

金果榄化学成分、药理作用研究进展

王晶晶¹, 杨汝薇^{1,2}, 谢永艳¹, 徐子薇¹, 王帅康¹, 陈丽苹¹, 蓝道远¹, 郭秋锦¹, 黄丽萍^{1,3*}

(1. 江西中医药大学药学院, 南昌 330004; 2. 中南大学湘雅三医院, 长沙 410013;

3. 江西省中药药理重点实验室, 南昌 330004)

[摘要] 中药材金果榄为防己科青牛胆属植物青牛胆(*Tinospora sagittata*)或金果榄(*T. capillipes*)的干燥块根。首载于清代的《本草纲目拾遗》,是我国的传统中药材,在历版《中华人民共和国药典》中有收载,秋、冬二季采挖,除去须根,洗净,晒干后用,主治咽喉肿痛、痈疽疔毒、腰腹疼痛及各种热证,常用于治疗慢性炎症,药效显著有“壮药中的广谱抗菌素”之称,是广西壮族、瑶族习用中药材,具有广泛的应用开发价值和研究意义。现代研究表明,金果榄所含的成分主要有二萜、生物碱、甾醇、蒽醌、糖苷、脂肪酸和挥发油等类化合物,具有抗炎镇痛、抗菌抑菌、抗氧化、抗糖尿病、抗肿瘤抗癌等众多药理活性,在抑炎、治疗咽喉肿痛等疾病方面取得良好的疗效。近年来有较多关于金果榄资源状况、化学成分、药理作用、临床应用、质量评价等方面研究报道,但目前尚无较为系统的综述介绍,该文通过查阅文献资料并结合现代研究,对金果榄做较为系统性归纳整理,以期对金果榄资源的综合开发利用和后续的深入研究提供指导。

[关键词] 金果榄; 名称考证; 萜类; 生物碱; 抗炎

[中图分类号] R284.2; R285; R289; R287; R22; R2-031; R33; R24 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903 (2023)24-0273-10

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.20231214 **[增强出版附件]** 内容详见 <http://www.syfjxzz.com> 或 <http://cnki.net>

[网络出版地址] <https://link.cnki.net/urlid/11.3495.R.20230926.1214.001>

[网络出版日期] 2023-09-27 10:49:24

Advances in Chemical Constituents and Pharmacological Action of *Tinosporae Radix*

WANG Jingjing¹, YANG Ruwei^{1,2}, XIE Yongyan¹, XU Ziwei¹, WANG Shuaikang¹,

CHEN Liping¹, LAN Daoyuan¹, GUO Qiuji¹, HUANG Liping¹

(1. School of Pharmacy, Jiangxi University of Chinese Medicine, Nanchang 330004, China;

2. The Third Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410013, China;

3. Jiangxi Provincial Key Laboratory of Pharmacology of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330004, China)

[Abstract] *Tinosporae Radix*, as a traditional Chinese medicinal herb, is the dried root tuber of *Tinospora sagittata* or *T. capillipes*. It was first recorded in the *Compendium of Materia Medica Supplement* in the Qing Dynasty and included in the previous edition of the *Chinese Pharmacopoeia*. *Tinosporae Radix* is excavated in autumn and winter and used after removing fibrous roots, washing, and drying. It is indicated for sore throat, carbuncle boils poison, waist and abdominal pain, and various heat syndromes and is commonly used to treat chronic inflammation. Its efficacy is significantly known as “broad-spectrum antibiotics in Zhuang medicine”. *Tinosporae Radix* is a traditional Chinese medicinal herb often taken by Zhuang and Yao nationalities

[收稿日期] 2023-06-19

[基金项目] 江西中医药大学校级科技创新团队项目(CXTD22007);国家自然科学基金项目(82060759,81660713);江西省研究生创新专项(YC2022-s839);江西中医药大学创新创业项目(202310412014);江西中医药大学国家中医药管理局中医药重点学科培育学科项目

[第一作者] 王晶晶,在读硕士,从事中药药理学研究,E-mail:wangjingjing@jxutcm.edu.cn

[通信作者] *黄丽萍,博士,教授,从事神经药理学/中药精神神经药理学研究,E-mail:jxnchlp@163.com

in Guangxi province and has a wide range of application and development values and research significance. Modern studies have shown that *Tinosporae Radix* contains diterpenoids, alkaloids, sterols, anthraquinones, glycosides, fatty acids, volatile oils, and other compounds, which have many pharmacological activities such as anti-inflammatory and analgesic, antibacterial and antibacterial, antioxidant, anti-diabetic, and anti-tumor and anti-cancer effects, and it has achieved good efficacy in inhibiting inflammation and treating sore throat and other diseases. In recent years, there have been many research reports on the status, chemical constituents, pharmacological action, clinical application, and quality evaluation of *Tinosporae Radix* resources, but there is no systematic review and introduction at present. By consulting the literature and combining it with modern research, this paper systematically summarizes and collates *Tinosporae Radix* resources to provide guidance for the comprehensive development and utilization of *Tinosporae Radix* resources and subsequent in-depth study.

[Keywords] *Tinosporae Radix*; textual research of name; terpenoids; alkaloids; anti-inflammation

金果榄(*Tinosporae Radix*)为防己科植物青牛胆(*Tinospora sagittata*)或金果榄(*T. capillipes*)的土黄色块根,被历版《中华人民共和国药典》(以下简称《中国药典》)所收录。味苦性寒,首载于清代的《本草纲目拾遗》^[1],有清热解毒、利咽止痛等成效,用于咽喉肿痛、痈疽疔毒、腰腹疼痛及各种热证。目前,人类对急慢性炎症的治疗多以抗生素为主,常引发耐药菌株的增加,以致治疗效果变差,不得不增加剂量。抗生素在杀伤病原微生物的同时,对人体产生极大的不良反应,损伤机体功能,甚至危及生命^[2]。因此,在中草药中寻找抗菌活性强、无不良反应的药物成为全球医学界的关注点。金果榄资源分布广泛,化学成分种类繁多,主要有生物碱类、萜类、甾醇类、脂肪酸类等^[3],并且表现出抗炎镇痛、抗菌抑菌、抗肿瘤抗癌等众多药理作用,被专家誉为“可代替抗生素的天然药物”^[4],常以单味药或组成复方制剂应用于临床治疗急慢性扁桃体炎、急性咽喉炎、口腔炎、腮腺炎、乳腺炎等,具有重要的经济价值和民间应用基础。但金果榄异名较多,容易产生混淆,不利于临床用药。此外金果榄药材来源较为复杂,现有文献在描述药理作用时对其金果榄药材的来源不够明确,药理作用机制和不良反应等方面还有待进一步的深入研究。因此,本文就金果榄的名称考证、化学成分、药理作用研究进行综述,以期对中药金果榄的深入研究、产品开发及传统功效挖掘提供依据。

