

高。这就是编写土壤志的主导思想和目的要求。

(2) 通过对基本资料的排队和分析,确定编写章节的具体内容,列出编写提纲,决定表达形式。吴县土壤志,根据本县实际情况和掌握的资料,全书分十章,主要内容是:介绍吴县土壤的类型、资源面积及分布特点。论述吴县土壤的形成、发生分类、理化形状、主要存在问题。分区叙述了土壤利用改良的方向以及改良培肥的措施。对高产土壤的肥力指标,低产土壤的障碍因素作了专题剖析,提出了高产土壤培肥的目标及低产土壤改良的途径。同时汇集部分土壤普查成果应用的初步效益经验介绍,最后附彩色成果图件五幅,即1/15万比例尺的土壤图、土壤养分图、土壤肥力评级图、土壤利用现状图、土壤改良利用分区图。

(3) 按照编写提纲,收集资料,进行必要的补充调查。编写土壤志,除根据土壤普查所获的全部资料外,还需收集县内前人已有的科学研究和试验资料,必要时还要作些补充专题调查。如有关低产土壤改良一章,除了土壤普查中有关低产土壤剖面观察和分析资料外,还应选择典型地区,总结群众改良低产土壤的经验,结合前人在这些土壤上开展的科学试验资料深入分析,以便从道理上总结低产原因,从实践效果上提出改良措施,这样,既写得深入,也便于实际应用。

(4) 写出初稿,征求意见,然后审定付印。按照上述内容要求写出初稿后,除送上级土普办公室审稿外,还要征求各方意见,如请气象、地理、地质及土壤的有关专家和同志帮助审稿,提出修改意见,经上级审阅并修改后的稿件,最后送县领导审定,经文字

修饰后即可付印。

4. 成果应用专题报告 土壤普查能否在生产中发挥作用,关键在于普查成果的实际应用。所以及时开展成果应用并进行专题总结,宣传推广,显得十分必要。我们在完成第一批八个公社土壤普查工作后,就重视了成果的应用和专题总结。1980—1982年都写出成果应用专题报告,并对有关内容如节约用氮,提高经济效益,因土合理施用磷钾肥,“二早一水”轮作改土等方面进行了专题总结,以此推动大面积的成果应用。

五、认真做好土壤普查资料的编码归档工作

1959年第一次土壤普查的经验教训有二条:一是成果应用未坚持做出成效。二是土壤资料没有归档保存好。这次土壤普查是一次全面的土壤详查,资料很多,也比较齐全,所以建立第二次土壤普查的技术档案是大有助益的。在县档案馆的帮助下,我们采取县、社二级分级归档的方法,统一要求,进行技术归档。县级保存好第二次土壤普查全过程的技术资料,如图件资料(包括工作底图、草图及成果图件)、技术规程、培训资料、普查报告,工作汇报、专题调查报告、各公社基本资料的统计汇总表、土壤分析数据、主要典型剖面的调查记录和典型大队的普查资料等,按专业要求,分类编码。除县档案馆保存必要资料外,县专门设立土壤普查技术档案室,专人保管。公社保存全社有关土壤普查技术资料,包报野外工作原始记录,各大队的工作底图、成果图件、普查说明书、速测分析结果等。公社技术档案归入公社管理委员会文书档案一起,长期保存,以防遗失。

黄淮海平原砂姜黑土的综合治理

张俊民 过兴度

孙怀文

(中国科学院南京土壤研究所) (安徽省水利科学研究所)

砂姜黑土是黄淮海平原南部的古老耕作土壤,面积约4700万亩,其中以安徽省的面积最大,约2100万亩(以其土地面积70%计算),河南省次之,约1300万亩(包括南阳盆地500万亩),山东省又次之,约900万亩;江苏省面积较小,也近400万亩。这类土壤是黄淮海平原主要低产土壤之一,粮食平均亩产只300多斤,但亩产超过1000斤的田块,在砂姜黑土区各县都有出现。这充分说明砂姜黑土的生产潜力是很大的。

鉴于国家已将黄淮海平原综合治理列为重点科研项目,而砂姜黑土综合治理为其内容之一。现将我们对砂姜黑土综合治理的改土培肥问题提出一些看法,以供参考。

一、砂姜黑土的低产原因

砂姜黑土的低产原因主要是涝(渍)、旱、瘦等不利因素。

1. 涝(渍) 砂姜黑土分布地势低平,甚至为封闭洼地,加上区内河道排水标准偏低,沟漕少,且不配套,而降水量又比较集中,全年降水量(750—900毫米)50%以上集中在6月下半月至9月上半月,且多以暴雨形式降落,因此每到雨季,常积水成涝。另外,土壤的地下水位高,土壤蓄水量低,也是易涝的重要原因。砂姜黑土自然含水量与田间持水量的差值,以及自然含水量与饱和含水量的差值都不大(表1),所以,不能容蓄较多的雨水,在排水不畅的情况下,易成涝渍。

表1 砂姜黑土的水分状况*

(单位:毫米)

深度 (厘米)	饱和 持水量	田间 持水量	自然 含水量	自然含水量 与田间 持水量的 差值	自然含水量 与饱和 含水量的 差值
0—15	75.9	52.8	40.5	12.3	35.4
15—30	65.9	63.0	48.2	14.8	17.7
30—42	54.7	49.2	45.1	4.1	9.6
42—62	85.8	79.0	75.4	3.6	10.4
62—80	75.4	63.9	58.3	5.6	17.1
80—109	81.0	74.0	68.8	5.2	12.2

* 自然含水量的测定时间为10月上旬,测定时地下水埋深为1.10米,饱和持水量和田间持水量是在室内用原状土环刀称重法测定。

砂姜黑土为什么蓄水低,原因是容重较大,非毛管孔隙度较少(表2)。耕层的容重达1.31克/厘米³,以下各层都大于1.4克/厘米³,非毛管孔隙度除耕层外,都在10%以下,甚至到3.85%(犁底层)和3.77%(砂姜层)。土壤含水较多时,土壤通气性更差,影响作物的生长和发育。

砂姜黑土由于涝渍的严重为害,有的每年只能种一熟小麦,赶在雨季到来之前收获,若雨季来得早,则

表2 砂姜黑土的比重、容重和孔隙度*

深度 (厘米)	比重	容重 (克/厘米 ³)	孔隙度(%)	
			总孔隙度	非毛管孔隙度
3—13	2.69	1.31	51.30	13.82
20—30	2.69	1.57	41.64	3.85
45—55	2.70	1.44	46.67	8.34
70—80	2.73	1.51	44.69	3.77
90—100	2.73	1.50	45.05	6.56

* 总孔隙度按所测比重和容重计算而得,毛管孔隙度是用环刀采原状土称重法测定,非毛管孔隙度用总孔隙度减去毛管孔隙度而得。

连小麦也失收。排水稍好的地,小麦收后便种大豆或甘薯,但常因秋涝而减产。

2. 旱 在砂姜黑土地区,春、秋、冬三季的降水量分别只占全年降水量的21.9%、15.9%和8.1%,春播和秋播期间雨水稀少,严重影响播种。特别是4月下旬至6月上旬多刮干旱的西南风,加速土壤蒸发,此时小麦正值扬花、灌浆,常因受旱而减产。另外,砂姜黑土大多较粘,且结构不良,耕层易跑墒,耕层以下由于土壤毛管性能弱,即使地下水位在1.2—1.5米,也常因土壤导水性较弱,水分向上运行缓慢,而不能及时补给土壤表层因蒸发和蒸腾而造成水分亏损,导致作物受旱。

从表3可看出,砂姜黑土地下水位在1米以下时,潜水蒸发量几乎接近于零。这说明砂姜黑土当地下水位降到1米以下时,土壤毛管上升水很难到达地表,地下水对土壤上层的补给近于停止。在雨季涝渍之后,如果遇上一段干旱无雨时间,也会出现干旱。因此,有砂姜黑土“五天不雨小旱,十天不雨大旱”之说。

3. 瘦 砂姜黑土在历史上曾经是比较肥沃的土壤,自1194—1855年黄河南泛*,破坏了自然水系,在

表3 砂姜黑土不同地下水埋深的日平均潜水蒸发量*

(单位:毫米)

地下水埋深 (米)	月 份												年平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	2.5	2.6	2.5	3.6	—	8.2	4.5	6.3	4.8	3.2	1.6	1.0	3.7
0.2	1.6	1.9	3.3	4.8	5.0	6.7	4.8	6.1	4.5	3.5	2.1	1.8	3.8
0.4	0.8	0.9	0.8	1.2	1.4	1.6	1.6	1.6	1.7	2.0	1.1	1.1	1.3
0.6	0.5	0.4	0.5	0.7	1.0	0.9	0.6	0.8	1.1	0.7	0.5	0.5	0.7
1.0	0.1	0.1	0.07	0.1	0.2	0.1	0.05	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.13
1.5	0.1	0.1	0.03	0.03	0.02	0.01	0	0.04	0.1	0.1	0.1	0	0.05
2.0	0.1	0.1	0.02	0	0	0	0	0	0.06	0.06	0.1	—	0.05

* 1966—1988年在未种作物的条件下,潜水蒸发量三年平均值

* 安徽省水利局勘测设计院,中国科学院南京土壤研究所,安徽淮北平原土壤,第7页,上海人民出版社,1976。

表4

砂姜黑土耕层养分含量*

肥力水平	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (P ₂ O ₅ %)	碱解氮 (ppm)	速效磷 (P ₂ O ₅ ppm)	速效钾 (K ₂ O ppm)	标本数
高肥	1.37 ± 0.11	0.087 ± 0.013	0.079 ± 0.028	62.5 ± 4.34	6.94 ± 4.34	142.5 ± 69.5	7
低肥	1.15 ± 0.17	0.072 ± 0.015	0.086 ± 0.023	45.6 ± 7.03	3.05 ± 1.59	154.5 ± 56.0	14

* 表中的数据系平均值 ± 标准差。

旧社会长期洪水泛滥,只用不养,以致肥力退化。解放后,大力治水,改变了以往洪水漫流的局面,在除涝防渍方面也起了重要作用,但在恢复和培养地力方面,效果还不甚显著,所以目前大部分砂姜黑土还比较瘦瘠。

砂姜黑土耕层的养分含量因肥力水平不同而有差别。从表4可知,大面积的低肥砂姜黑土,有机质和全氮含量低,再加上土壤质地粘重,因此有机质和全氮量更显得不足。全磷平均含量为0.086%,但耕层有效磷的平均含量只有3.05ppm,属于低量范围。田间试验和大田作物栽培亦证明,大多数砂姜黑土严重缺磷,而且经常比缺氮还更突出。低肥砂姜黑土耕层速效钾较高,在目前的生产水平下,钾肥的效果不显著。

由以上分析可以看出,砂姜黑土的低产原因是多方面的。它既与土壤的环境条件有关,又与土壤的理化性质有关,因此,治理砂姜黑土必须采取综合措施。

二、因地制宜综合治理砂姜黑土

关于如何治理砂姜黑土,以往有过实践,既有成功的经验,也有失败的教训。现在看来,成功的基本经验就是要采取治水、改土、农林牧结合的措施,因时因地制宜地综合治理。

砂姜黑土的种类很多,其自然环境条件和土壤本身的性质都有差别,在进行综合治理时,必须认真加以研究,找出主导低产因素,因时因地制宜地制定可行的治理规划。下面就砂姜黑土综合治理的几个具体问题,谈谈我们的看法。

1. 化肥引路问题 砂姜黑土养分供应状况差,土壤结构不良,水气矛盾突出,易涝,易渍,易旱,都与有机质含量低有关,因此,必须广辟有机质肥源,特别是种植绿肥,千方百计增加土壤有机质。但在砂姜黑土面积最大的安徽淮北平原,绿肥种植面积一直很小。可是,从1980年以来实行“化肥引路,氮磷配施”,使砂姜黑土地区的低产面貌迅速得到改变,例如,蒙城县白杨林场,1958年在砂姜黑土上造白杨(加杨)林将近1万亩,二十多年白杨树长成“小老树”,高仅4—

5米,胸径只6—10厘米。1982年夏季将树砍伐,开荒后播种5000亩小麦(泰山4号)每亩施过磷酸钙(含P₂O₅12%)100斤和碳铵50斤作基肥,以尿素5斤作种肥,开春后又施尿素15斤作追肥,1983年小麦平均亩产达305斤,而未施化肥的,连种子也收不回,差异悬殊。随着粮食产量的增加,秸秆也大量增加,为秸秆还田提供了条件。另外,秸秆还可用来饲养大牲畜,多积厩肥,间接还田,这便是所谓“秸秆过腹还田,以无机换有机”的措施。

根据安徽省农科院的试验研究结果*,在瘠薄的砂姜黑土上,单施氮肥(尿素)和过磷酸钙,每斤化肥分别只增产小麦1.2斤和0.45斤,每增产一斤小麦的化肥成本高达0.196元。采用氮磷配合施用,产量大幅度提高每斤化肥增产小麦3.9斤,成本只需0.033元,经济效益提高4.94倍。这充分说明“化肥引路,氮磷配施”是低产砂姜黑土区目前可以推广的增产措施。不过提倡增施化肥,并不是否定增施有机肥料的重要性。应该认识到:化肥引路、氮磷配施,只能说是低产变中产的捷径,而有机肥与氮磷化肥配施,才是稳产、高产和持续增产的基本途径。在增施化肥时,要特别重视合理施用和提高利用率。

在灌溉水源充足的砂姜黑土地区(例如江苏省的新沂、东海、干榆等县),大种绿肥(苕子、紫云英等)对于砂姜黑土改良曾经起过重要作用。在灌溉水源不足的地方,过去种植绿肥甚少,今后应创造条件,争取多种些绿肥作物(如田菁、苕子、箭舌豌豆等)。在河堤、沟边和路旁可多种紫穗槐,它耐旱、耐瘦、耐盐碱,能固定氮素,枝叶多,氮磷钾养分比苕子还高,而且保土效果好,可大力推广。在轮作制度中要增加豆科作物的比重,增加生物能的投入。总之,在增施和合理施用化学肥料(无机肥料)的同时,要十分重视有机肥料和生物固氮,做到无机肥料与有机肥料结合。片面强调化学肥料或片面强调有机肥料,都不利于砂姜黑土的改良和培肥。

2. 排蓄问题 砂姜黑土地区地势低洼,采取排水措施是十分必要的。解放以来,大力兴修水利,在防洪、排涝方面起了很大作用,因此现在大部分砂姜黑

* 吴文荣等,淮北砂姜黑土综合治理的探讨。土壤肥料,第1期,1983。

七地区“涝”不突出，而“瘦”已上升为主要矛盾。但是，应该看到，砂姜黑土地区，除涝、防渍的工程标准还不高，有待进一步搞好排水。但排水排到什么程度？这个问题从五十年代以来就有不同的看法。例如，淮北平原有时片面强调排，忽视了蓄，有时却又片面强调蓄，甚至提倡大面积蓄水种水稻，以致遭受挫折。从目前的情况来看，有的砂姜黑土地区重排轻蓄，使地下水位大为降低，旱季多在2.5米以下，山东淄博市甚至降低到6米以下。由于砂姜黑土的强烈毛管上升高度一般只有0.8—1.0米，而且上升缓慢，所以埋深在1.5米以下的地下水，对作物生长起不了作用。因此在大沟和中沟因地制宜建闸或滚水坝，坝内设简易闸门，将地下水控制在1米左右，则地下水可藉毛管作用上升到作物根系活动范围内，以减轻旱情。但在雨季来临之前和整个雨季，应将地下水降低一些，腾出地下库容，以容纳较多的雨水，减轻渍涝。控制地下水的工作，应在较大范围内进行，否则便起不到应有的作用。

砂姜黑土地区的排水任务主要是除涝防渍，因此排水沟不宜过深，大、中、小沟的深度一般分别挖3.5米、2.5米和1.5米即可。农田排水还可采用鼠洞法，安徽省水利科学研究所和涡阳县农业项目办公室，正在砂姜黑土综合治理区进行试验，初步试验结果表明效果很好。

3. 灌溉问题 淮北砂姜黑土地区地下水位浅，水质好，宜于发展井灌，但过去打了许多30—40米或更深的机井，用上的却很少，投资大，效益小。其原因很多，而未因地制宜打井，却是失败的根本原因。砂姜黑土地区的自然条件和社会经济条件有很大的区域性差异。人均耕地面积在2亩以下的地方，排涝一般已不成问题，肥料较多，粮食单产较高，机井利用率也较高；而人均耕地面积在2亩甚至3亩以上的地方，一般是离村庄较远的低平地（群众称为“远湖地”），排涝问题尚未很好解决，肥料也很缺乏，粮食单产不高，则机井利用率低。因此，在砂姜黑土地区发展井灌，目前不宜到处都打30—40米的机井。根据砂姜黑土地区地下水丰富、埋藏浅和水质好的特点，建议积极推广压水机井。河南项城、安徽涡阳等地试用过压水机井，井深5—6米即可，每口井只需人民币60—70元。井距50×140米，每口井每小时能出水8—10立方米，每天能灌1.5—2.0亩地，不需要电和柴油，经济效益高，很受群众欢迎。此外，还可引河、沟、渠、塘灌。

对于砂姜黑土，采用适宜的灌水方法和技术也很重要。砂姜黑土由于棱柱状结构发达，易裂大缝，入渗速度大，漏水严重，加之土壤质地粘重，平整土地困难，不宜大水漫灌和宽畦灌溉。否则，不仅使大量

水向深层渗漏，造成浪费，而且由于土地不平，易造成高旱低涝。因此，应积极提倡沟灌，窄畦（2—3米）、短畦（40—50米）为好，顺坡降作畦，从高往低灌，可节约用水。若在沟中结合人工浇灌，则畦宽可5—6米。在经济条件较好的地方，可发展喷灌，这样更能节约用水，提高灌溉效益。

4. “早改水”问题 砂姜黑土历来以种旱作为主。但能否实行“早改水”，这要因时因地制宜。安徽淮北平原的砂姜黑土，在五十年代后期曾经大面积实行“早改水”，未能获得成功，教训十分深刻。但江苏新沂、东海、干榆等地的砂姜黑土，实行“早改水”却得到了巩固，粮食产量由200—300斤提高到700—800斤，甚至超过千斤。分析其增产原因，主要是水源有保证，即苏北可利用大水库的水实行自流灌溉。充足的灌溉水源是“早改水”的必备条件，否则便不如以有限的水源发展旱地灌溉。

在安徽、河南、山东等省，砂姜黑土实行“早改水”也有成功的，同样也是水源条件较好（一般靠近河流），并同时积极开辟肥源、合理安排作物布局的结果。有人认为，砂姜黑土漏水严重，不能种水稻，其实不然，若水源充足，在较大范围内成片种植水稻，地下水位普遍提高，可以减少漏水。同时砂姜黑土是以裂缝漏水，在整地前不要放水浸泡，干耕后，边灌水边和田，和田次数多一些，促使泥浆下沉，堵塞裂隙，如此坚持多年，漏水程度也能大为减轻。

5. 深耕问题 砂姜黑土耕层浅薄，一般不超过15厘米，其下较紧实的厚约8厘米的犁底层，再下为棱柱状结构发达的黑土层。棱柱状结构越发达，对作物生长越不利，一因作物根系多沿结构面向下伸延，减少了营养面积；二因干旱时结构体之间裂缝，容易漏水漏肥；三因干旱时毛管被断裂，影响地下水补给。若深耕到20厘米甚至30—40厘米，则可改良上述不良特性。深耕宜在秋天或冬初进行，使紧实的“生土”经过冰冻变酥，这样容易达到土肥相融。深耕结合施肥是中产土壤改造成为高产土壤的重要措施，对于砂姜黑土来说尤其重要。

6. 农林牧结合问题 从大农业的观点看来，砂姜黑土农业区也有农林牧结合的问题。淮北砂姜黑土区，近几年以化肥引路，促进了粮食大幅度增产，秸秆可作为饲料，促进大牲口的增加，因而又为农业生产提供了畜力和有机肥料。当前的牧业以猪和耕牛为主，今后还可种植饲料作物，有计划地发展肉用牛和奶用牛。

淮北砂姜黑土区的林业至今还是一个很薄弱的环节。除庄边有些树外，堤上、沟边、路旁有树的不多。不是未曾种树，而是保护不好，成活率太低。另外，有

（下转第30页）

