

ارزیابی فعالیت ضد میکروبی عصاره‌های آبی و اتانولی آلوئه ورا روی باکتری‌های شاخص بیماریزا (استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکلی، لیستریا مونوسیتوژنز)

مصطفی شاملو^{۱*}، مسعود یاورمنش^۲

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قوچان، گروه کشاورزی، قوچان، ایران

۲- عضو هیأت علمی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

* دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قوچان، گروه کشاورزی، قوچان، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۴/۶/۱۴)

چکیده

در این پژوهش اثر ضد میکروبی عصاره‌های آبی و اتانولی آلوئه ورا روی باکتری‌های شاخص بیماریزا استافیلوکوکوس اورئوس (ATCC25923)، اشرشیاکلی (ATCC25922)، لیستریا مونوسیتوژنز (ATCC33090) به روش انتشار دیسک در آگار و براث میکروبیولوژی انجام گرفت. نتایج نشان داد باکتری‌های گرم مثبت نسبت به عصاره اتانولی آلوئه ورا حساس‌تر از باکتری‌های گرم منفی می‌باشند. گمان می‌رود این پدیده به علت تحمل ذاتی باکتری‌های گرم منفی، به‌واسطه ساختار ویژه دیواره سلولی و استحکام این دیواره نسبت به باکتری‌های گرم مثبت و همچنین ماهیت و ترکیبات مؤثره گیاهی باشد. عصاره اتانولی آلوئه ورا حداکثر فعالیت ضد باکتریایی را در مقابل باکتری استافیلوکوکوس اورئوس و لیستریا مونوسیتوژنز از خود نشان داد که حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) عصاره اتانولی در غلظت ۰/۱۳۲ روی استافیلوکوکوس اورئوس و در غلظت ۰/۶۲۵ روی لیستریا مونوسیتوژنز برحسب mg/ml بود. حداکثر قطر هاله مهارکننده توسط عصاره اتانولی آلوئه ورا روی باکتری استافیلوکوکوس اورئوس با قطر ۱۲ میلی‌متر و پس از آن روی لیستریا مونوسیتوژنز با قطر ۸ میلی‌متر مشاهده شد، عصاره آبی آلوئه ورا هیچ فعالیت ضد باکتریایی از خود نشان نداد. گمان می‌رود ترکیبات ضد باکتریایی مانند: آنتراکینون و دهیدروکسی آنترا به همراه ساپونین بیشترین نقش را در فعالیت ضد باکتریایی عصاره اتانولی آلوئه ورا داشته باشند.

کلیدواژگان: آلوئه ورا، فعالیت ضد باکتریایی، عصاره آبی، عصاره اتانولی، باکتری‌های شاخص پاتوژن

* مسئول مکاتبات: mostafashamlou@gmail.com

۱- مقدمه

سابقه استفاده از گیاهان جهت درمان بیماری‌ها به تاریخ تولد بشر برمی‌گردد. از هزاران سال پیش تمدن‌های بزرگ جهان همچون ایران و روم باستان مهد پرورش طبیبان ماهری بوده که با شناسایی و به‌کارگیری گیاهان مفید دارویی به مداوای بیماران پرداخته‌اند. در سال‌های اخیر تحقیقات گسترده‌ای روی گیاهان دارویی مخصوصاً آلوئه ورا که سابقه ۳۰۰۰ ساله دارد انجام شده است. در دانشگاه‌های آمریکا، اسپانیا، چین و مؤسسه بین‌المللی آلوئه ورا^۱ به تحقیقات وسیعی دست زدند که حاصل این تحقیقات، دستیابی به خواص بیشتر آلوئه ورا است [۱].

ارشاد و همکاران در سال ۲۰۱۱ فعالیت ضد باکتریایی و ضد قارچی برگ و عصاره‌ی ژل آلوئه ورا را مورد بررسی قرار دادند. بدین منظور عصاره آبی و الکلی (اتانولی و متانولی) آلوئه ورا در برابر سوش‌های باکتریایی: *اشرشیاکلی*، *باسیلوس سابتیلوس*، *سالمونلا تیفی*، *پسودوموناس*، *کلبسیلا پنومونیه*، *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* با استفاده از روش انتشار دیسک در آگار مورد ارزیابی قرار گرفتند. دیسک‌های استریل در عصاره‌های مختلف گیاه آلوئه ورا غوطه‌ور شدند و با کمک پنس‌های استریل در مرکز پتری پلیت قرار گرفتند. آنتی‌بیوتیک آمپی‌سیلین در پلیت‌های استریل به‌عنوان یک کنترل‌کننده جهت بررسی مقایسه‌ای اثر فعالیت ضد میکروبی آلوئه ورا قرار داده شد. حداکثر فعالیت ضد باکتریایی مشاهده‌شده توسط آمپی‌سیلین در برابر باکتری *اشرشیاکلی*، ۲۲mm بود. طبق این آزمایش عصاره متانولی آلوئه ورا حداکثر فعالیت ضد باکتریایی خود را در برابر *اشرشیاکلی* با حداکثر قطر هاله مهارکننده ۸mm نشان داد. همچنین عصاره آبی آلوئه ورا فعالیت ضد قارچی از خود نشان داد [۲].

پانندی و همکاران در سال ۲۰۱۰ فعالیت ضد باکتریایی عصاره آلوئه ورا را روی پاتوژن‌های بالینی *انتروکوکوس بویس*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشرشیاکلی*، *پروتئوس ولگاریس*، *پروتئوس میرابیلیس*، *سودوموناس آئروژینوزا*، *مورگانلا مورگانی*، *کلبسیلا پنومونیه* را مورد بررسی قرار دادند که عامل ایجادکننده بیماری‌های عفونی در انسان می‌باشند. در این آزمایش عصاره آبی و اتانولی مورد استفاده قرار گرفتند که اندازه‌گیری منطقه مهارکننده به‌عنوان معیار بازدارندگی انتخاب شد. غلظت MIC نسبتاً بالاتری برای باکتری‌های گرم منفی

اشرشیاکلی (۱۰ml/mg)، *کلبسیلا پنومونیه* (۱۰ml/mg)، با عصاره اتانولی به دست آمد. باین‌حال تقریباً هیچ اثر مهارکننده‌ای برای عصاره آبی مشاهده نشد. عصاره الکلی دارای قدرت مهارکنندگی بالاتری برای باکتری‌های گرم مثبت بود. *انتروکوکوس بویس* (۳/۲۱mm ± ۳۰) و *استافیلوکوکوس اورئوس* (۰/۶۷mm ± ۲۰/۶۷) و در میان باکتری‌های گرم منفی بیشترین اثر مهارکنندگی روی *سودوموناس آئروژینوزا* (۱/۳۳mm ± ۲۶/۳۳) و به دنبال آن *مورگانلا مورگانی* (۱mm ± ۲۴)، *پروتئوس میرابیلیس* (۰/۳۳mm ± ۱۹/۳۳)، *پروتئوس ولگاریس* (۰/۳۳mm ± ۱۷/۶۷) مشاهده شد. این میزان مهارکنندگی نسبت به *کلبسیلا پنومونیه* (۱mm ± ۸) و *اشرشیاکلی* (۰/۳۳mm ± ۹/۶۷) معنی‌دارتر بود [۳].

