

牛粪不同堆肥处理对观赏向日葵生长发育的影响

金珠理达¹, 王顺利², 刘克锋², 王红利¹, 杨冬¹, 孙俊丽¹

(1. 北京农学院 园林系 北京 102206; 2. 北京农学院 城乡发展学院, 北京 102206)

摘要:以新鲜牛粪为原料, 利用不同的工艺技术进行堆肥处理后, 作为基肥应用于观赏向日葵, 检测牛粪堆制有机肥对观赏向日葵生长发育的影响。结果表明: 牛粪堆制的有机肥与相当养分含量的化肥相比, 更能促进观赏向日葵生长和开花; 牛粪堆制有机肥的工艺技术影响有机肥肥效的发挥, 其中牛粪初始秸秆添加量为 7.5%, 通气 10 min, 物料初始含水量 60%, 接种自制菌剂的处理 7 与牛粪初始秸秆添加量 5%, 通气 30 min, 物料初始含水量 50%, 接种自制菌剂的处理 6 效果最好, 可以达到既能解决牛粪污染, 又能创造优质肥料的目的。

关键词:牛粪堆肥; 观赏向日葵; 肥效

中图分类号: S 565.562 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)06-0049-04

观赏向日葵(*Helianthus annuus* L.) 属于菊科向日葵属, 是 1 a 生草本植物, 其株型丰满、茎秆直立, 花色和花型十分丰富, 成为风靡欧美的观赏植物, 近年来我国开始引进观赏向日葵, 作为新兴的盆栽、地栽和切花植物, 深受欢迎^[1-3]。观赏向日葵属于喜肥植物, 肥料对其生长发育起着至关重要的作用。但由于化肥的长期施用, 造成了严重的土壤板结、养分失调等现象。随着人们环境保护意识的增强和有机农业的兴起, 有机肥料日益得到人们的关注与好评^[4-5]。试验利用新鲜牛粪加入不同辅料及发酵菌剂, 经不同的堆制工艺腐熟后作为基肥用于盆栽观赏向日葵, 观测各项生长指标, 研究牛粪堆制的有机肥对观赏向日葵生长发育的影响, 为有机肥在观赏向日葵生产中的应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

观赏向日葵(*Helianthus annuus* L.), 购自美国泛美种子, 种植在北京农学院园林系园林植物重点学科基地。

新鲜牛粪经过不同工艺参数(辅料添加、通风量、水分、外源菌剂)堆肥后, 发酵而成的有机肥料, 工艺参数及养分含量见表 1。化肥为硫酸钾、尿素、磷酸二铵。

1.2 试验方法

第一作者简介: 金珠理达(1984), 女, 内蒙古牙克石人, 在读硕士, 现从事植物栽培生理与生态研究工作。

通讯作者: 刘克锋(1955), 男, 硕士, 研究员, 现主要从事土壤肥料方面研究工作。Email: liukefeng006@163.com。

基金项目: 北京市科委资助项目(D07060500080001); 北京市属高等学校人才强教计划资助项目(PHR201007140); 科技部农业科技成果转化资金资助项目(2008360060462)。

收稿日期: 2009-12-20

以河沙与草炭 1:1 混合为基质, 不同处理的有机肥作为基肥。基质与基肥的比例为 20:1, 其中设空白及与各牛粪有机肥处理平均养分含量相同的化肥为基肥作为对照。采用盆栽, 全光照条件, 共 11 个处理, 每个处理 30 盆, 随机排列。

1.3 测定目标

随机抽取 5 株, 定期观测观赏向日葵地茎、株高, 并在生长后期测定不同处理相同叶位的叶面积和叶绿素含量、花序直径与干重和植株地上部、地下部干重。其中叶面积利用叶面积仪(AM 300)测量, 叶绿素含量采用丙酮法^[6]测定。其它指标采用直接测量的方法。

