

تأثیر دودهای طبی بر برخی عوامل عفونت زای بیمارستانی

ندا پروین*^۱، مجید ولیدی**، مهدی بنی طالبی***، غلامرضا مبینی***، کوروش اشرفی**، عفت

فرخی†، دکتر محمود رفیعیان††، نسرین اکبری†††، فرانک صفدری•، لیلا رفیعی وردنجان‌ی••

* مریبی پرستاری-مرکز تحقیقات گیاهان دارویی- دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، **کارشناس ارشد میکروبیولوژی- مرکز تحقیقات گیاهان

دارویی-دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، ***دانشجوی دکتری پزشکی مولکولی- دانشگاه علوم پزشکی تهران، †کارشناس ارشد بیوشیمی-

مرکز تحقیقات سلولی، مولکولی- دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، ††استاد فارماکولوژی- مرکز تحقیقات گیاهان دارویی- دانشگاه علوم

پزشکی شهرکرد، †††مریبی گروه پرستاری-دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، • مریبی گروه مامایی-دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد،

••دانشجوی پرستاری-دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد.

تاریخ دریافت: ۱۹/۱/۲۹ تاریخ تایید: ۱۹/۳/۲۶

چکیده:

زمینه و هدف: مقاومت دارویی امروزه یکی از مشکلات اساسی در درمان عفونت هاست و مقابله با این پدیده و استفاده از جایگزین های طبیعی اهمیت زیادی دارد. در این میان استفاده از دودهای طبی در درمان بسیاری از بیماری ها و از جمله بیماری های میکروبی و عفونی در ایران و بخصوص در استان چهارمحال و بختیاری از قدیم الایام رواج داشته که از جمله این دودها، دود حاصل از سوزاندن اسپند و سرگین می باشد. این مطالعه با هدف مقایسه خواص ضد میکروبی دود حاصل از دانه های اسپند و سرگین بر روی سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوک اورئوس طراحی و انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، گروه های دود اسپند و سرگین الاغ ماده به عنوان مورد و گروه های آنتی بیوتیک و دود کاه به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. سوش های استاندارد سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوک اورئوس در محیط کشت های مناسب (مولر هیتون آگار، EMB و بلادآگار) کشت داده شدند. دیسک های بلانک آنتی بیوگرام دود دهی شده با سرگین، اسپند و کاه به طور جداگانه با کمک پنس استریل بر روی سطح پلیت های حاوی این سوش ها قرار داده شده و پس از ۴۸ ساعت انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتی گراد از نظر وجود یا عدم وجود هاله رشد بررسی گردید. عمل دود دهی در محفظه های طراحی شده هر ۲۰ دقیقه یکبار و حداکثر تا ۲۴ بار تکرار گردید.

یافته ها: هر دو گونه نسبت به دود کاه مقاوم بودند. استافیلوکوک اورئوس نسبت به دود سرگین و اسپند و سودوموناس آئروژینوزا نسبت به سرگین حساس بودند. در گروه شاهد نیز استافیلوکوک اورئوس نسبت به کلوزاسیلین مقاوم بوده و سودوموناس آئروژینوزا تنها نسبت به اریترومايسين و سیپروفلوکساسین حساس بود. با افزایش زمان دود دهی، قطر هاله عدم رشد در موارد حساس بزرگتر شده و به عبارت دیگر اثرات ضد میکروبی دود افزایش می یافت.

نتیجه گیری: با توجه به یافته های پژوهش و اثرات ضد میکروبی دود سرگین بر روی میکروب های بسیار مقاومی مانند استافیلوکوک اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا، لزوم انجام تحقیقات وسیع تر در مورد مواد موثره و خواص دود سرگین مطرح می گردد.

واژه های کلیدی: اسپند، دود، سرگین، ضد میکروبی.

مقدمه:

درمان و کنترل آنها صورت گرفته است. از جمله عوامل مهم ایجاد عفونت در انسان بویژه عفونت های بیمارستانی استافیلوکوک اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا

بیماری های عفونی در زمره شناخته ترین بیماری هایی هستند که همواره گریبان گیر انسان بوده و تلاش های زیادی در جهت شناخت عوامل ایجاد کننده،

از بیمارستان حضور یابد از اهمیت بیشتری برخوردار است. همچنین این ارگانسیم به علت افزایش مقاومت آنتی بیوتیکی خصوصاً به صورت چند دارویی مشکلات بسیاری را برای درمان عفونت های ناشی از آنها ایجاد کرده است (۴).

