

# 蒙药玉簪花化学成分和药理作用机制研究进展

范广文, 马泽宇, 吴 铎, 梁 啸\*

辽宁大学药学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2023年12月14日; 录用日期: 2024年1月19日; 发布日期: 2024年1月26日

## 摘 要

蒙药玉簪花为百合科Liliaceae玉簪属*Hosta*玉簪*Hosta plantaginea*的干燥花, 作为蒙医药常用药材, 广泛用于治疗急慢性咽炎等疾病。现代植物化学和药理学研究表明, 玉簪花化学成分主要包括甙体类、黄酮类、生物碱类等, 具有抗炎、抗菌、抗肿瘤、抗氧化、保肝、镇痛等药理作用。本文综述了近年来玉簪花化学成分和药理作用最新研究进展, 以期为玉簪花在药品和食品等方面资源开发和利用提供理论基础。

## 关键词

玉簪花, 化学成分, 药理作用

# Research Progress on Chemical Constituents and Pharmacological Mechanism of Mongolian Medicine *Hosta plantaginea* Flowers

Guangwen Fan, Zeyu Ma, Duo Wu, Xiao Liang\*

School of Pharmaceutical Sciences, Liaoning University, Shenyang Liaoning

Received: Dec. 14<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 19<sup>th</sup>, 2024; published: Jan. 26<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The Mongolian medicine *Hosta plantaginea* flowers is a dried flower of the genus *Hosta* in the Liliaceae family. As a common medicinal material in Mongolian medicine, it is widely used to treat diseases such as acute and chronic pharyngitis. Modern phytochemical and pharmacological stu-

\*通讯作者。

文章引用: 范广文, 马泽宇, 吴铎, 梁啸. 蒙药玉簪花化学成分和药理作用机制研究进展[J]. 自然科学, 2024, 12(1): 185-194. DOI: 10.12677/ojns.2024.121022

dies have shown that the chemical constituents of *H. plantaginea* flowers mainly include steroids, flavonoids, alkaloids and so on, which have pharmacological activities such as anti-inflammatory, anti-bacterial, anti-tumor, anti-oxidation, liver protection, and analgesia. This paper reviewed the latest research progress on the chemical constituents and pharmacological activities of *H. plantaginea* flowers in recent years in order to provide theoretical basis for the resource development and utilization of *H. plantaginea* flowers in medicine and food.

## Keywords

*Hosta plantaginea* Flowers, Chemical Constituents, Pharmacological Activities

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

百合科 Liliaceae 玉簪属 *Hosta* 为多年生草本植物, 生长于海拔 2000 m 以下林缘、草坡、水溪边等阴湿地区[1] [2]。我国原产 4 种, 分别为玉簪 *Hosta plantaginea*、紫萼玉簪 *Hosta ventricosa*、东北玉簪 *Hosta ensata* 和白粉玉簪 *Hosta albofarinosa* [3]。目前, 常被作为观赏花卉种植, 其中玉簪还具有极高的食用和药用价值。玉簪首次记载于《本草纲目》, 其根、茎、叶、花等部位均可入药, 广泛应用于蒙古族、傣族、纳西族等少数民族。Wang 等[4]从玉簪 *H. plantaginea* 全草中分离出 5 个新型苯乙胺生物碱和 12 个已知生物碱, 8-demethoxy-10-*O*-methylhostasine 具有乙酰胆碱酯酶抑制活性,  $IC_{50}$  值为 2.32  $\mu$ M; 7-deoxy-*trans*-dihydrnarciclasine 具有抗烟草花叶病毒活性,  $IC_{50}$  值为 1.80  $\mu$ M。Wang 等[5]从玉簪 *H. plantaginea* 叶中分离出 4 个新型甾体皂苷和 5 个已知甾体皂苷, Hostasides I 和 Hostasides II 具有抗真菌活性, 对白色念珠菌和尖孢镰刀菌 MIC 值均小于 4  $\mu$ g/mL。Mimaki 等[6]从玉簪 *H. plantaginea* 地下部分中分离出 1 个新型  $C_{22}$  甾体皂苷、1 个已知呋甾烷醇皂苷和 3 个已知螺甾烷醇皂苷, 螺甾皂苷对白血病细胞 HL-60 具有较强的抑制活性, 且呈现剂量依赖性,  $IC_{50}$  值为 1~3  $\mu$ g/mL。

玉簪花为百合科 Liliaceae 玉簪属 *Hosta* 玉簪 *H. plantaginea* 的干燥花, 又名内消花或白鹤花等, 性凉、味苦, 具有清热解毒、利水通经之功效[7]。基源植物玉簪原产于中国、韩国和日本, 广泛分布于我国四川、湖北、江苏等地, 欧洲、美洲各国亦有栽培。玉簪花作为蒙医药常用药材, 已被收载于《中华人民共和国卫生部药品标准·蒙药分册》和《内蒙古药材标准》[8], 临床上用于治疗急慢性咽炎, “玉簪清咽十五味丸”和“清咽六味散”均是以玉簪花为首的、已上市的蒙药复方制剂[9] [10]。现代研究表明, 玉簪花化学成分主要包括甾体类、黄酮类、生物碱类等, 具有抗炎、抗菌、抗肿瘤、抗氧化、保肝、镇痛等多种药理作用。因此, 本文对玉簪花化学成分和药理作用等方面进行了综述, 以期为该药材资源开发和利用提供理论基础。

## 2. 蒙药玉簪花化学成分

截至目前, 从玉簪花中提取、分离出 125 种化合物, 包括甾体类 1-18、黄酮类 19-69、生物碱类 70-87、苯丙素类 88-92、单萜苷类 93-97、苯乙醇苷类 98-100 和其他类 101-125。

