

中国农业土壤论文集

中国农业科学院土壤肥料研究所 编
中国农业土壤●编著委员会

上海科学技术出版社

中国农业土壤论文集

中国农业科学院土壤肥料研究所 編
中国农业土壤●編著委员会

(内部资料)

上海科学技术出版社

編 写 經 过

为了适应我国农业生产不断发展的需要，全国各地在党中央和毛主席的指示和亲切关怀下，以及在各級党政的具体领导下，采取领导、群众与技术人员相結合的方法，进行了一次以县为单位、以公社为基础、以耕地为主要对象的土壤普查鉴定工作。经过一九五八和一九五九两年的努力，初步摸清了我国耕地土壤的面貌，广泛地总结了我国农民在长期生产实践中所积累的关于鉴别、利用和改良土壤的丰富經驗，为合理利用土地，因土深耕，因土施肥，因土改良土壤等提供了科学依据。这一工作不仅对促进农业生产起了一定的积极作用，同时，对促使我国土壤科学工作进一步联系实际、联系生产、推动我国土壤科学发展，具有深远而重大的意义。为了把这一成果加以科学的整理，以建立和发展适合于我国农业生产情况的农业土壤科学，早在土壤普查工作的初期，即一九五八年十月，在广东新兴县召开的全国土壤普查鉴定工作現場會議上，曾提出了以土壤普查为基础，編写“中国农业土壤学”的問題。其后經国家科委批准，正式列入国家計劃，并責成中国农业科学院土壤肥料研究所負責組織編写工作。为了集思广益，于是邀請中国科学院生物学部有关各所、各省（区、市）农业科学院（分院、所）、农业厅、农业院校等单位的专家学者，組成“中国农业土壤学編著委员会”集体負責編写，经过反复修訂，于一九五九年年終形成初稿。但由于我国农业土壤科学还是一門新发展的学科，有些重大的理論性問題，还有待于在农业生产实践中驗證之后，才能取得一致的結論；对于一些农业土壤类型的熟化过程及其发展規律，尚未摸透，須要在生产实践过程中进一步研究。因此，根据有关专家的建議和中国农业科学院的指示，本着百花齐放、百家爭鳴方針的精神，暫将书名改为《中国农业土壤論文集》先行付印，分送給有关研究和教学单位的专家学者，以便进行更深入的討論和修訂，然后再綜合整理成为专著，正式出版。最近各有关单位已有不少新的研究成果，今后还会出现更多的成就和較高的土壤科学水平，这就为丰富中国农业土壤科学提供极为有利的条件。

本书在付印之前，在不失去原作者的学术观点和主要内容的原则之下，經上海科学技术出版社組織人力对于全书的文字作了一次修正，特此致謝。

中国农业科学院土壤肥料研究所
中国 农业土壤 ● 編著委员会

1962年1月

目 录

一、农业土壤学緒論	
馬溶之	1
二、中国农业土壤的自然条件和社会条件	
熊 毅	26
三、中国农业土壤的熟化过程及肥力演变規律	
陆发熹 沈梓培	34
四、中国农业土壤的分类体系	
侯光炯	53
五、农业土壤的发生学分类原則和系統	
馬溶之	70
六、农业土壤的形成与分类問題	
陈恩凤	76
七、各类农业土壤的基本性质及其利用改良(上)	
宋达泉 李連捷 潘詠珂 朱显謨 賀滌新 林 培	86
八、各类农业土壤的基本性质及其利用改良(下)	
黃瑞采 沈梓培 陆发熹 何兴礪	145
九、深耕	
陈恩凤	214
十、深耕	
程 韜	239
十一、施肥	
陈华癸	275
十二、灌排与保墒	
叶和才 譚超夏 宋仲耆	297
十三、輪作換茬	
譚超夏 孙 渠 賀滌新	314
十四、低产土壤改良	
徐叔华	335
十五、水土保持	
蔣德麒 朱显謨	384

一、农业土壤学緒論

馬溶之

解放后,我国人民在中国共产党和偉大領袖毛澤东主席的英明领导下,胜利地进行了一个接一个的革命斗争,在建设社会主义的道路上取得了辉煌的成就。农业战线和其他战线一样,不断地由一个胜利走向另一个胜利,特别是一九五八年获得我国历史上从来未有过的农业大跃进。

在国民经济恢复时期,党领导广大农民实行了土地改革,使农民从封建土地制的束缚下解放出来,农民的生产积极性空前提高,农业生产随即获得了迅速的发展。到一九五二年主要农产品的产量都已经恢复并且超过了抗日战争前的生产水平。在第一个五年计划期间,随着我国大规模的有计划的经济建设的开始,农业合作化胜利地完成,农业生产有了进一步的发展。一九五七年农业总产值比一九五二年增长百分之二十四点七。在政治战线、思想战线上的社会主义革命取得了伟大的胜利以后,一九五八年党制定了社会主义建设总路线,全国农村实现了人民公社化,广大农民热情蓬勃高涨,干劲冲天,出现了我国史无前例的全面大跃进的新局面,农业生产有了更大的发展。

农业是发展国民经济的基础。以农业为基础,以工业为主导,使优先发展重工业和迅速发展农业相结合,是我国社会主义建设的根本方针。农业的更快发展,不但可以保证轻工业更快的发展,而且可以保证重工业的优先发展。加速农业的发展,是高速、按比例地发展我国社会主义经济的中心环节。

在进一步发挥人民公社优越性的同时,积极地推进农业的技术改造,提高农业的劳动生产率,在全国范围内逐步实现机耕,进一步发展水利,积极推行养猪积肥、种植绿肥和大量发展化肥,是迅速发展我国农业生产的重要措施。在农业技术改造中,必须遵循因地制宜的原则,全面贯彻农业“八字宪法”,发扬我国精耕细作的优良传统,使新技术在农业生产中,发挥最大的效果。

