

# 地果化学成分及药理活性研究进展

施 思\*, 张静怡

昆明医科大学药学院暨云南省天然药物药理重点实验室, 云南 昆明

收稿日期: 2022年8月1日; 录用日期: 2022年8月27日; 发布日期: 2022年9月5日

## 摘 要

地果在我国分布广, 在各民族中广泛作为药物应用, 常用来治疗痢疾、消化不良、感冒、风湿等。其化学成分主要为黄酮类、香豆素类、甾体类、萜类, 具有降血糖、抗菌、抗氧化、抗病毒等药理活性。目前地果的研究主要集中在其化学成分和药理活性, 本文对该药物在民族医药中的应用、化学成分及药理活性研究进行了综述。

## 关键词

地果, 化学成分, 药理作用, 民族药

# A Review on Chemical Constituents and Pharmacological Activities of *Ficus tikoua* Bur.

Si Shi\*, Jingyi Zhang

School of Pharmaceutical Sciences and Yunnan Provincial Key Laboratory of Pharmacology for Natural Products, Kunming Medical University, Kunming Yunnan

Received: Aug. 1<sup>st</sup>, 2022; accepted: Aug. 27<sup>th</sup>, 2022; published: Sep. 5<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

*Ficus tikoua* Bur. is widely distributed in China and implemented as medicine in ethnic groups. It is often applied to treat dysentery, indigestion, colds, rheumatism and so on. Its chemical components are mainly flavonoids, coumarins, steroids, terpenes. Its pharmacological activities include hypoglycemic, antibacterial, antioxidant, and antiviral. This work reviewed the application, chem-

\*通讯作者。

## ical composition, and pharmacological activity of this medicinal plant.

### Keywords

*Ficus tikoua* Bur., Chemical Constituents, Pharmacological Activity, Ethnic Medicine

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

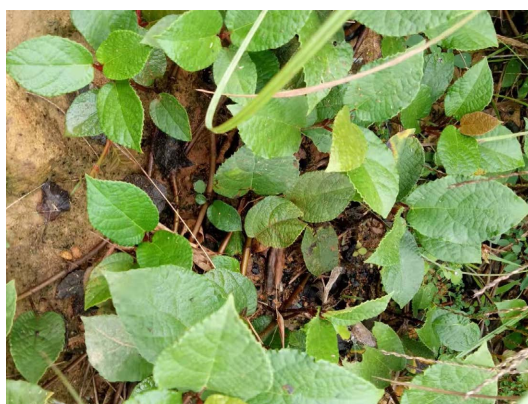
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

### 1. 引言

地果(*Ficus tikoua* Bur.)是桑科榕属匍匐木质藤本植物, 又称地板藤、地石榴、地瓜, 叶呈倒卵状椭圆形, 茎上有细长的不定根, 榕果成对或成簇生长于匍匐茎上, 常埋于土中(图 1)。常见于海拔 500~2650 米的山坡或岩石缝中[1]。常在夏秋两季采收其藤茎。其气微、味苦、微涩、性凉、归肝、脾经[2]。



张静怡 2021 年 10 月摄于云南元江。

**Figure 1.** *Ficus tikoua* Bur.

**图 1.** 地果

### 2. 地果在各民族中的应用

地果在民间属于药食同源, 其果可直接食用, 全株可入药, 地果作为药物在少数民族中较为常见, 表 1 为地果在民族医药中的用法[3]。

**Table 1.** Usage of *Ficus tikoua* Bur. in ethnic medicine

**表 1.** 各民族对地果的运用

民族	用法
白族	全株治痢疾, 腰痛, 风湿痛, 毒蛇咬伤[4], 妇人湿热带下, 月经量少, 淋症, 水肿, 湿热黄疸, 妇人子宫下垂, 滑精, 癆伤溺血, 小儿夜尿, 消化不良; 果实治肝肾虚带下[5]。
傣药	全草用于感冒, 咽喉炎, 扁桃腺炎, 痢疾, 消化不良, 腹泻, 膀胱炎, 尿道炎, 风湿骨痛。[6]
侗族	茎叶治痢疾, 水肿, 小儿消化不良[7]; 根、叶治毒蛇咬伤, 无名肿痛[8]。

