



DOI: 10.22092/irm.2021.355130



نامه علمی

تاریخ دریافت ۱۴۰۰/۰۳/۰۷
تاریخ پذیرش ۱۴۰۰/۰۵/۲۹

بررسی اسانس گونه‌های مختلف جنس جعفری کوهی (*Pimpinella*) در رویشگاه‌های ایران و کاربرد آنها

فاطمه عسکری*

چکیده

جنس *Pimpinella* متعلق به تیره چتریان است و در اروپا، آفریقا و آسیا، ۱۵۰ گونه دارد. ۶ گونه از ۲۲ گونه موجود در ایران بومی هستند. گونه‌های *Pimpinella* به‌عنوان هضم‌کننده غذا، ضدانگل، ضدقارچ، ضد میکروب، ضدنفخ، ضد درد، ضد صرع و ضد تشنج، خلط‌آور، اشتها‌آور، معرق و التیام‌دهنده استفاده می‌شوند. میزان اسانس در گونه‌ها و اندام‌های مختلف جنس *Pimpinella* بسیار متفاوت است. بازده اسانس از ۰/۴ درصد در ساقه و برگ گونه *P. affinis* تا ۷/۵ درصد در بذر گونه *P. deverroides* متغیر است. کموتیب‌های لیمون (۸۰ درصد) و ترانس-آلفا-برگاموتن (۹۰ درصد) برای گونه *P. affinis* معرفی شدند. آنتول (۹۰ درصد) در اسانس *P. anisum*، بتا-بیزابولن (۵۰ درصد) در اسانس بذر گونه *P. aurea*، لیمون (۶۳ درصد) در اسانس *P. barbata*، لیمون (۸۲ درصد) و پری‌گایجرن (۵۹ درصد)، لیمون (۱۷/۶ درصد) و الیمسین (۱۲/۵ درصد) شناسایی شد. بتا-کاریوفیلین (۴۰ درصد) و ژرمارکن دی (۲۹ درصد) در اسانس *P. kotschyana* و ژرمارکن دی (۳۶ درصد) در اسانس *P. olivieroides* شناسایی شد. در *P. khorasanica* ترانس-بتا-فازنن (۵۴ درصد) و در گونه *P. khayami* پری‌گایجرن (۳۲ درصد) وجود داشت. در *P. tragioides* ترانس-آلفا-برگاموتن (۷۷ درصد) و پری‌گایجرن (۸۷ درصد) معرفی شد. در اندام‌های *P. tragium* ترکیب‌های ژرمارکن دی (۳۴ درصد)، ژرمارکن بی (۱۸ درصد)، بتا-پینن (۲۳ درصد) و سابینن (۱۲/۳ درصد) شناسایی شد. آثار ضد میکروبی اسانس تعدادی از گونه‌های جنس *Pimpinella* شامل *P. kotschyana*، *P. puberula*، *P. khorasanica* و *P. khayami* بر ضد باکتری‌های گرم منفی و مثبت تأیید شد. بعضی از ترکیب‌های شیمیایی موجود در اسانس اندام‌های مختلف جنس جعفری کوهی مانند ترانس-آنتول، بتا-بیزابولن، ترانس-آلفا-برگاموتن و الیمسین در صنایع داروسازی و آرایشی بهداشتی کاربرد بسیار دارند.

واژه‌های کلیدی: *Pimpinella*، اسانس، آنتی‌باکتریال، کشت، بتا-بیزابولن، ترانس-آلفا-برگاموتن.

Investigation on essential oil of different species of *Pimpinella* in Iran's habitats at and their uses

F. Askari*

Abstract

Pimpinella genus belongs to the Lamiaceae family and contains 150 species distributed in Europe, Asia and Africa. Six of the 22 species in Iran are native. *Pimpinella* species are used as food digestion, antiparasitic and antifungal, antimicrobial, anti-flatulence, analgesic, anti-epileptic and anticonvulsant, anti-indigestion, expectorant, appetite suppressant, diaphoretic and healing. *Pimpinella* essential oils were very different in different species and plant parts. Essential oils yield fluctuated from 0.04 in the stems plus the leaves of *P. affinis* to 7.5% in the seeds of *P. deverroides*. Limonene (80%) and trans- α -bergamotene (90%) chemotypes were found in the *P. affinis* essential oil. The main compounds were (E)-anethole (90%) in *P. anisum* essential oil, β -bisabolene (50%) with antioxidant and antimicrobial properties in *P. aurea* essential oil, limonene (63%) in *P. barbata* essential oil, and limonene (82%), and pregeijerene (67%) in *P. puberula* and *P. deverroides* essential oil. Pregeijerene (59%), limonene (17.6%), elemicine (12.5%) were recognized in *P. eriocarpa* essential oil. β -caryophyllene (40%) and Germacrene D (29%) were identified in *P. kotschyana* essential oil and Germacrene D (36%) was in *P. olivieroides* essential oil. In *P. khorasanica* essential oil, E- β -farnesene (54%) and in *P. khayami* essential oil, pregeijerene (32%) were found. Trans- α -bergamotene (77%) and pregeijerene (87%) were found in *P. tragioides* essential oil. In different organs of *P. tragium* Germacrene D (34%), Germacrene B (18%), β -pinene (23%) and sabinene (12.3%) were found. Antibacterial effects of some *Pimpinella* species including *P. kotschyana*, *P. puberula*, *P. khorasanica* and *P. khayami*, against positive and negative gram bacteria were approved. Some of the chemical compounds in the *Pimpinella* essential oils of plant parts, such as (E)-anethole, β -bisabolene, trans- α -bergamotene, and elemicine, are widely used in the pharmaceutical and cosmetic industries.

Keywords: *Pimpinella*, essential oil, Antibacterial, cultivation, β -bisabolene, trans- α -bergamotene

* استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

پست الکترونیک: fatemeh_askari2002@yahoo.com ، faskari@rifr-ac.ir

* Assistant Professor, Medicinal Plants Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. Email: fatemeh_askari2002@yahoo.com, faskari@rifr-ac.ir



● مقدمه

جنس *Pimpinella* L. متعلق به خانواده *Apiaceae* با نام فارسی جعفری کوهی و با ۲۲ گونه، چهار زیرگونه و یک واریته در مناطق مختلف ایران پراکنش دارد (مظفریان، ۱۳۸۲) (جدول ۱).

از نظر گیاه‌شناسی جنس *Pimpinella* L. گیاهانی یک‌ساله و به‌ندرت دو و چندساله هستند. برگ‌های قاعده‌ای ۱ تا ۴ بار شانه‌ای و برگ‌های ساقه‌ای به اشکال گوناگون دیده می‌شوند. گل آذین به‌صورت چتر مرکب و دارای برگه و برگک است. گلبرگ‌ها به رنگ‌های سفید، زرد، قرمز و ارغوانی دیده می‌شوند. میوه‌ها به اشکال تخم‌مرغی، بیضوی، مستطیلی و کروی دیده می‌شوند (مظفریان، ۱۳۸۶).

● خواص درمانی

گونه‌های جنس *Pimpinella* به‌عنوان هضم‌کننده غذا، ضدانگل و ضدقارچ، ضد میکروب، خلط‌آور، اشتهاآور، معرق و التیام‌دهنده استفاده می‌شوند. در درمان برخی از بیماری‌ها مانند انعطاف‌پذیری و انبساط ماهیچه‌ای، سوءهاضمه و نفخ نقش دارند. به‌عنوان ضددرد در رفع میگرن، رفع دردهای قاعدگی زنان، تکرر ادرار، درمان مالیخولیا، ضدکابوس، ضدصرع و ضدتنشج به کار می‌رود (Akhtar et al., 2008; Al-Bayati, 2008;)

(Zargari, 1988). گیاهان *P. isaurica*، *P. aurea* و *P. corymbosa*، به‌منظور افزایش تولید شیر، به غذای حیوانات افزوده می‌شوند. ریشه *P. saxifraga* در ترکیه به‌عنوان مسکن، اشتهاآور، خلط‌آور و تقویت‌کننده به کار می‌روند، همچنین از برگ‌های *P. anisetum* در سالاد و از بذرهای آن در ترشی استفاده می‌کنند (Tabanca et al., 2006).

