

黑土与黑钙土分类系统及农安黑 土、黑钙土特性

刘成祥 孟庆秋 赵洪祥

(吉林省农业科学院土肥所)

裴福祥

(吉林省农业厅土地利用处)

黑土和黑钙土都是我国东北地区的主要土壤。分布的地带性都很明显,黑土北起嫩江、北安,东到佳木斯,南至长春、公主岭一带。北宽南狭呈一漏斗状狭长带状分布。面积约为11267万亩,黑钙土位于黑土西侧,与黑土紧密相连。北起林甸、明水一带,南至农安、梨树,呈一带状分布,面积约为2245万亩。在我省这两种土壤是主要的农业土壤。面积分别为:黑土2400万亩,黑钙土645万亩。在6850万亩耕地中,黑土与黑钙土占2100万亩,占总耕地面积的30.6%。地处松辽平原的农安县是我省黑土、黑钙土分布比较集中的一个县。其面积可达453万亩,占总土地面积的57.3%。其中耕地373万亩,占总耕地面积的68.7%。因而,正确地划分黑土、黑钙土的类型,搞清它们的性质。使分类具有科学性和生产性,容易为广大群众所掌握。将对农业生产有重要意义。

一、黑土、黑钙土的分类研究简介

建国以来,对东北黑土、黑钙土的分类大体上经历两个阶段:

1、解放后,随着社会主义建设事业的发展,大规模地开展了综合考察及土壤制图工作,土壤分类的研究也得到相应的发展。这一时期,我国土壤学界普遍应用了苏联土壤发生学观点,建立了以土类为基本单元的土壤分类系统,黑土、黑钙土被列为一个土类,统称黑钙土,而黑土作为黑钙土的一个亚类。称为淋溶黑钙土或退化黑钙土。

2、1958年到1961年,在全国范围内进行了第一次群众性的土壤普查。当时,在总结群众对土壤分类命名的基础上,应用发生学观点,对黑土、黑钙土进行了研究〔3〕〔6〕,发现黑土和黑钙土是在两种不同条件下形成的土壤,具有不同的成土过程和剖面特征。前者是在湿草原条件下进行着腐殖质积累和钙的淋溶过程,发育成为具有深厚黑土层,土体下部有铁锰胶膜和二氧化硅粉末,没有石灰反应的剖面特征。具有这种成土条件、成土过程和剖面特征的自然土壤和耕地土壤,被分别称为湿草原黑土或黑土。后者是

在半干旱草原条件下进行着腐殖质积累和钙的积聚过程，发育成为具有较厚黑土层及石灰假菌丝体的剖面特征，具有这种成土条件、成土过程和剖面特征的自然土壤和耕地土壤被分别称为黑钙土或火性黑土（群众命名为全国农业土壤志所选用）。

近年来我国对建国以来积累的土壤资料进行了系统研究。1978年全国土壤分类学术会议〔1〕〔2〕〔5〕〔7〕拟定的土壤分类草案和同年出版的《中国土壤》一书，又把自然土壤与耕地土壤统一为一个分类单元。这样黑钙土和火性黑土统被称为黑钙土，湿草原黑土和黑土统称为黑土。

在联合国粮农组织编制的土壤图中，分别称这两种土壤为黑钙土和湿草原黑土。美国在1958年以前分别称黑钙土和湿草原土。后来又统统划为北方软土或冷北方软土等〔2〕。

二、黑土和黑钙土的分类命名原则

1、分类应把成土条件、成土过程和土壤属性三者结合起来。因为黑土、黑钙土同其它土壤一样，都是复杂的历史自然体，同时也是劳动的产物，都有其自身发生和演变过程。而各种土壤形成过程之间，在一定条件下可以相互渗透，互相转化。土壤分类只有反映成土条件、成土过程和土壤属性，反映主要成土过程与次要成土过程的联系，反映耕作所引起的土壤变化，才能使分类具有科学性。如果过分重视成土条件和地带分布，必然会把黑土带中斑点状分布的黑钙土说成黑土。反之，如果过分重视土壤属性，又必然会把黑钙土和黑色石灰土混同起来。如果能把三者结合起来，就会明显区分黑土和黑钙土、黑钙土和黑色石灰土。这就充分说明土壤特性与成土条件、成土过程息息相关，三者缺一不可。

