

土壤盐碱改良剂施用量及施用时期研究

王金芬, 刘雪梅, 王希英 (1. 滨州职业学院, 山东滨州 256624; 2. 山东省无棣县农业局, 山东滨州 251900)

摘要 土壤盐碱改良剂在一定程度上能够起到松土、保湿、改良土壤理化性状的作用, 促进植物对养分和水分的吸收, 比传统的工程水利和生物改良方法简便易行、成本低、效果好, 可较好的解决滨海盐渍土盐、板、瘦的问题, 是一项改良治理滨海盐渍土的新措施。通过此技术的推广实施, 可提高作物产量, 扩大可利用农业土地资源, 改善当地生态环境, 推动经济发展, 促进黄河三角洲的可持续发展。

关键词 盐碱土壤; 改良剂; 滨海

中图分类号 S156.4⁺9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)01-00148-02

Study on Amount and Time of Soil Anendnent Applied

WANG Jin-fen et al (Binzhou Vocational College, Binzhou, Shandong 256624)

Abstract Soil anendnent has the function of softening soil, keeping soil wet, improving soil physical and chemical properties, and enhancing the plant absorption for nutrition and water. Compared with engineering and biological measures, this method is easy to carry out with lower cost and good effect, which solves the problems of salinity, hardness, and poorness in coastal saline soil. It is a new way for the amelioration of coastal saline soil. The extending of this method in the Yellow River Delta will improve the output of the crop, increase agricultural land resource, improve local ecological environment, promote the economic development, and promote the sustainable development of this region.

Key words Saline alkali soil; Anendnent; Coastal region

土壤的盐渍化是全世界面临的一个难题^[1-2], 随着区域经济开发的不断深入, 生态问题日益突出, 特别是土地盐渍化问题, 严重制约着区域农业的发展。黄河三角洲地区在盐渍土改良方面, 主要利用黄河水资源, 明沟排碱, 暗管排碱, 活水种稻。进入20世纪90年代以来, 黄河在下游长时间断流, 依靠大量的淡水洗盐已不可能, 因此, 减少对淡水的依赖, 找出一条黄河三角洲改良盐渍土的新路子是当务之急。笔者通过试验从4种土壤盐碱改良剂中筛选出一种改良效果较好、适宜于滨海盐渍土的改良剂, 并研究其最佳用量和最佳施用时期, 便于推广应用。通过研究探索出一项改良治理滨海盐渍土的新措施, 扩大可利用土地资源, 促进黄河三角洲经济综合开发, 推动当地经济发展。

1 材料与方 法

1.1 试验材料 试验地处山东沾化县滨海镇、无棣县小王乡, 新开垦的荒地, 土壤含盐量在0.4%~1.0%, 小区面积为66.6 m²。4种土壤盐碱改良剂: 康地宝、德力施、禾康盐碱清除剂、盐碱土壤修复材料。

1.2 试验设计

1.2.1 施用时期试验。土壤盐碱改良剂每小区用量6 kg, 设置播前1次施用、生育期间1次施用、播前和生育期间2次施用。3个处理, 3次重复。种植作物为棉花, 大小行种植, 大行80 cm, 小行50 cm, 株距25 cm, 人工点播, 每穴播种4粒种子, 地膜覆盖。

1.2.2 盐碱土壤修复材料施用量试验。设置盐碱土壤修复材料每小区用量0、3、6、9 kg, 4个处理, 3次重复。盐碱土壤修复材料播种前均匀撒施于试验地, 种植作物为饲用甜高粱, 于5月6日播种, 行距50 cm, 留苗时株距20 cm。

