

禾神元多效微生物菌肥对玉米生长发育和产量的影响

李 圆, 赵贵宾, 李城德, 孙多鑫, 刘玉婷

(甘肃省农业技术推广总站, 甘肃 兰州 730020)

摘要: 为了给玉米生产中施用微生物菌肥提供依据, 在榆中县石头沟和甘州区平原堡研究了禾神元微生物菌肥水剂和颗粒剂对玉米生育期、生物性状、经济性状和产量的影响。结果表明, 施用禾神元微生物菌肥后玉米的株高、穗长、穗粗、茎粗、穗位高均较常规施肥有所增加, 产量较常规施肥增加 5.24%、6.40%, 且喷施禾神元微生物菌肥水剂较撒施禾神元微生物菌肥颗粒剂增产 0.63%、1.79%, 对玉米的生长发育和产量提升效果最好。

关键词: 微生物菌肥; 玉米; 生物性状; 经济性状; 产量

中图分类号: S513; S147.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2022)04-0075-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2022.04.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2022.04.017)

Effects of Multi-effect Microbial Fertilizer on Growth and Yield of Maize

LI Yuan, ZHAO Guibing, LI Chengde, SUN Duoxing, LIU Yuting

(Gansu Agricultural Technology Extension Station, Lanzhou Gansu 730020, China)

Abstract: In order to provide basis for the application of microbial fertilizer in maize production, The effects of heshenyuan multi-effect microbial fertilizer on maize growth period, biological characters, economic characters and production was studied in Shitougou, Yuzhong County and Pingyuanbao Ganzhou district. The results showed that the plant height, ear length, ear diameter, stem diameter and ear height of maize after water agent and granula application of heshenyuan microbial fertilizer were increased compared with conventional fertilization, and the yield increased by 5.24% and 6.40% compared with conventional fertilization. In comparison with the conventional fertilization, using spray and spread the yield increased by 0.63% and 1.79%, respectively, so the spray treatment had the best effect on maize growth and yield improvement.

Key words: Microbial fertilizer; Maize; Biological traits; Economic character; Yield

近年来我国研制了多种功能的微生物菌肥, 微生物菌肥作为一种新型生物肥料, 不仅能提高作物的产量和品质^[1], 还能减少环境污染, 为发展绿色有机农业提供更多可能^[2], 促进农业可持续发展^[3-4]。禾神元多效微生物菌肥由神州汉邦(北京)生物技术有限公司研制生产, 该产品由微生物农药杀虫剂 BL-8 菌株、微生物农药杀菌剂 BL-16 菌株、天然植物生长调节剂 BL-3 菌株等 3 种地衣芽孢杆菌经微生物液体混合发酵研制而成, 能有效控制土传病害及根结线虫繁殖, 改变土壤环境, 促进根部生长和作物产量提升。

玉米作为甘肃省第一大粮食作物, 连续多年面积稳定在 100 万 hm^2 左右, 在全省粮食生产中占有重要地位^[4-7]。2021 年玉米播种面积在

104.33 万 hm^2 , 占全省粮食作物播种面积 267.68 万 hm^2 的 38.9%; 玉米总产 617.6 万 t, 占全省粮食总产量 1 231.5 万 t 的 50.1%。但长期以来生产上过度依赖于化肥、施肥缺乏一定合理性, 导致甘肃省部分地区土壤肥力下降、土壤板结、产量不稳^[8]。我们研究了使用禾神元多效微生物菌肥对玉米生育期、生物性状、经济性状和产量的影响, 以期微生物菌肥在玉米上的使用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

试验设在榆中县连塔乡石头沟旱作农业示范点和甘州区平原堡示范点进行。榆中县石头沟海拔 1 970 m, ≥ 0 积温 3 044 $^{\circ}\text{C}$, ≥ 10 $^{\circ}\text{C}$ 有效积温 2 179 $^{\circ}\text{C}$, 无霜期 121 d, 年降水量 350 mm 左右。

收稿日期: 2022-03-15

基金项目: 甘肃省玉米产业技术体系(GARS-02-06)。

作者简介: 李 圆(1994—), 女, 陕西柞水人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)13619396827。Email: 1756801180@qq.com。

通信作者: 赵贵宾(1963—), 男, 甘肃皋兰人, 推广研究员, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)13519400318。Email: 530241799@qq.com。

