

有机肥料在食用百合上的实验应用

张 惠, 田耀辉, 蒋贤文*, 王云霞, 乔 旭, 朱小兵

陇南市农业科学研究所, 甘肃 陇南

收稿日期: 2023年5月21日; 录用日期: 2023年6月20日; 发布日期: 2023年6月28日

摘 要

为了给陇南市食用百合优质丰产提供科学依据, 本文在海拔2150 m~2630 m的宕昌县开展了有机肥料在兰州食用百合上的实验研究。实验结果表明: 施用甘肃万顺凹凸农业科技发展有限公司生产的复合微生物肥料及菌渣肥, 肥料投入少、产量高、经济效益明显; 并且可以降低化肥用量, 为复合微生物肥料替代化肥提供可能, 从而减少化肥面源污染, 达到在百合栽培中科学环保施肥目的。

关键词

有机肥料, 食用百合, 科学环保施肥

The Application of Organic Fertilizer Acting on Edible Lily

Hui Zhang, Yaohui Tian, Xianwen Jiang*, Yunxia Wang, Xu Qiao, Xiaobing Zhu

Longnan Institute of Agricultural Sciences, Longnan Gansu

Received: May 21st, 2023; accepted: Jun. 20th, 2023; published: Jun. 28th, 2023

Abstract

In order to provide a scientific basis for the high quality and abundant yield of edible lily in Longnan, we made a pilot research of organic fertilizer acting on edible lily of Lanzhou in Dangchang County, located at altitudes of 2150~2630 meters. The experiment proves that the low input of compound microbial fertilizer and bacterial residue fertilizer produced by Gansu Wanshun Aotu Agricultural Technology Development Co. leads to high production of lily and obvious economic benefits. Meanwhile, they also decrease the amount of fertilizer and provide the possibility for replacing former fertilizers with microbial fertilizers, which can reduce non-point source pollution of fertilizer and achieve the goal of environmentally friendly fertilization in lily cultivation.

*通讯作者。

文章引用: 张惠, 田耀辉, 蒋贤文, 王云霞, 乔旭, 朱小兵. 有机肥料在食用百合上的实验应用[J]. 农业科学, 2023, 13(6): 576-581. DOI: 10.12677/hjas.2023.136079

Keywords

Organic Fertilizer, Edible Lily, Scientific and Environmentally Friendly Fertilization

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

百合为百合科多年生草本植物，由数片肉质鳞片抱合而称百合，别名有蒜脑薯、摩罗、山丹、强瞿等。全世界原生百合有 80 多个品种，中国有原生百合品种 47 个和 18 个变种[1]。

百合自古为药食观赏三用佳品，有润肺止咳、宁神安神、通便抗癌等功效。目前，市场主要食用百合分三类：卷丹百合、龙牙百合、兰州百合。兰州百合，又称川百合，主要产于甘肃兰州，四川多地也有种植。兰州百合为食用甜百合，色泽洁白如玉，肉质肥厚香甜，果形为扁圆形，多为一个“头”，生长周期长，多种植在海拔较高的地方。百合色白肉嫩，味道甘甜，富含蛋白质、脂肪、还原糖及钙、磷、铁、维生素 B、维生素 C 等营养素等外，还含有一些特殊的营养成分，如秋水仙碱、百合甙 AB 等多种生物碱，对人体具有良好的营养滋补之功效[2]。

宕昌县位于甘肃省南部，是兰州百合生长条件较适宜地区，并且该地百合种植已有 30 多年的历史，且出产的百合色泽洁白如玉，形大味甜，肉质肥厚细腻，含有丰富的蛋白质、糖类、矿物盐和果胶，含糖量高，含粗纤维低。在百合栽培技术中，施肥技术是栽培技术的主要组成部分，不仅直接关系到百合的产量，更关系到百合的质量，在栽培中必须科学施肥，保证施肥过程中肥料类型及施肥用量的科学，才能够保证百合茁壮生长[3]。百合产业的发展，对于农业增效、农民增收有着重要的作用，已成为当地部分农民的重要收入来源。

