

井灌井排专题讨论概况

井灌井排是目前我国盐渍土改良工作中重大研究课题之一。参加大会的代表提交的论文和工作报告中,有关井灌井排和咸水改造利用方面的约占25%。从地区分布上,遍及各个盐渍区,但比较集中的和发展较快的是华北地区。为了总结井灌井排和咸水改造利用的效益及其适宜条件,会议组织了专题讨论,介绍了各地试验研究情况,交流了经验,提出了一些有待继续深入研究的问题。现将讨论情况和试验研究中的问题归纳如下。

我国井灌已有很久的历史,但过去井灌多是在水文地质条件较好而土壤无盐渍化的地形部位上进行,作为灌排结合改良盐碱地的井,虽开始于50年代,但在60年代以来,由于我国北方地区持续干旱,急需开发利用地下水,因而才发展起来的。从目前来看,井的运用形式大致可以分为三种:1.以灌为主;2.灌排结合;3.以排为主。但三种形式的运用差别在于:以灌为主的井多在非盐碱地区,水质较好,只用于灌溉,无排水要求;灌排结合的井(指浅井),分布在盐碱地区,水质因地而异,一般尚可,既需要灌溉淋盐,更需要排水降低地下水位;以排为目的的井,水的矿化度高,多分布在滨海地带和内陆一些低平地,不宜灌溉,只能用抽咸降低地下水位。一般地说,在一定深度内有一层或多层含水层,其间无明显的隔水层次,富水性较好,水质较好,井灌井排的效果比较明显。深层地下水的开采,对浅层地下水位下降的影响不大。在开采浅层地下水时,只有在大面积、大规模发展井灌的条件下,提取的地下水量超过地下水的自然补给量和人工补给量时,潜水位才能普遍下降而起到井灌井排改良盐碱地的作用。

代表们认为过去防治土壤盐渍化多采取渠灌、沟排,虽取得一些成绩,但有些地区因受地形或高程的限制,深挖排沟进行自流排水确有困难。现在渠灌、沟排的基础上,增设机井,进行井灌井排,实行浅、中、深结合,组成井、沟、渠体系,并综合运用排、灌、蓄、补等措施,达到天上水、地面水、土壤水和地下水的统一调节与控制,并在土体中建立“地下水库”,这样把改造盐碱与改造咸水结合起来,从而加强水盐在水平方面与垂直方面的交换循环,促进土壤水盐和地下水盐的运动向着脱盐和淡化的方向转化,大大加速了综合治理旱、涝、盐碱、咸的进程。

实践证明,井灌井排措施受一定水文地质条件的

限制,有的地区效果不明显,有的地区效果较好,若与其他措施配合,效果更为显著。因此,在讨论中,很多同志认为,井灌井排要根据水文地质条件,与其他措施配合,因地制宜地运用。

近几年来,各地进行的很多试验研究说明,在有河水灌溉的渠灌区,若水文地质条件较好,可实行井渠结合灌溉,控制渠灌引水量,以井灌补渠灌之不及,以渠灌补井灌之不足,这样可调节地下水贮量,把地下水位控制在一定深度,防治土壤盐碱化。河南人民胜利渠灌区和陕西人民引泾灌区就是明显的例证。

在地面水源缺乏,而旱涝盐咸共存的地区,例如河北省黑龙港地区,由于历史上河流泛滥沉积的影响,地形大平小不平,岗、坡、洼起伏,水文地质条件复杂,地下咸水分布广泛,应进行井、沟、渠配套,浅、中、深井结合,综合运用排、灌、蓄、补等措施,采取早春积盐高峰季节机井抽咸,降低地下水位,防止土壤水盐向上运行,并结合春灌洗盐补淡;汛前抽咸,利用咸水抗旱,腾出地下“库容”,为防涝及雨水补淡创造条件;汛期沟、井排水,增加伏雨洗盐效果,边抽边补,又利于防涝防托;汛后机井抽排,使高水位迅速下降,防止土壤返盐;冬季渠灌补淡,加速土壤脱盐。河北曲周县张庄公社大街大队及南皮县乌马营公社等试点区取得了初步成功的经验。

