



牛颖,温学萍,包杨梅,等.不同红花品种产量、品质与农艺性状的综合分析[J].黑龙江农业科学,2024(10):56-60.

# 不同红花品种产量、品质与农艺性状的综合分析

牛颖<sup>1</sup>,温学萍<sup>2</sup>,包杨梅<sup>3</sup>,刘华<sup>1</sup>,王东清<sup>1</sup>,李明<sup>1</sup>,刘露露<sup>4</sup>,马斌<sup>1</sup>

(1.宁夏农林科学院林业与草地生态研究所,宁夏银川750002;2.宁夏回族自治区园艺技术推广站,宁夏银川750002;3.北京中医药大学中药学院,北京102488;4.隆德县科学技术局,宁夏隆德756300)

**摘要:**为筛选出适合宁夏中南部山区种植的红花(*Carthamus tinctorius* L.)品种,以1个新疆无刺红花品种及7个河南有刺红花品种为试验材料,在宁夏六盘山地区进行大田试验,调查不同红花品种植株的农艺性状、产量及品质,测定红花花球直径、株高、花丝产量、羟基红花黄色素A等指标,同时进行各指标之间的相关性分析和主成分分析。结果表明,花丝产量与株高、花球直径、长势、花球数呈显著的正相关关系,羟基黄色素A与分枝数、花球数呈显著的正相关关系。红花品种中花丝产量和籽粒产量最高的品种为裕民3号,均为最低品种豫3号的2.5倍;裕民3号羟基红花黄色素A含量最高,为13.14 mg·g<sup>-1</sup>。最终筛选出适宜宁夏六盘山地区种植的高产优质红花品种裕民3号,建议作为当地主栽品种推广应用。

**关键词:**红花;品种;产量;品质;农艺特性

红花(*Carthamus tinctorius* L.)别名草红花、野红花、草红、刺红花、红蓝、红蓝花、杜红花、红花草及黄蓝等,为菊科红花属植物。红花是集药用<sup>[1-3]</sup>、染料<sup>[4]</sup>、食用<sup>[5]</sup>、饲料<sup>[6]</sup>和油料<sup>[7]</sup>等用途于一体的新兴油料植物,其种子含油量与向日葵、橄榄油及花生油的含量相似,为40%左右,尤其是亚油酸与油酸含量高,最高分别占总油量的25%与75%<sup>[8-9]</sup>,因为其亚油酸含量明显高于其他类植物油而被赋予“亚油酸之王”的美称,在国际上享有“绿色食品”之称<sup>[10]</sup>。红花花丝中含有羟基黄色素A,具有降血压、抗炎抗氧化、抗血栓、清除自由基和保护心肌的作用<sup>[11-12]</sup>,随着人们对红花医疗、保健、营养、食品、工业、生态功能的认识不断深化<sup>[13-15]</sup>,且红花的种植效益远高于粮食作物<sup>[16]</sup>,使得红花产业已显现出巨大的发展潜力。

红花对土壤肥力要求不严,根系发达,耐旱性强,但生长过程中怕涝,以栽培在肥力中上、排水良好、土层深厚的砂质壤土或黏壤土上为宜<sup>[17]</sup>。红花对温度适应范围较宽,在宁夏中南部旱地多有种植<sup>[18]</sup>。2019—2022年固原市原州区、彭阳县、西吉县、海原县、平罗县等地有一定面积的红花种植,总面积667~2 000 hm<sup>2</sup>,2023年已发展到2 000 hm<sup>2</sup>以上,在调整农业产业结构,促进中

药现代化基地建设,助力宁夏中南部山区农民脱贫致富中发挥了积极作用。但由于种质资源混杂,长期缺乏农艺性状优良和产量稳定的品种,限制着当地红花产业的可持续发展。因此,本研究通过调查不同红花品种的农艺性状及产量情况,以期筛选出适合宁夏中南部山区种植的红花品种。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地位于宁夏回族自治区固原市原州区官厅镇官厅村,处于森林草原向荒漠草原的过渡地带,地处六盘山北麓,位于35°34'N~36°38'N,105°58'E~106°32'E。海拔1 470~2 900 m。气候类型属温带大陆性半阴湿半干旱气候,年平均气温6.0~6.2℃,≥10℃年活动积温为1 500~2 800℃;年光照时数在2 520 h以上,年日照百分率为57.3%。无霜期105~125 d;年均降水量450 mm左右,且时空分布不均,蒸发量1 770 mm左右。

