

新疆盐碱土的改良与利用

新疆维吾尔自治区科学技术情报研究所

一九七九年九月

目 录

- 一、试论新疆盐碱土的改良..... 1
——新疆农科院农科所 许志坤
- 二、关于新疆盐碱土改良的几点意见..... 9
——新疆生物土壤沙漠研究所 张丙乾
- 三、关于廿九团场盐碱地改良利用问题..... 14
——巴州二十九团场 冀 春
- 四、焉耆北大渠公社竖井排灌试范区盐碱土改良初步
效果分析..... 19
——新疆地质局水文地质大队焉耆组
郑广琦、孟世章、周崇仁
- 五、竖井灌排防治旱、潮、碱的效果及对水盐动态
影响的研究..... 29
——新疆农科院农科所驻乌苏东方红工
作组
- 六、井灌井排改良盐渍土试验研究报告..... 38
——新疆巴州二十二团场农科所

七、种稻改良苏打盐渍土的试验研究.....	48
——新疆农科院土肥所	
八、竖井排灌是抗旱改碱的有效措施.....	52
——新疆昌吉州农科所	房寅生
九、苏打盐渍土的改良利用.....	55
——新疆巴州农垦局土壤改良联合试验组	
十、关于排水改良盐碱土的探讨.....	63
——奎屯农垦局勘测设计队	
一二四团基建科	
十一、灌区土壤盐渍化演变规律及改良途径.....	69
——一团场农科所	刘文豪
十二、隔离层法改良顽固盐碱斑的试验.....	73
——新疆巴州二十九团场试验站	
十三、棉花雨后死苗及保苗的研究.....	77
——新疆巴州二十九团场试验站	
十四、盐碱地土壤改良培肥试验.....	80
——喀什地区农科所土肥室	
喀什地区供销社业务科	
十五、沙枣的抗盐性及其改良土壤的效果.....	84
——新疆农科院扎木台造林试验站	

十六、焉耆盆地镁质盐碱土的研究初报..... 94

——新疆生物土壤沙漠研究所

张丙乾 李培清 阿合买提

——新疆农科所土壤肥料室 许志坤

十七、磁化水灌溉的脱盐效果..... 106

——巴州二十二团场农科所

十八、新疆盐碱地的改良利用及其建议..... 107

——新疆自治区科技情报研究所

孙树海 陆健德

试论新疆盐碱土的改良

新疆农科院农科所

许志坤

新疆平原区的土壤大都有不同程度的盐碱化。一亿多亩可垦荒地中，不同程度盐碱化土壤占73.4%，对扩大耕地面积带来一定困难。现有耕地中，约有25~30%的面积，不同程度地受到次生盐碱化的危害，造成欠收或失收。这是单产上不去的一个重要原因。因此，在自治区的农业生产中，无论提高单产，或扩大耕地，都必须十分重视和狠抓改良盐碱土的工作。

解放以来，自治区的耕地面积由1949年的1800万亩，扩大到5000万亩，增长1.7倍。原生产建设兵团，通过统一规划，排水洗盐，农林牧综合治理，改良盐碱土1000多万亩，为我区改良利用盐碱土树立了榜样。自治区农业生产的巨大变化，就是广大贫下中农和军垦战士同土壤盐碱化作斗争的过程，并且积累了丰富的经验。

科学技术部门与群众相结合，在总结群众经验基础上，作了大量调查研究，开展了田间试验，围绕“除盐灭碱”提出了一套“土地规划、条田建设、平整土地、排水洗盐、开沟种稻、渠道防渗、植树造林”等行之有效的技术措施，并总结出一套“巩固脱盐，培肥地力”为中心的包括扩种苜蓿和绿肥、轮作倒茬、合理灌溉、增施肥料、精耕细管等措施，对发展自治区的农业生产起到了促进作用。

随着农业大干快上，改良盐碱土的工作，必须紧紧跟上。这就要求我们认真总结经验教训，统一认识，集中力量攻关，才能多快好省地拿出成果来支援农业现代化。

一、盐碱土改良的主要任务

新疆土壤盐碱化的特点，具有面广，含盐量高，盐分集中表层；苏打盐化分布全疆；准噶尔盆地南部平原区，分布大面积碱性土；哈密、吐鲁托盆地，分布大面积残余盐土，并广泛有硝酸盐化。耕地中有大面积次生盐化。因此，无论提高单产或扩大耕地，现实问题是消除土体盐碱，满足作物生长发育；提高作物抗盐性，进行抗盐栽培，实现高产稳产。

盐碱土和作物的主要矛盾就是因为土壤中含有过量盐和碱，引起一系列不良的化学性和水物理性及营养失调，给作物生育造成极为不利的环境。因此，消除土壤盐碱，就成为盐碱土改良的中心任务。在改良过程中，必须以“水、盐（碱）、肥”为中心。治水是为了切断盐源，在次生盐化地区尤其重要。以水淋盐，是为了除掉土里盐碱；培肥是为了巩固脱盐，壮苗抗盐，抑制返盐。所以这三者，“盐碱”是中心，“水、肥”可视为除盐和抑盐手段。

在新疆笼统的提“以水、肥为中心”，不能反映出新疆盐碱土的特点，容易混淆主次。因为“水肥为中心”对潮湿土和荒漠土也是适用的。就盐碱土来说，是不是解决了水和肥，就解决了土壤盐碱问题？我认为对轻度盐碱化是适用的，对盐土和强碱性土就不适用。从土壤积盐过程看，水将盐分从上游带到下游，从底土带到表土，显然水是重要的主导因素；排水不能淋盐，淡化土壤，水既是动力，又是手段。但盐分的转移和积累也可借助火山，风力和人为因素。盐碱对作物的危害，不仅是浓度问题，还有物理性差的问题。所以无论是盐分的转移或累积，都不能笼统归结为“水”，更不能认为只要解决了水的问题，也就解决了盐碱问题。