فعالیت ضد میکروبی گونه‌های *P. anisum* (kubo and Himejima, 1991) و *P. kotschyana* تأیید شده است (Askari et al., 2011). عصاره اتانولی بذر *P. diversifolia* DC یک اثر قوی ضدقارچی دارد و عصاره کل گیاه دارای فعالیت اسپرم‌کشی قوی در موش است (Tabanca et al., 2007). عصاره آبی ریشه *P. major* فعالیت ضدباکتری دارد (Tabanca et al., 2005). فعالیت ضدقارچی عصاره خشک *P. anisum* روی گونه‌های قارچ‌های درماتوفیت (پوستی) مشخص شده است (Yazdani et al., 2009). عصاره *P. saxifraga* خصوصیات ضد میکروبی مهمی نشان داده است (Duško et al., 2006). آثار آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی *P. flabellifolia* و *P. anisetum* مطالعه شد و هر دو گونه آثار آنتی‌اکسیدانی نشان دادند. *P. anisetum* فعالیت ضد میکروبی قوی‌تری را نشان داد (Tepe et al., 2006). عصاره بخش‌های هوایی *P. aurea* اثر آنتی‌اکسیدانی نشان داد. همچنین اسانس این گیاه در مقابل چند باکتری،

اثر ضد میکروبی داشت (Safaei-ghomi et al., 2008). در تحقیقی اثر آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره و اسانس بخش‌های هوایی *P. aurea* مطالعه شد. عصاره این گونه در این بررسی به‌عنوان یک منبع آنتی‌اکسیدان طبیعی در حد متوسط معرفی شد. ولی اسانس آن اثر آنتی‌اکسیدانی نشان نداد. همچنین اثر ضد میکروبی این گیاه علیه ۱۰ باکتری بررسی شد که اسانس آن بر ضدباکتری‌های کلبسیلا، پنومونیه، پروتئوس و لگاریس و استافیلوکوکوس اورئوس، اثر ضد میکروبی نشان داد، در حالی که عصاره آن اثر ضد میکروبی نداشت (Safaei-ghomi et al., 2008). گونه *P. brachycarpa* در طب سنتی کره در درمان اختلالات دستگاه گوارش، آسم، بی‌خوابی و سرفه‌های مداوم استفاده می‌شود (Lee et al., 2013). در طب سنتی برزیل چای دم‌کرده دانه‌های *P. anisum* به‌عنوان آرام‌بخش استفاده می‌شده است (Gamberinia et al., 2015). همچنین از ریشه گونه *P. major* و ریشه گونه *P. saxifraga* به‌عنوان ادویه استفاده می‌کردند (Seidemann, 2005). در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تحقیق و مطالعه پیرامون ترکیب‌های شیمیایی اسانس گونه‌های *Pimpinella* با مطالعه اسانس گونه *P. anisum* در سال ۱۳۷۷ توسط عسکری و همکاران آغاز شد و مطالعه سایر گونه‌ها و زیرگونه‌های این جنس تا سال ۱۳۹۹ ادامه یافت (عسکری، ۱۳۹۹).

جدول ۱- اسامی گونه‌ها و زیرگونه‌های جنس *Pimpinella* (جعفری کوهی)

ردیف	گونه‌ها	ردیف	گونه‌ها	ردیف	گونه‌ها
1	<i>P. affinis</i> Ledeb	10	<i>P. khayami</i> Mozaff. Ed*	19	<i>P. rhodantha</i> Boiss.
2	<i>P. anisactis</i> Rech.f.*	11	<i>P. khorasanica</i> L. Engstrand	20	<i>P. saxifraga</i> L.
3	<i>P. anisum</i> L.	12	<i>P. kotschyana</i> Boiss.	21	<i>P. stocksii</i> Boiss.
4	<i>P. aurea</i> DC.	13	<i>P. olivieri</i> Boiss.	22	<i>P. tragium</i> Vill.
5	<i>P. barbata</i> (DC.) Boiss	14	<i>P. olivierioides</i> Boiss & Hausskn.	23	<i>P. tragioides</i> (Boiss.) Benth*
6	<i>P. deverroides</i> (Boiss.)*	15	<i>P. pastinacifolia</i> (Boiss.) wolff*	24	<i>P. tragium</i> Vill. ssp. <i>depressa</i> (DC.) Tutin
7	<i>P. dichotona</i> (Boiss. et Hausskn)	16	<i>P. peucedanifolia</i> Fisch.	25	<i>P. tragium</i> Vill. ssp. <i>lithophila</i> (Schischk.) Tutin
8	<i>P. eriocarpa</i> Banks & Soland	17	<i>P. puberula</i> (DC.) Boiss.	26	<i>P. tragium</i> Vill. ssp. <i>polyclada</i> (Boiss & Heldr.) Tutin
9	<i>P. gedrosiaca</i> Bornm.*	18	<i>P. ranunculifolia</i> Boiss.	27	<i>P. anthriscoides</i> var. <i>anthriscoides</i>

گونه‌های انحصاری با علامت ستاره (*) مشخص شده‌اند.

● اقدامات و یافته‌ها

در این نامه علمی نتایج تحقیقات مربوط به ۱۳ گونه از جنس *Pimpinella* و سه زیرگونه آن ارائه می‌شود. سایر گونه‌های گزارش شده در فلور ایران، در رویشگاه‌های ایران یافت نشد و شناسایی ترکیب‌های شیمیایی آنها امکان‌پذیر نبود. تعیین و مقایسه درصد اسانس (شکل ۱) و شناسایی ترکیب‌های شیمیایی گونه‌های *Pimpinella* در مراحل مختلف رشد، در اندام‌های مختلف شامل ساقه و برگ، گل‌آذین، بذر و ریشه از نمونه‌های جمع‌آوری شده از رویشگاه‌های مختلف انجام و نتایج آن در مقالات متعدد خارجی و داخلی منتشر شد که در ادامه به آنها اشاره می‌شود. در این نامه علمی به‌طور جامع درصد اسانس و ترکیب‌های شیمیایی گونه‌های مختلف جنس جعفری کوهی شرح داده می‌شود. جزئیات درصد اسانس و ترکیب‌های شیمیایی گونه‌های مختلف *Pimpinella* در جدول‌های ۲ و ۳ آمده است.

● گونه *Pimpinella affinis* Ledeb

اندام هوایی *P. affinis* در مرحله گل‌دهی و

بذردهی در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ از باغ گیاه‌شناسی نوشهر جمع‌آوری و اسانس‌گیری از ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر به روش تقطیر با آب انجام شد. در سال ۱۳۸۲ درصد اسانس ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر به ترتیب ۰/۲۶، ۱/۱ و ۴/۱ درصد و در سال ۱۳۸۳ این مقادیر به ترتیب ۰/۲۶، ۰/۸۶ و ۲/۴۵ درصد بود. ترانس-آلفا-برگاموتن به‌عنوان ترکیب شاخص در هر دو سال و در تمام اندام‌ها شناسایی شد. میزان ترانس-آلفا-برگاموتن در سال ۱۳۸۲ در ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر به ترتیب ۹۱/۱، ۹۶/۲ و ۹۰/۲ درصد و در سال ۱۳۸۳ این مقادیر به ترتیب ۹۴/۳ و ۸۴/۹ و ۹۵/۵ درصد بود (جدول‌های ۲ و ۳) (عسکری و همکاران، ۱۳۸۵).

گیاه *P. affinis* در مرحله گل‌دهی از دو منطقه در استان تهران (خجیر و چالوس) جمع‌آوری شد. از ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر آن به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شد. بازده اسانس ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر نمونه جمع‌آوری شده از منطقه خجیر ۰/۰۴، ۱/۹۸ و ۵/۳۳٪ و بازده اسانس ساقه و برگ،

گل‌آذین و بذر جمع‌آوری شده از چالوس ۰/۳۷، ۱/۷۴ و ۴/۰۵٪ بود. لیمونن ترکیب اصلی اسانس گل‌آذین و بذر نمونه جمع‌آوری شده از خجیر به ترتیب ۴۷/۹ و ۹۰/۵ درصد و نمونه جمع‌آوری شده از چالوس ۳۷/۸ و ۷۰/۸ درصد بود. گاما-تریپنین-۷-ال ترکیب اصلی ساقه و برگ و گل‌آذین خجیر ۶۹/۹ و ۶۳/۷ درصد و نمونه چالوس ۷۲/۸ و ۴۹/۱ درصد بود (Askari and Sefidkon, 2006). ترانس-آلفا-برگاموتن ترکیب معطری است که به‌عنوان ماده اولیه برای سنتز بسیاری از ترکیب‌های معطر به کار می‌رود. این ترکیب به فراوانی (بیش از ۹۰ درصد) در اسانس اندام‌های مختلف گونه *P. affinis* یافت می‌شود. بنابراین، اسانس این گیاه می‌تواند به‌عنوان منبعی برای استخراج ترانس-آلفا-برگاموتن معرفی شود (عسکری و همکاران، ۱۳۸۵).

● گونه *Pimpinella anisum* L.

میوه خشک‌شده (انیس) *P. anisum* در فصل تابستان از استان‌های فارس و اصفهان جمع‌آوری و با روش تقطیر با بخار آب



گونه *Pimpinella affinis* Ledeb



اسانس‌گیری شد. بازده اسانس برای نمونه اصفهان ۳/۳ درصد و برای نمونه فارس ۳/۰ درصد بود. ۱۱ ترکیب مختلف در اسانس آن شناسایی و ترکیب عمده ترانس- آنتول ۸۹/۰۳ درصد و ۹۱/۶۹ درصد به ترتیب در استان فارس و استان اصفهان شناسایی شد. سایر ترکیب‌های شناسایی شده شامل آلفا- زینجیرن به میزان ۱/۰۱ درصد در نمونه فارس و ۰/۹۲ درصد در نمونه اصفهان، اوژنول استات به مقدار ۱/۴۳ درصد در نمونه شیراز و ۲ درصد در نمونه اصفهان، گاما- گورجونن به میزان ۳/۲۷ درصد در نمونه فارس و ۱/۸۵ درصد در نمونه اصفهان، استراگول ۲/۳۸ درصد در نمونه فارس و ۱/۰۴ درصد در نمونه اصفهان بود (جدول‌های ۲ و ۳) (عسکری، ۱۳۷۸؛ عسکری و همکاران، ۱۳۷۷).

