

مروری بر خصوصیات گیاهشناسی، اکولوژیکی، زراعی و فارماکولوژیکی گیاه دارویی رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill.)

حمیده خلیج^۱، محمدرضا لبافی حسین آبادی^{۲*}، طاهره حسن آبادی^۳، جواد شقاقی^۴، رضا حاجی آقایی^۲

۱- استادیار، گروه کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران

۲- مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، کرج، ایران

۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

* آدرس مکاتبه: کرج، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی

صندوق پستی (مهرویل): ۱۳۶۹-۳۱۳۷۵

تلفن: ۱۹-۳۴۷۶۴۰۱۰-۳۴۷۶۴۰۲۱ (۰۲۶)، نمابر: ۳۴۷۶۴۰۲۱ (۰۲۶)

پست الکترونیک: Mohammad1700@yahoo.com

تاریخ تصویب: ۹۷/۵/۱۴

تاریخ دریافت: ۹۷/۱/۲۶

چکیده

گیاه رازیانه *Foeniculum vulgare* Mill. از مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین گیاهان معطر و دارویی می‌باشد و از اقلام صادراتی ایران است. رازیانه دارای اسانس بوده و دانه‌ی آن مهم‌ترین اندام تولیدکننده‌ی اسانس است و مهم‌ترین ترکیب آن را آنتول (۵۰ تا ۷۵ درصد) تشکیل می‌دهد. میزان و کیفیت اسانس رازیانه تحت تأثیر عواملی چون مراحل مختلف رشدی و عوامل محیطی (دما، خاک، محل رویش، شیب، ارتفاع از سطح دریا و زمان برداشت) می‌باشد. اسانس این گیاه در صنایع مختلف دارویی، غذایی، آرایشی و بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از مواد مؤثره‌ی این گیاه در داروسازی برای مداوای سرفه، دل درد، نفخ، سوء هاضمه در کودکان و تحریک شیردهی در مادران شیرده استفاده می‌شود.

گل‌واژگان: رازیانه، آنتول، تحریک شیردهی مادران، گیاه معطر



مقدمه

گیاهان دارویی یکی از منابع بسیار ارزشمند در گستره وسیع منابع طبیعی ایران هستند که در صورت شناخت علمی، کشت، توسعه و بهره‌برداری صحیح می‌توانند نقش مهمی در سلامت جامعه، اشتغال‌زایی و صادرات غیرنفتی داشته باشند. ایران از لحاظ آب و هوا، موقعیت جغرافیایی و زمینه رشد گیاهان دارویی یکی از بهترین مناطق جهان محسوب می‌شود و در گذشته هم منبع تولید و مصرف گیاهان دارویی بوده است [۲]. گیاهان دارویی از زمان‌های قدیم به عنوان یک منبع از داروها استفاده می‌شود و در حال حاضر در سطح جهان به سرعت جانشین بسیاری از داروهای شیمیایی می‌شوند و از طرف دیگر صادرات این گیاهان نیز می‌تواند منبع بزرگی از درآمد ارزی برای کشور باشد [۳، ۴].

یکی از مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین گیاهان معطر و دارویی، گیاه رازیانه است، که وجود تنوع ژنتیکی بین گونه‌ها، نیاز آبی کم و مقاومت به خشکی بر اهمیت این گیاه می‌افزاید [۵]. رازیانه در کتب طب سنتی با نام «رازیانج» که در مناطق مختلف ایران «رازیانه» و «بادیان سبز»، در زبان رومی کهن به «شمار» و در عربی به «شمر» معروف است. به رازیانه در فرانسوی Fenouil و در انگلیسی Fennel گفته می‌شود [۶].

رازیانه دارای گونه‌های متعددی است که یکی از گونه‌های آن *Foeniculum vulgare Mill.* است که برگ‌های آن به عنوان ادویه در غذا مصرف می‌شود. در ایران فقط همین گونه رازیانه به صورت زراعی و وحشی یافت می‌شود [۷، ۶].

اسانس رازیانه به دلیل داشتن ویژگی‌های ضد میکروبی و ضد اکسایشی که به علت حضور فلاونوئیدها، ترپنوئیدها، کاروتنوئیدها و کومارین‌هاست، در انواع مواد غذایی و نوشیدنی‌ها به عنوان طعم‌دهنده نیز استفاده می‌شود [۸]. قسمت تجاری گیاه رازیانه دانه آن است که برای استخراج اسانس مورد استفاده قرار می‌گیرد. میزان تولید جهانی دانه رازیانه ۸۳۰ هزار تن در سال است که ایران با تولید حدود ۵ درصد این مقدار چهارمین تولیدکننده بزرگ آن است [۹].

اسانس حاصل از رازیانه در صنایع مختلف دارویی، غذایی، آرایشی و بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۱، ۱۰، ۷]. تمام

پیکر رازیانه حاوی اسانس بوده و دانه آن مهم‌ترین اندام تولیدکننده‌ی اسانس است و مهم‌ترین ترکیب اسانس را آنتول (۵۰ تا ۷۵ درصد) تشکیل می‌دهد. از مواد مؤثره این گیاه در داروسازی برای مداوای سرفه، دل درد، نفخ، سوء هاضمه در کودکان و تحریک شیردهی در مادران شیرده استفاده می‌شود [۷].

محققین با بررسی شاخص‌های مختلف اقتصادی در بین ۱۰ کشور عمده تولیدکننده رازیانه گزارش نمودند که ایران بر اساس شاخص‌های RCA و RSCA در صادرات رازیانه به ترتیب مقام هفتم و ششم را داراست و نتایج حاصل از سایر شاخص‌ها نشان می‌دهد که ایران از مزیت نسبی در صادرات رازیانه برخوردار می‌باشد و این محصول قدرت رقابتی در سطح بین‌المللی را دارد [۱۲].

تاریخچه

استفاده از گیاه دارویی رازیانه از گذشته‌های بسیار دور مرسوم بوده است. دیوسکورید (پزشک، داروساز و گیاه‌شناس یونانی) برای رازیانه، اثر زیادکننده ترشحات شیر، مقوی معده، قاعده‌آور و مدر قایل بوده و شیر گیاه را برای چشم مفید می‌دانسته است [۱۳].

جالینوس حکیم از مصرف آن در تهیه غذا، صحبت به میان آورده است. در قرن پنجم به عنوان مسکن سرفه از آن استفاده می‌شد. در قرن وسطی، که پراکندگی رازیانه در نواحی مختلف بخصوص اروپا، توسعه زیاد داشته، از آن برای مصارف طبی و تغذیه، استفاده زیاد به عمل می‌آمده است و حتی در صومعه‌ها و باغ‌ها، پرورش می‌یافته است. به تدریج پرورش آن در قالب باغ‌های سلطنتی معمول شد. در قرون ۹ تا ۱۴ میلادی، برای آن صفات درمانی بسیاری قایل بودند و حتی آن‌را در مداوای بیماری‌های روانی مؤثر می‌دانستند [۱۴].

استفاده‌های درمانی رازیانه از قرن ۱۸ به بعد وارد مرحله جدیدتر شد و تا زمان حاضر، مورد بررسی‌های متعددی قرار گرفته است [۱۳].



گیاهشناسی

رازیانه با نام علمی (*Foeniculum vulgare* Mill.) گیاهی دو ساله یا چند ساله از جنس رازیانه (*Foeniculum*)، تیره چتریان (*Apiaceae*) و راسته آپیالس (*Apiales*) است که در حالت وحشی، به صورت گیاهی چند ساله بوده ولی نوع اهلی آن، گیاهی دو ساله است. محققان تعداد کروموزوم‌های پایه در گیاه رازیانه را $2n=22$ گزارش نموده اند [۱۵]. این گیاه دارای ریشه ضخیم، دوکی شکل، برنگ سفید و دارای بوی معطر و مطبوع است [۱۶].

ساقه این گیاه قائم، استوانه‌ای، به رنگ سبز روشن، به ارتفاع ۱۵۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر و منشعب می‌باشد. برگ‌ها به رنگ سبز تیره، شاداب، ظریف و دارای بریدگی‌های کم و بیش عمیق هستند. دمبرگ‌ها در محل ساقه حالت غلاف پیدا می‌کند. گل‌های کوچک و زرد رنگ رازیانه در انتهای ساقه‌های اصلی و فرعی به صورت مجتمع در چتر مرکب قرار می‌گیرند [۱۶].

