ORIGINAL ARTICLE

Antibacterial Activity of Different Extracts of Aerial Parts of Chondrilla juncea L, Ajuga comata Stapf, Nepeta ucrainica L, and Delphinium speciosum M.B

Parina Asgharian[1,2],
Fariba Heshmati Afshar[1],
Masoud Mohammadzadeh[3]
Elahe Mahmoodzadeh[3],
Somayeh Hallaj-Nezhadi[4]

[1] Drug Applied Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
[3] Pharm D Student, Student Research Committee, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
[4] Associate Professor, Department of Pharmaceutical and Food Control, Faculty of Pharmacy, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

(Received August 18, 2019 ; Accepted November 4, 2019)

Abstract

Background and purpose: Herbal drug derivatives have been commonly used in management and treatment and of some infections. This study aimed at evaluating the antibacterial effects of *Chondrilla juncea* L, *Ajuga comata* Stapf, *Nepeta ucrainica* L, and *Delphinium speciosum* M.B extracts.

Materials and methods: Antibacterial activity of different extracts (n-hexane, dichloromethane, and methanol) of the aerial parts of *Chondrilla juncea* L, *Ajuga comata* Stapf, *Nepeta ucrainica* L, and *Delphinium speciosum* M.B were assessed against gram positive, gram negative and fungi strains using agar diffusion method. Potent extracts were subjected to fractionation using Vacuum Liquid Chromatography (VLC). Minimum Inhibitory Concentration (MIC) values of all samples were also investigated.

Results: *Staphylococus aureus* and *Bacillus subtilis* were found to be the most sensitive bacteria. In agar diffusion assays, the n-hexane extract of *D.speciosum* and dichloromethane extract of *C.juncea* were the most active extracts against *S. aureus* (35 and 30mm, respectively) and *B. subtilis* (30 and 20mm, respectively). Other extracts showed no anti-microbial activity against different bacteria. In current study, 10 and 20% VLC fractions of n-hexane extract of *D. speciosum* exhibited stronger antibacterial activity against *S. aureus* and *B. subtilis.* MIC of both potent fractions were 500µg/ml and 250µg/ml against *S. ureus* and *B. subtilis*, respectively.

Conclusion: Among the plant extracts studied, n-hexane extracts and 10 and 20% VLC fractions of the n-hexane extract of *Delphinium speciosum* showed higher antimicrobial effects.

Keywords: anti microbial activity, *Chondrilla juncea* L, *Delphinium speciosum* M.B, extract, minimum inhibitory concentration

J Mazandaran Univ Med Sci 2020; 29 (180): 24-35 (Persian).

*** Corresponding Author: Somayeh Hallaj Nezhadi -** Faculty of Pharmacy, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran (E-mail: hallajnezhadis@tbzmed.ac.ir)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و نهم شماره ۱۸۰ دی سال ۱۳۹۸ (۳۵-۲۴)

مطالعه اثرات ضد میکروبی عصاره های مختلف اندام های هوایی چهار گیاه Chondrilla juncea L, Ajuga comata Stapf, Nepeta ucrainica L, and Delphinium speciosum M.B

پرینا اصغریان [۱و۲]
فریبا حشمتی افشار [۱]
مسعود محمدزاده علمداری [۳]
الهه محمودزاده [۳]
سمیه حلاج نژادی [۴]

چکیده

سابقه و هدف: داروهای گیاهی به صورت روتین برای درمان بیماری‌های عفونی استفاده می‌شده است. هدف از مطالعه حاضر، بررسی ویژگی‌های ضد میکروبی گیاهان *Chondrilla juncea* L، *Ajuga comata* Stapf، *Nepeta ucrainica* L و *Delphinium speciosum* M.B می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، فعالیت ضد میکروبی عصاره‌های ان هگزانی، دی کلرومتانی و متانولی گیاهان ذکر شده علیه میکروارگانیسم‌های متفاوت با روش آگار دیسک دیفوزیون مطالعه شد. سپس عصاره‌های موثر با تکنیک VLC فراکسیونه شدند و با روش سریال دایلوشن MIC تعیین شد.

یافته‌ها: در این تست، استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس سوبتیلیس، حساس‌ترین باکتری‌ها بودند. در بین همه عصاره‌ها، عصاره ان هگزانی *Delphinium speciosum* M.B و عصاره دی‌کلرومتانی *Chondrilla juncea* L موثرترین عصاره‌ها در برابر استافیلوکوکوس اورئوس (۳۵و۳۳ میلی‌متر) و باسیلوس سوبتیلیس (۳۰ و ۲۰ میلی‌متر) به ترتیب بودند. سایر عصاره‌ها اثر ضد میکروبی ازخود نشان ندادند. فراکسیون‌های ۱۰درصد و ۲۰درصد حاصل از کروماتوگرافی مایع تحت خلا از عصاره انهگزانی *D. speciosum* با بیش‌ترین اثر مهاری روی استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس سوبتیلیس به ترتیب دارای MIC برابر با ۵۰۰ و ۲۵۰ میکروگرم/ میلی‌لیتر در مقابل باکتری‌های مذکور بود.

استنتاج: عصاره انهگزانی و فراکسیون‌های ۱۰ درصد و ۲۰ درصد حاصل از کروماتوگرافی مایع تحت خلا از عصاره انهگزانی گیاه *Delphinium speciosum* M.B نسبت به بقیه گیاهان مورد بررسی، دارای بیش‌ترین اثرات مهاری روی سویه‌های مورد مطالعه بود.