## Continued

哈尼药	全株用于痢疾, 久泻不止, 尿道炎[9]。
苗药	全株治小儿腹泻, 小儿厌食扁食[10], 淋巴腺炎[11], 肺虚咳嗽, 痰中带血[12]。
纳西族	茎叶用于肾炎, 淋浊, 小腹气痛, 腕腹胀痛, 胃肠炎, 慢性支气管炎, 痢疾, 风湿筋骨疼痛, 骨折, 蛔虫症[13]; 全株治妇人湿热带下, 月经量少, 淋症, 水肿, 湿热黄疸, 妇人子宫下垂, 滑精[4]。
怒族	茎、叶治红白痢疾, 腹痛, 毒蛇咬伤, 骨折[14]。
水族	茎、叶、果实或全草治疳积[8]。
土家族	全草治小儿消化不良, 急性肠胃炎, 痢疾, 胃、十二指肠溃疡, 风湿筋骨疼痛[15], 腹痛水泻, 食积, 暖气吐酸, 跌打损伤, 小儿疳积[9]。
佤药	全株治消化不良, 急性肠胃炎, 痢疾, 尿路感染[16]全株治膀胱炎, 肾炎, 阴道炎, 扁桃体炎, 咽喉炎, 感冒[5]
瑶族	全株用于外感风热咳嗽, 小儿消化不良, 湿热黄疸, 风湿痛[17]。
彝族	根、叶或全草: 外伤出血, 泻痢, 痔疮出血, 产后出血, 风湿关节疼痛, 肺病, 小儿消化不良[18], 带菌包的皱缩叶及全株治子宫出血, 月经不调, 刀伤出血, 跌打损伤[4]。

### 3. 地果化学成分的研究进展

地果中的化学成分可以分为黄酮类、香豆素类、萜类、甾体类、糖苷酚苷类、有机酸类和其他类。在 2016 年以前, 已报道的黄酮化合物有 10 种, 三萜类 7 种, 甾体类 6 种, 香豆素类 3 种, 有机酸 8 种, 其他化合物 7 种[19], 本文对 2016 年及之后报道的地果中的化合物进行综述。

#### 3.1. 黄酮类

何芷芸[20]等地果中分离出了高山金莲花素, (+)-儿茶素两种黄酮类化合物, Fu [21]等地果中分离提取出了一种新的异黄酮类 ficusin C, 以及 6-[(1*R*\*,6*R*\*)-3-methyl-6-(1-methylethenyl)-2-cyclohexen-1-yl]-5,7,4'-trihydroxyisoflavone, ficusin A, alpinumisoflavone, 4'-*O*-methylalpinumisoflavone, quercetin 5 种已知黄酮类化合物, Zhou [22]等地果次生代谢物中分离鉴定出一种新的异黄酮 ficustikounone A, 以及包括染料木素, isowigtheone, vogelin E, wigtheone, myrsininone A 等在内的 22 种已知黄酮类化合物; 张文平[23]等地果中分离出芦丁并利用 TLC 法鉴别, 利用 HPLC 测定了芦丁含量。Zhou [24]等地果中分离了一个新的黄酮化合物: (±)-ficunomone, 同时也提取出了包括 yukovanol、citflavanone、citrusinol、aromadendrine 等在内的 22 种异黄酮及黄酮化合物。

#### 3.2. 香豆素类

周芹茹[25]等利用色谱法对地果乙醇提取物分离纯化, 分离出四个香豆素类化合物 5,7-二羟基色原酮、去甲丁香色原酮、alloptaeroxylin 和七叶内酯; 田民义[26]等地果 85%乙醇回流的提取液中分离出香豆素类化合物佛手柑内酯; 何芷芸[20]等地果乙醇提取物中分离出香豆素类化合物补骨脂素。

#### 3.3. 萜类

周芹茹[25]等地果中分离出 22-oxo-20-taraxasten-3β-ol; 田民义[26]等地果中分离出了齐墩果酸、β-香树脂醇棕榈酸酯、熊果酸、日耳曼醇乙酸酯四种萜类化合物。