盐碱地上，肥是重要因素，特别对轻盐碱地，多施有机肥可部分消除盐碱，壮苗抗盐，改善物理性，协调水肥气热，但在重碱盐地上，就不能达到上述目的。因为盐碱未除，即有万斤肥，也难保全苗。只有经过除盐灭碱，肥力才能得到发挥，肥的因素才能起作用。例如草甸盐土，有机质含量达1~2%，高的有3%，养分也充足，只要能保住苗，就一定苗壮，穗大粒饱。但由于含过量盐碱，妨碍了肥力的发挥，仍不能高产稳产，足以证明土壤肥力高，不等于盐碱危害就不存在了。因此，改良盐碱土，必须以“除盐灭碱”为中心，狠抓“水肥”措施；同时，还应积极进行抗盐育种和栽培，提高作物能动地适应盐碱环境，既可减轻改良任务，又可加速高产稳产田建设。

二、改良盐碱的“治标与治本”

随着农业生产的发展，要求迅速改变盐碱地低产的呼声越来越高，农田基本建设一时跟不上，盐碱得不到控制，甚至部分农田盐碱化还有发展，自然就提出了“治标和治本”或“远近结合”的问题。随着人们对自然规律的逐步认识和科学技术的不断发展，也必然不断的揭示土壤盐碱化的规律，并渐渐被人们认识和掌握，根治盐碱化的斗争，也一定会取得胜利。但这是一个较长的斗争过程。因为新疆盐碱土的形成历史悠久，底土和母质含盐，盆地地形，降雨极少，蒸发强烈。所以总的条件，有利积盐，不利脱盐，盐分只能在盆地内从甲地转移到乙地，从上游转移到下游。我们现在进行的大量土壤改良工作，可以说都是为了加速盐分的转移，无论老灌区的条田化或新建灌区都可视为扩大了“干排盐”方式或上排下积。所以，除非改变气候条件，短期内要彻底根治新疆的盐碱是有困难的，或者说暂时是不可能的。然而，从一个区域或部分地区来讲，根治则是可能的。根据多年对土壤盐分的观测，我们体会到，从现实的技术水平和生产需要的迫切性出发，在抓紧区域性治本的同时，将表土盐分压到一定深度，降到作物能基本忍受的限度，运用土壤盐分上下和水平移动的规律，采取合理的技术措施，防盐保苗，是在轻度和中度盐碱土上夺取高产稳产的一个重要方面，这是立足当前的一个不可忽视的方面。必须从科学技术角度，加强这方面的研究。

土壤盐分动态是在自然因素影响下，与种植方式密切相关。荒地、撩荒地、休闲地土壤盐分变化受蒸发和降雨的支配；耕地土壤盐分动态除受自然因素影响外，还受灌排耕种双重影响；中耕作物和密植作物复盖下的土壤盐分动态亦有所区别。

荒地、捺荒地、休闲地地面缺少植物复盖，裸露暴晒。据观测，表层30厘米土壤中的盐分，从春到秋为积盐过程，由盐分1.28%增加到1.80%，积盐高峰出现在高温夏季，含盐量达到2.40%。耕地中的盐斑地，由于受地形不平和人工灌水的影响，土壤盐分更为活跃，积盐过程更加强烈。积盐高峰出现在七月份，30厘米以下的一米土层中的贮盐量有减少趋势，2米土层中贮盐量趋于稳定。在积盐过程中，氯离子的移动最快，大量累积于表层土壤中。原来以硫酸盐为主的氯化物硫酸盐型，变成了以氯化物为主的硫酸盐氯化物型。在有作物覆盖下，土壤盐分动态，则是另一种情况，一则地面蒸发较弱，土壤返盐速度减慢，二则由于各项技术措施的综合影响，土壤盐分出现季节性的积脱交替。

如以冬小麦地土壤为例，播种到分蘖约四十天，气温渐渐下降，蒸发减弱，土壤盐分由0.72%增至0.76%，积盐过程比较平稳；分蘖至第二年解冻前，地面复雪，土壤结冻，盐分保持稳定状态，可称为稳盐期；麦苗返青期（3月中~4月中），气温渐步上升，土壤日消夜冻，而底层冻土尚有30~40厘米，起阻隔作用，冻土层以上，水分单向蒸发积盐。据炮台垦区试验站的材料，表层含盐量由0.85%上升到0.92%，造成麦苗大量死亡，死苗率从4月3日到20日，由22.2~57.7%上升到39.4~68%；4月中旬到下旬，冻层化通以后，消冰水起淋盐作用，盐分由0.92%下降到0.63%，称为春季淋盐期；返青到拔节（4月下旬~5月上旬），气温猛增，蒸发强烈，土壤盐分由0.63%增至0.88%，直到成熟期，在地下水的参加下，土壤强烈积盐，盐分由0.88%增至1.2%，出现夏季返盐高峰，称为夏季毛管返盐期。麦子收获以后，在适时伏耕情况下，土壤盐分趋于稳定，称为秋季盐分稳定期。在焉耆盆地春麦地上，也观测到同样的规律，2月底到3月5日，地面化雪，3月8日随着土壤蒸发，开始返青，直到4月中旬，冻层以上的土壤水分处于单向蒸发，土壤进行积盐，并于4月20日左右出现返盐高峰，常造成麦苗大面积死亡。

不难看出，正确的防盐时期是在积盐高峰到来之前，作物尚未遭致大量死亡，进行防盐，可收事半功倍之效；高峰到来以后，应侧重治理。从冬麦地土壤盐分动态看，生育期有三个返盐高峰，即9月中到11月上旬，3月中到4月中下旬，4月下旬到7月上旬。每个时期的防盐保苗措施亦有所不同，现将各时期的防盐保苗措施列表如下。