مقدار اسانس گونه انیس موجود در ایران نسبت به سایر کشورها بیشتر است. همچنین ترانس- آنتول با غلظتی در حدود ۹۰ درصد بیشتر از نمونه‌های سایر کشورها است. به همین علت کیفیت اسانس انیس ایران بالاتر از سایر کشورها است (عسکری و همکاران، ۱۳۷۷).

● گونه *Pimpinella aurea* DC.

یکی از رایج‌ترین گونه‌های چندساله *P. aurea* است که تقریباً در بیشتر مناطق معتدله سرد ایران پراکنده است. پراکندگی جغرافیایی این گونه در شرق آناطولی، ایران، ترکمنستان، ارمنستان، روسیه و گرجستان است. در ایران در شمال غرب، غرب، مرکز، شمال شرق و جنوب شرق پراکنده است (مظفریان، ۱۳۸۶).

اندام‌های مختلف گیاه *P. aurea* شامل بذر، گل‌آذین و ساقه و برگ در مرحله گل‌دهی و بذردهی از مناطق فشم و توچال در استان تهران در سال ۱۳۸۲ جمع‌آوری و به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شدند. بازده اسانس نمونه‌های بذر، گل‌آذین و ساقه و برگ منطقه فشم به ترتیب ۱/۹۷، ۱/۵۴ و ۰/۴۴ درصد و منطقه توچال به ترتیب ۱/۲، ۰/۴۷ و ۰/۴۸ درصد بود. مهم‌ترین ترکیب شاخص در اندام‌های مختلف هر دو رویشگاه به جز ساقه و برگ منطقه فشم، بتا- بیزابولن بود. میزان بتا- بیزابولن در نمونه بذر و گل‌آذین منطقه فشم به ترتیب ۵۰/۸ و ۲۹/۵ درصد و در نمونه بذر، گل‌آذین و ساقه و برگ منطقه توچال به ترتیب ۷۶/۵، ۵۵/۲ و ۱۸/۳ درصد بود. دیگر ترکیب عمده اسانس گل‌آذین

و بذر فشم، ویریدیفلورول به ترتیب ۳۲/۵ و ۳۷ درصد بود. در اسانس ساقه و برگ منطقه فشم لیمونن (۱۸/۳ درصد) و ویریدیفلورول (۱۲/۸ درصد)، آلفا- پینن (۱۱/۵ درصد) و کسان (۱۰/۵ درصد) و منطقه توچال بتا- بیزابولن (۱۸/۳ درصد) و ژرانیل استات (۱۴/۷ درصد) شناسایی شد (جدول‌های ۲ و ۳) (عسگری و همکاران، ۱۳۸۲ و Askari et al., 2005a).

در مطالعه دیگری در سال ۱۳۸۹، به منظور ارزیابی کمی و کیفی اسانس *P. aurea* اندام‌های مختلف گیاه در مراحل مختلف رشد از سه رویشگاه توچال، وردآورد و لواسانات جمع‌آوری و به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شد. در هر سه رویشگاه نمونه‌های ساقه و برگ کمترین درصد اسانس و نمونه بذر بیشترین درصد اسانس را داشتند. نتایج آنالیز ترکیب‌های اسانس نشان داد، در اسانس ساقه و برگ منطقه وردآورد سیترونیل استات (۸/۹ تا ۱۹/۷ درصد) تا ۴۲/۳ درصد، ژرانیل استات (۱/۶ تا ۲۵/۹ درصد) و بتا- بیزابولن (۶۳/۶ تا ۶۳/۶ درصد) مهم‌ترین ترکیب‌های اسانس در سه مرحله رویشی، شروع بذردهی و بذردهی کامل بود. ترکیب‌های اصلی منطقه توچال



گونه *Pimpinella aurea* DC.

شامل بتا- بیزابولن (۱۷/۶ تا ۷۱/۱ درصد)، لیمونن (۲/۸ تا ۱۳/۴ درصد) و ژرانیل استات (۲/۸ تا ۱۲/۸ درصد) بود. در رویشگاه لواسانات در مرحله بذردهی آلفا- کوپائن (۲۶/۴ درصد)، ژرمانکرن دی (۱۴/۹ درصد) و لیمونن (۱۲/۸ درصد) ترکیب‌های اصلی اسانس ساقه و برگ بودند. اسانس بذر هر سه رویشگاه شامل بتا- بیزابولن (۵۸/۴ تا ۸۱/۱ درصد) و آپوکسی- آلوآرومادرن (۴/۵ تا ۲۸/۱ درصد) بود (مظفری دهشیری و همکاران، ۱۳۹۲).

در مطالعه دیگری اثر اندازه بذر با مش ۲۰، ۲۵ و ۳۰ بر ویژگی‌های کمی و کیفی اسانس بذر گونه *P. aurea* جمع‌آوری شده از سه منطقه توجال، وردآورد و لواسانات از استان تهران بررسی شد. میانگین درصد اسانس بذر منطقه توجال با مش ۲۰، ۲۵ و ۳۰ به ترتیب ۴/۰۱ درصد، ۳/۲۰ درصد و ۱/۱۲ درصد، منطقه وردآورد ۵/۶۹ درصد، ۳/۲۰ درصد و ۱/۹۴ درصد و منطقه لواسانات ۳/۲۱ درصد، ۲/۷۰ درصد و ۱/۸۵ درصد بود. در اسانس این گونه با بذره‌های متفاوت ترکیب اصلی اسانس بتا- بیزابولن بود که مقدار آن بین ۵۷/۲ درصد تا ۸۳/۶ درصد متغیر بود. ترکیب شاخص دیگر آپوکسی- آلو آرومادرن بود که بین ۳/۹ درصد تا ۳۰ درصد تغییر می‌کرد. نتایج این مطالعه نشان داد، اندازه بذر تأثیری بر ویژگی‌های کیفی اسانس ندارد (مظفری دهشیری و همکاران، ۱۳۹۳).

با توجه به تحقیقات گسترده نویسنده روی

ویژگی‌های شیمیایی اسانس این گونه (عسکری و همکاران، ۱۳۹۳)، اسانس آن می‌تواند همانند اسانس بابونه آلمانی به‌طور وسیع در تولید محصولات متنوع آرایشی و بهداشتی استفاده شود و برای تولیدکنندگان بذر این گونه ارزش اقتصادی زیادی داشته باشد. ترکیب ارزشمند اسانس این گونه، بتا- بیزابولن است که (واجد آثار آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی) در اسانس تمام اندام‌های گیاه، در مرحله گل‌دهی و بذردهی وجود دارد، ولی مقدار آن در بذر بیشتر است، همچنین اسانس بذر بازدهی بیشتری دارد (عسکری و همکاران، ۱۳۸۳). این ترکیب در گیاه بابونه نیز یافت می‌شود، به‌طوری‌که خاصیت دارویی بابونه به‌دلیل وجود این ترکیب است. در بذره‌های این گونه بازده اسانس چندبرابر گل‌های بابونه است (عسکری و همکاران، ۱۳۹۶).

اسانس‌گیری از اندام هوایی، ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر نارس و رسیده *P. barbata* با استفاده از روش تقطیر با آب انجام شد. بازده اسانس اندام هوایی، ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر نارس و رسیده به ترتیب ۰/۶۷، ۰/۴۲، ۱/۲۹، ۲/۰۵ و ۱/۷۱ درصد بود. لیمونن ترکیب شاخص اسانس اندام‌های مختلف به‌نسبت‌های ۱۵ درصد تا ۶۳ درصد بود. میزان آن در اندام هوایی (۱۴/۹ درصد)، ساقه و برگ (۲۴/۳ درصد)، گل‌آذین (۴۶/۹ درصد)، بذر نارس (۴۵/۳ درصد)، بذر رسیده (۶۳/۶ درصد) بود. پری‌گایجرن (۳۲/۷ درصد) در اسانس اندام هوایی، گاما- مورولن (۲۸/۲ درصد) در ساقه و برگ و متیل‌اوژنول (۱۸/۷ درصد) در بذر نارس شناسایی شد (جدول‌های ۲ و ۳) (Askari et al., 2010).

● گونه *Pimpinella deverroides* (Boiss.) Boiss

گونه *P. deverroides* یکی از گونه‌های انحصاری *Pimpinella* ایران است و پراکندگی جغرافیایی آن در منطقه ایرانی- تورانی است. اندام هوایی گیاه در مرحله گل‌دهی و بذردهی در دو سال متوالی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ از استان لرستان جمع‌آوری شد (شکل ۱) و با روش تقطیر با آب از ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر اسانس‌گیری شد. درصد اسانس ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر در سال ۱۳۸۵ به ترتیب

● گونه *Pimpinella barbata* (DC.) Boiss

گونه *P. barbata* در جنوب و غرب ایران، عراق و سوریه پراکنده است. اوایل بهار تا اوایل تابستان فصل گل‌دهی و میوه‌دهی این گونه است. گیاه نواحی صحاری- سندی و ایرانی- تورانی است. این گیاه معمولاً در استان خوزستان و روی خاک‌های گچی و مارنی در مناطق مختلف اطراف شهرهای شوشتر، مسجد سلیمان، هفت گل، باغ‌ملک، ایزه، رامهرمز، بهبهان و آغاچاری می‌روید (مظفریان، ۱۳۸۶).