گیاه دارویی آلوئه ورا بانام علمی *Aloe Vera* و نام فارسی صبر زرد با داشتن ترکیبات بیولوژیکی فعال مانند: آنتراکینون^۲ و دهیدروکسی آنترا همچنین ساپونین^۳ دارای اثرات ضد میکروبی می‌باشد [۴]. این گیاه با فعالیت ضدویروسی، ضد باکتری و ضد قارچی خود جهت درمان عفونت‌های پوستی مانند: آکنه، تب‌خال و گال استفاده می‌شود [۵].

ژل غلیظ و لزج این گیاه یک داروی خانگی برای سوختگی، زخم و آفتاب سوختگی است. ژل حاوی ساپونین‌های ضدالتهاب، آنتراکینون ضد میکروبی، مواد معدنی و اسید سالیسیلیک^۴ مسکن می‌باشد.

سازمان نظارت بر مواد دارویی و بهداشتی آمریکا^۵ تنها *Aloe*, *Aloe perryi*, *Aloe vera*, *ferox* و برخی هیبریدها را به‌عنوان طعم‌دهنده‌های طبیعی غذا تأیید می‌کند. همچنین آلوئه ورا را به‌عنوان یک چاشنی طبیعی تصویب کرده است.

این گیاه بومی مناطق گرم و خشک بوده و با اقلیم جنوبی کشور ایران سازگار است و به‌خوبی در استان‌های جنوبی کشور به‌خصوص استان‌های بوشهر و هرمزگان که دارای منابع آبی کمی هستند قابل پرورش است. جزیره قشم به دلیل قرار گرفتن در منطقه گرمسیری یکی از مکان‌های مناسب و دارای پتانسیل بالا برای تولید این گیاه معجزه‌آسا است [۱].

این گیاه دارای ۹۹/۵ درصد رطوبت و ۰/۵ درصد ماده خشک می‌باشد. ترکیبات مهم این گیاه به شرح زیر است:

2. Anthraquinone
3. Saponin
4. Salicylic Acid
5. FDA

1. I.A.S.C

میله‌ای کوتاه، غیر اسپورزا. که در انسان عامل ایجاد عفونت ادراری (UTI)، پیلونفریت حاد و التهاب مثانه می‌باشد. لیستریا مونوسیژنوز^{۱۷} یک ارگانیزم گرم مثبت، اختیاری بی‌هوازی، کاتالاز مثبت، اکسیداز منفی و غیر اسپورزا است. سلول‌های کروی یا میله شکل این ارگانیزم در اندازه‌های (۰/۵-۲ μm) می‌شوند. کلنی آن بر روی محیط تریپتوز آگار^{۱۸} در زیر تابش مورب نور دارای ظاهر آبی متمایل به سبز می‌باشند. لیستریوزیس در نوزادان می‌تواند به صورت یک سندرم زود آغاز^{۱۹} یا یک بیماری دیر آغاز^{۲۰} بروز نماید. لیستریوزیس در افراد غیر حامله بزرگسال معمولاً با عفونت خون، مننژیت و منگوانسفالیت مشخص می‌شود، اما می‌تواند شامل اندوکاردیتیس (آماس غشاء درونی قلب)^{۲۱} نیز باشد [۳-۶].

هدف از این پژوهش ارزیابی فعالیت ضد میکروبی عصاره آبی و الکلی آلوئه ورا روی میکروارگانیزم‌های شاخص پاتوژن غذایی استافیلوکوکوس اورئوس (ATCC25923)، اشرشیاکلی (ATCC25922)، لیستریا مونوسیژنوز (ATCC33090) به روش دیسک دیفیوژن و برات میکرودیولوشن می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- تهیه عصاره

استخراج مواد مؤثره گیاه آلوئه ورا به روش استخراج با حلال آلی در شرکت تولید کننده عصاره و اسانس جوهره طعم مشهد صورت گرفت. ابتدا گیاه با آب معمولی شسته شد و سپس در محیط تاریک و بدون رطوبت به صورت وارون خشک شد. پودر حاصل از گیاه با حجم معینی از حلال که می‌تواند آب یا الکل باشد به نسبت ۱ به ۵ مخلوط و مخلوط آماده شده در دمای ۶۰°C به مدت ۴ ساعت حرارت داده شد. در انتها عصاره بدست آمده تحت سانتریفوژ با دور بالا جهت جداسازی تفاله گیاهی از عصاره قرار گرفت و استخراج عصاره از فاز بالای محلول صاف شده بعد از ۷۲ ساعت صورت گرفت. عصاره

پلی ساکارید ها^۲، تانن ها^۳، استروئید ها^۴، اسیدهای آلی، چربی‌های ضروری، املاح، پروتئین‌ها، گلیکوپروتئین، گالاکتوز، گزیلوز، آرابینوز، انواع مواد معدنی^۵، رزین‌ها^۶، منیزیم لاکتات^{۱۱}، آنترآگلیکوزیدها^{۱۲}، آنتی‌بیوتیک، انواع آنزیم‌ها، اسیدهای آمینه، ساپونین‌ها^{۱۳}، هورمون‌های التیام دهنده زخم‌ها، انواع ویتامین‌ها، محرک‌های زیستی^{۱۴}، عناصر و مواد دیگری نظیر لینین، مونوسولفوریک و یک آنزیم خیلی نزدیک به آلفا-آمیلاز که خاصیت نفوذی و دردکشی آن به خصوص در موارد آرتروز و ناراحتی‌های مربوط به آن معروف است. آنزیم‌هایی نظیر آمیلاز و لیپاز که برای کاهش چربی و قند خون مفیدند در این گیاه موجود است.

از قندهای موجود این گیاه می‌توان مونو و پلی ساکاریدهایی نظیر گلوکز و مانوز را نام برد. ویتامین‌های تشکیل دهنده مهم آن فولیک اسید، ویتامین C، B₁، B₂، B₆، B₁₂، D، A و E می‌باشد.

