

试验研究

不同施肥方式对饲用玉米产量及品质的影响

杨文静¹, 邵平¹, 赵小宏^{1,*}

(定西市安定区畜牧技术推广站, 甘肃 定西 743011)

摘要: 本试验旨在研究不同施肥方式对饲草产量及品质的影响。试验共设化肥、有机肥和有机无机配方肥 3 个处理, 各处理按等 N 量 324 kg/hm² 等量折算化肥、有机肥和有机无机配方肥, 生长期采用滴灌方式进行灌溉。研究表明, 施用有机无机配方肥株高(3.08 m), 较施用化肥差异不显著($P>0.05$), 较施用有机肥差异显著($P<0.05$); 施用有机无机配方肥单株重(1.52 kg), 鲜草产量(84.53 t/hm²)和干草产量(32.01 t/hm²)均为最高, 显著高于施用化肥和有机肥($P<0.05$); 施用有机无机配方肥 DM(37.87%)、Starch(38.47%)含量最高, 较施用化肥差异不显著($P>0.05$), 较施用有机肥差异显著($P<0.05$)。施用有机无机配方肥饲草 NDF(33.90%)和 ADF(20.90%)含量最低, 较施用化肥和有机肥差异显著($P<0.05$)。综上所述, 在干旱半干旱地区滴灌种植饲用玉米, 施用有机无机配方肥可以提高饲草产量和品质, 适宜在当地或者同类地区推广应用。

关键词: 不同施肥方式; 饲草产量; 饲草品质

[中图分类号] SS816.4 [文献标识码] A [文章编号] 1004-6704(2024)03-0001-03

Effects of Different Fertilization Methods on Yield and Quality of Forage Maize

YANG Wenjing¹, SHAO Ping¹, ZHAO Xiaohong^{1,*}

(Animal Husbandry Technology Promotion Station, Anding District, Dingxi Gansu 743011, China)

Abstract: The experiment was conducted to study the effects of different fertilization methods on forage yield and quality. Three treatments of chemical fertilizer, organic fertilizer and organic-inorganic formula fertilizer were set up in the experiment. Each treatment was converted into chemical fertilizer, organic fertilizer and organic-inorganic formula fertilizer according to the equal amount of 324 t/hm² of equal N, drip irrigation was used in growing period. The results showed that there was no significant difference in plant height (3.08 m) between applying organic fertilizer and inorganic fertilizer ($P>0.05$), but there was significant difference in plant height (1.52 kg) between applying organic fertilizer and inorganic fertilizer ($p<0.05$), the fresh grass yield (84.53 t/hm²) and hay yield (32.01 t/hm²) were the highest, which were significantly higher than that of applying chemical fertilizer and organic fertilizer ($p<0.05$), and the contents of DM (37.87%) and Starch (38.47%) were the highest, there was no significant difference between applying chemical fertilizer ($P>0.05$) and applying organic fertilizer ($P<0.05$). The content of NDF (33.90%) and ADF (20.90%) in forage grass with organic and inorganic fertilizer was the lowest, which was significantly different from that with chemical fertilizer and organic fertilizer ($p<0.05$). In conclusion, the application of organic and inorganic fertilizer can improve the yield and quality of forage maize in arid and semi-arid area.

Key words: different fertilization methods; forage yield; forage quality

[收稿日期] 2023-11-28

[基金项目] 畜禽粪污综合利用及紫花苜蓿和饲用玉米专用有机无机配方肥料研发与应用(项目编号: DX2022BZ59)

[作者简介] 杨文静(1987-), 女, 甘肃白银人, 本科, 畜牧师, 主要从事畜牧技术推广工作。E-mail: 807490331@qq.com

*[通信作者] 赵小宏(1984-), 女, 甘肃定西人, 本科, 畜牧师, 主要从事畜牧技术推广工作。E-mail: 64632805@qq.com

经过多年的发展, 我国已成为化肥生产和使用大国。据统计, 2018 年我国的化肥施用高达 393.22 kg/hm², 是全球水平的 2.87 倍, 大量化肥的施用虽然有效保障了粮食和农产品的供给, 但也对土壤、水源以及环境造成了严重破坏。王贵寅等研究表明单施化肥不利于作物增产和品质提高, 易造成土壤肥力下降。何浩等研究表明有机肥养分释放缓慢, 单

独施用不能及时提供作物生长所需的养分。高飞等研究表明有机肥替代化肥可以明显改善土壤养分状况,提高玉米的氮素吸收量和利用率。孟超然等研究表明有机肥替代部分化肥对作物生产产生积极作用,提高玉米干物质的积累。以上研究表明,单独施用化肥或有机肥,均达不到即提高农作物产量,又减少环境污染的目的。因此,本试验以甘肃定西干旱半干旱地区滴灌饲用玉米为研究对象,开展不同施肥方式对饲用玉米产量及品质的影响,旨在为当地饲用玉米种植的合理施肥提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地情况