واژه های کلیدی: فعالیت ضدمیکروبی، *Delphinium speciosum*، *Chondrilla juncea*، عصاره، کم‌ترین غلظت مهاری

مقدمه

امروزه بیماری‌های عفونی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین دلایل مرگ و میر در جهان شناخته شده‌اند(۱). مطالعات در جهت یافتن ترکیباتی است که بتوانند با حداقل سمیت برای سلول‌های میزبان، باعث مرگ میکروب‌ها و یا کاهش

مولف مسئول: سمیه حلاج نژادی- تبریز: دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشکده داروسازی E-mail: hallajnezhadis@tbzmed.ac.ir
۱. مرکز تحقیقات کاربردی دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
۲. استادیار، گروه فارماکوگنوزی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
۳. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
۴. دانشیار، گروه کنترل دارو وغذا، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۸/۵/۲۷ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :۱۳۹۸/۶/۹ تاریخ تصویب : ۱۳۹۸/۸/۱۴

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

رشد میکروبی شوند(۲). امروزه با توجه به افزایش بیش از حد مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها، افزایش مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها، بروز اثرات جانبی متعدد آنتی‌بیوتیک‌های موجود و بروز بیماری‌های غیر معمول عفونی، مطالعات زیادی برای بررسی گیاهان دارای خواص ضد میکروبی برای تهیه آنتی‌بیوتیک‌های جدید از ترکیبات طبیعی جهت کاهش عوارض ذکر شده انجام می‌شود(۳).

گیاهان دارویی منبع اصلی داروهای طبیعی هستند که می‌توانند جایگزین درمان‌های رایج شوند(۴). اخیراً در اکثر نقاط جهان، گیاهانی با خواص آنتی میکروبی مناسب شناسایی شده‌اند(۵). درکشورهای درحال توسعه، هنوز طب سنتی جایگاه خود را از دست نداده است و یکی از روش‌های درمانی به حساب می‌آید. مشاهده شده است که متابولیت‌های ثانویه موجود در گیاهان، اثرات ضد میکروبی مشابه آنتی‌بیوتیک‌ها از خود نشان می‌دهند (۶). در مطالعات اخیر انجام شده در کشور ایران نیز بررسی ترکیبات فرار و غیر فرار و خواص بیولوژیکی گیاهان دارویی مختلف به منظور شناسایی خواص آنتی‌میکروبی بررسی شده است(۷). با توجه به تحقیقات گسترده‌ای که امروزه دانشمندان بر روی گیاهان دارویی به منظور یافتن منابع جدید ضد میکروبی انجام می‌دهند، بر آن شدیم گیاهانی که اثرات ضدمیکروبی دیگر گونه‌های آن‌ها اثبات شده است، مورد بررسی قرار دهیم. در این‌جا به اختصار به ویژگی‌های فارماکولوژیکی و ترکیبات شیمیایی گیاهان ذکر شده می‌پردازیم:

گیاه *Nepeta ucranica* L (پونه سای اوکراینی) از خانواده نعنا، گیاهی علفی و چند ساله می‌باشد(۱۰-۸) که از سایر گونه‌های این جنس، ترکیبات شیمیایی مختلف همانند ترپن‌ها و ترکیبات فنولی گزارش شده است(۱۵-۱۱)، همچنین اثرات مختلف بیولوژیکی در طب سنتی از قبیل مدر، ضد سرفه، ضد اسپاسم و نیز ضدعفونی‌کننده و قابض برای درمان بثورات پوستی کودکان و نیش مار و عقرب به صورت موضعی گزارش شده است(۱۶). از طرفی اثرات ضد باکتریایی و ضد قارچی سایر گونه‌های نپتا به وفور مورد بررسی قرارگرفته است(۲۲-۱۷).

گیاه لبدیسی همدانی *Ajuga comata* Stapf از خانواده نعناییان گیاهی یکساله، دوساله یا چندساله می‌باشد(۲۳). از سایر گونه‌های این جنس ترکیبات مختلفی از قبیل ایریدوئید، پلی فنول‌ها، تانن‌ها، ساپونین، کربوهیدرات‌ها و آلکالوئیدها گزارش شده است که حاوی اثرات بیولوژیک متعددی از قبیل ضدمیکروب، ضدسرطان، ضد دیابت و آنتی‌اکسیدان می‌باشد. اثرات ضدمیکروبی در سایر گونه‌های این جنس بررسی شده است(۳۲-۲۴).

Delphinium speciosum M.B (زبان پس قفای زیبا) گیاهی چند ساله با بن چوبی، ساقه‌ها به ارتفاع ۸۰-۳۰ سانتی‌متر، ساقه ساده یا منشعب، با کرک‌های بلند و جدا می‌باشد. دستجات مهم ترکیبات گزارش‌شده از سایر گونه‌های این جنس عبارت اند از آلکالوئیدهای دی ترپنوئید، فلاونوئیدها، ترکیبات فنولی، اسیدهای چرب و لینولیک اسید می باشد(۳۳).

براساس مطالعات صورت گرفته، خواص ضدصرع، ضدمیکروبی، حشره‌کشی و ضدقارچی در سایر گونه‌های این جنس گزارش شده است(۳۵،۳۴). همچنین اسانس گل‌های یک گونه دیگر، اثرات مناسبی روی استافیلوکوک اورئوس و انتروکوک فکالیس داشته است(۳۶). همچنین در مطالعه‌ای که اثنی‌عشری و همکاران بر روی اسانس گیاه *Delphinium speciosum* M.B انجام دادند، هیدروکربن‌های خطی به عنوان عمده‌ترین ترکیبات اسانس معرفی شد(۳۷).

Chondrilla juncea L (قندرون) گیاهی دو ساله یا چند ساله، علفی به ارتفاع ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر از خانواده آستراسه که ترکیبات مختلفی از سایر گونه‌های این جنس از قبیل ترکیبات فنولی گزارش شده است(۶). تا به حال بر روی این گونه مطالعات فیتوشیمیایی انجام نشده است، اما از سایر گونه های این گیاه همانند *Chondrilla caribensis* لکتینی با ساختار جدید جداسازی کرده‌اند که اثرات آنتی‌میکروبیال قابل ملاحظه‌ای از خود نشان داده‌اند(۳۸). در مطالعه‌ای دیگر،

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

اثرات آنتی‌میکروبیال گونه *Chondrilla nucula* را نیز اثبات کرده‌اند(۳۹).