آلوئه ورا با خاصیت دارویی خود می‌تواند تمام اسیدهای آمینه ضروری بدن را در اختیار شخص قرار دهد. این گیاه دارای سه اسید چرب با خاصیت ضدالتهابی است که برای معده، روده کوچک و روده بزرگ مفید می‌باشد [۷-۸].

استافیلوکوکوس اورئوس^{۱۵} یک باکتری کوکوسی شکل و گرم مثبت است که ایجاد سلول‌های کروی تا بیضوی با قطر ۱ μm می‌نماید. استافیلوکوکوس اورئوس یکی از مهم ترین باکتری‌های ایجادکننده عفونت در انسان می‌باشد از جمله می‌توان به عفونت ادراری، عفونت دستگاه تنفسی تحتانی و فوقانی، سندروم استافیلوکوکی سوختن پوست (SSSS)، آرتريت سپتیک، اندوکاردیت استافیلوکوکی (عفونت دریچه‌های قلب)، ذات‌الریه، عفونت‌های پوستی مانند زرد زخم، مننژیت، سندروم شوک سمی (TSS) اشاره کرد. اشرشیاکلی^{۱۶} نوعی باسیل گرم منفی از خانواده انتروباکتریاسه است ارگانیزمی است کاتالاز مثبت، اکسیداز منفی، دارای قابلیت انجام تخمیر،

6. Polysaccharides
7. Tannins
8. Steroids
9. Minerals
10. Resin
11. Magnesium lactate
12. Anthraglycosides
13. Saponins
14. Biogenic Stimulators
15. *Staphylococcus aureus*
16. *Escherichia coli*

17. *Listeria monocytogenes*
18. Tryptose agar
19. Early-onset syndrome
20. late-onset syndrome
21. Endocarditis

۲-۴-۲- تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC²³) به روش میکرو برات دایلوژن²⁴

به منظور تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) عصاره برگ و ژل آلوئه ورا از روش میکرو دایلوژن استفاده شد [۳]. در این روش از میکرو پلیت ۹۶ خانه‌ای به همراه محیط کشت مولر هیتون برات استفاده گردید. در مرحله اول ۹۵ میکرو لیتر از محیط کشت مولر هیتون برات در تمامی چاهک‌های میکرو پلیت ریخته شد. در چاهک‌های شماره یک هر ردیف افقی ۱۰۰ میکرو لیتر از عصاره آبی با غلظت معین (۸/۸ mg/ml) و یا عصاره الکلی آلوئه ورا با غلظت معین (۸/۵ mg/ml) ریخته شد و توسط سمپلر با محیط کشت مایع کاملاً مخلوط شد. بعد از مخلوط کردن رقیق‌سازی انجام گرفت. برای رقیق‌سازی ۱۰۰ میکرو لیتر از چاهک اول به چاهک دوم منتقل و از چاهک دوم تا چاهک شماره ۱۰ این کار ادامه یافت. با این روش غلظت مرتباً به نصف کاهش یافت. در مرحله بعد ۵ میکرو لیتر سوسپانسیون میکروبی حاوی ۱۰^۸ باکتری به تمامی چاهک‌ها به جز چاهک شماره ۱۲ افزوده گردید. چاهک شماره ۱۲ بعنوان کنترل منفی (حاوی عصاره و محیط کشت فاقد میکروارگانیسم) و چاهک شماره ۱۱ بعنوان کنترل مثبت (حاوی میکروارگانیسم و محیط کشت فاقد عصاره) در نظر گرفته شد. سپس درب میکرو پلیت با پارافیلیم بطور محکم درزبندی شد تا در گرمخانه تبخیر نشود. میکرو پلیت‌ها برای مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ °C گرمخانه گذاری شد. بعد از طی زمان گرمخانه گذاری جذب نوری میکرو پلیت‌ها با دستگاه خواننده الیزا در طول موج ۶۲۵ نانومتر تعیین شد. در هر ردیف افقی اولین چاهکی که کدورت خوانده شده آن از چاهک شماره ۱۱ کمتر شد، بعنوان حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) محاسبه شد [۱۲].

۲-۴-۳- تعیین حداقل غلظت کشندگی (MBC²⁵) به روش کشت سطحی

جهت بررسی حداقل غلظت کشندگی عصاره برگ و ژل آلوئه ورا از روش کشت سطحی استفاده شد [۱۳-۱۴]. برای تعیین حداقل غلظت کشندگی (MBC) ۵ میکرو لیتر از خانه‌هایی که کدورتی در آن مشاهده نشد یا میزان کدورت آن مشابه

خالص درون ظروف استریل در دمای ۴ °C تا زمان انجام آزمایش نگهداری شد [۹].

۲-۲- سویه‌ها و محیط‌های کشت

باکتری‌های شاخص بیماریزا / استافیلوکوکوس اورئوس (ATCC25923)، اشرشیاکلی (ATCC25922)، لیستریا مونوسیتوژنز (ATCC33090) از گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد و محیط‌های کشت نوترینت آگار، مولر هیتون آگار و مولر برات محصول شرکت مرک آلمان در آزمایشگاه تهیه شد [۱۰].

۲-۳- مواد

این پژوهش سال ۱۳۹۳ در پارک علم و فناوری مشهد انجام پذیرفت. دیسک‌های آنتی‌بیوتیک جنتامایسین، اریترومایسین از شرکت پادتن طب و کلرامفنیکل از لابراتوار پژوهشی و تولیدی رشد با قطر ۶ میلی متر تهیه شد. همچنین برای مشخص نمودن جذب نوری از میکرو پلیت‌های ۹۶ خانه‌ای و دستگاه خواننده الیزا²² مدل Sunrise محصول شرکت Tecan سوئیس با طول موج ۶۲۵ نانومتر استفاده شد.

