مروری بر اثرات ضدمیکروبی میوه سماق (*Rhus coriaria* L.)

محمدمهدی احمدیان عطاری[1]*، غلامرضا امین[2]، محمدرضا فاضلی[3]، حسین جمالی‌فر[4]

۱- دانشجوی دکترای داروسازی، گروه کنترل دارو و غذا، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۲- دانشیار، گروه فارماکوگنوزی، دانشکده داروسازی و مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳- دانشیار، گروه کنترل دارو و غذا، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
٤- کارشناس ارشد، گروه کنترل دارو و غذا، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
* آدرس مکاتبه: تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده داروسازی، گروه کنترل دارو و غذا
تلفن: ٦٦٩٥٩٠٩٠ (۰۲۱)، نمابر: ٦٦٩٥٩٠٦٠ (۰۲۱)
پست الکترونیک: mahdi_ahmadian_attari@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸٦/۳/۲ **تاریخ تصویب:** ۸٦/۱۱/۹

چکیده

سماق درختچه‌ای از تیره پسته است که سابقه طولانی مصرف در طب سنتی و رژیم غذایی دارد. پهنه وسیعی از جزایر قناری (واقع در اقیانوس اطلس) تا ایران و افغانستان رویشگاه‌های سماق هستند. کلمه «سماق» در زبان آرامی به معنای قرمز است و اطلاق این نام به گیاه به خاطر رنگ قرمز میوه آن است. در سال‌های اخیر سماق از چند منظر بیشتر بررسی شده است که اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد قند خون، ضد هایپراوریسمی و به خصوص ضدمیکروبی سماق از آن جمله هستند. بررسی تحقیقات انجام شده بر اثرات ضدمیکروب سماق نشان می‌دهد که عصاره میوه این گیاه بر روی هر دو نوع باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی موثر است که این اثر بر باکتری‌های گرم مثبت قوی‌تر است. گزارش‌ها – هر چند محدود - نشان می‌دهند که میوه سماق اثر ضدقارچی و ضدباکتری‌های بی‌هوازی ندارد. بررسی‌های بیشتر برای شناسایی مواد موثره ضدمیکروبی سماق، اثر آن بر سویه‌های کلینیکی و مقاوم و ارزیابی استعداد مواد موثره این گیاه برای تبدیل به یک ماده محافظ غذایی یا ضدمیکروبی از کارهایی است که در ادامه بررسی‌ها توصیه می‌شود.

گل‌واژگان: سماق، *Rhus coriaria* L.، ضدمیکروب

www.SID.ir

مقدمه

سماق با نام علمی *Rhus coriaria* L. از تیره پسته[1] درختچه‌ای کوچک به ارتفاع ۱ تا ۵ متر، دارای برگ‌هایی مرکب از ۹ تا ۱۵ برگچه، پوشیده از کرک و دندانه‌دار است. رنگ برگ‌ها در پاییز به قرمز متمایل می‌شوند و این ویژگی از اختصاصات گیاه است [۱]. گل‌های گیاه به صورت خوشه‌های مجتمع در انتهای ساقه اصلی بوده، تبدیل به میوه‌های نسبتاً کروی و کوچک می‌شوند. میوه‌های رسیده گیاه قرمز متمایل به قهوه‌ای هستند و میوه‌های نرسیده، سبز رنگ و به شدت سمی هستند. قسمت مورد استفاده در طب سنتی و آشپزی ایرانی، پوسته‌های پیاله‌ای شکل ریز، قرمز رنگ و ترش مزه سطح میوه گیاه[2] است [۲]. سماق در سابقه تاریخی خود سه مورد مصرف جداگانه داشته است:

۱. استفاده دارویی: در طب سنتی ایران، سماق به عنوان بندآورنده خون، ضداسهال، درمان چرک گوش، درمان تراخم گرم چشم، و ممانعت از بروز آبله در چشم استفاده می‌شده است [۷، ٦، ٥، ٤، ٣]. این نوع استفاده در سال‌های اخیر تا حد زیادی به فراموشی سپرده شده است.

۲. استفاده در دباغی: از برگ سماق به دلیل وجود مقادیر زیاد تانن در آماده‌سازی پوست حیوانات استفاده می‌شود.