گونه *Pimpinella deverroides* (Boiss.) Boiss



۰/۶ درصد، ۲/۵ درصد و ۷/۱ درصد و در سال ۱۳۸۶ به ترتیب ۱/۳ درصد، ۲/۴ درصد و ۷/۵ درصد بود. در اسانس تمام اندام‌ها پری‌گایجرن به میزان ۳۵/۵ درصد تا ۶۷ درصد شناسایی شد. ترکیب شاخص بعدی گایجرن به میزان ۸/۲ درصد تا ۱۴/۱ درصد در تمام اندام‌ها شناسایی شد (جدول‌های ۲ و ۳) (عسکری و همکاران، ۱۳۸۹). بازده اسانس بذر *P. deveroides* ۷/۵ درصد و بسیار چشمگیر است و از بازده اسانس بذر بسیاری از گونه‌ها مانند بذر *P. acuminata* (۰/۰۸ درصد)، *P. aurea* (۱/۹۷ درصد)، *P. tragium* (۱/۲۳ درصد)، *P. affinis* (۲/۴۹ درصد)، *P. serbi-* (۴/۰۵ درصد)، *P. diversifolia* (۳/۲ درصد) و *P. barbata* (۲/۰۵-۱/۷۱) بیشتر است و با بازده اسانس بذر بعضی از گونه‌های جنس *Pimpinella* مانند *P. anisum* (۵/۶۷-۳/۱۳ درصد)، *P. eriocarpa* (۵/۷ درصد)، *P. squamosa* (۴/۶-۷/۰ درصد)، *P. puberula* (۱/۸-۶/۰۱ درصد) و *P. kotschyana* (۷/۱ درصد) برابری می‌کند. از نتایج به دست آمده می‌توان دریافت، گونه *P. deveroides* به خاطر بالا بودن درصد اسانس (۷/۵ درصد در بذر) از اهمیت بسیاری برخوردار است (عسکری و همکاران، ۱۳۸۹).

● گونه *Pimpinella eriocarpa* Banks & Soland

گونه *P. eriocarpa* در جنوب شرق آناتولی، عراق، سوریه و فلسطین پراکنده است. در ایران، در غرب و جنوب حضور دارد (مظفریان، ۱۳۸۶). در مطالعه‌ای اندام هوایی و بذر گیاه در مرحله گل‌دهی و بذردهی از منطقه خجیر در شمال شرقی تهران جمع‌آوری شد و به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شد. اسانس اندام هوایی (۱/۳ درصد) و بذر (۵/۷ درصد) بود. مهم‌ترین ترکیب‌های شناسایی شده در اندام هوایی پری‌گایجرن (۵۹/۹ درصد)، لیمونن (۱۷/۶ درصد) و المیسین (۱۲/۵ درصد) بود. همچنین ترکیب‌های مهم اسانس بذر شامل لیمونن (۴۹/۳ درصد) و المیسین (۴۴/۵ درصد) بود (جدول‌های ۲ و ۳) (عسکری و همکاران، ۱۳۸۴).

برگ‌ها معرق، ادرارآور و ضدنفخ و ریشه ضدالتهاب ملایم، قابض و خلط‌آور است و در اختلالات ناشی از انسداد روده استفاده می‌شود. ریشه برای تسکین سرفه یا آثار التهاب حنجره و برونشیت استفاده می‌شود و دانه‌ها ضدنفخ هستند (عسکری و همکاران، ۱۳۸۴). یکی از ترکیب‌های شاخص اسانس گونه *P. eriocarpa*، المیسین بود. المیسین (*elemi*) نیز گفته می‌شود (ترکیبی از ترکیب‌های آلی طبیعی است و یکی از اجزای تشکیل‌دهنده اسانس‌های مختلف گونه گیاهی است. المیسین یکی از ترکیب‌های اولئورزین و جزو اصلی اسانس *Canarium luzonicum* است و نام المیسین از این درخت نام‌گذاری شده است. المیسین، همچنین در روغن اسانسی میوه جوزهندی و ادویه آن به مقدار ۲/۴ درصد و ۱۰/۵ درصد وجود دارد. روغن اسانسی *Elemi* به‌طور سنتی برای حمایت از ظاهر پوست استفاده می‌شود. همچنین برای تولید آلکالوئید مسکالین (*mescaline*) به کار می‌رود. اسانس *Canarium luzonicum* معمولاً به‌عنوان *elemi* شناخته می‌شود (<https://en.wikipedia.org/wiki/Elemicin>).

● گونه *Pimpinella khayami* L.

گونه *P. khayami* بومی ایران است و به‌صورت وحشی در مناطق شمال شرقی ایران رشد می‌کند. این گیاه یک گیاه چندساله با ساقه‌های متعدد، گل‌آذین سفید و میوه‌های تخم‌مرغی ۳ و ۴ است (مظفریان، ۱۳۸۶). اسانس‌گیری از گل‌آذین و بذر گونه *P. khayami* با استفاده از روش تقطیر با آب در دو سال متوالی انجام شد. نمونه‌ها از شمال غرب خراسان، شهرستان اسفراین، کوه شاه‌جهان، ارتفاع ۱۸۰۰ متر جمع‌آوری شدند. درصد اسانس از ۱/۰ تا ۱/۹ درصد بود و پری‌گایجرن به‌عنوان ترکیب عمده (۶/۳ درصد و ۱۳/۸ درصد) در نمونه گل‌آذین و (۸/۴ درصد و ۳۲/۲ درصد) در نمونه بذر به ترتیب طی دو سال مشاهده شد (جدول‌های ۲ و ۳) (Askari et al., 2017). پری‌گایجرن، ترانس-بتا-فارنسن و بتاکوبین به‌عنوان اجزای اصلی در گل‌آذین و اسانس بذر *P. khayamii* در هر دو سال مشخص شد. پری‌گایجرن (۶۰ درصد) ترکیب شاخص اسانس اندام‌های هوایی *P. eriocarpa* بود (Askari et al., 2006). همچنین به‌عنوان

یک جزء اصلی (۱۰ درصد) در اسانس ریشه *P. puberula* و در اسانس ساقه *P. mojar* (Askari et al., 2009) (۱۵ درصد) یافت شد.

● گونه *Pimpinella khorasanica* L.

گونه *P. khorasanica* انحصاری ایران و در منطقه ایرانی-تورانی (شمال شرق ایران) پراکنده است (مظفریان، ۱۳۸۶). ترکیب شیمیایی ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر *P. khorasanica* شناسایی شد. درصد اسانس ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر با روش تقطیر با آب ۰/۳، ۲/۴ و ۳/۰ درصد گزارش شد. ترانس-بتا-فارنزن (۴۸/۶ تا ۵۴/۱ درصد)، آر-کورکومن (۱۰/۱ تا ۱۷/۸ درصد) و فونیکولوم (۵/۳ تا ۶/۳ درصد) ترکیب اصلی در اسانس ساقه و برگ و گل‌آذین بود. در اسانس بذر پری‌گایجرن (۱۵/۸ درصد) و آلفا-زینجیبرن (۱۱/۱ درصد) ترکیب‌های عمده اسانس را تشکیل دادند (جدول‌های ۲ و ۳) (Askari et al., 2013). مقدار اسانس بذر این گونه قابل توجه است. همچنین دو ترکیب عمده ترانس-بتا-فارنزن و آر-کورکومن خاصیت ضدآفت و ضدالتهاب دارند. بتا-فارنزن دارای یک ایزومر طبیعی است. ایزومر ترانس در روغن اسانسی گیاهان مختلف وجود دارد. همچنین توسط شته‌ها به‌عنوان فرمون زنگ خطر، هنگام مرگ منتشر می‌شود تا سایر شته‌ها را از بین ببرد. نشان داده شده است، چندین گیاه، از جمله گونه‌های سیب‌زمینی، فرمون را به‌عنوان دافع حشرات طبیعی سنتز می‌کنند. کورکومن، ماده‌ای در زردچوبه، ممکن است به کاهش التهاب کمک کند. نتایج چندین مطالعه نشان می‌دهد، ممکن است علائم آرتروز و آرتريت روماتوئید، مانند درد و التهاب را کاهش دهد (<https://www.webmd.com>).

● گونه *Pimpinella kotschyana* Boiss

گونه *P. kotschyana* در آناتولی، شمال عراق و شمال غرب، غرب و مرکز ایران پراکنده است. ساقه و برگ، سرشاخه گل‌دار و گل‌آذین گیاه *P. kotschyana* در مرحله گل‌دهی و بذر نارس، بذر رسیده و بذر خشک آن در مرحله بذردهی از منطقه لوسانات در شمال شرقی استان تهران جمع‌آوری شد (شکل ۱). بازده اسانس ساقه و

برگ، سرشاخه گل دار، گل آذین، بذر نارس، بذر رسیده و بذر خشک آن به ترتیب ۰/۳۱، ۰/۰۵، ۰/۶۵ و ۷/۱۰، ۵/۱۶، ۵/۳۲ درصد (نسبت به وزن خشک) بود. در گل آذین، بذر نارس، بذر رسیده و بذر خشک آن ۱۶، ۱۳، ۱۷ و ۱۶ ترکیب شناسایی شد که میزان بتا- کاربوفیلن به عنوان مهم ترین ترکیب اصلی به ترتیب به مقدار ۴۰/۵، ۴۹/۹، ۴۰/۶ و ۴۰/۸ درصد بود. ژرماکرن دی (۲۹/۹، ۱۱/۷، ۱۱/۳ و ۱۲/۴ درصد) ترکیب های عمده اسانس در گل آذین و بذر در مراحل برداشت اول، دوم و سوم بود. لیمونن به میزان (۷/۸ درصد) در اسانس بذر در جمع آوری مرحله دوم مشاهده شد (جدول های ۲ و ۳) (Askari et al., 2011).

