

福建农业科学研究十年

土 肥

(第一集)

福建省农业科学院編

一九六〇年

福建农业科学研究十年

土 肥

(第一集)

福建省农业科学院编

1960年

前 言

解放十年来，我省土壤肥料研究工作，在党的正确领导下，在总路线大跃进的光辉照耀和鼓舞下不断的向前跃进，土壤肥料研究人员，为了庆祝伟大祖国建国十周年，经过两个多月的苦战，将本省研究单位及群众十年来有关土壤改良与肥料积、制、种、保、用的研究成果和经验，汇编成“土壤肥料”一书，作为国庆献礼。

我省气候温和，海岸线长，肥料资源极其丰富多采，特别是广大农民，在长期生产实践中，对于土壤的改良及肥料的积制种植，利用和施肥方法，积累了不少的宝贵经验。解放前，官僚地主长期占有土地，劳动农民饱受残酷剥削，终日辛勤劳动而不得温饱，使生产力长期被束缚而得不到发展，他们的宝贵经验，不仅没有发挥的机会，而且向来就不为反动统治者所重视。解放后在党的以“农家肥为主，商品肥料为辅”“养猪积肥”，大力扩种“绿肥”及深耕改土提高地力等方针政策的指导下，群众积肥热情，空前高涨，积农家肥和制造土化肥之多，实难以数计，与此同时，在党的领导下，在深耕改土的基础上根据土壤特性大力推广，“看苗、看天、看地、看肥料性质、看品种、看生产发育阶段”的合理施肥经验，不但施肥技术得到普遍的提高，而且更有效的发挥了肥料的更大增产效能，这对于农业生产的更大更全面跃进和特大丰收，起到极其重大的作用。

在生产推动科学，科学指导生产的相互推动下，本省十年来土壤肥料研究工作，也获得了巨大成绩，1958年冬季全省范围内开展了耕地土壤普查工作，初步摸清了全省耕地不同地区不同土种的分布发生和演变规律，为进一步深耕改土以及土地合理利用，提供了丰富的资料。几年来调查总结研究了改造不同类型的低产田的经验，为改良本省数百万亩低产土壤，找到了提高产量的重要技术措施，通过深耕生土熟化试验研究，初步明确了水稻以深耕7寸，结合早耕晒白，不

刮土层，合理增施肥料，能有显著的增产效果。

在肥料研究方面，初步摸清了全省各地区群众积肥施肥的经验，并明确修圈养猪积肥成效巨大，稻田施用农盐能使叶色深绿，茎秆粗短坚韧，谷粒饱满，千粒增重，稻田施石膏硫磺有促进长根作用，烘田后土壤疏松，粘性减轻且增加速效氮、磷、钾。通过总结调查和试验研究，明确速作早晚稻的合理施肥技术是：早稻重施基肥，早施分蘖肥，补施穗肥。晚稻应该采用施足基肥，重施穗肥，补施壮尾肥。

化学肥料肥效试验结果：硫酸铵、硝酸铵钙、氯化铵、尿素、石灰氮，碳酸氢氨、液体氨等在每亩含氮8斤的农家肥料基础上，施用含氮6斤的化学肥做基肥或追肥均可增产9.29~132.97%。水稻施用石灰氮不经过堆积处理肥害严重和细土堆积4天后施用，肥害可降低到2~5%，氯化铵不论在水田及农地施用肥效都与硫酸铵相似，是本省利用食盐来发展氮素化肥的主要品种，水稻、甘薯、花生喷射过磷酸钙液为根外追肥均获得增产效果。

绿肥试验结果，明确紫云英、苕子、金花菜等均能适合本省栽培及留种，栽培技术必须掌握适宜播种期，拌根瘤菌剂、施肥、排灌水，适当密植，防治病虫害等几个环节，并肯定大叶猪屎豆、印度豇豆、木豆、爬地兰、八月白、九月白、田青、太阳麻等为夏季的优良绿肥，稻田养萍，可提高早稻产量。花生、蚕豌豆、紫云英用根瘤菌拌种均有增产效果，水稻施用自生固氮菌，可以增加千粒重。

空中取氮土制硝酸钾，磷矿制过磷酸钙、煅烧磷肥，卤块提炼氯化钾，用钾专石、石灰石煅烧制成钾钙混合肥、明矾钾肥等都是具有一定肥效，可以考虑推广和继续研究提高的土化肥品种。