试验在定西市安定区鲁家沟镇太平村开展,平均海拔 1 800 m,年平均气温 7.5 °C,每年的日照时数为 2 500 h,光照充足,年温差大,全年无霜期 150 d,全年降水量 300~400 mm,蒸发量 1 500 mm 以上。试验地土壤为黑垆土,耕层土壤(0~20 cm)的基础理化性状为:有机质 15.5 g/kg,碱解氮 75.7 mg/kg,有效磷 11.01 mg/kg,速效钾为 159.87 mg/kg,pH 8.4,全盐量 0.05%。

1.2 试验材料

试验玉米品种为兴贮 88。化肥主要为尿素(含 N 46%)、磷酸二铵(含 N 18%、P₂O₅ 48%)、硫酸钾(含 K₂O 51%);有机肥和有机无机配方肥均由甘肃沃宝农业科技发展有限公司提供,其中有机肥含 N 1.68%、P₂O₅ 0.72%、K₂O 1.56%,有机无机配方肥含 N 18%、P₂O₅ 10%、K₂O 7%。

1.3 试验设计

试验采用随机区组设计,研究以肥料为试验因

素,共设化肥、有机肥和有机无机配方肥 3 个处理,每个处理 3 个重复(小区),每个小区面积 72 m²(长 12 m × 宽 6 m),试验田采用全膜双垄沟播,一膜 2 行,株距 30 cm,密度为 55 500 株/hm²。各处理按等 N 量 324 kg/hm² 等量折算化肥、有机肥和有机无机配方肥。2023 年 4 月 26 日播种,田间管理与当地常规管理一致,生长期采用滴灌方式进行灌溉,2023 年 9 月 20 收割。

1.4 测定指标与方法

每个小区选取具有代表性且长势一致的 15 株单株,对其株高、茎粗、单株重、果穗长和果穗粗等农艺性状进行测定。

1.5 数据统计与分析

采用 Excel 软件对数据进行初步统计与整理,SPASS.19 进行单因素方差分析,试验数据以平均数±标准差表示, $P>0.05$ 差异不显著, $P<0.05$ 差异显著。

2 不同施肥方式对饲草产量及品质影响的试验结果与分析

2.1 不同施肥方式对农艺性状的影响

由表 1 可知,各处理间的株高、单株重分别在 2.80~3.08 m、1.27~1.52 kg 之间,化肥和有机无机配方肥对饲草株高影响差异不显著($P>0.05$),较有机肥之间差异显著($P<0.05$),有机无机配方肥对单株重影响较化肥和有机肥差异显著($P<0.05$)。各处理间的茎粗、单株果穗重、果穗长、果穗粗变化范围分别在 8.23~8.37 cm、0.38~0.41 kg、21.07~21.74 cm、17.04~18.80 kg 之间,差异不显著($P>0.05$)。

表 1 不同施肥方式对农艺性状的影响

处理	株高	茎粗	单株重	单株果穗重	果穗长	果穗粗
化肥	2.98±0.17 ^a	8.23±0.96	1.37±0.38 ^b	0.39±0.11	21.74±3.47	17.78±1.26
有机肥	2.80±0.25 ^b	8.34±0.92	1.27±0.33 ^b	0.38±0.09	21.07±2.57	17.04±1.80
有机无机配方肥	3.08±0.19 ^a	8.37±0.75	1.52±0.31 ^a	0.41±0.12	21.22±2.89	17.96±1.02

注:同列数据肩标不同字母表示差异性显著($p<0.05$),相同字母或无字母表示差异性不显著($p>0.05$);下表同。

2.2 不同施肥方式对饲草产量的影响

由表 2 可知,各处理间的鲜草产量和干草产量分别 70.40~84.53 t/hm²、25.91~32.01 t/hm² 之间。施用有机无机配方肥鲜草产量(84.53 t/hm²)和干草产量(32.01 t/hm²)均为最高,显著高于施用化肥和施用有机肥($P<0.05$)。施用有机肥和化肥对鲜草产量和干草产量的影响差异不显著($P>0.05$)。

表 2 不同施肥方式对饲草产量的影响 t/hm²

处理	鲜草产量	干草产量
化肥	76.10±11.32 ^b	28.60±3.86 ^b
有机肥	70.40±8.11 ^b	25.91±3.52 ^b
有机无机配方肥	84.53±7.46 ^a	32.01±2.21 ^a

2.3 不同施肥方式对营养成分的影响

由表 3 可知,各处理间的 DM、NDF、ADF、CP 和 Starch 的变化范围分别在 34.80%~37.87%、33.90%~36.18%、20.90%~24.10%、7.09%~7.52%和 34.94%~38.47%之间。施用有机无机