土壤科学——特别是农业土壤学同其他有关学科一样,在完成农业生产的伟大任务中,起着巨大的作用。农业土壤学的任务首先是掌握土壤肥力发展的规律,制定不断提高土壤肥力的措施,保持高而稳定的土壤肥力水平,不断提高作物的单位面积产量,保证农业生产的持续跃进。

农业土壤学是为农业生产建设服务的一门科学,是由农业生产实践中发展起来的,因而它的发展是与农业生产的发展密切相联系的。自从人类开垦利用土地以来,认识土壤、利用土壤和改造土壤的知识就在不断地积累和发展。几千年来,我国农民

积累了丰富的經驗，我国古代人民虽然曾經进行过初步总结，但在过去很长的时期內，这些經驗沒有获得系统的科学总结，而仅是一种直观的、自发的零星东西保存在农民生产实践的經驗中。

在旧社会的小农經濟时代，农民是靠世代相傳的經驗种植小块土地，而且在封建土地制度的剝削下，常常是产量越高，租稅越重，广大农民对于改进耕作方法的兴趣和积极性不高，人們在被剝削压迫得喘不过气来的时候，沒有心思也沒有力量大規模地开展改良土壤和增加生产的工作。解放以后，实行了土地改革和农业合作化，特别是大跃进以来，更实现了农村人民公社化。社会主义农业生产的集体經營，为發揮土地的潜力，合理利用土地，因地制宜的种植和确定增产措施，創造了极其有利的条件。同时，也就相应地提出了总结群众經驗，摸清土壤底細，揭开土壤秘密，以适应集体农业生产需要的土壤工作問題。在党的正确领导下，大力开展了这方面的科学研究工作，从而也就带动了农业土壤学的发展。一九五八年在农业生产大跃进的形势下，开展了大規模的群众性土壤普查鉴定、丰产經驗总结和低产田改良等項工作。在全国范围內，建立了广泛的科学研究网，从而促进了农业土壤学的迅速发展，保证了更快更好的解决农业生产实际的土壤問題。

第一节 土壤在农业生产中的重大意义

(一) 农业生产的特点

从农业生产条件的特点和复杂性以及农业产品的性质和特征來說，农业生产同任何其他的生产都有着显著的不同。

农业生产同其他生产的主要区别，在于生产具有生命的生物有机体，这就是农业生产的基本特点。在农业生产中，含叶绿素的綠色植物起着基本作用，动物和无叶绿素植物——細菌和真菌——也同样起着作用。这两类生物有机体具有一种共同的重要特征，就是它們的能量来源，它們的工作基础，也就是生物有机体在制造产物所用的主要原始材料是太阳光綫的动能。人們从事农业生产就在于为有机体的生活活动創造良好的环境，使有机体的生产达到最高的效率，以获得动植物有机体的高額丰产。

植物栽培是农业的基本生产。在农业生产的过程中，只有通过綠色植物的生活活动，把太阳光綫的动能直接变成生物有机体形态的势能，才能供給人們所需要的食品、建筑材料、工业原料和动物飼料等。这些农业产品不仅是人类的能量来源，而且也是动物和无叶绿素植物的能量来源，因而，經常被人們、被动物以至微生物利用着，破坏着，消灭着；同时，在有机体的生活过程中，产品本身或其某些成分也被消耗着。因此，农业产品不可能长期的保存，大部分必須每年重新生产。这样就决定了农业生产的不間断性，也就是决定了植物栽培必須連續进行，才能不断地供給人們的需要。

(二) 农业以粮为綱，发展多种經營

由于綠色植物是农业生产的主要产物，同时也是生产原料，所以植物栽培是农业

生产中的中心环节。按照它們的生命的长短,也就是它們在生产中服务的特点,綠色植物可以分为木本植物、多年生草本植物和一年生草本植物。在植物栽培方面就形成林木栽培、牧草栽培和农作物栽培三个部門。这三个部門的經營是一个不可分割的整体,有相互依賴和相互作用的辯証关系。我国国民經济是以农业为基础,粮食是基础的基础,在保証粮食增产的条件下,必須全面安排粮、棉、油、麻、絲、茶、糖、菜、烟、果、药、杂等各种农作物的生产。在保証农作物增产的条件下,同时要发展林业,綠化一切可能綠化的荒地荒山,在一切宅旁、村旁、路旁、水旁,只要可能的都要有计划地种植树木。除了用材林外,要发展果木、桑、柞、茶、漆、油料等經濟林木;同时还要发展牧草和綠肥作物,建立飼料基地,保証畜牧业的发展。

由于太阳光綫能量傳布到被照射的整个地面,不是集中于一定的局限地点,因而陆地表面的各个地面都可生长植物,发展农业生产。但是各种植物具有本身的特性和特殊的生活条件,因而因地制宜地安排农作物栽培、林木栽培和牧草栽培,对发挥农业生产的最大效率具有重大的意义。因地制宜地合理利用土地,一、可在农田上大大省水、省肥、省人力,大大提高土壤肥力,增加生产;二、可大兴山水草木之利,大大发展农、林、牧、副、漁的綜合經營;三、可改造自然环境,美化全国。

栽培植物所形成的全部有机体大部用作人們的能量来源和营养,以及工业和建筑业的原料,而其中一部分是把它变成动物有机体的形态,創造更高的生产价值。这种过程就要借助于动物来实现,把它变成乳、肉、脂肪、毛、皮革和其他畜产品和副产品。为了完成这个任务就要发展畜牧业,把养猪放在首要地位,并且积极发展牛、羊、驴、騾、馬、鸡、鴨、鵝、兔等家畜和家禽,同时还要注意养魚和养蜂。