1 资源状况

1.1 基原植物 中药材金果榄有两种法定基原植物分别为防己科青牛胆属植物青牛胆、金果榄^[5]。目前我国金果榄的药材来源主要以青牛胆、云南青牛胆(*T. sagittata* var. *yunnanensis*)和峨眉青牛胆(*T. sagittata* var. *craveniana*)为主,其中以青牛胆产

量大、资源分布广泛,并作为金果榄药材的主要品种,而峨眉青牛胆、云南青牛胆的产量少,资源分布范围相对较小^[6-8]。

1.2 资源分布 金果榄基原植物主要分布于中国西北、华东、华中、西南、华南等地^[2]。据相关书籍记载青牛胆主要分布于陕西南部、江西、福建西北部、河南、湖北西部、湖南、四川东部、贵州、广东西部、广西和海南北部。金果榄分布于湖南、湖北、重庆、四川、贵州、广西等地^[9]。

1.3 同物异名 金果榄基原植物和药材异名众多,主要分为两种,一是基原植物青牛胆异名包括覆瓦叶青牛胆(《广西药用植物名录》),尖叶金果榄(广州部队《常用中草药手册》),箭叶青牛胆(《滇南本草》整理本),覆瓦叶金果榄(《中药大辞典》),叠基青牛胆、四川青牛胆(《植物分类学报》),云南青牛胆(《云南种子植物名录》),大叶地苦胆(四川)。二是基原植物金果榄异名包括有毛柄青牛胆(《中药志》),圆角金果榄(《药材学》),圆叶金果榄(《中国药用植物图鉴》),纤梗青牛胆(《中国高等植物图鉴补编》)。金果榄中药材在民间应用广泛,在文献中有诸多别名记载^[3,10],见表1。由于金果榄与混伪品为不同科属植物,又为少常用中药,而易混淆,其中以雪里开和山慈菇为金果榄的混伪品^[7]。

2 质量标准

金果榄最早的质量标准出现在1963年版《中国药典》。但目前有关金果榄中药材质量标准研究仍较少,本文将各地方收载金果榄的中药材质量标准进行归纳总结发现《贵州省中药材、民族药材质量标准》《广西壮族自治区瑶药材质量标准》《广西壮族自治区壮药质量标准(第一卷)》等收载金果榄,见表2。金果榄部分成方制剂如金果榄凝胶《国家中成药标准汇编·外科妇科分册》、西黄清醒丸《卫

表1 金果榄药材同物异名情况

Table 1 Synonyms of medicinal materials in Tinosporae Radix

别名	出处	参考文献	别名	出处	参考文献
金苦榄、金果榄	《广西中兽医药用植物》	[10]	山茨菇、九牛子、雪里开	《江西草药》	[14]
金苦胆	《中药通报》	[10]	金牛胆	《中国药用植物图鉴》	[10]
金古榄	《中国药用植物图鉴》	[3]	黄金古	《广西中草药》	[3]
九连珠、九连子、山石菇	(陕西)	[10]	金线吊葫芦	《云南中草药》	[12]
黄薯子、金包银	(江西)	[3]	金牛胆	《中国药用植物图鉴》	[3]
甘古榄	(广州)	[11]	黄金古	《广西中草药》	[3]
金甘榄、甘榄、假薯子、凤凰肠	(广东)	[3]	九龙胆(九龙蛋)	《南方主要有毒植物》	[13]
青果榄	(广西)	[10]	金线吊葫芦	《云南中草药》	[11]
青鱼胆	(湖北)	[3]	苦地胆	《广西本草选编》	[11]
通心志	(海南)	[3]	金狮藤、九莲子	《全国中草药汇编》	[11]
金桔榄	《药性考》	[12]	药锁匙、玉锁匙、金锁匙	《中药材商品知识》	[11]
金苦榄	《柑园小识》	[11]	金狗胆、山慈姑	《广西植物名录》	[15]
地胆、天鹅蛋	《分类草药性》	[13]	金古榄	《岭南中草药迁地保护植物图谱》	[10]
九牛胆、铜秤锤、金银袋	《广西野生资源植物》	[12]	山慈姑	《中国中草药图典·上》	[15]
金榄	《陆川本草》	[12]	金狮胆	《抗癌中草药彩色图谱》	[3]
青牛胆、地苦胆	《四川中药志》	[13]	地蚕、破石珠、破石珠	《湖南植物志》	[11]

生部药品标准中药成方制剂·第六册》、牛黄噙化丸《卫生部药品标准中药成方制剂·第十五册》复方党参片《卫生部药品标准中药成方制剂·第十三册》、复方青果颗粒《卫生部药品标准中药成方制剂·第七册》、消核片等成方制剂标准被颁布,从而进一步把控金果榄的质量发展。

表2 金果榄中药材现行地方标准

Table 2 Current local standards for Chinese medicinal materials of Tinosporae Radix

名称	标准	检查项					参考文献
		性状	来源	通识项	浸出物	鉴别	
金果榄	2020年版《中国药典》	√	青牛胆或金果榄的干燥块根	√	√	薄层	[5]
金果榄	贵州省中药材、民族药材质量标准	√	青牛胆或金果榄的干燥块根	√	√	薄层	[16]
金果榄、青牛胆(敌胆台)	广西壮族自治区瑶药材质量标准	√	青牛胆或金果榄的干燥块根	√	√	薄层	[17]
金果榄、尽榄	广西壮族自治区壮药质量标准(第一卷)	√	青牛胆或金果榄的干燥块根	-	-	薄层	[18]
金果榄	重庆市中药饮片炮制规范及标准	√	青牛胆或金果榄的干燥块根	-	-	薄层	[19]
金果榄	香港中药材标准第八期	√	青牛胆的干燥块根	√	√	显微、薄层、指纹图谱	[20]

注:通识项检查包括水分、总灰分、酸不溶性灰分、重金属等的含量检查

3 化学成分

3.1 萜类 具有4个异戊二烯骨架的二萜是该属种常见的化学类别,是含有20个碳原子形成的双环骨架特征组分。这类化合物中通常存在内酯环,与内酯环融合的萘环形成了二萜的主要基本结构。C-9位置具有六元侧链,通常形成呋喃环部分。金果榄植物中萜类成分含量丰富,结构多样,是该属植物的主要苦味成分。近年来,各国学者对金果榄萜类成分进行了大量的研究工作,到目前为止已经提取分离出萜类化合物44个,其中二萜类化合物居多,具体化合物见表3,见增强出版附加材料。

3.2 生物碱 金果榄中含有多种生物碱,其生物活性较为明确,是金果榄研究较多的成分。目前已报道了20种小檗碱生物碱,通常,甲氧基的确切位置是连接在C-2、C-3、C-9和C-10上。C环和D环彼此共面,共轭良好,但由于环在C-5和C-6处的饱和碳,A环和B环不在同一平面上。如果在C-2或C-3上连接的甲基丢失,就不能被邻近的不饱和C环很好地稳定下来。当甲基从C-9中丢失时,就可以形成1个稳定的中间体。整个化合物的极性与胆碱酯酶的抑制有关,本文汇总鉴定出金果榄生物碱成分33种,见表4和增强出版附加材料。

