ارزیابی فعالیت ضد میکروبی عصاره‌های آبی و اتانولی آلوئه ورا روی باکتری های 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: ۹٤/٦/١٤)

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 میکرودیلوشن 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 ۰/٦۲۵ روی *لیستریا مونوسیتوژنز* برحسب mg/ml بود. حداکثر قطر هاله مهارکننده توسط عصاره اتانولی آلوئه ورا روی باکتری *استافیلو کوکوس اورئوس* با قطر ۱۲میلی‌متر و پس‌ازآن 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 انجام‌شده است. در دانشگاه‌های آمریکا، اسپانیا، چین و مؤسسه بین‌المللی آلوئه ورا[1] به تحقیقات وسیعی دست زدند که حاصل این تحقیقات، دستیابی به خواص بیشمار آلوئه ورا است[۱].

ارشاد و همکاران درسال ۲۰۱۱ فعالیت ضد باکتریایی و ضد قارچی برگ و عصاره‌ی ژل آلوئه ورا را موردبررسی قراردادند. بدین منظور عصاره آبی و الکلی(اتانولی و متانولی) آلوئه ورا در برابر سوش های 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 پلیت های 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].

پاندی و همکاران در سال۲۰۱۰ فعالیت ضد باکتریایی عصاره آلوئه ورا را روی پاتوژن های بالینی *انتروکوکوس بویس، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکلی، پروتئوس ولگاریس، پروتئوس میرابیلیس، سودوموناس آئروژینوزا، مورگانلا مورگانی، کلبسیلا پنومونیه* را موردبررسی قراردادند که عامل ایجادکننده بیماری‌های عفونی در انسان می باشند. در این آزمایش عصاره آبی و اتانولی مورداستفاده قرار گرفتند که اندازه‌گیری منطقه مهارکننده به‌عنوان معیار بازدارندگی انتخاب شد. غلظت MIC نسبتاً بالاتری برای باکتری‌های گرم منفی *اشرشیا کلی*(۱۰ml/mg)، *کلبسیلا پنومونیه*(۱۰ml/mg)، با عصاره اتانولی به دست آمد. بااین‌حال 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*(۰/٦٧mm ±۲۰/٦٧) و در میان باکتری‌های گرم منفی بیشترین اثر مهارکنندگی روی *سودوموناس آئروژینوزا*(۱/۳۳mm ±۲٦/۳۳) و به دنبال آن *مورگانلا مورگانی*(۱mm ±۲٤)، *پروتئوس میرابیلیس*(۰/۳۳mm ±۱۹/۳۳)، *پروتئوس ولگاریس*(۰/۳۳mm ±۱۷/٦٧) مشاهده شد. این میزان مهارکنندگی نسبت به *کلبسیلا پنومونیه*(۱mm ±۸) و *اشرشیاکلی*(۰/۳۳mm ±۹/٦٧) معنی‌دارتر بود[۳].

گیاه دارویی آلوئه ورا بانام علمی Aloe Vera و نام فارسی صبر زرد با داشتن ترکیبات بیولوژیکی فعال مانند: آنتراکینون[2] و دهیدروکسی آنترا همچنین ساپونین[3] دارای اثرات ضد میکروبی می‌باشد[٤]. 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 ساپونین های ضدالتهاب، آنتراکینون ضد میکروبی، مواد معدنی و اسید سالیسیلیک[4] مسکن می‌باشد.

سازمان نظارت بر مواد دارویی و بهداشتی آمریکا[5] تنها Aloe, ferox, Aloe vera , Aloe perryi 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:

