

吉林省盐渍土的障碍因素及其改良利用

肖延华

王晶

(吉林省土壤肥料总站,长春 130021)

(吉林省农科院土肥所,公主岭 136100)

提 要 吉林省盐渍土是属于低产土壤,其障碍因素包括自然、人为和理化等几方面,自然因素为基础,人为因素是条件,理化因素为反映,从而使吉林省盐渍土具有次生盐渍化严重,苏打成分高,碱化度大的不良特点,针对这样一种盐渍土吉林省在改良利用方面做了诸多方面的工作,概况起来有:工程方面修台条田,抑制了沼泽化与盐渍化的发展,水利改良方面灌溉洗盐脱碱措施,使土壤含盐量由 5.0g/kg 下降到 0.3g/kg,ESP 从 15%~45%降到 5%以下,生态改良方面实行造林防风少蒸发、草原围栏恢复草被限制返盐、人工种草草被覆盖抑制次生盐渍化等多项举措;培肥改良方面翻压牧草,施用农家肥,培肥了地力。在多年多项改良利用措施的实践中,带来了明显的效果,使盐渍土这一低产土壤获得了可佳的粮食产量。

关键词 盐渍土;障碍因素;改良利用

吉林省盐渍土集中分布于松嫩平原西南部、西辽河下游冲积平原和松辽分水岭的内流区^{〔1〕}。总面积 161.9 万公顷,占全省总土地面积的 8.5%。其中盐土面积 5.3 万公顷,碱土面积 38.8 万公顷,盐渍化土面积 109.1 万公顷,盐土、碱土和盐渍化土的耕地面积分别占全省总耕地面积的 0.02%、0.49%和 7.5%。

1 吉林省盐渍土的障碍因素

吉林省盐渍土的障碍因素主要可分为自然障碍因素和人为障碍因素及理化障碍因素。

1.1 自然障碍因素

吉林省境内的盐渍土,是在半湿润,半干旱气候条件下形成的内陆型盐渍土。其特点是以苏打盐化和碱化为主,是因区域地形低平,迳流和无尾河汇集、区域周围受沙丘等阻拦、在洪水顶托及排水不畅的影响下形成的。是在半湿润,半干旱气候条件下,经长期的地球化学与现代积盐过程共同作用下所形成,同时也是含盐母质、地质构造运动等综合因素作用的结果。

1.2 人为障碍因素

从盐碱化的演化过程来看,自然因素是土壤发生盐碱化的基础,人为因素是土壤发生盐碱化的条件。人们在生产活动中,破坏自然生态系统的平衡,就会导致盐碱化的加重。

灌区土壤次生盐渍化是由于人类不合理灌溉,如灌溉量过大,排灌不配套,灌溉水含盐量过高等原因使灌区地下水位升高,水质变坏,大量盐分在土壤表层积聚或过多的钠离子进入土壤吸收性复合体而导致土壤次生盐渍化^{〔2〕}。

草地土壤次生盐渍化是因为人类不合理利用草地,如过度放牧,割草强度过大,搂草、烧荒、挖药、抢草皮及连续淹水等原因使草地植被遭到严重破坏^{〔3〕}。草地植被维持着草地土壤中积盐与脱盐的平衡,植被覆盖度的减少,会增大土壤表面的水分蒸发,土体中上升水流的

数量和速度都大大提高,从而增加了土体下层盐分向表层积聚的数量和速度。另外草地生物产量的下降使草地生态系统入不敷出,土壤有机质含量大幅度下降,结构变坏,孔隙减少使土体中下渗水流的数量和速度大大降低。从而导致土壤表层脱盐率降低,相对提高了土壤积盐速度。

1.3 理化障碍因素

吉林省西部的盐渍土在形成上有着密切的联系,因此也具有着非常相近的物理、化学障碍因素。

吉林省盐渍土的典型代表是苏打盐渍土,虽然含盐量相对较低,但是盐分组成以钠质碳酸盐为主,土壤碱化度高,一般为10%~45%,高者可达80%以上,呈碱性或强碱性反应,pH值变化于8.0~1.0间(见表1)。土壤物理性状不良,透水率低。重盐渍化土壤由于强碱

表1 盐渍土化学性状

地 点	深 度 (cm)	pH	全盐量 (g/kg)	水溶盐分(cmol/kg)				CaCO ₃ (g/kg)	CEC (cmol/kg)	ESP (%)
				Na ⁺	Ca ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻			
通榆三家子	0-10	10.2	9.10	-	-	5.81	1.25	74.1	19.12	50.12
新华牛场	0-20	9.8	3.10	-	-	0.90	1.84	-	9.51	26.60
长岭二里界	0-16	8.2	0.95	-	-	0.00	0.77	39.2	12.46	1.85
乾安三王	0-60	10.2	12.70	21.20	0.64	14.70	3.83	32.1	10.38	81.82

