# 地肤的各药用部位药用价值研究进展

邵荣杰[1]，邵世宏[2*]

1. 中国药科大学，江苏 南京 211198
2. 天津市医药集团有限公司，天津 300204

**摘 要**：地肤的各部位均具有药用价值。通过对地肤子、地肤苗、地肤根的化学成分、药理活性及临床应用等方面的文献进行检索，系统地梳理了地肤各部位的药用价值。地肤子、地肤苗中三萜皂苷等活性成分具有抗炎、抗过敏和抗搔痒等作用，这与其传统临床上的清热利湿、祛风止痒等功效相一致；地肤子、地肤苗、地肤根都具有降血糖作用，其降血糖作用与地肤所含皂苷相关。为更加有效地利用地肤这一植物资源，研制低毒、高效、不良反应小的抗炎、抗真菌、抗过敏及降血糖天然药物提供了理论依据和应用基础。

**关键词**：地肤苗；地肤子；地肤根；药用价值；降血糖

**中图分类号**：R282.71 **文献标志码**：A **文章编号**：0253 - 2670(2015)23 - 3605 - 06

**DOI:** 10.7501/j.issn.0253-2670.2015.23.025

# Progress in study on medicinal value of medicinal parts of *Kochia scoparia*

SHAO Rong-jie[1], SHAO Shi-hong[2]

1. China Pharmacy University, Nanjing 211198, China
2. Tianjin Pharmaceuticals, Tianjin 300204, China

**Abstract:** All parts of *Kochia scoparia* have medicinal value. Through the literature retrieval of the chemical constituents, pharmacological activities, and clinical application of fruits, seedlings, and roots of *K. scoparia*, the article has systematically sorted out the medicinal value of each part in *K. scoparia*. There are triterpenoid saponins and other active constituents with anti-inflammatory, anti-allergic, and antipruritus effects in the fruits and seedlings of *K. scoparia* roughly consistent, with the effect of clearing heat and removing dampness, expelling wind antipruritic in the traditional clinical use. All of fruits, seedlings, and roots of *K. scoparia* have the hypoglycemic effect, which relates to the saponins in *K. scoparia*. The study provides the theoretical basis and application basis for more effective utilization of the resources of *K. scoparia*, the further development of low toxicity, high efficiency, and little adverse reaction of anti in-flammation, antifungal, anti-allergy, and hypoglycemic natural medicine as well.

**Key words:** *Kochia scoparia* seedlings; *Kochia scoparia* fruits; *Kochia scoparia* roots; medicinal value; hypoglycemia

地肤 *Kochia scoparia* (L.) Schrad. 为藜科（Chenopodiaceae）一年生草本植物，又称扫帚菜、地葵，主产于河北、山西、山东、河南、辽宁、青海、陕西、江苏、四川等地。地肤子（地肤果实）、地肤苗及地肤根均能入药，地肤子的临床应用较为广泛，化学成分及药理研究报道也较多，地肤苗次之，地肤根研究较少。本文就国内外对地肤子、地肤苗及地肤根的化学成分、药理活性与临床应用的研究进展进行综述，为合理开发利用丰富的地肤资源提供研究方向和依据。

## 1 药用价值

### 1.1 地肤子药用价值

地肤子为藜科植物地肤的果实，始见于《神农本草经》，别名地葵、地麦、落帚子、独扫子、竹帚子、千头子、帚菜子，为常用中药，其性寒，味甘、苦，具有清热利湿、祛风止痒等功效，用于小便涩痛、阴痒带下、风疹、湿疹、皮肤瘙痒等症[1]；外用治皮肤癣及阴囊湿疹[2]。以地肤子为主的复方地肤子汤可治疗皮肤瘙痒等多种皮肤疾病，还用于治疗尿路感染、扁平疣、荨麻疹、急性乳腺炎、前列腺炎等症[3-6]。

收稿日期：2015-01-20

作者简介：邵荣杰（1994—），男，大学本科，生命科学与技术。Tel: 13752119948 E-mail: shaorongjie9948@126.com

*通信作者 邵世宏，男，高级工程师，研究方向为中药制药。Tel: (022)23268910 Fax: (022)23268181 E-mail: shaoshihong@126.com

