

白散土的成因及其改良

杜修立

湖北境内的丘陵、崗地区,广泛分布着一种羣众称之为“白散土”的土壤。其中以孝感、荆州、襄阳、黃崗等专区面积較大。根据該省 1959 年普查統計,全省共有耕地白散土 6,552,900 余亩,占总耕地面积 10.3%,其中水田 5,970,300 多亩,旱地 578,500 多亩,它为本省的基本农田之一。

白散土的基本特征是表层 25—50 厘米,呈灰白色,質地輕而較松散。現举一个比較典型的剖面来看,白散土层厚約 40 厘米左右,灰白色,粉砂質輕壤土,透水性強,保肥力低,有澄浆板結現象。底层为粘重的托水层,富含鉄錳結核。这两层分界十分明显。在粘层之上,有大量鉄錳結核,它們常与土粒胶結起来,形成厚約 5—10 厘米的胶結层。

农民反映,这是一种好土。耕性好,产量高,什么庄稼都能种,所以农民又称它为“万能土”。不过白散土是指具有白散层表土的总称而已。这种土壤,各地并不一样。就是在同一地区,也有許多不同的类型。它們不仅有发生程度上的差別,而反应在耕性、肥力、农业生产特性上,也有好的,有不好的。例如,荆門五星公社的两种白散土中,灰白散是好土,水稻亩产 500—700 斤;而岩白散就差得多,水稻亩产只 300 斤。襄阳旱地白散土中,白散土是好土,皮棉亩产 40—60 斤,有高达 200 斤的;冷白散則远不及白散土,皮棉亩产仅 10—20 斤。

从上面几个例子說明,白散土的优劣评价問題,必須进行具体分析,不能籠統的把所有的白散土都归入好土或者劣土中去。

應該指出:無論好的白散土还是劣的白散土,它們都有其共同特征,即白散化过程这一不良特性,因此必須加强防止白散化,进一步改良白散土,为創造大面积的高額丰产而奋斗。

白散土的形成問題

关于白散土的形成問題根据我們初步研究认为,

它是許多因子綜合作用下形成的。尤以母質、地形、水分等因子的关系更为密切。潛育过程与漂洗淋溶作用,是形成白散土的基本动力,而母質、地形是基本动力作用的条件。應該指出,人类利用白散土以后对于白散土的发生发展起到积极的作用,并且加速与改变了它的发生过程。

白散土地区的雨量丰沛而集中,湖北省年雨量 800—1200 毫米左右,以 5—7 月最多,因此水分条件是具备的。地形比較平緩,微度起伏,坡而較长,坡度在 5° 左近。母質的特点:一般多具有上輕下粘的迭合层。根据野外观察,母質主要是第四紀不同时期的沉积物,其次有坡积物和近代沉积物,后者主要分布在丘崗与平原相交接的地段而复盖在第四紀沉积物上。在母質、地形的条件下,一方面減緩地表径流,增加渗水量,同时由于下层母質粘重透水性极弱,使土壤内部水分沿着粘层之上,緩緩側流,并且形成暫水滯水层,在滯水期間,土壤处于嫌气状态,高价鉄化合物还原成低价鉄(Fe^{++}),这些还原性物质一部分随水漂失,一部分氧化淀积于下部,引起的白散层中鉄的含量降低。根据中国科学院土壤队对白散土分析結果,白散层三氧化二鉄的含量只有 3—4%,而其下层則在 6% 以上,与同一地区的死黃土比較,也有明显的区别,如死黃土表层三氧化二鉄含量为 5.86%,而且上下层的变化很小,这都說明白散土遭受过还原淋溶作用的影响。

另外在滯水期間,有机无机胶体遭到破坏,并且随水漂失或往下淋洗,因而也引起土壤中粘粒含量的減少。从机械分析結果可以看出,白散层粘粒含量只有 13—19%,粗粉粒 (0.05—0.01 毫米) 达到 46—51%,而其下层粘粒含量在 40—76%。同一地区的死黃土表层粘粒含量占 32% 以上,可見白散土是有明显的机械淋漂現象的。当然这种土壤机械組成的特点,除上述原因外,与母質本身的机械組成也有直接关系。

从死白散土壤的化学分析結果也可看出,白散层的肥力水平是很低的,例如有机質含量不到 1%,氮、

磷的含量也很低,全氮为0.06%左右,全磷为0.05%左右,代換量也不高,只有7—15毫克当量。

从上面的情况,可以认为,鉄质的淋失,使土壤颜色灰白;粘粒的淋失,使土壤质地变轻;有机无机胶体的破坏与淋失,使土壤的澄結性加强,吸收量降低,从而使土壤的理化性质和肥力变差。这三者就反映出来白散化的本质特征和白散土的基本特征。

白散土的几种类型及其演变

白散土分布很广,类型繁多,各地叫法也不一致,有同土异名、同名异土,现在仅就我们看到的几种白散土,加以归纳整理,并根据土壤肥力状况、土壤性状、生产性能、白散化程度等区分为以下三个类型:

(一) 油白散 又名鼠白散,一些地区的油砂白散、上等的白散、灰白散,也可归入此类,分布在较宽阔的畈田和平缓的丘麓部分,孝感、荆州、襄阳、黄冈等几个专区都有。白散层(表层)厚50厘米以上,呈乌灰色,壤质土,底土粘重。这种土壤由于所处地形较为平缓,土壤中物质的侧向移动较少较慢,同时由于离村庄较近,施肥便当,施肥的质量和量均较高,使得土壤肥力提高,生产性能优良,根据各地反映,这是一种很好的土壤,澄結性小,保水保肥,又出庄稼,农民评价这种土壤说:“耕性好,油性大,前劲后劲都不差”。从分析资料来看,表层有机质含量超过1.6%,代換量较其他白散土为高,可达15毫克当量,不过磷的含量不够理想,全磷还不到0.07%,目前水稻常年产量600—700斤/亩左右。对于这种土壤,要进行合理轮作,加强耕作管理,年年增肥,不可中断,否则会向白散土、死白散土方面发展。

(二) 白散土 分布地形部位与油白散大致相同,畈田、塆田皆有,属于这类土壤的有白散、夹干白散和白土。较差的灰白散也可归入此类。广见于孝感、云梦、安陆、应城、荆门等县,其他地区也有分布。这种土壤,白散层厚50厘米以内,灰黄至灰白色,较轻松,底土与油白散相同。

白散土一般漂洗程度中等,泥砂比例较大,有澄結性,肥力比油白散低。从化验结果来看,白散土的白散层有机质和全氮的含量接近油白散全磷和代換量低于油白散。农民反映,这种土壤虽比油白散差一些,但仍不失为较好的土壤,目前水稻产量稳定在500—600斤/亩左右,但这种土壤由于透气良好,养分转化速度较快,后劲有不足现象,应注意追肥问题。

(三) 死白散 这类土壤的主要特点,是强度漂洗澄結性强,肥力低;属于这类型的有澄白散、死白散、冷白散,位于平岗顶部、丘谷塆田部分以及溪沟穿过的

畈田中,襄阳、荆州、孝感等专区皆有分布。这种土壤白散层厚25—50厘米,灰白色,质地轻,有滑感,在粘层之上常有鉄锰結核密集的胶結层。根据机械组成分析,小于0.001毫米的粘粒只占13%,而0.05—0.01毫米的粗粉粒则超过50%,因此引起土壤澄性强,好板結和物理性不良。农民反映,要边耕边耙边插秧,时间稍久,土壤澄結,插秧就很困难,并且影响根系的舒展活动。从分析资料也可以看出,这种土壤有机质含量不到1%。水田土壤的代換量只有7—9毫克当量,旱地较高可达14毫克当量,全氮全磷都很低,远不能满足作物的需要,因此它是白散土中最差的一种低产土壤,目前水稻亩产200—400斤,旱地的棉花只有10—20斤(皮棉),因此必须改造这种土壤,变低产为高产。

上述三类白散土,在发展过程中,具有发生上的直接联系,在自然条件下,是白散化作用不断加强的过程,也就是白散土有不断向坏的方向发展的趋势,在利用上应予以重视。

油白散的肥力水平较高,主要是在人为作用下形成的。它在自然发展过程中,应属于白散土类型。

人为利用白散土后,就促进与改变了自然状况下的演变过程,并且把它导向两极发展。不合理的耕作灌溉,不施肥,使地力降低,土壤变坏,白散化作用加强,即白散土向死白散方面发展。精耕细作,增施有机肥,合理深耕灌溉,就补充了损失的物质,增添了新物质,改善了土壤理化性状,增强了保水保肥能力,这样就延缓与限制了白散化作用的发展,并且创造了良好的耕性、肥力和农业生产性能,使白散土向油白散方面发展。

从分析资料可以看出,在发展演变过程中,不同的演变阶段,其肥力、机械组成都有显著的差异(见表1及表2)。

表1 几种类型白散土的白散层肥力状况

类 型	pH	有机质%	全氮%	全磷%	代換量(毫克/百克土)
油白散	5.5	1.676	0.074	0.068	14.42
	6.35	1.523	0.069	0.064	13.34
白散土	5.4	1.694	0.081	0.060	10.24
	6.4	0.996	0.038	0.052	14.40
死白散	5.68	0.993	0.055	0.048	7.94
	6.99	0.452	0.014	0.044	9.16

从表1可以看出,白散土向油白散发展,土壤肥力增高;向死白散发展,肥力降低,这也充分反映了白散化过程中肥力的特点,即白散化程度愈强,肥力水平愈低。

表2 白散土的白散層機械組成(毫米)