۳. استفاده به عنوان چاشنی غذایی: استفاده وسیع سماق به عنوان یک چاشنی سالم غذایی باعث شده تا امروزه بررسی‌های زیادی بر روی ارزش غذایی و نقش احتمالی سماق به عنوان یک آنتی‌اکسیدان و نگهدارنده مواد غذایی انجام شود. برای بررسی ایمنی مصرف سماق، احتمال جهش‌زایی عصاره آن با آزمون Ames، برای سنجش ارزش غذایی سماق میزان عناصر معدنی میوه آن، و به منظور ارزیابی نقش سماق در محافظت از فراورده‌های غذایی اثرات ضدپراکسیداسیون و سوپر اکسیداسیون آن بررسی شده است [۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹، ۸].

در سال‌های اخیر بار دیگر نگاه‌های تحقیقاتی به سوی اثرات دارویی سماق معطوف شده است. تاکنون اثرات کاهنده قند خون و کاهنده اسید اوریک سماق به طور محدود بررسی شده‌اند [۱٤، ۱۳]. این بررسی‌ها نشان داده‌اند که سماق آنزیم آلفا- آمیلاز را به شکل کارایی مهار می‌کند. آلفا – آمیلاز مسؤول شکستن نشاسته به قندهای ساده‌تر است و مهار این آنزیم، تحمل بیماران دیابتی را به گلوکز افزایش می‌دهد [۱۳]. هم‌چنین نشان داده‌اند که سماق می‌تواند به صورت غیررقابتی آنزیم زانتاین اکسیداز را مهار کند که مهار این آنزیم یکی از راه‌های کاهش میزان اسید اوریک خون در بیماران مبتلا به نقرس است [۱٤]. اما در سال‌های اخیر و با توجه به بروز مقاومت‌های میکروبی، گرایش جهانی به بررسی اثرات ضدمیکروبی مواد بیولوژیک به طور فزاینده‌ای افزایش یافته و سماق نیز از این قاعده مستثنی نبوده است [۱۹، ۱۸، ۱۷، ۱٦، ۱۵]. این مقاله، مروری بر تحقیقات منتشر شده در زمینه اثرات ضد میکروبی میوه سماق است.

واژه‌شناسی

واژه سماق در زبان سامی و آرامی به معنی قرمز و قرمز بودن است و این واژه از زبان عربی به زبان‌های اروپایی راه یافته است [۲۱، ۲۰]. امروزه واژه سماق به طور عام به چندین گونه از جنس *Rhus* اطلاق می‌شود اما رایج‌ترین گونه سماق که به طور تجاری در دسترس عموم می‌باشد به نام علمی *Rhus coriaria* L. است. *Rhus* مشتق شده از کلمه یونانی *Rhodos* معنی قرمز است و *coriaria* برگرفته شده از کلمه *coriarium* به معنی چیزی است که مربوط به چرم یا از جنس چرم است و وجه تسمیه آن استفاده سنتی از این گونه سماق در دباغی است [۲۳، ۲۲، ۲۰]. در کتب قدیمی طب در ایران، از سماق با نام تتری هم یاد شده است [۳]. در زبان انگلیسی، سماق با نام‌های متداول Tanner's sumac و Sicilian sumac خوانده می‌شود.

پراکنش جغرافیایی

سماق به طور وحشی در منطقه وسیعی، از جزایر قناری (واقع در اقیانوس اطلس) تا سواحل مدیترانه و ایران و افغانستان می‌روید [۲٤]. محل رویش سماق در ایران، مناطقی در آذربایجان (تبریز)، تهران (تجریش، دربند، کرج)، خراسان (تربت جام)، شیراز (کوه‌های دشتک)، مازندران (هراز، رودبار)،

[1] Anacardiaceae

[2] Epicarp

Archive of SID

www.SID.ir

قزوین، قم و همدان (گنجنامه، همدان) است [۲۵]. شکل شماره ۱ مناطق رویش سماق در ایران را نشان می‌دهد [۲۶].