### 1.2 地肤苗的药用价值

地肤苗为其嫩茎叶，性味苦、寒，具有清热解毒、利尿通淋的功效，治赤白痢、泄泻、热淋、皮肤风热赤肿等症[7]。地肤的药用价值始载于《名医别录》，其中记载地肤苦、寒，入肝、大肠、小肠经。其功效主治：（1）燥湿止痢，本品苦寒，燥湿泻火，清热解毒可治湿热泄泻、下痢赤白、黏滞不爽、里急后重；且本品叶类轻清，尚有清表之力。（2）利尿通淋，若湿热下注壅滞膀胱，小便不利，淋沥涩痛，降泄利小便导热湿热，从下而出。（3）清肝明目，开窍于目，基肝经风热或肝火上扰，可致目赤肿痛、眼目昏花。《本草纲目》中记载地肤苗“苦寒，无毒，甘苦。烧灸煎霜，制砒石，粉霜，水银，硫磺。煎水日服，治手足烦痛，利小便诸淋”[8-9]。同样在《本草图经》《圣惠方》《产乳集验方》《救荒本草》《本草备要》等医书中都有关于地肤的药用记载。

### 1.3 地肤根的药用价值

地肤根的药用文献极少，有报道民间用地肤根治疗糖尿病并预防糖尿病肾病[10]。

## 2 化学成分

### 2.1 地肤子

据《中药大辞典》记载，地肤子果实含齐墩果酸、三萜皂苷、正三十烷醇、饱和脂肪酸混合物，以及黄酮类化合物[7]。

**2.1.1** 皂苷类 地肤子中主要含有三萜皂苷及甾类化合物等，所含的皂苷类为其主要的活性成分。近年来分离得到 16 种皂苷类成分[11]。汪豪等[12]通过乙醇回流提取，再用石油醚和正丁醇依次萃取，对地肤子的三萜皂苷类成分进行分离，用波谱、化学方法鉴定了 8 种化合物的结构。文晔等[13-15]对地肤子皂苷类成分进行了系统的研究，先后分离纯化得到 5 个皂苷单体和 2 个新的五环三萜皂苷，地肤子中主要含有的三萜皂苷类化学成分结构见图 1。Wang 等[16]对地肤子的水部位进行了化学研究，从中分离得到 2 个单体化合物。夏玉凤等[17]采用高效液相色谱法和比色法检测了不同采收期地肤子中地肤子单体皂苷和总皂苷的量，发现在成熟前地肤子皂苷的量随时间变化明显，至刚成熟时单体皂苷与总皂苷的量最高，成熟后随着时间的推移，其量又有所下降。因此，在传统采收经验的基础上，应在果实刚成熟时采收。地肤子所含有的主要皂苷类化合物见表 1。

**2.1.2** 挥发油 地肤子挥发油中主要成分为高级脂肪酸酯。杨敏等[20]采用超临界 $CO_2$ 萃取法，并结合 GC-MS 联用技术对地肤子挥发油成分进行了分析，分离鉴定出 18 种化合物，大部分为高级脂肪酸酯及芳香族化合物，且高级脂肪酸酯的相对量较高，油