配方肥的饲草 DM(37.87%)、Starch(38.47%)含量最高,较施用化肥差异不显著($P>0.05$),较施用有机肥差异显著($P<0.05$)。施用有机无机配方肥的饲草 NDF(33.90%)、ADF(20.90%)含量最低,较施用化肥和有机肥差异显著($P<0.05$)。

表 3 不同施肥方式对饲用玉米营养成分的影响

处理	DM	NDF	ADF	CP	Starch
化肥	37.58±5.07 ^a	37.79±1.91 ^a	24.10±1.40 ^a	7.50±0.80	37.08±8.51 ^a
有机肥	34.80±5.01 ^b	36.18±8.61 ^a	23.17±5.91 ^a	7.09±0.75	34.94±8.85 ^b
有机无机配方肥	37.87±2.62 ^a	33.90±5.85 ^b	20.90±4.78 ^b	7.52±0.13	38.47±1.84 ^a

3 不同施肥方式对饲草产量及品质影响的讨论

3.1 不同施肥方式对饲草产量的影响

饲草产量是评价饲用玉米最重要的指标,而株高和单株重又是衡量玉米生长状况和提高饲草产量的重要指标。有研究表明有机无机肥配施肥对增加玉米株高,提高玉米产量和品质有促进作用,这与本研究结果一致。化肥具有肥效快,易被作物吸收等特点,能够增加株高、单株重,提高饲草产量,但同时土壤和环境也造成了一定的破坏;有机肥属于迟效肥料,肥效持久而缓慢,单独施用不能满足作物生长所需要的养分,从而影响了作物产量。因此,在兼顾产量和保护土壤环境的基础上,施用有机无机配方更适于玉米种植。

3.2 不同施肥方式对饲草品质的影响

干物质和淀粉含量是衡量饲草品质的两个重要指标,而 NDF 和 ADF 的含量也直接影响牧草品质及消化率。本研究表明施用有机无机配方肥,可以提高 DM 和 Starch 的含量,降低 NDF 和 ADF 的含量,提升饲草品质。吴迪等研究表明,化肥配施有机肥可以显著提高玉米干物质的积累量。吴昊研究表明配施有机肥有利于降低多花黑麦草 NDF 和 ADF 含量,这与本研究结果一致。

4 不同施肥方式对饲草产量及品质影响的结论

本试验结果显示,在干旱半干旱地区滴灌种植饲用玉米,施用有机无机配方肥可以增加株高、单株重,提高饲草产量,同时能够提高饲草中干物质和淀粉的含量,降低 NDF 和 ADF 的含量,提升饲草品质,适宜在当地或者同类地区推广应用。

参考文献:

- [1] 张宗军,令涛. 农业保险面源污染治理效应的理论逻辑与实证检验[J]. 安徽农业大学学报(社会科学版), 2022,31(2): 85-96.
- [2] 栾江,仇宏伟,赵静. 中国农业生产中化肥过度使用状况及地域分布差异[J]. 青岛农业大学学报(自然科学版), 2018,35(1): 40-48.
- [3] 王贵寅,张兰松,宋加杰,等. 有机肥对提高旱地作物利用土壤水分的作用机理研究[J]. 河北农业科学, 2002(2): 25-28.
- [4] 何浩,危常州,李俊华,等. 商品有机肥替代部分化肥对玉米生长、产量及土壤肥力的影响[J]. 新疆农业科学, 2019,56(2): 325-332.
- [5] 高飞,汪志鹏,赵贺,等. 低地力条件下有机肥部分替代化肥对作物产量和土壤性状的影响[J]. 江苏农业学报, 2020,36(1): 83-91.
- [6] 孟超然,白如霄,候建伟,等. 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, 2020,52(4): 750-757.
- [7] 刘卓,邵怀峰,温万,等. 宁南地区 34 个青贮玉米品种农艺性状及营养品质评价研究[J]. 饲料研究, 2021,44(11): 98-104.
- [8] 丁万红,宋刚,杨宏伟,等. 饲用玉米品种类型对饲草产量和品质的影响[J]. 中国种业, 2019(10): 60-62.
- [9] 徐玉柱. 有机无机肥配施对玉米产量和生物性状的影响[J]. 特种经济动植物, 2022,25(9): 34-36.
- [10] 高赞,李尚卿,申力行,等. 腐熟羊粪对甘肃中部二阴山区饲用玉米生长特性及饲草品质的影响[J]. 饲料研究, 2023(21): 95-99.
- [11] 徐世晓,赵新全. 气候变暖对青藏高原牧草营养含量及其体外消化率影响模拟研究[J]. 植物学报, 2002,44(11): 1357-1364.
- [12] 吴迪,黄绍文,金继运. 氮肥运筹、配施有机肥和坐水种对春玉米产量与养分吸收转运的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2009,15(2): 317-326.