

河网化与排水种稻是改良我国平原地区 盐渍土的主要方向

王遵親 刘文政 尤文瑞 宋榮華

(中国科学院土壤及水土保持研究所)

(一) 前 言

黄河中下游广大的冲积平原地区是我国重要的农业基地,也是我国北方主要的粮棉产区,因此在該区采取措施提高单位面积产量和扩大耕地面积以迅速增加农业总产量,对保证农业过关具有重要的作用。但是这些地区气候干旱并且广泛分布有各种类型的盐渍土以及现有耕地的絕大部分已受到或可能受到盐渍化威胁,所以在发展农业时,不仅必須兴修水利进行灌溉,而且同时还要与土壤盐渍化作斗争。在干旱及半干旱地带进行灌溉经常会伴随发生土壤盐渍化现象,因而形成灌溉与土壤盐渍化的矛盾,但这不是必然的自然规律,而是由于直到目前为止我們还不善于掌握和控制自然条件与土壤发展规律,对土壤盐渍化的预防还缺乏足够的认识,往往采取不适合的灌溉制度引起灌溉地段与其周围地区地下水位急剧上升,逐渐导致土壤盐渍化的结果。因此只要我們能掌握土壤盐渍化的发生原因和发展规律,就能充分发挥人的主观能动性,采取有效措施加以防治,从而能解决灌溉与土壤盐渍化的矛盾。

在统一的土壤形成过程中,土壤发展到盐渍土阶段时,植物营养元素的地質大循环和生物小循环依然是土壤形成的基本矛盾,但由于可溶性盐类的累积这时已达到或将达到足以使生物活动受到极大抑制甚至死亡的程度,严重地限制了土壤肥力的发挥和不断提高,纵然土壤具有較高的潜在肥力,也由于盐分为害而不能表现于植物的生长和收获量以及土壤微生物活动方面。因此在盐渍土阶段决定植物生长和微生物活动的,首先是土壤盐分因素,其次是肥力因素。显然此时可溶性盐类在土壤中的累积和淋溶是土壤形成过程的主要矛盾,而水分是决定性的因素。因此改良利用盐渍土首先必須掌握土壤水及地下水在毛管与重力作用、蒸发与渗漏作用影响下所产生的垂直和水平运动的规律,控制水盐动态,解决盐渍土形成过程中的主要矛盾,使其朝有利于我們改良利用的方向发展。随着盐渍土逐渐进入稳定的脱盐阶段,从而使其肥力自盐害束缚中解放出来,此时土壤的发展已脱离或将脱离盐渍土阶段,土壤形成过程的主要矛盾也就逐渐轉化到植物营养物质在土壤中的累积和淋溶方面,不断提高土壤肥力与創造对植物生长最适宜的土壤环境则是促使作物不断增产的关键。由此可见,改良盐渍土使其由低产土壤变为高产土壤的整个过程包括了同等重要不可分割的两个方面,即土壤的脱盐、地下水的淡化与提高土壤肥力以保证作物不断增产。后者是改良盐渍土的目的,而前者是手段,是前提。因此从事改良利用盐渍土时,必須同时綜合地运用水利土壤改良和农业土壤改良措施,也应该根据我国現有经济力量,农业生产技术水平同时采取治标与治本相结合的办法,方能达到边改良边利用进而达到彻底改良盐渍土的目的。

我国劳动人民在长期与盐渍土作斗争的生产实践中,創造出很多极其宝贵而内容丰富的改良利用盐渍土的经验,其中不仅包括有治标措施而且也部分地包含有雛形的治本办法。我国劳动人民在生产实践中不是孤立地运用这些措施,而是经常因地制宜綜合地运用某些措施来与土壤盐渍化作斗争,因而取得显著的效益。目前在华北各盐渍土地区开始广泛采用的种稻改良利用盐渍土的措施以及在某些试点地区实施的河网化工程就是这些经验的综合运用和发展。虽然现阶段两者尚不尽完善,尤其是河网化的实施因受经济和自然条件的限制,短期内尚不可能在整个冲积平

