

沼渣施用对二代种球百合切花 栽培产量和质量的影响

朱建军¹, 陈家龙¹, 蒋加勇²

(1. 浙江省温州市农业科学研究院 园艺研究所, 浙江 温州 325006; 2. 浙江省文成县农业局 农科所, 浙江 文成 325300)

摘 要: 以兔粪沼渣、切花百合品种‘索蚌’二代种球为试材, 采用等氮情况下不同沼渣施用量对比试验方法, 研究了不同沼渣施用量对二代种球百合切花生长发育的影响。结果表明: 处理 A(667 m² 沼渣 594 kg) 与 CK 二代种球百合切花栽培产量差异达显著水平($P < 0.05$), 以 667 m² 基施沼渣 594 kg, 667 m² 切花产量 9 915 枝, 667 m² 效益 9 738 元, 应用效果最佳; 施用沼渣对二代种球百合切花的株高、叶片数、旗叶宽、花苞数量、花苞大小、成花率、抗逆性等方面作用效应明显, 且二代种球百合切花的株高、有效叶片数、产量和效益随着 667 m² 沼渣施用量(0~594 kg) 的增加而增加; 此结果可为二代种球百合切花绿色高效栽培提供参考依据。

关键词: 沼渣; 二代种球; 百合切花; 产量; 质量

中图分类号: S 682.2⁺65 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2017)20-0110-05

近年来, 沼气发酵是解决畜禽排泄物污染最环保、最有效的途径^[1]。沼肥主要指沼渣和沼液, 是猪粪尿、鸡粪等有机物在沼气池内经过厌氧发酵所得到的产物, 富含有机质、腐殖质、N、P、K 及铁、锰、铜、锌、硼等微量元素, 并且含有一些生长调节剂和抗生素等作物生长发育需要的物质成分, 并在其厌氧发酵过程中杀灭了发酵物中的病菌^[2-3]。因此, 沼肥是一种优质、全效有机肥料。合理利用沼渣沼液可提高农产品的产量和品质, 改良土壤理化性状, 并且减少化肥使用量^[3-4]。黄贤贵等^[5]应用沼液灌溉, 其玉米果穗、秸秆和总产量均高于清水及习惯施肥, 且产量随着沼液灌溉量的增加而增加; 杨波等^[6]利用沼肥种稻, 提高秧

苗素质和单位面积产量的效果; 沼肥在蔬菜、草莓等作物上应用提高了植株抗病性, 增产增收显著, 而且改善了土壤理化性状^[7-9]; 田维敏等^[10]通过梨树单株施用沼肥 100 kg, 比施用化肥增产 9.6%; 蔡景行等^[11]在切花非洲菊设施栽培上施用沼肥, 增产和提高品质效果好。朱建军等^[12]通过不同沼肥配比对切花百合产量和质量的影响研究, 以基施沼渣 1.06 kg · m⁻², 追施沼液 2.7 kg · m⁻² 的处理切花百合产量最高, 施用沼肥能改善和优化植株性状, 提高切花品质。目前以猪粪尿、鸡粪、牛粪发酵后的沼液沼渣研究报道较多, 主要集中在养分含量分析、对土壤理化性质和作物产量品质、病虫害等影响的研究^[13-14], 而兔粪等有机物发酵利用的研究尚鲜见报道, 另外, 在切花百合二代种球栽培中, 传统施肥方法以化肥为主, 对切花百合的产量和质量影响很大, 而且对农田环境也造成一定的影响^[15-16]。因此, 该研究以兔粪为主要发酵原料的沼渣为试验对象, 研究不同沼渣施用量对二代种球百合切花生长发育的影响, 提高切花产量和质量, 实现沼渣的高值化利用。

第一作者简介: 朱建军(1970-), 男, 浙江文成人, 硕士, 副研究员, 现主要从事花卉育种和栽培技术研究推广等工作。E-mail: 376528577@qq.com.

