

مروری بر خصوصیات زراعی، فیتوشیمیایی و درمانی گیاه دارویی عروسک پشت پرده (*Physalis alkekengi* L.)

عارفه رحیمی شکوه^۱، حسنعلی نقدی بادی^۲، وحید عبدوسی^۱، علی مهرآفرین^{۲*}

۱- گروه علوم باغبانی و زراعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲- مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، کرج، ایران
*آدرس مکاتبه: کرج، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، صندوق پستی: ۳۱۳۷۵-۱۳۶۹
تلفن: ۱۹-۳۴۷۶۴۰۱۰ (۰۲۶) شماره: ۳۴۷۶۴۰۲۱ (۰۲۶)
پست الکترونیک: A.Mehrafarin@gmail.com, Mehrafarin@imp.ac.ir

doi: 10.29252/jmp.4.72.S12.1

تاریخ پذیرش: ۹۸/۷/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۰/۸

چکیده

عروسک پشت پرده (*Physalis alkekengi* L.) گیاه دارویی مهم از خانواده Solanaceae است که در طب سنتی ایران و در اکثر نقاط جهان کاربرد درمانی دارد و برای این گیاه خواص متعددی نظیر تب بر، ضد التهاب، ضد درد، ضد باکتری و ضد ویروس گزارش شده است. عروسک پشت پرده در طب چینی کاربرد فراوانی دارد و از میوه آن، برای درمان آبله، سرفه و رفع تب و گلودرد استفاده می‌شود. همچنین جوشانده و دم کرده گل آن برای درمان دیابت مناسب است و از ریشه این گیاه نیز برای درمان مشکلات ادراری و التهابات پوستی و دفع اسیداوریک، درمان نقرس، آرتروز، بواسیر، هپاتیت، برونشیت و تقویت کبد استفاده می‌شود. سابقه مطالعات فیتوشیمیایی عروسک پشت پرده به سال ۱۹۶۵ برمی‌گردد. تقریباً تاکنون ۱۲۴ ترکیب شامل استروئیدها، فلاونوئیدها، فنیل پروپانوییدها و آلکالوئیدها از قسمت‌های مختلف این گیاه استخراج شده است که استروئیدها و فلاونوئیدها از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. حدود ۵۸ ترکیب استروئیدی با بیشترین مقدار ترکیب فیزالین در اندام‌های مختلف این گیاه گزارش شده است. همچنین ۱۹ ترکیب فلاونوئیدی در فرم‌های فلاون و فلاونول از کاسبرگ‌های عروسک پشت پرده استخراج شده است. به طور کلی، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که عروسک پشت پرده به دلیل خواص فیتوشیمیایی مؤثر در تغذیه و درمان برخی از بیماری‌های متابولیکی می‌تواند به عنوان یک گیاه دارویی مؤثر در صنایع دارویی و بهداشتی استفاده شود.

گل‌واژگان: عروسک پشت پرده، خواص دارویی، طب سنتی، ویژگی‌های فیتوشیمیایی



مقدمه

عروسک پشت پرده (*Physalis alkekengi* L.) از جمله گیاهان دارویی است که در طب سنتی ایران و در اکثر نقاط جهان کاربرد داشته است. این گیاه به "فانوس چینی" شهرت دارد و به طور عمومی در چین، ژاپن، کره و برخی کشورهای اروپایی کشت می‌شود. این گیاه از دوران باستان شناخته شده بود به طوری که عکسی از آن و تاج‌ریزی (*Solanum nigrum* L.) در قدیمی‌ترین کپی موجود از کتاب *De Materia Medica* نوشته دیاسکوریدس و همچنین از منابع دوره رنسانس و قرون وسطی یافت شده است [۱]. فسیل بذور این گونه مربوط به دوره‌های زمین‌شناسی میوسن و پلیوسن در اروپا و دوره پلیستوسن در کشور آلمان کشف شده است [۲]. معمولاً در پاییز پارانثیم کاسه گل تحت تأثیر باکتری‌های سلولزخوار تجزیه می‌شود، در نتیجه فقط شبکه رگبرگ‌های کاسه گل به شکل تور سفید رنگ ظریف و نازکی باقی می‌ماند که میوه‌ی گرد درون آن نمایان می‌شود، به همین علت است که این گیاه را عروسک پشت‌پرده می‌نامند [۳، ۴].

امروزه اهمیت گیاهان دارویی و شناساندن نقش حیاتی آنها در پیشبرد اهداف ملی، منطقه‌ای و جهانی برای تحقق سلامت، خودکفایی دارویی، ایجاد اشتغال و توسعه اقتصادی بر کسی پوشیده نیست. گیاهان دارویی به عنوان ذخایر و گنجینه‌های ژنتیکی ارزشمند می‌تواند بزرگ‌ترین ثروت ملی برای هر کشوری باشد و به عنوان یکی از تولیدات مهم در بخش کشاورزی محسوب شود. گیاهان دارویی از ارزش خاصی در علوم زیستی، پزشکی و دامپزشکی به لحاظ پیشگیری و درمان بیماری‌ها برخوردار است [۵، ۶]. بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی خصوصیات زراعی، فیتوشیمیایی و درمانی گیاه دارویی عروسک پشت پرده می‌باشد.

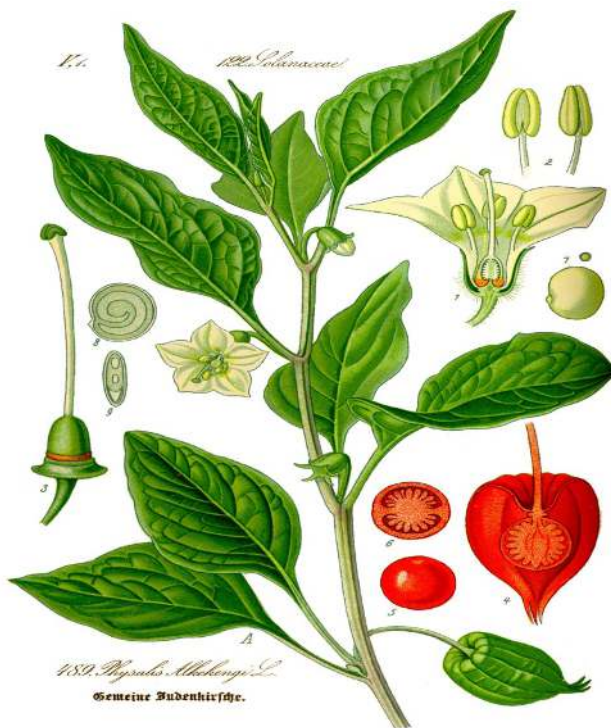
گیاه‌شناسی

گیاه عروسک پشت پرده (*P. alkekengi*) گیاهی علفی چند ساله است. ریشه این گیاه افشان و سطحی می‌باشد.