原地区大力进行,但两者俱兼有水利土壤改良及农业土壤改良、治标及治本的措施,其解决问题的范畴不仅是改良利用盐渍土而是以改良利用盐渍土为重心的综合利用水利资源发展国民经济。实践证明两者在改良利用盐渍土方面具有成效快、收益大的特点,此外只要水源有保证,几乎不受地区及土壤类型的限制在我国北方平原地区均可采用种稻及河网化改良利用盐渍土,不仅目前在农业生产上发挥了巨大的作用,而且今后随着我国国民经济的发展、科学的进步和农业生产技术水平的提高,种稻和实施河网化改良利用盐渍土,无论在技术措施方面或理论方面,均会逐渐臻于完善,而成为具有普遍意义的和高度科学水平的改良利用盐渍土的方法,从而在生产上发挥更巨大的作用。因此可以认为排水种稻和河网化是改良利用我国平原地区盐渍土与消灭旱涝危害的主要方向与新途径。

现根据我们有关这两方面的初步调查研究资料,提出一些极不成熟的看法及意见与从事盐渍土改良工作的和其他有关部门的同志讨论,并希予以指正。

(二) 实施河网化是改良利用盐渍土的新途径

河网化是大跃进、人民公社化以后,在党的“三主”治水方针指导下我国淮北地区劳动人民在八年治淮的基础上创造出来的新经验。淮北地区实现河网化后,根本克服了千百年来的旱涝灾害,保证了农业生产。目前这一成功经验已在黄河中下游几个主要冲积平原地区试点推行或拟结合已有灌溉系统的改建准备逐步向此方面发展。由于各地的自然条件和限制农业生产发展的因素有所差异,因此实施河网化的要求、内容也不尽相同。华北平原属季风半干旱地带,年降雨量在时间和空间上分配极不均匀,形成冬春干旱、夏秋涝,并且还存在土壤盐渍化威胁,因此该区实施河网化主要是以同时解决旱涝盐三害保证农业生产为目的,实施过程中着重解决蓄排矛盾问题。宁夏银川及内蒙古河套地区处于干旱的干草原及荒漠草原地带,降雨稀少,蒸发量大,限制农业生产的最大因素是旱与盐,因此实施河网化的任务是解决灌溉与土壤盐渍化矛盾问题,也即是调节灌溉与排水问题。基本上没有蓄水除涝的任务。宁夏银川与内蒙古河套地区是我国古老的灌区,现有灌溉渠系经过合理改建和整理并使之工程配套即可具备河网化(或沟网化)规模,目前可结合当地农业生产的需要和劳动力状况有计划地逐步分期地使其实现,在此不拟多加讨论。现以华北平原为例来探讨实施河网化问题。

1. 华北平原试点地区实施河网化的效益

根据我所和河北省水利厅、山东省水利科学研究所及其他有关单位在各地初步调查研究的资料说明:在华北平原不同地形单元、水文地质条件和作物种植试点地区,初步实施河网化后不仅对防洪除涝、抗旱灌溉有显著功效,而且在河网化实施较好的地区对改良盐渍土及防治土壤次生盐渍化方面也获得一定的效果,在农业增产上起了巨大的作用。例如河南原阳跃进农场,位于华北平原西南地下逕流较通畅的河旁低洼易涝地段,1959年初步完成河网工程后,在连续3小时降雨114.7毫米的情况下,利用河网蓄水免除了涝灾,结合适当排水调节了河网水位而直接影响土壤及地下水的水盐动态,使1米土体1次脱盐率达32%,地下水淡化率为7—54%,半月内河网区地下水位普遍下降0.5—1米,保证了6.5万亩土地获得平均亩产600斤的大面积增产;河北省交河堤口张,位于冲积平原与滨海地区过渡地带,是冲积平原盐渍较重地区,1960年初具河网化后,经过廿年一遇的3日降雨170毫米暴雨的考验,通过河网的蓄排作用,达到不涝不排,土壤1次脱盐率达57—66%,地下水淡化率亦在50—66%左右,河网经过3天排水,地下水位下降27厘米,8天后已达1米多,保证了农业增产;山东曹县1959年在盐渍洼地实现“八化一体”的河网化,1年后盐渍土面积减少,在1米土体中1次脱盐率达25—70%,地下水淡化56—71%,试点区涝灾面积由1958年的17.6%下降到1.6%,其中尹坑大队工程较完善,标准较高,在1,100亩土地上全部免除

