

红壤综合改良利用科研

资料汇编

(1980—1984)

浙江农科院兰溪上华基地

一九八五年九月

目 录

浙江省农科院上华红壤科研基地1980—1984年科研工作总结	罗永进 孟赐福 孔繁根 (1)
浙江省农科院上华红壤综合改良利用科研基地土壤详测报告	罗永进 水建国 (5)
红壤施用石灰石粉对作物产量和土壤化学性质的影响	孟赐福 水建国 (15)
施用石灰石粉对红壤化学性质以及对大豆生长和产量的影响	孟赐福 水建国 (20)
红壤施用石灰石粉与小麦生长及养分吸收的关系	孟赐福 水建国 (25)
红壤施用石灰石粉对棉花的效应	孟赐福 水建国 (29)
红壤施用石灰石粉棉花增产原因的初步研究	孟赐福 水建国 (32)
红壤稻田施用石灰石粉对当季大麦生长及土壤化学性质的影响	孟赐福 (36)
石灰石粉和根瘤菌拌种对红壤上花生的增产作用	孟赐福 水建国 (40)
土壤pH与土壤养分有效度和玉米养分吸收之间的关系	孟赐福 周俊三 水建国 (42)
试论石灰石粉在改良红壤中的重要作用	孟赐福 (46)
红壤新辟稻田两年五熟耕作制增收改土研究 (I 、 II 、 III)	罗永进 林义成 (50)
——不同秋作及早作限耕对冬作的产量及土壤肥力的影响	(50)
——不同耕作制和施用不同有机肥对早稻产量和土壤理化性质的影响	(55)
——轮种秋旱作及其旱作限耕的经济效益和改土作用	(59)
浙江省低丘红壤区发展林业的效益	柴锡周 孔繁根 (64)
低丘红壤林木育苗必须注意的几个问题	柴锡周等 (67)
低丘红壤树种适应性初报	柴锡周等 (69)
小麦喷灌试验小结	林海 吴益伟 (71)
花生喷灌试验简报	林海 吴益伟 (72)
初垦红壤旱地不同轮作制培肥改土与经济效益的探讨	周善达等 (76)
适应红壤旱地种植的春大豆白千鸣	陆学良 (82)

浙江省农科院上华红壤科研基地

1980—1984年科研工作总结

罗永进 孟锡福 孔繁根

(浙江省农科院土肥所)

红壤是我国热带、亚热带地区的珍贵土壤资源。红壤地区有将近四亿人口,总面积207万平方公里,约占全国土地面积的21%。红壤既有土地面积大,水热资源丰富,适于多种作物、果木种植,名特产种类繁多的优点,又有土壤贫瘠,季节性干旱,利用不良时极易引起水土流失和生态失调的不利因素。总的说来,目前红壤地区的水土流失还相当严重,开发利用的水平不高,经济效益较低。因此,如何在红壤地区建立良好的生态体系,提高经济效益,对红壤进行综合的开发利用,是一个关系到我国近五分之一人口致富的问题。

地处金衢盆地中部的浙江省农科院上华红壤科研基地,属亚热带季风气候区,年降雨量大,但分布不均,伏秋易旱,严重影响农作物和多年生经济果木的生长;年积温高,但冬春易遭寒潮侵袭,对柑桔危害甚大;土层深厚,但又普遍存在“酸、瘦、旱”等障碍因子。

基地的土壤主要有由第四纪更新世古红壤产生的黄筋泥和由红砂岩形成的红砂土这两个类型。这两类土壤都具有富铝化、高岭化和强酸性的特征,在浙、赣、湘、皖(南)和闽诸省的“红盆地”区,具有代表性和典型性。

上华科研基地,自1980年和农牧渔业部科技司签订科技三项费用合同以来,在全国统一协作规划的基础上,针对当地红壤存在的问题,以建立良好的生态体系为目标,以

提高经济效益和培肥土壤为目的,对土壤酸度,土壤水分特性及喷灌技术,耕作轮作,农业气象,造林绿化和林带结构,以及发展红壤优势作物和果木等方面进行了9个专题的研究。现将1980—1984年期间取得的主要科研成果总结如下。

一、施用石灰石粉,降酸改土

红壤酸度特征及施用石灰石粉降酸改土和对主要作物的增产效益的研究。红壤中的交换性铝是限制作物生长的主要因子之一。用石灰石粉代替生石灰或熟石灰调节红壤酸度具有增产、节能、低价等优点。石灰石粉对小麦、棉花及大豆的增产幅度分别比等钙量的熟石灰高23.6、11.3及7.8%。加工1吨石灰石粉需耗电45度,标准煤9公斤,耗费人民币11.2元;而烧制1吨生石灰则需标准煤270公斤,耗费人民币37元。

红壤施用石灰石粉对红壤地区的主要作物有明显的增产作用,其中对棉花、大小麦、大豆、油菜、苜蓿的增产作用较大,增产幅度为28-95%,水稻、玉米、花生、紫云英、乌豇豆的增产幅度略低,为10-21%。土壤酸度愈强、肥力愈低、作物的耐酸性愈弱,施用石灰石粉的效果愈好。

施用石灰石粉以使土壤pH提高到6.5左右为宜。在施用钙镁磷肥的情况下,旱地土壤中和耕层5寸土壤的交换性铝所需的石灰石粉用量(CaCO_3 斤/亩)=每百克土交换

性铝的毫克当量数 $\times 150$ ；水田种旱作时的石灰石粉用量应比交换性铝含量相等的旱地增加一倍。通常，水田和熟化旱地以亩施300斤为宜，新垦红壤旱地以亩施500斤为宜。每隔5年施石灰石粉一次。

过量施用石灰，在施用初期，会导致某些作物的减产，但随着石灰与土层混合的程度加深，并不会引起作物的减产。石灰施用初期，表土的pH往往会超过7.0，施用尿素和铵态氮肥时会发生严重的氨的挥发损失，故施用时应注意深施覆土。

石灰石粉的粒径以有80—90%通过20目，20—30%通过100目为宜。施用时应把1/2的用量在翻耕前撒施，另外1/2的用量在翻耕后撒施，然后耙耢两次。底土酸度的降低有利于作物的生长，因此翻耕时应尽可能深些，一般不要小于5寸。石灰石粉的后效至少可维持5年，在此期间所获得的纯收入约为300—500元。

施用石灰石粉明显地增加了作物对N、P、K、Ca、Mg的吸收。土壤pH、交换性铝、铝饱和度与小麦和棉花的产量之间有显著的相关性。要获得小麦、棉花、油菜及玉米的最佳产量，铝饱和度要求在3%以下，而大豆和豇豆，则应使铝饱和度降至15%以下。

1984年冬加工石灰石粉318吨，中试面积1800亩，从收获的情况看来，对春花作物（大小麦、油菜、紫云英、蚕豆）的增产作用普遍较大。此外，施石灰石粉还能减少油菜菌核病和小麦赤霉病的发病率。

二、实行合理的耕作轮作制度，培育土壤肥力

红壤开垦以后，主要有如下三种利用方式：一是园地，以种植茶、果等经济林木为主；二是旱地，以种植一年生的粮食和经济作物为主；三是水田，以种水稻为主。要达到高产、稳产、优质的目的，必须培育土壤肥