1.4 数据分析

应用 SPSS 16.0 软件进行数据分析^[7]。

2 结果与分析

2.1 不同处理对观赏向日葵地茎的影响

由图 1 可知, 施用牛粪堆制有机肥的各处理观赏向日葵地茎均大于施用化肥的处理以及空白对照。8 月 24 日最后 1 次测量处理 3 的观赏向日葵地径最大, 为 0.89 cm, 其次为处理 7、处理 6、处理 8、处理 1、处理 5、处理 4、处理 9 和处理 2, 这些处理植株的地径均在 0.7 cm 以上, 而化肥处理和空白对照的植株其地茎在 0.5~0.6 cm 之间, 其中处理 3 植株的地径是化肥处理植株地径的 1.6 倍, 是空白对照植株地茎的 1.8 倍。结果表明, 施用牛粪堆制有机肥能促进观赏向日葵地径的增长。

2.2 不同处理对观赏向日葵株高的影响

由图 2 可知, 施用牛粪有机肥的各个处理观赏向日葵株高均比施用化肥和空白对照的观赏向日葵高。8 月 24 日测量结果显示, 处理 6 观赏向日葵株高最高, 为 29.8 cm, 其次为处理 7、处理 8、处理 9、处理 5、处理 3、处

表 1 牛粪不同工艺参数堆制有机肥的养分含量

Table 1 Nutrient contents of composted cow dung in different

牛粪堆肥处理 The dung composting process	C/N 添加秸秆比例 Straw proportion / %	通气量 Ventilation/min	水分 Moisture/ %	接种菌剂 Vaccination bacterium agent	全钾 Total K /mg · kg ⁻¹	全氮 Total N /mg · kg ⁻¹	全磷 Total P /mg · kg ⁻¹	全养分 Total Nutrient /mg · kg ⁻¹
处理 1	2.5	10	50	CK	14.00	17.36	5.00	36.36
处理 2	2.5	20	55	自制菌液	14.00	17.05	5.11	36.16
处理 3	2.5	30	60	EM	12.00	17.40	4.98	34.38
处理 4	5	10	55	EM	14.00	16.00	5.08	35.07
处理 5	5	20	60	CK	11.50	15.13	4.37	31.00
处理 6	5	30	50	自制菌液	11.50	17.23	5.26	33.99
处理 7	7.5	10	60	自制菌液	12.50	17.81	4.64	34.95
处理 8	7.5	20	50	EM	11.00	16.92	4.94	32.86
处理 9	7.5	30	55	CK	14.00	17.11	4.87	35.97
平均养分含量 Average nutrient content					12.72	16.89	4.92	34.53

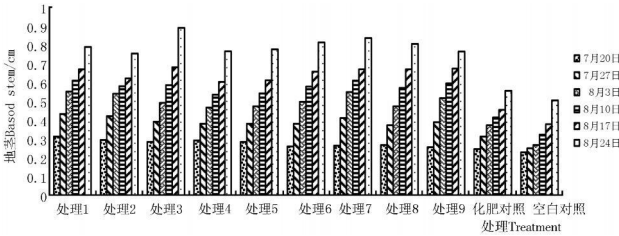


图 1 观赏向日葵地径生长情况

Fig. 1 Basal Stem of Ornamental Sunflower in Different Treatments

理 1、处理 2 和处理 4。这些处理的观赏向日葵株高均在 23 cm 以上,而施用化肥的处理和空白对照的观赏向日葵株高分别为 17.8 cm 和 14.2 cm。处理 6 观赏向日葵株高是化肥对照的 1.67 倍,是空白对照的 2.1 倍。

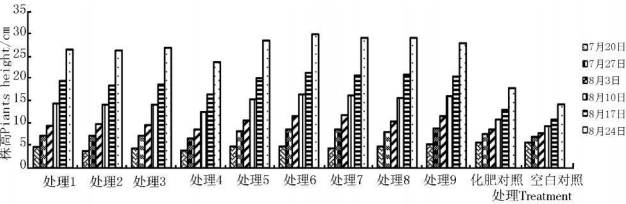


图 2 观赏向日葵株高生长情况

Fig. 2 Plants height of ornamental sunflower in different treatments

对 8 月 10 日和 8 月 24 日 2 次测得的各处理观赏向日葵的株高进行方差分析(见表 2)可知 不同牛粪堆肥对株高的影响具有显著差异。处理 6 的观赏向日葵株高均为最高,且在 0.01 水平与处理 4、化肥对照和空白对照的观赏向日葵株高存在极显著差异,与其它处理之间差异不显著。而处理 4 均在 0.05 水平与处理 6、处理 7 和处理 8 差异显著。结果表明,牛粪堆制的有机肥作为基肥能促进观赏向日葵株高的增长,不同处理对株高生长的影响不同。