沿海各县海肥资源，不但蕴存丰富而种类亦极多，仅据连江县调查，现已利用的就有七大类60多种，而且肥效很高。

今后土壤肥料研究工作，必须坚决贯彻党的总路线，反透右倾，鼓足干劲继续大跃进，并坚持和贯彻科学技术为生产服务的方针，高举以定向培育丰产土壤肥力和以有机肥为主配合无机肥料发挥最大肥效、保证丰产为目的的中国农业土壤和肥料学的红旗乘胜前进。土壤研究总的目标是：为找出30%肥力高的土壤高产再高产，40%中

等肥力土壤赶上高产肥力土壤，并改良提高 30% 的低产土壤肥力以保证作物产量不断跃进，为定向培育土壤肥力找出科学理论依据而努力。具体的工作是：在耕地土壤普查的基础上，设点进行定位观测，研究本省主要农业土壤类型，在各项农业措施影响下的演变规律，在深耕基础上研究各种耕作技术所引起的变化规律和提出加速熟化的措施；总结研究主要低产土壤的改良利用和不断提高土壤肥力的措施；总结研究合理配量大田作物和饲料作物轮作复种对提高土壤肥力增加作物和饲料产量的经验，提出以人民公社为单位的轮作制度。

肥料研究总的目标是：研究各种作物在丰产条件下找出不同地区、不同土壤施用有机肥料的优越性，并探明各种微量元素、细菌肥料、抗菌素、刺激素以及化学肥料和有机肥料混合施用的增产效果，并为主要作物高产施肥技术提出理论根据。具体的工作是：调查总结研究有机肥料的优越性及积肥保肥经验，特别是大规模养猪积肥的经验，以提高肥料的积制质量和利用率；总结研究种植和扩种绿肥的丰产栽培经验及苗种技术，以及利用绿肥养猪的综合利用方法，研究创制效率高和制法简便的土化肥、细菌肥料、抗菌素和刺激素。在肥料试验网的基础上，进行各种作物在不同地区、土壤的丰产条件下，施用氮、磷、钾化学肥料及与无机肥料配合使用的增产效果需要量和比例；研究肯定新型化学肥料的有效施用条件和方法。

本书共 43 编，计 37 万字，选稿内容从为生产服务出发，可供各级农业生产领导、人民公社以及农业研究干部的参考。本书在编写过程中，得到省农业院校，专区农科所及有关同志的大力帮助，谨致革命敬礼！并希望各级农业领导及土洋专家，提出批评指正，以便今后修正补充。

农科院土肥系

李 治

第一集

目 录

土 壤

关于本省农业土壤的命名分类及其发生演变规律.....	1
本省几种主要低产田水稻土改良經驗調查研究.....	13
浸冬水田改良的調查研究.....	35
閩东重点茶区土壤調查.....	72
稻田深耕施肥熟化土壤的調查研究.....	101
福建南靖山地凤梨园的土壤及其管理.....	121
福建鼓山土壤的垂直分布及其发育规律.....	132
长乐石屏乡垦植荒山与甘薯生产的經驗.....	149
連作早稻留槎收割法对提高晚稻产量及土壤肥力的影响.....	159

细菌肥料

花生、大豆、紫云英应用根瘤菌接种对产量的影响.....	165
小麦細菌肥料試驗报告.....	175
本省不同地区应用細菌肥料对早稻产量的影响.....	183
“123”固氮菌的研究.....	189
需氧固氮菌培养基代用品及其吸附剂的研究.....	196

土 壤

关于本省农业土壤的命名分类 及其发生演变规律

陈 德 霖

农业土壤的命名分类和发生演变规律的研究在本省来说还是新的内容，过去我们结合自然地理土壤调查研究，对耕作土壤包括水田、农地、果园等虽然也做一些研究，同时在自然土壤领域里也进行命名分类，如水田为潴育性，潜育性，淹育性等水稻土，而农地为红壤、黄壤或冲积土等，因此在分类方法上仅仅反映土壤剖面体一般自然形态多，而实际对土壤耕性的难易，生产性能的表现以及肥力的情况等综合因素，既没有深入调查搜集材料又没有系统地总结群众在生产实践中的体验，所以这些分类，很明显脱离生产脱离实际在农业生产中起不了指导作用。

1958年冬天以来本市在各级党委正确领导在广大群众大力支持下在全省范围内，开展群众性土壤普查鉴定工作，通过一年多的普查总结发现了广大农民对农业土壤认识和命名分类方法，确实有一套完整经验，给我省农业土壤分类开辟了新的途径，大大丰富了我省农业土壤命名分类的内容。同时农业土壤依肥力运动过程从一种土壤通过人为劳动和合理耕作措施可以进化为另一种新的土壤阶段；反之耕作不恰当就是一种肥力较高的土壤，也可以退化成为一种肥力较低的土壤。这也说明了农民对土壤认识不仅在生产实践中正确反映土壤剖面性态、肥力状况及生产中存在问题，并且根据土壤肥力的发展，掌握每一种土壤发生和演变规律，而提出合理利用与改良方向。

