

“土壤修复菌剂”在盐碱土改良上应用试验

郭军旗

沁阳市农业技术推广中心

DOI:10.12238/as.v8i2.2767

[摘要] 针对沁阳市王召2万余盐碱地作物产量低,效益差,而引进“土壤修复菌剂”开展试验,采用小麦、花生定位试验,开展田间作物生长情况调查,利用检测分析手段对土壤的理化性状的改变进行分析,试验结果表明增施土壤修复菌剂能改善土壤的理化性状,改善作物的长势提高作物的产量。

[关键词] 盐碱土; 土壤修复菌剂; 小麦; 花生

中图分类号: S155.2+93 **文献标识码:** A

Application test of "soil remediation bacterial agent" on saline-alkali soil improvement

Junqi Guo

Qinyang City Agricultural Technology Extension Center

[Abstract] for Qinyang Wang Zhao 20000 saline-alkali crop yield is low, poor benefit, and the introduction of "soil repair bacteria" test, the wheat, peanut positioning test, in the field crop growth investigation, using the means of detection analysis of physical and chemical traits of soil change, the test results show that increasing soil repair bacteria can change good soil physical and chemical traits, improve the yield of crops.

[Key words] saline-alkali soil; soil remediation bacteria agent; wheat; peanut

施用微生物菌剂是改善土壤微环境的重要措施,土壤盐害和化肥农药的大量施用导致土壤功能微生物多样性降低,盐碱地生产力的下降^[1]。近年来以生物菌剂改良修复土壤作为绿色栽培技术越来越多的受到青睐^[2-4],土壤修复菌剂提高了盐碱地土壤微生物多样性,促进盐碱地根际土壤微环境的改善^[5]。沁阳市王召乡有2万余亩的盐碱地,农作物产量低,效益差,为改善这一状况。笔者引进某肥业公司的“土壤修复菌剂”开展试验,采用小麦、花生定位试验,取得了一些试验成果,现报告如下:

1 材料与方法

1.1 供试材料

试验于2021年10月安排在沁阳市王召乡言状村程大毛的农田。供试土壤为盐碱化潮土,质地为轻壤土,土壤肥力中等。耕层土壤基础养分为:土壤有机质16.9g/kg,全氮1.21g/kg,速效磷(P₂O₅)12.5mg/kg,速效钾(K₂O)154.6mg/kg,pH值8.67,全盐量0.169%,总碱度1.48cmol/kg,碱化度13.23%。供试作物:第一季作物为小麦,品种为温麦8号;第二季作物为花生,品种为豫花37。

1.2 试验方法

本试验设3个处理,随机区组排列,重复3次,小区面积40m²。

处理1:常规施肥+每亩每季作物播种前5天底施供试土壤修复菌剂10kg;

处理2:常规施肥+每亩每季作物播种前5天底施供试土壤修复菌剂基质10kg;

处理3:常规施肥。

试验为小麦、花生连续2季定位试验,从小麦开始实施,2种作物试验处理相同。

小麦于2021年10月26日播种。小麦常规施肥为:每亩基施商品有机肥200kg、三元复合肥(15-15-15)40kg。小麦返青期每亩追施缓释肥(32-8-8)30kg。试验田于2021年10月20日将供试土壤修复菌剂、供试土壤修复菌剂基质底施于各处理小区,10月25日重新整地,10月26日及时播种。2022年6月4日各处理小区随机抽取10株进行田间调查与考种,6月6日一次性收获。收获时分小区记载实际产量。

花生于2022年6月12日播种。花生常规施肥为:每亩基施三元复合肥(18-12-20)30kg。花生下针期每亩追施缓释肥(32-8-8)20kg。试验田按试验方案的要求于2022年6月6日将供试土壤修复菌剂、供试土壤修复菌剂基质底施于各处理小区,6月11日重新整地,6月12日及时播种。2022年9月23日各处理小区随机抽取10株进行田间调查与考种,9月24日一次性收获。收获时分小区记载实际产量。

2 结果与分析

2.1 施用“土壤修复菌剂”对小麦及花生的生物学性状的影响

(1)施用“土壤修复菌剂”改善了小麦的生物性状。由表1可以看出:处理1与处理2、处理3相比,小麦的亩穗数分别增加1.2万穗、1.4万穗,株高分别增加3.2cm、3.7cm,穗粒数分别增加2.2粒、2.5粒,千粒重增加1.0g、1.2g。说明在常规施肥的基础上,施用“土壤修复菌剂”能够增加小麦的亩穗数、株高、穗粒数,提高千粒重,为小麦增产奠定良好基础。