تاکنون مطالعه مشابهی در مورد خواص ضد میکروبی عصاره‌های مختلف برخی از گیاهان جمع‌آوری شده از منطقه آذربایجان شرقی همانند *Ajuga comata* Stapf و *Nepeta ucrainica* L از خانواده نعناعیان، *Chondrilla juncea* L از خانواده کاسنی، *Delphinium speciosum* M.B از خانواده آلاله بر روی گونه‌های مختلف میکروبی شامل باکتری‌های گرم مثبت، گرم منفی و قارچ‌ها صورت نگرفته است. از طرفی عصاره‌ها و در برخی موارد اسانس‌های گونه‌های دیگر این گیاهان اثرات آنتی‌میکروبیال قابل توجهی از خود نشان داده‌اند. لذا انجام این پژوهش می‌تواند صحت کاربرد ضدمیکروبی این گیاهان در درمان‌های طب مدرن را روشن نماید.

مواد و روش ها

برای انجام تست های میکروبی از دیسک های کاغذی بلانک استریل (پادتن طب) و دیسک آمیکاسین، کلینداماسین و نیستاتین استفاده شد. همچنین محیط‌های کشت نوترینت آگار (مرک آلمان) و محیط کشت مولر هینتون (گیبکو اسکاتلند) و حلال‌های ان هگزان، دی کلرومتان و متانول از دایجونگ و سیلیکاژل (مش ۶۰) از مرک خریداری شد.

تهیه نمونه

گیاهان *Nepeta ucranica* L، *Ajuga comata* Stapf، *Delphinium speciosum* M.B در خرداد ماه سال ۱۳۹۳، از منطقه‌ی یام (کوه میشو، نزدیک شهر مرند، آذربایجان شرقی) جمع‌آوری و با نمونه هربایومی آن‌ها مورد تطبیق قرار گرفته و شناسایی شد و با شماره Tbz-fph-752، Tbz-fph-762، Tbz-fph-757 در هرباریوم دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تبریز نگهداری گردید. گیاه *Chondrilla juncea* L (Tbz-fph-754) نیز از مرکز تحقیقات دانشکده داروسازی تهیه شد. نمونه‌ها تحت شرایط آزمایشگاهی خشک و پودر گردید. سپس ۱۰۰ گرم از پودر خشک گیاه توزین شد و توسط دستگاه سوکسله با استفاده ازحلال‌های انهگزان، دی کلرومتان و متانول عصاره گیری انجام شد. عصاره‌های تهیه شده از هر گیاه توسط دستگاه روتاری اواپراتور در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد خشک گردید و وزن خشک هر عصاره اندازه‌گیری شد و باقیمانده خشک جهت آزمایشات بعدی در یخچال نگه داری شد(۴۰).

مطالعه اثرات ضد میکروبی عصاره های گیاهی

میکروارگانیسم های مورد مطالعه شامل *Proteus morganii* (PTCC1076)، *Staphylococus aureus* (PTCC1112)، *Echerchia coli* (PTCC1533)، *Bacillus subtillis* (PTCC 1715)، *Salmonella paratyphi* (PTCC1230)، *Candida albicans* (PTCC5027)، *Staphylococus epidermidis* (PTCC1435)، *Pseudomonas aeruginosa* (PTCC 1310) می باشند.

برای مطالعه اثرات ضد میکروبی عصاره های گیاهان از روش دیسک دیفوزیون استفاده شد. بر روی هر محیط کشت، ۳ عدد دیسک برای عصاره های مختلف، ۱ عدد برای حلال و ۱ عدد هم دیسک آنتی بیوتیک استاندارد (جدول شماره ۱) برای هر میکروارگانیسم در نظر گرفته شد. از عصاره ها به مقدار ۳۰ میکرولیتر روی دیسک ها اضافه گردید. هر کدام از آزمایشات ۳ بار تکرار شدند.

جدول شماره ۱: آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد استفاده شده برای میکروارگانیسم‌های مختلف

میکروارگانیسم	دیسک استاندارد
Staphylococus aureus	کلینداماسین
Echerchia coli	آمیکاسین
Bacillus subtilis	کلینداماسین
Salmonella paratyphi	آمیکاسین
Proteus morganii	آمیکاسین
Psudomonas aeruginosa	آمیکاسین
Candida albicans	نیستاتین

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی رشد (MIC) (minimum Inhibitory Concentration) میکروارگانیسم‌ها

جهت تعیین MIC از روش Broth dilution استفاده شد. ابتدا محلول ۱mg/ml در DMSO تهیه گردید. برای هریک از عصاره‌ها و فراکسیون‌ها که در برابر یک میکرو ارگانیسم اثر مهاری از خود نشان داده بودند، رقیق‌سازی متوالی انجام گردید تا حداقل غلظتی از عصاره که باعث مهار رشد میکروارگانیسم‌ها می‌شود به دست آید. برای این‌کار ۱۲ عدد لوله آزمایش حاوی ml ۱ آب‌مقطر داخل هر یک ml ۱ آب مقطر ریخته و داخل اتوکلاو استریل شد. سپس از نمونه تهیه شده ml ۱ داخل لوله اول ریخته و به صورت سریالی و با ضریب ۲ در ۱۰ لوله رقیق گردید. ۲ لوله بعدی به عنوان کنترل مثبت و کنترل منفی در نظر گرفته شد. سپس لوله‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند. در مرحله بعد، از هر لوله نمونه برداشته و روی محیط کشت جامد مولرهینتون آگارکشت خطی داده شد. کم‌ترین غلظت از عصاره که رشد میکروارگانیسم در آن مهار شده بود، به‌عنوان حداقل غلظت مهاری میکروارگانیسم درنظرگرفته شد(۴۱). این مراحل همچنین برای فراکسیون‌های گیاهی دارای اثر ضدمیکروبی هم علیه میکروارگانیسم‌های مختلف انجام شد. هر کدام از آزمایشات ۳ بار تکرار شدند.