力。实行合理的耕作轮作制度，乃是培肥土壤的重要途径。

（一）初垦红壤性稻田施用有机肥料及其耕作技术的研究。新辟红壤稻田，实行水旱轮作和旱作限耕（旋耕破表土），能扩大稻田利用途径，提高经济效益，加速土壤培肥。红壤新辟稻田种早稻产量较高较稳，一般亩产400—600斤，但秋季干旱，稻田土壤板结，翻耕困难。因此实施秋旱作（玉米）及早作限耕，冬季油菜和绿肥隔年轮种的两年五熟耕作制，经过三个耕作周期（6年）的试验，获得如下的结果：（1）秋玉米翻耕和秋玉米限耕分别比连作稻耕作制增产10.8和9.6%，达到1%显著差异水平。旱作限耕不仅节省耕地的成本，使总体经济效益大幅度提高，而且也不会导致作物的减产。（2）秋季每亩灌溉用水（5年平均），早稻秋旱作（玉米）耕作制和早稻秋旱作（玉米）限耕制分别比连作稻耕作制少244.6和226.0立方米。一亩晚稻灌溉用水可灌溉2.0—5.7亩秋玉米。旱作限耕每年可节省机耕柴油3.8斤/亩。（3）秋季轮种旱作，与双季稻相比，耕层土壤容重下降0.09克/厘米³，土壤总孔隙度增加3.56%，土壤有机质增加0.2—0.5%，土壤供肥能力增强。（4）不同耕作制对作物品质的影响甚微，但施用不同有机肥对品质有明显的影响，玉米籽粒的粗蛋白含量，秸秆还田的比施厩肥的高1.0—1.5%，而油菜籽粗脂肪含量，施厩肥的则比秸秆还田的高2.5%。

（二）初垦红壤旱地快速培肥轮作定位观察。初垦红壤旱地采用冬养（绿肥）夏（大豆或花生）秋（芝麻或高粱）用地轮作制，与全年用地（冬小麦或油菜，夏甘薯）轮作制、夏养（绿肥）秋（芝麻或高粱）冬（小麦或油菜）用地轮作制及先养（前两年种绿肥）后用（后两年冬小麦或油菜，夏大豆或花生，秋高粱或芝麻）轮作制比较有下述的优点：（1）光能转换效率高、物质循环好；冬养夏秋用地制的人工投能转换效率（0.35—0.5）低，但太阳光能转换效率

(0.58—1.37)最高,生物物质理论总归还率(83%)最高,营养元素转换效率($N0.68$, $P0.32$, $K0.54$)也较高。(2)降酸效果较明显:耕层的代换性总酸度由试验前的5.63降低到四年后的0.32毫克当量/100克土,而其他三种轮作制的代换性总酸度依次为1.16、0.46及0.90毫克当量/100克土。(3)有机质积累和速效养分的增长速度较快:耕层土壤的有机肥质含量由试验前的0.34%增加到四年后的1.51%,而其他三种轮作制的有机质含量依次为0.94、1.22及1.45%;速效氮、磷及钾分别为75、119及108ppm,居于其他三种轮作制之间。(4)土壤物理性质的改善较显著:通气孔隙占总孔隙度的21.5%,而其他三种轮作制依次为17.7、14.8及15.6%;大于1毫米的团粒为37.2%,而其他三种轮作制依次为14.2、15.5及20.3%;容重最低,为1.21克/厘米³。(5)生物固氮量较高:四年的总生物固氮量为76.1斤/亩,而其他三种轮作制依次为0、23.5及48.5斤/亩。(6)经济效益的发展趋势好:虽然四年的平均经济效益较差,但发展趋势是好的,由第一年亏10.8元发展到第四年盈29.7元;每工劳动生产值由第一年的1.7元上升到第四年的4.1元;每元资金生产值由第一年的0.92元增加到第四年的2.26元。

三、绿化造林,改善生态环境

从1981年到1985年春,进行了低丘红壤树种选择、造林及农田防护林带结构的研究。基地试验区内已营造防护林带2万多米,建立树种对比试验地83亩,共计造林12.3万多株,共60多个树种。现在,无论是道路两旁,还是渠道边缘,无论茶园机耕路边,还是桔园周围,无论是房前屋后,还是田头地角,都已绿化了。一到夏天,到处都是绿树成荫,生态环境有了很大的变化。从初步调查的材料来看,生长较好、年平均增高1米以上的树种有四川桉木、泡桐、橡树、杉木、糖槭、木瓜、柳杉、池杉、刺槐、枫

香、喜树、南酸枣、悬铃木、黑杨派等。此外,马挂木、马尾松、角竹、青皮竹等生长也较好。

从林带结构来看,泡桐与香樟或泡桐与杉木混交的形式较为合理。因香樟和杉木幼林都比较耐阴,在泡桐林下能正常生长。这样就组成了落叶与常绿混交林带。在桔园周围以杉木密植作为防护林带,用30—50厘米的株距,三年内即可组成郁蔽的林带。

通过二年的树种育苗试验,摸索出一套低丘红壤上主要树种的育苗技术。

四、研究红壤水分特性,进行合理灌溉

开展了红壤水分物理性质及早地灌溉技术的研究。低丘红壤虽属我国的湿润区,但由于天然降水在时空分布上的不均匀,生产上存在的伏秋或冬季的季节性干旱,妨碍红壤生产潜力的进一步发挥。田间试验与室内测定表明,小麦播种后进行喷灌,出苗早而整齐,土壤有效水贮量增加。喷灌结合秸秆覆盖、中耕等措施,每亩可增产小麦籽粒64—110斤,增产幅度46—77%。相同水量分次灌溉的花生果产量比漫灌增产19.6%。灌水量为15.7米³/亩时,花生果平均亩产为365.3斤。喷水量相同时,一天喷完的花生果产量最高(419.7斤/亩),四天喷完的最低(293.5斤/亩)。喷灌时间以上午8—9时进行最适宜。花生进行喷灌,能明显降低叶温、地温,提高叶绿素含量,有利光合作用的进行。在保持土壤含水率为田间持水量的60—100%的条件下,大豆从播种至收获的蒸腾耗水和土壤蒸发耗水量分别为50—133和49—132米³/亩。大豆从鼓粒到收获是耗水的高峰期,占总需水量的68.2—76.4%。大豆形成1斤干物质需耗水470.8—767.3斤。在控制不同土壤含水量的条件下,芝麻从定苗到收获的蒸腾耗水为51.1—256.4,同期的最大蒸发耗水达244.7米³/亩。开花至结蒴的头20天里是芝麻耗水的高峰期,占总需水量的45%左右。

科研基地土壤的田间持水量约为30%，最大吸湿水约为13%，凋萎系数为13.5%，有效水最高达17%。利用土壤基质势（毫巴，X）与土壤水分的回归关系可求得土壤水分（Y）。

对有一定土壤肥力的土壤

$$Y = 28.88e^{-0.0006895x}, r = -0.97^{**}, R^2 = 0.94$$

对新垦红壤

$$Y = 28.17e^{-0.0009222x}, r = 0.93^{**}, R^2 = 0.86$$

对表头式土壤张力仪进行改造，用水银柱代替表头，读数可准确到1毫米汞柱（1.32毫巴），估测读数达0.5毫米汞柱，大大提高了精确度。表头式张力仪的最小读数为10毫米汞柱。

五、种植优势作物和果木， 提高经济效益

（一）红壤不同利用方式的经济效益和培肥效果的研究。在旱地、水田和经济果木（柑桔、茶叶）三种利用方式中，经济果木的利用方式经济效益最高。经济果木利用方式中，密植桔园、常规桔园、速生茶园及常规茶园回收投资的年限分别为3、6、2及5年。在5—20年内，这四种利用方式每年每亩估计分别可盈利500—800、300—600、200—450及100—200元。

