

花球大小对红花花和种子品质的影响

何立威, 张红瑞, 高致明*

(河南农业大学农学院, 河南省高校中药资源开发与利用工程技术研究中心, 郑州 450002)

[摘要] 目的: 考察花球大小对红花花和种子品质的影响, 为该药材的规范化种植提供参考。方法: 采用抽样调查法建立河南红花花球大小的等级规格, 运用 HPLC 测定不同等级花球红花中羟基红花黄色素 A 含量, 利用 GC 测定不同等级花球的种子中亚油酸含量。结果: I, II, III, IV 等红花花球中羟基红花黄色素 A 质量分数分别为 2.90, 2.85, 2.97, 2.87 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 无显著性影响。同一植株 I, II, III, IV 等花球分别为 19.32%, 37.16%, 21.16%, 16.36%。不同花球的大小对种子千粒重、壳仁比、出油率及亚油酸含量均有显著性影响, 较大花球的种子往往具有较大的千粒重和壳仁比, 但却具有较低的出油率。结论: 生产上可通过提高大花球或果球的比例来获得较好品相的花和种子, 花球大小对花中羟基红花黄色素 A 含量无显著影响。

[关键词] 红花; 花球等级; 羟基红花黄色素 A; 亚油酸

[中图分类号] [R282.2]; R282.4; [R282.6] **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2015)09-0085-03

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2015090085

[网络出版地址] <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20150317.1100.018.html>

[网络出版时间] 2015-03-17 11:00

Effect of Inflorescence Size on Quality of Flower and Seed of Carthami Flos HE Li-wei, ZHANG Hong-rui, GAO Zhi-ming* (*Engineering Technology Research Center of Development and Utilization of Traditional Chinese Medicine Resources of Universities in Henan Province, Agronomy College of Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China*)

[Abstract] **Objective:** To investigate inflorescence size on flower and seed quality of Carthami Flos for providing a reference for its standardized cultivation. **Method:** Sampling survey method was adopted to establish level of inflorescence size specifications of Carthami Flos in Henan, HPLC was employed to determine the content of hydroxysafflor yellow A in Carthami Flos with different grades of inflorescence, GC was used to determine the content of linoleic acid in seed of Carthami Flos with different grades of inflorescence. **Result:** Contents of hydroxysafflor yellow A in Carthami Flos with grade of I, II, III, IV were 2.90, 2.85, 2.97, 2.87 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, these four data were no significant difference. Percentage of inflorescence with grade of I, II, III, IV were 19.32%, 37.16%, 21.16%, 16.36%. Inflorescence size had significant effects on thousand-seed weight, shell-kernel ratio, oil yield and the content of linoleic acid. The larger of inflorescence size had a higher thousand-seed weight and shell-kernel ratio, but oil yield was relatively low. **Conclusion:** Improving proportion of large inflorescence can get a better quality of flower and seed of Carthami Flos in production, inflorescence size do not have significant effect on the content of hydroxysafflor yellow A in Carthami Flos.

[Key words] Carthami Flos; inflorescence grade; hydroxysafflor yellow A; linoleic acid

红花集药用、食用、油料、染料、饲料于一身^[1], 常以干燥管状花入药, 具有活血通经、散瘀止痛的功效^[2]。其种子榨油为红花籽油, 是具有保健功能的食用油。卫红花为河南道地药材^[3], 在实际生产中

发现, 红花植株不同部位着生的花球大小不一, 一般顶生花球最大, 顶部几个分枝的顶生花球次之, 植株下部分枝的顶生花球和顶部分枝的侧生花球较小, 下部分枝的侧生花球最小。但目前尚未见花球大小

[收稿日期] 20140802(001)

[第一作者] 何立威, 在读硕士, 从事红花栽培关键技术研究, Tel: 0371-63554995, E-mail: hnautcm@126.com

[通讯作者] * 高致明, 硕士, 教授, 从事药用植物资源与栽培研究, Tel: 0371-63554995, E-mail: gaozhiming672@sohu.com

对红花药材产量和品质影响的报道。研究发现棉花子叶和棉铃大小与其纤维品质相关,棉铃越大,其纤维品质越好^[4]。故本实验采取田间随机抽样调查法,逐株测定每个花球在花期和种子成熟期的大小,利用SPSS软件进行K-均值聚类分析,将这2个时期的红花花球均分为4个等级,测定不同等级花球中花的主要活性成分含量和种子含油率及其亚油酸含量,并分析二者的相关性,为红花的规范化种植提供理论依据。