表1 小麦田间调查与考种统计表

处理	亩穗数(万穗)	株高(cm)	穗粒数(粒)	千粒重(g)
1	40.5	85.8	33.7	40.5
2	39.3	82.6	31.5	39.5
3	39.1	82.1	31.2	39.3

(2)施用“土壤修复菌剂”改善了花生的生物性状。由表2可以看出:处理1与处理2、处理3相比,花生的主茎高分别增加2.2cm、2.5cm,单株饱果数分别增加1.4果、1.6果,百果重分别增加3.7g、4.2g,百仁重分别增加1.7g、2.0g。说明在常规施肥的基础上,施用“土壤修复菌剂”能够增加花生的主茎高、单株饱果数、百果重和百仁重,改善花生生长性状。

表2 花生田间调查与考种统计表

处理	主茎高(cm)	单株饱果数(果)	百果重(g)	百仁重(g)
1	53.5	12.5	187.2	72.5
2	51.3	11.1	183.5	70.8
3	51	10.9	182.8	70.5

2.2施用“土壤修复菌剂”对土壤性状的影响

表3 第一季作物(小麦)收获后土壤性状分析结果

处理	pH	全盐量(%)	脱盐率(%)	总碱度(%)	碱化度(%)
试验前	8.67	0.169	0	1.48	13.23
1	8.13aA	0.141aA	16.57aA	1.31aA	12.82aA
2	8.45bB	0.158bB	6.51bB	1.42bB	13.04bB
3	8.51bB	0.162bB	4.14bB	1.44bB	13.12bB

(注:表中数据为3个处理3次重复的平均数;同一数列数据后不同小写字母表示0.05水平上差异显著,大写字母表示0.01水平上差异显著)

(1)经过种植小麦后,从表3中可以看出,处理1、处理2、处理3与试验前相比较,土壤pH值分别减少0.54、0.22、0.16,分别降低了6.2%、2.5%、1.8%;全盐量减少0.028%、0.011%、0.007%,

分别降低了16.6%、6.5%、4.1%;脱盐率分别增加16.57%、6.51%、4.14%;总碱度分别降低0.17%、0.06%、0.04%,分别下降了11.5%、4.1%、2.7%;碱化度分别降低0.41%、0.19%、0.11%,分别下降了3.1%、1.4%、0.8%。经过方差分析和多重比较结果表明:施用土壤修复菌剂与施用基质、常规施肥相比较,土壤pH值、全盐量、脱盐率、总碱度和碱化度差异均达到极显著水平;而施用土壤修复菌剂基质与常规施肥相比较,土壤pH值、全盐量、脱盐率、总碱度和碱化度差异均为不显著水平。

(2)经过种花生后,从表4中可以看出,处理1、处理2、处理3与试验前相比较,土壤pH值分别减少0.93、0.37、0.21,分别降低了10.7%、4.3%、2.4%;全盐量减少0.041%、0.021%、0.017%,分别降低了24.3%、12.4%、10.1%;脱盐率分别增加24.26%、12.43%、10.06%;总碱度分别降低0.34%、0.17%、0.15%,分别下降了23.0%、11.5%、10.1%;碱化度分别降低1.34%、0.33%、0.25%,分别下降了10.1%、2.5%、1.9%。

表4 第二季作物(花生)收获后土壤性状分析结果

处理	pH	全盐量(%)	脱盐率(%)	总碱度(%)	碱化度(%)
试验前	8.67	0.169	0	1.48	13.23
1	7.74aA	0.128aA	24.26aA	1.14aA	11.89aA
2	8.30bB	0.148bB	12.43bB	1.31bB	12.90bB
3	8.46bB	0.152bB	10.06bB	1.33bB	12.98bB

(注:表中数据为3个处理3次重复的平均数;同一数列数据后不同小写字母表示0.05水平上差异显著,大写字母表示0.01水平上差异显著)

经过方差分析和多重比较结果表明:施用土壤修复菌剂与施用基质、常规施肥相比较,土壤pH值、全盐量、脱盐率、总碱度和碱化度差异均达到极显著水平;而施用土壤修复菌剂基质与常规施肥相比较,土壤pH值、全盐量、脱盐率、总碱度和碱化度差异均为不显著水平。

表5 连续2季定位结束后土壤性状分析变化

处理	pH	全盐量(%)	脱盐率(%)	总碱度(%)	碱化度(%)
试验前	8.67	0.169	0	1.48	13.23
小麦收获后	8.13	0.141	16.57	1.31	12.82
花生收获后	7.74	0.128	24.26	1.14	11.89
增减	-1.24	-0.054	24.26	-0.32	-2.26

