



农村科学实验丛书

N

黄壤改良

HUANGRANGGAILIANG

P

Mg

H₂O

K₂O

责任编辑：力 研
封面设计：石 俊 生

黄 壤 改 良

曹文藻 邹超亚 编写
朱安国 张凤海

贵州人民出版社出版发行

(贵阳市延安中路5号)

贵州新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 3.5印张 73千字
1981年7月第1版 1981年7月贵阳第1次印刷

印数1——2,000册

书号16115·558 定价 0.32 元

编写者的话

黄壤分布于黔、川、滇、桂以及台湾等十多个省(区)，是我国南方山区主要土壤类型之一。黄壤地区气候条件优越，农业资源丰富，合理开发利用黄壤，不仅是我国南方山区建设的组成部分；而且对于防止水土流失，改善环境条件，减少自然灾害也有重要作用。

《黄壤改良》是全国农村科学实验丛书中的一种。为使本书内容更切合当前农村生产实际，对黄壤改良途径及其各项措施的提出，均以调查资料和有关试验结果为基础，结合群众长期生产实践作了具体分析。鉴于部分黄壤地区水土流失严重，应当大力发展林业生产，因而在最后两章对黄壤地区如何建立林业基地，怎样有效地进行水土保持工作，分别提出了一些具体措施，以供有关部门进行土地利用区域规划时参考。

黄壤分布的地区较广，各地自然条件和生产水平差异较大，笔者掌握的资料有限，在某些问题的论述上可能有一定的局限性，请读者注意联系当地实际，灵活运用。

1980年5月于贵阳

目 录

黄壤的形成、性质和主要类型	(1)
一、黄壤的形成条件.....	(1)
二、黄壤的形成特点.....	(3)
三、黄壤的基本性质.....	(5)
四、黄壤的主要类型.....	(9)
黄壤的熟化过程	(13)
一、黄壤旱地的熟化过程.....	(13)
二、黄壤稻田的熟化过程.....	(18)
增施有机肥料, 不断提高黄壤肥力	(22)
一、增加有机质积累在提高黄壤肥力中的作用	(22)
二、大力发展冬季绿肥.....	(24)
三、积极推广稻田养萍.....	(27)
四、增积各种厩肥.....	(29)
合理施用石灰, 改良酸性黄壤的不良农业性质	(32)
一、石灰在改良酸性黄壤中的作用.....	(33)
二、石灰的增产效果.....	(38)
三、石灰施用量及施用方法.....	(40)
四、石灰与其它肥料的配合施用.....	(44)
经济有效施肥, 调节黄壤营养状况	(46)
一、黄壤中的氮素状况与氮肥的施用.....	(46)

二、黄壤的磷素状况与磷肥的施用·····	(51)
三、黄壤钾肥与微量元素肥料的施用·····	(57)
用地与养地结合, 改革黄壤耕作制度·····	(62)
一、因地种植·····	(62)
二、充分利用冬闲田土, 大力发展两熟制·····	(64)
三、用地与养地的关系·····	(68)
四、夏收作物的合理布局·····	(74)
五、间种套作·····	(76)
改黄壤旱地为水田, 加速黄壤熟化·····	(79)
一、黄壤旱地改水田的改土作用与增产效果 ·····	(79)
二、黄壤旱地改水田的技术与方法·····	(81)
三、黄壤新开田的培肥措施·····	(87)
农林结合, 大力发展林业生产·····	(91)
一、大力发展林业生产, 建立林业基地·····	(91)
二、积极发展经济林木和果木生产·····	(94)
搞好水土保持, 防止土壤冲刷·····	(97)
一、黄壤地区水土流失的特点及其危害·····	(97)
二、水土保持的原则·····	(98)
三、水土保持措施·····	(99)

黄壤的形成、性质和主要类型

一、黄壤的形成条件

黄壤是我国南方山区主要土壤类型之一，广泛分布于南方各省（区）。其中以贵州省与四川省的面积最大。贵州省集中分布在海拔1000米左右的高原面上，比较连片；四川主要分布于盆地内与盆地边缘山地。云南、广西、广东、湖南、湖北、江西、浙江、福建、安徽以及台湾等省（区）也有相当面积，但主要是分散分布在山地上。