动物的飼养不仅是把植物有机体造成动物有机体,而且动物又是小型的有机肥料工厂,它們的粪、尿和廢品,甚至动物的本身都是良好的有机肥料。我国自古以来的肥料来源,首先是靠养猪和养牛、馬等大家畜,如果我們大力发展动物飼养业,特别是养猪,那末肥料的主要来源就获得基本解决;而且养猪还有肉可吃,有鬃、有皮、有骨用作工业原料,还有內脏可以做为制药的原料。魚生长在水中,好象是同植物栽培沒有密切的联系,事实上它們仍然可以有相互依賴的关系。广东桑基和魚塘的綜合經營就是很好的例子,桑叶飼蚕,蚕粪和蛹喂魚,再以魚塘泥粪肥桑基。

这样看来,农、林、牧、副、漁是相互依賴、有机的联系着。可以說植物是动物的粮食,肥料是植物的粮食,而植物和动物又是人的粮食,它們能够直接供給人类以能量来源、营养物质和工业原料,它們又相互依賴和相互联系着,都是社会主义农业生产不可缺少的环节。在我国的农业地区,在农村人民公社化的优越条件下,因地制宜地大力发展以农业为主的农、林、牧、副、漁多种經營,可以地尽其力的发挥农业生产的最大效率。

(三)植物的生活因素是作物的栽培条件

綠色植物的生活因素主要是光、热、水分、养分和空气。光是以太阳光綫能量的状态傳递到綠色植物,它是生产的原始材料和工作动能。这种太阳光綫动能被农业生

产直接或间接利用着。当物质运动的一种形态——光能，被绿色植物转变成另一种形态——有机物质的时候，太阳动能的工作受到直接利用；当它决定着有机物质合成条件的水分循环时，太阳动能的工作受到间接利用。近来的试验证明：利用灯光可以满足作物对光能的需要，说明太阳光能不可代替的理论已经过时，这对农业的进一步发展找出了新的途径，但是目前的科学技术水平，还不能大面积的推广，大田作物栽培仍然是利用太阳光能的动能。这种利用不能意味着人们无能为力，而是要求驯化培育栽培作物和改造不利的自然条件。

水分和养分大都是通过土壤才能够影响作物的生长发育的。从生产观点看来，这具有重大的意义。由于这一点，才有可能运用耕作措施，来控制或调节土壤中的水分和养分，以满足农作物生长发育的需要。当然水分和养分也可不通过土壤而供应作物的需要，但是目前还限制在温室栽培的范围内，大田栽培仍然是要通过土壤以满足作物的需要。

热能的主要来源也是太阳的光能，而且大部是直接被作物所利用，但也有部分是通过土壤而影响作物。空气的直接作用主要是供给作物地上部分的需要，但是土壤空气也可直接或间接影响作物的生长发育。因而通过土壤，不仅是控制作物所需要的水分和养分，而且也可调节作物生活所需要的空气和土温。

(四)土壤在农业“八字宪法”中的地位

农业“八字宪法”包括土、肥、水、种、密、保、管、工八项农业生产技术措施，主要指土壤耕作和土壤改良、合理施肥、合理灌溉、选用良种、合理密植、病虫害防治、田间管理和工具改革。这是农业增产措施的完整体系，虽然在不同条件下和不同时间内，它们的作用和主导措施有所不同，但是应当认为各项措施都有它的重要性，缺一不可，而且是具有不可置换性。八项农业生产技术措施的内容是有机的联系着，相互影响着。一般的说：“土壤是基础，水、肥、种是前提，合理密植是中心，保、管、工是基本保证。”(刘瑞龙：农业“八字宪法”的形成和发展，中国农报第十九期，一九五九年)

由于土、肥、水是农作物生活和繁殖的基本条件，所以说它们是农业“八字宪法”中的基础和前提，没有这些条件，农作物就不可能生长好、产量高。土壤是农作物生长的基地，所有的农作物都是生长在土壤上，农作物的根扎在具有肥力特性的土壤中，可以获得它所需要的营养元素、水分、空气和热能。土壤的性质和肥力决定着农作物的生长、发育和繁殖。肥料提供农作物所需要的、也就是构成农作物有机体本身的营养元素，并且可以提高土壤肥力，改良土壤性质。水利可以保证土壤经常保持适当的湿润状态，以满足农作物对水分的需要，并且可以促进养分的转化和运动以及微生物的活动。种子则是农作物传宗接代，扩大再生产不可缺少的条件。良种结合良好的栽培，可以适应当地条件，并可迅速获得高额丰产。农民说的好：“土是娘、肥是劲、水是命、种是老本。”

由于构成农作物产量的是苗、株、穗、粒，合理密植能够适当增加苗株，合理的解

决个体与群体的关系,使它有效地并且充分地利用光能和地力,达到穗多穗大、粒多粒重,比稀植的农作物能获得高得多的产量。至于防治病虫害和加强田间管理,則是克服不利于农作物生长的因素,增加有利的因素,保证农作物正常生长和发育。合理的田间管理还可调节土壤肥力因素,以满足作物生长时期的阶段性和連續性的需要。工具改革可以提高劳动生产率,保证以上各种增产措施的贯彻执行,而且发挥最大的效能。农业“八字宪法”八項措施是相互联系着相互影响着,其中任何一項措施,通常只有結合其余各項措施的实施,才能够充分表现出它的效果。

土壤同农业“八字宪法”中的其他各項措施都存在着密切的联系,因而占着相当重要的地位。农业生产具有地区性的特点,各地气候、土壤性质都不一样,推行农业“八字宪法”的时候,就必须考虑各地的具体条件,采取不同的具体办法,不能千篇一律。因而,就要认真贯彻执行因地制宜发展农业生产的原则,必须看土合理施肥,看土灌溉排水,看土种植,看土密植,看土经营管理,看土改革耕作工具。就是病虫害的防治也与土壤有关,而且許多害虫的卵和幼虫經常保存和生活在土壤中,通过耕作措施改变土壤特性和调节土壤肥力因素,也有防治病虫害的作用。因此搞好关于“土”的措施,是贯彻农业“八字宪法”的基本措施。