粮油作物利用方式中，水田利用方式略优于旱地。水田利用方式中，水旱轮作优于双季连作稻。旱地利用方式中，冬养夏用最好，全年用地次之，夏养秋用最差。

从垦殖初期试种各种作物的经济效益（四年结果）来看，每元成本投资（不包括农田基本建设和劳动力工资）的效益，早稻4.26元，芝麻3.62元，花生2.59元，西瓜2.44元，油菜2.32元，晚稻2.14元，萝卜1.97元。由此可见，初垦红壤冬作以油菜，夏作以早稻、花生、西瓜，秋作以芝麻的经济效益为最高。

（二）红壤旱地大豆引种和间套轮作栽培技术的研究。初垦红壤旱地种春大豆白

千鸣，表现耐瘠、抗铝毒、植株繁茂性好等优良性状，因此适于在初垦红壤旱地栽培。该品种全生育期110—117天，4月初播种，7月25日左右成熟。1981年试种1.1亩，亩产287斤，1982年试种15.06亩，亩产328.2斤，比当地品种矮脚早、六月豆等品种增产9—34%。该品种品质优良，蛋白质含量净重与兰溪大黄豆、大青豆相近，而含油量却比它们高4.4%左右。

（三）提高低丘红壤茶叶单产和品质的综合技术的研究。低丘红壤由于气温高、日照强、秋季干旱及土壤肥力低（特别是有机质贫乏）等不利因素，严重影响茶叶的产量和品质。低丘红壤的茶树，产量低，香味淡，叶质硬，营养价值较差。为此，采取深翻（播幅深翻80厘米）、施足基肥（每亩栏肥100担或200担，菜籽饼10担，过磷酸钙150斤）、营造防护林、旱季喷溉等措施，来提高茶叶的单产和品质。获得的初步结果是：两年生密植茶园亩产干茶75斤，三年生茶园亩产干茶120斤。

（四）低丘红壤试种中华猕猴桃。面积3.95亩，栽种200株。以中华猕猴桃、京梨及木天蓼为砧木，以软毛中华猕猴桃作接穗嫁接。猕猴桃原产于土壤湿润、排水良好、土壤有机质含量丰富、下部遮荫、上部阳光充足的深山，因此在低丘红壤上试种时采用刺槐作遮荫树，施足基肥，四季套种绿化，以模拟猕猴桃的原始生态条件。目前生长正常，1985年已结有少量果实。

六、基地建设

四年多来，在开展科学研究的同时，进行基地建设。目前试验区内已基本绿化，防护林带初步形成，道路渠系已基本配套，土壤肥力有了显著提高。粮食和大部分经济作物产量比开垦时增加30—80%，总产值由1979年的5.8万元，提到1984年的13万元。通过植树种草，植被覆盖率由开垦前的15%提高到目前的60%，这对控制水土流失、改善生态环境、提高经济效益起着重要的作用。

浙江省农科院上华红壤综合改良 利用科研基地土壤详测报告

罗永进 水建国

(浙江省农科院土肥所)

一、前言

建国以来,党和政府对我国南方红壤的改良利用极为重视,改良红壤必须采用综合措施,在多种经营和综合利用的条件下,才能充分发挥其生产潜力,为了做好红壤综合改良利用的系统科学实验工作,浙江省农科院土肥所接受了农牧渔业部科技司在兰溪县上华茶场农业分场建立红壤科研基地的任务,按计划如期完成了该基地二千分之一地形图、田块图和土壤详测制图任务。

作为红壤科研基地的兰溪县上华茶场农业分场,其全部土地位于上华区高潮乡的范围之内,为金华江南岸的红土低丘陵,土壤全部是第四纪红土砾石层母质发育的红壤,1978年以前为荒丘陵地,只有稀疏的马尾松林。在1978年以后进行开垦,而建立的集体所有制单位,土地总面积1914.33亩,其中有新垦农用地1011.58亩(水田118.20亩,旱作地585.44亩,桔园239.80亩,茶叶50.24亩,啤酒花17.90亩),占总面积的52.80%,荒地438.66亩(连片分布的有283.80亩,小片带状分布的有154.86亩),占总面积的22.91%;其余为水面和基本建设用地(渠道基175.94亩,道路基98.16亩,田埂基

57.41亩,建筑用地58.50亩,水面74.08亩),占总面积的24.25%,1978年,浙江省农科院土肥所在该场建立科研基点。

二、上华红壤科研基地的自然条件与水利设施

(一) 地质与地形

兰溪县上华茶场农业分场位于兰溪城南10公里,它是金衢盆地中的平缓低丘陵区。海拔45—70米,相对高程自数米至10—20米。地面侵蚀、割切显明,平均坡度为3—8度,超出10度的很少,其坡向自西南向东北缓倾,65%以上的面积分布在海拔55—65米之间(表1)。

表1 基地土地的高程分布表

海拔高程 (米)	面积 (亩)	占总面积 (%)
45—50	82.13	3.60
50—55	262.60	18.69
55—60	449.94	34.02
60—65	514.99	35.51
65—70	163.58	11.27

这一片低丘陵区是金华江南岸的第一级阶地。其地层是白垩纪衢江红砂岩地层。它的上部是第四纪红土砾石层,与下部的红砂

• 本项工作是在浙江农业大学俞震豫教授指导下进行的。参加分析化验工作的有于文涛、陆允甫等同志。金华地区农科所陈云香同志参加部分工作。

岩、砂砾岩等不整合，由于地层的侵蚀、折曲，下部的红砂岩和砂砾岩等也有裸于地面的，而与红土砾石层，交错分布。

金衢盆地在地质历史上是一个长期以来表现下沉的地段，因而其地表有大量沉积体堆积着，即在中生代白垩纪，产生了红砂岩、砂页岩、砂砾岩等沉积岩；又在新生代第四纪，产生了红土层及砾石层等沉积。这一片下沉地段的外围，则为地势高达数百米的高丘陵，多系火山岩地层，终于形成周围高耸，中央低陷而广阔的金衢盆地。但自第四纪以来，这个盆地受到地壳运动（新构造

运动）的影响，产生了地层的上升和折曲，以及其后的地面侵蚀等作用，终于形成了目前由红土砾石层（第四纪）和红砂岩地层（白垩纪）构成的、起伏缓和的低丘陵。上华茶场农业分场即处于这种低丘陵区的典型地段。

(二)气候和自然植被

金衢盆地处于亚热带季风气候的北缘，据兰溪气象资料（表2），1961—1979年的年平均气温为17.7℃，五、六、七、八、九月的气温都在20℃以上，最高的七、八月平均气温为29.8℃；平均年降雨量1332.8毫米，但各月分布极不均匀，三、四、五、六