ساقه‌ی آن راست، توخالی و با مقطع بیضی و تخم‌مرغی شکل است که برگ‌های قلبی تا بیضوی شکل، کرک‌دار و با حاشه‌های صاف و موج‌دار به صورت متناوب روی آن قرار می‌گیرند. طول دم‌برگ بین ۳-۱ سانتی‌متر و پهنک برگ به ابعاد ۵-۱۱ در ۲-۵ سانتی‌متر است. گل‌آذین منفرد و همافرودیت عروسک پشت پرده، دارای گل‌های متقارن با تخمدان تحتانی می‌باشد که در زاویه بین برگ‌ها و شاخه اصلی نمو می‌یابند. گل‌ها از ۵ کاسبرگ پیوسته و ۵ گلبرگ به رنگ زرد کم‌رنگ با لکه‌های سیاه و کرک‌دار، ۵ پرچم که به پایه جام گل متصل هستند و یک مادگی تشکیل گردیده است. کاسبرگ‌ها در ابتدا سبز و زنگوله مانند هستند که به طول ۲/۵ تا ۵ سانتی‌متر توسعه یافته و میوه سته را پنهان می‌کند. تخمدان گل‌های عروسک پشت پرده، دوبرجی‌ای پیوسته بوده و تخمک‌های زیادی در هر برچه به رنگ سبز روشن و بدون کرک در آن دیده می‌شود (شکل شماره ۱) [۷].

ارقام عروسک پشت پرده، خود ناسازگار بوده و برای تشکیل میوه نیازمند ارقام گرده‌زا و خودبارور می‌باشد. همچنین استفاده از زنبورهای گرده افشان در گلخانه توصیه می‌شود. لازم به ذکر است که عروسک پشت پرده تقریباً در سرتاسر سال گلدهی و باردهی دارد. میوه این گیاه از نوع سته (*Berry*) بوده که تقریباً ۵ سانتی‌متر طول و ۳/۱ سانتی‌متر قطر دارد و در پوششی از کاسبرگ محصور شده است. این میوه دارای رنگ‌های زرد طلایی، نارنجی روشن و قرمز است و مقدار زیادی دانه به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد دارد [۷]. از شاخص‌های رسیدگی میوه‌ی عروسک پشت پرده می‌توان به تغییر رنگ زمینه از سبز به نارنجی یا زرد طلایی اشاره کرد. چنانچه با فشارسنج، رسیدگی میوه کنترل شود، بایستی تحمل نیرویی معادل ۴/۵ نیوتن را داشته باشد. تجمع مواد جامد محلول و تغییر نوع مواد پکتینی از دیگر شاخص‌های رسیدگی میوه می‌باشد. به طوری که قند کل میوه در زمان برداشت بالای ۶ درصد و مواد جامد محلول ۸ تا ۱۶ درصد و pH آن بین ۳/۴ تا ۴/۷ است [۸، ۱].





شکل شماره ۱- نمای کلی از اندام‌های مختلف گیاه عروسک پشت پرده (*Physalis alkekengi* L.) [۱۴].

کوچک و ضخیم می‌شود علاوه بر این مراحل نمویی گیاه نیز به تأخیر می‌افتد [۱۱]. عروسک پشت پرده اگرچه جزء گیاهان بی‌تفاوت به طول روز بوده اما حداقل به ۹-۸ ساعت آفتاب در روز یا ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ ساعت آفتاب در سال نیاز دارد. چنانچه این گیاه در شرایط نور زیاد قرار گیرد بایستی از سایه‌بان‌های ۳۰ درصد برای کنترل نور استفاده نمود [۱۲، ۱۳].

صفر فیزیولوژیک این گیاه، ۶/۳ درجه سانتی‌گراد است اما دمای مناسب جوانه‌زنی دانه‌ی عروسک پشت پرده، ۲۱ درجه سانتی‌گراد (طرف ۱۰ ساعت) و یا ۳۲ درجه سانتی‌گراد (طرف ۱۴ ساعت) می‌باشد. البته اگر دمای خاک برای جوانه‌زنی، ۲۳ درجه سانتی‌گراد باشد، مناسب‌ترین دما تلقی می‌شود. عروسک پشت پرده بهترین رشد و نمو را در مناطقی با میانگین دمای سالانه بین ۱۳ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد دارد و دمای مطلوب (اپتیمم) بین ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد است. دمای بیشتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد در مرحله گل‌دهی و میوه‌دهی خسارت وارد می‌کند و دمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد می‌تواند مانع

پراکنش جغرافیایی

عروسک پشت پرده در اغلب نواحی اروپا مانند فرانسه، آلمان، ایتالیا، برخی نقاط آسیا مانند ژاپن، آمریکای شمالی [۹] و در ایران اطراف تهران، نواحی مرکزی، اصفهان، کرمانشاه، لرستان، مازندران، گرگان، آذربایجان شرقی و غربی و سیستان و بلوچستان می‌روید [۷، ۱۰].

نیازهای اکولوژیک

عروسک پشت پرده گیاهی کم‌توقع و مناسب برای اقلیم‌های نیمه گرمسیری است. اگرچه ارقامی از این گیاه در کوهستان‌ها و مناطق سردسیری رشد می‌کنند اما برای تولید تجاری و اقتصادی، کشت و پرورش آن در فضاهای بسته اعم از زیر پوشش پلاستیک یا سایه‌بان صورت می‌گیرد. ارتفاع از سطح دریا تأثیر زیادی بر گیاه و میوه عروسک پشت پرده دارد به طوری که افزایش تشعشع ماوراء بنفش و کاهش دمای هوا در ارتفاعات بالا موجب تشکیل گیاهان کوچکتر با برگ‌های



عروسک پشت پرده بسته به شرایط اقلیمی منطقه می‌تواند در چند دوره از سال انجام شود. در مناطق نیمه گرمسیری که یخبندان زمستانه ندارند، کشت عروسک پشت پرده در هر موقع از سال امکان‌پذیر است و در این مناطق طول دوره رشد گیاه دو ساله است و پس از آن عملکرد میوه کاهش می‌یابد. کشت عروسک پشت پرده در مناطق معتدل در اواخر فصل بهار امکان‌پذیر است [۷].

تبریزی و همکاران [۱۵] بهترین فاصله ردیف کاشت برای عروسک پشت پرده را ۱۰۰ سانتی‌متر گزارش کردند. تراکم کاشت عروسک پشت پرده در شرایط فضای باز و شرایط گلخانه متفاوت است. به طوری که در شرایط گلخانه، تعداد بوته برای ۱۰۰۰ متر گلخانه بین ۳۰۰۰ - ۱۰۰۰ بوته می‌باشد اما در شرایط فضای باز تا ۲۵۰۰۰ بوته در هکتار نیز گزارش شده است [۹]. همان‌طور که گفته شد این گیاه نسبت به گیاهان هم‌خانواده‌ی خود کم‌توقع‌تر می‌باشد، به طوری که میزان کود نیتروژن مصرفی برای یک هکتار ۲۴۰ - ۱۲۰ کیلوگرم و میزان فسفر مصرفی برای یک هکتار ۶۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم می‌باشد. همچنین در خاک‌های لومی شنی برای افزایش عملکرد، مصرف ۹۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم کود کامل در هکتار و محلول‌پاشی پتاسیم کلراید ۱ درصد قبل و بعد از شکوفه‌دهی توصیه شده است [۹]. این گیاه در زمان تولید میوه، نیاز آبی کمتری داشته و در پایان دوره تولید، از آبیاری بی‌نیاز می‌شود. عروسک پشت پرده به طور اختصاصی فاقد بیماری یا آفت می‌باشد اما مهم‌ترین آفات آن همان آفات و بیماری‌های مشترک گوجه‌فرنگی و فلفل مانند شته، مگس سفید مینوز و کنه تار عنکبوتی می‌باشد. مهم‌ترین بیماری‌های میوه مذکور نیز نماتد آفریقای جنوبی است که خسارت فراوانی را وارد نموده و همچنین بیماری و آفات دیگری چون عنکبوت قرمز، خرگوش صحرائی، سوسک کک Chrysomelidae، بیماری کپک پودری و نقطه برگ باکتریایی Xanthomonas گزارش شده است [۹].