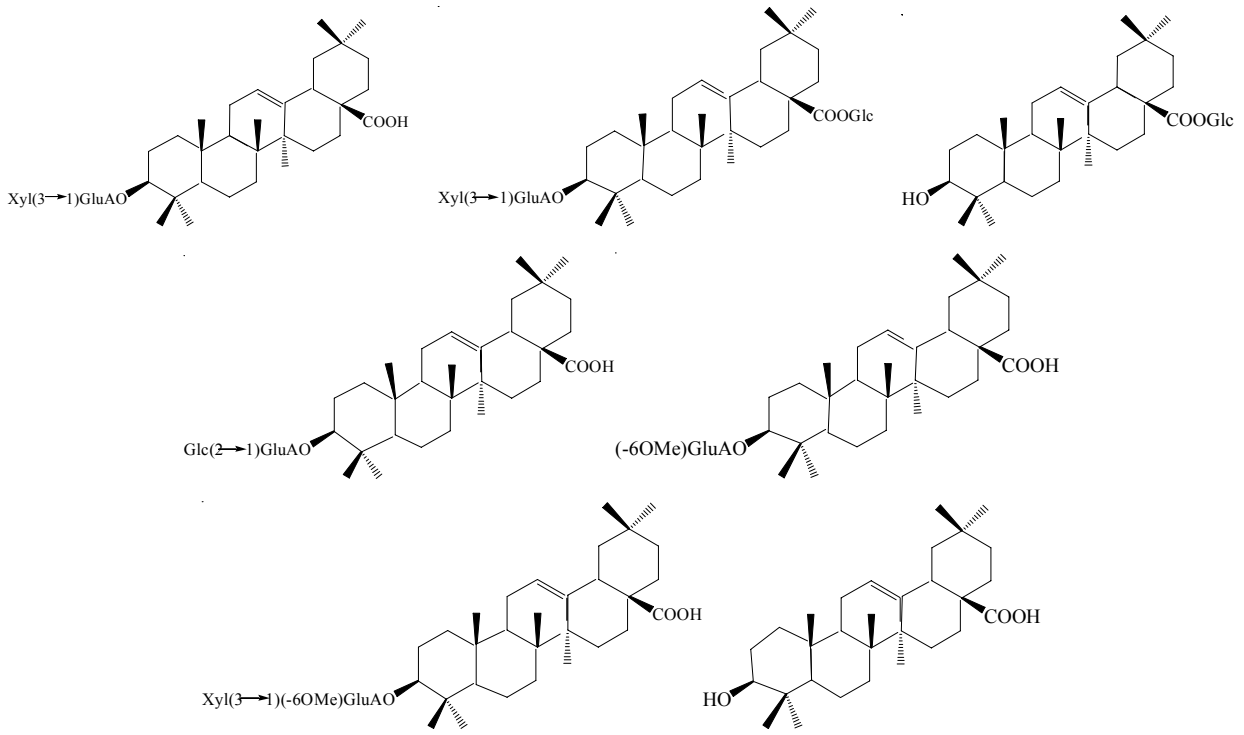


图 1 地肤子中主要的三萜皂苷结构

**Fig. 1 Chemical structures of main triterpenoid saponins in *K. scoparia* fruits**

表 1 地肤子中主要的皂苷类化合物

Table 1 Main saponin compounds in *K. scoparia* fruits

| 序号 | 化合物成分 | 文献 |
|---|---|---|
| 1 | 3-*O*-[β-*D*-吡喃木糖-(1→3) β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸甲酯]-齐墩果酸 | 13 |
| 2 | 3-*O*-[β-*D*-吡喃木糖-(1→3)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸]-齐墩果酸-28-*O*-[β-*D*-吡喃葡萄糖] 苷 | 13 |
| 3 | 3-*O*-[β-*D*-吡喃木糖-(1→3) β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸]-齐墩果酸 | 13 |
| 4 | 3-*O*-{[β-*D*-吡喃葡萄糖-(1→2)]-β-*D*-吡喃木糖-(1→3)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸}-齐墩果酸 | 14 |
| 5 | 3-*O*-{[β-*D*-吡喃葡萄糖-(1→2)]-β-*D*-吡喃木糖-(1→3)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸}-齐墩果酸-28-*O*-[β-*D*-吡喃葡萄糖] 苷 | 14 |
| 6 | 3-*O*-[β-*D*-吡喃木糖-(1→3)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸]-齐墩果酸-28-*O*-[β-*D*-吡喃葡萄糖] 酯苷 | 15 |
| 7 | 3-*O*-β-吡喃木精基-(1→3)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸基-齐墩果烷-12-烯-38-*O*-β-吡喃葡萄糖酯苷 | 16 |
| 8 | 齐墩果酸 3-*O*-β-*D*-吡喃核糖-(1→2)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸苷 | 16 |
| 9 | 胡萝卜苷 | 18 |
| 10 | 异鼠李素 3-*O*-β-*D*-吡喃葡萄糖苷 | 18 |
| 11 | 齐墩果酸 | 18 |
| 12 | 齐墩果酸 3-*O*-β-D 吡喃葡萄糖醛酸苷 | 18 |
| 13 | 齐墩果酸 3-*O*-β-*D*-吡喃木糖-(1→3)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸苷 | 18 |
| 14 | 3-*O*-β-*D*-吡喃木糖-(1→3)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸-齐墩果酸-28-*O*-β-*D*-吡喃葡萄糖酯苷 | 18 |
| 15 | 齐墩果酸 3-*O*-β-*D*-吡喃木糖-(1→3)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸甲酯苷 | 18 |
| 16 | 齐墩果酸 3-*O*-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸甲酯苷 | 19 |
| 17 | 齐墩果酸 28-*O*-β-*D*-吡喃葡萄糖酯苷 | 19 |
| 18 | 齐墩果酸 3-*O*-β-*D*-吡喃葡萄糖苷 | 19 |
| 19 | 齐墩果酸 3-*O*-[β-*D*-吡喃葡萄糖-(1→2)-β-*D*-吡喃木糖-(1→3)]-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸苷 | 19 |