1 材料

GC-4014A型气相色谱分析仪(北京东西电子有限公司),HGA-2L型空气发生器和HGH-300E型氢气发生器(北京汇龙公司),CB-WAX毛细管柱(0.33 mm×30 m×0.25 μm,兰州中科凯迪化工新技术有限公司),Ultimate 3000型高效液相色谱仪[戴安(中国)有限公司],Venusil ASB C₁₈色谱柱(4.6 mm×250 mm,美国安捷伦科技有限公司)。羟基红花黄色素A对照品(河南省药品食品监督所,批号111637),亚油酸对照品(河南省药品食品监督所,批号111622),氮气(北京普莱克斯实用气体有限公司),甲醇、磷酸、乙腈均为色谱纯,其他试剂均为分析纯。红花试验地为孟州市南庄镇里村,采用机械播种,行距40 cm,定苗后株距10 cm,随机选取11个点,每个点逐株挂牌红花花球,共80个,红花开花后,由黄变红时采收备用并测量花球直径,种子成熟后测量各个挂牌花球的直径并采收种子备用,样品均经河南农业大学高致明教授鉴定为菊科植物红花 *Carthamus tinctorius* 的干燥花和种子。

2 方法与结果

2.1 羟基红花黄色素A的含量测定 按2010年版《中国药典》一部操作^[2]。

2.2 种子含油率的测定^[5-6] 将红花种子样品粉碎过40目筛,80℃烘干至含水量≤5%。待粉末降至室温后放入干燥器备用。称取该粉末10 g于100 mL锥形瓶中,加入正己烷60 mL,于100 Hz,30℃条件下超声30 min,布氏漏斗抽滤,滤液于70℃水浴30 min,转移至烘箱中100℃烘至恒重,得红花籽油,按含油率=油液质量/样品质量×100%计算。

2.3 亚油酸的含量测定^[7-8] 量取红花籽油50 μL于10 mL试管中,加入正己烷2 mL振荡,加入0.4 mol·L⁻¹氢氧化钾甲醇溶液2 mL,在100 Hz,30℃条件下超声30 min,加入饱和氯化钠溶液2 mL,取上清液并加入无水硫酸钠1 g脱水,取上清

液置于1.5 mL离心管中,3 000 r·min⁻¹离心5 min,取上清液作为供试品溶液。取亚油酸对照品50 μL按上述方法处理,得对照品溶液。采用外标法分析,柱温200℃,汽化室温度230℃,FID温度250℃,柱前压1 kPa,进样量2 μL,载气N₂,气压0.3 MPa,H₂流入气压0.05 MPa,O₂流入气压0.20 MPa。

2.4 红花花球等级划分 对采集的880个红花花球进行聚类分析,结果发现同一植株红花I等花球直径≥3.2 cm,占比10.23%;II等花球直径2.5~3.1 cm,占比25.57%;III等花球直径1.8~2.4 cm,占比47.04%;IV等花球直径≤1.7 cm,占比17.16%。初始聚类中心分别为1.80,2.80,0.80,3.90,最终聚类中心依次为1.99,2.90,1.39,3.33。

2.5 外观性状和羟基红花黄色素A含量比较 通过对管状花数量和长度的测量可知,平均管状花数III等花球最多(82.25朵),I等和II等花球相差不多,分别为74.75朵和73.50朵,IV等花球最少(65.00朵)。管状花平均长度I等花球1.71 cm,II等花球1.65 cm,III等花球1.68 cm,IV等花球1.51 cm。I,II,III,IV等花球中羟基红花黄色素A质量分数分别为I等花球2.90,2.85,2.97,2.87 mg·g⁻¹。4个等级花球的羟基红花黄色素A含量并无显著性差异。

2.6 种子成熟期花球等级划分 对标记的880个种子成熟期红花花球进行聚类分析,结果同一植株红花I等花球直径≥2.4 cm,占比19.32%;II等花球直径2.1~2.3 cm,占比37.16%;III等花球直径1.8~2.0 cm,占比21.16%;IV等花球直径≤1.7 cm,占比16.36%。初始聚类中心分别为2.40,0.60,3.30,1.50,最终聚类中心依次为2.20,1.54,2.50,1.91。

