DOI:10.13193/j.issn.1673-7717.2026.09.034

槐花、槐米标准概况与现代研究进展

张倩倩[1],朱娟娟[2,3],周巧[2,3],吕佳[4],戴衍朋[2,3],赵新芝[2],石典花[2,3]
(1.山东中医药大学,山东 济南 250014;2.山东省中医药研究院,山东 济南 250014;
3.国家中医药管理局中药蜜制和制炭炮制技术与原理重点研究室,山东 济南 250014;
4.解放军总医院骨科医学部研究所全军骨科战创伤重点实验室,北京 100853)

摘要:槐花、槐米为传统药食两用中药,具有凉血止血,清肝泻火功效,临床应用广泛。通过梳理历版《中华人民共和国药典》标准及全国和地方炮制规范,总结槐花、槐米及其炮制品的收载情况,并对槐花、槐米的化学成分、药理作用、炮制工艺、炮制对化学成分和药理作用的影响等现代研究进行总结,以期为槐花、槐米炮制方法创新、质量标准研究及临床进一步应用提供参考和依据。

关键词:槐花;槐米;标准;成分;药理;炮制工艺
中图分类号:R285 **文献标志码**:A **文章编号**:1673-7717(2026)09-0185-09

Standardized Profile and Modern Research Progress of Huaihua(Sophorae Flos) and Huaimi(Sophorae Immaturus Flos)

ZHANG Qianqian[1],ZHU Juanjuan[2,3],ZHOU Qiao[2,3],LYU Jia[4],DAI Yanpeng[2,3],ZHAO Xinzhi[2],SHI Dianhua[2,3]
(1. Shandong University of Traditional Chinese Medicine,Jinan 250014,Shandong China;
2. Shandong Academy of Chinese Medicine,Jinan 250014,Shandong,China;
3. The Key Unit for Research of Technique and Principle of Honey-processing and Carbonizing of SATCM,Jinan 250014,Shandong China;
4. Institute of Orthopedics,Chinese PLA General Hospital,Key Laboratory of Musculoskeletal Trauma and War Injuries PLA,Beijing 100853,China)

Abstract:Huaihua(Sophorae Flos) and Huaimi(Sophorae Immaturus Flos),which can be used as food and medicine,are widely used in clinic with the effect of cooling the blood,stopping bleeding,clearing liver and purging fire. In this paper,the inclusion of Huaihua(Sophorae Flos),Huaimi(Sophorae Immaturus Flos) and their processed products in the standards of successive editions of *Pharmacopoeia*,and the national and local concoction specifications were sorted out,and the modern studies on the chemical composition,pharmacological effects,processed products,the effect of processing on the chemical composition and pharmacological action of Huaihua(Sophorae Flos) and Huaimi(Sophorae Immaturus Flos) were summarized,which aimed to provide reference and basis for the innovation of processing methods,quality standard research and further clinical application of Huaihua(Sophorae Flos) and Huaimi(Sophorae Immaturus Flos).

Keywords:Huaihua(Sophorae Flos);Huaimi(Sophorae Immaturus Flos);standard;composition;pharmacology;processing technology

槐花、槐米为豆科植物槐 *Styphnolobium japonicum*(L.)的干燥花和花蕾,归肝、大肠经,具有凉血止血,清肝泻火功效,临床常用于便血、痔血、血痢、崩漏、吐血、衄血、肝热目赤、头痛眩晕等[1]。现代研究发现槐花、槐米中黄酮类化合物为主要活性成分,同时还含鞣质、多糖、脂肪酸、挥发油、蛋白质、氨基酸及微量元素等,具有止血、抑菌、抗炎、降糖、抗氧化、抗肿瘤等作用[2-6]。槐花、槐米经过炮制后,会对其化学成分和药效作用产生影响,而不同炮制方法不一。历代医家典籍中记载槐花的炮制方法有炒黄、炒炭、麸炒、地黄汁炒、新瓦上炒、焙、蒸、酒浸微炒、米醋煮等,而现行《中华人民共和国药典》仅收载了炒黄和炒炭,部分地方炮制规范还收载醋槐花、盐槐花、蜜槐花(米)。本文通过对历版药典及全国和地方炮制规范进行整理总结,对其化学成分、药理作用、炮制工艺、炮制对其化学成分、药理药效影响等现代研究进行综述,以期为槐花、槐米炮制方

基金项目:国家中医药管理局中药炮制技术传承基地建设项目(国中医药办规财函〔2022〕185号);国家中医药管理局全国老药工传承基地建设项目(国中医药人教函〔2024〕255号);国家中医药管理局第七批全国老中医药专家学术经验继承项目(国中医药人教函〔2022〕76号);国家中医药管理局高水平中医药重点学科建设项目(ZYYZDXK-2023121);山东省自然科学基金项目(ZR2023MH114);山东省中医药科技项目(Z-2022086T);齐鲁医派中医学术流派传承项目-中药蜜制与制炭特色技术项目(鲁卫函〔2021〕45号)
作者简介:张倩倩(1999-),女,山东潍坊人,硕士在读,研究方向:中药炮制。
通讯作者:赵新芝(1975-),女,山东聊城人,副研究员,研究方向:中医药科技成果转化与中药炮制。E-mail:zyylglb9828@163.com。
石典花(1981-),女,山东青岛人,研究员,博士,研究方向:中药炮制。E-mail:shidianhua81@163.com。

法创新、质量研究和进一步开发利用提供参考和依据。

1 国家标准及各省市中药饮片炮制规范收载槐花、槐米炮制情况

1.1 历版《中华人民共和国药典》收载情况

从1963年版到2025年版,《中华人民共和国药典》对槐花和槐米的收载情况经历了从分列到合并的过程。1963年版首次将槐花和槐米分别列为两种药材,并规定了不同的饮片炮制规格和质量标准。1977年版新增了槐米炭的炮制规格,进一步丰富了槐米的炮制方法。1985年版延续了前两版的分类方式,但在1990年版中,槐米被归入槐花项下,此后各版药典均保持了这一分类方式。这一变化应与槐花和槐米在化学成分和药理作用上的相似性有关,简化了药材的分类和管理,但合并后可能导致临床用药的精准性降低,无法充分体现二者的药效差异。在质量标准方面,早期的药典主要依赖传统经验,如外观性状、颜色和杂质含量等。随着科学技术的发展,1990年版药典开始引入更多的现代分析技术,如薄层色谱和含量测定,特别是对黄酮类成分的定量分析。2000年版增加了浸出物的测定,2005年版则进一步细化了水分、灰分和酸不溶性灰