关于有机肥在百合上的施用效果，国内外的研究较少，即使有也比较片面。杨彩玲等对有机肥和钾肥配施对冷凉地区百合生长的影响做了实验研究，结果表明：钾肥和有机肥配施处理后，百合株高、茎粗、冠幅、单株鳞茎鲜重和产量均显著提高[4]。任胜林对拮抗菌与腐熟的有机肥结合制备成百合专用生物有机肥，在田间实验探究了该百合生物有机肥对百合的促生效应，表明施用百合专用生物有机肥可以改善土壤理化性质，提高百合产量及提升百合品质，并且施用百合专用生物有机肥能够有效改善土壤微生物群落结构，构建更加稳定的微生物区系，以保证百合稳产高产[5]。罗俊杰等探讨了不同钾肥和有机肥施肥水平对兰州百合产量及经济效益的影响，结果表明：钾肥及有机肥合理配施可极大提高兰州百合的产量并增加经济效益[6]。

本研究旨在探讨复合微生物肥料及菌渣肥在百合生产中的应用效果，探索出一套适合当地百合生产的施肥方法，以降低化肥用量，为复合微生物肥料替代化肥、菌渣肥料化利用提供可能，从而减少化肥面源污染，达到在百合栽培中科学环保施肥的目的。

2. 材料与方法

2.1. 实验地概况

实验地选在宕昌县理川镇寺巴村，地处青藏高原东部边缘山区，为北亚热带、温带、高原三种气候的过渡地带，一般为温带大陆性气候，气候温和而湿润；按甘肃省气候分区属陇南温带湿润区。全县境

内山峦起伏,沟壑纵横,整个地势西北高东南低,几大山系的支脉遍布全县,又有河流的长期冲刷切割,地形异常复杂。海拔 2150 m~2630 m,年降雨量 530 mm,年均气温 8.8℃。年均降雨量 500 mm,年平均气温 14℃,全年无霜期 260 d,昼夜温差较大。0 cm~25 cm 土层含量有机质 30mg/kg、碱解氮 80 mg/kg、速效磷 60 mg/kg、速效钾 80 mg/kg、容重 1.48 g/cm³、pH 7.5。

2.2. 供试材料

供试食用百合种球品种为兰州百合 1 号,小鳞茎种球:一级(≥6 克)、二级(2~6 克)、三级(≤2 克),选择圆形或长圆形独头、无病、无虫斑的百合地下茎节上生长的小鳞茎。由宕昌县理川丰达中药材农民专业合作社提供。供试肥料有复合微生物肥料(肥料技术指标:有效活菌数 ≥2.0 亿/g,总养分 ≥8%,有机质 ≥20%,甘肃万顺凹凸农业科技发展有限公司生产)、磷酸二铵(N-P205-K20:18-46-0 总养分 ≥64%,云南赛多美化肥有限公司)、辛硫磷(3%颗粒剂,山东大农业有限公司),富含水分 49.04、氮 0.72、钾 0.42、磷 0.55、有机质 23.55 的菌渣肥(是当地栽培食用菌后的培养料)。

2.3. 实验设计与方法

实验设置 4 个处理,三次重复,共 12 个小区,随机区组排列,小区长 20 m,宽 2.6 m(两垄),小区面积 52.0 m²。4 个处理分别为:处理 I:基肥:每小区将富含水分 49.04、氮 0.72、钾 0.42、磷 0.55、有机质 23.55 的菌渣肥作底肥一次性施入,施腐熟猪粪 116.5 kg、磷酸二铵 1.5 kg、硫酸钾 1.2 kg,并施万顺凹凸生产的复合微生物肥料 1.1 kg;追肥:每小区施尿素 3.1 kg;处理 II:基肥:每小区施腐熟猪粪 116.5 kg、磷酸二铵 1.5 kg、硫酸钾 1.2 kg,并施经高温灭活后的万顺凹凸生产的复合微生物肥料 1.1 kg,追肥:每小区施尿素 3.1 kg;处理 III:基肥:每小区施腐熟猪粪 116.5 kg、磷酸二铵 1.5 kg、硫酸钾 1.2 kg,追肥:每小区施尿素 3.1 kg;处理 IV:空白对照。

2.4. 实验过程

实验播种时间为 3 月 25 日。选择单球重 25 g 左右、健康无病虫害的种球作种,用种量 200 kg/667 m²。播种前进行种球药剂处理。做垄起沟,垄宽 120 cm,垄沟宽 30 cm,沟内排水排灌,1 垄为 1 畦,1 畦 4 行,畦内起 4 条沟,沟内播种,沟宽 25 cm,沟深不低于 25 cm。株距 15 cm,根据种球大小调节沟深度,沟间距 25 cm~30 cm,人在畦间,2 人对面播种。播后盖 4~5 cm 深细土,播种完适量浇水。出苗前也可稻草覆盖,保墒保温,稻草覆盖是宜兴地区百合种植的传统技术。

