

腐殖酸肥对卷丹百合产量和品质的影响

张 锋,朱彦威,倪大鹏,王维婷,王志芬

(山东省农业科学院 农产品研究所/药用植物研究中心,山东 济南 250100)

摘要:为充分利用卷丹百合资源,推动其种植发展,以卷丹百合为试材,研究不同配比腐殖酸肥对卷丹百合产量和品质的影响。结果表明:添加腐殖酸肥处理有增产效果,对养分向地下部分运输有促进作用,并可以提高百合营养品质;腐殖酸肥料能有效降低百合体内硝酸盐含量,提高硝酸还原酶活性;在生产上可在有机肥中添加 20%~30%的腐殖酸肥。

关键词:腐殖酸肥;百合;产量;品质

中图分类号:S644.1

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)11-0034-03

腐殖酸为羟基苯羧酸混合物,不仅 N、P、K 含量丰富,而且含有植物生长必需的 Ca、Mg、S、Fe 等多种元素,在肥料中引入具有化学活性和生物活性的腐殖酸类物质,通过腐殖酸的化合、吸附、螯合以及生物刺激等作用对提高化肥利用率有明显效果^[1-2]。卷丹百合(*Lilium lancifolium* Thunb)是我国分布广泛的可食用百合^[3],其性味甘^[4]、微苦平^[5],具有润肺止咳、清心安神的功效^[6-7]。由于卷丹百合适应性强^[8],作为食用百合种植面积正大规模增加^[9],因此,进行腐殖酸肥对其生长特性与营养价值影响的研究,对于发掘利用卷丹百合资源,推动百合种植具有十分重要的意义。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料卷丹百合,选取周径 15 cm 以上饱满、无病虫害、无机械损伤、大小一致的种球。试验地土壤有机质含量为 25 g·kg⁻¹,碱解氮 200 mg·kg⁻¹,速效磷 6 mg·kg⁻¹,试验所用肥料是以发酵草炭为原料生产腐殖酸复合肥(有效成分腐殖酸含量 12%,氮 10%,五氧化二磷 8%,氧化钾 12%)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 卷丹百合于 2011 年 10 月 25 日栽植于济南市天桥区达仁农场,株行距为 10 cm×15 cm,栽植深度为 7~10 cm,前茬作物为玉米。试验共设 4 个处理,T0:有机肥中不添加腐殖酸肥;T1:有机肥中添加 10%腐殖酸肥;T2:有机肥中添加 20%腐殖酸肥;T3:有机肥中添加 30%腐殖酸肥,施肥总量在 400 kg·hm⁻²,有机肥与腐殖酸肥混匀于栽植前作基肥一次性施入。小区面积 6 m×8 m,设 3 次重复,共 12 个小区,随机排列。2012 年 3 月上旬出苗后进行测定。

1.2.2 测定项目及方法 每处理取长势均匀一致的百合 10 株,测定鳞茎重和植株重,计算鳞茎在植株中所占比例;测定不同处理百合产量及百合球周径;养分含量包括淀粉、总糖、可溶性总糖、粗蛋白和粗纤维。

2 结果与分析

2.1 不同试验处理对百合干物质积累的影响

不同施肥处理条件下,随着生育时期的推进,百合干物质积累均有不同程度的增长,7 月之前鳞茎增重缓慢,7 月之后鳞茎重量增加迅速(见图 1A),鳞茎干物质 60%以上为 7 月后积累;不同处理增重趋势相同,T3 处理和 T2 处理差异不大,但相比 T0 处理重量明显较大。从图 1B 可以看出,百合鳞茎占全株比重呈先降低后增加趋势,6 月份鳞茎在植株中所占比例最低,仅 35%左右,之后比例迅速增加,9 月份达最高,接近 50%;以 T2、T3 处理鳞茎占全株比重最高,T0 处理最低。

收稿日期:2013-06-28

基金项目:山东省农业良种工程重大资助项目(2010LZ001-3)

