



DOI:10.14188/j.ajsh.20260106001

藏药牛尾蒿本草考证及化学成分、生物学作用研究进展

罗雨薇^{1,2}, 孙桂鸿³, 郭明雄^{1,2*}

(1. 西藏大学生态环境学院 青藏高原生物多样性与生态环境保护教育部重点实验室, 西藏 拉萨 850000;

2. 武汉大学生命科学学院 细胞稳态湖北省重点实验室, 湖北 武汉 430072;

3. 武汉大学泰康医学院(基础医学院) 过敏及免疫相关疾病湖北省重点实验室, 湖北 武汉 430071)

摘要: 牛尾蒿作为传统中医和藏医、蒙医等传统医药体系中的一种常用药材,其生物学功能十分广泛,在多种藏药复方制剂中发挥作用。现代研究发现牛尾蒿含有多种化学成分,具有不同的生物学活性,应用前景良好。通过查阅《月王药诊》《中国医学百科全书·藏医学》等经典文献和权威著作,对藏药牛尾蒿的命名溯源、性味功效及其在复方制剂中的应用情况进行本草考证,并结合文献报道综述了牛尾蒿的主要化学成分及其生物学作用。结果显示,牛尾蒿主要含有萜类、挥发油类和苯丙素类等化学成分,具有镇咳平喘、抗虫抗菌、抗氧化抗炎以及抗肿瘤等广泛的生物学作用,在人类和动物疾病治疗方面具有较高的药用价值。

关键词: 藏药;牛尾蒿;化学成分;生物学作用

中图分类号: R931.71

文献标志码: A

文章编号: 2096-3491(2026)03-0237-09

Research progress on the verification, chemical composition, and biological effects of Tibetan medicine *Artemisia dubia*

LUO Yuwei^{1,2}, SUN Guihong³, GUO Mingxiong^{1,2*}

(1. Key Laboratory of Biodiversity and Environment on the Qinghai-Tibetan Plateau, Ministry of Education, School of Ecology and Environment, Xizang University, Lhasa 850000, Xizang, China; 2. Hubei Key Laboratory of Cell Homeostasis, College of Life Sciences, Wuhan University, Wuhan 430072, Hubei, China; 3. Hubei Provincial Key Laboratory of Allergy and Immunology, Taikang Medical School (School of Basic Medical Sciences), Wuhan University, Wuhan 430071, Hubei, China)

Abstract: *Artemisia dubia*, a medicinal material commonly used in traditional Chinese medicine, as well as in Tibetan and Mongolian medical systems, exhibits a broad range of biological functions and is incorporated into various Tibetan medicinal compound preparations. Modern research has revealed that *Artemisia dubia* contains multiple chemical constituents with diverse biological activities, indicating promising potential for further development and application. In this review, a herbalogical investigation of the Tibetan medicine *Artemisia dubia*—covering its nomenclature, medicinal properties, and uses in compound formulations—is conducted by reviewing classics and authoritative works such as Yuewang Medicine Clinic and Chinese Medical Encyclopedia: Tibetan Medicine. In addition, the main chemical components and biological effects of *Artemisia dubia* are summarized based on literature reports. The findings indicate that *Artemisia dubia* primarily contains terpenoids, volatile oils, and phenylpropanoids, which are associated with a wide spectrum of pharmacological activities, including antitussive, antiasthmatic, antiparasitic, antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory,

收稿日期: 2026-01-06 修回日期: 2026-03-02 接受日期: 2026-03-02

作者简介: 罗雨薇(1999-),女,硕士生,主要从事藏药材资源调查及功能鉴定研究,E-mail: luoyuwei2021@163.com

*通信作者: 郭明雄(1971-),男,教授,研究方向为青藏高原特色藏药材和微生物资源调查及其保护利用等,E-mail: guomx@whu.edu.cn

基金项目: 西藏自治区中央引导地方科技发展资金项目(XZ202301YD0040C);国家自然科学基金地区科学基金项目(32260173)

引用格式: 罗雨薇, 孙桂鸿, 郭明雄. 藏药牛尾蒿本草考证及化学成分、生物学作用研究进展[J]. 生物资源, 2026, 48(3): 237-245.

Luo Y W, Sun G H, Guo M X. Research progress on the verification, chemical composition, and biological effects of Tibetan medicine *Artemisia dubia* [J]. Biotic Resources, 2026, 48(3): 237-245.

and antitumor effects. These properties highlight its significant medicinal value in the treatment of diseases in both humans and animals.

Key words: Tibetan medicine; *Artemisia dubia*; chemical composition; biological effects

0 引言

藏药牛尾蒿属菊科(Asteraceae)蒿属(*Artemisia* L.)(龙蒿亚属牡蒿组牛尾蒿系)亚灌木状多年生草本植物,其学名为“*Artemisia dubia* Wall. ex Besser”,在中国有1种和1变种^[1]:即牛尾蒿(原变种)(*Artemisia dubia* var. *dubia*)和无毛牛尾蒿(变种)[*Artemisia dubia* var. *subdigitata* (Mattf.) Y. R. Ling]。无毛牛尾蒿变种与牛尾蒿原变种的区别主要在于前者茎、枝、叶背面初时被灰白色短柔毛,而后脱落无毛。牛尾蒿广泛分布于中国华北、东北、西南、西北地区及喜马拉雅山脉周边国家,生长于海拔3 500 m以下的干山坡、草原、疏林下及林缘。其主要形态特征为:株高80~120 cm,主根木质,侧根多;根茎粗短,具营养枝;茎具明显纵棱,呈紫褐色或绿褐色,丛生直立,上部多分枝;叶厚纸质,叶面微有短柔毛,背面毛密,中部叶羽状5深裂;头状花序直径1.5~2 mm,边花雌性可结实,中央花两性不结实,瘦果小。花果期为8月—10月。牛尾蒿藏语名为“普尔芒那保”,亦称茶绒,蒙古语名为苏古乐力格-希日乐吉,在中医药以及藏医药、蒙医药等传统医药体系中具有悠久的应用历史。本文综述了牛尾蒿本草考证相关内容,并对目前已分离到的牛尾蒿提取物化学成分种类、生物学活性特点及其在镇咳祛痰、抗虫抗菌、抗肿瘤和免疫调节等方面的功能进行归纳总结,以期在传统藏药牛尾蒿的现代化开发和综合利用提供参考。