表 3 金果榄中的二萜类化合物
Table 3 Terpenoids in Tinosporae Radix

编号	分子式	相对分子质量	成分名称	植物来源	参考文献
1	C ₁₉ H ₂₀ O ₄	312.1	tinocapillins A	<i>T. capillipes</i>	[21]
2	C ₁₉ H ₂₄ O ₄	316.2	tinocapillins B	<i>T. capillipes</i>	[21]
3	C ₁₉ H ₂₆ O ₄	318.2	tinocapillins C	<i>T. capillipes</i>	[21]
4	C ₁₉ H ₂₂ O ₄	314.2	tinocallone A	<i>T. sagittata</i>	[21]
5	C ₁₉ H ₂₂ O ₄	314.2	tinocallone B	<i>T. capillipes</i>	[21]
6	C ₁₉ H ₂₂ O ₄	314.2	tinocallone C	<i>T. capillipes</i>	[21]
7	C ₂₀ H ₂₂ O ₆	358.4	古伦宾、非洲防己苦素、青牛胆苦素(columbin)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
8	C ₂₆ H ₃₂ O ₁₁	520.2	palmatoside C	<i>T. capillipes</i>	[21]
9	C ₂₂ H ₂₄ O ₈	416.2	金果榄苷	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[22]
10	C ₂₀ H ₂₀ O ₆	356.4	去氧藤黄苦素(fibleucin)	<i>T. sagittata</i>	[21]
11	C ₁₉ H ₂₀ O ₆	344.1	异非洲防己苦素(isocolumbin)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
12	C ₂₁ H ₁₂ O ₈	392.3	tinosporins A	未知	[21]
13	C ₂₀ H ₂₂ O ₇	374.1	tinosporins B	未知	[23]
14	C ₂₁ H ₂₄ O ₈	404.2	tinosporin C	<i>T. sagittata</i>	[24]
15	C ₂₄ H ₃₄ O ₉	466.2	tinosporin D	<i>T. sagittata</i>	[24]
16	C ₂₁ H ₂₂ O ₅	354.2	tinospin E	<i>T. sagittata</i>	[21]
17	C ₂₃ H ₃₀ O ₆	402.2	fibaruretin B	<i>T. sagittata</i>	[25]
18	C ₁₉ H ₂₀ O ₅	328.1	fibaruretin G	<i>T. sagittata</i>	[21]
19	C ₁₉ H ₂₀ O ₅	328.1	fibaruretin H	<i>T. sagittata</i>	[21]
20	C ₁₉ H ₂₂ O ₅	330.2	sagitone	<i>T. sagittata</i>	[21]
21	C ₂₇ H ₃₆ O ₁₁	536.6	金果榄菲苷(tinophylloloside)	<i>T. sagittata</i>	[21]
22	C ₂₇ H ₃₆ O ₁₁	536.6	tinospinoside A	<i>T. sagittata</i>	[21]
23	C ₂₇ H ₃₆ O ₁₂	552.6	tinospinoside B	<i>T. sagittata</i>	[21]
24	C ₂₇ H ₃₆ O ₁₂	552.6	tinospinoside C	<i>T. sagittata</i>	[21]
25	C ₂₇ H ₃₆ O ₁₃	568.6	tinospinoside D	<i>T. sagittata</i>	[21]
26	C ₂₆ H ₃₀ O ₁₁	518.5	tinospinoside E	<i>T. sagittata</i>	[21]
27	C ₂₇ H ₄₀ O ₁₀	524.3	sagittatayunnanoside A	<i>T. sagittata</i>	[21]
28	C ₃₃ H ₅₀ O ₁₇	718.3	sagittatayunnanoside B	<i>T. sagittata</i>	[21]
29	C ₃₂ H ₄₈ O ₁₅	672.3	sagittatayunnanoside C	<i>T. sagittata</i>	[21]
30	C ₂₆ H ₃₆ O ₁₁	524.2	sagittatayunnanoside D	<i>T. sagittata</i>	[21]
31	C ₂₁ H ₂₄ O ₆	372.4	tinosisagittone A	<i>T. sagittata</i>	[21]
32	C ₂₁ H ₂₄ O ₆	372.4	tinosisagittone B	<i>T. sagittata</i>	[21]
33	C ₂₀ H ₂₂ O ₇	374.1	6-hydroxy columbin	<i>T. sagittata</i>	[21]
34	C ₂₆ H ₃₄ O ₁₂	538.2	sagitiside A	<i>T. sagittata</i>	[21]
35	C ₃₃ H ₅₀ O ₁₅	686.3	sagittatin C	未知	[26]
36	C ₃₃ H ₄₆ O ₁₆	698.3	sagittatide	未知	[26]
37	C ₂₅ H ₃₄ O ₉	478.2	tinocapilactone A	<i>T. capillipes</i>	[21]
38	C ₂₃ H ₃₀ O ₈	434.2	tinocapilactone B	<i>T. capillipes</i>	[21]
39	C ₁₅ H ₂₂ O ₂	234.2	11-hydroxymustakone	<i>T. capillipes</i>	[21]
40	C ₂₀ H ₃₀ O ₇	382.2	tinocordiside	<i>T. capillipes</i>	[21]
41	C ₁₇ H ₂₄ O ₈	356.2	tinoscorside D	<i>T. capillipes</i>	[21]
42	C ₂₆ H ₃₄ O ₁₁	522.2	cordifolioside A	<i>T. capillipes</i>	[21]
43	C ₂₃ H ₃₄ O ₁₁	502.2	borapetoside A	<i>T. capillipes</i>	[26]
44	C ₂₇ H ₃₆ O ₁₁	536.2	epitinophylloloside	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]

