

文章编号:1673-887X(2026)06-0169-03

不同比例有机肥对玉米产量和经济效益的影响

袁 新¹, 王志兵²

(1.惠民县农业技术推广中心, 山东 惠民 251700; 2.惠民县农业技术推广中心, 山东 惠民 251700)

摘 要 为明确惠民县黄金粮MY73玉米最适宜的有机肥施用比例, 实现产量与效益协同提升, 本试验设5个有机肥替代化肥比例处理, 采用随机区组设计探究其对该品种产量构成及经济效益的影响。结果表明: 玉米产量随有机肥替代比例升高呈先增后降的趋势, T₃(60%替代)最优, 平均产量10 268.58 kg/hm², 较CK处理增产19.82%; 经济效益分析显示, T₃净收益最高(15 420.22元/hm²), 较CK增收34.14%。由此可见, 惠民县黄金粮MY73种植中, 60%有机肥替代化肥模式可兼顾产量与效益, 为当地优质高产栽培优选方案, 可在当地推广应用。

关键词 有机肥; 玉米; 产量; 经济效益

中图分类号 S513

文献标志码 A

doi:10.3969/j.issn.1673-887X.2026.06.057

The Impact of Different Proportions of Organic Fertilizer on Maize Yield and Economic Benefits

Yuan Xin¹, Wang Zhibing²

(1. Huimin Agricultural Technology Extension Center, Huimin 251700, Shandong, China;

2. Huimin Agricultural Technology Extension Center, Huimin 251700, Shandong, China)

Abstract: To determine the most appropriate proportion of organic fertilizer application for the Huimin County Huangjinliang MY73 maize variety, in order to achieve a coordinated increase in yield and economic benefits, this experiment set up 5 treatments with different proportions of organic fertilizer replacing chemical fertilizer. A random block design was adopted to explore its impact on the yield composition and economic benefits of this variety. The results showed that the maize yield increased initially with the increase in the proportion of organic fertilizer replacing chemical fertilizer, but then decreased. In the planting of the Huimin County Huangjinliang MY73 variety, the 60% organic fertilizer replacement of chemical fertilizer model could balance both yield and economic benefits, making it an optimal cultivation plan for high-quality and high-yield in the local area.

Key words: organic fertilizer; maize; yield; economic benefits

惠民县地处黄河三角洲高效生态经济区腹地, 属黄淮海夏玉米优势产区, 境内潮土面积广阔, 土壤耕作层深厚, 光热资源充足, 具备玉米高产栽培的优越自然条件, 是山东省玉米主产县之一。近些年来, 黄金粮MY73夏玉米品种因株型紧凑、抗逆性强、丰产性突出, 以及适应性广、脱水快和商品性好等特点, 在惠民县及周边地区推广面积逐年扩大, 已成为当地玉米主栽品种之一^[1]。

在玉米生产过程中, 化肥的大量施用曾是保障产量的重要手段, 但长期过量施用化肥已引发一系列土壤生态问题。惠民县潮土区由于多年连作种植和化肥偏施, 部分地块正出现土壤板结、有机质含量下降和土壤微生物群落结构失衡等问题, 不仅制约了玉米产量的提升, 还出现了化肥利用率降低和农业面源污染加

剧等现象, 严重影响了当地玉米产业的可持续发展^[2]。有机肥作为一种优质的肥料, 富含多种营养元素、有机质和有益微生物, 不仅能够为作物生长提供全面的营养供给, 还能有效改良土壤结构、提升土壤肥力、改善土壤微生物环境, 增强土壤保水保肥能力, 并减少化肥施用带来的环境风险, 对推动农业绿色可持续发展具有重要作用^[3]。

目前, 关于有机肥替代化肥对玉米生长和产量影响的研究已有较多报道, 但不同地区的土壤类型、气候条件和作物品种存在差异, 有机肥替代化肥的最适比例也不尽相同^[4]。现有研究多集中于大宗玉米品种或特定生态区, 而针对惠民县典型潮土条件下, 不同有机肥替代化肥比例对主栽品种黄金粮MY73产量构成及经济效益的系统研究仍较为匮乏。对此, 本试验以黄

