往夹有水晶石。

5. 黄泥层 是花岗片麻岩风化物发育而成的,厚度20—30厘米,个别达80厘米以上。

## 二、白浆土的低产原因

白浆土在生产上常表现有渍、冷、旱、瘦、板、浅等特征。

1. 渍 雨后表层和亚表层被水饱和,有包浆滞水之特性,易使作物受渍。这与白浆土上砂下粘的剖面构型有关。表土层和白浆层含砂量高,而下层紫泥层质地粘重,渗透性差,水分下渗速度24小时仅5厘米左右;由于白浆土分布于坡度为0.5—5度的微倾斜坡地,雨后地表虽无积水,但土内饱和的水分侧向流动缓慢,在表层停留时间长。

2. 冷 白浆土在包浆滞水状况下升温慢,据四月份测定,白浆土0—25厘米土层积温比黑黄土低72.3℃,故土性冷。

3. 旱 久日无雨白浆土特别易旱。这与上层砂性大、蒸发快、保水性差,而下层紫泥层粘重、容重高(1.78克/厘米<sup>3</sup>)、孔隙度小(39.5%),地下水位深,水分上升极慢,几乎无补给等因素有关。

4. 瘦 白浆土表土层有机质少,平均仅0.63%(n=41);白浆层有机质更少,平均仅为0.34%,因此养分含量少,代换量小,保肥力差(表1);不但大量营养元素缺乏,而且锌、铜等微量元素也不足,如锌只有0.11—0.23ppm;下部的紫泥层虽然质地粘重,代换量略大,但有机质极少,仅0.24%,养分含量也极低。

表1 白浆土的化学组成

土层	样品数	有机质 (%)	全氮 (%)	碱解氮 (ppm)	全磷 (%)	速效磷 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , ppm)	速效钾 (K <sub>2</sub> O, ppm)	代换量 (毫克当量/100克土)	pH
表土层	41	0.63 (0.24—1.11)	0.048 (0.021—0.085)	46 (23—106)	0.019 (0.005—0.037)	4.7 (0—20.4)	59 (32—85)	9.9 (4.7—17.9)	6.9 (5.5—7.5)
白浆层	41	0.34 (0.12—0.76)	0.031 (0.023—0.047)	27 (21—33)	0.012 (0.011—0.012)	0.9 (0—2.3)	22 (18—26)	7.7 (6.8—8.5)	7.7 (6.3—7.8)
紫泥层	41	0.24 (0.05—0.43)	0.030 (0.027—0.033)	27 (19—34)	0.011 (0.009—0.011)	1.1 (1—2.7)	73 (31—114)	20.8 (10—31.6)	6.7 (5.5—7.8)

5. 板 雨后表层易板实结硬壳,这与0.05—0.005毫米粉砂粒多(表2),有机质少,容重大(表层高达1.48克/厘米<sup>3</sup>),孔隙度小(44.8%,n=93)(表3),土壤结构差有关。

6. 浅 白浆土耕层浅,有效土层也浅。据41个剖面测定,耕层平均厚度为15厘米。并有一半的低产白浆土约7万余亩,在20—57厘米深的土层中出现妨碍作物根系生长的“炉底层”。

表2

白浆土的机械组成\*(%)

地 点	土 层 深 度 (厘米)	粒 径 (毫 米)						质 地
		1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	<0.001	
石槽乡 讲习大队	表土层 0—15	21.22	37.3	28.42	2.03	9.34	1.68	砂壤
	白浆层 15—35	15.39	35.97	32.86	6.12	8.17	1.69	砂壤
	紫泥层 35—105	13.78	30.43	21.99	3.93	8.88	20.99	重壤
双店乡 东池25队 (5)	表土层 0—20	13.98	27.46	30.47	9.14	7.11	11.84	轻壤
	白浆层 20—25	18.40	21.62	28.63	6.13	9.12	16.01	中壤
	紫泥层 35—69	17.83	19.40	16.83	4.12	7.79	33.94	重壤
双店乡 东池25队 (1)	表土层 0—20	21.29	32.50	29.35	5.06	3.85	7.95	砂壤
	亚表层 20—32	27.46	26.40	29.28	5.05	3.84	7.94	砂壤
	白浆层 32—75	19.37	32.43	29.33	4.04	5.06	9.71	砂壤
	紫泥层 75以下	17.01	20.52	21.30	2.13	5.11	33.93	重壤
双店乡 东池17队 (9)	表土层 0—20	21.86	20.21	31.16	6.27	9.72	10.78	轻壤
	白浆层 20—34	29.47	18.52	18.26	5.08	12.17	16.50	中壤
	紫泥层 34—74	27.07	7.97	15.69	3.40	9.33	36.04	重壤

\* 比重计法测定。

表3

白浆土的容重及孔隙度

地 点	容 重 (克/厘米 <sup>3</sup> )				孔 隙 度 (%)			
	表土层	亚表层	白浆层	紫泥层	表土层	亚表层	白浆层	紫泥层
石槽乡车庄村	1.53	1.65	1.57	1.68	46.8	46.4	45.1	37.2
石槽乡讲习村	1.43	1.44	1.48	1.72	42.1	41.2	40.5	39.5
石槽乡讲习村	1.57	1.60	1.62	1.65	48.7	47.1	48.1	36.5
石槽乡马圩村	1.37	1.42	1.39	1.74	44.3	41.5	45.5	—
双店乡竹西村	1.49	1.57	1.46	—	48.7	47.5	43.5	—
双店乡竹北村 3 队	1.37	1.39	1.51	—	40.1	37.9	41.7	45.1
双店乡竹北村 5 队	1.59	1.70	1.54	—	—	—	—	—
平 均 值	1.48	1.53	1.51	1.7	44.8	—	44.1	39.6