表1 历版《中华人民共和国药典》槐花、槐米炮制规格、方法及质量标准收载情况

出处	名称	饮片规格	炮制方法	质量标准
1963年版[7]	槐花	生槐花	簸净杂质,除去残梗即得	槐花以花头将开而未开、整齐不碎、色黄、无梗叶杂质者为佳 槐米以个大、紧缩黄绿色,无梗叶杂质者为佳
		炒槐花	取净槐花,置锅内文火炒至微黄色,取出,放凉即得	
		槐花炭	取簸净的槐花,置锅内武火加热炒至八成黑色,但须有性,喷淋清水,取出,晒干即得	
	槐米	生槐米	拣净杂质,去柄筛去土即得	
		炒槐米	取净槐米,置锅内文火炒至深黄色,取出,放凉即得	
1977年版[8]	槐花	生槐花	除去杂质	槐花以色黄者为佳。槐米以粒大、紧缩、色黄绿者为佳 显微鉴别:槐花粉末黄棕色(槐米粉末黄绿色)。花粉粒类球形或钝三角形,直径14~19 μm,具3个萌发孔。非腺毛1~3细胞,86~660 μm。气孔不定式,副卫细胞4~8个。草酸钙方晶少见。化学鉴别:取槐花粉末约0.1 g,剪碎,加乙醇10 mL,置水浴上加热5 min,滤过。取滤液1 mL,加镁粉少量与盐酸2~3滴,即显樱红色
		炒槐花	取净槐花,照清炒法炒至色变深	
		槐花炭	取净槐花,照炒炭法炒至表面黑褐色	
	槐米	生槐米	除去杂质及灰屑	
		炒槐米	取净槐米,照清炒法炒至表面呈深黄色并有香气	
		槐米炭	取净槐米,照炒炭法炒至表面焦黑色,内部深棕色	
1985年版[9]	槐花	生槐花	除去杂质。	显微鉴别及化学鉴别同1977年版,增加薄层鉴别及含量测定(槐花芦丁含量不得少于8.0%、槐米不得少于20.0%)
		炒槐花	取净槐花,照清炒法炒至色变深	
		槐花炭	取净槐花,照炒炭法炒至表面焦褐色	
	槐米	生槐米	除去杂质及灰屑	
		炒槐米	取净槐米,照清炒法炒至深黄色	
		槐米炭	取净槐米,照炒炭法炒至表面焦褐色	
1990—2025年版[1,10-16]	槐花(米)	生槐花(米)	除去杂质及灰屑。	1990、1995年版质量标准同1985年版,但不再对槐花和槐米进行分列。2000年版增加了浸出物,规定槐花醇溶性浸出物不得少于37.0%,槐米不得少于43.0%。2005年版删除化学鉴别,增加检查项目,规定槐花、槐米水分不得过11.0%;槐花总灰分不得过14.0%,槐米不得过9.0%;槐花酸不溶性灰分不得过8.0%,槐米不得过3.0%。含量测定规定槐花总黄酮不得少于8.0%,槐米不得少于20.0%;槐花含芦丁不得少于6.0%,槐米不得少于15.0%。2010年版较2005年版仅槐花、槐米显微鉴别由草酸钙方晶少见变为较多。2015、2020年版同2010年版。2025年版药典规定槐花炭、槐米炭水分不得过8.0%;槐花炭醇溶性浸出物不得少于30.0%,槐米炭不得少于42.0%;炒槐花和炒槐米中总黄酮与芦丁含量要求同药材一致;槐花炭总黄酮不得少于5.0%,槐米炭不得少于10.0%;槐花炭含芦丁不得少于2.0%,槐米炭不得少于5.0%;槐花炭含槲皮素不得少于0.4%,槐米炭不得少于0.8%
		炒槐花(米)	取净槐花(米),照清炒法炒至表面深黄色	
		槐花(米)炭	取净槐花(米),照炒炭法炒至表面焦褐色	

分的限量要求,并删除了化学鉴别,增加了检查项目。2025年版《中华人民共和国药典》新增了槐花、槐米炮制品的相关质量标准要求。这些变化反映了药典对药材及饮片质量控制的要求不断提高,逐步从经验判断向科学定量分析转变。历版《中华人民共和国药典》槐花、槐米收载情况详见表1。

1.2 全国及地方中药炮制规范收载情况

全国及地方中药炮制规范在槐花、槐米的炮制方法和质量标准上存在一定的差异。例如,炒槐花的炒制程度在不同地方规范中有不同的要求,有的要求炒至深黄色,有的则要求炒至微黄色或深棕色。上述差异可能与各地的传统用药习惯有关。在质量标准方面,地方炮制规范对水分、灰分和浸出物的限量要求也存在差异。例如《江西省中药饮片炮制规范》2008年版(简称江西2008年版)规定炒槐花的水分不得过11.0%,而《湖北省中药饮片炮制规范》2009年版(简称湖北2009年版)则规定不得过9.0%。上述差异会导致同一饮片在不同地区的质量存在一定差异,影响临床疗效。因此,有必要对地方规

表2 全国及地方中药炮制规范中槐花、槐米记载情况

名称	炮制规格	地方标准收载情况	炮制规范收载情况分析
槐花	生槐花	全国1988年版[17-28]、湖南2010年版[18]、湖北2009年版[19]、北京2008年版[22]、江西2008年版[23]、河南2005年版[24]、四川2002年版[25]、吉林1986年版[26]、重庆2006年版[27]、广西2007年版[28]	生槐花炮制方法为取原药材,除去杂质(北京2008年版);除去杂质,筛去灰屑(全国1988年版、江西2008年版、河南2005年版、四川2002年版、吉林1986年版、重庆2006年版、广西2007年版、湖北2009年版、湖南2010年版)。生槐花水分不得过11.0%,总灰分不得过14.0%,酸不溶性灰分不得过8.0%,30%甲醇溶性浸出物不得少于37.0%,总黄酮不得少于8.0%,芦丁不得少于6.0%(江西2008年版、河南2005年版、广西2007年版);70%乙醇浸提槐花,浸出物不得少于30.0%(湖南2010年版)
	炒槐花	全国1988年版[17]、湖南2010年版[18]、湖北2009年版[19]、北京2008年版[22]、江西2008年版[23]、河南2005年版[24]、四川2002年版[25]、吉林1986年版[26]、重庆2006年版[27]、广西2007年版[28]、浙江2015年版[29]、安徽2019年版[30]	炒槐花要求炒至表面深黄色(北京2008年版、江西2008年版、河南2005年版、湖北2009年版、湖南2010年版、安徽2019年版);炒至微黄色(全国1988年版、吉林1986年版);炒至表面深黄色并有香气(重庆2006年版、四川2002年版);炒至表面深棕色(广西2007年版);炒至表面微黄色微具焦斑(浙江2015年版)。炒槐花水分不得过11.0%,总灰分不得过14.0%,酸不溶性灰分不得过8.0%(江西2008年版);炒槐花水分不得过9.0%,醇溶性浸出物不得少于37.0%,总黄酮不得少于8.0%,芦丁不得少于6.0%(湖北2009年版)
	槐花炭	全国1988年版[17]、湖南2010年版[18]、湖北2009年版[19]、山东2022年版[21]、北京2008年版[22]、江西2008年版[23]、河南2005年版[24]、四川2002年版[25]、吉林1986年版[26]、重庆2006年版[27]、广西2007年版[28]、浙江2015年版[29]、安徽2019年版[30]	槐花炭要求炒至表面焦褐色(全国1988年版、北京2008年版、河南2005年版、湖北2009年版、湖南2010年版、安徽2019年版、吉林1986年版);炒至焦褐色或者黑褐色(江西2008年版);炒至表面焦褐色,内部焦黄色(四川2002年版、重庆2006年版);炒至表面黑褐色,内部黄褐色(广西2007年版)。槐花炭水分不得过11.0%,总灰分不得过14.0%,酸不溶性灰分不得过8.0%(江西2008年版);槐花炭水分不得过9.0%,总灰分不得过16.0%,醇溶性浸出物不得少于25.0%(湖北2009年版)
	蜜槐花	河南2005年版[24]、重庆2006年版[27]	炒至不黏手(河南2005年版);炒至棕黄色,不黏手(重庆2006年版)
	醋槐花	云南2005年版[20]、重庆2006年版[27]	醋槐花炮制方法:取药材,净选,置容器内,加醋拌匀,闷润,吸尽,用文火炒至表面深黄色,取出,晾凉,筛去碎屑,即得,每1000g净药材,用醋100g及水适量(云南2005年版);炒至深黄色(重庆2006年版)。醋槐花中水分不得过8.0%,总灰分不得过14.0%,酸不溶性灰分不得过6.0%,30%甲醇浸出物不得少于40.0%、总黄酮不得少于8.0%,芦丁不得少于6.0%(云南2005年版)
	盐槐花	重庆2006年版[27]	炒至黄色(重庆2006年版)
槐米	生槐米	湖南2010年版[18]、湖北2009年版[19]、北京2008年版[22]、江西2008年版[23]、吉林1986年版[26]、广西2007年版[28]、上海2018年版[31]	生槐米炮制方法为除去杂质,筛去灰屑(吉林1986年版)。生槐米中水分不得过11.0%,总灰分不得过9.0%,酸不溶性灰分不得过3.0%,醇溶性浸出物不得少于43.0%,总黄酮不得少于20.0%,芦丁不得少于15.0%(江西2008年版、广西2007年版)
	炒槐米	湖南2010年版[18]、湖北2009年版[19]、山东2022年版[21]、北京2008年版[22]江西2008年版[23]、吉林1986年版[26]	炒槐米要求炒至变色(吉林1986年版)。炒槐米水分不得过11.0%,总灰分不得过9.0%,酸不溶性灰分不得过3.0%(江西2008年版)
	槐米炭	湖南2010年版[18]、湖北2009年版[19]、山东2022年版[21]、江西2008年版[23]、吉林1986年版[26]、上海2018年版[31]	槐米炭要求炒至表面黑褐色(吉林1986年版)。槐米炭醇溶性浸出物不得少于25.0%(山东2022年版);槐米炭水分不得过11.0%,总灰分不得过9.0%,酸不溶性灰分不得过3.0%(江西2008年版)
	蜜槐米	山东2022年版[21]	蜜槐米水分不得过12.0%,总灰分不得过9.0%,酸不溶性灰分不得过1.0%,总黄酮不得少于15.0%,芦丁不得少于9.0%(山东2022年版)

