

土壤肥料科技与优质高产高效农业

郑长安 著

浙江舟山市农林局

1999. 8

前 言

土壤是植物生长的基地,又是自然环境的重要组成部分,是人类生存的环境因素之一;而肥料是农作物的营养食物,又是农作物健康生长取得高产优质的保证。因此,科学地运用土肥技术对发展高产优质高效农业(简称“二高一优农业”)具有十分重要的意义,这已为广大农业科技工作者所共识。郑长安高级农艺师坚持农业方向,在基层从事土壤与肥料工作 35 年,由于他的勤劳努力、刻苦钻研,在许多方面取得了显著成绩,曾获省、市级的各种科技进步奖励 10 余次。这本选编就是作者 35 年来撰写的 260 余篇科技论文、调查报告、试验总结和科普文章的一部分。这本选编的内容涉及到土壤调查与土壤改良,土壤肥力与土壤适宜性,氮磷钾等大量元素、锌钼硼等微量元素和有机肥料的施用,农作物施肥技术和花果类土壤调查与施肥,农业环保与其它等等。其内容非常之广。特别值得提出的是:这些内容全部来自生产第一线的第一手资料的科学总结,具有很强的指导农业生产的实用性,是这本选编的主要特色。

作者在基层从事土壤和肥料工作 35 年,在他即将退休之机,在舟山市农林局傅和平局长和舟山市农技推广中心站陆文武站长的支持下,把他的主要科技进步与成果整理出来编印成册,这将为后人提供和保留极其宝贵的科技财富。这是非常值得提倡的。我有幸先阅这本选编的原稿,感触很深。这本选编的付印,至少说明一个极为深刻的问题,这就是在基层从事农业科技工作者,只要坚持努力,刻苦钻研,勤于总结,也是能编著科技著作的。非常可惜的是受出版经费的限制,这本选编不能正式出版。希望各级领导能为那些长期从事基层工作并取得杰出成就的高级农艺师们创造条件,组织选编来自生产第一线的类似的科技著作,这就是我愿意为这本选编撰定前言的用意。

一九九九年七月十三日

目 录

前 言

第一章 土壤调查与肥力变化

舟山市第二次土壤普查技术工作总结	(1)
我市第一个现代农业示范园区实施沃土计划后土壤肥力变化调查	(6)
老淡涂泥田水稻高产高效施肥剖析	(9)
略谈我市耕地的量变、质变及对策	(10)
略谈我市中低产田(地)的障碍因子及对策	(12)
舟山市白泉镇富强村 17 年来土壤肥力的变化	(15)
舟山北部丘陵土壤的发育和分类探讨	(17)
浙江省海涂土壤考察	(24)
舟山岛屿丘陵土壤之特性	(25)
舟山土壤肥力状况及合理施肥初报	(35)

第二章 滨海盐土改良利用

涂地“早粮三熟”亩产超双千	(43)
紫微公社新围海涂种大麦的经验	(44)
新围海涂种油菜的经验调查	(46)
联勤海涂种油菜情况调查简报	(47)
海涂种油菜	(49)
中国舟山群岛大米草试种成功	(50)
CREATION OF SPARTINA ANGLICA PLANTATION IN ZHOUSHAN ISLAND, CHINA	(56)
海涂种甜菜 养猪饲料多	(64)
新围海涂种油菜大有作为	(65)
关于进一步扩大大米草的试种面积的几点看法	(67)

第三章 有机肥料应用

盐仓公社上游大队在淡涂泥田种好紫云英的经验	(69)
-----------------------------	------

谈我市绿肥生产中的几个问题	(71)
阔板草子产量高	(72)
“滩皮泥”是个好肥料	(74)
新围涂地草子夺高产	(75)
大米草作绿肥	(76)
水浮莲种苗越冬试验总结	(76)
利用晚稻秧田养萍	(79)
东方大队秕花(紫云英)低产变高产技术经验总结	(80)
舟山市近五年推广秸秆还田情况	(84)
海岛城镇生活垃圾无害处理——生产有机肥料支援农业	(87)

第四章 氮磷钾肥应用

莠头栽培的土壤环境、养分吸收及施钾的增产效果	(90)
富钾土壤施钾肥对西瓜增产效果的探讨	(92)
早稻秧田“适氮配磷钾”施肥法试验总结	(95)
经济作物和蔬菜的土、肥管理	(102)
钾对农作物品质的影响	(103)
必须把钾肥的推广应用提高到一个新水平	(104)
不同磷肥品种在酸性土壤上对大麦的增产效应试验	(109)
晚稻施钾肥 经济效益高	(113)
新化肥——碳酸氢铵的试验总结	(114)

第五章 微量元素推广应用

早稻锌肥推广应用工作总结	(119)
农作物上微量元素的合理应用	(122)
我市耕地土壤微量元素含量状况及应用专题报告	(124)
大豆施钼肥的增产效果及方法	(130)
钼酸铵对大豆的增产效果试验初报	(131)
硼肥对花生的增产效果研究	(134)
大力推广油菜施硼肥	(139)
舟山微量元素推广应用情况	(140)
舟山土壤重金属元素专题调查报告	(143)

第六章 作物施肥

沿海“冰田”早稻亩产千斤施肥试验小结	(161)
--------------------------	-------

马岙镇早稻抛秧田产量、穗粒结构及施肥量剖析	(164)
早稻死、败、僵苗发生原因剖析及防治对策	(167)
舟山草莓大田施肥现状及合理施肥建议	(169)
措施差四条 产量差四百——灾年晚稻亩产超七百纪实	(175)
晚稻施肥情况剖析及合理施肥建议	(177)
早稻三个产量档次施肥量剖析	(187)
265 户农户化肥用量简析	(191)
我市柑桔施肥现状调查及合理施肥建议	(192)
芥头的优质高产栽培技术调查	(198)