一、农业土壤命名分类的系统

1. 农业土壤命名的依据

广大劳动农民，累年积月，长期在自己耕地上，辛勤的劳动，对

农业土壤的认识，有一套完整鉴定农业土壤的方法，和片段土壤命名的经验，并且，这些经验不但有科学理论的根据，和辩证唯物的土壤发生学观点，同时，紧密地联系生产，切实反映生产特性，并且群众土壤命名形式，内容丰富，多采多样，通俗易懂，精简生动，确切而形象，容易为广大群众所掌握和应用，的确在农业生产上起了指导作用。从现有群众性土壤命名的方法和依据，大体上归纳起来，有如下几方面：

(1) 质地和耕性：土壤质地是群众土壤命名中联系生产最主要的依据；由于质地组成成分不一，泥砂含量比例的不同，直接关系到土壤通风通气的好坏，耕作犁耙的难易，土层松紧的程度，以及透水保肥的能力，同时由于土壤质地不同物理性质的差别，也影响土壤本身化学营养分的分解和形成。故农民对土壤质地耕性的条件而关系生产体会比较深刻；从粘土对砂土都有一套的认识，如闽东南有泥土、粉砂土、薯粉土、砂土、半砂土、砾质土等，而闽西北有死泥、顽泥、油泥、霉砂、粉砂、潮砂、白砂、大眼砂、石砂等，所以土壤质地叫法固然有地区性习惯性，但也有它的共同性和统一性。譬如，泥土、死泥、顽泥、油泥土，总是描述土壤粘土成分多，土质粘重，干时结块，犁不动、耙不碎，湿时泥濘，凝浆粘犁，耕作吃力。而霉砂、潮砂等，是形容土壤含砂细小，壤土成分高，土质湿润，柔软绵绵，好耕好犁；还有砂土、半砂土、粉砂土，毕竟是指砂多、泥少；或一半沙一半泥，保水保肥较差，耕作不难，而白砂、大眼砂、石砂、砾土等，主要为粗砂或砾质屑粒组成，不仅土质松软，漏水漏肥严重，且灌水溶田后往往形成“砂格”，造成犁田耙地插秧都有困难。此外，农民描述土壤质地泥砂含量不同，比例是以十分计算，如含砂三成，即为三砂七泥；含砂二成，即为八泥二砂；含砂四成，即为四砂六泥等。据老农经验，种水稻土壤最好是七泥三砂或八泥二砂，同时，农民根据不同土壤的质地直接关系到土壤耕性好坏，也有一定的认识，如土质粘重，耕性很差，大体上有顽、拮、韧、板；而土质松软，耕性好些，有霉、油、烂、绵、软、糜；土质含砂多点、粗点，干时松散，湿时沉实，有散、杀、塞、紧；还形变象，土壤没有结构，土质很

硬、很烂、又有糟、滾、漿、糊、鋼、石、添、鱗、鈿等区别。

(2)土色和肥力：农民鉴定土壤肥力的高低，土壤熟化的程度，通常根据土壤不同颜色的表现，加以辨别，如黑灰土、烏土田、黑粘土、烏砂土、黄泥土、紅泥土、白鮮土、白瓷土、白砂田等；而黑灰土、烏砂土、烏土、黑粘土；共同特征，土色都是“烏”(黑色)，土肉厚，肥力高，但烏沙田，含沙多，疏松，而烏土、黑灰土、黑粘土土质比较粘重，还有紅泥土、黄泥土、青泥土、白瓷土、白石韌、白砂田，以用紅、黄、青、白等颜色代表之，主要说明，凡土壤颜色帶紅、黄、白、青等，多数土肉层薄浅，有机质含量低，土壤养分缺乏，酸性强，尤白石韌、白瓷土、土壤粘韌性强，组织密实粘紧，耕性很坏；而白沙田，土质过砂、松散、漏水漏肥严重。

