

# 叶面喷肥对红花生长及花冠产量的影响

冯 涛<sup>1</sup>, 于玮玮<sup>1</sup>, 柴 义<sup>1</sup>, 刘思雯<sup>1</sup>, 高相艳<sup>2</sup>, 夏慈娟<sup>2</sup>

(1. 天津农学院 园艺系, 天津 300384; 2. 天津市滨海新区大港农业服务中心, 天津 300270)

**摘 要:**以 3 个红花品种‘0603’、‘0801’及“裕民无刺”为试材, 研究了 0.3%KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>+0.2% H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>、授粉坐果灵、双向调节桃大多 3 种不同叶面肥对红花鲜重、干重、有效花蕾数、株高、茎粗及总生物量及花冠产量的影响。结果表明:KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0.3%) + H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (0.2%) 处理可以显著降低红花株高、茎粗和总生物量, 显著抑制营养生长, 而且对侧花干重增重效果好; 双向调节桃大多处理可以显著降低株高和茎粗, 而增加红花花冠鲜重和干重, 抑制营养生长和促进生殖生长的效果较好。

**关键词:**红花; 叶面肥; 干花产量; 生长; 生物量

**中图分类号:**S 567.23<sup>+</sup>9 **文献标识符:**A **文章编号:**1001-0009(2012)21-0135-03

叶面肥是指通过作物叶片为作物提供营养物质的肥料。作物常因施用基肥、种肥数量不足而导致生育后期出现脱肥现象, 叶面施肥则是为强化作物的营养和防止某些缺素病状的有效施肥措施。叶面施肥具有用量少、肥效高、见效快、方法简单和增产效果好等特点<sup>[1]</sup>。

红花(*Carthamus tinctorius* L.)为菊科 1 a 生草本植物, 别名草红、刺红花、杜红花, 抗旱、抗寒、耐盐碱, 适于中国北方及西北地区栽培, 尤其适合天津盐碱地种植。红花集药用、食用、染料、油料和饲料于一身, 是传统的中药材, 具有活血通经、散瘀止痛的功效, 其有效成分主要是红花的黄色素和红花红色素。红花的黄、红色素不仅是理想的食用色素, 还是高档化妆品、纺织品的染色剂, 且对人体有抗癌、杀菌、解毒、降压及护肤等功效。红花种子油中亚油酸含量是所有已知植物中最高的, 具有良好的保健功能<sup>[2]</sup>。课题组自 2004 年从新疆等地首次将红花引入天津, 经多年试验, 红花在该地区表现良好, 目前正处在示范栽培阶段。

关于红花叶面施肥增进干花产量的研究报道很少。李桂瑞等<sup>[3]</sup>研究表明, 适时、适量喷施铝酸胺对提高红花鲜重产量有明显的增产效果。该研究采用多种叶面肥对红花进行喷施处理, 分析在各种叶面肥作用下红花的生长情况及花冠产量, 旨在为利用叶面喷肥提高红花

产量和效益提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验材料为‘0603’、‘0801’、“裕民无刺”3 个红花品种; 叶面肥: 授粉坐果灵(河北方舟农业科技有限公司生产, 执行标准 GB/T17420-1998, 登记证号农肥(2004)临字 1656 号, 生产日期 2008 年 4 月 5 日)、双向调节桃大多(河北方舟农业科技有限公司生产, 执行标准 NY1110-2006, 登记证号农肥准字 1097 号, 生产日期 2009 年 6 月 18 日)、0.3%KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>+0.2%H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>。

### 1.2 试验方法

选用 3 种叶面肥进行喷施处理, 田间试验采用随机区组设计, 从红花现蕾期开始至采收前, 每隔 7 d 喷施 1 次叶面肥, 每处理 15 m<sup>2</sup>, 3 次重复, 以喷清水为对照。2010 年 4 月 12~15 日, 条状播种红花, 采用覆膜栽培方式, 地膜宽度为 90 cm, 株行距为 15 cm×40 cm; 2010 年 8 月 7~8 日, 收获红花花冠。

### 1.3 项目测定

红花采收期用钢卷尺测定植株高度, 用游标卡尺测定茎粗, 用十分之一天平测定总生物量; 测定有效花蕾数, 用万分之一天平测定花冠鲜重和干重。

## 2 结果与分析

### 2.1 3 种叶面肥处理对红花植株高度及茎粗的影响

由表 1 可知, 3 个红花品种, 均是对照组的株高最高。对于品种‘0603’和‘0801’, 均是喷施双向调节桃大多处理株高最小, 且与其它处理差异达到显著水平; 对“裕民无刺”品种, 喷施 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0.3%) + H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (0.2%) 处理株高最小, 且与其它处理差异达到极显著水平。