表 2 不同处理对观赏向日葵株高的影响

Table 2 Variance analysis of plants height of ornamental sunflower

处理 Dispose	株高 Plant height / cm					
	8 月 10 日			8 月 24 日		
处理 1	14.4	ab	AB	26.4	ab	AB
处理 2	14.1	ab	ABC	26.2	ab	AB
处理 3	14.1	ab	ABC	26.8	ab	AB
处理 4	12.5	bc	BC D	23.6	b	BC
处理 5	15.3	ab	AB	28.4	ab	AB
处理 6	16.4	a	A	29.8	a	A
处理 7	16.2	a	A	29	a	AB
处理 8	15.6	a	AB	29	a	AB
处理 9	16	a	A	27.8	ab	AB
化肥对照	10.8	cd	CD	17.8	c	CD
空白对照	9.3	d	D	14.2	c	D

注:采用 Duncan 法进行多重比较,小写字母表示差异显著($P < 0.05$);大写字母表示差异极显著($P < 0.01$),下同。

Note: Capital letter expresses $P < 0.01$ level, small letter expresses $P < 0.05$ level significant differences among treatments in the column are indicated by different letters using Duncan's multiple range test, the following table the same.

2.3 不同处理对观赏向日葵叶片生长的影响

由表 3 可知 处理 7 的叶面积最大,与处理 9,处理 8 处理 6 和处理 3 在 0.01 水平差异不显著,与其它处理在 0.01 水平差异显著。处理 4 在所有的有机肥处理中其观赏向日葵叶面积最小,与处理 3,处理 5,处理 1 和处理 2 在 0.01 水平差异不显著,与其它有机肥处理相比叶面积显著变小。但处理 4 叶面积均比施用化肥的处理和空白对照相比大,且在 0.05 水平和 0.01 水差异显著。说明施用牛粪堆制的有机肥能显著促进观赏向日葵叶片的生长,不同处理对叶面积影响不同。

在营养生长旺盛期取不同处理观赏向日葵相同叶位叶片进行叶绿素含量分析可知(见表 3),施用化肥的观赏向日葵叶绿素含量最高,为 5.803 mg/L;其次是处理 6 为 5.300 mg/L,处理 4 叶绿素含量最低仅为 2.533 mg/L。经方差分析可知,施用化肥的处理其叶绿素的含量与空白对照和处理 6 处理 1,处理 9,处理 5 处理 7 和处理 8 在 0.05 水平差异不显著,但与处理 2 处理 3 和处理 4

差异显著。结果表明,牛粪在不同堆制工艺条件下,对观赏向日葵叶绿素含量的影响不同。

表 3 不同处理对观赏向日葵叶面积和叶绿素影响

Table 3 Variance analysis of leaf area and chlorophyll content of ornamental sunflower				
处理 Treatment	叶面积 leaf area / cm ²	0.05 水平 Level 0.05	0.01 水平 Level 0.01	叶绿素 Chlorophyll / mg · L ⁻¹
处理 7	36.6	a	A	3.713
处理 9	34.2	ab	AB	4.207
处理 8	33.2	ab	ABC	3.593
处理 6	32.8	ab	ABCD	5.300
处理 3	30.2	abc	ABCDE	2.647
处理 5	27.4	bc	BCDE	3.783
处理 1	25.4	c	CDE	4.207
处理 2	24.8	c	DE	2.723
处理 4	23.4	c	E	2.533
空白对照	14.8	d	F	3.970
化肥对照	13.6	d	F	5.803

2.4 不同处理对观赏向日葵花序的影响

由图 3 可知,在盛花期施用牛粪堆制有机肥的各处理花序直径和花序干重均高于施用化肥的处理和空白对照,其中处理 9 表现最好,其次为处理 6、处理 7 和处理 8。这些处理的花序直径均在 5 cm 以上,且花序干重均高于 2.0 g。结果表明,施用牛粪堆制的有机肥比施用化肥做基肥的观赏向日葵花序更大,物质积累量更高。

