

分之二至四分之三，幸存的植株每亩只有十余万，株高只有20厘米，产量只有300斤左右；其次为过磷酸钙10斤随拌随播的产量也不过千斤，其它各处理的产量

同大田未用磷肥拌种的均为二千多斤。从这个试验表明，过磷酸钙不宜用作紫云英种肥，可以改用钙镁磷肥随拌随播。

种稻改良盐碱地的效果

新疆巴州二十九团场试验站土壤组

我团地处塔里木盆地东北缘，天山南麓，在长期的大陆性气候影响下，广泛分布着盐土。种稻改土前一米土体全盐含量一般是2—3%，深达30—40米处盐分含量仍在1%以上。粮食单产只有百斤左右，棉花亩产仅20多斤。从1964—1976年种稻改土以来，水稻年产量由9.8万斤增到2059.9万斤。1964年试种水稻时单产只一百多斤，1968年上“纲要”，1971年过黄河，1973年水稻出现万亩过长江。由于种稻改土效果明显，同时提高了稻后旱作的保苗率，小麦和棉花的产量也有提高。1976年，全团小麦平均单产302斤，棉花（长绒棉）亩产69斤，比非稻茬的分别约提高两倍和3倍。

一、种稻改土的脱盐效果

通过多年的试验，证明种稻改土效果显著，脱盐率一般是50—60%。通过一年种稻，就有90%以上的土地盐分可下降到作物耐盐极限（本地区全盐量在1%

以下一般作物都能正常生长）以下，如1966年全团15000亩水稻地种稻前一米土层含盐量为2.29%，而到收割期只有0.84%，脱盐率为63%。又如1972年在三个条田计813亩地上进行十二个点测定，在种稻前有66%的点，盐分含量在作物耐盐极限以上，而到当年水稻收割时，92%的点都下降到作物耐盐极限以下，只有一个点含盐量在1%以上。

本区土壤盐分的组成：阴离子中以 SO_4^{2-} 、 Cl^- 为主， HCO_3^- 较少；阳离子中的 $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ 总量为主， Ca^{++} 、 Mg^{++} 次之。由于各种离子活度不同及其组成的盐分溶解度不同，因此在种稻洗盐中脱盐程度也不一样。一般 Cl^- 和 $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ 总量的脱除都在70%以上，而 SO_4^{2-} 和 Ca^{++} 、 Mg^{++} 是30%以下，而 HCO_3^- 反而增加18%以上。

脱盐深度是盐碱土改良重要指标之一，种稻洗盐的脱盐深度一般是1.5米左右，而有效脱盐深度*是50

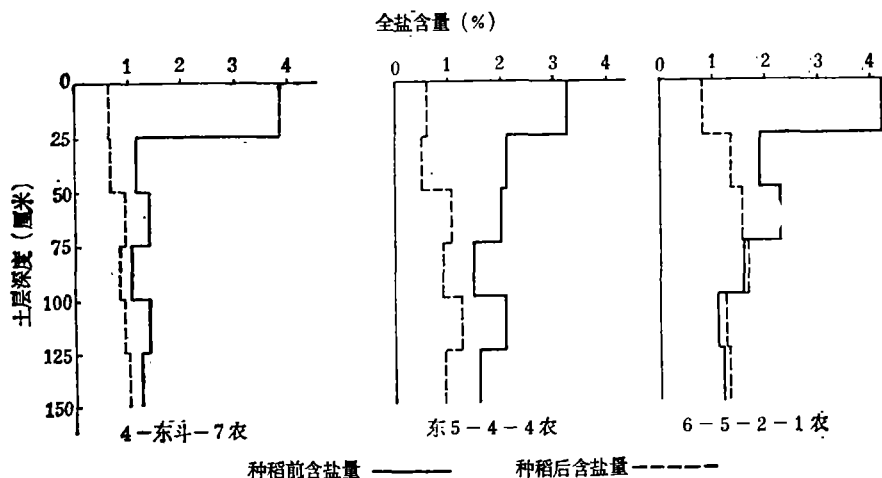


图1 种稻脱盐深度

* 有效脱盐深度是指脱盐后盐分含量在1%以下的深度。

厘米上下(图1)。

从图1可看出, 4—东斗—7农和东5—4—4农脱盐深度是150厘米以下, 有效脱盐深度分别是125厘米和50厘米。6—5—2—1农脱盐深度是75厘米, 有效脱盐深度是25厘米。

