

# 有机发酵菌肥施用量对兰州百合生长发育的影响

李 阳, 张占军, 胡相莉, 梁玉文

(兰州市农业科技研究推广中心, 甘肃 兰州 730000)

**摘要:** 以兰州百合冰清为指示品种, 研究了3个有机发酵菌肥施用水平对兰州百合生长及鳞茎变化的影响。结果表明, 不同施肥水平对兰州百合的株高、茎粗、单株鳞茎重均有一定的影响, 但差异不显著, 综合各因素, 每年增施有机发酵菌肥 3 000 kg/hm<sup>2</sup> 时即可满足百合生长需要, 保证产量, 可在生产中示范推广。

**关键词:** 有机发酵菌肥; 施肥水平; 兰州百合; 生长; 影响

**中图分类号:** S644.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2020)02-0027-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2020.02.007

## Effects of Application Amount of Organic Fermentation Fertilizer on Bulb Growth of Lanzhou Lily

LI Yang, ZHANG Zhanjun, HU Xiangli, LIANG Yuwen

(Lanzhou Research and Extension Center of Agricultural Science and Technology, Lanzhou Gansu 730000, China)

**Abstract:** Taking Lanzhou lily cultivar Bingqing as test material, the effects of three different levels of organic fermenting fertilizer on the growth and bulb changes of Lanzhou lily were investigated. The results showed that different fertilization levels had certain effects on plant height, stem diameter and bulb weight of Lanzhou lily, but the difference was not significant. Therefore, the annual application of 3 000 kg/hm<sup>2</sup> of organic fermentation fertilizer can meet the growth needs of lily and ensure the yield, which can be demonstrated and promoted in production.

**Key words:** Organic fermentation fertilizer; Fertilization level; Lanzhou lily; Grow; Impact

兰州百合(*Lilium davidii* var. unicolor)是中国唯一的甜百合, 鳞茎硕大, 色泽洁白,

收稿日期: 2019-09-03

基金项目: 兰州市科技计划项目(2016-3-11)。

作者简介: 李 阳(1992—), 女, 内蒙古赤峰人, 助理农艺师, 主要从事作物栽培研究工作。Email: 1101471317@qq.com。

通信作者: 张占军(1967—), 男, 甘肃兰州人, 高级农艺师, 主要从事作物栽培研究工作。Email: 1271833057@qq.com。

展研究报告[M]. 北京: 社会主义文献出版社, 2018: 11-14.

[10] 李国栋, 胡正义, 杨林章, 等. 太湖典型菜地土壤氮磷向水体径流输出与生态草带拦截控制[J]. 生态学杂志, 2006, 25(8): 905-910.

[11] 单保庆, 尹澄清, 于 静, 等. 降雨-径流过程中土壤表层磷迁移过程的模拟研究[J]. 环境科学学报, 2001, 21(1): 7-12.

[12] 梁 涛, 张秀梅, 章 申, 等. 西苕河流域

不同土地类型下氮元素输移过程[J]. 地理学报, 2002, 4(7): 389-396.

[14] 胡万里, 付 斌, 段宗颜, 等. 低纬高原湖泊农业面源污染防治研究进展[J]. 中国农学通报, 2009, 25(8): 250-255.

[15] JANA, UUSI KAMPPA. Buffer zones and constructed wetlands as filters for agriculture phosphorus[J]. J. Environ. Qual., 2000, 29: 151-158.

(本文责编: 陈 珩)