2、基层分类单元应尽量从群众的命名中加以提炼。我国劳动人民世代从事农业生产，积累了许多认土、辨土的丰富经验，他们对土壤的命名具有生动、活泼、形象的特点，使人一看土名便知土性及其改良利用方向。例如，群众认为在含有石灰的土壤上长出来的庄稼苗期“发锈”，他们称这为“火性”，所以把黑钙土称为火性黑土。把表层没有石灰的典型黑钙土称为暗火性黑土。又如他们把受地下水影响，不同程度草甸化的土壤称为涝洼黑甸土和二洼黑土。称草甸黑钙土为二洼石灰性黑土。使人一看便知这种土壤所处部位地势低平，受地下水影响，宜种耐湿作物，应注意其盐渍化危险，必要时开沟排水，修造条田。由此可见，群众的名称确有很大优点，它不但能反映土壤属性和成土条件，而且也能反映土壤的改良利用方向。群众是生产的直接参加者，尽量采用他们对土壤的命名，就能使群众更快地掌握和熟悉土壤分类，使普查成果更快更好地为农业生产服务，使分类不但有了群众性，也有了生产性。

3、采用八级分类制，即采用土域、土纲、亚纲、土类、亚类、土族、土种和变种八级。扬国荣等“试论吉林省土壤分类原则依据和分类系统”〔4〕，一文中对这八级的划分标准和依据已做了阐述。本文不再重复，只对土类以下的划分标准和依据作一些补充。

土类是高级分类的基本单元，是在一定的生物气候条件下，或者受某些自然因素或人为因素作用的强烈影响，产生独特的成土过程及与其相适应的土壤属性的一群土壤。例如黑钙土是在半干旱草原条件下形成的一群土壤，而黑土是在湿草原条件下长期淋溶形成的一群土壤。

亚类是土类范围内土类之间的过渡类型，是成土过程中局部因素不同，影响局部变化

造成的，是主导成土过程之外，另一次要的或新的成土过程参与形成的土壤。例如盐化黑钙土是黑钙土向草甸土或盐化土过渡的一种过渡类型。表明它除掉进行腐殖质积累和钙的积聚这一主导过程之外，还有一草甸化和盐渍化的次要成土过程。

土族是承上启下的分类单元。主要根据母质类型与性质、盐分组成、水文地质等地方性因子划分，以黑钙土和黑土为例。是根据母质的不同划分的，如黄土性母质的黑钙土和黑土，红砂砾质母质的黑钙土和黑土，而盐渍土是根据盐分组成划分的等等。

土种是基层分类的基本单元，是在相同的母质上，具有类似发育程度和剖面程序的一群土壤，主要根据土壤的发育程度来划分。如发育在黄土性母质上的黑钙土，黑土层大于50厘米的称为厚层火性黑土；黑土层30~50厘米的，称为中层火性黑土等等。如果在1米土层内出现异型母质，可把该异型母质称为“底”列入土种一级。如在黄土状母质形成的黑土下面出现红砂砾质的母质。可称红砂砾底黑土。

变种是土种的辅助单元。一般以表层或耕层的某些变化来划分。如耕性、肥瘦等差异、人为培肥，耕作所引起土种性状的差异，均可划分变种。如中层火性黑土，根据其熟化程度，可划分为：油火性黑土，火性黑土和瘦火性黑土等变种。

对亚类以上分类单元。采用过去沿用已久的名称，如黑钙土、黑土，便于国内外土壤工作者相互交流。而对土族以下分类单元应尽量采用群众名称。如火性黑土、这样既有利生产，也方便群众。