1 本草考证

1.1 名称考证

牛尾蒿性凉,味苦、微辛,具有清热解毒、消炎杀虫、止咳平喘之功效,临床主要用于杀虫,止溃疡,治炭疽,治疗各种肺病,咽喉疾病等。在藏医药体系中,牛尾蒿属于“普尔芒”类药材。最早记载于8世纪《月王药诊》,用于治疗肺痞瘤、肺出血及肠道寄生虫等病症^[2]。汉族对牛尾蒿的认识及应用历史悠久,古代用作祭祀香料、制作烛杆,燃烧取香。先秦时期,牛尾蒿称“萧”,用以祭祀,取意肃然。秦汉之后,“萧”有了俗名“牛尾蒿”,源于刘邦典故,于民间作蜡烛用。三国时期吴郡陆玕《毛诗草木鸟兽虫鱼疏》考证诗经时,首次将“萧”与牛尾蒿对应。清代吴其濬《植物名实图考》卷十二-隰草中对牛尾蒿做实

名考订,首次对牛尾蒿进行本草绘图并描述为“盖牛尾蒿初生时,与萎蒿同,唯一茎旁生横枝。秋时枝上发短叶,横斜欹舞,如短尾随风,故俗呼以状名之。其茎直硬,与萎蒿同为烛杆之用”。汉族古籍记载牛尾蒿的共同特征是:茎丛生,上部多侧枝,有香气(图1),用法为燃烧,将茎秆作蜡烛与祭祀香料,这可能源于牛尾蒿具有丰富的挥发油。



图1 产自西藏林芝的牛尾蒿^[3]

Figure 1 *Artemisia dubia* Wall. ex Besser collected from Linzhi, Xizang^[3]

1.2 药性及功效考证

牛尾蒿在藏医中药用经验丰富,是“普尔芒”(牛尾蒿的藏语音译)类药材黑花种,用于杀虫、止溃疡、除邪、治炭疽、咽喉疾病。牛尾蒿药用记载始见于8世纪上半叶出版、现存最早的藏医经典著作之一的《月王药诊》,用法为幼苗或煅灰煅炭,多配伍用于治疗肺扩、肺痞瘤、肺出血、肠道寄生虫、肌肉腐烂入虫及脓水等症。在8世纪中叶的希瓦措《度母本草》中,首次以生境不同建立普尔芒黑白紫分类法:“普尔芒分白黑紫,三药生境各不同”,牛尾蒿称为“ཁྱེན་པོ་མེད་”(普尔芒黑色),特征为“生于阴坡山脚下,花朵蓝色有点黑,气味不香味也苦”。17世纪下半叶第司·桑杰嘉措《蓝琉璃》中,对牛尾蒿用法归类总结,牛尾蒿灰归为治疗虫病药类,“以植株丛生高大较好”,具有“治瘟虫、破痞瘤、干黄水疮”功效。18世纪上半叶帝玛尔·丹增彭措《晶珠本草》中,牛尾蒿被归为蒿属植物,藏语名音译普尔芒那保,特征为“生长在低山阴坡,花青黑色,气味臭,味苦;叶圆形,深裂被毛,本品多加工成膏或灰”,其中记述有人争议紫种是牛尾蒿,“普尔芒木保(紫色)生长在阴阳石岩林缘。

叶、花皆紫色,茎称麝香茎,比黑白两种蒿茎大而坚硬,皮薄,褐黄色;花穗如虎豹尾,花白黄色、紫黑色不定,气味浓烈。”藏医古籍记载牛尾蒿的共同特征是:生长在阴山低处,花青黑色,用法为煅灰煅炭以单用或配伍,用于治疗虫病和肺病^[2]。

基于民族医学药用经验,牛尾蒿于1970年开始进入现代医药研究的视野。化学成分解析及药理研究发现,牛尾蒿主要有效成分为单萜类、倍半萜类、挥发油、苯丙素类、黄酮类、酚类、生物碱等,其提取物具有杀虫、抗肿瘤、抗菌、抗病毒、免疫调节等药理作用^[4]。

1.3 含牛尾蒿的复方制剂

含牛尾蒿的复方以“清热解毒、杀虫止痒”为核心,传统应用聚焦虫病、肺热咳嗽、感染等疾病,经典配伍酸藤果杀虫延续至今。典籍复方多用煅灰炮制,配伍高原药材(如麝香、紫铆),剂型多样,主治头疾、肺重症等,体现整体调理理念。现代专利文献显示,通过乙醇提取技术提升成分浓度,创新滴丸、栓剂、抗菌皂等剂型,拓展至慢支炎、心脑血管病、妇科炎症等慢性病及兽用、日化抑菌领域,实现传统功效与现代应用的融合转化。部分含牛尾蒿的复方制剂详见表1。

2 牛尾蒿的化学成分

牛尾蒿的化学成分非常复杂,目前已分离鉴定出300余种化学小分子化合物,主要包括倍半萜类181种、单萜类44种、脂肪族类20种、芳香类11种、苯丙素类19种、酚类15种、黄酮类4种等,其中萜类和挥发油类为其核心活性成分。表2列出了牛尾蒿的主要化学成分类别及其主要生物学功能。