从水平分布看，黄壤与我国南方另一主要土壤类型——红壤属同一纬度带；从垂直分布看，黄壤位置比红壤高，一般分布在红壤之上。黄壤垂直分布的下限，由于各地条件不相同，变化比较大，可以由海拔500米一直到1800米。一般说，由沿海向内陆过渡，黄壤出现部位逐渐升高，自南向北则逐渐降低。如东南沿海地区，黄壤一般分布在500—600米以上，湘西、赣南、桂西北一带，多在700—800米以上，云南南部与西部边缘山地则可以高达1500—1800米。黄壤之上多为黄棕壤。黄壤分布上限，由于下限起点不同，也有较大变化，一般为海拔1000—1600米，云南高原山地可到2200—2600米。

我国黄壤地区的气候，为湿润亚热带气候，年平均温度为14—18℃，一月份平均温度为5—7℃，七月份平均温度

为25—27℃。可以说冬无严寒，夏无酷暑。黄壤地区比同纬度红壤地区凉爽，热量条件较低。例如贵阳（黄壤地区）与纬度大致相同的衡阳（红壤地区）相比，年平均温度要低2—3℃，七月份平均温度要低3—5℃。

黄壤地区水湿条件较红壤地区高，年降水量在1000—2000毫米之间，加以日照少、云雾多、蒸发较低，年蒸发量低于年降水量，所以一年四季湿润，相对湿度高，干湿季节不明显，这是黄壤产生黄化现象的生物气候因素。

黄壤的原始自然植被以亚热带常绿阔叶林为主，也有部分常绿——落叶阔叶混交林。但是，目前黄壤地区原始自然植被保存较少，多为马尾松、杉木和铁芒箕等次生植被所取代。而大面积黄壤丘陵，基本上都已开垦为耕地，栽培有水稻、小麦、玉米、薯类、油菜、烤烟、麻类、茶叶等。

黄壤可以由各种母质发育而来，但主要是砂岩、页岩和花岗岩等。第四系红色粘土母质在贵州高原比较普遍。

黄壤分布地区主要是山地与高原，地形十分复杂，地貌类型繁多。

总的说来，黄壤地区气候条件优越，农业资源丰富。合理开发利用黄壤，不仅是我国南方山区建设的重要组成部分，而且对于防止水土流失，改善环境条件，减少自然灾害也有重要作用。因此，充分认识黄壤，合理利用黄壤资源，因地制宜地发展各种作物和亚热带经济林木，对发展我国农业生产，加快“四化”的实现具有重要作用。

二、黄壤的形成特点

黄壤与红壤分布于同一纬度带，它们的形成过程在许多方面都有相似之处。但是，由于黄壤区成土条件并不完全同于红壤区，所以黄壤的形成过程也具有自己的一些特点：

第一、黄壤与红壤一样表现出富铝化特征，但富铝化作用表现得比较弱。所谓富铝化作用，是指在湿热条件下，岩石中的矿物强烈分解，其中的钾、钠、钙、镁等元素以及硅酸相继淋溶损失，而活动性不大的铝、铁氧化物的相对含量则显著增加，形成了铝、铁氧化物残留聚积的现象。富铝化作用的产生，与热带、亚热带湿热条件有关，一般认为要经历三个阶段：

1. 矿物质彻底分解阶段。在高温多雨条件下，岩石风化作用十分强烈，岩石中的矿物除石英外，全部分解为钾、钠、钙、镁等易溶性盐类与铝、铁、锰、钛和硅的氧化物。这个阶段持续的时间往往很长。

2. 中性淋溶阶段。矿物分解产物中，首先进入溶液的是钾、钠、钙、镁等盐基成分，它们使溶液呈中性反应。在中性反应条件下，硅酸与盐基流动性大，容易淋溶流失，而铝、铁等的氧化物，在中性反应条件下流动性小，因而相对累积起来，使风化层上部形成一个富含铁、铝的红色层。

