

鄂北岗地冷白土特性和利用改良^{*}

丘平 易仁炎 蔡庆祥 陈防 巴瑞先

(湖北省农科院土肥所)

鄂北岗地约有28万亩冷白土,因受到严重的侵蚀作用和缺乏有机质而低产。本文根据调查和试验资料拟就冷白土的分布、特性及利用改良等问题作一叙述。

一、岗地冷白土形成的自然条件和分布规律

鄂北岗地地处南襄隘道,属北亚热带季风气候,具南北过渡型特征,四季分明,冬夏季长。据当地气象资料,年平均日照1900—2100小时,气温15—16℃,≥10°积温4700—4800℃,年平均降水量750—950毫米,主要集中4—10月,常有旱涝灾害发生。年平均相对湿度72—76%,蒸发量1318—1751毫米。地质构造属秦岭褶皱带和淮阳地盾之间的凹陷地区,为汉水中游和唐、白河下游第四纪堆积平原的一部分。主要由新构造运动抬升受切割而成岗地地貌^[1]。其中切割程度较轻的平岗,面积较大,相对高度在20米以下,坡度在10°以下。长条形岗坡与浅槽状的垅谷平行排列,似波状平原。东西两侧与丘陵相连的过渡地带,切割较细碎,面积较小。

根据土壤普查资料结合调查推算,从老河口—孟楼的公路以东,经襄阳县境至枣阳环城的東西120公里,南北45公里的平岗区内,凡坡降小于0.7%之处,无论岗腰岗顶或海拔高低,都有冷白土零散分布。冷白土常与白土相连,二者坡位互有上下,而白土坡度稍大。坡度更大而又起伏频繁者为黄土。低洼处为黑土。显然,坡度是决定岗地土壤的主要成土条件之一。

二、冷白土的主要性状

冷白土剖面分表土层、心土层和底土层,各层的主要形态特征如下:

表土层 厚11—35厘米,一般比白土薄10厘米左右。质地以轻壤或中壤居多。湿润时灰黄—灰棕色,疏松易散,呈粉砂状单粒,培肥好者有部分团粒;干时灰白色(5Y7/1),呈团块状。雨后不易干,干后地表有大量铁锰结核裸露,约为干土重的3—4%。

心土层 厚8—50厘米,质地为重壤—轻粘,甚紧实。湿时呈灰或棕灰色,干后棕灰(10YR 5/1)—灰黄(2.5Y 6/3)。干湿度或小于底土。呈棱块状结构,结构面有铁锰胶膜,浓淡不一。黄色锈斑或有或无,通透性极差。

底土层 较深厚,为黄土层(色棕黄,2.5Y 4/4),或黑土层(色暗灰,5Y 4/1)。在剖面100厘米内,也有黄—黑,或黑—黄两层重叠的。呈棱块状结构,具胶膜,多锈斑和铁锰结核,

^{*} 襄樊市农科所朱孔祥、郝富新,襄阳县农业局张凤扬、刘尚辅、张士骆、杨子荣、刘从良、刘彦斌;枣阳县农业局柏世凯、陈新义、胡元章、李志坚、柯玉成;老河口市农业局贾绍灿、燕家英等同志参加工作。本所化验室承担主要的化学分析。

部分有石灰结核。较湿润,有的在1米处可见地下水。

上述剖面特征表明,冷白土的成土过程主要是:

1.淋溶和漂洗过程 冷白土在雨季因径流缓慢,土壤常出现滞水、缺氧和铁锰还原现象,土壤受到淋溶和漂洗作用,使土层中粘粒、铁锰还原物质移动和粉砂的残积,导致土色变浅,质地变轻,形成了耕性好而缺乏养分的土壤。

从冷白土的土壤全量分析结果(表1)中也可看出,其表层硅含量高于心、底土层,而铁铝含量低于心、底土层。这是土壤进行淋溶和漂洗过程的有力佐证。

2.粘化过程 冷白土A层 >0.01 毫米的粗粉粒和砂粒占60%以上,而B层 <0.001 毫米的粘粒占36.5%(表2)。表明粉砂和粘粒在A、B层间的分异现象非常明显。

表1 鄂北岗地三种土壤的全量分析(%)