2.7 种子千粒重、壳仁比、出油率及亚油酸含量比较 I,II,III,IV等花球的种子千粒重分别为45.67,45.55,37.93,35.72 g,I等和II等比较接近,III等和IV等较低。I,II,III,IV等花球的种子壳仁比分别为1.362,1.231,1.137,1.157。I,II,III,IV等花球的种子出油率分别为21.60%,22.20%,24.60%,24.10%。I,II,III,IV等花球中亚油酸质量分数分别为75.3%,72.5%,73.6%,76.1%。说明花球的大小对种子千粒重、壳仁比、出油率及亚油酸均有显著性影响。

2.8 花球与种子千粒重、壳仁比、出油率及亚油酸含量的相关性 由表1可知,花球等级与种子千粒重呈显著负相关,与壳仁比呈显著负相关,与出油率

呈显著正相关;千粒重与壳仁比呈显著正相关,与出油率呈显著负相关;壳仁比与出油率呈显著负相关。

表 1 红花花球等级与种子千粒重、壳仁比、出油率和亚油酸含量的相关性分析

Table 1 Correlation analysis among inflorescence grade, thousand-seed weight, shell-kernel ratio, oil yield and content of linoleic acid

项目	相关系数				
	花球等级	千粒重	壳仁比	出油率	亚油酸质量分数
花球等级	1.000				
千粒重	-0.940 ¹⁾	1.000			
壳仁比	-0.900 ¹⁾	0.830	1.000		
出油率	0.880 ¹⁾	-0.940 ¹⁾	-0.930 ¹⁾	1.000	
亚油酸质量分数	0.280	-0.430	0.130	0.120	1.000

注:¹⁾ $P < 0.05$ 。

3 讨论

通过对花期红花花球的研究发现,不同等级花球上的花对羟基红花黄色素 A 的含量无显著影响,但较大的花球具有较长管状花,且长度相对集中。这与狄佳春等^[4]研究棉铃大小对棉花纤维品质的影响相似。有效成分含量与头状花序的等级关系不大,但较大花球所产的红花具有较好品相。

通过对成熟期花球红花种子千粒重、壳仁比、含油率与亚油酸含量研究表明,花球等级对种子千粒重、壳仁比、含油率和亚油酸含量均有显著影响。即较大花球的种子往往具有较大千粒重和壳仁比,但却具有较低的出油率。这与张罡等^[9]研究榛果的

结果类似,说明相对大的种子往往具有较大的壳仁比。较好品相的红花具有较高的商业价值,较低的壳仁比能够提高出油效率和降低加工成本,这对药用植物红花的生产栽培具有一定指导意义。因此,生产上可通过提高大花球或果球的比例来获得较好品相的红花。

[参考文献]

- [1] 徐如英,童树洪.红花的化学成分及药理作用研究进展[J].中国药业,2010,19(20):86-87.
- [2] 国家药典委员会.中华人民共和国药典.一部[S].北京:中国医药科技出版社,2010:141-142.
- [3] 王强,徐国均.道地药材图典.中南卷[M].福州:福建科学技术出版社,2003:188-189.
- [4] 狄佳春,陈旭升,肖松华,等.棉花子叶和棉铃大小与纤维品质的相关性[J].中国棉花,2005,32(4):13-14.
- [5] 冯棋琴.超声对红花籽油性性质影响及其提取与分离研究[D].天津:天津科技大学,2009.
- [6] 胡爱军,孙连立,郑捷,等.超声波促进水酶法提取红花籽油工艺研究[J].粮食与油脂,2012,25(7):20-22.
- [7] 杨国龙,毕艳兰,马宇翔,等.甲酯化方法对油脂脂肪酸组成分析的影响[C].天津:中国粮油学会油脂分会第十六届学术年会论文集,2007:78-81.
- [8] 赵雷,刘国琴,李琳,等.超声波加速脂肪酸甲酯化的研究[J].中国油脂,2008,33(1):33-36.
- [9] 张罡,崔建国,邸爽,等.不同品种杂交榛果实表型性状的变异研究[J].西北林学院学报,2010,25(6):75-78.

[责任编辑 刘德文]