

陕西关中地区壤土在系统分类中的归属

闫 湘¹ 常庆瑞² 潘靖平²

(1 中国农业科学院土壤肥料研究所 北京 100081; 2 西北农林科技大学资源环境学院 陕西杨凌 712100)

摘 要 本文对采自关中地区的 6 个壤土剖面进行了理化性质分析,根据《中国土壤系统分类(修订方案)》确定了它们的诊断层、诊断特性及在中国土壤系统分类中的归属。最后就壤土在中国系统分类中存在的堆垫表层诊断指标问题和土垫旱耕人为土亚类的划分问题进行了讨论。

关键词 土壤系统分类;壤土;土垫旱耕人为土;土壤发生特性
中图分类号 S 155.5

关中地区的土壤研究最早开始于上世纪 30 年代国外学者梭颇^[1],直到 1959 年,朱显谟先生在“对于陕西省农民土壤分类系统的初步总结”^[2]一文中首先提出了“壤土”的概念。壤土是在原自然褐土的基础上长期施用土粪肥并经人工熟化而形成的,是关中地区主要的耕作土壤。对于壤土的分类命名,国内外学者几十年来一直存在很大分歧,发生分类学上先后有埋藏栗钙土、埋藏棕钙土、褐色土、灰褐土、黑褐土和壤土等许多名称。系统分类上也有很多名称,1985 年《中国土壤系统分类初拟》^[3]将壤土列为半干润硅铝土亚纲的独立土类,下设典型壤土、淋溶壤土、石灰性壤土和潮壤土 4 个亚类。1987 年《中国土壤系统分类(二稿)》^[4]将其更改为典型壤土和潮壤土两个亚类,而 1991 年出版的《中国土壤系统分类(首次方案)》^[5]将壤土划归人为土亚纲下的土类,其下分普通壤土和潮壤土两个亚类。田积莹^[6]、史成华等^[7]对关中地区的壤土进行过诊断层和诊断特性的研究,并提出了建议。按照《中国土壤系统分类(修订方案)》^[8]的标准结合已有的资料,对关中地区壤土进行研究,以确定其在中国土壤系统分类中的归属。

1 自然环境条件

关中地区位于北纬 33°39′ ~ 35°52′,东经 106°56′ ~ 110°22′之间,南依秦岭,北临黄土高原,黄河最大的支流渭河贯穿其间而过。地处暖温带半旱生落叶阔叶与森林草原地带,属暖温带半干旱气候和暖温带半湿润气候。年均气温 11.5 ~ 13.6 ,1 月平均气温 -1 ~ -2 ,7 月平均气温在 25 以上。年降水量 529.0 ~ 695.6 mm,降水多集中在夏季,7 ~ 9 月降水量占全年降水量的 35 % ~ 50 %。区内地带性植被主要是暖温带落叶阔叶林,原生植被是以栓皮栎、辽东栎和油松为主的松栎林。本地区主要由近代冲积平原与黄土阶地平原两部分组成,地貌由渭河向南北两侧延伸为河滩地 - 河流阶地 - 黄土台塬 - 山前洪积扇 - 山区。台塬地成土母质主要为黄土母质,大多数地区厚度可达 100 m 以上,上部为上更新统的新黄土(马兰黄土),其下为中更新统老黄土(离石黄土),再下为下更新统古黄土(午城黄土),此外还有次生黄土状母质、洪积母质、冲积母质、坡积洪积母质和风积沙土母质等类型(表 1 和表 2)。

表 1 供试土壤环境条件
Table 1 Environmental condition of the soil profiles

剖面号	采样地点	成土母质	地形	地貌	海拔(m)	年均温()	降水量(mm)
GA-18	杨凌,陕西省农科院西	黄土状物	平地	河流阶地	455	12.9	630.9
GA-1	周至户县交界	黄土状物	平地	河滩地	430	13.3	646.4
GA-17	杨凌北经一路西	黄土状物	平地	河流阶地	454	12.9	630.9
GA-16	宝鸡县天王镇东	黄土状物	川地	黄土台塬	560	12.8	653.0
GA-5	华阴市西郊	冲积物	平地	河滩地	390	13.7	577.3
GA-9	澄城县韦庄	黄土	塬平地	黄土台塬	620	12.9	544.1