۲-۴-۲- روش‌ها

۲-۴-۱- تهیه سوسپانسیون میکروبی

۰/۵ میلی لیتر از ۱/۱۷۵٪ W/V (۰/۴۸M) هیدروکلرورباریم و BaCl₂ به ۹۹/۵ میلی لیتر از اسیدسولفوریک ۱٪ W/V (۳۳N) اضافه و باهم زدن مداوم سوسپانسیون به دست آمد. چگالی صحیح کدورت استاندارد با استفاده از اندازه‌گیری جذب در اسپکتروفوتومتر با طول مسیر نوری ۱ سانتی‌متر، مشخص شد. جذب در ۶۲۵ نانومتر باید بین ۰/۰۸ تا ۰/۱۳ باشد که معادل ۱/۵ × ۱۰^۸ CFU/ml میکروارگانیسم می‌باشد. سوسپانسیون سولفات باریم به مقدار ۶-۴ میلی متر در لوله‌های درپچ‌دار هم‌اندازه با لوله‌های سوسپانسیون باکتریایی ریخته شد و سپس درب لوله‌ها محکم شده و در دمای اتاق و در تاریکی نگهداری نمودیم. استاندارد سولفات باریم قبل از هر بار استفاده به شدت (ترجیحاً با ورتکس مکانیکی) هم زده شد، تا کدورت یکنواختی ایجاد گردد. در صورت مشاهده ذرات بزرگ، باید استاندارد تازه‌ای تهیه گردد [۱۱].

23. Minimum Inhibitory Concentration

24. Microbroth Dilution

25. Minimum Bactericidal Concentration

22. Elisa Reader

موردبررسی در این آزمون منتقل شد. پلیت ها با پارافیلیم درزبندی و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷°C گرمخانه گذاری شد. در نهایت قطر هاله مهارکننده برحسب واحد میلی متر توسط خط کش اندازه گیری شد. آنتی بیوتیک جنتامایسین، اریترومایسین و کلرامفنیکل بعنوان کنترل مثبت در پلیت استریل به کار گرفته شد. (حداکثر فعالیت ضد باکتریایی مشاهده شده توسط آنتی بیوتیک ها توسط خط کش بر اساس واحد میلی متر اندازه گیری شد.) [۱۱].

۲-۴-۵- تجزیه و تحلیل آماری

تمامی آزمایشات با دو تکرار و فاصله زمانی یک هفته انجام شد. جهت رسم نمودار و تفسیر داده های دستگاه خواننده الیزا از نرم افزار SlideWrite(Plus 2.0) استفاده گردید.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی

(MIC)

در این روش در هر ردیف افقی، اولین چاهک در رقت های متوالی که کدورت خوانده شده آن از چاهک شماره ۱۱ کمتر شد، به عنوان حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) تعیین گردید. در جدول ۱-۳ و اشکال ۱-۳ و ۲-۳ نتایج آزمون تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی عصاره آبی و اتانولی آلوئه ورا روی سه باکتری موردنظر بر اساس تجزیه و تحلیل داده های دستگاه خواننده الیزا مشخص شده است.

جدول ۱ حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) عصاره آبی و

اتانولی آلوئه ورا به روش میکرودايلوشن برحسب (mg/ml)

نوع عصاره	سویه های باکتریایی	
	لیستریا مونوسیئوژنز	استافیلوکوکوس اورئوس
عصاره آبی آلوئه ورا	-	-
عصاره اتانولی آلوئه ورا	۰/۲۶۵	۰/۱۳۲

کدورت کنترل منفی (عصاره + محیط کشت) بود، به محیط کشت مولر هیتتون آگار منتقل و کشت سطحی داده شد. پلیت ها به مدت ۲۴ ساعت در گرمخانه در دمای ۳۷°C قرار داده شد. بعد از ۲۴ ساعت پایین ترین غلظتی که هیچگونه میکروارگانسمی در پلیت رشد نکرده باشد به عنوان حداقل غلظت کشندگی (MBC) تعیین گردید. در این آزمون عصاره آلوئه ورا اثر کشندگی از خود نشان نداد [۱۷].

۲-۴-۴- انتشار دیسک در آگار (دیسک دیفیوژن) [۲۱]

از این روش به منظور تعیین فعالیت ضد باکتریایی عصاره برگ و ژل آلوئه ورا و همچنین تعیین قطر هاله مهارکننده رشد استفاده شد [۱۵]. دیسک دیفیوژن روش اندازه گیری حساسیت به منظور طبقه بندی باکتری ها به سه دسته حساس، مقاوم، و حد واسط نسبت به عوامل مختلف ضد باکتریایی می باشد [۱۶]. ابتدا سوسپانسیون میکروبی را با غلظت نیم مک فارلند تهیه می کنیم بطوریکه حاوی 10^8 باکتری شد. پنج میکرولیتر از سوسپانسیون میکروبی را به پلیت حاوی محیط کشت مولر هیتتون آگار منتقل کرده و کشت سطحی انجام دادیم. طی فرآیند رقیق سازی درون چاهک اول ۱۰۰ میکرولیتر عصاره آلوئه ورا و درون چاهک دوم تا چاهک ششم افقی ۱۰۰ میکرولیتر آب مقطر استریل توسط سمپلر اضافه شد. در مرحله بعد ۱۰۰ میکرولیتر عصاره آلوئه ورا به چاهک دوم اضافه و توسط سمپلر رقیق سازی به گونه ای انجام شد که ۱۰۰ میکرولیتر از چاهک دوم به چاهک سوم منتقل و از چاهک سوم تا چاهک شماره ششم مرتباً غلظت به نصف کاهش یافت. در نتیجه عصاره آبی در ۶ غلظت (mg/ml) ۰/۲۷۵، ۰/۵۵، ۱/۱، ۲/۲، ۴/۴، ۸/۸ و عصاره اتانولی در ۶ غلظت (mg/ml) ۰/۲۶۵، ۰/۵۳۱، ۱/۰۶۲، ۲/۱۲۵، ۴/۲۵، ۸/۵ تهیه شد.

دیسک های استریل کاغذی با قطر ۶ میلی متر را درون تمامی چاهک های میکروپلیت قرار داده تا به عصاره آلوئه ورا آغشته شود و در نهایت با کمک پنس های استریل و رعایت فاصله به پلیت های حاوی محیط کشت مولر هیتتون آگار و باکتری های



شکل ۳- قطر هاله مهارکننده، عصاره اتانولی آلوئه‌ورا روی باکتری

استافیلوکوکوس اورئوس



شکل ۴ قطر هاله مهارکننده، عصاره اتانولی آلوئه‌ورا روی باکتری

لیستریا مونوسیٹوژنز

۴- تست حساسیت به آنتی‌بیوتیک^{۲۷}

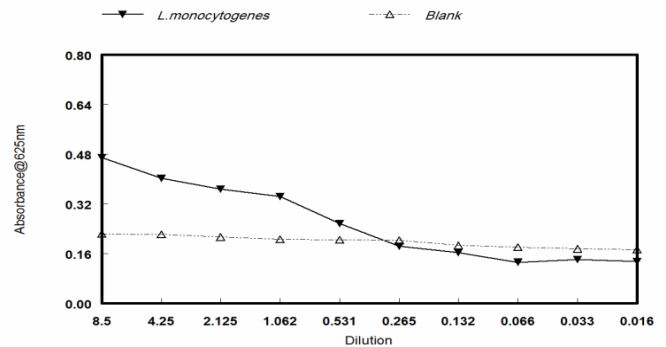
آنتی‌بیوتیک جنتامایسین، اریترومایسین و کلرامفنیکل بعنوان کنترل مثبت در پلیت استریل به کار برده شد. قطر هاله مهارکننده رشد توسط خط کش اندازه‌گیری شد و برحسب میلی‌متر در جدول ۱-۴ و شکل ۱-۴ و ۲-۴ و ۳-۴ گزارش گردید [۱۸].

