**بررسی فعالیت ضد میکروبی عسل طبیعی و اثرات آن بر عفونت‌های ناشی از باکتری‌های بیماری زا**

مریم سلیمانی 1، محبوبه سلیمانی فارسانی 1، زهرا قیصریان 2 ، هدایت حسینی3 ، بهار شمشادی4\*

1. دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: soleimani.mrym@gmail.com
2. دانش آموخته کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
3. استاد گروه علوم و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
4. دانشیار دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرمسار پست الکترونیکی: bshemshadi@yahoo.com

**بیان مسأله:**

عسل از جمله مواد غذایی سودمند است که در قران کریم به آن اشاره شده است و خوردن آن را سبب شفاء دانسته است، ضمن آنکه عسل از دیرباز نه تنها به عنوان یک ماده غذایی ارزشمند بلکه به عنوان یک دارو در طب سنتی مورد توجه بوده و اخیراً به عنوان ترکیبی با تأثیر شگفت انگیز در پزشکی مدرن معرفی شده است. به طوری که به علت اثرات درمانی و شفابخش این ماده غذایی پرارزش به عنوان غذادارو در بسیاری از کشورها به رسمیت شناخته شده است.

**هدف پژوهش:**

این مطالعه با هدف بررسی خاصیت ضد میکروبی و اثربخشی عسل طبیعی در ریشه کن کردن باکتری‌های پاتوژن انسانی و مکانیسم آن صورت پذیرفته است.

**روش و چگونگی انجام پژوهش:**

 مقالات مورد استفاده با جستجو در بانک‌های اطلاعاتی Sciencedirect، PubMed، Medline تا سال 2017 و با استفاده از کلید واژه‌های مرتبط (فعالیت آنتی اکسیدانی، خاصیت ضد میکروبی، باکتری‌های بیماری زا و عسل) به زبان انگلیسی انتخاب شدند.

**یافته‌ها و نتیجه گیری:**

طبق یافته‌های بالینی عفونت قارچی که بوسیله کاندیدا آلبیکانس ایجاد می‌شود به درمان با عسل پاسخ داده وهمچون مواد ضد قارچی تجاری، از رشد کاندیدا ممانعت می‌نماید. علاوه بر این اجزای پراکسیدی (هیدروژن پراکسید) و همچنین غیر پراکسیدی (آنتی اکسیدانها) موجود در عسل در ممانعت از رشد شیگلا سونه ای، لیستریا مونوستیوژنز، استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس سرئوس نقش بسزایی دارند. از سوی دیگر نتایج حاصل از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که استفاده از این ماده غذایی تأثیر معناداری در درمان عفونت پس از عمل جراحی بزرگسالان و نوزادان، سوختگی، سینوس پیلونیدال، زخم‌های وریدی و زخم‌های دیابتی داشته است.

کلید واژه‌ها: عسل، باکتری‌های بیماری زا، خاصیت ضد میکروبی، فعالیت آنتی اکسیدانی

بیمارهای عفونی از جمله علل عمده مرگ و میر در میان بیماران می‌باشد به طوری که علاوه بر ایجاد یک بار قابل توجه برای بیمار، سلامت عمومی جامعه را نیز مورد تهدید قرار می‌دهد (1). از سوی دیگر مصرف بی رویه آنتی بیوتیک ها و شیوع میکروارگانیسم‌های مقاوم به این ترکیبات، عوارض مصرف بی رویه آنتی بیوتیک ها، مرگ و میر و همچنین افزایش هزینه‌های درمان چالش بزرگی برای پزشکی مدرن ایجاد کرده است به طوری که عوامل فوق فرصتی برای عسل فراهم آورده تا به عنوان غذادارو و با بهره گیری از خواص ضد میکروبی، ضد قارچی و همچنین ضد التهابی نقش وسیع الطیفی را در حوزه پزشکی ایفا کند (2). هدف از این تحقیق مروری بر خواص ضدمیکروبی انواع عسل تولید شده در مناطق مخلتف ایران و مکانیسم آن می‌باشد.

**خواص ضد میکروبی و ضد قارچی عسل**

فعالیت ضدمیکروبی عسل از لحاظ درمانی بسیار ارزشمند می‌باشد. این خواص ارزشمند به دلیل مکانیسم‌های متعددی است که دارای اثرات سمی بر روی باکتری‌هاست و قادر است متابولیسم و ساختار میکروارگانیسم‌های عامل بیماری زا تحت تأثیر قرار می‌دهد. خواص عسل از جمله محتوای قند بالا، اسیدیته، فعالیت کم آب، تولید پراکسید هیدروژن، فنل و مواد فرار با منشاً گیاهی به طور مجزا یا هم افزایی از فعالیت مهارکنندگی عسل بر رشد باکتری حمایت می‌کند (3).