میوه رازیانه ظاهری باریک، دراز و استوانه‌ای دارد. ابعاد آن بر حسب محل رویش گیاه متفاوت است. سطح آن بی کرک، شیاردار، برنگ سبز روشن و گاهی نیز در بعضی نمونه‌ها، زرد روشن به طول ۶ تا ۱۰ میلی‌متر به عرض ۲ تا ۳ میلی‌متر است [۱۶]. طعم دانه رازیانه معطر، کم و بیش شیرین بوده و بوی آن ملایم و در حالت تازه ناپسند است [۱۷].

ظاهر کلی رازیانه مخصوصاً از نظر نوع برگ، بی‌شباهت به شوید نیست ولی بوی معطر و مطبوع، ساقه‌های مرتفع و ریشه ضخیم گیاه به سهولت آن را از شوید متمایز می‌سازد [۱۸].

مبدا و پراکنش

رازیانه بومی مدیترانه و جنوب اروپا است اما در بریتانیا، چین، جمهوری دومینیک، ایتوپیی، فرانسه، هاییتی، عراق، ایتالیا، ژاپن، مکزیک، اسپانیا، ترکیه، ونزوئلا و در حال حاضر در مرکز اروپا، کشورهای آسیایی (هند، چین، ژاپن) و بسیاری از کشورهای آفریقایی و همچنین در برزیل و آرژانتین کشت می‌شود [۱۹].

در مناطق مختلف ایران همچون البرز در ارتفاعات ۷۰۰ تا ۷۵۰ متری، گرگان، حاجی لنگ ارتفاع ۲۰۰ متری، رحیم‌آباد

بین فارسین و امام شهر در ۵۵۰ متری، مراوه تپه گلستان، پنجاب در دره هراز، آذربایجان در ارتفاع ۱۰۰۰ متری، تبریز، گیلان، شمال منجیل، کنار رودخانه، در بلوچستان می‌روید [۱۶]. استان‌های عمده تولیدکننده این محصول شامل خراسان، همدان، کهگیلویه و بویر احمد، لرستان، تهران، کرمان و گلستان می‌باشد [۲۰].

نیازهای اکولوژیکی

حرارت

هوای گرم برای رشد و نمو رازیانه مطلوب است. به طور کلی کشت این گیاه در کشورهایی با هوای گرم (که تابستان طولانی و زمستان سرد نداشته باشد) موفقیت‌آمیز می‌باشد. جوانه‌زنی بذور در دمای ۶ تا ۸ درجه سانتی‌گراد انجام می‌گیرد ولی درجه حرارت مطلوب برای جوانه‌زنی ۱۵ تا ۱۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و جوانی‌زنی در دمای ۲۹/۴-۲۷/۲ درجه سانتی‌گراد متوقف خواهد شد [۲۱]. دمای مطلوب در طول رویش و در طی زمان تشکیل میوه ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد است. در زمستان‌های طولانی و بسیار سرد ریشه گیاه دچار سرمازدگی شده و خشک می‌شوند [۷].

رطوبت

محققین میانگین عملکرد دانه رازیانه در شرایط آبی معمول و تنش خشکی به ترتیب ۸۴۸ و ۵۱۰ کیلوگرم در هکتار گزارش کردند. بدین ترتیب در شرایط تنش عملکرد دانه حدود ۴۰ درصد در مقایسه با شرایط آبی معمول کاهش می‌یابد. در شرایط تنش خشکی عملکرد اسانس حدود ۳۵/۵۸ درصد نسبت به شرایط آبی معمول کاهش نشان داد. گرچه تنش خشکی باعث افزایش محتوی اسانس می‌شود، اما به دلیل کاهش عملکرد دانه در شرایط تنش خشکی عملکرد اسانس به شدت کاهش یافت [۲۲] که این یافته با دیگر گزارش‌ها [۲۳] در گیاه رازیانه مطابقت دارد. با کاهش فواصل آبیاری تا ۱۰ روز عملکرد دانه رازیانه افزایش یافت [۲۴].



خاک

در هکتار اکسید فسفر و ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاس به زمین افزود. اضافه کردن ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر و ۲۰ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار ازت در پاییز سال اول رویش، تأثیر عمده‌ای در افزایش عملکرد در سال دوم خواهد داشت. چنانچه رشد گیاه در سال دوم به کندی انجام گیرد باید در بهار سال دوم ۲۰ تا ۴۰ کیلوگرم در هکتار ازت به خاک اضافه شود [۲۸، ۲۷].

در پژوهشی استفاده از مقادیر زیاد کودهای شیمیایی خالص باعث کاهش کیفیت اسانس شد. از طرفی استفاده از روش‌های تغذیه تلفیقی موجب افزایش عملکردهای کمی و کیفی اسانس رازیانه شد. همچنین در روش تغذیه تلفیقی با استفاده از کود دامی و حذف تدریجی کودهای شیمیایی وضعیت خاک نیز بهبود یافت. با حذف کامل کودهای شیمیایی و استفاده از ۴۰ تن کود دامی خالص در هکتار، بیشترین مقدار نیتروژن، کربن آلی، درصد خلل و فرج و همچنین کمترین وزن مخصوص ظاهری و درصد رطوبت تخلیه شده از خاک، قابل مشاهده بود. در روش تغذیه ارگانیکی، میزان نگهداری آب در خاک نسبت به تیمارهای شاهد، شیمیایی و تلفیقی به ترتیب ۵۹/۹۲، ۹۷/۵ و ۲۶/۱۰ درصد افزایش داشت [۲۵].

کاشت، داشت و برداشت

آماده‌سازی زمین جهت کاشت

کودهای شیمیایی مورد نیاز بر اساس آزمون خاک به خاک افزوده می‌شود و بوسیله دیسک به عمق ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متری خاک می‌رود. سپس زمین را تسطیح نموده و بستر خاک را برای کاشت آماده می‌نمایند. از کاشت رازیانه در خاک شور و یا خاک‌های شنی بایستی خودداری کرد. برداشت میزان محصول بستگی به نوع زمین و طرز آماده نمودن آن دارد. بعلاوه نحوه کاشت، بذر سالم و مقدار بذر مصرفی، کود، آب کافی، آبیاری به موقع و سایر عملیات ضرورت دارد که در موقع کشت بایستی رعایت شود [۲۹].

رازیانه برای رویش، خاک‌های لوم رسی با مواد و عناصر غذایی و ترکیبات هوموسی کافی را ترجیح می‌دهد. خاک‌های سبک و تهی از مواد و عناصر غذایی تأثیر منفی در عملکرد محصول دارند. اسیدیته مناسب خاک برای رازیانه بین ۸/۴ تا ۸ است. گیاه رازیانه بیشتر روی شیب‌های صخره‌ای و کوهستانی خشک، آهکی، آفتاب‌گیر، قابل نفوذ و فاقد رطوبت می‌روید [۱۸].

نیاز کودی

ریشه رازیانه به کودهای حیوانی نپوسیده حساس است و کاربرد آن سبب سوختگی ریشه و خشک شدن گیاه می‌شود، از اینرو بایستی اواخر تابستان کودهای کاملاً پوسیده را به زمین افزوده و با شخم عمیق به زیر خاک برده شود [۲۶، ۲۵]. البته رفع نیازهای غذایی رازیانه (نظیر ازت، فسفر، پتاس...) از طریق افزودن کودهای شیمیایی انجام می‌گیرد، کمبود عناصر و مواد غذایی خاک نه تنها مقاومت گیاهان را در برابر آفات و امراض مختلف کاهش می‌دهد، بلکه سبب کاهش مقاومت آنها در برابر سرمای زمستان می‌شود [۲۶].