第一作者简介:张锋(1979-),女,山东省曲阜市人,博士,副研究员,从事药用植物育种与栽培研究。E-mail: zhang-feng0723@126.com。

通讯作者:王志芬(1963-),男,山东省胶州市人,研究员,从事中药材(药用植物)育种与栽培研究及科技推广工作。E-mail: wzfchm@126.com。

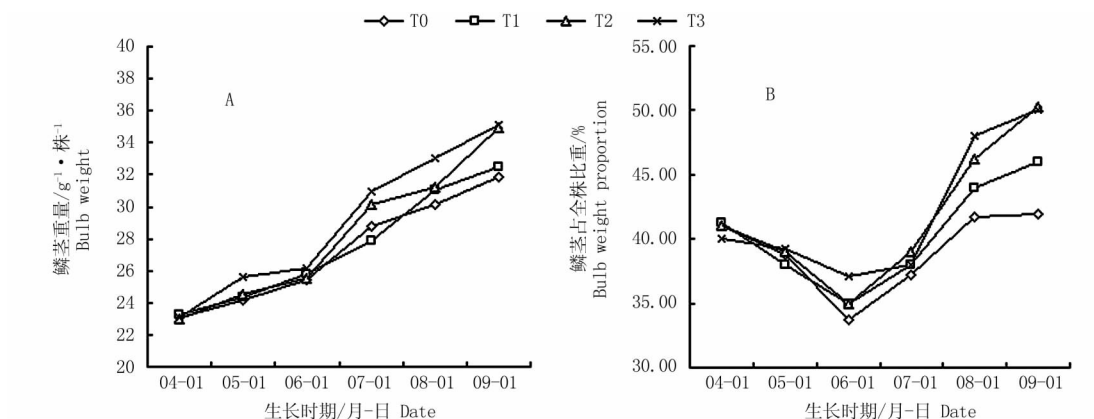


图1 不同处理下百合鳞茎重量(A)和鳞茎重量比值(B)动态变化

Fig. 1 Dynamic changes of bulb weight(A)and bulb weight proportion on different growth regulators.

2.2 不同处理对百合产量的影响

从表1可以看出,各肥料处理与T0处理相比增产效果显著,随着腐殖酸肥比例的增加,百合产量增加,当肥料中腐殖酸肥从0增加到30%时,百合鳞茎产量增加22.2%。这可能是由于腐殖酸肥料的释放缓慢,能长期满足作物对各种养分的需

求,增强作物的光合作用,增加了光合产物。

不同施肥处理的种球周径大小为T2>T3>T1>T0,与T0相比,添加不同比例腐殖酸肥的处理种球周径均明显增加。这说明腐殖酸肥对卷丹百合种球的生长有促进作用,但显著性测验结果表明,对照与各处理之间的差异不显著。

表1 各处理对百合产量和种球周径的影响

Table 1 Effect of different treatments on yield and perimeter of *L. lancifolium* Thunb seed ball

项目 Item	T0	T1	T2	T3
产量/kg·hm ⁻² Yield	5233.35 cBC	5728.63 bB	6246.12 aA	6394.86 aA
周径/cm Perimeter	29.14 abA	29.41 aA	30.51 aA	29.81 aA

注:大、小写字母分别表示差异性显著达到1%、5%水平。下同。

Note: The capital letters and lowercases mean significant difference at 0.01 and 0.05 level respectively. The same below.

2.3 不同处理对卷丹百合品质的影响

食用百合品质常用淀粉、总糖、可溶性糖、粗纤维和蛋白质含量作为指标,该试验对这些指标进行了分析。从表2可以看出,不同处理下,卷丹百合总糖、淀粉和蛋白含量均比T0显著提高,可溶性糖、粗纤维含量均低于T0。淀粉、总糖含量随着腐殖酸肥含量的增加均先升后降;粗纤维和

可溶性糖含量随着腐殖酸肥含量的增加先降后升。与T0相比,T1、T2和T3处理总糖含量分别增加3.6%、4.4%和3.9%;淀粉含量分别增加9.0%、12.2%和9.8%;粗纤维分别下降2.7%、12.7%和7.9%;蛋白含量分别增加5.8%、6.9%和8.2%,可溶性糖含量分别下降10.2%、7.1%和5.9%。

表2 不同处理对卷丹百合养分含量的影响

Table 2 Effect of different treatments on quality of *L. lancifolium* Thunb

项目 Item	T0	T1	T2	T3
淀粉/g·kg ⁻¹ Starch	489.18 bB	533.31 abB	549.04 aA	537.15 aA
总糖/g·kg ⁻¹ Total sugar	753.50 bB	780.69 aAB	786.73 aA	782.90 aA
可溶性糖/g·kg ⁻¹ Soluble sugar	200.44 aA	180.07 cC	186.27 bBC	188.70 abB
粗纤维/g·kg ⁻¹ Crude fiber	16.87 aA	16.41 aA	14.72 bB	15.54 abB
蛋白质/g·kg ⁻¹ Protein	85.22 bB	90.13 abB	91.09 aA	92.21 aA

2.4 不同处理对百合体内硝酸盐含量的影响

图3为不同处理百合硝酸盐及硝酸还原酶活性

的影响,可以看出,由于施肥均以有机肥为主,试验各处理的硝酸盐含量均达到食品安全国家标准(GB

5009.33-2010)熟食标准,但各处理间硝态氮含量差异显著。腐殖酸肥用量的不同使百合鳞茎中硝态氮含量差别很大,各处理均比 T0 显著降低;腐殖酸比例高的处理的硝酸还原酶活性最高,可见,经过吸附后的腐殖酸肥料能有效降低百合鳞茎中硝态氮含量,腐殖酸肥料组能显著增强硝酸还原酶活性。