(五)土壤是农业生产的基础

前面已经讲过,土壤是农作物生长的基地,农作物所需要的水分和养分主要通过土壤而获得。不仅如此,土壤空气和土壤温度的变化也直接或间接的影响着作物的生长发育。水分、养分、土壤空气和土壤温度都是土壤肥力因素,这些土壤肥力因素常因土壤肥力基础的不同而有变异,但是也可通过土壤改良和耕作措施获得调节。在同一农业气候的范围内,作物的生存或生长的好坏,土壤肥力起着决定性的作用,也是因土制宜的贯彻农业“八字宪法”的基础,因而它对提高农业生产是有极其重要的意义。土壤性质的不同,影响着耕作、施肥、灌溉排水等各种增产措施,土壤肥力的高低决定着作物的生长情况,因而辨别土壤特性和土宜,合理利用和改造土壤,是提高农作物单位面积产量的关键问题。一般的說,深耕細作,結合施肥,合理灌溉,加速土壤熟化,加厚土壤熟化层是創造肥沃土壤的基本措施。部分瘠薄土壤采取这些措施也能获得改良的效果。但是有的瘠薄土壤还必须采取特殊的措施,才能得到根本的改造。例如盐碱土的改良,就需要灌溉排水的洗盐措施。

作物的生长发育有了肥沃土壤肥力基础,再按作物不同生活时期的阶段性和連續性的要求,通过耕作措施调节水、肥、气、热等农作物的生活因素,对农作物丰产起着重大的决定性意义。所以说土壤是农业生产的基础。

第二节 土壤和土壤肥力的观点

(一)土壤和土壤肥力的概念

我国劳动人民,早就把土壤看作劳动的对象,看作农业生产資料,从来没有把土

壤和它的肥力分开来看。自古代的《管子》、《禹贡》到清代的《授时通考》所有关于土壤的论述,都反映土壤的肥力、耕性和生产性能,并且强调辨别土宜,因地制宜,对于“天时”和“地利”这两类农业生产因素的重要性,也具有足够的认识。在当时由于技术水平的限制,强调适应自然条件是很自然的现象。早在汉初《汜胜之书》中,已经提出了培育和调节土壤肥力的理论总结,就是:“凡耕之本,在于趣时和土,务粪泽。得时之和,适地之宜,田虽薄恶,收可取十石。”到北魏的时候,贾思勰的《齐民要术》不仅反映了土壤肥力的重要性,而且认识到耕作施肥对土壤熟化和提高肥力,具有巨大的作用。我国农民不但没有把土壤同它的肥力分开来看,而且在生产劳动过程中,创造了培育肥沃土壤的丰富经验。关于这点将在第四节中详细阐述。

伟大的革命导师马克思早就在《资本论》上指出土壤是劳动的对象,阐明了土壤肥力的概念,并且阐明了自然肥力和人工肥力,有效肥力和潜在肥力,以及经济肥力的概念。

马克思学说中关于土壤肥力的理论,说明自然肥力是自然界中一切土壤所共有的,自然肥力的容易被植物立即利用的是有效肥力,不能立即被植物利用的是潜在肥力。由于土壤施肥、种植牧草和土壤改良等人为措施所创造的土壤肥力是人工肥力,人工肥力同样有潜在肥力和有效肥力。通过人们的劳动,也就是通过农业生产措施的调节,使土壤肥力为植物生长发育所利用的,就是经济肥力。经济肥力是与劳动生产率的情况有着密切的联系,是人类劳动对土壤发生影响的结果。这种影响决定于科学技术发展水平以及受生产关系所制约的劳动生产率。因此经济肥力和社会条件有着密切的联系。

在近代土壤学的研究过程中,对土壤和土壤肥力的概念,曾经出现过各种不同的观点。在十九世纪,近代土壤科学发展的初期,德国产生了两门新兴的科学——农业化学和农业地质学,前者是从事施肥理论和方法的研究,即以尤·李比希为代表,他的工作对当时的科学发展和农业生产方面都起了促进作用,但是,对土壤的概念,则把土壤看作是静止不变的物质,是无机营养元素的贮藏室。农业地质学是为农业服务的地质学,它的代表人物有法鲁、贝连德、奥尔特、梅依踐、李希霍芬、拉曼等。虽然他们的工作对当时的科学和生产的发展也起了一定的促进作用,但是他们没有认识到土壤是一个独立的历史自然体,而认为是一种地质形成物,就是地表风化壳的土状地层。后来这两门科学在世界上传播开来,在土壤学范围内,发展为农业化学派和农业地质学派。这两个学派的共同错误观点,就是把土壤看成静止不变,没有本身形成发育的地质形成物。当然,这种观点是不可能认识到社会生产活动可以改变土壤的。更错误的是在不正确的概念的基础上,片面强调土壤的地质淋溶过程,忽视养分的生物积累过程,更没有注意到社会生产对提高土壤肥力的作用,为“土壤肥力递减律”和反动的马尔萨斯“人口论”作了论据。

俄罗斯的先进科学家们发展了同这种观点相反的土壤发生学观点。首先是俄国伟大的科学家米·瓦·罗蒙诺索夫(一七一一至一七六五年)说:“无疑地,黑土不是

原始的物质,也不是最初創造的物质,而是由于动植物軀体腐烂而逐渐发生的。”他的这种概念是土壤发生学的萌芽。随着科学的不断发展,土壤发生学,也就是闡明土壤发生发展規律的学說,逐渐产生而发展起来。它的产生发展是与俄国土壤学家——瓦·瓦·道庫恰耶夫(一八四六至一九〇三年),巴·安·柯斯特切夫(一八四五至一八九五年),尼·米·西比尔采夫(一八六三至一九〇〇年)創造性工作分不开的。而苏联的偉大土壤学家瓦·罗·威廉斯(一八六三至一九三九年)更进一步用辯証唯物主义把它武装起来了,这就把它提高到一个新的阶段。