中 9,12-十八碳二烯酸相对量最高，9-十八碳烯酸次之。另外 9,12,15-十八碳三烯酸、十八碳酸等 4 种化合物为首次从该植物中分离得到。文晔等[21]采用 GC-MS 联用的方法，对地肤子的挥发油进行定性分析，共分析了 61 种化学成分，经与标准质谱图谱对照，鉴定了其中 36 个成分。从鉴定出的 36 个成分可以看出，高级脂肪酸酯、长链烷烃及芳香族化合物是地肤子挥发油的主要成分，其中以高级脂肪酸酯的相对量最高，而萜类成分的量很少，体现了地肤子挥发油组成的特点。

**2.1.3** 黄酮类 地肤子黄酮类化合物是一类具有2-苯基色原酮结构的化合物，主要有查耳酮、噢酮类[22]。

卢向红等[18]对地肤子乙醇提取物进行了化学成分的分离和结构鉴定，其中得到的黄酮类化合物包括 5,7,4′-三羟基-6,3′-二甲氧基黄酮、5,7,4′–三羟基-6-甲氧基黄酮、异鼠李素、槲皮素。

**2.1.4** 其他 文晔等[15]对地肤子进行了系统的研究，分离纯化得到正三十烷醇以及 1 个饱和脂肪酸混合物。

### 2.2 地肤叶

地肤叶的研究较少，张卫等[23]对地肤叶的化学成分进行了较为系统的研究，从中分离得到了 12 个化合物，分别鉴定为鸢尾苷元、红车轴草素、5,2′-二羟基-6,7-亚甲二氧基异黄酮、iriflogenin、5-羟基-6,7-二甲氧基黄酮、阿魏酸、*N-trans*-feruloylmethoxy-tyramine、*N-trans*-feruloyltyramine、豆甾醇、齐墩果酸、β-谷甾醇、胡萝卜苷。

### 2.3 地肤根

地肤根的化学成分研究极少，地肤根中的齐墩果酸量低于地肤子，高于地肤叶[24]。

## 3 药理活性

### 3.1 地肤子

**3.1.1** 降血糖作用 地肤子中量最高的 2 个皂苷单体木鳖子素 Ic（momordin Ic）和木鳖子素 Ic 2′-*O*-β-*D*-吡喃葡萄糖 ig 给予大鼠，发现对口服葡萄糖所致大鼠血糖升高具有明显的抑制作用，其主要机制为减慢葡萄糖在胃肠道的转运和吸收[25-26]。戴岳等[27]对地肤子总皂苷降血糖作用的研究显示，地肤子总皂苷 ig 给药，能降低四氧嘧啶所致高血糖小鼠的血糖水平；地肤子总皂苷能明显抑制 ig 葡萄糖引起的小鼠血糖升高，而对 ip 葡萄糖所致小鼠血糖上升无显著影响，并呈剂量依赖性抑制正常小鼠胃

排空；对正常小鼠血糖无明显影响，高剂量尚使血糖略有升高。减慢葡萄糖由胃向小肠的转运是地肤子总皂苷的降血糖机制之一，有别于现有的降糖药物，有望用于控制糖尿病患者的餐后高血糖及减慢食物中糖分的摄取速率。对地肤子正丁醇提取物降血糖作用的研究显示[28]，ig 正丁醇提取物能显著抑制小鼠胃排空和降低四氧嘧啶所致高血糖小鼠的血糖水平，正丁醇提取物能浓度依赖性地减少大鼠小肠对葡萄糖的吸收。其降糖机制可能与抑制糖在胃肠道的转运或吸收有关。夏玉凤等[29]观察了地肤子醇提物对小鼠胃排空的影响，研究地肤子抑制胃排空的有效部位及其作用机制，指出地肤子醇提物能抑制小鼠胃排空，其主要有效成分可能为皂苷，该作用与中枢神经系统、儿茶酚胺、内源性前列腺素及胆碱能神经系统有关。另外，有报道显示[30]，地肤子甲醇提取物亦能显著抑制 ig 葡萄糖导致的大鼠血糖升高。戴岳等[31]以炭末在小鼠小肠内的推进率为指标，观察地肤子正丁醇部位（NBFK）对正常小鼠和芬氟拉明、多巴胺等预处置小鼠小肠运动的影响。结果表明，NBFK 50 mg/kg 促进正常小鼠的小肠推进功能，芬氟拉明、多巴胺、醋酸和 *N*-硝基-*L*-精氨酸抑制小鼠肠运动后，其促进作用更加明显，而阿托品预处置则使其促进作用消失。NBFK 改善小肠推进功能，其作用可能与胆碱能神经和一氧化氮有关。