### 1.2 材料

1.2.1 植物材料 供试品种为新疆无刺红花品种裕民3号及河南有刺红花品种豫2号、豫3号、豫4号、豫7号、豫10号、豫13号和豫16号,红花品种由河南省农业科学院梁慧珍研究员提供

收稿日期:2024-03-26

基金项目:国家财政部 农业农村部:国家现代农业产业技术体系(CARS-21);宁夏回族自治区农业科技自主创新资金(NGSB-2021-16);宁夏回族自治区自然科学基金(2022AAC03421,2022AAC03423);第六批自治区青年科技人才托举工程项目;国家重点研发计划项目(2023YFD1900903)。

第一作者:牛颖(1994—),女,硕士,研究实习员,从事中药材资源与栽培技术研究。E-mail:nyingxtbg@163.com。

通信作者:马斌(1989—),男,博士,副研究员,从事中药资源生态学研究。E-mail:mbin89@163.com。

和鉴定,经鉴定供试材料均为菊科植物红花(*C. tinctorius* L.)。

1.2.2 试剂 乙腈、甲醇均购自于美国默克,均为色谱专用;乙醇、磷酸购自赛默飞世尔科技公司;微孔滤膜过滤和超声去气泡处理后的无菌纯水;羟基黄色素 A 标准品购自上海甄准生物。

1.2.3 仪器 安捷伦 1220 II 液相色谱仪;默克密理博 Direct-Q UV 纯水系统。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验于 2019 年 3 月 27 日开始播种,8 个红花品种采用随机区组设计,3 次重复,小区面积 30 m<sup>2</sup> (5 m×6 m)。各处理种植模式为覆膜(白膜)膜上穴播 8 000 穴·(667 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup> [19],施肥量均为有机肥 150 kg·(667 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>,氮磷钾复合肥 20 kg·(667 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>。

1.3.2 测定指标及方法 各小区固定选取 10 株,用卷尺测量各处理不同时期红花植株高度;在盛花期观察红花长势和叶色、测量花球直径、记录头数和分枝数;各处理花丝产量选择大小均匀的红花 20 株,待花丝颜色由黄色变为橘红色时再采集

其花丝,记录现花丝总质量;在红花成熟期待茎叶干枯籽粒变硬时测定籽粒产量。红花的有效成分羟基红花黄色素 A 的含量参照按 2020 版《中国药典》(一部)中的方法测定。

1.3.3 数据分析 本研究数据采用 Excel 2016 软件进行初步处理和计算、使用 SigmaPlot 12 (San Jose, CA, USA) 进行绘图、采用 SAS 9.0 (SAS, Cary, NC, USA) 统计分析软件进行差异显著性检验 ( $P<0.05$ )、基于 R3.5.1 软件进行植物特征之间关系的相关性分析和主成分分析(PCA)。

2 结果与分析

2.1 不同品种红花株高分析

由图 1 可知,总体上随着时间的推移,所有红花品种株高都在不断上升,在 8 月 2 日(初花期)左右达到最大值。其中,裕民 3 号株高增长最快、株高最高,达到 112.33 cm,其次为豫 3 号株高达 109.44 cm。豫 2 号,前期生长较慢,后期生长较快,株高最终达 107.14 cm。裕民 3 号和豫 3 号株高分别是豫 2 号株高的 1.05 倍和 1.02 倍。