表 4 金果榄中的生物碱类化合物
Table 4 Alkaloids in Tinosporae Radix

化合物	类型	编号	分子式	相对分子质量	成分名称	植物来源	参考文献
生物碱	原小檗碱型生物碱	45	C ₂₀ H ₂₀ NO ₅	354.1	13-羟基非洲防己碱(13-hydroxycolumbamine)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
		46	C ₂₀ H ₂₀ NO ₅	354.1	13-羟基药根碱(13-hydroxyjatrorrhizine)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
		47	C ₁₉ H ₂₂ NO ₅	344.1	千金藤宁碱(stepharanine)	<i>T. capillipes</i>	[21]
		48	C ₁₉ H ₁₉ NO ₃	309.1	千金藤碱(stephanine)	未知	[22]
		49	C ₁₉ H ₁₈ NO ₅	340.1	去亚甲基小檗碱(demethyleneberberine)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
		50	C ₁₉ H ₂₂ NO ₄	328.2	去氢离木胺(dehydrodiscretamine)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
		51	C ₂₁ H ₂₂ NO ₅	368.1	13-羟基巴马汀(13-hydroxypalmatine)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
		52	C ₂₀ H ₂₄ NO ₄	342.2	巴马亭红碱(巴马士宾、palmatrubin)	未知	[21]
		53	C ₂₀ H ₂₄ NO ₄	342.2	去氢紫堇达明碱(dehydrocorydalmine)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
		54	C ₂₀ H ₂₀ NO ₄	338.1	非洲防己碱(columbamine)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
		55	C ₂₀ H ₂₀ NO ₄	338.1	药根碱(jatrorrhizine)	<i>T. capillipes</i>	[21]
		56	C ₂₁ H ₂₂ NO ₄	352.2	巴马汀(掌叶防己碱、palmatine)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[7]
		57	C ₂₀ H ₂₃ NO ₄	341.2	isocolumbamine	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
		58	C ₂₁ H ₂₅ NO ₄	355.2	四氢巴马汀(tetrahydropalmatine)	<i>T. sagittata</i>	[27]
		59	C ₂₀ H ₂₄ NO ₄	342.2	轮环藤酚碱(cyclanoline)	<i>T. sagittata</i>	[7]
		60	C ₂₀ H ₂₃ NO ₄	341.2	四氢药根碱(tetrahydrojatrorrhizine)	<i>T. sagittata</i>	[27]
	阿朴啡型生物碱	61	C ₂₀ H ₂₄ NO ₄	342.2	木兰花碱(magnoflorine)	<i>T. sagittata</i>	[21]
		62	C ₂₀ H ₂₀ O ₆	356.1	异乌药碱(laurifoline)	未知	[28]
		63	C ₂₁ H ₂₆ NO ₄	356.2	menisperine	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
		64	C ₁₉ H ₂₄ ClNO ₆	397.1	竹叶椒碱	未知	[28]
		65	C ₂₁ H ₂₆ NO ₄	356.2	尖防己碱	<i>T. sagittata</i>	[29]
		66	C ₃₇ H ₃₈ N ₂ O ₆	606.3	千金藤素(cepharanthine)	未知	[30]
	双苄基异喹啉生物碱	67	C ₂₀ H ₂₆ NO ₃	328.2	藤泊他碱(tembetarine)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[28]
		68	C ₁₉ H ₂₄ NO ₃	314.2	牛心果碱(reticuline)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
其他含氮 类化合物		69	C ₃₂ H ₅₄ O ₄	502.4	阿魏酸二十二酯(docosyl ferulate)	未知	[7]
		70	C ₅ H ₅ N ₅	135.1	腺嘌呤	<i>T. sagittata</i>	[31]
		71	C ₁₉ H ₂₁ N ₃ O ₂	323.2	neoechinulin A	<i>T. sagittata</i>	[27]
		72	C ₂₉ H ₃₉ N ₃ O ₂	461.3	海胆灵(echinuline)	<i>T. sagittata</i>	[27]
		73	C ₁₈ H ₁₉ NO ₄	313.1	<i>N</i> -反式阿魏酸酪酰胺(<i>n</i> -trans-feruloyltyramin)	<i>T. sagittata</i>	[27]
		74	C ₄ H ₄ N ₂ O ₂	112.0	尿嘧啶(uracil)	<i>T. sagittata</i>	[27]
		75	C ₁₈ H ₁₅ NO ₃	293.1	<i>n</i> -formylannonain	<i>T. capillipes</i>	[21]
		76	C ₅ H ₉ NO	99.1	<i>n</i> -methyl-2-pyrrolidone	<i>T. capillipes</i>	[21]
		77	C ₆ H ₁₅ N	101.1	三乙胺氢碘酸盐(triethylamine hydroiodide)	<i>T. sagittata</i>	[27]

3.3 醇类 金果榄植物中含有常见的甾醇类化合物,主要是谷甾醇的衍生物。到目前为止,已有13种这类成分被分离鉴定出来,其中,谷甾醇和谷甾醇葡萄糖苷在金果榄中较为常见。甾体母核或侧链上多有双键。C₃-OH可与糖成苷或形成脂肪酸酯。见表5及增强出版附加材料。

3.4 蒽醌、糖苷类 金果榄蒽醌类研究鲜有报道,王彬运用回流提取的方法在95%的乙醇提取物里分离检测蒽醌类化合物大黄素属于蒽醌类,是金果

榄的抗菌成分。糖苷类有较强的药理活性,且不良反应小,目前从金果榄块根共分离鉴定出92~94 3个化合物为糖苷类,其活性多糖组分主要是由葡萄糖、阿拉伯糖作为单体单位组成。见表6及增强出版附加材料。

3.5 挥发油、脂肪酸及其他类成分 金果榄除含有生物碱、萜类、甾醇,亦含有多种其他类型化学物质,如挥发油、脂肪酸及其他类等化合物。目前鉴定出金果榄中挥发油5种、脂肪酸类等化合物

表 5 金果榄中的甾醇类化合物

Table 5 Alcohols in *Tinosporae Radix*

编号	分子式	相对分子质量	成分名称	植物来源	参考文献
78	C ₂₉ H ₅₀ O	414.4	β-谷甾醇	<i>T. capillipes</i>	[21]
79	C ₂₇ H ₄₄ O ₇	480.3	20β-羟基蜕皮酮	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
80	C ₃₃ H ₅₄ O ₁₁	626.4	2-去氧-20β-羟基蜕皮酮-3-氧葡萄糖苷	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[21]
81	C ₂₇ H ₄₄ O ₆	464.3	2-deoxycrustecdysone	<i>T. capillipes</i>	[21]
82	C ₂₇ H ₄₄ O ₆	464.3	2-deoxy-3-epicrustecdysone	<i>T. capillipes</i>	[21]
83	C ₂₇ H ₄₄ O ₈	496.3	水龙骨素	<i>T. sagittata</i>	[31]
84	C ₃₃ H ₅₄ O ₁₂	642.4	2-deoxy-3-epicrustecdysone	<i>T. capillipes</i>	[21]
85	C ₂₈ H ₄₆ O ₇	494.3	罗汉松甾酮(makisterone A)	<i>T. sagittata</i>	[7]
86	C ₂₈ H ₄₆ O ₇	494.3	24-epi-makisterone A	<i>T. sagittata</i>	[7]
87	C ₃₄ H ₅₆ O ₁₀	624.4	2-deoxycrustecdysone-3-β-D-glucopyranoside	未知	[28]
88	C ₂₆ H ₃₆ O ₁₁	524.2	secoisolariciresinol-9-O-β-D-glucopyranoside	<i>T. capillipes</i>	[21]
89	C ₂₇ H ₄₄ O ₆	464.3	2-deoxy crustecdysone	<i>T. capillipes</i>	[21]
90	C ₂₇ H ₄₄ O ₇	480.3	蜕皮激素(ecdysterone)	<i>T. sagittata</i> , <i>T. capillipes</i>	[7]