第七章 水仙花土壤调查与施肥

普陀水仙土宜调查初报	(201)
“普陀水仙”人工栽培和野生的植株养分及土壤性状比较	(206)
浅谈水仙花生产中的几个问题	(209)
提高商品水仙球大球率与诸因素之关系探讨提要	(212)
磷钾肥对栽培水仙的效果试验	(214)
氮肥不同用量和地膜覆盖对提高商品水仙球大球率的效果总结	(218)

第八章 杨梅土壤调查与施肥

杨梅梢枯病调查及病因分析	(222)
杨梅立地条件的调查研究	(226)
杨梅配方施肥技术	(230)

第九章 农业环保及其他

我市污染造成对农业危害的情况	(234)
“路灯病”在舟山发生	(235)
关于建设优质啤酒大麦生产基地的报告	(236)
舟山主要耕作土壤的肥力水平及改良利用(配方施肥)建议示意图表	(239)
未入编三十五年农业科技资料目录汇编	(240)
作者简介	
照片 24 幅	
编后语	

第一章 土壤调查与肥力变化

舟山市第二次土壤普查技术工作总结

全区第二次土壤普查自 1979 年春派五人参加全国土办在我省富阳举办的南方十三省培训试点以后。按省土办统一步骤,四个县(定海县、普陀县、岱山县、嵊泗县)分四批先后开展。到一九八五年五月四个县先后通过省土办验收结束。然后转入地区级第二次土壤普查的资料汇总工作。到 1987 年 7 月完成“舟山土壤”初稿的编写和打印。截止 11 月做好全部验收前的准备。尔后又将“舟山土壤”初稿进行了一些修改补充。

富阳试点回来后舟山土办会同定海土办在定海盐仓片三个公社(盐仓、石礁、紫薇)进行培训试点,试点前按省土办拟订的第二次土壤普查工作分类结合本地实际也拟定了一个舟山第二次土壤普查工作分类,通过盐仓试点后又作了较大补充修改。现今的舟山土壤分类是在省土办经过多次补充修改的全省分类方案基础上结合舟山四县普查和多次考察结果,作过多次修订。土壤普查的全过程是土壤普查分类系统不断补充修改提高完善的过程,土壤分类工作贯穿于整个土壤普查的全过程。在实践中使分类更切合土壤本身实际,更能反映土壤的真实面貌。我区地方虽小,总土壤面积也只有 192.89 万亩(包括潮间带土壤,但不包括陆上大水域、工厂、道路、居民点)但土壤类型并不少,舟山土壤可分为 9 个土类,17 个亚类,29 个土属,55 个土种。类型虽多,每个类型所代表面积并不大(详见“舟山土壤”第二稿)。通过这次土壤普查查清了本地各种土壤的面积、分布、性质及其肥力状况和主要障碍因之,为进一步合理利用本区土壤资源积累了大量有一定参考价值的数据,在某种意义上讲也丰富和发展了土壤科学。下面将我区第二次土壤普查中的几个主要技术即:“三黄”、“一飞”、“一老”,问题汇报如下:有不当之处请各位专家,同行提出修改意见。

一、黄壤、网纹红泥土、饱和红壤:

这三个土壤在土壤普查中期根据有关情况,给它们归纳为“三黄”即“黄壤”,“黄筋泥”,“黄棕壤”。下面分别介绍如下:

1、黄壤问题:舟山群岛有大小 1339 个岛屿所组成,其星罗棋布于东海海面,极大部分高程在 200~300 米左右,500 米以上仅有二个山峰,即普陀桃花对峙山 544 米,舟山本岛黄杨尖山 503 米,450 米以上还有定海蚂蝗山,金塘仙人山等。如按高程为划分黄壤的外界指标则本区确实不存在黄壤的客观条件。但鉴于舟山群岛的特殊环境条件,一个土壤类型的形成不是一朝一夕之事,有些条件不能以目前的条件看,土壤形成需要一个相当长的历史过程。土壤普查开始和中期划分黄壤的主要指标仅三个(1)海拔高程(2)表层有机质含量(3)剖面[B]层粘土矿物组成类型。就高程而言,这次本区将黄壤和黄红壤界线定于 350~400 米以上,在 1.5 万年以前海岸线在现在海水水深 160~170 米处地东海大陆架边缘,这样舟山现在的最高处在当时海拔就有 520~570 米。山高入少,开发利用人为活动和破坏也少,有机质积累多,使表层能积累较多的枯枝落叶,A 层土壤变为黑、松、肥,以定海蚂蝗山为例 A 层有机质达 9.95%。本区地处海中,历史上有名“海中洲”,舟山群岛根据山东海洋学院老教授王彬华著的“海雾”一书中介绍是

全国少有的几个沿海多雾中心。特别是南部诸岛,年降雨量又较大,湿度相对就大。在高丘之巅经常可以看到云雾缭绕,在六十年代初期有一支歌叫“战士第二个故乡”歌词中就有“云雾满山飘,海水绕海礁”,云雾多湿度大、丘陵上部大于中下部,这些是黄壤形成的有利条件。根据粘土矿物 X 衍射分析所知定海蝗山山地黄泥土(1μ 的层状粘粒矿物含量以伊利石为主,占粘土矿物总量的一半以上,达到 54%,而高岭仅占 27%,蛭石、绿泥石占 19%,而黄红壤亚类的砂粘质红泥其矿物类型以高岭占绝对优势,含量达 70%左右,伊利仅占 30%上下。在野外[B]层颜色由于土壤处于较湿润状态,呈黄棕色(10YR5/6)和鲜黄棕色(10YR6/6),土壤红色率(RR)为零。其粉/粘比为 1.14~1.23,晶胶比 3.57,活化度 0.22,络合度 0.0498, Sa 为 2.3, Saf 为 2.0。

总之,我区的黄壤土还处于雏型阶段,属于分界线上的东西,属于可分,可不分,如不分则划入黄红壤亚类中去。但在本区土壤总面积不大,它在几个方面同黄红壤亚类的确也存在一定差异。经多次考察鉴于它具有一些特殊性还是单独划为一个黄壤土类。