三、黑土和黑钙土分类系统（附表1）

表1 黑土、黑钙土、分类系统表（以农安县土普资料为例）

土类	亚类	成土条件	成土过程	剖面主要特征	土族		分布地带	备注
					名称	划分依据		
黑土	黑土	雨量大于500毫米，分布于波状起伏台地上部或顶部。	腐殖质积累和钙的淋溶	全剖面无石灰反应，PH 7左右，表层粒状一团粒状结构，舌状过渡下层有二氧化硅粉末和铁锰胶膜	黑土	母质为黄土状沉积物	分布在靠近德惠和长春的合隆，开安、靠山、青山鲍家、三岗公社海拔190—200米的部位或微地形高地的顶部	1、土种用黑土层厚度划分，大于100厘米为深厚，50~100厘米为厚层，30~50厘米为中层，20~30厘米为薄层小于20厘米为破皮黄，黑土层被侵蚀掉为露黄。 2、在1米土层内出现异型母质时，则把该异型母质视为“底”单列为土种，如红粘底中层黑土
					红砂砾质黑土	母质为红砂砾粘土		
						紫质红粘土		
						狼黑屎泥土		
	草甸黑土	雨量大于550毫米处于台地坡脚或岗间平地，水位深3—5米	腐殖质积累钙的淋溶和草甸化过程	B层以下有锈斑其余同上	二洼黑土	母质为黄土状沉积物	分布在合隆公社靠近长春的低岗间平地	同上

续表 1

土类	亚类	成土条件	成土过程	剖面主要特征	土族		分布地带	备注
					名称	划分依据		
黑钙土	淋溶黑钙土	雨量 450—550 毫米, 分布于波状起伏台地的上部大多与黑土相邻	腐殖质积累和钙的淋溶	1 米以上土体无石灰反应或有极微弱的眼睛很难看出来 的石灰反应, 仅在 1 米以下部位有弱石灰反应	淋溶黑钙土	母质为黄土状沉积物	分布在靠近德惠和长春的合隆, 开安青山靠山等公社以及伏龙泉松辽分水岭隆起岗上	同前
					淋溶红砂质黑钙土	母质为红砂质		
					淋溶红砂砾质黑钙土	母质为红砂砾粘质		
					淋溶紫红粘质黑钙土	母质为紫红粘质		
黑钙土	典型黑钙土	雨量大于 500 毫米, 处于台地上部大多与黑土相邻	腐殖质积累和钙的淋溶淀积过程	土体上层无石灰反应, 下部有钙淀积呈假菌丝状	暗火性黑土	母质为黄土状沉积物	合隆、开安、青山、靠山等公社局部高地	同上
					红砂砾质暗火性黑土	母质为红砂砾粘质		
					紫红粘质暗火性黑土	母质为紫红粘质		
黑钙土	碳酸盐黑钙土	雨量 400—500 毫米, 处于波状起伏平缓台地	腐殖质积累和钙的聚积	通体有石灰反应 PH 8 左右, 石灰分布均匀, 多是假菌系状或核状	火性黑土	母质为黄土沉积物	主要分布于农安县长白路沿线	同上
					红砂砾质火性黑土	母质为红砂砾粘土		
					紫红粘质火性黑土	母质为紫红粘土		
黑钙土	草甸黑钙土	处于平缓台地坡脚或漫岗平地	腐殖质积累和钙的聚集以及草甸化过程	通体有石灰反应, 下部有锈斑	二注石灰性黑土	母质为黄土状沉积物	农安黑钙土分布区之低平地	同上

续表 1

土 类	亚 类	成土条件	成土过程	剖面主要特征	土 族		分布地带	备 注
					名 称	划分依据		
黑 钙 土	盐 化 草 甸 黑 钙 土	处于平缓台地 坡脚或漫岗间 平地	腐殖质积累、 钙的聚集，草 甸化及盐渍化 过程	亚表层出 现核状或 核块状结 构，通体 强石灰反 应季节性 返盐霜。	苏 打 盐	含苏打大 于 0.1%	同 上	按盐分含量 划分土种含 苏打 0.1~ 0.2%为轻 度盐化，含 苏打 0.2~ 0.3%为中 含氯化物 0.3~0.4 %为轻度盐 化，含硫酸 盐氯化物 0.4~0.6% 为中度盐化
					黑 土	硫酸盐氯 化物盐化 氯化物大 于 0.3%		

四、黑土、黑钙土的特征及特性

农安县处于温带大陆性季风气候，冬季漫长而干冷，夏季短促而湿润，年平均温度 $4.4^{\circ}\text{C} \geq 10^{\circ}\text{C}$ ，活动积温 2895.3°C ，年降水量随地区不同差异较大。东南部年降水量较大，合隆、烧锅等公社年降水量可达550毫米左右。中部县城周围507.7毫米，西部较少，永安、伏龙泉公社只有450多毫米，东南至西北呈现递减趋势。