**3.1.2** 抗炎、抗过敏作用　药理研究表明，地肤子中所含三萜皂苷成分为主要活性成分，具有抗炎、抗过敏和抗搔痒等作用[32-33]，主要用于治疗瘙痒、湿疹等皮肤疾病。地肤子水提液可显著提高磷酸组织胺致豚鼠搔痒模型的瘙痒阈，显著减轻鸡卵白蛋白（OVA）致豚鼠湿疹模型的红斑，显著减少右旋糖酐致小鼠瘙痒模型 30 min 内的瘙痒次数，减少 30 min 内的总瘙痒时间（$P$＜0.05、0.01）[34]。地肤子醇提物对外源性组织胺和右旋糖酐诱导释放内源性组织胺 2 种瘙痒模型均有显著止痒作用，表明地肤子醇提物有显著的抗组织胺作用，可为地肤子醇提物临床治疗荨麻疹等皮肤病提供了理论基础[35]。大剂量地肤子干预可能会逆转扩张型心脏病（DCM）大鼠 Th1/Th2 细胞活性失衡，从而减轻免疫反应对心肌的损害[36]。研究表明[37-39]，地肤子所含皂苷为止痒、抗炎及抑制 I 型变态反应的有效成分，其中地肤子皂苷 Ic 及其苷元齐墩果酸为主要抗炎活性成分。地肤子甲醇提取物抗炎作用机制可能与抑制脂多糖（LPS）诱导的肿瘤坏死因子-α（TNF-α）、前列腺素 $E_2$（$PGE_2$）、一氧化氮等炎性递质的释放有关[40]。地肤子水提物可降低小鼠单核巨噬系统的吞噬功能[41]，地肤子 70%醇提物可抑制炎症和 I、III、IV 型变态反应，并对 compound 48/80 诱导的小鼠搔抓反应有显著的抑制作用[42]。地肤子总皂苷具有抵抗 4-氨基吡啶（4-AP）所致过敏性皮肤瘙痒作用和抵抗组胺所致小鼠足肿胀，说明地肤子总皂苷为其抑制速发型变态反应的有效成分，其作用机制可能与稳定肥大细胞膜，减少组胺的释放及对抗过敏介质的致炎作用有关。地肤子总皂苷的抗变态反应作用具有量效关系，32 mg/kg 为其有效阈剂量，150 mg/kg 为其良效剂量。以从地肤子中分离得到的单体化合物为材料，通过 4-AP 致过敏性皮肤瘙痒模型，研究其抗变态反应作用，再比较它们的结构特点，探究其构效关系，结果显示皂苷元齐墩果酸具有一定的抗过敏作用，但与其皂苷齐墩果酸 3-*O*-β-*D*-吡喃木糖-(1→3)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸苷相比，抗过敏能力减弱，齐墩果酸 3-*O*-β-*D*-吡喃木糖-(1→3)-β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸甲酯苷未表现出抗过敏作用。说明齐墩果酸的 C-3 连接的二糖中 β-*D*-吡喃葡萄糖醛酸的羧基是重要的官能团，甲酯化后其抗过敏活性消失。提示修饰此官能团可能会引起抗过敏作用的较大改变。

**3.1.3** 诱导细胞凋亡和抑制癌细胞侵袭转移作用　王静[43]研究了地肤子皂苷对人肝癌细胞活力的影响，结果表明，地肤子皂苷能抑制人肝癌细胞（HepG2、Huh7、Hep3B）的生长，并呈浓度和时间依赖关系，但地肤子皂苷的浓度控制在一定范围内（小于 20 μmol/L）对正常肝细胞（HL7702、BRL-3A）无显著影响。地肤子皂苷通过刺激细胞发生氧化应激，调控磷脂酰肌醇 3-激酶/蛋白激酶 B（PI3K/Akt）、丝裂原活化蛋白激酶（MAPK）信号通路及其下游蛋白，导致线粒体功能紊乱，细胞色素 C 释放到胞质中，激活 caspase-3，DNA 修复酶聚腺苷二磷酸-核糖聚合酶（PARP）被剪切失活，从而诱导细胞凋亡。地肤子皂苷下调血管细胞黏附分子-1（VCAM-1）、细胞间黏附分子-1（ICAM-1）和基质金属蛋白酶（MMP）-9 的蛋白水平，诱导钙黏蛋白（E-cadherin）表达。地肤子皂苷通过影响 PI3K/Akt 和 MAPK 通路，干预 VCAM-1、ICAM-1、MMP-9 和 E-cadherin 的表达，发挥抑制肿瘤细胞黏附基质、迁移和侵袭的作用。