2、网纹红泥土问题:本区特别是舟山本岛有不少分布在丘陵缓坡地段的土壤,其土层深厚,质地粘重,PH 在 5.5 左右,剖面下段有红白或黄白虫状网纹,对这些网纹也专门作了粘土矿物类型的 X 型衍射鉴别,如下表 1 所示,网纹层白色部分有微量绿泥石、蛭石、石英含量相对比红色部分多、但红白网纹层中其高岭结晶都差。

表 1 丘陵缓坡坡积物红泥土红白网纹层、粘土矿物类型相对含量表

分析号	地点	层次(cm)	蒙皂石	绿泥石蛭石	伊利石	高岭石	三水铝石	石英
250	定海洋	59~85	/	+	+	++	/	++
252	番黄土	85~400(红)	/	/	++	++(结晶差)	/	++
253	岭	85~400(白)	/	微	++	(结晶差)	/	+++

对于这部分丘陵缓坡土壤,堆积深厚,色泽相对偏红,如黄土岭剖面 44—132cm 和 132—350cm 土色均为 7.5YR6/8, RR=3.3, 粉/粘 0.98~1.00。而 17—44cm 处 RR=0,这在舟山本岛和本区南部诸岛,各丘陵坳塘处都有分布,定海干碗里邵地质图上的为 Q_3^1 ,其剖面 RR 表层为 2.5, [B₁] 19—162cm 层为 3.3, [B₂] 层 162cm 下达 6.7。对本区在地质图上为 Q_3^{d1-p1} 或 Q_3^{2d1-p1} 的这部分土壤,在其剖面中可以看到另星大小不等的砾石,该砾石其外层也有一薄层风化圈。土壤普查开始时将其划定为黄筋泥,后来又改为亚黄筋泥,自定海县土壤普查验收时浙江农大土化系俞震豫教授指出,不能把古红土、都简单地归纳为黄筋泥”。金华地区的古老的(中更新世)河流冲积泛滥物,经过长距离搬运才沉积下来的泥沙和砾石,以后由于地形条件的改变、地面被升高了一些,地下水与它脱离了联系,地面排水也得到了改善,这些泥沙物质接受湿热气候条件的风化、淋溶,进行了高岭化和赤铁矿化,形成了红壤,这些古红壤的原始物质来自四面八方,经长距离搬运混和以及分选作用,粗的砂、细的泥都基本上分层次沉积,它经过水分送选的沉积体,往往在下面的层次是砾石层,含有大量鹅卵石,它的磨园度很大,可以堆积成一个很厚的层次。它们都是河流的泛滥物,经过红壤化以后,最终形成了土层深厚的,酸性的,富铝化的,盐基代换量很低的冲积相古红壤。舟山定海各山岙缓坡下部的厚层红色土壤,初从形态上看有些相似,也属古红土,但我们舟山这些古红土的物质来源和成因同金华古红土不同,本区古红土下部有网纹层,但其颜色不如金华鲜艳(RR 一般在 10 以上)达到 13.3~12.0 “而舟山这部分土壤[B]层红色率则为 3.3 左右,最高 RR=7 以上的也不多,舟山这部分土壤剖面中夹杂的岩石碎块虽有一个薄层风化圈,但其磨园度不如金华地区卵石层中的砾石磨园

度高,本区丘陵缓坡堆积物质主要来源为就近丘陵上部在重力、水力等作用下,滚滑至坡脚堆积起来的,物质来源比较单一,基本上是同一种岩石的风化物,很少有其它岩石碎屑掺杂,也没有经过长距离流水分选搬运,分布地段本区都是处在一个丘陵缓坡的下部,在坡地转折为缓坡地的部分,这种缓坡堆积和金华地区大范围的河流泛滥堆积不同。故本区这类古红土属坡残积相古红土,虽然也受山坡上部的水分渗漏或侧渗之影响,但不同于金华地区之土壤。从上述分析本区这类红壤物质来源和分布地形部位之不同,现将本区这类红壤划入红泥土土属,网纹红泥土土种,局部地段根据化验结果其 $B \cdot S\%$ 大于 35%,则归入饱和红壤亚类的饱和棕红泥土属,这部分土壤红色率更小,PH 值则比红泥土稍高。

3、饱和红壤:这个问题的提出早在定海县土壤普查样品分析中已经看到舟山与大陆同类土,土壤 PH 值有偏高的情况,与镇海土办化验室进行了互检。后来在 1982 年 11 月 10 日,我们在嵊泗县基湖村坑道山(实属小丘,其高程不到 10 米)南侧坡勘看到一个土壤剖面土层在一米以,质地均一,无砾石夹杂,颜色非红而属棕黄,后又在附近四脚凉亭缓坡勘观察到同类土壤剖面,在泗礁岛各缓坡堆积处都有类似剖面。1983 年 7 月下旬省农科院土肥所海岸带土壤考察组来舟山嵊泗考察也都去看了这些剖面,1985 年 5 月和 1985 年 11 月浙江农大土化系和省土壤普查办公室和兄弟地市也都先后考察了这些土壤剖面,有同志说这次考察收获不小,舟山土壤的确与大陆有不同,同样的丘陵缓坡土壤类型的确不一样。

对于舟山在这次普查中发现的这一特殊类型的土壤在分类上的归属问题,引起了多方面的兴趣和重视,省地有关部门都取了不少土样进行分析化验,总的特点是颜色非红而偏暗棕,土壤红色率极低,土壤 PH 值偏高,质均匀细而粘重。如嵊泗菜园镇菜园岗顶蓄电池厂边此点高程约 40 米左右的缓坡地上部土层深厚约在 200 厘米以上,全剖面各层其红色率均为零,花鸟岛有一个剖面全层 RR 也等于零,枸杞三大王水库边一个剖面上面两层 0—50 厘米红色率也等于零,下两层 50—110 厘米 $RR=0$,110—115 厘米处 $RR=3.1$ 。总之,舟山群岛北部和东部诸岛土壤红色率均比南部诸岛低。