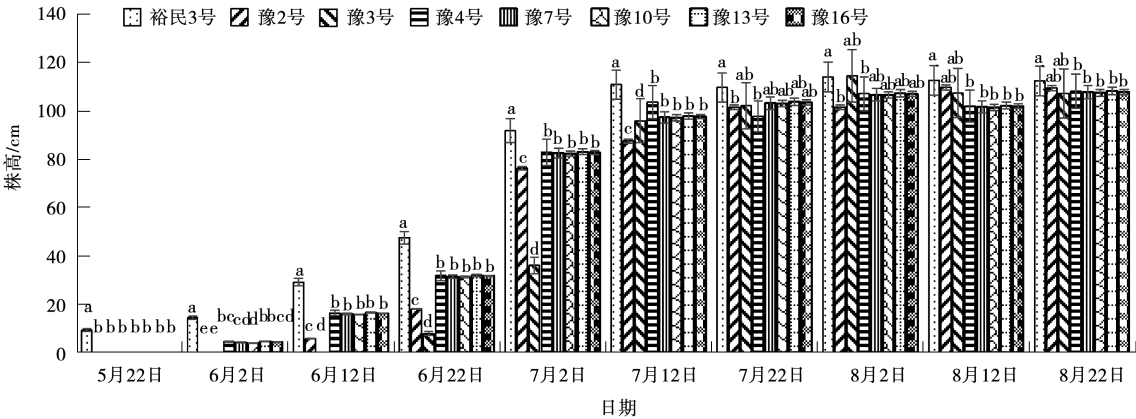


图 1 不同红花品种株高比较

注:不同小写字母表示品种间在  $P<0.05$  水平差异显著。

2.2 不同品种红花生育时期分析

由表 1 可知,不同红花品种生育时期表现不同。其中,豫 2 号、豫 3 号、豫 4 号、豫 7 号、豫 10 号、

豫 13 号、豫 16 号生育时期较为一致,均较裕民 3 号生育时期推后 10 d 左右。

表 1 不同红花品种生育时期记载

品种	播期	出苗期	莲座期	孕蕾	现蕾	初花期	盛花期
裕民 3 号	3 月 27 日	4 月 10 日	5 月 22 日	6 月 22 日	7 月 2 日	7 月 22 日	8 月 2 日
豫 2 号	3 月 27 日	4 月 20 日	6 月 2 日	7 月 2 日	7 月 12 日	8 月 2 日	8 月 12 日
豫 3 号	3 月 27 日	4 月 25 日	6 月 5 日	7 月 3 日	7 月 12 日	8 月 2 日	8 月 12 日
豫 4 号	3 月 27 日	4 月 20 日	6 月 2 日	7 月 2 日	7 月 12 日	8 月 2 日	8 月 12 日
豫 7 号	3 月 27 日	4 月 20 日	6 月 2 日	7 月 2 日	7 月 12 日	8 月 2 日	8 月 12 日
豫 10 号	3 月 27 日	4 月 20 日	6 月 2 日	7 月 2 日	7 月 12 日	8 月 2 日	8 月 12 日
豫 13 号	3 月 27 日	4 月 20 日	6 月 2 日	7 月 2 日	7 月 12 日	8 月 2 日	8 月 12 日
豫 16 号	3 月 27 日	4 月 20 日	6 月 2 日	7 月 2 日	7 月 12 日	8 月 2 日	8 月 12 日

2.3 不同品种红花盛花期农艺性状分析

由表 2 可知,不同红花品种盛花期长势、叶色、花球直径、头数、分枝数表现不同。除豫 3 号长势弱,叶色为浅绿色,其他品种长势均旺盛,叶色为绿色或深绿色。不同品种花头个数差异较大,为 9~18 个,裕民 3 号最多。总分枝数为 7~10 个,豫 3 号最多。其中,裕民 3 号农艺性状综合表现较优,花球直径为 30.19 mm,较豫 4 号高 37.41%。