از داروهای متنوعی برای درمان بیماری های عفونی از قبیل آمینوگلیکوزیدها، سفالوسپورین ها، وانکومايسين و نظایر آن و همچنین گیاهان دارویی مثل: صبرزرده، آویشن و سیر استفاده می گردد. فرآیند مقاومت باکتری ها نسبت به آنتی بیوتیک های شیمیایی توانایی پزشکان را در درمان بعضی از بیماری های عفونی که اغلب مرگبار هستند محدود نموده است. مرگ و میر ناشی از عفونت های بیمارستانی سالانه تنها عامل چهل هزار مرگ در ایالات متحده است که معمولاً ناشی از همین افزایش مقاومت باکتریایی نسبت به آنتی بیوتیک هاست. لذا به نظر می رسد مقابله با پدیده مقاومت دارویی اهمیت اساسی دارد (۱).

از طرفی با توجه به اهمیت باکتری هایی از جمله سودوموناس آئروژینوزا در سوختگی و جراحی و مقاومت وسیع این باکتری، بسیاری از آنتی بیوتیک ها و عوارض ناشی از مصرف آنها، استفاده از جایگزین های طبیعی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (۵).

این در حالی است که استفاده از گیاهان دارویی برای درمان بیماری ها قرن ها سابقه دارد. امروزه با وجود این که بخش عظیمی از داروهای مصرفی، سنتتیک هستند، تخمین زده شده که دست کم یک سوم کلیه فرآورده های دارویی یا منشأ گیاهی دارند و یا پس از استخراج از گیاه تغییر شکل یافته اند (۶).

بسیاری از داروهای قدیمی در حال حاضر به همان شکل قدیمی و از جمله به شکل دود استفاده می شوند. در بیش از ۵۰ کشور جهان استفاده از دودهای طبی (Medicinal Smoke) مرسوم بوده و حتی در بین عوام پذیرش بیشتری دارد. از جمله این دودهای طبی، دود حاصل از سوزاندن دانه اسپند و سرگین (Dung) می باشد. اعتقاد بر این است که این دودها

هستند. تقریباً تمامی افراد در طول عمر خود به نوعی به عفونت با استافیلوکوک اورئوس مبتلا می شوند که علائم آن از یک مسمومیت غذایی خفیف تا عفونت خفیف و عفونت های تهدید کننده حیات متغیر است. سودوموناس آئروژینوزا نیز انتشار وسیعی داشته و در خاک، آب، گیاهان و حیوانات یافت می شود و مهمترین عامل عفونت در افراد با نقص سیستم ایمنی است (۱).

سودوموناس ها باسیل های گرم منفی، هوازی و متحرکی هستند که اغلب به تعداد کم فلور طبیعی روده و پوست انسان را تشکیل می دهند و پاتوژن فرصت طلب در بیماران دچار اختلال سیستم دفاعی می باشند (۲).

این پاتوژن فرصت طلب عامل عفونت بویژه در بیماران مبتلا به سیستمیک فیروز و سوختگی می باشد. همچنین یکی از مهمترین عوامل عفونت های بیمارستانی محسوب می گردد. سودوموناس آئروژینوزا نسبت به بسیاری از عوامل ضد میکروبی و آنتی بیوتیک ها مقاوم است و علاوه بر مقاومت ذاتی این باکتری نسبت به بسیاری از آنتی بیوتیک ها در حین درمان به سرعت در برابر دارو مقاوم می شود.

این در حالی است که ظهور سویه های برخوردار از مقاومت دارویی چند گانه در بخش های مختلف بیمارستانی رو به افزایش است که این مورد یکی از مهمترین مشکلات کنترل عفونت در بیمارستان ها می باشد (۳).