بازده اسانس بذر *P. kotschyana* (۷/۱ درصد) بسیار چشمگیر و با بازده اسانس بذر بعضی از گونه های *Pimpinella* مانند: گونه *P. anisum* *deverroides* (۷/۱ درصد)، *P. eriocarpa* (۳/۱۳-۱۰/۶۷ درصد)، *P. squamosa* (۵/۷-۴/۶ درصد)، *P. puberula* (۱/۸۰-۶/۰۱ درصد) و *P. kotschyana* (۷/۱ درصد) برابری می کند (عسکری و همکاران، ۱۳۸۹).

● گونه *Pimpinella olivieroides* Boiss. & Hausskn

گونه *P. olivieroides* در منطقه غرب و مرکز پراکنش دارد. اندام های هوایی گیاه *P. oliv-ieroides* در مرحله گل دهی از منطقه نهاوند در سال ۱۳۹۱ جمع آوری شد (شکل ۱). نمونه های ساقه و برگ، ریشه و گل آذین به روش تقطیر با آب اسانس گیری شد. اسانس ساقه و برگ (۰/۰۹ درصد)، ریشه (۰/۵۲ درصد) و گل آذین (۰/۵۷ درصد) بود. ژرماکرن (۳۶/۵ درصد)، ۲۱/۹ درصد، ۱۱/۱ درصد و بی سیکلوژرماکرن (۷/۵ درصد، ۵/۹ درصد، ۴/۴ درصد) به ترتیب ترکیب های عمده اسانس در ساقه و برگ، ریشه و گل آذین بودند، نکته جالب توجه در مورد این اسانس ها رنگ آنهاست که به ترتیب آبی روشن، آبی کارینی و سبز چمنی بودند. بتا- بیزابولن (۲۴/۹ درصد) تنها در اسانس ریشه و ترنس پینوکامفن (۱۴/۷ درصد) و سیس پینوکامفن (۱۳/۴ درصد) ترکیب های عمده دیگر اسانس ساقه و برگ بودند (جدول های ۲ و ۳) (عسکری



گونه *Pimpinella eriocarpa* Banks & Soland



گونه *Pimpinella kotschyana* Boiss.



گونه *Pimpinella olivieroides* Boiss. & Hausskn



و احمدی، ۱۳۹۶).

گونه *P. olivierioides* در ایران و ترکیه وجود دارد و در ترکیه از دیرباز به طور سنتی در درمان برخی بیماری‌ها استفاده می‌شده است. (Tetik et al., 2013)

● گونه *Pimpinella puberula* (DC.)

پراکنندگی جغرافیایی گونه *P. puberula* در جنوب شرق آناتولی، ایران، ترکمنستان، افغانستان، پاکستان، عراق و اردن است. در ایران در شمال، مرکز، غرب، شمال شرق و جنوب شرق پراکنده است (مظفریان، ۱۳۸۶).

در مطالعه‌ای، اندام هوایی گیاه *P. puberula* از دو رویشگاه رامهرمز در استان خوزستان و مشهد در استان خراسان در مراحل رشد رویشی، گل‌دهی و بذردهی جمع‌آوری شد. درصد اسانس در نمونه اندام هوایی، ساقه و برگ، گل آذین و بذره‌های نارس و رسیده جمع‌آوری شده از رامهرمز به ترتیب ۰/۴۹، ۰/۳۱، ۳/۸۱، ۶/۰۱ و ۱/۸۰ درصد و نمونه مشهد به ترتیب ۰/۹۶، ۰/۸۷، ۳/۵۹، ۶/۹۴ و ۴/۹۶ درصد بود. بازده اسانس بذر به حدود ۵ درصد می‌رسد. ترکیب‌های عمده اسانس شامل لیمونن (۲۱/۷ تا ۸۲/۴ درصد)، پری‌گایجرن (۱۴/۶ تا ۵۵/۴ درصد) و گایجرن (۷/۲ تا ۱۱/۷ درصد) بود. متیل‌اوژنول و المیسیین از دیگر ترکیب‌های مهمی بودند که تنها در اسانس نمونه‌های رامهرمز یافت شدند (جدول‌های ۲ و ۳) (Askari et al., 2009).

ترکیب پری‌گایجرن در اسانس این گونه غالب است. این ترکیب در اسانس برگ‌های *Junipe-rus erectopatens* (۱۳/۲ درصد) شناخته شده است (Laurence, 2003). برگ‌های *Geijera parviflora* محتوی گایجرن است. وقتی در شرایط معمولی تقطیر با بخار آب و تقطیر جزء به جزء اسانس‌گیری شود، *pregeijerene* در آن پدیدار می‌شود و مقدار *geijerene* کاهش می‌یابد (Jones, 1986).

● گونه *Pimpinella tragiodes* (Boiss.) Benth. et Hook.

در مطالعه‌ای اسانس‌گیری از ساقه و برگ، گل آذین و بذر *P. tragiodes* با روش تقطیر با آب انجام شد. عملکرد اسانس ساقه و برگ شده از ۰/۱۵ درصد، گل آذین ۰/۷۹ درصد و بذر

۲/۴۹ درصد بود. ترکیب عمده اسانس ساقه و برگ و گل آذین ترانس-آلفا-برگاموتن به ترتیب به میزان ۷۷/۱ درصد و ۷۰/۳ درصد بود. ترکیب اصلی اسانس بذر شامل پری‌گایجرن (۸۷/۰ درصد) بود (جدول‌های ۲ و ۳) (Askari and Sefidkon, 2007).

ترانس-آلفا-برگاموتن ترکیب معطری است که به‌عنوان ماده اولیه برای سنتز بسیاری از ترکیب‌های معطر به کار می‌رود. این ترکیب به فراوانی (بیش از ۹۰ درصد) در اسانس اندام‌های مختلف گونه *P. affinis* هم یافت می‌شود (عسکری و همکاران، ۱۳۸۵).

● گونه *Pimpinella tragiium* Vill.

یکی از رایج‌ترین گونه‌های چندساله *P. tragiium* است که تقریباً در سراسر مناطق معتدله سرد ایران پراکنده است (مظفریان، ۱۳۸۶).

ویژگی‌های کمی و کیفی اسانس گونه *P. tragiium* مطالعه شد. مواد گیاهی از منطقه پلور جمع‌آوری (شکل ۱) و به روش تقطیر با آب از ساقه و برگ، گل آذین و برگ اسانس‌گیری شد. میزان اسانس ساقه و برگ (۰/۰۸ درصد)، گل آذین (۰/۳۷ درصد) و بذر (۱/۳۳ درصد) بود. ترکیب‌های عمده ساقه و برگ شامل ژرمارکن‌دی (۳۴/۷ درصد)، ژرمارکن بی (۱۸/۳ درصد)، برنیل‌استات (۱۵/۸ درصد) بودند. ترکیب‌های عمده گل آذین شامل بتا-پینن (۲۳/۸ درصد)، ژرمارکن بی (۴/۱ درصد)، هگزادکانول (۱۰/۳ درصد) بودند. ترکیب‌های بذر شامل بتا-پینن (۲۵/۳ درصد)، ژرمارکن بی (۱۷/۸ درصد) و ساینین (۱۳/۶ درصد) بودند (جدول‌های ۲ و ۳) (Askari and Sefidkon, 2005).

در مطالعه دیگری ترکیب‌های شیمیایی گونه *P. tragiium* جمع‌آوری شده از تبریز و ارومیه و اندام‌های ساقه و برگ، گل آذین و ریشه سه زیرگونه *P. tragiium* subsp. *lithophila*، *P. tragiium* subsp. *pseudotragium* و *P. tragiium* subsp. *depressa* شناسایی شد. میزان اسانس ساقه همراه برگ ۰/۱۱ تا ۰/۴۵ درصد، اسانس گل آذین بین ۰/۱۷ تا ۱/۴ درصد، بازده اسانس بذر (۰/۱۸ تا ۲/۲۶ درصد) و بازده اسانس ریشه (۰/۱ تا ۲/۲ درصد) بود. در گونه *P. tragiium* جمع‌آوری شده از تبریز در نمونه ساقه و برگ ترکیب‌های