(3)土层与母质：土层深浅，耕种层厚薄以及土层性状特征的表现，具体反映土壤熟化程度的高低，以及生产性能的好坏，一般群众称耕作层为土肉层、熟土层、泥肉层、禾根层或耕土层；而耕作层下面，又叫犁底层、牛踏壩、二层壩、硬底层、隔水层等；但心底土以下又叫死土、死泥层、土底。唯土层中如夹有鉄质锈斑、花纹，称为火燒格。如果鉄质呈为細小核粒状結块，叫作鉄屎壩，或母质为紅赤土，犁底层以下，由粗砂土和鉄錳胶結成块，就叫鉄磐层，或鉄板砂。以成土母质来源不同，而发育成不同土壤，农民也有另外一套的叫法，如有花崗岩或花崗斑岩所发育成含砂較粗的土壤，称为狗目砂、大眼砂；主要形容砂粒粗大，并带有黑色矿物，由紫色頁岩或紫色沙頁岩所发育成紫色土，形象为猪肝土、猪血土；主要形象母质为棕紅色或棕褐色和猪肝、猪血差不多，由紅色砂岩发育成土壤，称紅砂土。由河流泛滥冲积成土壤，按质地不同，泥砂比例不一，也有不同的称呼，一般分为白砂、漏砂、溪边砂、半砂、潮砂、霉砂等。假使犁底层以下成土母质为紅土、黄泥土、叫赤土壩、黄土壩或黄土底；而土层由于岩石风化，发育不好，成为半风化石块碎片，形容为瓦缸土、石砂壩、石骨土等。

(4)水热情况：土壤水分含量多少，不仅关系土壤空气、养分的合理調节。也影响水、土湿的高低差异，微生物活动环境的不同，对

农作物生长均有一定的影响。如烂泥田，顾名思义，当然因为水田积水过多，没法排泄，造成土粒吸水饱和，土质稀烂；冷水田，因靠山涧冷泉灌溉，水、土温低，影响秧苗转青分蘖；冷浆田、翻浆田，虽然同样土质糜烂，但由于田底有泉眼、泉源较大，泥浆上滚，不但水温低，造成秧苗生长不良；望天田（黄泥土）主要由于灌溉水源缺乏，水田容易受旱，多数造成土质板结，龟裂。

（5）有害的毒质：山壠烂泥田、半山梯田，田面经常出现铁质胶结物，土水变红，群众叫做铁锈水或红仙水，对秧苗会起毒害作用，平原水田，往往因为施用未经腐熟有机质或没完全风化的泥肥，结果引起土壤硫化氢增多酸性加强（酸碱度3~4之间），土面变黄，插秧后秧苗很快中毒，群众又叫做上黄田、发酸田；另外，沿海平原的埭田，由于田底盐分含量多或地下水位过高，如干旱季节或灌水不足，就引起盐分上升，造成反盐“起碱”，稻叶变红，稻根变黑。

（6）地形和利用：群众根据地形、气候及灌溉条件等不同环境，虽然同样种植水稻，或旱地作物，但也有不同命名，如平原水田叫洋田；陂地水田，叫梯田，排田、壠田或山谷水田，叫壠田或坑田；而旱地作物种植在丘陵山岗，叫做山园；种植在平原冲积土，叫洲园；种植海滨的风砂土，又叫风砂园。

（7）根据不同动植物鉴定土壤肥力的高低：群众认识不同动植物种类而辨别土壤肥瘦，有不少丰富经验，一般肥田长有红萍、稗草、冇草、鸭舌草、薺菇草、干藤、合菜、萝卜草、小白菜、卜菜、青苔、臭札等，“正如俗语说：‘肥田长恶草，恶草好肥田’。这也说明了肥田不但杂草长的多，长的好，且有回田肥田的好处。”肥田所常见动物有泥鳅、小鱼、水龟、薄壳大田螺等而瘦田生长杂草种类则有灯心草、荸薺草、水草、塌马草、马廖草、三角草、黄茅、岭心草、袖鹅龙草、铁絨草、三枝草等，唯瘦田所生长杂草较矮小，幼细枯黄没有肥田好；动物方面则有螞蝗、螻蛄、黑色厚壳田螺等；此外冷水田有温泉草、水芹菜、水不开、川弓菜、鸡毛湖等；碱田长野风草、鹅龙草、野蒜草、樟毛草等；黄泥田生泥鳅，螞蝗、黄鳊等；黄泥田有野鸡尾、酸草。据浦城调查，酸性田长酸达草、清明花、岩棘草等，且螞

蝗较多，还有肥沃菜园土蚯蚓也是不少的。

2. 农业土壤分类系统

(1) 分类的原则：

农业土壤是人类劳动创造的产物，祖国农民世代代在自己土地上辛勤耕种，不但对不同类型耕作土壤的性态特征有深切的了解和体验，且也创造出来丰富多采的农业土壤的分类。因此，如何正确整理农土土壤分类，应该切实反映出耕作土壤肥力的基本特性、发展变化及对农业生产的影响。但为了要达到这个目的，首先，必须从群众农业生产中零星片段总结出来，加以系统整理并结合科学理论分析。所以，农业土壤分类必须根据几个原则：