از طرفی آلودگی بیمارستان ها و مراکز درمانی به عوامل بیماری زای باکتریایی یکی از عمده ترین مسائلی است که می تواند منجر به مرگ بیماران بستری در این مراکز شود. همچنین عفونت های بیمارستانی می توانند علاوه بر تشدید ناخوشی و مرگ بیماران مستعد، با افزایش مدت زمان بستری و در نتیجه افزایش هزینه های درمان تأثیر زیادی بر اقتصاد درمان داشته باشند که در بین عوامل ایجاد کننده، عفونت های بیمارستانی، باکتری سودوموناس به دلیل اینکه قدرت سازگاری خوبی با محیط داشته و می تواند در هر مکان

دود حاصل از سوزاندن سرگین الاغ ماده از جمله دودهای با کاربرد طبی است که در فرهنگ استان چهارمحال و بختیاری و استان های همجوار به عنوان عامل ضد میکروبی مورد توجه قرار دارد و به عنوان یک عامل ضد عفونی کننده و ضد میکروبی استفاده می شود. با توجه به این که این دو ماده (سرگین و دانه اسپند) در دسترس بوده و نسبتاً ارزان و سهل الوصول می باشد و از آنجا که بررسی علمی و سیستماتیک پیرامون اثر بخشی و خواص آنتی میکروبیال سرگین صورت نگرفته و مطالعه مقایسه ای نیز با اسپند در این خصوص در دسترس نمی باشد مطالعه حاضر با هدف مقایسه خواص ضد میکروبی دود دانه اسپند و سرگین الاغ ماده بر علیه سودوموناس آئروژنیوزا، استافیلوکوک اورئوس در محیط آزمایشگاهی *in vitro* انجام شد.

روش بررسی:

مطالعه حاضر تحقیقی از نوع مداخله ای - آزمایشگاهی بود. در این مطالعه از دیسک های آنتی بیوگرام جهت دوددهی استفاده شد، بدین ترتیب که بلانک های آنتی بیوگرام توسط انواع مختلف دود و در زمان های متفاوت در محفظه طراحی شده در سیستم دوددهی شدند. دیسک های حاوی آنتی بیوتیک و گاه نیز به عنوان گروه های شاهد در نظر گرفته شد.

گروه های دود اسپند و سرگین الاغ ماده به عنوان گروه مورد در نظر گرفته شدند. در این مطالعه از سوش های ATCC با مشخصات زیر استفاده شد:

Pseudomonas aeruginosa: ATCC 27853
Staphylococcus aureus: ATCC 25923
 از کلنی های سودوموناس آئروژنیوزا و استافیلوکوک اورئوس یک سوسپانسیون معادل کدورت نیم مک فارلند تهیه و سپس از آن با کمک سواب استریل در کنار شعله از سوسپانسیون تهیه شده هر باکتری بر روی محیط مولر هینتون آگار، بلادآگار و EMB به صورت چمنی کشت داده شد. سپس دیسک های (بلانک آنتی بیوگرام) دود دهی شده با سرگین و یا اسپند به طور جداگانه با کمک پنس استریل بر

دارای اثرات درمانی بیشتر و سریع تری می باشند (۷). اسپند (*Peganum harmala*) است که گیاهی سنتی در کشور ایران می باشد و کاربردهای مختلفی در طب سنتی دارد. اسپند گیاهی علفی با برگ های منقسم، گل های درشت و متمایل به سبز می باشد که میوه آن کپسول کروی حاوی دانه های سیاه رنگ دارد و دانه های اسپند دارای آلکالوئیدهایی نظیر هارمالین و هارمالول است که هارمالین از نظر درمانی دارای اثرات سمی، قارچ کش و باکتری کش می باشد. این گیاه متعلق به خانواده *Zygophyllaceae* می باشد. *Peganum harmala seed* در ایران به نام دانه اسپند نامیده می شود و از دیرباز بعنوان یکی از گیاهان دارویی مهم مطرح بوده است. برای این دانه خواص هیپوترمیک و هالوسینوژن در نظر گرفته اند. این گیاه به شکل سنتی به عنوان یک گیاه سقط آور در آسیا و آفریقا مصرف می شود. مطالعات مختلف فعالیت فارماکولوژیک متعددی برای اسپند در نظر گرفته اند که از این جمله اثرات ضد میکروبی، ضد تومور و مهار کننده فعالیت مونوآمینواکسیدازی آن می باشد. در ایران و ترکیه دود اسپند به شکل وسیع به عنوان ضد چشم زخم و یک عامل ضد عفونی کننده به کار می رود (۸).