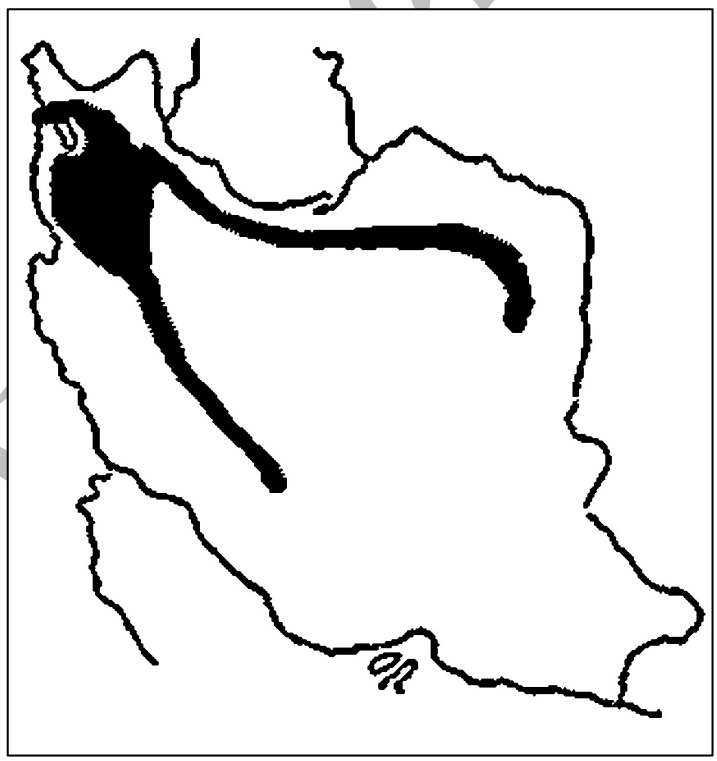
متابولیت‌های شناسایی شده میوه سماق

تمام قسمت‌های گیاه از جمله میوه آن حاوی مقادیر قابل توجهی تانن (گالوتانن) است. در یک بررسی که به مطالعه عمومی ترکیبات موجود در میوه سماق پرداخته، آنتوسیانین‌ها و چربی‌های ثابت به عنوان مواد اصلی تشکیل‌دهنده میوه سماق شناسایی شده‌اند [۲۷]. Delphidin، Myrtillin، و Chrysanthemin به عنوان آنتوسیانین‌های میوه سماق شناخته شده‌اند [۲۸]. اسید اولئیک، لینولئیک، و پالمتیک بیشترین اسیدهای چرب و اسید مالیک، سیتریک، فوماریک، و تارتاریک مهم‌ترین اسیدهای آلی موجود در میوه سماق هستند [۲۹، ۲۸].

اثرات ضدمیکروبی عصاره های میوه سماق

طی آزمایش‌های متعدد، تاکنون تعدادی از باکتری‌ها و قارچ‌ها در معرض عصاره سماق قرار گرفته و اثر عصاره بر روی آنها سنجیده شده است و بررسی نتایج حاصل از این گزارش‌ها (جدول شماره ۱) نشان‌دهنده اختلاف نتایج تحقیقاتی است. جمع‌بندی این نتایج نشان می‌دهد که تفاوت موجود در نتایج آزمایش‌ها به تفاوت در بخش عصاره‌گیری شده، حلال مورد استفاده، روش عصاره‌گیری، و تفاوت سویه‌های میکروبی و روش سنجش اثر ضدمیکروبی باز می‌گردد. در این تفاوت‌ها نکاتی پنهان هستند که به طور مختصر به آنها و برخی مسایل دیگر اشاره می‌شود:

۱. فراکسیون‌های موثر: عصاره‌های فراکسیون‌های قطبی (اتانولی، متانولی، مائی) بیشتر مورد آزمایش واقع شده و اثر ضدمیکروبی خوبی از خود نشان داده‌اند. این امر می‌تواند ناشی از اثر بهتر متابولیت‌های قطبی سماق باشد. روش‌های عصاره‌گیری به کار رفته در بررسی‌ها شامل خیساندن (سرد و گرم) و جوشاندن بوده است [۳٤، ۳۳، ۳۲، ۳۱، ۱٦، ۱۵].



شکل شماره ۱- پراکنش جغرافیایی سماق در پهنه ایران

Archive of SID
www.SID.ir

جدول شماره ۱ - نتایج بررسی اثرات ضدمیکروبی عصاره بخش‌های مختلف میوه سماق (باکتری‌های گرم مثبت)

