

# Research Progress on Chemical Constituents and Pharmacological Activities of *Carthamus* L.

Weifan Gong<sup>1</sup>, Hong Liu<sup>2,3</sup>, Li Zhang<sup>2,3</sup>, Rui Qin<sup>2,3\*</sup>

<sup>1</sup>College of Pharmacy, South-Central University for Nationalities, Wuhan Hubei

<sup>2</sup>College of Life Science, South-Central University for Nationalities, Wuhan Hubei

<sup>3</sup>Hubei Provincial Key Laboratory for Protection and Application of Special Plants in Wuling Area of China, Wuhan Hubei

Email: <sup>\*</sup>qinrui200712@qq.com

Received: Oct. 5<sup>th</sup>, 2017; accepted: Oct. 29<sup>th</sup>, 2017; published: Nov. 6<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

The chemical constituents of *Carthamus* L. plants are mainly flavonoids, lignis, alkaloids, fatty acids and terpenoids. Their research on pharmacological activities shows anti-inflammatory, anti-nalgesic, antioxidant, antibacterial, immunomodulatory as well as others. In this paper, the chemical constituents and pharmacological activities has been reviewed which may provides references for further study and utilization of this genus.

## Keywords

*Carthamus* L., Chemical Constituents, Pharmacological Activities

---

# 红花属植物化学成分和药理活性研究进展

龚韦凡<sup>1</sup>, 刘虹<sup>2,3</sup>, 张丽<sup>2,3</sup>, 覃瑞<sup>2,3\*</sup>

<sup>1</sup>中南民族大学药学院, 湖北 武汉

<sup>2</sup>中南民族大学生命科学院, 湖北 武汉

<sup>3</sup>武陵山区特色植物种质资源保护与综合利用重点实验室, 湖北 武汉

Email: <sup>\*</sup>qinrui200712@qq.com

收稿日期: 2017年10月5日; 录用日期: 2017年10月29日; 发布日期: 2017年11月6日

---

<sup>\*</sup>通讯作者。

## 摘要

红花属植物的化学成分主要包含黄酮类、木质素类、生物碱类、脂肪酸类、萜类成分。其药理研究主要集中在抗炎镇痛、抗氧化、抗菌、免疫调节等方面。本文对红花属植物的化学成分和药理活性的研究进展进行综述,为该属植物的进一步研究和开发利用提供参考。

## 关键词

红花属, 化学成分, 药理活性

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

红花属(*Carthamus* L.)植物隶属菊科(*Asteraceae*),大部分为一年生,较少为二年生或多年生草本植物。本属约有 18~20 种,主要分布于中亚、西南亚及地中海区[1]。该属植物在我国有两种,分别为红花(*Carthamus tinctorius* L.)和毛红花(*Carthamus Lanatus* L.)。

目前,国内外对红花的化学成分研究较多。红花广泛分布于世界各地,长期以来被大量栽培于中国、印度、南非,同时也在日本,巴基斯坦、中东、欧洲、北非、苏丹、埃及等国家或地区也有一定的种植规模。在我国,红花的栽培区域几乎遍布全国 25 个省市(自治区),其中,河南、四川、浙江和新疆为红花的主要产区[2]。红花是新开发的优质油料作物,具有含油多、油质好、用途广等特点。红花籽油中含有大量的不饱和脂肪酸及维生素,并且人体所必需氨基酸-亚油酸的含量高达 73%~85%更是决定了红花籽油具有重要的医疗保健价值[3]。同时,红花也是著名的药用植物。红花作为红花属常用中药材,又名红蓝花,别名有刺红花,草红花等,其干燥的花瓣用于中医治疗已有 2500 多年的历史。我国红花始载于《开宝本草》,《本草纲目》记载红花能“活血润燥,止痛散肿,通经”。中医认为红花入药,味辛微苦、性温,归心、肝经,是活血化瘀、通经止痛之良药。可用来治疗痛经、跌打损伤以及关节疼痛,冠心病、心绞痛等疾病[4]。本文对红花属植物化学成分和药理活性的研究进展进行综述,为该属植物的进一步研究和开发利用提供参考。

## 2. 化学成分

红花属植物中大多含有黄酮类、木质素类、生物碱类、脂肪酸类、萜类等成分。

### 2.1. 黄酮类化合物

黄酮类化合物是红花属植物中最主要的化学成分,其中查尔酮类化合物主要是醌式查尔酮类结构,黄酮醇主要是山奈酚和槲皮素的衍生物。一般糖分子上的取代基团在 C-3, C-6, C-7 上。主要成分及来源见表 1。