范进行统一和标准化，以确保其质量的稳定性和一致性。此外，部分地方规范还收载了蜜槐花、醋槐花、盐槐花和蜜槐米等炮制规格，上述炮制方法在《中华人民共和国药典》中并未收录，但可能具有独特的临床疗效，值得进一步研究和推广。全国及地方中药炮制规范中槐花、槐米饮片炮制记载情况见表2。

通过对历版《中华人民共和国药典》和地方炮制规范的梳理与分析，可以看出槐花和槐米的炮制方法和质量标准在不同时期和不同地区存在一定的差异。上述差异反映了中药炮制技术的多样性和复杂性，但也带来了饮片质量不一致的问题。为了确保临床用药的安全性和有效性，建议进一步加强全国和地方炮制规范的统一和标准化工作，同时加强对地方特色炮制方法的研究和推广。

2 槐花、槐米现代研究

2.1 化学成分研究

2.1.1 黄酮类成分 黄酮类化合物是槐花、槐米中的主要活性成分[32]，槐花、槐米中已知的黄酮类成分除药典规定的芦丁外，还有槲皮素、异槲皮苷、异鼠李素、山柰酚、异鼠李素-3-O-芸香糖苷、山柰酚-3-O-芸香糖苷、染料木素等黄酮类成分[33-40]（见表3，其结构如图1）。曹海燕等[33]采用高效液相色谱法（High performance liquid chromatography，HPLC）比较槐花、槐米中芦丁、槲皮素、山柰酚、异鼠李素含量，结果发现芦丁、槲皮素和异鼠李素在槐米中含量显著高于槐花，而山柰酚在两者中差异不明显。雷燕妮等[41]亦采用HPLC对槐不同部位芦丁含量进行测定，结果表明槐米中芦丁含量高于槐花，由此推测可能是槐米到槐花阶段，芦丁分解成槲皮素，使得槐花中芦丁含量降低，槲皮素含量升高。

表3 槐花、槐米中黄酮类成分

序号	化合物（compound）名称	分子式	参考文献
1	芦丁（rutin）	$C_{27}H_{30}O_{16}$	[33]
2	槲皮素（quercetin）	$C_{15}H_{10}O_7$	[33]
3	异槲皮苷（isoquercitrin）	$C_{21}H_{20}O_{12}$	[34]
4	异鼠李素（isorhamnetin）	$C_{16}H_{12}O_7$	[33]
5	山柰酚（kaempferol）	$C_{15}H_{10}O_6$	[33]
6	异鼠李素-3-O-芸香糖苷（narcissoside）	$C_{28}H_{32}O_{16}$	[34]
7	山柰酚-3-O-芸香糖苷（nicotiflorin）	$C_{27}H_{30}O_{15}$	[36]
8	染料木素（genistein）	$C_{15}H_{10}O_5$	[37]
9	槐花米甲素（sophorin A）	$C_{29}H_{35}O_{17}$	[38]
10	槐花米乙素（sophorin B）	$C_{27}H_{47}O_{10}$	[39]
11	槐花米丙素（sophorin C）	$C_{26(27)}H_{46(47)}O_{10}$	[39]
12	japonicasin A	$C_{30}H_{36}O_6$	[40]
13	japonicasin B	$C_{30}H_{36}O_5$	[40]