(一)土壤分类要切实建立起为农业生产服务的观点。由于农业土壤分类目的为了改造土壤，合理利用土壤，并进一步发展农业生产，提供科学依据，也就是说，人们在分类的基础上，认识土壤，有效制订出改良利用土壤的措施，并且根据人们的意志，既限制土壤不利因素的发展，又要积极改造土壤，不断提高土壤肥力。

(二)分类应该以土为主、土洋结合、为分类的方针。农业土壤分类一方面固然应该以土为主进行归纳整理，它不仅仅为当前深耕改土、平整土地等服务，且进一步发挥生产潜力，进行土地规划，提供依据；另一方面在以土为主的基础上，农业土壤分类命名，尽量采用土名、群众术语，并确定每一个土名，在发生学分类系统中的位置以达到既有发生学观点又有科学理论依据。

(三)分类应尽量通俗易懂，明了易懂。普通习惯不仅具体反映土壤特性且切实解决生产问题，为广大农民所乐用。

根据以上分类原则，本省农业土壤分类系统，初步大体上决定为四级，第一级为地类；第二级为土区；第三级为土组；第四级为土种。实际全省共分三个地类，九个土区，二十个土组，六十五土种。

(一)地类(1级)

地类是目前土壤分类中的最高单位，是农业土壤发育过程中的一个阶段，在空间的分布上，它占有较广面积的地带和区域，且具有一定本质的特性。例如，本省按目前土地利用从农业生产上出发，分为

水田和农地二个地类，因水田一年总是在相当长时间灌了水种植1~2熟的水稻，或多一熟的冬作物。而农地一年主要种植旱地作物，包括甘薯、花生、大豆、甘蔗、大小麦、黄麻或其他经济作物。所以水田和农地在生产利用上有本质的差异，同时所处自然条件也各有不同的特性，在生产规划利用时亦有所不同。

(二)土区(2级)

土区是在地类下面分类的单位，它反映各地类不同耕地分布位置、不同地形地势不一，由于土区海拔位置不同，不论成土母质，灌溉条件，日照长短，水热情况，各土区各有独特的性质，同时，因为土区客观地形环境的限制，人为活动对土壤肥力的影响，也有不同程度的差别。如同样种植水稻的水田，种在地势比较平坦的平原洋田，都比山坡梯田或山谷壟田好的多，且作物产量也高。再从地理环境来看，平原洋田，地形宽阔，田块大，土层厚，且日照阳光充足，灌溉条件好；而山坡梯田，山谷壟田，毕竟地形复杂，不是坡地地势峭陡，田块窄、土肉浅、水源缺乏，容易干旱，就是壟谷地势低洼，水田长期积水、土层稀烂，再加上山壟日照短、气温低、湿度大、水土温不高，对水稻生育均有不良影响；另外从人为劳动对不同土区土壤肥力的影响来说，平原洋田因为地形环境条件优越，人口集中，劳动力充裕，人们对土地耕作的活动比较频繁，精耕细作，合理施肥，是平原地区对水田利用的突出表现，尤其土地加工加肥，一般土肉厚，土壤肥沃，复种指数大，土地利用率高，居多一年种早晚两季的水稻或冬种一季小麦、油菜、蚕豌豆及绿肥，单位产量面积也高，而山坡梯田和山谷壟田，如上述因客观地形环境的限制，交通不便，离村庄远，人口稀疏，劳动力缺乏，土地耕作粗放，下肥少，所以土层很浅，土壤肥力很低，一年多只种一熟水稻，少部分种两熟，绝大部分时间都是休闲，同时产量不高。此外，再从土地规划利用和基本农田机械化程度来考虑，平原洋田田面大，地势平坦，对园田化、农业机械化的发展都创造有利条件，而坡地梯田、山谷壟田，因地形限制，土地如何规划利用以及机械化程度都是比较低，当然，不能和洋田并提而论之。

根据我省各地类分布的地区，且群众命名比较习惯、通俗、普遍，大体上划分出九个土区，計有沿海洋田、洋田、梯田（排田、墘田）、墘田、烏土园、埭埔园、洲园、风砂园、山园等。

（三）土组（3級）

土组是土区下面的分类单位，它代表一个土区内某些方面土壤独特性质，不但土壤性质比较接近，且改良利用规划措施也比较一致，但一个土区内，土组和土组之间差异，主要在于泥砂性质的差异，肥力高低不一，以及土层、母质、水分等情况不同，也就是说，它仅仅反映一个土区内土壤起了量的变化，例如洋田、土区中的烏土田、頑泥田、粉土田、砂土田、砂质石底田等土组，其土壤质地不是过砂，就是过粘，土壤肥力不是土层烏黑，就是漏水漏肥严重的砂质石砾田，至于土组命名，主要根据群众习惯和所常用的术语，既真实反映各土组间形成的本质，又能为广大群众所接受应用于生产，同时土组是作为省一级绘制农业土壤分布图上单位的依据。