表2 兰 溪 县 气 象 资 料

项 目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年 值
气 温 (℃)		5.3	6.7	11.1	17.3	21.9	25.1	29.8	29.8	25.2	19.2	13.4	7.7	17.7
降 雨 量 (毫米)		48.6	93.9	121.7	162.3	228.6	234.9	100.4	81.8	101.5	65.5	69.0	24.6	1332.8
蒸 发 量 (毫米)		50.3	53.5	79.9	111.5	136.3	139.5	256.8	269.7	160.9	112.9	76.4	53.8	1501.5
>10℃积温 (℃)		44.8	71.6	247.6	516.3	679.8	753.0	924.9	875.7	718.6	595.0	357.4	95.2	5879.9
日 照 时 数		128.5	112.3	128.2	143.7	151.8	160.6	269.2	278.4	194.7	171.9	146.7	136.7	2022.7
地 温 (℃)	地 面 平 均	7.1	8.4	13.4	20.9	26.6	29.9	39.2	37.8	31.7	22.9	16.5	9.0	22.0
	地 面 最 高	21.0	20.2	25.8	32.9	39.0	42.7	58.3	57.2	48.8	36.0	28.4	20.6	35.9
	地 面 最 低	0.35	1.7	6.1	12.8	18.2	21.6	26.0	25.5	22.0	14.8	9.3	2.5	13.4
	5厘米深平均	7.3	3.3	12.5	19.4	24.5	28.0	35.2	34.4	29.5	21.8	16.1	9.4	20.5
	10厘米深平均	7.6	8.5	12.5	19.0	24.0	27.5	34.3	33.8	29.3	21.8	16.5	10.0	20.4
	15厘米深平均	7.9	8.7	12.4	18.8	23.6	27.1	33.8	33.5	29.3	22.0	16.8	10.3	20.4
	20厘米深平均	8.3	8.9	12.4	18.6	23.4	27.0	33.4	33.3	29.4	22.3	17.2	10.8	20.4

注：除地温为1961—1965年平均值外，其他各项要素均为1961—1979年的平均值。

月降雨量为747.5毫米，占全年降雨量的56.1%，年度之间差异也很大，这19年中以1973年最高，年降雨量达2067.7毫米，1978年最低，为894.1毫米；平均年蒸发量1501.5毫米，其中七、八、九、十月4个月的秋旱期间，蒸发量共为800.3毫米，是降雨量349.2毫米的1.3倍（表2）。全年湿润温热，干湿季分明，显示亚热带气候特征。

低丘陵上的原始植被为亚热带常绿林，后被破坏而为稀疏的次生马尾松及灌木、茅草地。在科研基地建立前，地面植被极少，偶有蕨类、胡枝子、黄檀等残存于马尾松稀

林中。

(三)水利设施

上华茶场农业分场所在地段处于低丘的岗背部分，降水渗吸于土层的不多，大部以地面径流汇集于山陇，导入河谷平原，故七、八、九月的“伏旱”现象，十分严重，1958年以来，由于大岩水库和高潮水库的修建，并采用“长藤结瓜”形式，把许多小水库串联起来，并引伸了一系列灌溉渠，这些低丘岗背就有了灌溉之便，使农垦有了水利保证。现在科研基地的近二千亩开发面积，都可得到灌溉。

三、科研基地土壤的发生过程及其改造

(一)自然土壤的发育类型和特性

科研基地原有的自然土壤，可概分为两大部分：一是来源于第四纪红土砾石层上的“古红壤”；二是来自白垩纪红砂岩地层的砂岩和砂砾岩等风化残积的“红砂土”，这两者都具有富铝化（低硅性）、高岭石化、强酸性等特征，它们的粘粒部分（小于1微米的矿质土粒），主要是高岭石、伊利石等次生层状铝硅酸盐矿物和铁、铝氧化物或氢氧化物胶粒；其硅铝率低（ <2.0 ）盐基饱和度极低（ $<20\%$ ），活性铝在代换性阳离子总量中占绝对优势（95%以上），故呈稳定的强酸性反应，这些性状，都体现了红壤类土壤的特征，因而这两部分土壤，都应属于红壤类。它们在本省金衢盆地，同时也在赣、湘、皖（南）、闽诸省的“红盆地”区，具有普遍的代表性和典型性，因而这里作为红壤科研基地，是较适宜的。

起源于红土砾石层上的所谓古红壤，是指土体呈棕红（一部分为橙黄）色，全层厚达1—2米到数米，间或夹有卵石的粘质红壤，我们称它为古红壤是因为它的发生和分布，并不完全符合于现代当地的亚热带生物气候条件和地形水文特征。最明显的一点是，目前在地形水文条件相同的低丘陵上，出现了红色与黄色，疏松与紧实等两种截然不同的红壤土体，它们相间并存，这些都是不能用现代当地成土条件来解释的。根据地质学等有关学科知识的推断，这种红壤，应当是古气候（中更新世）影响下产生的，因而可称之为古红壤，这种残留下来的古红壤，并未能完全保存它的原有面貌。例如，它的表土层，应当是由森林残落物及有机质层，而这一层现在都被侵蚀了。现在露在地面的是红色粘重的富铝化土层（即原来的心

土层或富于高岭石及铁铝氧化物的土层），所以，这种红壤可以叫做“切了头的”古红壤，它在现代生物气候下，也可以有了一定的生草过程，而形成了较薄的腐殖质层，构成A—[B]—C型的发生学剖面。

这种古红壤是在原始的古代泛滥沉积体上发育起来的。古沉积体，犹如现在河滩地上泥、沙、砾石沉积物一样，曾经长距离的水力搬运、分选后沉积，在其相同的沉积层中，质地均一。泛滥沉积物在其原始的低平地形下，是受地下水涵养的，故不能进行红壤化过程。它的红壤化作用，是在地势抬升，脱离地下水影响后，接受古代湿热气候的作用，产生硅铝酸盐矿物的强烈水解，失掉盐基和一部分硅酸成分，逐步形成了富铝化和高岭化的红壤，这就是古红壤形成的概况，这种古红壤保存到现代，其基本土体的特征（矿物深度风化、淋溶）变化不大，只是剖面的上部已被改造或侵蚀而已，故它仍应属于红壤。其具体的土壤特点是土质粘重，土体较深厚。

其次，科研基地的红砂土，是由红砂岩、砂砾岩风化残积体形成的，也具有富铝化的土壤学特点，故仍应属于红壤类，它的具体性状是土质较砂性（来源于母岩），土体较薄层，一般仅几十厘米，但其下层较疏松的半风化的母岩层，却相当深厚，有利于开垦。

(二)基地土壤在土地平整中经过搬动和改造

上华茶场农业分场在开垦过程中，进行了土地平整，铲平了岗地，造成几个台阶的水平地面，规划为大小较划一的方正田块或地块。因此，不论古红壤或红砂土，它们大部经过人工搬动，有的上部土层被铲除，下部土层被掏松；有的一米厚的土体全部为邻近地面搬来的红土或砾石层，因而在相当大的程度上，改变了地形、高程及土层迭合的状况。所以，这种经过搬动的土壤，同原来的红壤是有一定差别的。下面列述的土种划分中，可以反映这一状况。

(三)土壤分类和性状简述

1.土壤分类 科研基地的土壤,通过土壤详测,暂分为红壤和水稻土两个土类,其下共分三个土属、十三个土种(表3)。古红壤亚类的提出和命名意见,已在前面讲过了。红砂土暂称为幼红壤亚类,是由于它的

质地及原生矿物等,尚与母岩的性质有极密切的关系,说明其红壤化过程不深之故。水稻土类是暂定的,较为勉强,因为这里的水田耕种历史仅2—3年,红壤原有性状未产生变化,水田土壤的渗透过程极弱,土体中铁、锰分层现象还看不出来。