آنزیم گلوکز اکسیداز که از معده زنبور ترشح می‌شود، نقش بسزایی در فعالیت ضد میکروبی عسل ایفا می‌کند، این آنزیم از طریق غدد تحت حلقی زنبور وارد شهد می‌شود و در نهایت با تأثیر بر گلوکز منجر به تولید گلوکورونیک اسید و پراکسید هیدروژن می‌شود. این ترکیب مؤثر که به علت وجود اسیدیته پایین عسل طبیعی و میزان اندک سدیم فعال نیست با قرار گرفتن در مجاورت یک بافت آسیب دیده، زخمی و یا عفونی بوسیله سرم بافت رقیق شده، اسیدیته و سدیم آن را افزایش یافته و در نهایت گلوکز اکسیداز موجود در این فرآورده ارزشمند فعال شده و با ایجاد مقادیر کنترل شده پراکسید هیدروژن به محل عفونت باعث ضد عفونی و ترمیم بافت آسیب دیده گردد (4، 5).

**یافته‌ها:**

حساسیت نسبی گونه‌های مختلف میکروارگانیسم‌ها به عسل مورد توجه زیاد بوده، به طوری که گونه‌های مقاوم‌تر ممکن است که در مقابل اثر بازدارندگی عسل در ناحیه‌ای از عفونت که غلظت عسل در آنجا کمتر است غلبه یابند.

جدول ۱: باکتری‌های رایج پاتوژن انسانی حساس به عسل و عفونت‌های ایجاد شده

|  |  |
| --- | --- |
| **عامل بیماری** | **عفونت ایجاد شده** |
| *Bacillus anthracis* | سیاه زخم |
| *Corynebacterium diphtheriae* | دیفتری |
| *Escherichia coli* | (اسهال - سپتی سمی - عفونت خون ایجاد شده در قسمتهای مختلف بدن عفونت ادراری - عفونت ایجاد شده در اثر زخم) |
| *Haemophilus influenzae* | عفونت‌های گوش - مننژیت - عفونت تنفسی – سینوزیت |
| *Klebsiella pneumoniae* | ذات الریه |
| *listeria monocytogenes* | مننژیت |
| *Mycobacterium tuberculosis* | سل |
| *Pasteurella multocida* | عفونت‌های مربوط به گازگرفتگی حیوانات |
| Proteus species | سپتی سمی (عفونت خون)، عفونت‌های ادراری، عفونت ناشی از زخم |
| *Pseudomonas aeruginosa* | عفونت ادراری - عفونت ناشی از زخم |
| *Salmonella species* | اسهال |
| *Salmonella cholerae - suis* | سپتی سمی (غفونت خون) |
| *Salmonella typhi* | تیفوئید (حصبه) |
| *Salmonella typhimurium* | عفونت ناشی از زخم |
| *Serratia marcescens* | سپتی سمی (عفونت خون) - عفونت ناشی از زخم |
| *Shigella species* | اسهال خونی |
| *Staphylococcus aureus* | آبسه - جوش و کورک – زرد زخم – عفونت ناشی از زخم |
| *Streptococcus faecalis* | عفونت ادراری |
| *Streptococcus mutans* | پوسیدگی دندان یا کرم خوردگی دندان |
| *Streptococcus pneumoniae* | عفونت گوش - مننژیت - ذات الریه – سینوزیت |
| *Streptococcus pyogenes* | (عفونت گوش - زردزخم - عفونت ناشی از زخم تب زایمان - تب رماتیسمی - مخملک - گلودرد) |
| *Vibrio cholerae* | وبا |

تفاوت‌های اصلی در تعیین حساسیت هر گونه احتمالاً به خاطر اختلاف در نوع عسل مورد استفاده می‌باشد. بسیاری از مطالعات صورت گرفته در این زمینه نشان داده‌اند که میزان خاصیت ضد باکتریایی تمامی نمونه‌های عسل بررسی شده یکسان نمی‌باشد و تا حد زیادی منشاء گیاهی، فصلی و جغرافیایی عسل و شرایط نگهداری آن بستگی خواهد داشت (5،6).

