

# 氮磷钾肥配施对金盏花产量的影响

朱 亚<sup>1</sup>, 赵永平<sup>1,2</sup>, 周彦芳<sup>1</sup>, 刘 强<sup>1</sup>, 杨宪忠<sup>1</sup>, 何友萍<sup>1</sup>

(1. 甘肃省农垦农业研究院 甘肃 武威 733006; 2. 甘肃农业大学 农学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘 要:** 为了解氮磷钾配施对金盏花产量的影响, 采用“3414”回归设计, 对不同氮磷钾配施与鲜花产量关系进行研究。结果表明: 氮、磷、钾肥配施能够显著提高金盏花的鲜花产量, 各施肥处理的鲜花产量分别比不施肥处理增产 4 312.02~12 471.92 kg/hm<sup>2</sup>。最优产量为 48 382.98 kg/hm<sup>2</sup>, 其施肥量为: N 169.68 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 111.16 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 67.13 kg/hm<sup>2</sup>, 1 hm<sup>2</sup> 多增加纯收入 5 282.04 元。

**关键词:** 金盏花; 氮磷钾; 产量; 肥料

**中图分类号:** S 681.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2010)19—0101—03

金盏花又名万寿菊, 为菊科 1 a 生草本植物, 花朵桔黄色, 富含叶黄素, 是提取纯天然叶黄素的主要原料, 被广泛应用于食品工业、饲料加工和医药等行业中<sup>[1-3]</sup>。近几年在我国内蒙古、甘肃、新疆、山东、黑龙江等省区大面积种植<sup>[4]</sup>。已有研究表明, 目前, 金盏花种植过程中化肥用量过大, 造成土壤盐分积累, 影响产量, 并且因氮、磷、钾肥施用比例不当, 也影响到色素含量。该试验采用“3414”试验设计, 以自育金盏花杂交种为研究材料, 研究不同氮、磷、钾肥配施比例对金盏花产量的影响, 为

金盏花合理施肥以及确定最佳施肥量提供科学参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地自然概况

试验地为甘肃省农垦农业研究院试验基地, 地处甘肃省河西走廊东端, 属于半干旱大陆性季风气候, 年日照时数 2 200~3 400 h, 年平均气温 7~9℃, ≥10℃的有效积温 1 500~1 800℃, 年平均无霜期 120~180 d, 年降雨量 30~200 mm, 地势平坦, 灌溉条件便利, 土壤表层富含有机质(表 1), 肥力中等。

表 1 试验地土壤基本情况

有机质 / g · kg <sup>-1</sup>	全氮 / g · kg <sup>-1</sup>	碱解氮(N) / mg · kg <sup>-1</sup>	全磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) / g · kg <sup>-1</sup>	速效磷(纯 P) / mg · kg <sup>-1</sup>	速效钾(纯 K) / mg · kg <sup>-1</sup>	pH 值
18.65	0.86	63.2	0.32	8.69	91.95	7.93

### 1.2 试验材料与设计

供试材料为甘肃省农垦农业研究院自育金盏花新品种 FL-08-5。

试验采取完全随机区组排列, 2 次重复, 氮、磷、钾 3 个因素, 4 个水平, 14 个处理。4 个水平为: 0 水平(不施肥), 2 水平(当地最佳施肥量), 1 水平(2 水平×0.5), 3 水平(2 水平×1.5)<sup>[5]</sup>。每个小区长 5 m, 宽 4 m, 试验地四周设有保护区, 以防杂草入侵。覆膜栽培, 膜宽 70 cm, 每 2 膜之间留 80 cm 走道。每膜种植 2 行, 株距 35 cm, 采用人工打孔点播, 播种深度 5~8 cm, 覆盖细土, 播后轻压。出苗后及时查苗补苗, 确保苗全、苗匀, 生育期配合中耕锄草以及病虫害防治, 大田常规管理。

