

文章编号 :1003-8701(2013)06-0038-03

# 不同沼液施用方式对玉米农艺性状及产量的影响

赵新颖,高星爱,那伟,解娇,黄泉,赵新宇,祝延立\*

(吉林省农业科学院农村能源与生态研究所,长春 130033)

**摘要:**以玉米品种军单8为试材,在吉林省长春市永春镇进行了沼液不同施用方式对玉米生长效应试验,研究不同沼液施用方式对玉米农艺性状及产量的影响。结果表明:沼液用作玉米栽培可提高玉米的各项经济性状和产量,以30%底肥和70%追肥相结合的方式综合表现最好,表现为生长势强、茎秆粗壮、果穗大、产量提高。

**关键词:**沼液;施用方式;玉米;产量

**中图分类号:**S513.062

**文献标识码:**A

## Effects of Different Application Methods of Biogas Slurry on Agronomic Characters and Yield of Maize

ZHAO Xin-ying, GAO Xing-ai, NA Wei, XIE Jiao, HUANAG Xiao, ZHAO Xin-yu, ZHU Yan-li\*

(*Institute of Rural Energy and Ecology, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China*)

**Abstract:** Using 'Jundan 8' as experimental materials, effects of different applying methods of biogas slurry on maize growth were studied in Yongchun town, Changchun city, Jilin Province. Effects of different application methods of biogas slurry on agronomic characters and yield of maize were determined. The results showed that biogas slurry used in maize cultivation enhanced economic traits and yield of maize. The method of 30% base fertilizer and 70% topdressing was the best, maize showed strong growth potential, a sturdy stem, bigger ear, and high yield.

**Keywords:** Biogas slurry; Application methods; Maize; Yield

沼液是养殖业废弃物经沼气池厌氧发酵产生。沼液中不仅含有氮、磷、钾等速效养分,而且含有多种氨基酸、腐殖酸等有机物质和钙、铁、锰、锌等多种微量元素,对提高作物的产量品质,减少化肥的使用,改良土壤理化性质,提高土壤肥力都有积极作用,是重要的优质有机肥资源<sup>[1-3]</sup>。研究发现,沼液在底肥和追肥一定的比例配合施用,能提高作物的产量并增强肥力,是一种有机复合肥。蒋华等研究表明,施用沼液能显著提高番茄、萝卜、芹菜等蔬菜的产量及品质,且能有效提高植株的抗病害能力,降低农药及化肥的用量<sup>[4-5]</sup>。本文采

用田间试验的方法,进行了沼液施用方式对玉米农艺性状及产量影响的研究,筛选出沼液作追肥和底肥的最适宜配比,为农田合理施用沼液,提高沼液利用效率提供参考。同时对于现代有机农业和有机食品生产具有极其重要的意义<sup>[6]</sup>。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地概况

试验地设在长春市永春镇义和村,土壤类型为淋溶黑土,地势平坦,肥力中等,前茬作物为大豆<sup>[7]</sup>。该地区属北温带大陆性季风气候,年平均气温在4.8℃左右,年降水量622 mm,无霜期140~150 d。

### 1.2 供试材料

供试玉米品种为军单8。供试沼液为长春市永春镇义和村150 m<sup>3</sup>沼气罐排出的发酵3个月以上的猪场粪污沼液,施用前测定其养分含量(表1)。

收稿日期:2013-06-08

基金项目:吉林省科技发展计划项目(20110257)

作者简介:赵新颖(1978-),女,助理研究员,从事农业废弃物资源化利用研究。

通讯作者:祝延立,男,副研究员,硕士,

E-mail:zhuyanli0000@126.com

表 1 供试沼液养分含量

mg/L

pH	全氮	全磷	全钾	速效氮	速效磷	速效钾
6.25	875.00	655.30	1379.06	543.7	418.02	1032.53

### 1.3 试验设计

试验设 6 个处理,施用沼液 3 000 kg/hm<sup>2</sup>, C1:作底肥,C2:70%底肥,30%追肥(苗期施用 10%,拔节期施 20%),C3:50%底肥,50%追肥(苗期施用 10%,拔节期施 20%,吐丝期施 20%),C4:30%底肥,70%追肥(苗期施用 10%,拔节期施 30%,吐丝期施 30%),C5:作追肥(苗期施用 10%,拔节期施 30%,吐丝期施 30%,灌浆期 30%)。CK:对照为清水。各处理随机排列,3 次重复,6 行区,行距 65 cm,行长 6 m,小区面积为 23.4 m<sup>2</sup>。