冬麦从播种到分蘖，称为临冬积盐期，只要做好播前平地洗盐，这个时期返盐强度不会很大，冬前不会因盐害大量死苗。若平地洗盐不彻底，出苗后会遇到大量返盐，在这种情况下，必须改冬灌为深灌压盐，冬前的防盐重点，应放在播前和冬灌。早春返盐期，正值麦苗返青，抗盐力最弱，易受盐害，必须在返盐高峰到来之前，采取雪墒追肥，壮苗抗盐，合墒春耙防盐，扫盐除盐，减轻盐害；返盐高峰到来以后，即4月20日到5月上旬，应及时灌好头水压盐，此时冻土层已化通，淋盐效果良好。毛管返盐期对麦苗危害不大，但为了给下茬作物打基础，必须抓紧灌水压盐或种植绿肥，增加地面覆盖，防止返盐；在盐害严重地块，必须增挖或加深排水沟，以利除盐。

中耕作物以玉米地土壤盐分动态为例，从播种到拔节（5月初到6月中旬），正值高温强烈蒸发季节，表层土壤强烈返盐，也正是种子大量吸水萌芽期，抗盐碱力最弱，据调查0~15或20厘米土层中，以氯化物为主的盐性土，含盐量不超过0.3~0.5%，以硫酸盐为主的盐性土，不超过0.5~0.8%，碱性土不超过0.2~0.3%，可以正常出苗，超过上述限度，种子

吸不上水或因溶液过浓灼伤，或霉烂不发芽。所以苗期返盐是造成缺苗断垄的主要原因，应列为重点防盐时期，除做好播前整地压盐，还可以采用盐水浸种，抗盐锻炼，铺砂耙苗，中耕松土，防止返盐。拔节到抽穗（6月中旬到7月中旬）为盐分积脱交替期，特点是土壤盐分时上时下，或表层脱盐，根系层积盐。此时，玉米已长大，只要适时中耕、浇水，不会导致严重盐害。抽穗到成熟期（7月中旬到收获）称为稳定脱盐期。

三、综合措施与单项措施

在盐碱土上，农作物的高产稳产与低产失收，是一个普遍性的矛盾。盐碱对作物的危害，则是矛盾的主要方面；盐碱危害包括盐害、碱害、物理化学危害，营养供求失调等。从解决主要矛盾出发，必须采取综合措施，这是一个原则问题。因为任何一项单项措施一般来说都只能解决一个具体矛盾，不能同时解决排水、除盐、灭碱、培肥的矛盾。例如排水只解决切断盐源；防止渠道渗漏只能减少补给，控制地下水位上升；洗盐只解决除盐；农林措施则巩固脱盐效果，恢复地力，防止返盐；化学改良只解决灭碱。实践证明，这些措施必须相互结合，综合应用才能收效。

同时，又必须看到，综合措施是由单项措施有机联系起来的整体。各地在运用时，由于改良任务和改良条件的差异，不能生搬硬套，必须针对当地主要矛盾有侧重的，以某几项措施为主体，其他措施配合，组成综合治理措施。例如南疆排盐任务大，焉耆盆地以及北疆下潮盐性土区，必须采取以排水洗盐为基础的综合措施；准噶尔盆地碱性土区，宜采取苜蓿、耕作和化学改良为基础的综合措施；南北疆残余盐性土区，则应以洗盐除盐为主体的综合措施；风沙严重，盐碱威胁较大的沙漠边缘，宜采取优先植树造林，防风固沙为主体的综合措施。

一个区域是这样，对具体地块也应如此都应采取综合措施，才能收立竿见影之效。例如焉耆廿一团九连2支一农，条田面积460亩，属于苏打盐化土，1966年以来。种水稻改良都告失败，单产30~50斤。1976年走旱改道路采取挖排渠，将大条田分为五块，每块100亩左右，精细平整，深松土两次，亩施风化煤一吨，复洗盐1~2次，1977年种春麦，苗全苗壮，平均单产300多斤，低产田一跃而成高产稳产田，充分说明，只有综合措施，才能收到预期的效果。

同时，单项措施在相互配合的情况下，可以提高改良效果。例如精耕细作，增强地面覆盖，可以削弱返盐，因而降低临界深度的要求；加强渠系防渗，合理灌溉，可以减少地下水的补给和排水量，提高排水系统，降低地下水位的效果；竖井和明沟结合，才能发挥并排的效果；有完善排水系统的情况下，种植水稻可以提高其淋盐效果；施石膏和其他化学改良剂与淋洗相结合，可以提高改良剂的效果；施肥壮苗，培育抗盐品种，可以提高作物保苗率，降低当年洗盐标准；土地平得愈细，愈可提高淋盐效果。

现行改良措施中种稻改土是一项综合性比较强的措施，因为从稻田规划，到开沟平地，抗盐保苗，缺一不可。例如规划不合理，稻田布置在旱地中间，开沟平地质量得不到保证，不但影响淋盐效果难保全苗和夺得盐碱地水稻丰产，更重要的是带来周围或下游土壤次生盐碱化的恶果。对于单项措施与综合措施的关系，及其改良效果，必须进一步加强研究。