表 2 不同红花品种盛花期农艺性状分析					
品种	长势	叶色	花球直径/ mm	头数/ 个	总分枝/ 个
裕民 3 号	旺盛	绿色	30.19±1.65 a	18±0.98 a	9±0.49 b
豫 2 号	旺盛	绿色	23.22±0.22 b	8±0.08 d	7±0.07 d
豫 3 号	弱	浅绿	22.45±0.95 b	13±1.23 b	10±0.94 a
豫 4 号	旺盛	深绿	21.97±0.51 b	9±0.49 cd	7±0.46 d
豫 7 号	旺盛	深绿	21.97±0.51 b	9±0.49 cd	7±0.46 d
豫 10 号	旺盛	深绿	22.94±0.29b	10±0.13 c	8±0.10 c
豫 13 号	旺盛	深绿	22.23±0.31b	12±0.17 b	9±0.13 b
豫 16 号	旺盛	深绿	22.11±0.21b	9±0.09 cd	7±0.07 b

注:不同小写字母表示品种间在  $P<0.05$  水平差异显著。下同。

2.4 不同品种红花产量和活性成分的比较

由表 3 可知,不同红花品种花丝产量、籽粒产量及羟基黄色素 A 含量不同。裕民 3 号花丝产量最高,达  $25\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ ,显著高于其他处理,其次为豫 13 号,达  $20\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ ,最低的处理为豫 3 号,仅  $10\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ 。裕民 3 号和豫 13 号分别是豫 3 号花丝产量的 2.5 倍和 2.0 倍。籽粒产量最高的也是裕民 3 号,达  $94.4\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ ,其次为豫 13 号,达  $90.1\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ ,显著高于其他处理,最低的处理为豫 3 号,仅  $37.8\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ 。裕民 3 号和豫 13 号分别是豫 3 号籽粒产量的 2.5 倍和 2.4 倍。裕民 3 号羟基黄色素 A 含量最高,较豫 2 号和豫 3 号分别提高 14.56% 和 2.82%。裕民 3 号红花品种的花丝产量、籽粒产量及羟基黄色素 A 含量最大,产量和品质最佳。

表 3 不同红花品种产量和活性成分分析			
品种	花丝产量/ [ $\text{kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ ]	籽粒产量/ [ $\text{kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ ]	羟基黄色素 A/ ( $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ )
裕民 3 号	25±0.35 a	94.4±0.95 a	13.14±0.13 a
豫 2 号	16±0.15 de	66.5±0.97 c	11.47±0.17 c
豫 3 号	10±0.10 f	37.8±0.84 e	12.78±0.28 ab
豫 4 号	17±0.25 cd	66.4±0.87 c	12.25±0.16 abc
豫 7 号	15±0.33 e	54.0±0.79 d	12.11±0.18 bc
豫 10 号	15±0.20 e	73.0±1.84 b	12.64±0.32 ab
豫 13 号	20±0.28 b	90.1±1.27 a	13.22±0.19 a
豫 16 号	18±0.17 c	62.0±0.59 c	12.14±1.51 bc

2.5 红花农艺性状与产量和活性成分的相关性分析

将红花株高(PH)、长势(ZS)、叶色(LC)、花球直径(HD)、花球数(Head)、分枝数(Branch)与花丝产量(FY)、籽粒产量(GY)、羟基黄色素 A(HSYA)进行相关性分析,结果如图 2 所示。从产量与农艺性状相关性分析可以看出,花丝产量与株高( $r=0.81$ )、花球直径( $r=0.71$ )、长势( $r=0.65$ )、花球数( $r=0.52$ )呈显著正相关关系;籽粒产量与株高( $r=0.68$ )、长势( $r=0.67$ )、花球直径( $r=0.55$ )呈显著正相关关系;羟基黄色素 A 与分枝数( $r=0.80$ )、花球数( $r=0.79$ )呈显著正相关关系。此外,分枝数与叶色及长势呈显著负相关关系。