收稿日期 2026-01-12

作者简介 袁 新(1990-), 女, 山东惠民人, 硕士, 农艺师, 研究方向为农业技术推广。

金粮 MY73 为供试材料,并设置不同有机肥替代化肥比例处理,通过系统测定玉米产量构成因素、籽粒产量和种植经济效益,明确最适有机肥替代比例,为该品种在惠民县的优质高产高效栽培提供科学的施肥依据,推动当地玉米产业向绿色、高效、可持续方向发展。

1 试验地概况

试验于 2025 年在惠民县试验田开展。惠民县地处温带季风气候区,年均温 12.3 ℃,年降水量 580.0 mm,无霜期 205 d,试验期光照充足。土壤为潮土,质地适中,耕作层(0~20 cm)含有机质 12.50 g/kg、碱解氮 85.30 mg/kg、有效磷 22.60 mg/kg、速效钾 118.50 mg/kg,pH 值为 7.20,肥力均匀,前茬小麦,排灌良好。

2 供试材料

供试品种:黄金粮 MY73(河南金苑种业提供),生育期约 105 d,株型紧凑,抗倒伏,适宜黄淮海夏玉米区种植。

供试肥料:生物有机肥(N 8.44%、P₂O₅ 0.97%、K₂O 0.98%、有机质≥40%),购自当地农资市场;化肥为尿素(含 N 46.4%)、重过磷酸钙(含 P₂O₅ 46.0%)和硫酸钾(含 K₂O 52.0%),均为市售合格产品。

3 试验设计

试验采用随机区组设计,设置 5 个有机肥替代化肥比例处理:CK(对照)为不施有机肥,全部施用化肥;T₁为有机肥替代 20% 化肥;T₂为有机肥替代 40% 化肥;T₃为有机肥替代 60% 化肥;T₄为有机肥替代 80% 化肥。每个处理 3 次重复,每个小区面积 30 m²,小区间设置 1 m 宽隔离行,试验田四周设置 2 m 宽保护行。

试验统一总养分投入水平,即每公顷投入总氮(N) 225 kg、五氧化二磷(P₂O₅) 90 kg、氧化钾(K₂O) 135 kg,并在此基础上设置不同有机肥替代比例,具体施肥量见表 1。

表 1 不同处理具体施肥情况表

Tab.1 The specific fertilization conditions for different treatments

单位:kg/hm²

处理	尿素	重过磷酸钙	硫酸钾	生物有机肥
CK	484.91	195.65	259.62	—
T ₁	387.93	184.41	249.57	533.18
T ₂	290.95	173.17	239.52	1 066.35
T ₃	193.96	161.92	229.47	1 599.53
T ₄	96.98	150.68	219.42	2 132.70

2025 年 6 月 10 日机械播种,密度 67 500 株/hm²,行距 70 cm、株距 40 cm。将有机肥、重过磷酸钙、硫酸钾播种前进行基施,尿素 30% 基施、70% 大喇叭口期追施。各小区灌溉、除草和病虫害防治等管理一致,遵循当地优质高产规程。

4 测定指标与方法

4.1 产量构成因素

成熟后每小区随机选 20 株考种,测定穗长、穗粗、穗行数、行粒数、千粒质量,计算平均值。

4.2 产量测定

每小区单独收获脱粒,晾晒至含水量 13%,称量后换算成单位面积产量。

4.3 经济效益分析

依据当地市场价格计算总产值、总成本(种子、肥料、农药、人工等)和净收益。玉米收购价 2.40 元/kg,有机肥 800 元/t,尿素 3 200 元/t,重过磷酸钙 1 800 元/t,硫酸钾 4 500 元/t,其他成本统一 6 000 元/hm²。

