

苏州平田地区水稻土肥力培育问题的讨论

陈家坊

(中国科学院南京土壤研究所)

为了贯彻执行党中央最近发出的“全党动员,大办农业,为普及大寨县而奋斗”的战斗号令,建设大寨县,必须把农田基本建设当作一项伟大的社会主义事业来办。由于土壤不是孤立的,而与周围环境紧密联系,农田水利、平田整地等不仅改善了生产条件,也为土壤肥力的提高创造了有利条件。因此,可以认为“农田基本建设归根结底是从各方面把土搞好,为农作物提供适宜的生长条件,为高产稳产打下基础”〔1〕。

土壤肥力能否提高和保持,历来就存在着根本分歧的两种观点。长期农业生产实践证明,土壤耕种得法,越种越肥。“土壤肥力递减律”是资产阶级的形而上学的错误观点。远在12世纪中叶,我国农民经验就表明:“土壤气脉,其类不一,肥沃硃确,美恶不同,治之各有宜也。……治之得宜,皆可成就。”〔2〕也就是说只要发挥人的主观能动性,治之得宜,耕种得法,土壤肥力就会日愈提高。然而,在广阔的土地上培育肥沃的土壤,建设高产稳产农田,只有在社会主义制度下才能实现。

一、苏州平田地区水稻土的肥力特征

(一) 土壤肥力的一般看法

作物长在地里,它的根系扎在土里,从中吸取养分和水分,从土壤空气中吸收氧气进行呼吸作用,根系的活动又有赖于一定的土壤温度。总之,土壤肥力就是作物生长所需的营养因素和环境因素。除低产土壤外,一般的土壤肥力首先是提供作物生长发育所需的水、肥、气、热的能力。这四个肥力因素中,水肥是首要的,正如农谚所说“有收无收在于水,收多收少在于肥。”但是要使作物高产,土壤空气和热状况亦甚为重要。

在土壤内部,水、肥、气、热是相互影响的,其中水是主要方面。土壤水分可以影响土壤空气。当土壤孔隙为水所占满时,土壤中就缺少空气,细孔隙中为水所堵的空气不能同大气进行交换。土壤温度亦受土壤水分的制约,因为水的比热最大,土壤含水量基本上决定了土壤比热的大小。因此含水量高的土壤,其比热就较含水量低者为大,对气温变化的反应,湿土也就比干土为迟钝。土壤水分不仅影响到土壤中的空气和热状况,而且也影响土壤的养分状况。比方土壤渍水时,有机态氮就不可能矿化到硝态,反之,就有部分可转化为硝态。这就是“水调气、气调肥”的例子。土壤温度高时,有效性磷就多一点,土温低就少一些,从而土壤水分直接影响土壤温度,间接影响了磷的有效性。这就是“水调温,温调肥”的例子。此外,由于土壤含水量的变化,影响土壤液相和固相间的某些营养元素的平衡,从而改变土壤溶液中养分的含量和组成。以上等等,都说明了“水是肥的开关”这一群众经验是有道理的。

土壤虽然具有供应作物生长所需的水、肥、气、热的能力,但由于不同作物或同一作物在不同生育时期对它们的需要不同,因此需要通过耕作、施肥、水浆管理等措施进行调节,才能获得作物高产。要进行调节,土壤就有是否便于调节的问题。有的土壤易于调节,有的就比较困难。以施肥来说,在苏州地区的蚕砂鳞血黄泥土上,肥料施过头了些不致引起疯长,施少了也不会脱力,群众称这种土是“饱得又饿得”。在淀煞白土上就相反,群众称为“饱不得又饿不得”。云南省有一种红胶泥土,一灌上水就起浆,一排水落干就极度收缩,形成坚硬大土块,田面裂大缝^[3]。在这种土壤上要通过水浆管理进行调节就较为困难。再如“口松”的旱作土耕作起来就比“口紧”的容易。

总之,我国农民对土壤肥力的认识是全面的、综合的,而且具有强烈的实践意义,认为土壤肥力包括供应和调节两个相互联系的方面。群众对好土的标准是:养分丰富,缓冲能力大(或抗逆能力强),易于耕作管理,便于调节。