四、因地制宜、运用改良措施

在新疆，大部分国营农场都是新垦盐碱荒地，土壤盐碱化较重。很大一部分人民公社，也因土地连片，改变了“干排盐”方式，土壤次生盐碱化威胁很大。为了适应当前生产的迫切需要，采用一些改良措施，是必要的。但是，由于新疆土壤盐碱化情况复杂，各地的改良条件和生产水平差异很大，因此，改良措施不能千篇一律，更不能生搬硬套。只有做好调查研究，摸清情况，总结当地群众经验，因地制宜制定改良措施和方案，才能收事半功倍之效。例如条田建设与排水沟规格，条田的宽窄和大小，必须满足两个条件，最大限度地满足机耕要求。充分发挥机械效率，满足土壤改良，保证土壤充分脱盐。条田宽窄与排水沟间距和排水效果是密切相关的。新疆垦荒初期和一部分人民公社规划的条田宽500~700米，长1000米，排水沟间距过宽，虽排水沟挖到1.5~2.5米深，但条田中间，仍不能彻底脱盐，形成盐斑，造成缺苗。例如焉耆22团场，在1000×440的条田中，距农排65~80米范围内，作物生长良好，形成“四围绿油油，中间秃子头”，说明原来规划的大条田不能满足土壤改良的要求。因此，提出了改建条田。22团1976年改建条田3万7千亩，增产效果显著。其他团场，也逐步将条田改成宽150~300米，面积150~300亩的小条田，排水沟间距从500米改为175~250米，增挖了引水渠和排水沟，收到了显著效果，保证了条田内部均匀脱盐。有的团场盐斑面积降低到5~10%。但在地下水位低于4~5米的地区，例如下野地一带的条田改建，就只需增挖1~2道灌水渠，暂时不需增挖排水沟。排水沟的深度应结合现阶段的脱盐任务和方式，从实际情况出发，才是切实可行的。例如哈密214团在赤地洗盐阶段，采用深浅沟相结合，排盐效果良好；29团针对盐碱重，底土有不透水粘土层，大面积种稻压盐等特点，采用浅、密、通排水方式，结合扬排，收到了良好效果；22团盐碱化虽不很重，又是高水位弱矿化区，垦荒初期洗盐任务大，深浅沟结合效果好，现阶段建立高产稳产田，要求比较彻底控制盐碱化，因而采用井沟结合，有效地将地下水位控制在1.8米以下，促进了土壤和地下水脱盐，提高了作物保苗率。

又如井灌井排：新疆从1965年开始井灌井排试验，多数是在盐碱化较普遍，地下水位高，排水有困难的地区。证明井排对降低地下水位，淡化地下水，促进土壤脱盐和巩固脱盐效果，都比明沟快，单井影响半径和控制面积，在渗透性好、水力坡度大的地区为100~200米，控制500亩左右；在渗透性差、水力坡度较小的地区为200~300米，平缓地区400~500米，最大控制面积可达千亩。据22团的试验，在距井200米范围内，脱盐深度可达2米，300~400米范围内为0.6~1.0米。有效地减少了盐斑，提高了保苗率，实现了当年增产，也保证了后作增产。该团场粮食总产六年平均每年以87万斤的速度增长。

在大规模脱盐阶段，明沟起主导作用，但竖井可加速脱盐，缩短改良过程；在建立高产稳产阶段竖井则起主导作用，明沟只起输水作用，所以明沟是竖井的基础，二者必须结合，群众说得好“竖井加明排，治碱就是快”。多年实践证明，新疆是个干旱地区，竖井必须负担抗旱和治理盐碱的双重任务，必须坚持“以灌为主，灌排结合，以灌促排”，才有生命力。“以排为主”，通过竖井改良盐碱土，可以选择一些重盐碱地，高矿化地下水区重点进

行试验，以便取得成果。这种试验必须由科研部门进行专题研究。

再如种稻洗盐与赤地洗盐，“碱地生效，开沟种稻”是群众多年同盐碱作斗争的成功经验。特别是29团在3万5千多亩重盐碱地上，获得水稻高产稳产的事迹出现以后，种稻改土已不推自广，全区种稻改土面积已达150多万亩，只要水源充足，有健全的灌排系统，做到精细平整土地，就一定会成功。但在水源不足的地区或没有完善排水渠系的地区，硬性种植水稻，不但收不到高产稳产效果，而且会造成下游和四周土壤次生盐碱化。

赤地洗盐适用于水源不很充足，不具备种稻改良的地区，是除盐的一种主要方式。据哈密214团经验，洗盐要因盐碱类型而异，在硫酸盐土区，有排水条件下，可采取大水连续猛压，特别是伏泡，洗盐效果良好，而在苏打盐性土区，则以浅灌、勤灌或间歇灌，即洗洗翻翻，配合地面泄水，脱盐效果好。盐分较重的土壤，可以采用赤地洗盐与种稻压盐相结合的办法，缩短洗盐过程，提高改良效果。

五、盐碱地上如何建设高产稳产田？

新疆国营农场，大部分建立在盐碱土上，广大职工在同盐碱作斗争的实践中，积累了丰富的经验。他们的基本经验是什么？那些是对国民经济起重要作用的？我以为他们同盐碱作顽强战斗，并战胜盐碱危害，夺得农业丰收的精神，以及改良利用盐碱土的综合技术措施是重要的。他们总结了一套从开垦洗盐到建成高产稳产田各阶段的经验，为指导今后开垦盐碱荒地和老灌区的改造，以便多快好省地建设高产稳产田，为农业现代化作出了贡献。

国营农场从开垦到现在，有二十多年历史，大都经历过丰产——低产或稳而不高——高产稳产；土壤则经历了脱盐——次生盐化——脱盐熟化过程，这是一个同“草甸土——盐化草甸土——草甸盐土”在人为因素影响下进行的相反过程。不少农场现在有1/3~2/3的土地建成高产稳产田。从开垦盐碱荒地到建成高产稳产田，一般需经历“排水洗盐，边用边改，培肥地力”三个阶段。现以哈密214团场为例：该场位于哈密城西，巴里坤山南麓扇缘地带，地下水位1~1.5米，矿化度3~10克/升，北部分布大面积硫酸盐土，南部和东南部广泛分布苏打盐性土，表层30厘米含盐10~20%，高的达40~60%。1953年开荒建场，经过20多年艰苦奋斗，基本征服了盐碱，建成有40%面积的高产稳产田农场。目前耕地表层40厘米含盐量为0.22%，一米土层平均为0.27%，基本得到改良。他们的经验是：