شاخص شامل آلفا-پینن (۹/۱۵ درصد) و بتا-پینن (۸/۶۱ درصد)، در نمونه گل آذین ساینین (۳۶/۳۳ درصد)، بتا-پینن (۲۵/۳۶ درصد) و آلفا-پینن (۱۵/۴۸ درصد) و در نمونه ریشه سیس-دیکتامونول (۲۴/۷۷ درصد) و اسپاچولنول (۸/۱۲ درصد) بودند. در گونه *P. tragiium* جمع‌آوری شده از استان ارومیه در نمونه ساقه و برگ ترکیب‌های غالب شامل ترانس-دیکتامونول (۱۵/۷۹ درصد)، ای-کاربوفیلین (۱۰/۰۸ درصد)، در نمونه گل آذین ترانس-دیکتامونول (۲۵/۳۱ درصد)، گایجرن (۱۸/۹۴ درصد) و در نمونه ریشه ترکیب‌های عمده شامل گایجرن (۲۶/۶۶ درصد) و بی‌سیکلوزرمارکن (۱۵/۴ درصد) بودند. ترکیب‌های اصلی زیرگونه *P. tragiium* subsp. *lithophila* در نمونه ساقه و برگ شامل گایجرن (۲۶/۵۲ درصد) و ژرمارکن‌دی (۱۲/۸۷ درصد)، در نمونه گل آذین ساینین (۳۷/۱۲ درصد) و ژرمارکن‌دی (۱۱/۶۳ درصد) و در نمونه ریشه ترکیب‌های عمده شامل گایجرن (۲۶/۹۷ درصد) بودند. ترکیب‌های عمده در نمونه ساقه و برگ زیرگونه *P. tragiium* subsp. *pseudotragium* جمع‌آوری شده از شهرستان خوی شامل گایجرن (۲۷/۵۹ درصد)، سیس-دی‌هیدروکارون (۱۷/۰۴ درصد) و ژرمارکن‌دی (۱۴/۶۸ درصد)، در نمونه گل آذین شامل ژرمارکن‌دی (۳۴/۴۰ درصد)، ترانس-دیکتامونول (۱۱/۱۳ درصد)، در نمونه بذر شامل ژرمارکن‌دی (۵۱/۸۱ درصد) و در نمونه ریشه شامل گایجرن (۱۵/۱۲ درصد)، بتا-بیزابولن (۱۲/۸۷ درصد) و سیس-دی‌هیدروکارون (۱۰/۳۹ درصد) بودند. (عسکری و همکاران، ۱۳۹۹).

● مطالعه آثار ضد میکروبی گونه‌های جنس *Pimpinella*

آثار ضد میکروبی اسانس گونه‌های *P. kotschyana*، *P. puberula*، *P. khorasanica* و *P. khayami* با روش استاندارد ضد میکروبی انتشار در دیسک بر ضدباکتری‌های گرم مثبت *Bacillus subtilis*، *Bacillus*



گونه *Pimpinella tragium* Vill.



گونه *Pimpinella puberula* (DC.)

منبع	جدول ۲- اسانس اندام‌های مختلف گونه‌های <i>Pimpinella</i>						نام گونه
	اسانس (درصد)						
	بذر/ میوه	گل آذین	سرشاخه گل‌دار	اندام هوایی	ساقه و برگ	ریشه	
Askari et al., 2005b	۵/۳۳	۱/۹۸	-	-	۰/۰۴	-	<i>P. affinis</i>
Askari et al., 2005b	۴/۰۵	۱/۷۴	-	-	۰/۳۷	-	<i>P. affinis</i>
Askari et al., 2005b	۲/۴۹	۰/۸۶	-	-	۰/۲۶	-	<i>P. affinis</i>
عسکری، ۱۳۷۸	۳-۳/۳	-	-	-	-	-	<i>P. anisum</i>
Askari et al., 2005a	۱/۹۷	۱/۵۴	-	-	۰/۴۴	-	<i>P. aurea</i>
مظفری دهشیری و همکاران، ۱۳۹۲	۳/۶۱	۲/۴۱	-	-	۰/۸۸-۰/۲۴	-	<i>P. aurea</i>
مظفری دهشیری و همکاران، ۱۳۹۲	۲/۷۷	۱/۲۶	-	-	۰/۶۳-۰/۱۶	-	<i>P. aurea</i>
مظفری دهشیری و همکاران، ۱۳۹۲	۲/۵۸	-	-	-	۰/۵۷-۰/۱۸	-	<i>P. aurea</i>
مظفری دهشیری و همکاران، ۱۳۹۳	۵/۶۹-۱/۹۴	-	-	-	-	-	<i>P. aurea</i>
مظفری دهشیری و همکاران، ۱۳۹۳	۳/۲۱-۱/۸۵	-	-	-	-	-	<i>P. aurea</i>
Askari et al., 2007	۱/۷۱-۲/۰۵	۱/۲۹	۰/۴۵	۰/۶۷	۰/۴۲	-	<i>P. barbata</i>
Askari et al., 2007	-	-	۱/۱	-	-	-	<i>P. barbata</i>



عسکری و همکاران، ۱۳۸۹	۷/۵	۲/۵	-	-	۰/۶	-	<i>P. deveroides</i>
عسکری و همکاران، ۱۳۸۹	۷/۱	۲/۴	-	-	۱/۳	-	<i>P. deveroides</i>
Askari et al., 2006	۵/۷	-	-	۱/۳	-	-	<i>P. eriocarpa</i>
Askari et al., 2007	۵/۱۶-۷/۱	۰/۶۵	۰/۳۱	-	۰/۰۵	-	<i>P. kotschyana</i>
Askari et al., 2013	۳	۲/۴	-	-	۰/۳	-	<i>P. khorasanica</i>
Askari et al., 2017	۱,۶, ۱/۹	۱, ۱/۱					<i>P. khayami</i>
Askari & Ahmadi, 2017	-	۰/۵۷	-	-	۰/۰۹	۰/۵۲	<i>P. olivieroides</i>
Askari et al., 2007	۱/۸۰-۶/۰۱	۳/۸۱	۱/۵۹	۰/۴۹	۰/۳۱	-	<i>P. puberula</i>
Askari & Sefidkon, 2007	۲/۴۹	۰/۷۹	-	-	۰/۱۵	-	<i>P. tragioides</i>
Askari & Sefidkon, 2005	۱/۳۳	۰/۳۷	-	-	۰/۰۸	-	<i>P. tragium</i>
عسکری و همکاران، ۱۳۹۹	-	۰/۶	-	-	۰/۱۲	1/2	<i>P. tragium</i>
عسکری و همکاران، ۱۳۹۹							<i>P. tragium</i>
عسکری و همکاران، ۱۳۹۹	۰/۲۹	۰/۱۷	-	-	۰/۲۱	-	<i>P. tragium</i> subsp. <i>Lithophila</i>
عسکری و همکاران، ۱۳۹۹	۰/۱۸	۰/۵	-	-	۰/۳۸	۰/۳۳	<i>P. tragium</i> subsp. <i>Pseudotragium</i>

جدول ۳- ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس اندام‌های مختلف گونه‌های *Pimpinella*

نام گونه	ترکیب‌های شاخص و میزان آنها (درصد)	اندام مورد استفاده	منبع
<i>P. affinis</i>	γ -terpinene-7-ol (69.9%)	ساقه و برگ	Askari & Sefidkon, 2006
<i>P. affinis</i>	γ -terpinene-7-ol (72.8%)	ساقه و برگ	Askari & Sefidkon, 2006
<i>P. affinis</i>	trans- α - bergamotene (94.3%)	ساقه و برگ	Askari et al., 2005b
<i>P. affinis</i>	γ -terpinene-7-ol (37.6%), limonene (47.9%)	گل آذین	Askari & Sefidkon, 2006
<i>P. affinis</i>	γ -terpinene-7-ol (49.1%), limonene (37.9%)	گل آذین	Askari & Sefidkon, 2006
<i>P. affinis</i>	trans- α - bergamotene (84.9%)	گل آذین	Askari et al., 2005b
<i>P. affinis</i>	limonene (90.5%)	بذر	Askari & Sefidkon, 2006
<i>P. affinis</i>	limonene (70.8%), methyl eugenol (9.7%), trans-nerolidol acetate (9.1%)	بذر	Askari & Sefidkon, 2006
<i>P. affinis</i>	trans- α - bergamotene (95.5%)	بذر	Askari et al., 2005b

جدول ۳- ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس اندام‌های مختلف گونه‌های *Pimpinella*