口感细腻,在可食性、医学、观赏方面都具有很高的价值,中外知名。兰州百合是川百合的变种<sup>[1-3]</sup>,为多年生鳞茎草本植物,在甘肃省的种植始于清代<sup>[4]</sup>。兰州百合作为药食两用的百合品种,口味清甜,瓣大肉厚,已成为风味独特的中国名菜,在川菜、粤菜、浙菜、京菜几大菜系中很受欢迎,其汤品深受中老年人的喜爱,有防癌抗癌的功效<sup>[5]</sup>。近年来,兰州百合已经发展成为兰州的特色产业,成为兰州的独特名片。随着百合种植面积和种植户的增多,兰州百合产业也出现了很多新问题,如过量施用化肥使土壤板结,不合理施肥既破坏了土壤环境也造成了资源浪费。有机发酵菌肥是添加有益生物活菌的有机肥料,结合了菌肥和有机肥的优良特性。生物菌肥可以调控土壤微环境的理化性质并提高土壤中空气和水分固持能力,增加土壤的阳离子交换量,增强土壤保肥能力<sup>[6]</sup>。我们在兰州百合生长期配施有机发酵菌肥,探究不同施肥水平对百合生长的影响,以期对兰州百合生产提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

指示兰州百合品种为冰清,由兰州市农业科技研究推广中心选育。种球平均周径 13.5 cm,平均鳞茎重 32 g,试验肥料为湖北牧歌生物科技有限公司生产的含有生物活菌的有机肥料,活菌数达 2 亿个/g,纯有机肥 N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O≥6%,有机质含量≥50%。

### 1.2 试验方法

试验地点位于七里河区西果园镇堡子村五角岭。气候冷凉,海拔 1 700~1 900 m,年平均气温 5.2℃,年积温 1 830℃,无霜期 125 d,年降水量 300~450 mm,砂质壤土。0~20 cm 耕层土壤含有机质 16.34 g/kg、

碱解氮 27.1 mg/kg、速效磷 127.75 mg/kg、速效钾 259.58 mg/kg,含水量 1.021 4 g/kg,含盐量 0.41 g/kg, pH 为 8.91。

试验采用单因素随机区组设计,设有机发酵菌肥施肥量 3 个水平,处理 B1 施 3 000 kg/hm<sup>2</sup>,处理 B2 施 6 000 kg/hm<sup>2</sup>,处理 B3 施 12 000 kg/hm<sup>2</sup>,以不施有机发酵菌肥为对照。试验于 2016 年 4 月 6 日选用大小一致的兰州百合母籽种植,株距 15 cm,行距 40 cm,种植周期 3 a。种植前施入腐熟羊粪 75 000 kg/hm<sup>2</sup> 作基肥,按试验方案将有机发酵菌肥撒施到兰州百合种球种植沟内。3 次重复,小区面积 30 m<sup>2</sup>。第 2 年、第 3 年各处理均按第 1 年施肥量于 4 月上旬施肥。分别于每年 5 月 23 日、7 月 6 日、9 月 4 日取 20 株百合植株测量株高、茎粗、鳞茎重,3 次重复,多重比较采用的数据取 3 次测量平均值。

### 1.3 数据处理

数据整理与分析采用 Excel 2003 和 DPS 7.05 软件完成。

## 2 结果与分析

### 2.1 株高

从表 1 可以看出,不同年份不同施肥水平下,株高均以 B3 处理最高。其中 2016 年,B3 处理为 17.63 cm,较对照高 5.26 cm; B2 处理为 17.56 cm,较对照高 5.19 cm; B1 处理为 17.28 cm,较对照高 4.91 cm。B1、B2、B3 处理间差异不显著,均与对照差异达到显著水平。2017 年,B3 处理为 18.66 cm,较对照高 4.09 cm; B2 处理为 18.63 cm,较对照高 4.06 cm; B1 处理为 18.50 cm,较对照高 3.93 cm。B1、B2、B3 处理间差异不显著,与对照差异达到极显著水平。2018 年,B1、B2、B3 处理株高长势变慢,B3 处理为 19.12 cm,较对照高 2.29 cm; B2

处理为 19.01 cm, 较对照高 2.18 cm; B1 处理为 18.85 cm, 较对照高 2.02 cm。但仍与对照差异显著。3 a 中, 各处理水平间的百合株高无显著差异, 均与对照有显著差异, 表明施用有机发酵菌肥有利于百合株高的增加, 促进百合的生长。