涝灾,主要作物比未建河网前增产 57.4%,河网区又比非河网区增产 34.7%,在 1960 年大旱情况下,基本上满足了农田灌溉需要,获得良好的收益。

2. 华北平原实施河网化中的蓄排矛盾问题

由以上事实证明,在华北平原不论在何种地形单元、水文地质条件和作物种植地区实施河网化,只要工程完善、配套,质量符合设计标准,掌握旱、涝、盐三害相互联系相互制约的关系,善于把引、蓄、灌、排的水利措施与农业措施综合运用恰当,就可以充分发挥河网在消除旱涝盐三害保证农业生产方面的综合效益,但如果对河网的引、蓄、灌、排的综合作用运用不当,就会产生蓄排的矛盾,不能最大限度地利用水利资源来全面地同时兼顾地消除旱涝盐三害。

蓄,是为了引蓄地面淡水逕流用以抗旱灌溉或洗盐;排,是为了洩洪除涝并将其导向蓄水区加以利用,以及排除高矿化度地下水和洗盐水,并控制地下水位在临界深度以下。因此,只要因时因地调度得当,蓄与排是可以协调的。一般说,在一級河网(即自然河流)上游筑水库,可以消除河网区的洪水泛滥和调节灌溉用水。河网区采取在低洼地段集中蓄水较在各級河网中分散蓄水好,这样可以尽量缩小蓄水区高水压侧渗影响和由此而引起的盐渍化地区的总面积,同时还由于蓄水区与四周高地均具有坡度的特点,可使蓄水区负效果的影响范围不易扩大或者更易于用控制工程加以限制。但这并不排斥雨季于各級河网中暂时采取分散蓄水的可能性。因为在雨季华北平原地区土壤及地下水主要是处于季节性脱盐和淡化状况,此时采取暂时的分散蓄水,可收蓄滞防涝就地灌溉之利,若以此与导致和加剧土壤盐渍化坏处相比,则利大于弊。雨季后,应及时将所蓄之水导向低洼蓄水区,以免因分散蓄水可能引起的地下水位普遍升高和土壤盐渍化的威胁。在河网区低平易涝盐渍地段采取措施以便于旱季排除高矿化度地下水和洗盐水,雨季排除地面积水,对除涝排盐是完全必要的,何况雨季排除地面积水,实质上是此排彼蓄,就整个华北平原来说,依然是以蓄为主,蓄以为用。不难理解,蓄和排是充分利用水利资源的两个方面,不能把它们孤立对待,如果我们对此矛盾处理恰当合理,就能获得解决;相反,如果我们不是适逢其时,适逢其地来处理蓄和排的问题,则矛盾就不能获得解决,旱涝盐三害不仅不能消除而且还可能加剧。

针对华北平原地区具有旱涝盐同时兼备而且是相互联系的特征,所以在解决蓄排矛盾时,水利工程方面应有别于淮北地区之河网。华北平原绝大部分地区之河网应具有分立而且是相間布置的灌与排两套系统,一般情况下,排水系统最好不要承担蓄水任务,即使在雨季暂时蓄水,其时间也不宜过长。只有在地下逕流通暢、矿化度小和土壤盐渍化威胁轻的地区可以考虑灌排合一,兼顾蓄排。灌渠与排沟間距(亦即各級河网的密度)和排沟深度的确定应取决于当地的地形、水文地质条件(主要是地下逕流速度、矿化度及临界深度等)、土壤状况(主要是通透性及盐渍度等)、现有或拟有作物配置(旱作抑是水作)以及农业技术装备力量(目前考虑的是劳动力)等因素。