由于种稻洗盐脱盐多, 脱盐深。淡化了作物根系层, 所以消除盐斑多、快, 有许多土地多年撩荒, 但经一年种稻后, 成苗面积就可达90%以上。由于脱盐深, 使底土盐分不易在短时间大量返上来, 为稻后第一年旱作创造了良好的淡化根系层, 增加了保苗面积。一般稻茬的小麦保苗面积达90—100%, 棉花为80—95%。而非稻茬的小麦保苗率只有60—70%, 棉花为50—60%。

种稻洗盐效果显著, 主要是由于用水多(亩用水量1000多方), 时间长(4个多月)而且大部分时间是在水稻覆盖下洗盐的。而赤地洗盐用水少(300多方/亩)时间短(20多天), 所以, 脱盐效果差, 一米土体的脱盐率为20—40%, 脱盐深度为60—80厘米, 而有效脱盐深度只有20—40厘米, 因此返盐也快, 所以赤地洗盐作物保苗率一般只有60%上下。

二、种稻改土要注意的问题

根据我们的体会, 种稻改土主要抓好以下几个环节,

1. 建立配套灌排渠系, 搞好稻田规划 完善的灌排渠系要达到灌水有源, 排水有路。过去由于排渠不畅通, 种稻后地下水无出路, 地下水位迅速上升。由于地下水矿化度高, 气候干燥, 蒸发量大, 必然要迅速返盐, 致使土壤恶化。这是我们过去种稻改土失败的主要原因。从1964年起我们就大搞清挖排渠和稻田规划(条田改建)工作。在种稻前都将种稻条田的农排进行清淤和加深到1.5米左右, 还将斗、支、干排分批进行清挖和扩建, 使各级排渠通畅。由于我团处在下游地区, 坡降小, 流速缓慢, 在大量排水时, 使排渠积水, 满足不了排水要求。因此, 又在下游两个干排处分别修建电力排水扬水站。每年可排一千多万方水, 排盐二十多万吨, 使各级排渠的水、盐基本能顺利地排出团场之外。此外, 还要进行稻田的合理规划。过去我团条田长1,000到1,800米, 宽400至500米, 面积是700多亩, 但由于本区土质轻, 盐分重, 排渠边坡易塌, 沟深一般只能维持1.40米左右。生产实践证明, 这样的沟深, 沟距是不能满足排水排盐的要求。致使大条田中间不易脱盐, 不易保苗, 形成稻苗“四周绿油油, 中间秃子头”现象, 影响产量。据我们调查, 1.4米深的农排单侧有效作用范围是40米左右(对旱作而言)。1973年6—2—1—7农种稻时距排渠40米以内, 一

米土层脱盐率都在50%以上, 有效脱盐深度在一米以下。而40米以外, 脱盐率低于50%, 有效脱盐深度只有75厘米。进行旱作时, 40米以内苗齐, 苗好, 40米以外则缺苗, 苗差。根据单侧40米有效范围, 条田的宽度应改为80米左右较好。最初我们将条田进行一分为二的改建, 解决了稻田中间保苗, 但转入旱作时中间仍然保不住苗, 如6—2—4—4农1972年种稻时一米土层脱盐率是48%, 全苗, 产量是760斤/亩。1973年种小麦, 盐害仍然占14%, 单产只有一百多斤。说明条田还宽, 因此从1975年又进行一分为四的改建, 排渠间距只有一百多米, 稻后旱作第一年基本能保全苗。