جدول ۳ میانگین قطر هاله مهارکننده، توسط آنتی‌بیوتیک به

روش دیسک دیفیوژن برحسب میلی‌متر

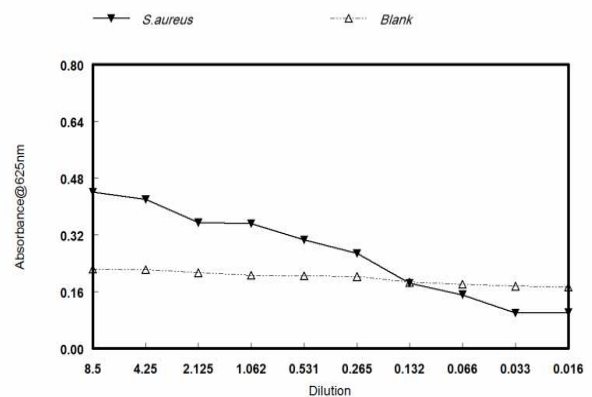
آنتی‌بیوتیک (غلظت)	قطر هاله
اریترومایسین در لیستریا مونوسیٹوژنز (۱۵ μg)	۳۰±۱
کلرامفنیکل در استافیلوکوکوس اورئوس (۳۰ μg)	۳۰±۱
جنتامایسین در اشرشیاکلی (۱۰ μg)	۱۸±۱

±: میانگین تکرار آزمون



شکل ۱ تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) عصاره اتانولی -

روی لیستریا مونوسیٹوژنز بر اساس جذب نوری



شکل ۲ تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) عصاره اتانولی -

روی استافیلوکوکوس اورئوس بر اساس جذب نوری

۳-۲- انتشار دیسک در آگار (دیسک دیفیوژن)

قطر هاله‌های عدم رشد توسط خط کش اندازه‌گیری شد و برحسب میلی‌متر در جدول ۱-۲-۳ و شکل ۱-۲-۳ و ۲-۲-۳ گزارش گردید.

جدول ۲ میانگین قطر هاله مهارکننده، توسط عصاره آلوئه‌ورا

به روش دیسک دیفیوژن برحسب میلی‌متر

نوع عصاره	سویه‌های باکتریایی	
	استافیلوکوکوس اورئوس	لیستریا مونوسیٹوژنز
عصاره آبی آلوئه‌ورا	-	-
عصاره اتانولی آلوئه‌ورا	۱۲±۱	۸±۱

-: عدم ایجاد هاله مهارکننده در باکتری، ±: میانگین تکرار آزمون

27- KIRBY - BAUER

دیسک‌های آنتی‌بیوتیک در غلظت‌های معین مقایسه و مورد بررسی قرار گرفته شد.

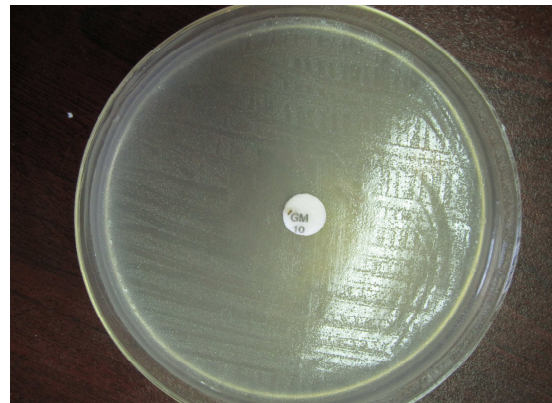
باکتری‌های مورد مطالعه در این تحقیق می‌توانند به‌عنوان عامل بیماری‌زای اصلی و یا فرصت‌طلب، بیماری ایجاد کرده و نیز باگذشت زمان به انواع آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم گردند. لذا تحقیق برای بدست آوردن مواد ضد میکروبی ارزشمند و طبیعی از دیگر منابع مانند گیاه آلوئه ورا امری ضروری و مهم به نظر می‌رسد. در این تحقیق به‌واسطه طیف وسیع ترکیبات بیولوژیکی فعال گیاه آلوئه ورا و مواد مؤثره ضد باکتریایی و همچنین پرورش و سازگاری این گیاه با اقلیم جنوبی کشور ایران، تأثیر ضد میکروبی عصاره آبی و الکلی آلوئه ورا روی میکروارگانیسم‌های شاخص پاتوژن غذایی مورد بررسی قرار گرفت.

آگاری و همکاران در سال ۲۰۰۵ به مقایسه فعالیت ضد میکروبی ژل و برگ آلوئه ورا روی *استافیلوکوکوس اورئوس*، *سودوموناس آنروژینوزا*، *تریکوفیتون متناگروفیت*، *تریکوفیتون شوئن لاینی*، میکروسپوروم کنیس، *کاندیدا آلبیکانس* پرداختند. اتانول به‌عنوان حلال آلی جهت استخراج عصاره از برگ و ژل مورد استفاده قرار گرفت. اثر ضد میکروبی با اندازه‌گیری قطر هاله مهارکننده مشخص شد. تست حساسیت ضد میکروبی نشان داد به ترتیب ژل و برگ آلوئه ورا روی *استافیلوکوکوس اورئوس* دارای قطر هاله مهارکننده ۱۸mm و ۴mm می‌باشد. در صورتی‌که روی *تریکوفیتون متناگروفیت* فقط در ژل و با قطر هاله مهارکننده ۲۰mm مشاهده شد. این در حالی است که برگ گیاه هر دو میکروارگانیسم *سودوموناس اورئوس* و *کاندیدا آلبیکانس* ۳mm مؤثر بود [۱۹].

