

应用免耕覆盖法改良新垦盐荒地的效果

许慰暎 陆炳章

(江苏沿海地区农科所)

摘 要

免耕覆盖法在盐荒地上的应用和试验证明,此法对盐渍土的改良、培肥和增产作用具有较稳定的效果。

70年代中期以来,江苏盐城市在东部老海堤外,新围滩地96.75万亩,其中已垦殖利用面积56.7万亩。为避免因不合理耕作而破坏土壤结构,导致土壤返盐造成作物减产的不良后果,新垦荒地全部采用免耕覆盖法。此法仅以旋耕犁划破表土,随即播种。以农业植被逐渐代替自然植被,建立有豆科绿肥和秸秆还田参与的人工植被演替系列。由于新垦盐荒地在开垦后保持了常年植被覆盖,从而促进土壤脱盐、培肥地力、增加产量,同时还有利于降低农本。大丰县斗龙垦区2.5万亩盐荒地,经过5年的垦殖实践和定点试验证明,此法改土效果稳定,土壤有机质由0.82%上升到1.21%,1m土层盐分由0.30%下降到0.13%。本文仅就免耕覆盖法的改土培肥作用,增产效果及采用免耕覆盖法需注意的问题,提供一些试验研究成果。

一、改土培肥作用

(一)保持地面覆盖,有利蓄水保墒 在新垦的盐渍土上进行免耕覆盖植棉,可使原生植被的作用所形成的黑土层(有机质层)不致破坏,再通过人工种植绿肥,并用旋耕犁将绿肥茎叶切碎覆盖于表层土,更能提高土壤蓄水保墒的能力。定位测定结果表明,在较干旱的情况下,棉花播种前后耕层(0—10cm)土壤含水率,免耕覆盖地比常规耕翻地高2.6—3.1%。从表1可见,棉花播种后5月5日至6月23日期间三种不同盐渍程度的地块,免耕覆盖区的土

表1 免耕覆盖法与常规耕翻法土壤的含水率(%)

处 理	土 层 (cm)	轻 度 盐 渍 地			中 度 盐 渍 地			重 度 盐 渍 地		
		5月5日	5月12日	6月23日	5月5日	5月12日	6月23日	5月5日	5月12日	6月23日
免耕覆盖	0—5	8.6	12.1	33.7	13.5	10.6	27.2	13.2	19.5	34.1
	5—20	23.0	21.3	33.8	21.4	22.0	26.6	23.0	23.3	28.9
	20—40	28.6	21.5	25.1	23.1	20.1	25.6	24.4	24.4	25.7
常规耕翻	0—5	5.1	9.8	29.8	10.5	7.0	26.1	10.2	18.2	29.6
	5—20	22.7	20.2	28.0	20.1	17.2	26.3	22.5	18.3	27.8
	20—40	24.7	21.1	27.3	21.5	19.9	24.5	24.3	22.4	25.7

壤含水率均高于常规耕翻地。

(二)减少地面蒸发,抑制土壤返盐 实行免耕覆盖法,能防止降雨时雨滴对土壤的直接冲击,土壤不易板结,有利于减缓地面水分蒸发,抑制土壤强烈返盐。在含盐量为0.2—0.4%的盐渍地的定点测定结果(表2)表明,免耕复盖区0—5cm土层含盐量均能控制在0.04—0.10%之间,而常规耕翻区则呈现返盐现象。从土壤周年定位结果看,免耕复盖区季节性土壤盐分变幅小,常规耕翻区表土层盐分变幅大。显然,免耕复盖法在不翻动熟土层、极少破坏自然植被的情况下,有利于调节水盐动态,有较好的抑盐效果。而常规耕翻法在棉花出苗前地表处于裸露状态,受地表径流冲刷,耕层容易板结,导致土层返盐。

(三)有利于耕层有机质积累 定位测定结果(表3)表明,盐渍荒地开垦后,连续3年采

表2 免耕复盖法与常规耕翻法对土壤含盐量的影响

处 理	土壤盐渍程度 (盐分%)	土层含盐量(%)		
		0—5cm	5—20cm	20—40cm
免耕复盖	轻 度	0.039	0.067	0.039
常规耕翻	(0.15—0.29)	0.213	0.206	0.131
免耕复盖	中 度	0.105	0.131	0.254
常规耕翻	(0.20—0.30)	0.756	0.524	0.314
免耕复盖	重 度	0.039	0.116	0.380
常规耕翻	(0.30—0.40)	1.036	0.256	0.367