تغییرات رنگ میوه از فاکتورهای مهم در عملکرد گیاه است [۱۶]. در زمان رسیدن به نارنجی تا قرمز تمایل پیدا می‌کند. هر بوته عروسک پشت پرده در دوره رشد خود قادر است که ۳۰۰ میوه تولید کند که در شرایط مطلوب، هر بوته تا ۳۰ کیلوگرم

رشد گیاه شود. چنین روندی نیز برای اکثر گیاهان دارویی گزارش شده است. مناسب‌ترین خاک برای این گیاه، خاک متوسط لومی رسی با زهکش خوب و ترجیحاً غنی از مواد آلی (بالای ۴ درصد) و pH بین ۵/۵ تا ۶/۸ است. این گیاه به ایستایی حساس بوده اما همچون سایر گیاهان این خانواده نسبت به EC بالاتر از ۴ متحمل است. تغذیه گیاهی جهت افزایش تولید بسیار ضروری است اما نسبت به خاک‌های فقیر نیز متحمل می‌باشد. نیاز این گیاه به آبیاری، در طول فصل رشد بالاست اما در زمان رسیدن محصول، نیاز آبی آن کاهش می‌یابد. این گیاه به خشکی بسیار حساس است و میزان بارندگی سالانه بین ۱۰۰۰ تا ۱۸۰۰ میلی‌متر و میانگین رطوبت نسبی بین ۷۰ تا ۸۰ درصد در طول فصل رشد مناسب‌ترین شرایط برای رشد این گیاه است [۱]. در هر صورت، برای ۱۰۰۰ مترمربع گلخانه عروسک پشت پرده، ۱/۵ متر مکعب در روز آب نیاز است و در هر دوره کشت برای هر ۱۰۰۰ مترمربع، به طور متوسط ۸ - ۷ هزار مترمکعب آب نیاز است [۷، ۱۳].

خصوصیات زراعی

تکثیر این گیاه عمدتاً از طریق بذر می‌باشد اما از قلمه‌های یک‌ساله‌ی چوبی نرم نیز تحت تأثیر هورمون ریشه‌زایی اکسین می‌توان استفاده نمود که با موفقیت حدود ۳۸ درصدی همراه بوده است. همچنین از طریق خوابانیدن هوایی و تقسیم بوته نیز می‌توان آن را تکثیر کرد. جوانه‌زنی بذور نیازمند رطوبت، دما، نور و اکسیژن است که مجموع این عوامل برای فرآیند نرمال جوانه‌زنی ضروری هستند و در غیاب هر یک از این عوامل، جوانه‌زنی بذور انجام نمی‌شود. بذرها‌ی عروسک پشت پرده قوه نامیه بالایی دارند به طوری که حدود ۸۵ تا ۹۰ درصد در مدت ۱۰ الی ۱۵ روز جوانه می‌زنند. گزارش شده است که بهترین شرایط دمایی برای حداکثر جوانه‌زنی بذرها‌ی عروسک پشت پرده، دمای ۷ تا ۱۳ درجه سانتی‌گراد شب و دمای ۲۲ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد روز می‌باشد [۷، ۱۳]. کشت عروسک پشت پرده به دو صورت کشت مستقیم و انتقال نشاء انجام می‌شود اما شیوه‌ی اصلی کاشت عروسک پشت پرده همچون سایر گیاهان این خانواده به صورت انتقال نشاء می‌باشد. کشت



کاسبرگ و میوه عروسک پشت پرده به صورت استعمال داخلی و خارجی جهت درمان سرفه، مخاط گلو، یبوست، بیماری‌های پوستی، یرقان، هموروئید و بیماری‌های تنفسی استفاده شده است [۱۷]. مقدار مصرف دارویی برای بزرگسالان طبق طب سنتی چین ۵ تا ۹ گرم در روز برای استعمال داخلی و مقدار مناسب آن برای استعمال خارجی پیشنهاد شده است [۱۷]. روش‌های مصرف گیاه متفاوت است. چای دم‌کرده از کاسبرگ گیاه جهت درمان سرفه، التهاب شدید مخاط، گلودرد و سرطان حنجره استفاده شده است. پودر خشک شده میوه جهت درمان شریان براکیوسفالیک پیشنهاد شده است. درمان یرقان با مصرف میوه گیاه ثابت شده است [۱۷]. اندام هوایی گیاه به طور وسیعی جهت درمان هموروئید استفاه شده است. پودر و مربای میوه با استعمال خارجی جهت درمان بیماری‌های پوستی مانند تاول زدن پوست و آگزوما کاربرد داشته است [۱۸]. عروسک پشت پرده در طب سنتی ترکیه به عنوان ادرار آور، تب‌بر، و مسکن استفاده شده است [۱۹]. گیاهی مفید در سقط جنین در بارداری‌های ناخواسته است [۲۰، ۲۱]. همچنین برای درمان سرفه، اختلالات ادراری، عفونت گوش و گلو درد در طب سنتی اسپای شرقی و اروپا استفاده شده است [۱۷]. کاربرد سنتی میوه و کاسبرگ عروسک پشت پرده در جدول شماره ۱ خلاصه شده است. اسلامی داروهای جدول شماره ۱ طبق دارونامه چینی بیان شده است.

میوه می‌دهد. اما عملکرد متوسط آن در هکتار حدود ۱۵ تن گزارش شده است. اگرچه ارقامی از عروسک پشت پرده مانند Edulis وجود دارد که میوه‌های آن درشت بوده و عملکرد آن تا ۲۰ تن در هکتار گزارش شده است. عملکرد همین رقم در آمریکا تا ۳۳ تن در هکتار نیز گزارش شده است [۹]. عروسک پشت پرده دارای پوشش سلولزی است که به حفظ و ماندگاری آن کمک فراوانی می‌کند به طوری که عمر نگهداری میوه با کاسه گل در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به یک ماه نیز می‌رسد. اما، میوه‌ی خشک شده آن در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد تا ۵ ماه قابلیت نگهداری دارد. میوه‌ها تا ۵۶ روز نگهداری در انبار هنوز دارای کیفیت مناسبی هستند اما پس از روز ۶۴ سطوحی از پوسیدگی قهوه‌ای رنگ روی آنها دیده می‌شود و از روز هفتاد و چهارم به بعد، رشد میسلیم قابل مشاهده است. بنابراین بهترین دمای انباری این محصول، دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد است که قادر است محصول را تا بیش از ۶۰ روز نگهداری نماید [۹].