افزودن کودهای ازت به این گیاه بسیار مهم است و بایستی با احتیاط انجام شود، زیرا کودهای ازته به مقدار زیاد سبب تحریک رشد رویشی گیاه می‌شوند و رشد زایشی (گلدهی و تشکیل میوه) گیاه را مختل می‌کند و سبب کاهش شدید عملکرد می‌شوند. درضمن کاهش ازت خاک علاوه بر کاهش عملکرد، سبب کاهش مقاومت گیاه در مقابل سرمای زمستان نیز خواهد شد. تحقیقات نشان می‌دهد که افزودن ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار ازت پس از سبز شدن، سبب افزایش محصول بذر به مقدار ۵۱/۶۹ درصد و افزایش اسانس آن به مقدار ۳۳/۵ درصد می‌شود. در حالی‌که، این مقدار ازت سبب کاهش کیفیت اسانس میوه شده و مقدار آنتول اسانس را به شدت کاهش می‌دهد. بایستی در فصل بهار به خاک‌های تهی از ازت، ۴۰ تا ۵۰ کیلو در هکتار ازت به عنوان کود سرک در اختیار گیاهان گذاشته شود [۲۷].

افزودن کودهای فسفر و پتاس نیز بسیار مهم است. با توجه به نتایج آزمون خاک بایستی در فصل پاییز ۸۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم



کاشت

بذور رازیانه از قوه رویشی مناسبی برخوردارند، در نتیجه کشت مستقیم در زمین اصلی نتایج مطلوبی دارد و در اکثر کشورها برای کشت رازیانه روش کشت مستقیم استفاده می‌شود. کشت رازیانه به صورت ردیفی و با استفاده از ردیف کار غلات انجام می‌گیرد [۳۰].

تاریخ کاشت در تعیین عملکرد گیاهان، نقش کلیدی دارد. انتخاب تاریخ کاشت مناسب به منظور دست یافتن به حداکثر عملکرد به خصوص در گیاهانی که نسبت به دما و نور حساسند و طول فصل رشد آنها توسط عوامل محیطی نظیر گرما یا سرما محدود می‌شود، امری مهم است [۳۱]. رازیانه دوره رشدی به نسبت طولانی دارد و معمولاً کاشت این گیاه باید اواخر زمستان و اوایل بهار انجام پذیرد. برخی از محققین کاشت رازیانه را در فصل پاییز (آبان) توصیه می‌نمایند. بذوری که در پاییز کاشته شده‌اند در بهار سال بعد در درجه حرارت ۶ تا ۸ درجه سانتی‌گراد (در شرایط مناسب از نظر رطوبت خاک و...) رویش می‌نمایند. رشد اولیه گیاه رازیانه بسیار کند است به طوری که از رویش دانه تا تشکیل ساقه ۲ تا ۲/۵ ماه طول می‌کشد. در سال اول مرحله گلدهی در اواسط تیر رخ داده و زمان مناسب برداشت اوایل مهر است، اما در سال‌های بعد این زمان جلو می‌افتد. عمر مفید این گیاه ۴ تا ۵ سال است، بذور سال دوم (بندرت سال سوم) از کیفیت خوبی برای کشت برخوردار هستند [۲۱].

انتخاب بذر سالم، مرغوب و عاری از هر گونه علف هرز، نکات مهم در زمان کاشت رازیانه است در نتیجه همیشه لازم است که بذر از منابع مطمئن تهیه شود، اگر بذور قوه نامیه مناسبی نداشته باشند باید از مقدار بیشتری بذر استفاده شود [۱۳].

عمق مناسب کاشت حدوداً ۲ تا ۳ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود زیرا اگر بذر در عمق کمتری کشت شود احتمال دارد پس از آبیاری اول و دوم که خاک نشست می‌کند مقداری از بذر روی خاک قرار گیرد که این امر خود باعث خشک شدن و در نتیجه از بین رفتن آن خواهد شد. به علاوه اگر بذر در عمق زیاد کاشته شود ممکن است بذر سبز نشود، یا با تأخیر سبز شود و در نتیجه مراحل فنولوژیکی آن عقب می‌افتد [۳۰].

تعداد بوته رازیانه در هر مترمربع ۲۴۰ تا ۳۰۰ بوته می‌باشد. چنانچه فاصله ردیف‌ها کمتر از اندازه ذکر شده باشد نقش مؤثری در کاهش عملکرد دارد. به طوری که عملکرد سال اول در ردیف‌های با فواصل ۳۶ تا ۴۸ سانتی‌متری ۰/۹ تن در هکتار می‌باشد و در ردیف‌های با فواصل ۲۴ سانتی‌متری به ۰/۴ تن در هکتار کاهش می‌یابد [۲۴]. در گیاه رازیانه با افزایش فواصل ردیف از ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌متر، عملکرد دانه به طور معنی‌داری افزایش یافت [۳۲]. افزایش تراکم تا ۱۰۰ بوته در مترمربع، باعث افزایش عملکرد دانه شد [۲۴].

داشت

آب و آبیاری: در کشت رازیانه باید دور آبیاری در مراحل اولیه تا سبز کردن طوری تنظیم شود که همیشه سطح رویی خاک مرطوب باشد پس از سبز شدن بذور، آبیاری کاهش می‌یابد تا زمان برداشت که حداقل آبیاری‌ها اتفاق می‌افتد. البته بایستی توجه داشت که دور آبیاری به نوع خاک و درجه حرارت محیط بستگی دارد [۳۳].

تناوب: رازیانه را می‌توان با اکثر گیاهان به تناوب کشت نمود ولی بهتر است این کار با گیاهانی که سبب افزایش مواد غذایی و بهبود بافت خاک شوند، انجام گیرد. تناوب کاشت رازیانه با گیاهانی نظیر گوجه‌فرنگی، ذرت و یونجه مناسب نیست. به واسطه بیماری‌های مشترک بین رازیانه و اکثر گیاهان تیره چتریان نظیر هویج، انیسون، شوید و زیره سیاه تناوب کشت با آنها نیز مناسب نمی‌باشند و ممکن است سبب گسترش آفات و بیماری‌ها شده و خسارت سنگینی به محصول وارد آورد. حداکثر ۳ تا ۴ سال پس از برداشت رازیانه مجدداً می‌توان آن را در همان زمین کشت نمود [۳۴].

علف‌های هرز و مبارزه با آنها: بعد از کاشت رازیانه، اگر گیاه به موقع از زمین خارج نشوند، علف‌های هرز بر بوته‌های جوان رازیانه غلبه کرده و گیاه به یا کلی از بین می‌رود و یا باعث عدم رشد آن می‌شود. در نتیجه گیاه به موقع از رشد خوبی برخوردار نبوده و از عملکرد آن می‌کاهد. برخی از علف‌های هرز بر کمیت و کیفیت رازیانه اثر دارند. مدیریت علف‌های هرز از طریق روش‌های زراعی، مکانیکی، شیمیایی و



نمایان می‌سازد [۳۸]. در مورد گیاهانی که حاوی اسانس می‌باشند، بهترین زمان برداشت صبح زود است، زمانی که خورشید شبنم روی برگ‌ها را خشک می‌کند، در این زمان میزان روغن فرار بالا می‌باشد. در صورتی که در طول روز در مقابل نور خورشید واکنش‌های شیمیایی در گیاه انجام می‌گیرد و مقدار روغن فرار کم خواهد شد [۳۸، ۳۹].

رازیانه تحت شرایط دیم، طی هفت ماه اول سال دوره رشد رویشی و زایشی خود را کامل می‌کند. برخی محققان کشت رازیانه را در فصل پاییز توصیه می‌کنند [۴۰]. همچنین برداشت رازیانه همراه در سال اول و شهریور برای سال‌های دوم و سوم توصیه شده است. در شرایط دیم و خشکی انتهای تابستان، احتمالاً برداشت دانه رازیانه می‌تواند زودتر صورت گیرد. دانه رازیانه تا حدی مقاوم به ریزش می‌باشد [۴۱].

محصول را می‌توان در دو مرحله برداشت کرد، در مرحله اول شاخه‌ها و سر شاخه‌های حامل چتر (به طول ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر) را برداشت می‌کنند و به مدت ۷ تا ۱۴ روز روی زمین باقی می‌ماند (این مدت به وضعیت آب و هوای منطقه بستگی دارد). در مرحله بعد توسط کمباین بذور را از سایر قسمت‌ها جدا می‌نمایند. در صورتی که هوا نامساعد باشد و رطوبت بالا باشد برداشت در دو مرحله توصیه نمی‌شود. زیرا ممکن است طی مدتی که اندام‌ها روی زمین قرار دارند مورد حمله قارچ‌ها، باکتری‌ها و سایر عوامل مخرب قرار گیرند و اثرات نامطلوبی بر کمیت و کیفیت مواد مؤثره آن بگذارد. از اینرو بهتر است برداشت محصول در یک مرحله انجام شود. در این صورت شاخه‌ها و سر شاخه‌های دارای چتر برداشت می‌شوند [۱۹].