خرم و همکاران در سال ۲۰۰۹ به مقایسه فعالیت ضد میکروبی انواع ژل‌های آلوئه ورا آماده‌سازی شده (ژل تازه، ژل محافظ، ژل خنک‌کننده و کرم آکنه) در برابر تعدادی از میکروارگانیسم‌ها با استفاده از روش دیسک دیفیوژن پرداختند. مشخص شد که ژل تازه و ژل محافظ دارای حداکثر قطر هاله مهارکننده در برابر *باسیلوس سابتیلوس* (۲۴/۷mm ، ۳۴/۵) و ژل خنک‌کننده و کرم آکنه دارای حداکثر قطر هاله مهارکننده در برابر *استافیلوکوکوس اورئوس* (۳۰/۳mm ، ۲۶/۳) در ۳۷°C می‌باشد. به همین ترتیب بعد از یک دوره ۴۸ ساعته از گرمخانه گذاری در ۲۵°C، حداقل قطر هاله مهارکننده توسط هر چهار نوع ژل روی *اسپریژیلوس فیکوم* (۹/۵mm ، ۱۵/۵)



شکل ۵ قطر هاله مهارکننده، آنتی‌بیوتیک اریترومايسين روی باکتری لیستریا مونوسیټوژنر



شکل ۶ قطر هاله مهارکننده، آنتی‌بیوتیک جنتامایسین روی باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس*



شکل ۷ قطر هاله مهارکننده، آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکل روی باکتری اشرشیاکلی

۵- بحث

به دلیل مقاوت انواع مختلفی از باکتری‌ها به بسیاری از آنتی‌بیوتیک‌ها پژوهش‌ها و مطالعات گسترده‌ای جهت استفاده از مواد مؤثره گیاهان به‌صورت عصاره و اسانس در درمان بیماری‌های انسان انجام شده است. در این تحقیق اثر عصاره گیاه آلوئه ورا، با قطر هاله مهارکننده تشکیل شده توسط

اورئوس می‌باشد که انجام مطالعات بیشتر در آینده سبب گسترش کاربرد این عصاره در زمینه پزشکی خواهد شد [۲۲].

لایتا دوی و همکاران در سال ۲۰۱۲ به بررسی فعالیت ضد میکروبی ژل آلوئه ورا با استفاده از روش انتشار دیسک استاندارد و با کمک حلال دی متیل سولفوکسید (DMSO) در سه غلظت ۴۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰ mg/ml از DMSO پرداختند. پاتوژن های باکتریایی و قارچی مورد استفاده شامل: *اشرشیاکلی*، *کلبسیلا پنومونیه*، *پروتئوس میرابیلیس*، *سودوموناس آئروژینوزا*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *آسپرژیلوس نایجر*، *کاندیدا آلبیکانس*، *پنی سیلیوم sps* بودند. حداکثر قطر هاله مهارکننده در غلظت ۴۰۰ DMSO بر روی سوش های میکروبی برای *اشرشیاکلی* (۱۵mm)، *کلبسیلا پنومونیه* (۱۳mm)، *پروتئوس میرابیلیس* (۱۱mm)، *سودوموناس آئروژینوزا* گرم منفی (۱۰mm)، *استافیلوکوکوس اورئوس* گرم مثبت (۱۶mm)، *کاندیدا آلبیکانس* (۱۳mm)، *پنی سیلیوم sps* (۱۰mm) بود و همچنین روی *آسپرژیلوس نایجر* اثر مهارکنندگی مشاهده نشد [۲۳].

استنلی و همکاران در سال ۲۰۱۴ اثر ضد میکروبی آلوئه ورا را روی برخی از پاتوژن های انسانی مورد مطالعه قرار دادند. ژل خام به دست آمده از آلوئه ورا برای تعیین فعالیت ضد میکروبی مورد استفاده قرار گرفت. اتانول، متانول و عصاره آبی بعنوان حلال برای استخراج عصاره مورد استفاده قرار گرفتند. حساسیت *اشرشیاکلی*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *کاندیدا آلبیکانس* به عصاره خام حاصله از ژل آلوئه ورا به خوبی با روش انتشار دیسک در آگار تعیین شد. جنتامایسین به عنوان کنترل مثبت و دی متیل سولفوکسید (DMSO) به عنوان کنترل منفی مورد استفاده قرار گرفتند. عصاره اتانولی مهار رشد باکتری *اشرشیاکلی*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *کاندیدا آلبیکانس* با قطر هاله ۶، ۵، ۴ میلی متر را در برداشت. در حالی که در عصاره آبی قطر هاله مهارکننده رشد به ترتیب ۶، ۴، ۳ میلی متر بود. عصاره متانولی فقط سبب مهار رشد *اشرشیاکلی* (۳mm) شد. عصاره اتانولی غلظت مهارکنندگی بهتری را داشت و به ترتیب (۰/۱۲۵، ۰/۱۲۵، ۰/۴۰) و عصاره آبی به ترتیب (۰/۲۵، ۰/۲۵، ۰/۲۵) و عصاره متانولی به ترتیب (۰/۵۰، ۰/۵۰، ۰/۵۰) از خود نشان دادند. این مطالعه نشان داد که عصاره آبی و اتانولی حاصله از ژل آلوئه ورا نسبت به سه پاتوژن مورد آزمایش حساس بودند [۲۴].

گزارش گردید. باین حال ژل های آماده سازی شده سمیت های متغیری را در برابر گونه های مورد آزمایش *آسپرژیلوس*، *فوزاریوم*، *پنی سیلیوم*، *کاندیدا*، *اشرشیا*، *سالمونلا*، *پروتئوس*، *استافیلوکوکوس* و *باسیلوس* از خود نشان داد. با افزایش مدت زمان گرمخانه گذاری از ۴۸ ساعت به ۹۶ ساعت *سالمونلا تیفی* مورپیوم و *باسیلوس سرئوس* حداقل ادرصد کاهش در قطر هاله مهارکننده رشد داشت. همچنین باکتری *اشرشیاکلی* بعد از ۹۶ ساعت گرمخانه گذاری حداکثر کاهش ۲۹/۶ درصدی را در برابر کرم آکنه داشت [۲۰].