甘州区平原堡海拔 1 437 m, 年平均气温 7.6 ℃, 无霜期 140 d, 年降水量 131 mm 左右。

1.2 供试材料

供试菌肥为禾神元多效微生物菌肥(水剂和颗粒), 由神州汉邦(北京)生物技术有限公司提供。指示玉米品种榆中县示范点为登义 2 号、甘州区示范点为兴达 101。

1.3 试验方法

试验共设 3 个处理, 处理 1 为常规施肥(CK); 处理 2 为常规施肥 + 喷施禾神元微生物菌肥(水剂), 结合常规施肥, 用禾神元微生物菌肥水剂 1 500 mL/hm² 兑水 300 ~ 450 kg 在玉米苗期、小喇叭口期、大喇叭口期、抽穗期各喷施 1 次; 处理 3 为常规施肥 + 禾神元微生物菌肥(颗粒), 颗粒菌剂按使用说明书用量结合底肥一次性基施。试验随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 26.4 m² (6.0 m × 4.4 m)。种植方式采取全膜双垄沟播, 于 2021 年 4 月下旬播种。榆中县石头沟旱作农业示范点种植密度为 52 500 株 /hm², 甘州区平原堡示范点种植密度为 75 000 株 /hm²。其他田间管理同大田。

1.4 试验记载及测定

1.4.1 生育期观察记载 观察玉米的生育期变化, 记载玉米的播种期、出苗期、拔节期、大喇叭口期、抽雄期、成熟期、收获期。

1.4.2 生物学性状记载 观察玉米生物学性状, 记载玉米株高、穗长、穗粗、茎粗等。

1.4.3 经济性状及产量测定 成熟期每小区取 10

株考种, 测定经济性状。按小区收获并测产。

2 结果与分析

2.1 不同处理对玉米生育期的影响

从表 1 可以看出, 2 个试点喷施和撒施禾神元微生物菌肥处理和对照常规施肥(CK)相比, 对玉米的生育期的影响不明显。

2.2 不同处理对玉米生物性状的影响

从表 2 可以看出, 2 个试点的玉米株高、穗长、穗粗、茎粗、穗位高在处理 2 和处理 3 条件下均高于 CK。玉米的秃尖长处理 2 和处理 3 均低于 CK, 而总体来看, 玉米的生物性状处理 2 优于处理 3。

在榆中县石头沟试点, 株高处理 3、处理 2 较 CK 分别增加 1.12、1.21 cm, 处理 2 较处理 3 增加 0.09 cm。穗长处理 3、处理 2 分别较 CK 增加 0.84、1.51 cm, 处理 2 较处理 3 增加 0.67 cm。穗粗处理 3、处理 2 分别较 CK 增加 0.04、0.16 cm, 处理 2 较处理 3 增加 0.12 cm。茎粗处理 3、处理 2 分别较 CK 增加 0.09、0.14 cm, 处理 2 较处理 3 增加 0.05 cm。穗位高处理 3、处理 2 分别较 CK 增加 2.29、4.59 cm, 处理 2 较处理 3 增加 2.3 cm。秃尖长处理 3、处理 2 分别较 CK 减少 0.5、1.15 cm, 处理 2 较处理 3 减少 0.65 cm。与 CK 相比, 处理 2 穗位高在 0.01 水平下呈极显著水平。

在甘州区平原堡试点, 株高处理 3、处理 2 较 CK 分别增加 0.91、14.91 cm, 处理 2 较处理 3 增加 14.00 cm。穗长处理 3、处理 2 分别较 CK 增加 0.07、0.66 cm, 处理 2 较处理 3 增加 0.59 cm。穗

表 1 不同处理的玉米生育期

试点	处理	播种期 /(日/月)	出苗期 /(日/月)	拔节期 /(日/月)	大喇叭口期 /(日/月)	抽雄期 /(日/月)	成熟期 /(日/月)	生育期 /d
榆中县石头沟旱作农业示范点	1(CK)	15/4	28/4	9/6	2/7	12/7	8/10	163
	2	15/4	28/4	8/6	2/7	11/7	6/10	161
	3	15/4	28/4	8/6	2/7	11/7	6/10	161
甘州区平原堡示范点	1(CK)	19/4	1/5	11/6	7/7	16/7	20/9	142
	2	19/4	1/5	11/6	7/7	16/7	20/9	142
	3	19/4	1/5	11/6	7/7	16/7	20/9	142

表 2 不同处理的玉米生物性状^①

试点	处理	株高 /cm	穗长 /cm	穗粗 /cm	茎粗 /cm	穗位高 /cm	秃尖长 /cm
榆中县石头沟旱作农业示范点	1(CK)	261.50	21.20	5.09	2.75	103.22	3.00**
	2	262.71	22.71	5.25	2.89	107.81**	1.85
	3	262.62	22.04	5.13	2.84	105.51	2.50
甘州区平原堡示范点	1(CK)	327.31	20.35	4.82	2.23	113.30	0.35*
	2	342.22**	21.01	5.12	2.56	124.65**	0
	3	328.22	20.42	5.08	2.42	118.52**	0