从地形看，本县位于松辽平原的中部，西北高（海拔270米），而东南低（海拔140米），相对高差达130米，伊通河从县境内东侧流过。

农安县的土壤以黑钙土为主，几乎所有波状起伏台地都被黑钙土所覆盖，其面积为403万亩，占总土地面积的50.9%，其中耕地331万亩，占总耕地面积60.9%。在靠近德惠，长春的开安、合隆、靠山、青山、三岗、鲍家等公社也分布有一些黑土，其面积近50万亩，占总土地面积的6.3%，其中耕地42.3万亩，占耕地面积的7.9%。从这次土壤普查的结果看，农安县的黑土在东部地区都与黑钙土呈复区分布。凡是降雨多的地区，海拔超过190米地方都分布有黑土，黑土下面是淋溶黑钙土或典型黑钙土，再往下是碳酸盐黑钙土。在西部伏龙泉—王府隆起带上，虽然降雨量少一点，但因其地势高，也分布有与黑土性状近似的红砂底淋溶黑钙土。黑土的这种分布上的特点，以及我们在公主岭、范家屯等黑土地带也可看到黑钙土与淋溶黑钙土在相近地区与黑土混合存在的事实，充分说明黑土的形成过程与降雨淋溶密切相关，也可以证明黑土不含碳酸钙。并不是母质本来就不含碳酸钙，而是母质中的碳酸钙被雨水年复一年淋洗的结果。

根据吉林省农科院公主岭土壤普查测试中心的分析结果，黑土和黑钙土具有下列化学特性：〔表2〕〔表3〕〔表4〕。

1、黑土不含有碳酸钙，而黑钙土的碳酸钙含量较高，变幅也较大。在分析的103个样品中，碳酸钙的含量小于1%的占34%，含量在1~10%的占57.3%，大于10%的占8.7%，如果把典型黑钙土的35个表层样品（因无石灰反应，碳酸钙含量都小于1%）不计算在内，那么碳酸钙含量1~10%的占总数的86.8%，碳酸钙含量大于10%的占13.2%。

表2

黑土化学分析表

土壤名称	剖面号	采土地地点	项目	深度 (cm)	养 分 含 量						PH (水浸)	碳酸钙 (%)	代换量 mg/100g 土
					腐殖质 (%)	全氮 (%)	全磷 P ₂ O ₅ (%)	全钾 K ₂ O (%)	碱解氮 (PPM)	速效磷 P ₂ O ₅ (PPM)			
深厚黑土	07-18-3	合龙公社 红星大队	0~18	2.40	0.132	0.069	—	86.6	4.7	—	—	—	
			18~110	1.78	0.107	0.070	—	70.9	—	—	7.7	—	
			110~150	0.94	0.064	0.069	—	34.1	8.7	—	—	—	
			150以下	0.59	0.039	0.055	—	25.6	6.8	—	—	—	
厚层黑土	03-14	鲍家公社 社库唐大 队七队	0~15	2.34	0.126	0.210	—	97.2	33.3	—	7.6	—	
			15~73	2.23	0.110	0.078	—	85.6	6.7	—	7.5	—	
			73~124	1.02	0.060	0.129	—	44.7	14.3	—	7.4	—	
			124~162	0.20	0.038	0.056	—	26.8	18.2	—	7.5	—	
			162以下	0.48	0.033	0.068	—	20.0	15.3	—	7.6	—	
中层黑土	17-8-4	杨树林公社 社杨家洼 大队	0~37	1.53	0.117	0.059	—	91.6	4.9	—	7.4	—	
			37~80	0.63	0.042	0.027	—	100.4	12.4	—	7.5	—	
			80~120	0.73	0.054	0.036	—	35.3	15.4	—	7.7	—	
破皮黄黑土	07-15-4	合龙公社 烧锅局大 队	0~10	1.87	0.130	0.071	—	88.2	2.9	—	7.4	—	
			10~20	1.92	0.106	0.074	—	75.8	2.6	—	7.4	—	
			20~65	0.98	0.059	0.052	—	49.3	1.1	—	7.4	—	
			65~105	0.34	0.028	0.054	—	25.7	6.2	—	7.5	—	
			105~165	0.25	0.019	0.042	—	28.4	5.5	—	7.4	—	