表 2 金盏花“3414”试验各处理施肥方案

试验编号	处理内容	施肥量/ kg · hm <sup>-2</sup>		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	0	0	0
2	N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0	138	75
3	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	91.5	138	75
4	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	183	0	75
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	183	69	75
6	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	183	138	75
7	N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	183	207	75
8	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	183	138	0
9	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	183	138	37.5
10	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	183	138	112.5
11	N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	274.5	138	75
12	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	91.5	69	75
13	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	91.5	138	37.5
14	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	183	69	37.5

### 1.3 试验方法

在当地农户常规施肥的基础上, 结合土壤肥力情况, 设计金盏花最佳施肥量(2 水平): 纯氮 183 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 138 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 75 kg/hm<sup>2</sup>, 以此计算各水平施肥量(表 2)。

**第一作者简介:** 朱亚(1982-), 女, 陕西咸阳人, 本科, 助理工程师, 现主要从事植物营养与施肥技术研究工作。  
**通讯作者:** 赵永平(1982-), 男, 陕西宝鸡人, 在读博士, 现主要从事药用植物遗传育种和生理研究工作。  
**基金项目:** 农业部“甘肃农垦测土配方施肥项目”资助项目。  
**收稿日期:** 2010-07-06

1.4 数据处理

试验数据采用 Excel 应用软件制表和初步处理 采用 DPS 统计分析软件和“3414”数据分析器进行分析。

2 结果与分析

2.1 产量分析

对不同处理金盏花产量进行多重比较与方差分析  
表 3 金盏花“3414”各处理产量结果

处理	小区产量		平均产量	多重比较		比对照增产	增产率
	重复 1	重复 2	/ kg · hm <sup>-2</sup>	5%显著水平	1%极显著水平	/ kg · hm <sup>-2</sup>	/ %
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	102.16	98.37	50 142.02	a	A	12 471.92	33.11
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	102.32	96.59	49 738.69	a	A	12 068.59	32.04
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	103.27	93.37	49 171.18	a	AB	11 501.08	30.53
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	99.66	96.78	49 119.5	a	AB	11 449.40	30.39
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	102.85	92.48	48 840.81	a	AB	11 170.71	29.65
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	102.57	92.41	48 755.69	a	AB	11 085.59	29.43
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	100.90	89.83	47 691.62	ab	AB	10 021.52	26.60
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	99.36	91.09	47 621.69	ab	AB	9 951.59	26.42
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	98.84	90.40	47 318.69	ab	AB	9 648.59	25.61
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	100.36	88.37	47 193.02	ab	AB	9 522.92	25.28
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	98.44	90.16	47 159.58	ab	AB	9 489.48	25.19
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	93.74	85.48	44 813.56	bc	BC	7 143.46	18.96
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	86.58	81.32	41 982.12	c	CD	4 312.02	11.45
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	76.41	74.24	37 670.1	d	D	0.00	0.00

表 4 金盏花“3414”试验方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
处理间	1 118.52	13	86.04	10.26	0.0001
处理内	117.39	14	8.38		
总变异	1 235.91	27			

2.2 肥料效果分析

由表 3 可知,施氮量在 183 kg/hm<sup>2</sup> (2 水平)水平上,金盏花鲜花产量普遍较高,超过此施氮量 (3 水平),其增产效果不是很明显,反而增加了经济投入,不施氮肥条件下,金盏花产量最低。而施用磷肥、钾肥对产量的影响不太明显,由此可见,该地区土壤富钾,磷含量也相对较高,缺氮。

2.3 回归分析

对金盏花鲜花平均产量与氮、磷、钾施肥量进行回归分析,得到三元二次肥料效应方程: $Y=2\,518.6290+48.0851X_1+76.7455X_2+57.8909X_3-3.0065X_1^2-1.2404X_2^2-2.1833X_3^2+0.6781X_1X_2-12.8056X_2X_3+4.5592X_1X_3$ ,其中 Y 代表金盏花 1 hm<sup>2</sup> 产量, X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、X<sub>3</sub> 分别代表 N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 1 hm<sup>2</sup> 施肥量,同时对回归方程进行产量寻优,最佳施肥量为: N 169.68 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 111.16 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 67.13 kg/hm<sup>2</sup>, 最优产量为 48 382.98 kg/hm<sup>2</sup>。

