

干旱区盐渍化土地综合治理技术研究*

王继和 杨自辉 胡明贵 刘虎俊 纪永福

(甘肃省治沙研究所 武威 733000)

摘要 干旱区盐渍化土地是我国重要的后备土地资源。研究了在开挖排水沟使地下水位降至临界水位以下的同时,对盐渍化土地进行农、林、牧相结合的改良措施,提出了盐渍化土地综合治理技术一是挖排水沟及造林,控制地下水位低于临界水位;二是选育耐盐良种作物,改良盐碱地;三是发展畜牧业,培肥地力。并应用于甘肃省临泽县小泉子盐渍化土地改良,使土壤含盐量下降,土壤有机质和养分增加,土地利用效率提高,经济效益显著。

关键词 干旱区 盐渍化土地 治理

Research of the comprehensive technologies on transformation and utilization of saline land in arid areas.
WANG Ji-He, YANG Zi-Hui, HU Ming-Gui, LIU Hu-Jun, JI Yong-Fu (Gansu Desert Control Research Institute, Wuwei 733000), *CJEA*, 2001, 9(1): 64~66

Abstract The saline land is a kind of important reserved cultivable land resource in China. In this process of the study, when digging gutter to reduce underground water level to the level less than critical level, we have used the comprehensive measures of farming, forestry and animal husbandry and have built a systematization pattern for transformation and utilization of saline land in arid areas. A set of controlling techniques for saline land was put forward, it includes digging gutter and afforestation to control underground water level lower than critical level, selecting salt tolerant crops to improve alkaline soil, and developing animal husbandry to build up fertilizer. Then we practised it on the saline land in Xiaoquanzi of Linze County. As was expected, the salinity in the soil decreased and the organic matter in the soil increased. As a result, the land productivity was improved highly and there was a notable economic benefit.

Key words Arid areas, Saline land, Transformation and utilization

我国干旱地区由于降水少、蒸发大、气候干燥和成土母质及灌溉水等原因形成了大面积的盐渍土,总面积1300多万 hm^2 ,河西走廊盐渍化土地180多万 hm^2 ,占河西走廊总土地面积的6.4%,是农牧业发展潜在的土地资源,随着国家西部大开发步伐的加快,盐碱土的改良利用成为当前迫切需要解决的问题。为此,研究了利用耐盐优质植物资源及实施工程措施,采用生物链-食物链-产出链方式综合治理盐渍化土地,为持续利用盐渍化土地提供参考依据。

1 研究区域概况

研究区域位于河西走廊中部临泽县境内,地处 $E99^{\circ}58'$, $N39^{\circ}13'$,总土地面积 666.7hm^2 ,其中流动沙丘和半固定沙丘 233.4hm^2 ,盐渍化土地 233hm^2 。土壤为盐渍化风沙土和盐化草甸土,土壤有机质 $0.42\% \sim 1.62\%$,pH值8.1左右,0~30cm土层土壤平均全盐量 1.49% ,盐结皮高达30%;该区属北温带干旱荒漠气候,地下水水位 $1.5 \sim 2.3\text{m}$,年降水量 113.4mm ,年蒸发量 2341mm ,蒸降比为 $20.7:1$,年均气温 7.6°C ;该区属祁连山冲积洪积扇前缘的地下水溢出带,强烈的蒸发使盐分表聚,表层盐分含量很高,盐分类型以硫酸盐为主,土壤溶液浓度过大,造成生理干旱威胁,致使农作物生长受抑。盐化草甸植被主要有芦苇(*Phragmites communis*)、赖草(*Leymus secalinus*)、盐爪爪(*Kalidium foliatum*)、多枝怪柳(*Tamarix ramosissima*)、猪毛菜(*Salsola ikonnikovii*)、白刺(*Nitraria tangutorum*)和骆驼刺(*Alhagi sparsifolia*)等。