تفاوت در طبقه بندی حساسیت گونه‌های میکروبی توسط *ویلیکس* با استفاده از دو نوع عسل شناخته شده که دارای انواع مختلفی از عوامل ضد باکتریایی بودند انجام گرفت (6). در مطالعه‌ای که در سال 2017 توسط باقری و همکاران بر روی بررسی فعالیت ضدباکتریایی عسل‌های تک گل و چند گل با منشاء گیاهی مختلف از استان گلستان صورت پذیرفت، فعالیت قابل توجه عسل چند گل در مقایسه با سایر نمونه‌های عسل کاملاً مشهود است و عسل مرکبات در این بین فعالیت ضد باکتریایی کمتری را علیه باکتری‌های پاتوژن مورد آزمون نشان می‌دهد. کمترین غلظت مهارکنندگی عسل‌های چند گل، افرا و نمدار علیه شیگلا دیسانتری (25,6 ٪) بود. در حالیکه عسل‌های گون و مرکبات به ترتیب با کمترین غلظت مهارکنندگی 5,12٪ و 25٪ را علیه شیگلا دیسانتری نشان دادند (7). حساسیت شیگلا دیسانتری و مقاومت اشریشیا کلی نسبت به نمونه‌های عسل مورد آزمون در این روش نیز دیده شد (جدول 2)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **جدول 2:**کمترین غلظت مهارکنندگی (MIC) و کمترین غلظت باکتری کشی (MBC) هر چند نمونه عسل

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| مرکبات | گون | افرا | نمدار | چند گل | نمونه عسل |
| MBC | MIC | MBC | MIC | MBC | MIC | MBC | MIC | MBC | MIC | نام باکتری |
| 25% | 25% | 12.5% | 12.5% | 6.25% | 6.25% | 6.25% | 6.25% | 6.25% | 6.25% | شیگلا دیسانتری |
| 75% | 75% | 25% | 25% | 12.5% | 12.5% | 12.5% | 10% | 12.5% | 12.5% | استافیلوکوکوس اورئوس |
| 50% | 50% | 25% | 15% | 12.5% | 12.5% | 25% | 25% | 12.5% | 12.5% | باسیلوس سرئوس |
| 100% | 75% | 50% | 30% | 12.5% | 12.5% | 30% | 25% | 12.5% | 12.5% | اشریشیا کلی |

 |

از سوی دیگر در مطالعه‌ای توسط الزهرانی و همکاران (2012) تفاوت‌های فعالیت ضدباکتریایی و آنتی اکسیدانی عسل‌های مختلف را بررسی و این اختلافات را با تغییرات طبیعی در منشاء گل وگیاه و مکان‌های جغرافیایی عسل مرتبط دانستند (8).

همچنین عسل باعث افزایش تولید آنتی بادی در طول پاسخ ایمنی اولیه علیه آنتی ژن‌های وابسته و غیر وابسته به تیموس می‌شود. بنابراین عسل می‌تواند باعث افزایش قابل ملاحظه در ایمنی همورال، از طریق توانایی خود در افزایش تولید نیتریک اکساید، شود. از سوی دیگر عسل با کاهش تجمع پروستاگلاندین ها می‌تواند باعث افزایش تولید آنتی بادی در بدن فرد بیمار شود

این که عسل با چه مکانیسمی باعث مهار رشد میکروارگانیسم‌ها می‌گردد دقیقاً مشخص نیست. ولی گفته می‌شود خاصیت اسموتیک عسل به دلیل داشتن ترکیبی از 82 درصد کربوهیدرات گوناگون در حجم کمی از آب، باعث خروج مقادیر زیادی آب از سلول باکتریایی و مهار آن می‌شود. وجود مشتقات گیاهی از جمله فلاوونوئید ها در عسل با تحریک سیستم ایمنی و فعال کردن نوترفیل ها باعث افزایش خواص آنتی باکتریایی می‌گردد. عده‌ای از پژوهشگران نیز معتقدند پتانسیل ضد میکروبی عسل وابسته به پراکسید هیدروژن موجود در آن است که توسط فعالیت آنزیمی ترشحات بزاقی زنبور عسل به آن اضافه می‌شود (9).

**بحث:**

نتایج حاصل از بررسی‌های صورت گرفته نشان داد که با توجه به منشاء گیاهی مختلف، نمونه‌های عسل دارای فعالیت ضد باکتریایی مختلفی هستند. الویلی و همکاران (2005) در مطالعه به بررسی اثرات مهاری نمونه عسل‌های مختلف از کشور ترکیه پرداختند و به این نتیجه رسیدند که نمونه‌های عسل با توجه به منشاء گیاهی مختلف فعالیت مهاری متنوعی را از خود نشان می‌دهند (10). از سوی دیگر حساسیت باکتری شیگلا دیسانتری نسبت به نمونه‌های عسل در مقایسه با دیگر باکتری‌های مورد مطالعه جالب توجه بود. به طوری که باکتری اشرشیاکلی به عنوان یک باکتری گرم منفی در مواجه با غلظت‌های مختلف عسل مقاوم‌ترین باکتری بوده است (11).

خیری و همکاران (2013) نیز نشان دادند که سودوموناس آئروژینوزا، استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا انتریتیدیس در حضور عسل‌های شبدر و کوهستان حساس‌تر از اشریشیا کلی بودند، این مقاومت می‌تواند به دلیل نفوذپذیری کمتر غشای خارجی این باکتری به عنوان یک باکتری گرم منفی در مقایسه با باکتری‌های گرم مثبت باشد که به عنوان سدی ورود عوامل ضد میکروبی را به داخل سلول باکتری محدود می‌کند (12).