基金项目: 浙江省公益技术研究农业资助项目(2012C22002); 温州市科技富民强镇专项资助项目(2012004)。

收稿日期: 2017-05-09

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地为浙江省文成县黄坦镇后巷逢左基地连栋大棚,海拔 325 m,前茬作物为黄瓜,土壤为黄泥土,pH 4.5,速效 N 含量 $202 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效 P 含量 $51 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效 K 含量 $149 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,有机质含量 $19.7 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

1.2 试验材料

供试材料为东方百合品种‘索蚌’,一代种球来源于浙江虹越花卉有限公司,周径 14~16 cm,一代球切花采收后,二代种球在地里培育 90 d 收种,收获时间是 2015 年 8 月。经挑选、分级,将清洗过的周径 12 cm 以上的二代种球连箱浸入 50%多菌灵可湿性粉剂 600 倍消毒液浸泡 10 min 后,沥干种球表面的水分,装入黑色塑料袋,填充基质为经消毒处理的草炭土,把黑色塑料袋袋口折好封严入库。二代种球将在 8~10 °C 预存 15 d^[15],在 1~3 °C 贮藏 90 d。供试沼渣为文成县绿态农产品专业合作社沼池内兔粪等排泄物,经充分发酵腐熟的沼渣。沼渣 pH 7.2,全 N 含量 $20.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效 N 含量 $1462 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效 P 含量 $15.7 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效 K 含量 $697 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,有机质物质总量 82.6%。供试化肥为俄罗斯产复合肥(16-16-16)、北京农科院生化研究所产硝酸钙($\text{N} \geq 11.8\%$, $\text{Ca} \geq 23.4\%$)、四川美丰化工股份有限公司产尿素($\text{N} \geq 46\%$)和智利农业化学钾矿有限公司产硝酸钾($\text{N} \geq 13.5\%$, $\text{K}_2\text{O} \geq 46.5\%$)。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计

试验时间为 2016 年 1—5 月。试验为等 N 施肥量设计,设处理 A(667 m² 沼渣 594 kg)、处理 B(667 m² 沼渣 297 kg+复合肥 37.5 kg)2 个处理,以常规基肥(667 m² 复合肥 75.0 kg)为对照(CK)。每处理 3 次重复,随机区组排列,共计 9 个小区,各小区长 12.0 m、宽 1.3 m,面积为 15.6 m²,每小区定植百合二代种球 330 株,试验小区外设保护行。

1.3.2 种植方法

试验地化学消毒,3%福尔马林配制成 1:100

倍的药液泼洒土壤,泼洒后薄膜覆盖压实 7 d,揭开晾晒 15 d 后即可种植。基肥按各处理配方,全部在种球定植前施入。追肥 4 次,第一次追肥时间为苗高 20 cm,每 667 m² 追施尿素 5 kg;第二次追肥为第一次追肥后 10 d,每 667 m² 追施尿素 5 kg、硝酸钙 6 kg;第三次追肥时间为第二次追肥后 10 d,每 667 m² 追施复合肥 7 kg、硝酸钾 5 kg;第四次追肥为第三次追肥后 10 d,每 667 m² 追施复合肥 5 kg。种球于 2016 年 1 月 16 日种植,种植深度 8~10 cm,种植后浇透水,此后保持土壤湿润。2016 年 1 月 17 日至 3 月 25 日连栋大棚内盖一层塑料中膜保温,其它田间管理(如浇水、喷药等)方式和常规一致。

1.4 项目测定

各区‘S’型取样 5 点,每点固定 5 株测定株高(每 15 d 测量一次)、有效叶片数、旗叶宽(花序下第一片叶的宽度)、秆径(旗叶下 1 cm 处的茎粗)、单株花苞数、第一朵花苞长度、第一朵花苞直径、切花率(能切花植株占田间植株总数比例)、立枯病、叶烧病发病情况和畸形切花株调查等。土壤、沼渣样品分析用常规农化分析方法。