道庫恰耶夫首先确定:土壤是一种按照自己的規律发生和发展的特殊的自然体。土壤是在气候、母质、地形、动植物有机体、地域年齡五种因素的共同影响下,自然改变岩石表面或外面的一层。柯斯特切夫首先提出生物路綫的概念,他认为必須把植物根的主要部分所处的那一土地表层叫作土壤。威廉斯进一步发展了他們的观点,他創造了土壤学的生物路綫,提出各种生物学因素在自然土壤形成过程中的主导作用。物质的地质大循环和生物小循环是土壤形成过程的主要矛盾,并且強調有机质的合成和分解是土壤形成的本质。他提出:土壤不仅是一个历史自然体,而且是生产資料,以及在社会生产的影响下变成劳动的产物。他明确指出土壤和它的肥力的概念是不可分割的,“土壤是能够生产植物收获物的地球陆地的疏松表层”。根据水分和养料是地球的植物生活因素的理論,他給土壤肥力下的定义是:“只有同时以最大的需要量来满足两种同等重要的和不可置換的植物生活因素(水分和养料)的能力,才可以认为是土壤肥力。”我国农业生产实践和近年来科学研究的成果,証明威廉斯关于土壤及其肥力的概念和定义基本上是正确的。

耕作土壤是劳动的产物,是在自然环境和人为条件共同影响下,以人为因素为主导,从自然土壤发育而成的。由自然土壤发育而成的耕作土壤,为耕作措施所控制,是由簡單向复杂,由低級向高級发展的阶段。它們具有本质的差別,主要表现在自然土壤仅具有自然肥力,而耕作土壤,虽然有自然肥力,但还具有人工肥力和經濟肥力,它是能够生产各种作物的地球陆地表面的疏松熟化土壤。

土壤肥力是土壤的基本特性,是土壤物理、化学和生物性质的綜合表現。土壤肥力不仅在作物生长时期,同时以最大需要量来满足作物所需要的水分和养分,而且土壤中空气和温度的变化,对作物的生长发育也有显著的影响,因而土壤肥力因素不仅是水分和养分,而是水、肥、气、热四个因素。肥沃土壤的特征:要具有良好的土壤性质、丰富的养分含量、良好的土壤透水性和保水性、通暢的通气条件和吸热保湿的能力。这种特性經常为土壤肥力基础所規定,是通过土壤形成过程所創造的土壤肥力特性,主要包括着营养因素和环境因素两个条件。各种土壤类型間的质的差別,就是被这种肥力基础所規定,但是在同一土类範圍內,也存在着量的差异。某一种植物能否在某一种土壤上生长,常受土壤肥力基础质的特性的影响。由于各类土壤的性质不一,水、肥、气、热的状况不同,各种植物的生物学习性各异,而且对土壤肥力因素的要求,也各有其相互区別的特殊性,因而,土壤肥力特性与植物生活习性的协调或不

協調,影响着植物的生長問題。例如:对牧草來說是肥沃的土壤,种植农作物不一定能获得丰产;宜稻的土壤,不一定宜麦。由于同一种植物,在不同生長时期对土壤肥力因素的需要不同,就是肥力基础好的土壤,若是不能及时地满足植物不同生長时期的需要,也不能保证植物生長得好,特别是农作物的丰产。因而,还必须通过农业生产措施調节土壤肥力因素,以满足作物不同生長时期的需要。肥力基础与肥力調节是密切的相互联系着,好的肥力基础也就是便于調节的土壤,調节措施也可改良肥力基础。这样,农业土壤肥力的概念應該是:在作物生活过程中,及时地和适量地满足作物生活时期的阶段性和連續性所需要的水、肥、气、热土壤肥力因素的能力。

(二)耕作土壤的形成发育和基本特性

“对于物质的每一种运动形式,必須注意它和其他各种运动形式的共同点。但是,尤其重要的,成为我們認識事物的基础的东西,則是必須注意它的特殊点,就是說,注意它和其他运动形式的质的区别。”(毛澤东选集第一卷,矛盾論,二九六至二九七頁)耕作土壤包括着各种农作土壤、园林土壤(包括果园和茶园土壤)和人工草地土壤等,这些土壤都是受社会生产活动影响极为显著的土壤,它們的形成过程和基本特性不同于自然土壤——森林土壤、草原土壤和荒地土壤,它們之間的质的区别就是反应耕作土壤的特殊点,但是,就各种耕作土壤來說,这种特殊点又是它們的共同点。由于各种耕作土壤的作物生長特性、耕作措施和經營管理的不同,它們还具有各自的形成規律和基本特性。

耕作土壤同其他土壤一样,土壤肥力演变同土壤形成过程是密切的联系着,而且具有空間上和时间上发展的一致性。土壤形成发育是由土壤內部矛盾所引起的质量变化的运动过程,它在不断地运动变化着,同时也有暂时瞬息的相对静止阶段。在土壤形成过程中处于相对静止状态的时候,也就是一般所称的各种土类的发育阶段,它只有数量的变化,沒有本质的变化,所以显出好似静止的状态。当数量变化达到某一个最高点的时候,引起本质的变化,就可以显示出显著的变化面貌,也就是一个土类发育成另一个土类。土壤形成发育的运动变化是絕对的,而瞬息的静止阶段是有条件的、暫时的、相对的。

土壤形成发育的根本原因,虽然在于它的內部矛盾,但是它同成土条件相互联系着和相互影响着,并且經常保持着統一的发展过程。耕作土壤的成土条件是自然环境和社会生产活动两大因素,它們之間是相互联系相互影响着,具有矛盾統一的辯証关系。