اثرات ضد میکروبی اسپند در مطالعات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. عصاره حاصل از کالوس اسپند نیز همچون دانه آن دارای خواص ضد میکروبی در برابر میکروب هایی نظیر استافیلوکوک اورئوس، اشرشیاکلی و کاندیدا آلبیکنس می باشد (۹).

از طرفی مدفوع حیوان یا در اصطلاح عوام سرگین از جمله مواد موجود در طبیعت می باشد که مصارف مختلفی دارد. از دود سرگین (Dung) در برخی از مناطق، برای دور کردن پشه ها استفاده می کنند. به علاوه از مدفوع حیوان برای درمان برخی بیماری های انسانی استفاده می شده است. به عنوان مثال از مدفوع الاغ تازه بدنیا آمده و شیر الاغ برای درمان سرفه شدید استفاده می گردد (۱۰).

آمیگاسین، جنتامایسین، وانکومایسین) و بلانک دود دهی شده با کاه به عنوان گروه شاهد استفاده شد.

اطلاعات جمع آوری شده در این مشاهدات با آمار توصیفی تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها:

هاله عدم رشد در اطراف بلانکهای دود دهی شده توسط سرگین ماده و اسپند در محیط کشت حاوی *استافیلوکوک اورئوس* تشکیل شد. از طرفی افزایش مدت دود دهی بلانک ها، موجب افزایش قطر هاله عدم رشد در اطراف دیسک های دوددهی شد و بیشترین هاله عدم رشد در اطراف دیسک دود داده شده با سرگین پس از ۸ ساعت تشکیل شد.

نتایج مطالعه نشان داد که در محیط کشت حاوی *سودوموناس آئروژینوزا* بیشترین قطر هاله عدم رشد در اطراف دیسک های دوددهی شده با سرگین پس از ۸ ساعت تشکیل شد و دود اسپند از این نظر بر روی سوش *سودوموناس آئروژینوزا* موثر نبود. در این حالت نیز افزایش زمان دوددهی موجب تشکیل هاله عدم رشد بزرگتری شده بود (جدول شماره ۱).

در این مطالعه *استافیلوکوک اورئوس* نسبت به کلوزاسیلین مقاوم بود و نسبت به سیپروفلوکساسین با ۳۴ میلی متر هاله عدم رشد، آمیکاسین با ۲۷ میلی متر، جنتامایسین با ۲۰ میلی متر و وانکومایسین با هاله عدم رشد ۱۹ میلی متر حساس بود. در حالی که *سودوموناس آئروژینوزا* نیز نسبت به ایمی پنم، جنتامایسین، نالیدیکسیک اسید و نیتروفورانئوئین مقاوم و نسبت به اریترومایسین با ۱۰ میلی متر هاله عدم رشد و سیپروفلوکساسین با ۴۳ میلی متر هاله عدم رشد حساس بود.

روی سطح پلیت ها قرار داده شدند و پس از ۴۸ ساعت انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتی گراد از نظر وجود یا عدم وجود هاله رشد بررسی و گزارش گردید.

به منظور دود دهی دیسک های بلانک آنتی بیوگرام، از محفظه های ویژه ای که بدین منظور طراحی شده بود استفاده گردید و مرتباً مواد مورد نظر به شکل جداگانه سوزانده و دود حاصل وارد این محفظه شد. عمل دود دهی حداکثر تا ۸ ساعت تکرار گردید. بدین صورت که بلانک های آنتی بیوگرام به مدت ۸ ساعت در این محفظه دوددهی شده و بر روی محیط کشت های مختلف منتقل گردید.