### 3.4. 甾体类

周芹茹[25]等从地果中分离出 $\beta$ -谷甾醇, 田民义[26]等从地果中分离出了豆甾烷- $3\beta,5\alpha,6\beta$ -三醇。

### 3.5. 糖苷酚苷类

李桂镇[27]等在地果乙醇提取物的正丁醇萃取部分鉴定出了4种酚苷类化合物分别为2-乙氧基-3,5,6-三甲基-4-羟基苯-1-*O*- $\beta$ -d-葡萄糖基(6' $\rightarrow$ 1'')- $\beta$ -d-吡喃木糖苷、3,4,5-三甲氧基 1-*O*- $\beta$ -d-葡萄糖基(2' $\rightarrow$ 1'')-2'',4''-二羟基-3''-羟甲基呋喃戊糖苷、3,4,5-甲氧基 1-*O*- $\beta$ -d-葡萄糖苷及 3,5-二甲氧基-4-羟基-苯甲酸-1-*O*- $\beta$ -d-葡萄糖苷; 何芷芸[20]等从地果中分离出异紫花前胡苷、(+)-南烛木树脂酚- $3\alpha$ -*O*- $\beta$ -d-葡萄糖苷、(+)-南烛木树脂酚- $3\alpha$ -*O*- $\beta$ -d-吡喃木糖苷、异落叶松脂素-9-*O*- $\beta$ -d-吡喃葡萄糖苷以及 ssioriside。

### 3.6. 有机酸

从地果中分离鉴定出吡啶-3-羧酸[25]、对羟基苯甲酸[25]、3,4-二羟基苯甲酸[25]、三十烷酸[26]、亚油酸[26]、绿原酸[28]、隐绿原酸[28]和新绿原酸[28]。

### 3.7. 其他

此外, 还从地果中分离出 3, 4-二羟基苯甲醛[25], 原儿茶酸甲酯[25], 二十九烷[26], 华中冬青素[20], 异落叶松脂素[20], (7*R*,8*S*)-3,5'-二甲氧基-4',7-环氧-8,3'-新木脂烷-5,9,9'-三醇[20], 3,4-二羟基苯甲酸乙酯[20], blumenol A [20], 3,3,4,4'-四羟基联苯[20]和绿原酸乙酯[20]。

## 4. 地果药理作用的研究进展

目前对地果的药理作用的研究主要集中在降血糖、抗氧化、抑菌、抗病毒以及止血镇痛和抗肿瘤作用。

### 4.1. 降血糖

蛋白酪氨酸磷酸酶 1B (Protein tyrosine phosphatase 1B, PTP1B)在调节胰岛素信号和脂肪代谢的敏感性方面发挥着重要作用, 被认为是治疗 2 型糖尿病和肥胖的重要靶点[29]。Wu [30]等从地果中提取分离出 9 个化合物, 并测试了这 9 种化合物对 PTP1B 的抑制活性, 结果表明地果中有 7 种化合物对 PTP1B 表现出中度抑制作用。 $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制剂是治疗糖尿病的一类有效药物, Zhou [24]等从地果中分离提取出 23 种化合物, 后又测试这几种化合物对酵母  $\alpha$ -葡萄糖苷酶的抑制作用, 其中有 7 种黄酮类化合物对  $\alpha$ -葡萄糖苷酶有较强的抑制作用, 是潜在的抗糖尿病药物。Fu [21]等测试了地果中提取的 6 种黄酮类化合物对  $\alpha$ -葡萄糖苷酶的抑制作用, 结果表明这 6 种黄酮化合物中有 3 种黄酮化合物对  $\alpha$ -葡萄糖苷酶有抑制作用。钱金珠[31]等, 运用网络药理学的方法筛选地果有效成分, 构建了地果活性成分 - 作用靶点网络和蛋白相互作用网络, 对靶点涉及的生物功能和通路进行分析, 探讨地果抗糖尿病的机制。分析表明, 地果活性成分涉及 39 个靶点, 通过调节胰岛素抵抗、TNF 信号通路、2 型糖尿病信号通路、胰岛素信号通路等信号通路来发挥其抗糖尿病的作用。研究结果体现了地果抗糖尿病具有多成分 - 多靶点 - 多途径的特点, 为进一步研究地果抗糖尿病的作用及分子机制提供了新思路和新目标。

### 4.2. 抗氧化作用

何芸芷[20]等, 对从地果里提取出来的 17 种化合物进行 DPPH 自由基清除率、总抗氧化能力、超氧阴离子清除能力测试, 结果显示其中 5 种化合物具有良好的抗氧化能力。杨秀群[32]等对地果不同部位活性成分的抗氧化能力进行分析, 体外抗氧化活性能力测定发现野地瓜藤、叶和果实均具有较好的抗氧化能