为了因地制宜地充分发挥河网的综合效益和解决蓄排矛盾,应考虑到旱涝盐三害在华北平原各不同地形、水文地质条件及土壤地区表现的尖锐程度不同,因此在各地区河网的布置和运用管理也应有所差异。

3. 华北平原不同地区实施河网化的探讨

按大地形单元、水文地质条件及土壤盐渍状况大致可将华北平原划分为 4 个大区,现根据过去我们在该平原所获得的有关资料和最近对已实施河网化试点区的调查研究,来探讨这几个大区的河网化实施问题:

(1) 滨海地区 一般地势平坦,海拔平均为 3—5 米,地下逕流几近停滞,排水不畅,地下水矿化度为 5—50 克/升,甚至有达 100 克/升以上者,只有临近黄河的局部地区地形略有起伏,岗地海拔可高至 10 米左右,地下水矿化度低至 1—5 克/升,滨海氯化物草甸盐土及盐化浅色草甸土(或盐化潮土)分布极广。该区兼有旱涝盐三害,尤以涝盐为甚。因此在河网的运用上要以排为主,以

蓄为輔,灌排相間布置,按灌排分立,在各自系統内脉絡相通,使死水变活水,并应設置水工建筑物用以及时調节灌排及防潮。考慮到目前我国經濟力量和农业生产技术水平的現狀,短期内不大可能采取大規模机械抽水,排除高矿化度地下水及洗盐水,同时考慮到該区不良的水文地質条件和具有較丰富的水源以及土壤盐漬較重、透水性能較差和种稻过程对水盐动态具有良好影响的特征,在作物配置方面,宜于种稻而不宜于旱作。在重盐漬地区,田間河网可浅而密,控制地下水位在1—1.5米左右,拉荒洗盐、种植水稻、便于建立适合水稻生长的土壤及地下水淡化层,是当前情况下多快好省地改良利用盐漬土的切实可行的办法。在滨海部分水源不丰、水文地質条件較好的地形具有起伏的地区,可运用灌渠引水結合利用天然降水灌溉、洗盐或蓄淡淋盐,进行旱作为主,其河网的布置和运用基本上与后面将要談到的华北平原南部地形起伏地区相同。

(2) **北部低平地区** 地势低平封閉,逕流滞緩并部分汇集于湖泊洼地中,地下水矿化度一般在1—5克/升,局部地区高达5—10克/升,加以地下水位不深(絕大部分地区1.5—2.0米),造成該区滯涝严重,涝盐相伴,兼有季节性干旱缺水,因此实施河网化的任务既要洩洪排涝及防治盐害,还要兼顧引蓄灌溉抗旱。田間河网應該是灌排彼此分立相間布置,各自脉絡相通,湖泊及小型碟形洼地、低平封閉洼地可作为蓄水区,各級灌溉河网需有节制工程用以調节引水,排沟則无需水工建筑物,只有低洼地段之排沟由于雨季可能用以暫時蓄水,可筑适量之节制工程。鉴于此地区土壤透水性及水文地質条件略优于滨海地区,故田間河网間距可适当加寬,而排沟应根据旱作区水盐动态季节性变化特征适当加深。在目前水源比較缺乏情况下,应以旱作为主,只有在低洼的蓄水区周围可以考虑种稻。不論是单纯蓄水区或蓄水結合种稻区,在其外緣应挖截水沟与旱作区隔离,以免由此而引起盐渍化带面积扩大。在各种蓄水区四周具有較大坡降时,挖条深的截水沟可能就够,但如果坡降小时,則除挖截水沟外,还可考虑于其外界加筑道路及植林带以增寬緩冲地带。