早期对牛尾蒿精油化学成分的分​​离与鉴定研究中,发现多以挥发油类为主,其中烯烃化合物含量占总油的70%,含氧化合物含量占30%左右^[8];随后对其组分进一步分离分析,在牛尾蒿挥发油中鉴定出82种化合物,包括萜类50种、芳香类12种、脂肪族类20种,其中萜类化合物主要有薄荷烷型单萜、双环单萜以及丹烷型、长蒾烷型、古巴烷型和香橙烷型倍半萜,且发现化学系统上的复杂趋势与进化关系一致^[9]。事实上,牛尾蒿中含35.7%的 β -蒾烯曾被认为是其精油中的主要有效成分^[10],其含量被用于牛尾蒿油滴丸的质量控制^[11]。后来发现占总量30%的含氧化合物,部分治疗作用比烯烃部分更显著,含氧化合物中的桉油烯醇(*D*-spathulenol)尤为有效,对平喘祛痰有更好的功效,且毒性小^[12,13]。石

表1 含牛尾蒿的复方制剂(部分)
Table 1 Compound preparations containing *Artemisia dubia* (partial)

针对病症	复方名称	复方组成	功效主治	复方出处
头部疾病	七味牛尾蒿汤	牛尾蒿、麝香、安息香、黑冰片、紫草茸、茜草、肾瓣棘豆	主治弓角反张	[5]
	八味麝香散	麝香、细叶草乌、阿魏、紫铆、苣荬、茜草、牛尾蒿等	主治头部疾病	[5]
	九味牛尾蒿汤	牛尾蒿、麝香、安息香、肾瓣棘豆、臭虱草、川芎等	主治脑刺痛(脑膜炎)	[5]
	九味紫铆散	紫铆、苣荬籽、马尿泡籽、牛尾蒿、鹿角、荜拔等	主治蚜头虫引起的头病	[5]
	十六味牛尾蒿丸	牛尾蒿、白亮独活、宽叶羌活、细叶乌头、大蒜等	主治蚜头虫引起的头痛	[5]
肺病	三味金露梅膏	金露梅、牛尾蒿煅灰、蜂蜜	治疗肺病	[2]
	四味牛尾蒿汤	牛尾蒿、藏菖蒲、安息香、麝香	主治肺炎、肺刺痛	[5]
	五味天竺黄散	天竺黄、铁粉、白豆蔻、肉豆蔻、牛尾蒿、白糖	治疗肺瘤、浮肿、鼻塞等	[2]
	红景天药酥油	红景天、天竺黄、肉豆蔻、沙棘果、铁粉、牛尾蒿等	治疗肺病	[2]
	十味诃子膏	诃子、牛奶、黄牛尿、牛尾蒿、麦酒、天竺黄等	治疗肺病下泻、浮肿等	[2]
	十一味天竺黄散	天竺黄、甘草、沙棘果、葡萄、牛尾蒿、肉豆蔻等	治疗肺紊乱、肺穿孔等	[2]
虫病	七味酸藤果丸	酸藤果、阿魏、紫铆、干姜、荜茇、牛尾蒿、麝香	驱虫,消炎等	[6]
	七味酸藤果散	酸藤果、阿魏、紫铆、生姜、麝香、牛尾蒿、荜拔等	治疗胃大肠虫病等	[7]
	虫药七味酸藤果散	酸藤果、大蒜、紫铆、黄葵籽、马蔺籽、牛尾蒿等	治疗各种虫病	[7]
	十二味酸藤果丸	酸藤果、紫铆、麝香、阿魏、大蒜、牛尾蒿等	主治虫病	[5]
消肿止痛	四味黑冰片散	黑冰片、岩精、牛尾蒿、马蔺花蕊	主治疔引起的腹绞痛等	[5]
	五昆英雄解毒散	牛尾蒿、熏倒牛、羌活、镰形棘豆、麝香等	清热解毒,止痛等	[6]
瘟疫时疫	十四味勇士丸	草乌、诃子、藏菖蒲、牛尾蒿、宽叶羌活根等	主治霍乱转筋	[5]
	二十九味羌活散 (战胜死神散)	宽叶羌活、细叶乌头、细叶草乌叶、牛尾蒿等	主治瘟疫病	[5]
消瘦癆	二十五味石灰华丸	石灰华、丁香、白豆蔻、甘草、牛尾蒿等	消炎,排脓,止咳等	[6]

表 2 牛尾蒿的主要化学成分及生物学功能
Table 2 Main chemical constituents and biological functions of *Artemisia dubia*

化学成分类别		主要生物学功能
萜类	单萜	抗肿瘤、抗菌、抗炎、镇痛、驱虫
	倍半萜	抗疟、抗炎、抗肿瘤、抗菌及免疫调节活性
	倍半萜二聚体	抗肿瘤、抗病毒及细胞毒活性
挥发油类	芳香类	抗氧化、抗炎、抗菌、镇静及神经系统调节活性
	脂肪族	保湿、抗炎、脂质代谢调节及皮肤修复活性
苯丙素类	苯丙素类	抗氧化、抗炎、抗菌、抗病毒及保肝等活性
	香豆素类	光敏、抗炎、抗肿瘤、抗凝血及抗菌活性
	木脂素类	保肝、抗氧化、抗肿瘤、免疫调节及抗 HIV 活性
黄酮类		抗氧化、抗炎、降血脂、心血管保护、抗肿瘤及抗菌抗病毒等多种活性
酚类		抗氧化、抗炎、抗菌、抗肿瘤及神经保护活性

竹烯醇、4R,5R-石竹烯- α -氧化物、 β -谷甾醇和青蒿素等具有药理活性的化合物也在牛尾蒿提取物中被相继分离发现^[14]。

随着化学分离纯化与鉴定技术的进步,越来越多的新化合物在牛尾蒿中被鉴定出。近期有研究发现,牛尾蒿乙醇提取物中分离鉴定出 145 种化合物,包括新化合物 65 种,其中倍半萜二聚体类 20 种、倍半萜类 39 种、单萜 2 种、木脂素 2 种,以及酚类化合物 2 种等^[15-18]。本课题组最近的质谱分析结果显示,牛尾蒿提取物中异戊二烯脂质有 467 种、有机氧化