表3 上华科研基地土壤分类表

土 类	亚 类	土 属	土 种	
			代号	名 称
红 壤 (1332.04亩)	古 红 壤 (1239.51亩)	黄 筋 泥 (1239.51亩)	1	黄筋泥 (481.44亩)
			2	低地黄筋泥 (191.31亩)
			3	砾石黄筋泥 (242.51亩)
			4	红土心砾石黄筋泥 (37.13亩)
			5	黄泥骨 (61.48亩)
			6	红土心黄泥骨 (5.85亩)
			7	砾渣土 (201.33亩)
			8	红土心砾渣土 (18.46亩)
水 稻 土 (118.20亩)	幼 红 壤 (92.53亩)	红 砂 土 (92.53亩)	9	泥质红砂土 (81.69亩)
			0	网心泥质红砂土 (10.84亩)
水 稻 土 (118.20亩)	渗 育 型 水 稻 土 (118.20亩)	黄 筋 泥 田 (118.20亩)	11	黄筋泥田 (91.24亩)
			12	黄泥骨田 (20.54亩)
			13	砾渣土田 (6.42亩)

2.土壤性状

(1)旱作地和园林地土壤。科研基地平整后的旱作地和园林地土壤,包括黄筋泥土属和红砂土土属两部分。黄筋泥土属大部是经过人工搬动的古红壤,它的原来土体发生学剖面是A—[B]—C型的,但多数由于原来的腐殖质层(A)被冲刷,在[B]层上形成初步发育的浅薄的腐殖质层(A)。[B]层呈均匀的棕红色,粘重,含粉砂多,有大量由铁、铝氧化物胶结的微团聚体。平整土地后,不仅原来的浅薄腐殖质层(A)被埋入剖面下部,有时C层的红白网纹层或砾石层被搬到表层,形成C—[B]—A倒装剖面。

红砂土属原有的[B]层较薄,甚至全部

被冲刷,其后再产生一个很薄的生草化有机质层A,它与母质层直接联接,构成A—C型红壤。红砂土分布在平岗边缘的陡坡上,地势较高,共有两个土种。黄筋泥主要分布在西南部平岗和缓坡地段,共有八个土种。

黄筋泥土种 它是本基地分布最广的土壤,面积481.44亩,占全场总面积的33.2%。母质为第四纪红土层,粘粒含量达40%以上;有机质含量在1%以下,最低的仅0.5%。荒地平整后,表层土壤下埋,故地表土壤的有机质含量只在0.4%左右,全量氮、磷极低,土层深厚,一般在1—3米,厚的可达5米,黄筋泥呈强酸性反应,表土层的pH值4.0—5.5。据典型剖面分析,代换性酸中

活性铝占97—99%，盐基饱和度仅9.5%，有机质含量不足0.6%，全氮量在0.04%以下，全磷量亦在0.04%以下，速效氮、磷更低。平整造地后，由于增施石灰、钙镁磷肥和有机肥料，土壤pH上升到5.5左右，盐基饱和度提高到34%，铝毒逐渐被消除，有机质和有效养分也得到提高。黄筋泥的田间持水量经过平整土地，增施有机肥和耢松土壤后有所提高，土壤渗透系数(K_{10})也由0.2毫米/分提高到0.68毫米/分。但土质粘重，在铁、铝氧化物胶体的团聚化作用下，形成了很多较稳固的微团聚体，使土体内的毛细管孔变粗，土壤水分易从较粗的毛管孔逸失，故在秋旱期间，土壤失水快且多。因此，探索红壤旱地的水分管理技术，十分重要。

低地黄筋泥土种 分布在岗脚缓坡($<3^\circ$)，集中连片分布在海拔高程45—55米范围之内。由于这种古地形，地势较低平，土壤内排水较难，土壤中的氧化铁发生了水化而显橙黄色，且常含有大量铁、锰小球状结核。面积191.31亩，占全场面积的13.2%。土壤有机质含量比黄筋泥高，一般在1%左右。土质粘重，下层紧实，地势又较平坦，雨时往往排水不畅，易形成滞水层，对茶叶等经济林木生长不利，以开垦作农用地为宜。

砾石黄筋泥土种 主要分布在丘陵陡坡地段，开垦前，坡度大，沟状侵蚀较强。母质是第四纪红土层中的砾石层。表土砾石含量可达30%左右，目前除东南角上有连片分布外，其余均被平整改造。共有面积242.51亩，占全场总面积的16.7%。表土呈灰黄色，很薄，土壤紧实度在3.05—5.62公斤/立方厘米，比较紧实，耕层渗透系数(K_{10})为0.2毫米/分；有机质仅0.3%左右；pH值4.0—4.5。本土种的荒地是光秃岗，地面系卵石层形成的风化壳，利用应以绿化造林为主。

红土层砾石黄筋泥土种 在平整造地时，将其上部的红土层翻埋至下部，一般在20—40公分以下，有利于土壤保水，增强抗

旱能力，应以种植经济林木为主。

黄泥骨土种 分布在陡坡强侵蚀地段，面积61.48亩，占全场总面积的4.2%，它是老红土层下层的红白网纹层，土壤紧实，紧实度在5.17—7.47公斤/立方厘米之间，表土渗透系数(k_{10})为0.27毫米/分。土块呈大块状，水稳度高，耐蚀力强，但土壤养分和水分的条件很差。其荒地目前全部是光秃地，平整造田后，由于土太瘦，以种经济林木为主，在土壤培肥中应强调穴施有机肥和扩种绿肥。

红土心黄泥骨土种 在平整造地时，将其上部的红土层翻埋在其下层，一般在20—40厘米以下，这是应尽量避免的，面积5.85亩，占全场总面积的0.4%，目前都种经济林木。

砾渣土土种 主要分布在东边岗地的陡坡上。面积201.33亩，占全场总面积的13.9%，母质是红土层下部的砾石层的风化物，含细砾很多，一般占50%以上，绝大部分的卵石都已风化为易破碎的半风化物(砾渣)。砾渣土一米深剖面几乎全部是红、黄、紫等色相同的斑纹层，其上可以看到风化卵石的原有轮廓。砾渣土含砂量可达30%以上，较疏松，表土紧实度为2.18公斤/立方厘米，渗透系数(K_{10})最高，达0.9毫米/分，它是本基地土壤中最瘦的一种，有机质仅0.17—0.20%，全氮量仅0.015—0.019%，磷、钾养分也十分缺乏，目前大部都已平整造地、全部种植柑桔。

红土心砾渣土土种 它是在平整造地时，第四纪红土层被埋在砾渣土之下，砾渣土盖覆于上而造成的，红土层一般在40厘米以下，由于红土层粘重，形成下粘上砂的土体的构造，故有利于保水，面积18.46亩，占全场总面积的6.3%，目前全部种柑桔。

泥质红砂土土种 面积81.69亩，占全场总面积的5.6%，主要分布在平岗边缘的陡坡上，母质为白垩纪红砂页岩的风化物。细粉砂占25—39%，比较疏松，片状侵蚀强

烈，表土层很薄。土壤容重1.40克/立方厘米，渗透系数(K_{10})仅为0.04毫米/分，抗旱能力最差。土壤有机质仅0.05—0.10%，土壤代换性酸高达8.70—9.64毫当量/100克土，活性铝为其主要酸源，泥质红砂土含钾量最高，达2.48—2.71%，为黄筋泥的1.5倍，速效钾118—130pmm，为黄筋泥的一倍以上，目前为经济作物旱地，改良应增施石灰性物质和有机肥料。

网心泥质红砂土土种 面积10.84亩，占全场总面积的0.7%，它是在红砂岩地层上平整造地时，原来露于地面的红白网纹层被翻埋在40厘米以下的心土部位而造成的。土壤理化性质见表4。