表3 免耕复盖法与常规耕翻法对土壤有机质的影响

盐渍程度	处 理	有机质%		全氮量%	
		种植前	种植后	种植前	种植后
轻 度	免耕复盖	0.66	1.10	0.0720	0.0752
盐渍土	常规耕翻	0.97	1.10	0.0710	0.0705
中 度	免耕复盖	0.89	0.95	0.0775	0.0782
盐渍土	常规耕翻	0.89	0.91	0.0787	0.0783
重 度	免耕复盖	0.85	0.87	0.0545	0.0549
盐渍土	常规耕翻	0.86	0.85	0.0541	0.0541

用免耕复盖法种植三年棉花和三年绿肥,耕作层0—20cm土壤有机质和全氮比种植前均有较明显的上升,有机质提高0.02—0.11%。采用常规耕翻法同样种植三年棉花和三年绿肥后,土壤有机质和全氮含量与播种前基本保持平衡。两者相比,前者比后者土壤有机质高0.03—0.08%,全氮也略高。鉴于免耕复盖法系将绿肥施于土壤表层,加之根茬在土壤中,故有机质富集速率超过分解速率。

(四)改善土壤微生物区系,增强生物活性 观测结果(表4)表明,新疆盐土的耕作熟化层一般都较浅,采用免耕复盖法可改变土壤微生物区系。与常规耕翻法相比,以细菌、放线菌增加较明显,分别增加1—3倍和1倍。放线菌约增加15—19%,而真菌、固氮菌、纤维菌则有降低趋势。对土壤生物活性和酶活性也有较明显的效应。免耕复盖区土壤呼吸强度每百克土放出二氧化碳为88—93mg,比常规耕翻区高23—33mg。土壤中脲酶和过氧化氢酶的活性也比常规耕翻区略高。

(五)改善土壤结构 应用免耕复盖法的土壤,由于减少了机具对耕层的压实和覆盖植物根

表4 免耕复盖法对土壤微生物区系的影响(万个/克干土)

处 理	盐渍程度	细 菌	放 线 菌	真 菌	好气固氮菌	好气纤维菌	氮细菌
免耕复盖法	轻度盐渍土	1420	232.1	3.11	1.17	24.7	7173
	中度盐渍土	1436	221.0	1.51	0.31	18.5	5556
常规耕翻法	轻度盐渍土	629	201.1	7.04	1.20	27.6	3145
	中度盐渍土	356	26.56	6.56	1.22	32.0	3625

系的作用,使土壤耕层的物理性状有所改善。据测定(表5),3种盐渍化程度不同的地块,历经3年后,土壤容重降低 $0.03-0.08\text{g/cm}^3$,孔隙度和 $>0.25\text{mm}$ 的水稳性团粒也稍有增加。而采用常规耕翻法的重度盐渍地区,土壤容重较种植前增加,总孔隙度减少, $>0.25\text{mm}$ 水稳性团粒下降。

表5 免耕覆盖法对土壤物理性状的影响

盐渍程度	处 理	容 重 (g/cm^3)		孔 隙 度 (%)		$>0.25\text{mm}$ 水稳性团粒	
		种 植 前	种植3年后	种 植 前	种植3年后	种 植 前	种植3年后
轻 度 盐 渍 地	免耕覆盖	1.19	1.13	55.3	57.1	12.8	17.7
	常规耕翻	1.20	1.18	55.0	55.4	11.8	12.5
中 度 盐 渍 地	免耕覆盖	1.29	1.26	51.4	52.6	9.1	11.3
	常规耕翻	1.28	1.30	52.2	51.0	9.2	9.1
重 度 盐 渍 地	免耕覆盖	1.34	1.26	48.6	52.6	8.5	9.3
	常规耕翻	1.29	1.31	51.4	50.4	8.0	7.8

二、棉花的增产效果

连续3年试验结果(表6)表明,新垦的盐荒地,用免耕覆盖法植棉,无论在气后正常年分还是多雨年分,均能取得棉花早苗、壮苗,获得增产效果。在气候比较干旱的年分,棉花出苗比常规耕翻区提早6—8天,现蕾期早4—5天,每平方米出苗数多64—73%,如果棉花播种后低温多雨,免耕覆盖区地表5cm的地温比常规耕翻区高 0.2°C ,出苗早6—7天,每平方米出苗数多23—27%。按盐渍程度不同的3种盐碱地上棉花3年平均产量计,免耕覆盖区比常规耕翻区分别增加10%、21%和26%,且盐分越重的地增产效果越显著。

表6 免耕覆盖法对棉花的增产效果

土壤盐渍程度	处 理	皮 棉 产 量 (kg/亩)				免耕比耕翻增产 (%)
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	3 年平均	
轻度盐渍	免耕覆盖	24.3	34.8	45.0	34.7	10.4
	常规耕翻	18.6	33.9	40.7	31.4	
中度盐渍	免耕覆盖	20.3	31.1	33.8	28.4	20.5
	常规耕翻	17.2	26.8	26.8	23.6	
重度盐渍	免耕覆盖	11.6	16.8	22.7	17.0	26.3
	常规耕翻	10.2	15.3	20.8	13.2	