### 2.2. 木质素类化合物

红花属植物中木质素类化合物含量较低,目前所报道的化合物都是从红花中分离出的络石糖苷

**Table 1.** Main flavonoids in *Carthamus L.*  
**表 1.** 红花属植物中主要黄酮类化合物

序号 No.	化合物名称 Compound	植物名称 Plants	分子式 Molecular formula	参考文献 Reference
1	刺槐黄素 (acacetin)	1	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>5</sub>	[5]
2	刺槐黄素-7- <i>O</i> - $\alpha$ -L-鼠李糖吡喃糖甙 (acacetiN-7- <i>O</i> - $\alpha$ -L-rhamnopyranoside)	1	C <sub>22</sub> H <sub>22</sub> O <sub>6</sub>	[5]
3	刺槐黄素-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-葡萄糖苷酸 (acacetiN-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-glucuronide)	1	C <sub>22</sub> H <sub>22</sub> O <sub>7</sub>	[6]
4	槲皮素 (quercetin)	1	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>7</sub>	[7]
5	槲皮素-7-葡萄糖苷 (quercetiN-7-glucoside)	1	C <sub>27</sub> H <sub>28</sub> O <sub>17</sub>	[8]
6	槲皮素-3-芸香糖苷 (quercetiN-3-rutinoside)	1	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub>	[7]
7	槲皮素-3-葡萄糖苷 (quercetiN-3-glucoside)	1, 2, 3, 4, 5	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub>	[7] [8] [9] [10]
8	槲皮素-3- <i>O</i> - $\alpha$ -L-鼠李糖苷-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-葡萄糖苷酸 (quercetiN-3- <i>O</i> - $\alpha$ -L-rhamnoside-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-glucuronide)	1	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub>	[11]
9	槲皮素-3- $\alpha$ -阿拉伯糖苷-7- <i>O</i> - $\beta$ -葡萄糖苷 (quercetiN-3- $\alpha$ -arabinoside-7- <i>O</i> - $\beta$ -glucoside)	1, 2, 3, 4, 5	C <sub>26</sub> H <sub>28</sub> O <sub>16</sub>	[12]
10	槲皮素-7- <i>O</i> -(6"- <i>O</i> -乙酰基)- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖 (quercetiN-7- <i>O</i> -(6"- <i>O</i> -acetyl)- $\beta$ -D-glucopyranoside)	1	C <sub>23</sub> H <sub>22</sub> O <sub>13</sub>	[6]
11	槲皮素-3,7-二葡萄糖苷 (quercetiN-3,7-diglucoside)	1	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>17</sub>	[7] [13]
12	槲皮素-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-葡萄糖苷 (quercetiN-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-glucoside)	1	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub>	[11] [13]
13	槲皮素-3- <i>O</i> - $\beta$ -D-葡萄糖苷 (quercetiN-3- <i>O</i> - $\beta$ -D-glucoside)	1	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub>	[11]
14	木犀草素 (luteolin)	1	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>6</sub>	[6]
15	木犀草素-7- <i>O</i> -(6"- <i>O</i> -乙酰基)- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖 (luteoliN-7- <i>O</i> -(6"- <i>O</i> -acetyl)- $\beta$ -D-glucopyranoside)	1	C <sub>23</sub> H <sub>22</sub> O <sub>12</sub>	[6]
16	木犀草素-7- <i>O</i> - $\beta$ -葡萄糖苷 (luteoliN-7- <i>O</i> - $\beta$ -glucoside)	1, 2, 3, 4, 5	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	[6] [12]
17	芹菜素 (apigenin)	1	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	[7]
18	芹菜素-6-C- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖基-C-8- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖 (luteoliN-6-C- $\beta$ -glucopyranosyl-C-8- $\beta$ -D-glucopyranose)	1	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>15</sub>	[6]
19	6-羟基芹菜素 (6-hydroxy apigenin)	1	C <sub>15</sub> H <sub>11</sub> O <sub>6</sub>	[12]
20	6-羟基芹菜素-3,6-二- <i>O</i> - $\beta$ -D-葡萄糖苷 (6-hydroxy apigeniN-3,6-di- <i>O</i> - $\beta$ -D-glucoside)	1	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub>	[14]
21	山奈酚 (kaempferol)	1	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>6</sub>	[7]
22	山奈酚-3- $\beta$ -D-葡萄糖苷-7- $\beta$ -D-葡萄糖苷酸 (kaempferol-3- $\beta$ -D-glucoside 7- $\beta$ -D-glucuronide)	1	C <sub>27</sub> H <sub>28</sub> O <sub>17</sub>	[11]