（四）土种（4級）

土种是在土组以下的分类小单位，也就是我省农业土壤分类中最基本的单位，不仅表示各种土壤发育量上的变化，且也反映土组中某些性质的差异，故农民对这一级的分类比较细致、詳尽，名堂繁多，的确在生产中起了指导作用，且又为广大农民所掌握。分类方法主要根据土层厚度，耕作层厚薄，土色深浅，土质结构松紧，泥沙含量比例不一，土壤有机质、营养成分含量多寡，以及酸碱度反应，盐渍化的程度，和有害毒质的表现等，例如洋田土区中的烏土田土组，中间分为烏土田、油泥土、泥土田，实际这两二三个土种土质较粘重，泥多砂少，且土肉层厚度差不多，所不同烏土田肥力较高，油泥土中等，且排水不很好，泥土田更粘重，耕性更差，同时土种是专县公社上图的单位，一般群众所惯用土种土名包括黑灰土、黑粘土、半粘土、土田、死泥土、頑泥土、薯粉土、潮砂土、霉砂土、白砂土、大水田、白鲜土、白石靛、烂泥田、冷水田、鉄屎格等。

二、农业土壤的发生和演变规律

1. 农民对农业土壤发生演变的体验

农业土壤不可否认是人们在自然土壤的基础上通过多年生产劳动的产物，同时它们肥力不断随着人为与自然因素的綜合影响下发展前进，然广大农民长期在自己土地上耕种，对土壤目前情况、过去历史特点以及在不同时期內各种自然因素对土壤的发生发育的作用以及农业生产影响都有深刻的了解，因此农民对土壤认识和体会自然而然地与自然因素联系起来、同时农民对社会經濟条件，人为活动而影响土壤肥力，同样也有一定精确的认识，实际上这就是辩证唯物主义土壤发生学的观点，例如在河流泛滥的冲积平原地区农民对各种土壤在历史上如何发生形成以及土壤的性质、肥力改变的过程都非常明了。再山区梯田的粗砂土龙岩群众叫狗目砂，他们都懂是由花崗岩(狗目岩)风化来，由于地面水土流失严重，绝大部分剩下粗砂石砾，这些例子说明了群众会正确掌握土壤形成中成土母质的因素。另外农民认识不同植物种类演变交替的情况能够判别土壤肥力和利用的程度，例如滨海地区有不少海滩荒地，最大缺点固然因为土质碱，含盐分高，但土壤含盐分多少土质如何，农民只要根据不同时期，滩地生长不同种类的耐盐植物，就能够估计出土壤中含盐輕重的程度，以及开垦利用的时间，如滩地生长盐蒿、獐毛草说明土壤中含盐很高(据化验含盐量——起码 0.5% 至 0.9% 左右)短时间不能开垦利用，需要一定时间养淡洗盐，如果地面大部分生长芦苇、馬鞭草，说明土壤含盐不高(据分析含盐量 0.1% 至 0.3% 左右)短时间內就可以开垦利用栽植一些耐盐农作物。但农民不仅仅认识滩地不同植物种类而判别土壤中含盐程度作出开垦利用的时间，同时在利用过程虽然还受自然气候条件限制，土壤盐分随毛细管水升降，所引起土壤盐渍化影响作物，但人们累年积月和自然作斗争采取开沟排盐，引淡流洗，掺砂增施有机质肥料等改良办法，限制土壤中盐分不利因素的发展而促进土壤肥力不断提高和作物生长的良好。