在百合生长过程中,四次施肥锄草,3 月 19 日锄草第一次在百合苗尚未出苗破土之前,3 月 23 日追肥,5 月 6 日第二次在百合幼苗长至 10 cm~20 cm 时,喷施百菌清加菌核净,促进百合生殖生长,防枯萎病,保证百合状茎过程中有充分的营养供应,6 月上中旬在苗高 40 cm 以上打顶,7 月 16 日第三次是施状叶肥,7 月上中旬打除珠芽,生长后期根据叶色追施尿素 5 kg~10 kg/667 m²,叶面喷施 0.3 磷酸二氢钾液,促进百合叶片发育,在百合植株开花打顶后进行,10 月 8 日第四次在百合采挖前,以机肥为主,为第二年的百合种植奠定基础。

2.5. 实验数据的收集整理

2.5.1. 百合生育期的观察记载

采取对角线五点取样法,每点取 9 株,共 45 株,分别挂牌标记,以观察百合生育期及测定百合株高、果肉颜色、叶片数、球茎粗、单球重、单株球茎数等。

从播种到 50%的幼苗出土为播种出苗期,始花期(10%百合开花为始花期)之前的时间段为百合苗期,苗期到始收期(秋季 90%的植株地上部枯萎时为始收期)的时间段为百合鳞茎生长期。依据以上标准观察

记载百合的生育期。

2.5.2. 百合株高、叶片数、球茎粗、单球重、单株球茎数的观察测定

根据百合生长情况,对定点分别挂牌标记的 45 株百合进行分别观察测定,取平均值以确定百合株高、叶片数、球茎粗、单球重、单株球茎数等。

3. 结果与分析

3.1. 田间观察记录

Table 1. Observation table of the fertility period (Unit: month, day)

表 1. 生育时期调查表(单位:月、日)

处理	生育性状	播种出苗期	苗期	花蕾期	鳞茎生长期	始收期
I		3.25	5.02	7.12	9.19	10.29
II		3.25	5.06	7.12	9.21	10.28
III		3.25	5.10	7.13	9.18	10.28
IV		3.25	5.12	7.13	10.02	11.03

由表 1 可知,增施复合微生物肥料及菌渣肥能有效促进百合营养生长,延迟生殖生长。

3.2. 生育性状调查

Table 2. Observation table of reproductive traits

表 2. 生育性状调查表

处理	生育性状	株高均值 (cm)	果肉颜色	叶片数	球茎 (cm)	单球均重 (g)	单株球茎数 (个)
I		33.34	白色	73.0	6.93	115.43	1
II		32.82	白色	70.0	6.23	107.15	1
III		32.31	白色	68.3	6.04	89.89	1
IV		27.5	白色	58.3	5.12	74.03	1

从表 2 可知,施用复合微生物肥料及菌渣肥能增加株高;果肉颜色无变化,均为白色;鳞茎均为球形或扁圆形;平均单球重,比对照增加 15.86~41.4 g/球。

3.3. 不同处理对作物产量及产值的影响

Table 3. Observation table of yield

表 3. 产量调查表

处理	小区产量(kg)				折合亩产量 (kg)	亩增产 (kg)	增产率 (%)
	1	2	3	平均			
I	69.02	68.62	68.45	68.69	881.08aA	213.27	31.72
II	65.42	65.23	65.20	65.28	837.34bB	168.46	25.18
III	58.23	58.02	57.78	58.01	744.09cC	75.21	11.24
IV	52.25	52.06	52.13	52.01	668.88dD		

注:根据 LSD 检验($\alpha = 0.01$),同列数据后标以相同字母值表示差异不显著。

从表 3 可以看出, 不同处理对百合产量影响较大, 增施有活性的复合微生物肥料及菌渣肥产量达 881.08 kg/667 m², 较对照增产 213.27 kg/667 m², 达到了极显著差异水平($p < 0.01$), 增产率达 31.72%。