垦荒洗盐阶段：初垦盐碱土，必须以“除盐灭碱”为中心，排水系统是淋洗盐分的首要条件。因此，在洗盐前，必须建立完善的灌排渠系，做到来水有源，去水有路；排水沟的效果与条田大小紧密相关。该场原规划条田长1000米，宽400~500米，沟深1.5~2米，实践证明效果不好，地下水位逐年上升，地块中间不能稳定脱盐，保苗不全。1959年将条田改为宽200米，长1000米，面积300亩，此后地下水位下降并基本稳定了，洗盐过程中增设了临时浅排，同时贯彻“边灌水，边补埂，边踩盐，边平地，边铲埂、边清理四角”，提高了脱盐效果。洗盐技术因土而异，对硫酸盐土，连续大水猛压，伏泡效果更好；对苏打盐性土，浅灌勤灌或间歇灌，洗洗翻翻，结合地面泄水效果好。一般情况下，要求洗三年以上，才能投入生产，该场采用洗1~2年，种一年水稻，不但当年获得亩产300~400斤的水稻，且第二年

种麦保苗95%以上，大大缩短了洗盐过程，早日投入生产，为国家多打粮，多做贡献。

农用阶段（边用边改）：通过排水洗盐，土壤基本达到农用要求，投入生产，就土壤改良而言，不是结束，而是进入了综合防治阶段。这个阶段，盐碱和培肥应当并举，防治并重，一方面要继续淋盐，将盐分压到80厘米以下，含盐量降低到0.3~0.5%以下，保苗面积70%以上；另一方面要防止次生盐碱化。不少农场，由于灌排不配套，大引大灌或不讲条件，乱种水稻，形成大面积次生盐化。而该场在这个阶段，所作的大量防治工作，积累了丰富的经验。

首先定期疏通排水沟，保证通畅，每年早春和秋季疏通两次，有效的控制了地下水位。

加大地面覆盖，防治返盐，如麦子每亩保苗由40万株提高到70万株；高粱每亩保苗8000~10000株；盐斑地施沙盖草，集中施肥，都是减少蒸发，防止返盐的有效措施。

结合作物灌溉进行管理性洗盐，如加大麦地灌水量，高粱地先畦灌后沟灌；盐斑地高埂灌，以利压盐。

加强渠道防渗，减少渗漏补给；井灌井排与渠灌相结合，枯水期以灌为主，洪水期以排为主，进行排水排盐。该场通过这些一环扣一环的措施，起到了有效的防盐作用。

培肥建立高产稳产田阶段：盐碱土的改良，进入高产稳产阶段，标志盐碱问题基本得到控制，地下水位稳定在1.5米以下，盐斑碱片已基本消除，能保全苗，耕层含盐量降到0.3%以下，具有明显的熟土层。因此，在这个阶段，“肥”是主要矛盾，应以培肥夺高产、建立高产稳产为主要目标。该场的主要措施是“大搞农牧结合，近田养畜，以畜养田”，每三年集中轮施基肥一次。从1961年起：全部耕地每年平均亩施厩肥3000斤；同时，大搞桔秆还田，将玉米秆粉碎撒到地里作基肥。因此，很多条田都形成了一层疏松肥沃土层。粮食单产由1961年107.6斤，提高到1965年328斤，1972年提高到473.5斤，成了高产稳产田。此外他们还重视选育抗盐品种，为实现高产稳产创造了条件。

经验告诉我们：新垦盐碱土，都要经历“除盐灭碱，边用边改，培肥高产”三个阶段，但它们又是互相联系的。第一阶段，盐碱是突出矛盾，第二阶段有继续除盐灭碱任务，也有防治次生盐碱化任务，又有培肥问题，第三阶段培肥是主要任务，但也要注意防盐。从措施讲，第一阶段以排水、洗盐、平地为主，第二阶段水利和农林措施改良和利用并重，第三阶段侧重农牧结合。不少国营农场从盐碱土到建成高产稳产田，经历了20多年，有的尚未建成，走了不少弯路，关键在第一阶段。由于对土壤盐碱化的规律认识不足，在无排水或排水系统不完善的条件下大引大灌或种植水稻，条田又过大，因而引起大面积次生盐碱化，有的农场被迫搬家，给第二阶段带来不少困难，盐碱得不到治理，生产上不去，国民经济亏损较大。人们从弯路中总结了经验教训，提高了对“盐随水来，盐随水去”的客观规律的认识，进行了条田改建，将宽条田改为150~200亩，完善了排水系统，因地制宜的采用了有侧重的综合措施。下野地一带从多年的实践中，总结出以苜蓿和绿肥为主体的综合改良措施，有效地控制了盐碱化。

从这些经验中，可以得出一条结论：垦荒第一阶段，首先要做好适合当地情况的条田规划，大小以150~200亩为宜；修建完善的灌排渠系，做好土地平整；进行一次彻底地除盐灭碱；农林牧措施紧密配合，就能不走或少走弯路，从盐碱土到建成高产稳产田，就可缩短到

10~15年左右。这样就可给国家多打粮食多做贡献。象库尔勒地区的某些农场，就是在29团场弯路的基础上，很快建成高产稳产农场的许多先进典型之一。

这几个问题，是我近年来从事实际工作和参观学习的一些体会，本着百家争鸣精神，提出来，目的在于抛砖引玉，尽快把我区盐碱土改良科研工作搞下去，在农业现代化工作中，作出我们应有的贡献。请大家批评指正。