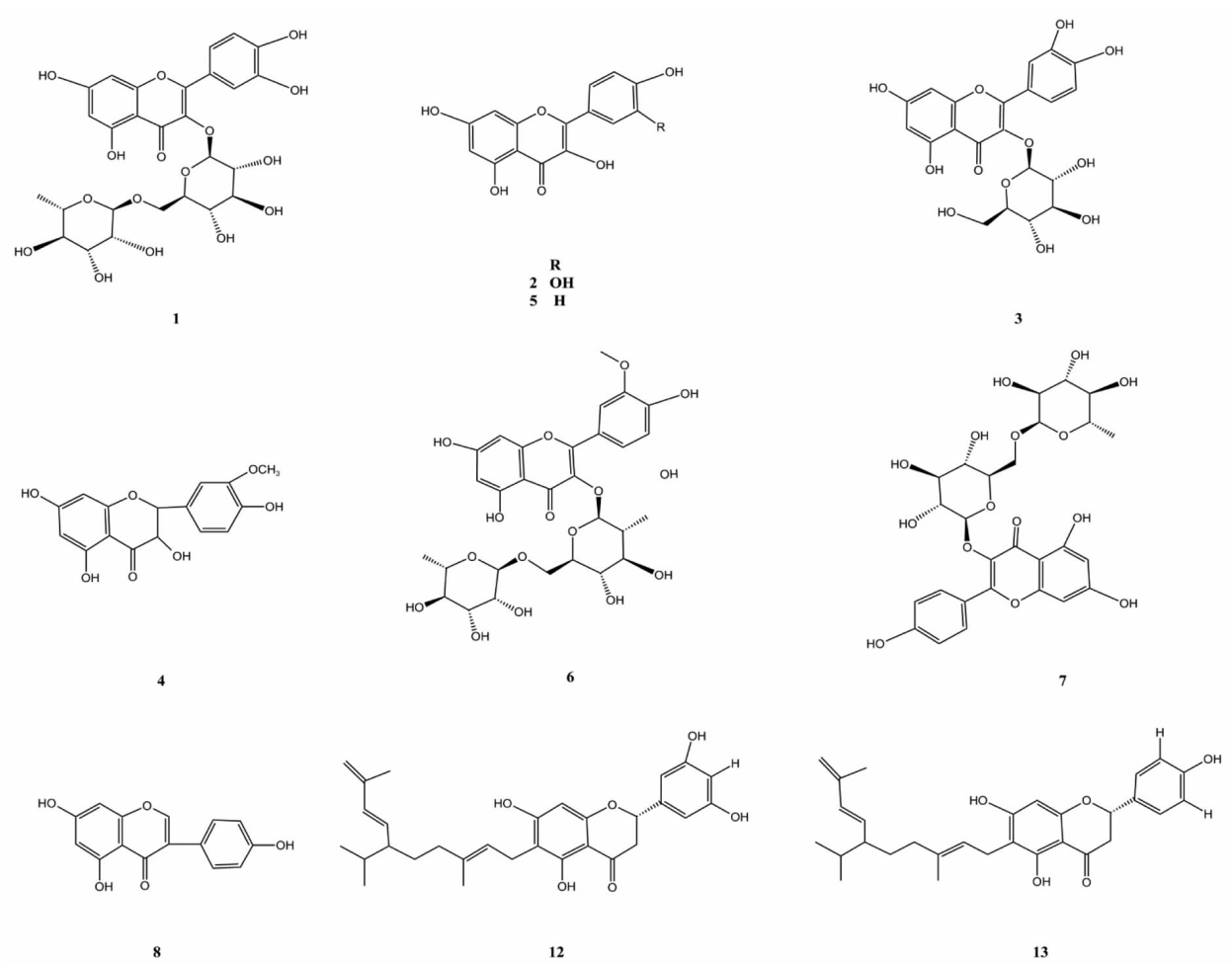


图1 槐花、槐米中黄酮类成分的结构

2.1.2 皂苷类成分 槐花、槐米经酸水解后分离出多种皂苷及苷元类化学成分(详见表4及图2)。

2.1.3 脂肪酸类成分 现代研究表明,槐花、槐米中所含脂肪酸具有较高营养价值[46]。已有研究学者检测出了槐花、槐米含有天然药物中常见的脂肪酸,如亚油酸、肉豆蔻酸、山嵛酸、硬脂酸等脂肪酸。此外,还发现少见奇数碳脂肪酸,如十五烷酸、珠光脂酸等奇数碳脂肪酸等[47](详见表5及图3)。

2.1.4 其他类成分 槐花、槐米还含其他化学成分,如挥发性成分、蛋白质、氨基酸及微量元素等[49],其中槐花中含量较高的挥发性成分主要含有芳樟醇、1-辛烯-3-醇、环氧化蛇麻烯、α-蒎烯、邻苯二甲酸癸基异丁基酯、长叶烯、苯乙醇、2-氨基-安息香酸甲酯、植酮及2-乙基己醇等[50]。