2 综合治理方法

2.1 挖排水沟及造林,控制地下水位低于临界水位

*“九五”国家科技攻关项目(96-017-01-01)部分研究内容
收稿日期:2000-02-17 改回日期:2000-03-06

根据土壤结构与组成,该区土壤临界地下水水位约为1.6m,因此降低地下水位,减少土壤蒸发所造成的盐分表聚,是盐碱地改良主要措施。一是建立排水沟体系,降低地下水位。根据甘肃省临泽县小泉子盐渍化土地地下不透水层位于无限深度、临界地下水水位为1.6m的情况,确定排水沟深1.8m,沟底宽1m;根据以上条件和土壤渗透系数、土质及降水入渗补给强度,确定排水沟间距为400~500m。为防止排水沟沟坡下滑,在沟坡两边距水线0.5~1m处栽植沙枣护坡林,排水沟运行5年来完好率在90%以上。经观测化验,1997年4~11月1条长890m的排水沟年排水量为9.22万m³,排出全盐量250.6t。控制排水范围宽450m,面积40hm²的排水沟年排出全盐量6.26t/hm²,效果十分明显;二是植树造林,增加蒸腾,降低地下水位。在盐碱地建立农田林网既可防风固沙,又通过树林的蒸腾作用降低地下水位,改良盐碱地。试验区主栽树种是新疆杨(*Populus alba*)和沙枣(*Elaeagnus angustifolia*),据甘肃省民勤治沙站水分平衡场多年观测分析,1株5龄沙枣5年蒸腾量为4303.32kg,新疆杨为2246.6kg,农田林网林带占地面积控制在总耕地的8%以内,网格300m×100m,种植2行,株行距新疆杨2m×1.5m,沙枣2m×3m,每hm²耕地栽植新疆杨133株,沙枣67株,前5年总蒸腾量新疆杨达298.8m³,沙枣达288.3m³,共计587.1m³/hm²,相当于降低地下水位0.059m。随着树龄的增加,蒸腾量越大,降低地下水位作用越明显。

2.2 选育种植耐盐良种作物改良盐碱地

为适应产业化发展,通过对大量的作物耐盐性试验,采用实地种植和盆栽加盐结皮浸泡液的方法测定植物的耐盐性,供试品种有松科2个品种,枣树(*Ziziphus jujuba*)4个品种,牧草苜蓿(*Medicago sativa*)20个品种,农作物10个品种,药用植物6个品种,从中初步选育出民勤小枣、樟子松(*Pinus sylvestris*)、新疆和田大叶苜蓿、德国耐盐碱苜蓿、甜甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)、中麻黄(*Ephedra intermedia*)等耐盐碱性品种,其中选育出的德国耐盐碱苜蓿与新疆和田大叶苜蓿当年种植产鲜草6t/hm²,2年以上的苜蓿每年刈割3茬可提供优质干草22.5~30t/hm²,改良盐碱地。通过对1~5年龄苜蓿地土壤盐分测定,土壤全盐量随着种植苜蓿年限的增加而降低,30~60cm土层生长5年的苜蓿地土壤全盐量降到0.5%以下,比1年龄苜蓿种植地土壤全盐量降低76.3%,0~30cm表土层全盐量降低40.6%。种植苜蓿可降低土壤容重、提高土壤孔隙度和增加土壤有机质,经测定1年龄和5年龄的苜蓿地相比,5年龄苜蓿地0~20cm土层土壤容重下降5.33%,土壤孔隙度提高4.28%;1年龄苜蓿地0~30cm土层土壤有机质为0.85%,4年龄苜蓿地则为1.2%,增加了29.2%;养分含量0~30cm土层全N增加11.7%左右,全P含量变化较小,速效钾有所减少。盐渍化土地种植优质药材甜甘草和麻黄可改善土壤结构,增加经济收入。甜甘草药与麻黄根系发达,可深入地底层,2年生甘草主根系可达1m以下,穿透盐渍化土地的硬土隔离层,使土壤水分上下传递迅速,明显改善土壤结构,此外3年生甘草即可采挖,挖掘过程中疏松土壤,改善土壤结构,2年生甜甘草产量达18t/hm²。麻黄作为荒漠植物资源被人们长期利用,经济价值高,在盐碱地种植其改土作用与甘草相同,3年生中麻黄鲜物产量达22t/hm²,收入3万元,效益非常可观。对选育种植较耐盐碱的甜菜、向日葵、油菜、小麦、高粱等农作物,实行秸秆还田,深翻埋压,使其腐烂变质,以增加土壤有机质,提高土壤孔隙度和含水率。土壤中施入100g/m²作物秸秆,土壤孔隙度增加3.1%,当作物秸秆量达200g/m²时,土壤孔隙度为62.36%,土壤通透性得到改善,秸秆腐烂产生的有机酸对碱性盐类物质起中和作用,使盐分含量下降^[2]。

2.3 发展畜牧,建立盐渍化土地综合治理技术系统模式

盐渍化土地改良过程中应注重发展畜牧业,以畜养地,改善单一的农业结构,延长食物链,增加土壤中有有机肥施入,改善盐渍土结构,提高土壤肥力,稳定农业生产。有机肥的施入可明显提高土壤有机质,据甘肃省民勤治沙站试验,施有机肥37.5t/hm²土壤中有有机物增加21%、速效氮增加10%~15%、速效磷增加0.47%。随着有机肥的施入,土壤入渗率加快,淡水洗盐、土壤脱盐率提高;由于土壤有机质含量与土壤蒸发及土壤耕层盐分呈负相关,施入有机肥可增强土壤保水性,提高含水率,淡化土壤溶液浓度,减少盐渍土含盐量。同时随着土壤有机质胶体和腐殖质数量增加,其对盐分离子的吸附能力增强,可降低盐渍土中土壤盐分的活性^[4]。目前试区引进养殖的西蒙达尔牛、小尾寒羊、澳细毛羊已繁殖成群,年均出栏30~50只羊,年产畜粪150多t,可改良盐碱地3hm²。试验围绕降低土壤含盐量,增加土壤有机质,提高产出这一目标建立了盐渍化土地综合治理技术系统模式(见图1),该系统分3个子系统,即第1个子系统是地下水位控制在临界水位以下,实施挖排水沟,植树造林建立农田防护林网,采用淡水洗盐,拉沙压碱技术,改善土壤含盐量和土壤结构,为种植业生产奠定基础;第2个子系统是种植业(生物链),关键是选育耐盐的优良种质材料,试验选育种植的德国耐盐碱苜蓿、新疆和田大叶苜蓿、甜甘草、中麻黄等经济价值高、水分利用效率高的优质植物均取得