1.5 数据分析

采用 Excel 和 DPS 数据系统处理分析数据。

2 结果与分析

2.1 不同沼渣施用量对二代种球百合切花栽培产量和效益的影响

由表 1 可知,处理 A 与 CK 产量达差异显著水平($P < 0.05$),以处理 A 二代种球百合切花栽培产量最高,每 667 m² 产量为 9 915 枝,比 CK 增产 641 枝,增产 6.9%;处理 A 与处理 B、处理 B 与 CK 产量差异不显著。而处理 A、B 每 667 m² 种植成本(含人工)比 CK 分别增加 550、250 元;处理 A、B 每 667 m² 效益比 CK 分别增效 1 053、713 元,分别增效 12.1%和 8.2%,虽生产成本上升,但增收显著。说明二代种球百合切花施用沼渣都能获得较高的产量和效益;在 667 m² 沼渣施用量 0~594 kg 范围内,随着沼渣施用量的增加,二代种球百合切花栽培的产量和效益随之提高,以处理 A 增产增效最显著。

表 1 不同处理对二代种球百合切花栽培产量和效益的影响

Table 1 Effects of different treatments on yield and benefit of the second generation of bulb cut lily

处理 Treatment	667 m ² 产量 Yield per 667 m ² /枝	667 m ² 产值 Output value per 667 m ² /元	667 m ² 种植成本 Planting cost per 667 m ² /元	667 m ² 效益 Benefit per 667 m ² /元
A	9 915a	24 788	15 050	9 738
B	9 659ab	24 148	14 750	9 398
对照(CK)	9 274b	23 185	14 500	8 685

注:小写字母表示在 5%水平差异显著。
Note:Lowercase letters show significant difference at 5% level.

2.2 不同沼渣施用量对二代种球百合切花株高、叶片和秆径的影响

从表 2 可知,处理 A 二代种球百合切花株高比 CK 增高了 2.3 cm;处理 A 有效叶片数比 CK 多了 1.2 张;处理 A、B 旗叶宽相同,比 CK 多了 0.2 mm。处理 A 秆径比处理 B、CK 增加 0.1 mm,

说明不同施用沼渣量对二代种球百合切花株高、有效叶片数和秆径有一定影响,施用沼渣有利于二代种球百合切花植株生长发育。在 667 m² 沼渣施用量 0~594 kg 范围内,随着沼渣施用量的增加,二代种球百合切花的株高、有效叶片数有随之提高的趋势。

表 2 不同处理对二代种球切花百合株高、叶片和秆径的影响

Table 2 Effects of different treatments on plant height,leaf and stem diameter of the second generation of bulb cut lily

处理 Treatment	株高 Plant height/cm	有效叶片数 Effective blade number/张	旗叶宽 Flag leaf width/mm	秆径 Culm diameter/mm
A	69.8	29.0	52.5	2.0
B	69.1	28.9	52.5	1.9
对照(CK)	67.5	27.8	52.3	1.9

2.3 不同沼渣施用量对二代种球百合切花栽培质量的影响

由表 3 可知,处理 A 二代种球百合切花栽培单株花苞数比处理 B 和 CK 分别增加 0.1 个和 0.2 个;处理 A 第一朵花苞长度,比处理 B 和 CK 分别减少 0.02 cm 和 0.03 cm;处理 A 第一朵花苞直径与 CK 相同,比处理 B 减少 0.01 cm;处理

A 百合成花率比处理 B 和 CK 分别比增加 1.8 个百分点和 3.9 个百分点,说明处理间二代种球百合切花栽培开花性状差异较大。处理 A 有利于提高二代种球百合切花栽培的花苞数和成花率,提高种植效益;处理 B 有利于增大二代种球百合切花栽培的花苞长度和直径,提高切花品质。

表 3 不同处理对二代种球百合切花栽培质量的影响

Table 3 Effects of different treatments on the quality of cut flower of the second generation of bulb cut lily

处理 Treatment	单株花苞数 Number of flower buds per plant/个	第一朵花苞长度 The first flower bud length/cm	第一朵花苞直径 The first flower bud diameter/cm	成花率 Flowering rate/%
A	1.7	7.24	3.05	70.3
B	1.6	7.26	3.06	68.5
对照(CK)	1.5	7.27	3.05	66.4

2.4 不同沼渣施用量对二代种球百合切花栽培抗逆性的影响

从表 4 可以看出,各处理二代种球百合切花叶烧病、立枯病和畸形株均有发生,这与二代种球的种性退化、抗逆性差有关。处理 A 二代种球百

合切花叶烧病发病率,比处理 B 和 CK 分别低了 0.3 个百分点和 0.5 个百分点;处理 A 二代种球百合切花立枯病发病率,均比处理 B、CK 低了 0.2 个百分点;处理 A 二代种球百合切花畸形株率,比处理 B 高了 0.4 个百分点,比 CK 低了 0.8