Continued

23	山奈酚-3-葡萄糖苷 (kaempferol-3-glucoside)	1, 2, 3, 4, 5	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	[5] [6] [7] [9]
24	山奈酚-3-芸香糖苷 (kaempferol-3-rutinoside)	1	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>15</sub>	[7]
25	6-羟基山奈酚-3,6-O-β-D-葡萄糖苷-7-O-β-D-葡萄糖苷酸 (6-hydroxykaempferol-3,6-O-β-D-glucoside-7-O-β-D-glucuronide)	1	C <sub>33</sub> H <sub>38</sub> O <sub>23</sub>	[11]
26	6-羟基山奈酚-3-葡萄糖苷 (6-hydroxykaempferol-3-glucoside)	1	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub>	[7]
27	6-羟基山奈酚 (6-hydrokaempferol)	1	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>7</sub>	[7] [13]
28	6-羟基山奈酚-3,6-二葡萄糖苷 (6-hydrokaempferol-3,6-diglucoside)	1	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>17</sub>	[7] [13]
29	6-羟基山奈酚-3,6,7-三葡萄糖苷 (6-hydrokaempferol-3,6,7-triglucoside)	1	C <sub>33</sub> H <sub>40</sub> O <sub>22</sub>	[7] [13]
30	6-羟基山奈酚-3-O-β-芸香糖苷-6-O-β-D-葡萄糖苷 (6-hydrokaempferol-3-O-β-rutinoside-6-O-β-D-glucoside)	1	C <sub>33</sub> H <sub>40</sub> O <sub>21</sub>	[7]
31	6-羟基山奈酚-7-葡萄糖苷 (6-hydroxykaempferol-7-glucoside)	1	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub>	[10]
32	山奈酚-7-O-β-L-葡萄糖吡喃糖甙 (kaempferol-7-O-β-L-glucopyranoside)	1	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	[5]
33	圣草酚 (eriodictyol)	1	C <sub>15</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	[5]
34	紫丁香苷 (syringin)	1	C <sub>17</sub> H <sub>14</sub> O <sub>8</sub>	[5]
35	黄芩素 (scutellarein)	1	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>6</sub>	[5]
36	(2R)-4',5-二羟基-6,7-二-O-β-D-吡喃葡萄糖基黄烷酮 (2R)-4',5-dihydroxyl-6,7-di-O-β-D-glucopyranosylflavanone)	1	C <sub>27</sub> H <sub>32</sub> O <sub>16</sub>	[15]
37	甲基-3-(4-O-β-D-吡喃葡萄糖基苯基)丙酸酯 (methyl-3-(4-O-β-D-glucopyranosylphenyl)-propionate)	1	C <sub>16</sub> H <sub>22</sub> O <sub>8</sub>	[15]
38	脱水红花黄色素 B (anhydrosafflor yellow B)	1	C <sub>48</sub> H <sub>52</sub> O <sub>26</sub>	[11]
39	红花素-5-O-β-葡萄糖苷 (CarthamidiN-5-O-β-glucoside)	1	C <sub>21</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	[12]
40	红花黄色素 (carthamin)	1	C <sub>43</sub> H <sub>42</sub> O <sub>22</sub>	[16]
41	safflomin C	1	C <sub>30</sub> H <sub>30</sub> O <sub>14</sub>	[17]
42	红花黄色素 A (safflor yellow A)	1	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>15</sub>	[18]
43	红花黄色素 B (safflor yellow B)	1	C <sub>48</sub> H <sub>54</sub> O <sub>27</sub>	[19]
44	tinctormin	1	C <sub>27</sub> H <sub>31</sub> NO <sub>14</sub>	[20]
45	羟基红花黄色素 A (hydroxysafflor yellow A)	1	C <sub>27</sub> H <sub>32</sub> O <sub>16</sub>	[21]
46	cartormin	1	C <sub>27</sub> H <sub>29</sub> NO <sub>13</sub>	[22]
47	isocartormin	1	C <sub>27</sub> H <sub>29</sub> NO <sub>13</sub>	[22]