合物 378 种、黄酮类化合物 352 种、羧酸及其衍生物 326 种、脂肪酰基类 227 种、苯环结构化合物 128 种、甾体及其衍生物 72 种、鞣质 59 种,以及其他未知或未命名化学物多达 1 145 种^[3]。上述研究中分析分离鉴定到牛尾蒿中富含多种功能活性的化学成分,为笔者后期进行牛尾蒿的各种生物学功能研究打下了良好的基础。

表 3 中列举了来自牛尾蒿的部分单萜类化合物。表 4 中列举了来自牛尾蒿的部分倍半萜类化合物。

表 3 牛尾蒿中部分单萜类化合物
Table 3 Some monoterpenoids in *Artemisia dubia*

序号	化合物名称	参考文献
1~7	茨烯;香桉烯;香叶烯;柠檬烯; α -侧柏烯; α -蒎烯; β -蒎烯	[10]
8	β -非兰烯	[9]
9~13	β -罗勒烯-x; γ -松油烯; δ -3-萹烯;萹烯醇-4;香叶醇	[10]
14~15	反式苧醇;顺式苧醇	[8]
16~17	爱草酚;甲基丁香酚	[10]
18	对-异丙基苯酚	[8]
19~20	异牻牛儿酸甲酯;4-香芹薄荷乙醚	[9]
21	茵陈二炔酮	[8]
22~31	ρ -薄荷-2-酮;1,8-桉树脑;樟脑;龙脑;乙酰龙脑;2-龙脑甲醛;(+) α -射酮;(+) β -射酮;(+) β -射酮;对檀香烷	[9]
32~34	(3S,6S,7R)-2,6-二甲基-3,6-环氧辛-7-烯酸;(4S,6R)-6-羟基胡椒酮;8-羟基-对薄荷-1-烯-7-醛	[19]
35~42	8-羟基-对薄荷-6-烯-2-酮;5 α -羟基-对薄荷-6(1)-烯-2-酮;5 β -羟基-对薄荷-6(1)-烯-2-酮;(1S,4R,6R)-1,4-二羟基薄荷烯;(3S,4S,6R)-对薄荷-1-烯-3,6-二醇;(4S,6R)-4-羟基-6-异丙基-3-甲基环己-2-烯酮;细辛素 B;蒿属萜 A 和 B	[18]

表 4 牛尾蒿中部分倍半萜类化合物
Table 4 Some sesquiterpenoids in *Artemisia dubia*

序号	化合物名称	参考文献
1	牛尾蒿内酯 A-I	[19]
2~5	蒿杜宾素 A-O;牛尾蒿素 A-R;牛尾蒿酮 A-C;牛尾蒿桉烷内酯 A	[18]

续表

序号	化合物名称	参考文献
6~7	杜松樟脑;杜鹃酮	[8]
8	桉油烯醇	[12]
9	橙花叔醇	[9]
10	石竹烯醇	[14]
11~20	金合欢醇;(E)- α -金合欢烯; β -金台欢烯;(Z)- β -金合欢烯; α -蛇麻烯; α -姜黄烯; β -没药烯;广木香内酯;洋甘菊油烯;反式石竹烯	[9]
21	氧化石竹烯	[20]
22~27	6,9-愈创木烯;卡拉烯; α -香柠檬烯; α -卡丹烯; β -卡丹烯; σ -卡丹烯	[9]
28	γ -卡丹烯	[20]
29~37	T-卡丹烯; γ -衣兰油烯; α -卡丹烯醇;T-卡丹烯醇;长叶烯;喇叭烯; α -长蒨烯; α -雪松烯; α -绿叶烯	[9]
38	α -古巴烯	[20]
39~47	β -古巴烯; α -萆澄茄油烯; β -萆澄茄油烯; β -波旁烯;(+)香橙烯;(-)别香橙烯;雪松醇;喇叭茶醇;2-檀香烯醇	[9]
48	青蒿素	[14]
49~50	薷素(CAS: 5956-04-7);豚草烷-10(14)-烯-11,12-二醇	[18]
51~52	阿特卡林;蒿属内酯A	[19]
53~57	菊蒿素B;顺式-羟基达瓦酮;柳杉二醇;去氢木香内酯;去氢帕里辛B	[18]
58~60	脱乙酰氧基母菊内酯酮;脱乙酰基-1 α ,4 β -二羟基比绍普内酯;脱乙酰基母菊内酯酮	[19]
61~63	环氧艾斯塔菲亭;Estafiatin;艾斯塔菲亭	[18]
64	羟基达瓦酮	[19]
65~71	库特二醇;Ludartin;母菊酮素;甲基-4 α -羟基桉叶-11(13)-烯-5 α ,7 α H-12-酸酯;萆替二醇;桉叶-7-烯-1 β ,4 β -二醇;喘诺木烯内酯	[18]
72~75	鲁皮考林A;鲁皮考林A乙酸酯;鲁皮考林B;鲁皮考林B乙酸酯	[19]
76~80	撒哈拉内酯B;裂叶苣荬菜内酯;开环塔那帕索内酯;开环塔那帕索内酯C;他莫匹林B	[18]
81	他莫匹林B乙酸酯	[19]
82~92	反式-羟基达瓦酮;(-)-11-羟基愈创木烯;(-)-桉叶-4(15)-烯-3 β ,11-二醇;(+)4-表-阿布苦素A;(+)阿特格拉辛A;(11S)-1 β -羟基桉叶-3-烯-12,6 α -内酯;(1R,2S,5R,6S,7S)-1-羟基愈创木烷-10(14),11(13)-二烯-12,6-内酯;(3R)-3-[(1S)-1-[(2S,5R)-5-乙基四氢-5-甲基-2-咪唑基]乙基]-3,6-二氢-6,6-二甲基-1,2-二氧杂环己烯-3-醇;(3S,4R,5S,6S,7S,11S)-3,4-环氧愈创木-1(10)-烯-6,12-内酯;(R)-11-羟基-8-氧代-9,10-脱氢-10,11-二氢橙花叔醇;12-羟基- α -香附酮	[18]
93	1 α ,4 β -二羟基比绍普索利塞波里德	[19]
94~97	1 β ,6 α -二羟基桉叶-4(15)-烯;1 β -氢过氧基-3 α -羟基-4 β -甲氧基-5,7 α ,6 β (H)-愈创木烷-9(10),11(13)-二烯-12,6-内酯;1 β -羟基- α -香附酮;2-氧代-8-脱氧-10-表库曼布林	[18]
98	2 α ,8 α -二羟基-1 α ,10 α -环氧愈创木-3,11(13)-二烯-12,6 α -内酯	[19]
99~101	3-((S)-2-甲基丁酰氧基)-木香烯-1(10),4(5)-二烯-12,6 α -内酯;3(4) α ,1(10) α -二环氧-5,7 α ,6 β (H)-愈创木烷-12,6-内酯;3-羟基去氢木香内酯	[18]
102	3 α ,4 α -环氧鲁皮考林A	[19]
103~107	3 α ,4 β -(丙烷-2,2-缩酮)-7 α ,6 β (H)-愈创木烷-1,11(13)-二烯-12,6-内酯;3 α ,4 β -(丙烷-2,2-酮缩酮)-7 α ,6 β (H)-愈创木烷-1-烯-12,6-内酯;3 α ,4 β -二羟基-5,7 α ,6 β (H)-愈创木烷-1(10),11(13)-二烯-12,6-内酯;3 α ,4 β -二羟基-7 α ,6 β (H)-愈创木烷-1(5),11(13)-二烯-12,6-内酯;3 α -羟基-4 β -氯-5,7 α ,6 β (H)-愈创木烷-1(10),11(13)-二烯-12,6-内酯	[18]
108	3 β -乙酰氧基-1 β -羟基阿布苦素	[19]
109~114	3 β -异戊酰氧基木香烯内酯;4(15)-桉叶烯-1 β ,7 α -二醇;7(S)-羟基-桉叶烷-3,5-二烯-2-酮;7 β -羟基- α -长松叶烷-2-烯-1-酮;8-脱氧-3 α ,4 α -环氧鲁皮考林A;8-脱氧-3 α ,4 α -环氧鲁皮考林B	[18]
115~117	8-表-异丁酰氧基鲁皮考林A;8-表-异丁酰氧基鲁皮考林B;8-表-惕各酰氧基鲁皮考林B	[19]