个百分点,说明处理 A 对二代种球百合切花的叶烧、立枯病抗性略优于处理 B 和 CK;处理 B 对二

代种球百合切花畸形株发生稍优于处理 A 和 CK。

表 4 不同处理对二代种球切花百合栽培抗逆性的影响

Table 4 Effects of different treatments on the resistance of the second generations of bulb cut lily

%

处理 Treatment	叶烧病发病率 Incidence of leaf burn disease	立枯病发病率 Incidence of damping off	畸形株率 Rate of malformed plant
A	4.9	6.4	6.3
B	5.2	6.6	5.9
对照(CK)	5.4	6.6	7.1

3 结论与讨论

兔粪沼渣含有能促进切花百合生长发育需要的有机质、N、P、K 及微量元素等,养分全面、速效,对提高二代种球百合切花栽培的产量和效益有着很大的影响。试验结果表明,二代种球百合切花栽培 667 m² 基施沼渣 594 kg,667 m² 切花产量达 9 915 枝,667 m² 效益 9 738 元,比 CK 增产 6.9%和增效 12.1%,应用效果显著,建议在二代种球百合切花栽培中推广应用。

施用沼渣对二代种球百合切花的株高、有效叶片数、旗叶宽、花苞数量、花苞大小、成花率、抗逆性等方面作用效应明显,能促进植株生长发育,提高切花品质。随着 667 m² 沼渣施用量(0~594 kg)增加,二代种球百合切花的株高、有效叶片数、产量和效益有随之提高的趋势。处理 A(667 m²基施沼渣 594 kg)有利于提高二代种球百合切花栽培的花苞数和成花率,且减轻叶烧病和立枯病发生;处理 B(667 m² 基施沼渣 297 kg+复合肥 37.5 kg)有利于提高二代种球百合切花的品质,减少畸形花株率。今后应深入探讨研究沼渣使用效应,进一步细化沼渣用量。

黄勤楼等^[17]稻田施用沼肥研究表明,施用沼肥提高土壤有机质和 N、P、K 等营养元素的含量和改善土壤结构。同样,二代种球百合切花施用沼渣能提高土壤肥力效果。朱建军等^[12]在切花百合栽培过程,得出了不同沼肥配比能提高切花百合的产量、效益和品质。在大力发展高效绿色农业的形势下,尤其是二代种球百合切花种植中应加大推广应用沼肥,至于施用沼肥最佳配比有待进一步研究。

参考文献

- [1] 张玉凤,董亮,李彦,等.沼肥对大豆产量、品质、养分和土质的影响[J].水土保持学报,2011,25(4):135-138,143.
- [2] 张亚莉,董仁杰,刘玉青.沼肥在农业生产中的应用[J].安徽农业科学,2007(35):11549-11550.
- [3] 王凤明.沼肥的开发与利用技术[J].现代农村科技,2009(5):45.
- [4] 邱凌.沼气生产工艺[M].北京:中国农业出版社,2004:211-214.
- [5] 黄贤贵,林代炎,宋永康,等.沼液灌溉对玉米产量影响的研究[J].中国沼气,2015,33(6):94-95.
- [6] 杨波,杨玉江,王金,等.沼肥在水稻栽培上的应用效果[J].农技服务,2011,28(2):210-212.
- [7] 高彩云.沼肥在棚室蔬菜生产中的应用[J].农民致富之友,2006(12):21.
- [8] 刘文科,杨其长,王顺清.沼液在蔬菜上的应用及其土壤质量效应[J].沼肥农用,2009(1):44-45.
- [9] 潘欢涛.沼肥与复合肥在草莓上的应用对比试验[J].安徽农业科学,2008(22):9632-9633.
- [10] 田维敏,王安洪.不同沼肥用量对梨树产量及品质的影响[J].农技服务,2010(8):995-996.
- [11] 蔡景行,顾志英,陈开富.沼肥在切花非洲菊设施栽培上的施用效果[J].贵州农业科学,2007,35(增刊):93,108.
- [12] 朱建军,陈家龙,蒋加勇,等.不同沼肥对比对切花百合产量和质量的影响[J].中国农学通报,2015,31(13):150-154.
- [13] 李妮,敦惠宁,左强,等.不同配比沼渣基质对茄果类蔬菜育苗效果的影响[J].北方园艺,2015(9):43-45.
- [14] 陈贵,赵国华,张红梅,等.沼液浇灌对茭白氮磷钾养分吸收利用特性的影响[J].浙江农业学报,2016,28(3):473-481.
- [15] 陈英霞,过婉珍.百合栽培技术[J].杭州农业科技,2006(3):40.
- [16] 王鸿昌,梁杰,王燕君,等.东方型百合二代种球利用关键技术探讨[J].北方园艺,2007(1):92-93.
- [17] 黄勤楼,翁伯奇,汤祖华,等.沼肥在水稻上的应用效果试验[J].福建农林大学学报(自然科学版),2003,32(3):284-287.