1. I.A.S.C

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

پلی ساکارید ها[6]، تانن ها[7]، استروئید ها[8]، اسیدهای آلی، چربی‌های ضروری، املاح، پروتئین‌ها، گلیکوپروتئین، گالاکتوز، گزیلوز، آرابینوز، انواع مواد معدنی[9]، رزین‌ها[10]، منیزیم لاکتات[11]، آنتراگلیکوزیدها[12]، آنتی‌بیوتیک، انواع آنزیم‌ها، اسیدهای آمینه، ساپونین ها[13]، هورمون‌های التیام دهنده زخم‌ها، انواع ویتامین‌ها، محرک‌های زیستی[14]، عناصر و مواد دیگری نظیر لینین، مونوسولفوریک و یک آنزیم خیلی نزدیک به آلفا-آمیلاز که خاصیت نفوذی و دردکشی آن به‌خصوص 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 می توان مونو و پلی ساکاریدهایی نظیر گلوکز و مانوز را نام برد. ویتامین‌های تشکیل‌دهنده مهم آن فولیک اسید، ویتامین C، B_1، B_2، B_6، B_{12}، D، A و E می باشد.

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[۱-۷-۸].

استافیلوکوکوس اورئوس[15] 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)، آرتریت سپتیک، اندوکاردیت استافیلوکوکی(عفونت دریچه‌های قلب)، ذات‌الریه، عفونت‌های پوستی مانند زرد زخم، منتژیت، سندروم شوک سمی(TSS) اشاره کرد. *اشرشیاکلی*[16] نوعی باسیل گرم منفی از خانواده انتروباکتریاسه است ارگانیسمی است کاتالاز مثبت، اکیسداز منفی، دارای قابلیت انجام تخمیر، میله‌ای کوتاه، غیر اسپورزا. که در انسان عامل ایجاد عفونت ادراری(UTI)، پیلونفریت حاد و التهاب مثانه می‌باشد. *لیستریا مونوسیتوژنز*[17] یک ارگانیسم گرم مثبت، اختیاری بی‌هوازی، کاتالاز مثبت، اکسیداز منفی و غیر اسپورزا است. سلول‌های کروی یا میله شکل این ارگانیسم در اندازه‌های(۲µm-۰/۴-۰/۵µm×۰/۵) که در دمای ^{o}C ۲۵-۲۰ کشت داده می‌شوند. کلنی آن بر روی محیط تریپتوز آگار[18] در زیر تابش مورب نور دارای ظاهر آبی متمایل به سبز می‌باشند. لیستریوزیس در نوزادان می‌تواند به‌صورت یک سندرم زود آغاز[19] یا یک بیماری دیر آغاز[20] بروز نماید. لیستریوزیس در افراد غیر حامله بزرگسال معمولاً با عفونت خون، منتژیت و منتگوانسفالیت مشخص می‌شود، اما می‌تواند شامل اندوکاردیتیس(آماس غشاء درونی قلب)[21] نیز باشد[۳-۶].

هدف از این پژوهش ارزیابی فعالیت ضد میکروبی عصاره آبی و الکلی آلوئه ورا روی میکروارگانیسم‌های شاخص پاتوژن غذایی *استافیلوکوکوس اورئوس* (ATCC25923)، *اشرشیاکلی* (ATCC25922)، *لیستریا مونوسیتوژنز* (ATCC33090) به روش دیسک دیفیوژن و براث میکرودیلوشن می باشد.

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 به‌صورت 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 آماده‌شده در دمای ^{o}C ۶۰ به مدت ٤ 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 صاف‌شده بعد از ۷۲ ساعت صورت گرفت. عصاره

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

خالص درون ظروف استریل در دمای ٤°C تا زمان انجام آزمایش نگهداری شد[۹].

۲-۲- سویه ها و محیط های 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 هینتون آگار و مولر براث 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 ٦ میلی مترتهیه‌شد. همچنین برای مشخص نمودن جذب نوری از میکروپلیت های ۹٦ خانه ای و دستگاه خواننده الایزا[۲۲] مدل Sunrise محصول شرکت Tecan سوئیس با طول موج ٦۲۵ نانومتر استفاده شد.