3 牛尾蒿的生物活性及其应用概况

3.1 镇咳平喘功效

目前针对牛尾蒿及其各种提取物(成分)在镇咳平喘等方面的功能研究较为深入。早期的研究表明,茶绒为菊科蒿属植物牛尾蒿的药用茎叶,经水蒸汽蒸馏可得茶绒油,药理研究表明,茶绒油具有镇咳、祛痰、平喘、抑菌等作用^[21-22]。之后的研究表明:蒿属药用植物含有丰富的挥发油、黄酮类、萜类、苯丙素类等成分,而牛尾蒿(茶绒)挥发油为多种成分的混合物,其中烯烃化合物占总油量的70%左右,含氧化合物占30%左右^[8-15, 20-21, 23-29](详见表2)。早在1989年,就有研究利用牛尾蒿煎剂治疗家畜咳嗽病,总有效率达98.3%^[30];随后有研究团队在1995年利用牛尾蒿煎液加蜂蜜治疗马和牛的咳嗽病,治疗后大部分病畜咳嗽症状均减轻,且未见任何副作用^[31];以及2006年利用牛尾蒿煎液治疗家畜咳嗽,经治疗的病例未见任何毒副作用^[32]等。有研究团队对包括牛尾蒿在内的7种蒿属植物的挥发油主要成分、药性及主要用途进行了系统综述^[4]。2010年《中国中医药报》以“藏药‘天下第一蒿’实现工业化生产”为题报道了以牛尾蒿作为主要原料的滴丸剂型“牛尾蒿油”,能够充分保存其挥发油的活性功能,是中医史上治疗咳嗽、化痰宣肺、修复气道的首例OTC国药^[33]。

3.2 抗虫功能

近年来,随着生物防治的不断发展,利用植物挥发油对仓储害虫的防治在国内外备受关注。有研究表明,牛尾蒿植物精油对门源草原毛虫的6龄幼虫具有较强的胃毒、触杀活性和拒食作用,以及生长抑制作用^[34];有研究团队采用水蒸气蒸馏法从尼泊尔野生蒿属植物(包括牛尾蒿、五月蒿和北艾)叶片中提取精油,并利用气相色谱-质谱联用技术对所得精油成分进行分析,发现牛尾蒿精油的主要化学成分为菊油环酮(29.0%)、香豆素(18.3%)和樟脑(16.4%),并且包括来自牛尾蒿的3种蒿属植物精油均具有显著的化感作用^[35];同年也有研究从无毛牛尾蒿变种等蒿类植物中分离到能够杀灭玉米象等储粮害虫的精油,该精油在熏蒸作用及接触毒性方面对储粮害虫均表现出潜在的防治潜力^[28]。随后的发现表明,牛尾蒿中提取到主要成分为 α -萜品烯与柠檬烯等的精油,该精油对赤拟谷盗和杂拟谷盗两种害虫均表现出显著的熏蒸毒性^[36-37]。因此,牛尾蒿精油具备开发为防治储粮害虫的天然杀虫剂的潜力;另一项研究显示,来自牛尾蒿的挥发油对烟草甲成虫的触杀活性半数致死量为19.30 $\mu\text{g}/\text{头}$,熏蒸作