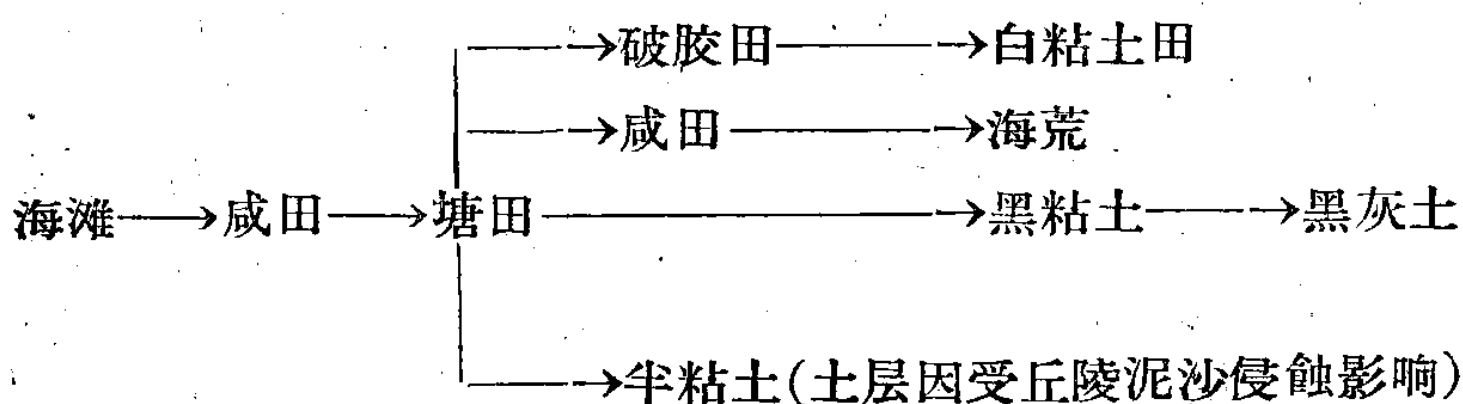
2. 我省几种主要农业土壤的发生演变的规律

由于我省地形复杂，气候环境特殊，因此耕作土壤不但土种多、性态特征差异大且各土种发生现状来龙去脉前后亲缘关系以及演变过程也是相当复杂，特别耕作土壤虽然各个时期受了人为劳动的影响是重要的，但随时要受自然因素的支配和干涉。兹就我省一些农业土壤发生和演变规律分述如后：

(1) 滨海平原黑灰土的演变

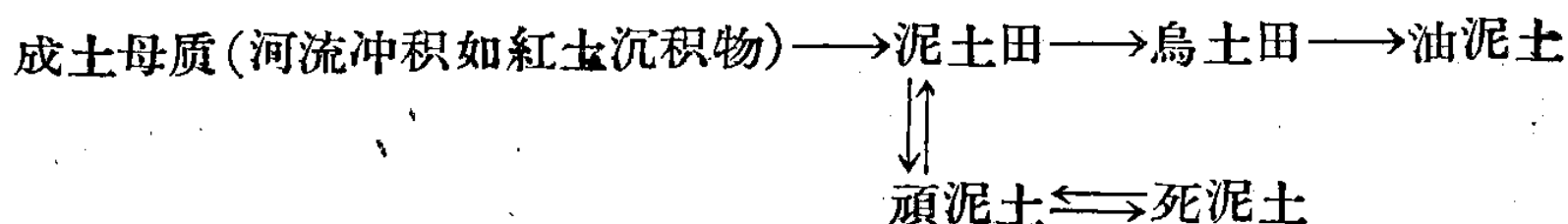
随着海潮旦夕昼夜的升涨和下退的情况下，由海水所携带来的泥沙沿着海岸线曲折海湾或港口地方，不断沉淀——淤积累年积月，久而久之逐渐形成土质烂软的滩地，由于地质作用，在陆地上升和沉淀淤积相辅作用下，滩地地势相对抬高，不但地下水位下降且地面土层逐渐沉实。由于沿海气温高、降雨量大，而滩地在天然雨水淋洗下趋于脱盐，含盐量逐渐下降，因此地面就开始有野生耐盐杂草的出现，但由于土壤含盐程度不同，而植物种类由耐盐到不耐盐，分布密度由稀到密，有时地表还有盐霜结晶，群众叫做海埔。嗣后经人工开垦灌水养淡洗盐，降低盐分进行利用耕植，但3~5天碰到干旱，盐分还会上升为害作物，群众叫做硷田，只能栽种田菁、高粱、甘薯，或单季水稻。再通过人工灌水养淡洗盐巩固海堤，结合拌砂，增施有机肥等改善表土层结构，促进土质疏松，切断毛细管，减少盐分上升，除非7~8月大夏天，炎热干旱蒸发量大，才会反盐。水源充足可种植两季水稻，一般叫做塘田，但经过多年耕作灌溉，施肥改良，一方面土壤不再有反盐现象；另一方面土壤肥力相对提高，所以由塘田演变到黑粘土阶段。但黑粘土田靠近村庄毕竟耕作，施肥管理比较精细，且因有污水塘泥的改良，土肉层变厚变黑，土质肥沃，产量高因此又由黑粘土转变到黑灰土阶段。例如晋江苏厝一带肥沃黑灰土田据说800年前还是一片海滩荒地，后经人工围垦洗盐，不断加工加肥改良的结果。还有莆田平原的黑灰土田，据调查土壤其发生、形成过程基本上和苏厝差不多。另外，有些塘田靠近丘陵由于表土因受坡地石英砂粒侵蚀的影响，土壤含砂多，且经人为加工加肥，土壤肥力还高，土质属于半粘土；但有些塘田，由于过去不良社会条件的影响，人为活动效果不大，如施肥不足，耕作管理粗放，土质粘重极结，肥力日益衰退，逐渐