فراکسیونه کردن عصاره گیاه

عصاره‌هایی که اثرات بارزی در تست ضدمیکروبی (بیش‌ترین هاله عدم رشد) از خود نشان دادند، به منظور بررسی‌های بیش‌تر فراکسیونه گردیده و اثرات ضد میکروبی آن‌ها نیز بررسی شد. از آن‌جایی‌که از بین تمام عصاره‌های مورد بررسی در گیاهان مختلف (در بخش نتایج به تفصیل خواهیم گفت)، عصاره ان-هگزانی *Delphinium speciosum* بیش‌ترین هاله عدم رشد را از خود نشان داد، این عصاره به کمک تکنیک VLC (Vaccum Liquid chromatography) (کروماتوگرافی مایع تحت خلا) فراکسیونه شد، بدین منظور ابتدا قیف مخصوص VLC را به ارلن بوخنر وصل کرده و یک کاغذ صافی روی آن قرار داده سپس حدود دوسوم سر قیف را پر از سیلیکاژل کرده تا سیلیکاژل فشرده شود. سپس به ترتیب با ۱۵۰ میلی لیتر متانول، ۱۵۰ میلی لیتر اتیل استات و سپس ۱۵۰ میلی لیتر اتیل استات ۱۰ درصد در ان-هگزان شستشو داده شد. ۱ گرم از عصاره ان-هگزانی توزین و در حداقل مقدار ممکن از ان -هگزان حل گردید. محلول روی سطح سیلیکاژل منتقل شد و شستشوی آن توسط مخلوط‌های (۱۰ درصد، ۲۰ درصد، ۴۰درصد، ۶۰ درصد، ۸۰ درصد و ۱۰۰درصد) اتیل‌استات در ان- هگزان هر یک به میزان ۲۰۰ میلی‌لیتر انجام شد. در نتیجه ۶ فراکسیون به دست آمد که تمامی آن‌ها با استفاده از روتاری اواپراتور در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد و فشار پایین خشک و سپس توزین گردیدند (لازم به ذکر است که مقدار مشخصی از عصاره و فراکسیون‌های خشک توزین و در حداقل مقدار ممکن از حلال DMSO حل گردیدند).

یافته ها

عصاره های به دست آمده از عصاره گیری از ۱۰۰ گرم پودر برای انجام تست های میکروبی مورد ارزیابی قرار گرفتند. هر عصاره برای کنترل آلودگی‌های مداخله‌گر احتمالی در پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شد و موردی از رشد میکروبی در عصاره‌های مورد آزمایش مشاهده نگردید. به منظور بررسی فعالیت ضد باکتریایی عصاره‌های ان هگزانی، دی کلرومتانی و متانولی، ابتدا عصاره‌های تام براساس روش دیسک– پلیت مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر اساس نتایج، هاله عدم رشد برای عصاره ان هگزانی *Delphinium speciosum* M.B و عصاره دی‌کلرومتانی *Chondrilla juncea* L در برابر برخی از باکتری‌ها مشاهده شد و در مورد بقیه عصاره‌ها هاله‌ای مشاهده نشد. آزمایش فوق تا سه بار نیز تکرار گردید. بر طبق

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

نتایج مندرج در جدول شماره ۲، میانگین قطر هاله‌های عدم رشد ایجاد شده توسط عصاره‌ی ان‌هگزانی *Delphinium speciosum* M.B در برابر باکتری‌های باسیلوس سوبتیلیس و استافیلوکوک اورئوس به ترتیب ۳۰ و ۳۵ میلی‌متر و در مورد گیاه *Chondrilla juncea* L روی باکتری‌های باسیلوس سوبتیلیس و استافیلوکوک اورئوس به ترتیب ۲۰ و ۳۰ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. همان‌طورکه از نتایج جدول شماره ۳ بر می‌آید، در بین همه فراکسیون‌ها، دیسک‌های حاوی عصاره‌های ان- هگزانی *Delphinium speciosum* M.B با قطرهای هاله عدم رشد ۳۵ و ۳۰، همچنین فراکسیون ۱۰ درصد حاصل از کروماتوگرافی تحت مایع این عصاره با قطرهای هاله عدم رشد ۴۳، ۲۳ و فراکسیون ۲۰ درصد حاصل از کروماتوگرافی تحت مایع عصاره با قطرهای هاله عدم رشد ۳۹ و ۱۹ میلی‌متر توانسته است به ترتیب رشد باکتری‌های استافیلوکوک اورئوس و باسیلوس سوبتیلیس را مهار کند. همچنین بر روی عصاره ان هگزانی و فراکسیون‌های ۱۰ درصد و ۲۰ درصد حاصل از کروماتوگرافی تحت مایع عصاره ان‌هگزانی که دارای بیش‌ترین اثر مهار رشد بر روی باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس سوبتیلیس بودند، تست MIC انجام شد. حداقل غلظت مهاری هر دو فراکسیون قوی برای استافیلوکوک اورئوس ۵۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر و برای باسیلوس سوبتیلیس ۲۵۰ میکروگرم بر میلی لیتر تعیین گردید که طبق نتایج حداقل غلظت مهاری برای هر دو فراکسیون علیه هر دو باکتری فوق مشابه عصاره تام به دست آمد.

جدول شماره ۲: میانگین قطر هاله های عدم رشد حاصل از بررسی عصاره ان هگزانی گیاه *Delphinium speciosum* M.B و عصاره دی کلرومتانی *Chondrilla juncea* L

میکروارگانیسم	*Delphinium speciosum* M.B	*Chondrilla juncea* L	میانگین قطر هاله عدم رشد آنتی بیوتیک های استاندارد (mm)
	میانگین قطر هاله عدم رشد عصاره ان هگزانی (mm)	میانگین قطر هاله عدم رشد عصاره دی کلرومتانی (mm)	
Staphylococus aureus	۳۵	۳۰	۳۳
Echerchia coli	–	–	۲۸
Bacillus subtilis	۳۰	۲۰	۳۲
Salmonella paratyphi	–	–	۳۴،۸
Proteus morganii	–	–	۲۴
Psudomonas aeruginosa	–	–	۳۳
Candida albicans	–	–	۳۱

بحث

آنتی‌بیوتیک‌ها در سراسر جهان برای کنترل بیماری‌های عفونی استفاده می‌شوند. استفاده طولانی مدت از آنتی‌بیوتیک‌ها باعث ظهور باکتری‌های مقاوم به داروها شده و مشکلات بالینی مهمی را در درمان بیماری‌های عفونی ایجاد کرده است.