(二) 良好的土壤通透性是使水稻土的水、肥、气、热状况便于调节的重要因素

土壤是否便于调节,受许多土壤特性的制约,其中土壤通透性是决定水稻土能否便于调节的重要因素之一。土壤通透性反映了土壤剖面各层次的属性,是各层次土壤的质地、有机质特性和土壤胶体特性等基本性质的综合表现。当然土壤所处的地形部位、水利条件等亦影响土壤的通透性,但是它们也在影响土壤剖面各层次的属性。

前面已经谈到土壤水分状况影响土壤中的气和热,“水又是肥的开关”,而人们要调节土壤水分状况,除了灌排条件外,土壤是否具有良好的通透性是十分重要的。这里举烤田为例,以资说明。

烤田是夺取水稻高产的重要措施之一。烤田引起了土壤环境的更新,有力地干预了水稻体内物质的运转和分配。用单季晚粳做的实验表明^[4],在烤田期间,每五穴水稻的氮素增量,不烤田的为102毫克,烤田的是86毫克,少增加15.7%。但是这些氮素的分配情况却很不相同。不烤田的所增的氮素,100%分配在叶片中,而经烤田的其增加的氮素,则分配在叶片的仅17%,分配在鞘和茎的分别为56%和27%。植株体内干物质的积累却与氮素相反。在烤田期间,每五穴水稻干物质的增加量,烤田的是11.32克,不烤田的仅为6.43克。它们的分配情况是:烤田的在叶、鞘、茎上分配百分数分别为26、31和43,不烤田的则分别为32、66和2。从而烤田为水稻的大穗奠定了有利的基础。外因通过内因起作用,烤田能起上述的作用,在很大程度上与土壤具有良好的通透性有关。当开始烤田而停止灌溉时,具有良好通透性的土壤,其耕层中土壤水分的一部分就可渗漏下去,空气即沿这些粗孔隙向耕层中扩散,另一部分水分则因蒸发和水稻的蒸腾而失去,从而调节了土壤中的水、气,更新了土壤环境。反之,通透性能差的土壤,烤田开始后,耕层的土壤水分出路只剩下蒸发和水稻的蒸腾,因而常常造成了这样一种局面,即田边烤白了田中还烂,表面寸把土烤干了其下面的土还是烂的。就是说耕层土壤环境未能得到更新,烤田的作用不能充分发挥。

土壤通透性不仅影响烤田作用的发挥,且还具有一定的调节土壤环境的作用,使土壤具有自调能力。种植水稻期间,土壤淹水,一方面易于保证水稻铵态氮、磷、铁、硅的营养,和稳定的温湿环境,为水稻的生长发育提供了有利的因素。另一方面,土壤淹水也为水稻

生长带来了一些不利的条件。当土壤灌上水并栽秧之后,在微生物和水稻根系活动下,耕层土壤中氧气大量减少,甚至消失殆尽,同时还积累了较多的二氧化碳、丁酸、硫化氢等,引起了根域土壤环境的恶化。此外,水稻吸收养分的结果,水稻根域形成养分相对贫瘠区。这些方面都抑制了水稻根系的生命活动。因此,必须不断更新土壤环境。在这方面,除烤田、耘耨等人为措施以外,土壤的通透性能也起一定的作用。由于土壤具有通透性,就可能让灌溉水沿较粗的孔隙往下渗漏而更新了土壤环境。其具体作用有:(1)通过灌溉水向土层中渗漏,补充了氧气;(2)使以追肥形式施在土表的养分和灌溉水带入的养分,因渗漏而补入根系活动的土层中;(3)促进养分在土层中的移动,有利于根域养分相对贫瘠区的缩小或消失;(4)使根系活动层中某些生命活动产物等毒害物质得以稀释和排除;(5)因渗漏,耕层养分亦受到稀释,并且还要漏掉部分水和养分。上述五个方面,前四个方面是有利于水稻生长发育的,后一个作用是不利的。但不利和有利两方面的消长密切受渗漏速度的制约。如土壤不具通透性或通透性很差,象囊水田那样,水分和养分都可减少流失,但根系生命活动产物不能受到稀释和排除,毒害物质的积累将抑制了水稻的正常生长,弊大于利。如土壤通透性很强,象漏水田那样,毒害物质虽扫除得干干净净,但水分和养分损失也多,仍然利少害多,水稻根系活力虽好,但养分少了,水稻生长仍然较差。爽水田最好,其渗漏量为每24小时9—15毫米^[5],充分发挥了有利因素,限制了不利方面。

(三) 苏州平田地区肥沃水稻土的肥力特征

在农业生产实践中,农民总是从土壤形态以及土壤和作物对各项措施的反应中,那些能为人们所感觉得到的土壤性质,去认识土壤,并以此判断土壤的好坏和肥瘦,据以因土种植,因土耕作,因土施肥而夺取高产。

土壤颜色是群众习用的一项土壤肥力指标。“黑”“乌”常用来形容肥土,其土壤有机质含量较高,约在2.5—4.5%之间。“白”则形容瘦土,其有机质含量多低于1.5%。部分地区“乌”也用来反映不良的土壤水分状况的。例如常熟南部乌山土为地势较低、地下水位较高、通气情况较差、有机质含量可达4%的水稻土。而黄泥土则为地势较高、地下水位较低、通气性较好、有机质在3%左右的水稻土。“青”则常用来反应地下水位较高的潜育性水稻土,如青泥土。

其次,群众也常用耕性来反映水稻土的好坏。所谓耕性,就是土壤在耕作和灌水时所反映的某些影响作物生长的特性。苏州地区的糯性水稻土,土松结构好,干耕时“犁头开花”土垡易散,用钉耙铩土时,入土4寸可翻出5—6寸土。土块浸水后易于化开,有泥头但也不致起浆。总之耕作容易,保水保肥性能和通透性能都好。与此相反的为粳性或僵性土,土块干时坚硬,淹水后不易化开,待其化开后又成为烂泥,土壤通透性很差,耕作不便,铩下去一条缝,敲敲一个洞,这种土壤多是晚发田。淀浆性也是一种不良的耕性,灌水耕耙后土粒很快下沉形成板实的耕层。淀煞白土就是如此。此外,如竖头乌山土的“竖头”就是大棱块状结构,是一种不好的土壤结构。

群众认为好土的保肥供肥性能应该是“饱得又饿得”,也就是土壤对肥料的缓冲性能大。在土壤供肥能力上还有“早发”和“晚发”之分,虽然这是作物的反应,实际上是由土壤供肥能力所决定的。根据丹阳练湖农场“早发田”和“晚发田”的初步研究^[6],土壤“早发”和“晚发”的供肥特点,不仅受土壤中养分状况的影响,在一定程度上还与土壤耕性有关。

早发田的干土块,在水中迅速崩散,养分易于扩散,晚发田与此相反,土块在水中经久不化,养分扩散途径较长,一旦土化开了,养分就很快释放出来。梗性或僵性土壤亦有晚发现象。糯性土壤一般是早发的,只有在质地较粘重时表现为晚发。

土壤通透性是土壤肥力的重要指标之一。群众经验认为爽水田最好,爽水是肥沃水稻土的一项重要指标。

上述这些指标,都有内在联系,集中在一起就体现出特殊的土壤结构性和剖面形态。在现阶段,苏南群众所称的蚕砂鳝血黄泥土或鳝血黄泥土,可作为苏南平田地区的肥沃水稻土的标兵,为作物高产稳产提供了基础。因为形成较疏松粒状的结构和鳝血的根据和条件,恰恰就是土壤具有高度肥力水平、结构性良好的根据和条件。

形成“鳝血”要有适当的土壤质地。在过砂的情况下,其它条件虽具备也只能形成“红筋”或“血丝”(即锈纹、锈点)。过粘的也是如此,或者只在耕层与犁底层间出现大量锈斑。

形成“鳝血”要有丰富的土壤有机质,而且其中还有较多的活性有机质,才能在淹水条件下把高价铁还原为低价铁,并形成部分络合态低铁。

形成“鳝血”还要具有良好的土壤结构和良好的通气透水性。这样进入土壤水中的低价铁和络合态低铁,沿着结构体间的孔隙和土块中粗孔隙往下移动,当土壤空气中有足够的氧气时,又重新氧化为高价铁而沉淀在孔隙壁上,在结构体的表面就形成了“鳝血”(锈斑块),在土块粗孔隙中就形成“红筋”(锈纹)。

因此,鳝血黄泥土是人们精心培育的产物。它具有较厚的营养层,土壤养分较为丰富,土松结构好,土块表面有较多的锈斑块,土块中有较多的“红筋”,粗孔隙也较发达,干土块易于打碎或易于用手捏碎,碎块呈多孔粒状,干土块投入水中易于崩散而变成大大小小的微团聚体。在耕层下还有一厚达50厘米以上的淋溶淀积层(即斑纹层),这一层次反映出土壤具有良好的通气透水性,而且地下水位也是较低的。

群众在长期生产实践中认识到鳝血黄泥土的剖面形态特征及其形成条件也是肥沃水稻土的特征及其形成条件。因此,在改良低产土壤时,就根据对这一土壤形成的原因和条件的认识,把“鳝血”作为指标,能动地改良低产水稻土。例如淀浆白土改好后就成为鳝血白土;某些通透性不好的乌山土,得到改良后即成为鳝血乌山土。

二、水稻土肥力的培育

(一) 水稻土形成过程的特点

水稻土广布我国南北,由于承受不同成土条件的影响,从而或深或浅地打上了这些影响的烙印,因而具有一定的地带性特征和地域性特征。但是,水稻土在人们长期利用和改造过程中,受到水旱季节性的反复交替,经历着共同的形成过程。

水稻土区别于任何其它土壤的重要标志,就是水旱季节性反复交替所导致的土壤中嫌气过程和好气过程的交替。淹水条件下土壤中所进行的生物学、化学和物理学的作用的强度,比脱水干旱的条件下较为强烈,加以水稻土的淹水时间又在一年中气温土温处于最高的季节,所以水稻土形成全过程,以嫌气过程为主,并由此产生特殊的生物学、化学和物理学的作用,导致了某些物质的转化、更新和分化。

水稻土在淹水条件下,虽基本上处于嫌气状态,但灌溉水的渗漏不断地向土中带入

少量氧气,在烤田落干和栽培旱作期间,土壤的通气情况进一步改善。因而水稻土中嫌气性细菌的相对数量较旱地土壤大为增加,与此同时还发育有大量好气性兼嫌气性微生物,其中有的适应低氧环境,有的则为特殊条件下发育起来的特殊种类。这样的微生物组成情况,反映了嫌气好气过程的交替而以嫌气过程为主的影响。

土壤中有机态氮的矿化,先为铵态,最终为硝态。铵态与硝态的比例也反映了土壤中好气和嫌气过程的相对强弱。同样种植冬小麦时,旱作土壤中铵态氮同硝态氮的比值均小于1,也就是说,旱作土壤中有机态氮大部分可矿化为硝态。可是在水稻土中,其比值多在4以上,即铵态氮比硝态氮多3倍以上,也就是说水稻土种麦时,仍然残留嫌气过程给它的影响,土壤中有机态氮的矿化大多数停留在铵态上。

土壤的氧化还原电位是反映土壤中嫌气过程和好气过程的强度指标。南京附近的黄棕壤,虽然仅种过一季水稻,但因淹水造成嫌气过程的影响,即使经过排水、晒干、磨细等处理,有充分的氧化机会,仍然不能抹掉这一影响。所以,在同样水分条件下,种过一季水稻的黄棕壤,其氧化还原电位平均为400毫伏,而未种过水稻的却为589毫伏〔7〕。

总之,水稻土虽然是嫌气和好气过程的反复交替,但给土壤的影响却以嫌气过程为主,其中一些活性物质的转化和分化也比较迅速而强烈。

嫌气过程有利于土壤有机质的积累,这里无须把水稻土同旱作土比较,仅从水稻连作与水旱轮作的比较中就可看出。湖北孝感的资料(1958年),水稻连作的土壤有机质在2.03—2.15%,水旱轮作则为1.85—1.94%。浙江余姚的资料(1957年),水稻连作的土壤有机质约在3.11—5.21%,水旱轮作的则为2.01—2.87%。嫌气过程有利于有机质的积累这是好的,但是不能仅着眼于有机质的积累这一点上,长期的嫌气过程会予土壤以许多不良的影响。过去里下河沷田的条件是最有利于有机质积累的,但也正是在同样的条件下引起土壤强烈的还原过程,也引起土壤胶体性质的变化。使土壤终年处于软烂状态,不仅不能秋种三麦、油菜使地尽其力,也不利于水稻高产再高产。沷改旱后,提高了复种指数,土壤肥力也得到了提高,但土壤有机质含量却比沷田土壤为低。所以,为了培育水稻土的肥力,不仅要使土壤有机质有所积累,更重要的还要经常更新土壤中的有机质。水旱换茬或水旱轮作给予水稻土有较长的氧化作用的时间,促进了土壤有机质的矿化,提供了部分作物养分。土壤有机质在数量上虽有所下降,但在每次种植作物时结合施用有机肥或翻压绿肥,却加速了土壤有机质的更新。因此,水旱交替不仅是水稻土形成的条件,也是水稻土培肥的重要措施,水稻土中有机质不仅有量的消长,质的更新,而且还在水稻土中分化,由于水旱交替,参与形成大小团聚体的有机质的数量增加了。

铁也是水稻土中比较活跃的物质,是形成性质不同的团聚体的胶结物质之一。它在土壤中的转化、更新和分化,决定于土壤的嫌气过程和好气过程的相对强弱及其交替。此外,水稻土中生物活动的产物和土壤胶体性质的变化,以及粘粒的移动都较为显著。

由于一些活性物质的转化、更新和分化,以及土壤胶体性质的变化和粘粒的移动,土壤结构性发生了变化,从而促使了另一个在生产上较为重要的特性,即土壤保水性能的发育。自然土或旱地改种水稻后,持水孔隙增加了。例如江西进贤第四纪红土改为水稻田以后,总孔隙度变化不大,但持水孔隙增加了30—35%,而通气孔隙却下降了39%。总孔隙度的消长,以及孔隙中粗孔隙(通气孔隙)和细孔隙(持水孔隙)比例的变化,在一定范围内是有利于保水保肥又能保证通气,但如持水孔隙过度发育,就会减少通气孔隙,而使

土壤通透性恶化。

总之,水稻土在淹水种植水稻时,淹水过程为水稻生长发育提供了有利的生态条件和营养条件,但淹水过程也带来某些不利的因素,比方还原性物质的过多积累,土壤胶体性质变化所引起保水性能的过度发育等。这些利弊的消长,决定于渍水时间以及耕作施肥水浆管理措施的运用是否得宜。苏南双三制地区的实践证明,同在双三制的条件下,有的土壤发育成为适应于改制的要求,土壤肥力在上升中;有的则因肥(有机肥的数量和质量)水(包括排水是否通畅等)未能跟上,使改制后因渍水时间延长而给予土壤的不利影响未能消除或抑制,导致土壤发僵。因此,无论是水稻土肥力的培育和提高,还是发僵水稻土的改良,都应针对淹水所给予土壤的不利影响,通过水旱轮作倒茬、施肥、水浆管理以及改善水利条件等措施,把它加以限制。

(二) 水稻土肥力培育的主要措施

1. 水旱轮作或倒茬是限制淹水过程消极因素的重要措施

充分用地,积极养地,养用结合,是我国轮作倒茬制度的特点。轮作倒茬对水稻土肥力的培育具有两重意义,一方面轮作中搭配适当比例的绿肥,为培肥提供物质基础,这是至为重要的。另一方面水旱倒茬削弱了嫌气过程给予土壤的不利影响,促进土壤有机质的矿化及其更新,增强土壤通透性,从而达到了用中有养的目的。

水稻土的冬季绿肥大多是稻板田套种的,为农业生产提供有机肥源和饲料是其积极的一面。但是稻板田不能进行秋耕,耕层土壤不见天日,土壤未能得到风化的机会,土壤通透性未能得到改善,假如长期让水稻与绿肥换茬,不仅绿肥长不好,水稻也会受到不良的影响。因此,生产实践中实行绿肥同三麦或油菜互轮,就显得十分重要。

水稻土种植三麦、油菜甚或冬耕休闲,都有利于土壤性质的改善。稻田土壤经耕翻后,耕层土壤不仅吸收较多的太阳能,土壤的昼夜温差也很大,因而使土块的干湿变化和脱水作用加快,特别是经过冬季的融冻,大土块变小,硬土块变松,加强了土壤通透性,有利于削弱植稻期间带来的消极因素,如还原性物质的降低、分散的土粒重新团聚等等。水旱倒茬或轮作,还可以改善微生物活动条件,有利于养分状况的调节。总之,由于秋耕和冬季的冻晒,土壤有机质和全氮量可能有所下降,但其有效性却增加了;水稳性团聚体也比绿肥田增加13—18%,耕深15厘米时,犁壁阻力也降低了,仅为绿肥田的45%〔8〕。说明水稻土种三麦或油菜能起松土作用,用中有养。苏州地区某些社队过去出现早中晚茬口的前季稻产量“如扁担两头低”。看来绿肥茬产量不高主要是由于上面所说的原因,因此在措施上多晒垡几天就可得到改善。至于晚茬前季稻产量所以较低,除了季节的因素外,还可能与肥料不足有关。

2. 肥料是培育土壤肥力的物质基础

耕作土壤由于大量养分为收获物所带走,应当予以补充。这里有两个平衡问题。一个是土壤中氮、磷、钾等营养元素的提高和平衡的问题。这个问题将随我国化学肥料工业的日益发展而得到解决和保证。另一个是土壤中有机的平衡和提高问题。土壤中的有机质虽仅百分之几,但是在影响土壤其它特性,以及易于受人们控制来说,它又是具有决定性的重要因素。土壤中其它理化及生物特性,一般情况下都可以因土壤有机质的积累和更新而改变。另一方面,土壤中以有机质形态存在的碳素,虽不是作物合成碳水化合物的

碳素给源,但却是土壤微生物活动的能源。土壤微生物转化有机态养分可供作物利用,比方土壤中有有机态氮就是如此。但在这一转化过程中却要消耗更多的碳素,约略估算,稻田耕层土壤有机质的碳氮比值一般在8—11之间,土壤中消耗一份有机态氮,就要消耗8—11份碳素。可见补充土壤中的有机质,从这一点来说也是很重要的。

土壤中有有机质来源与氮、磷、钾不同,不可能依赖工业支援,主要还得从农业方面解决,也是能够解决的。水稻土的有机肥源,主要有三个方面:(1)轮作中安排一定比例的绿肥,或套种绿肥,稿秆回田以及水田养萍等,群众称为“以田养田”;(2)利用水面放养水生植物,多数作为饲料而后以厩肥形式施入土中,群众称为“以水养田”;(3)某些丘陵地区或山区割山青或在岗地上种绿肥以作水稻的有机肥料,群众称之为“以山养田”。

红花是苏南的主要绿肥,是绿肥中最易分解的。沤置30天以后,总量即下降了78%,其中脂腊分解了97%,半纤维素分解了94%,纤维素分解了58%^[9]。因此,红花的利用方式最好是作为猪饲料。这样农牧结合,饲料肥料统一布局统一规划,就可充分发挥红花草的作用。浙江省提倡的“草籽搬家”是很好的,其中一条就是红花不直接做肥料而是先用作猪饲料。当然要有一定条件,即红花产量要高。红花直接翻压只有当土壤有机质含量较低时,才能有利于土壤有机质的积累,土壤有机质含量较高时,积累作用就不明显。如用草作有机肥,则稻与红花相反,氮含量低,纤维素含量高,有利于土壤中有有机质的积累。

猪厩肥是有机肥料中最好的一种。由于猪饲料中有精有粗又有青,所以猪粪作为肥料兼有红花和稻草的优点。猪粪与稻草比较,粗有机质不低而含氮量比稻草为高;与红花草比较,粗有机质则远比红花草为高。猪粪含氮虽较低,但在氮素释放上,猪粪的肥劲稳而长,红花则深受气温的影响,施用不好就会导致长草(稻草)不长粮。

“三水一萍”现在发展得很快,也是较好的饲料和有机肥源,各地实践表明改土效果好,从它们的组成成分看,含氮量比稻草高,比红花稍低或差不多,但纤维素含量却比红花为高,也可以说兼有红花和稻草的优点,但仍不及猪厩肥。

此外,河塘泥是苏南水稻土地地区积制农家肥料的重要原料。河塘泥中或多或少含有一些养分和有机质,不是年年鬲挖的地方,还因水生生物的活动利用了河水中的养分,使河泥中养分和有机质有所积累。因此,人们用鬲挖的方法把它作为泥肥来施用,同时河塘泥回田还起有改善质地、垫高田面和降低地下水位的作用。此外,由于河泥回田而保持了河渠道的畅通,对农田排灌也起着重要的作用。

3. 深耕

深耕的作用是众所周知的,目前苏南地区多数情况下耕作层的深度不超过四寸,显然加深耕层至5—6寸是很有必要的。这里谈的深耕深度是指比5—6寸还要更深一些,比方7—9寸或更深。水稻土的深耕以秋耕时进行为宜。因为春耕时受水浸淹,土壤沉实较快,沉实层出现位置也较高,约在20—25厘米,而麦田深耕,沉实作用慢,沉实层出现位置也较低,约在30—35厘米。

另外,由于土壤并不是孤立的,因此改善水利条件,切实做到能排能灌能降,仍然是改造发僵土壤、改良某些囊水田(或沤水田)以及进一步提高土壤肥力的重要措施。

参 考 文 献

- (1) 人民日报短评, 搞好农田基本建设, 1972年12月12日。
- (2) 粪田之宜篇——陈旉农书(1149年), 卷上, 第33页, 农业出版社, 1965年版。
- (3) 赵其国、邹国础, 云南省胶泥田及其改良, 土壤学报, 7, 59—67, 1959。
- (4) 陈家坊、程云生、刘芷宇, 陈永康的水稻高产措施和理论的初步总结, 土壤, 8, 6—16, 1961。
- (5) 杨国治、陈家坊, 水稻土的渗漏性能对土壤环境更新的影响及其意义, 土壤学报, 9, 65—71, 1981。
- (6) 刘芷宇等, 江苏练湖农场两种主要土壤的供肥特点及其对晚稻生长的影响, 土壤学报, 13, 387—394, 1965。
- (7) 于天仁、李松华, 水稻土中氧化还原过程的研究(Ⅱ), 土壤学报, 5, 166—174, 1957。
- (8) 蒋彭炎, 春花早稻高产栽培技术的分析, 浙江农业科学, 5, 235—241, 1966。
- (9) 中国科学院土壤研究所肥料专题组、江苏无锡农业学校, 草塘泥沤制过程的特点及其肥效的研究, 土壤学报, 7, 190—202, 1959。

新疆板土的特性及其利用改良

崔 文 采

(新疆八一农学院)

1959年全疆土壤普查中,玛纳斯地区的农民群众对当地的白板土、黄板土、红板土、青板土作了一些调查和总结,后来昌吉自治州、焉耆盆地以及全疆其他各地的群众对本地区板土的分布也作了调查。据全疆土壤普查资料,仅白板土一种就有200万亩,是全疆耕地中仅次于盐碱土的另一低产土壤。在“农业学大寨”的群众运动中,为了改变农业生产面貌,提高新疆地区农作物产量,改良这种土壤愈来愈为农民群众所重视,故在过去工作的基础上,进一步作了一些调查研究和初步实验,现总结如后,以供参考。

一、板 土 的 形 成

有些文献上用白板土或灰板土来代表板土,也有称灌溉荒漠灰钙土为白板土的。我们所说的板土,包括白板土、黄板土、灰板土、红板土、青板土等,其共同的特点是全土层坚硬板结,耕性很差,养分不足。板土的分布比较广,不仅在荒漠灰钙土地区有,而且在灰钙土、棕钙土、草甸土、荒漠土和盐碱土地区都有不同程度的发育和分布。从北疆来看,西自乌苏、精河,东至奇台、木垒,南从玛纳斯县的凉州户公社,北迄原农八师莫索湾各农场一带,都有板土分布。据调查,板土是由于不良的自然条件,特别是在不合理的耕种灌溉条件下生成的,一般距村庄较远处更容易形成这种土壤。现将板土形成的几个因素分述如下。

1. 自然地理条件的影响 北疆的板土多集中在乌伊公路附近,该地区处在天山北麓洪积冲积扇上,坡度较大,容易受自然水流和灌溉水的冲蚀与淤积。冲蚀可以把耕作层冲走,暴露出下面的犁底层或死土层,特别是大水漫灌时情况更为严重。据观察测定:大水漫灌后,一般出现3厘米深(严重的深10余厘米,宽30—40厘米)的细沟,造成土壤紧实板结。在同一块地上,被冲蚀的土壤紧实度达到70—80市斤*,而未被冲蚀的仅40—50市斤,

* 插入土层一圆锥体($1.25^2 \times 3.1416 \times \frac{5}{3}$) 5厘米深所用的力,用市斤数表示。