### 2.1. 甾体类化合物

如图 1 所示, 玉簪花甾体类化合物包括植物甾醇 1-2 [11]和甾体皂苷 3-18 [11]-[16], 其中植物甾醇为

甾醇类 **1-2**，甾体皂苷为螺甾烷醇皂苷类 **3-14** 和呋甾烷醇皂苷类 **15-18**。甾体皂苷为其主要成分，苷元包括曼诺皂苷元(Manogenin, **3**)、吉托皂苷元(Gitogenin, **4-12**)和替告皂苷元(Tigogenin, **13**)等，且以吉托皂苷元为主。皂苷糖部分主要为  $\alpha$ -L-鼠李糖、 $\beta$ -D-葡萄糖、 $\beta$ -D-木糖和  $\beta$ -D-半乳糖，且多与苷元 3 位-OH 结合成苷。

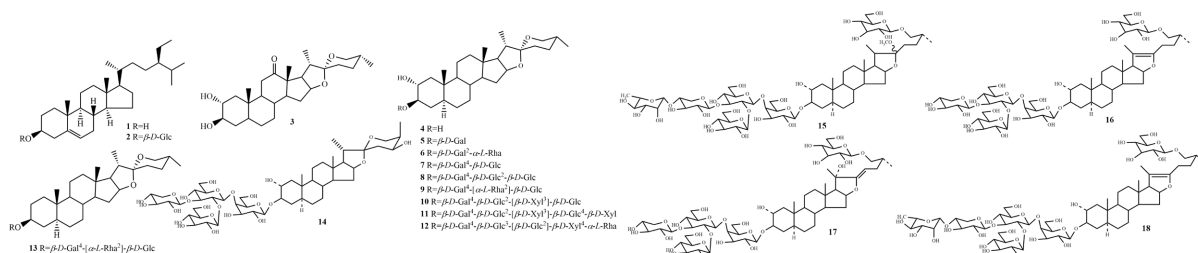


Figure 1. Chemical structures of steroids from *H. plantaginea* flowers

图 1. 玉簪花甾体类化学结构

## 2.2. 黄酮类化合物

黄酮类化合物是一种多酚类次生代谢产物，广泛存在于自然界，由两个苯环(A 和 B 环)与三碳原子(C 环)组成，即具有 C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> 母核结构。如图 2 所示，玉簪花黄酮类化合物主要为黄酮醇[17]-[24]、二氢黄酮[25] [26] [27]、二氢黄酮醇[25]、黄烷[28]、黄烷醇[28] [29]、二氢高异黄酮[30]和黄酮-木脂素[31]等。其中大多以山奈酚为母核，在 A 环 C3 或 C7 位、B 环 C4' 位与  $\alpha$ -L-鼠李糖、 $\beta$ -D-葡萄糖或  $\beta$ -D-半乳糖结合形成黄酮单糖苷、双糖苷、三糖苷和四糖苷。此外，研究人员亦发现了许多新型黄酮，如 Wei 等[31]从玉簪花 95% 和 70% 乙醇提取液乙酸乙酯层中分离出 4 个新型黄酮-木脂素二聚体 **57-60**；He 等[30]从玉簪花 80% 乙醇提取液乙酸乙酯层中分离出 1 个新型二氢高异黄酮(3R)-dihydrobonducellin **56**；Yang 等[24]从玉簪花乙醇粗提物乙酸乙酯层中分离出 1 个新型甲基黄酮醇 Plantanone D **43**，且此类天然产物首次从百合科植物中获得。

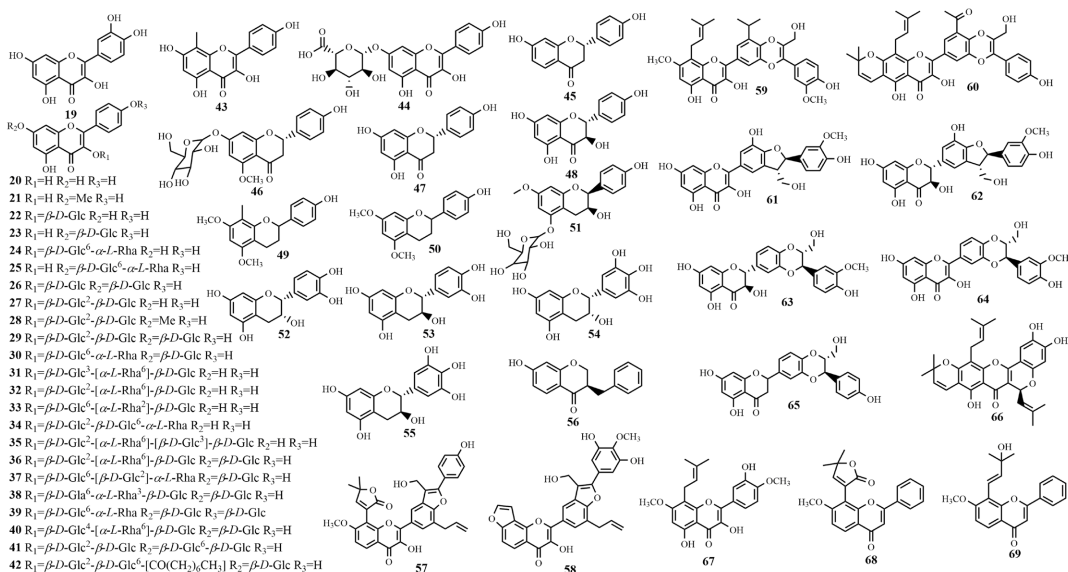


Figure 2. Chemical structures of flavonoids from *H. plantaginea* flowers

图 2. 玉簪花黄酮类化学结构

### 2.3. 生物碱类化合物

如图 3 所示, 玉簪花生物碱包括以下 5 类:  $\beta$ -卡波林类生物碱 **71-79** [26] [32] 和 **87** [18]、简单吲哚类生物碱 **80-81** [32]、吡咯类生物碱 **82** [18]、哌啶类生物碱 **83** [18]、酰胺类生物碱 **70** [25] 和 **84-86** [18]。其中, 化合物(*E*)-1-[5'-(hydroxymethyl)furan-6'-yl]-11-methyl-[1, 3]dioxolo-pyrido-indole-but-2''-en-3'''-one **73** 和 Hostine D **82** 为新化合物。