۲-٤- روش‌ها

۲-٤-۱- تهیه سوسپانسیون میکروبی

۰/۵میلی‌لیتر از ۱/۱۷۵ ٪ W/V (٤۸٪M) هیدروکلرورباریم و $BaCl_2$ به (۹۹/۵ میلی‌لیتر از اسیدسولفوریک ۱٪ W/V (۳٦٪N) 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 ٦۲۵ نانومتر باید بین ۰/۰۸ تا ۰/۱۳ باشد که معادل $1/5\times10^8$ CFU/ml میکروارگانیسم می‌باشد. سوسپانسیون سولفات باریم به مقدار ٦-٤ میلی‌متر در لوله‌های درپیچ‌دار 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].

۲-٤-۲- تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC[23]) به روش میکرو براث دایلوشن[۲٤]

به‌منظور تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) عصاره برگ و ژل آلوئه ورا از روش میکرودایلوشن استفاده شد[۳]. در این روش از میکروپلیت ۹٦ خانه‌ای به همراه محیط کشت مولرهینتون براث استفاده گردید. در مرحله اول ۹۵ میکرولیتر از محیط کشت مولر هینتون براث در تمامی چاهک‌های میکروپلیت ریخته شد. در چاهک‌های شماره یک هر ردیف افقی ۱۰۰ میکرولیتر از عصاره آبی با غلظت معین (۸/۸mg/ml) و یا عصاره الکلی آلوئه ورا با غلظت معین (۸/۵mg/ml) ریخته شد و توسط سمپلر با محیط کشت مایع کاملاً مخلوط شد. بعد از مخلوط کردن رقیق‌سازی انجام گرفت. برای رقیق‌سازی ۱۰۰میکرولیتر 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 میکرولیتر سوسپانسیون میکروبی حاوی 10^8 باکتری به‌تمامی چاهک‌ها به‌جز 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 میکروپلیت با پارافیلم بطور محکم درزبندی شد تا در گرمخانه تبخیر نشود. میکروپلیت ها برای مدت ۲٤ ساعت در دمای ۳۷ °C گرمخانه گذاری شد. بعد از طی زمان گرمخانه گذاری جذب نوری میکروپلیت ها با دستگاه خواننده الیزا در طول موج ٦۲۵ نانومترتعیین شد. در هر ردیف افقی اولین چاهکی که کدورت خوانده‌شده آن از چاهک شماره ۱۱ کمتر شد، بعنوان حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) محاسبه شد[۱۲].

۲-٤-۳- تعیین حداقل غلظت کشندگی (MBC[25]) به روش کشت سطحی

جهت بررسی حداقل غلظت کشندگی عصاره برگ و ژل آلوئه ورا از روش کشت سطحی استفاده‌شد[۱۳-۱٤]. برای تعیین حداقل غلظت کشندگی(MBC) ۵ میکرولیتر از خانه‌هایی که کدورتی در آن مشاهده نشد یا میزان کدورت آن مشابه

22. Elisa Reader

23. Minimum Inihibitory Concentration
24. Microbroth Dilution
25. Minimum Bactericidal Concentration

کدورت کنترل منفی(عصاره + محیط کشت) بود، به محیط کشت مولر هینتون آگار منتقل و کشت سطحی داده شد. پلیت ها به مدت ۲٤ ساعت در گرمخانه در دمای $37^{o}C$ قرار داده شد. بعد از ۲٤ ساعت پایین‌ترین غلظتی که هیچگونه میکروارگانیسمی در پلیت رشد نکرده باشد به‌عنوان حداقل غلظت کشندگی(MBC) تعیین گردید. در این آزمون عصاره آلوئه ورا اثر کشندگی از خود نشان نداد[۱۷].