میزان برداشت: سن گیاه در میزان و کیفیت مواد مؤثر گیاه، تاثیر دارد و بر حسب نوع گیاه متفاوت است. به طور کلی عملکرد رازیانه در سال اول ۰/۴ تا ۰/۶ تن در هکتار، در سال دوم ۱ تا ۲ تن در هکتار و در سال سوم رویش به ۰/۶ تا ۱/۵ تن در هکتار می‌رسد [۱۸]. در تحقیق دیگری که روی دو جمعیت از گونه بومی ایران انجام شد عملکرد رازیانه در سال دوم ۱۴ درصد بیشتر از سال اول بود [۲۴].

بیولوژیکی انجام می‌شود که بهترین روش تلفیقی از روش‌های ذکر شده است تا مقاوم‌سازی علف‌های هرز هم رخ ندهد [۳۴].

آفات و بیماری‌های گیاهی و مبارزه با آنها:

شایع‌ترین بیماری‌های رازیانه که عمدتاً بیماری‌هایی یا منشاء قارچی هستند عبارتند از سفیدک پودری، سوختگی رامولاریایی، پوسیدگی اسکلوروتینیایی ساقه و مرگ آلترناریایی گیاهچه. به طور کلی برای کنترل بیماری‌های و آفت‌های گیاهی علاوه بر استفاده از روش‌های زراعی و مکانیکی و مواد شیمیایی، زمان برداشت محصول خیلی مهم است. به طور مثال برگ‌های مسن‌تر نسبت به آفات نباتی مقاومت کمتری دارند و گاهی اوقات میزبان کپک قارچ‌ها خواهند شد. مخصوصاً اگر درجه رطوبت محیط برای مدتی زیاد باشد. برای کنترل این بیماری‌ها در فضا‌های کوچک دور کردن برگ‌های زرد بعد از محصول برداری یا پوشاندن آنها بوسیله کودهای گیاهی توصیه شده است [۳۵].

برداشت

امروزه در برنامه‌های اصلاحی عملکرد متابولیکی گیاهان دارویی، علاوه بر افزایش عملکرد دانه، زودرسی گیاه، مقاومت به بیماری‌ها و مقاومت به ریزش دانه، به افزایش مقدار و کیفیت ترکیبات دارویی دانه نیز توجه می‌شود [۳۶]. از آنجا که مواد متشکله اندام‌های یک گیاه بسیار متفاوت می‌باشد، فقط قسمت‌های بخصوصی از گیاه برای تهیه دارو مورد استفاده قرار می‌گیرد. باید توجه داشت که میزان مواد مؤثر در گیاه به هیچ‌وجه ثابت نبوده و متناسب با کیفیت رشد گیاه تغییر می‌نماید.

زمان برداشت: یکی از عوامل مهمی است که در میزان مواد مؤثره گیاهان، تاثیر داشته و می‌بایستی در هنگام جمع‌آوری گیاهان دارویی مورد توجه قرار گیرند.

عملکرد کمی و کیفی گیاهان در نقاط مختلف با توجه به شرایط محیطی و مدیریت زراعی متفاوت است [۳۷]. تغییراتی که در میزان مواد مؤثر گیاه در طول دوره رشدی گیاه، سال و حتی در ساعات یک روز وجود دارد اهمیت جمع‌آوری گیاهان دارویی را در زمان که گیاه دارای حداکثر میزان مواد مؤثر است



رزمارینیک اسید، اریودیکتیول-۷-روتینوزید، است. علاوه بر این دانه رازیانه حاوی مشتقات هیدروکسیل سینامیک اسید نیز می‌باشد [۴۷].

فلاونوئیدها

فلاونوئیدها به عنوان یکی از مهم‌ترین دسته ترکیبات به شکل عمده در گیاهان خانواده چتریان (Apiaceae) وجود دارد. از جمله این ترکیبات می‌توان به کوئرستین، روتین و ایزو کوئرستین اشاره نمود. همچنین در دانه این گیاه فلاونوئیدهای گلیکوزیده نیز وجود دارد که از جمله آنها کوئرستین-۳- گالاتوزید، کامپفرول-۳- روتینوزید و کامپفرول-۳- گالاتوزید است [۴۸].

پلی‌استیلن‌ها

این دسته از ترکیبات به عنوان یک نشانگر در طبقه‌بندی گیاهان خانواده چتریان (Apiaceae) حائز اهمیت می‌باشد. فالکارینول و فالکارین دیول به میزان بسیار کم (کمتر از ۰/۳ میلی‌گرم در گرم) در گیاه وجود دارند [۴۹]. از دیگر ترکیبات موجود در دانه گیاه فالکارین دیول -۳- استات می‌باشد [۵۰].

خواص فارماکولوژیک

فعالیت ضد باکتریایی

در یک مطالعه بر روی عصاره آبی رازیانه فعالیت ضد باکتری از این عصاره بر روی *Staphylococcus aureus*، *Pseudomonas aeruginosa*، *Escherichia coli*، *Salmonella typhi-murium*، *Salmonella typhi*، *Enterococcus faecalis* و *Shigella flexneri* مشاهده شده است [۴۷]. در مطالعه‌ای دیگر میزان حداقل غلظت مهارکنندگی عصاره الکلی و آبی دانه رازیانه در مقابل *Pseudomonas aeruginosa* و *Klebsiella pneumoniae* به ترتیب ۲۰، ۸۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر و ۱۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر گزارش شده است [۵۱]. در یک مطالعه که اثرات آنتی‌آنتی‌باکتریایی اسانس این گیاه بررسی شده است، نشان داده

نکات ضروری در جمع‌آوری محصول: هرگز نباید برداشت محصول را تا آخر تابستان به تأخیر انداخت، زیرا تا قبل از این که سرما آنها را از بین ببرد باید برداشت انجام شود [۱۹].

ترکیبات شیمیایی گیاه رازیانه

متابولیت‌های ثانویه در بافت‌ها، اندام‌های خاص یا در مراحل خاص از رشد و در مقادیر کم یافت می‌شوند، اما نقش بسیار مهمی در بقا و سازگاری گیاهان ایفا می‌کنند [۴۲]. عمده‌ترین ترکیبات موجود در گیاه رازیانه شامل مونوترپن‌ها و سزکوئی‌ترین‌ها، فنیل پروپانوئیدها، هیدروکسی کومارین‌ها، پیرانوکومارین‌ها، فلاونوئیدها، گلیکوزیدهای قلبی، تانن‌ها و اسیدهای چرب می‌باشد [۴۲].

اسانس

دانه‌های این گیاه حاوی ۳ درصد اسانس می‌باشد که در بین این ترکیبات اسانسی ترانس آنتول عمده‌ترین ترکیب (۵۰ تا ۷۵ درصد) است. از دیگر ترکیبات اسانسی این گیاه می‌توان به ترانس آنیسول، استراگول، فنکون و ۱-اُکتن ۳-اُل اشاره نمود. همچنین اسانس این گیاه شامل: آلفا پینن، کامفن، پاراسیمن، میرسن، لیمونن، آلفا و بتا-فلاندرن می‌باشد [۴۳]. دسته ترکیبات موجود در اسانس گیاه شامل منوترپن‌های هیدروکربن‌دار، منوترپن‌های اکسیژن دار و فنیل پروپانوئیدها می‌باشد [۴۴].

اسیدهای چرب

دانه‌های این گیاه حاوی حدود ۲۰ درصد اسیدهای چرب می‌باشد. یکی از مشخصه‌های روغن رازیانه وجود ترکیب پتروسیلینیک اسید در آن می‌باشد [۴۵]. روغن دانه رازیانه حاوی اسید لینولئیک (۵۴/۹ درصد)، پالمیتیک اسید (۵/۴ درصد) و اولئیک اسید (۵/۴ درصد) می‌باشد [۴۶].