کارپاگام و همکاران در سال ۲۰۱۱ فعالیت ضد میکروبی عصاره آبی، اتانولی، متانولی، نفت خام و عصاره استونی آلوئه ورا را با استفاده از روش MIC (حداقل غلظت مهارکنندگی) بررسی نمودند. این مجموعه عصاره در برابر ۵ باکتری (*اشرشیاکلی*، *سودوموناس آئروژینوزا*، *باسیلوس سابتیلیس*، *کلبسیلا پنومونیه* و *استافیلوکوکوس اورئوس*) مورد آزمایش قرار گرفت. طبق نتایج حاصله نفت خام و عصاره آبی برخلاف عصاره اتانولی و متانولی و عصاره استونی هیچ گونه فعالیتی را در برابر ۵ باکتری از خود نشان ندادند. تفاوت قابل توجهی در اثر مهارکنندگی در میان عصاره های مختلف مشاهده شد. عصاره متانولی، اتانولی و عصاره استونی فعالیت ضد باکتریایی علیه *اشرشیاکلی* و *باسیلوس سابتیلیس* نشان داد. عصاره استونی فعالیت بارزی در برابر *سودوموناس آئروژینوزا* از خود نشان می دهد. و عصاره متانولی فعالیت برجسته ای در برابر *استافیلوکوکوس اورئوس* داشت که این ممکن است به علت تفاوت ماده مؤثره بین آنها در عصاره های مختلف باشد [۲۱].

آبراهام و همکاران در سال ۲۰۱۲ به بررسی خواص ضد میکروبی عصاره آلوئه ورا بر رشد *استافیلوکوکوس اورئوس* پرداختند. عصاره خام (ژل) در نتیجه خیساندن برگ ها و فشردن آنها در یک لوله آزمایش استریل در غلظت های مختلف (۲، ۱/۵، ۱، ۰/۵ mg/ml) تهیه و آماده شد و در محیط های کشت حاوی *استافیلوکوکوس اورئوس* برای مهار این ارگانیسم در شرایط آزمایشگاهی با روش انتشار در آگار بررسی شد. هاله مهارکننده رشد برای غلظت های ۲، ۱/۵، ۱ به ترتیب ۶، ۴/۳، ۴ mm گزارش شد. بنابراین ارتباط معنی داری بین غلظت و قطر هاله عدم رشد وجود دارد. به نظر می رسد این گیاه دارای خاصیت ضد میکروبی بر روی *استافیلوکوکوس*

۶- نتیجه گیری کلی

همچنین می‌توان با خالص‌سازی عصاره اتانولی آلوئه ورا به ترکیبات ضد باکتریایی مفید از جمله آنتراکینون و دهیدروکسی آنترا و همچنین ساپونین دست‌یافت.

در پایان با توجه به اثر ضد باکتریایی عصاره گیاه آلوئه ورا در برابر باکتری‌های بیماری‌زای غذایی می‌توان امید داشت که در صنعت غذا و دارو از ترکیبات مفید و مؤثر این گیاه به‌عنوان آنتی‌بیوتیک طبیعی استفاده نمود.

۷- منابع

- [1] Mehdi zadeh, L. (2009). Aloe Vera plant thousands of property. Mashhad. Publish Gallery Honar. (In Persian).
- [2] Irshad, S; Butt, M; Younus, H. (2011). In-Vitro antibacterial activity of Aloe Barbadensis Miller (Aloe Vera). of Pharmaceuticals, 1(2):59-64.
- [3] Pandey, R; Mishra, A. (2010). Antibacterial Activities of Crude Extract of Aloe barbadensis to Clinically Isolated Bacterial Pathogens. Appl Biochem Biotechnol, 160:1356-1361.
- [4] Cock, I. (2007). Antimicrobial Activity of Aloe barbadensis Miller Leaf Gel Components. The Internet Journal of Microbiology.
- [5] Thiruppathi, S; Ramasubramanian, V; Sivakumar, T; Thirumalai arasu, V. (2012). Antimicrobial activity of Aloe Vera (L.) Burm.f. against pathogenic microorganisms. Of J. Biosci. Res. 2010, 1(4): 251-258.
- [6] Adams, MR. (2002). Food Microbiology. Mortazavi, A; Mahunak Sadeghi, AR. Mashhad. Ferdowsi University of Mashhad Press. (In Persian).
- [7] Hamman, J.H. (2008). Composition and Applications of Aloe vera Leaf Gel. Molecules, 13:1599-1616.
- [8] Muaz, A; Fatma, H. (2013). Chemical Composition and Biochemical Activity of Aloe vera (Aloe barbadensis Miller) Leaves. International Journal of Chemical and Biochemical Sciences, 3:29-33.
- [9] Osztekin, S; Martinov, M. (2011). Medicinal and Aromatic Crops Harvesting Drying and Processing. Najafi, F; Ebadi, MT; Abbasian, J. Tehran. Press Center martyr Beheshti. (In Persian).
- [10] Ronald M, Atlas. (2013). Guide microbial food cultures. Shahidi, F; Gholam

مطالعات در مورد فعالیت ضد باکتریایی این گیاه اثرات متضادی را مطرح کرده است. آلوئه ورا هیچ‌گونه فعالیت ضد میکروبی روی *اشرشیاکلی* و *استافیلوکوکوس اورئوس* از خود نشان نداده است. سایر آزمایش‌ها نشان داده‌اند که آلوئه جنسیس مانع رشد *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشرشیاکلی* و *مایکوباکتریوم توبریکولوزیس* می‌شود، اما در این مورد آلوئه ورا غیرفعال بود. به‌علاوه این عصاره‌ها زمانی که با خون ترکیب می‌شوند، فعالیت آزمایشگاهی خود را از دست می‌دهند. همچنین لاتکس^{۲۸} (شیرابه) علیه آسیب‌های بیماری‌زا از خود اثراتی نشان داده است. لاتکس تازه از فعالیت کورینه باکتریوم، *سالمونلا*، *استریتوکوکوس*، *استافیلوکوکوس* جلوگیری می‌کند. آلوئه ورا دارای اثر ضد باکتری است. دو فرآورده تجاری (*Dermaide Aloe & Aloe gel*) هنگامی که با غلظتی بیشتر از ۹۰٪ استفاده شدند، در مبارزه علیه باکتری‌های گرم^{۲۹} مثبت و منفی و نیز قارچ کاندیدا آلیکانس فعالیت ضد میکروبی بروز دادند [۱].

نوع روش استخراج می‌تواند بر راندمان مواد مؤثره موجود در عصاره گیاهی تأثیر بسزایی داشته باشد. روش استخراج با حلال‌های آلی یکی از متداول‌ترین و مؤثرترین روش‌های استخراج عصاره از گیاه آلوئه ورا می‌باشد. لذا در این پژوهش دو نوع عصاره آلوئه ورا که در صنایع غذایی، نوشیدنی و بهداشتی - دارویی کاربرد دارد انتخاب شد که شامل عصاره آبی و اتانولی استخراج‌شده از این گیاه می‌باشد.