فیدالیو و همکاران (2011) نیز در مطالعه‌ای به بررسی فعالیت ضدمیکروبی هفت نمونه عسل ایتالیایی با منشاء گیاهی مختلف علیه باکتری‌های بیماری زا پرداختند. عسل‌های مورد آزمون فعالیت ضدباکتریایی متوسط تا بالایی نشان دادند و کمترین غلظت مهارکنندگی عسل‌های مورد آزمون بین 20-5 درصد بود. از سوی دیگر باکتری‌های گرم مثبت در این بررسی نسبت به باکتری‌های گرم منفی دارای حساسیت بیشتری نسبت به خاصیت ضد میکروبی عسل بودند (13).

یاورپور و همکاران (2014) نیز کمترین غلظت مهاری (% 5,12) را برای عسل‌های گشنیز، خرمالو، یونجه و مرتعی کهگیلویه و بویراحمد و حداقل غلظت مهاری (% 25) را برای عسل گون گزانگبین گزارش کردند (14).

شرلوک و همکارانش (2010)، با مطالعه بر روی دو نمونه عسل ومقایسه اثرات ضدباکتریایی آن‌ها با عسل ساخته شده در آزمایشگاه علیه سودوموناس آئروژینوزا، اشریشیا کلی و استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین به این نتیجه رسیدند که سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس در روش چاهک و در مقایسه با اشریشیا کلی و سودوموناس آئروژینوزا از حساسیت بیشتری نسبت به نمونه‌های سایر عسل‌های حاضر در مطالعه برخوردار بودند، همچنین در مطالعه آنان کمترین غلظت مهار کنندگی برای سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین در محدوده 12,3٪ تا 5,12٪ و برای اشریشیاکلی و سودوموناس آئروژینوزا (5,12٪) گزارش شد (15).

تفاوت در فعالیت ضد میکروبی نمونه‌های عسل به دلیل تغییرات در میزان پراکسید هیدروژن (H2O2) و فاکتورهای غیر پراکسیدی همچون ترکیبات فنلی شامل مشتقات سینامیک اسید است که میزان این فاکتورهای پراکسیدی و غیر پراکسید به طور اساسی به منشاء گیاهی و گرده گل نمونه عسل مرتبط است. به طور کلی گونه‌های مختلف گیاه و گرده گل که زنبور عسل از آنها جهت شهد استفاده می‌کند با توجه به شرایط آب و هوایی، ترکیبات خاک و منطقه جغرافیایی متفاوت است و عسل حاصل از آنها یکسان نخواهد بود. لذا اثرات بیولوژیک آنها نیز تحت تأثیر این شرایط متفاوت خواهد بو (17).

در مطالعـــه مرکان و همـکاران در ترکیــــه خاصیت ضد میکروبی گروهی از عسل‌های تهیه شده از مناطق مختلف بـه صورت آزمایـشگاهی مـورد بررسی قرار گرفـت. طبـق نتـایج بدسـت آمـده تعـداد زیادی از عسل‌ها رشـد باکتری‌ها را مهـار کردنـد. عسل‌های بدست آمده از ازمیر بیـشترین تأثیر مهـار کننــــدگی را بــــر علیــــه پــــسودوموناس، اشرشــــیا و استافیلوکووس داشتند، در حالی که عسل‌های بدسـت آمــده از منطقــه موگلا بیــشترین تأثیر را بــر روی کاندیدا آلبیکنس داشتند (18).

مطالعـه وایلی و همکاران نـشان دادند کـه استعمال موضعی عسل درترمیم بازشدگی‌های بعد از عمـل سـزارین مؤثر اسـت. در ایـن مطالعـه همچنـین مشخص شد که عسل در رفع عفونت‌های باکتریایی و ترمیم زخم حاصل از کاندیدا آلبیکانس موثرتر از ضد عفونی کننده‌های موضـعی از جمله اسپیریت و بتادین می‌باشد. این محقـقان نتیجـه گرفتند که استفاده از عسل درترمیم بازشدگی‌ها کم هزینه، مؤثر و بی نیاز به زدن بخیه مجـدد اسـت. در این مطالعه عسـل درغلظت های مختلف در محیط مغذی آگار رشد کاندیدا را مهار نمود. عسل 66 درصد در محـیط کشت سابرو آگار رشد کاندیـدا را بطـور کامـل مهـار نمود. ولی در محیط‌های کـشت سـابرو آگـار حـاوی ترکیــب عــسل، مــوم و روغــن زیتــون کــه دارای غلظت‌های عسل 33 و یا 50 درصد بودند کاندیدا بـه ترتیب به میزان متوسط و شدید رشد کرده بـود. حـداقل غلظـت عـسل مؤثر در جلوگیری از رشـد کاندیـدا،70 درصـد بـود ولی اضافه نمودن عسل 80 درصد دو تا شـش سـاعت بعــد از تلقــیح کاندیــدا توانــست بطــور کامــل رشــد کاندیدا را مهار نماید. اگر چه که در ادامه کـار وقتـی از همین محیط کشت حاوی عسل 80 درصد نمونه‌ای گرفته و مجدد کشت شد کاندیدا رشد کرده بـود. بـه عبارتی در این مطالعه نیز عسل فقط خاصیت توقـف و یـا کنـد کـردن رشـد کاندیـدا را داشـته نـه خاصـیت کشندگی. همچنین محققان ایـن تحقیـق بیـان داشـتند، زمان اضافه شدن عسل به محیط کـشت در میـزان اثـر مهار کنندگی آن مؤثر اسـت (19).