三、节约能源 降低成本

实践证明,实行免耕覆盖法既可减少田间机械作业的次数,又可提高作业机具的效率,有利于节约能源,降低生产费用。据测定,用50马力拖拉机牵引旋耕机浅旋耕灭茬,每亩耗油量为 0.53kg ,比常规耕翻降低76%。用12马力手扶拖拉机旋耕灭茬,亩耗油 0.75kg ,比常规耕翻降低55%。

(下转第35页)

试验以施氮、磷、钾肥处理区为对照(磷肥用过磷酸钙),以施等量有效磷量的钙镁磷肥或在施氮磷钾肥基础上加施硅肥(100公斤/亩)作施硅处理区。根据对26个试验结果的统计(表3),施硅肥处理区平均每亩增产38.1公斤,增产11.4%。其中以花岗岩母质发育的麻砂泥田增产幅度较大,其次为红砂泥田,再次为冲积母质发育的潮沙泥田。

在近2000多亩的示范试验中也得到较好的增产效果。

此外,施用硅肥对杂交水稻制种也有很好的增产效果。据6个试验统计,平均每亩增产杂交种子19斤。每斤种子按1.7元计,共得益32元,扣除硅肥成本费6元后,每亩还净得益26元左右。

硅肥除能促进水稻生长外,对稻瘟病、纹枯病、纵卷叶虫和稻飞虱等危害南方水稻生长的主要病虫害也有一定的控制作用,这也为水稻的增产创造了条件。

(上接第19页)

四、应用免耕覆盖法应注意的几个问题

1. 应根据土壤条件和绿肥鲜草产量采取相应的浅耕灭茬播种。具体方法是,盐渍化程度较轻,熟土层较厚,绿肥鲜草高的地,播种前用旋耕犁灭茬,深约6cm,将旋耕犁耙碎的绿肥茎叶掺混入表土层内,然后用条播机或人工开行条播棉花。实践表明,这样比较有利于棉花生长和提高产量。据2年的对比试验结果,浅旋耕6cm和12cm者,皮棉产量分别为55.8和55.9kg/亩,两者产量基本相等,但12cm深旋耕的耗油量比浅旋耕6cm的增加一倍以上。含盐量较高的中、重度盐渍地,熟化层较浅,绿肥产量也较低,只需浅旋耕3—4cm,以疏松表土,并使细碎的绿肥茎叶与土混和,大部分被旋耕犁切碎的绿肥茎覆叶盖于地表,以利抑制土壤返盐,促进棉花出苗。

2. 整地作畦以3.3m到4m宽的大畦较好。畦地土块不宜过细,特别是砂性土壤,若整地过细,易使土面板结返盐,地表最好有坷垃,并残留些茎叶覆盖。畦面要平整,以减少土壤冲刷和防止返盐。

3. 坚持种植绿肥和秸草还田相结合,以保持地力。秸草还田腐殖化系数高,据本所新洋试验站多年试验资料,亩施麦秸、蚕豆秆及玉米秆200—400kg,土壤有机质、全氮和速效磷都略有增加。东台县农科所在盐碱地上连续3年进行秸草还田试验。每年分别亩施麦秸、草250kg、334kg和500kg,土壤有机质含量逐年增加。第3年分别增加0.19%、0.22%和0.26%。新形成的活性胡敏酸类物质分别比对照增加9%、13%和16%。

4. 因土制宜,合理轮作。新围垦的盐荒地,由于土壤肥力低,在垦种过程中必须坚持用养结合的原则。大丰斗龙垦区的实践经验是,新开垦的中、重盐渍土上棉花与田菁间作轮作2—4年,而后逐步向“夏熟豆、麦、绿肥,秋熟粮、棉、绿肥”的轮间套种耕作制过渡。具体方法是,在4m宽的畦面上,用2m畦面种双行棉花,2m畦面种田菁;或4m畦面分2个组合,各在2m内用1m种1个小双行棉花,1m种田菁。当田菁长到一定高度时,盘青浅埋;第2年在长田菁的畦面上种棉花,而上年种棉花的畦面上则换种田菁;秋季则整个畦面种苕子、蚕豆、黑麦草等冬绿肥,如此轮换种植。据4年的小区试验和大面积定点调查结果,土壤有机质由原来的0.7%上升到1%左右。从而为过渡到发展粮棉生产,实行棉、粮、豆、麦、绿肥轮间套种制度创造了良好的土壤条件。