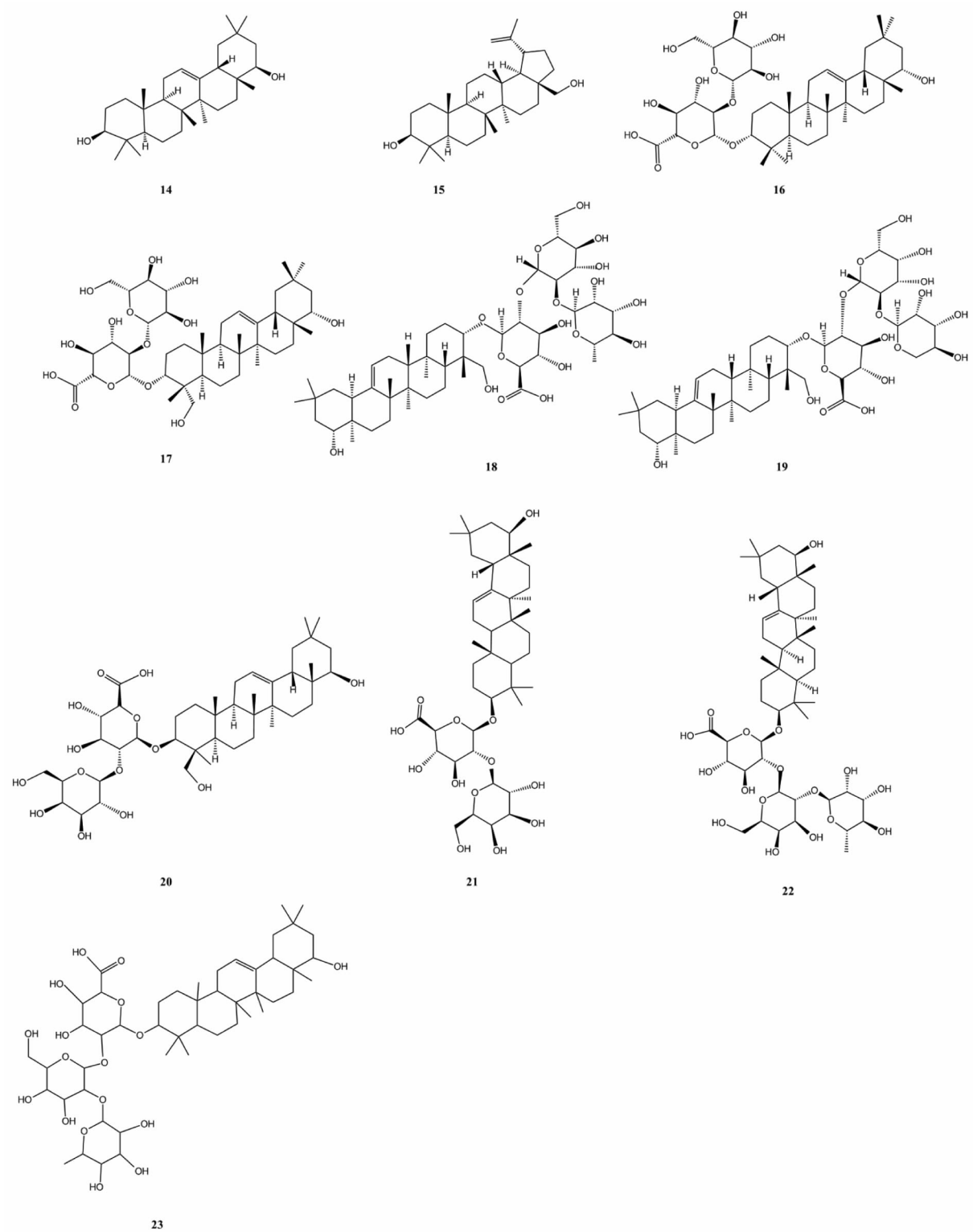


图2 槐花、槐米中皂苷类成分的结构

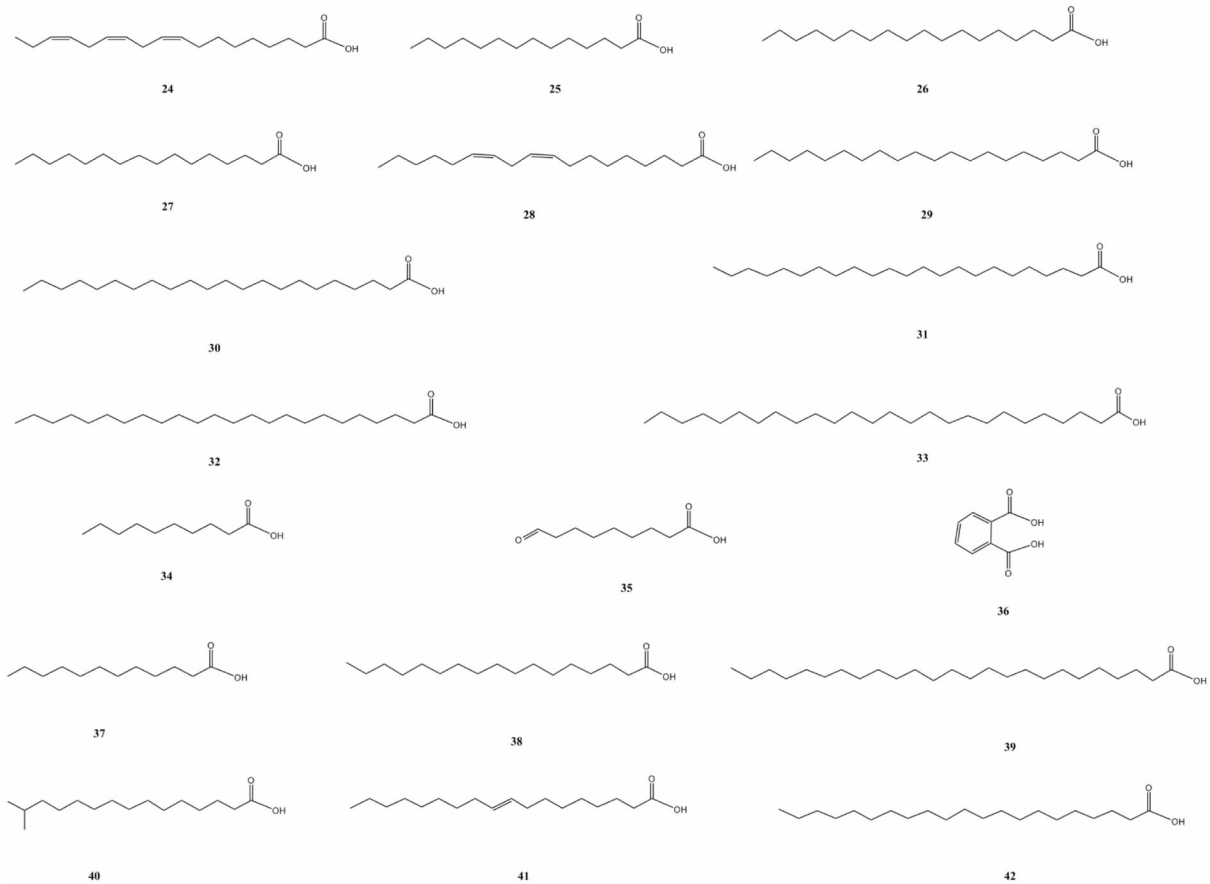


图3 槐花、槐米中脂肪酸类成分的结构

表4 槐花、槐米中皂苷类成分

序号	化合物(compound)名称	分子式	参考文献
14	槐二醇(sophoradiol)	$C_{30}H_{50}O_2$	[42]
15	桦皮醇(betulin)	$C_{30}H_{50}O_2$	[42]
16	赤豆皂苷Ⅰ(azukisaponin Ⅰ)	$C_{42}H_{68}O_{13}$	[43]
17	赤豆皂苷Ⅱ(azukisaponin Ⅱ)	$C_{42}H_{68}O_{14}$	[43]
18	赤豆皂苷Ⅴ(azukisaponin Ⅴ)	$C_{48}H_{78}O_{18}$	[43]
19	大豆皂苷Ⅰ(soyasaponin Ⅰ)	$C_{48}H_{78}O_{18}$	[44]
20	大豆皂苷 Ⅲ(soyasaponin Ⅲ)	$C_{42}H_{68}O_{14}$	[44]
21	槐花皂苷Ⅰ(kaikasaponin Ⅰ)	$C_{42}H_{68}O_{13}$	[45]
22	槐花皂苷Ⅱ(kaikasaponin Ⅱ)	$C_{48}H_{78}O_{17}$	[45]
23	槐花皂苷Ⅲ(kaikasaponin Ⅲ)	$C_{48}H_{78}O_{17}$	[45]

表5 槐花、槐米中脂肪酸类成分

序号	化合物(compound)名称	分子式	参考文献
24	亚麻酸(linolenic acid)	$C_{18}H_{30}O_2$	[47]
25	肉豆蔻酸(myristic acid)	$C_{14}H_{28}O_2$	[47]
26	硬脂酸(stearic acid)	$C_{18}H_{36}O_2$	[47]
27	棕榈酸(palmitic acid)	$C_{16}H_{32}O_2$	[48]
28	亚油酸(linoleic acid)	$C_{18}H_{32}O_2$	[48]
29	花生酸(arachidic acid)	$C_{20}H_{40}O_2$	[47]
30	山嵛酸(docosanoic acid)	$C_{22}H_{44}O_2$	[47]
31	二十三烷酸(tricosanoic acid)	$C_{23}H_{46}O_2$	[47]
32	二十四酸(lignoceric acid)	$C_{24}H_{48}O_2$	[47]
33	蜡酸(hexacosanoic acid)	$C_{26}H_{52}O_2$	[48]
34	羊蜡酸(decanoic acid)	$C_{10}H_{20}O_2$	[47]
35	9-氧代壬酸(9-oxononanoic acid)	$C_9H_{16}O_3$	[47]
36	邻苯二甲酸(phthalic acid)	$C_8H_6O_4$	[47]
37	月桂酸(lauric acid)	$C_{12}H_{24}O_2$	[48]
38	珠光脂酸(margaric acid)	$C_{17}H_{34}O_2$	[47]
39	二十五烷酸(pentacosanoic acid)	$C_{25}H_{50}O_2$	[48]
40	14-甲基十五烷酸(14-methylpentadecanoic acid)	$C_{16}H_{32}O_2$	[47]
41	反油酸(elaidic acid)	$C_{18}H_{34}O_2$	[47]
42	二十一酸(heneicosanoic acid)	$C_{21}H_{42}O_2$	[48]

2.2 药理药效作用研究

2.2.1 止血作用 槐花、槐米中所含的芦丁、鞣质等均具有良好的止血作用[6]。以炒槐花为君药的槐花散联合苦参汤熏洗治疗混合痔出血具有很好治疗效果,方中炒槐花具有清肝泻火、凉血止血的功效,可止血镇痛、促进血小板产生、保护血管并降低其通透性[51]。CHOLAK等[52]采用大鼠血凝法测定槐花发芽期、花蕾期和开花期的凝集素活性,以考马斯亮蓝法测定凝集物提取物的蛋白质浓度,结果显示槐花在3个阶段均含有凝集素,其中花蕾期凝集素活性和蛋白质含量最高,表明槐花在不同生长阶段均具有止血能力,而花蕾期止血效果更为显著。

2.2.2 抗炎作用 张珩等[53]以阿司匹林为对照,以小鼠热板法、扭体法、腹腔毛细血管通透法、耳肿法等方法,观察槐米总黄酮的抗炎、镇痛活性,发现槐米总黄酮可明显减轻小鼠疼痛、增加腹腔毛细血管通透性、提高热板痛阈值、降低小鼠耳廓肿胀程度,表明槐米总黄酮具有抗炎、镇痛作用。王波等[54]通过苏木精-伊红染色对槐花治疗葡聚糖硫酸钠诱导的溃疡性结