良好效益;第3个子系统是养殖业(食物链),利用种植业所产的牧草、作物秸秆、落叶等发展养殖业,选育优良畜群品种,迅速壮大种群,取得较高的经济收入(产出链),这3个子系统相互制约,相互促进,发展种植业降低了土壤盐分,发展养殖业增加了土壤有机质,使盐渍化土地治理开发成效显著并持续发展。

参 考 文 献

- 董振国,鲁全国.黄淮海盐碱土改良技术.生态农业研究,1999,7(3):46~49
- 石万普,俞仁培,苗春莲等.不同物料改良碱化土壤作用的比较.土壤学报,1997,34(2):221~224
- 王继和主编.甘肃治沙理论与实践.兰州:兰州大学出版社,1999.169~174
- 张 锐,严慧峻,魏由庆等.有机肥在改良盐碱土中的作用.土壤肥料,1997(4):11~14

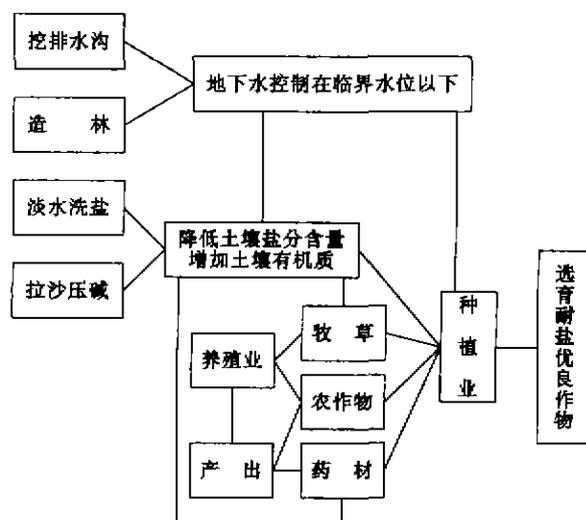


图1 甘肃省临泽县小泉子盐渍化土地治理技术系统模式

Fig.1 Integrated control technological system of salinized land in Xiaoquanzi, Linze County, Gansu Province

欢迎订阅 2001 年《中国生态农业学报》

自 2001 年《生态农业研究》学术期刊刊名改为《中国生态农业学报》,季刊,大 16 开国际版本(210mm×297mm),每期定价 6.50 元,全年 26.00 元,邮发代号:18-158,全国各地邮局均可订阅。漏订者可直接汇款至本刊补订(全年需另加邮资 6.00 元)。本刊现有 1993~1999 年各年度《生态农业研究》合订本均为 24.00 元/套(每套含邮资 4.00 元),2000 年度精装合订本为 34.00 元/套(散装刊为 24.00 元/套),需订购者请直接从邮局汇款至本刊订阅。地址:(050021)河北省石家庄市槐中路 286 号中国科学院《中国生态农业学报》编辑部(务请在汇款单上注明订户详细地址及需订内容,并将征订回单随汇款一并寄本刊)。

本刊编辑部

《中国生态农业学报》征订回单(可以复印)

| 订购单位全称 | | | 是否要发票 | | |
|---|--------------------|---|----------------------|-----|---|
| 详细地址 | | | 联系人 | | |
| 邮政编码 | 邮局汇款 | | 汇款金额(大写) | 佰拾元 | 元 |
| 1993~2001 年度 合订本与现刊订数 1993~2000 年度 为《生态农业研究》 | 1993 年合订本(24.00 元) | 套 | 1998 年合订本(24.00 元) | 套 | |
| | 1994 年合订本(24.00 元) | 套 | 1999 年合订本(24.00 元) | 套 | |
| | 1995 年合订本(24.00 元) | 套 | 2000 年散装刊(24.00 元) | 套 | |
| | 1996 年合订本(24.00 元) | 套 | 2000 年精装合订本(34.00 元) | 套 | |
| | 1997 年合订本(24.00 元) | 套 | 2001 年现刊(32.00 元) | 套 | |

●地址:河北省石家庄市槐中路 286 号《中国生态农业学报》编辑部 ●电话:(0311)5818007