表 2 供试土壤剖面形态描述

Table 2 Morphological description of the soil profiles

剖面号	土层符号及深度(cm)	颜色	结构	松紧度	新生体	侵入体	石灰反应
GA-18	A _{up1} : 0 ~ 30	浊黄橙 10YR 6/4	团粒状	紧		塑料薄膜	强
	A _{up2} : 30 ~ 60	浊黄橙 10YR 7/2	团块状	很紧			强
	2B _k : 60 ~ 100	浊棕 7.5YR 6/3	团块状	紧			强
GA-1	A _{up1} : 0 ~ 30	灰黄棕 10YR 4/2	团粒状	疏松		煤渣	中
	A _{up2} : 30 ~ 60	灰黄棕 10YR 6/2	块状	稍紧		砖瓦碎屑	中
	2B _{tg1} : 60 ~ 130	淡灰 10YR 7/1	块状	坚硬	铁锰结核及锈纹		强
	2B _{tg2} : 130 ~ 170	浊黄橙 10YR 7/2	块状	很紧	铁锰锈纹		强
GA-17	A _{up1} : 0 ~ 40	浊棕 7.5YR 6/3	团块状	稍紧		砖瓦碎屑	强
	A _{up2} : 40 ~ 92	浊棕 7.5YR 5/4	棱块状	紧		瓦块	强
	2B _t : 92 ~ 180	浊红棕 5YR 5/3	棱柱状	稍紧	大量粉霜		中
	2B _k : 180 ~ 250	浊黄橙 10YR 6/3	团块状	松	少量石灰结核 粉霜		强
	2C: 250 ~	浊黄棕 10YR 5/3	团粒状	疏松			强
GA-5	A _{up1} : 0 ~ 20	浊棕 7.5YR 6/3	团粒状	疏松		玻璃、煤渣	强
	A _{up2} : 20 ~ 50	浊棕 10YR 7/3	团粒状	疏松		煤渣	强
	2B _k : 50 ~ 160	灰棕 7.5YR 6/2	棱柱状	紧	大量菌丝体		强
	2BC: 160 ~	浊黄橙 10YR 7/3	块状	稍紧			强
GA-16	A _{up1} : 0 ~ 25	浊棕 7.5YR 5/3	团粒状	疏松		瓦块	弱
	A _{up2} : 25 ~ 60	暗棕 7.5YR 3/3	棱柱状	坚硬			弱
	2B _t : 60 ~ 160	浊红棕 5YR 5/3	棱柱状	坚硬			弱
	2B _k : 160 ~	浊黄橙 10YR 7/3	棱柱状	紧	少量石灰结核		强
GA-9	A _p : 0 ~ 40	浊橙 7.5YR 6/4	团粒状	疏松		煤渣、瓦块	强烈
	AB: 40 ~ 65	浊红棕 5YR 5/4	团块状	稍紧	大量菌丝体		强
	2B _t : 65 ~ 130	浊红棕 5YR 4/3	块状	很紧	大量粉霜		中
	2B _k : 130 ~	浊黄橙 10YR 7/4	块状	稍紧			强

2 材料与方法

采集关中地区宝鸡、杨凌、周至、华阴和澄城等地的6个有代表性的壤土剖面作为研究对象,根据《中国土壤系统分类土壤实验室分析项目及方法规范》,并参考中国科学院南京土壤研究所主编的《土壤理化分析》^[9]测定样品的物理化学性质。

3 研究结果

3.1 壤土理化性质

3.1.1 机械组成 由表 3 可知,除 GA-5 外,壤土剖面平均粘粒含量较高,在 269.2 ~ 344.4 g/kg 之间, B_t层粘粒含量多 > 350 g/kg, B_t层粘化率多 > 1.2; 壤土的颗粒组成一般表现为粉粒>粘粒>砂粒。由于剖面 GA-5 发育在冲积母质上,粘粒含量远远较其他剖面低,土体平均粘粒含量仅为 153.6 g/kg,颗粒组成呈现砂粒>粉粒>粘粒,粘粒在剖面的分布以表层为最高,向下逐渐减少。