1.3 测定项目和方法

1.3.1 土壤含盐量测定。取样: 施用前1个月、施用后1个月、旺盛生长期、收获前、收获后蒸发积盐期共5次“S”型取土样。采用电导法^[3]。

1.3.2 作物产量测定。棉花出苗率。取样: 在棉花苗期, 每小区选3点, 每点选连续3行, 长4 m, 调查基本苗; 测定方法: 基本苗(穴粒数×穴数)。棉花产量。取样: 每小区选3点, 每点任选连续10株, 调查每株棉铃数; 测定方法: 籽棉产量=单铃重(g)×单株铃重×株数1000。饲用甜高粱产量。取样: 在成熟期, 每小区选3点, 每点任选连续10株, 称量单株重量; 测定方法: 生物学产量=单株重(kg)×株数。

2 结果与分析

2.1 施用不同改良剂对作物产量的影响

2.1.1 棉花籽棉产量。从表1可知, 施用4种改良剂处理的棉花产量都比对照高, 这表明土壤改良剂能为棉花的生长提供较适宜的土壤环境, 保证了棉花的生长和产量的提高。其中, 施用盐碱土壤修复材料的产量最高, 其次是康地宝、禾康盐碱清除剂、德力施、对照, 这证明盐碱土壤修复材料的增产效果最明显。从方差分析结果看, 盐碱土壤修复材料与禾康盐碱清除剂、德力施、对照之间达极显著差异, 与康地宝之间无显著差异(表2), 但盐碱土壤修复材料比康地宝经济, 从大面积盐碱地改良的角度来讲更为适用。

表1 施用改良剂后棉花产量变化

改良剂	基本苗	铃数	单铃重	籽棉产量
	万株 hm ²	万个 hm ²	g	kg hm ²
康地宝	6.57	70.8	4.41	3 121.5
修复材料	6.95	75.6	4.43	3 328.5
禾康	5.59	61.5	4.38	2 694.0
德力施	5.43	59.4	4.35	2 583.0
对照 CK	5.24	57.6	4.32	2 487.0

2.1.2 甜高粱生物产量。从表3可知, 施用4种改良剂的处理甜高粱生物产量都比对照高, 这表明土壤改良剂降低土壤含盐量, 保证了甜高粱的生长和生物产量的提高。其中, 施用盐碱土壤修复材料的产量最高, 其次是康地宝、禾康盐碱清除剂、德力施、对照, 这证明盐碱土壤修复材料的增产效果最明显。方差分析结果显示, 盐碱土壤修复材料与康地宝之间差异显著(表4), 这证明盐碱土壤修复材料的增产效果比康地宝明显。

2.2 盐碱土壤修复材料不同施用期的效果分析 施用时期

和施用次数是在用量相同情况下进行的, 试验结果表明, 土壤含盐量、作物出苗率和产量都受到施用时期和施用次数的影响(表5)。3种处理最终都能降低土壤含盐量, 但降低量相差较大, 播种前15 d 一次性施入效果最好;3种处理作物的出苗率和产量差异很大, 以播种前15 d 一次性施入出苗率最好, 产量最高。因此, 在播前15 d 一次性施用最理想。生育期间施用因在苗期未起作用, 土壤含盐量仍很高, 致使盐分存在条件下, 种子的发芽率下降, 出苗率很低, 最终影响产量。播前和生育期间2次施用, 增加了操作环节, 浪费了人力, 效果也不理想。播种前施入土壤, 作物出苗时已发挥作用, 降低了土壤含盐量, 因此出苗率高, 长势好, 产量高。

表2 方差分析

改良剂	籽棉产量 kg/ hm ²		差异性		
盐碱土壤修复料	3121.5				
康地宝	3328.5	13.8			
禾康盐碱清除剂	2694.0	42.3**	28.5**		
德力施	2583.0	49.7**	35.9**	7.4	
对照 CK	2487.0	56.1**	42.3**	13.8	6.4

注: * 为0.05 水平上差异显著, ** 为0.01 水平上差异显著。下同。

表3 施用改良剂后甜高粱生物产量变化

改良剂	基本苗数	株高	单株重	生物产量
	万株/ hm ²	cm	kg	kg/ hm ²
康地宝	8.47	230.9	0.53	44 895
盐碱土壤修复材料	8.65	241.3	0.60	51 870
禾康盐碱清除剂	7.29	211.8	0.36	26 265
德力施	7.02	209.2	0.34	23 850
对照	5.89	170.6	0.24	14 130