نتایج این تحقیق مشخص نمود که عصاره اتانولی آلوئه ورا اثر ضد باکتریایی قابل توجهی در باکتری‌های گرم مثبت *استافیلوکوکوس اورئوس* و *لیستریا مونوسیژنوز* از خود نشان می‌دهد. با توجه به نتایج حساسیت باکتری‌های گرم مثبت به عصاره اتانولی آلوئه ورا بیش از باکتری‌های گرم منفی می‌باشد که گمان می‌رود این پدیده به علت تحمل ذاتی گرم منفی‌ها یا ماهیت به خصوص ساختار ویژه دیواره سلولی در گرم منفی‌ها و استحکام این دیواره نسبت به باکتری‌های گرم مثبت و ترکیبات مؤثره گیاهی، باشد [۲۵].

28. لاتکس: مایع تلخ و زرد رنگ است که از بخش‌های ویژه ای از پوسته داخلی.

برگ استخراج می‌شود و اثرات بسیار قوی دارد.

29. gram گرم: نوعی آزمایش برای تشخیص میکروب‌ها

- [19] Agarry, O; Olaleye, M; Bello-Michael, C. (2005). Comparative antimicrobial activities of Aloe Vera gel and leaf. *African Journal of Biotechnology*. 4(12):1413-1414. Available online at <http://www.academicjournals.org/AJB>.
- [20] Khurram, S; Rauf, A; Shaista, N; Salman, S; and Zafar, I. (2009). Comparative antimicrobial activity of Aloe Vera gel on microorganisms of public health significance. *Pharmacologyonline*. 1:416-423.
- [21] Karpagam, T; Aruna Devaraj, R. (2011). Studies on the Efficacy of Aloe vera on antimicrobial activity. *IJRAP*. 2(4):1286-1289. Available online through www.ijrap.net.
- [22] Abraham, O; Odiba, P; Achumu, L; Upu, O; Yahaya, O; Miachi, O; and Ndubuisi, C. (2012). Antimicrobial properties of Aloe Vera juice on the growth of *Staphylococcus aureus*. *Journal of Applied Science and the Environment*, 3:1-4.
- [23] Lalitha devi, D; Srinivas, B; Narasinga Rao, B. (2012). An evaluation Antimicrobial Activity of Aloe barbadensis Miller (Aloe Vera) Gel Extract. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical sciences*. Available online at www.jpbums.info.
- [24] Stanley, M; Ifeanyi, O; Eziokwu, O. (2014). Antimicrobial effects of Aloe Vera on some human pathogens. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 3(3):1022-1028. Available online at <http://www.ijcmas.com>.
- [25] Brooks, Geo F; Butel, Janet S; Morse, Stephen A. (2002). *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology*. Salehi, S; Ebrahimi, V; Ebrahimi Vrkyany, M; Zare Mirzai, SA; And others. Tehran. Cultural Institute Publishing Timorzadeh-Publication Tabib. (In Persian).
- Hussain poor, A. Mashhad. SID Mashhad. (In Persian).
- [11] Naderi Nasab, M; Rashed, T; Nazem, M. (1996). *Bacteriology Laboratory*. Mashhad. Institution Press Razavi. (In Persian).
- [12] Wikler, MA; Cockerill, FR; Craig, WA; Dudley, MN; Hecht, DW. (2006). *Method for Dilution Antimicrobial Test for Bacteria that Grow Aerobically; Approved Standard*. Clinical and Laboratory Standards Institute, 26(2):9-16.
- [13] Yebpella, GG; Adeyemi Hassan, MM; Hammuel C; Magomya, AM; Agbaji, AS; and Okonkwo, EM. (2011). Phytochemical screening and comparative study of Antimicrobial Activity of Aloe vera various extracts. *African Journal of Microbiology Research*, 5(10):1182-1187. Available online <http://www.academicjournals.org/ajmr>.
- [14] Krishna kumar, HN; Chandana, E; Preethi, SD; Jyotibala Chauhan. (2012). In Vitro Antimicrobial Activity and Phytochemical Screening of Aloe vera Linn. *International Journal of Current Pharmaceutical Research*, 4.
- [15] Fani, M; Kohanteb, J. (2012). Inhibitory activity of Aloe Vera gel on some clinically isolated cariogenic and periodontopathic bacteria. *Journal of Oral Science*, 54(1):15-21.
- [16] Jalilvand, MR; vakili, A; Amini moghadam faruj, N; and others. (2011). Functional approach to research natural products and herbs. Qom. Andisheh Mandegar. (In Persian).
- [17] Kim, J.M; Marshall, M.R. and Wei, C.I. (1995). Antibacterial activity of some essential oil components against five foodborne pathogens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43:2839-2845.
- [18] Wikler, M; Cockerill, F; Craig, W; Dudley, M; Eliopoulos, G; Hecht, D. (2006). *Performance Standards for Antimicrobial Disc Susceptibility Tests; Standards*. Approved, 26(1):2-21.

Evaluation of the antibacterial effects of aqueous and ethanolic extracts of Aloe Vera on pathogenic bacteria (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*)

Shamlou, M. ^{1*}, Yavarmanesh, M. ²

1. Department of Food Science & Technology, Quchan Branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran.

2. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

(Received: 93/9/19 Accepted: 94/6/14)

This Research was to investigate the antibacterial effects of aqueous and ethanolic extracts of Aloe Vera on pathogenic bacteria such as *Staphylococcus aureus* (ATCC25923), *Escherichia coli* (ATCC25922), *Listeria monocytogenes* (ATCC33090) using disk diffusion and broth Microdilution methods. The results illustrated that gram-positive bacteria are more sensitive to ethanolic extract of Aloe Vera as compared with gram-negatives bacteria. This phenomenon is due to the structure and the strength of cell wall in gram-negative bacteria as well as the nature and active compounds of Aloe Vera. Ethanolic extract of Aloe Vera showed that the maximum antibacterial activity on *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* in which the minimum inhibitory concentration (MIC) was 0.132 and 0.625 mg/ml respectively. The maximum inhibition zone was observed on *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* with 12 and 8 mm respectively. On the other hand, aqueous extract of Aloe Vera did not show any antibacterial activity. It is supposed that antibacterial compounds such as Anthraquinone, Hydroxyanthra and Saponin had the most roles for antibacterial activity in ethanolic extract on Aloe Vera.

Keywords: Aloe Vera, Antibacterial effect, aqueous extracts, ethanolic extracts, pathogenic bacteria

* Corresponding Author E-Mail Address: mostafashamlou@gmail.com