	Name of bacteria	Part used	Extract's fraction	Antimicrobial effect	References
Gram positive bacteria	*Bacillus brevis*	Fruit	Chloroform	+++	Digrak et al. (2007)
	Bacillus cereus	Fruit	Chloroform	+++	Digrak et al. (2007)
		Epicarp	Ethanol (80%)	+++	Fazeli et al. (2007)
		Fruit	Ethanol (96.5%)	+++	Nasar-Abbas et al. (2004)
			Water	++	
		Fruit	Ethanol (95%)	+++	Nimri et al. (1999)
		Seed	Methanol	+	Shahidi Bonjar et al. (2003)
		Fruit	Chloroform	_	Sokmen et al. (1999)
			Diethylester	_	
			n- butanol	_	
	Bacillus megaterium	Fruit	Ethanol (96.5%)	+++	Nasar-Abbas et al. (2004)
			Water	++	
		Fruit	Chloroform	+++	Digrak et al. (2007)
	Bacillus pumilis	Seed	Methanol	+	Shahidi Bonjar et al. (2003)
	Bacillus subtilis	Fruit	Ethanol (96.5%)	+++	Nasar-Abbas et al. (2004)
			Water	++	
		Seed	Methanol	++	Shahidi Bonjar et al. (2003)
	Bacillus thuriugiensis	Fruit	Ethanol (96.5%)	+++	Nasar-Abbas et al. (2004)
			Water	++	
	Branhamella catarrhalis	Fruit	Chloroform	+	Sokmen et al. (1999)
			Diethylester	++	
			n- butanol	+	
	Clostridium perfringens	Fruit	Chloroform	_	Sokmen et al. (1999)
			Diethyl ester	_	
			n- butanol	_	
	Corynebacterium xerosis	Epicarp	Ethanol (80%)	++	Fazeli et al. (2006)
	Enterococcus faecalis	Fruit	Ethanol (95%)	+++	Nimri et al. (1999)
	Listeria monocytogenes	Fruit	Chloroform	+++	Digrak et al. (2007)
		Fruit	Ethanol (96.5%)	+	Nasar-Abbas et al. (2004)
			Water	+	
	Staphylococcus aureus	Fruit	Chloroform	+++	Digrak et al. (2007)
		Epicarp	Ethanol (80%)	++	Fazeli et al. (2007)
		Fruit	Ethanol (96.5%)	+++	Nasar-Abbas et al. (2004)
			Water	++	
		Fruit	Ethanol (95%)	+	Nimri et al. (1999)
		Fruit	Chloroform	_	Sokmen et al. (1999)
			Diethylester	_	
			n- butanol	_	
	Staphylococcus epidermidis	Epicarp	Ethanol (80%)	++	Fazeli et al. (2006)
		Fruit	Ethanol (95%)	++	Nimri et al. (1999)
	Streptococcus pyogenes	Fruit	Ethanol (95%)	++	Nimri et al. (1999)

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول شماره ۱- نتایج بررسی اثرات ضدمیکروبی عصاره بخش‌های مختلف میوه سماق (باکتری‌های گرم منفی و قارچ‌ها)

	Name of bacteria	Part used	Extract's fraction	Antimicrobial effect	References
Gram negative bacteria	*Citrobacter freundii*	Fruit	Ethanol (96.5%) Water	++ ++	Nasar-Abbas et al. (2004)
	Enterobacter aerugenosa	Fruit	Chloroform	+++	Digrak et al. (2007)
	Escherichia coli	Fruit Epicarp Fruit	Chloroform Ethanol (80%) Chloroform Diethylester *n*- butanol	_ + _ _ _	Digrak et al. (2007) Fazeli et al. (2007) Sokmen et al. (1999)
	Escherichia coli O157:H7		Ethanol (96.5%) Water	+ ++	Nasar-Abbas et al. (2004)
	Escherichia coli type I	Fruit	Ethanol (96.5%) Water	+ ++	Nasar-Abbas et al. (2004)
	Hafnia alvei	Fruit	Ethanol (96.5%) Water	+ ++	Nasar-Abbas et al. (2004)
	Klebsiella pneumoniae	Fruit	Ethanol (95%)	++	Nimri et al. (1999)
	Micrococcus luteus	Fruit	Chloroform	+++	Digrak et al. (2007)
	Proteus vulgaris	Epicarp Fruit Fruit	Ethanol (80%) Ethanol (96.5%) Water Ethanol (95%)	++ ++ ++ +++	Fazeli et al. (2007) Nasar-Abbas et al. (2004) Nimri et al. (1999)
	Pseudomonas aerugenosa	Epicarp Fruit Seed	Water Ethanol (95%) Methanol	+ ++ _	Ahmadian-Attari et al. (2007) Nimri et al. (1999) Shahidi Bonjar et al. (2003)
	Pseudomonas fluorescens	Seed	Methanol	_	Shahidi Bonjar et al. (2003)
	Salmonella enteritidis	Fruit	Ethanol (96.5%) Water	+ +	Nasar-Abbas et al. (2004)
	Salmonella typhi	Epicarp	Ethanol (80%)	+	Fazeli et al. (2007)
	Seratia marsesence	Epicarp	Ethanol (80%)	+	Fazeli et al. (2007)
	Shigella dysentariae	Fruit	Ethanol (95%)	++	Nimri et al. (1999)
	Shigella flexneri	Epicarp	Ethanol (80%)	+	Fazeli et al. (2007)
	Yersinia enterocolitica	Fruit	Ethanol (95%)	+++	Nimri et al. (1999)
Fungi	*Candida albicans*	Fruit Fruit	Chloroform Chloroform Diethylester *n*- butanol	_ _ _ _	Digrak et al. (2007) Sokmen et al. (1999)
	Candida tropicalis	Fruit	Chloroform	_	Digrak et al. (2007)