通过对不同处理对百合产量的分析, 百合增施有活性的复合微生物肥料及菌渣肥对增施无活性的复合微生物肥料和对照均呈极显著性, 对常规施肥呈显著性, 增施无活性的复合微生物肥料和常规施肥对对照均呈极显著性。

Table 4. The influence of different processions on economic benefits

表 4. 不同处理对经济效益的影响

处理	项目	亩产量 (kg)	亩产值 (元)	亩增产 (kg)	亩增值 (元)	供试肥料成本 (元/亩)	产出 投入比
I		881.08	8810.8	213.27	2132.9	1014.5	9.1:1
II		837.34	8373.4	168.46	1684.6	1014.5	7.7:1
III		744.09	7440.9	75.21	752.1	957.5	6.8:1
IV		668.88	6688.8	--	--	--	--

注: 经销售和市场调查, 百合市场售价按 10 元/kg, 复合微生物肥料按 3.2 元/kg, 农家肥按 0.2 元/kg, 二铵按 3.5 元/kg, 硫酸钾按 2.5 元/kg, 尿素按 2.5 元/kg 计算。

由表 4 可知, 不同处理对百合经济效益的影响较明显, 百合增施有活性的复合微生物肥料及菌渣肥产值 8810.8 元/667 m², 增值 2132.9 元/667 m², 产出投入比为 9.1:1, 效益最好; 常规施肥亩产值 8373.4 元, 增值 1684.6 元/667 m², 产出投入比为 7.7:1; 百合增施无活性的复合微生物肥料亩产 7440.9 元/667 m², 增值 752.1 元/667 m², 产出投入比为 6.8:1。

4. 讨论与结论

综合以上结果与分析, 施用复合微生物肥料及食用菌菌渣肥能有效促进百合营养生长, 延迟生殖生长; 能显著增加百合株高及单球重, 并能极显著地增加百合的产量。从投入产出比上看, 增施有活性的复合微生物肥料及菌渣肥产值达 8810.8 元/667 m², 增值 2132.9 元/667 m², 产出投入比为 9.1:1, 效益最好。

1) 目前, 宕昌县理川镇蔡家地村、哈竜沟及木耳乡马莲村等均有百合种植, 6 年生产量达 1500 kg/667 m², 8 年生产量达 2000 kg/667 m², 平均产值可达 3.0 万元/667 m², 与种植洋芋、蚕豆、当归、黄芪、党参相比, 经济效益提高。且根茎类药材采挖费力费工费时, 百合种植一次生长 3 年, 根系浅, 采挖不费力, 能很好地解决留守妇女和老人的体力需求。此项研究对当地产业结构调整、高寒阴湿撂荒地土地资源利用, 对农业增效、农民增收, 以及解决当地农村劳动力不足问题, 都有着十分重要的现实意义。

2) 在百合栽培中施用复合微生物肥料及菌渣肥, 不仅可以取得较好的经济效益, 而且可以降低化肥用量, 为复合微生物肥料替代化肥提供可能, 从而减少了化肥面源污染, 达到在百合栽培中科学环保施肥的目的, 未来应用前景广阔。

3) 宕昌县每年在食用菌生产中产生的菌渣达 20 t 以上, 通过对菌渣加工处理、肥料化利用, 能很好地减少污染, 为菌渣肥料化利用提供可能, 值得大力推广。

项目基金

甘肃省民生科技专项 - 乡村振兴专题(21CX6NK254) (含东西部协作专题、科技特派员专题、科技特派员创新创业示范基地)项目。

参考文献

- [1] 张云, 原雅玲, 刘青林. 百合品种改良与生物技术研究进展[J]. 北京林业大学学报, 2001, 23(6): 56-59.
- [2] 周佳民, 宋荣. 不同用量有机肥对药用百合生长特性及产量的影响[J]. 农业科技通讯, 2018, 562(10): 106-107+248.
- [3] 李彩珍. 食用百合营养特性与施肥要点[J]. 农业工程技术, 2019, 40(5): 46.
- [4] 杨彩玲, 马贵, 买自珍, 等. 有机肥和钾肥配施对固原冷凉地区百合生长的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2022(10): 163-173.
- [5] 任胜林. 防控百合枯萎病专用生物有机肥研制及其效应研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京农业大学, 2020.
- [6] 罗俊杰, 王炜, 陈军, 等. 钾肥与有机肥配施对兰州百合产量和经济效益的影响[J]. 农业科技与信息, 2020(21): 19-21.