表 1 不同施肥水平的兰州百合株高 cm

处理	2016年	2017年	2018年
对照	12.37 d ABC	14.57 c D	16.83 d ABC
B1	17.28 abc AB	18.50 ab ABC	18.85 abc AB
B2	17.56 ab AB	18.63 ab AB	19.01 ab A
B3	17.63 a A	18.66 a A	19.12 a A

## 2.2 茎粗

从表 2 可以看出, 2016—2018 年 3 a 兰州百合茎粗生长发育过程中的动态变化基本一致, 均以对照的茎粗最小。2016 年, B3 处理茎粗 6.27 cm, 较对照粗 0.44 cm; B2、B1 处理均为 6.25 cm, 均较对照粗 0.42 cm, 各处理间差异不显著, 均与对照差异显著。2017 年 B3 处理茎粗 6.47 cm, 较对照粗 0.49 cm; B2 处理为 6.45 cm, 较对照粗 0.47 cm; B1 处理为 6.36 cm, 较对照粗 0.38 cm, 各处理间差异不显著, 均与对照差异极显著。2018 年, 茎粗生长变化与上年相似, 3 个处理仍与对照差异显著, 结果说明施用有机发酵菌肥均有利于促进百合茎粗生长。

表 2 不同施肥水平的兰州百合平均茎粗 cm

处理	2016年	2017年	2018年
对照	5.83 d ABC	5.98 c C	6.23 d ABCD
B1	6.25 abc AB	6.36 ab AB	6.66 abc ABC
B2	6.25 ab AB	6.45 a A	6.72 ab A
B3	6.27 a A	6.47 a A	6.72 a A

## 2.3 单株鳞茎重

从表 3 可以看出, 3 个施肥处理下, 2018 年 B3 处理的单株鳞茎重最大, 为

200.6 g, 较对照重 50.6 g; 其次为 B2 处理, 鳞茎重为 199.0 g, 较对照重 49.0 g; B1 鳞茎重 198.3 g, 较对照重 48.3 g。各处理间无显著差异, 但均与对照差异极显著。表明在 3 个不同施肥水平下, 最低水平的施肥量即可满足百合生长, 且长势、产量较好。

表 3 不同施肥水平的兰州百合单株鳞茎重 g

处理	2016年	2017年	2018年
对照	82.8 d CD	100.0 d D	150.0 d D
B1	96.0 ac ABC	149.2 abc ABC	198.3 abc ABC
B2	98.0 ab A	149.9 ab AB	199.0 ab A
B3	101.5 a A	152.8 a A	200.6 a A

## 3 结论与讨论

2016—2018 年连续 3 a 给兰州百合增施不同量有机发酵菌肥, 均对兰州百合有增产效果, 其中每年增施有机发酵菌肥 3 000 kg/hm<sup>2</sup> 时, 兰州百合单株鳞茎重 198.3 g, 较不增施有机菌肥处理极显著增加 48.3 g, 且与增施有机菌肥 6 000、12 000 kg/hm<sup>2</sup> 时无显著差异, 说明该施肥量即可满足百合生长需要, 保证产量, 经济实用, 可在生产中示范推广。

有机菌肥是当下应用比较广泛的肥料, 在黄瓜<sup>[7]</sup>、番茄<sup>[8]</sup>、甘蔗<sup>[9]</sup>等作物上应用广泛。李斌等<sup>[10]</sup>采用不同浓度优生菌肥对兰州百合植株生长指标和鳞茎产量及品质的影响进行了研究, 结果表明喷施优生菌肥后, 对植株株高、茎粗、叶片数、产量及其总糖、粗淀粉、水溶性糖、粗纤维、粗蛋白含量均有较好的效果, 促进植株生长发育、使枯萎期延迟, 提高了兰州百合鳞茎产量和品质。有研究表明菌肥可有效降低百合叶烧病指数<sup>[11]</sup>。李影等<sup>[12]</sup>通过研究不同有机肥对烤烟土壤酶活性及土壤养分的影响发现, 复方有机菌肥处理显著提高土壤碱解氮含