●(–) بدون اثر؛ (+) اثر ضعیف؛ (++) اثر متوسط؛ (+++) اثر قوی

۲. ماده یا مواد موثره: در دو تحقیق اثر ضدمیکروبی میوه کال و رسیده سماق بررسی و نشان داده شده هنگامی که میوه گیاه می‌رسد اثر ضدمیکروبی افزایش می‌یابد [۳۰، ۱۹]. هم‌چنین با خنثی کردن pH اسیدی عصاره، مشاهده شد که اثر ضدمیکروبی کاهش می‌یابد [۱۹].

از سوی دیگر در بسیاری از آزمایش‌ها، از حرارت جهت عصاره‌گیری استفاده شده است که اثر ضدمیکروبی عصاره را دستخوش تغییرات محسوس قرار نداده است [۳٤، ۳۱، ۱۹].

اثرات ضدمیکروب تانن‌ها به خوبی شناسایی شده‌اند و بخش مهمی از عصاره‌های قطبی سماق را همین تانن‌ها تشکیل می‌دهند [۳٦، ۳۵]. با توجه به عدم پایداری تانن‌ها در دماهای بالای ۵۰ درجه سلسیوس، این فرض در ذهن ایجاد می‌شود که به جز تانن‌ها ترکیبات دیگری باید در ایفای اثر ضدمیکروبی سماق نقش داشته باشند [۳۷]. مانند آنچه در مورد گونه مشابه سماق (*Rhus glabra* L.) اتفاق افتاده و مواد موثره ضدمیکروبی آن شناسایی شده، در زمینه ماده یا مواد موثره

Archive of SID
www.SID.ir

ضدمیکروبی سماق هنوز قطعیت وجود ندارد [۳۸]. بنابراین بررسی‌های بیشتر برای شناسایی ماده یا مواد موثره عصاره ضروری می‌نماید.

۳. میکروب‌های حساس: با توجه به استفاده گسترده در مواد غذایی به عنوان ادویه و چاشنی، بیشتر بررسی‌ها به اثرات ضدمیکروبی سماق بر باکتری‌های غذایی متمایل بوده‌اند [۳۱، ۳۰، ۱۹، ۱۶]. از مجموع این بررسی‌ها برمی‌آید که اثر عصاره بر روی باکتری‌های گرم مثبت بهتر از گرم منفی است ولی هیچ‌گونه اثر ضدقارچی از خود نشان نمی‌دهند. در مجموع، جنس باسیلوس و به خصوص *B. cereus* بیشترین حساسیت را از خود نشان داده است. هم‌چنین، مقالات مختلف اثر ضدمیکروبی قابل ملاحظه سماق بر ضد *S. aureus* را تایید می‌کنند. در یک بررسی که بر روی سویه‌های استاندارد و کلینیکی *Staphylococcus epidermidis* و *Corynebacterium xerosis* انجام شد مشخص شده که سماق اثر جالب توجهی بر روی باکتری‌های پوستی دارد [۱۸]. در مورد سایر باکتری‌های گرم منفی نتایج یک‌دستی در دست نیست و تنها نتیجه‌گیری منطقی می‌تواند این باشد که سماق اثر به مراتب بهتری بر روی گرم مثبت‌ها دارد. در مورد اثر سماق بر باکتری‌های بی‌هوازی تنها یک گزارش در مورد *Clostridium perfringens* موجود است که نشان می‌دهد سماق اثری بر این میکروارگانیسم ندارد [۳۲]. تعداد منابعی که به بررسی اثر ضدقارچی سماق پرداخته‌اند بسیار محدود است. این بررسی‌ها خبر از عدم تاثیر سماق بر *Candida albicance* و *Candida tropicalis* دارند [۳۳، ۳۲]. بررسی‌های بیشتر در روشن شدن این مسأله موثر خواهد بود.