注: 1: 红花; 2: 毛红花; 3: 尖刺红花; 4: 苍白红花; 5: *C. glypsicola* Sljin

**Table 2.** Main alkaloids in *Carthamus* L.  
**表 2.** 红花属植物中主要生物碱类化合物

序号 No.	化合物名称 Compound	植物 名称 Plants	分子式 Molecular formula	参考文献 Reference
1	<i>N</i> -[2-(5-hydroxy-1H-indol-3-yl)ethyl]ferulamide	1	C <sub>20</sub> H <sub>20</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	[27]
2	<i>N</i> -[2-(5-hydroxy-1H-indol-3-yl)ethyl]- <i>p</i> -coumaramide	1	C <sub>19</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	[27]
3	<i>N,N'</i> -[2,2'-(5,5'-dihydroxy-4,4'-bi-1H-indol-3,3'-yl)diethyl]-di- <i>p</i> -coumaramide	1	C <sub>39</sub> H <sub>36</sub> N <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	[27]
4	<i>N</i> -[2-[3-[2-( <i>p</i> -coumaramide)ethyl]-5,5'-dihydroxy-4,4'-bi-1H-indol-3-yl]ethyl] ferulamide	1	C <sub>40</sub> H <sub>38</sub> N <sub>4</sub> O <sub>4</sub>	[27]
5	<i>N,N'</i> -[2,2'-(5,5'-dihydroxy-4,4'-bi-1H-indol-3,3'-yl)diethyl]-diferulamide	1	C <sub>41</sub> H <sub>40</sub> N <sub>4</sub> O <sub>9</sub>	[27]
6	<i>N</i> -[2-[5-(β-D-glucosyloxy)-1H-indol-3-yl]ethyl]- <i>p</i> -coumaramide	1	C <sub>25</sub> H <sub>29</sub> N <sub>2</sub> O <sub>9</sub>	[27]
7	<i>N</i> -[2-[5-(β-D-glucosyloxy)-1H-indol-3-yl]ethyl]- <i>p</i> -ferulamide	1	C <sub>26</sub> H <sub>31</sub> N <sub>2</sub> O <sub>16</sub>	[27]
8	<i>N-p</i> -香豆酰-5-羟色胺-β-D-吡喃葡萄糖 ( <i>N-p</i> -coumaroylserotoni <i>N</i> -β-D-glucopyranoside)	1.2	C <sub>25</sub> H <sub>28</sub> N <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	[27] [28]
9	Serotobenine	1	C <sub>20</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	[29]
10	<i>N</i> -阿魏酸色胺 ( <i>N</i> -feruloyltryptamine)	1	C <sub>20</sub> H <sub>20</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	[29]
11	<i>N</i> -( <i>p</i> -香豆酰)色胺 ( <i>N</i> -( <i>p</i> -coumaroyl) tryptamine)	1	C <sub>19</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	[29]
12	<i>N</i> -阿魏酸-5-羟色胺 ( <i>N</i> -feruloylserotonin)	1	C <sub>20</sub> H <sub>20</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	[27] [28]
13	<i>N-p</i> -阿魏酸-5-羟色胺 ( <i>N-p</i> -coumaroylserotonin)	1	C <sub>19</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	[27] [28]
14	4-4"-二( <i>N-p</i> -香豆酰)-5-羟色胺 (4-4"-bis( <i>N-p</i> -coumaroyl)serotonin)	1	C <sub>38</sub> H <sub>34</sub> N <sub>4</sub> O <sub>6</sub>	[28]
15	4-4"-二( <i>N-p</i> -阿魏酸)-5-羟色胺 (4-4"-bis( <i>N-p</i> -feruloyl)serotonin)	1	C <sub>40</sub> H <sub>38</sub> N <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	[28]

注：1：红花；2：毛红花

(tracheloside) [23]、matairesinol-4'-*O*-β-D-apiofuranosyl (1 → 2)-*O*-β-D-glucopyranoside [24]、罗汉松脂素甙 (matairesinol monoglucoside) [25]、丁香脂素(syringaresinol)、里立脂素 A (lirioresinol A) [26]等等。

### 2.3. 生物碱类化合物

红花属植物中生物碱以 5-羟色胺类化合物为主，主要成分及来源见表 2。

### 2.4. 脂肪酸类化合物

红花中含有一些脂肪酸类化合物，主要是长链脂肪酸。分别是棕榈酸(palmitic acid)、十一烷酸(undecanoic acid)、正二十六烷酸(hexacosanoic acid)、(2*S*)-1-*O*-heptatriacontanoyl glycerol、1-hexadecanoyl propa-*N*-2,3-diol、4-二甲基庚二酸(4-dimethyl heptanedioic)、*N*-tetratriacont-20,23-dienoic acid [30]、肉豆蔻酸、月桂酸、油酸、亚油酸[31]等。