ترکیبات فنلی

دانه این گیاه علاوه بر ترکیبات ذکر شده حاوی مواد فنلی می‌باشد که عمده‌ترین آنها شامل ۳- کافتول کوئینیک اسید، ۴- کافتول کوئینیک اسید، ۵، ۱- دی کافتول کوئینیک اسید،



فعالیت آنتی‌اکسیدانی

در مطالعه‌ای، فعالیت آنتی‌اکسیدانی آب و عصاره اتانول دانه‌های رازیانه با استفاده از روش‌های مختلف مانند: free radical scavenging superoxide anion radical scavenging, hydrogen peroxide scavenging, metal chelating activity مورد بررسی قرار گرفت. فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن با آنتی‌اکسیدان‌های استاندارد مانند بوتیل هیدروکسی آنیزول، بوتیل هیدروکسی تولن و توکوفرول مقایسه شد. نتایج به دست آمده نشان داد که دانه رازیانه یک منبع بالقوه جهت فعالیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشد. این مطالعه نشان می‌دهد که ۱۰۰ میلی‌گرم از عصاره اتانولی و آبی این گیاه به ترتیب دارای ۹۹/۱ درصد و ۷۷/۵ درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشند که مقدار آن از میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی آلفا توکوفرول ۳۶/۱ درصد با دوز مشابه بیشتر بود [۵۷].

فعالیت ضد اضطراب

در مطالعه‌ای که بر روی اثرات ضد التهابی عصاره تام رازیانه با روش بازوی باز انجام شده است، این گیاه موجب افزایش زمان قرارگیری رت در بازوهای باز شده است. این افزایش نشان‌دهنده اثرات ضد اضطرابی گیاه می‌باشد. با توجه به مهار اثر ضد اضطرابی بوسیله پیکروتوکسین (آنتاگونیست گیرنده گابا) رازیانه احتمالاً با مکانیسم اثر بر گیرنده‌های گابا دارای اثرات ضد اضطرابی می‌باشد [۵۸]. در مطالعه‌ای دیگر اثرات عصاره رازیانه در کاهش استرس و افزایش حافظه در موش صحرائی مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعه نیز نشان داد که این گیاه با روش‌های مختلفی می‌تواند باعث کاهش استرس و اختلالات استرسی شود [۵۹].

فعالیت ضد کولیت

مطالعات نشان‌دهنده آنست که اسانس رازیانه موجب تنظیم تحرک عضلات صاف روده شده و همزمان موجب کاهش گاز دستگاه گوارش می‌شود. اسانس این گیاه به تنهایی یا همراه با سایر گیاهان دارویی در اختلالات اسپاسمی دستگاه گوارش، در برخی اشکال کولیت مزمن (که مقاومت در برابر درمان‌های

شده که این اسانس دارای فعالیت ضد میکروبی بسیار قوی در برابر میکروب‌های *Listeria*, *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus* و *Salmonella typhimurium* در پایه‌های غذایی داشته است. همچنین اسانس رازیانه در مقابل *Campylobacter Jejuni* و *Helicobacter pylori* نیز اثرات قابل توجهی نشان داده‌اند [۵۳، ۵۲].

فعالیت ضد قارچ

در یک مطالعه اثرات ضد قارچی گیاه بر علیه *Fusarium oxysporum* و *Aspergillus niger* در مواد غذایی مورد بررسی قرار گرفت. میزان MIC برای این دو قارچ به ترتیب ۷۵۰ و ۲۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر بود [۵۴]. مطالعه‌ای دیگر که بر روی اثرات رازیانه بر تولید نیتریک اکسید در ماکروفاژهای صفاقی انجام گرفته است نشان‌دهنده آنست که این عصاره با غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر به طور قابل توجهی موجب افزایش تولید نیتریک اکساید شده و ماکروفاژها تحت تیمار با عصاره با غلظت‌های ۱۰ و ۲۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر اثرات ضد کاندیدا بیش از گروه کنترل نشان می‌دهد [۵۵].

فعالیت ضد التهابی

تجویز خوراکی عصاره متانولی بذر رازیانه در رت نشان نشان‌دهنده اثرات مهار بر التهاب حاد و غیر حاد این گیاه می‌باشد. در این مطالعه، فعالیت ضد التهابی با استفاده از سه پروتکل غربالگری شامل: ادم پنجه موش ناشی از کارازیان، التهاب گوش ناشی از اسید آراشیدونیک و آرتریت ناشی از فرمالدئید مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی التهاب حاد، عصاره متانولی با دوز ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم نشان‌دهنده مهار قابل توجهی از ادم پا (۶۹ درصد) در مقایسه با گروه کنترل است. همچنین گروه دریافت‌کننده‌ای عصاره مهار (۷۰ درصد) ادم ناشی از اسید آراشیدونیک را در مقایسه با گروه کنترل نشان می‌دهد. این مطالعه نشان داد که عصاره متانولی گیاه مهار التهاب را از طریق مهار دو مسیر سیکلواکسیژناز و لیپواکسیژناز انجام می‌دهد [۵۶].



فشار خون سیستمولیک شده است. این عصاره دارای اثر مدر است [۶۹].

فعالیت ضد دیابتی

اسانس گیاه رازیانه اثرات هیپوگلیسمی و آنتی‌اکسیدانی بالقوه را در موش صحرایی دیابتی شده با استرپتوزوتوسین نشان می‌دهد.

اسانس این گیاه با دوز ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم موجب کاهش قند خون از $3/19 \pm 162/5$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر به $1/97 \pm 97/9$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر ($P < 0/05$) می‌شود. همچنین، این اسانس تغییرات پاتولوژیک که در کلیه و پانکراس آنها دیده می‌شود را در مقایسه با گروه کنترل بهبود می‌بخشد [۷۰]. در مطالعه‌ای دیگر که بر روی عصاره آبی بعضی از گیاهان آبیاسه مانند رازیانه انجام شده است، اثر کاهش قند خون و فعالیت‌های ضد دیابتی این گیاه نشان داده شده است. علاوه بر این مصرف روزانه آنها در بیماران دیابتی می‌تواند در کاهش عوارض مزمن دیابت نیز مؤثر باشد [۵۹].

فعالیت ضد سرطانی

در مطالعه‌ای فعالیت آنتی‌تول در برابر سرطان لوزالمعده در یک مدل تومور در موش سوری آلبینو مورد مطالعه قرار گرفت. این مطالعه نشان داد که آنتول موجب افزایش زمان بقا، کاهش وزن و حجم تومور می‌شود. همچنین این ترکیب در کاهش سطوح اسیدهای نوکلئیک و مالون دی‌آلدئید و افزایش میزان گلوکوتاتیون مؤثر بوده است [۷۱]. محققین فعالیت آپوپتوزی عصاره اتانول رازیانه در برابر لوکمی مورد بررسی قرار دادند. یافته‌ها نشان داد که عصاره اثرات قابل ملاحظه‌ای در آپوپتوز سلول‌های سرطانی دارد [۷۲]. در مطالعه دیگری، اثرات ضد تومور و سمیت سلولی در موش سرطانی بررسی شد. داده‌های این مطالعه نشان داد که عصاره متانول رازیانه به طور قابل توجهی اثر ضد سرطانی بر روی سلول‌های سرطان سینه و کبد دارد [۷۳].

دیگر بودند)، در دیسپپسی دستگاه گوارش و دیسپپسی همراه با احساس سنگینی در معده مؤثر است [۶۰]. در مطالعه‌ای که بر روی اثر امولسیون‌های روغن رازیانه بر کولیت نوزادان می‌باشد، نشان داده شده است که نوزادان تحت درمان با این امولسیون ۶۵ درصد بهتر از گروه کنترل بوده‌اند [۶۱].

فعالیت استروژنی

این گیاه برای هزاران سال به عنوان یک عامل استروژنی در افزایش شیر، کاهش درد قاعدگی، تسهیل تولد کودک و افزایش میل جنسی کاربرد داشته است [۶۲]. محققین اثرات رازیانه را روی دستگاه تناسلی جنس ماده و غدد پستانی، به خواص استروژنی آنتول موجود در اسانس آن نسبت می‌دهند و معتقد هستند که دی‌آنتول و فتوآنتول بعنوان فیتو استروژن عمل می‌نمایند [۶۳]. در یک مطالعه تجویز عصاره استونی میوه رازیانه در موش‌های ماده برای ۱۰ روز منجر به تنظیم سیکل قاعدگی شد [۶۴]. در مطالعه‌ای بالینی که بر اثر عصاره گیاه رازیانه در زنان انجام شده است، اثر افزایش غلظت سرمی هورمون تحریک‌کننده فولیکول و کاهش هورمون جسم زرد و تستسترون نشان داده شده است [۶۵]. در مطالعه دیگری اثر عصاره استونی دانه رازیانه بر روی غدد پستانی و تخمک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه اثرات مشابه استروژن طبیعی برای این عصاره را تأیید می‌نماید [۶۶]. نتایج تحقیقات نشان داده است که رازیانه و ویتاگنوس در کاهش درد دیسمنوره مؤثرتر از مفنامیک اسید بودند [۶۷].