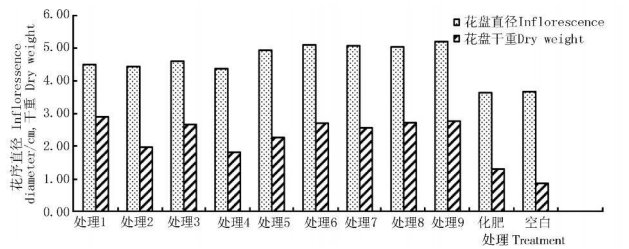


图 3 不同处理对观赏向日葵花序直径和干重的影响
Fig.3 Influence of different treatments on inflorescence diameter and dry height of ornamental sunflower

2.5 各处理对观赏向日葵干重的影响

由表 4 可知,生长后期测定观赏向日葵各处理地上部和地下部的干重,处理 1 地上部干重最大,处理 3 地下部干重最大,而未施肥的空白对照其地下部和地上部均为最低值。从各处理植株的干重来(地上部和地下部干重之和),处理 3 植株达干重最大值,并且除了与处理 4、化肥对照和空白对照差异显著外,与其它处理差异均不显著。结果表明,牛粪堆制有机肥与化肥相比能促进观赏向日葵干物质积累,并且牛粪不同堆制工艺的有机肥对观赏向日葵干物质积累影响不同。

表 4 各处理对观赏向日葵干重的影响

Table 4 Influence of different treatments on dry white of ornamental sunflower			
处理 Dispose	地上部干重 Overground dry weight/ g	地下部干重 underground dry weight/ g	干重 Dry weight/ g
处理 1	2.900 a	3.317 ab	6.217 ab
处理 2	1.970 abc	2.530 abc	4.500 abc
处理 3	2.663 a	3.700 a	6.363 a
处理 4	1.813 abc	2.220 bcd	4.033 bcd
处理 5	2.267 ab	2.473 abc	4.740 abc
处理 6	2.703 a	3.277 ab	5.980 ab
处理 7	2.560 a	3.087 ab	5.647 ab
处理 8	2.720 a	2.953 ab	5.673 ab
处理 9	2.763 a	3.173 ab	5.937 ab
化肥	1.303 bc	1.403 cd	2.707 cd
空白	0.863 c	1.073 d	1.937 d

3 结论与讨论

3.1 牛粪堆肥能促进观赏向日葵生长和开花

观赏向日葵是喜肥植物,牛粪堆制的有机肥能够满足观赏向日葵生长发育所需要的营养,与相当养分含量的化肥相比更能促进观赏向日葵营养生长和生殖生长。邹荣松等^[8]研究了利用猪粪接种不同微生物发酵的有机肥对草莓生长发育的影响,结果认为猪粪堆制的有机肥能提高草莓的产量,改善草莓果品品质,与该研究结果相似。结果表明,牛粪堆制的有机肥可以作为观赏向日葵生产中代替化肥的优质肥料。

3.2 不同处理对观赏向日葵生长发育的不同促进作用

牛粪在 9 种工艺条件下堆制的有机肥其养分含量相当,综合分析各处理对观赏向日葵生长的影响发现,处理 6 和处理 7 对观赏向日葵的地径、株高、叶面积、叶绿素含量、开花性状以及植株干重均有明显的促进作用。

3.3 工艺技术影响牛粪堆制有机肥肥效的发挥

牛粪初始秸秆添加量为 7.5%,通气 10 min,物料初始含水量 60%,接种自制菌剂的处理 7 与牛粪初始秸秆添加量 5%,通气 30 min,物料初始含水量 50%,接种自制菌剂的处理 6 效果最好,可以达到既能解决牛粪污染,又能创造优质肥料的目的。

参考文献

[1] 曹翔翔.观赏向日葵的栽培方法[J].安徽农业,2003(6):16-17.
[2] 亢福仁,彭克敬,崔渊.北京市区观赏用观赏向日葵大面积种植试验初报[J].中国农学通报,2005,21(1):263-264.
[3] 张剑亮,潘大仁,周以飞,等.不同播期观赏向日葵生育期与生物学形状的相关分析[J].江西农业大学学报,2007,29(6):948-952.
[4] 陈廷伟,葛诚.我国微生物肥料发展趋势[J].土壤肥料,1995(6):16-20.
[5] 李庆康,张永春,杨其飞,等.生物有机肥肥效机理及应用前景展望[J].中国生态农业学报,2003,11(2):78-80.
[6] 王学奎.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2006.
[7] 张力军,任英华.多元分析实验[M].北京:中国统计出版社,2009.
[8] 邹荣松,刘克锋,王红利,等.不同微生物有机肥对草莓生长影响的研究[J].中国农学通报,2009,25(8):196-198.