(3) **南部緩崗起伏地区** 崗洼交錯使地形起伏不平,水文地質条件較复杂。一般說逕流尚通暢,崗地地下水埋藏深度为2—4米,矿化度0.5—2克/升,水质較好,大多为 $\text{Cl}'\text{-HCO}'_3$ 或 $\text{SO}_4'\text{-HCO}'_3$ 水,洼地地下水位一般为1—1.5米,矿化度2—5克/升,极局部地段可高达5—10克/升,水质較差,以 $\text{Cl}'\text{-SO}_4'$ 或 $\text{SO}_4'\text{-Cl}'$ 水为主。該区旱涝盐为害程度因地形及水文地質条件不同而有异,崗地主要是旱,而涝盐威胁輕;洼地及低平地段主要是涝和盐害,但兼有季节性干旱。因此构成整个河网体系的内容在各地段不應該是划一的。总的說来,田間河网依然應該是灌排分立相間布置,各自脉絡相通,坡降較大的碟形洼地和小型封閉洼地可作为蓄水区,灌溉及蓄水系統应有一定数量和規模的水工建筑物,排水系統則无需設置或少設置水工建筑物。田間河网布置視地形和水文地質条件的特点可疏可密,可深可浅。一般說,崗頂寬闊、崗坡长、与邻近洼地高差大而地下水位深和水质好的地区,在其平坦的崗頂部位可只設引水灌溉系統,毋需排水系統,以合理的灌溉制度控制其地下水位于临界深度处,但若崗頂过寬而形成平坦高地;因而在局部地段有盐渍化威胁的情况下以及在崗坡部位应考虑加設稀疏而深度为2—2.5米的排水系統,既可控制地下水位又可拦蓄滯水用以灌溉較低洼地区的田地,也可将其导向蓄水区儲而备用。崗坡部位的排沟数量可視其坡降大小而增減。与邻近洼地高差大而崗頂狹窄的壠状崗地,如无盐渍化威胁或只有极輕微威胁,則在目前情况下可考虑緩設排沟,但若局部地形高差較小,而又有較明显的盐渍化威胁的地段,需考虑加設排水系統。該区低洼地段,如不用作蓄水的土地,田間河网相对地可浅而密。蓄水区边缘依然应挖截水沟。

在水文地質条件良好的地段,河网内容应加入井灌系統,以充分發揮地下水利資源的效益。

(4) **山前交接洼地地区** 地势虽然低洼,但水文地質条件基本良好,地下水位虽接近地表(1—1.5—2.0米),但因不断为来自冲积扇方面淡水的补給以及地下逕流較通暢,所以矿化度不高,

一般为 <1 克/升或 $1-2$ 克/升,水质也好,绝大部分为 HCO_3^- 及 $\text{SO}_4^{2-}-\text{HCO}_3^-$ 水。如以石家庄为界,北部交接洼地的水文地质条件和土壤盐渍状况略逊于南部。

在该区河网工程的运用主要是防洪除涝,而排盐的任务不大。因此南部交接洼地实施河网化基本上可以采取灌排合一,兼蓄排,一如淮北区之河网,既可水作也可旱作,但在水文地质条件不佳且有轻微盐害的局部地区,应考虑集中蓄水为主,分散蓄水为辅,以免恶化水文地质条件和加剧盐害。北部交接洼地,除洪涝为害外,盐害也已加重,因此运用河网排盐的任务也相应加重,田间河网布置可视当地具体情况来决定灌排是合一抑是分立,但蓄水应集中而不宜分散。