۲-٤-٤- انتشار دیسک در آگار (دیسک دیفیوژن)[۲٦]

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 اندازه‌گیری حساسیت به منظور طبقه‌بندی باکتری‌ها به سه دسته حساس، مقاوم، و حد واسط نسبت به عوامل مختلف ضد باکتریایی می‌باشد[۱٦]. 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 هینتون آگار منتقل کرده و کشت سطحی انجام دادیم. طی فرآیند رقیق سازی درون چاهک اول ۱۰۰میکرولیتر عصاره آلوئه ورا و درون چاهک دوم تا چاهک ششم افقی ۱۰۰میکرولیتر آب مقطر استریل توسط سمپلر اضافه شد. در مرحله بعد ۱۰۰میکرولیتر عصاره آلوئه ورا به چاهک دوم اضافه و توسط سمپلر رقیق‌سازی به گونه ای انجام شد که ۱۰۰میکرولیتر 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 ٦ غلظت (mg/ml ۰/۲۷۵، ۰/۵۵، ۱/۱، ۲/۲، ٤/٤، ۸/۸) و عصاره اتانولی در ٦ غلظت (mg/ml ۰/۲٦۵، ۰/۵۳۱، ۱/۰٦۲، ۲/۱۲۵، ٤/۲۵، ۸/۵) تهیه شد.

دیسک‌های استریل کاغذی با قطر ٦ میلی متر را درون تمامی چاهک‌های میکروپلیت قرار داده تا به عصاره آلوئه ورا آغشته شود و درنهایت با کمک پنس‌های استریل و رعایت فاصله به پلیت های حاوی محیط کشت مولر هینتون آگار و باکتری‌های موردبررسی در این آزمون منتقل شد. پلیت ها با پارافیلم درزبندی و به مدت ۲٤ ساعت در دمای $37^{o}C$ گرمخانه گذاری شد. درنهایت قطر هاله مهارکننده برحسب واحد میلی‌متر توسط خط کش اندازه‌گیری شد. آنتی‌بیوتیک جنتامایسین، اریترومایسین و کلرامفنیکل بعنوان کنترل مثبت در پلیت استریل به‌کارگرفته شد. (حداکثر فعالیت ضد باکتریایی مشاهده شده توسط آنتی‌بیوتیک‌ها توسط خط کش بر اساس واحد میلی‌متر اندازه‌گیری شد.)[۱۱].

۲-٤-۵-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 الایزا از نرم افزار SlideWrite(Plus 2.0) استفاده گردید.

۳- نتایج و بحث

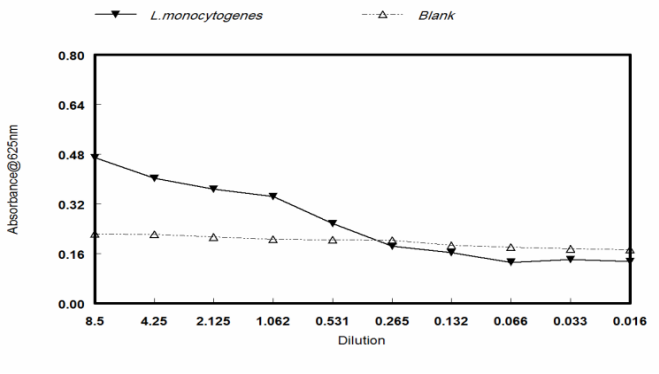
۳-۱- تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC)

در این روش در هر ردیف افقی، اولین چاهک در رقت‌های متوالی که کدورت خوانده‌شده آن از چاهک شماره ۱۱ کمتر شد، به‌عنوان حداقل غلظت مهارکنندگی(MIC) تعیین گردید. در جدول ۳-۱ و اشکال ۳-۱ و ۳-۲ نتایج آزمون تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی عصاره آبی و اتانولی آلوئه ورا روی سه باکتری موردنظر بر اساس تجزیه‌وتحلیل داده‌های دستگاه خواننده الایزا مشخص شده است.