Effect of Biogas Residue Application on the Yield and Quality of the Second Generation Cut Lily Bulbs Cultivation

ZHU Jianjun¹, CHEN Jialong¹, JIANG Jiayong²

(1. Institute of Horticultural Research, Wenzhou Academy of Agricultural Sciences, Wenzhou, Zhejiang 325006; 2. Institute of Agricultural Science, Wencheng County Agricultural Bureau, Wencheng, Zhejiang 325300)

Abstract: The rabbit dung biogas, lily cultivar ‘Sorbonne’ of the second generation bulb were used as test material, using N under different dosage of contrast biogas residue test method, the effects of different biogas residue application on the growth and development of the second generation of ball flower lily were studied. The results showed that the difference of flower yield between A(667 m² 594 kg biogas residue) and CK was significant, cut flower yield was 9 915 branch per 667 m² and benefit was 9 738 RMB per 667 m² when base fertilizer biogas residue 594 kg per 667 m². The effects of biogas residue on plant height, leaf number, flag leaf width, bud number, size of flower bud, flowering rate and resistance were obvious, the plant height, effective leaf number, yield and benefit increased when the biogas residue from 0 to 594 kg per 667 m², the results could provide a reference for the green and efficient cultivation of the second generation cut lily bulbs.

Keywords: biogas residue; the second generation bulb; cut lily; yield; quality

欢迎订阅 2018 年《作物学报》

《作物学报》是中国科学技术协会主管、中国作物学会和中国农业科学院作物科学研究所共同主办，科学出版社出版的有关作物科学的学术期刊。前身可追溯到 1919 年创办的《中华农学会丛刊》。主要刊载农作物遗传育种、耕作栽培、生理生化、种质资源以及与作物生产有关的生物技术、生物数学等学科具基础理论或实践应用性的原始研究论文、专题评述和研究简报等。《作物学报》是我国作物科学研究领域的领衔期刊，长期以来形成了稳定的学术选题和报道方向，发表的论文代表了我国作物科学研究的最高水平，是我国几代农业科技工作者辛勤培育的一块重要学术园地。《作物学报》从 2001 年起连续 15 年被中国科技信息研究所授予“百种中国杰出学术期刊”称号。2013 年和 2015 年被国家新闻出版广电总局评为“百强科技期刊”，2011 年和 2017 年获“第二届中国出版政府奖期刊奖提名奖”。据北京大学图书馆编著的《中文核心期刊要目总览》(2004、2008、2011、2014 年版)登载，《作物学报》被列在“农学、农作物类核心期刊表”的首位。

《作物学报》为月刊，每期 160 页，定价 60 元/册，全年 720 元。可通过全国各地邮局订阅，刊号：ISSN 0496—3490，CN 11—1809/S，邮发代号：82—336。也可向编辑部直接订购。

地址：北京市海淀区中关村南大街 12 号，中国农业科学院作物科学研究所《作物学报》编辑部

邮编：100081

电话：010—82108548, 010—82105793

网址：<http://zwxb.chinacrops.org/>

E-mail: zwxb301@caas.cn