4. 华北平原全面实施河网化的步骤问题

目前华北平原河网化的实施尚处于试点推行与摸索经验阶段。在某些试点区由于河网工程较完善,质量较好,所以在抗旱除涝排盐方面已显示其综合的效益,但也有些试点区,由于受条件的限制,工程尚不完善,标准也不一致,引蓄灌排措施未能密切结合,调节和控制建筑物还没健全,有些地方仍有水分控制失调现象,因此所显示出的作用也不一样,在防洪除涝、抗旱灌溉方面的效果比较明显,而在防治土壤盐渍化方面的作用还不突出。因此在已实施河网化的试点地区应该在现有基础上逐步提高工程标准,健全设备,使河网工程配套,以便发挥其更大的综合作用。在尚未实施河网化的地区,可根据目前农业发展的要求和当地已具备的条件,以改造洼地及洼地改种为目标。当前应逐步分期地进行小规模田间河网工程建设。首先解决除涝排盐任务;在有条件的地区,也可在坡降较大的低洼地段,就地貯蓄滙水,用为就地的灌溉水。在地势较高、水文地质条件较好的地段,目前以继续大力发展井灌系统为主;在现有灌区内可逐渐按河网设计要求,整修渠系,使灌排配套,建立正确的灌溉制度和加强农业措施以防治土壤次生盐渍化,提高土壤肥力,保证农业生产不断增长,为逐步过渡到河网化创造条件。此外在条件许可的情况下,分段进行疏濬大河,部分地解决引水排水问题。随着我国国民经济建设和农业生产的不断发展,再逐步有计划地把小河网区连成大河网区,最后达到整个华北平原的全面河网化。

(三) 排水种稻是改良利用盐渍土的主要方向

种稻改良利用盐渍土是我国农民在长期生产实践中,根据自然事物发展的必然规律创造出来的一项极其宝贵的经验。在我国已有两千多年的历史,在华北平原运用这项改良利用盐渍土的经验也已有百年以上的历史。由于种稻改良利用盐渍土具有其他一些方法不能比拟的优点,所以目前我国盐渍土地区能得到更加广泛地运用,并已成为改良利用我国平原地区盐渍土的主要方向。

1. 排水种稻改良利用盐渍土的效益

水稻是一种高产作物,只要水源有保证,几乎任何类型的盐渍土都可以通过种植水稻加以改良利用。河南原阳县1959年在13.6万亩苏打盐渍化的洼涝地段种稻,取得平均亩产504斤的普遍丰产;河北黄骅1956年在滨海氯化物草甸盐土上改种水稻,第一年提高产量2—3倍,1959年扩种270余万亩,平均亩产达476斤;山东打渔张灌区1958年在3.5万亩滨海氯化物草甸盐土荒地上通过排水种稻,获得平均亩产280斤的产量;宁夏银川灌区在多年来被称为“不毛之地”的白僵土(碱化龟裂土)上经过试种水稻已获成功,试验区创造了亩产925斤的丰产纪录;东北吉林郭前旗灌区1958年在12万亩苏打盐土上连续种稻获得亩产345斤的大面积增产。这些事实说明,种稻结合排水是边改良边利用盐渍土的有效措施,它不需经过单纯水利土壤改良阶段就可获得成本低、收益快、产量高的效果,远非通过单纯水利土壤改良再旱作的改良利用方法所能相比。

2. 排水种稻改良盐渍土的作用

水稻并不是一种高度耐盐作物,在华北平原地区,当土壤含盐量超过 $0.2-0.3\%$ 时,就要受到抑制而不能正常生长。种稻之所以能在改良利用盐渍土方面显示突出的作用,主要在于种稻过程

本身具有水利土壤改良和农业土壤改良的双重意义。在盐渍土地区种稻情况下,田面经常保持的淡水层对土壤及地下水的水盐动态所发生的影响,一方面是在整个作物生长季节可以阻止地下水通过地表的直接蒸发,从而使土体及地下水中的盐分不会累积于地表;另一方面是稻田表面淡水层的水量约有60—70%消耗于田间渗漏,具有良好的洗盐作用,使一定厚度的土层脱盐并建立淡化地下水层。