另外土壤 PH 值也明显偏高,考察时编号舟 9(嵊泗)B 层 30—80cm,PH 为 6.6,舟 10 剖面(嵊泗)55—190cm,PH 竟高达 7.5,普陀庙子湖[B]层 PH 均大于 6.0,一般在 6.0—6.6。关于本区土壤 PH 值偏高问题在普陀县土壤普查开展后,在分析大量土壤 PH 后也提出了这个问题我们将该县 10 个土种的土样,每一只土样一分为三,分别请温州、宁波、舟山三个地(市)级化验室测定,结果如下表 2 所示。三个化验室化验测定结果类同,进一步证实了舟山土壤 PH 值比大陆同类土壤高。土壤 PH 值偏高的形成不是一朝一夕之事。朱莲青先生 1936 年发表的“浙江普陀山土壤概要”一文中写着普陀山高程 50—100 米范围内,他当时定灰棕壤(这次定名砂粘质红泥)土壤 PH 为 5.9,半个世纪以前的已偏高了,只是由于点少面狭没有引起异议。

粘土矿物类型舟山北部及东部沿海诸岛均以伊利石为主,据四个剖面[B]层统计伊利石相对含量达 69.5%,高岭石和绿泥(蛭石)含量相近,都不足 20%。而本市南部诸岛则以高岭石为主,占 70%以上如普陀山砂粘质红泥 17—60cm,伊利石占 70.5%。

但此类土也有几个方面与有关资料介绍的黄棕壤有似类之处,如:剖面通体棕色,红色率平均为 3.3(鲜土),PH 6.0—6.4,交换性酸平均为 $0.83m \cdot e/100$ 克土,有效交换量平均为 $35.1m \cdot e/100$ 克粘粒($n=15$),盐基饱和度平均为 91.7%($N=15$),硅铝率平均 2.6—2.72,在粘粒矿物类型中以伊利为主,高岭的衍射峰较弱。盐基饱和度和交换量偏离黄红壤亚类,百克粘粒有效交换量正处于分类指标临界值,土壤红色率也较低。这些属性很类似(普通)黄棕壤。但

是土壤粘粒矿物中未发现蒙皂石, [B]层的粘化作用又不明显、剖面 PH 值没有呈上大下小的趋势, 这些属性又不象(普通)黄棕壤。

我区北部及东部诸岛, 远离大陆, 受海洋环境气候条件的影响深, 前面讲到“云雾满山飘, 海水绕海礁”, 还有一句“风吹浪又高”, 时间长, 这些地区年雨量少, 蒸发量大于降雨量, 土壤淋溶弱, 干燥度大, 存在一个“复盐基”过程, 致使土壤盐基饱和度大于高于大陆同类土壤。对于这类土壤经过多次反复验证参考分析化验结果, 目前将此类土归属于红壤土类, 饱和红壤亚类饱和棕红泥土属。

二、飞砂土及滨海砂土问题:

这是我区又一个特殊类型的土壤, 面积不大, 分布广、质地粗细不一、分布高低不同, 利用好坏有别。以本区北部及东部岛屿的东北和东面的海湾分布为多, 这些地方面对大海、风大浪激, 前无其它岛屿阻挡, 故其风浪特大、背靠丘陵、这些丘陵其母岩多数为花岗岩, 含有较多的石英颗粒, 其风化不易, 这些砂粒在漫长的地质年代在雨水及重力作用下逐渐向下移动在海湾堆积, 在沿海大风浪及潮流之淘洗下, 细的淤泥被潮流携带到本岛屿西边和西南边潮流流速缓后淤积在海湾, 而这些较粗的砂在潮流大浪来回、上下的推力作用下堆积在那些风浪较大的海湾, 遇到特大潮浪推向较高处, 由于在该区风大、雨少、干燥度大, 在遇到大风、逐渐吹向各岛之缓坡谷地堆积, 而形成本省少有, 本区广泛分布的风砂土, 其分布规律除上面已讲的一般以朝向东南和东北面的海湾岗坡为主, 砂粒为“下粗上细”, “下厚上薄”。根据介绍砂粒的开始起动的临界风速(即“起沙风”)在离地面二米高处风速每秒 4 米时, 可将 0.1~0.25mm 细砂粒起飞, 当近地面二米处风速达到每秒 7.1 米时能将大于 1mm 的砂粒起动。(详见:“舟山土壤”飞砂土成因一节), 1936 年前我们的老前辈朱莲青先生在普陀山考察时, 对普陀山的风砂土也作了论述:……其砂土之生成, 因猛烈之东北风, 夹带东北部海滩之砂粒向西南飞越, 受两旁小山之阻、风势减弱、砂粒下降、而铺积于谷地……其表面仍继续受风力之搬运, 而留有波纹之痕迹(详见第二次土壤普查舟山土壤专题资料汇编第 132 页)。

舟山风砂土形成之年代: 据这次土壤普查中在嵊泗县泗礁岛会城岙、此地风砂土砂粒相对较粗、群众挖去搞建筑、一次在考察中当地群众告诉我们沙层下面挖到了一个大树桩, 我们将此古树桩劈下几片, 在省农科院土肥所冯志高研究员的帮助下, 送杭州国家海洋二所, 经 C_{14} 测定为 4742 年 $\pm$ 72 年, 朱家尖在东沙那边在沙下有泥炭, 经 C_{14} 测定这些泥炭形成于 4338 年 $\pm$ 67 年, 故我舟山沿海高潮线以上之风砂土大致均在 4500 年前后形成。风砂土可以改造, 也可以为人类所利用, 造林、种植农作物,(详见土壤专题资料汇编)。

三、老淡涂泥田:

这是我区目前主要的三熟高产水稻土, 其开垦耕作利用年代长、土壤肥力水平高, 总面积 6.3 万亩, 占淤育型水稻土面积的 57.9%, 对这个土壤的命名也经过了多次反复推敲和对比, 最早开始时按省分类系统, 定海县在试点时定名为“粉泥田”, 1981 年以后地区土办认为本区这类土壤定名“粉泥田”有感不妥。粉泥田在本省大陆主要分布在滨海相向水网平原相过渡的土壤类型, 而本区没有象加兴、绍兴那样的水网平原、土壤的类型过渡不象其他地区那样明显, 根据土壤发育情况和地貌类型及其质地情况, 必须将粉泥田更名, 先后更名为脱钙老塘泥田和老塘泥田, 因为这些水田也是很早以前围垦利用的水稻田、土壤剖面在 80—90 公分以上没有碳酸钙, 在本局南面在八十年代开发的蓬莱新村, 在刚开始基建时发掘出很早以前的稻谷经有关部门考证, 这些稻谷约有二千多年, 所以对这类本区丘陵缓坡和海湾小平原交界连接处的老浅海沉积母质上发育的水稻土, 总的最后根据省统一分类方案定名为老淡涂泥田土属。

四、滨海土壤分类问题:

这类土壤的分类相对比较简单,以其成土年令人长短,土壤剖面中含盐量之高低及碳酸钙含量之有无,塘外土壤分类中还有一个质地之粗细粘重之程度。从塘外到塘内丘陵坡脚,在舟山本岛一般为泥涂→咸泥土(涂泥田)→淡涂泥土(淡涂泥田)→老淡涂泥田→黄泥沙田。

五、重金属及微量元素调查:

在这次土壤普查期间,在省土办、浙农大环保系的大力支持下,完成了舟山首次土壤重金属元素和微量元素的普查,基本摸清了本区这些元素的含量及分布情况,为本区今后进一步开展微量元素的合理应用和农业环境保护积累了第一手宝贵资料,这些资料随着其时间的推移其作用和意义将更大。

六、成果应用:

土壤科学同其他有些学科相比、相对比较年轻。还有许多东西还在逐步认识之中,但这次第二次土壤普查,不论从那个方面讲,何论其研究的深度和广度、分析化验的手段、项目及分类都超过了1958年的第一次土壤普查,积累了大量能指导当前本地农业生产的有用数据,对本区土壤的性态特征、理化性质有了一个较全面了解和认识。在这次土壤普查期,我们按省土办的要求,地县始终坚持搞好成果应用工作,我们舟山在土壤普查前六年(1974~1979年)年平均磷肥用量为1848吨,而普查期间的八年(1980—1987年)年平均磷肥用量为6217吨,钾肥前六年平均年用量只有48.8吨,而后八年年平均为308.8吨,按几年来试验结果,折算稻谷计,每斤磷肥增产稻谷1.8斤,每斤钾肥增产稻谷4斤计(在计算中磷钾肥增加用量中扣除30%的自然增长率数,当然有的年份也受供应量的限制增长较小),八年来由于增施磷钾肥合计增产稻谷49863.5吨,增加纯收入(除扣磷肥成本)1504.6万元,再扣除这次土壤普查的直接经费28万元,增收产值达1476.6万元。当然土壤普查成果应用不光是增施磷钾肥,还有今后的长期效益现在就难推算了。

土壤科学同其他学科一样,随着整个社会的科学技术的发展,分析仪器的现代化,分析手段和水平的提高,人们认识客观世界水平也就随之提高,这次土壤普查比第一次在分析化验方面有了很大进步,那时土样化验只有速测,这次除了大量样品进行常规分析外,还进行了一些特殊项目的测定、原子吸收光谱分析,粘土矿物X衍射分析, C_{14} 的测定,还有矿物全量和腐殖质组成及铁的形态的分析,常量元素的分析外还进行了微量及重金属元素分析,这些都比第一次进了一大步,使对土壤的性态特征及肥力水平的认识和了解也就更进一步,但土壤是一个复杂的自然体,人们认识客观世界是无止境的,这次虽然比上次有了很大进步和发展,但还是有不少东西还未被人们所认识、不少分类指标在数量化、指标化方面还是欠缺的,有的指标还并不过硬。随着科学技术的发展人们认识世界世界水平的提高,这些问题一定能逐步得以解决。

限于我们的水平和多方面原因,我们与兄弟地区相比与省土办对我们的要求还存在不少缺点和错误,土壤质地从卡氏制换算成国际制已经换算好,这次第二稿中也来不及改了,还有一些分类指标及其他一些数据分析,寻找规律性的东西这类工作打算在这次验收后根据专家们提出的一些宝贵的修改意见,我们将在八八年的上半年或稍长一些时间作进一步的修改、补充完善、提高,使“舟山土壤”更具科学性和生产性(实用性)。

最后在这长达9年(1979年—1987年)的第二次土壤普查中省级三个单位,(浙农大、省农科院、省农业厅)及兄弟地市多次来我区考察指导,表示十分感谢。舟山岛屿分散,隔海过洋,乘船很不方便,有的专家不怕风浪大,两上东极庙子湖、两次上嵎泗花鸟山、深入东海最边缘小岛,这种不怕苦不怕累不怕风、不怕浪,为土壤科学的发展而辛勤工作的精神值得我们学习和

难忘。希望专家们今后继续对我们舟山海岛的开发利用多指教,对这次提供大家鉴定验收的有关文字资料、图件、标本多提宝贵意见,最后谢谢大家,祝新年工作顺利,身体健康。

1988年1月16日

表 2 普陀县第二次土壤普查中 10 只土样 PH 值互测情况 (1983 年)

编号	土 种	化 验 室		普陀土办化验室	舟山地区 土办化验室 (比色法)	宁波市土 办化验室	温州市土办化验室		备 注
		方 法	方 法				比色法	电位计法	
106	酸性紫色土	6.7	6.9	6.7	6.4~6.5	6.7	6.7	宁波市土办;	
108	红泥砂土	6.3	6.8	6.4	6.3	6.3	6.7	自来水 PH 为	
109	红泥土	6.8	6.8	6.6	5.4	6.7	6.3	6.0~6.1;	
141	石砂土	6.2	5.8	6.0	6.0	6.7	5.8	蒸馏水 PH5.7~5.8	
142	白岩砂土	6.3	6.0	6.0	6.2	6.0	6.0	舟山地区土办;	
149	黄砾泥	6.5	6.2	6.2	6.1	6.3	6.0	采用永久色阶比色。	
139	黄泥土	6.1	6.0	5.9	6.1	5.9	6.0	普陀县土办;	
165	黄泥田	6.4	5.4	6.3	5.3	5.6	5.3	电位计法,为雷磁 25 型	
152	黄泥沙土	6.4	6.3	6.4	6.1	6.2	6.2	电位计测定。	
135	酸性紫色土	6.5	6.5	6.2	6.1	6.3	6.5		