用的半数致死浓度为50.89 mg/L,表明牛尾蒿挥发油对烟草甲成虫也具有一定的防治作用^[38]。

3.3 抗肿瘤功能

一系列来自中国科学院昆明植物研究所陈纪军团队的研究从牛尾蒿中成功分离并鉴定出多种此前未见报道的倍半萜二聚体,命名为青蒿苷A-T(1~20),对肝癌细胞HepG2具有显著的细胞毒性作用,以及14种牛尾蒿倍半萜内酯A-N,具有抗肝癌功能活性^[16-18];该团队还首次从无毛牛尾蒿变种中分离得到7种青蒿苷A-G,其为首次发现的一系列多炔类化合物,也具有一定的肝癌细胞增殖抑制活性^[15]。

从一系列藏药材中筛选抗肿瘤药物时发现,藏药牛尾蒿具有显著的抗肝癌活性,且进一步运用代谢组学等方法对不同产地牛尾蒿的差异基因和差异代谢产物进行分析,探究了不同生态环境对于牛尾蒿代谢物抗肿瘤活性的功能机制,发现来自西藏的牛尾蒿中显著升高的化合物有表没食子儿茶素、黄酮类、香豆素及其衍生物等,暗示西藏来源的牛尾蒿发挥抗肿瘤的功效可能来自这些化学小分子的功能或及其组合^[3]。该研究对于牛尾蒿药材使用过程中的道地性提出了一定挑战。

3.4 其他功能

还有研究揭示了牛尾蒿提取物具有抑菌活性。比如,有研究发现来自牛尾蒿等5种蒿属植物的乙醇提取物对马铃薯晚疫病pn5502和pn7604菌株具有极强的抑菌活性,其中馏分Fr1抑菌作用最强,其抑菌活性成分值得进一步研究^[39];牛尾蒿提取物对水稻病原菌木贼镰孢菌丝的生长也有一定抑制活性^[40]。另有研究显示牛尾蒿提取物能同时抑制急性特应性皮炎中以TH2为主的反应以及慢性特应性皮炎中以TH1为主的反应,表明牛尾蒿提取物能作为一种免疫调节剂,是一种治疗特应性皮炎的潜在候选药物^[29]。

4 结语与展望

牛尾蒿是中医、藏医和蒙医等传统医药体系中一种较为常用的药用植物,因其良好的药理功能,可应用于镇咳、祛痰平喘、抗虫、抑菌等,在药理学方面具有较高的研究价值。但目前对牛尾蒿较为系统的研究相对较少,且主要集中于特定化合物的成分鉴定和药理活性鉴定等,在药物的应用方面也多集中在复方入药或粗提取物入药。

近年来,随着多种生物技术的迅猛发展,通过转录组、代谢组等现代组学技术和实验验证相结合的

研究方式,使得获取中药单个化合物以及药物作用的具体通路成为可能^[41]。尤其值得关注的是,结合本课题组和其他团队近期有关牛尾蒿提取物及其主要成分在抗肿瘤功能方面的筛选鉴定研究工作,从牛尾蒿提取物中分离鉴定到的倍半萜和黄酮类成分可能是牛尾蒿提取物中具有抗肿瘤功能的主要活性成分^[3, 15-18],值得深入探究。然而,牛尾蒿中黄酮类物质的合成途径可能与其所处生境密切相关^[3],这对于牛尾蒿药材使用过程中的道地性提出了挑战。因此,结合代谢组、转录组等多组学分析,对牛尾蒿代谢物的生物合成途径进行深度解析,理清牛尾蒿代谢物的组分以及在不同生态环境下代谢产物的变化情况^[42],对牛尾蒿的代谢物合成途径及其生境适应性研究、牛尾蒿药理功能的深度开发利用具有重要意义。

参考文献

- [1] 林有润. 中国蒿属志: 中国蒿属植物的系统分类、分布和主要经济用途[J]. 植物研究, 1988, 8(4): 1-61.
Ling Y R. The Chinese *Artemisia* Linn.: the classification, distribution and application of *Artemisia* Linn. in China[J]. Bulletin of Botanical Research, 1988, 8(4): 1-61.
- [2] 毛继祖. 月王药诊[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2012.
Mao J Z. Yuewang medicine clinic [M]. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers, 2012.
- [3] 何旭霞. 藏药牛尾蒿的代谢组分析和抗肿瘤的机制初探[D]. 拉萨: 西藏大学, 2025.
He X X. Metabolomic analysis and preliminary investigation of the anti-tumor mechanism of *Artemisia dubia* [D]. Lhasa: Xizang University, 2025.
- [4] 陈伟民. 青海几种蒿属植物挥发油的化学成分及其药性与用途[J]. 青海科技, 2004, 11(4): 7-9.
Chen W M. Chemical constituents, medicinal properties and uses of volatile oils from several *Artemisia* plants in Qinghai[J]. Qinghai Science and Technology, 2004, 11(4): 7-9.
- [5] 土旦次仁. 中国医学百科全书-藏医学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999.
CirenTudan. China medical encyclopedia-Tibetan medicine [M]. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers, 1999.
- [6] 西藏等六省区卫生局. 藏药标准[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1979.
Health Bureaus of Six Provinces and Regions including Xizang. Tibetan medicine standards [M]. Xining: Qinghai People's Publishing House, 1979.
- [7] 宇妥·元丹贡布, 李永年. 四部医典[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1983.
Yutok Yonten Gonpo, Li Yongnian. The four medical tantras [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1983.
- [8] 吴乃居, 王志清, 顾佩兰, 等. 茶绒挥发油的化学成分[J]. 西北药学杂志, 1991, 6(1): 12-15.
Wu N J, Wang Z Q, Gu P L, et al. Chemical constituents of the volatile oil from *Elsholtzia fruticosa* [J]. Northwest Pharmaceutical Journal 1991, 6(1): 12-15.
- [9] 郑维发, 谭仁详, 刘志礼. 牛尾蒿两变种精油的化学成分[J]. 植物分类学报, 1996, 34(4): 410-414.
Zheng W F, Tan R X, Liu Z L. Chemical constituents of essential oil of two varieties of *Artemisia dubia* Wall. ex Bess[J]. Acta Phytotaxonomica Sinica, 1996, 34(4): 410-414.
- [10] 师治贤, 袁希召. 毛细管气相色谱法研究牛尾蒿精油化学成分[J]. 植物学报, 1982, 24(2): 159-163.
Shi Z X, Yuan X Z. Studies on chemical constituents of the essential oil of *Artemisia subdigitata* Mattf. by glass capillary gas chromatography[J]. Journal of Integrative Plant Biology, 1982, 24(2): 159-163.
- [11] 李维卫, 胡凤祖, 师治贤. 藏药牛尾蒿油滴丸含量测定的气相色谱方法学研究[J]. 药物分析杂志, 2006, 26(5): 659-660.
Li W W, Hu F Z, Shi Z X. GC study of determination of Tibet medicine Niuwei Haoyou dropping pills[J]. Chinese Journal of Pharmaceutical Analysis, 2006, 26(5): 659-660.
- [12] 顾佩兰. 牛尾蒿中有效成分 D-spathulenol 的提取和鉴定[J]. 中草药, 1994, 25(12): 633-634.
Gu P L. Extraction and identification of the active component D-spathulenol from *Artemisia dubia* [J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs 1994, 25(13): 633-634.
- [13] 顾佩兰. 牛尾蒿中有效成分 D-Spathulenol 的提取和鉴定[J]. 中国民族民间医药杂志, 1994, 3(5): 9-11.
Gu P L. Extraction and identification of the active component D-spathulenol from *Artemisia dubia* [J]. Journal of Ethnomedicine and Ethnopharmacy 1994, 3(5): 9-11.
- [14] 易平, 张起凤, 王惠英, 等. 牛尾蒿的化学成分研究[J]. 中草药, 1998, 29(1): 13-14.
Yi P, Zhang Q F, Wang H Y, et al. Chemical constituents of *Artemisia dubia* [J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 1998, 29(1): 13-14.
- [15] Yang K X, Ma Y B, Li T Z, et al. Artemdubosides A-G, seven unusual polyacetylenes from *Artemisia dubia* var. *subdigitata* and their antihepatoma activity[J]. Fi-