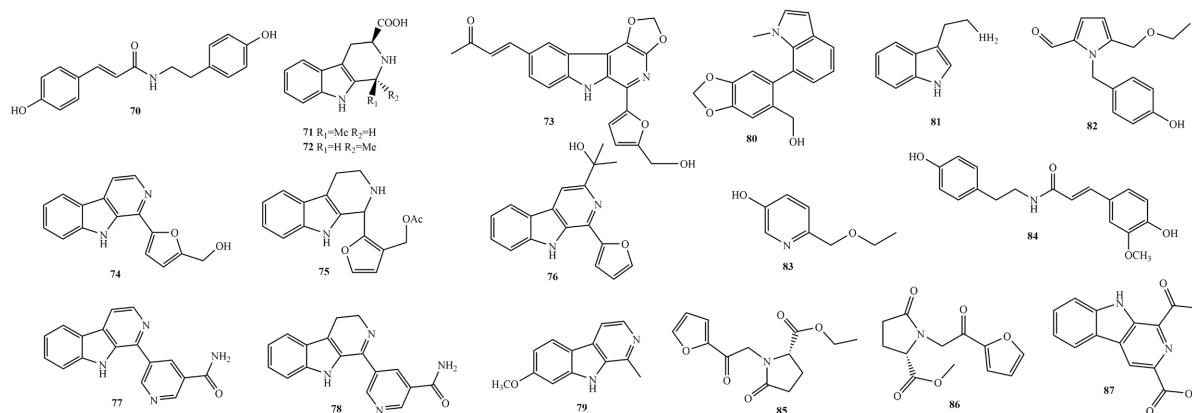


Figure 3. Chemical structures of alkaloids from *H. plantaginea* flowers

图 3. 玉簪花生物碱类化学结构

### 2.4. 苯丙素类、单萜苷类和苯乙醇苷类化合物

如图 4 所示, 目前从玉簪花中仅分离出 3 种苯丙素 **88-89** [21] [25] 和 **91** [26] 与 2 种苯丙素苷 **90** [26] 和 **92** [28]。此外, Wang 等[33]从玉簪花 95% 乙醇提取液乙酸乙酯层中分离出 2 个单萜苷 **93** 和 **94**。随后, Bao 等[34]亦从玉簪花 95% 乙醇提取液乙酸乙酯层中分离出 3 个甲基环己烯型单萜苷 **95-97**。其中, 化合物 Hoplanoside A **93** 和 Plantagoside **97** 为新化合物。Yang 等[26]从玉簪花 80% 乙醇提取液正丁醇层中分离出 3 个苯乙醇苷 **98-100**。

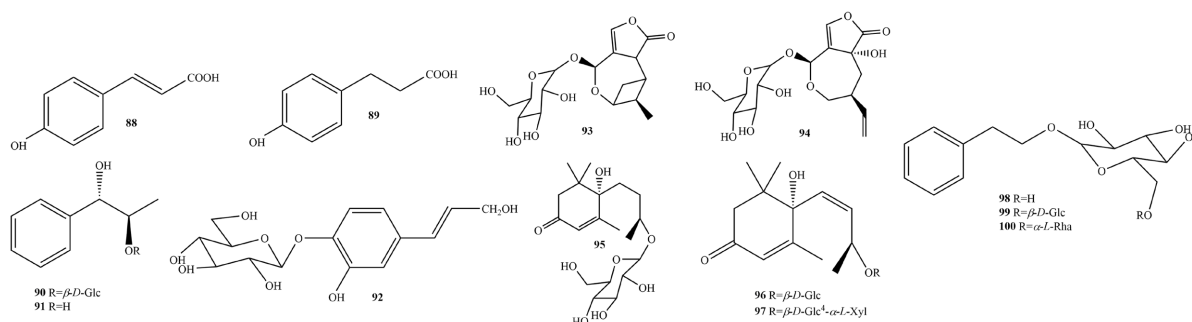
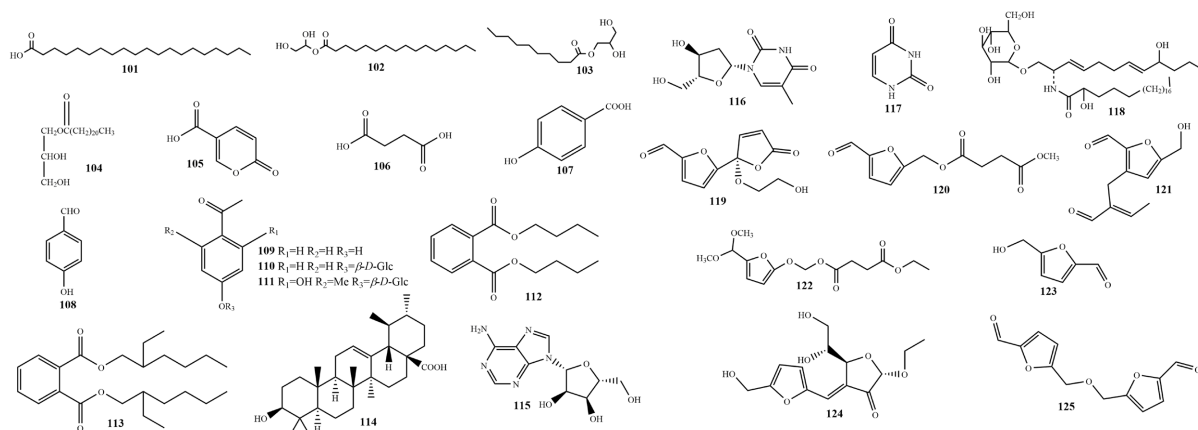