附表：

	时 间	生 育 期	防盐 时期和保苗 措施
临冬积盐期	9 月中旬到 11 月上旬	播种~分蘖	8 月中到 9 月中播种前压盐， 精细平地；10 月中到 11 月上 旬冬灌压盐（北疆 10 月中至 11 月上旬，南疆 10 月下旬到 11 月中旬）。
冬季稳盐期	11 月中旬到 8 月上旬		冬前或冬季施无盐碱畜肥， 沙土和黑土冬耙，挖沟排水。
早春返盐期	3 月中旬到 4 月中旬	分蘖到返青 初 期	3 月中旬春耙防盐（早耙、深 耙、耙细），扫盐，追肥壮苗。
春季淋盐期	4 月中旬到 4 月下旬	返 青 期	套种绿肥，春灌压盐。
晚春毛管返盐期	4 月下旬到 7 月上旬	返青、拔节到成熟	5 月上旬到 6 月上旬灌水压盐。
秋季稳盐期	7 月上旬到 9 月上旬	收获到秋播	7 月中到 8 月中伏耕抑盐， 复播绿肥，防盐培肥。

关于新疆盐碱土改良的几点意见

新疆生物土壤沙漠研究所

张 丙 乾

一、盐碱土改良是发展新疆农业生产的重要问题

新疆土地辽阔,水土资源丰富,有着发展农业生产极为有利的条件。但由于新疆地处大陆腹地,气候干燥,降雨量稀少,蒸发旺盛,土壤盐碱化普遍产生。在可垦的1.59亿荒地中,约有6900多万亩荒地含有不同程度的盐份,而较难改良的荒地还有3700万亩。这对发展新疆农业生产,开垦荒地,扩大耕地面积,增加了不利因素。

在现有的4700万亩耕地中,因受土壤盐碱化严重危害的面积亦达1400万亩。其中南疆地区约占百分之四十,北疆地区约占百分之二十。受土壤盐碱化严重危害的焉耆、博湖、轮台、新和、沙雅、阿瓦提、巴楚、麦盖提、伽师、岳普湖、洛浦、玛纳斯、沙湾、精河、巩留等县,每年受土壤盐碱化严重危害而缺苗的面积可达百分之二十左右,个别地区甚至造成房屋倒塌、树木死亡、土地荒芜等。全自治区的粮食单位面积产量不高,多年来平均单位徘徊在每亩180斤左右,甚至部份地区粮食单位还有所降低,其中由于土壤盐碱化的严重危害也是重要的原因之一。

毛主席在为我国农业制定的“八字宪法”中提出:应该按土、肥、水、种、密、保、管、工的序列,中心是土,有土就有粮,把土放在首要的地位。为了进一步发展新疆的农业生产,提高单位面积产量,不断扩大耕地面积,有效地改良盐碱土便是一个关键性措施。当前,在全自治区各地蓬勃开展的大搞农田基本建设的群众运动中,盐碱土改良工作也是其中主要的内容。

二、新疆在盐碱土改良工作中取得的成绩

在毛主席革命路线指引下,在党中央和自治区党委的领导下,解放二十八年来,全疆各地掀起了大规模的群众性的治水改土运动,各族贫下中农、农垦战士发扬自力更生,艰苦奋斗的精神,在与土壤盐碱化作斗争中,采取了以水肥为中心的综合性改土措施,已经取得了很大的成绩。

仅新疆农垦总局所属各国营农场,在不同程度的盐碱荒地上,开垦出1000万亩以上的耕

地，建立 100 多个大型国营农场，为新疆盐碱土改良工作树立了榜样。

曾被外国专家“断言”是世界上不可征服的盐碱地上，巴音郭楞蒙古族自治州二十九团农场的广大战士，发扬南泥湾精神，自力更生，艰苦奋斗，终于开垦出 13 万亩耕地来。在建场初期，由于自然条件恶劣，土壤原始含盐量重，耕种几年以后，地下水位迅速上升，土壤盐碱化严重，在耕地中缺苗面积达 40—50%，粮食单产只有几十斤，有的连种子都收不回。无产阶级文化大革命以来，他们坚决步“农业学大寨”的道路，大搞农田基本建设，开挖各级灌排渠系，调整已有的条田面积，大力平整土地，采取排水、种稻、大面积施用有机肥料等一系列综合措施，迅速改变了盐碱低产面貌。从 1969 年以来，粮食成倍增长，单产逐年不断提高，1971 年单产达到每亩 500 斤，超过了全国农业发展纲要所规定的指标。1977 年全场粮食、棉花的总产和单产又创造历史最高水平。同 1965 年相比较，粮食总产翻了三翻多，单产增长 2.2 倍，长绒棉总产增长 1.4 倍。目前全场土壤含盐量平均由 3—5%，降为 0.5% 以下。盐碱危害面积降为 10% 以下。

英吉沙乌恰公社包孜洪大队在风、沙、盐碱严重危害的条件下，认真执行“以粮为纲，全面发展”的指示，采取了平整土地、合理灌溉、多种苜蓿、林业、牧业全面发展的措施，终于把一个昔日贫穷落后的盐碱滩，建设成为水渠如网，林带成行，粮棉丰收、六畜兴旺的大队。1972 年全大队 9300 亩耕地，粮食单产由 1963 年的 300 斤左右，提高到 419 斤，总产由 150 万斤，增加到 216 万斤，皮棉单产由 1963 年的 40 斤，提高到 80 斤，皮棉总产由 1963 年的 6 万斤，1972 年增加到 11 万 6 千斤。

位处低洼盐碱地区的米泉县，从无产阶级文化大革命以来，共打成电力排灌井 446 眼，已经配套的有 345 眼，自流井 50 眼，通过抽水灌溉，不但增加了灌溉水源，同时有效地改良了土壤，目前米泉县共改善灌溉面积，种植水稻达 10 万亩，土壤盐碱危害面积，已经基本消除，产量稳步上升。至 1972 年全县粮食平均单产已达全国农业发展纲要所规定的指标。