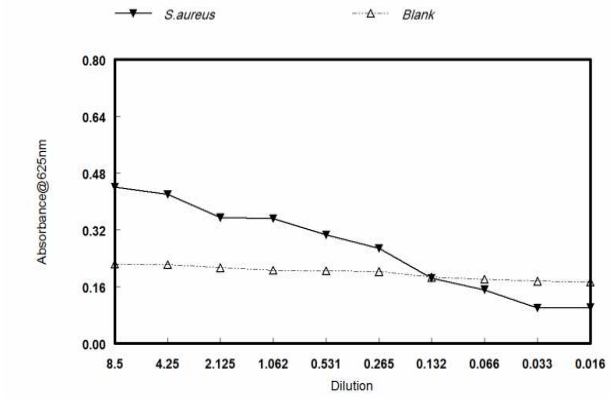
جدول ۱ حداقل غلظت مهارکنندگی(MIC) عصاره آبی و اتانولی آلوئه ورا به روش میکرودایلوشن برحسب (mg/ml)

نوع عصاره	سویه‌های باکتریایی		
	لیستریا مونوسیتوژنز	*استافیلوکوکوس اورئوس*	*اشرشیاکلی*
عصاره آبی آلوئه ورا	–	–	–
عصاره اتانولی آلوئه ورا	۰/۲٦۵	۰/۱۳۲	–

26. Disc Diffusion



شکل ۱ تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی(MIC) عصاره اتانولی- روی *لیستریا مونوسیتوژنز* بر اساس جذب نوری



شکل۲ 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 ۳-۲-۱ و شکل ۳-۲-۱ و ۳-۲-۲ گزارش گردید.

جدول ۲ میانگین قطر هاله مهارکننده، توسط عصاره آلوئه ورا به روش دیسک دیفیوژن برحسب میلی‌متر

نوع عصاره	سویه‌های باکتریایی		
	اشرشیاکلی	*استافیلوکوکوس اورئوس*	*لیستریا مونوسیتوژنز*
عصاره آبی آلوئه ورا	-	-	-
عصاره اتانولی آلوئه ورا	-	۱۲±۱	۸±۱

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

شکل ۳-قطر هاله مهارکننده، عصاره اتانولی آلوئه ورا روی باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس*

شکل ٤ قطر هاله مهارکننده، عصاره اتانولی آلوئه ورا روی باکتری *لیستریا مونوسیتوژنز*

٤- تست حساسیت به آنتی‌بیوتیک[۲۷]

آنتی‌بیوتیک جنتامایسین، اریترومایسین و کلرامفنیکل بعنوان کنترل مثبت در پلیت استریل به‌کاربرده شد. قطر هاله مهارکننده رشد توسط خط کش اندازه‌گیری شد و برحسب میلی‌متر در جدول ٤-۱ و شکل ٤-۱ و ٤-۲ و ٤-۳ گزارش گردید[۱۸].

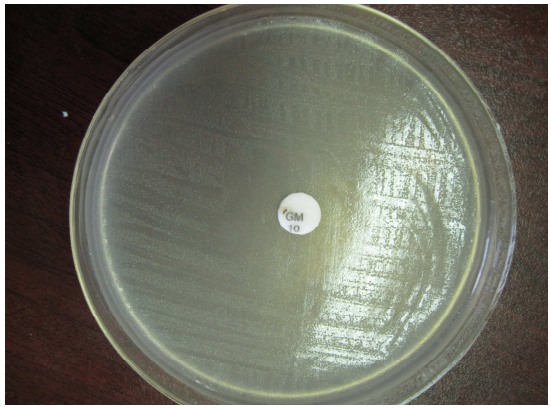
جدول ۳ میانگین قطر هاله مهارکننده، توسط آنتی‌بیوتیک به روش دیسک دیفیوژن برحسب میلی‌متر

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

± : میانگین تکرار آزمون

[27]- KIRBY - BAUER

شکل ۵ قطر هاله مهارکننده، آنتی‌بیوتیک اریترومایسین روی باکتری *لیستریا مونوسیتوژنز*



شکل ٦ 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 انجام‌شده است. در این تحقیق اثر عصاره گیاه آلوئه ورا، با قطر هاله مهارکننده تشکیل‌شده توسط دیسک‌های آنتی‌بیوتیک در غلظت‌های معین مقایسه و موردبررسی قرارگرفته شد.

باکتری‌های موردمطالعه 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 موردبررسی قرار گرفت.