2.4 经济效益分析

设纯氮 4.0 元/kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6.0 元/kg, K<sub>2</sub>O 5.0 元/kg, 金盏花鲜花 650 元/t, 根据试验推荐的最佳施肥量: N 169.68 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 111.16 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 67.13 kg/hm<sup>2</sup>, 产量为 48 382.98 kg/hm<sup>2</sup> 计算, 1 hm<sup>2</sup> 投入 1 681.33 元,

见表 3~4, 试验结果表明, 氮、磷、钾肥配施能够显著提高金盏花的鲜花产量, 各施肥处理的鲜花产量分别比不施氮、磷、钾肥的处理增产 4 312.02~12 471.92 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率达 11.45%~33.11%, 在所有处理中, 以氮 : 磷 = 183 : 138 和氮 : 磷 : 钾 = 183 : 138 : 75 处理增产效果最为突出, 达极显著水平。

比对照增产部分产出 6 963.37 元, 1 hm<sup>2</sup> 多增加纯收入 5 282.04 元。

3 结论

通过对氮磷钾不同配比与金盏花产量关系的分析得出, 氮、磷、钾肥配施能够显著提高金盏花的鲜花产量, 各施肥处理的鲜花产量分别比不施氮、磷、钾肥的处理增产 4 312.02~12 471.92 kg/hm<sup>2</sup>, 氮 : 磷 = 183 : 138 和氮 : 磷 : 钾 = 183 : 138 : 75 处理增产效果最为突出, 达极显著水平。其中施用氮肥对金盏花的增产效果最为显著, 施氮量在 183 kg/hm<sup>2</sup> (2 水平)水平上, 金盏花鲜花产量普遍较高, 但磷肥、钾肥对产量的影响不太明显。经回归分析和经济效益分析得出, 最佳施肥量为: N 169.68 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 111.16 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 67.13 kg/hm<sup>2</sup>, 最优产量为 48 382.98 kg/hm<sup>2</sup>, 按照当前市场价格计算, 1 hm<sup>2</sup> 可多增加纯收入 5 282.04 元。

参考文献

[ 1 ] 李浩明. 万寿菊叶黄素及其生理功能研究概况[ J ]. 中国食品添加剂, 2001(4): 31-33.  
[ 2 ] Bames H T. Formulating beverages for healthy eyes and skin[ J ]. Soft Drinks Management International, 2004, 25(6): 27.  
[ 3 ] 金敬宏, 张卫明, 孙晓明, 等. 金盏花的栽培和经济用途[ J ]. 中国野生植物资源, 2003, 22(4): 40-41.  
[ 4 ] 赵永平, 何庆祥, 张肖凌, 等. 不同基因型金盏花色素含量与生产性能比较研究[ J ]. 中国农学通报, 2009(21): 90-92.  
[ 5 ] 陈新平, 张福锁. 通过“3414”试验建立测土配方施肥技术指标体系[ J ]. 中国农技推广, 2006 22(4): 36-39.

(该文作者还有何岩, 单位同第一作者。)

# 过程参数对玫瑰的真空冷冻干燥时间试验研究

秦红平, 崔伟

(安徽理工大学 土木建筑工程学院, 安徽 淮南 232001)

**摘要:** 采用正交实验设计方案, 对玫瑰花进行了真空冷冻干燥实验, 建立了冻干时间与冻干室压强、加热板温度二次回归数学模型, 并以图形输出。

**关键词:** 玫瑰; 真空冷冻干燥; 数学模型; 优化

**中图分类号:** S 685.12 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)19-0103-03

在生活中玫瑰主要被用来点缀园林, 美化庭院及居住区环境。玫瑰虽美却容易凋零, 若将玫瑰制成干花, 可延长其观赏寿命。真空冷冻干燥是物质脱水干燥的一种工艺措施<sup>[1]</sup>, 是制成干花最好方法之一。