3. 铁、铝聚集层形成阶段。由于盐基不断淋失，风化层上部变为酸性反应。当酸性发展到一定程度时，铝、铁的氧化物也开始溶解而具有流动性。然而由于（1）风化层下部盐基含量较高，酸度较弱，铝、铁氧化物移动不很深就停

止；(2) 干旱时，地面蒸发量大，可溶性铁、铝氧化物随毛管水上升，经过脱水，成为不可逆凝胶积聚在地表。因此，铁、铝氧化物不但没有淋失，反而向上集中起来。

富铝化作用发展的结果，不仅使铝、铁氧化物相对累积，而且还出现了土壤肥力与形态上的一系列特征。如红色或黄色土层，酸性，缺磷与吸收保肥性能差等。

土壤富铝化作用的强弱，通常用土壤粘粒中氧化硅与氧化铝的分子比率（简称硅铝率）来表示。硅铝率低，表示富铝化作用强；反之，硅铝率高，则表示富铝化作用弱。据分析，在相同母质上，黄壤的硅铝率一般都比红壤高。例如，发育自砂岩上的红壤，其各层次粘粒硅铝率变动在2.12—2.28之间，而发育自同样母岩上的黄壤，其各层次粘粒硅铝率则变动在2.46—2.81之间。说明黄壤的富铝化作用要弱得多。

第二、黄壤与红壤一样都具有旺盛的生物累积过程，但黄壤有机质的分解较缓慢，积累较多。黄壤与红壤地区虽然地质淋溶过程十分强烈，但由于气候条件优越，植物可以终年生长，生长速度快，有机体年增长率很大，所以每年归还到土壤中的枯枝落叶数量也是很大的。据调查，福建省南屏杉木林地，每年枯枝落叶的数量可以达到1032—2064斤/亩，而温带小兴安岭地区的云杉、冷杉、红松林，每年进入土壤的有机质数量只有544斤/亩。这说明我国南方生物累积作用相当旺盛。黄壤区与红壤区比较，黄壤区热量较低，湿度较大，有机质分解较缓慢，有机质含量往往比同地带、同样植被下的红壤高。例如，广西一带发育于林地下的黄壤，有机质含量可比同样植被下的红壤高1—2倍。

第三、黄化作用是黄壤形成的重要特点。由于黄壤区全年湿度都比较大，土壤水、热状况较稳定，土层经常保持湿润状态，土体中氧化铁高度水化，所以黄壤中氧化铁以含化合水的针铁矿、褐铁矿与多水氧化铁为主。由于这些矿物的颜色主要为黄色，因而使黄壤剖面呈明显的黄色与暗黄色，其中心土层黄色更为明显。而分布在同一地带的红壤，由于其中氧化铁以无水针铁矿为主，所以红壤剖面一般都呈现淡红色与暗红色。

总的说来，黄壤的形成过程与红壤相似，都是在强烈的地质淋溶过程（富铝化作用）与旺盛的生物累积过程的对立斗争中产生与发展起来的。但是，由于黄壤所处自然条件不完全同于红壤，富铝化作用表现得比较弱，而生物累积作用则较强，再加上土体中氧化铁高度水化，所以使土壤剖面的心土层呈现明显的黄色。这样就使得黄壤有别于红壤，而成为一个独立的土壤类型。

三、黄壤的基本性质

黄壤分布广泛，形成条件十分复杂，其特性因形成条件的差异而有很大变化。这里，仅以典型的、有代表性的黄壤为例，简单介绍其基本性质。

（一）黄壤的剖面构造

在自然植被覆盖下未受冲刷的黄壤，具有明显的发生层次（见图1）。最上面为枯枝落叶层（A₀层），厚2—3厘米；其下为腐殖质层（A层），有机质积累现象很明显，呈灰棕

色，粒状结构，这一层约15厘米左右，一般为重壤至轻粘；再向下为淀积层（B层），呈明显的黄色，块状结构，比上层粘重，一般为轻粘至中粘，厚约40—50厘米。此层以下就是母质层（C层）。