گیاهان دارویی به عنوان یک منبع مهم از داروهای ضد میکروبی جدید در سراسر دنیا مورد توجه ویژه هستند، زیرا مشخص شده است که این گیاهان مواد ضد میکروبی متنوعی دارند و دارای اثرات سمی کم و یا فاقد اثرات سمی برای سلول های میزبان هستند. گیاهان طی متابولیسم ثانویه خود ترکیبات بسیاری با ساختمان مولکولی پیچیده تولید می‌کنند که برخی از آن‌ها خاصیت ضدمیکروبی قابل توجهی را دارا می‌باشند(۴۲). در بررسی اثرات ضد میکروبی چهار گیاه مورد مطالعه، ابتدا عصاره‌های ان‌هگزانی، دی‌کلرومتانی و متانولی اندام‌های هوایی با روش دیسک-پلیت مورد آزمایش قرار گرفت که هیچ‌گونه اثر مهاری از عصاره‌های ان‌هگزانی، دی‌کلرومتانی و متانولی گیاهان *Nepeta ucrainica* L

جدول شماره ۳: میانگین قطر هاله های عدم رشد عصاره تام و فراکسیون های ان هگزانی *Delphinium speciousm* M.B با روش انتشار در آگار (دیسک – پلیت) در مقایسه با آنتی‌بیوتیک استاندارد (بر حسب میلی متر)

باکتری ها		فراکسیون های ان-هگزانی *Delphinium speciosum* M.B						عصاره ان-هگزانی	کلیندامایسین
		۱۰ درصد (اتیل استات در هگزان)	۲۰ درصد (اتیل استات در هگزان)	۴۰ درصد (اتیل استات در هگزان)	۶۰ درصد (اتیل استات در هگزان)	۸۰ درصد (اتیل استات در هگزان)	۱۰۰ درصد (اتیل استات)		
میانگین قطر هاله های عدم رشد (mm)	استافیلوکوک اورئوس	۴۳	۳۹	۱۰	۳۳	۹	۱۱	۳۵	۲۹
	باسیلوس سوبتیلیس	۲۳	۱۹	۱۱	۱۱	۱۰	–	۳۰	۲۳

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

و Stapf *Ajuga comata* در مقابل هیچ یک از میکروارگانیسم‌ها ملاحظه نگردید. ولی اثر مهاری عصاره دی‌کلرومتانی L *Chondrilla juncea* و انهگزانی M.B *Delphinium speciosum* در برابر باکتری‌های استافیلوکوک اورئوس و باسیلوس سوبتیلیس قابل توجه بود. در مطالعه‌ای که Hussain و همکاران در مورد اثرات آنتی‌میکروبیال گونه *Nepeta juncea* انجام دادند، اثبات کردند که بعضی فرکشن‌ها همانند ان بوتانول و کلروفرم علیه بعضی سویه‌های باکتری‌ها اثرات ضد میکروبی داشته است(۲۰). هم‌چنین بر روی دوگونه دیگر از نپتا *N. nuda* و *N. crispa* هم اثرات آنتی‌میکروبیال قابل ملاحظه‌ای در مقایسه با گونه مورد بررسی ما اثبات شده است(۲۲،۲۱). از طرفی، با وجود این که در مطالعات قبلی، اثرات آنتی‌میکروبیال گونه‌های مختلف *Ajuga* به اثبات رسیده است(۲۹-۳۲)، و گونه‌هایی همانند *parviflora* و *Genevensis* و *chamaepitys* و *turkestanica* اثرات ضدباکتری و قارچی قابل ملاحظه‌ای به دلیل داشتن محتوای بالای ترکیبات فنولی از خود نشان دادند؛ در گونه ما در هیچ‌کدام از عصاره‌ها اثرات ضد میکروبی مشاهده نشد. با توجه به تاثیر مثبت عصاره‌های دو گیاه ذکر شده در کاهش رشد باکتری‌های استافیلوکوک اورئوس و باسیلوس سوبتیلیس، مشاهده می‌شود که تاثیر عصاره‌های گیاهان فوق بیشتر بر روی باکتری‌های گرم مثبت می‌باشد که با توجه به دیواره نفوذ پذیر باکتری‌های گرم مثبت نسبت به باکتری‌های گرم منفی، این یافته قابل توجیه است. عصاره انهگزانی گیاه M.B *Delphinium speciosum* اثرات قابل ملاحظه‌ای روی باکتری گرم مثبت از خود نشان داد که احتمالا مربوط به ترکیباتی با قطبیت بسیار ضعیف یا غیرقطبی می‌باشد(۴۳). همچنین از آن‌جایی که قطر هاله عدم رشد عصاره انهگزانی گیاه M.B *Delphinium speciosum* در مقایسه با عصاره دی‌کلرومتانی L *Chondrilla juncea* قابل ملاحظه بود، اقدام به فراکسیونه کردن این عصاره گردید. در بین فراکسیون‌ها، فراکسیون ۱۰ درصد و ۲۰ درصد حاصل از کروماتوگرافی مایع تحت خلا از عصاره انهگزانی بیش‌ترین اثرات مهار رشد را بر روی باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس سوبتیلیس نشان دادند. برای فراکسیون‌های ۱۰ و ۲۰ درصد حاصل از کروماتوگرافی مایع تحت خلا از عصاره انهگزانی M.B *Delphinium speciosum* که بیش‌ترین اثر مهاری روی باکتری‌های انتخابی داشتند، تست MIC انجام گرفت. حداقل غلظت مهاری هر دو فراکسیون قوی برای استافیلوکوک اورئوس ۵۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر و برای باسیلوس سوبتیلیس ۲۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر تعیین گردید، که حداقل غلظت مهاری هر دو فراکسیون برای هر دو باکتری فوق مشابه عصاره تام به دست آمد. با مطالعه روی ترکیبات احتمالی که می‌توانند مسئول اثرات آنتی میکروبیال باشند، می‌توان به ترکیبات کم قطبی از جمله ترپنوئیدهای بلند زنجیر اشاره کرد که اثرات آنتی‌میکروبیال آن‌ها قبلا به اثبات رسیده است. مکانیسم اثر آن‌ها کاملا مشخص نشده است، اما تصور می‌شود که به‌علت خاصیت لیپوفیل، با غشاهای باکتری‌ها وارد واکنش شده و باعث تداخل در عملکرد طبیعی غشاءها می‌شوند(۴۴). در مطالعاتی که بر روی عصاره انهگزانی گیاهان مختلف صورت گرفته، وجود ترکیباتی از قبیل هیدروکربن‌های بلند زنجیر و اسیدهای چرب اثبات شده است. از جمله این ترکیبات می‌توان به اکتیل استات، پروپانوئیک اسید، دکان و نونان اشاره کرد(۴۵). همچنین ترکیبات متعددی از قبیل آلکالوییدهای دی‌ترپنی از سایر گونه‌های این جنس به اثبات رسیده است که اثرات آنتی‌میکروبیال متعددی دارد(۴۷،۴۶،۳۵).