آگاری و همکاران در سال ۲۰۰۵ به مقایسه فعالیت ضد میکروبی ژل و برگ آلوئه ورا روی *استافیلوکوکوس اورئوس*، *سودوموناس آئروژینوزا*، *تریکوفیتون منتاگروفیت*، *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 ٤mm می‌باشد. درصورتی‌که روی *تریکوفیتون منتاگروفیت* فقط در ژل و با قطر هاله مهارکننده ۲۰mm مشاهده شد. این در حالی است که برگ گیاه روی هر دو میکروارگانیسم *سودوموناس* ٤mm 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* (۲٤/۷mm ، ۳٤/۵) و ژل خنک‌کننده و کرم آکنه دارای حداکثر قطر هاله مهارکننده در برابر *استافیلوکوکوس اورئوس* (۳۰/۳mm ، ۲٦/۳) در ۳۷°C می‌باشد. به همین ترتیب بعد از یک دوره ٤۸ ساعته از گرمخانه گذاری در ۲۵°C، حداقل قطر هاله مهارکننده توسط هر چهار نوع ژل روی *آسپرژیلوس فیکوم* (۹/۵mm ، ۱۵/۵ ،

۱۰/۵ ، ۹/۵) گزارش گردید. بااین‌حال ژل‌های آماده‌سازی شده سمیت های متغیری را در برابر گونه‌های مورد آزمایش *آسپرژیلوس، فوزاریوم، پنی سیلیوم، کاندیدا، اشرشیا، سالمونلا، پروتئوس، استافیلوکوکوس و باسیلوس* از خود نشان داد. با افزایش مدت‌زمان گرمخانه گذاری از ٤٨ ساعت به ٩٦ ساعت *سالمونلا تیفی موریوم و باسیلوس سرئوس* حداقل ۱درصد کاهش در قطر هاله مهارکننده رشد داشت. همچنین باکتری *اشرشیاکلی* بعد از ٩٦ ساعت گرمخانه گذاری حداکثر کاهش ٢٩/٦درصدی را در برابر کرم آکنه داشت[٢٠].

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 هیچ‌گونه فعالیتی را در برابر ۵ باکتری از خود نشان ندادند. تفاوت قابل‌توجهی در اثر مهارکنندگی در میان عصاره‌های 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 می‌دهد. و عصاره متانولی فعالیت برجسته‌ای در برابر *استافیلوکوکوس اورئوس* داشت که این ممکن است به علت تفاوت ماده مؤثره بین آن‌ها در عصاره‌های مختلف باشد[٢١].

آبراهام و همکاران در سال ۲۰۱۲ به بررسی خواص ضد میکروبی عصاره آلوئه ورا بر رشد *استافیلوکوکوس اورئوس* پرداختند. عصاره خام (ژل) درنتیجه خیساندن برگ‌ها و فشردن آن‌ها در یک لوله‌آزمایش استریل در غلظت‌های مختلف (٢ mg/ml، ١/٥، ١، ٠/٥) تهیه و آماده شد و در محیط‌های کشت حاوی *استافیلوکوکوس اورئوس* برای مهار این ارگانیسم در شرایط آزمایشگاهی با روش انتشار در آگار بررسی شد. هاله مهارکننده رشد برای غلظت‌های ٢ mg/ml، ١/٥، ١ به ترتیب ٦ mm، ٤/٣، ٤ گزارش شد. بنابراین ارتباط معنی‌داری بین غلظت و قطر هاله عدم رشد وجود دارد. به نظر می‌رسد این گیاه دارای خاصیت ضد میکروبی بر روی *استافیلوکوکوس اورئوس* می‌باشد که انجام مطالعات بیشتر در آینده سبب گسترش کاربرد این عصاره در زمینه پزشکی خواهد شد[٢٢].

