

## 糯玉米有机肥与化肥配施研究

周菲, 郭永利, 于莹, 姚玉波, 赵东升, 刘岩, 张树权\* (黑龙江省农业科学院经济作物研究所, 黑龙江哈尔滨 150086)

**摘要** 为了解有机肥与化肥配施对糯玉米产量、田间性状、品质和土壤肥力的影响,进行了糯玉米有机肥与化肥配施试验,结果表明,施用常规化肥的40%,配施2 700 kg/hm<sup>2</sup>有机肥的情况下,可大幅度提高产量,配施有机肥可以改变糯玉米的品质,同时有机肥的配施还可培肥地力。

**关键词** 糯玉米;化肥;有机肥;配施

**中图分类号** S513 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2019)06-0161-02

**doi**: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.06.048



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Study on the Combined Application of Organic Fertilizer and Chemical Fertilizer in Waxy Corn

ZHOU Fei, GUO Yong-li, YU Ying et al (Industrial Crops Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract** In order to understand the effects of combined application of organic fertilizer and chemical fertilizer on yield, field characters, quality of waxy corn and soil fertility, the experiment of combined application of organic and chemical fertilizers on waxy corn was carried out. The results showed that 40% of conventional chemical fertilizer combining 2 700 kg/hm<sup>2</sup> organic fertilizer could greatly increase yield, and the quality of waxy corn could be changed by combining organic fertilizer, and the soil could also be fertilized by combining organic fertilizer.

**Key words** Waxy corn; Chemical fertilizer; Organic fertilizer; Combined application

目前,我国农业生产中由于有机肥投入量逐渐降低,已导致土壤有机质和有益微生物减少,土壤板结,土壤肥力降低,农产品品质下降<sup>[1]</sup>。然而,长期生产实践证明,单纯施用常规有机肥虽然一定程度上提高了农产品质量,但肥效差且不稳定<sup>[2-3]</sup>。因此,笔者对糯玉米有机肥与化肥不同比例配施试验进行研究,以期为合理施肥、提高糯玉米品质和产量以及提高土壤肥力提供科学依据。

## 1 材料与方

**1.1 试验地概况** 试验地设在呼兰县康金镇,该地块地势平坦,地力均匀,肥力中等,土壤类型为淋溶黑钙土。前茬作物为马铃薯。

**1.2 试验材料** 供试玉米品种为垦粘1号。供试肥料:磷酸二铵(含氮≥18%,含磷≥46%)、硫酸钾(含氧化钾≥50%)、有机肥(鸡粪发酵肥,有机质含量45%,NPK含量≥5%)。

**1.3 试验设计** 试验共设5个处理,处理①:施磷酸二铵281.25 kg/hm<sup>2</sup>,硫酸钾93.75 kg/hm<sup>2</sup>;处理②:施磷酸二铵225 kg/hm<sup>2</sup>,硫酸钾75 kg/hm<sup>2</sup>(处理①的80%用量),另外加有机肥900 kg/hm<sup>2</sup>;处理③:施磷酸二铵168.75 kg/hm<sup>2</sup>,硫酸钾56.25 kg/hm<sup>2</sup>(处理①的60%用量),另外加有机肥1 800 kg/hm<sup>2</sup>;处理④:施磷酸二铵112.5 kg/hm<sup>2</sup>,硫酸钾37.5 kg/hm<sup>2</sup>(处理①的40%用量),另外加有机肥2 700 kg/hm<sup>2</sup>;处理⑤:仅施有机肥4 500 kg/hm<sup>2</sup>。随机排列,重复3次,小区5 m行长,行距0.667 m,株距0.25 m,4行区,小区面积13.34 m<sup>2</sup>,四周设保护行。4月29日播种,人工刨