هم چنین در بررسی شایسته بنائیان و همکاران در 2009 تأثیر عسل را بر کاندیدا آلبیکانس و لاکتوباسیلوس انسانی در محیط آزمایشگاهی سنجش نمودند. در این مطالعه غلظت‌های مختلف بین 25 تا 95 درصد عسل بر میزان رشد میکروارگانیسم در ساعات مختلف مورد بررسی قرار گرفت. از غلظت‌های مورد بررسی، غلظت 80 درصد عسل به مقدار زیادی از رشد کاندیدا جلوگیری مکود بدون آنکه تاثیری بر روی لاکتوباسیلوس داشته باشد که با توجه به اینکه این تحقیق جهت بررسی اثر عسل برای تأثیر بر عفونت‌های کاندیدایی در واژن بوده است، و لاکتوباسیلوس یک فلور طبیعی واژن است، این مسئله حائز اهمیت است که عسل بدون تغییر فلور طبیعی واژن می‌تواند کاندیدا را مهار نماید (20).

در 2009 هم چنین مهدی رهنما و همکاران اثر عسل را بر عفونت‌های باکتریایی با منشأ سالمونلا با هدف اثر در بیماری‌های گوارشی بررسی کردند. هدف از این پژوهش بررسی اثرات ضد میکروبی عسل و مقایسه زمان‌های مورد استفاده از آن بر روی موش‌های آلوده شده با باکتری سالمونلاتیفی موریوم)1547 (PTCC بوده است. نتایج حاصل از تحقیق فوق نشان داده که بین تیمار عسل هم زمان با تزریق باکتری و درمان با عسل پس از آلودگی و آلودگی بدون درمان در تمام تاریخ‌های نمونه بـرداری اختلاف معنـی داری 01/0 P < مشاهده شد. نتایج تحقیق بیان نمود که استفاده از عسل در رژیم غذایی روزانه احتمالاً موجب کاهش ابتلا به بیماری‌های روده‌ای می‌شود (21).

محمد انصاری و همکاران 2009 نیز جهت بررسی روند التیام زخم سوختگی در موش صحرایی عسل گیاه کلپوره را بررسی نمودند. گیاه کلپوره حاوی مقادیری تانن، ترپنوئید، ساپونین، استرول، فلاوونوئید، گلیکوزید، آلفا و بتا پینن و لوکو آنتو سیانین است که بر خی از این ترکیبات می‌توانند باعث تسریع در التیام زخم گردند. درصد بهبودی زخم در روزهای مختلف سنجش شد و نتایج حاصل حاکی از این بود که احتمالاً عسل کلپوره باعث تسریع روند التیام زخم در موش صحرایی می‌گردد. که احتمالاً با توجه به اینکه این عسل دارای هگزوز هاست از طریق افزایش سلول‌های فیبروپلاست، افزایش بیوسنتز اسیدهای نوکلئیک و پروتئین سازی را سبب می‌شود که با افزایش سنتز کلاژن بهبود و کشش پذیری پوست میسر می‌شود (22).

حسین تاجیک و همکاران نیز درسال 2007 پتانسیل ضد میکروبی عسل‌های تولید شده در پنج منطقه اصلی ارومیه را مورد بررسی قرار دادند. نمونه‌های عسل در غلظت‌های 10 تا 75 درصد برعلیه میکروارگانیسم‌های استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی و سودوموناس آئروژینوزا به عنوان میکروارگانیسم‌های کنترل و نمونه‌های جدا شده ازمراجعات درمانگاهی سنجش شدند و میزان حداقل غلظت بازداری (MIC) برای نمونه‌های مختلف اندازه گیری شد. کمترین غلظت مهاری 40 درصد گزارش شد و استافیلوکوکوس اورئوس حساس‌ترین باکتری گزارش گردید و نتایج نشان داد اختلاف در پتانسیل ضد باکتریایی عسل اساساً به مواد فیتوشیمیایی حاصل از گیاهان منطقه پرورش زنبور عسل بستگی دارد و با کنترل گیاهان مزارع پرورش زنبور عسل می‌توان عسل‌هایی با قدرت ضد باکتریایی بالاتر و خواص درمانی دارویی بیشتر تولید نمود (23).