کاربردهای طب سنتی

استفاده از عروسک پشت پرده در طب سنتی به بیش از ۲۰۰۰ سال پیش بر می‌گردد. اولین گزارش دارویی این گیاه در سال ۴۷۵ قبل از میلاد در چین بوده است که برای درمان دیس اوری (Dysuria) (ادرار کردن دردناک) و زایمان غیرطبیعی استفاده شده است. بر اساس گزارشات طب سنتی چین،

جدول شماره ۱ - کاربردهای طب سنتی میوه و کاسبرگ عروسک پشت پرده

منبع	اندام	فرم مصرفی	کاربرد سنتی
[۲۲]	کاسبرگ و میوه	عصاره (جوشانیده)	درمان التهاب گلو، آماس لوزه و تورم دریچه نای
[۱۸]	کاسبرگ و میوه	پودر، عصاره، پماد	درمان فارنژیت (گلودرد)
[۱۸]	کاسبرگ و میوه	عصاره	درمان برونشیت شدید
[۱۸]	کاسبرگ	عصاره	درمان سرفه
[۲۳]	کاسبرگ	عصاره	درمان التهاب صفاق
[۲۳]	کاسبرگ و میوه	عصاره	درمان نفرس
[۱۸]	کاسبرگ و میوه	عصاره	درمان ادرار قلیایی
[۲۴]	کاسبرگ	عصاره	درمان روماتیسم



[۲]. Xu و همکاران [۳۱] تنوع ترکیبات فیزالین و نئوفیزالین در کاسبرگ گونه *Physalis alkekengi* را بررسی کردند. نتایج آزمایش آنها توانست پنج نوع فیزالین و سه نوع نئوفیزالین را شناسایی کند که شامل فیزالین III، فیزالین IV، 3-O-methylphysalin X، فیزالین Z، فیزالین C، فیزالین I، فیزالین P و ۲۵، ۲۷- دی هیدرو - ۴،۷- دئیدرو - ۷- دی اکسی نئوفیزالین بود (جدول شماره ۲).

خصوصیات فیتوشیمیایی

مطالعات فیتوشیمی عروسک پشت پرده به سال ۱۹۶۵ برمی گردد [۲۳]. تاکنون حدود ۱۲۴ جزء شامل: استروئیدها، فلاونوئیدها، فیل پروپانوییدها و آلکالوئیدها از قسمت‌های مختلف گیاه برداشت شده است. در میان آنها استروئیدها و فلاونوئیدها از اهمیت بیشتری برخوردارند (جدول شماره ۲).

استروئیدها (Steroids)

حدود ۵۸ استروئید از اندام‌های مختلف عروسک پشت پرده گزارش شده است. در میان آنها، گروهی از استروئیدها به نام فیزالین دارای بیشترین مقدار می‌باشد. فیزالین A که در سال ۱۹۶۹ از برگ‌های گیاه استخراج شد، اولین عضو این گروه به حساب می‌آید [۲۵]. مهمترین استروئیدها در جدول شماره ۲ نشان داده شده‌اند. همچنین چهار استروئید شامل فیزالین (Physalin) Y، فیزالین Z، فیزالین I و فیزالین II از کاسبرگ این گونه استخراج شده است. علاوه بر این گزارش شده است که برگ و میوه‌های عروسک پشت پرده دارای طعم تلخ منحصر به فردی هستند که مربوط به یکی از مشتقات کاروتنوئیدها به نام فیزالین است و همچنین میوه آن دارای ویتامین C و احتمالاً آلکالوئید نیز است [۲۳، ۲۶، ۲۷، ۲۸]. همچنین در گزارشی دیگر بیان شده است که رنگی‌زهای کاروتنوئیدی و برخی مشتقات آن شامل فیزالین (Physalien) (زئازانتین دی پالمیتات)، فیزوزانتین (Physoxanthin) و لوتئین (Lutein) از میوه‌ها، کاسبرگ و برگ‌های عروسک پشت پرده قابل استخراج است [۴]. فیزالین‌ها یکی از ترکیبات شیمیایی خاص در *P. alkekengi* هستند که نوعی استروئید با اسکلت سیکلو- ۱۳، ۱۴- سکو- ارگوستان (Ergostane) می‌باشند. نئوفیزالین‌ها دیگر ترکیبات ویژه در این گونه هستند که از تغییر و تبدیل فیزالین‌ها از طریق واکنش اسیدی گروه عاملی اسید بنزیلیک تشکیل می‌شوند. تاکنون بیش از ۵۰ نوع از فیزالین‌ها و نئوفیزالین‌ها در این گونه و برخی گونه‌های دیگر شناسایی شده است [۲۹]. فیزالین‌ها و نئوفیزالین‌ها اثرات بیولوژیکی متعددی مانند ضدسرطان، آنتی‌باکتریال، ضد التهابی، تقویت سیستم ایمنی، سیتوتوکسیک و ضد مالاریا دارند [۳۰،

فلاونوئیدها

۱۹ ترکیب فلاونوئیدی در فرم‌های فلاون و فلاونول از کاسبرگ عروسک پشت پرده استخراج شده است (جدول شماره ۲). Qiu و همکاران [۳۲] هشت ترکیب فلاونوئیدی را در کاسبرگ عروسک پشت پرده شناسایی کردند که شامل لوتولین، اومبوسین، لوتولین-7-D-β-O-گلوکوپیرانوزید، لوتولین-4-D-β-O-گلوکوپیرانوزید، کوئرستین-3-D-β-O-di-7-گلوکوپیرانوزید، کوئرستین-4,7-لوتولین-3-D-β-O-di-7-گلوکوپیرانوزید و لوتولین-4,7-D-β-O-di-گلوکوپیرانوزید بودند (جدول شماره ۲).

فیل پروپانوییدها

۸ ترکیب فیل پروپانوییدها که شامل ۴ ترکیب اسید فیل پروپیونیک و ۴ ترکیب لیگنان می‌باشد، از کاسبرگ‌های عروسک پشت پرده استخراج شده است. مشتقات اسید فیل پروپیونیک دارای اجزای شیمیایی شناخته شده مانند اسید فولیک و اسید کلروژنیک هستند که دارای خواص ضدباکتریایی و ضدالتهابی هستند. همچنین لیگنان موجود در گیاه در فرم گلیکوزید وجود دارد [۳۳، ۳۴] (جدول شماره ۲).

ترکیبات حاوی نیتروژن

تقریباً ۱۳ ترکیب حاوی نیتروژن در گیاه عروسک پشت پرده شناسایی شده است که شامل آلکالوئیدها، نوکلئوتیدها و پپتیدها هستند (جدول شماره ۲). آلکالوئیدها معمولاً در ریشه‌ی گیاه گزارش شده‌اند که شامل α۳- تی گلوپلوکسی تروپان (3α-Tigloyloxytropan)، تی گلوپلیدین



(Tigloidine)، کوسکوهاایگرین (Cuscohygrine)، تروپین (Tropine) و سودوتروپین (Pseudotropine) بودند [۳۴].