Figure 4. Chemical structures of phenylpropanoids, monoterpene and phenylethanols glycosides from *H. plantaginea* flowers

图 4. 玉簪花苯丙素类、单萜苷类和苯乙醇苷类化学结构

### 2.5. 其他类化合物

除上述主要成分外, 玉簪花还含有脂肪族类[17] [18] [28]、芳香族类[21] [28]、芳香酯类[25] [30]、芳基糖苷类[28]、三萜类[21]、核苷类[18] [21] [25]、神经酰胺类[35]、内酯类[28]和呋喃类[18]等成分, 如图 5 所示。



**Figure 5.** Chemical structures of others from *H. plantaginea* flowers  
**图 5.** 玉簪花其他类化学结构

### 3. 蒙药玉簪花药理作用

#### 3.1. 抗炎作用

起初, 科研人员发现玉簪花乙醇提取物具有较强的抗炎活性[36] [37]。随后, He 和 Yang 等[19] [23] [24] [26] [29]研究发现 19 种黄酮 **20**、**22**、**23-24**、**26-30**、**32-34**、**37**、**42-43**、**46-48**、**51** 和 3 种苯乙醇苷 **98-100** 对环氧酶(COX-1 和 COX-2)具有不同程度的抑制活性, 表现出一定的抗炎作用。基于此, He 和 Yang 课题组[27] [30] [38] [39] [40]进一步评价了 11 种化合物对 LPS 诱导的 RAW 264.7 细胞抗炎活性及其作用机制, 如表 1 所示。上述化合物通过阻断 NF- $\kappa$ B、iNOS、COX-2、MAPKs 或 Akt 信号通路, 从而抑制炎症介质 NO、PGE2 和促炎细胞因子 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、IL-6 等分泌, 进而发挥显著的抗炎作用。同时, Zhang 等[18]研究亦发现 Hostine D **82**、Stellarine C **87**、Hostine C **121** 和 Hostine E **122** 显著地抑制 LPS 诱导的 RAW 264.7 细胞 NO 释放量, 并利用分子对接揭示了上述呋喃类化合物潜在的抗炎活性作用机制, 即与 iNOS 蛋白产生了相互作用。

**Table 1.** Anti-inflammatory activities and mechanism of 11 compounds from *H. plantaginea* flowers  
**表 1.** 玉簪花 11 种化合物抗炎活性及其作用机制

化合物	抗炎活性作用机制	化合物	抗炎活性作用机制
<b>20</b>	阻断 NF- $\kappa$ B 信号通路	<b>42</b>	阻断 NF- $\kappa$ B/iNOS/COX-2/MAPKs/Akt 信号通路
<b>26</b>	阻断 NF- $\kappa$ B 信号通路	<b>48</b>	阻断 NF- $\kappa$ B 信号通路
<b>27</b>	阻断 NF- $\kappa$ B 信号通路	<b>56</b>	阻断 NF- $\kappa$ B 信号通路
<b>28</b>	阻断 NF- $\kappa$ B 信号通路	<b>70</b>	阻断 NF- $\kappa$ B 信号通路
<b>35</b>	阻断 NF- $\kappa$ B/iNOS/COX-2/MAPKs/Akt 信号通路	<b>98</b>	阻断 NF- $\kappa$ B 信号通路
<b>37</b>	阻断 NF- $\kappa$ B/MAPKs/Akt 通路	—	—

据报道, 玉簪花在蒙古族民间广泛用于治疗咽炎和前列腺炎, 但目前仍缺乏分子作用机制。研究表明, 玉簪花提取物和纯化物均可降低 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、IL-6、CRP、5-HT、IgG 和补体 C3、C4 等细胞因子含量, 改善急性咽炎大鼠模型咽部和肺部病理形态学特征[20] [41]; 玉簪花不同剂量提取物可降低慢性前列腺炎大鼠模型血清 IL-6、IL-8、IL-1 $\beta$ 、IL-10 和前列腺组织 IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$  等细胞因子含量[42]。

玉簪花提取物还可减少炎症介质 NO 生成量,降低 IgE、支气管肺泡灌洗液 IL-6、TNF- $\alpha$  等促炎细胞因子含量和肺组织 ICAM-1 表达量,从而发挥对 RAW264.7 巨噬细胞炎症模型和 BALB/c 支气管哮喘小鼠气道炎症模型较强的抑制作用[43]。

此外, He 和 Yang 课题组先后利用动物模型评价了玉簪花抗咽炎或前列腺炎活性及其作用机制,玉簪花 95% 和 70% 乙醇提取液石油醚层、乙酸乙酯层、正丁醇层、水层和玉簪花总黄酮均通过抑制 NF- $\kappa$ B/MAPKs/JAK-STAT/PI3K-Akt 信号通路发挥抗慢性前列腺炎作用[44] [45];玉簪花 95% 和 70% 乙醇提取液及其乙酸乙酯层和正丁醇层亦通过抑制 NF- $\kappa$ B/MAPKs/JAK-STAT/PI3K-Akt 信号通路发挥抗急性和慢性咽炎作用[46] [47]。