性影响,生草过程弱,加之碱性淋洗作用表层及亚表层土壤有机质含量及相应的氮、磷、盐分含量较低。有机质一般在5~15g/kg,全量氮、磷含量分别为0.3~1.9g/kg和0.09~0.8g/kg,属较贫瘠的土壤类型;对于盐碱化草甸土由于受地下水长期浸润的影响,土壤在形成过程中生草过程强烈,有机质分解滞后,因此累积较多,有机质含量一般为1.0~18.5g/kg左右,未开发处女地有机质含量可达25g/kg以上,具有较高的潜在肥力,但是由于碱性及高水位引起的冷凉的反映,使土地生产力都相对较低,在未进行改良前粮食产量较低。

苏打盐渍土的另一个较为普遍的特点是都含有较高数量的CaCO₃,这一成分的存在限制了pH值的降低,使土体pH值居高不下,为改良增添了难度。

2 盐渍土的改良利用

吉林省盐渍土总面积达161.9万公顷,到目前已开垦为耕地的面积是42.6万公顷,其中水田为90公顷。盐渍土资源的开发利用除垦为耕地外,另一主要方式即是用作牧场和打草场。建国以来,吉林省在盐渍土的改良利用方面做了大量工作,也取得了显著的成绩。

2.1 盐渍土改良利用方式与措施

长期以来广大农民与科技工作者,针对这一区域内盐渍土中钠质碳酸盐分含量高,土壤碱性强,物理性状恶化等特点,实施了多种措施改良,在生产中起到了巨大的作用,归纳起来有以下几方面:

2.1.1 工程改碱

地下水位过高,超过临界深度是引起土体盐与碱化的主要原因,根据这一现实,在我省西部地区曾经开展了修筑排涝工程,这为较大范围内的降低地下水位防治土壤积盐碱化起到了巨大的作用。以白沙滩灌区一、二期治涝工程为例:第一泄干与第二泄干的修建及大

屯强排站的建成,使镇赉县的东部丹贷、嘎什根、五棵树、东方红、新生农场及大屯等 6 个乡镇、场的涝洼及盐碱状况得到了治理与改善,从而抑制了沼泽化、盐渍化的迅速发展。治理区内盐碱地与沼泽地的利用率高达 85% 以上。除大的治涝工程外,修筑台条田是盐碱地旱作利用的主要方式,这一工程技术可以疏通积水,降低地下水位,从而抑制由于台面地表蒸发而引起的积盐。长岭县三十号乡 1333 公顷台条田修筑后几年来,在其它农业技术措施的配合下,土壤肥力有了显著的提高(见表 2)。已有的实践表明,台条田及排水工程的配套,必将

表 2 长岭县三十号乡盐碱土改良前后理化性状

年 限	有机质 (%)	pH (水)	ESP (%)	碱解 N ($\mu\text{g g}^{-1}$)	速效 P ($\mu\text{g g}^{-1}$)	速效 K ($\mu\text{g g}^{-1}$)	含盐量 (%)
三年前	1.10	8.1	30.25	48.54	3.85	48.70	0.50
三年后	1.12	7.4	28.16	63.68	6.15	68.54	0.40

在今后旱作盐渍土的改良及盐渍化防治中起到决定性作用。

2.1.2 水利改良

通过灌溉而改良利用盐渍土是吉林省盐渍土利用的主要方式之一,建国以来取得了突出的成绩,吉林省西部水田灌溉面积已由 50 年代的不足 0.67 万公顷,发展到 1994 年突破 6.67 万公顷,新开水田中约有 60% 以上土地属盐渍土和盐渍化土。由于田间水的排灌运作,使盐分一方面随水排出田块,另一方面随下渗水进入地下水位而排出土体的耕作层。已有资料表明:前郭灌区(红旗农场三队)灌溉(种稻)40 年土壤含盐量由 5.0g/kg 下降到 0.3g/kg,ESP 由 15%~45% 降到 5% 以下,完全脱离盐碱的影响。可见水利灌溉是较大范围内改良利用苏打盐渍土的方向性措施。

2.1.3 生态改良

对于吉林省西部盐渍化问题较为突出的盐碱化草原,近年逐步开始实施生态改良,其主要包括三大部分内容:首先是通过对外围环境的改善,限制盐渍化的发展,通过造林封坨,一方面减小风速降低蒸发及地表积盐速度,另一方面控制了地表迳流量,减少处于低地的草原的进水量,降低地下水位防治了盐渍化;第二是休闲,对盐渍化退化较重的草原实行围栏轮牧,使草被能得到恢复,通过草根层的作用,来限制返盐;第三是人工补种牧草,促进草被的迅速恢复,生产中采用的较多的及效果明显的措施有:补种羊草、种植籽子草、混播草木犀、羊草以及重盐湿地种植星星草等。