**第一作者简介:** 冯涛(1978-), 男, 博士, 副教授, 研究方向为耐盐植物利用与盐碱地改良。E-mail:tkfg@163.com.

**基金项目:** 天津市科技支撑计划重点资助项目(08ZCKFNC01800); 天津市农业科技成果转化与推广资助项目(0702150, 0802210); 天津农学院科技发展基金资助项目(2008D006)。

**收稿日期:**2012-06-12

表 1 3 个红花品种株高测定结果

品种	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	授粉坐果灵	双向调节桃大多	对照
‘0603’	87.15Cc	89.77Bb	86.20Cd	92.60Aa
‘0801’	89.23Bb	90.95Bb	88.45Bc	96.23Aa
“裕民无刺”	86.10Cc	87.52Bb	88.22Bb	97.61Aa

3 种叶面肥处理下红花茎粗的测定结果见表 2。由表 2 可知,除‘0603’的对照茎粗居中外,其它 2 个品种均是对照茎粗最小。‘0603’和“裕民无刺”,均是喷施双向调节桃大多处理茎粗最大,且与其它处理差异达到显著水平或极显著水平;‘0801’喷施 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0.3%) + H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (0.2%) 处理茎粗最大,且与其它处理差异达到显著水平或极显著水平。

表 2 3 个红花品种茎粗测定结果

品种	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	授粉坐果灵	双向调节桃大多	对照
‘0603’	8.66Cc	9.12Ab	9.51Aa	8.97Bb
‘0801’	9.91Aa	9.69Ab	9.51Bc	8.33Cd
“裕民无刺”	9.41Bb	9.70Aa	9.94Aa	8.68Cc

## 2.2 3 种叶面肥处理对红花总生物量的影响

由表 3 可知,对照总生物量最高,KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0.3%) + H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (0.2%) 处理生物量最低,用授粉坐果灵和双向调节桃大多处理的总生物量居中,各处理之间差异达到显著水平或极显著水平,处理与对照之间差异达到极显著水平。

表 3 红花品种‘0603’总生物量结果

品种	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	授粉坐果灵	双向调节桃大多	对照
总生物量	107.10Cd	108.97Bc	110.15Bb	119.12Aa

## 2.3 3 种叶面肥处理对红花有效花蕾数的影响

3 种叶面肥处理下红花有效花蕾数见表 4。由表 4 可知,‘0603’和“裕民无刺”用双向调节桃大多处理的有效花蕾数最多,且与其它处理差异达到极显著水平;而对红花品种‘0801’,未喷施叶面肥的对照有效花蕾数最多,且与处理差异达到极显著水平。

表 4 3 个红花品种有效花蕾数测定结果

品种	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	授粉坐果灵	双向调节桃大多	对照
‘0603’	23Bb	23Bb	26Aa	24Ab
‘0801’	20Bb	19Bc	20Bb	23Aa
“裕民无刺”	23Bc	24Bb	26Aa	25Aa

## 2.4 3 种叶面肥处理对红花鲜重的影响

3 种叶面肥处理下红花中心花鲜重的测定结果见表 5。由表 5 可知,对品种‘0603’,双向调节桃大多处理的中心花鲜重最重,且与其它处理差异达到显著水平或极显著水平;品种‘0801’的对照中心花鲜重最重,且与处理达到差异显著水平;对“裕民无刺”授粉坐果灵处理的中心花鲜重最重,且与其它处理达到极显著差异水平。

表 5 3 个红花品种中心花鲜重测定结果

品种	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	授粉坐果灵	双向调节桃大多	对照
‘0603’	0.2306Bc	0.2912Ab	0.3104Aa	0.2008Cd
‘0801’	0.2241Ab	0.2239Ab	0.2227Ac	0.2325Aa
“裕民无刺”	0.2470Bb	0.2665Aa	0.2310Bc	0.2261Cc

3 种叶面肥处理下红花侧花鲜重的测定结果见表 6。由表 6 可知,对品种‘0603’和“裕民无刺”,双向调节桃大多处理的侧花鲜重最大,且与其它处理达到差异极显著水平或不显著。对品种‘0801’,对照的侧花鲜重最大,且与处理达到极显著差异水平。

表 6 3 个红花品种侧花鲜重测定结果

品种	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	授粉坐果灵	双向调节桃大多	对照
‘0603’	0.1814Cd	0.2071Bb	0.2253Aa	0.2003Bc
‘0801’	0.1734Cd	0.1953Cc	0.2170Bb	0.2325Aa
“裕民无刺”	0.2106Aa	0.2073Bb	0.2116Aa	0.2071Bb