(3)通过连续2季定位试验结束后(表5),各种土壤性状测试值与试验前相比,施用“土壤修复菌剂”可改良土壤盐碱性,本次试验中土壤pH值降低了0.93,全盐量降低了0.041%,脱盐率为

24.26%,总碱度降低0.32%,碱化度降低1.34%。

2.3施用“土壤修复菌剂”对小麦产量的影响

施用“土壤修复菌剂”可以增加小麦产量。从表6可以看出:

表6 小麦产量结果统计表

处理	小区产量(kg/40m ²)				折亩产(kg)	处理1比处理2		处理2比处理3	
	I	II	III	平均		±kg/亩	±%	±kg/亩	±%
1	38	37.2	38.7	38	633.7	51.7	8.9	5.5	1
2	34.8	35.4	34.5	34.9	582				
3	34.5	35	34.2	34.57	576.5				

处理1与处理2相比,平均亩增产小麦51.7kg,增产率为8.9%;处理2与处理3相比,平均亩增产小麦5.5kg,增产率为1.0%。

表7 小麦试验方差分析表

变异来源	平方和	自由度	方差	F	F0.05	F0.01
处理间	21.08	2	10.54	22.43**	6.94	18
重复间	0.02	2	0.01	0.02	6.94	18
误差	1.86	4	0.47			
总数	22.96	8				

表8 小麦试验多重比较表

处理	平均产量(kg/40m ²)	差异显著性	
		0.05	0.01
1	38	a	A
2	34.9	b	B
3	34.57	b	B

对各处理产量结果进行方差分析(见表7),处理间产量差异为极显著水平。采用PLSD法进行多重比较(见表8),处理1与处理2、处理3之间产量差异为极显著水平,处理2与处理3之间产量差异不显著。

3 结论

试验结果表明:在当地常规施肥的基础上,每亩每季作物播

种前5天底施供试土壤修复菌剂10kg,与试验前常规施肥相比:

(1)施用“土壤修复菌剂”,能够增加小麦的亩穗数、株高、穗粒数,提高千粒重;能够增加花生的主茎高、单株饱果数、百果重和百仁重,改善小麦和花生的生长性状,为作物增产奠定基础。

(2)施用“土壤修复菌剂”小麦收获后,土壤pH值减少0.54,降低了6.2%;全盐量减少0.028%,降低了16.6%;脱盐率增加16.57%;总碱度降低0.17%,下降了11.5%;碱化度降低0.41%,下降了3.1%。经方差分析和多重比较,五者变化值均达到极显著水平。

施用“土壤修复菌剂”经过种植花生后,土壤pH值减少0.93,降低了10.7%;全盐量减少0.041%,降低了24.3%;脱盐率增加24.26%;总碱度降低0.34%,下降了23.0%;碱化度降低1.34%,下降了10.1%。经方差分析和多重比较,五者变化值均达到极显著水平。

经过一年两季种植后与试验前相比,施用“土壤修复菌剂”可改良土壤盐碱性,本次试验中土壤pH值降低了0.93,全盐量降低了0.041%,脱盐率为24.26%,总碱度降低0.32%,碱化度降低1.34%。

施用“土壤修复菌剂”小麦增产效果达极显著水平,平均亩增产小麦51.7kg,增产率为8.9%。施用“土壤修复菌剂”花生增产效果达极显著水平,平均亩增产荚果23.8kg,增产率为9.2%。

【参考文献】

- [1]张咪,赵文静,赵亚男,等.盐碱土壤修复菌剂的微生物筛选[J].农业环境科学学报,2022,41(12):2622-2628.
- [2]张爱冬,刘锦逵,肖凯,等.土壤修复菌剂对设施茄子生长及土壤理化性质的影响[J].安徽农业科学,2024,52(7):65-67,92.
- [3]王贻莲,杨凯,陈凯,等.调理剂联合微生物菌剂对小油菜连作土壤修复及产量的影响[J].北方园艺,2022,(20):84-91.
- [4]桑卫民,刘杨,傅留义.土壤修复菌剂在设施番茄上的应用效果[J].中国土壤与肥料,2021,(4):267-272.
- [5]谭海霞,彭红丽,葛振宇,等.盐碱土壤修复菌剂对耐盐蒲公英根际土壤微生物群落多样性的影响[J].农业生物技术学报,2023,31(1):156-164.

作者简介:

郭军旗(1970--),男,汉族,河南沁阳人,中专,农艺师,研究方向:农村能源环保。沁阳市农业技术推广中心。