٤. قدرت اثر ضدمیکروبی: آزمایش‌های انجام شده نشان می‌دهد که میوه سماق بر روی اکثر باکتری‌ها با اثر کشندگی عمل می‌کند. علاوه بر تعیین MIC و MBC، تعدادی از مقالات به بررسی کینتیک رشد و مرگ باکتری‌ها در حضور عصاره سماق پرداخته‌اند [۳۱، ۱۹]. ناصر عباس و همکاران نشان دادند که تعداد باکتری‌های غذایی گرم مثبت و منفی در مدت یک ساعت حضور در غلظت‌های متفاوت سماق به مقدار چشم‌گیری کاهش می‌یابد. آنها هم‌چنین نشان دادند که این میزان کاهش با غلظت عصاره رابطه مستقیم دارد [۱۹].

در بررسی دیگری که بر روی باکتری‌های آلوده کننده مرغ سوخاری انجام شد، گوشت مرغ جداگانه به مدت ده دقیقه در معرض عصاره تام آبی سماق و اسید لاکتیک (به عنوان شاهد) قرار گرفت که این مجاورت به کاهش تعداد باکتری‌ها از سطح گوشت و نیز القای تاخیر در ورود باکتری‌ها به فاز لگاریتمی منجر شد. در این بررسی، سماق در مقایسه با اسید لاکتیک اثر ضعیف‌تر اما قابل قبولی را از خود نشان داد [۳۱].

۵. روش‌های سنجش اثر ضدمیکروبی: در بررسی‌های مورد بحث، سنجش اثر ضدمیکروبی با روش‌های اندازه‌گیری هاله عدم رشد، سنجش Total count، و نیز تعیین حداقل غلظت ممانعت کننده[1] و حداقل غلظت کشنده[2] با روش‌های Agar Dilution و Broth Serial Dilution انجام پذیرفته است. گستردگی روش‌های به کار رفته در آزمایش‌ها، امکان مقایسه و نتیجه‌گیری بین نتایج تحقیقات گوناگون را مشکل ساخته است. روش‌های مبتنی بر هاله عدم رشد وابسته به میزان و غلظت عصاره به کار رفته در دیسک، سیلندر، چاهک و ... هستند که طبیعتاً می‌توانند منتج به نتایج متفاوتی شوند. از محدودیت‌های روش Agar Dilution نیز می‌توان به عدم امکان سنجش MBC در این روش اشاره کرد که امکان مقایسه نتایج بررسی‌های مختلف با هم و نتیجه‌گیری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. به همین دلیل نتایج ضدمیکروبی ارایه شده در جدول شماره ۱ نسبی هستند و به چهار دسته بدون اثر، ضعیف، متوسط، و قوی تقسیم شده‌اند.

جمع‌بندی

اگر چه بررسی‌های منسجمی درباره اثرات ضدمیکروبی سماق بر بی‌هوازی‌ها و قارچ‌ها در دست نیست؛ لکن اطلاعات موجود نشان می‌دهند سماق طیف وسیعی از باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی را پوشش می‌دهد. با توجه به رنگ و طعم مناسب سماق، اثرات آنتی‌اکسیدانی، و نیز استفاده طولانی مدت آن به شکل خوراکی که تضمین کننده فقدان سمیت آن است

[1] MIC [2] MBC

Archive of SID
www.SID.ir

[٤٠]، توسعه تحقیقات برای بررسی امکان تبدیل سماق به یک ماده نگهدارنده غذایی می‌تواند موضوع بررسی‌های آینده قرار گیرد.

از آنجا که آزمایش‌های انجام شده از اثر جالب توجه سماق بر باکتری‌های گرم مثبت خبر می‌دهند و امروزه یکی از شایع‌ترین و البته مهم‌ترین موارد مقاومت‌های میکروبی، مقاومت *S. aureus* به بتالاکتام هاست، گسترش بررسی‌ها بر روی اثرات ضدمیکروبی سماق بر سویه‌های مقاوم و کلینیکی می‌تواند از جمله کارهای آینده برای بررسی بیشتر قابلیت‌های ضدمیکروبی این گیاه باشد.