受盐碱的严重危害，长期处于落后的地区，在“农业学大寨”的群众运动中，也急起直追，使农业生产面貌，发生了显著的变化。如焉耆县北大渠公社，过去长期被人们称为是：“黑碱红碱老碱窝，驴尾巴蒿子长得多，种上庄稼不保苗，亩产不过一百多”的穷地方，长期靠吃国家回销粮。在“农业学大寨”的群众运动中，大搞以灌、排、平、肥、林为中心的农田基本建设，积极开展群众性的科学实验活动，推广各项先进的农业技术。从 1973 年到 1976 年全公社已挖各级灌排渠道 344 条，长 263.1 公里，初步建成条田 134 块，面积为 19780 亩，种植林带 111 条。排水出路也得到了改善。人变、地变、产量变，从 1973 年以来全公社的粮食总产逐年得到了提高。如 1973 年粮食总产为 390 万斤，1974 年为 550 万斤，1975 年增至 605 万斤。

以上这些生动事例为全疆各地全面贯彻农业“八字宪法”改良盐碱土，建设稳产高产农田，提供了宝贵的经验。

文化大革命以来，大批的科技人员，虚心向各族贫下中农学习，并帮助各县、公社、生产队培养了当地的技术骨干，使专业研究与群众运动密切结合起来，开展了以水肥为中心的综合性实验，发现了一些盐碱土改良的新问题，进一步促进了盐碱土改良工作的进展。

三、新疆在盐碱土改良工作中存在的问题

尽管全疆各地在盐碱土改良工作中，取得了很大的成绩，但是和兄弟省区相比，我们还存在着很大差距。离毛主席对新疆反修斗争的指示要求还差得很远。存在的问题，主要有以下几方面：

(1) “水利是农业的命脉”。在新疆没有灌溉，便不能发展农业生产。但由于灌溉不当，常常会引起地下水位上升，促使土壤次生盐碱化的发展。据调查在南疆地区平均毛灌溉定额在1300立方以上，在北疆地区大多为800—1000立方。尽管毛灌溉定额如此之大，不少地区仍感缺水，使作物受旱。在南疆地区每生产一斤粮食需耗水8—10立方，在北疆地区耗水量也不下4—5立方。这与国营农场相比要高3—5倍。如巴音郭楞蒙古族自治州农垦总局所属各国营农场，平均每生产一斤粮食需耗水2.5—3立方；玛纳斯河灌区各国营农场耗水量为2立方，昌吉回族自治州各农场实行井灌以后，每生产一斤粮食耗水量只有0.5立方。

所以在全疆各地往往出现凡灌溉用水量越多的地方，土壤次生盐碱化和沼泽化发展愈严重，粮食产量反而降低。

(2) 渠道利用率低，输水损失大。

全疆各地的常年输水渠道大多尚未采取防渗措施，渠道渗漏严重，渠水利用率低。在南疆地区的常年输水渠道利用率为35—40%，在北疆地区除乌鲁木齐河灌区和玛纳斯河灌区外，一般常年输水渠道的利用率在40—50%，大量的渠水渗入地下，抬高了地下水位。如阿克苏地区的胜利一渠，渠线大部设在透水性强的砂砾质土层上，仅在阿音柯至黄工一段，年渗漏损失就达2000万立方，造成沿渠线一带的土地发生盐碱化和沼泽化。胜利一渠每年输入沙井子灌区的总水量为2.1—2.3亿立方，而干渠以外的各级渠道因渗漏损失，直接补给地下水的水量就有0.63亿立方。仅总干渠每年渗漏损失的水量就可抬高附近地段的地下水位30—90厘米。因各级灌水渠道渗漏，而引起土壤盐碱化的面积近9万亩，占全灌区的百分之二十。又如巴音郭楞蒙古族自治州二十八团农场，每年从十八团干渠引水2374万立方，而渠道渗漏损失约为986万立方，沿渠两侧影响范围可达700—800米。

另外，在老灌区改建中，工程不配套，有渠无闸，新渠也用，老渠也用，致使渠道渗漏损失大大增加。

(3) 灌溉管理不善，缺乏计划用水。

全疆各地的灌溉水源多为河水，一般是春季干旱缺水，夏季则水量充沛。多数河流7、8、9月的径流量可占全年总径流量的百分之五十以上。可是在绝大部份的地区，在丰水期不是按作物的需要，实行计划用水，而实际引水量是计划用水量的一倍以上。以阿克苏地区的几个灌区为例：老大河灌区，作物生长期需水量为10.4亿立方，实际引水量为25.4亿立方，过量引水为15亿立方。

多浪渠灌区，作物生长期需水量为3.2亿立方，实际引水量为8.2亿立方，过量引水5亿立方。

渭干河灌区，作物生长期需水为12亿立方，实际引水量为20.2亿立方，过量引水8.2亿

立方。此外，在开都河灌区和孔雀河灌区也都存在类似的问题。在丰水期按最大引水能力放水，这样过量的灌溉水大量地渗入地下，致使灌区内，在作物生长期地下水位普遍升高0.5—1.0米。

(4) 灌水技术落后，灌溉水浪费严重。

除国营农场和部分先进地区以外，目前全疆的大部份人民公社的灌水方式还采用大水漫灌和串灌，灌溉水浪费严重。在南疆地区的灌水定额一般为150立方左右，在北疆地区灌水定额也在120立方左右，种植水稻的地方大多延用长流水的办法其净灌水量高达1500—2500立方。有些地方采取无排水洗盐时，20公分水层要维持20天以上，大量的灌溉水，通过田间渗漏补给了地下水。另外，跑水、溃堤造成灌溉水的浪费也相当严重。