掩播种,人工手撒肥,5月20日出苗,田间管理及病虫害防治等农艺措施各小区间均一致。

**1.4 测定项目与方法** 田间性状、产量性状和品质性状在糯玉米抽丝后23~25 d进行调查,品质测定采用波通DA7200型近红外分析仪,土壤指标由黑龙江省农业科学院土壤肥料检测中心测定。

## 2 结果与分析

**2.1 田间性状** 由表1可知,各处理在株高、茎粗、穗柄长、叶片数上无显著差异,处理②、③、④、⑤的穗位高于处理①,可见配施有机肥可以一定程度上提高穗位。

表1 玉米田间性状

Table 1 Field characters of corn

处理 Treatment	株高 Plant height cm	穗位 Ear position cm	茎粗 Stem diameter cm	穗柄长 Length of ear stem cm	叶片数 Leaf number
①	268.55	111.10	2.20	9.44	14.35
②	271.05	111.40	2.24	9.77	15.00
③	268.50	115.60	2.24	9.14	14.85
④	269.45	114.90	2.16	9.90	14.30
⑤	268.85	116.70	2.23	9.13	14.55

**2.2 产量性状** 由表2可知,各处理在穗粗、穗行数上无显著差异,其他处理均比处理①穗长长,处理④在秃尖、行粒数、穗粒数、产量性状上优于其他处理,处理④产量最高,比处理①增产8.68%,处理②产量最低,比处理①减产1.75%,除处理②外,其他处理均比处理①增产,处理⑤比其他处理的秃尖长。

**2.3 品质性状** 由表3可知,处理①的粗蛋白含量较高,但粗脂肪含量较低,处理③的粗蛋白含量较低,粗脂肪含量、淀粉和脂肪酸含量较高,处理⑤的脂肪酸含量比其他处理低,5个处理的纤维含量无显著差异。

**基金项目** 国家重点研发计划项目(2017YFD0300505、2017YFD0201000);黑龙江省农业科学院院级科研项目(2017SJ036)。

**作者简介** 周菲(1984—),女,辽宁丹东人,助理研究员,硕士,从事特用玉米研究。\*通信作者,研究员,硕士,从事经济作物育种栽培研究。

**收稿日期** 2018-11-02; **修回日期** 2018-11-12

表2 玉米产量性状

Table 2 Yield characters of corn

处理 Treatments	穗长 Ear length cm	穗粗 Ear diameter cm	秃尖长 Bare tip length cm	穗行数 Ear rows	行粒数 Row grains	穗粒数 Grain number per ear	10穗穗鲜重 10 ears fresh weight kg	小区产量 Plot yield kg	产量 Yield per hectare kg/hm <sup>2</sup>
①	17.72	4.61	3.8	15.6	28.9	454.8	2.71	21.66	16 236
②	18.47	4.59	3.71	15.2	30.5	462.8	2.66	21.28	15 952
③	19.53	4.6	3.81	15.0	29.6	447	2.81	22.48	16 851
④	18.82	4.69	2.85	15.0	31.6	474.6	2.94	23.54	17 646
⑤	19.23	4.66	4.37	16.0	27	424.4	2.83	22.66	16 986

表3 玉米品质性状

Table 3 Quality traits of corn

处理 Treatments	粗蛋白 (干基) Crude protein (dry basis)	粗脂肪 (干基) Crude fat (dry basis)	淀粉 Starch	纤维 Fiber	脂肪酸 Fatty acid
①	12.15	2.48	68.83	3.67	73.91
②	11.64	2.69	67.49	3.46	70.37
③	10.80	3.15	69.54	3.40	82.29
④	11.95	2.84	68.46	3.62	77.68
⑤	11.85	2.66	69.17	3.50	65.75

2.4 有机肥配施对土壤指标的影响 由表4可知,处理①收获后比播种前土壤有机质含量有所减少,全磷和速效钾含量比播种前有所增加,其他成分均比播种前减少,pH升高;处理⑤收获后比播种前土壤有机质含量有所增加,其他成分大部分均比播种前减少,pH稍有升高。

### 3 结论与讨论

有机肥和化肥配施可以有效降低农业生产成本,减少环境污染,有利于农业持续发展。傅宏国等<sup>[4]</sup>研究表明,鲜食糯玉米全生育期施化肥折纯N19kg情况下,适当增施有机