退化变成白胶田甚至肥力更低的“白粘土”。据了解仙游枫亭人民公社有一片一千多亩的塘田，是宋朝开垦的，但后因堤岸失修，倒塌，每隔2~3年就会被大潮淹没一次，但被淹没过一次差不多需要一年多时间洗盐改良才能种植利用，有些塘田淹没时间长些，土壤盐分长期不能消除，造成作物颗粒无收，甚至变成“海荒”。兹将海滨黑灰土、塘田发生演变过程列表如下：



(2) 平原洋田的乌土田、泥土田等发生演变过程

平原洋田不论乌土田或泥土田，其母质的发生大体上有河流泛滥冲积物、红土沉积物等，其中以河流泛滥冲积物居多，分布在大江下游流域或宽阔河流的湾处，冲积面积较大地势平坦，土壤泥多砂少，且开垦年代比较久，人为耕作活动比较频繁，所以土壤熟化程度肥力的情况因人为劳动影响较深，土种亲缘关系也复杂的多。如泥土田原来耕作层只有3~4寸，犁底层下就是成土母质，肥力中等，但由于土地长期精耕细作，施肥改土等措施再加上田块近村庄经常有污水浇灌，土层熟化程度深，耕作层加厚，因此土壤肥力高，复种指数大，产量高，由泥土田就演变至乌土田或油土田阶段。另一方面因为泥土田耕作管理粗放，下肥少或灌溉不合理，土壤肥力逐渐退化、降低，土质变粘变硬，转向顽泥田、泥土田方向发展。当然，顽泥田、死泥田如经过一段时间加工加肥，精耕细作，其土壤也会向泥土田阶段发育，其各土种演变过程列表如下：



(3) 沿溪河傍岸冲积物和烏砂土的发生与演变

烏砂土是河流傍岸冲积物发生和不同阶段发展的方向，其成土母质属于溪河上游近代的冲积物。一般开垦年代短，冲积物母质明显土层淺薄，土壤含砂多由于溪流冲积性土壤因分布地形位置特殊，經常受溪河水流泛滥的影响，故土壤的发生与演变一方面固然决定于人为干涉对土壤肥力的影响，而另方面还受地形降雨、流水等自然因素的支配。很明显白砂土的发生和成土过程主要沿着河流比较寬闊灣处，由于上游河身坡降大，流水速变快，所以由水流所携带来的卵石、泥砂在此弯曲地方停留，毕竟河身灣处，因水流回旋流速减慢，绝大部分的泥砂卵石开始沉积，但卵石体积粗、比重大，所以首先下沉，其余泥砂体积細、比重小，沉降时间比较长，因此泥砂就是复盖在卵石块上面，形成一定厚度的砂土层，同时砂粗些，泥細点而砂先沉，泥后沉，但由于上游水流急，而泥土大部分被帶走，剩下粗砂多，少部分泥土故有白砂土之称。但初經开垦利用的白砂田，土肉层淺，只有3~4寸，粗砂多，底层多是卵石，所以漏水漏肥严重。但經常还受河流洪水泛滥影响表土难免有些河泥淤积，再結合人为加工，不断挑土施肥，耕作，种植进行改良。因此耕作层逐年加厚，肥力是一步一步提高，且犁底层下隔水层逐渐形成带砂粘土格，粘性增强，保水保肥好些。所以由白沙田发生，經過漏砂田、砂土田、或半砂土等阶段演变以达到肥力較高土质肥沃的烏砂土。

另外，冲积物处在河流中游，由于河身坡降减低，水流緩慢，流速变小，由水流所携带的泥砂，大部分为幼細壤质粘粒，和微小砂粒，同时有些河流还受潮水頂托的影响，因此中游水流回旋停留时间比较长，冲积下来的泥砂大部分属于潮砂泥，但潮砂土經過多年种植施肥改良土质柔松軟，耕性好，肥力高。

漏沙田主要分布上游溪河边岸，有的地势比较低，經常还会受江流洪水泛滥淹沒的影响，往往因洪水流量过大，流速快而表层很薄的肥土，均被冲走，結果变成砂荒，甚至退化到白砂田；同时白砂田进行筑坝拦洪的办法；使洪水淤泥，大量沉积加厚，再結合合理耕作，压泥也可能向潮沙土或霉砂土发展演变。