در سال 2006 نیز دکتر محمود صفاری و همکاران انواعی از عسل را بر روی سوش استاندارد سودوموناس آئروژینوزا در شرایط آزمایشگاهی با هدف بهبود عفونت‌های فرصت طلب پوستی در سوختگی‌ها و زخم‌ها بررسی نمودند. در این تحقیق پس از انجام آزمون‌های شیمیایی و انتخاب نمونه‌های عسل، رقت‌های بین 5 تا 30 درصد در محیط کشت آماده سازی و روی میکروارگانیسم مذکور سنجش شد. نتایج نشان داد عسل طبیعی دارای سطح آنزیم دیاستاز استاندارد از رقت 10 درصد به بالا بر باکتری مؤثر بوده و رقت 20 درصد به بالا کاملاً مانع رشد می‌شود در حالی که عسل‌های طبیعی فاقد دیاستاز اثر ضد میکروبی کمتری داشتند. و هم چنین حرارت دادن اثر ضد میکروبی عسل را کاهش داد. هم چنین بیان شد عسل‌های طبیعی با اثر ضد میکروبی بر سودوموناس آئروژینوزا می‌توانند به عنوان جایگزین با پایش کامل عفونت در نظر گرفته شوند (24).

صدیقه مهرابیان و همکاران نیز در 2004 ساختار شیمیایی و خواص ضد میکروبی عسل‌های مناطقی از ایران را بر باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس (PTCC 1337)، استافیلوکوکوس اپیدرمایدیس (PTCC 1114)، سودوموناس ائروژینوزا (PTCC 1074)، کاندیداآلبیکانس (PTCC 5027) بررسی نمودند. نتیجه کلی این بررسی نشان داد که اثر ضدباکتریایی به منبع گیاهان مورد استفاده زنبور عسل و ساختار شیمیایی عسل از جمله اسیدیته، اسمولاریته، پراکسید هیدروژن موجود در عسل بستگی دارد. نتایج نشان داد آب و هوای محل تولید آن تاثیری در فعالیت اثر ضدمیکروبی عسل نداشت. اما تفاوت بین انواع گیاهان مورد استفاده زنبور عسل در تولید محصول در اثر ضدمیکروبی آن بسیار مؤثر بود. عسل لرستان که گونه گیاهی مورد استفاده زنبور عسل به ترتیب شامل خانواده‌های نعناعیان، پروانه آسا، گلسرخیان، و مرکبان می‌باشد بالاترین اثر ضدمیکروبی را نشان داد. عسل منطقه دماوند که از لحاظ ساختار شیمیایی درجه خلوص بیشتری داشت، گیاه مورد استفاده مرکبات بود. این نمونه عسل از نظر خواص ضدمیکروبی در درجه دوم قرار گرفت. عسل‌های مورد آزمایش به جز عسل خوانسار بر باکتری سود و موناس اثر ضد باکتریایی را نشان دادند، استافیلوکوکوس اورئوس به عسل خوانسار و فیروزکوه مقاوم بود. استافیلوکوکوس اپیدرمایدیس به عسل خوانسار، جهرم، فیروزکوه مقاومت نشان داد. هیچ کدام از عسل‌های مورد آزمایش بر کاندیدا آلبیکانس اثر ضدقارچی نشان نداد (25).

**نتیجه گیری**

نتایج مطالعات صورت پذیرفته نشان می‌دهد که عسل‌های با منشاء گیاهی مختلف، فعالیت ضدباکتریایی متفاوتی را علیه باکتری‌های مورد آزمون نشان می‌دهند. اثرات ضد میکروبی عسل ناشی از اسیدیته و غلظت زیاد و همچنین هیدروژن پراکسید و دیگر فاکتورهای غیر پراکسیدی می‌باشد. از سوی دیگر آنزیم‌های دیاستاز، اینورتاز، گلوکز اکسیداز، پروتئاز، کاتالاز و فسفاتاز در فعالیت ضد میکروبی عسل نقش موثری ایفا می‌کند. همچنین بررسی‌ها گویای این واقعیت است که آمیلاز موجوددر عسل زنجیره نشاسته را هیدرولیز کرده و با تولید دکسترین و مالتوز اثر اسمزی عسل و در نتیجه فعالیت ضد باکتریایی آن را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، حضور ترکیبات شیمیایی همچون متیل گلیوکسال نیز در فعالیت ضدمیکروبی عسل تأثیر گذار است. تفاوت در توان ضدمیکروبی در میان عسل‌های مختلف متفاوت است به طوری که این تفاوت با منشاء گیاهی، فصلی و جغرافیایی عسل و شرایط نگهداری رابطه مستقیم و معنی داری خواهد داشت.