### 1.4 试验方法

沼液施用方式:用水桶计量施用,基肥条施,追肥穴施。试验于 2012 年 5 月 6 日播种,株距 28 cm,出苗后及时定苗、间苗,中耕除草。9 月 29 日收获,每小区取有代表性的 20 穗,分别测量穗长、行粒数、含水量、百粒重,并测产。结果采用 SPSS 软件进行统计分析,采用 LSD 差异显著性比较<sup>[8]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同施用方式对玉米农艺性状的影响

不同处理对玉米农艺性状的影响主要表现在玉米株高、茎粗、穗粗、穗长、秃尖长、穗行数、行粒数和百粒重等方面的影响。由表 2 可以看出,施用沼液处理玉米各项农艺性状都高于对照。试验于 6 月 12 日调查了各小区玉米长势,采用 5 级分

法表示。结果表明,试验田施用沼液处理 C4 以 30%作底肥,70%作追肥相结合的方法,玉米生长势好于其他处理;其次为处理 C3 以 50%作底肥,50%作追肥时;而全部施用作底肥处理 C1 的玉米长势与对照差别不明显。

株高处理 C4 为 289.33 cm,比对照高 49.22 cm,其次是处理 C3 为 284.50 cm,比对照高 44.39 cm;茎粗处理 C4 值达到 5.31 cm,比对照高出 1.21 cm,其次是处理 C5 为 3.07 cm,比对照高 0.97 cm;穗粗处理 C4 值 5.31 cm,比对照高 0.9 cm,其次是处理 C5 为 5.29 cm,比对照高 0.88 cm;穗长处理 C4 为 21.52 cm,比对照高 5.22 cm,其次是处理 C3 为 20.65 cm,比对照高 4.35 cm;穗行数各处理间相差不明显,处理 C4 值最高 16.50 行,比对照高 0.8 行;行粒数处理 C4 为 38.70 粒,比对照高出 4.5 粒,其次是处理 C5 为 37.50 粒,比对照高出 3.3 粒;秃顶长处理 C4 的值为最低 2.10 cm,比对照低 0.52 cm,其次为处理 C5、C3,分别比对照低 0.3 cm、0.28 cm;百粒重处理 C5 最高值 38.13 g,比对照高 12.52 g,其次是处理 C4 为 37.98 g,比对照高 12.37 g。说明,玉米栽培上施用沼液能明显改善植株性状,处理 C4 的综合效果最好,表明施用沼液以 30%作底肥,70%作追肥相结合的方式结果最好。沼液施用后玉米在成熟期仍有大部分叶片保持青绿状态,这是玉米获取优质高产的一个重要标志<sup>[9]</sup>。

表 2 不同处理对玉米生长势的影响

试验处理	株高(cm)	茎粗(cm)	穗粗(cm)	穗长(cm)	秃顶长(cm)	穗行数(行)	行粒数(粒)	百粒重(g)
C1	252.33	2.67	4.95	19.85	2.39	16.00	35.20	36.42
C2	275.00	2.83	5.17	20.08	2.36	16.20	36.30	36.95
C3	284.50	3.06	5.28	20.65	2.24	16.30	37.40	37.65
C4	289.33	3.31	5.31	21.52	2.10	16.50	38.70	37.98
C5	282.17	3.07	5.29	20.43	2.22	16.40	37.50	38.13
CK	240.11	2.10	4.41	16.30	2.52	15.70	34.20	25.61

### 2.2 不同施用方式对玉米产量的影响

由表 3 可以看出,沼液不同施用方式玉米产量均明显高于对照,采用方差分析测得各处理与对照相比均达到了显著水平,处理 C3、C4、C5 之间产量差异不显著,处理 C4 与对照差异达到了极显著水平,其中处理 C1 和 C2 仅高于对照。

说明沼液用于玉米栽培能明显提高玉米的产量,其中,当沼液施用以 30%作底肥,70%作追肥相结合的方式时增产效果最为明显,增产率为 30.89%;其次为沼液施用以 50%作底肥,50%作追肥,增产率为 23.89%;而沼液施用全部作底肥和 70%作底肥的方式,玉米产量仅高于对照

11.95%和 13.34%。各处理产量排序为 :C4>C3>C5>C2>C1>CK。试验结果表明 ,最合理的沼液施

用处理是 30%作底肥 ,70%作追肥 ,玉米能够获得较高的产量。

表 3 不同处理玉米产量结果分析

试验处理	小区产量(kg/23.4 m <sup>2</sup> )			平均	单产(kg/hm <sup>2</sup> )	增产率(%)
C1	21.80	21.96	19.50	21.09bBC	9013.58	11.95
C2	19.35	22.24	21.78	21.12 bBC	9125.64	13.34
C3	24.18	22.24	23.58	23.33aAB	9974.36	23.89
C4	24.24	25.31	23.97	24.51aA	10538.46	30.89
C5	24.04	23.05	22.39	23.16abAB	9897.44	22.93
CK	20.05	18.65	17.82	18.84cC	8051.28	-