产生以上六个特征的原因,除了受地形气候因素的影响以外,土壤因素主要有:其一上砂下粘的剖面构型;其二缺乏有机质和各种营养元素。这与土壤形成过程,特别是漂洗作用有关。因此,改良白浆土,必要时可在去除铁炉底层等障碍因素的基础上,增加耕作层的粘粒含量与有机质含量。

### 三、改良利用途径

由于白浆土的表层厚度、白浆化程度、障碍层影响程度、以及地形部位高低,水源有无等条件都不相同,因此首先要了解土壤及其环境条件的基础上因地制宜进行合理利用,同时可有计划地深翻改土,增施肥料,包括有机肥与化肥,使作物获得增产。

#### 1. 因土用地,合理布局

(1) 白浆土土层浅、土性冷,实行花生起垄种植,可提高地温,增加通气透水性,提高抗旱抗涝能力。1983年在白浆土上起垄种花生约19万亩,平均比未起垄的平作花生增产12%

以上。

(2) 在水源和劳力充足的地区，白浆土上种水稻可以增加土壤有机质的积累，快速改变白浆土低产面貌。全县白浆土上种稻已达五万余亩，亩产大多在800—900斤。据测定种稻10年以上地块的有机质含量，平均为0.77% (n=44)，比未种稻的平均增加22%。

(3) 在瘠薄缺水的白浆土上发展果林，收入可超过良田。如牛山和马陵山果园有果树近4千亩，他们的经验是：开深沟(1.5—2米)，建条田，排水降渍，挖大穴(直径和深度在70厘米以上)，施足肥(每穴施半担以上有机肥)，果树高栽(高培土防渍水)。

## 2. 深翻改土，保水保肥

白浆土的剖面构型是上砂下粘，因此可以用土壤剖面下部的粘粒改良上部的砂性。大面积实践证明，合理的深翻改土，可以打破白浆层翻出部分紫泥，与表土混合改其砂性，并扩大了耕层深度，减少旱涝包浆现象，提高了土壤保水保肥能力。

深翻白浆土应注意：(1) 深度以50厘米左右为宜，深翻时表土不能翻入底土，白浆层不能翻作表土，要破白浆层及炉底层，挖出部分紫泥与表土混合。(2) 深翻要结合增施有机肥或压绿肥，确保当季增产。(3) 平田整地，开好降渍沟。(4) 以秋冬进行为好，以利冬冻风化土壤，春翻不宜深。

## 3. 多种途径增加肥源

(1) 种好一定面积的绿肥，在地多人少的白浆土地区是切实可行的。如石湖乡1975年以来一直坚持种植占耕地面积40%的绿肥，使占耕地65%的白浆土有机质含量平均达0.83%，比相邻未种绿肥的地块增加了32%。1981年粮食总产为1975年大种绿肥前的1.87倍。

(2) 宜多种花生，多养猪。以花生饼养猪，以猪厩肥改土，提高土壤有机质含量，促进粮食油料作物生产，形成良性循环。

(3) 发展沼气，省草增肥。洪庄乡陈棧村1980年建立了67个沼气池，每池平均年积20立方米的有机肥。使全村540亩耕地平均每亩可施2.5立方米有机肥。并可年省烧草61万余斤。

## 4. 注意搭配肥料品种

(1) 调整有机肥与无机肥的比例。两年的试验表明，土壤有机质在1%以下，年施纯N量每亩55—60斤的水平下，有机肥与无机肥的比例以5:5为好，这样可比对照田增产53%，比全施有机肥的增产39%，比全施无机肥的增产4.6，并可使土壤有机质增加0.08%。

(2) 增施磷钾肥，协调土壤养分。白浆土上每亩施60—80斤过磷酸钙，可使小麦平均增产15%，每斤磷肥增产0.8—3.4斤，也可使花生亩增30—150斤，增产5.4—11%，每斤磷肥增产0.8—4.5斤。在速效钾为20—40ppm的白浆土上，每亩施20斤氯化钾，增产花生40—232斤，增产33%，平均每斤钾肥增产2.6—4.7斤荚果，最高可达6.3斤。

(3) 重视使用锌肥，提高增产效果。1983年在花生地上的试验表明，2斤硫酸锌作基肥，亩产花生干荚果500斤，比对照增产20%。锌肥也可作拌种肥，每斤花生以含一克锌肥的溶液拌种，效果更佳，亩产可高达585斤，增产40%。

上述改良利用措施如果再结合农田基本建设，修建合适梯田，兴修水利，能灌能排，这将从根本上改变土壤的环境条件，加速白浆土的改良与肥力的提高。

## 参考文献

[1] 张俊民，江苏淮岗地的包浆土。土壤专报，第37号，199—216页，科学出版社，1980。

[2] 江苏土壤普查鉴定委员会编著，江苏土壤志，223—230页，江苏人民出版社，1965。