在存在旱、涝、盐的地区,若水文地质条件较好,可进行井灌井排、井渠结合改良土壤,在明沟排涝的前提下,不用渠水或少用渠水灌溉,进行井灌井排,既可开源节流,又能降低地下水位,防止土壤返盐,还能灌溉淋洗,加速土壤脱盐。北京市通县永乐店富各庄大队、山东省禹城县实验区、河南省封丘县试验区等都取得了改土增产的显著效果。

旱情较重而无涝灾威胁的地区,如地下水量较丰富,水质较好,应大力发展机井,充分开发利用地下水,开源节流,扩大灌溉面积,在井灌的同时,又可起控制地下水位、防止土壤返盐的作用,灌排两用,兼收两利。例如宁夏平吉堡农场和新疆焉耆北大渠公社的试验已初见成效。

在水文地质条件较差,而盐碱较重的地区,如自然排水有一定困难,但地下水又适用于灌溉,可考虑小井距竖井排灌,用井群控制浅层地下水位,利用灌水或伏雨促进土壤脱盐。青海省尕斯库勒区和内蒙乌拉特前旗

长胜地区的试验均取得一定效果。如地下水矿化度小于5克/升,可适当进行抗旱灌溉或咸淡水混合或交错灌溉,但应加强农业技术措施。

在双层结构的水文地质条件下,竖井排水对水位下降和水质变化有一定的影响。内蒙杭锦后旗、河北束鹿、山东打渔张等试点,都有类似的问题,如打渔张试点抽水试验观测,水位回升出现倒比降现象,说明有深层水补给表层潜水的的作用,由于粘土隔层的影响,表层潜水和深层水力联系较微弱。内蒙杭锦后旗通过试验初步认为,在双层结构水文地质条件下,竖井排水对承压水的减压效果较显著,而对上层潜水的排水效果较差。

我国北方许多平原地区,咸水分布面积较广。如何利用和改造咸水,不仅在生产上,而且在理论上也是一个重要课题。近几年来许多研究单位已进行了不少工作,初步取得一些结果。

陕西渭南灌区电灌局认为 <1.7 克/升者可常年使用灌溉; $1.7-3.0$ 克/升者每年可灌2—3次; $3-5$ 克/升每年可灌1—2次; >5.0 克/升者仅在严重干旱季节作为“救命水”源。并提出为了防止盐分在土壤中过量累积,应以井灌、渠压的灌水方式,即井灌两次、渠灌一次。根据试验井灌两次、渠灌一次,比单纯井灌二次土壤表层盐分少40—50%。河北曲周试区曾分别用3、4、5、6克/升咸水,在好地上进行浇灌小麦的小区试验,与用淡水浇灌小麦相比,均取得了较好产量(600—700斤/亩)。但随矿化度增加,从4克/升开始,小麦根系吸水能力下降,6克/升咸水灌溉,效果显然较差。另外,又在重壤质与轻壤质两种不同土壤质地的好地上,分别用4.6、5.1、5.7、7.5克/升等咸水进行浇麦试验,两者结果十分相近。从表层20厘米土壤积盐率来看,咸水灌溉的大于淡水灌溉的。由于原始含盐量不高,未超过小麦耐盐极限,所以麦苗都能正常生长,但考种结果咸水灌溉的均稍低于淡水灌溉的各项指标。

咸水灌溉的增产效果,越是干旱越明显,但是在利用咸水时,还应注意不同作物不同时期,例如棉花应在开花期以后比较合适;小麦以拔节以后为宜。在盐渍化的土地上用咸水灌溉,还应适当加大灌水定额。咸水灌溉后,土壤有不同程度的积盐和板结,应及时中耕松土,配合农业措施效果更好。

从各地的试验和生产实践表明,用咸水浇灌,土壤表层盐分都有一定累积,但是有的地区经过雨季或用淡水灌压,盐分又可受到淋洗。因此在有排水的条件下,只要咸水利用得当,有可能控制耕层内盐分周年不会明显累积,但土壤是否会碱化,有待研究。