لازم به ذکر است جهت انجام این مطالعه از سرگین های مربوط به یک حیوان ماده که در محل مشخصی نگهداری و تغذیه می شدند استفاده گردید. این سرگین ها پس از خشک شدن در محفظه خاص طراحی شده، سوزانده و بلانک های آنتی بیوگرام در معرض دود حاصل قرار دادند. هر ۳۰ دقیقه ۲۰ گرم اسپند، یک تکه سرگین به وزن تقریبی ۱۰ گرم و معادل وزن آن کاه در محوطه های جداگانه سوزانده شد. به منظور تنظیم میزان دود در طی ساعت های مختلف، در ۳ محفظه حاوی بلانک آنتی بیوگرام این عمل انجام گردید. این آزمایش ها برای افزایش دقت مطالعه در سه نوبت تکرار و قطر هاله عدم رشد اندازه گیری شد.

در این تحقیق پس از کشت باکتری های مورد نظر آزمایشات تعیین حساسیت یا مقاومت نسبت به دیسک های دود دهی شده با انواع مواد مورد بررسی (بر اساس وجود و یا عدم وجود هاله رشد و قطر این هاله) انجام شد.

در این مطالعه از دیسک های حاوی آنتی بیوتیک های مختلف (کلوزاسیلین، سیپروفلوکساسین،

جدول شماره ۱: الگوی حساسیت استافیلوکوک اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا نسبت به دیسک های دود دهی شده با مواد مختلف و مدت زمان دود دهی

نوع میکروب	استافیلوکوک اورئوس					سودوموناس آئروژینوزا				
	۱	۲	۴	۶	۸	۱	۲	۴	۶	۸
دود حاصل از مواد سوزانده شده										
سرگین	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	۲۱S	۱۵S	مقاوم	مقاوم	مقاوم
اسپند	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	۱۴S	۵S	۴S	مقاوم	مقاوم
کاه	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم

ک حساس، وجود هاله عدم رشد در اطراف دیسک (میلی متر).

بحث:

استافیلوکوک اورئوس، دود اسپند و سرگین می تواند در از بین بردن این میکروارگانیزم مهم بیمارزا موثر باشد. نجفی و همکاران نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که دود اسپند تنها بر باکتری های گرم مثبت موثر بوده و بر باکتری های گرم منفی تنها در دوزهای بالا (۸ ساعت دود دهی) موثر می باشد که این یافته با یافته های مطالعه حاضر و بویژه تاثیر زمان دود دهی در از بین بردن میکروارگانیزم های بیماری زا همسو می باشد (۹).

از طرفی در محیط کشت حاوی سودوموناس آئروژینوزا هاله عدم رشد در اطراف دیسک های دود دهی شده با سرگین تشکیل و در اطراف بلانک دود دهی شده با اسپند حتی پس از ۸ ساعت دود دهی بلانک این هاله عدم رشد تشکیل نگردید.

آنچه مشخص است ترکیب شیمیایی دودهای حاصل از سوزاندن سرگین الاغ ماده و اسپند دارای مواد موثره متفاوت و خواص ضد میکروبی متفاوتی می باشند ولی نباید از این نکته غافل شد که قطر هاله عدم رشد در انواع مختلف نمونه های مورد مطالعه تحت تاثیر عوامل دیگری از جمله نفوذپذیری ماده ضد میکروبی در محیط آگار و اندازه مولکولی آن می باشد (۱۲).

مدفوع حیوانی شامل مقادیر زیادی از مواد ارگانیک و ازت و مقادیر زیادی از مواد گیاهی خورده

نتایج مطالعه نشان داد که اثرات ضد میکروبی دود ناشی از سوزاندن اسپند و سرگین در از بین بردن دو سوش استاندارد استافیلوکوک اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا با مدت زمان مختلف دود دهی متفاوت می باشد و با افزایش زمان دوددهی در موارد حساس، قطر هاله عدم رشد بزرگتر شده و به عبارت دیگر اثرات ضد میکروبی دود افزایش می یابد.