[۳۳] (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲- ترکیبات شیمیایی استخراج شده از اندام‌های مختلف عروسک پشت پرده

منبع	اندام	ماده شیمیایی	دسته ترکیب
[۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸]	کاسبرگ	Physalin A	
[۳۴، ۳۶، ۳۷]	کاسبرگ	Physalin B	
[۳۱، ۳۶]	کاسبرگ	Physalin C	
[۹، ۳۱، ۳۷]	کاسبرگ	Physalin D	
[۳۲]	کاسبرگ	Physalin E	
[۳۱، ۳۲]	کاسبرگ	Physalin F	
[۹، ۳۱، ۳۶، ۳۷]	کاسبرگ و میوه	Physalin P	استروئیدها
[۳۹]	میوه	Physalin S	
[۴۰]	اندام هوایی	Physalin T	
[۴۱]	کاسبرگ	Iso-physalin A	
[۴۱]	کاسبرگ	Iso-physalin B	
[۲۷]	اندام هوایی	Physanol A	
[۲۷]	اندام هوایی	Physanol B	
[۹، ۴۱]	کاسبرگ	Luteolin	
[۹، ۴۱]	کاسبرگ	3,7-Dimethylquercetin	
[۴۰]	کاسبرگ	3,4,7-Trimethylquercetin	
[۳۵، ۴۲]	کاسبرگ	Quercetin-3-O-β-D-glucopyranoside	فلاونوئیدها
[۳۵، ۴۲]	کاسبرگ	Kaempferol-3-O-β-D-Glucose	
[۳۴]	کاسبرگ	Chrysoeriol	
[۳۳]	کاسبرگ	Chrysoeriol-O-β-D-glucopyranoside	
[۳۷]	کاسبرگ	Ferulic acid	
[۳۴]	کاسبرگ	Chlorogenic acid	فنیل پروپانوییدها
[۳۳]	کاسبرگ	Syringalide	
[۳۴]	کاسبرگ	N-trans-Feruloyltyramine	
[۳۴]	کاسبرگ	N-p-Coumaroyltyramine	
[۴۳]	ریشه	Alystegin A3	
[۴۳]	ریشه	Alystegin A5	
[۴۳]	ریشه	Alystegin B1	آلکالوئید
[۴۳]	ریشه	Alystegin B2	
[۴۳]	ریشه	1β-Amino-2α,3β,5β-trihydroxycycloheptane	
[۳۱]	اندام هوایی و ریشه	Phygrine	



ادامه جدول شماره ۲-

منبع	اندام	ماده شیمیایی	دسته ترکیب
[۳۴]	کاسبرگ	Adenine	نوکلئوتیدها
[۴۱]	کاسبرگ	Cyclo(tyrosine-amidocaproic)-bipeptid	
[۳۵]	کاسبرگ	Oleanolic acid	ترپنوئیدها
[۳۴]	کاسبرگ	Syringic acid	
[۴۱]	کاسبرگ	Scopoleti-O-β-D-di-glucopyranoside	اسید ارگانیک
[۴۱]	کاسبرگ	5-Hydroxymethylfuroic acid	
[۳۳]	کاسبرگ	Scopoleti-O-β-D-di-glucopyranoside	کومارین
[۳۵]	کاسبرگ	3,4-Dihydroxyphenethyl alcohol	
[۴۴]	اندام هوایی	Physakengose A-J	استرهای ساکارز

میکرومول می‌شود [۳۴]. ۵ تا ۸ گرم از کاسبرگ عروسک پشت پرده برای کودکان بیش از ۵ سال و نصف این مقدار برای زیر پنج سال سبب توقف ۹۵ درصدی تب و التهاب گلو طی ۲ تا ۴ روز شد که به نقش مهم فیزالین B مرتبط بوده است [۳۴].

فعالیت ضد میکروبی

اسید کلروژنیک دارای فعالیت‌های آنتی‌میکروبی در مقابل استافیلوکوک اورئوس، اشریشیای کلای، استرپتوکوکوس نومونیا، سالمونلا تیفی موریم و باسیلوس سوبتیلیس با ارزش دارویی ۲۰ تا ۸۰ میکروگرم در میلی‌لیتر بود [۵۱]. همچنین از بین بردن ویروس آنفلوانزا توسط اسید کلروژنیک موجود در این گیاه گزارش شده است [۳۷]. Physakengose B در غلظت‌های ۳ تا ۱۵ میکروگرم در میلی‌لیتر فعالیت ضدباکتریایی مقابل استافیلوکوک اورئوس، باسیلوس سوبتیلیس و اشریشیای کلای را نشان دادند [۴۴]. فیزالین B، D و F تأثیر ضد مالاریا در مقابل انگل پلاسمودیوم فالسیپاروم با مقدار IC_{50} ۲ تا ۵۵ میکرومول داشت [۴۴]. مطابق نتایج به دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که ترکیبات خالص عروسک پشت پرده در بازدارندگی باکتری‌ها، ویروس آنفلوانزا و مالاریا فعال هستند [۵۳]. ۵۲، ۵۱، ۴۴، ۳۷. این اثرات ضد میکروبی همراه با خواص ضد التهابی عروسک پشت پرده تأییدکننده‌ی استفاده این گیاه در طب سنتی جهت درمان بیماری‌های ویروسی و باکتریایی مانند التهاب گلو، اسهالی و ناراحتی‌های شکمی می‌باشد.

فارماکولوژی

ضد التهاب

عصاره‌ی اتانولی و متانولی عروسک پشت پرده عمدتاً شامل فلاونوئیدها و فیزالین‌هاست که سبب کاهش اکسید نیتروژن، عامل نکروز توموری آلفا، اینترلوکین، اثر مهار آنزیم سیکلوآکسیژناز-۲ و کاهش تورم و التهاب گوش در غلظت‌های ۲۵ تا ۱۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر می‌شود [۳۳]. پودر کاسبرگ عروسک پشت پرده همراه با روغن کنجد سبب کاهش آگزوما می‌شود [۴۵]. استعمال خارجی روغن عروسک پشت پرده در غلظت ۰/۳۶ گرم سبب بهبود تورم گوش و تغییرات پاتوژنی می‌شود که این نتایج نیز کاربرد مشابه طب سنتی را تأیید می‌کند [۴۵]. نقش ضد التهابی در عروسک پشت پرده با فلاونوئیدها در ارتباط است [۴۶]. بنابراین استفاده از این گیاه در طب سنتی جهت درمان تورم و التهاب به فلاونوئیدها موجود در این گیاه برمی‌گردد. علاوه بر این فرولیک اسید در غلظت ۵۰ میکرومول موجب توقف ویروس سنسیشیال تنفسی می‌شود [۴۹-۴۶].

علاوه بر فلاونوئیدها، فیزالین موجود در این گیاه دیگر گروه مهم جهت کاهش التهاب است. فیزالین‌های A، G، E، L و O مانع تولید اسید نیتریک می‌شوند که به ترتیب دارای نرخ بازدارندگی ۹۰/۳۳، ۷۷/۴، ۷۰/۹، ۸۷ و ۸۳ درصد است [۵۰]. هیدروکورتیزون به عنوان کنترل مثبت با نرخ بازدارندگی ۸۷ درصد در ۲۰ میکرومول گزارش شده است. در تحقیقی نشان داده شد که فیزالین A سبب توقف تولید NO در غلظت ۲/۵



جلوگیری از تکثیر سلول‌های سرطانی

نقش ضد تکثیری عصاره گیاه و اجزای خالص کاسبرگ و میوه عروسک پشت پرده روی سلول‌های توموری از مهم‌ترین جنبه‌های فارماکولوژیکی این گیاه دارویی است. عصاره‌ی آبی کاسبرگ سبب متوقف کردن تکثیر سلول‌های سرطانی ریه با ۸۰ درصد بازدارندگی در ۲۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بود [۵۴]. نقض فیزالین A در نابود کردن رادیکال‌های آزاد در سلول‌های مختلف در تحقیقات مختلفی گزارش شده است [۵۵]. آنها نشان دادند که ۱۰ تا ۱۵ میکرومول فیزالین B دارای بالاترین اثر بازدارندگی در سلول‌های سرطانی است. فیزالین B نقش مهمی در کنترل سرطان پوست دارد [۵۵]. در مجموع، فیزالین‌ها، فلاونوئیدها، و فنیل پروپانوییدها از اجزای اصلی ضد توموری عروسک پشت پرده هستند [۵۶].