注 :表中不同大小写字母分别表示在 0.01 和 0.05 水平上差异显著。

### 3 结 论

试验表明,沼液在农田施用中应以底肥和追肥相结合的方法进行施用,以提高沼液的利用效率。当沼液全部用作底肥和大部分用作底肥时,作物的各项经济性状和产量较差;当全部用作追肥时,试验结果也低于处理 C4。结果表明 :以 30%作底肥,70%作追肥相结合的方法玉米各项经济性状最好,表现为生长势强、茎秆粗壮、果穗大,能明显增加作物产量,与对照相比,产量增加 30.89%,茎粗增加 1.21 cm,穗粗增加 0.9 cm,穗长增加 5.22 cm,穗行数增加 0.8 行,行粒数增加 4.5 粒,百粒重增加 12.37 g,秃顶长减少 0.52 cm。沼液施用农田,不仅可以提高作物的产量,节约成本,还能降低投入化肥的经济成本及农药喷施量,有利于生产绿色食品。甄达蓉等<sup>[10]</sup>指出沼液用于作物追肥,直接将沼液中的营养物质提供给作物,促进生长平衡,在花期、灌浆期加速分化和果实膨大,对玉米的干物质积累具有积极作用。因此,合理施

用沼液在玉米生产上的应用,提高了沼液利用效率,为农村减少环境污染做出积极贡献。

参考文献:

- [1] 方海宝.沼液在作物上的综合应用技术[J].安徽农学通报,2009,15(13):51-52.
- [2] 孟庆国,周静茹,牛宏.厌氧消化残留物的再利用及其中的微量元素的测定[J].农业环境保护,1998,17(2):81-83.
- [3] 翁伯奇,应朝阳,江枝和,等.利用牧草与沼渣栽培毛木耳及其残渣改良土壤效果[J].生态农业研究,1999(3):39.
- [4] 蒋华,王忠义,李忠碧,等.沼液对番茄、萝卜、芹菜、豇豆产量及品质的影响[J].贵州农业科学,2007,35(2):99-100.
- [5] 刘芳,李泽碧,李清荣,等.沼气肥与化肥配施对甜玉米产量和品质的影响[J].土壤通报,2009,40(6):1333-1336.
- [6] 辛冬斌,崔丙成,冯志国,等.玉米种植沼肥最佳施用量试验研究[J].中国沼气,2012,30(2):41-42.
- [7] 祝延立,那伟,庞凤仙,等.沼渣与化肥配施对玉米生长及产量的影响[J].安徽农业科学,2010,38(12):6407-6408,6411.
- [8] 赵明,王文娇,蔡葵,等.有机无机肥配施对大棚黄瓜品质及产量的影响[J].北方园艺,2009(11):137-140.
- [9] 杨发明.玉米喷施沼液增产效果试验[J].中国沼气,2005,23(3):43-44.
- [10] 甄达蓉,罗小俊,高玉宇.沼液浸种与喷施对玉米产量影响初探[J].贵州农业科学,2007,35(增刊):65-66.

(上接第 37 页)

- [5] 赵兰坡,尚庆昌,李春林.松辽平原苏打盐碱土改良利用研究现状及问题[J].吉林农业大学学报,2000(22):79-83,85.
- [6] 姚荣江,杨劲松,刘广明.东北地区盐碱土特征及其农业生物治理[J].土壤,2006(3):256-262.
- [7] 陈义群,董元华.土壤改良剂的研究与应用进展[J].生态环境,2008,17(3):1282-1289.
- [8] 孙毅,高玉山,等.石膏改良苏打盐碱土研究[J].土壤通报,2001,32(6):97-101.

- [9] 吕二福良,乌力更.石膏不同施用方法改良碱化土壤效果浅析[J].内蒙古农业大学学报,2003,24(4):130-133.
- [10] 赵兰坡,王宇,等.吉林省西部苏打盐碱土改良研究[J].土壤通报,2001,32(50):91-96.
- [11] 张锐,严慧峻,等.有机肥在改良盐渍土中的作用[J].土壤肥料,1997(4):11-14.
- [12] 吴龙华,王桂荣,张春兴,等.草炭与风化石改良盐碱土的生态效益[J].生态农业研究,2000,8(2):34-37.