5 数据处理

采用 Excel 整理分析数据,采用 SPSS 26.0 进行差异显著性检验,P<0.05 为差异显著。

5.1 不同处理对玉米产量构成因素的影响

产量构成因素是决定玉米籽粒产量的核心指标,包括穗长、穗粗、穗行数、行粒数和千粒质量等,其优劣直接影响玉米最终产量。本试验不同处理对黄金粮 MY73 玉米产量构成因素的影响见表 2。

表 2 不同处理对黄金粮 MY73 玉米产量构成因素的影响表
Tab.2 The effects of different treatments on the yield components of the Huangjinliang MY73 maize variety

处理	穗长/cm	穗粗/cm	穗行数/行	行粒数/粒	千粒质量/g
CK	18.66d	4.50d	14.28b	32.53d	312.39e
T ₁	19.85c	4.88c	15.03b	34.63c	330.58d
T ₂	21.28b	5.20b	16.25a	36.88b	348.66c
T ₃	22.56a	5.68a	16.88a	38.27a	365.53a
T ₄	21.86b	5.43ab	16.57a	37.50ab	356.87b

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05);下同。

由表 2 可知,不同有机肥替代比例处理对黄金粮 MY73 玉米的各项产量构成因素均产生显著影响,且随有机肥替代比例的升高,各项产量构成因素均呈现先增加后降低的变化趋势,其中 T₃ 各项指标表现最优。具体来看:穗长方面,T₃ 最长,达 22.56 cm,较 CK 显著增加 20.90%,较 T₁ 和 T₂ 分别显著增加 13.65%、6.01%,而 T₄ 穗长为 21.86 cm,略低于 T₃,但仍显著高于 CK、T₁ 和 T₂;穗粗方面,T₃ 最大,为 5.68 cm,较 CK 显著增加 26.22%,较 T₁、T₂ 分别增加 16.40%、9.23%,T₄ 穗粗为 5.43 cm,与 T₃ 差异不显著,但显著高于其他处理。

穗行数和行粒数是决定果穗籽粒数量的关键指标,T₃ 穗行数达 16.88 行,行粒数达 38.27 粒,分别较 CK 增加 18.21% 和 17.65%,且显著高于 T₁。千粒质量方面,T₃ 最高,达 365.53 g,较 CK 显著增加 17.01%,较 T₁、T₂、T₄ 分别增加 10.57%、4.84%、2.43%,T₄ 显著高于 T₂、T₁ 和 CK。

综合分析可知,适量施用有机肥可有效改善玉米穗部性状,优化产量构成因素,其中60%有机肥替代比例效果最佳,而过高的有机肥替代比例(80%)会导致产量构成因素略有下降,这可能与高比例有机肥养分释放节奏与玉米需肥规律不匹配有关。

5.2 不同处理对玉米产量的影响

籽粒产量是玉米生产的核心目标,也是衡量施肥模式优劣的重要指标。本试验不同处理对黄金粮MY73玉米产量的影响见表3。

表3 不同处理对黄金粮MY73玉米产量的影响表

Tab.3 The effects of different treatments on the yield of Huangjinliang MY73 maize

处理	平均单位面积产量/(kg·hm ⁻²)	较CK增产/%
CK	8 569.82e	—
T ₁	8 652.39d	0.96
T ₂	9 235.81c	7.77
T ₃	10 268.58a	19.82
T ₄	9 856.26b	15.01

由表3可知,不同有机肥替代化肥比例处理对玉米籽粒产量产生显著影响,各有机肥替代处理的玉米产量均显著高于CK,且随有机肥替代比例的升高,玉米产量呈现先显著增加后略下降的变化趋势。其中:T₃玉米产量最高(10 268.58 kg/hm²),显著高于其他处理,较CK增产19.82%;T₄(9 856.26 kg/hm²)仅次于T₃,较CK增产15.01%,但显著低于T₃;T₂(9 235.81 kg/hm²)较CK增产7.77%,显著高于T₁;T₁产量最低(8 652.39 kg/hm²),虽较CK增产0.96%,但增产幅度较小。