فعالیت قلبی - عروقی

تجویز داخل وریدی عصاره آبی و لیوفیلیزه برگ گیاه رازیانه موجب کاهش قابل توجه وابسته به دوز در شریان‌ها می‌شود. این کاهش فشار خون بدون تأثیر بر ضربان قلب یا نرخ تنفس بوده است. در این مطالعه نشان داده شده است که این کاهش فشار خون مربوط به گیرنده‌های آدرنرژیک، موسکارینی، سروتونینی نبوده ولی آنتاگونیست‌های هیستامین موجب مهار وابسته به دوز این کاهش می‌شوند [۶۸]. در مطالعه دیگری، تجویز خوراکی عصاره رازیانه موجب کاهش



رازایانه در نسخه های طب سنتی

معالجه آسم با دم کرده رازایانه

در قرن پنجم مارسلوس امپریکوس نسخه‌ای مؤثر و قطعی برای دفع سرفه با رازایانه ارایه نمود که بر اساس آن، رازایانه را در یک لیتر آب جوش ده روز خیسانده سپس آن را کم کم و در طی چند روز مصرف نمایند. در حال حاضر نیز از رازایانه می‌توان جهت درمان آسم و نرم کردن سینه و خلط‌آوری استفاده کرد، جوشانده رازایانه برای سیاه سرفه نیز مفید است. در قرون وسطا، مکتب پزشکان سالرن در ایتالیا تبلیغ وسیعی از رازایانه کردند و در نتیجه کشت آن در تمام معابد معمول شد و توسعه یافت. پزشکان مکتب سالرن خواص بی‌شماری در رازایانه کشف کردند و اعلام داشتند که رازایانه مقوی و نیروبخش، ملین و آرام‌کننده است [۷۴]. خوردن کمی رازایانه بعد از غذا باعث عمر طولانی همراه با سلامتی می‌باشد. از مواد مؤثره رازایانه برای مداوای دل پیچه استفاده می‌شود. بذر گیاه به درمان سنگ کلیه کمک کرده و همراه با سایر گیاهان ضد عفونی‌کننده برای درمان ورم مثانه مؤثر است [۱۸].

اوره و اسید اوریک را دفع می‌کند به علاوه اشتها آور است. ریشه به علت مدر بودن در موارد کمی دفع ادرار، سنگ کلیه، نفريت و بیماری‌هایی نظیر آن مصرف می‌شود زمان جمع‌آوری ریشه باید در اواخر پاییز باشد [۲۷].

درمان اختلالات کلیه‌ها با دم کرده ریشه رازایانه

تنتور رازایانه برای مشکلات گوارشی مصرف می‌شود، می‌توان آن را با ملین‌هایی نظیر ریواس یا سنا برای رفع قولنج نیز ترکیب کنید. در فرانسه برای رفع سنگ مثانه یک مشت کاکل ذرت را در یک لیتر آب جوشانده، سپس دو قاشق چای خوری تخم رازایانه ریخته و دم می‌کنند. بعد از دم کردن می‌گذارند تا سرد شود و ۲-۳ فنجان از این دم کرده در روز می‌خورند آثار مفیدی دارد [۷۵].

علاوه بر موارد ذکر شده، جوشانده پودر رازایانه برای درمان مالیخولیا، دم کرده آن برای رفع سردردهای میگرنی و عصاره و اسانس رازایانه اثر گشاد کننده برونش و محافظ کبد داشته و ضد فیروز کبدی است.

معالجه قولنج با رازایانه

برای درمان قولنج ۲۰ گرم رازایانه را در یک لیتر آبجوش ۲۰ دقیقه دم کرده بعد از هر غذا یک فنجان میل شود. در فیلیپین، جوشانده میوه برای مداوای نفخ به کار رفته و ریشه را به عنوان ضد یبوست و مسهل، سکسکه به کار می‌برند. دم کرده بذر رازایانه با زیره سبز برای رفع اسهال و تقویت معده با عسل و سکنجبین برای تب‌های کهنه مفید است. از دم کرده تخم آن برای تحلیل بادها، درد پهلو و لگن خاصره، رفع بلغم ترش، رفع اسهال مزمن، استفاده می‌کنند [۷۵].

درمان ضعف اعصاب

جوشانده دانه رازایانه برای درمان ضعف اعصاب در استان بوشهر مورد استفاده قرار می‌گیرد [۷۶].

عوارض جانبی

از مصرف این گیاه در دوزهای درمانی عوارض جانبی خاصی گزارش نشده است. به ندرت واکنش‌های آلرژیک پس از مصرف آن ممکن است مشاهده شود. حساسیت متقاطع در میان بیماران مبتلا به آلرژی با کرفس ممکن است مشاهده شود [۴۳].

مصرف در دوران شیردهی

بجز دمنوش و خود گیاه تمام انواع فرآورده‌های آن در دوران بارداری و شیردهی منع مصرف دارند [۴۳].

درمان قاعدگی‌های دردناک با ریشه رازایانه

همچنین ریشه رازایانه دیورتیک است و اثر مدر قوی دارد،



1. Azimzadeh M. Genetic assessment of Iranian *Bunium persicum* Boiss using ITS. Tehran: University of Tehran. 2009, p: 81.
2. Sultan Lu H, Ramezan pur S S and Khorasani nejad S. Study of Trp Synthase and Linalool Synthase Gene Expression in Flower and Lavender Leaves in Response to Salinity Stress with PCR-QRT method. *Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 2015.
3. Khalaj H, Allahdadi I, Iranejad H, Akbari G A, Min Bashi M, Baghestani M, Labbafi M and Mehrafarin A. Using Nonlinear Regression Model for Estimation of Cardinal Temperatures in Three Medicinal Plants. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 2015; 49: 165 – 173.
4. Durbeck K and Huttenhofer T. International Trade of Medicinal and Aromatic Plants. *Medicinal and Aromatic Plants of the World*. 2015; 1: 375-382.
5. Coshge B, Kiralan M and Gürbüz B. Characteristics of fatty acids and essential oil from sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. var. dulce) and bitter fennel fruits (*F. vulgare* Mill. var. vulgare) growing in Turkey. *Journal Natural Product Research* 2008; 22 (12): 1011-1016.
6. Mozaffarian V. Dictionary of Iranian Plant Names. 5 ed. 2007, p: 740.
7. Omid beigi R. Approaches to the production and processing of medicinal plants. Tehran, Press Designers Publication. Vol. 1. 2008, p: 348.
8. Singh G, Maurya S, Lampasona M P and Catalan C. Chemical constituents, antifungal and antioxidative potential of *Foeniculum vulgare* volatile oil and its acetone extract. *Food Control* 2006; 17: 745-752.
9. Anonymous. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. www.fao.org. 2012.
10. Hornak L. Cultivation and processing of medicinal pants. Budapest: Academia Kiado. 1992, p: 338.
11. Darzi M T, Ghalavand A, Rejali F and Sefid kon F. Investigating the application of bio fertilizers on yield and yield components of medicinal plant of fennel. *Research of Medicinal Plants and Aromatic Plants of Iran* 2007; 4 (22): 276-292.
12. Amir teimuri S, Golshadi K and Khalilian S. Iran's position in export of fennel, Relative export advantage approach. *Agricultural Economics Res*. 2012; 3 (4): 83-97.
13. Haj Seied hadi M R and Darzi M T. Familiar with Fennel Medicinal Herbs. *Zeitun* 2002; 15: 55-75.
14. Ziaee S A. History of herbal medicine. *Journal of Medicinal Plants*. 2002; 2 (2): 43-52.
15. Safaei L, Zeinali H and Jaberlansar Z. Cytogenetic studies in 5 native fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) populations of Iran. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Res*. 2008; 16 (1): 117-125.
16. Ghahreman. Iran Cormophytes, Plant systematic of Iran. Academic Publishing Center. Vol. 1. 1995, p: 676.
17. Zargari A. Medicinal Plants. Zargari A. Medicinal Plants. 5th ed. Tehran University Press. Tehran, Tehran: Tehran University Press. 1991, pp: 553 -562.
18. Mir Emad M, Gheibi F, Rasuli S M, Khanjanzade R and Mohamadi Jozani S. Fruits and Vegetable Plant. Publications of the Forest, Rangeland and Watershed Organization of the country. 2013, p: 80.
19. Omid beigi R. Production and processing of medicinal plants. Astan Qods press. Vol. 2. 2006, p: 347.
20. Kuchaki A. Effect of different irrigation intervals and density on yield and yield components of two fennel native species. *Iranian*



Journal Of Field Crops Research 1987; 4 (1): 131-193.