土 壤	中 砂	細 砂	粗 粉 粒		中 粉 粒	細 粉 粒		粘 粒
	2—0.25	0.25—0.05	0.05—0.02	0.02—0.01	0.01—0.005	0.005—0.002	0.002—0.001	<0.001
油 白 散	1.5	5.0	20.0	27.5	17.0	9.0	3.0	17.0
	1.2	4.3	17.5	30.5	16.5	10.0	4.0	16.0
岩 白 散	1.7	7.8	21.5	29.5	14.5	9.5	2.5	13.0
	2.0	6.0	17.5	29.5	16.0	11.0	3.0	15.0

从表2可以看出,岩白散粘粒含量少,粗粉粒含量多,油白散則有相反的趋势,这也証明了白散土在发展过程中,粘粒变化的特点,即白散化程度愈强,粘粒含量愈少,人为合理耕灌,增施有机肥料后,泥砂比例获得了平衡的条件,因而粘粒含量也有增加。

如果从各个阶段的作物产量比較来看,也明显的表示出它們的差异来。这一点我們可以从前述三类土壤所列舉的产量数字看得出来,因此我們必須采取措施限制某些自然因子的作用,防止白散化,精耕細作,增施有机肥,把死白散改造成好土,使白散土向着良好的方向发展。

改良白散土的基本措施

对于白散土改良,农民在它的生产实践过程中,积累了丰富而宝贵的經驗。現仅就收集到的一些資料予以整理,并結合我們的意見分述如后:

1. 增施有机肥料:农民改良白散土的一般途径,就是施用有机肥料。施用这种肥料的好处是多方面的,而最主要的是提高土壤肥力,改善土壤泥砂比例,增强保水保肥能力,延緩白散化的发展等几方面。农民通过在白散土上增施有机肥料,提高产量的实例是很多的,例如孝感朋兴公社利用油菜压青,并施用牛粪60担/亩,水稻亩产由500斤提高到1,080斤。武昌紙坊公社在一块白散土上施用渣肥200担/亩,牛粪50担/亩,又用青蒿压青,使水稻亩产由400斤提高到750斤。根据农民的經驗,死白散类型以土质有机肥料(如廐肥、塘泥、火土粪等)为主,結合施用綠肥,效果良好。这是因为死白散土壤,泥少砂多,好澄結,又不蓄肥,施用上述肥料,就能保証粘粒含量与肥力水平的增高,荆門县五里公社的一块岩白散,施用陈墙土、渣肥和用大麦压青,经过二年改变成灰白散,产量也由亩产130斤提高到500斤。在施肥过程中,还应充分結合土壤本身的特点,采取适当的技术措施,保証肥效良好,如根据白散土不吃肥、后劲小、潜在肥力低等特点,就应采取少吃多餐,适时适量,和加强培肥工作。此外,在白散土上种植綠肥,也是提高土壤肥力、改良土壤性状和抑制白散化的一个不可缺少的重要措施。

2. 深耕深翻:深耕首先打破了白散层,扩大水分渗透的范围,增强与保蓄水肥的能力,同时可以利用下层粘土拌和白散层,改善泥砂比例,为改良白散土提高作物产量的重要措施。从各地深耕材料来看,深耕深度不同,作物根系总数生产量都有差别。如应城王桥在白散土上的試驗的資料証明,深耕5寸,水稻鬚根总数为197尺;深耕1.2尺,鬚根总数为396尺,其产量也分别为每亩632斤和1546斤。后者比前者高出近一倍半。至于深耕多少,应以作物生长习性和白散土的特点为依据。一般以1尺左右为宜,如果要进行拌和性深耕,則要充分考慮底土的性質、白散层的厚度与白散土的优劣性質。如油白散泥砂比例适合,肥力較高,白散层亦較厚,只需松动底土就行了,不必进行拌和性深耕。死白散土壤,泥少砂多,应利用下层粘土充分拌和白散层,以平衡泥砂比例,改良理化性状。应该指出,深耕必須結合增施有机肥,才能發揮更大的效果。

3. 客土:在白散层过厚难于利用底层粘性土壤时可客用富含鉄质的粘土,一方面补充被淋洗的鉄质,一方面平衡泥砂比例。在施用前最好经过熟化(如垫栏、薰火土等方法),这样就可避免死土掺和后降低了土壤肥力水平,当然具有显著改土增产效果的客土还是河泥、塘泥及其他土质有机肥料。

4. 旱改水,实行水旱輪作:白散土的隔水性能良好,可以发展水稻。襄陽欧庙公社幸福队的旱地白散土,皮棉亩产20斤左右,改为水旱輪作后水稻亩产500斤以上,从而扩大了复种指数,提高了单位面积产量。应该指出,改为水旱輪作田后,要加强改土工作,防止白散化作用进一步发展。

此外,合理灌溉也是防止白散土的养分和粘粒漂洗淋失作用的重要农业措施;还应采取一些水利技术措施,防止冲刷和消灭过水田,减少粘粒与养分流失。在冷白散土壤上,还要排除冷水,实行冬炕,提高地温,保証作物正常生长。

总之,白散土的改良是各方面的,应该因地制宜,采取綜合措施,才能使土壤的漂洗作用、理化性質和肥力水平較为彻底的得到改良。