表 6 金果榄中的蒽醌、糖苷类化合物

Table 6 Anthraquinones and glycosides in *Tinosporae Radix*

化合物类型	编号	分子式	相对分子质量	成分名称	植物来源	参考文献
蒽醌类	91	C ₁₅ H ₁₀ O ₅	270.1	大黄素(emodin)	<i>T. capillipes</i>	[22]
糖苷类	92	C ₃₅ H ₆₀ O ₆	576.4	胡萝卜苷(daucosterol)	<i>T. capillipes</i>	[22]
	93	C ₁₇ H ₂₄ O ₉	372.1	丁香苷(syrigin)	未知	[7]
	94	C ₁₇ H ₂₄ O ₁₀	388.1	京尼平苷	<i>T. sagittata</i>	[31]

16 种。其中,金果榄的挥发油化学组成复杂,由萜烯类、醛类、酯类、醇类等成分组成,主要为表中 95~99 化合物。脂肪酸类化合物中含有羧基主要为表中 100~116,气相色谱质谱联用法(GC-MS)技术是其检测的常用方法。化合物 117~119 为金果榄中其他类化合物。见表 7 及增强出版附加材料。

4 药理作用

4.1 抗炎、镇痛作用 经小鼠扭体法和耳肿胀法实验表明,金果榄中二萜类成分古伦宾具有弱的抗炎作用及显著的镇痛作用^[35]。金果榄对急性炎症具有抑制作用,其水提物可明显降低小鼠二甲苯致耳廓肿胀率及抑制组胺引起的腹腔毛细血管通透性增高,且发现云南青牛胆的抑制作用稍强^[36];对组胺引起的大鼠皮肤毛细血管通透性增加及鸡蛋清致大鼠足趾肿胀均表现出显著的抑制作用,抗炎能力均弱于氢化可的松^[37]。除提取物外,金果榄单体也具有显著的抗炎活性,如巴马汀、非洲防己碱、*N*-反式阿魏酰基酪胺能显著抑制脂多糖(LPS)刺激后一氧化氮(NO)和一氧化氮合酶(iNOS)的产生^[38-39],并且抑制肿瘤坏死因子-α(TNF-α)刺激下巨噬细胞核转录因子-κB(NF-κB)的激活^[40]。金果

榄中含有丰富的饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸,有研究表明其中的不饱和脂肪酸具有改善关节炎的作用、并能缓解疼痛反应,故金果榄的镇痛作用可能与其中的不饱和脂肪酸成分有关^[41]。具体的抗炎镇痛机制及发挥作用的成分还有待进一步研究。

4.2 抗菌抑菌 金果榄抑菌作用显著,其提取物对猪源幽门螺杆菌的体外抑菌活性实验中表现出良好的抗菌作用,且研究表明金果榄与青果合用后表现出协同作用,抗菌作用进一步提高^[42]。金果榄对细菌的敏感程度依次为金黄色葡萄菌>洛非不动杆菌>表皮葡萄球菌和八叠球菌^[43];经研究具有体外抗菌的活性成分主要为生物碱如药根碱、巴马汀碱,二者具有高度抑制幽门螺旋杆菌(HP)的作用;对多种植物致病菌如柑橘炭疽病菌及动物致病菌如蜡状芽孢杆菌等均表现出良好的抑制活性。其抗菌机理是破坏菌丝体的细胞膜使菌丝体内容物流出且使菌丝体物质和能量代谢信息传导受到抑制^[44]。在体外能抑制结核杆菌和金黄色葡萄球菌,抗酸性分枝杆菌,对结核杆菌的抑制较强,但发挥作用的具体成分不明确。

4.3 抗氧化活性 现代研究表明,由氧自由基及相

表 7 金果榄中的挥发油、脂肪酸及其他类成分

Table 7 Volatile oil, fatty acid and other components in Tinosporae Radix

化合物类型	编号	分子式	相对分子质量	成分名称	植物来源	参考文献
挥发性成分	95	C ₃₀ H ₅₀ O	426.4	β-香树脂醇(β-amyrin)	<i>T. sagittata</i>	[7]
	96	C ₃₂ H ₄₄ O ₁₆	684.26	pinoresinol-di-O-glucoside	<i>T. capillipes</i>	[21]
	97	C ₂₈ H ₅₈ O	410.4	octacosyl alcohol	<i>T. sagittata</i>	[7]
	98	C ₂₆ H ₅₄ O	382.4	hexacosy alcohol	<i>T. sagittata</i>	[7]
	99	C ₁₁ H ₁₄ O ₄	210.1	芥子醇(sinapyl alcohol)	未知	[7]
脂肪酸类	100	C ₂₈ H ₅₆ O ₂	424.4	octacosyl acid	<i>T. sagittata</i>	[7]
	101	C ₁₆ CH ₃₂ O ₂	256.2	棕榈酸(palmitic acid)	<i>T. capillipes</i>	[32]
	102	C ₁₇ H ₃₆	240.3	十七烷(heptadecane)	<i>T. sagittata</i>	[33]
	103	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	242.2	肉豆蔻酸甲酯(methyltetradecanoate)	<i>T. capillipes</i>	[33]
	104	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	280.2	十七碳二烯酸甲酯(methyl 5, 9-heptadecadienoate)	<i>T. capillipes</i>	[33]
	105	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296.3	油酸甲酯(6Z-octadecenoic acid, methyl ester)	<i>T. capillipes</i>	[33]
	106	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256.2	十五烷酸甲酯(pentadecanoic acid, methylester)	<i>T. capillipes</i>	[33]
	107	C ₁₇ H ₃₂ O ₂	268.2	棕榈油酸甲酯(9Z-hexadecenoic acid, methylester)	<i>T. capillipes</i>	[33]
	108	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	282.3	cis-10-nonadecenoic acid, methylester	<i>T. capillipes</i>	[33]
	109	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270.3	棕榈酸甲酯(hexadecanoic acid, methylester)	<i>T. capillipes</i>	[33]
	110	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284.3	棕榈酸乙酯(hexadecanoic acid, ethylester)	<i>T. capillipes</i>	[33]
	111	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284.3	十七烷酸甲酯(heptadecanoic acid, methylester)	<i>T. capillipes</i>	[33]
	112	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	294.3	亚油酸甲酯9, (12-octadecadienoic acid(Z, Z)-, methylester)	<i>T. capillipes</i>	[33]
	113	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296.3	cis-13-octadecenoic acid, methylester	<i>T. capillipes</i>	[33]
	114	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	298.3	methylstearate	<i>T. capillipes</i>	[33]
	115	C ₂₁ H ₃₈ O ₂	322.3	n-propyl9, 12-octadecadienoate	<i>T. capillipes</i>	[33]
	116	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	312.3	octadecanoic acid, 17-methyl-, methylester	<i>T. capillipes</i>	[33]
其他类	117	C ₃₃ H ₁₇ O ₁₂	605.5	(+)-5'-methoxyisolariciresinol-3a-O-β-D-glucopyranoside	<i>T. sagittata</i>	[21]
	118	C ₃₀ H ₂₀ O ₁₂	572.5	(+)-lyoniresinol-2a-O-β-D-glucopyranoside	<i>T. sagittata</i>	[21]
	119	C ₂₇ H ₄₆ O ₈	498.3	abutasterone	<i>T. sagittata</i>	[34]