پس از دود دهی بلانک ها توسط سرگین و اسپند هاله عدم رشد در اطراف این دیسک ها در محیط کشت حاوی استافیلوکوک اورئوس تشکیل شد. این یافته با یافته های مطالعه خوش اخلاق و همکاران در بررسی اثرات دود اسپند بر استافیلوکوک اورئوس همسو می باشد (۱۱). دود اسپند حاوی ترکیبات گوناگونی مثل مشتقات آروماتیک و فنلی، مشتقات ایندولی، ترکیبات الکلی و کتونی، آلکان های نرمال و مشتقات اسیدهای چرب می باشد. خوش اخلاق و همکاران به این نتیجه رسیدند که از بین ترکیبات آلکالوئیدی اسپند فقط هارمالین به صورت تغییر نیافته در دود وجود دارد و اثرات این دود احتمالاً به این ماده مرتبط می باشد. در مطالعه حاضر افزایش مدت دود دهی نیز در گروه های سرگین و اسپند موجب افزایش قطر هاله عدم رشد در اطراف بلانک ها شد. این یافته نشان می دهد که علیرغم مقاومت دارویی نسبت به

شده توسط حیوان می باشد (۱۳). توجه به این نکته ضروری است که غلظت مواد سمی و اساسی در مدفوع تحت تاثیر مواد مصرف شده و هضم مواد غذایی می باشد. در حقیقت مدفوع می تواند منبع غنی از مواد آنتی بیوتیکی باشد و خواص معجزه آسایی داشته باشد. خواص معجزه آسای مدفوع بر اساس تجربیات مشاهده شده تایید می شود. از طرفی حیوانات میکروفلورهای متفاوتی دارند و مواد موجود در مدفوع، می توانند آنتی بیوتیک های متفاوتی تولید کنند که بر روی ارگانسیم های متفاوتی موثر می باشند. طب مصر قدیم از دود مدفوع به عنوان یک ماده ی قابل اشتعال عالی یاد کرده است. این ویژگی و قابلیت سوختن به خاطر چربی و محتوی فیبر آن می باشد (۱۴).

از طرف دیگر شاهرودی اثرات دود اسپند بر سودوموناس آئروژینوزا، استافیلوکوک اپیدرمیدیس، اشرشیا کلی، استافیلوکوک اورئوس، اسپرزیلوس نیگرا را بررسی کرد که این دود بر روی تمام این میکروارگانسیم ها موثر بود (۸). تفاوت موجود در خصوص اثرات دود اسپند نیز ممکن است بدلیل ماهیت میکروب های مورد بررسی و نفوذپذیری مواد ضد میکروبی دود اسپند در این میکروب های بیماری زا باشد.

از جمله مواد موجود در سرگین لیگنین می باشد که هیدرولیز آن موجب تشکیل برخی ترکیبات با ویژگی مهار کنندگی رشد میکروارگانیزم ها می شود. بر اساس منشأ و اثرات مهاری سه گروه عمده اسیدهای ضعیف، ترکیبات فوران و ترکیبات فنلی در اثر این هیدرولیز تشکیل می شوند که احتمالاً اثرات ضد میکروبی دود ناشی از سوختن سرگین به یکی از این سه گروه مواد مرتبط می باشد (۱۴).

Sunen نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسید که اثرات ضد میکروبی دود حاصل از سوزاندن چوب به دوز و غلظت فنل های موجود در دود ارتباط داشته و این دود اثرات مهاری بر رشد استافیلوکوک اورئوس، لیستریا مونوسیتوژنز، یرسینا انتروکولیتیکا داشته و بر روی سالمونلا انتریدیس بی اثر است که این یافته نیز با یافته های تحقیق حاضر همسو می باشد (۱۶).

محقق زاده و همکاران نیز در مقاله خود در باره دودهای با مصارف طبی به این نکته اشاره دارد که اطلاعات اندکی در خصوص ترکیب این دودهای طبی وجود دارد (۷). Simoneit معتقد است ترکیب اصلی