## 2.5 3 种叶面肥处理对红花干重的影响

3 种叶面肥处理下红花中心花干重的测定结果见表 7。由表 7 可知,对品种‘0603’和‘0801’,双向调节桃大多处理的中心花干重最大,且与其它处理差异达到显著水平或极显著水平。对“裕民无刺”授粉坐果灵处理的中心花干重最大,且与其它处理差异达到显著水平或极显著水平。

表 7 3 个红花品种中心花干重测定结果

品种	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	授粉坐果灵	双向调节桃大多	对照
‘0603’	0.1790Bb	0.1721Bb	0.2018Aa	0.1472Cc
‘0801’	0.1737Ab	0.1617Bc	0.1826Aa	0.1824Aa
“裕民无刺”	0.2176Ab	0.2208Aa	0.1970Bc	0.1773Cd

3 种叶面肥处理下红花侧花干重的测定结果见表 8。由表 8 可知,对品种‘0603’授粉坐果灵处理的侧花干重最大,且与其它处理达到差异极显著水平或不显著。对于品种‘0801’,对照的侧花干重最大,且与处理达到差异显著水平或不显著。对“裕民无刺”,KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0.3%) + H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (0.2%) 处理的侧花干重最大,且与处理达到差异显著水平。

表 8 3 个红花品种侧花干重测定结果

品种	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	授粉坐果灵	双向调节桃大多	对照
‘0603’	0.0896Bb	0.0994Aa	0.0974Aa	0.0806Bc
‘0801’	0.0837Ac	0.0847Ab	0.0895Aa	0.0925Aa
“裕民无刺”	0.0958Aa	0.0938Ab	0.0934Ab	0.0925Ab

## 3 讨论与结论

叶面肥是营养元素施用于农作物叶片表面,通过叶片的吸收而发挥基本功能的一种肥料类型。叶面肥种类繁多,分类方法也不统一。在农业部的叶面肥生产标准中,按照叶面肥所含具体成分的不同,分为大量元素水溶性肥料、微量元素水溶性肥料、含氨基酸水溶肥料、含腐殖酸水溶肥料、农林保水剂以及其它,共 5 类<sup>[4]</sup>。实际生产中也有按照功能分两大类:营养型和调节型。调节型的叶面肥中含有调节植物生长的物质,即生长调节剂,俗称激素叶面肥。该试验采用的叶面肥中,KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0.3%) + H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (0.2%) 量元素微属于大量元素混合型水溶性营养型肥料,而授粉坐果灵和双向调节桃大多属于生长调节剂型肥料。

张文杰等<sup>[5]</sup>研究不同浓度磷酸二氢钾+尿素叶面肥对大豆品种“合丰 42”的影响结果表明,叶面施肥明显

地增加大豆产量、油分产量、蛋白质产量、油分含量,降低蛋白质含量。也有研究表明,喷施 0.1% 的硼砂溶液,可提高红花种子产量。喷硼的时期和次数,以开花前和始花期各喷 1 次增产效果较好(比对照增产 59%),始花期喷 1 次效果次之(比对照增产 28%),盛花期喷 1 次的效果较差(比对照增产 14%)。可以看出,喷硼的时间以早一些为好<sup>[6]</sup>。杨瑞芹等<sup>[7]</sup>报道,对玉米喷施磷酸二氢钾比常规对照增产 4.4%~9.2%,比空白对照增产 40.6%~47.1%。通过对“垦鉴北豆 7 号大豆”作物在大豆初花期和盛花期施用酵素菌生物有机叶面肥、绿色杨康微生物有机肥、富万钾钾肥、红船舵手 NM 菌剂、济农腐殖酸水溶性肥料冲施液 5 种叶面肥,以清水为对照。与对照相比,在株高、节数方面均有所增加,在降低底荚高度方面富万钾表现比较好,用酵素菌的大豆株粒数明显增加<sup>[8]</sup>。姜佰文等<sup>[9]</sup>在小区、田间及大面积示范 3 种规模上研究了喷施木酢多元叶面肥对水稻的效果,结果表明该叶面肥能有效地提高水稻产量,单株实粒数增加、瘪粒数降低、千粒重增加,同时降低了稻瘟病发病率,提高了水稻的抗病性。王秀珍等<sup>[10]</sup>报道,通过对红花喷施“AMZ 组配剂 1 号”,使红花单株有效果球数平均增加 0.5 个;每果球粒数平均增加 0.48 个;千粒重增加 2.2 g。适时、适量喷施铝酸铵对提高红花鲜重产量有明显的增产效果<sup>[3]</sup>。杜文萍等<sup>[11]</sup>比较了不同品种的叶面肥、植物生长调节剂对小麦的作用效果,认为超常量喷施磷酸二氢钾、有机水溶液及植物生长调节剂与氨基酸水溶肥料的配合喷施对小麦有较明显的增产作用。周青春<sup>[12]</sup>报道了几种常见调节剂和叶面肥在麦田上的应用效果:调节剂可以加快作物生长进程,叶面肥后期使用可以延缓早衰。调节剂在麦田使用增产一般在 20% 以上,叶面肥单施增产一般在 10% 左右,具有调节和营养双重作用的药剂品种增产效果尚不及调节剂或叶面肥单施(<10%),应该与其含量低有关。提高小