### 3.2. 抗菌作用

辛颖和白玉花[48]研究发现玉簪花乙醇提取物具有较强的体内和体外抗菌活性,叶晓川等[49]研究亦发现玉簪花 95% 乙醇提取液乙酸乙酯层对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌和枯草芽孢杆菌抑制活性较强;95% 乙醇提取液正丁醇层对白色念珠菌和红色毛癣菌抑制活性较强。随后,李文媛[11]评价了 3 种甾体皂苷体外抗菌活性,发现化合物 8 和 12 对白色念珠菌抑制活性较强,最小抑菌浓度分别为 32~64、16~32  $\mu$ g/mL。

此外, Wang 等[33]研究发现 2 种单萜苷 93 和 94 抗菌活性较强,其中化合物 93 对金黄色葡萄球菌抑制作用具有统计学意义,在保健品和食品保鲜剂等领域应用前景广阔。Bao 等[34]研究亦发现另外 3 种单萜苷具有一定的抗菌活性,其中化合物 97 抗菌活性优于化合物 95-96。

### 3.3. 抗肿瘤作用

李文媛[11]以生物活性为导向从乙酸乙酯和正丁醇层中分离出 5 种甾体,并评价了化合物 8、10 和 12 体外抗增殖活性。结果表明,上述 3 种甾体皂苷均具有增殖抑制活性,其中化合物 8 细胞毒性最强,对 HeLa、MCF7、U937 3 种肿瘤细胞株 IC<sub>50</sub> 值分别为 32.4、50.21 和 6.54  $\mu$ g/mL。武毛毛等[50]亦发现上述化合物 8、10 和 12 及其苷元 4 具有细胞毒性,且呈现一定的浓度剂量依赖性。其中苷元 4 具有较好的选择性,但化合物 8 选择性较差,对正常细胞亦具有毒性,支脱皂苷元和吉托皂苷元-3-O- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 4)- $\beta$ -D-吡喃半乳糖苷可作为玉簪花药材质量标志物。此外,甾体皂苷 8-12 对肝癌细胞株 HepG2、乳腺癌细胞株 MCF7 和胃癌细胞株 SGC7901 亦具有较强的抗增殖活性,IC<sub>50</sub> 值为 0.16~1.85  $\mu$ g/mL,且优于阳性对照药 10-羟基喜树碱和顺铂[14]。上述结果均提示以吉托皂苷元为母核的甾体皂苷体外抗增殖活性与 3 位-OH 所结合糖的数量有关,但与糖的种类和连接方式无关。当糖的数量  $\geq$  3 个,甾体皂苷均表现出较强的抗肿瘤活性。

与此同时,黄酮-木脂素亦具有一定的抗肿瘤作用,但活性稍弱于甾体皂苷。Wei 等[31]研究发现化合物 57-58、61-62 抑制人前列腺癌细胞株 LNCaP 增殖,IC<sub>50</sub> 值分别为 17.84、33.26、54.13 和 81.55  $\mu$ g/mL,且化合物 57-58 活性优于化合物 61-62,提示黄酮母核 B 环 C3'、C4'位 9"-二羟基苯基呋喃和 C5'位丙烯基在抗前列腺癌活性中具有重要作用,尤其是 9"-二羟基苯基呋喃结构片段。

### 3.4. 抗氧化作用

周庆光[25]研究发现玉簪花水和乙醇提取物富含酚类和黄酮类成分,80%乙醇提取液具有较强的抗氧化活性,且各萃取部位强弱排序为乙酸乙酯层 > 正丁醇层 > 石油醚层 > 水层,提示玉簪花抗氧化作用与总黄酮及其含量有关。随后,周庆光等[22]从 80%乙醇提取液中分离出 1 个新型黄酮苷 Plantanone C 35,并利用 DPPH 法证明了其较强的体外抗氧化活性,IC<sub>50</sub> 值为 240.2  $\mu$ mol/L。

此外, Yang 等[19] [24] [26] [29]先后发现了 7 种黄酮具有不同程度的抗氧化活性,如表 2 所示。其

中, 山奈酚 **20** 和 Plantanone D **43** 与阳性对照药 *L*-抗坏血酸抗氧化活性相近, 表明玉簪花抗氧化作用主要成分为黄酮类化合物, 在化妆品和保健品等抗衰护肤领域展现出巨大的潜力。与此同时, 玉簪花 3 种单萜苷 **95-97** 还表现出 DPPH 自由基清除能力, 其中化合物 **96** 和 **97** 活性较为显著, 提示与其结构片段所含双键和羟基等官能团有关[34]。

**Table 2.** Antioxidant activities of 7 compounds from *H. plantaginea* flowers

**表 2.** 玉簪花 7 种化合物抗氧化活性

化合物	IC <sub>50</sub> 值(μM)		化合物	IC <sub>50</sub> 值(μM)	
	DPPH	ABTS		DPPH	ABTS
<b>20</b>	36.3 ± 1.1	—	<b>47</b>	82.4 ± 2.4	—
<b>23</b>	77.6 ± 2.4	—	<b>48</b>	46.6 ± 1.3	—
<b>43</b>	35.2 ± 0.8	9.12 ± 0.3	<b>51</b>	112.7 ± 3.8	—
<b>46</b>	83.2 ± 3.0	—	<i>L</i> -抗坏血酸	33.9 ± 1.1	8.45 ± 0.4

### 3.5. 其他作用

解红霞等[51]利用热板法和醋酸扭体法测定了玉簪花不同浓度乙醇提取液镇痛作用, 发现玉簪花 50% 乙醇提取液可显著减少小鼠扭体反应次数, 表现出较强的镇痛活性, 提示玉簪花镇痛作用有效部位为 50% 乙醇提取液。Wei 等[31]利用 MTT 法测定了 13 个黄酮-木脂素 **57-60** 和类黄酮 **61-69** 对 CCl<sub>4</sub> 诱导的人正常肝细胞株 L-O2 体外保肝作用, 发现化合物 **59-60** 和 **64-65** 均可促进 L-O2 细胞增殖, 表现出中等保肝活性, 其中黄酮母核 B 环 C3'和 C4'位二氧六环-苯丙基结构片段在保肝活性中具有重要作用。