应代谢产物等引起的氧化损伤可诱导机体出现一系列疾病如炎症、心脑血管病等。在比较的基础上,测试出金果榄多糖^[45]、金果榄总皂苷^[34]及金果榄黄酮^[46]均有较好的抗氧化活性,可有效抑制自由基的氧化反应、对超氧阴离子(O^{2·-})等均表现出较强的清除能力,且抗氧化能力均与浓度呈现正相关。此外,金果榄可促进胃黏膜保护因子 PEG₂ 的合成,提高血清超氧化物歧化酶(SOD)水平并降低胃攻击因子 MDA 含量,对消化性溃疡起防治作用^[47];对于应激性溃疡的作用机制可能与抗氧自由基损伤减少炎症细胞浸润、促进一氧化氮(NO)合成、增加前列腺素 PEG₂ 的释放及调节胃黏膜血流量有关,且高剂量组的溃疡抑制率与雷尼替丁组疗效相当^[48]。

4.4 抗糖尿病活性 金果榄对四氢嘧啶复制糖尿病小鼠表现出显著的降血糖作用,发挥降血糖作用的成分主要有小檗碱型生物碱类如药根碱、小檗碱^[48-49],其机制是通过改善胰岛素抵抗,加速机体内

葡萄糖的利用、抑制肝糖原的分解而非刺激胰岛素的产生发挥降糖作用。心叶青牛胆根提取物具有抗糖尿病作用,其机制除上述外还包括抗氧化共同发挥降血糖作用^[48],但实验结果表明金果榄的降血糖作用不如青牛胆^[13]。

4.5 抗肿瘤抗癌 金果榄中抗肿瘤抗癌的活性成分主要有生物碱类、二萜类、亚油酸等。不同来源的金果榄对 S180 腹水癌细胞具有不同程度的体外杀伤作用^[50];临床研究证实金果榄能维持正常的免疫功能,并通过改善免疫应答,恢复和调节免疫系统,抗组胺、抗氧化、抗应激等增强免疫功能,可预防因遗传或环境因素诱发的癌症^[51]。部分二萜类化合物、降克罗烷型呋喃二萜类化合物及 tinocapillin A、tinocapillin B 和 tinocallone C 可在一定程度上抑制肺癌细胞、HeLa(宫颈癌细胞)、HepG2(肝癌细胞)和 OS-RC-2(肝癌细胞)的增殖;药根碱、巴马汀等对小鼠腹水癌细胞的增殖、对鼠

的摄取及对W256大鼠肿瘤系统均表现出显著的抑制作用^[52]。药根碱对P388白血病细胞系具有细胞毒活性^[53];金果榄中含有的亚油酸在抑制人胰岛癌细胞MiaPaCa₂的增殖、转移的同时还能促使其凋亡而发挥抗癌作用^[54]。

4.6 其他 金果榄中成药肤痔清软膏被用于治疗湿热蕴结所致手足癣和体癣、腹癣、浸淫疮、内痔、外痔、肿痛出血、带下病等症,金果榄是其主要成分之一,在配方中起抗菌抗真菌和显著降低血糖的作用^[55]。金果榄油膏抑制大鼠创面脂质过氧化、增加组织灌注改善微循环及通过抑制部分炎症因子的表达,达到促进烫伤创面恢复的作用^[56]。生物碱中的非洲防己碱和巴马汀碱具有促进血液循环活血化瘀的作用^[57],金果榄中含有的蜕皮素能促进蛋白质的合成,同时20- β -羟基蜕皮素、罗汉松甾酮、 β -香树脂醇3种成分可抗关节炎。金果榄中含有生物碱类成分能促进动物垂体分泌促肾上腺皮质激素,并且具有抗肾上腺素和5-羟色胺等的作用,生物碱、二萜和植物脱皮激素等均具有杀虫的作用^[58]。此外,有实验证明金果榄提取物具有抗抑郁作用并能增强动物情绪反应和探索行为,提示金果榄可能作用于脑神经^[42,59]。

5 临床应用

用金果榄、细辛、见血飞组方治疗牛出血性败血病俗名锁喉症,清水喉,经2~3 d治疗,亦有效果^[60]。陈成^[61]重用金果榄研制“开音复声咀嚼剂”临床观察可治疗风热喉痹乃“金实不鸣”,虚火喉痹及用声过度等症。周正祚老中医博采古今,并采撷民间应用经验,应用金果榄,治疗胃积热,石淋(尿结石),湿热伤肾(肾积水、肾水肿),跌打伤腰(陈旧性腰伤、骨折),咽喉红肿疼痛,无论已溃未溃,用之皆效^[62]。此外,金果榄在壮瑶医的使用历史悠久,临床上被许多壮瑶医用于治疗咽喉炎、气管炎、急性胃肠炎及其他炎症,被誉为壮医的广谱抗菌素^[7]。刘万库等^[63]用金果榄一味,研制成金果榄胶囊,可治疗上呼吸道感染、急性扁桃腺炎、肺炎等,同时亦有降压及抑制结核菌的作用。孙济平课题组曾访知当地毛南族民族民间医生在对毛南族药习用药物金果榄(毛南族药名为地苦胆、山慈菇)等治疗风火牙痛时有较好的疗效^[64]。在民间金果榄还被广泛用于清热解毒治疗烫伤,金果榄油膏为代表,可治疗大鼠浅Ⅱ度烫伤。俞庆福等^[65]重用金果榄自拟复方“黄金汤”,此方以清热解毒,明目退翳为主,可治疗单疱病毒性角膜炎。现代研究表明金果榄

在临床上主要用于急慢性扁桃体炎^[66],咽喉炎及咽喉肿痛^[67],其潜在的利咽质量标记物为巴马汀、蝙蝠葛任碱和古伦宾^[68]。金果榄对梅核气^[4]、静脉炎^[69]、肝咳、复发性口腔溃疡^[66]、类风湿性关节炎^[70]、痛风性关节炎等热痛病的也有较好的疗效。此外,金果榄同样适用佐治感冒发热^[71-72]、感染性疾病如急性肠胃炎^[73]、口腔扁平苔鲜、干燥综合征疮疡、带状疱疹、单疱病毒性角膜炎和妇科疾病如带下病、盆腔炎的临床实例^[74]。金果榄在临床上的良好疗效,同时促进了金果榄制剂的发展。目前金果榄的成药制剂包括肤痔清软膏、金果榄酒(涂剂)、金果榄胶囊、小儿咽扁冲剂、利咽1号茶饮、胃肠灵片、金山咽速康喷雾剂、牙痛舒宁口含滴丸等^[75-76]。其中金果榄制剂中复方金果榄喷雾、金果合剂、肤痔清软膏已上市使用。