3.1.2 有机质 由于关中地区土地多为农田,以

种植粮食作物为主,植物地上部分几乎全部被收获,返回土壤的很少,土壤中的有机物来源不足,因而土壤有机质含量较低。供试土壤剖面有机质多在 10g/kg 左右变化,有机质的剖面垂直分布表现为从上到下逐渐减少的趋势。

3.1.3 壤土的 pH、CaCO₃、CEC 壤土的 pH 值大都集中在 8.0 ~ 8.5 之间,呈微碱性反应。全剖面 CaCO₃ 含量很高,多在几十克/千克,最高可达 191.20g/kg, CaCO₃ 在剖面的垂直分布呈现表层最高、向下逐渐减少、B 层降至最低、再向下又升高的趋势。从 CEC 的剖面分布来看,除 GA-5 外,其余剖面的 B 层都为高值层,与粘粒聚集层一致,表明该地区壤土的 CEC 主要受粘粒多少控制,其他因素影响较小。

3.1.4 氧化铁性质 土壤全 Fe 一般在 30 ~ 60 g/kg 之间。剖面游离 Fe 多>7.0g/kg, GA-5 游离 Fe 低于其他几个剖面,都<5.5g/kg,各剖面 B 层游离 Fe 明显高于其他各层。土壤活性 Fe 大多<2.0g/kg,剖面

表 3 供试土壤剖面的物理化学性质

Table 3 Physical and chemical properties of the soil profiles

剖面号	发生层	颗粒组成 (g/kg)			土壤质地 (国际制)	粘化率	有机质 (g/kg)	pH	CaCO ₃ (g/kg)	CEC (cmol/kg)	速效 P (mg/kg)
		1~0.02 mm	0.02~ 0.002 mm	<0.002 mm							
GA-18	A _{up1}	242.4	425.0	332.7	壤质粘土	1.0	22.71	8.29	101.19	21.51	86.16
	A _{up2}	205.4	451.9	342.8	粉砂质粘土	1.0	9.88	8.46	116.00	20.28	6.24
	2B _k	184.3	458.1	357.7	粉砂质粘土	1.1	8.53	8.40	74.99	21.09	4.09
GA-1	A _{up1}	247.4	465.2	287.4	粉砂质粘土	1.0	15.83	8.04	59.47	21.23	8.32
	A _{up2}	210.9	491.1	298.0	粉砂质粘土	1.0	13.41	7.95	58.12	20.89	1.85
	2B _{tg1}	146.8	490.6	362.6	粉砂质粘土	1.3	13.40	8.07	31.65	31.24	-
	2B _{tg2}	158.2	534.4	307.3	粉砂质粘土	1.1	10.57	8.14	57.98	25.83	-
GA-17	A _{up1}	332.9	417.4	249.7	粘壤土	1.0	15.40	8.18	103.69	18.04	5.03
	A _{up2}	272.4	444.6	283.0	壤质粘土	1.1	8.19	8.46	58.92	19.56	痕量
	2B _t	209.5	426.5	364.0	壤质粘土	1.5	7.53	8.28	18.60	26.53	—
	2B _k	299.1	438.6	262.4	壤质粘土	1.0	5.02	8.38	191.20	16.23	—
	2C	329.6	483.5	187.0	粉砂质粘壤土	0.8	3.97	8.44	146.38	15.61	—
GA-16	A _{up1}	285.1	414.0	300.9	壤质粘土	1.0	17.19	8.34	17.55	21.43	13.19
	A _{up2}	185.6	431.5	330.7	壤质粘土	1.1	12.96	7.88	5.24	25.23	33.66
	2B _t	229.5	439.8	382.9	壤质粘土	1.3	7.09	8.01	7.48	22.70	—
	2B _k	322.7	407.0	270.2	壤质粘土	0.9	4.71	8.46	151.36	14.67	—
GA-5	A _{up1}	534.9	295.3	169.8	粘壤土	1.0	14.65	8.27	88.49	11.48	14.53
	A _{up2}	586.5	262.8	150.7	砂质粘壤土	0.9	10.74	8.34	100.05	10.46	4.39
	2B _k	566.8	275.8	157.4	砂质粘壤土	0.9	8.21	8.34	87.62	9.83	—
	2BC	588.9	274.5	136.6	砂质壤土	0.8	3.78	8.07	66.00	8.32	—
GA-9	A _p	408.4	389.0	202.6	粘壤土	1.0	10.78	8.44	83.86	12.10	3.19
	AB	84.47	574.9	340.6	粉砂质粘土	1.7	13.27	7.95	45.02	26.01	0.67
	2B _t	115.4	523.0	361.6	粉砂质粘土	1.8	14.45	8.15	31.26	27.49	—
	2B _k	303.9	478.1	218.1	粉砂质粘壤土	1.1	4.26	8.40	172.93	11.16	—