21. Madah M. The effect of ultraviolet radiation on the secretion and developmental properties of vegetative and reproductive organs and the amount of essential oil of fennel. Shahrekord University. 2001.

22. Bahmani K, Izadi Darbandi A and Akbari A. Development of drought tolerant synthetic cultivars of fennel and their assessment under normal and drought conditions at stage after flowering. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Res.* 2016; 24 (1): 29-41.

23. Jamshidi E, Ghalavand A, Sefidkon F and Goltaph E M. Effects of different nutrition systems (organic and chemical) on quantitative and qualitative characteristics of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) under water deficit stress. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 2012; 28: 309- 323.

24. Kuchaki A, Nasiri Mahalati M and Azizi G. Effect of different irrigation intervals and density on yield and yield components of two fennel native populations. *Iranian Journal of Agricultural Res.* 2007; 4 (1): 131-139.

25. Sharifi Ashoorabadi E, Matin A and Abbaszadeh B. Effect of organic and chemical fertilizers on absorption ability and nitrogen efficiency in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Res.* 2003; 19 (3): 313-330.

26. Ghorbani S, Paknejad F, Oroujnia S, Mirzaei M and Babaei B. Effect of biofertilizers on grain yield, biological yield and essential oil of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) under ecological cropping system. *Agronomy and Plant Breeding* 2013; 9 (1): 63-73.

27. Bigdeli M. The cultivation and domestication of 5 small white plant species. Cumin, Chrysanthemum, Fennel and Psyllium in Tehran province. 2006.

28. Farhudi R and Khoda rahm Z. Study of planting date and nitrogen fertilizer application on growth, yield and composition of fennel essential oil of *Foeniculum vulgare*. *Iranian Journal of Field Crops Research* 2018; 15 (4): 811-822.

29. Darzi M T, Ghalavand A and Rejali F. Effect of Mycorrhiza, Vermicompost and Biophosphate Fertilizer on Flowering, Biological Function and Root Symbiosis in Fennel Medicinal Plant. *J. Agricultural Sciences of Iran* 2009; 10 (1): 88-109.

30. Agh baba dastjerdi M, Amini Dehaghi M, Chaichi M R and Basagh Zade Z. Study on the effect of biological fertilizers on quantitative and qualitative characteristics of fennel in mix cropped with *Medicago sativa* L. *Crop Research in the Margin of Kavir* 2014; 10 (2): 103-114.

31. Singh V K and Dixit R S. Effect of moisture regime and sowing date on chickpea (*Cicer arietinum*). *Indian Journal of Agronomy* 1992; 37: 739-743.

32. Sharma R N and Prasad R. Effect of seed rates and row spacing in fennel cultivars. *Indian Journal of Agronomy* 1990; 35: 455-456.

33. Rezaei Chiyaneh E, Zehtab Salmasi S, Ghassemi Golezani K and delazar A. Effect of irrigation treatments on yield and yield components of three fennel (*Foeniculum vulgare* L.) landraces. *J. Sustainable Agriculture and Production Science* 2012; 22 (4): 58-70.

34. Bamdadian A. FENNEL. *Shokoufe Monthly* 2014; 17: 28-37.

35. Safaei N, Mahdzade V A, Ebadi M T and Saeedi A. Diseases of Medicinal Plants. Tehran: Publications on education and agricultural promotion. Vol. 1. 2014.

36. Labbafi M R, Naghdi Badi H, Zand E, Qaderi A, Noormohammadi G, Qavami N, Khalaj H and Mehrafarin A. Determination of Yield Components of Trigonelline in Fenugreek (*Trigonella foenum-graceum* L.) Seed Based on Path Analysis and Regression. *J. Med. Plants* 2014; 13 (50): 144-155.



37. Labbafi M R, Allahdadi I, A A G, Najafi F, Khalaj H and Mehrafarin A. A. Quality/quantity changes in oil and morphological traits of medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) under different cultivation practices. *J. Med. Plants* 2012; 11 (44): 212-220.
38. Ebrahimi M and Sharifzadegan H. Familiar with the Principles of Planting Flowers Mohammadi. *Journal of Agricultural Jahad in Qom State* 2016, p: 20.
39. Khaleghi S, Naderi borujerdi G, Changizi R and M E F. Effect of harvesting times (morning, noon, afternoon), In different growth stages (before flowering, during flowering, after flowering), On the amount of dry matter and essential oil content in peppermint herb in Markazi province, in National Conference on Medicinal Plants. 2011.
40. Foldesi D, Svab J and Doby S. Experimental results on advanced method of the large scale cultivation of sweet fennel in Hungary. *Novyetermeles* 1968; 1: 59-68.
41. Najafi Ashtiani M and Lebaschi H. Evaluation the Seed Yield of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) in Different Oriented Slopes of Damavand Region. *Research of medicinal plants and aromatic plants of Iran* 2007; 22 (1): 17-21.
42. Khalaj H, Shaghaghi J and Labbafi M. Study on the effect of different factors on secondary compounds of Iranian Poppy (*Papaver bracteatum* L.). in 2nd Scientific Research Conference on Agriculture, Genetics and Plant Protection in Iran. Kerman. Iran. 2017.
43. Fleming T. PDR for herbal medicines. Montvale, NJ: Medical Economics Company. vi. 2000, p: 858.
44. Napoli E M, Curcuruto G and Ruberto G. Screening the essential oil composition of wild Sicilian fennel. *Biochemical Systematics and Ecology* 2010; 38 (2): 213-223.
45. Reiter B, Lechner M and Lorbeer E. The fatty acid profiles—including petroselinic and cis-vaccenic acid—of different Umbelliferae seed oils. *European Journal of Lipid Science and Technol.* 1998; 100 (11): 498-502.
46. Singh G, Maurya S, De Lampasona M and Catalan C. Chemical constituents, antifungal and antioxidative potential of *Foeniculum vulgare* volatile oil and its acetone extract. *Food Control* 2006; 17 (9): 745-752.
47. Parejo I, Viladomat F, Bastida J, Schmeda-Hirschmann G, Burillo J and Codina C. Bioguided isolation and identification of the nonvolatile antioxidant compounds from fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) waste. *Journal of agricultural and Food Chem.* 2004; 52 (7): 1890-1897.
48. Cherng J-M, Chiang W and Chiang L-C. Immunomodulatory activities of common vegetables and spices of Umbelliferae and its related coumarins and flavonoids. *Food Chem.* 2008; 106 (3): 944-950.
49. Christmas D, Hood S and Nutt D. Potential novel anxiolytic drugs. *Curr. Pharm. Des.* 2008; 14 (33): 3534-46.
50. Rawson A, Hossain M B, Patras A, Tuohy M and Brunton N. Effect of boiling and roasting on the polyacetylene and polyphenol content of fennel (*Foeniculum vulgare*) bulb. *Food Res. International* 2013; 50 (2): 513-518.
51. Kaur G J and Arora D S. Antibacterial and phytochemical screening of *Anethum graveolens*, *Foeniculum vulgare* and *Trachyspermum ammi*. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 2009; 9 (1): 30.
52. Mahady G B, Pendland S L, Stoia A, Hamill F A, Fabricant D, Dietz B M and Chadwick L R. In vitro susceptibility of *Helicobacter pylori* to botanical extracts used traditionally for the treatment of gastrointestinal disorders. *Phytotherapy Res.* 2005; 19 (11): 988-991.
53. Cwikla C, Schmidt K, Matthias A, Bone K, Lehmann R and Tiralongo E. Investigations into the antibacterial activities of phytotherapeutics against *Helicobacter pylori* and *Campylobacter jejuni*. *Phytotherapy Res.* 2010; 24 (5): 649-656.