试验和生产实践已证明,用碱性水浇地容易引起土壤碱化,例如在黑龙港地区有些地方的深层和浅层

地下水中,有一种碱性淡水,矿化度 $1.0-1.5$ 克/升,但pH值可达 $8.0-8.5$,水中钠离子占阳离子总量90%左右,并富含小苏打,水中苏打含量即 $(\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}) - (\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++})$ 大于2.5毫克当量/升,钠吸附比大于10,用这种水灌溉,易使钠离子进入土壤吸收性复合体而发生碱化。

在讨论中,与会者认为咸水改造是改造大自然的一项宏伟措施,也是近几年来开展的新课题。改造咸水成为淡水,扩大地下水资源,是干旱和半干旱缺水地区当前农业生产中的重要问题

改造咸水,是通过浅井把一定深度的咸水抽出来,并从沟渠河道排到海里,地下水位下降后,腾出来的土壤孔隙(有人称为地下“库容”),就可以吸收雨水、灌溉水及河渠渗透的淡水,经过抽排咸水及补充淡水的多次反复过程,使咸水逐渐淡化,这项措施称之为“抽咸补淡”或叫“抽咸换淡”。

咸水改造是在井、沟、渠结合,排、灌、蓄、补并用条件下,使地下咸水逐步得到淡化。近年来,南皮县抽咸区大部分地区地下水逐渐变淡,淡化率2—75%不等,仅局部地区地下水矿化度有所增加。曲周试区与原来矿化度相比较,下降2克/升的占井数26%,淡化率30%,下降1克/升的占井数34%,淡化率15%,下降小于1克/升的占井数40%,淡化率 $<15\%$ 。河南豫东试区一些基点,开采6—9年从原来4—5克/升的降为 $1.7-2.0$ 克/升,淡化率达50%以上。

在井的影响半径范围内,受井影响最快、最频繁的地方,其淡化率愈高。江苏东台水利试验站,通过抽咸引灌,在试区内地下水矿化度有很大下降,从距井不同距离看,距井愈近淡化率愈高,影响半径可达275米,而对照区矿化度变化不大。

通过各个试点的观测证明,咸水完全是可以改造的,随着浅层地下咸水逐年淡化,咸水体范围逐年缩小。同时随地下水矿化度的降低,其化学类型亦有所变化。

咸水的淡化最初是咸水与淡水相混合的过程,并逐步为淡水所代替,所以其变化大小和快慢,取决于抽咸量和淡水补给量的大小以及相互取代的条件。总而言之,咸水的淡化与水文地质条件、工程布局、原始矿化度、抽咸强度、淡水入渗补给程度等因素有密切的关系。

咸水的淡化是以抽排咸水为前提,因为只有腾出地下“库容”,才能多补淡,抽咸是为了补淡,补淡从而巩固改造咸水的效果。所以在进行抽咸补淡时,一定要解决咸水的出路问题,否则可能造成咸水搬家。

根据一些试验的初步结果,有的单位提出了咸水灌溉技术、水质指标和作物耐盐指标等。但与会代表

有的认为这方面的问题还有待深入研究。

井灌井排已有很大发展,截至1976年底据不完全统计,全国打井县发展到850多个,打井240多万眼,机电配套210多万眼,目前还在进一步发展。

有的代表提出,有的灌区由于渠道引水方便,不加限制,大引大灌,促使地下水位升高,不仅土壤盐渍化有所发展,而且在这种地区井灌井排的作用也很难发挥,加上打井灌排投资设备费用比自流灌溉高,群众要求并非十分迫切,所以打井后没有充分发挥机井设备的作用,这是值得注意的问题。

有的同志在发言中指出,近年来井灌区产量在上升,但是发展井灌过程中还存在一些问题,如有的地方井距过密,同取一层水,群井互相干扰的现象比较普遍,井水位有逐年下降的趋势,单井出水量愈来愈少,机泵下卧也解决不了问题,造成改机换泵的经济和物