GA-5 尤低,都<0.6g/kg,活化度较低,多数<20%。各剖面络合 Fe 含量都甚微,全部<0.1g/kg,这是由于土壤有机质含量较低缘故(表 4)。

3.2 壤土的系统分类

3.2.1 诊断表层 共有 3 个表层(表 5):

(1) 肥熟表层。剖面 GA-18 长期种植蔬菜,大量施用人畜粪尿和土杂肥等,形成了高度熟化的人为表层。土体表层可见较多蚯蚓粪、蚯蚓穴及煤渣、木炭、砖瓦碎屑等人为侵入体。0~25cm 土层内有机 C 和速效 P 加权平均值分别为 13.17g/kg 和 86.16mg/kg。因此划为肥熟表层。

(2) 堆垫表层。剖面 GA-1、GA-17、GA-5、GA-16 表层疏松,厚度均≥50cm,表层中可见煤渣、木炭、瓦片等侵入体。土表至 50cm 有机 C 加权平均值>4.75g/kg,土壤颜色、结构、松紧度都比较均一,划分为堆垫表层。

(3) 暗沃表层。GA-9 表层结构良好,呈团粒状,有机 C 含量 6.25g/kg,表层较深厚,达 40cm,土壤颜色较暗,划分为暗沃表层。

3.2.2 诊断表下层 确定 4 个表下层(表 5):

(1) 耕作淀积层。所有剖面在位于紧接耕作层之下都有一厚度>10cm 的层次;在大形态上,孔隙壁和结构体表面淀积有颜色较暗、厚度≥0.5mm 的腐殖质—粘粒胶膜,其明度和彩度均低于周围土壤基质,数量占该层体积的 5%以上。划为耕作淀积层。

(2) 粘化层。剖面 GA-1、GA-17、GA-16、GA-9 在该地区特定的气候条件下,一般都进行着程度不等的残积粘化和淀积粘化双重作用,土壤的孔隙壁和结构体表面上有粘粒胶膜存在。上覆淋溶层总粘粒含量在 150~400 g/kg 之间, B_t层与上覆淋溶层的粘粒相对增量均>20%。以上几个剖面符合粘化层的诊断指标,属粘化层。

(3) 雏形层。剖面 GA-18 和 GA-5 的 B 层发育程度较差,层次分异不明显,未发生明显粘化,剖面粘粒 B_t/A 值均<1.2 (分别为 1.08 和 0.93),不存在钙积层,具有砂质粘壤土或更细的质地,划为雏形层。

(4) 钙积层(现象)。剖面 GA-17、GA-16、GA-9

都有厚度>15cm 的 B_k 层, $CaCO_3$ 相当物变化在 151.36~191.20g/kg 之间, 该层都可见大量假菌丝体、软粉状石灰或石灰斑点等, 估计占总体积的 5 % 以上, 划分为钙积层。此外, GA-5 剖面中有一定次生碳酸盐聚积的特征, $CaCO_3$ 含量比下垫土层高 11.62g/kg, 具有钙积现象。