مطالعات نشان داده اند که اجزاء اصلی دود ناشی از سوزاندن خاک اره شامل اسید فرمیک، اسید استیک، اسید بوتیریک، اسید کاپریلیک، اسید وانیلیک، اسید سیرنیزیک، دی متوکسی فنول، گلابوکسال، فورفورال، متانول، اتانول، اکتانال، استالدهید، دی استیل استون و ۳ و ۴ بنزوبرین هستند و گفته می شود که دود بیش از ۲۰۰ جز دارد. بسیاری از ترکیبات دود مانند فرمالدئید، استالید، متانول و بعضی از ترکیبات آروماتیک مانند فنل ها، گایاکل، کروزول دارای خاصیت باکتریسیدال و یا باکتریواستاتیک می باشند. فعالیت باکتریسیدی دود، مربوط به جزء فرمالدئید آن می باشد. تاثیر هر یک از ترکیبات فوق به تنهایی مشخص می باشد ولی آزمایش ها ثابت کرده اند که در اثر دود دادن، تاثیر مجموعه ترکیبات از هر کدام به تنهایی بیشتر است. از طرفی بسیاری از ترکیبات موجود در دود و اثرات ضد میکروبی آنها هنوز تشخیص داده نشده است (۱۵). این ویژگی ها مربوط به دود ناشی از سوزاندن چوب می باشد در حالی که هیچ مطالعه ای در خصوص مواد موجود در دود سرگین تاکنون صورت نگرفته و امکان توجه مکانیسم و ترکیبات ضد میکروبی این دود در حال حاضر وجود ندارد. البته می توان این اثرات را به ترکیب غذایی و گیاهان مصرف شده توسط

نتیجه گیری:

با توجه به اثرات ضد میکروبی دود سرگین و اسپند بر روی میکروب های بسیار مقاومی مانند استافیلوکوک اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا که نسبت به کمتر دارویی حساس می باشند، ارزش احتمالی دارویی این دو ترکیب مشخص می گردد.

نتایج این مطالعه بستری باز برای انجام مطالعات بعدی در خصوص خاصیت ضد میکروبی انواع مختلف دود های طبی مانند دود ناشی از سوزاندن محصولات دامی و انواع گیاهان دارویی فراهم نموده، لذا پیشنهاد می گردد در آینده مطالعات دیگری به منظور شناسایی مواد موثره موجود در انواع دود های طبی انجام تا امکان استفاده بالینی و عملی از این فرآورده های طبیعی و در دسترس فراهم گردد.

تشکر و قدردانی:

این مطالعه در قالب طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد و با حمایت مالی معاونت محترم پژوهشی این دانشگاه انجام شده است. پژوهشگران بر خود لازم می دانند که مراتب سپاس خود را از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد و کلیه عزیزانی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند و بویژه همکاران محترم آزمایشگاه میکروب شناسی دانشکده پزشکی و مرکز تحقیقات سلولی، ملکولی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد اعلام نمایند.

دود حاصل از سوزاندن گیاهان رسته کاج و مواد حیوانی مشتقات مونوساکاریدی، متوکسی فنل ها، دی ترپنوئیدها، فیتواسترول ها، استرول ها و مشتقات کیتین (Chitin) می باشد (۱۷). علت اثرات ضد میکروبی دود، ترکیبات فنلی قطبی در فاز مایع دود می باشد که این ترکیبات فنلی حلالیت زیادی در آب داشته که امکان تماس و تعامل بیشتر با ارگانیزم های هدف و اثرات کشندگی آنها را بیشتر می کند. از طرفی وجود اسید استیک در دود در فاز مایع نیز می تواند مسئول اثرات ضد باکتری آن می باشد. در مطالعه Holley و همکاران نیز دود Char sol C-6 بر روی استافیلوکوک اورئوس، سودوموناس آئروژینوزا و اشرشیا کلی اثر مهارتی داشت که این ویژگی در صنایع غذایی و نگهداری مواد غذایی مورد استفاده قرار می گیرد (۱۸). یافته های این پژوهش تا حدودی با مطالعه حاضر همسو می باشد. از طرفی ممکن است در دود های مورد مطالعه در پژوهش حاضر نیز ترکیبات فنلی و قطبی وجود داشته که اثرات ضد میکروبی آن ها را توجیه نماید. فرآیند تخمیر و هضم مواد غذایی در سیستم گوارش حیوان مورد بررسی ممکن است موجب ایجاد برخی مواد آنتی بیوتیکی در مدفوع حیوان گردد که این مورد نیز از جمله مکانیسم های مطرح برای اثرات ضد میکروبی دود سرگین می باشد.

حرارت دهی موجب تبدیل مواد موجود در یک گیاه و یا فرآورده به اجزاء ریز و میکروسکوپی شده و امکان جذب بیشتر این مواد را فراهم می کند (۷). این مورد به مکانیسم نفوذ دود در سلول ها به نوعی اشاره دارد.