نام گونه	ترکیب‌های شاخص و میزان آنها (درصد)	اندام مورد استفاده	منبع
<i>P. anisum</i>	(E)-anethole (90%)	بذر	عسکری و همکاران، ۱۳۷۷
<i>P. aurea</i>	1,8-cineole and limonene (21.4%), viridiflorol (12.8%), α -pinene (11.5%), kessane (10.5%)	ساقه و برگ	Askari et al., 2005a
<i>P. aurea</i>	viridiflorol (32.5%) and β -bisabolene (29.5%)	گل آذین	Askari et al., 2005a
<i>P. aurea</i>	β -bisabolene (50.8%) and viridiflorol (37.0%)	بذر	Askari et al., 2005a
<i>P. barbata</i>	Limonene (46.9%), γ -muurolene (18.2%)	گل آذین	Askari et al., 2010
<i>P. barbata</i>	Limonene (63.6%), elemicine (13.8%)	بذر	Askari et al., 2010
<i>P. barbata</i>	Limonene (24.3%), γ -muurolene (18.6%)	ساقه و برگ	Askari et al., 2010
<i>P. deverroides</i>	Pregeijerene (35.5-67%), geijerene (8.2-41.1%)		عسکری و همکاران، ۱۳۸۹
<i>P. eriocarpa</i>	pregeijerene (59.9%), limonene (17.6%), elemicine (12.5%)	اندام هوایی	عسکری و همکاران، ۱۳۸۴
<i>P. eriocarpa</i>	limonene (49.3%), elemicine (44.5%)	بذر	عسکری و همکاران، ۱۳۸۴
<i>P. kotschyana</i>	β -caryophyllene (40.5%), germacrene D (29.9%)	گل آذین	Askari et al., 2011
<i>P. kotschyana</i>	β -caryophyllene (40.8%), longipinalol (19.3%), germacrene D (12.4%)	بذر	Askari et al., 2011
<i>P. olivieroides</i>	germacrene D (36.5%), bicyclgermacrene (7.5%), trans-pinocamphene (14.7%), cis-pinocamphene (13.4%)	ساقه و برگ	Askari & Ahmadi, 2017
<i>P. olivieroides</i>	germacrene D (21.9%), β -bisabolene (24.9%), bicyclgermacrene (4.4%)	ریشه	Askari & Ahmadi, 2017
<i>P. olivieroides</i>	germacrene D (11.1%), bicyclgermacrene (15.9%)	گل آذین	Askari & Ahmadi, 2017
<i>P. puberula</i>	Limonene (46.6%), pregeijerene (14.6%), elemicine (14.0%)	ساقه و برگ	Askari et al., 2009
<i>P. puberula</i>	Limonene (58.9%), elemicine (27.3%)	گل آذین	Askari et al., 2009
<i>P. puberula</i>	Limonene (82.4%), elemicine (7.0%)	بذر	Askari et al., 2009
<i>P. tragioides</i>	(E)- α -bergamotene (77.1%)	ساقه و برگ	Askari & Sefidkon, 2007
<i>P. tragioides</i>	(E)- α -bergamotene (70.3%)	گل آذین	Askari & Sefidkon, 2007
<i>P. tragioides</i>	pregeijerene (87.0%)	بذر	Askari & Sefidkon, 2007
<i>P. tragium</i>	germacrene D (34.7%), germacrene B (18.3%), bornyl acetate (15.8%), β -caryophyllene (5.6%)	ساقه و برگ	Askari & Sefidkon, 2005
<i>P. tragium</i>	β -pinene (23.8%), germacrene B (14.1%), hexadecanol (10.3%), β -caryophyllene (7.3%), germacrene D (6.2%)	گل آذین	Askari & Sefidkon, 2005
<i>P. tragium</i>	β -pinene (25.3%), germacrene B (17.8%), sabinene (13.6%), β -caryophyllene (4.8%),	بذر	Askari & Sefidkon, 2005
<i>P. tragium</i>	Trans-dictamnol (15.79%), E-caryophyllene (10.08%), Spathulenol (8.71%)	ساقه و برگ	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragium</i>	Trans-dictamnol (25.31%), geijerene (18.94%), sabinene (6.87%)	گل آذین	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragium</i>	geijerene (26.66%), β -bisabolene (12.99%), Cis-carveol (9.62%)	ریشه	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹

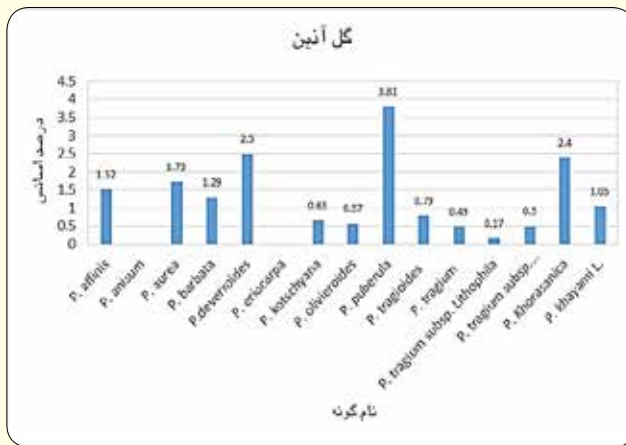
جدول ۳- ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس اندام‌های مختلف گونه‌های *Pimpinella*

نام گونه	ترکیب‌های شاخص و میزان آنها (درصد)	اندام مورد استفاده	منبع
<i>P. tragiium</i>	α -pinene (9.15%), β -pinene (8.61%), Germacrene D (7.18%), (epi- α)-bisabolol (6.08%)	ساقه و برگ	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragiium</i>	Sabinene (36.33%), β -pinene (25.36%), α -pinene (15.48%)	گل آذین	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragiium</i>	Cis- dictamnol (24.77%), Spathulenol (8.12%), α -pinene (7.93%), (epi- α)-cadinol (6.04%)	ریشه	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragiium</i> subsp. <i>Lithophila</i>	Geijerene (26.52%), Germacrene D (12.87%), Cis- dictamnol (7.35%)	ساقه و برگ	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragiium</i> subsp. <i>lithophila</i>	Sabinene (37.12%), Germacrene D (11.63%), (Z,E)-farnesyl acetate (10.31%),	گل آذین	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragiium</i> subsp. <i>Lithophila</i>	Geijerene (26.97%), Spathulenol (6.67%), Cis-dihydro-carvone (6.21%),	ریشه	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragiium</i> subsp. <i>Pseudotragium</i>	Geijerene (27.59%), Cis-dihydro carvone (17.04%), Germacrene D (14.68%),	ساقه و برگ	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragiium</i> subsp. <i>Pseudotragium</i>	Germacrene D (34.40%), Trans-dictamnol (11.13%), β -pinene (6.41%)	گل آذین	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragiium</i> subsp. <i>Pseudotragium</i>	Germacrene D (51.81%), β -pinene (8.90%),	بذر	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. tragiium</i> subsp. <i>Pseudotragium</i>	Geijerene (15.12%), bicyclgermacrene (8.31%), Trans-dictamnol (7.83%)	ریشه	عسکری و همکاران، ۱۳۹۹
<i>P. khorasanica</i>	E- β -farnesene		Askari et al., 2013
<i>P. khayami</i> L.	pregeijerene (6.3%, 13.8%)	گل آذین	Askari et al., 2017
<i>P. khayami</i> L.	pregeijerene (8.4%, 32.2%)	بذر	Askari et al., 2017

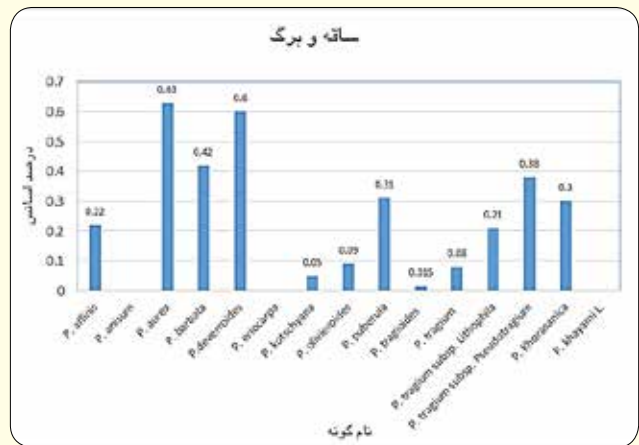
در حال افزایش است، به کار رود (جدول‌های ۴ و ۵) (Askari et al., 2011).
 آثار ضد میکروبی اسانس *Pimpinella puberula* که از مناطق رامهرمز و مشهد در مراحل رویشی، گل‌دهی و بذردهی جمع‌آوری شده بود نشان داد، اختلاف قابل ملاحظه‌ای از نظر حساسیت به اسانس بین باکتری‌های گرم مثبت و باکتری‌های گرم منفی وجود ندارد. باکتری‌های گرم مثبت به آثار ضد میکروبی اسانس *P. puberula* حساس‌تر بودند. به علاوه آثار ضد میکروبی اسانس نمونه‌های رامهرمز بیشتر از نمونه‌های مشهد بود (Askari et al., 2009). نتایج آنالیز واریانس آثار ضد میکروبی گونه *P. khorasanica* نشان داد، اختلاف معنی‌داری در میان همه تیمارها وجود داشت و همه باکتری‌ها به جز *Micrococcus luteus* و *Staphylococcus aureus* به ترکیب‌های شیمیایی اسانس مقاوم هستند (Askari et al.,

diffusion method روی باکتری‌های گرم مثبت (استافیلوکوکوس اروئوس، میکروکوکوس لوتوس، باسیلوس سوبتیلیس و باسیلوس شرئوس) و گرم منفی (سودوموناس اثرورینوزا، کلبسیلا پنومونیه، کلبسیلا آکسی توکا، یرسینیا انتروکولیتیکا، سراشیا مارسنس و اشرشیا کلی) بررسی شد. اسانس بذر رسیده در مقایسه با اسانس گل آذین و سایر بذرها (نارس و کاملاً رسیده) آثار ضد میکروبی بیشتری بر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی داشته است. اثر ضد میکروبی بذر کاملاً رسیده (به جز یرسینیا انتروکولیتیکا و باسیلوس سوبتیلیس) کمتر است. این امر نشان می‌دهد، آثار ضد میکروبی اسانس‌ها تنها به وجود یک ترکیب خاص بستگی ندارند. نتایج نشان داد، این اسانس‌ها دارای آثار ضد میکروبی قابل ملاحظه‌ای هستند که می‌تواند به عنوان جایگزینی مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌های سنتزی که مقاومت باکتری‌ها به آنها روز به روز