除上述药理作用外, β-卡波林生物碱 (*E*)-1-[5'-(hydroxymethyl)furan-6'-yl]-11-methyl-[1, 3]dioxolo-pyrindo-indole-but-2''-en-3''-one **73** 和 Perlolryrine **74** 表现出显著的 5α-还原酶抑制活性, K<sub>i</sub> 值分别为 32.4 ± 1.8 和 56.4 ± 5.6 nmol/L [32]。

## 4. 结语

玉簪花作为蒙医药传统药材, 具有悠久的用药历史。通过综述近 10 年来玉簪花化学成分和药理作用类型研究文献, 发现玉簪花药效物质基础研究已步入单体化合物阶段, 且主要集中于山奈酚及其糖苷等黄酮类化合物。现代研究表明, 玉簪花具有广泛的药理作用, 如抗炎和抗肿瘤等, 然而目前仅局限于考察体外活性, 体内药效学和药代动力学研究相对较少, 现仅获得了 3 个黄酮苷药代动力学参数[20]。玉簪花还具有较强的抗氧化和保肝活性, 但作用机制尚不明确。大量研究表明, 多糖具有广泛的生物活性, 近年来深受科研人员关注。除上述化学成分外, 玉簪花还含有多糖等大分子化合物[52], 此类物质化学结构和药理作用均有待进一步研究, 从而丰富玉簪花药用价值。此外, 玉簪花尚未收载于《中华人民共和国药典(2020 年版)》, 而《中华人民共和国卫生部药品标准·蒙药分册》仅规定其基源、性状、用法用量和理化鉴别等[8], 薄层鉴别和含量测定项目研究不足, 目前仅局限于总黄酮和总皂苷含量测定[53] [54]、山奈酚及其简单糖苷薄层鉴别和含量测定等[42] [55] [56] [57]。与此同时, 中药指纹图谱技术虽已初步应用于评价玉簪花内在质量[58] [59], 但仍需结合网络药理学、化学计量学、一测多评、质量标志物等方法进一步完善玉簪花及其相关蒙药制剂质量标准体系。在毒理学研究方面, 目前已发现玉簪花 70% 乙醇提取液 D101 大孔吸附树脂 95% 乙醇洗脱馏分具有一定的毒性[20], 但具体原因亦存在空白, 值得进一步深入研究, 从而增强用药安全性。综上, 作为药食同源类物质, 玉簪花在药品、食品、化妆品和保健品等方面应用前景广阔, 具有潜在的开发和利用价值。

## 基金项目

辽宁省科技厅面上项目(2022-MS-172); 沈阳市中青年科技创新人才支持计划项目(RC210464); 辽宁大学“大学生创新创业训练计划”项目(X202310140039)。

## 参考文献

- [1] 陈叶. 玉簪属植物耐阴性研究概况及展望[J]. 江苏农业科学, 2021, 49(15): 47-52.
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第14卷) [M]. 北京: 科学出版社, 1980.
- [3] 关梦茜, 董然. 玉簪属植物研究进展及园林应用[J]. 北方园艺, 2013(19): 182-185.
- [4] Wang, Y.H., Zhang, Z.K., Yang, F.M., et al. (2007) Benzylphenethylamine Alkaloids from *Hosta plantaginea* with Inhibitory Activity against Tobacco Mosaic Virus and Acetylcholinesterase. *Journal of Natural Products*, **70**, 1458-1461. <https://doi.org/10.1021/np0702077>
- [5] Wang, M.Y., Peng, Y., Peng, C.S., Qu, J.Y. and Li, X.B. (2018) The Bioassay-Guided Isolation of Antifungal Saponins from *Hosta plantaginea* Leaves. *Journal of Asian Natural Products Research*, **20**, 501-509. <https://doi.org/10.1080/10286020.2017.1329304>
- [6] Mimaki, Y., Kameyama, A., Kuroda, M., et al. (1997) Steroidal Glycosides from the Underground Parts of *Hosta plantaginea* var. *japonica* and Their Cytostatic Activity on Leukaemia HL-60 Cells. *Phytochemistry*, **44**, 305-310. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(96\)00548-1](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(96)00548-1)
- [7] 麻剑南, 马超美, 田志杰, 等. UPLC-MS 法同时测定玉簪花中 3 种成分[J]. 中成药, 2017, 39(3): 639-641.
- [8] 国家中医药管理局中华本草编委会. 中华本草(蒙药卷) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2004.
- [9] 冯闪闪, 张盼盼. 蒙药玉簪清咽五味丸治疗急慢性咽喉炎的效果观察及护理体会[J]. 中国民族医药杂志, 2020, 26(2): 79-80.
- [10] 乌兰图雅, 包勒朝鲁. 清咽六味散治疗急性咽炎的研究进展[J]. 世界临床药物, 2022, 43(8): 1063-1066.
- [11] 李文媛. 蒙药玉簪花的化学成分及生物活性初步研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2011.
- [12] 张金花, 解红霞, 薛培凤, 等. 蒙药玉簪花中的甾体化合物[J]. 中国药学杂志, 2010, 45(5): 335-337.
- [13] 张金花. 蒙药玉簪花化学成分研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古医学院, 2012.
- [14] 刘接卿, 王翠芳, 邱明华, 等. 玉簪花的抗肿瘤活性甾体皂苷成分研究[J]. 中草药, 2010, 41(4): 520-526.
- [15] 王丽. 蒙药玉簪花的植物化学研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古医科大学, 2016.
- [16] Li, X.J., Wang, L., Xue, P.F., et al. (2015) New Steroidal Glycosides from *Hosta plantaginea* (Lam.) Aschers. *Journal of Asian Natural Products Research*, **17**, 224-231. <https://doi.org/10.1080/10286020.2014.998652>
- [17] 解红霞, 张金花, 张宏桂, 等. 蒙药玉簪花的化学成分研究[J]. 中国药学杂志, 2009, 44(10): 733-735.
- [18] Zhang, Y., Liu, J., Wang, M., Sun, C.J. and Li, X.B. (2020) Five New Compounds from *Hosta plantaginea* Flowers and Their Anti-inflammatory Activities. *Bioorganic Chemistry*, **95**, Article ID: 103494. <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2019.103494>
- [19] He, J.W., Yang, L., Mu, Z.Q., et al. (2018) Anti-Inflammatory and Antioxidant Activities of Flavonoids from the Flowers of *Hosta plantaginea*. *RSC Advances*, **8**, 18175-18179. <https://doi.org/10.1039/C8RA00443A>
- [20] Hu, Y., Li, J., Chang, A.K., et al. (2022) Potential Active Constituents Responsible for Treating Acute Pharyngitis in the Flowers of *Hosta plantaginea* (Lam.) Aschers and Their Pharmacokinetics. *Food & Function*, **13**, 3308-3317. <https://doi.org/10.1039/D1FO03712A>
- [21] 王丽, 魏慧, 王静, 等. 蒙药玉簪花的化学成分研究(II) [J]. 中草药, 2019, 50(2): 330-335.
- [22] 周庆光, 杨丽, 何军伟, 等. 玉簪花中 1 个新黄酮苷类化合物及其抗氧化活性研究[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(15): 3312-3315.
- [23] He, J., Huang, X., Wang, Y., et al. (2019) A New Flavonol Glycoside from the Flowers of *Hosta plantaginea* with Cyclooxygenases-1/2 Inhibitory and Antioxidant Activities. *Natural Product Research*, **33**, 1599-1604. <https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1428591>
- [24] Yang, L., Zhu, Y., He, Z., et al. (2021) Plantanone D, a New Rare Methyl-Flavonoid from the Flowers of *Hosta plantaginea* with Anti-Inflammatory and Antioxidant Activities. *Natural Product Research*, **35**, 4331-4337. <https://doi.org/10.1080/14786419.2020.1713121>