（二）黄壤的理化特性

黄壤酸度较大，pH值一般在4.5—5.5之间。表土因有机质分解产生有机酸，故其酸度一般比底土大。黄壤的代换酸含量很高，一般达4—10毫克当量/百克土，有的高达18毫克当量/百克土。代换酸中又以活性铝为主，一般占代换酸的90%以上。黄壤的吸收量虽然比红壤高，一般可达10—20毫克当量/百克土，但由于代换酸高，盐基离子很少，故盐基饱和度很低（见表1）。

黄壤质地，除发育自砂岩与花岗岩的以外，一般含粘粒较多，质地粘重。发育自第四纪红色粘土上的黄壤则更为粘重，粘粒含量一般超过40%，通透性较差。

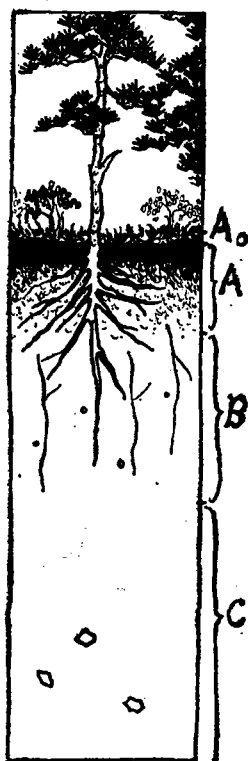


图1 黄壤剖面示意图

A₀ 枯枝落叶层 A 腐殖质层
B 淀积层 C 母质层

表 1 黄壤的化学特性与机械组成

地 点	母 质	层 次 (厘米)	pH	代 换			酸		代换性 盐 基	吸收量	盐 基 和 度 %	颗粒含量%		质 地
				总 量	氢	铝	毫 克 当 量/100克土					(直径: 毫米)		
贵 州 湄 潭 (林地)	第四系红色粘土	0—10	5.0	7.52	0.25	7.27	1.31	14.66	8.94	34.2	66.1	轻粘		
		20—32	5.1	6.24	0.18	6.06	0.70	10.76	6.51	41.9	71.1	轻粘		
		50—55	5.3	7.27	0.15	7.12	1.48	10.90	13.58	51.6	75.8	中粘		
		90—100	5.3	7.17	0.21	6.96	0.69	11.50	6.00	58.2	79.0	中粘		
四 川 北 碚 (林地)	砂 岩	0—6	4.87	2.06	—	—	2.81	6.37	44.2					
		6—25	4.53	2.50	—	—	—	6.08	—					
		25—50	4.47	5.13	—	—	—	8.50	—					
湖 南 江 华 (林地)	板 岩	2—10	5.1	14.29	0.39	13.90	3.37	17.66	18.0	13.2	40.3	重壤		
		35—45	5.3	7.60	0.28	7.32	2.05	9.65	21.0	26.8	51.1	轻粘		
	岩	70—80	5.1	7.83	0.27	7.56	1.90	9.73	19.0	26.5	53.5	轻粘		
		100—110	5.5	6.18	0.25	5.93	1.76	7.94	22.2	24.1	49.5	重壤		

(三) 黄壤的养分状况与水土状况

黄壤的有机质与全氮，在其自然植被未破坏以前，含量还是比较高的。其有机质含量一般在5%左右，高的可达10%，全氮一般在0.2%左右。但在自然植被破坏后，土壤有机质分解加快，积累减少，土壤侵蚀加剧，有机质与全氮含量迅速下降，有机质含量可以降到1%以下，全氮含量则可降至0.05%左右。黄壤的全磷含量不算高，一般不到0.1%，有效磷含量很低，所以黄壤氮、磷养分一般比较缺乏。黄壤全钾与有效钾含量一般属中等水平。表2是发育自不同母质的几种黄壤有机质及养分含量的情况。但植被都是次生林，有机质含量较原始自然植被下的黄壤低。