**3.1.4** 抗病原微生物作用 地肤子对许兰黄癣菌、奥杜盎小芽胞癣菌、铁锈色小芽胞癣菌、羊毛状小芽胞癣菌等皮肤真菌均有不同程度的抑菌作用[44-45]。林秀仙等[46]用地肤子的超临界 $CO_2$ 萃取物进行了抗阴道滴虫实验，结果表明不同条件下的超临界萃取物均有较强的抑制阴道滴虫效果，最低抑菌质量浓度为 320～1 280 μg/mL。林秀仙等[47]考察了超临界 $CO_2$ 萃取的地肤子油对临床分离妇科常见致病菌的体外抗菌活性，结果显示，地肤子油对金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、石膏样毛癣菌、红色毛癣菌、羊毛小饱子菌均有较好的抑菌活性。吴静等[48]分别用水、石油醚、三氯甲烷、醋酸乙酯、甲醇浸泡地肤子，获得不同溶剂的提取液。以小麦赤霉病菌、茄子枯萎病菌、桃褐腐病菌、苹果轮纹病菌、苹果斑点落叶病菌和苹果腐烂病菌为供试菌种，研究地肤子不同溶剂提取液的抑菌活性，结果表明，地肤子的水提取物对 6 种病菌均有较强的抑菌作用，抑菌效果均高于 74.34%，其余 5 种溶剂提取液对桃褐腐病菌和苹果腐烂病菌都有较好的抑制作用。

**3.1.5** 抗氧化和抗衰老作用 地肤子黄酮类化合物有抗氧化活性，1,1-二苯基-2-三硝基苯肼自由基（DPPH）和羟自由基（•OH）清除率与地肤中黄酮质量浓度存在正相关，这对于提高生物体抗氧化和抗衰老能力有重要意义[49]。

### 3.2 地肤叶的药理活性

郭笑冬等[50]用地肤叶水提物对四氧嘧啶致糖尿病小鼠进行降血糖作用的观察，表明地肤叶有降血糖作用趋势。

### 3.3 地肤根的药理活性

最近研究表明地肤根具有降血糖、预防糖尿病肾病的作用，并可能有降低三酰甘油的作用[10]。

## 4 结语

地肤的各部位都有药用价值。地肤子、地肤苗都是传统清热利湿药，地肤根只有民间应用。近几年来，国内外学者从动物实验和临床应用等角度对地肤子的药理作用等开展了广泛而有意义的研究，初步发现地肤子具有较强的抗病原微生物、抗炎、抗过敏活性，并揭示了其药效物质基础，这些都与其清热利湿、祛风止痒等传统功效相吻合。现代药理研究表明，地肤子具有降血糖及抗胃黏膜损伤作用，丰富了地肤子药理活性。最近研究表明地肤根有降血糖、预防糖尿病肾病的作用，并可能有降低三酰甘油的作用；地肤叶有降血糖作用趋势；地肤子、地肤叶、地肤根的降糖作用可能与地肤各药用部位所含皂苷相关。地肤子中的皂苷具有抗过敏作用，而地肤苗中也含有相同的皂苷，因此推测地肤苗及其所含皂苷也具有抗过敏作用，但目前尚缺乏研究支持这一推断。以上研究结果为有效地利用地肤这一植物资源，研制高效、低毒、不良反应小的降血糖、抗过敏、抗炎、抗真菌的天然药物提供理论依据和应用基础。

**参考文献**


[1] 中国药典 [S]. 一部. 2010.

[2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 (第 25 卷) [M]. 北京: 科学出版社, 1979.

[3] 赵光智. 加味地肤子汤治疗尿路感染 [J]. 山西中医, 2009, 25(11): 10.

[4] 田 健, 晁 青. 复方地肤子搽剂对扁平疣的治疗作用 [J]. 中国现代药物应用, 2008, 6(11): 9-10.

[5] 朱聿萍, 王程秀. 复方地肤子煎剂涂擦治疗荨麻疹 67 例 [J]. 陕西中医, 2005, 26(11): 1213.

[6] 于小勇. 地肤子汤加味治疗前列腺增生症 110 例 [J]. 新中医, 2001, 33(9): 52-53.