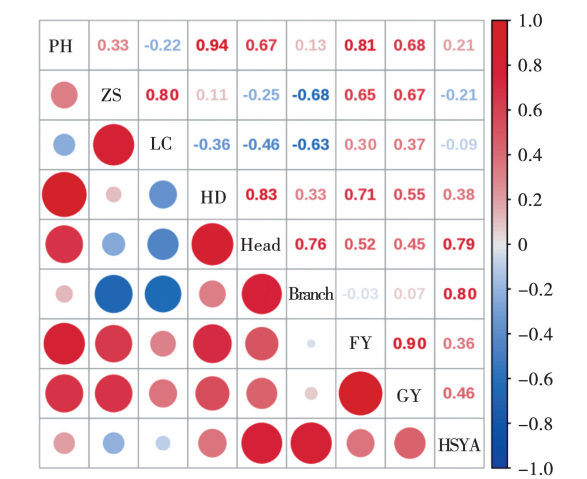


图 2 不同红花品种的农艺性状与产量和活性成分之间的相关性

2.6 红花农艺性状、产量及活性成分的主成分分析

由图 3 可知,PC1 主要是花球直径(HD)、花球数(Head)、株高(PH)等性状,贡献率较高,代表农艺性状 48.79% 的变异;PC2 主要反映的是长势(ZS)、叶色(LC)、分枝数(Branch)等性状,贡献率为 35.50%。结果表明,在所有主成分构成中,PC1 与 PC2 的累积贡献率为 84.29%,超过了通常阈值的 80%,说明信息主要集中在 PC1 与 PC2 中,且 PC1 和 PC2 的特征值分别为 2.10 和 1.79,均高于特征值阈值 1.0。

分析得出,农艺性状、产量及活性成分在豫红花系列品种(豫 2 号、豫 4 号、豫 7 号、豫 10 号、豫 13 号、豫 16 号)间差异不显著;裕民 3 号与豫红花系列品种,裕民 3 号与豫红花系列品种具有明显差异,结果与上述分析相互验证。

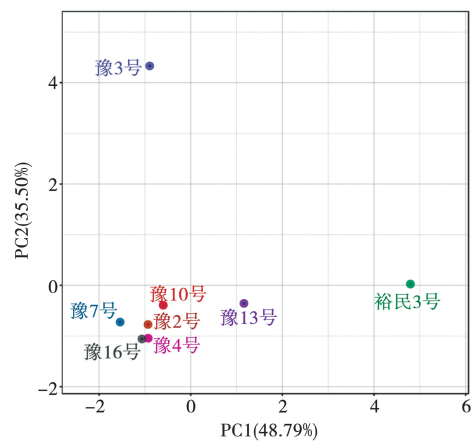


图3 不同处理下红花农艺性状与产量、活性成分的主成分分析

3 讨论

红花产量影响的因素较多也很复杂,植株生长发育的不同生育时期受到多种因素影响。在红花选育过程中,评价产量与农艺性状的相关性,寻找适宜的影响产量的直接或者间接性状非常重要<sup>[20]</sup>。本研究发现花丝产量和籽粒产量与株高、花球直径、长势呈显著的正相关关系。杨玉霞等<sup>[21]</sup>和赵昕鹏等<sup>[22]</sup>分析来自国内外不同栽培红花品种的主要农艺性状,结果表明顶花球直径和株高对单株籽粒产量有一定的影响,单株籽粒产量高的可作为红花高产选育的主要目标性状。何立威等<sup>[23]</sup>通过对红花花球的比较,发现较大的花球具有较长的管状花和较大的千粒重。官玲亮等<sup>[24]</sup>研究发现单株籽粒产量高的红花株型应是株高适中为宜。郭丽芬等<sup>[25]</sup>通过分析 26 份红花种质资源,利用灰色关联度分析方法对红花的农艺性状进行了分析,发现对红花产量关系密切的是分支总数、株高、果球直径等。周子馨等<sup>[26]</sup>利用国内外 40 份红花种质资源研究不同农艺性状对红花产量的影响,发现具有高大的植株、单株果球数多且顶球直径较大等农艺性状是高产红花品种的主要形态特征,这与本研究中裕民 3 号红花品种的农艺性状表现一致。

本研究结果表明不同红花品种中,裕民 3 号花丝产量和种子产量最高,这可能是由于裕民 3 号的株高、花球直径、长势综合表现较佳,为植株生长发育奠定了重要的物质基础;羟基黄色素 A 含量最高,这可能是由于裕民 3 号分枝数和花球数较多,为植株活性成分的合成提供了较好的场所。后期还应增加红花抗病虫害指标的测定,综合农艺性状和抗病虫害指标来筛选出适宜推广的红花品种<sup>[27]</sup>。