表2 黄壤的有机质与养分含量

地点	母质	层次 (厘米)	有机质	全氮	全磷	全钾	水解氮 毫克/100 克土	有效磷 (P ₂ O ₅) ppm	有效钾 (K ₂ O) ppm
			%						
贵州湄潭 (林地)	第四系 红色土	0—10	3.64	0.171	0.0386	1.20	32	7.5	97.6
		20—32	1.34	0.080	0.070	1.37	22	5.0	69.9
		50—58	0.98	0.061	0.054	1.41	11	痕 迹	59.0
四川北碚 (林地)	砂 岩	0—6	5.33	0.250	0.064	1.06	—	10	125.0
		6—15	—	0.083	0.059	1.35	7.95	5	66.0
		15—25	—	0.053	0.066	1.42	5.40	5	52.0
湖南会同 (林地)	板 岩	5—15	3.32	0.48	0.057	—	—	36.4	91.4
		16—26	2.29	0.35	0.060	—	—	35.7	87.2
		30—40	0.91	—	0.059	—	—	32.2	82.3

黄壤区气候温暖，温度年变幅不很大。黄壤表层土温和气温一样，变幅也不大。据中国林业土壤研究所在湘西观测，黄壤土温年变化可分为三个阶段：从1月中旬到6月初为缓慢上升阶段，由最低旬平均温 $3-5^{\circ}\text{C}$ ，上升到 $20-25^{\circ}\text{C}$ ；从6月初到10月上旬为持续高温期，土温保持在 $20-25^{\circ}\text{C}$ 之间；从10月上旬到第二年1月中旬为逐渐下降阶段，旬平均温从 $20-25^{\circ}\text{C}$ 逐渐降到 $3-5^{\circ}\text{C}$ 。

黄壤区降雨量大，湿度高蒸发较小，黄壤含水量一般较高。据测定，从5月中旬到10月中旬，虽然降水比较多，但因气温较高，植物生长旺盛，蒸发、蒸腾的水量多，水分消耗大，所以土壤含水量并不算最高，常常在 $28-30\%$ 以下。从10月中旬到第二年5月中旬，由于气温低，植物生长量小，水分消耗较少，土壤水分得以逐渐累积，所以含水量逐渐增高，常常可以达到 $28-30\%$ 以上。

由此可见，黄壤土温全年都在摄氏零度以上，而且有较长的持续高温期，土壤水分常年都比较充足，旱季很短，一般具有较好的水热条件。

四、黄壤的主要类型

根据1978年中国土壤学会土壤分类专业会议拟定的《中国土壤分类暂行草案》，黄壤土类可以分为黄壤、灰化黄壤与表潜黄壤三个亚类。

表潜黄壤一般分布在地带顶部及山脊地带。由于气候特别湿润，常年云雾弥漫，相对湿度很高，加之枯枝落叶层较厚，土层较浅，布满交错盘结的植物根系，吸水力很强，所

以表层水分经常保持饱和状态，形成表层潜育现象。表潜黄壤目前多未利用。

灰化黄壤分布地区的海拔也比较高，气温较一般黄壤地区低。森林保持较好，郁闭度较大，地表有明显的枯枝落叶层。这些地表残落物分解时产生大量有机酸，同时，这些地表残落物粗松多孔，有利于雨水向下渗漏，可以引起强烈的酸性淋溶。在酸性淋溶下，亚表土中的铁、锰等有色元素淋洗至淀积层。这样就在腐殖质之下形成一层棕灰色的灰化层。灰化黄壤目前主要是用于发展林业。

黄壤是黄壤土类中面积最大、分布最广的亚类。主要分布于贵州高原、四川、湘西和桂北部分山地。大多数已开垦为农田。

自然黄壤经开垦利用之后，在农作物及耕作、施肥、灌溉排水等措施作用下，可发育成不同类型的耕作黄壤。

黄壤主要类型及其简要特征如表3：