- toterapia, 2024, 175: 105909.
- [16] Gao Z, Li T Z, Ma Y B, et al. Artemdubinoids A-N: novel sesquiterpenoids with antihepatoma cytotoxicity from *Artemisia dubia* [J]. Chinese Journal of Natural Medicines, 2023, 21(12): 902-915.
- [17] Gao Z, Ma W J, Li T Z, et al. Artemidubolides A-T, cytotoxic unreported guaiane-type sesquiterpenoid dimers against three hepatoma cell lines from *Artemisia dubia* [J]. Phytochemistry, 2022, 202: 113299.
- [18] 高振. 茵陈蒿和牛尾蒿的抗肝纤维化与抗肝癌活性成分研究[D]. 昆明: 中国科学院昆明植物研究所, 2022.
- Gao Z. Studies on the anti-hepatic fibrosis and anti-hepatocarcinoma active components of *Artemisia capillaris* and *Artemisia dubia* [D]. Kunming: Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, 2022.
- [19] 黄正胜. 药用植物牛尾蒿和鸡肉参的化学成分研究[D]. 沈阳: 沈阳药科大学, 2009.
- Huang Z S. Studies on the chemical constituents of the medicinal plants *Artemisia dubia* and *Incarvillea mairei* [D]. Shenyang: Shenyang Pharmaceutical University 2009.
- [20] 郑维发, 谭仁祥, 刘志礼, 等. 八种蒿属植物石油醚提取物中萜类成分分析[J]. 南京大学学报(自然科学), 1996(4): 706-712.
- Zheng W F, Tan R X, Liu Z L, et al. Analysis of terpenoids in petrol extracts of eight *Artemisia* species [J]. Journal of Nanjing University (Natural Science), 1996(4): 706-712.
- [21] 中国医学科学院医学情报研究所. 茶绒[J]. 医学研究通讯, 1976, 5(12): 17-18.
- Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Sciences. *Artemisia subdigitata* Mattf. [J]. Journal of Medical Research, 1976, 5(12): 17-18.
- [22] 冯赤华, 左振常. 藏药“茶绒”的生药学研究[J]. 西北植物研究, 1981, 1(2): 60-64, 87-89.
- Feng C H, Zuo Z C. The pharmacognostical study of *Artemisia subdigitata* Mattf., a Tibet drug plant [J]. Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica, 1981, 1(2): 60-64, 87-89.
- [23] 黄聪颖, 刘昊临, 畅佳音, 等. 基于药用植物亲缘学的蒿属蒙古族药材药味、药性及传统功效探究[J]. 中国中药杂志, 2024, 49(18): 5081-5094.
- Huang C Y, Liu H L, Chang J Y, et al. Investigation on tastes, properties, and traditional efficacy of Mongolian medicines of genus *Artemisia* based on pharmacophylogeny [J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2024, 49(18): 5081-5094.
- [24] 杨正明, 滕云, 王景富, 等. 藏药材牛尾蒿中总黄酮提取工艺优化及质量分数测定[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2016, 38(2): 176-181.
- Yang Z M, Teng Y, Wang J F, et al. Optimization of the extraction technology for total flavonoids from the Tibetan medicine *Artemisia subdigitata* Mattf. and determination of their content [J]. Journal of Southwest University (Natural Science Edition), 2016, 38(2): 176-181.
- [25] 李瑜, 杨立, 师彦平. 牛尾蒿中新倍半萜结构的确定[J]. 高等学校化学学报, 1994, 15(12): 1802-1083.
- Li Y, Yang L, Shi Y P. A new sesquiterpene from *Artemisia subdigitata* [J]. Chemical Journal of Chinese Universities, 1994, 15(12): 1802-1083.
- [26] 李宝灵, 朱亮锋, 林有润, 等. 中国蒿属植物化学分类的初步研究: 精油化学成分与系统分类的相关性[J]. 华南植物学报, 1992(1): 87-100.
- Li B L, Zhu L F, Lin Y R, et al. Study on the chemotaxonomy of *Artemisia* L. (Compositae) in China: the correlation of chemical constitution of the essential oil with the plant classification [J]. Acta Botanica Austro Sinica, 1992(1): 87-100.
- [27] Huang Z S, Pei Y H, Liu C M, et al. Highly oxygenated guaianolides from *Artemisia dubia* [J]. Planta Medica, 2010, 76(15): 1710-1716.
- [28] Chu S S, Liu Z L, Du S S, et al. Chemical composition and insecticidal activity against *Sitophilus zeamais* of the essential oils derived from *Artemisia giraldii* and *Artemisia subdigitata* [J]. Molecules, 2012, 17(6): 7255-7265.
- [29] Acharya M, Gautam R, Yang S, et al. Evaluation of *Artemisia dubia* folium extract-mediated immune efficacy through developing a murine model for acute and chronic stages of atopic dermatitis [J]. Laboratory Animal Research, 2024, 40(1): 13.
- [30] 张建岳, 张永斌, 史国宝, 等. 牛尾蒿治疗家畜咳嗽喘病[J]. 中兽医医药杂志, 1989, 8(4): 33-34.
- Zhang J Y, Zhang Y B, Shi G B, et al. Treatment of cough and asthma in livestock with *Artemisia dubia* [J]. Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine, 1989, 8(4): 33-34.
- [31] 全福成, 赵林兴. 牛尾蒿治疗马、牛咳嗽喘症效果观察[J]. 中兽医学杂志, 1995(4): 8-9.
- Quan F C, Zhao L X. Observation on the effect of *Artemisia annua* on cough and asthma in horses and cattle [J]. Chinese Journal of Traditional Veterinary Science, 1995(4): 8-9.
- [32] 赵承海, 杨更善. 牛尾蒿治疗家畜咳嗽[J]. 中兽医学杂志, 2006(3): 47.
- Zhao C H, Yang G S. Treatment of livestock cough