منابع:

1. Abbasi N, Azizi Jalilian F, Abdi M, Saifmanesh M. A comparative study of the antimicrobial effect of scrophularia striata boiss: extract and selective antibiotics against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. Medicinal Plants. 2007; 6(1): 10-18.
2. Mihani F, Khosravi A. [Isolation of *Pseudomonas aeruginosa* strains producing metallo beta lactamases from infections in burned patients and identification of bla_{IMP} and bla_{VIM} genes by PCR. Jundishapur J Microbiol. 2007; 1(1): 23-31.] Persian

3. Hosseini Jazani N, Omrani MD, Yekta Z, Nejadrahim R, Afshar Yavari Sh, Zartoshti M. [Plasmid profile of *Pseudomonas aeruginosa* and its relation with antibiotic resistance in hospital isolates. J Kerman Univ of Med Sci. 2008; 15(1): 9-17.]Persian
4. Ahani-Azari A, Danesh A. [Prevalence and antibiotic susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from Taleghani hospital, Gorgan-Iran. J Gorgan Univ of Med Sci. 2007; 9(3): 69-73.]Persian
5. Saffari M, Taghizadeh M, Pourbabaee M. [Study of the effects of different kinds of honeys on the growth of standard strain of *Pseudomonas aeruginosa* (in vitro). J Rafsanjan Univ of Med Sci. 2007; 5(3): 62-9.]Persian
6. Shirazi MH, Fazeli MR, Sultan Dallal MM, Eshraghi S, Jamalifar H, Alamulhoda E. [A comparative study on the antimicrobial effect of some medicinal herbal extracts and selective antibiotics against the clinical isolates of Helicobacter Pylori. J Med Plants. 2003; 2(7): 53-60.]Persian
7. Mohagheghzadeh A, Faridi P, Shams-ardakani M, Ghasemi Y. [Medicinal smokes. J Ethnopharmacol. 2006; 108: 161-84.]Persian
8. Shahverdi AR., Ostad SN, Khodae S, Bitarafan L, Monsef-Esfahani HR, Jamalifar H, Nikavar B, Mohseni M. [Antimicrobial and cytotoxicity potential of Peganum harmala smoke. Pharmacognosy Magazine. 2008; 4(15): 236-40.]Persian
9. Najafi, Y, Fazel Jafari A. [Antimicrobial effects of smoke product Espand seeds and use of that in industrial caw breeding salons. Agricultural Knowledge J. 2001; 11(4): 90-124.]Persian
10. Ardakani MA, Emadi MH. Managing livestock by-products in Iran. Leisa Leusden. 2004; 20(3): 13-19.
11. Koshakhlagh N. [Study of Espand seed and smoke volatile compounds. [PhD Dissertation] Tehran: Tehran University of Medical Sciences. 2003.]Persian
12. Rasooli I, Rezaei MB. [Comparison of antimicrobial effects of ampicillin and essential oils of Zataria Multiflora. Hakim Med J. 2001; 4(3): 219-25.]Persian
13. Moral R, Moreno-Caselles J, Perez-Murcia MD, Perez-Espinosa A, Rufete B, Paredes C. Characterisation of the organic matter pool in manures. Bioresour Technol. 2005 Jan; 96(2): 153-8.
14. Palmqvist E, Hahn-Hagerdal B. Fermentation of lignocellulosic hydrolysates. II: inhibitors and mechanisms of inhibition. Bioresource Technology. 2000; 74: 25-33.
15. Javadi A, Mirzaee H, Pashak P. [Survey of traditional warm smoking effect on microbial pollution of meat products. Specialty Veterinarian Sciences Journal of Tabriz Islamic Azad University. 2007 Autumn; 1(3): 171-6.]Persian
16. Sunen E. Minimum inhibitory concentration of smoke wood extracts against spoilage and pathogenic micro-organisms associated with foods. Lett Appl Microbiol. 1998 Jul; 27(1): 45-8.
17. Simoneit BR. Biomass burning: a review of organic tracers for smoke from incomplete combustion. Appl Geochemistry. 2002; 17(3): 129-62.
18. Holley RA, Patel DI. Improvement in shelf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials. Food Microbiol. 2005; 22(4): 273-92.