本分析资料由公主岭土普测试中心承担;有机质、硫酸—重铬酸钾法,由何吉仁分析;全氮:凯氏法由付丹红分析;全磷高氯酸法:由任怡分析;全钾火焰光度计测定:由周海清、邹明成分碱析解氮扩散皿法:由刘向彬分析;速效磷;碳酸氢铵盐酸—氯化铵浸提法:由曾军分析;速效钾:四苯硼钠比浊法由邹明成、周海清分析;PH值:电测法由董岭杰分析代换量:醋酸铵法由张杰、关勤智、孙敬华分析;盐分全盐—电导法由徐力、何琦分析;CaCO₃:气量法:由何琦、徐力分析(表3、4同此)。

表3 黑钙土化学分析表

土壤名称	剖面号	采土地地点	项目	深度 (cm)	养 分 含 量						PH (水浸)	碳酸钙 (%)	代换量 mg/100g 土
					腐殖质 (%)	全氮 (%)	全磷 P ₂ O ₅ (%)	全钾 K ₂ O (%)	碱解氮 (PPM)	速效磷 P ₂ O ₅ (PPM)			
薄层淋溶黑钙土	25-1-3	靠山公社 靠山大队 一队	0-17	2.40	0.114	0.099	2.76	126.7	7.8	180.6	7.9	0.252	20.46
			17-27	2.40	0.130	0.098	3.08	110.5	2.3	166.8	7.9	0.197	22.38
			27-93	1.35	0.076	0.057	2.58	63.3	3.7	130.8	7.9	0.135	22.94
			93-139	0.76	0.046	0.057	2.46	46.3	6.9	140.4	7.9	0.075	20.48
			139以下	0.40	0.046	0.051	3.01	27.5	4.6	127.2	8.0	1.037	17.85
破皮黄暗火性黑土	26-7-8	青山公社 青山口大队	0~17	2.10	0.108	0.071	2.83	105.3	0.9	127.2	7.9	0.218	22.11
			17~45	1.12	0.068	0.060	2.59	48.6	1.8	123.6	7.9	0.250	—
			45~110	0.74	0.050	0.065	2.97	33.7	3.5	118.8	8.0	5.591	14.74
			110以下	1.12	0.086	0.064	2.72	61.1	1.2	110.4	8.0	0.131	12.85

续表 3

土壤名称	剖面号	采土地点	项目	深度 (cm)	养 分 含 量						PH (水浸)	碳酸钙 (%)	代换量 mg/100g 土
					腐殖质 (%)	全氮 (%)	全磷 (P ₂ O ₅ %)	全钾 (K ₂ O %)	碱解氮 (PPM)	速效磷 (P ₂ O ₅ PPM)			
中层火性黑土	23-83-7	黄金公社望龙大队	0-30	1.55	0.073	0.075	2.48	73.4	1.9	139.2	8.1	8.82	13.49
			30-48	1.89	0.120	0.082	2.45	86.0	1.9	164.4	8.1	7.91	15.32
			48-90	0.75	0.041	0.058	2.69	30.4	2.3	150.0	8.1	7.77	—
			90以下	0.45	0.026	0.073	2.68	20.0	2.3	158.4	8.1	3.82	10.21
中层石灰性二洼黑土	12-03-2	新刘家公社得胜大队	0-17	2.07	0.127	0.103	2.81	72.4	3.7	163.2	8.0	4.91	27.10
			17-36	1.78	0.108	0.090	2.44	65.7	1.4	121.2	8.0	1.56	27.90
			36-75	0.67	0.045	0.071	2.42	30.2	1.2	108.0	8.1	13.79	22.00
			75以下	0.40	0.027	0.069	2.55	17.1	3.6	121.0	8.1	7.91	20.30
轻盐化二洼黑土	26-2-1	青山公社南台子大队	0-20	2.15	0.105	0.088	—	118.5	4.1	181.2	8.1	3.79	20.4
			20-70	2.37	0.133	0.091	—	125.1	2.8	133.2	8.0	6.13	23.7
			70-108	1.24	0.054	0.085	—	62.1	5.5	123.6	8.0	9.08	21.8
			108以下	0.79	0.045	0.076	—	42.7	3.0	134.4	8.1	8.42	—