در مطالعاتی که توسط محمد ظهور و همکارانش در مورد عصاره متانولی L *D. Uncinatum* انجام گرفته است، حاکی از تاثیر مثبت عصاره‌ی متانولی در مهار رشد باکتری‌ها به خصوص باکتری‌های گرم مثبت از جمله استافیلوکوک اورئوس و باسیلوس سرئوس می‌باشد(۴۸).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

یافته محمد ظهور و همکاران در راستای نتایج ما نبود، چرا که آن‌ها اثرات آنتی‌میکروبیال را به عصاره قطبی نسبت داده بودند. همچنین در مطالعه‌ای، نانوپارتیکل‌های نقره عصاره *D.denudatum* L را تهیه کرده و ملاحظه‌کردند اثرات نانوپارتیکل بیش‌تر از خود عصاره است(۴۹). همچنین با وجود این‌که آلکالوئیدهای دی‌ترپنی *D. denudatum* اثرات ضد قارچی بارزی از خود نشان دادند(۳۵)، گیاه مورد نظر ما *Delphinium speciosum* M.B هیچ‌گونه اثرات ضد قارچی از خود نشان نداد. عمده‌ترین ترکیباتی که از گونه‌های متعدد *Delphinium* جداسازی شده بود، مشتقات مختلف آلکالوئیدی بود که احتمالا عمده‌ترین اثرات این جنس‌ها مربوط به حضور این آلکالوئیدها می‌باشد(۵۰-۵۲). از طرف دیگر، اثرات قابل ملاحظه عصاره‌ی دی‌کلرومتانی گیاه *Chondrilla juncea* L نیز احتمالا مربوط به ترکیبات نیمه قطبی موجود در این عصاره می‌باشد. از ترکیبات نیمه قطبی گیاهی که خاصیت آنتی‌میکروبیال آن‌ها به اثبات رسیده است، می‌توان به آلکالوئیدها اشاره کرد. آلکالوئیدها ترکیبات نیتروژن دار هتروسیکلیک می‌باشند که خاصیت بازی ضعیف دارند و با مکانیسم‌های مختلف اثرات آنتی‌میکروبیال از خود بروز می‌دهند. اغلب آن‌ها با اثر بر روی آنزیم‌های DNA ژیراز، RNA پلیمراز و توپوایزومراز اثرات آنتی‌میکروبیال خود را اعمال می‌کنند(۵۲). با وجود این که بر روی گونه مورد بررسی *Chondrilla* تا به حال مطالعات فیتوشیمیایی گسترده انجام نگرفته است و ترکیبات خالصی از آن جداسازی نشده است، از گونه *caribensis* لکتینی جداسازی شده است که اثرات آنتی میکروبیال قابل ملاحظه ای هم از خود نشان داده است(۳۸). شایان ذکر است که پس از انجام تست‌ها این نتایج حاصل شد که اثرات مهاری عصاره بر باکتری‌های گرم مثبت بیش از باکتری‌های گرم منفی است و علت تاثیر متفاوت عصاره بر روی این دو گروه از باکتری‌ها را می‌توان به تفاوت ساختاری موجود بین دیواره آن‌ها نسبت داد(۴۲). علت احتمالی آن وجود لیپو پلی‌ساکاریدهای دیواره سلولی باکتری‌های گرم منفی می‌باشد که مانند سدی از عبور مولکول‌های بزرگ و آب گریز ممانعت می‌کند و از آن‌جایی‌که اکثر ترکیبات موثر موجود در عصاره‌های غیرقطبی ماهیت آبگریزی دارند، لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که این مواد امکان نفوذ و دسترسی به نقاط فعال داخل باکتری‌های گرم منفی را ندارند و به همین دلیل معمولا باکتری های گرم منفی در مقایسه با باکتری‌های گرم مثبت مقاومت بیش‌تری نسبت به ترکیبات گیاه نشان می‌دهند. در باکتری‌های گرم منفی، وجود یک غشای خارجی هیدروفیل حاوی لیپوپروتئین‌ها و لیپوپلی ساکاریدها با خاصیت نفوذپذیری انتخابی از عوامل مهم در مقاومت آن‌ها نسبت به ترکیبات ضدمیکروبی محسوب می‌شود(۵۲). با توجه به نتایج حاصل شده در این پژوهش، مطالعات بررسی فیتوشیمیایی این گیاه انجام خواهد شد و با توجه به اهمیت بروز مقاومت آنتی‌بیوتیکی در پاتوژن‌های ذکر شده پیشنهاد می‌شود محصولات تهیه شده از این گیاه به صورت موضعی یا خوراکی مورد بررسی قرار گیرند.

در بین عصاره‌های همه گیاهان، عصاره انهگزانی گیاه *Delphinium speciosum* نسبت به بقیه گیاهان مورد بررسی، دارای بیش‌ترین اثرات مهاری روی سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس سوبتیلیس بود. از طرفی، فراکسیون‌های انهگزانی ۱۰ درصد و ۲۰ درصد حاصل از کروماتوگرافی مایع تحت خلا از عصاره ان هگزانی این گیاه نسبت به عصاره‌های تام، اثرات ضد میکروبی تقریبا برابری داشتند که MIC آن‌ها هم معادل عصاره می‌باشد.