经过条田改建和排水工程建设, 使我团排水系统成为自流排和扬排相结合的浅、密、通的排水系统, 在大面积种稻情况下, 基本控制了地下水位急剧上升, 防止了土壤恶化, 保证了我团种稻改土顺利进行。

2. 土地平整 土地平整主要包括深耕、平地 and 格田规划。平地前先深耕25—27厘米, 封冻前或播前平地分三步: ①粗平。消灭条田内高差, 用强制型平土耙先进行横平, 然后交叉平, 最后直平, 达到大致平整; ②套平。在粗平的基础上, 先纵向筑埂, 后用平地机纵向平; ③细平。先用筑埂器横向筑埂成格田, 在格田内进行人工或小型平地机进行平整, 达到高差不超过3—5厘米。

格田的规划, 是指格田大小和埂子高低, 在机械化水平较高的情况下, 格田要适当地大些, 一般是3—5亩, 这样一方面可利用机力平地, 另一方面可减少埂子占地, 扩大土地利用率, 同时也减少积盐面积, 提高稻后旱作保苗面积。

3. 增施有机肥 有机肥不仅能提供作物营养, 而且具有改良土壤作用。如东5—4—4农每亩施有机肥4,000—5,000斤, 一米土层脱盐率达64%, 单产是750斤/亩。而3—西4—4农未施有机肥, 则脱盐率为41%, 单产是570斤/亩。施肥原则是全面撒施, 盐重多施, 盐轻少施。

4. 掌握水层, 加强田间管理 旱直播稻田的土壤表层的(0—3厘米), 一般含盐量3%以上, 如不迅速洗除, 必然要危害稻种的发芽, 所以我们采用深水压盐, 浅水养苗的深—浅—深—浅—浅自流淹灌法。即水稻播种后, 就立即用深水压盐, 一般是15—18厘米深, 保持10—15天, 利用高水头迅速淡化表土层, 使稻种顺利发芽、生长。经15天后, 为了提高地温和稻苗对光照及空气的需要, 水层要撒浅到6—8厘米, 到了水稻分蘖末期, 为了防止因温度高增加土壤溶液浓度而危害稻苗, 水层要加深到8—12厘米, 至剑叶长出到黄熟期又要恢复到浅水层(6—8厘米), 黄熟后, 停止进水让其自然落干。水层的深浅是通过进水口大小来控制

的,进水口大小是根据需要的水层深度和水面蒸发、渗漏的损耗平衡来决定的。水层的变动要准要稳。水层的深浅和时间长短,要因地制宜,灵活掌握。其原则是盐多、土质粘重的条田和格田要以深水层为主。如东5—4—4农和6—5—2—1农盐分都重(稻前一米土层含盐量分别为2.2%和2.4%)土质基本相同,但东5—4—4农采用以深水层为主的管理法,而6—5—2—1农则采用上述一般管理法,结果东5—4—4农一米土层脱盐是64%,有效脱盐深度是50厘米,保苗率达90%,单产是750斤/亩。而6—5—2—1农脱盐率是45%,有效脱盐深度是25厘米,产量是500斤/亩。又如同一个条田6—5—2—1农内,在统一的水层管理下,虽然盐分含量基本相同,但土质不同,其脱盐效果也不同。如0—150厘米都是粉沙和细沙的测点,稻后从上至下都脱盐,有效脱盐深度是75厘米,脱盐率是62%;而在125—150厘米出现粘土层的测点,则125厘米以上都脱盐,而125—150厘米盐分反而增加4.5%。由于这一层的存在也影响上层的脱盐,有效脱盐深度只有25厘米,脱盐率是31%。粘土层出现在50—75厘米的测点,则50厘米以上都脱盐,而50厘米以下都未脱盐,反而增加,总的脱盐率只有11%,耕作层也未达到有效脱盐标准。由此可见,粘土层存在和出现部位都影响脱盐。所以,土质重的要长时间的深水层淋洗。