هم‌چنین، استفاده از روش‌های جداسازی برای شناسایی ماده یا مواد موثره سماق تنها راهی است که به طور قطعی قدرت ضدمیکروبی و ایمنی و عدم سمیت آن را نشان خواهد داد و استعدادهای بالقوه و کارایی یا عدم کارایی این گیاه را در عرصه مواد ضدمیکروبی مشخص خواهد کرد. بنابراین جداسازی و شناسایی ترکیبات موثر سماق از مهم‌ترین کارهایی است که باید در دنباله بررسی‌های گذشته انجام پذیرد.

منابع

1. Zargari A. Medicinal plants. 5th ed. Tehran University Press. Iran. 1992, p: 561.

2. Amin Gh. Popular medicinal plants of Iran. 1st ed. Vice-chancellorship of Research, Tehran University of Medical Sciences. Iran. 2005, p: 178.

3. Al- Akhawayini al- Bukhari R. Hidayat al-Muta'allimin fi al- Tib. 2nd ed. Ferdowsi University of Mashhad. Iran. 1992.

4. Avicenna. Al- Ghanoon fi al- Tib (*Canon of Medicine*). 1st ed. Soroush Press. Iran. 1983, Vol. 2, p: 249.

5. Rhazes. Al- Hawi (*The Continent*). 1st ed. Academy of Medical Sciences of Islamic Republic of Iran. Iran. 2005, Vol. 21.

6. Heravi A. Al- Abniyah an Haghayigh al-Adviyah. 1st ed. Tehran University Press. Iran. 1992, p: 192.

7. Aqili Khorasani. Makhsan al- Adviah (*Collection of Drugs*). 2nd ed. Enqelab- e Eslami Publishing and Educational Organization. 1992, p: 514.

8. Al-Bataina BA, Maslat AO and Al-Kofahi MM. Element analysis and biological studies on ten oriental spices using XRF and Ames test. *J. Trace Elem. Med. Biol.* 2003; 17: 85- 90.

9. Ozcan M. Mineral contents of some plants used as condiments in Turkey. *Food chem.* 2004; 84: 437- 40.

10. Bozkurt H. Investigation of the effect of sumac extract and BHT addition on the quality of sucuk (Turkish dry-fermented sausage). *J. Sci. Food Agricul.* 2006; 86: 849 - 56.

11. Ozcan M. Antioxidant activities of rosemary, sage, and sumac extracts and their combinations on stability of natural peanut oil. *J. Med. Food.* 2003; 6: 267- 70.

12. Ozcan M. Effect of somach (*Rhus coriaria* L.) extracts on the oxidative stability of peanut oil. *J. Med. Food.* 2003; 6: 63 - 6.

13. Giancarlo S, Rosa LM, Nadjafi F and Francesco M. Hypoglycaemic activity of two spices extracts: *Rhus coriaria* L. and *Bunium persicum* Boiss. *Nat. Prod. Res.* 2006; 20: 882- 6.

14. Candan F. Effect of *Rhus coriaria* L. (Anacardiaceae) on superoxide radical scavenging and xanthine oxidase activity. *J. Enzym. Inhibit. Med. Chem.* 2003; 18: 59- 62.

15. Fazeli MR, Amin Gh, Ahmadian-Attari MM, Ashtiani H and Jamalifar H. Antimicrobial effects of five Iranian popular plants on some intestinal

Archive of SID
www.SID.ir

bacteria. *Iran. J. Pharm. Res.* 2004; 3 (supplement 2): 200.

16. Fazeli MR, Amin Gh, Ahmadian-Attari MM, Ashtiani H, Jamalifar H and Samadi, N. Antimicrobial activities of Iranian sumac and avishan-e shirazi (*Zataria multiflora*) against some food-borne bacteria. *Food Contr.* 2007; 18: 646 – 49.

17. Ahmadian-Attari MM, Fazeli MR, Ashtiani H, Jamalifar H and Rostamkalai A. Anti-pseudomonas activity of *Rhus coriaria* L. epicarp extract. *Proceeding in the 1st Alborzi Congress of Clinical Microbiology.* Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran, 2007.

18. Fazeli MR, Ashtiani H, Ahmadian-Attari MM, Jamalifar H and Zaheri A. Antimicrobial effect of *Rhus coriaria* L. (Sumac) total extract on skin isolates *Staphylococcus epidermidis* and *Corynebacterium xerosis*. *J. Med. Plants.* 2006; 5: 27- 31.