علاوه بر خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی، عسل طبیعی به عنوان یک غذادارو نقش وسیع الطیفی را درترمیم زخم‌ها و سوختگی‌های پوســت، التهــاب، کــاهش درد و تــرمیم زخم‌های جراحــی ایفا می‌کند. به طوری که این ماده ارزشمند با ایجاد یــک پوشــش نمداری بر روی زخم آن را ترمیم کرده و به التیام آن کمک می‌کند. از سوی دیگر عسل با دارا بودن ویسکوزیته بالا همچون یـک سد حفـاظتی روی زخـم عمل کرده و از ایجـاد عفونت جلوگیری می‌نماید، به علاوه عسل به علت سرشار بودن از انواع فنل ها منبع ارزشمندی از آنتی اکسیدان هاست و قادر است در پیشگیری از بیماری‌ها و سلامت جامعه نقش بسزایی ایفا کند.

References:

1. Katouzian-Safadi M, Bonmatin M: The use of honey in the simple and composed drugs at Rhazes. Rev Hist Pharm (Paris) 2003; 51:29–36.
2. Obi C, Ugoji E, Edun S: The antibacterial effect of honey on diarrhea causing bacterial gents isolated in Lagos, Nigeria. Afr J Med Sci 1994; 23:257–260.
3. Theunissen F, Grobler S, Gedalia I. 2001 Aug.The antifungal action of three South African honeys on Candida albicans. Apidologie.; 32(4): 371-79.
4. Lusby PE, Coombes AL, Wilkinson JM. 2005 Sep-Oct. Bactericidal activity of different honeys against pathogenic bacteria. Arch Med Res; 36(5): 464-7.
5. Al-Waili N: Investigating the antimicrobial activity of natural honey and its effects on the pathogenic bacterial infections of surgical wounds and conjunctiva. J Med Food 2004; 7:210–222.
6. Willix DJ, Molan PC, Harfoot CG. A comparison of the sensitivity of wound-infecting species of bacteria to the antibacterial activity of manuka honey and other honey. J Appl Bacteriol. 1992 Nov;73(5):388-94.
7. Bagheri, A., Koohsari, H., Seyyed Alangi, S. Z. Antibacterial activity of monofloral and multifloral honeys with different floral origin in the Golestan province, JFST No. 62, Vol. 14, April 2017.
8. Alzahrani. H.A., Alsabehi. R., Boukraâ. L., Abdellah. F., Bellik. Y., and Bakhotmah. B.A., 2012. Antibacterial and antioxidant potency of floral honeys from different botanical and geographical origins. Molecules, 17(9):1054010549.
9. Kucuk M, Kolayh S, Karaogla S, Ulusoy E, Baltaci C, Candan F. 2004 Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. Food Chemistry; 100: 526-34.
10. Al-Waili. N.S., 2005. Mixture of honey, beeswax and olive oil inhibits growth of Staphylococcus aureus and Candida albicans. Arch Med Res 36(1): 10-3.
11. Hamouda. H.M., and Marzouk. D.S., 2011. Antibacterial Activity of Egyptian Honey from Different Sources. International Journal of Microbiological Research, 2: 149-155.
12. Khairy.E.A. Hedia.R.H., Dorgham.S.M. And Effat.M. 2013. Comparative studies on antimicrobial activities (AMA) of different types of honey using bacteria from animal origin.International Journal of Microbiological Research,4(1):50-5
13. Fidaleo. M., Zuorro. A., and Lavecchia. R., 2011. Antimicrobial activity of some Italian honeys against pathogenic bacteria. Chemical Engineering Transactions,24:1015-1020
14. Yavarpour. V., Zarabi1. M., Esmaeili. D., and Mohamadnejad. J., 2014. In vitro Evaluation of Antibacterial Efficacy of Natural Honeys in Comparison with Antibiotics on pseudomonas aeroginosa. Iran J Med Microbiol, 8(1):1-6.
15. Sherlock. O., Dolan. A., Athman. R., Power. A., Gethin. G., Cowman. S., and Humphreys. H., 2010. Comparison of the antimicrobial activity of Ulmo honey from Chile and Manuka honey against methicillinresistant Staphylococcus aureus, Escherichia coli and Pseudomonas aeruginosa. BMC Complement Altern Med. 10(1):47.
16. Allen. K, L., Molan, P.C., and Reid. G.M., 1991. A survey of the antibacterial activity of some New Zealand honey. JPharm Pharmacol, 43(12): 817-22.
17. Hamouda. H.M., and Marzouk. D.S., 2011. Antibacterial Activity of Egyptian Honey from Different Sources. International Journal of Microbiological Research, 2: 149-155
18. 4. Mercan N, Guvensen A, Celik A, Katircioglu H. 2007Mar. Antimicrobial activity and pollen composition of honey samples collected from different provinces in Turkey. Nat Prod Res; 21(3): 187-95.
19. Al-Waili NS, Akmal M, Al-Waili FS, Saloom KY, Ali A, 2005 Dec. The antimicrobial potential of honey from United Arab Emirates on some microbial isolates. Med Sci Monit; 11(12): 433-8.
20. شایسته بنائیان بروجنی، مریم راستی بروجنی، حسن مقیم، مجید ولیدی، غلامرضا مبینی و افسانه کاظمیان. (2010). بررسی تأثیر آزمایشگاهی عسل بر کا ندیدا آلبیکانس و لاکتوباسیلوس. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، 11(4), 52-58.
21. مهدی رهنما، رقیه آقاجانلو. 2009 بررسی اثرات ضد میکروبی عسل بر روی آلودگی روده‌ای با باکتری سالمونلاتیفی موریوم (PTCC, 1547) در موش‌های سوری نر. فصلنامه علوم زیستی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، شماره پیاپی 6، جلد 2، شماره 3، صفحه 31 تا صفحه 37
22. محمد انصاری، محمد علیزاده، ملیحه پاک نژاد، محمود خانیکی، سیدمهدی نعیمی.2009. اثرات عسل گیاه کلپوره بر فرآیند التیام زخم سوختگی. مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل، دوره یازدهم، شماره 3، مرداد – شهریور 1388، صفحه 7-12
23. حسین تاجیک، فرنود شکوهی ثابت جلالی، سپیده والهی. 2007. ارزیابی پتانسیل ضد میکروبی عسل‌های تجاری تولید شده در شهرستان ارومیه. فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران، دوره 4، شماره 2. تابستان 1386
24. محمود صفاری، محسن تقی زاده، محمد پور بابایی، 2006. مطالعه اثر انواع مختلف عسل بر رشد سویه استاندارد سودوموناس آئروژینوزا در شرایط برون تنی. مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، دوره پنجم، شماره سوم، پاییز 1385، 181-186
25. صدیقه مهرابیان، ربابه باوندی، زهره محمدیان. 2004. بررسی مقایسه‌ای ساختار شیمیایی و خواص ضد میکروبی عسل‌های مناطقی از ایران. نشریه علوم پایه (دانشگاه آزاد اسلامی) دوره 14، شماره 51، صفحه 4235-4243