力。

### 4.3. 抑菌作用

杜银香[33]等利用牛津杯法检测地果乙醇回流提取物的抑菌效果, 并优化提取工艺, 结果表明提取物对金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、宋内志贺菌均有一定的抑菌效果, 但对白假丝酵母菌没有抑菌作用。

### 4.4. 抗病毒

研究表明地果有抗病毒的作用。张文平[34]等以利巴韦林、阿昔洛韦为阳性对照, 研究地果及其不同萃取部位对呼吸道合胞病毒(RSV)、单纯疱疹病毒(HSV-1)、柯萨奇病毒(COX-B5)、肠道病毒 71 型(EV71)的抑制作用, 结果表明地果醇提物对 EV71 及 HSV-1 均显示出较好作用效果, 与阳性对照结果接近。

### 4.5. 止血、镇痛、抗炎作用

张文平[35]等对连续 14 天喂食地果的小鼠进行止血实验, 抗炎镇痛实验, 结果表明地果提取物对小鼠出血有一定的作用, 在抗炎镇痛方面也有较好的效果。

### 4.6. 抗肿瘤作用

田民义[26]等从地果中分离纯化了 10 种化合物, 并对这 10 种化合物进行体外抗肿瘤活性筛选, 其中熊果酸对人前列腺癌细胞株(PC-3)、人白血病细胞株(K562)、人胃癌细胞株(A549)表现出较强的抑制作用, 齐墩果酸和棕榈酸对人白血病细胞株(K562)、人胃癌细胞株(A549)有一定的抑制作用, 佛手柑内酯能抑制人前列腺癌细胞株(PC-3)。

## 5. 结语

地果化学成分较明确, 药理活性丰富; 且在我国分布较广, 资源丰富, 具有较好的应用价值。此外, 地果中的化学成分多为黄酮类、香豆素类、甾体类, 这几类化合物在药理活性方面都有很好的应用价值, 深入开展地果化学成分的研究对新药开发有很好的导向作用。目前对地果的研究主要集中在化学成分和药理活性上, 未见有地果在体内的研究, 对地果在生物体内的代谢转化及药理作用的分子机制都有待研究, 为进一步探究地果的深度开发利用提供理论基础和依据。

## 参考文献

- [1] 朱兆云. 云南天然药物图鉴(第 3 卷) [M]. 昆明: 云南科学技术出版社, 2008: 212.
- [2] 云南省食品药品监督管理局. 云南省中药材标准(第一册) [M]. 昆明: 云南美术出版社, 2005: 17.
- [3] 贾敏如, 张艺主编. 中国民族药辞典[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2016: 355-356.
- [4] 朱兆云. 大理中药资源志[M]. 昆明: 云南民族出版, 1990: 234-235.
- [5] 施文良. 云南民族药名录[M]. 昆明: 云南省药检所, 1983: 86-87.
- [6] 贾敏如, 李星炜. 中国民族药志药[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2005: 151-152.
- [7] 龙运光, 袁涛忠. 侗族常用药物图鉴[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2009: 35.
- [8] 奇铃, 罗达尚. 中国少数民族传统医药大系[M]. 呼和浩特: 内蒙古科学技术出版社, 2000: 122.
- [9] 何建疆, 黄晴岚. 中国哈尼族医药[M]. 昆明: 云南民族出版社, 1999: 26-27.
- [10] 陆科闵, 王福荣. 苗族医学[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2006: 89.
- [11] 黄燮才. 广西民族药简编[M]. 南宁: 广西壮族自治区卫生局药品检验所, 1998: 76.
- [12] 《中国民族药志》编委会. 中国民族药志, 第一卷[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1990: 143-144.
- [13] 和丽生, 马伟光. 中国纳西东巴医药学[M]. 昆明: 云南民族出版社, 2006: 32-34.