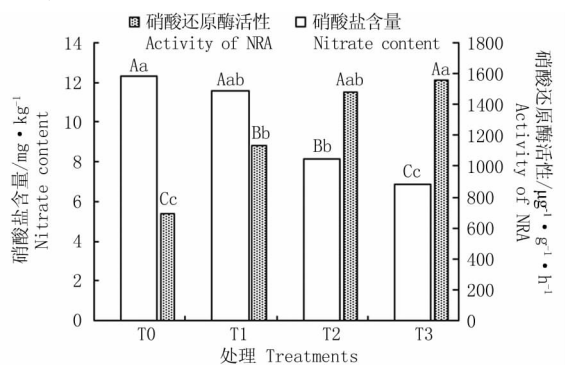


图2 不同处理下百合硝酸盐含量及硝酸还原酶活性

Fig.2 Effect of different treatments on nitrate content and NRA activity of *L. lancifolium* Thunb

3 结论与讨论

该试验在有机肥中添加腐殖酸肥有利于百合鳞茎产量的提高,这是由于腐殖酸可改善土壤团粒结构^[10],增强土壤保肥供肥能力和土壤中的微生物的活性,活化土壤养分,缓慢释放氮、磷、钾等营养元素^[11]。腐殖酸配以适量的有机肥与不施腐殖酸相比,能显著提高百合产量,促进地下部干物质积累比例。在腐殖酸和有机肥施用总量一定的情况下,30%的腐殖酸添加效果最好,但与20%添加比例差异不显著,因此在生产中可根据实际情况添加20%~30%腐殖酸肥为佳,添加比例超过30%对百合产量及产量性状的影响需进行进一步研究。

施用腐殖酸肥料能有效地提高百合产量。在

7月后添加腐殖酸肥的处理地下部干物质积累高于不添加处理,增加单株百合球茎质量。

施用腐殖酸肥料可降低百合中的硝酸盐含量,提高硝酸还原酶活性,并能提高地上部分淀粉含量、总糖含量、蛋白质含量和百合营养品质。其原因可能是腐殖酸有提高硝酸还原酶活性的作用,有利于硝态氮向 NH_4^+ -N、氨基酸和多肽蛋白质的转化,从而影响植物整体代谢水平,导致添加腐殖酸肥料处理的百合体内硝酸盐含量有所降低,另一方面,由于腐殖酸肥料的养分释放缓慢,从另一角度又导致了 NO_3^- -N 浓度的降低。

参考文献:

- [1] 李大为,金俊艳.腐殖酸类肥料生产及应用研究[J].黑龙江农业科学,2010(5):52-54.
- [2] 赫婧,颜丽,杨凯,等.不同来源腐殖酸的组成和性质的研究[J].土壤通报,2003(4):343-345.
- [3] 孙红梅,李天来.百合鳞茎发育过程中碳水化合物含量及淀粉酶活性变化[J].植物研究,2005,25(1):59-63.
- [4] 解占军,王秀娟,李守柱,等.不同施肥品种对百合生长发育的影响[J].北方园艺,2010(12):94-95.
- [5] 郭友红,马文奇.东方百合养分吸收规律和分配特点的研究[J].土壤通报,2004(6):753-757.
- [6] 舒畅成,程莹.施用钾肥对百合产量及经济效益的影响[J].中国土壤与肥料,2006(6):36-37.
- [7] 顿昊阳,王继华,郑思,等.百合的营养特性与施肥[J].中国农学通报,2010,26(21):231-234.
- [8] 林玉红.钾肥施用量对兰州百合生长、养分吸收及品质的影响[J].草业学报,2012,21(1):141-148.
- [9] 黄伟,张晓光,李文杰,等.施用钾肥对食用百合光合作用、产量和经济效益的影响[J].干旱地区农业研究,2009,27(3):163-166.
- [10] 彭正萍,薛世川,孙志梅,等.腐殖酸复合肥对油菜品质及生理指标的影响[J].河北农业大学学报,2001,24(1):24-27.
- [11] Ortega E, Cheese C, Knight J, et al. Properties of Alkali active clinoptilolite[J]. Cement and Concrete Research, 2000,30:1641-1646.

Effects of Humic Acid Fertilizer on Yield and Quality of *Lilium lancifolium* Thunb

ZHANG Feng, ZHU Yan-wei, NI Da-peng, WANG Wei-ting, WANG Zhi-fen

(Institute of Farm Products Processing/Search Centre of Medicinal Plant, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan, Shandong 250100)

Abstract: In order to fully utilize the *Lilium lancifolium* Thunb resource and promote the cultivation development, taking *Lilium lancifolium* Thunb as material, yield and quality of *Lilium lancifolium* Thunb under different proportions of humic acid fertilizer were studied. The results showed that humic acid fertilizer could decrease the yield, accelerated the nutrient transport to underground and improved the quality of *Lilium lancifolium* Thunb; And humic acid fertilizer could decrease nitrate in *Lilium lancifolium* Thunb effectively, improved activity of nitrate reductase; 20%~30% humic acid fertilizer could be added in production.

Key words: humic acid fertilizer; *Lilium lancifolium* Thunb; yield; quality