ضد دیابت

استروئیدهای کاسبرگ عروسک پشت پرده نقش مهمی در کاهش قند خون دارند [۵۷]. طبق نتایج آنها، غلظت ۱۵۰ میلی‌گرم استروئید در کیلوگرم گیاه در روز به طور معنی‌داری سبب کاهش گلوکز خون، کاهش جذب آب و افزایش وزن موش‌های آزمایشگاهی شد. پلی‌ساکارید استخراج شده از میوه‌های این گیاه دارای خاصیت ضددیابتی است [۵۸]. مصرف ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌گرم این پلی‌ساکارید در کیلوگرم گیاه به طور معنی‌داری سبب کاهش گلوکز خون، کاهش جذب آب و افزایش وزن موش‌های آزمایشگاهی شد. Calystegines گروهی با ساختار مشابه گلوکوز و گالاکتوز هستند و سبب توقف متابولیسم کربوهیدرات‌ها از طریق جلوگیری از گلوکوزیداز و گالاکتوزیداز می‌شوند. Calystegine B سبب توقف الفا-بتا-گلوکوزیداز و الفا-گالاکتوزیداز شده است [۴۳، ۵۹].

ادرا آور

Wu و همکاران [۶۰] گزارش کردند که عصاره‌ی اتانولی کاسبرگ عروسک پشت پرده سبب تحریک ادرا در موش شد و به عنوان یک کنترل مثبت، هیدروکلروتیازید (۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) دارای اثرات مثبت ادراآوری تا ۵ ساعت بوده است.

اتساع رگ

عصاره‌ی آبی کاسبرگ عروسک پشت پرده سبب باز شدن رگ‌ها موش‌های آزمایشگاهی شد [۳۶]. نتایج نشان داد که عصاره‌ی آبی با غلظت ۳۲ میلی‌گرم میلی‌لیتر از کاسبرگ، سبب کاهش فنیل افرین و بازگشایی رگ‌ها شد. همچنین اندام هوایی گیاه سبب متراکم شدن ماهیچه‌های دهان می‌شود و مانع گشادسازی عروق به وسیله‌ی بازدارندگان کانال K^+ در اثر مصرف کاسبرگ عصاره عروسک پشت پرده از بین می‌رود [۳۶].

سایر موارد مصرف

عروسک پشت پرده علاوه بر تازه‌خوری، در اغلب کشورهای اروپایی از آن به صورت فرآوری شده به اشکال میوه‌ی خشک، ژله، تهیه سس سالسا، مربا، کمپوت، مارمالاد و بستنی و کوکتل میوه استفاده می‌شود. همچنین روغن و چربی این میوه در صنایع آرایشی و بهداشتی و تولید لوسیون‌های بهداشتی استفاده می‌شود. اگرچه روغن میوه عروسک پشت پرده در صورت ترکیب با روغن‌های دیگر مانند روغن خرما و نارگیل جهت مصرف خوراکی نیز کاربرد دارد [۹].

جنبه اقتصادی

عروسک پشت پرده یکی از محصولاتی است که بواسطه امکان تولید بالای آن در گلخانه و قابلیت فرآوری آن در صنایع تبدیلی و تکمیلی و استقبال بالای بازارهای خارجی از خرید این محصول در کنار بالا بودن قیمت آن در بازارهای جهانی، امروزه مورد توجه بسیاری از تولیدکنندگان گیاهان دارویی قرار گرفته است. میزان تولید عروسک پشت پرده در مکزیک در سال ۲۰۰۱ میلادی حدود ۶۰۰ تن گزارش شده که ۸۰ درصد آن به ایالات متحده صادر شده است. این گیاه جزو پنج سبزی برتر مکزیک به شمار می‌آید و به طور متوسط هر مکزیک‌ی در سال، ۳/۵ کیلوگرم از آن را مصرف می‌کند. عروسک پشت پرده به گیلاس زمینی نیز معروف است که دارای بافتی همچون گوجه‌فرنگی، و طعمی مانند آناناس و توت‌فرنگی می‌باشد و از این نظر میوه‌ای منحصر به فرد از نظر اقتصادی است. در کشورهایمانند ترکیه، عروسک پشت پرده از جایگاه ویژه‌ای



شرایط مطلوب است و می‌توان بهترین رشد گیاه را در دمای ۱۷ تا ۲۰ درجه به دست آورد. نیاز نوری گیاه ۶ تا ۷ ساعت با رشد مناسب گیاه می‌باشد. مناسب‌ترین خاک برای این گیاه، خاک متوسط لومی رسی با زهکش مناسب و pH بین ۵ تا ۷ است. برای ۱۰۰۰ متر مربع گلخانه عروسک پشت پرده، حدود ۱/۵ مترمکعب در روز آب نیاز است. تاکنون حدود ۱۲۴ ترکیب شامل استروئیدها، فلاونوئیدها، فنیل پروپانوئیدها و آلکالوئیدها از قسمت‌های مختلف گیاه شناسایی شده است که استروئیدها و فلاونوئیدها از اهمیت بیشتری برخوردارند. از استروئیدهای شناسایی شده از اندام‌های مختلف عروسک پشت پرده، فیزالین دارای بیشترین مقدار می‌باشد. فرم‌های فلاون و فلاونول استخراج شده از کاسبرگ این گیاه جزء مهم ترین ترکیبات فلاونوئیدها هستند. این گیاه دارای خواص ضد التهابی، ضد باکتریایی، ضد دیابت، مدر، ملین، تسکین‌دهنده درد و نیز مفید در درمان مالاریا می‌باشد. همچنین نتایج تحقیقات با کاربرد این گیاه دارویی، اثرات ادرارآوری، اتساع رگ و نیز اثر بر سیستم ایمنی، سرطان و هورمون‌های تیروئید را نشان می‌دهد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که عروسک پشت پرده به دلیل خواص فیتوشیمیایی متعدد می‌تواند به عنوان گیاه دارویی مهم در صنایع داروسازی و غذایی استفاده شود.

در زمینه صادرات برخوردار است. حدود ۸۰۰۰ مترمربع از گلخانه‌های تهران و اطراف آن زیر کشت عروسک پشت پرده است [۶۱، ۷].

در رویکرد سنتی، این گیاه بوسیله بذر تکثیر می‌شود. تکثیر و ازدیاد عروسک پشت پرده در ایران معمولاً از طریق کاشت بذرهای وارداتی با قیمت بالا از دیگر کشورها و یا نسل‌هایی با پراکندگی زیاد ژنتیکی بدون کیفیت مطلوب صورت می‌گیرد که این موضوع، تولیدکنندگان را با مشکلات و محدودیت‌های تکثیر گیاه و تولید انبوه مواجه می‌کند. به همین جهت، استفاده از تکنیک‌های مختلف کشت بافت در جهت تکثیر وسیع عروسک پشت پرده و تولید گیاهانی با کیفیت بالا و عاری از عوامل بیماری‌زا می‌تواند گامی مهم در جهت رفع مشکلات موجود در مسیر تولید و تکثیر آن، کاهش هزینه‌های اولیه کشت و کار این گیاه، ترغیب تولیدکنندگان به سرمایه‌گذاری در این زمینه و در نهایت، ایجاد زمینه مناسب اشتغال کشاورزی شود [۶۲].