除此之外,目前正在试行通过调整碱性草原的载畜量,减轻草原负担而达到草地土体盐分运行的良性化,这一措施会对碱性草原的彻底恢复起到积极的作用。

2.1.4 以培肥为主的综合改良

苏打盐渍土具有恶劣的物理性状和较强的碱性,这些都限制着土壤肥力的发挥,使土壤不具备很强的抗逆能力,然而耕地的抗逆能力与土壤培肥高低有直接关系,而土壤有机质又是其关键因子。诸多研究结果表明,干鲜有机物可以增加和改善土壤腐殖质的数量和组成,施入有机物料,可以改善土壤结构,促进脱盐,降低土壤碱性,活化土壤中 Ca 的活性^[4]。同时,绿肥作物在生长过程中,能控制地下水位,减少地面蒸发,抑制返盐,发达的根系还可改善土壤物理性等。

在以土壤培肥为中心,综合改造盐碱地方面,吉林省农安县新刘家乡新高村的盐碱地培肥改造基点已取得了完整的经验,他们在省农科院专家的指导下,对碱荒地进行了改造培

肥,首选修建台条田,挖排水沟,降低地下水位,创造一个淋溶条件,随之种植耐盐碱的先锋植物草木犀,并在8月份翻压,以此培肥和改善土壤物理条件,根据改良前土壤盐碱化程度翻一、二茬后,即可种植大田作物。并在种植时施用一定数量的农家肥,重碱斑用石膏作为改良剂,取得了良好的效果(见表3)

表3 农安县新刘家乡新高村盐渍改良效果

地点	处理	pH (水)	全盐 (g/kg)	水 溶 性 盐 (cmol/kg)							ESP (%)
				CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ +Na ⁺	
二号条田	压草木犀 (10kg/m ²)	8.90	1.42	0.486	2.142	0.337	0.470	0.070	0.091	3.436	26.09
	压苜蓿 (10kg/m ²)	9.30	2.43	0.664	2.480	0.184	0.467	0.097	0.091	3.824	33.63
	CK (对照)	9.38	1.84	0.988	2.625	0.187	0.437	0.043	0.064	4.228	36.62
东甸子	压豆茬 (10kg/m ²)	8.60	2.42	0.102	1.878	0.137	0.213	0.160	0.159	2.009	18.60
	对照 (CK)	9.00	2.34	0.303	1.992	0.147	0.253	0.106	0.000	2.588	27.76
六号碱斑地	磷石膏 (1.4kg/m ²)	9.00	1.82	0.196	1.206	0.093	1.243	0.225	0.119	2.395	11.29
	对照 (CK)	9.70	2.80	1.126	2.576	0.254	1.021	0.106	0.066	4.800	43.91

2.2 改良利用成绩

盐渍土资源是吉林省西部地区的重要粮食及牧业生产基地,它的开发利用直接影响着这里经济的发展。以白城及松源两市为例,从1949年到1992年,粮食总产增加了30.6亿公斤,新开发盐碱地面积达30万公顷。

由于盐渍土改良利用技术的不断完善与提高,使盐碱耕地的粮食产量不断提高。前郭灌区红旗农场的盐渍土耕地,在50~60年代,由于土壤盐碱重,改良技术差,水稻单产仅有1310公斤/公顷左右,经过近20年的改良培肥,使土壤的含盐量和碱化度有了大幅度的下降,水稻单产平均达到8000公斤/公顷,耕地的生产能力提高了几倍。

盐渍化草地的开发利用也取得了巨大的成绩,从1958年到1985年,西部大牲畜发展到87.2万头,羊发展到110.4万只,分别增长了2.5和18.4倍,使草原利用率提高了3.8倍。

在盐渍土利用中,虽然取得了可喜的成绩,但是也存在着很多问题,如耕地次生盐渍化,草原退化及碱化等,这还要求我们在今后的工作中更加引起注意,保护资源的持续利用性。

参 考 文 献

- 1 高金方. 新构造运动与松辽平原的土壤发生. 土壤学报. 1985. 22(3):258-264
- 2 陈恩凤. 吉林省前郭灌区苏打盐渍土的成因及其累积过程. 土壤通报. 1962. 10
- 3 陈自胜. 吉林省西部草原利用和改良及建设问题的探讨. 吉林农业科学. 1985. 1
- 4 石元亮. 有机物料改良苏打盐渍土机制研究. 土壤通报. 1989. 22(4):154-157