表4 施肥前后土壤指标

Table 4 Soil indexes before and after fertilization

取样时间 Sampling time	处理 Treatment	pH	有机质 Organic matter g/kg	全氮 Total N g/kg	全磷 Total P g/kg	全钾(K <sub>2</sub> O) Total K g/kg	碱解氮 Available N mg/kg	速效磷 Available P mg/kg	速效钾(K <sub>2</sub> O) Available K mg/kg
播种前 Before sowing	无处理	5.74	33.9	2.40	0.63	28.4	163.8	29.3	271
收获后 Post-harvest	①	6.01	31.1	2.09	0.75	26.9	154.4	24.8	323
收获后 Post-harvest	⑤	5.85	35.6	2.09	0.64	26.7	147.0	12.4	258

肥100 kg,有利于提高单位面积产量。若有机肥增加至200~300 kg,可减少20~30 kg复合肥,也可提高产量。杜月红<sup>[5]</sup>研究表明,糯玉米在常规施肥条件下,有机肥的施用量在1 200~1 500 kg/hm<sup>2</sup>可大幅度提高产量,除对糯玉米的产量有影响,对产量结构、农艺性状及品质也有影响,尤其可以提高双穗率及改善糯玉米的风味品质。高峰等<sup>[6]</sup>研究表明生物有机肥的施用,土壤理化性质改善,糯玉米生理性状加强,糯玉米产量提高,并在一定程度上提高了糯玉米品质。余海兵等<sup>[7]</sup>研究表明,人工腐熟粪肥的合理配施明显提高糯玉米鲜穗产量。陈建生等<sup>[8]</sup>研究表明,增加适宜NPK化肥和适宜NPK中的1/3氮素养分为有机肥可提高单苞重、鲜籽率和干籽率从而提高糯玉米品质。戴志铤<sup>[9]</sup>研究发现适量地施用氮、磷、钾肥,同时配施有机肥可以得到高产优质的糯玉米。毕英杰<sup>[10]</sup>研究发现,膜下滴灌配施纳米有机肥可以提高玉米产量,对改良土壤有一定的作用。这表明有机肥的合理配施可以提高糯玉米产量,改善糯玉米的风味品质,并对土壤有一定的改良作用。

该研究结果表明,施用常规化肥的40%,配施2 700 kg/hm<sup>2</sup>有机肥的情况下,可大幅度提高产量,配施有机

肥可以改变糯玉米的品质,同时有机肥的配施还可培肥地力。由于有机肥可以改善土壤结构,肥效持续时间长,对养地和保护环境有重要作用,因此应大力提倡有机肥与化肥合理搭配使用。

### 参考文献

- [1] 袁丽峰,黄腾跃,王改玲,等.腐殖酸及腐殖酸有机肥对玉米养分吸收及肥料利用率的影响[J].中国农学通报,2014,30(36):98-102.
- [2] 董敬超.浅析有机肥与化肥配合施用技术的发展应用[J].河北农业科技,2007(9):42.
- [3] 刘杰,王凡.黑龙江省有机肥料产业化前景展望[J].黑龙江农业科学,2002(1):41-42.
- [4] 傅宏国,唐亚芹,瞿龙兴.“中糯二号”糯玉米化肥与有机肥合理搭配试验初报[J].上海农业科技,2005(5):59.
- [5] 杜月红.增施有机肥对糯玉米产量和品质的影响[J].农技服务,2011,28(12):1678,1680.
- [6] 高峰,曹林奎,陈国军,等.生物有机肥在糯玉米生产上的应用研究[J].上海交通大学学报(农业科学版),2003,21(3):237-241.
- [7] 余海兵,刘正,苏佩佩.人工腐熟的粪肥配施对糯玉米光合特性及产量构成的影响[J].中国农学通报,2008,24(4):269-272.
- [8] 陈建生,徐培智,唐拴虎,等.施肥措施对春播糯玉米的物质形成累积的影响研究[J].广东农业科学,2010,37(1):55-57,76.
- [9] 戴志铤.施肥量对糯玉米青食果穗氨基酸与可溶性糖的影响[J].现代化农业,2010(2):12-13.
- [10] 毕英杰.玉米膜下滴灌配施纳米有机肥应用效果初探[J].基层农技推广,2015(12):35-37.