

陕西省贫瘠土壤改良的农业地质途径

张连昌 李 英

(西安地质学院地勘系, 西安, 710054)

摘 要 本文从农业地质角度分析了陕北黄土高原区的农业地质背景和土壤的农化特征, 提出该区贫瘠土壤改良的农业地质途径: 一是要大力开发利用矿产肥料, 以提高土壤肥力; 二是要添加粘土类矿物作为土壤改良剂, 以改善土壤结构、增强土壤的保水和保肥能力。陕西省有丰富的农用矿产资源, 通过农业地质途径对贫瘠土壤进行改良, 是一项经济有效的措施。

关键词 农业地质 农用矿产 黄土 土壤改良

改良土壤、保护和提高土壤肥力, 是保证农业生产力增长的有效途径。但是仅靠深翻土地、轮番作业等小循环方法还不够, 而大量施用化肥从长远观点看则弊大于利。必须从形成土壤的岩石和控制土壤变化的地质条件着手, 应用一些长效农用矿产肥料、矿物复合肥料及矿物添加剂等大循环方式来改良土壤结构、增加土壤肥力。因此, 通过应用农用矿产肥料、矿物添加剂等农业地质途径来改良土壤, 是保证农产品质量, 避免环境污染, 提高农业综合效益的长远的、高效的方法。

1 陕西贫瘠土壤的农业地质特征

陕西省总面积为 $195\,800\text{km}^2$, 其中陕北黄土高原(包括渭北台塬区)为 $88\,110\text{km}^2$, 约占全省总面积的45%, 为贫瘠土壤分布区。

1.1 陕西农业地质背景

陕北地区的构造背景属中朝地台内长期稳定的鄂尔多斯地块, 基底为前震旦系变质岩, 地台盖层主要是古生代和中生代沉积岩。中生代细碎屑岩-页岩组合与晚第三纪红土层总厚500m以上, 其中产出有煤、油(或油页岩)、高岭土等矿产。在中、新生代成岩地层之上广泛发育了数十至百米厚的黄土层, 主要黄土类型有砂黄土、黄土和粘黄土。由于新构造运动的影响, 该区整体上以抬升为主, 地表径流侵蚀与切割强烈, 形成了塬、梁、峁、沟壑纵横分布的地貌。因而, 水土流失严重, 地下水潜水面深, 造成区内农业生产严重缺水。

1.2 贫瘠土壤的基本特征

陕北农业土壤为黄绵土、灰钙土、黑垆土、塬土、灰褐土等, 以黄绵土分布最广。此类土壤中, 粘土矿物约占5%—20%, 以伊利石(或水云母)为主, 高岭石、多水高岭石、蒙脱石含量低, 蛭石、沸石含量更低; 砂质占80%—95%, 以石英、长石为主, 并有向北增高的趋势。黄绵土含水量低于20%, pH值8.67—7.20(偏碱性), 有机质含量低, 一般仅为0.50%—1.16%, 氮、磷、钾和微量营养元素(B、Zn、Mn、Cu、Fe)含量明显低于关中

收稿日期: 1993-05-04

作者简介: 张连昌, 男, 33岁, 讲师, 曾发表“近年我国开发利用非金属矿的若干进展”等多篇论文。

平原区的土壤，并且愈向北土壤中有益组分含量愈低。土壤中粘土矿物总量低，而主要粘土矿物伊利石的吸附性和离子交换能力也低，故土壤的保水保肥能力差。土壤剖面发育不好，成土作用的程度很低，故表层土保留了黄土母岩的特征，土壤与黄土母质元素含量相近。

总之，陕北黄土性土壤具有含钙高、有机质少、土壤结构差、土壤肥力和保水能力低等特点，对农业生产不利，急需改良。

2 改良贫瘠土壤的农业地质途径

对陕北贫瘠土壤进行改良的途径很多，但最有效地应该是农业地质途径。通过施加矿产肥料以增强土壤肥力，添加粘土类矿物含量以增强土壤的保水、保肥性能力。这是从根本上改良土壤结构、提高土地肥力的行之有效的方法。

2.1 开发矿产肥料，增强土地肥力

目前可作为农肥的矿产已达40余种。除了传统的氮、磷、钾农肥资源外，近年发展起来的镁肥、钙肥、硫肥、有机肥、硅肥、微肥及其复合肥料等均属农业矿产及其加工产品。陕西境内农业矿产肥料资源有泥炭矿、油页岩、超基性岩及蛇纹岩、含钾岩石、泥灰岩等。

泥炭富含粗有机质。主要成分中，有机质占30%—90%（腐植酸10%—60%），灰份占10%—70%，氮、磷、钾含量较高（氮1%—3%、氧化钾0.1%—2%）。陕北有丰富的泥炭矿，如榆林孟家湾大营盘的泥炭矿已达大型规模；蒲城的肥料煤总储量在200多万吨以上，总腐植酸含量达34.74%—53.00%等。

橄榄岩、蛇纹岩等超基性岩，含有较多的Mg、Si组分，及Cr、Co、Ni、Ti、V等微量元素。橄榄岩或蛇纹岩与磷块岩一起熔化，可烧制成钙镁磷肥，其中含有Mg、Ca、Fe、P、K与B、Zn、Mn、Cu、Mo、Cr、Ni等多种微量元素及稀土元素。将超基性岩细磨成粉，直接作为肥料施于田间，也能获得明显的增产效果。超基性岩作农肥的主要功能是：促进根系生长，提高叶绿素含量，增强光合作用，增强土壤固氮能力；在水解能力增大情况下，减少交换酸度，提高活性磷的含量。陕西有丰富的超基性岩，如商南县松树沟、留坝县楼房沟的超基性岩，宁强县黑木林、略阳县煎茶岭、勉县安子山的蛇纹岩等均有一定的规模。这些超基性岩有较高含量的Si、Mg、P、K、Cr等有益组分，其中磷含量高于贫瘠土壤中磷含量的20倍左右，钾含量也高于土壤的2—5倍。这些岩石可作为天然的多元素长效复合肥料。

陕西省的钾长石保有储量居全国第一。已知钾长石和含钾粗面岩矿床多处，其中洛南县灵口大型钾长石矿床，含 K_2O 10.52%—15.15%，为优质钾肥原料。当前在缺钾土壤分布区可直接施用钾长石风化物，以提高土壤含钾量。用含钾岩石制造钾肥在我国山西、四川等省已有成功的经验，山西省用高炉冶炼钾长石回收钾肥，四川在水泥生产过程中改变配料，用含钾岩石代替部分粘土，获得窑灰钾肥。这种方法经济、简便、效益高。

2.2 添加非金属矿物改良剂，改良贫瘠土壤性状

黄土区土地的墒情好坏与组成土壤的某些粘土矿物成分有关，缺少一定数量粘土矿物的土壤，其保水性就差，保肥性也会显著下降。因此，利用一些非金属矿物的物化性能来实现

保水性,同时又可起增肥的作用,从而从根本上提高农业土壤的肥力。文献报道的可用作土壤改良剂的岩石矿物有20余种,主要有膨润土、沸石、蛭石、珍珠岩、泥灰岩、泥炭、超基性岩等。这些矿物岩石具有一些特殊的物理化学性质,如阳离子代换性、交换性、选择性、吸附性等,由此可改良土壤的物化性状,增加土壤的保水保肥能力。同时这些矿物岩石本身也含有较多的营养元素,也可以增加土壤肥力。利用矿物岩石作土壤改良剂在国外已得到广泛应用,尤其在独联体、美国、日本、捷克等国已见成效。国内浙江、广西、云南等省也已开始利用非金属矿产作土壤改良剂。试验结果表明,一般可使农作物增产5%—30%。

研究证明,膨润土等粘土矿物施于农田后,能吸收大量的水、肥、腐植酸、有机质,降低砂质土的孔隙度或渗透性,阻止了水和肥渗于地下或蒸发损失。同时非金属改良剂具有很强的离子交换能力,可使各种肥料以易吸收形式赋存于土壤中,实现养分和微量元素在土壤溶液与作物间的平衡交换,并促使底层岩石提供有用成分。非金属改良剂还能吸附毒性物质,阻止毒素进入作物,可保护农业环境,有益于人类的健康。

据有关资料,陕西的子洲县、吴堡县、延安等地发现有膨润土矿、沸石矿。同时渭北和陕北中上石炭统及下二叠统地层为海陆交互相沉积岩系,其中软质土及煤夹石中的软质粘土、膨润土含量较高。侏罗系—三叠系为内陆湖泊—沼泽相沉积,其中粘土岩、板岩中及泥质页岩中的膨润土、沸石含量较高,这些岩石即使不能作为工业矿产开采,也是极好的农业矿产产地。陕南洋县、西乡县有丰富的膨润土矿,邻省山西浑源有膨润土矿,都可用于陕西地区的贫瘠土壤的改良剂。

3 结论与建议

陕西黄土高原土地辽阔,有丰富的能源和矿产资源。然而地处干旱半干旱气候带,水资源不足,水土流失及风沙灾害严重;黄土性土壤肥力、有益组分贫乏,土壤结构差,保水保肥抗旱性低,严重制约了农业的发展。因此,进行综合治理刻不容缓。综合治理的措施很多,主要有通过恢复自然植被和兴建水土保持工程(如修水库、淤地打坝、修梯田等)的小流域治理;培肥土壤;发展旱作农业等。

本文认为利用本地区的农业矿产肥料,是一条经济、高效、无污染的好措施,建议积极开展这项工作。目前急需做好下列几项工作:

(1)建立“农业矿床”的概念。以往所谓“矿床”是指工业矿床,即由一定地质作用形成的,在现有技术和经济条件下、其质和量方面附合工业要求、能够被开采利用的有用矿物质聚集体。目前急需建立“农业矿床”的概念,显然在当前技术经济条件下,附合农业要求的矿床的标准,比“工业矿床”的标准要宽得多。所以急需制定一套农业矿床的技术规范和标准,以利于寻找和圈定新的农业矿产基地。

(2)加强农业矿产的地质普查找矿工作。陕西省的蛭石、膨润土、泥炭、油页岩、超基性岩及含钾岩石较丰富,但分布不均匀,当前尤其要注意在陕北、关中地区寻找膨润土、沸石等矿产。对省内的农业矿产要查明其赋存的地质条件、矿石品位、资源量,应用的可行性等,为陕西农业的发展提供可靠的非金属矿产资源数据和矿产基地。

(3) 大力开发利用本省已探明的矿产肥料资源。用泥炭、超基性岩、蛇纹岩、蛭石矿、膨润土矿、泥灰岩、油页岩及含钾岩石等矿产制做多效复合肥料和土壤改良剂,为改良陕西的贫瘠土地,提高农业产品的数量和质量服务。

总之,当今农业生产的发展必须依靠科学技术,利用水利、水保、土壤、地质等多学科相结合的方法综合整治陕西贫瘠土壤,使农业生态进入一个良性循环是千年之计,开展农业地质研究,测制农业地质图是我们目前急需完成的工作。在陕西贫瘠土壤分布区,开展农业地质工作,对于提高该区的土地利用经济效益能起到事半功倍的作用。

参 考 文 献

- 1 田均良等.黄土原土壤元素含量及其地域分异规律.水土保持学报,1992,6(1),77—94
- 2 何金铭等.陕西县情.西安:陕西人民出版社,1986
- 3 张正斌,王德轩.陕西省土壤的数值区划.水土保持学报,1990,4(1),88—95
- 4 Muller. J New mineral raw materials proceedings.1981,297—308

· 为您服务 ·

本刊常年开办三项业务 欢迎来人来函洽谈合作

开办广告业务

本刊常年开办广告业务,刊登内容广泛,收费合理,欢迎单位和个人来人来函联系洽谈。

出版图书、专辑

本编辑部与西安多家实力雄厚的出版社有联系,已形成申办书号、编辑加工、出版发行的配套服务体系,收费适中,保证质量,迅速快捷。

转让新产品、提供市场信息

本编辑部提供各种市场经济信息,承办新技术转让,代办经销各类产品,欢迎省内外客户及厂家洽谈合作业务。

联系地址:西安市友谊东路166号(邮编:710054)

地矿部西安地质矿产研究所编辑部

电话号码:51266、52497、51019转2283

联系人:乔玉兰