麦产量,推荐调节剂和叶面肥混合施用。前人研究表明,生长调节剂的增产效果一般比营养剂好,该研究的结果也符合这一规律。

该研究结果表明, $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (0.3%) +  $\text{H}_3\text{BO}_3$  (0.2%) 处理可以显著降低红花株高、茎粗和总生物量,表明该处理显著抑制营养生长,而且对侧花干重增重效果好。双向调节桃大多处理可以显著降低红花株高和茎粗,而增加花冠鲜重和干重,表明该处理抑制营养生长和促进生殖生长的效果较好。

### 参考文献

- [1] 黎大爵, Muendel H H. 红花[M]. 国际植物遗传资源研究所, 1998: 120-123.
- [2] 王兆木, 陈跃华, 陈友强. 红花[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2001: 8-9.
- [3] 李桂瑞, 朱贤柏, 吴晓华, 等. 红花喷施硼肥增产显著[J]. 江西农业科技, 1986(12): 19-20.
- [4] 肖佩刚, 师建华. 叶面肥的分类及使用技术[J]. 中国农业信息, 2011(7): 27-29.
- [5] 张文杰, 单大鹏, 胡国华, 等. 叶面施肥对大豆合丰 42 品质和产量的影响[J]. 东北农业大学学报, 2007(4): 433-435.
- [6] 广济县梅川区农技站. 喷硼提高红花草种子产量[J]. 湖北农业科学, 1975(3): 19.
- [7] 杨瑞芹, 景治忠, 丁国荣, 等. 磷酸二氢钾叶面肥在地膜玉米上的应用效果[J]. 内蒙古农业科技, 2011(4): 46.
- [8] 吴亚品, 李洪林, 夏艳涛, 等. 不同叶面肥对大豆产量的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2010(1): 48-49.
- [9] 姜佰文, 马立伟, 王春宏. 木酢多元叶面肥对水稻产量及抗病性的影响[J]. 东北农业大学学报, 2004(2): 147-150.
- [10] 王秀珍, 周相军, 舒雅琼. 红花喷施“AMZ 组配剂 1 号”示范试验效果初报[J]. 新疆农业科技, 2005(4): 10.
- [11] 杜文萍, 陈述. 小麦多品种肥料、生长调节剂对比试验初报[J]. 安徽农学通报, 2011(11): 74-75.
- [12] 周青春. 几种常见调节剂和叶面肥在麦田上的应用效果[J]. 现代农业科技, 2011(14): 30-32.

(该文作者还有吴华丽, 单位为天津市滨海新区大港农业服务中心。)

## Effect of Foliar Fertilizer Application on Safflower Growth and Flower Production

FENG Tao<sup>1</sup>, YU Wei-wei<sup>1</sup>, CHAI Yi<sup>1</sup>, LIU Si-wen<sup>1</sup>, GAO Xiang-yan<sup>2</sup>, XIA Ci-juan<sup>2</sup>, WU Hua-li<sup>2</sup>

(1. Department of Horticulture, Tianjin Agricultural College, Tianjin 300384; 2. Dagang Agricultural Service Center, Binhai New Region, Tianjin City, Tianjin 300270)

**Abstract:** Taking three safflower cultivar ‘0603’, ‘0801’ and ‘Yuminwuci’ as test materials, the 0.3%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  + 0.2%  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , pollination and fruiting spirits, regulate reagent for big fruit were sprayed and the fresh weight, dry weight, effective flower buds, plant height, plant thick and total biomass were measured, their effects on safflower growth and flower yield, in order provide basic information to improve safflower production and efficiency were studied. The results showed that the 0.3%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  + 0.2%  $\text{H}_3\text{BO}_3$  treatment significantly reduced plant height, plant thick and total biomass, restrain vegetative growth and increased lateral bud dry weight. The regulate reagent for big fruit treatment significantly reduced plant height and plant thick, increased flower fresh weight and dry weight, restrain vegetative growth and promote reproductive growth. The production promoting effects of growth regulator was higher than that of nutrients, as reported previously, was coincident with this study.

**Key words:** safflower; foliar; dry flower production; growth; biomass