表 4 轻盐化二洼黑土盐分分析表

剖面号	采土地点	项目	深度 (cm)	全盐量 (%)	盐 分 组 成 (%)						
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺	K ⁺	Na ⁺	Co ₃ ⁻⁻	Hco ₃ ⁻	Cl ⁻
26-2-1	青山公社南台子大队	0-20	0.0659	0.0077	0.0080	0.0005	0.0134	0.0028	0.0369	0.0046	0.0000
		20-70	0.1004	0.0076	0.0011	0.0004	0.0207	0.0000	0.0448	0.0057	0.0201
		70-108	0.0675	0.0084	0.0026	0.0005	0.0092	0.0000	0.0410	0.0049	0.0009
		108以下	0.0579	0.0085	0.0024	0.0005	0.0067	0.0000	0.0374	0.0024	0.0000

2、农安县黑土地处黑土带边沿，气候接近半干旱区，酸碱度中性偏碱，与典型黑土稍有不同，而黑钙土呈微碱性反应，PH值7.8~8.1%之间。如果把分析的103个黑钙土样品按其碳酸钙含量多少，分成小于1%、1~2%、2~3%、3~5%、5~8%和大于8%6组，每组取其碳酸钙含量和PH的平均值，作一曲线，可以看出黑钙土中的PH值有随着碳酸钙的含量增加而缓慢增高的趋势（见图1）。

3、在分析的8个黑土剖面 and 46个黑钙土剖面中。黑土耕层有机质含量1.51~2.5%

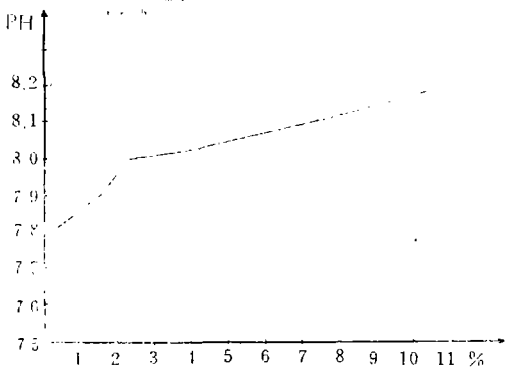


图 1 碳酸钙含量与PH的关系

的有6个,占黑土剖面的75%;含量大于2.5%有2个,占黑土剖面的25%;黑钙土耕层有机质含量1~1.5%的剖面有4个,占黑钙土剖面的8.7%;含量1.51~2.5%的有39个,占黑钙土剖面的84.8%;含量大于2.5%有3个,占7.7%。总的趋势是黑土耕层的有机质含量略高于黑钙土(表5、图2)。而且不论黑土还是黑钙土,土种之间有机质含量都有比较明显的差异,都有随着黑土层加厚有机质含量增高的趋势。

表5 农安县黑土黑钙土有机质含量

土种名称	剖面数	有机质含量										耕层低于下层剖面数	耕层与下层相等剖面数
		<1.0%剖面数		1.1—1.5%剖面数		1.51—2.5%剖面数		>2.5剖面数		平均(%)			
		0—20cm	20—40cm	0—20cm	20—40cm	0—20cm	20—40cm	0—20cm	20—40cm	0—20cm	20—40cm		
薄层黑土	1		1			1				1.89	0.98		
中 " " "	3					3	3			2.03	1.71	2	
厚 " " "	2					1	1	1	1	2.48	2.48	1	
深厚 " "	2					1	2	1		3.07	2.00		
薄层暗火性黑土	3		1	1	2	2				1.77	1.52		
中层暗火性黑土	3		1	1	1	2	1			1.96	1.52		1
厚 " " " "	6				1	6	5			2.11	2.03	3	
深厚 "	1					1			1	2.49	2.62	1	
薄层火性黑土	5				2	5	3			2.00	1.70		
中 " " "	9				2	9	7			2.04	1.81	1	
厚 " " "	5					4	4	1	1	2.12	2.00	1	
深厚 "	6					4	4	2	2	2.24	2.29	3	1
二洼石灰性黑土	6		1	2	2	4	3			1.69	1.49	2	
轻盐化二洼黑土	2					2	2			1.75	1.92	2	
合计	剖面数	54	4	4	10	45	35	5	5			16	2
	%	100	7.5%	7.5%	18.5%	83.3%	64.8%	9.3%	9.3%			29.6%	3.7%
其中黑土层30cm以上	剖面数	45	2	3	8	37	32	5	5			16	2
	%	100										35.6%	4.4%