سپاسگزاری

از مرکز تحقیقات کاربردی دارویی و دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تبریز که در ارائه خدمات به این پروژه ما را یاری کردند، نهایت تشکر و قدردانی را می نمایم.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

References

1. Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infec Diseases. 8th ed. Elsevier Inc; 2014; 1-2. 3697.
2. Laxminarayan R, Duse A, Wattal C, Zaidi AKM, Wertheim HFL, Sumpradit N,et al. Antibiotic resistance-the need for global solutions. Lancet Infect Dis 2013; 13(12): 1057-1098.
3. Nascimento GGF, Locatelli J, Freitas PC, Silva GL. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic-resistant bacteria. Braz J Microbiol 2000; 31(4): 247-256.
4. Ashrafuzzaman M, Ali H, Liza LN, Zinnah KMA. Antimicrobial activity of some medicinal plants against multi drug resistant human pathogens. Advances in Bioscience and Bioengineering ABB 2013; 1(1): 1-24.
5. Ortega-Ramirez LA, Rodriguez-Garcia I, Leyva JM, Cruz-Valenzuela MR, Silva-Espinoza BA, Gonzalez-Aguilar GA, et al. Potential of medicinal plants as antimicrobial and antioxidant agents in food industry: a hypothesis. J Food Sci 2014; 79(2): 129-137.
6. Terencio MC, Giner RM, Sanz MJ, Manez S, Rios J. On the occurrence of caffeoyltartronic acid and other phenolics in Chondrilla juncea. Zeitschrift für Naturforschung. C, A Journal of Biosciences 1993; 48(5-6): 417-419.
7. Goodarzi S, Nateghpour M, Asgharian P, Hadjiakhoondi A, Yassa N, Tavakoli S, et al. Antimalarial and cytotoxic activities of roots and fruits fractions of Astrodaucus persicus extract. Iran J Basic Med Sci 2017; 20(12): 1318-1323.
8. Ghahreman M, Folor Colored Iran, 1st ed. forests research institution. Tomes. 2002; 1-24.
9. Ghahreman M, Cormophytes of Iran (plant systematics), 3th ed. Tehran: 1999. P: 203-204.
10. Javidnia K, Miri R, Mehregan I, Sadeghpour H. Volatile constituents of the essential oil of Nepeta ucrainica L. ssp. Kopetdaghensis from Iran. Flavour Fragr J 2005; 20: 219-221.
11. Bottini AT, Dev V, Shah G, Mathela C, Melkani A, Nerio AT, et al. Cyclopentanomonoterpene enol acetates from Nepeta leucophylla. Phytomed 1992; 31(5): 1653-1657.
12. Formisano C, Rigano D, Senatore F. Chemical constituents and biological activities of Nepeta species. Chem Pharm Bull 2011; 8(10): 1783-1818.
13. Sajjadi SE, Ghassemi N. Volatile constituents of Nepeta glomerulosa Boiss. subsp. carmanica. Res Pharm SCI 1999; 14(5): 265-267.
14. Tepe B, Daferera D, Tepe A-S, Polissiou M , Sokmen A. Antioxidant activity of the essential oil and various extracts of Nepeta flavida Hub.-Mor. from Turkey. Food Chemistry 2007; 103(4): 1358-1364.
15. Urones JG, Barcala PB, Marcos IS, Ferreras JF and Rodriguez AF. Diterpenoids of Nepeta tuberosa subs. Reticulata. Phytochem 1988; 27(6): 1783-1787.
16. Zargari A. Medicinal plants. Vol 3. Tehran: Tehran University Publications; 1996. P.513-514.
17. Nostro A, Cannatelli MA, Crisafi G, Alonzo V. The effect of Nepetacataria extract on adherence and enzyme production of Staphylococcus aureus. Int J Antimicrob Agents 2001; 18(6): 583-585.
18. Bourrel C, Perineau F, Michel G, Bessiere JM. Catnip (Nepeta cataria L.) essential oil: Analysis of chemical constituents, bacteriostatic and fungistatic properties. J Essent Oil Res 1993; 5(2): 159-167.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

19. Adiguzel A, Ozer H, Sokmen M, Gulluce M, Sokmen A, Kilic H, et al. Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extract of Nepeta cataria. Pol J Microbiol 2009; 58(1): 69-76.
20. Hussain J, Jamila N, Gilani A, Abbas Gh, Ahmed S. Platelet aggregation, antiglycation, cytotoxic, phytotoxic and antimicrobial activities of extracts of Nepeta juncea. African J Biotech 2009; 8 (6): 935-940.
21. Alim A, Goze I, Cetin A, Duran A, Cetinus S, Vural N. Chemical composition and in vitro antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of Nepeta nuda L. subsp. Albiflora (Boiss.) gams. African J Microbiol Res 2009; 3(8): 463-467.
22. Sonboli A, Salehi P, Yousefzadi M. Antimicrobial Activity and Chemical Composition of the essential Oil of Nepeta crispa Willd. from Iran. Z Naturforsch C J Biosci 2004; 59(9-10): 653-656.
23. Mohammadhosseini M, Pazoki A, Zamani HA, Akhlaghi H. Chemical Composition of the Essential Oil from Aerial Parts of Ajuga chamaecistus Ging. Subsp. Scopria in Brackish Regions of Iran. J Essent Oil-Bear Plants 2011; 14(1): 101-105.
24. Rahman N, Ahmad M, Riaz M, Mehjabeen JN, Ahmad R. Phytochemical, antimicrobial, insecticidal and brine shrimp lethality bioassay of the crude methanolic extract of Ajuga parviflora Benth. Pak J Pharm Sci 2013; 26(4): 751-756.
25. Ebrahimabadi AH, Noohi M, Shahbazi-Alavi H, Batooli H. Antibacterial properties of Ajuga chamaecistus subsp. scoparia and chemical composition of its oils. Journal of Medicinal Plants and By-products 2016; 1(5): 67-73.
26. Camps F, Coll J. Insect allelochemicals from Ajuga plants. Phytochemistry 1993; 32(6): 1361-1370.
27. Takasaki M, Tokuda H, Nishino H, Konoshima T. Cancer Chemopreventive Agents (Antitumor-promoters) from Ajuga d ecumbens. J Nat Prod 1999; 62(7): 972-975.
28. Israili ZH, Lyoussi B. Ethnopharmacology of the plants of genus Ajuga. Pak J Pharm Sci 2009; 22(4): 425-462.
29. Mamadalieva NZ, El-Readi M, Ovidi E, Ashour M, Hamoud R, Sagdullaev SH, et al. Antiproliferative, antimicrobial and antioxidant activities of the chemical constituents of Ajuga turkestanica. Phyto Pharmacol 2013; 4(1): 1-18.
30. Turkoglu S. Kahyaoglu M, Celık S. Determination of antimicrobial and antioxidant activities of Turkish endemic Ajuga chamaepitys (L.) Schreber subsp. euphratica P.H. Davis (Lamiaceae). Med Plants Res 2010; 4(13): 1260-1268.
31. Rahman N, Ahmad M, Riaz M, Mehjabeen M, Jahan N, Ahmad R. Phytochemical, antimicrobial, insecticidal and brine shrimp lethality bioassay of the crude methanolic extract of Ajuga parviflora Benth. Pak J Pharm Sci 2013; 26(4): 751-756.
32. Toiu A, Vlase L, Arsene AL, Vodnar, Dan C, Oniga L. LC/UV/MS profile of polyphenols, antioxidant and antimicrobial effects of ajuga genevensis. Farmacia 2016; 64(1): 53-57.
33. Kolar FR, Ghatge SR, Kedage VV, Dixit GB. An assessment of phytochemical constituents and antioxidant potential of Delphinium malabaricum (Huth) Munz. Turk J Biochem 2014; 39(3): 277-284.
34. Raza M, Shaheen F, Choudhary M, Sombati S, Rafiq A, Suria A , et al. Anticonvulsant activities of ethanolic extract and aqueous fraction isolated from Delphinium denudatum. J Ethnopharma 2001; 78(1): 73-78.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