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که عروسک پشت پرده گیاهی کم‌توقع و مناسب برای اقلیم‌های نیمه‌گرمسیری است و برای تولید تجاری آن در سایر مناطق، نیاز به گلخانه با کنترل دما و

منابع

1. Daunay MC, Laterrot H and Janick J. Iconography of the Solanaceae from antiquity to the XVIIth century: a rich source of information on genetic diversity and uses. *Acta Hort.* 2007; 745: 59-88.
2. Velichkevich FY and Zastawniak E. The state of investigations of the Late Pliocene fossil flora in the locality Kholmeh, Byelorussia. *Acta Univer. Carol. Geol.* 2003; 46 (4): 113-119.
3. Rahimi-shkoh A, Mehrafarin A and Naghdi Badi H. Morphometric reaction of *Physalis alkekeng* to the application of a combination of bioactive stimulants, IBA and citric acid. The first scientific and research conference of biology and horticulture sciences in Iran, Tehran Scientific Society for the Development and Promotion of Basic Sciences and Techniques. 2015.
4. Yanaguchi H and Nishimoto K. The alkaloid of the root of *Physalis alkekengi*. Isolation of 3 α -tigloyloxytropan. *Chem. Pharm. Bull.* 1955; 13 (2): 217-220.
5. Mehrafarin A, Qaderi A, Rezazadeh SH, Naghdi Badi H, Noormohammadi Gh and Zand E. Bioengineering of important secondary metabolites



- and metabolic pathways in fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.). *J. Med. Plant.* 2010; 3 (35): 1-18.
6. Mehrafarin A, Rezazadeh SH, Naghdi Badi H, Noormohammadi GH, Zand E and Qaderi A. A review on biology, cultivation and biotechnology of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) as a valuable medicinal plant and multipurpose. *J. Med. Plant.* 2011; 1 (37): 6-24.
7. Omidbaigi R. Production and processing of medicinal plants. Astan Quds Razavi Press. Iran. 2010, pp: 286-303.
8. Wang R. A new combination in Alkekengi (Solanaceae) for the Flora of China. *Phytotaxa* 2014; 178 (1): 59-60.
9. Muniz J, Kretzschmar AA, Rufato L, Pelizza TR, Rufato ADR and Macedo TA. General aspects of *Physalis* cultivation. *Ciencia Rural. Sant. Mar.* 2014; 44 (6): 964-970.
10. Sayadi S, Mehrabian A. Diversity and distribution patterns of Solanaceae in Iran: Implications for conservation and habitat management with emphasis on endemism and diversity in SW Asia. 2016.
11. Parchianloo S, Khieri A, Arghavani M and Amiri MS. The effects of Nnitroxin and biosulfur biofertilizers on morphological and phytochemical traits of winter cherry (*Physalis alkekengi*). *J. Agr. Sci. Sustai. Prod.* 2018; 27 (4): 39-48.
12. Whitson M. Proposal to conserve the name *Physalis* (Solanaceae) with a conserved type. *TAXON* 2011; 60 (2): 608-609.
13. Rufato A, Rufato AR, Schelenper C, Lima CSM and Kretzschmar AA. Aspectostecnicos da cultura da *Physalis*. Lages: CAV/UEDESC; Pelotas: UFPel, 2008, 100 p.
14. Li AL, Chen BJ, Li GH, Zhou MX, Li YR, Ren DM and Shen T. *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast.) Makino: an ethnomedical, phytochemical and pharmacological review. *J. Ethnopharmacol.* 2018; 10 (210): 260-274.
15. Mohammadi H, Tabrizi L and Salehi R. Effect of different ratio of vermicompost in growth media on seedling development of gooseberry (*Physalis peruviana* L.). *Iranian Journal of Horticultural Sciences* 2015; 45 (4): 383-390.
16. Abdossi V, Ghahremani A, Hadipanah A, Ardalani H and Aghaee K. Quantitative and qualitative responses in chemical composition of three ecotypes of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) cultivated in Iran climatic conditions. *J. Bio. Environ. Sci.* 2015; 6 (3): 401-407.
17. Hong JM, Kwon OK, Shin IS, Song HH, Shin NR, Jeon, CM and Ahn KS. Anti-inflammatory activities of *Physalis alkekengi* var. *franchetii* extract through the inhibition of MMP-9 and AP-1 activation. *Immunobiol.* 2015; 220 (1): 1-9.
18. Guiyang Health Bureau. Gui Yang Min Jian Yao Cao. Guizhou People's Press, Guiyang. 1959, p: 14.
19. Baytop T. Therapy with Medicinal Plants in Turkey (Past and Present). Nobel Medical Publishers. Istanbul. Beijing Public Health Bureau, 1999, 216 p.
20. Dolatkhahi M, Gorbanihajoee M, Mehrafarin A, Amininejad Q and Dolatkhahi A. The ethnobotanical study of medicinal plants in Kazeron, Iran; Identification, distribution and application. *J. Med. Plant.* 2012; 42 (2): 163-178.
21. Montaserti A, Pourheydar, M, Khazaei M and Ghorbani R. Anti-fertility effects of *Physalis alkekengi* alcoholic extract in female rat. *Int. J. Reprod. Med.* 2007; 5 (1): 13-16.
22. Shah P and Singh Bora K. Phytochemical and therapeutic potential of *Physalis* species: a review. *IOSR-JPBS.* 2019; 14 (4): 34-51.
23. Han AR, Shim I and Seo EK. Chemical constituents of *Physalis alkekengi* var. *franchetii*. *Chemistry of Natural Compounds* 2015; 51 (6): 1160-1161.
24. Zhao B. Zhao Bing Nan Lin Chuang Jing Yan Ji. People's Medical Publishing House, Beijing. 2006.