土 壤	深 度 (厘米)	烧失量	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	MnO	Na ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
冷白土 (郑庄)	0—20	4.17	74.50	4.76	11.39	1.08	0.73	1.54	0.07	1.16	0.58	0.04
	20—28	5.44	67.28	6.39	15.27	1.18	1.06	1.76	0.10	0.99	0.54	0.02
	28—51	6.73	61.77	7.07	17.25	1.22	1.22	2.21	0.07	0.88	0.55	0.02
冷白土田 (安庄)	0—20	5.00	69.40	5.40	13.94	1.20	1.13	1.88	0.10	1.03	0.61	0.07
	20—40	6.66	61.06	6.89	18.60	1.28	1.58	2.26	0.08	0.79	0.61	0.04
	40—100	5.48	64.34	6.53	16.68	1.37	1.81	2.33	0.03	1.10	0.60	0.04
白 土 (蛤蟆)	0—30	4.25	71.80	6.20	12.49	1.15	0.64	1.88	0.08	1.12	0.56	0.04
	30—37	3.87	74.74	4.86	11.21	1.13	0.72	1.97	0.10	1.27	0.60	0.06

* 分析方法为常规系统分析,中国科学院南京土壤研究所编,《土壤理化分析》第237—287页。

表2 鄂北岗地冷白土(郑庄)颗粒组成%* (粒径:毫米)

土 层 (厘 米)	>0.05 砂粒	0.05—0.01粗粉粒	0.01—0.005 中 粉 粒	0.005—0.001 细 粉 粒	<0.001 粘粒
A 2—13	6.8	56.3	8.2	8.2	20.5
13—16	7.8	54.3	8.2	9.2	20.5
AB 17—20	0	53.7	9.2	10.3	26.8
B 20—23	5.1	36.5	8.3	13.6	36.5
C 28—31	13.6	27.4	8.4	10.6	40.0

* 襄樊市土肥站吴明甫同志分析

根据8个试样测定的平均值计算,冷白土的A/B层的粉/粘比为2.0, B/A层的粘粒比为1.5(表3)。由此可以判定,由于冷白土表层的粘粒下移, B层发育为淀积粘化层^[2,3]。这又证明粘化过程也是冷白土的主要成土过程。

就性质而言,冷白土耕层 pH6.5—7.5,无石灰反应。阳离子交换量 13—24 毫克当量/100克土, 9个土样的平均值为18.4毫克当量/100克土。盐基饱和度90%左右。养分含量普遍低于白土和黄土。例如有机质含量仅0.96%,比白土和黄土低0.3%和0.2%;全磷0.055%,速效磷一般小于5ppm;速效钾105ppm,缓效钾60毫克/100克土。

冷白土表层粉砂含量较高,易纳墒保墒,故水分含量多半高于黄土。温度通常比黄土低0.5℃以上。在春季冷暖多变时期,冷白土低0.7℃;在盛夏,即使裸露地也要较黄土低0.5—1.5℃;在棉田行间则要低1.5—3.0℃。冷白土湿度大,是引起土温低的主要原因。

表 3 鄂北岗地三种土壤(七方)的粉粘比和粘粒比 (粒径:毫米,含量%)

土壤及层次		>0.05 砂粒	0.05—0.0005粉粒		<0.05粘粒		粉/粘比	A/B层 粉粘比	B/A层 粘粒比
			幅 度	平 均	幅 度	平 均			
冷 白 土	A层	7.2	47.9—65.1	58.9	27.1—44.8	33.9	1.73	2.01	1.50
	B层	5.0	34.4—52.1	44.0	36.3—62.1	50.9	0.86		
	C层	8.8	35.8—46.2	40.5	49.1—52.4	50.7	0.80		
白 土	A层	7.0	54.7—64.8	58.1	30.8—40.4	34.9	1.66	0.61	0.72
	B层	6.1	60.9—76.4	68.7	19.4—31.0	25.2	2.73		
	C层	7.5	41.0	41.0	51.5	51.5	0.80		
黄 土	A层	7.9	49.9—52.5	51.0	38.5—43.6	41.1	1.24	1.38	1.16
	B层	9.5	41.9—43.8	42.9	46.0—49.2	47.5	0.90		

以环刀土样进行的土壤水分蒸发模拟试验(表4)表明,土壤经42℃烘4小时和12小时后,黄土A层失去的水分较冷白土A层高,说明后者毛管孔隙率较低,因而保墒能力较强。

由于冷白土湿度大、土温低又缺乏养分,种植作物常有迟发早衰现象。改水田,一般亩产稻谷仅150公斤左右。

表 4 42℃ 恒温下土壤水分蒸发模拟试验

土 壤 及 层 次		烘前 200cm ³ 土体		烘 4 小时后		烘12小时后	
		干重(克)	含水(克)	失水(克)	占含水%	失水(克)	占含水%
冷白土	A层	240.2	81.2	9.1	11.2	25.9	31.9
	B层	307.7	80.1	8.1	10.1	27.2	34.0
黄 土	A层	276.9	78.0	12.6	16.2	30.2	38.7
	B层	319.0	81.1	12.0	14.8	27.6	34.0