(2)水田土壤的性状。基地的水田土壤，都分别是在黄筋泥、低地黄筋泥、黄泥骨和砾渣土等土种上平整造田形成的，它们分别具有前述几个土种的基本的土体构型。但进行水田耕作之后，这些土壤的性状，开始有了某些初步的变化，暂称为水稻土。当然，它们还没有具备水稻土的某些典型特征（如土体中铁、锰分层的淋淀现象）。它们的明显变化是：土壤的活性酸和代换酸量，都明显地降低了，土壤的盐基饱和度大大提高。水田黄筋泥等的这些变化，除因施石灰中和其酸度的影响外，还有低价铁、锰离子的作用。因为在水田有机质嫌气分解的还原作用下，红壤中大量存在的铁、锰氧化物，就被还原为低价铁、锰离子。这些离子，会以其量的优势，积极地取代红壤胶体上吸附的铝离子或氢离子（两者都是致酸离子），使土壤胶体上包括铁、锰在内的盐基饱和度上升，从而消除了土壤的代换酸，减弱土壤的活性酸，提高土壤pH值。下述3种水田土壤，都具有这一共同特点。

黄筋泥田土种 它是由黄筋泥或低地黄筋泥平整造田形成的，面积91.24亩，占全场总面积的6.3%。据典型剖面分析，其耕层土壤含有机质1.15%，全氮量0.07%，磷、钾养分也有提高，代换性酸总量下降到

0.28毫当量/百克土（主要是活性铝含量急剧下降所致），盐基饱和度达71.2%。但黄筋泥新田的渗透系数大，不利于蓄水。应强调种好冬季绿肥，实行稿秆还田，水旱轮种（见表6）。

黄筋骨田土种面积20.54亩，占全场总面积的1.4%。它是第四纪红土砾石层的红白网纹层露头地段造的新田，种稻只三年，仍具有黄泥骨的属性，土酸、土瘦，土块僵硬，耕作阻力大。

砾渣土田土种面积6.42亩，占全场总面积的0.5%，它是由砾渣土造的新田，已种稻三年，有机质提高到1.02%，盐基饱和度提高到60%。但它砂粒和粗粉粒含量高，土壤疏松，渗水性强，应引起注意，土壤理化性状见表6—7。

四、关于土壤改良利用 区划的建议

土壤调查结果表明，低丘红壤区严重存在水土流失、秋旱和土壤肥力低，即：酸、瘦、板、旱的缺点，土壤改良必须采取生物措施和工程措施相结合，治山（丘陵绿化和水土保持）、治水（水利灌溉系统配套）和治土（用农业、化学、耕作措施改良土壤）相结合的综合改良措施。根据土壤、地形、水利和农业利用的主要病根，强调多种经营，综合利用，以发挥其优势。

根据综合改良利用的原则，针对目前土地利用状况，生产上存在的问题，科学研究的需要，将基地划分为五个改良利用区：

(一)粮油经济作物试验区

本区位于基地公路以西，4号抽水机埠以北，面积260.39亩。土壤以黄筋泥和黄筋泥田为主，间有泥质红砂土和黄泥骨土种，其中大部分黄筋泥田已种稻三年，土壤已初步改良，黄筋泥和泥质红砂土，土壤肥力很低。根据科学试验和土壤利用的不同，分粮油水旱轮作试验片和旱地粮油经济作物试验片。

1.粮油水旱轮作试验片 本片目前主要

表 4 红壤理化性质分析结果之一

土 种	土 层 名 称	土 层 深 度 (厘米)	容 重		比 重	饱 和 含 水 量	田 间 持 水 量	毛 管 持 水 量	毛 管		透 水 系 数		机 械 粒 级 组 成 (%)					地 质			
			重	克/厘米 ³					V %	W %	孔 隙 度 (毫米/分)		Kt	Kb	粗 砂	细 砂	粗 粉 粒		细 粉 粒	粗 粘 粒	粘 粒
											%										
黄 筋 泥 (荒地)	表 层	0—6	1.43	2.65	29.7	19.4	29.5	40.6	30.1	0.32	0.20	8.73	13.07	23.9	10.3	12.8	31.2	粉 粘 土			
	心 土 层	6—47	1.27	2.65	30.9	20.9	37.4	48.7	37.4	0.38	0.24	10.50	9.50	24.8	11.6	13.7	29.0	粘 壤 土			
	母 质	47—100	1.39	2.66	31.3	21.6	43.1	52.8	43.1	0.09	0.06	7.79	11.81	24.4	12.0	12.8	31.2	粉 粘 土			
黄 筋 泥 (旱作地)	耕 作 层	0—20	1.38	2.62	27.9	21.0	24.8	37.1	25.3	1.15	0.88	6.77	8.03	27.2	13.0	15.8	29.2	粘 壤 土			
	心 土 层	20—100	1.69	2.64	36.9	22.7	32.6	42.0	32.5	1.69	1.00	5.34	6.87	24.4	13.8	14.1	35.5	壤 粘 土			
砾石黄筋泥 (旱作地)	耕 作 层	0—18	1.29	2.61	39.3	21.2	32.8	41.6	37.2	0.33	0.20	12.74	12.26	12.0	8.8	16.7	37.5	壤 粘 土			
	心 土 层	18—60	1.30	2.62	24.6	26.1	30.5	40.9	30.6	0.15	0.09	13.61	11.39	14.2	7.8	18.0	35.0	壤 粘 土			
	原 表 土	60—100	1.28	2.62	—	—	—	—	—	—	—	12.49	11.51	14.1	8.4	17.0	36.5	壤 粘 土			
黄 泥 膏 (旱作地)	耕 作 层	0—10	1.47	2.65	30.7	22.1	29.4	41.1	29.3	0.46	0.27	4.07	8.23	21.2	11.5	23.0	32.0	粉 粘 土			
	心 土 层	10—100	1.53	2.67	25.9	23.6	23.5	37.6	23.4	0.06	0.04	4.37	10.63	18.2	9.1	15.7	42.0	粘 土			
砾 渣 土 (柑桔园)	耕 作 层	0—40	1.01	2.63	—	31.9	36.7	42.9	36.8	1.47	0.90	10.14	19.26	14.4	11.0	18.1	27.1	粉 壤 土			
	过 渡 层	40—85	1.30	2.63	—	34.9	32.5	42.4	32.6	1.48	0.91	8.94	19.34	14.7	10.5	21.0	25.5	粉 壤 土			
	原 表 土	85—100	1.36	2.64	—	—	—	—	—	—	—	10.11	18.39	13.7	12.0	21.8	24.0	粉 壤 土			
红 砂 土 (旱作地)	耕 作 层	0—15	1.42	—	34.7	26.6	32.7	45.0	32.6	0.06	0.04	0.180	30.82	25.8	9.6	15.7	17.9	粉 壤 土			
	心 土 层	15—45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.002	19.30	29.0	12.7	17.7	11.3	粉 壤 土			
	原 表 土	45—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.050	29.75	24.3	9.7	18.2	13.0	粘 壤 土			