我市第一个现代农业示范园区实施 沃土计划后土壤肥力变化调查

郑长安* 陈胜强 傅惠根 葛全国

(舟山市农林局)

(定海区小沙镇农技站)

(定海小沙绿野农场)

在定海区小沙镇外塘畝 600 多亩水田,目前已建设为本市第一个现代农业示范园区,该园区地处海边,土壤属淤泥田,系浅海沉积而成,该类土壤在定海区乃至舟山市均属最低产类型的土壤,过去农民叫“荡田”,开发前芦苇杂草丛生,将农业示范园区建设与中低产田改造相结合,是进一步改善和提高我市农业生产综合实力的一项有效措施。下面将该示范园区建设初期和三年半后的土壤肥力水平变化对比分析如下:

1995 年该示范园区内数百亩大麦,大面积获丰收时,市农林局土肥站对该片麦田土壤取样化验,取得了第一手原始基础数据,为迎接今年 10 月 22 日省农业示范园区领导小组的验

* ——郑长安执笔

收,今年10月1日又在原取样点取土化验。(每只土样分别从四块田里,分六点取样混和)。现将两次分析化验,化验(方法相同)数据列表对比,详见表1、表2。

由于示范园区,在重视抓好农田基本建设的同时,十分重视园区内土壤改良,在农技部门的指导下搞好科学配方施肥。抓住沿海涂性低产田的土壤主要障碍因子:如土粘、土咸,有机质不足、速效磷严重缺乏,氮素水平低等,对针下药采取年年秸秆还田和鸭粪的施用,化肥氮磷钾合理搭配施用。

通过几年的努力,园区土壤总体肥力水平大大提高,有机质四年不减,略有增,速效磷水平原属最低级(6级),现已达到了2级水平,比原提高6.3倍;速效钾从原2级水平提高到1级水平;碱解氮(速效氮)经几年种植,收获多季作物,氮素水平不减;土壤酸碱度(PH),从原来的8,下降为7.7,向好的方向发展。

现将二次分种化验,各数值按级别统计,第一次化验各项肥力指标属前三级(1—3)的只有4个,而属于后三级(4—6级)的却有8个,第二次化验各数值属前三级比第一次增加一倍,达到8个,而属后三级(4—6级)的从原8个减少到4个,特别应提出的原属1—2级肥力水平,仅有三个,这次增加到五个。见表2后半部。

在十五届三中全会精神鼓舞下,今后必须继续重视增施有机肥,狠抓秸秆还田,因土氮、磷、钾化肥的施用,进一步提高土壤肥力,达到优质高产,增产增效增收,使示范园区真正起到示范的作用,为贯彻落实十五届三中全会提出的沿海发达地区必须率先实现农业现代化而作出应有贡献。

1998年10月16日

(编入1999年中国土壤学会年会论文集浙江篇)

表2 前四个土壤肥力指标分级情况表

年 份	肥 力 等 级	1级	2	3	4	5	6级	1995年		1998年	
								前三级	后三级	前三级	后三级
1995年	出现频数	1	2	1	5	1	2	4	8	8	4
1998年	出现频数	3	2	3	4						

表3 土壤养分含量分级标准

分级	有机质(%)	速效磷(PPM)	速效钾(PPM)	碱解氮(PPM)	PH(水)
1	>4.0	>20	>220	>150	>8.5
2	3.01—4.0	16—20	200—151	120—150	7.6—8.5
3	2.01—3.0	15—11	150—101	119—90	7.5—6.6
4	1.01—2.0	10—6	100—51	89—60	5.6—6.5
5	0.61—1.0	5—4	50—31	59—30	4.6—5.5
6	≤0.60	≤3	≤30	<30	

注,PPM—为百万分之一。

表 1 定海区小沙现代农业示范园区土壤肥力变化表

项 目 编 号	有机质(%)				速效磷(PPM)				速效钾(PPM)				碱解氮(PPM)				PH(水)			
	1995.5		1998.10		1995.5		1998.10		1995.5		1998.10		1995.5		1998.10		1995.5		1998.10	
	含 量	级 量	等 级	增 减 值 (%)	含 量	级 量	等 级	增 减 值 (%)	含 量	级 量	等 级	增 减 值 (%)	含 量	级 量	等 级	增 减 值 (%)	数 值	等 级	数 值	等 级
1	1.78	4	1.57	4	1.0	6	10.9	3	190	2	174	2	92	3	71	4	8.0	2	7.66	2
2	1.71	4	2.01	3	2.0	6	21.9	1	166	2	234	1	76	4	74	4	7.7	2	7.88	2
3	1.74	4	1.84	4	4.0	5	17.2	2	210	1	295	1	86	4	109	3	8.4	2	7.65	2
平均	1.74	4	1.81	4	2.3	6	16.7	2	188.7	2	234.3	1	45.6	24.8	84.7	4	8.0	2	7.7	2
							14.4	倍								平			下降	0.3