灌水技术落后，除管理原因外，农田基本建设工作跟不上，土地不平整，田间灌水困难增大了灌水定额也是一个重要的因素。一般人民公社比国营农场的灌水定额要高一倍以上。

(5) 耕作粗放，施肥不足，缺乏合理的轮作倒茬制度。

新疆的气候条件极端干旱，土壤有机质含量较少，土壤缺乏良好的结构性，这样在全疆各地土壤中普遍含有不同程度的盐份的情况下，常常由于长年不施肥，采取长期连作白地布种的结果，土壤有机质更加缺乏，土壤变得板结，透水性能减低，从而加速了土壤的返盐强度。当前，由于新疆地广人稀，每个劳动力负担耕地面积在15—25亩的条件下，再加上各地农业机械化水平还不高，耕作技术仍较粗放，不少地方还使用耕牛翻地，耕深浅，漏耕严重，又因采用赤地撩荒，地表无复盖，更加速土表层土壤的强烈返盐。在作物的苗期，当灌水后或降雨后不及时松土亦可造成作物的大片死苗。

四、关于新疆盐碱土改良工作的几点意见

华主席在全国农业学大寨会议上，发出了“全党动员大办农业，为普及大寨县而奋斗”的伟大号召，要求全党、全国人民紧张地动员起来，调动一切力量，尽快地把农业搞上去，把粮食搞上去，努力把国民经济搞上去。在新疆如何把已耕种的1400万亩的盐碱地改良利用好，变低产为高产，促进农业生产迅速的发展，这对实现以上战斗任务，具有重要意义。改良利用盐碱地这是和大自然作斗争的艰巨任务。在这个问题面前，我们要向大寨大队那样树立大干社会主义的雄心壮志，批判无所作为懒汉懦夫思想。充分发动群众，自力更生，艰苦奋斗，掀起大搞农田基本建设，改土治水的新高潮。

怎样才能把盐碱土改良工作搞好？唯一的标准是要农业增产。为此必须从两方面着手，一是排除有害盐分，二是培肥土壤。在这方面全疆各地贫下中农，农垦战士，已经积累了许多宝贵的经验。概括起来有：条田改建、挖沟排水、竖井排灌、平整土地、适量灌溉、渠道防渗、种稻洗盐、植树造林、多种绿肥、深翻盖砂、增施有机肥料等措施。根据全疆各地的实际情况，应该搞好以下几个普遍性的问题：

(1) 全面规划，综合治理，因地制宜地采取改土措施。

治理盐碱，是一个改造自然的工作。这必须坚持“要以改土，治水为中心，实行山、水、田、林、路综合治理的原则。由于全疆各地的自然条件不尽相同，盐碱土的类型，含盐的程度都不同，盐碱的危害程度也不一致，在采取措施上，就不应简单化，千篇一律，强求

一致。应该分清当地存在问题的关键，对症下药，有的放矢的采取行之有效的措施。这样就必须进行深入细致的调查研究，通过全面分析，制订出切实可行的全面规划来。在规划的过程中，既要根据现实问题，提出当前和长远的措施。同时，也要考虑当时当地的可能性，通过全面规划处理好长远与近期，上游与下游，县、人民公社与国营农场，农业与牧业等方面的矛盾。盐碱土改良的全面规划，地区、县、公社、生产队各级都要搞。在进行规划时，一定要发动群众来进行，把群众的经验集中起来又要坚持下去，既要有雄心壮志，也要有实事求是的科学态度。

(2) 加强灌溉管理，改进灌水技术。全面推行计划用水，采用沟灌和畦灌，最大限度地降低灌溉水对地下水的补给。改变那种无人管理或只设管理机构而放任自流的局面。

此外，逐步地、有计划地对各地区的主要灌水渠道进行防渗，对老灌区改建中兴修的工程，根据“小型、自办、配套”的原则，促进其充分发挥作用。

(3) 在地下水位高的地区，通过全面规划，积极兴建各级排水工程。对于骨干排水渠道，上游和下游有关部门之间应进行充分协商讨论，依据自然地形，选定理想的排水出路。

(4) 重盐碱地区，根据水源条件，大力发展种稻，短期内便可收到改土与增产的目的。在稻田的布局上，避免盲目推广，插花种植。稻田应布置在地形低洼，灌区下游，距河渠较近的地方。而盐碱重，地形平坦的地方，种稻时必须要有健全的排水系统，作到来水有源，去水有路，尽快地将稻田排泄水输至灌区以外。

(5) 积极扩大肥源，增施有机肥料，将排除有害盐分与培肥地力两者密切结合起来。

大量施用有机肥料，可以改善土壤结构，减少地面蒸发，既有利于土壤盐分下淋，又可堵塞盐分上升，巩固脱盐效果；此外，有机肥料分解后，产生的各种有机酸，还可中和土壤碱性。总之，扩大肥源，增施有机肥料，这是盐碱土改良措施中重要内容之一。

新疆土地面积辽阔，每个农业劳动力，负担的耕地在15—25亩左右。这样要解决土壤中有机质的来源，必须采取大面积草田轮作与集中重点施肥相结合的办法。

在新疆实行草田轮作，有着有利的条件，在每个农业单位，一般种植牧草的面积，每年应保持在现有耕地面积的百分之十五到二十左右。这既可提高土壤的肥力，又可解决农区发展畜牧业的饲料来源。

集中施肥的肥源，应从发展农家肥着手。要大力积蓄牲畜粪肥，利用树叶、杂草、秸秆制造堆肥，采用秸秆还田等都是简便、易行，行之有效的好途径。此外，腐植酸类肥料，也是一种多功能的肥料，它既是土壤的结构改良剂，又可供作物所需的养料。凡有风化煤或有泥炭资源的地方，都可以就地制作。

(6) 盐碱土改良工作，任务艰巨，复杂，工作涉及到许多方面。应该在党的一元化领导下，由农业，水利等生产部门负责，可组织有关生产，科研，教学等方面的技术力量，在统筹规划下，通力协作，力争在短期内，作出示范，取得经验，以便推动全疆各地盐碱土改良工作。