6 小结

金果榄作为“壮药中的广谱抗生素”具有分布广泛、化学成分众多等特点,主要成分包括生物碱、萜类、甾醇、多糖和其他化合物。药理研究表明其具有抗炎、镇痛、抗肿瘤、抗氧化、治疗糖尿病、提高免疫力等多方面活性。现代研究主要集中对金果榄化学成分的提取、分离、鉴定和栽培育种方面,对药理作用的研究较少,其部分药理作用机制不够明确。金果榄现主要入药部位为块根,产量少且资源利用率较低。因此,可进一步探讨除块根外,能否从植株其他部位如藤蔓等分离出具有等效药理活性的有效成分并开发利用,从而提高植株的应用价值。此外,野生药用金果榄资源的匮乏与开发需求日益增加之间存在冲突,应在人工栽培种植方面采取积极有效的措施,提高人工种植产量以满足需要。金果榄应用范围广泛,是多种复方制剂的组成,抗炎效果佳,被誉为中草药中的抗生素,具有广大市场前景,需要加强对金果榄资源的开发及药理药效、活性成分深入研究,促进金果榄的新药研发。

【参考文献】

- [1] 史琪荣,谭策铭,周元川,等. 中药金果榄资源与生态研究初报[J]. 中药材,2006,29(2):108-109.
- [2] ASLAM B, WANG W, ARSHAD M I, et al. Antibiotic resistance: A rundown of a global crisis [J]. Infect Drug Resist, 2018, 11: 1645-1658.
- [3] 李勇. 中国中草药图典:上[M]. 青岛:青岛出版社, 2019.
- [4] 覃文格,罗试计,杨文进,等. 桂西名壮医杨顺发应用金果榄治疗疾病经验[J]. 中国民族医药杂志,2017,

- 23(7):12-14.
- [5] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2020.
- [6] 陈厚祥,王克勤. 三种青牛胆植物形态及商品性状鉴定[J]. 中药材, 1997, 20(8):2.
- [7] 王天志,杜蕾蕾,柏川. 金果榄研究进展[J]. 中药材, 2002, 25(4):292-294.
- [8] VERSHA W, RAKESH M, RANDHIR S K. Cordioside, aclerodane furano diterpene glucoside from *Tinospora cordifolia* [J]. Phytochemistry, 1991, 38(2):447-449.
- [9] 缪剑华,彭勇,肖培根. 南药和大南药[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2014:118.
- [10] 蔡永敏. 中药药名辞典[M]. 北京:中国中医药出版社, 1996.
- [11] 韩莹,侯惠婵,张永耀. 中药材正名与别名查询[C]//中国药学会(Chinese Pharmaceutical Association), 湖南省人民政府. 2009年中国药学会暨第九届中国药师周论文集. [出版者不详], 2009:6.
- [12] 冯世鑫,闫志刚. 中药材金果榄生产研究现状[J]. 热带农业科学, 2021, 41(6):38-43.
- [13] 杨光义. 武当山金果榄药材资源开发利用研究[D]. 广州:广州中医药大学, 2009.
- [14] 周天达,张和平. 雪里开及其混淆品金果榄[J]. 中药材, 1990(1):22-24.
- [15] 褚小兰,范崔生. 金果榄和山慈姑的名称鉴别考证[J]. 江西中医学院学报, 1992(2):38-39.
- [16] 贵州省中医药管理局. 贵州省中药材、民族药材质量标准[M]. 贵阳:贵州科技出版社, 2019.
- [17] 广西壮族自治区食品药品监督管理局、广西壮族自治区食品药品检验所. 广西壮族自治区瑶药材质量标准(第一卷)[M]. 南宁:广西科学技术出版社, 2016.
- [18] 广西壮族自治区食品药品监督管理局. 广西壮族自治区壮药质量标准(第一卷)[M]. 南宁:广西科学技术出版社, 2017.
- [19] 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[M]. 重庆:重庆市药品检验所, 2006.
- [20] 国家药典委员会. 香港中药材标准[M]. 香港:中华人民共和国香港特别行政区卫生署, 2002.
- [21] CHI S, SHE G, HAN D, et al. Genus *tinospora*: Ethnopharmacology, phytochemistry, and pharmacology [J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2016, 2016:9232593.
- [22] 王彬. 罗汉松和金果榄的化学成分及生物活性研究[D]. 济南:山东大学, 2016:59-66.
- [23] WU X, DENG S, WANG X, et al. Study on the relationship between the fruit traits and chemical composition of *Gardenia jasminoides* and its anti-inflammatory and choleretic effects [J]. Chin Herbal Med, 2021, 52(23):7229-7235.
- [24] LI G, DING W, WAN F, et al. Two new clerodane diterpenes from *Tinospora sagittata* [J]. Molecules, 2016, 21(9):1250.
- [25] 赵雪妍. 防己科植物黄藤与金果榄、青风藤与防己中生物碱类成分轮廓谱的建立及其差异性研究[D]. 武汉:湖北中医药大学, 2021:51-61.
- [26] 黄相中,李文娟,焦立响,等. 云南青牛胆中的克罗烷型二萜类成分研究[C]//中国植物学会. 生态文明建设中的植物学:现在与未来——中国植物学会第十五届会员代表大会暨八十周年学术年会论文集——第4分会场:资源植物学. [出版者不详], 2013:1.
- [27] 孙雅婷,王傲莉,李达翊,等. 青牛胆含氮类成分研究[J]. 中草药, 2015, 46(9):1287-1291.
- [28] 杜蕾蕾. 峨眉青牛胆与青牛胆的生药学比较研究[D]. 成都:四川大学, 2003:33-39.
- [29] 王世平,吴艳俊,李玲,等. 青牛胆化学成分的研究[J]. 贵阳医学院学报, 2011, 36(1):9-10, 14.
- [30] LIU Y, ZHOU W, MAO Z, et al. Analysis of six active components in *Radix Tinosporae* by nonaqueous capillary electrophoresis with mass spectrometry [J]. J Sep Sci, 2017, 40(23):4628-4635.
- [31] 程春梅,戴云,黄相中,等. 云南青牛胆块根的化学成分研究[J]. 中草药, 2010, 41(5):689-692.
- [32] 李莉莉,卢娟,孙熹,等. 青牛胆属植物研究概况及未来发展[J]. 内蒙古林业调查设计, 2020, 43(6):79-81.
- [33] 郭洪伟,田云刚,王建霞,等. 金果榄中脂肪酸成分的GC-MS分析[J]. 吉首大学学报:自然科学版, 2019, 40(6):44-46, 51.
- [34] 邓晓梅. 金果榄总皂苷抗氧化活性研究[J]. 湖南文理学院学报:自然科学版, 2017, 29(2):32-35.
- [35] 俞森,俞蕴莉,卢守四,等. 黄连中5种小檗碱型生物碱在糖尿病大鼠体内的药动学[J]. 中国药科大学学报, 2008, 39(6):526-529.
- [36] 王柳卜,贾宪生,陈秀芬,等. 金果榄二萜类成分色谱及相关药效学研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(15):83-86.
- [37] 黄明星,王克勤,黄蕾蕾. 金果榄类药材药理作用比较研究[J]. 时珍国医国药, 1999, 10(9):643.
- [38] ZHANG G, MA H R, HU S, et al. Clerodane-type diterpenoids from tuberous roots of *Tinospora sagittata* (Oliv.) Gagnep [J]. Fitoterapia, 2016, 110:59-65.
- [39] 龚苏晓. 块茎青牛胆中抑制NO生成成分的检测[J]. 国外医学:中医中药分册, 2003, 25(1):44.
- [40] LIU X H, HU Z L, SHI Q R, et al. Anti-inflammatory