老淡涂泥田水稻高产高效施肥剖析

郑长安* 缪富强

潞育型水稻土老淡涂泥田主要分布在海湾小平原内侧,母质为古浅海沉积物,质地为重壤,耕作年代悠久,土壤肥力较高,有机质 33.2gkg^{-1} ,全氮 2.04mg^{-1} ,碱解氮 168mgkg^{-1} ,速效磷 3.7mgkg^{-1} ,速效钾 106mgkg^{-1} ,PH6.5 左右,为本市高产稳产水稻土,面积 0.47 万公顷。1994 年普陀区勾山镇在该类水田上对早、晚稻进行了配方施肥,早稻配方施肥面积 5.93 亩,平均亩产稻谷 487.2 公斤,比全镇平均亩产 398.0 公斤,增产 89.2 公斤,增产率 22.4%;晚稻配方施肥面积 6.31 亩,平均亩产 448.5 公斤,平均亩增 121.5 公斤,增产 37.2%,平均早、晚稻谷总产 935.7 公斤,比习惯施肥平均亩产 752 公斤,亩增稻谷 210.7 公斤,增产 29.1%;按收购价计每亩净增收 586.1 元,取得水稻的高产高效,现就施肥技术剖析如下:

1、早稻:

(1)施肥量 基肥:施用碳铵 26.25 公斤,尿素 3.75 公斤,磷肥 18.2 公斤,钾肥 1.25 公斤,栏肥为 660 公斤;追肥:尿素 9.6 公斤。氮化肥分期施用,基:苗:穗比例为 56:40:4,按肥料的 N, P_2O_5 , K_2O 计算分别为 17.21,6.24,4.37 公斤,其比例为 1:0.36:0.25,其中有机肥提供的三要素养分分别占其总量的 23.3%,40.1%和 88.6%。

(2)效益分析 亩稻谷产值达 527.21 元,投入肥料总成本 74.29 元,其中化肥成本 42.8 元,仅占总产值的 7.5%,占生产总成本 11.99%,净收入每亩 215.4 元。

2、晚稻:

(1)施肥量 基肥每亩施尿素 19.5 公斤,氯化钾 10.6 公斤;追肥为苗肥施尿素 13.7 公斤,穗肥(尿素)2.85 公斤按 N, P_2O_5 , K_2O 计分别为 N:16.55 公斤, K_2O :5.35 公斤,其比例为 1:0:0.32;氮肥中基:苗:穗肥所占比例为 54:38:8。

(2)效益分析 每亩稻谷产值为 762.45 元,投入肥料成本 66.80 元,占总产值的 8.76%,占晚稻生产成本的 17.0%,每亩可增收 370.65 元。

3、小结:

通过早、晚稻配方施肥与面上农民的习惯施肥相比较,早稻每亩施肥量碳铵节约 10 公斤,尿素节省 5 公斤,磷肥节省 5—7 公斤,可直接节省投肥成本 14.8 元左右;在晚稻施肥上增施了 10.6 公斤钾肥,三要素比例合理,氮肥分次合理施用,注重有机肥和化肥配合施用,使早、晚稻获得高产,增加了农民的收益,同时对保持高产土壤的肥力有良好作用。

(原刊 1995 年 11 月中国土壤学会第八次全国代表大会论文摘要集)

略谈我市耕地的量变、质变及对策

“万物土中生、有土斯有粮”，这是人人皆知的道理。1996年6月25日颁布了我国第一部土地法，1991年6月25日起又将这一天定为全国“土地日”，现在江总书记又提出了“保护耕地就是保护我们的生命线”的论断，本人认为已超越了基本国策的概念，是国策中的国策，这对我们舟山这个人多地少的海岛市更具特别重要的意义。

一、耕地量变：

翻开市统计局的有关统计资料，本市耕地面积逐年减少，人口却与日俱增（见附表），1950年全市耕地面积42.73万亩，到1994年仅存29.19万亩，总减少13.54万亩，减31.69%，年均减少3077亩，而人口则从46.07万人增至98万多，翻了一番多。人均耕地从0.9亩下降到0.3亩，这样下去不仅粮食生产受影响，蔬菜生产也同样要受影响，这不能不引起我们各级的高度重视。特别是近十年来乱占乱用耕地现象十分严重，征而不用，未征先用，圈而不（开）发，令人心痛，各地占用的耕地极大多数是高产“吨粮田”和高产蔬菜基地；这些耕地农田基本设施较好，排灌方便、肥力水平高，是我市劳动人民几代、十几代人辛勤耕耘，经几百年改土培肥的结果，今日毁于一旦，填上乱石砂碓，从此不得翻身，老农民看了都感到可惜和担心，我们不能只顾眼前不管将来，只管自己这一代发财，不管下一代生存。

耕地面积减少这是有目共睹的，这仅是反映在数量的变化，更值得我们各级重视的，耕地的变化。耕地土壤内部肥力水平的变差，对农业生产带来的损失将会更大。

二、耕地质变：

近年来由于农业生产特别是粮食生产比较效益低下，广大农民种粮积极性不高、对耕地投入减少，特别是有机肥用量大减，化肥三要素施用比例不协调，不少农户施肥上存在“偏氮重磷轻钾缺微肥”现象，从而导致不少耕地肥力发生质变，比较突出的有以下几个方面：

1、钾素含量下降。

据对盐仓片三个乡耕地同类土壤进行十年肥力变化对比分析化验。结果土壤中速效钾从八十年代的151PPM下降到九十年代的71PPM，两者差异达到极显著水平，年递减率5.3%。据第二次土壤普查全市耕地速效钾小于50PPM的有3.93万亩，占概查水田面积的15.8%，缺钾面积还在扩大……到现在施钾肥有效果的只少占耕地的三分之二的左右。

2、土壤PH值变小。

盐仓片八十三只土样化验中又得知，土壤酸碱度（PH）从1979年的6.8下降到6.3；土壤渐趋酸化。

3、微量元素锌缺乏面积扩大。

由于有机肥用量减少，过去没有或很少发生的一些水稻缺素症状逐年增加、面积扩大，严重影响粮食生产的进一步高产稳产，今年早稻发生前期气候极为不利，更加重了早稻缺锌面积扩大，初步估计今年全市早稻缺锌（包括明显缺锌和潜在缺锌）面积只少在5万亩以上，严重的

减产 100—150 公斤,轻的也要减产 30—35 公斤左右,从目前几个点情况看早稻缺锌田平均减产只少 50 公斤上下。今年我们化了很大精力抓锌肥推广,但应用面积仍不到 1 万亩。