### 2.5. 萜类化合物

萜类化合物存在于很多红花属植物体内，主要以倍半萜为主。主要成分及来源见表 3。

**Table 3.** Main terpenoids in *Carthamus L.*  
**表 3.** 红花属植物中主要萜类化合物

序号 No.	化合物名称 Compound	植物名称 Plants	分子式 Molecular formula	参考文献 Reference
1	$\alpha$ -红没药醇-6-脱氧- $\beta$ -吡喃阿卓糖甙 ( $\alpha$ -bisabolol-6-desoxy- $\beta$ -altropyranoside)	2	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>5</sub>	[32]
2	10-过氧氢-甜没药-2,11-二烯-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-岩藻吡喃糖苷 (10-hydroperoxy-bisabola-2,11-diene-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-fucopyranoside)	3	C <sub>20</sub> H <sub>32</sub> O <sub>8</sub>	[33]
3	10-过氧氢-甜没药-2,9-二烯-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-岩藻吡喃糖苷 (11-hydroperoxy-bisabola-2,9-diene-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-fucopyranoside)	3	C <sub>20</sub> H <sub>32</sub> O <sub>8</sub>	[33]
4	10-羟基-甜没药-2,11-二烯-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-岩藻吡喃糖苷 (10-hydroxy-bisabola-2,11-diene-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-fucopyranoside)	3	C <sub>20</sub> H <sub>32</sub> O <sub>7</sub>	[33]
5	11-羟基-甜没药-2,9-二烯-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-岩藻吡喃糖苷 (11-hydroxy-bisabola-2,9-diene-7- <i>O</i> - $\beta$ -D-fucopyranoside)	3	C <sub>20</sub> H <sub>32</sub> O <sub>7</sub>	[33]
6	$\alpha$ -甜没药- $\beta$ -D-岩藻吡喃糖苷 ( $\alpha$ -bisabolol- $\beta$ -D-fucopyranoside)	3	C <sub>20</sub> H <sub>32</sub> O <sub>7</sub>	[33]
7	没药烷 (bisabolane)	3	C <sub>15</sub> H <sub>30</sub>	[34]
8	苍术醇- $\beta$ -d-岩藻吡喃糖苷 (hinesol- $\beta$ -D-fucopyranoside)	1	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>5</sub>	[35]
9	红没药醇-6-脱氧- $\beta$ -吡喃阿卓糖甙 (bisabolol-6-desoxy- $\beta$ -altropyranoside)	3	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>5</sub>	[34]
10	tri-nor-bisabolale- $\beta$ -D-fucopyranoside	3	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>6</sub>	[34]
11	10- $\gamma$ -表-桉叶油醇- $\beta$ -D-岩藻吡喃糖苷 (10- $\gamma$ -epi-eudesmol- $\beta$ -D-fucopyranoside)	4	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>5</sub>	[36]
12	10- $\gamma$ -表-桉叶油醇-2'- <i>O</i> -乙酰基- $\beta$ -D-岩藻吡喃糖苷 (10-epi- $\gamma$ -eudesmol-2'- <i>O</i> -acetyl- $\beta$ -D-fucopyranoside)	4	C <sub>23</sub> H <sub>38</sub> O <sub>8</sub>	[36]
13	4,5-dioxo-10-epi-4,5-seco- $\gamma$ -eudesmol-2'- <i>O</i> -acetyl- $\beta$ -D-fucopyranoside	4	C <sub>23</sub> H <sub>38</sub> O <sub>8</sub>	[36]

注: 1: *C. oxyacantha*; 2: *C. turkistanikus*; 3: 毛红花; 4: *C. arborescens*

## 2.6. 其他化合物

从红花的提取物中还分离出氨基酸、多糖、长链烯炔、甾醇类等成分。日本学者 Y. Takahasi 和 M. Yukita 等人从红花中提取并鉴定出 16 种氨基酸, 另外还鉴定出 5 种单糖: 木糖、鼠李糖、葡萄糖、甘露糖、木糖 [37]。从红花中分离得到的长链烯炔类化合物以十碳和十三碳化合物为主, 长链烯炔类化合物苷元化学性质较不稳定, 易发生聚变形糖苷 [38]。甾醇类化合物有豆甾醇、胡萝卜苷、(15 $\alpha$ , 20R)-dihydroxy-pre-gN-4-eN-3-one-6'-*O*-acetyl-20- $\beta$ -cellobioside 等 [24] [39]。

## 3. 药理活性

红花属植物有明显的药理活性, 如抗炎镇痛、抗氧化、抗菌、免疫调节等。

### 3.1. 抗炎镇痛活性

Amel Toubane 等人通过角叉菜胶诱导的小鼠足肿胀法, 发现 *Carthamus Caeruleus L.* 的甲醇提取物有

着良好的消炎作用,认为这是由于该植物含有大量的酚类化合物[40]。Saima Jalil 等人在体外使用改良后的细胞进行抗炎镇痛实验,这种细胞基于减少存在于激活的中性粒细胞的高度水溶性四氮唑盐 WST-1。研究结果表明毛红花的二氯甲烷提取物与乙醇溶液提取物有着较好的抗炎镇痛作用[41]。Wang 等人发现干红花花瓣水提物与其主要成分羟基红花黄色素 A 和 B 能够通过抑制诱导一氧化氮合酶和环氧合酶-2 蛋白表达来抑制脂多糖刺激的 NO、PGE<sub>2</sub>、白细胞介素 1 $\beta$  的释放[42]。

### 3.2. 抗氧化活性

实验表明红花的水提取物有良好的清除超氧阴离子(O<sub>2</sub><sup>-</sup>)、羟基、DPPH 的能力。红花属植物中含有大量的黄酮类化合物,许多从红花属植物中分离出的黄酮类和查尔酮类化合物都被报道过有这抗氧化能力与自由基清除能力[43]。