[7] 江苏新医学院. 中药大辞典 (上册) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1986.

[8] 丁宝章, 王遂义, 高增义. 河南植物志 [M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1998.

[9] 吴家镜. 中华药膳大宝典 [M]. 广州: 华南理工大学出版社, 1996.

[10] 彭小梅, 龚智蜂, 张文欣, 等. 地肤根降血糖及预防糖尿病肾病作用的实验研究 [J]. 广西医科大学学报, 2002, 19(6): 830-832.

[11] 蒋剑平, 沈小青, 范海珠. 地肤子化学成分及药理活性研究进展 [J]. 中华中医药学刊, 2011, 29(12): 2704-2706 .

[12] 汪 豪, 范春林, 叶文才, 等. 中药地肤子的三萜和皂苷成分研究 [J]. 中国天然药物, 2003, 1(3): 134-136.

[13] 文 晔, 陈英杰, 李嘉和. 地肤子中皂苷的研究 [J]. 中药材, 1993, 6(5): 28-30.

[14] 文 晔, 陈英杰, 李嘉和. 地肤子中的新皂苷 [J]. 中药材, 1993, 16(8): 34-36.

[15] 文 晔, 陈英杰, 王志学. 地肤子化学成分研究 [J]. 中草药, 1993, 24(1): 5-7.

[16] Wang W K, Han D R. Saponins from the fructus of *Kochia scoparia* [J]. *Arch Pharm Res*, 1991, 14(2): 176-180.

[17] 夏玉凤, 王 强, 戴 岳. 不同采收期地肤子中皂苷含量的变化 [J]. 植物资源与环境学报, 2004, 11(4): 54-55.

[18] 卢向红, 徐向东. 地肤子化学成分的研究 [J]. 中国药学杂志, 2012, 47(5): 338-342.

[19] 汪 豪, 范春林, 王 蓓. 中药地肤子的三萜和皂苷成分研究 [J]. 中国天然药物, 2003, 1(3): 134-136.