4、有机肥用量减少。1980 有冬绿肥 14.8 万亩,到 1990 年只有 1.67 万亩,近年已下降到万亩以下,猪栏肥用到经济效益较好的果树蔬菜地上,水田上很少用猪栏肥,使水田土壤单位体积的重量(容量)增加,耕性渐渐变差,保肥保水能力减弱。不利建设吨粮田。

5、耕地污染面积逐年增加。据 1991 年对 22 个乡农业环境污染情况调查遭受废水危害的面积达 7710 亩,损失稻谷 12.73 万公斤,土壤环境污染近年日趋严重,特别是印染、皮革、酿造、电镀、造纸等行业其废水排放对耕地影响最大,耕地污染其产生的后果也不可估量,有的甚至无可挽回。

三、对策:

各级领导必须十分重视耕地的保护,江总书记提出“保护耕地就是保护我们的生命线”这是千真万确的,针对本市情况必须狠抓以下 6 条。

1、严格执行土地法及相关条例条令。对违法征用、征而不用必须依法办事、不管涉及那一级,严格制止乱占乱用耕地。土地征用费中用于造田的部分必须专款专用,用于土地资源的开发和中、低产田的改造,农业部门也必须有一定数量(比例)的低产田改良和新技术推广应用的经费,低产田改造不只是挖条河,造根桥、修条渠,还需要农业技术配套措施跟上。

对弃耕抛荒和明种暗荒,广种薄收的耕地有关部门也要研究制订相应的办法和措施。

2、真正搞好和划定农田保护区。我市前几年各县区都搞过和划定了农田保护区,立过界碑,通过了有关部门验收,现在这些界碑还有几块在?必须严格执行国家农田保护条例,依法办事。

3、完善土地承包合同。土地承包开始时对调动广大农民生产积极性起了很好的作用。现在看土地承包不能只是按人口分配的面积承包,也必须有具体条文,如投入产出的合同,要制订一个耕地地力保养条例,规定按原土壤地力等级水平,每年每亩有机肥的投入量。据省农科院在黄岩 10 年定位三熟试验,年亩产在千公斤上下,在有机肥和化肥配合施用的条件下,要保护高产稳产的有机肥投入量的下限用量为 1207 公斤/亩。我们建议耕地,尤其水田在三年中只少一年冬季必须播种冬绿肥,以保土壤地力不衰。进一步制订规模经营和种粮大户的有关政策。防止广种薄收及明种暗荒,提高土地单位产出率。

4、与海争地、围海造田。从某种意义上讲舟山群岛发展史即历代舟山劳动人民与海争地的历史。解放以来全市共围垦海涂 18 万亩左右,还有 10 多万亩滩涂可以围垦、堵港促淤是我市今后扩大耕地的一个重要的工程措施。目前除少数滩涂标高较高外,大多拔海高程低,围垦难度相对较大,需投入资金多,但仍然是本市扩大土地的唯一途径和有利条件。

5、改造低产田(地)。农业部提出“沃土计划”按农业部门调查统计全年粮食亩产在 800 公斤以下为中产田,400 公斤以下为低产田。我市各乡镇解放以来甚至更早年代围垦的外畝高涂性田(地),由于水利条件差,肥力水平低、离村远、管理不便,均属低(中)产田(地),这些田(地)与里畝产田相比无论那方面差距都很大,只要增加投入,改善农田设施实施科技兴农,科学改土,增产的潜力是相当可观的,市人大(91)3 号文件一个考察报告中指出大沙乡十三弓畝水田,目前产量仅在 300—350 公斤水平,通过小型农田工程和农业生物技术的改造全市亩产可

达到 600—650 公斤是完全可能的。类似这样的低产田全市只少有 6 万亩,还有 4.74 万亩低产地,这些耕地增产的潜力还未充分挖掘。

6、普及科学施肥技术,努力保护耕地肥力的平衡,目前由于农技推广网络不够健全,基层农技人员和农户文化科学素质跟不上现代农业的发展,在一些农户中化肥施用存在一定盲目性、化肥氮磷钾三要素及微量元素,投入比例不很协调,因此各地在依法保护耕地面积的同时,必须十分重视耕地质的变化,肥力水平的提高。

以上是本人的一些粗浅认识,不足之处,请批评指正。

附表:

全市耕地与人口,绿肥变化表

项 目 \ 年 份	一 九 五 零	一 九 六 零	一 九 七 零	一 九 八 零	一 九 九 零	一 九 九 一	一 九 九 二	一 九 九 三	一 九 九 四
耕地面积 (万亩)	42.73	38.77	35.38	34.69	30.99	30.77	30.27	29.44	29.19
人 口 (万)	46.07	63.82	78.74	88.88	96.99	97.35	97.63	97.88	98.15
人均占有 (亩)	0.93	0.61	0.45	0.39	0.32	0.32	0.31	0.30	0.297
绿肥面积 (万亩)	11.81	16.07	18.20	14.80	1.67	2.47	0.96	0.9	0.075

(原刊 1996 年 6 月上海科技出版社出版“保护土壤资源 合理施用肥料”论文集中)

一九九五年六月二十一日

略谈我市中低产田(地)的 障碍因子及对策

今年 4 月国务院李鹏总理在江苏徐州考察时指出:“……吃饭问题始终是中国的头等大事,要努力奋斗,确保‘九五’期间全国增加 1000 亿斤粮食目标,今后我国粮食增产主要寄希望于中低产田的改造……”。这是切合实际的方针,舟山虽然地方小,同样必须十分重视中低产田的改造,这部分田(地)的增产潜力还很大,经过一定的投入和适当的改造,平均低产田亩增 100 公斤,中产田亩增 50 公斤是可能的。把有限的资金用于增产潜力较大的地方,可在短期内获得较大的效益。

按统计年报,我市总人口,由 1950 年的 45.49 万人增至 1995 年的 98.27 万人,增 1.16