①*、** 分别表示在 0.05、0.01 水平上差异显著, 下表同。

粗处理3和处理2较CK分别增加0.26、0.30 cm, 处理2较处理3增加0.04 cm。茎粗处理3和处理2较CK增加0.19、0.33 cm, 处理2较处理3增加0.14 cm。穗位高处理3和处理2分别较CK增加5.22、11.35 cm, 处理2较处理3增加6.13 cm。秃尖长处理3和处理2较CK减少0.35 cm。与CK相比, 处理2株高在0.01水平下呈极显著水平, 穗位高处理2和处理3在0.01水平下呈极显著水平。

2.3 不同处理对玉米经济性状的影响

从表3可以看出, 在榆中县石头沟试点, 穗行数均为14行。行粒数处理2、处理3较CK分别增加1、2粒, 处理2较处理3增加1粒。穗粒数处理2、处理3分别较CK分别增加14、28粒, 处理2较处理3增加14粒。千粒重处理2和处理3较CK分别增加6.6、6.8 g, 处理2较处理3增加0.2 g。出籽率处理2、处理3分别较CK分别增加0.29、1.15个百分点, 处理2较处理3增加0.86个百分点。与CK相比, 处理2穗粒数和千粒重在0.01水平下呈极显著水平, 千粒重处理3在0.05水平下呈显著水平。

在甘州区平原堡试点, 穗行数处理2、处理3均为18行, 较CK增加2行。行粒数处理2较CK增加1粒, 处理3与CK一致。穗粒数处理2、处理3分别较CK增加82、100粒, 处理2较处理3增加18粒。千粒重处理2、处理3较CK分别增加10.6、19.7 g, 处理2较处理3增加9.1 g。出籽率处理2和处理3较CK增加0.60、0.90个百分点,

表3 不同处理的玉米经济性状

试点	处理	穗行数 /行	行粒数 /粒	穗粒数 /粒	千粒重 /g	出籽率 /%
榆中县石头沟旱作农业示范点	1(CK)	14	33	462	456.6	82.23
	2	14	35	490**	463.4**	83.38
	3	14	34	476	463.2*	82.52
甘州区平原堡示范点	1(CK)	16	41	656	375.8	88.00
	2	18	42	756**	395.5**	88.90
	3	18	41	738**	386.4**	88.60

处理2较处理3增加0.3百分点。与CK相比, 穗粒数和千粒重处理2、处理3均在0.01水平下呈极显著水平。

2.4 不同处理对玉米产量的影响

从表4可以看出, 在榆中县石头沟试点, 折合产量处理2、处理3较CK分别增加450.8、515.2 kg/hm², 增产率分别为4.58%、5.24%。与CK相比的差异均达极显著水平。

在甘州区平原堡试点, 处理2和处理3较CK分别增加829.5、587.1 kg/hm², 增产率分别为6.40%、4.53%。与CK的差异均达极显著水平。

3 结论与讨论

试验表明, 禾神元多效微生物菌肥对玉米生育期没有影响, 而对玉米生物性状、经济性状和产量有促进作用^[9], 与前人的研究一致。禾神元多效微生物菌肥能够增加玉米的株高、穗长、穗粗、茎粗, 提高穗位高, 降低秃尖长。微生物菌肥中微生物种类丰富, 将氮、磷、钾、生化氨基酸、微量元素等多种高活性物质与复合微生物益生菌——衣芽孢杆菌等经过液体发酵后复合而成的水溶性微生物菌肥^[10], 能够增加土壤有机质含量, 增加根系有益微生物数量, 从而促进玉米植株的生长^[1]。禾神元多效微生物菌肥水剂喷施后玉米的株高、穗长、穗粗、茎粗、穗位高等生物性状较禾神元微生物菌肥(颗粒)撒施的生物性状好。

禾神元多效微生物菌肥能够改善玉米的经济性状。通过喷施和撒施, 玉米的穗行数、千粒重、出籽率较对对照常规施肥均有所增加, 说明禾神元多效微生物菌肥对改善玉米经济性状有促进作用。在玉米苗期、小喇叭口期、大喇叭口期、抽穗期各喷施1次禾神元多效微生物菌肥水剂的效果最好, 较禾神元微生物菌肥(颗粒)撒施的经济性状表现好。产量较常规施肥增加5.24%、6.40%, 且喷施禾神元微生物菌肥水剂较撒施禾神元微生物菌肥颗粒剂增产0.63%、1.79%, 能够增加玉米的