- with *Artemisia dubia* [J]. Chinese Journal of Traditional Veterinary Science, 2006(3): 47.
- [33] 向佳. 藏药“天下第一蒿”实现工业化生产[N]. 中国中医药报, 2010-06-07(001).
- Xiang J. Tibetan medicine known as “the foremost *Artemisia* under heaven” achieves industrial production [N]. China News of Traditional Chinese Medicine, 2010-06-07(001).
- [34] 严林, 胡凤祖, 吴静, 等. 烈香杜鹃精油和牛尾蒿精油对门源草原毛虫的生物活性[J]. 西北农业学报, 2009, 18(5): 58-63.
- Yan L, Hu F Z, Wu J, et al. The biological activity of essential oil in *Rhododendron anthopogonoides* Maxim and *Artemisia dubia* Wall. ex Bess. to grassland caterpillar, *Gynaephora menyuanensis* (Lepidoptera: Lymantiriidae)[J]. Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis Sinica, 2009, 18(5): 58-63.
- [35] Satyal P, Paudel P, Kafle A, et al. Bioactivities of volatile components from Nepalese *Artemisia* species [J]. Natural Product Communications, 2012, 7(12): 1651-1658.
- [36] Liang J Y, Guo S S, Zhang W J, et al. Fumigant and repellent activities of essential oil extracted from *Artemisia dubia* and its main compounds against two stored product pests[J]. Natural Product Research, 2018, 32(10): 1234-1238.
- [37] 王小康, 杨永兴, 曹永红. 2种蒿属植物挥发油对仓储害虫幼虫的杀灭活性探究[J]. 甘肃科技, 2023, 39(5): 60-62.
- Wang X K, Yang Y X, Cao Y H. Insecticidal activity of volatile oils from two *Artemisia* species against stored-up larvae [J]. Gansu Science and Technology, 2023, 39(5): 60-62.
- [38] 梁俊玉, 罗艳, 李玲艳, 等. 牛尾蒿、灌木亚菊挥发油对烟草甲防治作用研究[J]. 中国粮油学报, 2019, 34(9): 101-103, 124.
- Liang J Y, Luo Y, Li L Y, et al. Effect of essential oil from *Artemisia dubia* and *Ajania fruticulosa* against *Lasioderma serricorne* [J]. Journal of the Chinese Cereals and Oils Association, 2019, 34(9): 101-103, 124.
- [39] 何彦仪, 罗雨薇, 许美滢, 等. 5种蒿属植物提取物对马铃薯晚疫病的抑菌活性研究[J]. 西南林业大学学报(自然科学), 2021, 41(4): 162-167.
- He Y Y, Luo Y W, Xu M Y, et al. Antifungal activity of extracts from 5 *Artemisia* plants against *Phytophthora infestans*[J]. Journal of Southwest Forestry University (Natural Sciences), 2021, 41(4): 162-167.
- [40] 赵鹏, 杨态娇, 张东华, 等. 植物提取物对4株水稻病原菌的抑菌活性筛选[J]. 浙江农业科学, 2023, 64(10): 2468-2473.
- Zhao P, Yang T J, Zhang D H, et al. Screening of antimicrobial activity of plant extracts against four pathogenic bacteria strains of rice[J]. Journal of Zhejiang Agricultural Sciences, 2023, 64(10): 2468-2473.
- [41] 伍海航, 何秋伶, 张学敏, 等. 多组学联用在药用植物次生代谢调控中的应用[J/OL]. 分子植物育种, [2026-01-06]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1068.s.20220915.1758.024.html>.
- Wu H H, He Q L, Zhang X M, et al. Application of multi-omics combination in the regulation of secondary metabolism of medicinal plants [J/OL]. Molecular Plant Breeding, [2026-01-06]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1068.s.20220915.1758.024.html>.
- [42] 戴勋. 植物次生代谢[J]. 昭通师范高等专科学校学报, 2002, 24(5): 35-38.
- Dai X. The secondary metabolism of plant[J]. Journal of Zhaotong Teacher's College, 2002, 24(5): 35-38.