25. Matsuura T, Kawai M, Nakashima R and Butsugan Y. Bitter principles of *Physalis alkekengi* var *Francheti*. Structure of Physalin A. *Tetrahed. Lett.* 1969; 10: 1083-1086.
26. Torabzadeh P and Panahi P. Evaluation of Antifungal Activity of *Physalis alkekengi* L. Extracts on *Microsporum canis*, *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes* and *Nocardia asteroides*. *Midd. East. J. Sci. Res.*, 2013; 13 (7): 926-29.
27. Sharma N, Bano A, Dhaliwal HS and Sharma V. Perspectives and possibilities of Indian species of genus *Physalis* (L.)- A comprehensive review. *EJPMR.* 2015; 2 (2): 326-353.
28. Basey K, Wooley and JG. Alkaloids of *Physalis alkekengi*. *Phytochem.* 1973; 12: 2557-2559.
29. Sorour Aldin MH, Jozan J, Gounozli K and Farshpour Rezaei SM. Extraction, purification and identification of physalins of *Physalis alkekengi* in Azarbaijan. *Journal of Agricultural Science (University of Tabriz).* 2008; 18 (1): 39-48.
30. Yu Y, Sun L, Ma L, Li J, Hu L and Liu J. Investigation of the immunosuppressive activity of Physalin H on T lymphocytes. *Int. Immuno. Pharmacol.* 2010; 10: 290-297.
31. Xu WX, Chen JC, LIU JQ, Zhou L, Wang YF and Qiu MH. Three new physalins from *Physalis alkekengi* var. *franchetii*. *Nat. Prod. Bioprospect.* 2013; 3: 103-106.
32. Qiu L, Jiang ZH, Liu HX, Chen LX, Yao XS, Qiu F. A pair of 3-epimeric physalins from *Physalisalkekengi* L. *J. Asian Nat. Prod. Res.* 2008; 10: 881-885.
33. Shu Z, Xing N, Wang Q, Li X, Xu B, Li Z and Kuang H. Antibacterial and anti-inflammatory activities of *Physalis alkekengi* var. *franchetii* and its main constituents. *Evid. Based. Complement. Alternat. Med.* 2016; 10: 435-443.
34. Zhang R, Li QC, Zhang CL, Cao XJ and Li XL. Study on preparation and antibacterial activities of chemical constituents separated from *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast.) Makino. *Journal of Anhui Traditional Chinese Medical College* 2013; 5: 69-71.
35. Xin X, Liu F, Huang S, Wang Y and Yu D. In vitro anti lung cancer effect of *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast.). *Zhongguo Lao Nian Yi Xue Za Zhi (Chinese journal of gerontology). Zhon. Lao. Nian. Yi. Xu.* 2010; 30: 2486-2487.
36. Li X, Zhang C, Wu D, Tang L, Cao X, Xin Y, In vitro effects on intestinal bacterium of physalins from *Physalis alkekengi* var. *Francheti*. *Fitoterapia* 2012; 83 (8): 1460-1465.
37. Li Z, Zhou Y, Zhang N, Tang N, and Liu B. Evaluation of the anti-inflammatory activity of luteolin in experimental animal models. *Planta Med.* 2007; 73 (3): 221-226.
38. Chen R, Liang J, Y and Liu R. Two Novel Neophysalins from *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii*. *Helv. Chim. Acta.* 2007; 90 (5): 963-966.
39. Makino B, Kawai M, Iwata Y, Yamamura H, Butsugan Y, Ogawa K, Hayashi M. Physalins possessing an endoperoxy structure from *Physalis alkekengi* var. *franchetii*. Structural revision of Physalin K. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 1995; 68 (1): 219-226.
40. Han X, Shen T, Lou H. Dietary polyphenols and their biological significance. *Int. J. Mol. Sci.* 2007; 8: 950-988.
41. Cai Q, Liu Y, Ma Z. Isolation and identification of chemical constituents from the fruit and calyx of *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast.) Makino. *Shenyang Yao Ke Da Xue Xue Bao.* 2009; 26: 807-810.
42. Jiang X. Hebei Zhong Cao Yao. Hebei Science Technology Press, Shijiazhuang. 2001.
43. Asano N, Kato A, Kizu H and Matsui K. 1 β -amino-2 α , 3 β , 5 β -trihydroxycycloheptane from *Physalis alkekengi* var *francheti*. *Phytochem.* 1996; 42: 719-721.
44. Zhang CY, Luo JG, Liu RH, Lin R, Yang MH, Kong LY. H NMR spectroscopy-guided isolation of newsucrose esters from *Physalisalkekengi* var.



- franchetii* and their antibacterial activity. *Fitoterapia* 2016; 114: 138-143.
45. Miao M, Yu S and Wei R. Effect of external application of *Physalis alkekengi* on eczema model. *Zhon. Yao. Yao. Li Yu. Lin. Chuan.* 2014; 30: 108-111.
46. Funakoshi-Tago M, Nakamura K, Tago K, Mashino T and Kasahara T. Anti-inflammatory activity of structurally related flavonoids, apigenin, luteolin and fisetin. *Int. Immunopharmacol.* 2011; 11: 1150-1159.
47. Ge Y, Duan Y, Fang G, Zhang Y and Wang S. Polysaccharides from fruit calyx of *Physalis alkekengi* var. *francheti*: Isolation, purification, structural features and antioxidant activities. *Carbohyd. Polymer.* 2009; 77 (2): 188-193.
48. Kawai M, Yamamoto T, Makino B, Yamamura H, Araki S, Butsugan Y and Saito K. The Structure of Physalin T from *Physalis alkekengi* var. *francheti*. *J. Asia. Nat. Prod. Res.* 2001; 3 (3): 199-205.
49. Bahmani M, Rafieian-Kopaei M, Naghdi N, Nejad ASM and Afsordeh O. *Physalis alkekengi*: a review of its therapeutic effects. *J. Chem. Pharm. Sci.* 2016; 9 (3): 1472-1485.
50. Qiu, L, Zhao F, Jiang ZH, Chen LX, Zhao Q, Liu HX and Qiu F. Steroids and flavonoids from *Physalis alkekengi* var. *franchetii* and their inhibitory effects on nitric oxide production. *J. Nat. Prod.* 2008; 71 (4): 642-646.
51. Lou Z, Wang H, Zhu S, Ma C, Wang and Z. Antibacterial activity and mechanism of action of chlorogenic acid. *J. Food Sc.* 2011; 76 (6): 28-36.
52. Haddad MHF, Mahbodfar H, Zamani Z and Ramazani A. Antimalarial evaluation of selected medicinal plant extracts used in Iranian traditional medicine. *Iran. J. Basic Med. Sci.* 2017; 20 (4): 415.
53. Helvacı S, Kökdil G, Kawai M, Duran N, Duran G and Güvenç A. Antimicrobial activity of the extracts and physalin D from *Physalis alkekengi* and evaluation of antioxidant potential of physalin D. *Pharmac. Boil.* 2010; 48 (2): 142-150.
54. Tao H and Shang Z, Shen Nong Ben Cao Jing Ji Zhu. Zhong Yi GuJi Press, Beijing. 1987.
55. Hsu CC, Wu YC, Farh L, Du YC, Tseng WK and Wu CC, Chang FR. Physalin B from *Physalis angulate* triggers the NOXA-related apoptosis pathway of human melanoma A375 cells. *Food Chem. Toxicol.* 2012; 50 (3-4): 619-624.
56. Li X, Jianping Z, Meng Y, Yanli L, Zhaochun L, Rongying L, Xiaoran L. Physalins and withanolides from the fruits of *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast.) Makino and the inhibitory activities against human tumor cells. *Phytochem. Letter.* 2014; 10: 95-100.
57. Liu YL, Han SY, Zhao H, Liang J, LI Y. G, wang GY. Hypoglycemic activity of a saponin isolated from fruit calyx of *Physalis alkekengi* L. var. *francheti* (Mast.) Makino [J]. *J. North. Norm. Uni. (Natural Science Edition)* 2010; 2: 34-40.
58. Tong H, Liang Z and Wang G. Structural characterization and hypoglycemic activity of a polysaccharide isolated from the fruit of *Physalis alkekengi* L. *Carbohydr. Polym.* 2008; 71 (2): 316-323.
59. Guo Y, Li S, Li J, Ren Z, Chen F and Wang X. Anti-hyperglycemic activity of polysaccharides from calyx of *Physalis alkekengi* var. *franchetii* Makino on alloxan-induced mice. *Int. J. boil. Macromol.* 2017; 99: 249-257.
60. Wu l, Cai Y, Chang L. Study on the diuresis of alcohol extractive of calyx seu fructus *Physalis*. *J. Mudan. Med. Uni.* 2012; 33: 5-6.
61. Ivanova T, Popova V, Mazova N, Stoyanova A and Damyanova S. Extracts from physalis leaves (*Physalis peruviana* L.) for prospective application in medicine and cosmetics. *Ukr. Food J.* 2019; 8 (1): 222-228.
62. Kadirova Z, Shokhista T, Dilbar D, Rano M and Gulchehra S. Micropropagation of the medicinal plant *Physalis alkekengi*. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology* 2019; 9 (8): 809-812.