35. Atta-ur-Rahman, Nasreen A, Akhtar F, Shekhani MS, Clardy J, Parvez M, et al. Antifungal diterpenoid alkaloids from Delphinium denudatum. J Natural Products 1997; 60(5): 472-474.
36. Güleç C, Yayli N, Yesilgil P, Terzioglu S, Yayli N. Chemical composition and antimicrobial activities of the essential oil from the flowers of Delphinium formosum. Asian J Chem 2007, 19(5): 4069-4074.
37. Gheybi S, Asnaashari S, Moghaddam SB, Ebrahimi A, Afshar FH. Volatile components of aerial parts of Delphinium speciosum M.B. growing in Iran. J of Reports in Pharm Scie(JRPS) 2015; 4(2): 191-195.
38. Marques DN, Almeida AS, Sousa ARO, Pereira R, Andrade AL, Chaves RP, et al. Antibacterial activity of a new lectin isolated from the marine sponge Chondrilla caribensis. Int J Biol Macromol 2018; 109: 1292-1301.
39. Chelossi E, Pantile R, Pronzato R, Milanese M. Hentschel U. Bacteria with antimicrobial properties isolated from the Mediterranean sponges Chondrilla nucula and Petrosia ficiformis. Aquat Microb Ecol 2007; 49(2): 157-163.
40. Tofighi Z, Molazem M, Doostdar B, Taban P, Shahverdi AR, Samadi N, et al. Antimicrobial Activities of Three Medicinal Plants and Investigation of Flavonoids of Tripleurospermum disciforme. Iran J Pharm Res 2015; 14(1): 225-231.
41. Vitko NP, Richardson AR. Laboratory Maintenance of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA). Curr Protoc Microbiol 2013; 12: 200-302 (Chapter 9:Unit 9C.2.).
42. Termentzi A, Fokialakis N, Skaltsounis AL. Natural resins and bioactive natural products thereof as potential anitimicrobial agents. Curr Pharm Des 2011; 17(13): 1267-1290.
43. Kurek A, Grudniak AM, Kraczkiewicz-Dowjat A, Wolska KI. New antibacterial therapeutics and strategies. Pol J Microbiol 2011; 60(1): 3-12.
44. Goodarzi S, Hadjiakhoondi A, Yassa N, Khanavi M, Tofighi Z. Essential oils chemical composition, antioxidant activities and total phenols of Astrodaucus persicus. Iranian J of Basic Med Scie 2016; 19(2): 159-165.
45. Karou D, Savadogo A, Canini A, Yameogo S, Montesano C, Simpore J,et al. Antibacterial activity of alkaloids from Sida acuta. Afr J Biotechnol 2005; 4(12): 1452-1457.
46. Özçelik B, Kartal M, Orhan I. Cytotoxicity, antiviral and antimicrobial activities of alkaloids, flavonoids, and phenolic acids. Pharm Biol 2011; 49(4): 396-402.
47. Zahoor M, Khan N. Antibacterial activities of methanolic extracts of aerial parts of delphinium uncinatum hook's and thoms. Science Technology and Development 2014; 33(2): 77-79.
48. Suresh G, Gunasekar PH, Kokila D, Prabhu D, Dinesh D, Ravichandran N, et al. Green synthesis of silver nanoparticles using Delphinium denudatum root extract exhibits antibacterial and mosquito larvicidal activities. Molecul Biomolecul Spect 2014; 127(5): 61-66.
49. Reina M, Mancha R, González-Coloma A, Bailen M, Rodrigoez ML, Martínez-Díaz RA. Diterpenoid alkaloids from Delphinium gracile. Nat Prod Res 2007; 21(12): 1048-1055.
50. Wang SH, Zhou XL, Gong XM, Fan XY, Shen Lan M. Norditerpenoid alkaloids from Delphinium anthriscifolium. J Asian Nat Prod Res 2016; 18(2): 141-146.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]

51. Chen FZ, Chen QH, Wang FP. C19-Diterpenoid alkaloids from Delphinium umbrosum. J Asian Nat Prod Res 2010; 12(6): 498-504.

52. Ramkumar KM, Rajaguru P, Ananthan R. Antimicrobial properties and phytochemical constituents of an antidiabetic plant *Gymnema montanum*. Adv Biol Res 2007; 1(1-2): 67-71.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-27]