根据我们的调查研究及河北、河南有关单位的资料说明,在不同土壤及水文地质条件下,种稻对土体脱盐及地下水淡化层建立速度和厚度的影响是不同的,例如华北平原交接洼地区,地下逕流较通畅,其矿化度为1—2克/升,虽然由于地下水位高(1—1.5米)使土壤有轻微的盐渍化现象,但盐分多集中在极薄的表层,亚表土以下基本上盐分很少,即使在无人工排水措施下,借种稻可以很快把表层的盐分稀释淋洗下去,使整个土层含盐量小于0.2—0.3%,而原有地下淡水层矿化度并不因表土盐分下淋有所增加。但考虑到此区春旱季节有返盐现象,在夏季时,洪涝为患也很频繁,挖适量的浅水沟还是必要的。既可缓洪除涝,也可排除盐分。在地下逕流滞缓、矿化度较高(2—10克/升)的平原低平洼地区,土壤粘重,透水性能较差,盐分主要集中于表土,但心底土的盐分也有较明显的累积,在无排水情况下,种稻初期表土很快可以脱盐,但心底土与地下水的脱盐和淡化就要缓慢得多,而淡化层厚度也不大,在稻收后和春旱季节很容易借蒸发而耗损,致使土壤返盐,几乎不能达到稳定的脱盐和淡化。在平原一些封闭洼地和滨海地带,地下逕流几乎停滞,地下水矿化度高(一般为5—50克/升),土壤粘重,透水性能极差,不仅表土含有大量盐分,即使心底土含盐量也在0.5%以上,在无排水措施下,虽然经过种稻前冲洗及种稻过程中下渗淡水的淋溶作用,也只能使20—50厘米土层暂时脱盐,底土脱盐和地下水淡化是极其困难的,因此每年春旱季节土壤表层复又累积大量盐分(一般在1%左右),必需冲洗,才能种稻,河北小站及军粮城许多种稻三十年以上的地区,其地下水矿化度仍在10克/升以上即是一例。但在有一定排水措施下,土壤脱盐及地下水淡化的速度就能加快而且可以建立相当厚度的淡化层,河北芦台农场二甲干渠控制的地段,原来地下水矿化度大于10克/升,经种稻结合排水,五年左右已形成矿化度<3克/升、厚度在1.5米以上的淡化层,现已连续旱作三年尚未发生返盐现象。在目前情况下,即使采取浅沟排水种稻,也可以形成一定厚度的淡化层,如黄骅中捷友谊农场在农排深度为1.3米地段,水稻生长期保持排沟水位低于田面1米左右,地下水矿化度<2克/升,但排沟水矿化度却达6.91克/升。由此可见,种稻改良利用盐渍土的效果是否能稳固,重要关键在于建立淡化层,而因地制宜地采取各种排水措施又是加速建立淡化层的保证。在无排水情况下,种稻压盐只能看成是及时利用盐渍土,由于不能控制地下水位,排除高矿化度地下水,所以不能达到稳定的脱盐。只有种稻结合排水才能彻底改良利用盐渍土。

在北方盐渍土地区,常存在耕层盐分较重、渗透性能较差的特点,为及时排除地面灌溉水中溶解的过多盐分,常采取适时换水撒水措施,并以新鲜灌溉水通过渗漏方式,不时增加根系活动层的空气以满足根系对氧气的需要和提高氧化-还原电位,以此来保证水稻的正常生长,获得增产,由此种稻也需要结合排水。

3. 水旱轮作在改良利用盐渍土方面的作用及其实施

种稻虽能使土壤脱盐及地下水淡化,当年即可收到显著效益,但在盐渍土上连续种稻情况下,由于土壤物理性状变坏,养分流失过多,许多地区开垦种稻后常有减产现象,实行水旱轮作则可改变上述不良现象而使土壤肥力不断提高,达到农业增产。根据芦台农场的调查,实行水旱轮作地区的水稻产量较连续种稻者提高6—30%。同时进行水旱轮作还可以节省用水量,用以扩大灌溉面积和种稻改良利用盐渍土的范围。此外,实行水旱轮作更有利于消除田间杂草以及合理调配劳动力,在目前,此点尤为重要。