人类出現以前,土壤形成过程完全受着自然环境的影响,但自人类社会生产活动开始以后,这种情况就有了根本的改变。特别是耕作土壤是在自然环境和人为因素的綜合影响下形成的,而且以社会生产活动为主导的因素。恩格斯曾經指出:“动物仅仅利用外面的自然界,單純地以自己的存在来使自然界改变;而人則以他所引起的改变来迫使自然界服务于他自己的目的,来支配自然界。这便是人和其他动物最后的主要的区别,而引起这一区别的還是劳动。”“然而人离开动物愈远,他們对自然界的

作用就愈帶有經過思考的、有計劃的、向着一定的和事先知道的目标前进的特征。”(恩格斯:自然辯証法,一四四頁,一四五頁,人民出版社,一九五五年版)

根据社会生产的需要,須从認識土壤,利用土壤和改造土壤来提高土壤肥力,以滿足农业生产不断提高的要求。这种有計劃有目的的生产活动,主要表现在农作物栽培、牧草栽培和林木栽培方面,采取耕作施肥、灌溉排水、平整土地、改造地形以及林木草地的經營管理等措施,来定向培育高度肥力的土壤。但是,由于社会制度的不同,社会生产活动既可以起建設性的作用,也可引起破坏性的作用。在社会主义制度下,有計劃、有目的地大規模的农业生产,可以达到合理利用土壤、定向改造土壤、控制自然的目的,这在我国已經取得了很大的成就。而在剝削社会制度下,由于生产无計劃,乱垦荒山荒坡、破坏森林和牧草基地等等不合理的經營管理,以致破坏和阻碍了土壤肥力的发展。正如恩格斯所指出的:“对于我們的每一次胜利,自然界都报复了我們。每一次的这种胜利,第一步我們确实达到預期的結果,但第二步和第三步却有了完全不同的意想不到的結果,常常正好把那第一个結果的意义又取消了。”“因此我們必須时时記住:我們統制自然界,决不象征服者統治异民族一样,决不象站在自然界以外的人一样,——相反地,我們同我們的肉、血和头脑一起都是属于自然界,存在于自然界中;我們对自然界的整个支配,仅仅是因為我們胜于其他一切动物,能够認識和正确运用自然規律而已。”(恩格斯:自然辯証法,一四五至一四六頁)

事实上,我們逐步地掌握了土壤形成发育的規律,就可以逐步地运用这些規律,为提高土壤肥力、发展生产服务。而且,只有在社会主义社会制度下,才有可能完全正确运用这些規律,為我們的生产建设服务。

随着社会生产力的发展和科学技术的进步,人为因素对土壤的影响也就愈来愈广泛,愈为深刻,并且可以定向改变土壤发生发展的方向、加速它的熟化速度。土壤的自然形成过程一般是一个范围极广、時間极长的运动过程,但在人类劳动影响下的耕作土壤的形成过程,基本上是朝着我們所要求的方向发展的,它的范围可以縮到相当小,而发育的速度也可加快。水稻的种植和盐碱土改良措施所引起的土壤形成过程和速度的变化,就是很明显的例証。

土壤形成因素影响着土壤内部的运动規律,而土壤的变化又影响着它的成土条件,在相互联系和相互影响之下,推动土壤和它的环境条件的不断变化和发展。但是土壤的形成发育还是决定于土壤的内部矛盾。土壤本身存在着各种矛盾,同时由于土壤的形成具有空間和時間的发展,不同地区、不同時間和不同发育阶段的土壤又有它的特殊性的矛盾和发育規律。根据苏联土壤学家威廉斯的理論,物质的地质大循环和植物灰分与氮素养分的生物小循环是土壤形成过程的主要矛盾。有机质的合成和分解是土壤形成的本质。

根据我們上面談的土壤肥力概念,所以說無論自然土壤或耕作土壤,它們的共同点表现在具有土壤肥力,而植物生活需要与土壤肥力因素供給的協調,是高度肥沃土壤的特点。土壤与其周圍环境,特别是与植物之間的物质和能量交換,是土壤形成发

育的基础,而土壤肥力的消长是土壤形成过程的基本内容。我們知道,一般自然土壤的形成发育是地质大循环和生物小循环的矛盾統一,它是由岩石的风化过程和土壤的形成过程同时而且同地的进行,在岩石的风化过程中,逐渐发生发展了保持土壤肥力因素之一的水分問題。首先发生透水性,后来就发展水分的毛管性,最后才出现了持水性的萌芽,随着土壤形成过程的发展,逐步解决了土壤的持水和保水問題。如果土壤形成过程发生于风化过程之前,就没有滿足植物有机体所需要的水分;若是发生在风化过程之后,由于地质大循环的作用,将大部养分淋失,就没有滿足植物生长所需要的养分。

在物质的地质大循环中,大气降水把土壤中的一切可溶性物质,包括着植物养分,都被冲刷和淋溶作用带到江河和海洋中,只有经过生物の利用、搬运和地壳的变动,才能重新回到陆地上来。生物小循环是同地质大循环相对立的,它是通过生物的作用,特别是有机质的合成和分解,土壤中的植物养分得以逐渐积累。在生物小循环中,植物有机体吸收了地质大循环中的营养元素,以自己躯体的有机化合物的形态,把它们聚积保存起来,由于活质与細胞是不溶解于水中,因而不能淋失。植物是动物的养料,各种元素在动物有机体中合成新的有机化合物,这样就又可以 from 植物有机体变成动物有机体。在动物和植物的部分或整个死亡之后,又被微生物所破坏分解。这样,营养元素的主要部分却在土壤中聚积保留于活质、微生物細胞和腐殖质中,通过分解又可被植物所吸收。这种生物小循环是在地质大循环的軌道上的,通过土壤、植物、动物和微生物而进行的。