表4 不同处理的玉米产量

试点	处理	小区平均产量 /(kg/26.4 m ²)	折合产量 /(kg/hm ²)	较CK增产 /(kg/hm ²)	增产率 /%
榆中县石头沟旱作农业示范点	1(CK)	25.96	9 833.3		
	2	27.32	10 348.5**	515.2	5.24
	3	27.15	10 284.1**	450.8	4.58
甘州区平原堡示范点	1(CK)	34.23	12 965.9		
	2	36.42	13 795.5**	829.5	6.40
	3	35.78	13 553.0**	587.1	4.53

不同药剂对青稞根腐病的田间防效评价

许世洋¹, 刘梅金², 李敏权³, 郭建炜², 漆永红⁴, 胡再青², 李雪萍^{1,4}

(1. 甘肃农业大学草业学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘南藏族自治州农业科学研究所, 甘肃 合作 747000; 3. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070; 4. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为筛选安全高效、经济适用的青稞根腐病防治药剂, 选取 12 种常用低毒药剂, 对青稞品种藏青 2000 采用拌种或浸种处理进行田间防治试验, 结合不同处理物候期、倒伏率、发病率、农艺性状及产量等指标, 并基于千粒重、产量及根腐病发生率进行 Topsis 综合评价。结果表明, 不同药剂处理均能有效降低根腐病发生率, 其中用 50% 克菌丹可湿性粉剂 2.40 kg/hm² 拌种处理综合评价最优, 施用后青稞未发生倒伏, 根腐病发生率为 5.00%, 适宜于根腐病发病严重区域推广使用。1 亿活芽孢/g 的枯草芽孢杆菌微囊粒剂和 50% 吡唑啉菌胺水分散粒剂拌种处理的青稞根腐病发病率均为 6.67%, 折合产量分别 5 900、5 190 kg/hm²。其中枯草芽孢杆菌微囊粒剂拌种处理的增产率最高, 为 8.19%, 更适宜于大面积推广。

关键词: 青稞根腐病; 药剂筛选; 田间防效; Topsis 综合评价

中图分类号: S512.3

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)04-0078-06

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.04.018

Evaluation of Various Fungicides Field Control Effect on Naked Barley Root Rot

XU Shiyang¹, LIU Meijin², LI Minquan³, GUO Jianwei⁴, QI Yonghong⁴, HU Zaiqing², LI Xueping^{1,4}

(1. College of Prataculture, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Institute of Gannan Agricultural Science, Hezuo Gansu 747000, China; 3. Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 4. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: For screening safe, efficient and economic fungicides, we selected 12 kinds of low toxic fungicides to treat Zang-Qing 2000 with seed dressing or seed handling, and combined different treatment, the phenological period, lodging rate, incidence

收稿日期: 2021-11-17; 修订日期: 2022-02-11

基金项目: 国家现代农业产业技术体系专项资金(CARS-05); 甘肃省科技计划资助(20YF3NA021); 甘肃省小杂粮新品种选育与示范(182D2NA008)。

作者简介: 许世洋(2000—), 男, 河南南阳人, 本科在读, 专业方向为草业科学。Email: xushiyang715@163.com。

通信作者: 李雪萍(1989—), 女, 甘肃庆阳人, 副研究员, 主要从事植物保护研究工作。Email: lixueping@gsagr.ac.cn。

产量。

参考文献:

- [1] 武杞蔓, 张金梅, 李玥莹, 等. 有益微生物菌肥对农作物的作用机制研究进展[J]. 生物技术通报, 2021, 37(4): 221-230.
- [2] 陈永欣, 翟广谱. 甜糯玉米采收与保鲜技术研究[J]. 华北农学报, 2001, 16(4): 87-91
- [3] 孟 瑶, 徐凤花, 孟有庆, 等. 中国微生物肥料研究及应用进展[J]. 中国农学通报, 2008, 24(6): 276-283.
- [4] 周玉乾, 寇思荣, 何海军, 等. 甘肃省玉米产业发展现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2017(9): 72-75.
- [5] 柴宗文, 刘 健, 李 福, 等. 甘肃省玉米产业的发展现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2008(6): 43-46.
- [6] 张立勤, 杨思存, 崔云玲, 等. 不同水氮条件下垄膜同灌玉米的产量及水分利用效应[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(11): 36-40.
- [7] 赵仰微. 施氮量对全膜双垄沟播玉米经济性状及产量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(12): 60-62.
- [8] 许 丽, 孙 青, 宗 睿. 生物菌肥等量替代氮磷钾复合肥对冬小麦和夏玉米产量及土壤肥力的影响[J]. 山东农业科学, 2019, 54(4): 85-88.
- [9] 朱云娜, 孙建国. 生物菌肥在玉米栽培上的效果[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(28): 11345-11356.
- [10] 韩广泉, 侯红燕, 王 珂, 等. 微生物菌肥在现代农业中的开发与影响[J]. 农业经济与科技, 2014, 25(9): 35-36.