表5 红壤理化性质分析结果之二

土 种	土 层 名 称	土 层 深 度 (厘米)	有 机 质 (%)	全 氮 (%)	C / N	全 磷 P ₂ O ₅ (%)	全 钾 K ₂ O (%)	土 壤 速 效 养 分 (ppm)			pH		土 壤 代 换 性 酸 (毫克当量/百 克 土)			土 壤 阳 离 子 代 换 量 (毫克当量/百克土)					盐 基 饱 和 度 (%)	
								N	P ₂ O ₅	K ₂ O	H ₂ O	KCl	H	Al	总 量	代 换 量	盐 总 量	Ca	Mg	K		Na
黄 筋 泥 (荒 地)	表 层	0—6	0.63	0.044	8.3	0.037	0.88	36.4	12.5	44	4.50	3.95	0.06	4.22	4.28	6.12	0.58	0.22	0.23	0.09	0.04	9.5
	心土层	6—47	0.32	0.033	4.9	0.039	0.94	26.1	14.4	65	4.82	3.94	0.06	3.94	4.00	6.45	0.63	0.08	0.35	0.12	0.13	10.5
	母 质	47—100	0.24	0.037	3.8	0.042	0.98	22.6	18.8	45	4.82	3.95	0.08	4.20	4.36	6.87	0.54	无	0.29	0.14	0.11	7.6
黄 筋 泥 (旱作地)	耕作层	0—20	0.41	0.045	5.3	0.056	0.95	33.6	32.5	38	4.85	4.12	0.07	2.68	2.75	7.27	2.47	1.66	0.51	0.14	0.16	34.0
	心土层	20—100	0.30	0.036	4.8	0.050	1.01	28.1	26.3	36	4.80	4.01	0.07	4.25	4.32	7.87	0.80	0.08	0.39	0.16	0.26	10.2
砾石黄筋泥 (旱作地)	耕作层	0—18	0.41	0.031	7.7	0.033	0.97	30.2	29.3	55	4.66	4.10	0.08	7.74	7.82	11.41	1.33	0.50	0.56	0.16	0.16	11.7
	心土层	18—60	0.22	0.021	6.1	0.024	0.95	19.9	9.0	32	4.88	4.22	0.06	8.77	8.83	10.76	0.52	无	0.32	0.10	0.10	4.8
	原表土	60—100	0.40	0.031	7.5	0.037	0.97	26.8	35.3	48	4.69	4.13	0.07	7.44	7.51	10.85	1.36	0.28	0.87	0.14	0.07	12.5
黄 泥 骨 (旱作地)	耕作层	0—10	0.34	0.043	4.6	0.095	0.95	72.4	86.5	60	4.92	4.06	0.03	2.61	2.64	9.91	5.85	3.70	1.82	0.23	0.14	59.4
	心土层	10—100	0.20	0.031	3.7	0.039	0.91	20.6	16.0	30	3.92	—	0.06	7.75	7.81	10.49	0.79	无	0.56	0.11	0.12	7.5
砾 渣 土 (柑桔园)	耕作层	0—40	0.20	0.019	6.1	0.039	0.88	29.5	14.6	31	4.81	4.00	0.06	6.46	6.52	10.49	1.77	1.06	0.56	0.08	0.07	16.9
	过渡层	40—85	0.17	0.016	6.2	0.028	0.84	20.6	6.3	28	4.88	3.98	0.04	6.96	7.00	9.51	0.51	无	0.45	0.07	0.04	5.4
	原表土	85—100	0.18	0.015	7.0	0.031	0.84	23.7	6.5	28	4.80	4.00	0.07	6.14	6.21	8.07	0.55	无	0.19	0.25	0.11	6.8
红 砂 土 (旱作地)	耕作层	0—15	0.10	0.033	1.89	0.062	2.51	20.6	8.8	127	4.50	3.72	0.13	8.70	8.83	13.04	1.94	0.36	1.18	0.33	0.07	14.9
	心土层	15—45	0.05	0.031	0.94	0.038	2.48	16.5	6.0	118	4.52	3.77	0.11	9.64	9.75	14.01	2.20	0.69	1.18	0.34	0.08	15.7
	原表土	45—100	0.09	0.034	1.50	0.037	2.71	17.2	7.5	130	4.51	4.21	0.16	8.77	8.93	13.81	3.05	0.92	1.72	0.34	0.07	22.1

表6 红壤稻田土理化性质分析结果

测定项目		黄筋泥田 (粉粘土)				砾渣土田 (粉壤土)		
		耕作层	母土层	母土层	母土层	耕作层	母土层	母土层
土层深度 (厘米)		0—20	20—24	24—76	76—100	0—16	16—34	34—100
容重 (克/厘米 ³)		1.33	1.57	1.56	—	1.25	1.51	—
比重 (克/厘米 ³)		2.63	2.66	2.66	2.66	2.63	2.69	2.67
持水量 (%)		38.2	28.6	26.4	—	44.1	32.3	—
田间持水量 (%)		29.0	24.0	22.3	—	38.4	25.1	—
毛管持水量 (%)		33.6	19.3	26.2	—	40.9	32.2	—
毛管孔隙度	V%	42.3	32.8	37.8	—	48.9	45.1	—
	W%	33.0	19.3	26.2	—	40.7	32.4	—
渗透系数 (毫米/分)	K _t	0.16	0.02	—	—	0.25	0.009	—
	K ₁₀	0.10	0.01	—	—	0.15	0.006	—
机械粒级组成 (%)	粗砂粒	9.53	14.81	8.35	8.13	23.2	25.18	22.68
	细砂粒	13.47	16.19	13.05	11.07	11.68	18.22	14.32
	粗粉粒	21.2	21.3	26.6	27.3	15.3	18.5	15.0
	细粉粒	8.4	7.6	9.4	9.0	9.1	11.9	13.0
	粗粘粒	14.1	9.6	11.7	12.3	15.8	14.4	18.5
	粘粒	33.3	30.5	30.9	37.2	24.9	11.8	16.5
浸水容量 (克/升)		0.6	—	—	—	0.6	—	—
有机质 (%)		1.15	0.50	0.33	0.21	1.02	0.13	0.17
全氮 (%)		0.079	0.039	0.034	0.033	0.067	0.015	0.013
C/N		8.4	7.4	5.6	3.7	8.8	5.0	6.2
全磷 (P ₂ O ₅) (%)		0.072	0.032	0.040	0.040	0.012	0.045	0.039
全钾 (K ₂ O) (%)		1.05	0.85	0.91	0.97	0.83	0.79	0.88
土壤速效养分 (ppm)	N	83.7	48.7	40.1	38.4	70.7	29.5	33.6
	P ₂ O ₅	50.2	11.0	13.8	17.5	91.5	16.3	9.8
	K ₂ O	45.0	36.0	40.0	40.0	34	26	28
pH	H ₂ O	5.30	4.76	4.76	4.94	5.00	5.14	4.94
	KCl	4.40	4.07	4.06	4.02	4.19	4.07	4.00
土壤代换性酸 (毫克当量/百克土)	H	0.08	0.08	0.09	0.06	0.03	0.03	0.04
	Al	0.20	3.16	3.83	4.03	1.12	3.37	4.65
	总量	0.28	3.24	3.92	4.09	1.18	3.40	4.69
土壤阳离子代换量	代换量	9.00	7.42	6.68	7.89	7.33	6.12	6.40
子代换量	盐基总量	6.41	1.81	0.87	1.30	4.45	0.95	0.44
(毫克当量/百克土)	Ca	5.5	1.12	0.1	0.18	3.40	0.32	0
	Mg	0.52	0.57	0.31	0.81	0.87	0.48	0.30
	K	0.21	0.09	0.21	0.15	0.09	0.05	0.06
	Na	0.18	0.09	0.25	0.16	0.09	0.10	0.08
盐基饱和度 (%)		71.2	25.0	13.0	16.5	60.0	15.5	6.9

为水稻土,土壤以黄筋泥田为主,面积169.25亩。该片土壤熟化度低,土质粘重,耕作困难。主要改良措施:

(1)整理灌溉渠系,干渠、支渠、毛渠配套,并做好灌溉渠系的防蚀加固工程,筑

好固定节制闸。

(2)加强耕作改土,实行水旱轮作,改善土壤物理性质,夏季以早稻为主,秋季晚稻、秋玉米轮种,冬季绿肥——紫云英和油菜轮种。

(3)增施磷肥,种好冬季绿肥紫云英,并及时防冻抗旱。

(4)根据科学试验需要,田块要进行全面整修,加固田埂

(5)园田绿化(见绿化规划)。

2.粮油经济作物旱地试验片 本片全部为旱地,面积91.14亩。土壤以黄筋泥和泥质红砂土为主,土壤肥力很低,地面不平整。主要改良措施:

(1)沟渠配套,沟灌、喷灌两用,在渠道落差大的地方,宜修跌水或消力池,以削弱流水冲力对渠道的破坏,并做好渠道的防蚀加固工程。

(2)增施磷肥,扩种豆科绿肥,经济作物以发展大豆、花生等豆科作物为主。增施石灰性物质,以中和土壤酸度。

(3)根据试验需要,地块要重新平整,地埂要重新整修加固。

(二)一年生经济作物区

本区面积366.34亩,土壤以黄筋泥、砾石黄筋泥、黄泥骨为主,地形起伏大,地块间落差大,平整造地后,挖填方处土壤差异大,目前以种花生、西瓜、糖蔗为主。根据地形和作物轮种需要,分作三片。主要改良措施:

(1)加强土壤培肥,增施磷肥,扩种冬季绿肥(萝卜青、黄花苜蓿等)和夏季绿肥(野柃麻等)。多种豆科作物大豆、花生、豌豆等,作好轮作计划安排。

(2)施用石灰性物质,中和土壤酸度,年亩施石灰100斤左右。

(3)完善灌溉设施,提高抗旱能力,是确保稳产高产的关键措施,目前干渠已完成,支渠和毛渠要按规划定位,并做好防蚀加固工程,以防塌坍。

(三)多年生经济作物区

本区面积411.57亩,分作三片。其中除第一片(127.77亩)已垦殖外,其余两片为待垦荒地,土壤以黄筋泥为主,间有部分黄泥骨、砾渣土等,地块间落差大,土层深厚,新地土壤内排水好,但土壤瘠瘦,酸性重,已垦

地目前除种啤酒花和茶叶外,以种一年生经济作物为主,今后规划种以茶叶为主的多年生经济作物和经济果木等。主要改良措施:

(1)加深挖方松土层,提高渗水保肥性。

(2)间作绿肥,提倡孔穴施肥技术。

(3)做好地埂加防塌坝。

(四)柑桔区

本区面积242.02亩,分两片。土壤类型,第一片全部是黄筋泥,种树方式是等高撩壕定植为主,部分穴植。第二片以砾渣土和黄泥骨为主,种植方式是筑成水平梯地后,撩壕定植,这一区是基地中土壤最瘦的一区,除黄筋泥原来是稀疏马尾松草地外,砾渣土和黄泥骨原来都是光秃岗地,沟状侵蚀强烈。主要改良措施:

(1)种植常绿防风林带,以防寒风侵袭,树种以杉树、柏树为主。

(2)在等高撩壕种植桔苗的基础上,加强桔树孔穴内土壤培肥,秋旱期间盖草保水。

(3)间作绿肥,夏季以猪屎豆为主,施足磷肥,以促早发,在秋旱前翻埋在桔树孔穴土壤内,冬季以黄花苜蓿和紫云英间作为主,可部分留种,以提高其经济效益。

(4)整理灌排渠系,建立滴灌或喷灌设施。

(五)绿化保护区

本区面积435亩,分三个绿化保护带:一是金竹龙水库西南面127亩,土壤以黄泥骨和砾石黄筋泥为主,目前为光秃坡地;二是基地四周带状分布的杂地,面积155亩,土壤以黄筋泥,低地黄筋泥、红砂土为主;三是田埂、渠道的斜坡,水平面积153亩,斜坡径流面积204亩,土松,侵蚀严重,部分有倒塌的危险。主要改良措施:

(1)加强荒地保护,严防削草皮和割草砍树。

(2)加强绿化造林。

(3)做好水土保持的工程建设,因地制宜挖山塘、鱼鳞坑,陡坡地挖筑环山沟,增加土壤渗水,加快植被生长。

红壤施用石灰石粉对作物产量和土壤化学性质的影响*

孟锡福 水建国

(浙江省农科院土肥所)

红壤酸性是限制作物产量的主要因素之一,而施用石灰是改良红壤酸性的一项重要措施。但是,关于石灰需要量的估算还相当混乱,施用石灰导致作物减产的情形也屡见不鲜,因此实有深入研究的必要。另外,当前世界上很多地区已经广泛采用石灰石粉来代替生石灰。大量的科学研究结果表明,石灰石粉在改良酸性土壤和有利作物的生长方面远远超过生石灰。然而,目前我国农村还是施用生石灰,实际上是潮解程度不同的熟石灰。在红壤面积分布很广的我国南方地区,有丰富的水力资源和石灰石资源,因而有条件研制和施用石灰石粉;建国以来,国内有关石灰石粉改良土壤酸度的资料又不多,为此,我们自1980年7月起在浙江省兰溪市上华茶场农垦分场进行了定位试验,以确定施用石灰的合理用量,并比较石灰石粉和熟石灰的增产效果和改土效果。下面是连续种植4季作物后的试验结果总结。

材料与方法

供试土壤为发育于第四纪中更新世红色粘土的新垦黄筋泥,壤粘土, pH4.86, 有机质0.33, 全氮、磷及钾分别为0.032、0.028及1.10%, 速效氮、磷及钾分别为40.6、14.5及45ppm, 总酸度和交换性铝分别为5.62和5.46毫克当量/100克土。

试验设6个处理,即亩施石灰石粉(74%通过100目,含CaO53%)500、1,000、1,500

及2,000斤和石灰(相当于1,000斤石灰石粉)740斤,以不施石灰为对照。随机区组设计,重复3次,小区面积0.074亩。1980年7月2日撒施石灰后,到1981年11月第4季作物收获前未再施石灰。

第一季种兰溪大青豆,行穴距9×9寸,每穴播4粒,7月4日播种。每亩以猪栏粪10担、尿素5斤、钙镁磷肥50斤、硫酸钾20斤作基肥,其中钙镁磷肥与根瘤菌剂混施。8月25日亩施尿素10斤、钙镁磷肥20斤、氯化钾20斤。11月3日收获。

第二季种小麦“908”,播幅4寸,幅距7寸,每亩播种25斤,1980年11月11日播种。每亩条施猪栏粪20担、尿素20斤、钙镁磷肥40斤、氯化钾30斤作基肥。12月12日每亩浇施尿素10斤,1981年2月18日每亩条施尿素、钙镁磷肥及氯化钾各20斤,5月13日收获。

第三季于1981年5月15日播种兰溪本地乌豇豆,每小区456穴,每穴播5—6粒;每亩穴施钙镁磷肥40斤、氯化钾20斤,6月12日每亩表施尿素10斤,7月16日青刈作绿肥。

第四季仍种兰溪大青豆,1981年7月26日播种,11月15日收获。除每亩施1,000斤乌豇豆鲜草外,其余的基、追肥种类和用量与第一季同。

每季作物于收获前采取土样(0—15厘米)和植株样品,供分析和考种之用。

土样风干后过40目筛,用玻璃电极测定pH,土水比为1:2.5;用土液比为1:40

* 本文承俞震豫教授审阅,特此致谢。刘晓寒、虞福珍同志参加了土壤分析工作。吴顺法同志参加了田间试验工作。