肠炎小鼠的结肠组织进行观察,研究表明在给予高浓度槐花治疗的小鼠中,其结肠组织的上皮结构更加完整,且肠道组织的损伤程度也相对较少,上述研究表明,槐花具有显著抗炎作用,能够有效减轻肠道炎症。刘萍等[55]通过使用以炒槐花为君药的槐花散对结肠炎大鼠进行治疗,发现该方能够显著降低大鼠血清中的肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-α,TNF-α)和白介素-1β(interleukin-1β,IL-1β)等促炎因子水平,表明槐花散具有降低炎症反应的潜力。

2.2.3 抑菌作用 槐花中挥发性成分具有一定抗菌活性,陈讫等[56]通过蒸馏萃取法从槐花中提取了槐花精油,并对其进行了体外抑菌实验,结果表明槐花精油对志贺氏痢疾杆菌、金黄色葡萄球菌、埃希氏大肠杆菌和伤寒沙门氏菌均具有显著抑制作用,其中对金黄色葡萄球菌的抑制效果最为显著。辛晓芳等[57]通过最低抑菌浓度和最低杀菌浓度实验,发现槐花颗粒抗氧化成分提取液在低浓度下对金黄色葡萄球菌具有较好抑制作用。牟登科等[58]探究槐花米中芦丁的抑菌效果,发现芦丁对金黄色葡萄球菌和大肠杆菌均显示出抑制作用,并且随着芦丁浓度的增加,其抑菌效果更为显著。

2.2.4 降糖作用 张伟云等[59]通过腹腔注射烟碱和链脲霉素诱导2型糖尿病小鼠模型,探究槐花醇提物对2型糖尿病小鼠血糖的影响,结果发现槐花乙醇提取物能降低2型糖尿病小鼠血糖。王兰等[60]研究槐米中芦丁对2型糖尿病小鼠的保护作用,结果显示槐米中的芦丁能够增强2型糖尿病小鼠的抗氧化能力,改善糖尿病小鼠的糖脂代谢,对Ⅱ型糖尿病小鼠具有显著保护作用。上述研究结果表明槐花、槐米对2型糖尿病小鼠具有降低血糖和调节代谢的作用。

2.2.5 抗氧化作用 槐花、槐米中多糖类、黄酮类成分都具有显著抗氧化作用,张玉梅等[61]从槐花中提取多糖组分,并对其进行了初步研究,发现纯化的多糖组分能够很好地清除自由基1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl,DPPH)和阳离子自由基2,2′-联氮-二(3-乙基-苯并噻唑-6-磺酸)二铵盐[2,2′-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) diammonium salt,ABTS]。李卓悦等[62]对槐花多糖进行体外抗氧化实验,结果显示槐花粗多糖对DPPH自由基和过氧化氢(H_2O_2)具有较强清除能力,且清除率对多糖浓度具有依赖性。FAN S H等[63]发现槐花提取物抗氧化能力与总黄酮含量呈正相关,槐花水提液在较高浓度下对DPPH自由基、ABTS阳离子自由基较强的抑制作用。王菲等[64]以维生素C(Vitamin C,Vc)为阳性对照,研究槐米黄酮体外抗氧化能力,发现槐米黄酮对DPPH自由基、·OH自由基均具有清除能力,但均较Vc弱,但在适中浓度范围内其还原能力要高于Vc。

2.2.6 抗肿瘤作用 槐花、槐米中含丰富的黄酮类化合物,有研究表明[65],黄酮类化合物具有一定抗肿瘤作用。陈宇杰等[66]探讨槐米提取物对S180荷瘤小鼠肿瘤的抑制作用,发现槐米提取物能增加血清中超氧化物歧化酶(superoxide dismutase,SOD)、白细胞介素-2(interleukin-2,IL-2)水平,降低丙二醛(malondialdehyde,MDA)、肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-α,TNF-α)、基质金属蛋白酶-9(matrix metallopeptidase-9,MMP-9)、碱性成纤维细胞生长因子(basic fibroblast growth factor,bFGF)、血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor,VEGF)水平从而抑制肿瘤生长。

2.3 炮制现代研究

2.3.1 槐花、槐米炮制工艺现代研究 槐花、槐米炮制工艺研究主要集中在炒黄及炒炭。查阅相关文献发现,多数研究通过槐花、槐米主要药效成分确定最佳炮制工艺。槐花、槐米中主要成分芦丁、槲皮素、鞣质等,在加工过程中会随着炮制温度、时间的变化而发生改变。原思通等[67]以芦丁和鞣质含量为指标,采用远红外辐射电子恒温干燥箱对槐花进行加热烘烤,在196 ℃~200 ℃,加热30 min时,两者含量相对较高。郭戎等[68]以槐米生品及炮制品中槲皮素含量为指标,筛选最佳炮制工艺,结果表明炒槐米中槲皮素含量高于生品,且在180 ℃加热炒制11 min时槲皮素含量最高。肖梦媛等[69]以槐米中总黄酮含量作为指标,筛选炒槐米最佳炮制工艺,发现炒制温度在140 ℃~160 ℃、炒制时间10 min、投样量20 g时,炒槐米总黄酮含量最高。倪永兴等[70]以芦丁、槲皮素和鞣质三者为指标,采用多指标实验全概率公式评分法结合正交设计实验,优选槐米制炭最佳工艺条件是锅温220 ℃,加热时间20 min,药材投料190 g。

2.3.2 炮制对槐花、槐米化学成分的影响研究 槐花、槐米含有多种化学成分,目前国内外学者主要集中在槐花、槐米炮制前后中黄酮类及鞣质类含量变化研究。马艳琴等[71]采用优化闪式提取法提取不同槐花炮制品中总黄酮,发现炒槐花中总黄酮含量最高,生槐花次之,槐花炭最低。朱洪剑等[72]利用紫外分光光度法和比色法,研究不同炮制方法对槐花中芦丁、槲皮素及鞣质含量影响,发现炒槐花中芦丁和鞣质含量最高,生槐花次之,槐花炭最低;而槲皮素则槐花炭最高,生槐花次之,炒槐花最低;不同炮制方法的槐花中有效成分有一定差异,芦丁和鞣质随着炮制温度的升高而百分含量增加,但到达一定温度后会随时间的延长而减少;而槲皮素则会随时间延长逐渐增加。徐春梦等[73]研究发现,槐花和槐米在不同炒制程度下其化学成分含量差异显著,槐花在炒炭过程中,芦丁和山柰酚-3-O-芸香糖苷含量随着炒炭程度加重逐渐降低,而槲皮素和异鼠李素含量变化不明显。槐米在炒轻炭中芦丁含量最高,而在炒适中炭中槲皮素和异鼠李素的含量最高,上述结果表明,炒炭过程对槐花和槐米中有效成分含量有显著影响,进而影响其药效。黄瑶等[34]采用单因素方差分析研究生槐花、炒槐花、槐花炭的差异,发现生槐花、炒槐花、槐花炭不仅外观颜色差异明显,化学成分组成与含量也存在较大差异,槐花在炒黄后产生新的化学成分峰1和峰2(5-羟甲基糠醛),但在炒黄和炒炭后而化学成分峰17则消失。

2.3.3 炮制对槐花、槐米药理药效作用影响研究 赵雍等[6]探究槐花炒炭后止血作用成分,结果表明槐花生品、炭品能够明显缩短正常大鼠的出血时间及血浆复钙时间,且炭品止血作用强于生品;同时发现芦丁、鞣质及异鼠李素-3-O-芸香糖苷有较好止血作用,槐花发挥止血作用可能是多成分协同结果。李惠等[74]比较生槐花、炒槐花、槐花炭、芦丁、槲皮素、鞣质止血作用,发现3种饮片及3种成分均可降低毛细血管通透

