

亩,占全部耕地的31.1%,实行以粮棉水旱轮作为中心的稻、棉——三麦、油菜、绿肥轮种的合理轮作制度,使大部分土地每隔几年都能得到水旱换茬,土体干湿交替,有利于土壤良好结构的形成,增强土体的通透性。特别是双季稻三熟制发展以后,稻田浸水时间比单季稻时期延长30—40天左右,土体中还原性物质有增加的趋势,土壤通透性和结构性也随之恶化。而每隔几年种植两年棉花,这就使土体中积累起来的铁、锰还原性物质得到充分的氧化,恢复土体的良好结构和通透性,有利于换茬以后的水稻生长。

另外,八二大队还正确处理长远和当前用地与养地的辩证关系,把种植冬季绿肥放在恰当的位置上加以安排,他们把每年准备轮作水稻的棉花茬,秋季都种植冬绿肥,次年四月中旬收割鲜绿肥作草塘泥的主要原料,绿肥田作早稻秧田,其他连作棉花茬口也套种冬绿肥,保持每年有26%的绿肥面积。由于茬口早,茬口好,思想重视,管理得当,绿肥鲜草量每亩都在万斤以上,同时,在春季可以割几次绿肥青头作饲料,促进养猪事业的发展。目前每亩田平均2.3头生猪,加之绿肥根瘤菌的固氮及庞大深根系,把深层土中的各种营养元素富集到耕作层等等作用。由于增殖的绿肥鲜草、猪厩肥及其改土作用,使绿肥面积上减少的较小损失,变为更大面积的高额丰产。

双季稻三熟制的发展,虽然延长了稻田浸水时间,由于实行了水旱轮作和种植绿肥,八二大队并没有发生土壤发僵和板结的情况,因此,八二大队的合理轮作是增强土壤通透性,培育高产稳产土壤的重要措施。

4. 精细管理 “管”既是生产技术措施,又是调节土壤肥力的手段,八二大队采取以水浆为中心的稻田管理工作。他们的用水原则是“前期浅水勤灌,中期搁田通气,后期干湿养根”。为了更好地科学用水,在水稻移栽以后,就在稻田四周开好五寸深的“走马沟”,以利速灌速排和搁田,增强土壤渗漏速度,降低地下水位,解决水气矛盾,调节土壤的供肥能力,更新土壤环境条件。同时,水浆管理也是调节稻田温度的措施之一。特别是后季稻生育后期,遇到低温时,稻田灌深水,晴天日排夜灌,能提高水田土温 2°C 左右,冷空气越强,稻田灌深水保温越显著。八二大队的实践证明,灌深水保温,为后季稻正常生长发育起到良好效果。

谈谈太湖地区水稻土肥力的形态学指标

徐 琪

(中国科学院南京土壤研究所)

农业生产实践证明,养分含量是土壤肥力的重要指标,同时,土壤的水、气、热状况不仅影响养分的有效性及其供保性,且直接影响作物的生长发育,是土壤肥力的重要因素,所以土壤肥力是由水、肥、气、热综合而成。

土壤的形态剖面是成土过程的产物,也是土壤水、肥、气、热状况的外在表现。所以在研究土壤发生与评价土壤肥力时,土壤形态的研究往往具有一定的重要性。

水稻土是受耕作影响最深刻的一种耕种土壤，其肥力演变规律与相应的形态剖面发育在很大程度上受“人为定向培育”措施所左右。所以，水稻土肥力高低往往与形态剖面有密切的相关性。

太湖地区是我国著名的鱼米之乡，也是古老农业地区之一。据考古材料，远在青莲岗文化时期就有水稻栽培。本区自然条件比较优越，地形平坦开阔，湖泊众多，水利资源丰富，成土母质较为均一，地下水位较高，有的是泻湖淤积后形成的沼泽地。所以，这个地区的土壤具有较高的自然肥力与良好的水分状况，是建设高产稳产土壤的有利条件。在长期的农业生产活动中，劳动人民充分利用有利的条件，克服不利的因素把这个地区的土壤逐步培育成高度肥沃的水稻土。

农民群众一般认为鳝血蚕沙土是该区的肥沃水稻土，这种土壤宜稻宜麦、稳产高产。鳝血(又称血丝、红沙)是指耕层结构体表面的一种鲜红色胶膜，其色如鳝鱼之血，它与一般锈斑不同，在秋耕时很容易识别。鳝血不但表明新鲜有机质多，而且表明土壤的通气性、透水性良好。蚕沙是指耕层结构状如蚕粪，表明土壤中有机质含量高，是结构良好的特征。举凡群众以鳝血蚕沙命名的水稻土均具有如下的共同特点：耕性良好，水旱耕均宜；肥劲稳长，发小苗也发老苗；既爽水又保水，水肥气热谐调。“种田要种黄泥(鳝血)土”即简要地表达了群众对这种土壤的高度评价。

“实践出真知，劳动出智慧”。农民群众最了解土壤的肥力特性及其形态表现。鳝血蚕沙犹如画龙点睛，生动形象地表述了这种土壤的肥力特点。这种形态特征不仅同深厚、肥沃的耕层有关，而且同整个剖面结构及其所反映的土壤水、肥、气、热状况有关；不仅表明土壤肥力的静态特点，也表明在作物生长过程中肥力的动态变化。这种形式(形态)与内容(属性)，局部与整体，静态与动态的统一，正好表达了这类土壤的肥力特点，是评断土壤肥力的可靠依据。

鳝血蚕沙土具有鲜明的剖面形态特征：深厚的耕层，较为发育的犁底层，垂直节理明显的心土层(又称斑纹层或渗育层)与保水性较好的底土层(淀积层)。这四个层次既具有一定的特点，而又合谐地组成一个整体，使作物有可能“吃饱、喝足、住得舒服”，有利于高产稳产。

现试就鳝血蚕沙土各层的形态特点，简单地描述如下。

耕层：耕层是养分的富集层，也是作物根系的主要活动层。虽然，水稻三麦生物学特性不同，根系分布深度不一样，但总的来说，80%以上的根系均集中于此。鳝血蚕沙土的耕层深厚，一般达18—22厘米，耕性良好，水耕时软而不烂、糯而不陷，干耕时土堡小而易松散。地面开麻丝坼(细裂缝)。其耕层可以细分为三个亚层：最表层由分散而悬浮的泥粒组成，厚不超过1厘米，有的仅半厘米上下，分布并不均一，习惯上称为氧化层；第二层厚约7—10厘米，土色较表层深，由于受耕作管理措施影响，以蚕沙状结构为主，比较匀一，故小孔隙多，大土团少，根系纵横交错，所以根锈多而鳝血斑块少；第三层直达犁底层，土色暗而不均一，大土团多，孔隙较大，在孔隙壁上附着大量鳝血斑块，这种土团亦多由蚕沙团聚而成，较松散，故干耕易碎，水耕易粉。如系冷湿性的青泥土类型，耕层分化不明显，除表层厚而色稍淡外，其下两层均为青灰色，结构不明显或夹有泥团，且经常潮湿，故“敲敲一个洞，锄锄一条缝”。灌水期间耕层糊烂，陷足深，不易烤田，耕堡长而不断，故有青泥条之称。干后田面开大坼，耕后土堡大而僵硬，状如竖头，又有竖头土之名，如晒

堡不彻底，灌水后土堡僵而不散，犹如“泥骨”，影响蒔秧与管理。如系白土或沙性漏水田，虽然耕作省力，但易淀浆板结，干后田面多不开坼，故有“并煞”或“淀煞”的毛病，水稻难发棵。耕层分化情况是：表层厚而致密紧实，底面可能有小气孔，系闭气特征。而其下两层分化不明显，多由单粒组成，大土团少，土色淡，是低肥的表征。

犁底层：鱗血蚕沙土的犁底层比较发育，色灰棕，厚达5—7厘米，呈扁平的块状结构，这一层是由犁具挤压而成，故较紧实。干时开裂，湿时闭合，孔隙中常有鱗血斑集聚。该层的作用带有明显的两重性，灌水时期有明显的保水保肥作用，但不利于根系下伸，对三麦尤其如此。所以深耕打破犁底层是增产的原因之一。青泥土或沙性漏水田中犁底层多不发育。鱗血蚕沙土因长期施用草塘泥，耕层不断增厚，犁底层逐步上移，过去的犁底层不断变成心土层的一部分，这种情况是经常可以看到的。

心土层(斑纹层或渗育层)：该层具有承上启下的作用，既承受耕层中的下淋物质，也淋失部分物质，故垂直节理明显，多形成棱块状结构，结构面多被覆灰色胶膜，土体内多分布锈点锈斑，故又称斑纹层。这一层的形态表明，灌水种稻期间，灌溉水层可通过犁底层沿该层的结构体介面下渗，利于心土层增温，而土体内的小孔隙则充满空气，这一特点在调剂水气矛盾上又起着显著作用，所以该层氧化还原电位较高，是爽水田的必备层次，故有10%左右的根系下伸到此。如果有有机肥施用量不足，耕层结构变坏而发生淀浆板结，还原淋洗作用加强，并逐步影响该层，形成粘粒少、缺乏铁锰与磷素以及孔隙少、致密紧实的白土层，并由爽水变成渍水。淀浆板结层的闷气，白土层的渍水，再加上养分含量低，故使这种土壤既不发小苗，也容易脱力，追肥后多是“一轰头”。经验证明，三麦季节，垅间排水沟深达白土层下限，对排水防渍促进三麦高产有明显作用。青泥土中心土层不发育，色青灰而无明显结构，有的状如粘糕，是囊水特征，这种田往往不发小苗发老苗，水稻多贪青晚熟，对三麦高产尤为不利。故采用暗沟或明沟排水，对三麦、水稻均有十分显著的增产效果。沿江地区的水稻土，该层多粘沙相间，漏水、漏肥，不利于种稻，而利于旱作，特别利于棉花高产。

底土层(淀积层)：鱗血蚕沙土中该层多位于70—80厘米以下，旱季则暴露于地下水位之上，灌水期为临时地下水位的波动范围。由于受水的静压力影响与下淋物质的淀积，多粘重，且节理纵横交错，可破裂成小棱块与碎块，锈斑大而色浅，结构体表面有薄的暗灰色胶膜。该层在灌水期有明显的滞水作用，是保水的基础。麦季雨后可形成临时滞水，但只要挖好排水沟，这一层的临时滞水性便可以减缓或排除，对三麦危害不大。如系青泥土，该层常年受地下水淹没浸泡，色变青灰，形成潜育层，有的更位近地表，囊水不漏。如该层为沙性或者是泥炭和螺蛳壳，多漏水、漏肥，后者群众称为灰罗底。

不言而喻，鱗血蚕沙土的各个发生层既各有特点，而又互相依存地构成一个有机整体，协调水、肥、气、热，是作物高产稳产的基础。鱗血蚕沙的形成与出现表明，有机物质因施肥而不断更新，养分也不断丰富。同时也表明水、气、热比较协调。耕层结构好，状如蚕沙并分化为三个亚层，其下有犁底层和具有透水性的心土层，因此，便形成水气协调的爽水状况。同时随着灌溉水的下渗，带入空气，更新环境，既有利于根系活动，也有利于养分的释放和供应，故这种土壤肥劲稳长，既发小苗也发老苗，易于稳产高产。青泥土的有机质与养分量虽然较高，但是耕层结构不良，层次分化不明显，尤其缺少促进爽水的心土层，故水多气少，水气矛盾突出，土性冷凉，使水稻苗期养分供应不足，形成不发小苗发老苗的迟

发田。而白土又是另一种特点,其地下水状况虽同鳊血蚕沙土类似,但耕层有机质量少,养分不足,同时表层淀浆而结板,心土因结构变坏而渍水,上面闷气下面渍水,水、气、热不能协调,故早期易于僵苗,后期往往脱力。施肥后,特别施用速效肥料后则出现“一轰头”的特点,群众形容这种土壤是既饕肥又醉肥,管理较难,不利高产稳产。沙性漏水田则因漏水、漏肥,水气也不协调,同时土温变幅大,对作物高产也不利。当然,土壤肥力水平并不一定表明作物产量的高低,在肥力水平较低的土壤上,通过合理的耕作施肥和精心管理,同样也可以夺取高产,但在肥力水平高的土壤上更容易获得稳产高产。

鳊血蚕沙土是广大贫下中农长期培育的结果,在“农业学大寨”运动日益深入的今天,为了多快好省地建设基本农田,无疑,培育高度肥沃的鳊血蚕沙土也是一个夺取稻麦高产的重要环节。

广大贫下中农在培育鳊血蚕沙土方面积累了十分丰富的经验,简言之,可以归纳为以下三个方面:

其一,变囊水为爽水,协调水、肥、气、热:“水稻、水稻,有水就有稻”,这种说法是不全面的。种稻要有灌溉水源,但不是水越多越好。经验证明,爽水田是作物高产的基础。水浆管理是水稻高产的关键措施之一。水浆管理的具体要求虽因熟制和水稻品种而异,但总的要求是通过水分管理,以水调节肥、气、热状况,使之最大限度地与水稻生长需求相符合,以达到高产的目的。鳊血蚕沙土因具备爽水状况,水浆管理方便。而一般囊水田之所以不发小苗发老苗,就是因为水气不易调节,土性冷凉,影响苗期生长。但到高温季节,冷凉因素克服,有效肥力得以发挥,水稻便贪青晚熟,对后季稻尤为不利。贫下中农改良这类土壤的经验是开沟排水降低地下水位,变囊水为爽水。为培育鳊血蚕沙土打下基础。一般讲鳊血蚕沙土的水分状况是旱季地下水位在一米以下,雨后底土层虽有滞水作用,但只要挖好垅间排沟,这种临时性滞水便可排除,三麦不致因根部受渍而减产。种稻期间,地下水虽然上升到50—80厘米深度,但整个心土层处于淋溶状态,水气协调。所以说爽水状况是作物高产的必备条件。

其二,增施有机肥料,保持地力常新:从鳊血蚕沙土耕层有机质含量看,多变动在2.0—3.0%之间,全氮0.15—0.2%,水解氮占全氮的10%以上,磷钾亦较丰富。这是不断施用有机肥料的结果,也是在一定耕作制度下,有机质累积和分解、养分消长间相对平衡的结果。囊水田耕层有机质量虽较高,但其品质欠佳,水气热状况很不协调,所以,改良这类土壤除开沟排水降低地下水位外,最好配合施用暖性有机肥料。在向鳊血蚕沙土转变过程中一般讲其有机质含量也随之下降。该区水稻土的质地,除沿江一带有沙土之外,一般都为壤质,且粉沙比重大,如施肥不足,耕层有机质减少,则往往出现淀浆板结等不良性状。改良这类土壤是重施有机肥,使耕层有机质量增加到2%以上,淀浆板结一般消失,逐步变成鳊血蚕沙土。

其三,改善质地,壤化耕层:鳊血蚕沙土的质地一般为中壤到重壤质,沙粘适中,为良好的耕性打下了基础。如过沙或过粘,要么淀浆板结,要么僵硬,不利于作物高产。太湖地区的农民向有施河泥习惯,沙性或粘性河泥的因土施用,对调整耕层质地,改善耕性起着很好的作用。鳊血蚕沙土耕性较好,同施用河泥是分不开的。

沿江地区土壤中尚残留少量石灰,一般不易形成鳊血,但却容易形成蚕沙,当地乌沙土是宜稻宜麦宜棉的高产土壤,就是例证。

沼 气 和 沼 气 肥

中国科学院南京地质古生物研究所 沼气组
南京土壤研究所

无产阶级文化大革命以来,特别是在批林批孔运动的推动下,全国许多地区,在农村推广人工制取沼气,取得了很大的成绩。广大群众坚持自力更生,因地制宜地试办和推广沼气的人工制取和利用。

在农村一个5—6口人的家庭,建立一个8—10立方米的沼气池,每天用气约一立方米,就能基本满足生活需要,可正常用气达8—10个月之久。如果管理恰当,越冬的保温工作做得好,可以全年正常用气,每年能节约烧草三千至四千斤。

人工制取沼气,是利用作物稿秆、青草和人畜粪等各种有机物质,在密封的沼气池内进行嫌气发酵,其所产生的沼气,可作为燃料使用。一般认为在沼气发酵过程中,有两类细菌参加作用。第一类是将复杂的有机物分解为简单的有机酸、醇、醇类等物质的多种细菌,包括纤维分解菌;第二类是将简单的有机酸和醇进一步转化成甲烷的甲烷菌^[1]。沼气是一种可燃性气体,其主要成分是甲烷(CH_4),约占50—70%,其次是二氧化碳,还有少量的氧、氢、一氧化碳和硫化氢等气体。甲烷本身是一种无色、无嗅的气体,但由于沼气中含有硫化氢,所以沼气常带蒜臭味。每立方米沼气可产生5000—6000卡热量,它可使约100斤水从摄氏20度煮沸。当沼气池加料后,经过一段时间的发酵,要进行一次换料,换出的残渣和肥水(即沼气肥),可作肥料施用。

1972年,江苏省农村开始推广人工制取沼气,我们在江苏省科技局的领导下,对沼气发酵的产气条件和沼气肥的肥效做了一些调查研究,现作一简介。

一、沼气发酵的产气条件

沼气发酵是在密封的沼气池内进行的。沼气池的结构类型很多,主要由发酵间、储气间和水压间等三大部分构成。三者的容积应有恰当的比例,一般为1:0.25:0.1。沼气发酵需要合宜的配料、适当的温度和酸碱度环境,以使微生物大量繁殖,加快发酵物质的分解和甲烷形成的速度。

实践表明,可供沼气发酵的原料是非常丰富的。在农村能就地取材的许多种发酵原料,从产气的特点来看,大致上可分为两大类。作物稿秆和牲畜粪是一类产气比较缓和、持续时间比较长久的发酵原料;另一类则产气猛烈而持续时间较短,诸如青草、绿肥等鲜嫩物质。如果比较各种原料在发酵各个时期中的沼气产量,其明显的趋势是:作物稿秆

土壤肥力问题是一个复杂的问题。从形态学角度来分析鱗血蚕沙土的肥力状况只是研究其肥力特征的一个侧面。鱗血蚕沙土是农民群众精心培育的肥沃土壤,在群众中蕴藏着识辨鱗血蚕沙土肥力的丰富经验,学习与总结这些经验无疑将大大推动土壤肥力的研究工作,为改土培肥提供科学依据。