[20] 杨 敏, 李 菁, 蔡 洁. 地肤子油的超临界 $CO_2$ 萃取

及 GC-MS 分析 [J]. 中药材, 2003, 26(7): 494.
[21] 文 晔, 王志学, 许春泉. 地肤子挥发油成分的研究 [J]. 中药材, 1992, 15(2): 29-31.
[22] Wen Y, Chen Y J, Cui Z P, *et al*. Triterpenoid glycosides from the fruits of *Kochia scopari*a [J]. *Planta Med*, 1995, 61（05）: 450-452.
[23] 张 卫, 张晓霞, 刘昌发, 等. 地肤的化学成分研究 [J]. 中药材, 2013, 36(6): 921-924.
[24] 杨玉焕, 王秋莉, 张德辉, 等. 高效液相色谱法测定地肤中的齐墩果酸质量分数 [J]. 东北林业大学学报, 2013, 41（4）: 131-135
[25] Yamahara J, Matsuda H, Murakami T, *et al*. Hypoglycemic effect of medicinal food stuffs and its active constituents [J]. *J Tradit Med*, 1996, (13): 295-299.
[26] Matsuda H, Li Y, Murakami T, *et al*. Antidiabetic principles of natural medicine III. Structure-related inhibitory activity and actionmodel of oleanolic acid glycosides on hypoglycemic activity [J]. *Chem Phamn Bull*, 1998, 46(9): 1399-1403.
[27] 戴 岳, 刘学英. 地肤子总苷降糖作用的研究 [J]. 中国野生植物资源, 2005, 21(5): 36-38.
[28] 戴 岳, 夏玉凤, 林己茏. 地肤子正丁醇部分降糖机制的研究 [J]. 中药药理与临床, 2003, 19(5): 21-24.
[29] 夏玉凤, 戴 岳, 杨 丽. 地肤子对小鼠胃排空的抑制作用 [J]. 中国天然药物, 2003, 1(4): 233-236.
[30] Yoshikawa M, Shimada H, Morikawa T, *et al*. Medicinal food stuffs. VII. On the saponin constituents with glucose and alcohol absorption-inhibitory activity from a food garnish “Tonburi”, the fruit of Japanese *Kochia scoparia* (L.) Schrad. structures of scoparianosides A, B, and C [J]. *Chem Pharm Bull*, 1997, 45(8): 1300-1305.
[31] 戴 岳, 夏玉凤, 杨 丽. 地肤子正丁醇部分对小鼠小肠运动的影响 [J]. 中药药理与临床. 2004, 20(5): 18-20.
[32] Knbo M, Matsuda H, Dai Y, *et al*. Studies on *Kochia* fructus I. Anti-pruritogenic effect of 70% ethanol extract from *Kochiae* fructus and its active component [J]. *Yakugaku Zasshi*, 1997, 117(4): 193-201.
[33] Matsuda H, Dai Y, Ido Y, *et al*. Studies on *Kochia* fructus IV. Antiallergic effects of 70% ethanol extract and its component, momordin Ic from dried fruits of *Kochia scoparia* L. [J]. *Biol Pharm Bull*, 1997, 20(11): 1165-1170.
[34] 王建农, 刘青云, 姚春海, 等. 地肤子“杀虫止痒”外用功能规范研究 [J]. 中药材, 2012, 35(12): 1974-1975.
[35] 吴春香, 申万坤. 地肤子醇提物止痒作用的实验研究 [J]. 中医药临床杂志, 2009, 21(5): 449-450.
[36] 丁 乐, 钟家蓉, 白永虹, 等. 扩张型心肌病大鼠 Th 细胞活性及中药地肤子的干预作用 [J]. 江苏医药, 2012, 38(1): 15-17.
[37] 久保道德, 松田秀秋, 戴 岳, 等. 他药•地肤子研究 (第 1 报) 地肤子の 70%エタノ_ル抽出エキスの抗掻瘙作用と有效成分の探索 [J]. 药学杂志, 1997, 117(4): 193-201.
[38] Matsuda H, Dai Y, Ido Y, *et al*. Studies on *Kochiae Fructus* III: Antinociceptive and anti-inflammatory effects of 70% ethanol extract and its component, momordin Ic from dried fruits of *Kochia scoparia* L. [J]. *Biol Pharm Bull*, 1997, 20(10): 1086-1091.
[39] Matsuda H, Dai Y, Ido Y, *et al*. Studies on *Kochiae Fructus* IV: Anti-allergic effects of 70% ethanol extract and its component, mo-mordin Ic from dried fruits of *Kochia scoparia* L. [J]. *Biol Pharm Bull*, 1997, 20(11): 1165-1170.
[40] Shin K M, Kim Y H, Park W S, *et al*. Inhibition of methanol extract from the fruits of *Kochia scoparia* on lipopolysaccharide-induced nitric oxide, prostagladin E2, and tumor necrosis factor-production from murine macrophage RAW 264. 7 cells [J]. *Biol Pharm Bull*, 2004, 27(4): 538-543.
[41] 戴 岳, 黄罗生, 冯国雄, 等. 地肤子对单核巨噬系统及迟发型超敏反应的抑制作用 [J]. 中国药科大学学报, 1994, 25(1): 44-48.
[42] 戴 岳, 夏玉凤, 陈海标, 等. 地肤子 70%醇提物抑制速发型及迟发型变态反应 [J]. 中国现代应用药学, 2001, 18(1): 8-10.
[43] 王 静. 地肤子皂苷对 HepG2 人肝癌细胞凋亡和迁移侵袭的影响及其作用机制研究 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2014.
[44] 刘建萍, 由宝昌, 黎星辉, 等. 地肤子皂苷抗过敏活性部位及量效关系的研究 [J]. 山东农业科学, 2009, (8): 49-52.
[45] 曹仁烈, 孙在原, 王仲德, 等. 中药水浸剂在试管内抗皮肤真菌的观察 [J]. 中华皮肤科杂志, 1987, 5(4): 286-290.
[46] 林秀仙, 李 菁, 张淑华, 等. 地肤子超临界$CO_2$萃取物抗阴道滴虫药效学研究 [J]. 中药材, 2005, 28(1): 44-45.
[47] 林秀仙, 李 菁. 超临界萃取地肤子油的抑菌作用研究 [J]. 中药材, 2004, 27(8): 603-604.
[48] 吴 静, 师光禄, 苏学友, 等. 地肤子提取物对几种植物病原菌生物活性的影响 [J]. 北京农学院学报, 2008, 23(3): 36-39.
[49] 张 浩, 易 华, 张 欣, 等. 地肤子黄酮类提取物的抗氧化活性研究 [J]. 化工时刊, 2012, 26(7): 30-32.
[50] 郭笑冬, 张 艳, 林红伍, 等. 地肤叶水提物对四氧嘧啶致糖尿病小鼠降糖作用的观察 [J]. 世界中医药, 2011, 6(3): 258-259 .