性，减少小鼠出血、凝血时间和大鼠血浆凝血酶原时间，但止血作用炒槐花和槐花炭作用要强于生槐花，并且其作用机制不同。刘卫萍[75]通过对槐米炒炭前后水煎液中鞣质含量进行测定，发现槐米炭中鞣质含量高于生品，并且槐米炒炭后其止血作用增强。

3 总结与展望

《中华人民共和国药典》及全国和大部分地方炮制规范主要收录了槐花、槐米生品、炒黄和炒炭品。此外，古代文献还记载麸炒、地黄汁炒、焙、蒸、酒浸微炒等具有鲜明特色的炮制方法，这些炮制方法在现行药典及地方炮制规范中均未被收载。尽管部分地方炮制规范对槐花、槐米及其炮制品制定了相关标准，但不同地方对同规格的炮制程度及质量标准存在不一致现象。鉴于此，应对未被收录的炮制古法进行挖掘研究，以扩大槐花、槐米的临床应用范围。同时，应亟须建立规范统一的炮制标准，以此保证槐花、槐米临床用药质量一致性。

槐花、槐米作为传统中药，现代研究已发现其含有黄酮类、皂苷类、脂肪酸类、多糖类和挥发性成分等，具有止血、抑菌、抗炎、降糖、抗氧化和抗肿瘤等药理活性。但总体来讲对槐花、槐米化学成分研究还存在不够深入的问题，特别是对于挥发油类、蛋白质、氨基酸及微量元素等其他成分的研究鲜有报道。因此，需进一步挖掘槐花和槐米中活性成分并阐明其药理作用。

槐花、槐米现代炮制工艺研究主要聚焦在炮制对其黄酮类及鞣质类成分含量的影响，并以此作为优化工艺的重要指标，下一步研究应注重将外观质量和药效等多维度指标纳入全方位、系统性综合评价体系，为优化炮制工艺提供更为科学的依据。炮制对槐花、槐米的化学成分、药理作用方面有一定进展，但化学成分研究方面主要围绕炮制前后黄酮类、鞣质类成分变化，对其他化学成分涉及较少。在药理研究方面主要集中在止血作用影响研究，对其他药理作用机制研究较少，因此有必要对槐花、槐米炮制后化学成分及药理作用进行系统研究，为阐释槐花、槐米炮制原理提供科学依据。

综上所述，应在槐花、槐米炮制原理系统研究基础上，规范炮制工艺，提升国家及各地标准或规范，以进一步规范其炮制生产及质量，保障临床用药质量稳定一致。其次，还应以中医药理论为指导，进一步挖掘槐花、槐米炮制古法，积极探寻新炮制方法和临床用药规格。此外，鉴于药典规定槐花、槐米在质量标准上明显差异性（总黄酮和芦丁含量），应进一步加强对槐花、槐米及其炮制品化学成分、药理作用及临床应用研究，明确槐花、槐米及其不同炮制品饮片规格临床作用特点和优势，为其临床应用、制剂研究和新药研发等提供参考依据。

参考文献

[1] 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，2025：380－382.
[2] 刘琳，程伟. 槐花化学成分及现代药理研究新进展[J]. 中医药信息，2019，36(4)：125－128.
[3] SHI W Z，LIU L L，LI J，et al. Bioactive flavonoids from flos sophorae[J]. J Nat Med，2017，71(3)：513－522.
[4] NING X，LIU Y，JIA M D，et al. Pectic polysaccharides from Radix Sophorae Tonkinensis exhibit significant antioxidant effects[J]. Carbohydr Polym，2021，262：117925.
[5] ZHONG W T，YANG C M，ZHANG Y Z，et al. The chemical profiling and anticancer potential of functional polysaccharides from flos sophorae immaturus[J]. Molecules，2022，27(18)：5978.
[6] 赵雍，郭静，刘婷，等. 槐花制炭后新止血成分的药理研究[J]. 中国中药杂志，2010，35(17)：2346－2349.
[7] 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，1963：299－300.
[8] 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，1977：610－611.
[9] 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，1985：311－312.
[10] 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，1990：314－315.
[11] 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，1995：311－312.
[12] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典：一部[S]. 北京：化学工业出版社，2000：291－292.
[13] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典：一部[S]. 北京：化学工业出版社，2005：246－247.
[14] 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，2010：333－334.
[15] 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，2015：354－355.
[16] 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，2020：370.
[17] 中华人民共和国药政管理局. 全国中药炮制规范 1988 年版[S]. 北京：人民卫生出版社，1988：276－277.
[18] 湖南省食品药品监督管理局. 湖南省中药饮片炮制规范[S]. 长沙：湖南科技出版社，2010，201.
[19] 湖北省食品药品监督管理局. 湖北省中药饮片炮制规范[S]. 武汉：湖北科学技术出版社，2009：295－296.
[20] 云南省食品药品监督管理局. 云南省中药饮片标准[S]. 昆明：云南美术出版社，2005：168－169.
[21] 山东省药品监督管理局，山东省食品药品检验研究院. 山东省中药饮片炮制规范[S]. 济南：山东科学技术出版社，2022：453－454.
[22] 北京市药品监督管理局. 北京市中药饮片炮制规范[S]. 北京：化学工业出版社，2008：139－140.
[23] 江西省食品药品监督管理局. 江西省中药饮片炮制规范[S]. 上海：上海科学技术出版社，2008：249－250.
[24] 河南省食品药品监督管理局. 河南省中药饮片炮制规范[S]. 郑州：河南人民出版社，2005：393－394.
[25] 四川省药品监督管理局. 四川省中药饮片炮制规范[S]. 2002：164.
[26] 吉林省药品监督管理局. 吉林省中药饮片炮制规范[S]. 长春：吉林科学技术出版社，1986：46－47.
[27] 重庆市食品药品监督管理局. 重庆市中药饮片炮制规范及标准[S]. 2006：144.
[28] 广西壮族自治区食品药品监督管理局. 广西壮族自治区中药饮片炮制规范[S]. 南宁：广西科学技术出版社，2007：367－368.
[29] 浙江省食品药品监督管理局. 浙江省中药炮制规范[S]. 杭州：浙江科学技术出版社，2015：269.