- [25] 周庆光. 蒙药玉簪花抗III型前列腺炎的化学成分、抗氧化活性及总黄酮提取工艺研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西中医药大学, 2020.
- [26] Yang, L., Jiang, S.T., Zhou, Q.G., *et al.* (2017) Chemical Constituents from the Flower of *Hosta plantaginea* with Cyclooxygenases Inhibition and Antioxidant Activities and Their Chemotaxonomic Significance. *Molecules*, **22**, Article 1825. <https://doi.org/10.3390/molecules22111825>
- [27] Yang, L. and He, J. (2022) Anti-Inflammatory Effects of Flavonoids and Phenylethanoid Glycosides from *Hosta plantaginea* Flowers in LPS-Stimulated RAW 264.7 Macrophages through Inhibition of the NF- $\kappa$ B Signaling Pathway. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, **22**, Article No. 55. <https://doi.org/10.1186/s12906-022-03540-1>
- [28] 玉华, 王青虎, 韩晶晶, 等. 玉簪花化学成分的研究[J]. 中成药, 2017, 39(1): 107-111.
- [29] Yang, L., Lin, Y.M., He, Z.W., *et al.* (2020) Hostaflavanol A, a New Anti-Inflammatory and Antioxidant Activities Flavanol from the Flowers of *Hosta plantaginea*. *Medicinal Chemistry Research*, **29**, 426-430. <https://doi.org/10.1007/s00044-019-02491-6>
- [30] He, J.W., Guo, P., Yang, L. and He, J.W. (2023) Anti-Inflammatory Constituents Isolated from the Flowers of *Hosta plantaginea* via Suppression of the NF- $\kappa$ B Signaling Pathway in LPS-stimulated RAW 264.7 Macrophages. *RSC Advances*, **13**, 7179-7184. <https://doi.org/10.1039/D2RA07623C>
- [31] Wei, R., Ma, Q., Zhong, G., *et al.* (2020) Isolation and Characterization of Flavonoid Derivatives with Anti-Prostate Cancer and Hepatoprotective Activities from the Flowers of *Hosta plantaginea* (Lam.) Aschers. *Journal of Ethnopharmacology*, **253**, Article ID: 112685. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112685>
- [32] Wei, R. and Ma, Q. (2020) Indole Alkaloids from *Hosta plantaginea* and Inhibition of Steroid 5 $\alpha$ -Reductase Activities *in Vitro*. *Chemistry of Natural Compounds*, **56**, 888-891. <https://doi.org/10.1007/s10600-020-03176-y>
- [33] Wang, Q., Han, J. and Bao, B. (2017) Antibacterial Effects of Two Monoterpene Glycosides from *Hosta plantaginea* (Lam.) Aschers. *Journal of Food Biochemistry*, **41**, e12320. <https://doi.org/10.1111/jfbc.12320>
- [34] Bao, X.H., Wang, Q.H., Bao, B.Y.Q.E., Han, J.J. and Ao, W.L.J. (2017) Antibacterial and Antioxidant Activities of Megastigmane Glycosides from *Hosta plantaginea*. *Chemistry of Natural Compounds*, **53**, 614-617. <https://doi.org/10.1007/s10600-017-2071-7>
- [35] 解红霞, 薛培凤. 玉簪花中一个新的神经鞘苷[J]. 中国药业, 2014, 23(5): 12-14.
- [36] 李春燕, 薛培凤, 刘美娜, 等. 蒙药玉簪花抗炎作用研究[J]. 时珍国医国药, 2015, 26(7): 1559-1560.
- [37] 辛颖, 达拉胡. 蒙药玉簪花不同萃取部位抗炎活性研究[J]. 亚太传统医药, 2015, 11(23): 5-7.
- [38] Fang, Y., Yang, L. and He, J. (2021) Plantanone C Attenuates LPS-Stimulated Inflammation by Inhibiting NF- $\kappa$ B/iNOS/COX-2/MAPKs/Akt Pathways in RAW 264.7 Macrophages. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **143**, Article ID: 112104. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112104>
- [39] Fang, Y., Wang, H., Xia, X., Yang, L. and He, J.W. (2022) Kaempferol 3-*O*-(2<sup>G</sup>-glucosylrutinoside)-7-*O*-glucoside Isolated from the Flowers of *Hosta plantaginea* Exerts Anti-Inflammatory Activity via Suppression of NF- $\kappa$ B, MAPKs and Akt Pathways in RAW 264.7 Cells. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **153**, Article ID: 113295. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113295>
- [40] Yang, L., Cao, L., Li, C., *et al.* (2022) Hostaflavone A from *Hosta plantaginea* (Lam.) Asch. Blocked NF- $\kappa$ B/iNOS/COX-2/MAPKs/Akt Signaling Pathways in LPS-induced RAW 264.7 Macrophages. *Journal of Ethnopharmacology*, **282**, Article ID: 114605. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114605>
- [41] 武毛毛, 李春燕, 李凤英, 等. 蒙药玉簪花对急性咽炎模型大鼠的治疗作用及对细胞因子的影响[J]. 内蒙古大学学报(自然科学版), 2018, 49(5): 507-514.
- [42] 王秀梅, 梁新丽, 管咏梅, 等. 蒙药玉簪花提取物指标成分含量测定及其抗慢性前列腺炎的研究[J]. 中华中医药杂志, 2018, 33(5): 2070-2074.
- [43] 王秀梅, 包雪梅, 海红霞, 等. 玉簪花提取物对 RAW264.7 细胞炎症及哮喘小鼠气道炎症的影响[J]. 华西药理学杂志, 2023, 38(5): 488-492.
- [44] Wang, H., Li, X., Xia, B., *et al.* (2023) Amelioration of Chronic Prostatitis by Fractions of Mongolian Medicine *Hosta plantaginea* Flowers via Inhibition of NF- $\kappa$ B, MAPKs, JAK-STAT, and PI3K-Akt Signaling Pathways in Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **307**, Article ID: 116245. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116245>
- [45] Yang, L., Zhang, F., He, W., *et al.* (2024) Extraction Optimization and Constituent Analysis of Total Flavonoid from *Hosta plantaginea* (Lam.) Aschers Flowers and Its Ameliorative Effect on Chronic Prostatitis via Inhibition of Multiple Inflammatory Pathways in Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **318**, Article ID: 116922. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116922>
- [46] Wang, J., Cao, L., Wang, H., *et al.* (2024) Therapeutic Effect of *Hosta plantaginea* (Lam.) Aschers Flowers on Acute