稻后开始实行水旱輪作的時間和稻作或旱作連續种植年限决定于土壤脫盐的程度及地下水淡化层建立的厚度和淡化层建立与耗損的速度。正如前已所述,排水措施将有利于加速和巩固这些方面的过程,因此实行水旱輪作最好是建立在有排水条件的基础上,旱作时可以控制地下水位于临界深度以下,稻作时可以滿足換水撒水的要求,有利于土层脫盐及淡化层的建立。此外加强农业技术措施可以不断改善土壤理化性质,不仅能不断提高其肥力,而且可以减少蒸发,使稻作时建立淡化层的速度大于旱作时淡化层耗損的速度,从而促使淡化层厚度逐渐增加。

4. 盐渍土地区稻作区的配置問題

由于我們还不能完全控制自然条件和掌握土壤的发展規律,对盐渍土地区的水盐动态还缺乏深刻的認識,因此在目前的技术水平下尚不能完全避免种稻对抬高稻区及其周围地区的地下水位与引起土壤盐渍化的影响。但采取合理配置稻田的措施,可以最大限度地縮小其影响范围;从而有利于防治土壤盐渍化。在已經初步实现河网化地区,稻田的配置可与河网的布局相結合;目前尚未实现河网化的灌溉地区,也应考虑稻田的配置問題。规划稻作区时尽可能以河网或渠系为单位連片种植或集中在河网、渠系尾間部分以及地势低洼之处。同时稻作区与旱作区应以排水截水渠网相隔或預留相当距离的地段以作道路或林带,防止旱作地区发生土壤盐渍化。

总的說,应该把排水种稻看成是河网在低洼易涝盐渍地区的一种特殊形式,是各地实施河网化的重要組成部分,因此排水种稻的一切措施和灌排系統的布置都应与当地已有的整个河网化实施或拟有的河网化规划密切連系。

(四) 結 語

前已叙及,河网化的实施与排水种稻改良利用盐渍土是我国劳动人民丰富經驗的綜合运用和发展,目前已在农业生产上显示出其对增产的巨大作用。但現阶段两者尚未臻于完善或仍在試点推行,許多現象有待进一步研究和闡明,許多問題需要揭露其道理,逐步予以解决,因此从事盐渍土发生及其改良利用工作者要繼續加强向羣众学习,認真細致地总结其經驗,使这些經驗系統化、普遍化和理論化。总结經驗时,不仅要以已有科学理論对現有經驗进行闡明和整理工作,而且要在总结羣众經驗的基础上善于对新問題新苗头进行揭露和探索工作,为此不仅要进行面的調查研究而且要进行点的系統的观察研究;要进行室外的試驗总结,也要进行室内的分析論証。在人民公社或国营农場应結合大田生产针对生产实践中存在的迫切需要解决的問題进行改良利用盐渍土的試驗研究和調查总结。在各試驗場站除繼續进行已有的水利土壤改良或农业土壤改良措施的試驗研究外,更应该着重加入从总结羣众經驗基础上揭露出来的新苗头新措施的試驗研究。在試驗方法上要“土洋結合,以土为主”,也即是說所得到的試驗成果可以在不脱离当地现实条件下,运用当地現有的生产技术或稍加改进就可生产实践中运用和驗證。这样不仅总结了羣众改良利用盐渍土的經驗,而且可以使之不断提高和发展。

我們要坚持以土壤发生学观点并紧密地与我国农民对盐渍土認識相联系来研究盐渍土的发生和演变及灌区土壤次生盐渍化問題,以“边改良边利用”为指导思想;以河网化及排水种稻改良利用盐渍土为中心,采取水利土壤改良与农业土壤改良措施相結合;治标改良与治本改良措施相結合及土壤脫盐与提高土壤肥力相結合,开展盐渍土改良利用的研究工作。

参 考 文 献

- [1] 熊毅:灌区土壤盐碱化的原因和防治。科学通报,1960年,第3期,85—87頁。
- [2] 郑哲仁:豫北原阳洼涝盐碱地区河网化的初步研究。水利学报,1960年,第2期,43—57頁。
- [3] 王維弟、瞿兴业:河网化——平原治水科学技术的新发展。科学通报,1960年,第14期,421—424頁。