[30] 安徽省食品药品监督管理局. 安徽省中药饮片炮制规范[S]. 合肥:安徽科学技术出版社,2019:313 - 314.
[31] 上海市药品监督管理局. 上海市中药饮片炮制规范[S]. 上海:科学技术出版社,2018:425 - 426.
[32] 王笑,王雨,张冰,等. 槐不同药用部位本草学、化学成分和药理作用研究进展[J]. 中草药,2018,49(18):4461 - 4467.
[33] 曹海燕,陈依婷,阙素云,等. 高效液相色谱法分析槐米和槐花中 4 种黄酮成分[J]. 食品与药品,2025,27(2):104 - 109.
[34] 黄瑶,陈巧华,方朝缵,等. 基于 UPLC 指纹图谱结合色度值的槐花炮制前后变化规律研究[J]. 南京中医药大学学报,2023,39(7):657 - 668.
[35] 王计瑞,谭均,李隆云,等. 基于多指标综合评价的不同规格槐花干燥方法研究[J]. 中国中药杂志,2021,46(6):1401 - 1409.
[36] 皮文霞,赵文望,蔡宝昌,等. 槐花对照提取物的制备及槐花中 4 个黄酮类成分的含量测定[J]. 中国药房,2018,29(19):2652 - 2656.
[37] 靳倩,申凌娜,李淑芳,等. 槐花药材中芦丁、槲皮素、染料木素的含量测定[J]. 中医学报,2015,30(8):1176 - 1178.
[38] 贾佼佼,苗明三. 槐花的化学、药理及临床应用[J]. 中医学报,2014,29(5):716 - 717,745.
[39] 侯丽丽. 超高压提取槐花中总黄酮及其防晒效果的研究[D]. 长春:吉林大学,2007.
[40] ZHANG L B,LV J L,CHEN H L. Japonicasins A and B,two new isoprenylated flavanones from Sophora Japonica[J]. Fitoterapia,2013,87:89 - 92.
[41] 雷燕妮,张小斌. 槐树不同部位芦丁含量的比较研究[J]. 陕西农业科学,2019,65(10):13 - 17.
[42] TAKEHI S,KAZUKO (MISS) T,AKIO KAWANISHI. Studies on the Triterpenoids VII. :Studies on the Triterpenoids contained in Sophora japonica[J]. The annual proceedings of Gifu College of Pharmacy,1958 (8) :30 - 32.
[43] EI DNDITYS E,KHALIFA T L,ANNARHA,et al. Chemical and biological study of Sophora japonicaL. growing in Egypt[J]. Al Azhar J Pharm Sci,1999,24:230.
[44] GRISHKOVETS V I,GORBACHEVA L A. Triterpene glycosides Of*Sophora japonica* seeds[J]. Chem Nat Compd,1995,31(5):596 - 599.
[45] KITAGAWA I,TANIYAMA T,HONG W W,et al. Saponin and sapogenol. XLV. : structures of kaikasaponins I,II,and Ⅲ from sophorae flos,the buds of *Sophora japonica* L[J]. Yakugaku Zasshi,1988,108(6):538 - 546.
[46] 胡明月,梁艳,王丽. 槐米化学成分与药理作用研究进展[J]. 实用中医药杂志,2021,37(12):2141 - 2143.
[47] 康文艺,武小红. 槐花、槐米和槐叶脂肪酸成分的 GC - MS 分析[J]. 河南大学学报(医学版),2009,28(1):17 - 20.
[48] 朱广琪,陈菲,冯宇,等. 新鲜槐花精油化学成分的 GC - MS 分析及其抗氧化活性[J]. 中国调味品,2015,40(6):115 - 118.
[49] 刘琳,程伟. 槐花化学成分及现代药理研究新进展[J]. 中医药信息,2019,36(4):125 - 128.
[50] 佘金明,王虹,熊峻,等. GC - MS 结合化学计量学解析法分析槐米中挥发油成分[J]. 广州化工,2019,47(2):95 - 97.
[51] 黄燕红. 槐花散口服联合苦参汤熏洗对混合痔患者术后创面愈合的影响[J]. 医疗装备,2024,37(13):96 - 98,102.
[52] CHOLAK I S,ABUDAYEH Z H M,KARPIUK U V,et al. A study of lectin activity in buds of *Sophora japonica* L[J]. Trop J Pharm Res,2016,15(9):1877.
[53] 张珩,石晓琳. 槐米总黄酮的抗炎和镇痛作用[J]. 临床医学研究与实践,2018,31(31):4 - 6.
[54] 王波,陈艳萍,张立德,等. 中药槐花对溃疡性结肠炎小鼠肠道黏膜通透性的实验研究[J]. 中华中医药学刊,2024,42(9):158 - 161,后插 28 - 后插 30.
[55] 刘萍,钟佳,卞艺斐,等. 槐花散对试验性结肠炎大鼠的保护作用[J]. 中国兽医杂志,2020,56(12):29 - 31,35,127.
[56] 陈屹,章银珠,孙石磊,等. 槐花精油的化学成分及其抑菌活性的研究[J]. 现代食品科技,2008,24(4):318 - 321.
[57] 辛晓芳,刘特津,潘童心. 槐花颗粒抗氧化成分提取液体外抗氧化活性及抑菌作用研究[J]. 中国药业,2022,31(7):33 - 37.
[58] 牟登科,吴燕芬,周欢森. 槐花米中芦丁的抗氧化性及抑菌性研究[J]. 广东化工,2021,48(13):20 - 21.
[59] 张伟云,王丽荣,许长江,等. 槐花提取物降血糖活性研究[J]. 上海中医药杂志,2017,51(5):93 - 97.
[60] 王兰,蓝璟,龚频,等. 槐米芦丁对Ⅱ型糖尿病小鼠的保护作用研究[J]. 时珍国医国药,2017,28(2):335 - 338.
[61] 张玉梅,邢慧珍,刘会平,等. 槐花多糖的提取、纯化和抗氧化活性分析[J]. 食品工业科技,2023,44(24):207 - 215.
[62] 李卓悦,冯玉祥,张洪影,等. 国槐花活性多糖抗氧化和免疫增强作用的研究[J]. 山东畜牧兽医,2018,39(6):1 - 3.
[63] FAN S H,YANG G G,ZHANG J H,et al. Optimization of ultrasound - assisted extraction using response surface methodology for simultaneous quantitation of six flavonoids in flos sophorae immaturus and antioxidant activity[J]. Molecules,2020,25(8):1767.
[64] 王菲,王晨,朱风仪,等. 槐米黄酮的纯化和体外抗氧化活性研究[J]. 应用化工,2021,50(8):2182 - 2186.
[65] 王如峰,雷帆,丁怡,等. 菊花 - 槐花总黄酮的制备工艺及质量控制[J]. 中国中药杂志,2010,35(22):2980 - 2984.
[66] 陈宇杰,马丽杰,胡雷,等. 槐米对 S180 荷瘤小鼠的抑瘤作用及机制[J]. 中药药理与临床,2014,30(5):100 - 102.
[67] 原思通,邓浩博,覃文红,等. 槐米制炭温度与鞣质含量关系之探讨[J]. 河南中医,1984,4(1):43 - 45.
[68] 郭戎,丁安伟,张永,等. 炮制对槐米中槲皮素含量的影响[J]. 中国中药杂志,1996,21(7):406 - 407.
[69] 肖梦媛,胡珊,文艳霞. 不同炮制条件对槐米总黄酮含量影响的研究[J]. 广州化工,2019,47(21):91 - 94.
[70] 倪永兴,彭图婉,曾诠. 多指标试验全概率公式评分法研究槐米炭炮制工艺[J]. 中国药科大学学报,1995,26(6):359 - 361.
[71] 马艳琴,郭珊珊,马进,等. 不同槐花炮制品中总黄酮含量的比较研究[J]. 时珍国医国药,2018,29(1):76 - 78.
[72] 朱洪剑,李鑫. 不同炮制方法对槐花有效成分百分含量的影响[J]. 哈尔滨商业大学学报(自然科学版),2018,34(4):392 - 397,401.
[73] 徐春梦,刘占,张倩倩,等. 槐花、槐米炒炭过程的成分变化及其“炒炭存性”表征研究[J]. 中国药房,2024,35(21):2622 - 2628.
[74] 李惠,原桂东,金亚宏,等. 槐花饮片及其提取物止血作用的实验研究[J]. 中国中西医结合杂志,2004,24(11):1007 - 1009.
[75] 刘卫萍. 槐米炒炭前后水煎液中鞣质含量变化[J]. 山东中医杂志,2000,19(5):302 - 303.