结合产量构成因素分析可知,T₃产量最高的主要原因是其各项产量构成因素均处于最优水平,穗长和穗粗的增加为籽粒生长提供了更大的空间,穗行数和行粒数的增加直接提高了单穗籽粒数量,而千粒质量的增加则提高了籽粒饱满度,三者协同作用。

5.3 不同处理对玉米种植经济效益的影响

不同处理对黄金粮MY73玉米种植经济效益的影响见表4。

表4 不同处理对黄金粮MY73玉米种植经济效益的影响表

Tab.4 The impact of different treatments on the economic benefits of planting the Huangjinliang MY73 maize variety

处理	总产值/(元·hm ⁻²)	总成本/(元·hm ⁻²)	净收益/(元·hm ⁻²)	较CK增收/%
CK	20 567.57	9 072.17	11 495.40	—
T ₁	20 765.74	9 122.92	11 642.82	1.28
T ₂	22 165.94	9 173.67	12 992.27	13.02
T ₃	24 644.59	9 224.37	15 420.22	34.14
T ₄	23 655.02	9 275.11	14 379.91	25.09

由表4可以看出,净收益方面:T₃净收益最高,达

15 420.22元/hm²,较CK增收34.14%,显著高于其他处理;T₄净收益为14 379.91元/hm²,较CK增收25.09%,显著低于T₃;T₂净收益12 992.27元/hm²,较CK增收13.02%;T₁净收益最低,为11 642.82元/hm²,仅较CK增收1.28%。

综合分析可知,T₃之所以能够获得最高的净收益,主要是因为其产量增幅远高于成本增幅,实现了产量与效益的协同提升;T₄虽然产量较高,但由于有机肥施用量大,成本增加较多,且产量略低于T₃,因此净收益低于T₃。

6 讨论

本试验表明,不同有机肥替代比例对黄金粮MY73产量及效益影响显著。有机肥可改良土壤结构、提升保水保肥能力、促进根系生长与养分吸收,以及优化产量构成,从而实现增产。但替代化肥比例并非越高越好,超过60%后产量会下降,可能因高比例有机肥养分释放速度与玉米需肥规律不匹配,前期供肥不足,后期又过剩,导致土壤养分失衡,制约玉米生长。

经济效益上,适度替代(60%)的产量增幅远高于成本增幅,净收益显著提升;T₁(20%)因产量增幅小、成本略增;T₄(80%)因有机肥用量大、成本增加,且产量略降,净收益低于T₃。

本试验为一年一地结果,有机肥具有后效性,需开展多年定位试验,验证其对产量、土壤肥力和生态环境的长期影响,以提供更全面的科学依据。

7 结语

不同有机肥替代比例对黄金粮MY73产量构成因素影响显著,随比例提升呈先增后降趋势,T₃(60%替代)各项指标最优;玉米产量随替代比例升高呈先升后降趋势,T₃产量最高,为10 268.58 kg/hm²,较CK增产19.82%,显著高于其他处理;经济效益上,T₃净收益最高,为15 420.22元/hm²,较CK增收34.14%,优势显著。

综上所述,惠民县黄金粮MY73种植中,60%有机肥替代化肥模式可实现产量与经济效益协同提升,是该品种优质高产高效栽培的理想方案,值得当地推广。

参考文献

[1] 刘兰利.黄金粮MY73玉米特征特性及栽培技术[J].农业科技通讯,2025(3):126-128.
[2] 李建国,王丽,赵磊.惠民县潮土区玉米化肥减量增效技术研究[J].山东农业科学,2023,55(7):89-93.
[3] 张明,李娟,王浩.有机肥替代部分化肥对干旱区滴灌玉米养分吸收及产量影响[J].土壤学报,2025,62(2):89-398.
[4] 刘世平,张洪程,戴其根.有机肥替代部分化肥对稻麦轮作系统产量及土壤肥力的影响[J].中国农业科学,2023,56(10):1856-1868.