三、冷白土的改良和利用

从农业生产的观点来看,冷白土的主要生产障碍是心土层的紧实滞水。因而改良的重点在于深耕破底。深耕深度以30—40厘米为宜。土壤经深耕后,大孔隙率增大,雨季能迅速消除耕层积水,协调水气矛盾。但深耕过深,则有工效低和费用大的缺陷,故难以普遍推广。较可行的办法是逐步深耕带底,加厚耕层,同时实行深沟窄畦,加强田间排水,并增施有机肥

表 5 棉花施钾与植株含钾水平

(枣阳, 大店)

棉 花 取 样 时 期 及 部 位		冷 白 土				黄 土			
		含 K ₂ O %		K ₂ O/N		含 K ₂ O %		K ₂ O/N	
		施 钾	对 照	施 钾	对 照	施 钾	对 照	施 钾	对 照
一 九 八 二 年	苗期棉株	2.42	1.97	0.64	0.54				
	蕾期棉株	2.15	1.23	0.89	0.54	1.29	1.86	0.40	0.58
	铃期棉株	1.98	2.10	1.19	0.97	1.01	1.11	1.13	1.11
一 九 八 三 年	苗期棉株	1.85	1.23	0.54	0.33	2.03	2.09	0.60	0.62
	蕾期叶枝	2.88	2.18	0.86	0.63	2.20	2.10	0.71	0.69
	铃期叶片	1.56	0.67	0.78	0.28	1.89	1.87	0.58	0.57

(下转第18页)

四、结 论

本文对鄂东南地区由页岩、花岗岩和第四纪红色粘土三种母质发育的9个剖面的理化性质进行了分析和对比,结果表明:

(1) 不同母质发育的红壤在质地上存在着差异,第四纪红色粘土发育的最粘,花岗岩发育的次之,而页岩发育的最砂。

(2) 本区红壤的pH为5.0左右,盐基饱和度在30—45%之间。发育于页岩上的红壤盐基饱和度较高。

(3) 粘粒 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 因母质不同而异,一般在2.2—3.0之间,页岩发育的红壤其值较高粘土矿物为高岭石、蛭石和水云母混存,花岗岩发育的红壤中高岭石含量较高。

(4) 土体铁的游离度变化在39.94—58.16%之间,铁的活化度变化在4.5—12.4%之间,发育于页岩上的红壤,铁的活化度较高。

(5) 腐殖质组成以富里酸为主,胡敏酸/富里酸比值均小于1,发育于页岩上的红壤其值最高。

(6) 从以上研究结果可见,鄂东南地区发育于花岗岩和第四纪红色粘土的土壤具有典型红壤的特性,而发育于页岩上的土壤具有由红壤向黄棕壤过渡的特性。

参 考 文 献

- [1] 李庆远主编, 中国红壤, 第6、18页, 科学出版社, 1985。
- [2] 龚子同等编, 华中亚热带土壤, 第53、239页, 湖南科学技术出版社, 1983。
- [3] 中国科学院南京土壤所主编, 中国土壤, 第510页, 科学出版社, 1978。
- [4] 红黄壤利用改良区划组, 中国红黄壤地区土壤利用改良区划, 第22页, 农业出版社, 1985。
- [5] 丘华昌, 试论鄂北豫西南黄褐土的某些发生学特性, 华中农学院学报, 第4期, 第50页, 1984。

(上接第21页)

料,以改善土壤结构,协调水气矛盾。

在利用方式上,凡不宜种植水稻的冷白土可改种棉花等旱作物。但需增施钾肥,这是冷白土植棉丰产的关键措施。

冷白土上种植棉花,若在施用适量氮磷肥的基础上增施钾肥,除能增加单株结铃数、铃重和纤维长度外,还能提高各生育期中植株的含钾水平(表5),增强根系、根韧皮组织的发育,使棉花中后期长势转优,避免早衰;有的地块并减轻了棉花黑根和红叶茎枯病的发生,所以增产效果显著。还有的研究报道指出^[4]的施用钾肥可以防治棉花缺钾早衰生理病害。

参 考 文 献

- [1] 湖北农业地理编写组, 湖北农业地理, 第五章, 湖北人民出版社, 1980。
- [2] 中国科学院南京土壤所土壤分类课题组, 中国土壤系统分类初拟, 土壤, 6:293-294, 1985。
- [3] 中国科学院编, 中国自然地理, 总论册第7章, 科学出版社, 1985。
- [4] 石家庄地区农科所棉花室, 增施钾肥防止棉花早衰, 土壤肥料, 第1期, 1984。