表4 方差分析

改良剂	生物产量 kg/ hm ²		差异性		
盐碱土壤修复料	44 895				
康地宝	51 870	465*			
禾康盐碱清除剂	26 265	1 707**	1 242**		
德力施	23 850	1 868**	1 403**	161	
对照	14 130	2 516**	2 051**	809**	648**

2.3 盐碱土壤修复材料不同施用量的效果分析 试验结果表明,3种施用量最终都能降低土壤含盐量, 但降低量相差较大。施入3 kg/ 小区可以降低含盐量, 出苗率有所增加, 但效果不很理想; 施入6 kg/ 小区含盐量相对降低量最大, 出苗率最高, 产量最高; 9 kg/ 小区的处理, 含盐量降低和出苗率、产量与6 kg/ 小区差别不大(表6), 但施用量增加, 成本增加, 而效益不变。因此, 以施用6 kg/ 小区处理最理想。

表5 不同施用时期对含盐量及作物生长的影响

处理	土壤含盐量变化 %		对作物影响		
	施用前	施用后	用前	用后	出苗率 % 产量 kg/ 小区
	0.782	0.533	31.84	75	17.7
	0.765	0.641	16.21	40	10.2
	0.794	0.628	20.91	55	13.5

表6 不同施用量对含盐量及作物生长影响

施用量 kg/ 小区	土壤含盐量变化 %		对作物影响		
	施用前	施用后	用前	用后	出苗 % 产量 kg/ 小区
0	0.683	0.682	0	35	121.3
3	0.679	0.591	12.96	49	178.5
6	0.680	0.412	39.41	76	294.6
9	0.674	0.419	27.83	75	290.4

3 结论

(1) 从不同土壤改良剂对作物产量影响的试验结果可以看出, 无论是棉花产量还是甜高粱生物产量, 施用盐碱土壤修复材料的处理产量最高, 其次是康地宝、禾康盐碱清除剂、德力施、对照, 盐碱土壤修复材料与禾康盐碱清除剂、德力施、对照之间达极显著差异, 这证明盐碱土壤修复材料的增产效果最明显。棉花产量, 盐碱土壤修复材料与康地宝之间虽然无显著差异, 但盐碱土壤修复材料比康地宝经济, 从大面积盐碱地改良的角度来讲更为适用。

(2) 不同时期施用该材料最终都能降低土壤含盐量, 但降低量相差较大, 且出苗率和产量差异很大, 以播种前15 d 一次性施入土壤含盐量降低量最大, 出苗率最好, 产量最高。生育期间施用因在苗期未起作用, 土壤含盐量仍很高, 出苗率很低, 最终影响产量。播前和生育期间2次施用, 增加了操作环节, 浪费了人力, 效果也不理想。因此, 应选择播种前15 d 一次性施入土壤。

(3) 在4种处理中, 由于3 kg/ 小区用量太小, 所以在降低含盐量, 增加出苗率方面效果不很理想; 施入6 kg/ 小区含盐量相对降低量最大, 出苗率最高, 产量最高; 而9 kg/ 小区的处理, 含盐量降低和出苗率、产量与6 kg/ 小区差别不大, 但成本增加。因此, 以施用6 kg/ 小区处理最理想。

参考文献

- [1] MARCAR N, ISMAIL S, HOSSAIN A. Trees shrubs and grasses for saltland [M]. Canberra: Australian centre for international agricultural research, 1997.
- [2] MALCOLME E, SUMNER R N. Sodic soils: Distribution properties management and environmental consequences [M]. New York: Oxford University Press, 1998.
- [3] 中国土壤学会. 土壤农业化学分析方法 [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.