3.2.3 诊断特性 具有下列 4 种诊断特性(表 5):

(1) 土壤水分状况。根据 Penman 经验公式计算,

各剖面所在地年干燥度在 1.62 ~ 2.77 之间, 都属于半干润土壤水分状况。

(2) 土壤温度状况。剖面土壤温度均 > 15 而 < 18 , 属温热土壤温度状况。

(3) 石灰性。除剖面 GA-16 外, 其他剖面土表至 50 cm 范围内 $CaCO_3$ 均 > 10 /kg, 有石灰性。

(4) 氧化还原特性。GA-1 土壤剖面中可见大量锈纹、锈斑, 有氧化还原特性。

表 4 土壤氧化铁特性

Table 4 Characteristics of the soil iron oxide

剖面号	发生层	全 Fe (g/kg)	游离 Fe (g/kg)	活性 Fe (g/kg)	络合 Fe (g/kg)	游离度 (%)	活化度 (%)	络合度 (%)
GA-18	A _{up1}	35.17	7.91	1.05	0.09	22.50	13.25	1.17
	A _{up2}	41.46	8.23	0.88	0.04	19.86	1073	0.53
	2B _k	43.46	8.97	0.88	0.04	20.64	9.76	0.49
GA-1	A _{up1}	66.76	6.93	1.84	0.10	10.39	26.57	1.46
	A _{up2}	63.76	7.11	1.81	0.10	11.15	25.50	1.46
	2B _{tg1}	73.05	12.03	2.20	0.07	16.47	18.29	1.20
	2B _{tg2}	74.63	8.28	2.22	0.10	11.10	26.77	1.20
GA-17	A _{up1}	41.74	6.87	0.97	0.07	16.45	14.09	1.09
	A _{up2}	44.03	8.34	1.01	0.05	18.93	12.16	0.65
	2B _t	47.75	11.56	1.50	0.07	24.21	12.95	0.64
	2B _k	39.60	7.50	0.81	0.03	19.44	10.80	0.36
	2C	39.74	7.57	0.81	0.02	19.05	10.76	0.32
GA-16	A _{up1}	42.32	7.92	0.94	0.08	18.73	11.82	0.97
	A _{up2}	46.89	9.19	1.66	0.12	19.60	18.06	1.33
	2B _t	49.18	9.60	1.93	0.12	19.51	20.07	1.28
	2B _k	38.89	7.33	0.86	0.03	18.84	11.78	0.47
GA-5	A _{up1}	35.74	5.16	0.60	0.03	14.44	11.68	0.66
	A _{up2}	34.02	5.03	0.59	0.02	14.77	11.71	0.49
	2B _k	31.17	4.82	0.59	0.02	15.47	12.18	0.44
	2BC	33.02	4.52	0.56	0.02	13.70	12.40	0.46
GA-9	A _p	36.88	5.70	0.69	0.02	15.46	12.06	0.35
	AB	59.47	10.64	1.44	0.07	17.89	13.50	0.65
	2B _t	55.47	11.36	1.93	0.10	20.48	17.00	0.91
	2B _k	30.88	6.11	0.99	0.01	19.79	16.22	0.12

表 5 土壤诊断层与诊断特性

Table 5 Diagnostic horizon and diagnostic characteristics of the soils

剖面号	肥熟表层	堆垫表层	暗沃表层	耕作淀积层	粘化层	雏形层	钙积层	土壤水分状况	土壤温度状况	石灰性	氧化还原特性
GA-18	√			√		√		半干润	温热	√	
GA-1		√		√	√			半干润	温热	√	√
GA-17		√		√	√		√	半干润	温热	√	
GA-16		√		√	√		√	半干润	温热		
GA-5		√		√		√		半干润	温热	√	
GA-9			√	√	√		√	半干润	温热	√	