质困难。因此提出在发展井灌时,应该根据所在地区的地下水贮量、给水能力而合理布局。并要注意深、中、浅结合,分层取水。

与会者一致认为,为了保证井灌井排工作更好地适应当前农业高速度发展的需要,今后还应结合农田规划,流域的治理,并根据水文地质条件,因地制宜地推广应用。同时应进一步研究井型结构;深、中、浅井的合理布局;咸水利用的适宜矿化度和化学组成范围,以及对土壤、作物的影响;改造咸水的补淡最佳方式及各阶段补淡的最大允许量,以及浅层回灌中地下水的弥散理论;井、渠结合的布置形式;改进机泵设备,采用自动化控制管理等新技术,以便扭转目前存在的低效、多费的现象。

(黎立群)

培肥改土专题讨论概况

农业生物措施改良盐碱地的作用和效益问题,是1978年全国盐渍土学术交流会上的主要议题之一,其中议论最多的是盐碱地的培肥熟化问题。

通过多年的生产实践和科学实验,与会代表一致认为,防治土壤盐碱化必需采取以水肥为中心的综合措施。因为盐碱地不仅土壤盐碱重,理化性质不良,地下水矿化度大,而且往往是肥力低,存在着盐、碱、瘦、板、死、冷、渍多种低产因素,综合影响着农业生产,其中主要矛盾则是盐(碱)和瘦。因此,改良盐碱地必须消除盐碱与培肥地力相结合。

这次会议,同志们提出了一个重要问题,就是盐与肥的关系。土壤盐分不除,肥力难以提高;提高土壤肥力,不但是低产变高产,实现高产稳产所必需,而且与土壤水盐动态的调节息息相关。因为盐分的排除或积聚,不但与灌排条件有关,也受耕层土壤渗漏与蒸发两个对立过程的影响,蒸发大于渗漏,往往导致土壤积盐,渗漏大于蒸发,则导致土壤脱盐。土壤盐碱化多发生在干旱和半干旱地区,大气蒸发往往大于降水数倍至数十倍,甚至数十倍,对土壤—地下水的蒸发和盐分状况有着强烈的影响。试验研究资料证明,要有效地减少蒸发,必须从两方面着手:一方面采用农林生物措施,加强地面覆盖,调节小气候,变蒸发为蒸腾,减少土壤蒸发强度;另一方面,采用各种耕作和培肥熟化措施,改善耕层结构,增多大孔隙,削弱土壤毛管水的上行运动,促使表面几厘米形成薄层干燥覆盖层,降低

土壤—地下水的蒸发强度,抑制土壤返盐。

从盐渍土的形成和改良条件来看,我国广大滨海盐渍区在淤积过程中,长期受海水的浸渍与淹没,含盐沉积物十分深厚,地下水矿化度也很高,且因地势低平,田间排水沟深度受限不能挖深,加之水盐活动频繁,蒸发返盐速度快,强度大,不易消除盐分的影响,因此必须排盐和培肥结合。开垦前,要水利先行,垦殖后,要水肥并举,才能抑制土壤返盐,加速脱盐,提高农业生产。黄淮海平原的斑状盐渍土,一般土层中盐分平均含量并不高,地下水矿化度也不大,但由于地面和地下径流滞缓,地下水位较高,且地面岗、坡、洼起伏,往往导致“二坡地”、“洼中高”、“高中洼”等地形部位上的土壤的强烈积盐。群众在生产斗争中积累了许多水肥并重的识土用土改土经验,“涝盐相随”、“牛瘦生癣,地薄起碱”、“肥大吃碱”等都是他们对水—盐和盐—肥关系的概括。耕层熟化度的提高,可相应降低地下水临界深度的要求。因此,在防治旱、涝、碱、瘦综合措施中,平地、培肥的明显改土增产效果是与排灌水利措施的作用相当的。气候极端干旱的甘、新、青等地区,盐渍土的含盐量很高,总降比很大。没有灌溉就没有农业,因此,灌溉冲洗、排水排盐是改良利用盐碱地的前提,但也必须培肥跟上,才能巩固脱盐的效果。在碱土和碱化土壤的防治方面,增施有机肥料,培肥熟化土壤,具有改善土壤的不良理化性质和消除损害的明显作用,特别是对轻、中度碱化土壤的改良更显重要。