54. Badgujar S B, Patel V V and Bandivdekar A H. *Foeniculum vulgare* Mill: a review of its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application, and toxicology. *BioMed research International* 2014; 2014: 1 doi: 10.1155/2014/842674
55. Naeini A, Naseri M, Kamalinejad M, Khoshzaban F, Rajabian T, Nami H, Mansori S and Zavieh D. Study on Anti_ Candida Effects of Essential Oil and Extracts of Iranian Medicinal Plants, In vitro. *J. Medicinal Plants* 2011; 2 (38): 163-172.
56. Kataoka H, Horiyama S, Yamaki M, Oku H, Ishiguro K, Katagi T, Takayama M, Semma M and Ito Y. Anti-inflammatory and anti-allergic activities of hydroxylamine and related compounds. *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 2002; 25 (11): 1436-1441.
57. Oktay M, Gülçin İ and Küfrevioğlu Ö İ. Determination of in vitro antioxidant activity of fennel (*Foeniculum vulgare*) seed extracts. *LWT-Food Science and Technol.* 2003; 36 (2): 263-271.
58. Pourabbas S, Kesmati M and Rasekh A. Study of the the anxiolytic effects of fennel and possible roles of both gabaergic system and estrogen receptors in these effects in adult female rat. *Physiol Pharmacol* 2011; 15 (1): 134-143.
59. Koppula S and Kumar H. *Foeniculum vulgare* Mill (Umbelliferae) attenuates stress and improves memory in wister rats. *Tropical Journal of Pharmaceutical Res.* 2013; 12 (4): 553-558.
60. Chakürski I, Matev M, Koichev A, Angelova I and Stefanov G. Treatment of chronic colitis with an herbal combination of *Taraxacum officinale*, *Hipericum perforatum*, *Melissa officinalis*, *Calendula officinalis* and *Foeniculum vulgare*. *Vutreshni bolesti* 1981; 20 (6): 51-54.
61. Alexandrovich I, Rakovitskaya O, Kolmo E, Sidorova T and Shushunov S. The effect of fennel (*Foeniculum vulgare*) seed oil emulsion in infantile colic: a randomized, placebo-controlled study. *Alternative Therapies in Health and Medicine* 2003; 9 (4): 58.
62. Albert-Puleo M. Fennel and anise as estrogenic agents. *J. Ethnopharmacol.* 1980; 2 (4): 337-344.
63. Shamse Ardakani M R, Abdi K, Jamshidi A H and Haji Akhoundi A. The study of volatile oil of *Foeniculum vulgare* miller, in their tissue culture and comparison with whole plant. *J. Medicinal Plants* 2005; 3 (15): 73-80.
64. Malini T, Vanithakumari G, Devi N, Megala S, Anusya K and Fiango V. Effect of *Foeniculum vulgare* Mill. seed extract on the genital organs of male and female rats. *Indian J. Physiol. Pharmacol.* 1985; 29 (1): 21-26.
65. Karampoor P, Azarnia M, Mirabolghasemi G and Alizadeh F. The effect of hydroalcoholic extract of fennel (*Foeniculum vulgare*) seed on serum levels of sexual hormones in female wistar rats with polycystic ovarian syndrome (PCOS). *Avicenna J Phytomed.* 2014; 4 (2): 110-117.
66. Devi K, Vanithakumari G, Anusya S, Mekala N, Malini T and Elango V. Effect of *Foeniculum vulgare* seed extract on mammary glands and oviducts of ovariectomised rats. *Ancient Science of Life* 1985; 5 (2): 129.
67. Zeraati F, Shobeiri F, Nazari M, Araghchian M and Bekhradi R. Comparative evaluation of the efficacy of herbal drugs (*fennelin and vitagnus*) and mefenamic acid in the treatment of primary dysmenorrhea. *Iran. J. Nurs. Midwifery Res.* 2014; 19 (6): 581-584.
68. Abdul-Ghani A-S and Amin R. The vascular action of aqueous extracts of *Foeniculum vulgare* leaves. *J. Ethnopharmacol.* 1988; 24 (2-3): 213-218.
69. Bardai S E, Lyoussi B, Wibo M and Morel N. Pharmacological evidence of hypotensive activity of *Marrubium vulgare* and *Foeniculum vulgare* in spontaneously hypertensive rat. *Clinical and Experimental Hypertension* 2001; 23 (4): 329-343.
70. El-Soud N, El-Laithy N, El-Saeed G, Wahby



M, Khalil M, Morsy F and Shaffie N. Antidiabetic activities of *Foeniculum vulgare* mill. Essential oil in streptozotocin-induced diabetic rats. *Macedonian Journal of Medical Sciences* 2011; 4 (2): 139-146.

71. Al-Harbi M, Qureshi S, Raza M, Ahmed M, Giangreco A and Shah A. Influence of anethole treatment on the tumour induced by Ehrlich ascites carcinoma cells in paw of Swiss albino mice. *European journal of cancer prevention: the official journal of the European Cancer Prevention Organisation (ECP)* 1995; 4 (4): 307-318.

72. Pradhan M, Sribhuwaneswari S, Karthikeyan D, Minz S, Sure P, Chandu A N, Mishra U, Kamalakannan K, Saravanankumar A and Sivakumar T. In-vitro cytoprotection activity of *Foeniculum vulgare* and *Helicteres isora* in cultured human blood lymphocytes and antitumour activity against B16F10 melanoma cell line.

Research Journal of Pharmacy and Technol. 2008; 1 (4): 450-452.

73. Mohamad R H, El-Bastawesy A M, Abdel-Monem M G, Noor A M, Al-Mehdar H A R, Sharawy S M and El-Merzabani M M. Antioxidant and anticarcinogenic effects of methanolic extract and volatile oil of fennel seeds (*Foeniculum vulgare*). *Journal of Medicinal Food* 2011; 14 (9): 986-1001.

74. Naraghi M. *Medicate versions of vegetables and fruits*. Amir Kabir press. 2004, p: 350.

75. Mir heidar H. *Herbal education*. Islamic Culture Publishing House. 2002, p: 544.

76. Dolatkahi M and Ghorbani Nohooji M. The Most Used Medicinal Plant Species of Dashtestan (Bushehr Province), with Emphasize on Their Traditional Uses. *J. Medicinal Plants* 2013; 2 (46): 85-105.



A Review on the Botanical, Ecological, Agronomical and Pharmacological Properties of the Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.)

Khalaj H (Ph.D.)¹, Labbafi H. A. MR (Ph.D.)^{2*}, Hasan Abadi T (Ph.D.)³, Shaghghi J (M.Sc. Student)⁴, Hajiaghaee R (Ph.D.)²

1- Agriculture Department, Payam Noor University of Tehran, Iran

2- Medicinal Plants Research Center, Institute of Medicinal Plants, ACECR, Karaj, Iran

3- Young Researchers and Elites Club, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

4 Department of Agronomy and Crop Breeding, Shahed University, Tehran, Iran

*Corresponding author: Medicinal Plants Research Center, Institute of Medicinal Plants, ACECR, 55th Kilometer of Tehran-Qazvin Freeway, Karaj, P.O.Box: 31375-1369, Iran

Tel: +98-26-34764010-19, Fax: +98-26-34764021

E-mail: Mohammad1700@yahoo.com

Abstract

Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) is one of the most important, most consuming aromatic and medicinal plants and it is one of the most exportable items in Iran. The fennel has essential oil and seeds are the most important organ that produces essential oil, and the most important compound is anethole (50 to 75). The level and quality of essential oils of fennel are influenced by factors such as different stages of growth and environmental factors (temperature, soil, location, gradient, elevation, and harvest time). The essential oil of this plant is used in various pharmaceutical, food, cosmetic and sanitary industries. The active ingredients of this plant are used in pharmacy for the treatment of cough, abdominal pain, bloating, indigestion in children and increase breast feeding of mothers.

Keywords: Fennel, Anethole, Stimulate breastfeeding mothers, Aromatic plants