4 结论

本研究在宁夏六盘山地区进行红花品种的相关农艺性状初筛。从生育时期来看,裕民 3 号的出苗期、初花期、盛花期均比其他试验品种的红花,提早 10 d 左右,有利于提前收获高质量红花,避开雨季;从盛花期的农艺性状来看,裕民 3 号的花球直径最大,达到了 30.19 mm,头数也最多,为 18 头,花球直径与头数的优势为红花的高产打下了基础;从红花产量和活性成分来看,裕民 3 号的产量和活性成分均高于其他品种红花,其中花丝产量为  $25\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ ,籽粒产量为  $94.4\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ ,活性成分羟基黄色素 A 为  $13.14\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ,保障了红花的高产和药效。综上,红花新品种裕民 3 号综合性状优良,可作为宁夏六盘山地区红花主栽品种,助力当地农民脱贫致富。

参考文献:

[1] TOMA W, GUIMARÃES L L, BRITO A R M S, et al. Safflower oil: an integrated assessment of phytochemistry, antiulcerogenic activity, and rodent and environmental toxicity [J]. Revista Brasileira De Farmacognosia, 2014, 24(5): 538-544.

[2] CHOI J H, LIM S K, KIM D I, et al. Safflower bud inhibits RANKL-induced osteoclast differentiation and prevents bone loss in ovariectomized mice[J]. Phytomedicine: International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology, 2017, 34: 6-13.

[3] XU M F, DAI S Y, WU Z S, et al. Rapid analysis of dyed safflowers by color objectification and pattern recognition methods [J]. Journal of Traditional Chinese Medical Sciences, 2016, 3(4): 234-241.

[4] ERYILMAZ T, YESILYURT M K. Influence of blending ratio on the physicochemical properties of safflower oil methyl ester-safflower oil, safflower oil methyl ester-diesel and safflower oil-diesel[J]. Renewable Energy, 2016, 95: 233-247.

[5] 梁慧珍,董薇,余永亮,等.我国红花育种研究进展与评价[J].安徽农业科学,2013,41(34):13160-13161,13163.

[6] SHI H P, LUO J, ZHANG W, et al. Using safflower supplementation to improve the fatty acid profile in milk of dairy goat [J]. Small Ruminant Research, 2015, 127: 68-73.

[7] ANJANI K, YADAV P. High yielding-high oleic non-genetically modified Indian safflower cultivars[J]. Industrial Cropsand Products, 2017, 104: 7-12.

[8] KIM S K, CHA J Y, JEONG S J, et al. Properties of the chemical composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.)[J]. Korean Journal of Life Science, 2000, 10(5): 431-435.

[9] GECGEL U, DEMIRCI M, ESENDAL E, et al. Fattyacid composition of the oil from developing seeds of different varieties of safflower (*Carthamus tinctorius* L.)[J]. Journal