物质地质大循环虽然在生命发生以前的地质时期就存在,但是,由于地球表面气候带的分化和演变,以及生物的发生演替,就愈来愈复杂。在地质循环过程中,土壤水分的移动不仅是向下淋溶,还有与它相反的上升作用。这种矛盾現象在不同的条件下,发现的方式和强度也不同。例如在不同的生物气候带内,表现得特別显著。在我国热带地区,雨水多,土壤水分向下淋溶作用占着优势;而在新疆极端干旱的地区,雨水少,蒸发盛,因而土壤水分向上移动占了主导地位;在东北内蒙草原地区,土壤水分的季节性上下移动特別显明。随着水分的移动情况土壤中植物养分的积累和淋溶也不相同,土壤的特性也有差异。

有机质的合成和分解是生物小循环的主要矛盾,也是自然土壤形成过程的本质。它能够使数量上有限的元素具有无限的特性,也就是使它通过生物发生循环运动,使它在循环中运转。自然界广泛地存在着这种規律,这种規律是以各类有机体之間的共生关系为基础,而各种有机体以长期的自然选择的方式产生了这些相互依賴的关系。在地球物质的大的、非生物的循环中,把很多元素释放出来,又不断地把这些元素引入新的較小的生物小循环中,物质經常地从大循环中释放出来,并且象一个不断扩大的螺旋一样,以相反的方向在生物小循环中运转。我国热带地区的土壤上的天然植被的生长繁殖,主要是依靠植物的共生和生物小循环的运转。部分植物的枯枝落叶死亡后,很快就被微生物分解成营养元素,而且立即又被植物吸收利用,通过有

机物的合成和分解、吸收和释放等循环过程的不断进行,植物生长愈来愈繁茂,土壤也愈来愈肥沃。如果一旦植物被破坏砍光,生物小循环的运动基本停止,而地质大循环占了优势,土壤就很快地变为不毛的紅色风化壳。由于植物生长的养分和水分,不能满足要求,因而植物一时很难生长,要靠自然过程,通过生物小循环,使土壤养分的积累,由数量变化达到本质的改变,来恢复土壤肥力,就需要相当长的时期;若是采用耕作、施肥等人为措施,可以在很短時間內,恢复和提高土壤的肥力。

物质的地质大循环和生物小循环的矛盾斗争和統一在土壤形成过程中随时随地都在发生着,而且是在不同地区,不同時間,形成不同发育阶段和发育程度的土壤。我們的任务就是要掌握这些規律,因地制宜的帮助生物小循环的定向发展。

耕作土壤一般都起源于自然土壤,是历史自然体,同时也是劳动的产物。它的成土条件不仅是自然环境,而且参加了社会生产活动;在它的形成过程中,物质的地质大循环和生物小循环,以及有机质的天然合成和天然分解,虽然仍在不断运动发展,但是因为人为因素的参与,改变了成土条件和发育方向,在熟化和反熟化的矛盾統一下,开始了新的发展阶段,也就是由简单、低級发展到复杂而高級的阶段。

在耕作土壤形成的过程中,自然土壤形成发育的普遍規律——物质的地质大循环和生物小循环、有机质的合成和分解等矛盾运动,虽然还是存在着,而且在不断的运动发展,但是有机质的天然合成、天然分解和腐殖质的天然形成过程已經被长年的耕作所改变。虽然土壤中仍有不同数量的根系和根茬等,但是大部分的有机物质随着农作物的收获被携走,因而养分积累的天然生物小循环基本上就被耕作所破坏,肥力的积累主要靠施用有机肥料和无机肥料,以及綠肥的种植。由于人为的控制,条件的改变,耕作土壤的形成过程中,首先产生了利用有利的自然环境和改造不利条件,促进土壤熟化,提高土壤肥力,以满足作物生长的需要,因而生土和熟土的对立产生了,熟化过程和反熟化过程的矛盾产生了,这是各种耕作土壤形成发育的主要矛盾。肥沃土壤是在耕作措施控制下,高度熟化的土壤,而以熟化作用为主要矛盾的主要方面,它規定着和影响其他矛盾,例如,土壤性质的好和坏、有机质的积累和分解、植物养分的补給和消耗、土壤水分的保持和損失、土壤温度的高和低、土壤空气的变化等等。

土壤熟化作用和反熟化作用这个主要矛盾的主要方面是可以互相轉化的,土壤发育方向和基本特性也随着发生变化。在合理的耕作和加强經營管理的情况下,土壤熟化作用始終是起着主导的作用。如果我們放松了耕作措施的經營管理,或改变利用方式——放荒和利用不当,土壤熟化的主导地位,就让位于反熟化作用。

土壤形成过程中存在着自始至終的矛盾运动,因而土壤也是自始至終的不断发育变化。但是,它的形成发育也有阶段性,各个阶段具有不同的特殊条件、特殊矛盾和特殊本质。例如,自然土壤的紅壤发育阶段是紅壤化过程,形成了紅壤的特殊特性;紅壤种植旱作以后,由于土壤旱耕熟化过程的产生,使土壤形成发育規律和基本特性发生了本质的变化,形成了旱作土壤——紅泥土或黃泥土的特性;而紅泥土或

黄泥土改种水稻之后,又由于水稻田土壤水耕熟化过程的产生,而形成了水稻土——泥肉田(广东)或烏泥田(江西)的特性。这三个土壤形成过程的不同阶段具有密切的联接性,但是在划分大阶段来说,首先要区别它们的肥力和特征,因为肥力是各种性质的综合表现,是土壤的本质,不同发育阶段表示着本质的差别。

耕作土壤的共同特征,主要是长期受人为措施的控制,通过土壤熟化过程同反熟化过程的矛盾和统一,定向改变着土壤发育方向和基本特性。土壤熟化过程的一般规律,首先是由于开垦种植改变了成土条件、肥力特性和表土的性质,这是一个飞跃的过程。但是由自然土壤改变为高度熟化的土壤,常具有一个过渡的时期,熟化的速度决定于农业生产条件和技术措施,因而常有弱度熟化、中度熟化和高度熟化的不同熟化程度,也就是一般说的由生土变为活土、熟土和油土的不同熟化程度的土壤。熟化程度愈高,自然土壤特性保留的愈少,它们的特性也愈趋一致,但是由于自然条件、农业制度和耕作措施的不同,耕作土壤仍具有地带性特征和地域性特点。由于耕作土壤是在人为措施控制下,主要是栽培农作物,所以常表现为地带性和地域性的矛盾和统一。