### 3.3. 抗菌活性

Rilka Taskova 等人通过测定毛红花对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白念珠菌的抑制率,得出毛红花二氯甲烷、甲醇、水提取物抗菌活性最强的结论,并指出二氯甲烷提取物中主要含有倍半萜苷类、甾醇类、萜类化合物[44]。同样,红花的提取物能够作为一种抗菌制剂使单核细胞增生李斯特氏菌灭活[45]。

### 3.4. 免疫调节活性

红花黄色素对特异性免疫和非特异性免疫都有抑制作用。红花黄色素降低血清溶菌酶的浓度,白细胞和巨噬细胞的吞噬功能,减少 PEC、SRFC 和抗体的产生。同时,体外实验表明红花黄色素对于[3H]胸腺嘧啶参与外周 T、B 淋巴细胞的增值,白细胞介素-2 的产生都有抑制作用[46]。

### 3.5. 其他活性

Shuangchan Wu 等从红花中提取到黄酮类化合物 Carthamus red。在体内实验中,Carthamus red 降低 ALT、AST、ALP 和大鼠肝脏损伤模型的总蛋白的血清指标。同时,在 Carthamus red 的干预下,Nrf2、GST- $\alpha$  和 NQO1 表达的蛋白指标上升,GSH 的抗氧化物酶活性指数升高,但是一种氧化应激标志物 TBARS 的含量却减少[47]。毛红花的提取物经 Margarita N. Topashka-Ancheva 等研究发现,对小鼠骨髓细胞的有丝分裂有影响,除了黄酮能促进小鼠骨髓细胞的有丝分裂,其他化合物都会抑制小鼠骨髓细胞的有丝分裂[48]。

## 4. 小结与展望

随着人类社会生活水平的提高和健康意识的增强,药食两用的植物越来越引起人们的关注,红花作为代表性植物资源更是首当其冲。红花是“一带一路”上的重要植物,同时在菊科中也占有重要地位。不过,红花的研究主要集中在红花的花瓣和种子,为了更好地利用红花资源,对于很少报道的其他组织(根、茎等),也应该加大关注,减少红花资源的浪费。在研究红花的遗传学、病理学、生物分子学中,引入基因组学,代谢组学等技术手段,丰富红花的遗传多样性,增加其从研究到应用速度。此外,需要更多的实验包括体外试验、体内试验和临床研究,以确定副作用或毒性。红花在我国种植广泛,适应性强,是一种难得的植物资源,应用前景广阔。

从现有较少的文献可以看出,除了红花外,其他的红花属植物也具有自己独特的化学成分与药理活性。为了更好地研究红花属植物,其他的植物也需要获得各方面专家与学者的重视,对临床用药指导和新药开发具有重大意义。