3.2.4 壤土在系统分类中的归属 中国土壤系统分类是以诊断层和诊断特性为鉴别土壤类别的依

据^[10]。根据以上确定的诊断层和诊断特性, 按照《中国土壤系统分类(修订方案)》检索, 供试 6 个壤土

剖面归属于 2 个土纲、2 个亚纲、2 个土类和 5 个亚类 (表 6)。

表 6 壤土在中国土壤系统分类中的归属

Table 6 Classification of the Lou Soil in Chinese Soil Taxonomy

剖面号	土纲	亚纲	土类	亚类
GA-18	人为土	旱耕人为土	土垫旱耕人为土	肥熟土垫旱耕人为土
GA-1	人为土	旱耕人为土	土垫旱耕人为土	斑纹土垫旱耕人为土
GA-17	人为土	旱耕人为土	土垫旱耕人为土	石灰土垫旱耕人为土
GA-16	人为土	旱耕人为土	土垫旱耕人为土	普通土垫旱耕人为土
GA-5	人为土	旱耕人为土	土垫旱耕人为土	石灰土垫旱耕人为土
GA-9	淋溶土	干润淋溶土	钙积干润淋溶土	普通钙积干润淋溶土

4 讨 论

4.1 关于堆垫表层诊断指标的问题

中国土壤系统分类中堆垫表层有机 C 的指标是“土表至 50 cm 有机 C 加权平均值 ≥ 4.5 g/kg”。研究认为,这一诊断指标不妥。因为堆垫表层是长期施用大量土粪、土杂肥或鱼塘淤泥等,并经耕作熟化而形成的人为表层,所以,一般而言,此层有机 C 含量明显高于下部非堆垫土层,也正是由于有机质的显著差异,引起土壤性质的明显变化,导致整个土壤产生与自然状况下正常发育的土壤所不同的结果,成为新的一类土壤—土垫旱耕人为土。因此说有机质含量较高是人为土壤与其他土壤的重要区别。若以 0~50 cm 有机 C 加权平均值 ≥ 4.5 g/kg 为标准,则会将在堆垫土层 0~50 cm 深度内表层堆垫作用明显、有机 C 含量高而其下层有机 C 含量很低,但加权平均后亦可达到 4.5 g/kg 标准的土壤划分为堆垫表层。我们认为此类土壤不具有堆垫表层的典型特征,不应划归堆垫表层。所以建议堆垫表层有机 C 的诊断指标为:土表至 50 cm 范围内各亚层土壤有机 C 均 ≥ 4.5 g/kg,或者更高。

4.2 土垫旱耕人为土亚类的划分

从本研究系统分类结果看,剖面 GA-5 和 GA-17 属于同一亚类—石灰土垫旱耕人为土,GA-16 属普通土垫旱耕人为土。但比较这 3 个剖面可以看出,GA-17 和 GA-5 土壤性质和发育程度都有很大差异:GA-17 土体平均粘粒含量 269.2 g/kg, B_t 层粘粒含量 364.0 g/kg,具有明显的粘化层;GA-5 土体平均粘粒含量仅为 153.6 g/kg, B 层粘化率 0.9,粘化层发育不明显;而 GA-16 和 GA-17 剖面发育程度较好, B_t 层粘化率都 >1.2 ,具有明显的粘化层,另外都有堆垫表层、耕作淀积层和钙积层。可见,发育程度好坏,粘化作用强弱是这 3 个剖面的重要区别之一。研究结果将性质相差较大的土壤 GA-17

与 GA-5 划分为同一亚类,而将性质相近的土壤 GA-17 与 GA-16 划分为不同亚类,显然不妥,也没有体现出后两者粘化作用较强的特点。因此,建议在斑纹土垫旱耕人为土亚类后增设粘化土垫旱耕人为土亚类,那么 GA-17 与 GA-16 划分为一类—粘化土垫旱耕人为土,GA-5 将划归石灰土垫旱耕人为土。