苹果叶片硝酸还原酶活性测定体系的优化研究

王学颖^{1,2}, 韩士里^{1,3}, 郭守华¹

(1. 河北科技师范学院 生命科技学院, 河北 昌黎 066600; 2. 广东海洋大学 水产学院, 广东 湛江 524025;

3. 华中师范大学 生命科学院, 湖北 武汉 430079)

摘要:以 10 a 生红富士苹果叶片为材料, 用标准曲线法研究了 pH、温度、叶龄对硝酸还原酶活性的影响, 并测定了该酶的日活性曲线; 同时研究了光照及抑制剂对测定结果的影响。结果表明: 苹果叶片硝酸还原酶的最适 pH 和温度分别为 7.6 和 30℃; 壮叶的活性极显著地高于其它叶龄; 日活性曲线呈双峰形态; 无光条件下保温的酶活极显著地高于见光的酶活; 保温后加入抑制剂三氯乙酸的酶活显著低于不加的酶活。

关键词: 苹果叶片; 硝酸还原酶; 影响因素; 测定条件控制

中图分类号: Q 94—331 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2010)06—0052—04

铵态氮和硝态氮是植物吸收氮素的 2 种主要形态^[1]。硝酸还原酶(Nitrate Reductase, NR)是植物利用硝态氮(NO₃⁻)的关键酶^[2,3], 其活性与利用硝态氮的能力密切相关。作为植物体内重要的诱导酶, 其合成受到底物 NO₃⁻ 的诱导, 而活性则受到底物浓度、光、温度、

pH、无机盐、水分等环境因素的影响^[4]。因此, 硝酸还原酶活性(Nitrate Reductase Activity, NRA)研究是植物氮代谢的研究重点之一。

苹果树是我国北方最主要的栽培果树之一, 目前国内关于其硝酸还原酶的研究主要在 NRA 的器官分布、动态变化、与 N 素营养的关系及品种差异^[5]等方面。关于苹果叶片硝酸还原酶活性的影响因素及测定体系的优化还未见报道。试验以 10 a 生红富士苹果叶片为材料, 研究 pH、温度、光照、叶龄及不同时段对 NRA 活性的影响, 以期了解苹果叶片中 NRA 的最适条件并对苹果树施肥提供一定的指导作用^[6,7]。

第一作者简介: 王学颖(1985-), 女, 在读硕士, 现从事海洋经济动物发育生物学研究工作。

通讯作者: 郭守华(1951-), 女, 河北抚宁人, 副教授, 现从事植物生理生化教学与研究工作。E-mail: ggshua@126.com。

收稿日期: 2009—12—20

Effects of Different Cow Dung Composts on Development of Ornamental Sunflower

JINZ Zhu-li¹, WANG Shun-li², LIU Ke-feng², WANG Hong-li¹, YANG Dong¹, SUN Jun-li¹

(1. College of Landscape Architecture, Beijing University of Agriculture, Beijing 102206; 2. College of Urban and Rural Development, Beijing University of Agriculture, Beijing 102206)

Abstract: This thesis mainly studied the effects of cow dung composts as base fertilizers used in ornamental sunflower. According to measuring growth and development indexes of ornamental sunflower, such as plant height, basal stem, leaf area, chlorophyll content, flower stalk, dry weight of inflorescence, shoot and root, fertilizer efficiency of cow dung composting on ornamental sunflower was detected. The results showed: compared with the chemical fertilizer, the fertilizer efficiency of cow dung composting fertilizers was better on ornamental sunflower at the same nutrient content levels; the technology of cow dung composting influenced efficiency of organic fertilizer to play. The optimum conditions of cow dung composting were that straw addition was 7.5%; ventilation time was 10 min; water content was 60%; self-prepared microbial agent or straw addition was 5%; ventilation time was 30 min; water content was 50%; self-prepared microbial agent, in which way not only the contaminations of the cow dung composting could be reduced, but also the cow dung composting could be turned to high-quality fertilizers.

Key words: cow dung compost; ornamental sunflowers; fertilizer efficiency