在黑土、黑钙土的54个剖面中,耕层有机质含量1.51~2.5%有45个,占剖面总数的83.3%,说明绝大多数黑土,黑钙土的有机质含量比20年前第一次土壤普查时的有机质含量(2.3~2.8%)降低12~52%,尤其是在黑土层大于30厘米的黑土黑钙土45个剖面中,有16个剖面耕层有机质含量低于心土层,占这类剖面的36%,这就从另一侧面证实由于经营管理不善,黑土和黑钙土的肥力正在下降。

4、黑土、黑钙土的全氮含量与有机质含量呈规律性正相关,其相关系数r为0.67

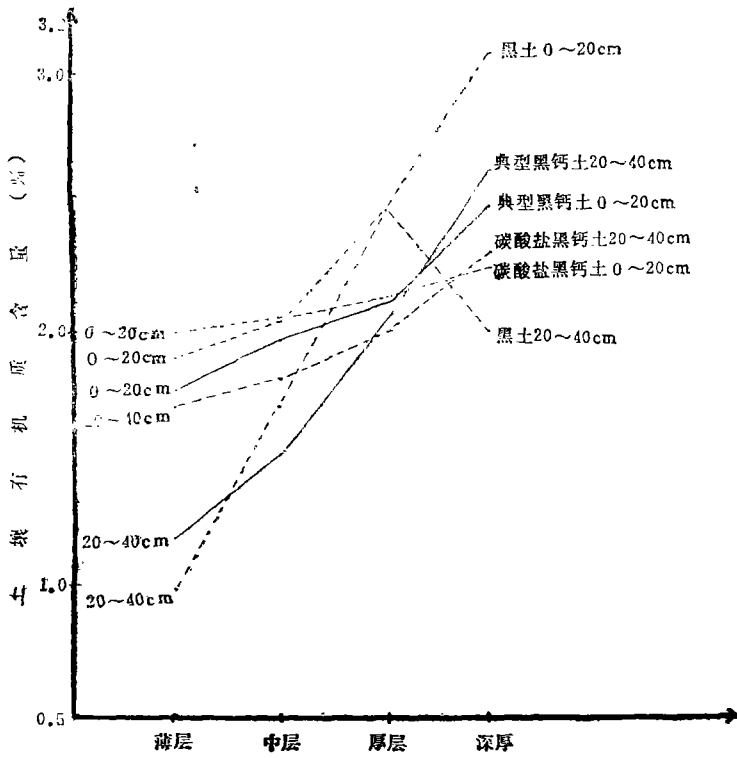


图2 土种与有机质含量之间的关系

($n=33$), 含量一般在 $0.1\sim 0.14\%$, 为有机质含量的 6% 左右, 碱解氮含量与全氮含量之间, 亦有明显的相关性, 相关系数 r 为 0.63 ($n=33$), 含量大多为 $70\sim 90\text{PPM}$ 〔表6〕一般为全氮含量的 $5\sim 7\%$ 。

黑土、黑钙土极度缺磷。全磷含量大多为 $0.07\sim 0.09\%$, 与土壤有机质的相关系数 r 为 0.27 , 表明土壤中全磷含量与有机质含量之间没有明显的相关性, 这可能与土壤有机质含量低, 而且近年连续施用磷肥有关。也说明土壤中的磷素主要以无机矿物形态存在, 速效磷的含量一般只有 $4\sim 6\text{PPM}$ 〔表7〕, 与全磷含量的相关系数 r 为 0.30 ($n=33$), 二者之间无明显相关, 因而全磷含量的多少对磷素营养的供应状况并无太大的影响。