## 1 试验设备

该试验是在 LGJ-25 型真空冷冻干燥机上进行的, 该机是由军事医学科学院实验仪器厂研制, 北京四环科学仪器厂生产的 LGJ-25 型真空冷冻干燥机。此机的冷阱腔兼作物品预冻室见图 1。

## 2 试验过程

### 2.1 预处理

选择玫瑰时, 选择植株强壮, 花枝上小花开放率 80% 左右的鲜花。花朵形体端庄, 花瓣肥厚丰满, 花色鲜艳纯正, 茎秆挺拔坚实。预冻前将鲜花进行护色处理, 把鲜花置于 10% 酒石酸溶液中浸泡 10 min, 取出吸去多余护色液, 然后再预冻<sup>[2]</sup>。

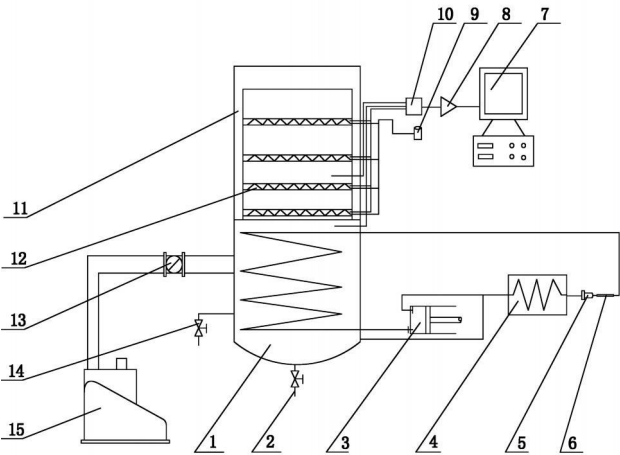


图1 LGJ-25 型真空冷冻干燥机简图

注: 1: 冷阱; 2: 放水阀; 3: 压缩机; 4: 冷凝器; 5: 过滤器; 6: 毛细管; 7: 计算机; 8: A/D 板; 9: 电加热器; 10: 热电偶接线端子; 11: 干燥室; 12: 隔板; 13: 蝶阀; 14: 放气阀; 15: 旋片泵。

**第一作者简介:** 秦红平(1978-), 女, 江西九江人, 硕士, 讲师, 研究方向为低温制冷。E-mail: xwtal@sohu.com。

**收稿日期:** 2010-06-24

### 2.2 试验方法

在该试验过程中, 冷阱的最终温度是 -59℃, 冻结

## Effects of Different N, P, K Combined Application on Yield of Marigold

ZHU Ya<sup>1</sup>, ZHAO Yong-ping<sup>1,2</sup>, ZHOU Yan-fang<sup>1</sup>, LIU Qiang<sup>1</sup>, YANG Xian-zhong<sup>1</sup>, HE Your-ping<sup>1</sup>, HE Yan<sup>1</sup>

(1. Gansu State Farms Academy of Agricultural Reaserches, Wuwei, Gansu 733006; 2. College of Agronomy, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070)

**Abstract:** Study on the effects of different N, P, K combined application on yield of marigold, utilizing “3414” regression design, research the relationship between different N, P, K combined application and yield of fresh flowers. The results showed that N, P, K combined application would significantly increased the fresh flowers yield of marigold, the yield of each fertilizing treatment was increased 4 312.02 kg/hm<sup>2</sup> to 12 471.92 kg/hm<sup>2</sup> respectively. The optimal yield was 48 382.98 kg/hm<sup>2</sup>, which fertilizer rate was nitrogen fertilizer(N): 169.68 kg/hm<sup>2</sup>, phosphate fertilizer(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>): 111.16 kg/hm<sup>2</sup>, potassium fertilizer(K<sub>2</sub>O): 67.13 kg/hm<sup>2</sup>, and the net income would increased 5 282.04 Yuan per hectare.

**Key words:** marigold; N, P, K; yield; fertilizer