لالیتا 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 ١٠٠،٢٠٠،٤٠٠mg/ml از DMSO پرداختند. پاتوژن های باکتریایی و قارچی مورداستفاده شامل : *اشرشیاکلی، کلبسیلا پنومونیه ، پروتئوس میرابیلیس، سودوموناس آئروژینوزا، استافیلوکوکوس اورئوس، آسپرژیلوس نایجر، کاندیدا آلبیکانس*، پنی سیلیوم *sps* بودند. حداکثر قطر هاله مهارکننده درغلظت٤٠٠ DMSO بر روی سوش های میکروبی برای *اشرشیاکلی*(١٥mm)، *کلبسیلا پنومونیه*(١٣mm)، *پروتئوس میرابیلیس*(١١mm)، *سودوموناس آئروژینوزا* گرم منفی(١٠mm)، *استافیلوکوکوس اورئوس* گرم مثبت(١٦mm)، *کاندیدا آلبیکانس*(١٣mm)، پنی *سیلیوم* sps(١٠mm)بود و همچنین روی *آسپرژیلوس نایجر* اثر مهارکنندگی مشاهده نشد[٢٣].

استنلی و همکاران در سال ۲۰۱٤ اثر ضد میکروبی آلوئه ورا را روی برخی از پاتوژن های انسانی موردمطالعه قراردادند. ژل خام به‌دست‌آمده از آلوئه ورا برای تعیین فعالیت ضد میکروبی مورداستفاده قرار گرفت. اتانول، متانول و عصاره آبی بعنوان حلال برای استخراج عصاره مورداستفاده قرار گرفتند. حساسیت *اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس* و *کاندیدا آلبیکانس* به عصاره خام حاصله از ژل آلوئه ورا به‌خوبی با روش انتشار دیسک در آگار تعیین شد. جنتامایسین به‌عنوان کنترل مثبت و دی متیل سولفوکسید (DMSO) به‌عنوان کنترل منفی مورداستفاده قرار گرفتند. عصاره اتانولی مهار رشد باکتری *اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس* و *کاندیدا آلبیکانس* با قطر هاله ٦، ٥، ٤ میلی‌متر را در برداشت. درحالی‌که در عصاره آبی قطر هاله مهارکننده رشد به ترتیب ٦، ٤، ٣ میلی‌متر بود. عصاره متانولی فقط سبب مهار رشد *اشرشیاکلی* (٣mm) شد. عصاره اتانولی غلظت مهارکنندگی بهتری را داشت وبه ترتیب (٠/١٢٥ mg/ml، ٠/١٢٥، ٠/٤٠) و عصاره آبی به ترتیب (٠/٢٥ mg/ml، ٠/٢٥، ٠/٢٥) و عصاره متانولی به ترتیب (٠/٥٠ mg/ml، ٠/٠، ٠/٠)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[٢٤].

٦- نتیجه‌گیری کلی

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 توبرکلوزیس* 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] (شیرآبه) علیه آسیب‌های بیماری‌زا از خود اثراتی نشان داده است. لاتکس تازه از *فعالیت کورینه باکتریوم*، *سالمونلا*، *استرپتوکوکوس*، *استافیلوکوکوس* جلوگیری می‌کند. آلوئه ورا دارای اثر ضد باکتری است. دو فرآورده تجاری (Dermaide Aloe & Aloe gel) هنگامی‌که با غلظتی بیشتر از ۹۰٪ استفاده شدند، در مبارزه علیه باکتری‌های گرم[۲۹] مثبت و منفی و نیز قارچ کاندیدا آلبیکانس 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 قابل‌توجهی در باکتری‌های گرم مثبت *استافیلوکوکوس اورئوس* و *لیستریا مونوسیتوژنز* 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 منفی ها و استحکام این دیواره نسبت به باکتری های گرم مثبت و ترکیبات مؤثره گیاهی، باشد[۲۵].

28. لاتکس: مایع تلخ و زرد رنگ است که از بخش های ویژه ای از پوسته داخلی. برگ استخراج می شود و اثرات بسیار قوی دارد.

29. gram گرم : نوعی آزمایش برای تشخیص میکروب ها

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

در پایان با توجه به اثر ضد باکتریایی عصاره گیاه آلوئه ورا در برابر باکتری های 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 Compositttion 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

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). Phtyochemical 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.

[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 Aleo 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.jpbms.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).

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