## 基金项目

国家自然科学基金 GKZZ1400101。

## 参考文献 (References)

- [1] 彭泽祥, 等. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1987: 188.
- [2] 吴应祥, 黎大爵. 红花[M]. 北京: 中国农业出版社, 1982.
- [3] 吕顺, 张凡庆, 孟广龙, 等. 红花油及在食品中的应用[J]. 期刊名, 2004, 25(4): 74-76.
- [4] 江苏新医学院. 中药大辞典[M]. 上海: 上海科技出版社, 1986: 992.
- [5] Ahmed, K.M., Marzouk, M.S., El-Khrisy, E.A., *et al.* (2000) A New Flavone Diglycoside from *Carthamus tinctorius* Seeds. *Pharmazie Die*, **55**, 621-622.
- [6] Lee, J.Y., Chang, E.J., Kim, H.J., *et al.* (2002) Antioxidative Flavonoids from Leaves of *Carthamus tinctorius*. *Archives of Pharmacal Research*, **25**, 313-319. <https://doi.org/10.1007/BF02976632>
- [7] Masao, H., Huang, X.-L., Che, Q.-M., *et al.* (1992) 6-Hydroxykaempferol and Its Glycosides from *Carthamus tinctorius* Petals. *Phytochemistry*, **31**, 4001-4004.
- [8] Kim, M.N., Scao-Bogaert, F.L. and Paris, M. (1992) Flavonoids from *Carthamus tinctorius* Flowers. *Planta Medica*, **58**, 285-286. <https://doi.org/10.1055/s-2006-961460>
- [9] 杭丽君, 唐寅. 中药红花的化学成分研究[J]. 现代应用药学, 1995, 12(2): 19.
- [10] 李艳梅, 车庆明. 红花化学成分的研究[J]. 药学报, 1998, 33(8): 626.
- [11] Kazuma, K., Takahashi, T., Sato, K., *et al.* (2000) Quinochalcones and Flavonoids from Fresh Florets in Different Cultivars of *Carthamus tinctorius* L. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, **64**, 1588. <https://doi.org/10.1271/bbb.64.1588>
- [12] Novruzov, É.N. and Shamsizade, L.A. (1998) Anthocyanins of *Carthamus* Species. *Chemistry of Natural Compounds*, **34**, 514-515. <https://doi.org/10.1007/BF02329612>
- [13] 姜建双. 红花化学成分及生物活性研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 北京协和医学院, 2008.
- [14] 范莉, 赵海誉, 濮润, 等. 红花的黄酮类化学成分研究[J]. 中国药学杂志, 2011, 46(5): 333.
- [15] Zhou, Y.-Z., Chen, H., Qiao, L., *et al.* (2008) Two New Compounds from *Carthamus tinctorius*. *Journal of Asian Natural Products Research*, **10**, 429-433. <https://doi.org/10.1080/10286020801892425>
- [16] Obara, H. and Onodera, J.-I. (1979) Structure of Carthamin. *Chemistry Letters*, **86**, 201-204. <https://doi.org/10.1246/cl.1979.201>
- [17] Onodera, J.-I., Obara, H., Hirose, R., *et al.* (1989) The Structure of Safflomin C, a Constituent of Safflower. *Chemistry Letters*, **213**, 1571-1574. <https://doi.org/10.1246/cl.1989.1571>
- [18] Takahashi, Y., Miyasaka, N., Tasaka, S., *et al.* (1982) Constitution of Two Coloring Matters in the Flower Petals of *Carthamus tinctorius* L. *Tetrahedron Letters*, **23**, 5163-5166.
- [19] Takahashi, Y., Saito, K., Yanagiya, M., *et al.* (1984) Chemical Constitution of Safflor Yellow B, a Quinochalcone c-Glycoside from the Flower Petals of *Carthamus tinctorius* L. *Tetrahedron Letters*, **25**, 2471-2474.
- [20] Meselhy, M.R., Kadota, S., Momose, Y., *et al.* (1992) Tinctormine, a Novel Ca<sup>2+</sup> Antagonist N-Containing Quinochalcone C-Glycoside from *Carthamus tinctorius* L. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, **40**, 3355-3357. <https://doi.org/10.1248/cpb.40.3355>
- [21] Meselhy, M.R., Kadota, S., Momose, Y., *et al.* (1993) Two New Quinochalcone Yellow Pigments from *Carthamus tinctorius* and Ca<sup>2+</sup> Antagonistic Activity of Tinctormine. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, **41**, 1796. <https://doi.org/10.1248/cpb.41.1796>
- [22] Li, F., He, Z. and Ye, Y. (2017) Isocartormin, a Novel Quinochalcone C-Glycoside from *Carthamus tinctorius*. *Acta Pharmaceutica Sinica B*.
- [23] Yoo, H.H., Park, J.H. and Kwon, S.W. (2006) An Anti-Estrogenic Lignan Glycoside, Tracheloside, from Seeds of *Carthamus tinctorius*. *Bioscience Biotechnology & Biochemistry*, **70**, 2783-2785. <https://doi.org/10.1271/bbb.60290>
- [24] Nagatsu, A., Zhang, H.L., Watanabe, T., *et al.* (1998) New Steroid and Matairesinol Glycosides from Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Oil Cake. *Cheminform*, **46**, 1044-1047.
- [25] Palter, R., Haddon, W.F. and Lundin, R.E. (1971) The Complete Structure of Matairesinol Monoglucoside. *Phytochemistry*, **10**, 1587-1589.