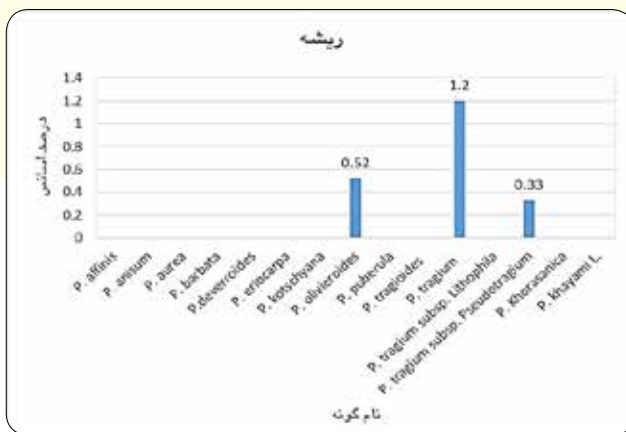
Staph- cereus. Micrococcus luteus ylococcus aureus Yersinia enterocolitica. Klebsiella oxytoca. Klebsiella pneumoniae. Ser- ratia marcescens. Escherichia coli Pseudomonas aeruginosa مطالعه شد (Askari et al., 2011)؛ Askari et al., 2009؛ Askari et al., 2013؛ Askari et al., 2017).
 فعالیت ضد میکروبی اسانس *P. kotschyana* به گونه باکتری، ترکیب شیمیایی اسانس و زمان جمع‌آوری گیاه بستگی دارد. اسانس جمع‌آوری شده در مرحله دوم بذردهی (بذر رسیده) بر ضدباکتری *Bacillus cereus* و *Pseudomonas aeruginosa* مؤثر بود. اسانس گل آذین، مرحله اول و مرحله دوم بذردهی (بذر نارس و رسیده)، بر باکتری *Escherichia coli* مؤثر بود. آثار ضد میکروبی اسانس‌ها با روش Disk



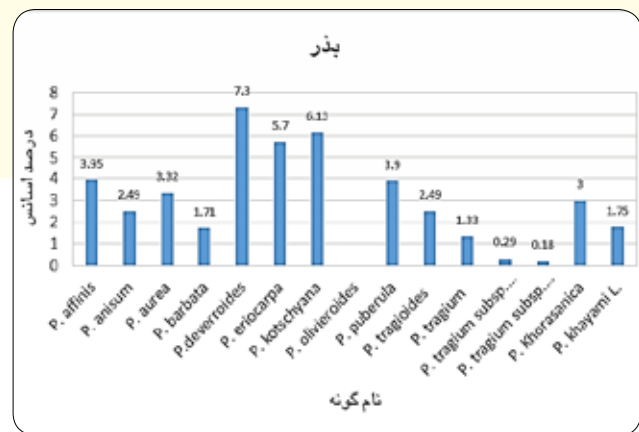
ب) مقایسه درصد اسانس گل آذین گونه‌های مختلف *Pimpinella*



الف) مقایسه درصد اسانس ساقه و برگ گونه‌های مختلف *Pimpinella*



د) مقایسه درصد اسانس ریشه گونه‌های مختلف *Pimpinella*



ج) مقایسه درصد اسانس بذر گونه‌های مختلف *Pimpinella*

شکل ۱- مقایسه درصد اسانس اندام‌های مختلف گونه‌های *Pimpinella*. الف) ساقه و برگ، ب) گل آذین، ج) بذر، د) ریشه.

جدول ۴- تجزیه واریانس تأثیر اسانس اندام‌های مختلف *P. kotschyana* روی میکروارگانیسم‌های مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Klebsiella pneumonia</i>	<i>Escherichia coli</i>	میانگین		<i>Serratia marcescens</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus cereus</i>
					مربعات	میانگین					
تیمار	4	6/69**	54/38**	38/10**	167/48**	9/77**	53/85**	16/65**	46/77**	25/17**	51/15**
خطا	10	0/92	0/95	1/85	0/95	1/22	1/70	1/15	0/77	0/87	1/93
Total	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CV	-	5/61	5/13	8/95	5/48	6/88	7/16	6/16	6/02	4/30	6/06

** و *** به ترتیب معنی داری در سطح یک و پنج درصد و ns، عدم وجود اختلاف معنی دار است.

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های داده‌های مربوط به تأثیر اسانس اندام‌های مختلف *P. kotschyana* روی میکروارگانیسم‌های مختلف



تیمار	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus cereus</i>
گل آذین	19/33 a	19/50 b	18/00 a	17/00 b	15/00 b	17/50 c	17/50 a	15/00b	19/00 C	20/00b
بذر نارس	17/00 ab	19/00 c	16/00 a	11/50 c	14/67 B	11/50 d	17/50 a	12/00 C	19/33 C	22/00b
بذر رسیده	17/50 ab	18/50 b	19/00 a	18/50 b	19/00 a	18/50 cb	19/50 a	16/00b	26/00 a	22/50b
بذر خشک	16/00 b	13/00 d	11/00 b	42/00 c	16/50 ab	21/00 ab	13/50 b	9/67 d	21/00b	20/00b
آنتی‌بیوتیک	15/50 b	25/00 a	12/00 b	30/00 a	15/00 b	22/55 a	19/00 a	20/00 a	23/00b	30/00b

حروف مشابه در هر ستون بیان‌گر عدم وجود اختلاف معنی‌دار است.

خجیر با میزان ۲/۴۴ درصد بیشترین مقدار را داشت و نسبت به نوشهر اختلاف معنی‌داری را نشان داد. تأثیر رویشگاه بر عملکرد بذر مشخص کرد، اسانس بذر جمع‌آوری شده از رویشگاه خجیر با میزان ۵/۰۲ درصد بیشترین مقدار را داشت و نسبت به نوشهر (۱/۸۸ درصد) اختلاف معنی‌داری نشان داد.

همچنین برهم‌کنش خاستگاه بذر (نوشهر و خجیر) و زمان کشت (آبان، آذر و فروردین) بر ارتفاع گیاه، درصد اسانس ساقه و برگ، گل آذین و بذر،

بر درصد و ترکیب‌های شیمیایی اسانس *P. af- finis* آزمایش مزرع‌ای در ایستگاه تحقیقاتی البرز در سال ۲۰۰۷ انجام شد (شکل ۲). اثر خاستگاه بذر بر عملکرد بذر و درصد اسانس گل آذین و بذر معنی‌دار بود. تأثیر رویشگاه بر عملکرد بذر مشخص کرد که بذر جمع‌آوری شده از رویشگاه خجیر با میزان ۲۸۱/۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار را داشته است و نسبت به نوشهر اختلاف معنی‌داری را نشان داد. درصد اسانس گل آذین جمع‌آوری شده از رویشگاه

در مطالعه آثار ضد میکروبی اسانس *P. khayami* با روش استاندارد ضد میکروبی نشان داده شد، همه باکتری‌های مورد آزمون به جز *Micrococcus luteus* و *Staphylococcus aureus* در برابر اسانس گل آذین و بذر مقاوم هستند (جدول ۶) (Askari et al., 2017).

● تحقیقات در مورد کشت گونه‌های *Pimpinella*

به منظور مطالعه آثار خاستگاه بذر و زمان کشت

جدول ۶- فعالیت ضد میکروبی اسانس‌های *Pimpinella puberula* به دست آمده از مناطق مشهد و رامهرمز (قطر هاله عدم رشد بر حسب میلی‌متر)

میکروارگانیسم‌ها	نمونه‌های مشهد							نمونه‌های رامهرمز						
	AP	SL	IF	US	RS	TET	GEN	AP	SL	IF	US	RS	TET	CEN
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	7	9/5	0	0	nt	14	10/5	7/5	6/5	8/5	9/5	nt	14
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	0	0	0	0	nt	18/5	0	0	0	0	0	nt	18/5
<i>Serratia marcescens</i>	0	0	0	0	0	nt	27/5	0	0	0	0	0	nt	27/5
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0	0	0	15	nt	0	0	0	0	0	15	nt
<i>Yersinia enterocolitica</i>	7	8	0	10	10	nt	15	0	11	0	0	0	nt	15
<i>Bacillus cereus</i>	19	17/5	12/5	12/5	10	36	nt	32/5	27/5	25/0	27/5	18/5	36	nt
<i>Micrococcus luteus</i>	10	8	12/5	9	0	35	nt	8/5	9/5	10	10/5	9/5	35	nt
<i>Bacillus subtilis</i>	0	0	0	0	0	22/5	nt	0	9	10	0	8	22/5	nt
<i>Staphylococcus aureus</i>	12	8/5	11/5	8/5	3	30	nt	18	13/5	11	10	11	30	nt
<i>Candida albicans</i>	14	13	12	15	8	nt	nt	15	10	0	0	0	nt	nt

AP=اندام هوایی، SL=ساقه همراه برگ، IF=گل آذین، US=بذر نارس، RS=بذر رسیده، TET=تترا سایکلین، GEN=جنتامایسین، nt=تست نشده.

عملکرد بذر و درصد لیمونن و آلفا-برگاموتن معنی دار بود.

اثر متقابل تاریخ کشت و رویشگاه بر ارتفاع گیاه مشخص کرد تاریخ کشت بذر در آذر ماه و در رویشگاه نوشهر با میزان ۸۳/۱۷ سانتی متر دارای بیشترین مقدار بوده و این اختلاف نسبت به سایر تیمارها معنی دار بوده است. اثر متقابل تاریخ کشت و رویشگاه بر بازده اسانس ساقه و برگ مشخص کرد به بذر رویشگاه خجیر در تاریخ کشت آبان و آذر با میزان ۰/۵۰ و ۰/۵۰ درصد و تیمار آذر نوشهر ۰/۵۰ دارای بیشترین مقدار بوده و نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی دار بوده است. اثر متقابل تاریخ کشت و رویشگاه بر بازده اسانس گل آذین مشخص کرد، تاریخ کشت بذر در آذر ماه و در رویشگاه خجیر با میزان ