

河南省黄河两岸地区肥水的形成条件和分布特点

阎占元

(中国科学院河南地理研究所)

肥水是具有明显无机氮素肥效的地下水。早在本世纪六十年代,甚至更早,我国陕西兴平、河南温县一带的劳动人民就用肥水灌溉。但肥水灌溉增产的原因,直到六十年代中期才被中国科学院西北水土保持生物土壤研究所的科技人员所揭晓。原来,肥水中含有大量为植物易于吸收的硝态氮。后来,又在我国南方的珠江三角洲发现了含有氨态氮的肥水。这样,肥水在我国北方许多省、区和南方个别地区分别得到推广应用。我们曾对河南省黄河两岸地区肥水的分布规律进行了细致的调查研究。现将结果简述于后。

一、肥水的形成条件

肥水的形成和分布密切相关;不同成因的肥水,有不同的分布特点。肥水可按其成因大致可分为两类:一种是人类污染所形成的肥水;另一种是自然的地质作用所形成的肥水(如天然气田中的肥水)。本文仅论述分布最广的污染所形成的肥水。

肥水的形成一般要具备两个条件:一是有大量的硝酸盐来源;二是有硝酸盐转移和聚集的环境条件。而硝酸盐来源是前提,没有大量的硝酸盐来源,自然没有肥水;有了硝酸盐来源,环境条件就决定着肥水有无和多寡。

肥水中的硝酸盐,主要来自地表含氮有机物,如人畜粪便、污水污物、植物秸秆等。这些物质经微生物分解首先使有机态氮变为无机态氮(氨),再经硝化细菌作用逐渐成为亚硝态和硝态氮。肥水形成的环境条件还可细分为三:一是有利于微生物特别是硝化类细菌活动的温度、土壤酸碱度和氧化环境;二是有利于硝酸盐转移的土层土质条件;三是有利于硝酸盐聚集、贮存的地面和地下径流条件。有了大量的硝酸盐和适宜的环境条件,在雨水淋洗和地表径流的作用下,硝酸盐就可以转入土层或浅层地下水中。肥水就是这样长期积累而成。

黄河两岸地区属于半干旱半湿润的暖温带气候。一般从春末到秋初这段漫长的时间里,气温多在 25° — 28°C ,适于硝化类细菌繁殖;年降水量700毫米左右,湿润系数(降水量/蒸发量)为0.6左右,不仅使土层通

气性良好,而且使硝酸盐在土层中聚集和表层潜水增浓;由于湿润系数较小,淋溶作用较弱,使土壤具有中性、弱碱性。上述气候条件,有利于肥水的形成。

潜水埋藏深度对肥水的形成也有不同的影响。适宜的潜水埋深对肥水形成的作用有三:(1)提供土层良好的氧化环境;(2)使携带硝酸盐的水流顺利地向下渗透;(3)地下水位的上下变动能浸提土层中的硝酸盐类。

潜水径流条件的好坏,直接反映出地下水在岩层中运动的易难。而它本身又是受含水层岩性、产状控制的。所以,它是决定肥水能否在地层中储存的非常重要的因素。一般说来,径流条件较差对肥水形成有利;径流通畅,反而不易形成肥水。

质地粘重的土壤,因阻隔水流向土层中渗透,不利于肥水的形成。松散的亚砂土和大孔隙、垂直节理发育的黄土、垆土以及裂隙发育的粘性土,对肥水的形成来说是比较理想的土质。

二、肥水的分布特点

如上所述,肥水的分布受其形成条件所控制。从硝酸盐的来源来看,肥水的分布一般是依居民点呈点片状分布。但因各地自然条件不同,地貌、水文和水文地质都对肥水的分布产生极大的影响。因此,河南省黄河两岸地区肥力分布大致可分为以下四区:

(一)太行山、嵩山地区 太行山南翼和黄河南岸的嵩山遥遥相对,共同构成一个宽广平缓的大向斜,黄河从中而过。山地侵蚀切割强烈,裂隙、断层发育,基岩裸露,土层瘠薄,水力坡度为0.0057,径流通畅,难于形成肥水。因而,肥水罕见。

(二)黄土台地丘陵区 济源西南的丘陵和嵩山外圈的丘陵台地,起伏较缓,广布黄土、红土、冲沟发育,径流排泄条件良好。济源西南地下水以0.0012的水力坡度东流。邙山东部的郑州、郭店一带的地下水以0.0025的水力坡度流向东北。丘陵台地区内,地形破碎,潜水埋深变化较大。潜水埋深大于20米的绝大多数地带,不利于肥水的形成、聚集。同样,也很少发现肥水。然而,谷旁平地 and 丘间盆地,地势平坦,土层深厚,

往往有肥水分布。特别值得指出的是,黄土丘陵与冲积平原的交接地带,多在中小沟的沟口处发现肥水。这是因为这个位置满足上述肥水形成的一般条件。例如,荥阳县广武公社的陈沟、寨子峪。汜水公社的楼沟、周沟等地,肥水含氮量都大于200毫克/升。陈沟有个肥水井,含氮量高达542毫克/升。

(三)山前倾斜平原区 该区包括洪积冲积平原和山前交接洼地两部分。平原的近山部分,表土之下多为砾石,接受降水、山区潜水及部分地表水补给,为良好的吸水带,地下径流通畅,不易形成肥水。例如,博爱县柏山公社,只有一眼浓度不高的肥水井。洪积冲积平原的前缘地带,地势较为平坦,上覆亚砂土,下有相对隔水的粘土、亚粘土层,含水层是由亚砂土或夹砾石的亚粘土组成,地下水埋深2—8米,潜水流动缓慢。这些条件决定肥水分布较广。博爱县清化公社南部和阳庙公社北部就有10眼肥水井。其中,阳庄肥水井,肥水含氮量达509毫克/升。

山前交接洼地,地势低洼,土质粘重,大量来自山前的潜水受阻,因此地下水位埋深过小(仅1—2米),个别地段呈泉组出露地表。本区肥水少见,如修武县虽然占据该带范围很大,但肥水井仅有2眼,其肥水浓度不多于25毫克/升。

(四)黄河冲积平原区 本区自上更新世以来,由于地壳的三次下降和相对稳定,形成了三期冲积扇的重叠堆积,此间沉积了巨厚的第四纪堆积物,大致以孟津为顶端,向东扩展,形成一望无际的扇形大平原。黄河北岸的地下水以0.00021的水力坡度流向东北,南岸流向东南的水力坡度为0.00023。初步调查和分析看出,黄河历次决口,泛滥和改道有两个特点:一是从黄河河槽(包括古河道)向两侧所形成的地貌形态有主槽、滩地和背河洼地;二是从冲积扇脊轴(郑州至兰考)向两翼,近轴处是历次决口、泛滥的源地,水流猛,沉积物粗(主要是粉细砂),经风吹扬形成了连片的砂丘、砂垅和砂地,往外,流速减小,沉积物变细,地表坡度变缓,形成了以亚砂土为主的冲积淤积低平地。

由于上述不同地貌类型,沉积环境各异,造成本区内肥水分布的地域特点。

1. 黄河河槽区 河槽区的沉积物为中细砂及粉细砂,厚度很大,径流通畅,地形相对低洼,地下水埋藏很浅,肥水分布不多,如新乡县的郎公庙公社、古固寨公社仅发现二眼浓度小于35毫克/升的肥水井,而兰考县内的明清两故道的主槽区,同样也很少发现肥水。

2. 黄河阶地滩地区 阶地分一、二级,滩地分高低滩,二级阶地和高滩地肥水分布范围广、含氮量高。如清风岭位于二级阶地上,岭上地势平坦,浅部10—15米内主要由垂直节理和大孔隙发育的黄土状亚砂土组

成,含水层岩性就是黄土状亚砂土,15—20米以下为相对隔水的粘性土层,潜水埋深4—10米,地下径流相当迟缓。这些适宜条件的组合,使岭上的温县赵堡公社肥水的开发利用驰名全国。黄河高滩区主要分布在黄河大桥以东的堤间地带,因条件优越,肥水分布也多。原阳县的高滩地共发现55眼肥水井,其中硝态氮含量大于200毫克/升的肥水井12眼,100—200毫克/升的肥水井17眼;50—100毫克/升的有16眼。一级阶地和低滩地,因地下水埋藏过浅,又无明显的相对隔水层,所以,肥水分布很少,甚至没有。

3. 黄河背河洼地区 黄河的新老背河洼地,地势低洼,潜水埋藏较浅,土壤为碱性或强碱性,这些都是肥水形成的不利因素,因而肥水分布较少。封丘县荆隆宫大队,虽然大队范围很广,仅发现三眼肥水井。处于老背河洼地的新乡县洪门公社,仅发现含氮量小于50毫克/升的肥水井一眼。

4. 砂丘砂垄地区 黄河北岸的原阳、延津、封丘三县及南岸的中牟、开封、兰考三县所在地区,是黄河历代决口、泛滥和改道的前缘地带,每次决口首当其冲,堆积了大量颗粒较粗的中细粉和粉细砂,这些土石透水性强,持水性弱,一般无肥水分布。但砂层之下以硬质黄土状亚砂土为底,则情况相反。例如,开封地区新郑县小乔公社一带有不少浓度超过100毫克/升的肥水井。

5. 冲积缓倾斜平地区 沉积物以亚砂土为主,是保水保肥能力较强的两合土分布区,地势平坦,坡降在1/5000左右,地下水埋深3—6米,是肥水形成聚集的有利区域之一。杞县西北杞濰公路两侧、通许县的清水口一带,就是很好的肥水分布区。位于此带的封丘县鲁岗、城关和楼堤公社一带共查出肥水井40多眼,其中肥水浓度大于100毫克/升的占四分之三,8眼肥水井其浓度超过200毫克/升,一眼高达791毫克/升。

6. 冲积淤积低平地区 位于缓倾斜平地之下,地表沉积物以透水性很差的亚粘土、粘土为主,这一条件就足以使本区肥水分布很少。封丘县北部和尉氏县东部就是如此。

以上是研究新乡、开封两地区肥水分布得出的一般规律,后经郑州市、郊县(荥阳)和市郊许多公社以及洛阳市、市不少县社的肥水详查得到的验证,预测的可靠率颇高(见表)。

三、结语

综上所述,黄河两岸地区肥水形成的条件是:有大量的硝酸盐来源;适宜的气候和土壤条件,理想的地貌和水文地质条件。肥水分布的特点是:从西部的

表 1

肥水分布的预测和调查结果对比表

按肥水分布规律预测		调查结果	准确率 (%)	注 解
地 点	意 见			
郑州市向阳区、古荥、沟赵等九个区、社	多	八个公社有	90	古荥公社位于黄河二级阶地
郑州市上街区、十八里河、南曹等11个区、社	较多	八个公社有	73	
高山、崔庙、岗李	少或无	三处没有	100	分别位于黄土丘陵和背河洼地
侯寨、花园口、岗李	较少	一个公社有	33	
洛阳市郊、孟津县、偃师县	58处有	50处有	86.3	
洛阳伊河以南地区	30处有	29处有	96.7	

山地丘陵经山前洪积冲积平原到东部的黄河冲积平原,肥水的分布由少而多,其中黄河二级阶地、高滩地、冲积缓倾斜平地以及黄土丘陵与平原交界的中小沟沟口处,肥水集中分布;黄河古河槽、新老背河洼地罕见;砂丘砂地肥水有无,视浅部相对隔水底层存在与否而定。

肥水的形成条件与其分布规律之间是因果关系,区域的形成条件优越,肥水分布必然集中,惟有在这样的地区,推广肥水灌溉,才是按客观规律办事,事半功倍。

参 考 资 料

1. 河南地理研究所肥水组,肥水,地理知识,第1期,1973年。
2. 河南地理研究所肥水组,黄河两岸地区肥水形成的自然条件和分布特点,地理条件与资源研究,第1期,1977年。
3. 河南地理研究所肥水组,驻马店地区肥水资源的初步评价,地理条件与资源研究,第1期,1977年。
4. 河南地理研究所肥水组:关于肥水分布规律认识的一点发展,灌溉科技,第4期,1974年。

陕西省商洛地区核桃地的土壤及其对核桃生长发育的影响*

王 文 宽

(南京市中山陵园管理处)

陕西省商洛地区是我国核桃主要产地之一,距今已有二千多年的栽培历史。解放以来,特别是1957年该区开展每户种一升核桃群众运动以后,核桃生产得到了迅速发展。1949—1965年间,全区新栽植的核桃株数超过解放前的14倍以上,达到800多万株。这些核桃幼树,一部分生长良好,能适龄结果,有的地方还创造了四年结果的速生丰产典型〔2〕。但是也有相当大的面积,主要由于土壤条件选择不当,核桃生长极端不良,迟迟不结果。不少地方的核桃树,生长4、5年树高只有0.5米,干径不到1厘米。成为“小老树”。有的甚至成片死亡,造成了很大的浪费。

核桃是我国北方重要的木本油料树种之一,大力研究并解决核桃生产中存在的基本理论与技术问题,促进核桃生产的蓬勃发展,这对扩大出口、发展山区经济和逐步实现食用植物油料木本化,解决我国人民在新长征路上的吃油问题,具有重大的意义。

为了探讨该区核桃地的土壤及其对核桃生长发育的影响,我们于1964—1966年,深入到该区核桃产地,进行了这项调查研究。调查地区包括该区的三个核桃生产重点县,即洛南县书堂山林场,商县龙山公社刘家河大队和陈垣公社五四大队;丹凤县武关公社八一林场。对位置偏南气候较暖的山阳,商南和镇安县,则作了一般性的观察。

按土壤类型和研究的需要,共调查了21个核桃园地的100多株核桃样本,园地面积从数十亩到百余亩。观察了20多个土壤剖面,采集并分析了30多个土壤样品。观测、绘制了8株核桃大树的根系。

现将调查结果整理如下,提供有关方面参考。

一、自然概况

陕西省商洛地区位于东经108°40′—110°01′,北

* 本文承中国科学院南京土壤研究所雷文进同志和中国林业科学院林业研究所黄铨同志审阅,谨此致谢,参加部分工作的有龙振雄同志。