耕作土壤形成发育的特点,不仅是发育的速度快,可以由低级而高级的定向提高土壤肥力,而且可以在不同地区,不同时间,起源于不同发育阶段和不同特性的自然土壤,也就是说随时随地可以割断自然土壤的形成过程,定向地培育成为耕作土壤。当然,由于各种耕作土壤受着不同的自然环境的影响和人为耕作措施的控制,因而,在不同地区、不同时间,形成发育为不同发育阶段、不同发育程度、不同生产性能和耕作特性的土壤。这些土壤的地带性特征,也就是在不同的农业气候带,由于农业制度和耕作措施,以及气候条件的不同,土壤形成过程也具有各自的特殊规律,因而发育成不同发育阶段和不同特性的耕作土壤。

在同一农业气候带内,不管地形、母质和水文等自然条件如何,只要因地制宜的采用土壤改良和土壤熟化的措施,都可培育成同一发育阶段的高度肥沃的土壤,例如,广东的水稻田土壤可培育成高度熟化的泥肉田,江西可以培育成高度熟化的烏泥田,而江苏可以培育成高度熟化的鱔血-蚕砂土。由于不同地区的条件不同,土壤熟化过程也不同,例如在沼泽化、积盐、草甸化等自然成土过程上所发育的耕作土壤,就有地域性的不同特征。

(三)三分种、七分管、人勤地不懒

我国的社会主义农业生产实践,特别是一九五八年的农业生产大跃进,充分证明农业土壤肥力是可以不断提高的,彻底粉碎了“土壤肥力递减律”的错误论点。

列宁在“土地问题和‘马克思的批评家’”一文中早就驳斥了“土壤肥力递减律”。他说:“这个论据是一个毫无内容的抽象概念,它抛开了技术水平和生产力状况这些最重要的东西。事实上,‘追加的(或连续投入的)劳动和资本’这个概念本身,就是以生产方式的改变和技术的革新为前提的。要大规模地增加投入土地的资本量,就必须发明新的机器、新的耕作制度、新的牲畜饲养方法和产品运输方法等等。”“可见,‘土

壤肥力递减律'完全不适用于技术正在进步和生产方式正在变革的情况,而只是极其相对地、有条件地适用于技术不变的情况。所以馬克思也好,馬克思主义者也好,都不談这个'規律',只有象布倫坦諾之流的資產階級科学家才会叫喊这个'規律',因为他們怎样也摆脱不了旧政治經濟学的偏見及其抽象的、永恒的、自然的規律。"(列寧全集,第五卷,八十七、八十八頁,人民出版社,一九五九年)

苏联土壤学家瓦·罗·威廉斯根据科学研究結果駁斥了这个“規律”的錯誤論据。他指出:“土壤肥力递减律”只有在一种植物生活因素受到影响的情况下,才可能表現出来。因为在这样片面的影响下,这个生活因素的有效性逐渐减低。这种結論的錯誤主要是不符合各个作物生长因素的同等重要性或不可置換性的定律。如果对各个因素如养分、水分和热量加以影响,那末作物的单位面积产量,将会不断增长。

許多資產階級土壤学家,經常用形而上学的观点、錯誤的研究方法、和片面的結論,为“土壤肥力递减律”和反动的馬尔薩斯“人口論”做辯护。例如梭頗所著的“中国土壤地理”一书的論点,不但是片面的強調自然环境的作用,不提社会生产活动中人的主觀能动性性的作用,而且在自然环境和自然土壤形成过程中,又特別強調气候条件和淋溶过程,不仅是对灰化过程和紅壤化过程,片面地強調了淋溶作用,就是对草原土的黑鈣土和栗鈣土等也都是以淋溶过程闡明其“鈣土化作用”,这样就得到“土壤肥力递减律”的錯誤結論,并为反动的馬尔薩斯“人口論”提供了論証。事实完全不是这样,在自然土壤形成过程中,我們并不否定地质大循环的淋溶作用,但是更重要的,是物质积累的生物小循环,自然界充分存在着这个过程,就是湿润热带淋溶程度强的地区,由于生物小循环占主导作用,植物仍然生长得很茂盛,土壤也很肥沃。耕作土壤,由于在人为措施控制下,更可通过熟化过程,定向培育肥沃土壤。我国农民的經驗,特别是农业生产大跃进的事实,充分說明人的主觀能动性对提高土壤肥力和增加生产起着巨大的作用。我国农諺所說的“三分种、七分管、入勤地不懶”,就是生产实践得到的經驗,說明沒有不良的耕作土壤,只要有优良的耕作方法和合理的經營管理,就可改良土壤,不断提高土壤肥力。我国农民的經驗,精耕細作、兴修水利、合理施肥,可以保証农业产量的普遍提高,而且也創造了許多亩产千斤上下的稻麦高額丰产的典型。就是瘠薄的土壤,在一定的条件下,也可改良为肥沃土壤,例如江苏睢宁县的花碱地改良,采用了挖沟排水、深翻施肥、平整土地、精耕細作的綜合措施,很快地就将不立苗的花碱地改变为良田,这种事实給“土壤肥力递减律”以有力地批駁。

我国农民所創造的精耕細作的經驗,采取深耕結合合理施肥,特别是施用有机肥料,以及土壤水分的合理管理等措施,可以加速土壤熟化,加厚土壤熟化层。并且运用一系列的耕作措施,創造了园田化的土壤耕作制度。土壤熟化的快慢,决定于生产条件、耕作技术和有机肥料的来源。因而耕作技术改革、灌溉排水和积肥造肥等是加速土壤熟化,变低产田为高产田,让平产赶高产,高产再高产的关键問題。