在一般情况下, 黑土、黑钙土并不感到缺钾。对钾肥反应也不敏感, 这是因为它们的全钾含量一般均在 1.5% 以上, 速效钾含量大多数都在 $110\sim 140\text{PPM}$, 最高可达 344PPM , 最低 83PPM , 平均 138PPM 。

5、黑土、黑钙土的物理性状比较好, 表土质地多半属于中壤上, 小于 0.01 毫米粘粒的含量 $40\sim 45\%$, 平均 44% , 心土层质地属于中壤—重壤。粘粒含量 $43\sim 52\%$, 平均 46.6% 。物理性状较好的另一方面是容重较小, 孔隙适宜, 容重 $1.1\sim 1.18$, 总孔隙 $55\sim$

表 6 农安县黑土黑钙土含氮量

土种名称	剖面数	耕 层 含 氮 量												平均全NPPM	平均矿化率%		
		全N<0.1%剖面数	碱解N<50PPM剖面数	矿化率<5%剖面数	全N0.1-0.13%剖面数	碱解N50-70PPM剖面数	矿化率5-7%剖面数	全N0.13-0.16%剖面数	碱解N70-100PPM剖面数	矿化率7-9%剖面数	全N>0.16%剖面数	碱解N>100PPM剖面数	矿化率>10%剖面数				
薄层黑土	1																
中层黑土	3		1														
厚层黑土	2																
深厚黑土	2																
薄层暗火性黑土	4																
中层黑土	2		1														
薄层暗火性黑土	6																
中层黑土	5																
薄层暗火性黑土	5																
中层黑土	3		2														
厚层黑土	3																
薄层黑土	5																
二洼石灰性黑土	6																
经热化二洼黑土	2		2														

注：矿化率指碱解N占全N含量的%

表 7 农安县黑土、黑钙土含磷量

土种名称	剖面数	含 磷 量												平均全P%	平均速P量 (PPM)	平均矿化率 (%)	
		全P<0.07%剖面数	速P<3PPM剖面数	矿化率<0.3%剖面数	全P0.07-0.10%剖面数	速P3-5PPM剖面数	矿化率0.3-0.7%剖面数	全P>0.10%剖面数	速P>5PPM剖面数	矿化率>0.7%剖面数	平均全P%	平均速P量 (PPM)	平均矿化率 (%)				
薄层黑土	1																
中层黑土	1																
厚层黑土	1																
深厚黑土	1																
薄层暗火性黑土	4																
中层黑土	1		2														
厚层黑土	2																
深厚黑土	3																
薄层暗火性黑土	1																
中层黑土	5																
厚层黑土	4																
深厚黑土	4																
二洼石灰性黑土	5																
经热化二洼黑土	6																

注：矿化率指速P/全P

59%，其中毛管孔隙41~48%，空气孔隙8.3~16.2%，最大毛管持水量为36~44%。

综上所述，可以明显看到三个问题。第一，黑土、黑钙土所不同的只是黑钙土含有碳酸钙，并因此引起PH比黑土高，其余理化性状大都类似，说明二者原出一源，后来由于所处气候，地形不同，使二者朝着钙的聚集和钙的淋溶二个不同方向发展，以致成了两个不同的土类。第二，这两种土壤都极度贫磷，必须增加磷肥的施用。第三，尽管这两种土壤的自然肥力都比较高，但由于经营管理不善，肥力已出现下降趋势，必须引起我们的严重注意。

参 考 文 献

- (1) 席承藩, 1979, 土壤分类经验和我国土壤分类问题。
- (2) 席承藩1979, 我国土壤分类与国际土壤分类的评比。南京土壤所(油印本)。
- (3) 杨国荣 1961 论农业土壤在土壤分类中的地位及其分类原则和依据。土壤通报1期。
- (4) 杨国荣、刘成祥等, 1980年, 试论吉林省土壤分类原则依据和分类系统。吉林农业科学2期。
- (5) 中国土壤, 1978, 中国科学院南京土壤所。
- (6) 农业土壤志 1963, 农业部土壤普查办公室
- (7) 宋达泉等, 东北及内蒙东部土壤区划, 1958年, 土壤通报4期