**Investigating the antimicrobial activity of natural honey and its effects on the pathogenic bacterial infections**

Maryam Soleimani1, Mahboobe Soleimani Farsani1, Zahra Gheisarian2, Hedayat Hosseini3, Bahar Shemshadi\*4

1. *MSc Student of Food Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.*
2. *MSc Student of Nursing, School of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran*
3. *Food Sciences & Technology Department, National Nutrition & Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran 1981619573, Iran , hedayat@sbmu.ac.ir*
4. *Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine Islamic Azad University Garmsar, Iran.* *bshemshadi@yahoo.com**.*

Abstract

Background

Honey is one of the beneficial nutrients mentioned in the Qur'an and mentions eating as healing, while honey has long been considered not only as a valuable food but as a medicine in traditional medicine, and recently it is introduced as a combination with an amazing effect in modern medicine. Due to its healing and therapeutic effects, this nutritious food is recognized as a food in many countries. This study was conducted to investigate the antimicrobial activity and the effectiveness of honey in eliminating human pathogens and its mechanism.

Methodology:

The articles used in the search of the Sciencedirect, PubMed, Medline databases were selected in English by 2017 using related keywords (antioxidant activity, antimicrobial activity, pathogenic bacteria and honey).

Result and Conclusions:

According to clinical findings, the fungal infection caused by *Candida Albicans* responds to honey treatment and, as antifungal agents, prevents candida growth. In addition, peroxide (hydrogen peroxide) and also non-peroxide (antioxidants) in honey are effective in inhibiting the growth of [*Shigella sonnei*](https://www.google.com/search?q=Shigella+sonnei&spell=1&sa=X&ved=0ahUKEwj_nqbz6JPaAhVRPFAKHYe-BcUQBQgjKAA)*,* *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*. On the other hand, the results of the research show that the use of this nutrient has a significant effect on the treatment of post-operative infections in adults and infants, burn, pulmonary sinus, intravenous ulcers and diabetic wounds.

Key words: Honey, Pathogenic bacteria, Antimicrobial activity, Antioxidant activity.