- [26] 周玉枝, 陈欢, 乔莉, 等. 红花化学成分研究[J]. 中国药物化学杂志, 2007, 17(6): 380-382.
- [27] Zhang, H.L., Nagatsu, A., Watanabe, T., *et al.* (1997) Antioxidative Compounds Isolated from Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Oil Cake. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, **45**, 1910-1914. <https://doi.org/10.1248/cpb.45.1910>
- [28] Sakamura, S., Terayama, Y., Kawakatsu, S., *et al.* (1978) Conjugated Serotonins Related to Cathartic Activity in Safflower Seeds (*Carthamus tinctorius* L.). *Agricultural & Biological Chemistry*, **42**, 1805-1806. <https://doi.org/10.1271/abb1961.42.1805>
- [29] Sato, H., Kawagishi, H., Nishimura, T., *et al.* (1985) Serotobenine, a Novel Phenolic Amide from Safflower Seeds (*Carthamus tinctorius* L.). *Agricultural & Biological Chemistry*, **49**, 2969-2974. <https://doi.org/10.1271/abb1961.49.2969>
- [30] 乐世俊. 红花化学成分研究与活性评价[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京中医药大学, 2015.
- [31] 常海涛, 韩宏星. 中药红花化学成分及药理作用[J]. 现代药物与临床, 1999, 14(5): 201-203.
- [32] Rustaiyan, A., Dabiri, M., Gupta, R.K., *et al.* (1981)  $\alpha$ -Bisabolol-6-desoxy- $\beta$ -altopyranside from *Carthamus Turkistanicus*. *Phytochemistry*, **20**, 1429-1430.
- [33] Mikhovaa, B., Duddeckb, H., Taskovac, R., *et al.* (2004) Oxygenated Bisabolane Fucosides from *Carthamus lanatus* L. *Zeitschrift Fur Naturforschung C Journal of Biosciences*, **59**, 244-248. <https://doi.org/10.1515/znc-2004-3-422>
- [34] Feliciano, A.S., Medarde, M., Rey, B.D., *et al.* (1990) Bisabolane Related Glycosides from *Carthamus lanatus*. *Phytochemistry*, **29**, 645-648.
- [35] Rustaiyan, A., Behjati, B. and Bohlmann, F. (2010) Natürlich vorkommende Terpen-Derivate, 74 Notiz über ein neues Sesquiterpen N-Glycosid aus *Carthamus oxyacantha*. [Naturally Occurring Terpen-Derivatives, 74 Note on a New Sesquiterpen N-Glycosid from *Carthamus oxyacantha*.] *European Journal of Inorganic Chemistry*, **109**, 3953-3955.
- [36] Barrero, A.F., Arteaga, P., Quilez, J.F., *et al.* (1997) Sesquiterpene Glycosides and Phenylpropanoid Esters from *Phonus Arborescens* (*Carthamus arborescens*). *Journal of Natural Products*, **60**, 523-526. <https://doi.org/10.1021/np970122d>
- [37] Takahasi, Y., Yukita, M., Wada, M., *et al.* (1987) Free Amino Acids and Sugars in the Flower of *Carthamus tinctorius* L. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, **56**, 107-117. <https://doi.org/10.5586/asbp.1987.012>
- [38] 扈晓佳, 殷莎, 袁婷婷, 等. 红花的化学成分及其药理活性研究进展[J]. 药学实践杂志, 2013, 31(3): 161-168.
- [39] 刘玉明, 杨峻山, 刘庆华. 红花化学成分研究[J]. 中药材, 2005, 28(4): 288-289.
- [40] Toubane, A., Rezzoug, S.A., Besombes, C., *et al.* (2017) Optimization of Accelerated Solvent Extraction of *Carthamus Caeruleus* L. Evaluation of Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity of Extracts. *Industrial Crops and Products*, **97**, 620-631.
- [41] Jalila, S., Mikhovab, B., Taskovac, R., *et al.* (2003) *In Vitro* Anti-Inflammatory Effect of *Carthamus lanatus* L. *Zeitschrift Fur Naturforschung C Journal of Biosciences*, **58**, 830-832. <https://doi.org/10.1515/znc-2003-11-1215>
- [42] Wang, C.C., Choy, C.S., Liu, Y.H., *et al.* (2011) Protective Effect of Dried Safflower Petal Aqueous Extract and Its Main Constituent, Carthamus Yellow, against Lipopolysaccharide-Induced Inflammation in RAW 264.7 Macrophages. *Journal of the Science of Food & Agriculture*, **91**, 218-225. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4172>
- [43] Hiramatsu, M., Takahashi, T., Komatsu, M., *et al.* (2009) Antioxidant and Neuroprotective Activities of Mogami-Benibana (Safflower, *Carthamus tinctorius* L.). *Neurochemical Research*, **34**, 795-805. <https://doi.org/10.1007/s11064-008-9884-5>
- [44] Taskova, R., Mitova, M., Najdenski, H., *et al.* (2002) Antimicrobial Activity and Cytotoxicity of *Carthamus lanatus*. *Fitoterapia*, **73**, 540-543.
- [45] Son, H.N.-J., Kang, J.-H. and Song, K.B. (2017) Antimicrobial Activity of Safflower Seed Meal Extract and Its Application as an Antimicrobial Agent for the Inactivation of *Listeria monocytogenes* Inoculated on Fresh Lettuce. *Food Science and Technology*, **85**, 52-57.
- [46] Lu, Z.W., Liu, F., Hu, J., *et al.* (1991) Suppressive Effects of Safflower Yellow on Immune Functions. *Acta Pharmacologica Sinica*, **12**, 537-542.
- [47] Wu, S., Yue, Y., Tian, H., *et al.* (2013) Carthamus Red from *Carthamus tinctorius* L. Exerts Antioxidant and Hepatoprotective Effect against CCl<sub>4</sub>-Induced Liver Damage in Rats via the Nrf2 Pathway. *Journal of Ethnopharmacology*, **148**, 50-578.
- [48] Topashka-Ancheva, M.N., Taskova, R.M. and Handjieva, N.V. (2006) Mitogenic Effect of *Carthamus lanatus* Extracts, Fractions and Constituents. *Fitoterapia*, **77**, 608-610.

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2168-5665，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[br@hanspub.org](mailto:br@hanspub.org)