参考文献

- 1 梭颇. 中国之土壤. 土壤季刊, 1936, (1): 11~21
- 2 朱显谟. 壤土. 北京: 农业出版社, 1964
- 3 中国科学院南京土壤研究所土壤分类课题组. 中国土壤系统分类初拟. 土壤, 1985, 17(6): 290~318
- 4 中国科学院南京土壤研究所土壤分类课题组. 中国土壤系统分类(二稿). 土壤学进展(土壤系统分类研讨会特刊), 1987, 69~104
- 5 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组, 中国土壤系统分类课题研究协作组. 中国土壤系统分类(首次方案). 北京: 中国农业科技出版社, 1991
- 6 田积莹, 雍绍萍, 贾恒义. 壤土土体构型及其诊断特性的探讨. 见:《中国土壤系统分类研究丛书》编委会编. 中国土壤系统分类新论, 北京: 科学出版社, 1994: 153~157
- 7 史成华, 龚子同. 壤土的诊断层和诊断特性. 见:《中国土壤系统分类研究丛书》编委会编. 中国土壤系统分类新论, 北京: 科学出版社, 1994: 158~162
- 8 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组, 中国土壤系统分类课题研究协作组. 中国土壤系统分类(修订方案). 北京: 中国农业科技出版社, 1995
- 9 中国科学院南京土壤研究所主编. 土壤理化分析. 上海: 上海科学技术出版社, 1978
- 10 曹升康. 关于中国土壤系统分类(修订方案)诊断层和诊断特性的说明. 土壤, 1996, 28(5): 225~231

(下转第 330 页)

decreased with the increase in surface roughness, thus leading to reduced erosion. Based on the results, a calculation equation was established accordingly, providing a useful tool for further consummating the model for predicting soil erosion and a theory basis as well for harnessing soil and water loess and restoring forests and grasslands on unsuitable farmland in the Loess Plateau.

Key words Cultivation measures, Roughness, Runoff

(上接第 322 页)

CLASSIFICATION OF LOU SOIL IN CHINESE SOIL TAXONOMY IN GUANZHONG REGION

YAN Xiang¹ CHANG Qing-rui² PAN Jing-ping²

(1 Soil and Fertilizer Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081 ;

2 Northwest Sci-tech University of Agricultural and Forestry, Yangling, Shannxi , 712100)

Abstract Based on analysis of physical and chemical properties of the 6 Lou Soil profiles in Guanzhong Region, Shannxi Province, their diagnostic horizons, diagnostic characteristics and attribution in the Chinese Soil Taxonomy were determined. Solutions to the problems with the diagnostic index of the Cumulic epipedon and classification of the subgroup of the Eum-Orthric Anthrosols were probed.

Keywords Soil taxonomy, Lou soil, Eum-Orthric Anthrosols, Soil genesis characteristic

(上接第 326 页)

EFFECTS OF FERTILIZING MEDIUM- OR MICRO-ELEMENTS IN LATOSOL ON YIELD AND SUGAR CONTENT OF SUGARCANE

GUO Rong-fa CHEN Ai-zhu

(Zhanjiang Ocean University, Zhanjiang, Guangdong 524088)

Abstract In order to explore effects of application of medium- or micro-elements, such as Ca, Mg, B, Mo, Fe, Cu and Zn, on yield and sugar content of sugarcane, they were applied separately in sugarcane fields in Leizhou Peninsula, where the soil is latosol, originating from basalt. The experimental results show that Ca, Mg, B and Mo increased significantly sugarcane yield, but Fe decreased sugarcane yield. At the same time, B, Mo, Fe and Cu increased sugar content of the sugarcane. In addition, the effect of mixed application of Ca, B and Mo on yield and sugar content of sugarcane was not any better than that of the application of the three elements separately. The experiment indicates: significant economic benefit of sugarcane production may be obtained if only one of these fertilizers, B, Mo and Ca is applied in sugarcane field. Accordingly, a suggestion is made that Mo, B and Ca fertilizers be applied separately if the soil of the sugarcane field is latosol, originating from basalt.

Key words Latosol, Fertilizer of medium elements, Fertilizer of microelements, Sugarcane production, Sugar content of sugarcane