Pharyngitis through Inhibition of Multi-Inflammatory Pathways in Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **318**, Article ID: 116966. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116966>

- [47] 王佳水. 玉簪花抗咽炎的药效学及作用机制研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西中医药大学, 2023.
- [48] 辛颖, 白玉花. 蒙药玉簪花乙醇提取物体外和体内的抑菌活性研究[J]. 中成药, 2015, 37(3): 653-656.
- [49] 叶晓川, 李文媛, 颜彦, 等. 玉簪花体外抑菌实验研究[C]//中国药学会. 第九届全国中药和天然药物学术研讨会大会报告及论文集. 2007: 573-576.
- [50] 武毛毛, 李晓娟, 薛培凤, 等. 蒙药玉簪花中支托皂苷元及其三个皂苷的体外细胞毒活性研究[J]. 现代中药研究与实践, 2018, 32(2): 16-18.
- [51] 解红霞, 薛培凤, 周静, 等. 蒙药玉簪花镇痛作用的实验研究[J]. 内蒙古医学院学报, 2010, 32(1): 36-38.
- [52] 王娜娜, 薛培凤, 耿婕, 等. 蒙药玉簪花总多糖提取工艺优选与含量测定[J]. 中国药业, 2014, 23(15): 47-49.
- [53] 解红霞, 薛培凤, 张宏桂, 等. 可见分光光度法测定玉簪花中总皂苷的含量[J]. 北京中医药大学学报, 2009, 32(9): 624-625+645.
- [54] 王静, 薛培凤, 赵子龙, 等. 紫外分光光度法测定蒙药玉簪花中总黄酮的含量[J]. 内蒙古医科大学学报, 2013, 35(2): 93-95.
- [55] 奥·乌力吉, 白明刚, 王胡格吉乐图, 等. 玉簪花的色谱鉴别和含量测定研究[J]. 中国药品标准, 2012, 13(5): 347-350.
- [56] 何健, 高英, 李卫民. HPLC 法测定蒙药玉簪花中总黄酮的含量[J]. 中药新药与临床药理, 2010, 21(2): 192-194.
- [57] 李晓娟, 薛培凤, 鞠爱华, 等. 蒙药玉簪花中总黄酮的 HPLC 含量测定与薄层色谱鉴别[J]. 内蒙古医学院学报, 2011, 33(4): 307-310.
- [58] 何健. 蒙药玉簪花质量标准及化学成分研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广州中医药大学, 2011.
- [59] 李慧芳, 王敏杰, 朱贺年. 蒙药材玉簪花指纹图谱研究[J]. 中国医药导报, 2017, 14(13): 34-37.