19. Nsar-Abbas SM and Kadir Halkman A. Antimicrobial effect of water extract of sumac (*Rhus coriaria* L.) on the growth of some food born bacteria including pathogens. *Int. J. Food Microb*. 2004; 97: 63- 69.

20. American Heritage Dictionary. TLC Properties Inc. USA. 1997.

21. Gernot Katzer's spice pages: Sumac (*Rhus coriaria* L.), www.uni-graz.at/~katzer/engl/Rhus_cor.html

22. Mzaffarian V. Dictionary of the names of Iran plants. Farhang Moaser. Iran. 1996.

23. Lewis CT. A Latin Dictionary. Oxford University Press. USA. 1996.

24. Rayne S and Mazza G. Biological activities of extracts from sumac (*Rhus* spp.): a review. *Plant Food Human. Nutr.* 2007; 62: 165- 175.

25. Rechinger KH. Flora Iranica, Anacardiaceae. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt Graz-Astria. 1969; 63, p: 2.

26. Sabeti H. Jangles, Trees, and Shrubs of Iran. 1st ed. Publication of Agriculture and Natural Resources Organization. Iran. 1976, p: 620.

27. Guvenc A and Koyuncu M. A study on the main active compounds of leaves and fruits of *Rhus coriaria* L. *Turk. J. Med. Sci.* 1994; 20: 11-3.

28. Mavlyanov SM, Islambekov Sh Yu, Karimdzhanov AK and Ismailov AI. Anthocyans and organic acids of the fruits of some species of sumac. *Chem. Nat. Comp.* 1997; 33: 209.

29. Dogan M and Akgul A, Characteristics and fatty acid compositions of *Rhus coriaria* cultivars from southeast Turkey. *Chem. Nat. Comp.* 2005; 41: 724- 5.

30. Nasar-Abbas SM and Kadir Halkman A. Inhibition of some foodborne bacteria by alcohol extract of sumac (*Rhus coriaria* L.). *J. Food Safety*. 2004; 24: 257- 67.

31. Gulmez M, Oral N and Vatansever L. The Effect of Water Extract of Sumac (*Rhus coriaria* L.) and Lactic Acid on Decontamination and Shelf Life of Raw Broiler Wings. *Poult. Sci.* 2006; 85: 1466 – 71.

32. Sokman A, Jones BM and Erturk M. The in vitro antibacterial activity of Turkish medicinal plants. *J. Ethnopharmacol.* 1999; 67: 79- 86.

33. Digrak M, Alma MH and Ilçim A. Antibacterial and Antifungal Activities of Turkish Medicinal Plants. *Pharm. Biol.* 2001; 39: 346 – 50.

34. Shahidi Bonjar GH, Karimi Nik A, Heydari MR, Ghasemzadeh MH, Rashid Farrokhi P, Moein MR, Mansouri Sh and Foroumadi A. Anti-psudomona and anti- bacilli activity of some medicinal plants of Iran. *Daru.* 2003; 11: 157 - 63.

35. Kosar M, Bozan B, Temelli F and Baser KHC. Antioxidant activity and phenolic composition of sumac (*Rhus coriaria* L.) extracts. *Food Chem*. 2007; 103: 952 – 59.

36. Chung KT, Wong TY, Wei CI, Huang Y W and Lin Y. Tannins and human health: A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 1998; 38: 421 – 64.

37. Zalacain A, Prodanov M, Carmona M and Alonso GL. Optimisation of extraction and identification of gallotannins from sumac leaves. *Biosyst. Eng.* 2003; 84: 211 – 6.

Archive of SID

www.SID.ir

38. Saxena G, McCutcheon AR, Farmer S, Towers GHN and Hancock REW. Antimicrobial constituents of *Rhus glabra*. *J. Ethnopharmacol.* 1994; 42: 95 - 9.

39. Nimri LF, Meqdam MM and Alkofahi A. Antibacterial Activity of Jordanian Medicinal Plants. *Pharm. Biol.* 1999; 37: 196 - 201.

40. Davidson PM and Zivanovic S. The use of natural antimicrobials. In: Zeuthen P and Bogh-Sorensen L. *Food preservation techniques.* Woodhead Publishing Limited. Cambridge. USA. 2003, pp: 5 - 30.

Archive of SID

www.SID.ir