在以硫酸盐为主的重盐碱地上种稻,到六月份,常出现大面积死苗,所谓“六月关”现象。经我们调查,主要在盐重的条田和地块,由于脱盐深度不够,到了六月份左右,由于气温高引起水、土温增高,增加了土壤中的盐分溶解,提高土壤溶液和水的浓度,从而危害了水稻根系生长,轻者发黄受抑制,重者死亡。凡使水稻死苗和抑制水稻生长的土壤10—20厘米含盐量都在1%以上,水质不是矿化度高就是 CO_3^{2-} 多,或者两者都高。我团克服“六月关”的办法是:(1)适当地提早播种、进水,争取在六月份之前使之洗盐时间长些,脱盐深些,避免六月份的盐害;(2)排咸换淡,地面水的矿化度高于2克/升, CO_3^{2-} 在0.003%以上时,就要排去咸水换进淡水。若20厘米以上土壤含盐量达1%以上时,就要先疏松泥土后排咸换淡;(3)结合排咸换淡,施用有机肥使其发酵,产生有机酸可中和一些碱害。

5. 水旱轮作,交替洗盐 种稻洗盐虽比赤地洗盐效果好,但大部分盐分被淋到下层,只有少部分排走。如东5—4—4农稻前一米土层平均含盐量是2.31%,则全条田193亩的盐量是3860吨,而在种稻期间,两条农排合计排盐量只有1072.2吨,只占该条田盐量的27.6%,还有72.4%的盐分被淋洗到下层或者残留在上层。另外稻田停水后到翌年3月份地下水位

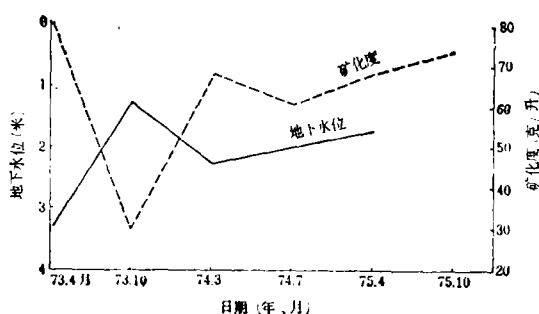


图2 东5—4—4农水旱轮作地下水位及矿化度变化

和矿化度还是较高(图2、3)。被淋洗下去的盐和残留在上层的盐,在高矿化度和高水位的情况下,必然要通过土壤蒸发而上升,致使土壤返盐。由于稻后回旱(水稻—小麦—苜蓿)返盐(图3),势必盐害就要逐年增加,影响产量,因此要实行水旱轮作制度。6—5—2—1农的盐害回旱后逐年增大,1973年种水稻盐害面积只有2.7%,稻后连作两年小麦,1975年小麦盐害面积达到31.6%。至于水旱轮作的形式和年限,要根

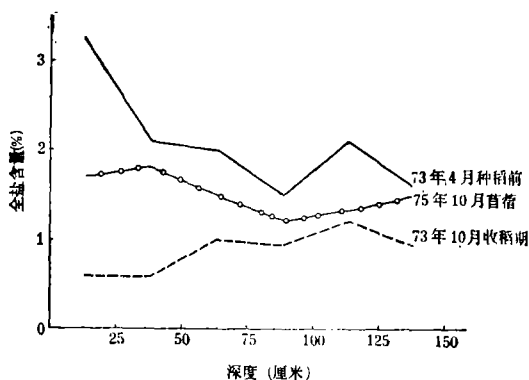


图3 稻后回旱土壤返盐

据种稻洗盐的有效脱盐深度和返盐快慢条件而决定。我团有以下几种轮作方式:(1)水稻—小麦—苜蓿—棉花。水稻—棉花—棉花—水稻;(2)水稻—小麦—苜蓿—水稻—棉花—水稻;(3)水稻—小麦或水稻—棉花;(4)水稻—小麦—苜蓿—苜蓿—水稻—棉花。有的还要进行水稻连作。