- [14] 周元川, 郑进. 怒江流域民族医药[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2011: 74.
- [15] 方志先, 赵辉, 赵敬化. 土家族药物志(上册)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2007: 38-40.
- [16] 郭达昌, 郭绍荣, 段焯. 中国佤族医药(1~4册)[M]. 昆明: 云南民族出版社, 1990: 89-90.
- [17] 朱祺. 维吾尔族医药学[M]. 昆明: 云南民族出版社, 1995: 77.
- [18] 李耕东, 贺延超. 彝医植物药[M]. 成都: 四川民族出版社, 1992: 92-93.
- [19] 张文平, 张晓平, 刘娜, 饶高雄. 民族药地板藤的研究进展[J]. 中国现代中药, 2016, 18(4): 531-534.
- [20] 何芷芸, 石松云, 魏雪娇, 刘呈雄, 陈剑锋, 邹坤, 程凡. 地枇杷的化学成分及抗氧化活性研究[J]. 天然产物研究与开发, 2022, 34(5): 810-817.
- [21] Fu, G., Li, W., Huang, X., Zhang, R., Tian, K., Hou, S. and Li, Y. (2018) Antioxidant and  $\alpha$ -Glucosidase Inhibitory Activities of Isoflavonoids from the Rhizomes of *Ficus tikoua* Bur. *Natural Product Research*, **32**, 399-405. <https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1312391>
- [22] Zhou, S.Y., Wang, R., Deng, L.Q., Zhang, X.L., Chen, M. (2018) A New Isoflavanone from *Ficus tikoua* Bur. *Natural Product Research*, **32**, 2516-2522. <https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1423307>
- [23] 张文平, 张晓平, 宋雪兰, 饶高雄. 民族药地板藤中芦丁 TLC 鉴别与 HPLC 含量测定研究[J]. 中医药导报, 2017, 23(13): 33-36.
- [24] Zhou, Q., Lei, X., Niu, J., Chen, Y., Shen, X. and Zhang, N. (2022) A New Hemiacetal Chromone Racemate and  $\alpha$ -Glucosidase Inhibitors from *Ficus tikoua* Bur. *Natural Product Research*, **25**, 1-9. <https://doi.org/10.1080/14786419.2022.2068544>
- [25] 周芹茹, 雷昕瑜, 龙庆德, 廖尚高, 沈祥春, 张嫩玲. 地果的化学成分研究[J]. 中药材, 2020, 43(10): 2435-2438.
- [26] 田民义, 刘婷婷, 洪怡, 彭礼军, 熊飞, 周英. 地果化学成分及抗肿瘤活性研究[J]. 中药材, 2018, 41(9): 2120-2123.
- [27] 李桂镇, 李文娟, 张润之, 田凯, 王伟, 熊华斌, 黄相中. 地板藤中酚苷类成分研究[C]. 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. 南昌: 江西高校出版社, 2013: 294.
- [28] 刘永玲, 马凤伟, 赵治兵, 杨怡, 方丽红, 谢国芳. 野地瓜茎中3种绿原酸提取工艺的优化及抗氧化活性研究[J]. 食品研究与开发, 2021, 42(18): 100-106.
- [29] 张薇, 李静雅, 李佳. 糖尿病和肥胖症治疗新靶点 PTP1B 抑制剂的研究进展[J]. 生命科学, 2006, 18(5): 462-466.
- [30] Wu, L.Q., Lei, C., Gao, L.X., Liao, H.B., Li, J.Y., Li, J. and Hou, A.J. (2015) Isoprenylated Flavonoids with PTP1B Inhibition from *Ficus tikoua*. *Natural Product Communications*, **10**, 2105-2107. <https://doi.org/10.1177/1934578X1501001223>
- [31] 钱金珠, 陈姝娴, 易桂珍, 田金花, 张识敏, 张金鑫, 王若男, 徐锋. 基于网络药理学预测地瓜藤抗糖尿病的作用及分子机制[J]. 贵州科学, 2019, 37(4): 8-13.
- [32] 杜银香, 胡泽华. 地枇杷抑菌物质提取及抑菌活性研究[J]. 北方园艺, 2017(14): 150-155.
- [33] 杨秀群, 谢国芳, 吴倩, 陈炼, 陈佳, 刘永玲. 野地瓜不同部位活性成分、抗氧化能力及其相关性分析[J]. 食品与机械, 2020, 36(5): 169-174.
- [34] 张文平, 张晓平, 马大龙, 王刚, 饶高雄. 民族药地板藤不同萃取部位体外抗病毒实验研究[J]. 中国现代中药, 2018, 20(3): 288-292+304.
- [35] 张文平, 张晓平, 时瑞梓, 杨晓蜜, 饶高雄, 杨培民. 民族药地板藤止血抗炎及镇痛作用研究[J]. 时珍国医国药, 2017, 28(12): 2905-2906.