- of the American Oil Chemists' Society, 2007, 84(1): 47-54.
- [10] 杨玉霞,吴卫,郑有良.红花研究进展[J].四川农业大学学报,2004,22(4):365-369.
- [11] 陆萌,石学魁,王妍.羟基红花黄色素 A 抗氧化作用网络药理学研究[J].牡丹江医学院学报,2022,8(6):35-40.
- [12] 李馨蕊,刘娟,彭成,等.红花化学成分及药理活性研究进展[J].成都中医药大学学报,2021,44(1):102-112.
- [13] 任红松,陈彤,黄润,等.基于 SWOT 分析察布查尔县红花产业现状分析与对策研究[J].新疆农业科学,2014,51(8):1556-1563.
- [14] 张喜妹,肖江鸿,王玉,等.中药红花的化学成分及色素提取工艺研究进展[J].中国中药杂志,2024,49(7):1725-1740.
- [15] 李新亮.关于新疆裕民县发展红花产业的几点思考[J].新丝路(下旬),2016(6):21-22.
- [16] 杨涌,王连祥,张永珊,等.菏泽市盐碱地红花规范化种植技术[J].农业科技通讯,2023(2):195-196,202.
- [17] 杨蕊,张润.红花栽培管理[J].云南农业,2016(10):92-93.
- [18] 陈凯章,李汉文,火莉,等.红花引种栽培适应性研究[J].现代农业科技,2022(23):57-60,64.
- [19] 吴高明,何振杰.旱作红花地膜覆盖栽培对比试验[J].农村科技,2011(4):59-60.
- [20] OMIDI A, KHAZAEI H, SHAO H B. Variation for some important agronomic traits in 100 spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes[J]. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 2009, 5: 791-795.
- [21] 杨玉霞,吴卫,郑有良,等.红花主要农艺性状与单株籽粒产量的相关和通径分析[J].种子,2005,24(11):18-21,24.
- [22] 赵昕鹏,石晓卫,董天宇,等.红花主要农艺性状与单株籽粒产量的相关和通径分析[J].河南师范大学学报(自然科学版),2016,44(6):140-144.
- [23] 何立威,张瑞端,高致明.花球大小对红花花和种子品质的影响[J].中国实验方剂学杂志,2015,21(9):85-87.
- [24] 官玲亮,吴卫,郑有良,等.油用型红花主要农艺性状与单株籽粒产量间的相关及通径分析[J].西南农业学报,2007,20(3):486-491.
- [25] 郭丽芬,张跃,徐宁生,等.红花种质资源主要数量性状的灰色关联度分析[J].西南农业学报,2013,26(1):328-333.
- [26] 周子馨,王娟,贾东海,等.国外红花种质资源主要农艺性状与产量关系的多重分析[J].新疆农业科学,2017,54(6):1047-1053.
- [27] 加力肯·马地亚尔,曹禹,彭云承,等.红花引进品种在伊犁河谷地区的适应性及经济效益评价[J].农业工程技术,2023,43(25):46-47.

## Comprehensive Analysis of Yield, Quality and Agronomic Characters of Different *Carthamus tinctorius* L. Varieties

NIU Ying<sup>1</sup>, WEN Xueping<sup>2</sup>, BAO Yangmei<sup>3</sup>, LIU Hua<sup>1</sup>, WANG Dongqing<sup>1</sup>, LI Ming<sup>1</sup>, LIU Lulu<sup>4</sup>, MA Bin<sup>1</sup>

(1. Institute of Forestry and Grassland Ecology, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Yinchuan 750002, China; 2. Horticultural Technology Extension Station of Ningxia Hui Autonomous Region, Yinchuan 750002, China; 3. School of Traditional Chinese Medicine, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 102488, China; 4. Longde County Science and Technology Bureau, Ningxia 756300, China)

**Abstract:** In order to select safflower (*Carthamus tinctorius* L.) varieties suitable for cultivation in the mountainous areas of South-Central Ningxia, one Xinjiang thornless safflower variety and seven Henan thorned safflower varieties were used as experimental materials, and a field trial was conducted in Liupan Mountain area of Ningxia to investigate the agronomic traits of the plants of different safflower varieties, their yields and qualities, and to determine the indicators such as diameter of safflower flower bulb, height, filament yield, hydroxyl Saffron bulb diameter, plant height, filament yield, hydroxylated saffron yellow pigment A and other indicators were measured, and correlation analysis and principal component analysis were also carried out among the indicators. The results showed that there were significant positive correlations between filament yield and plant height, diameter of flower bulb, growth, and number of flower bulbs (ranked according to the size of correlation coefficients), and significant positive correlations between hydroxysafflor yellow pigment A and the number of branches and number of flower bulbs. Among the safflower varieties, Yumin 3 had the highest filament yield and seed yield, which were 2.5 times higher than that of Yu 3; Yumin 3 had the highest content of hydroxyl safflower yellow pigment A, which was 13.14 mg·g<sup>-1</sup>. Yumin 3 was finally selected as a high-yield and high-quality safflower variety suitable for planting in Liupanshan Mountain area of Ningxia, and it was recommended to be promoted as a main variety for planting and application.

**Keywords:** safflower; varieties; yield; quality; agronomic characters