量,提高土壤肥力及土壤中酶的活性。鲁杰等<sup>[13]</sup>研究发现,施用生物有机肥可以提高水稻产量,同时还缩短水稻生育期,降低植株高度,增强抗倒伏能力,施用生物菌肥还能提高糙米率、精米率、整精米率、长/宽比和胶稠度,降低垩白率、垩白度,改善稻米食味等。王慧中等<sup>[14]</sup>发现马铃薯施用有机肥后,与常规施肥相比,施用有机菌肥可促进马铃薯生长,增产 33.70%~38.89%。刘霞等<sup>[15]</sup>研究发现施用有机菌肥能提高土壤速效磷和速效钾含量,且速效钾含量随菌肥用量的增加而增加。

兰州百合是多年生经济作物,对土壤要求较高,随着种植年限的增加,土壤中营养元素减少,百合根系分泌自毒物质,抑制兰州百合根系的发育和对营养的吸收,引起连作障碍,增施有机发酵菌肥可平衡有益菌群,显著提高肥效,改善土壤酸碱度,改善土壤团粒结构,刺激根系发育,延缓根系衰老,增加植株抗性,减少根部病害。有机发酵菌肥结合了有机肥和菌肥的优良特性,有机肥能够给提供植物生长所需要的营养元素,菌肥能够提高土壤中的有益菌群,改良百合根际土壤环境,减轻百合因连年种植造成的连作障碍问题。在百合种植中,应少施化肥,增施有机发酵菌肥和生物炭肥等有机肥料,提高土壤肥力和土壤中有益菌的数量。

#### 参考文献:

- [1] 白贺兰,乔德华.兰州百合产业发展现状及优化升级对策[J].甘肃农业科技,2017(12):79-82.
- [2] 江晶,杨一斐,张朝巍,等.兰州百合优势种植区分布与土壤养分分析[J].甘肃农业科技,2018(7):45-47.
- [3] 裴怀弟,林玉红,李淑洁,等.兰州百合组培小鳞茎诱导技术研究[J].甘肃农业科技,2019(7):29-32.
- [4] 王生林,王明霞.兰州百合产业发展的思考与对策[J].甘肃农业大学学报,2002(1):82-87;91.
- [5] 孔令智,柳燕,孙凤茹.兰州百合发展途径的研究[J].现代经济信息,2019(2):498.
- [6] 江琳琳.生物炭对土壤微生物多样性和群落结构的影响[D].沈阳:沈阳农业大学,2016.
- [7] 高凤珍,朱继生,韩松丽,等.“博宇”牌生物有机菌肥对棚室黄瓜的应用效果的初报[J].吉林蔬菜,2004(6):34.
- [8] 杨忠群,饶翠婷,葛春辉,等.“平安福”生物有机菌肥在温室大棚番茄上的肥效试验[J].农业开发与装备,2013(4):52-53.
- [9] 尹以龙,李富生,李增菊,等.生物有机菌肥在新植蔗上的应用[J].云南农业,2019(4):77-78.
- [10] 李斌,李胜客.美国阔码植物优生菌菌剂对兰州百合生长鳞茎产量和品质的影响[J].农业技术与装备,2017(12):12-13;17.
- [11] 杨爽.微生物菌肥对百合“叶烧病”的防治效果[C]//中国园艺学会观赏园艺专业委员会、国家花卉工程技术研究中心.中国观赏园艺研究进展.北京:中国园艺学会,2016.
- [12] 李影,马聪,刘世亮,等.不同有机肥对豫中植烟土壤酶活性及养分含量的影响[J].中国农学通报,2017,33(14):69-74.
- [13] 鲁杰,刘宝忠,周传远,等.生物有机菌肥对水稻产量及稻米品质的影响[J].中国农学通报,2009,25(6):146-150.
- [14] 王慧中,赵培洁.有机菌肥在马铃薯上的应用[J].江西农业学报,2002(1):41-43.
- [15] 刘霞.绿肥和菌肥对玉米茬土壤性状及烟叶品质的影响[D].郑州:河南农业大学,2008.

(本文责编:陈伟)