- and anti-nociceptive activities of compounds from *Tinospora sagittata* (Oliv.) Gagnep [J]. Arch Pharm Res, 2010, 33(7): 981-987.
- [41] 赵成刚. 青牛胆属植物化学成分及药理研究进展[J]. 铜仁学院学报, 2013, 15(4): 136-9.
- [42] 叶方, 杨光义, 王刚. 金果榄药理作用及临床应用研究综述[J]. 中国药师, 2011, 14(1): 132-4.
- [43] 荣茜. “金青颗粒”的研制及其药效学研究[D]. 成都: 四川农业大学, 2017: 21-24.
- [44] 荣茜, 代鹏飞, 邓林, 等. 25味常用清热解暑药提取物对猪源幽门螺杆菌的体外抑菌活性[J]. 浙江农业学报, 2016, 28(1): 38-43.
- [45] 蒋德旗, 柴善怀, 张兰熙, 等. 响应面法优化金果榄多糖提取工艺及抗氧化活性研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2019, 26(4): 85-90.
- [46] 杨忠飞, 赵成刚. 微波提取金果榄总黄酮的工艺及其抗氧化性[J]. 贵州农业科学, 2015, 43(4): 187-190.
- [47] 王刚, 涂自良, 陈黎, 等. 金果榄防治消化性溃疡的机制研究[J]. 时珍国医国药, 2009, 20(3): 676-677.
- [48] 王刚, 涂自良, 陈黎, 等. 金果榄对实验性应激性胃溃疡的保护作用及其机制[J]. 中国医院药学杂志, 2008, 28(23): 2009-2012.
- [49] 付燕, 胡本容, 汤强, 等. 药根碱、小檗碱、黄连煎剂及模拟方对小鼠血糖的影响[J]. 中草药, 2005, 36(4): 548-551.
- [50] 张明. 中药植物金果榄抗菌活性及活性物质研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2010: 25-39.
- [51] 黄明星, 王克勤, 黄蕾蕾, 等. 金果榄不同采收期商品质量比较研究[J]. 时珍国医国药, 1999, 10(12): 894.
- [52] 陈蕙芳. 治疗癌症、调节免疫的草药混合物[J]. 国外医药: 植物药分册, 2008, 23(06): 281.
- [53] 杨丽艳. 青牛胆抗肿瘤作用及对小鼠免疫功能的影响研究[D]. 长春: 吉林大学, 2011: 13-19.
- [54] 胡蕊, 尹丽, 陶晓倩, 等. 药根碱的研究进展[J]. 山东化工, 2021, 50(21): 78-79, 82.
- [55] 陈传贵, 陈剑秋, 孙晋津. 亚油酸对MiaPaCa2人胰腺癌细胞生物学行为的影响[J]. 天津医药, 2009, 37(1): 34-35.
- [56] 朱明芳, 张伊敏, 刘翔, 等. 肤痔清软膏对糖尿病大鼠皮肤溃疡愈合速度的影响[J]. 湖南中医药大学学报, 2011, 31(11): 27-29.
- [57] 张睿. 川金果榄油膏治疗大鼠烫伤的药效学观察[D]. 成都: 四川农业大学, 2015: 13-31.
- [58] 陈超, 韩虹, 方达超. 药根碱对实验动物心肌缺血和复灌性损伤的保护作用[J]. 中国药理学通报, 1989(6): 373-376.
- [59] 孙备. 心叶青牛胆和积雪草提取物的抗应激活性[J]. 国外医学: 中医中册, 1997(4): 54-55.
- [60] 韦荣显, 张正植. 海芋散治牛出败[J]. 中兽医医药杂志, 1988(3): 61.
- [61] 陈成. 开音复声咀嚼剂的制备及临床应用[J]. 中药材, 2000, 23(11): 728-729.
- [62] 荣堃, 周正祎. 周正祎应用金果榄经验[J]. 中医药通报, 2017, 16(5): 21-22, 20.
- [63] 刘万库, 赵怡芳, 关博允. 金果榄的应用及制备[J]. 吉林中医药, 1990(6): 31.
- [64] 孙济平, 胡期丽, 胡奇志, 等. 民族药金果榄等组方牙痛舒宁口含滴丸的研究[J]. 中国民族医药杂志, 2012, 18(7): 37-38.
- [65] 俞庆福, 王文荣. “金黄汤”治单疱病毒性角膜炎62例报告[J]. 江西中医药, 1988(1): 19.
- [66] 罗艳, 王仁强. 王仁强治疗复发性口腔溃疡经验[J]. 实用中医药杂志, 2019, 35(7): 892-893.
- [67] 王萧萧, 吴国水. 陈祖皋治疗肝咳经验探析[J]. 浙江中医杂志, 2018, 53(3): 159-160.
- [68] 卢丽洁, 吴清华, 朱兴龙, 等. “利咽”功效关联的金果榄质量标志物分析[J]. 中国实验方剂学杂志, 2023, 29(13): 140-150.
- [69] 冯立民. 自制中药金果榄涂剂治疗药物性静脉炎100例[J]. 中国民间疗法, 2005, 13(7): 24-25.
- [70] 崔炎, 李玉凤. 崔公让教授治疗痛风性关节炎经验介绍[J]. 新中医, 2009, 41(10): 12-13.
- [71] 罗余文. 金果榄佐治外感发热34例疗效观察[J]. 中国中医急症, 2009, 18(4): 522, 611.
- [72] 王光林. 王文济治疗咽喉病验案3则[J]. 上海中医药杂志, 2008, 42(4): 15-16.
- [73] 李晓雪, 杨佩玲. 小儿咽扁冲剂治疗儿童急性上呼吸道感染120例[J]. 四川中医, 2004, 22(8): 75-76.
- [74] 高丽华, 姜海英. 清咽汤治疗急性咽炎180例[J]. 时珍国医国药, 2000, 11(7): 650.
- [75] 李淑洁, 程静, 韩蕴卿, 等. 金果合剂的制备及临床应用[J]. 中成药, 2009, 31(3): 498-499.
- [76] 李冠华, 丁文兵, 李有志. 青牛胆属植物的杀虫活性研究进展[C]//华中三省(湖南、湖北、河南)昆虫学会2013年学术年会论文集. 湖南省昆虫学会, 湖北省昆虫学会, 河南省昆虫学会. 长沙: 出版者不详, 2013: 71-75.

[责任编辑 顾雪竹]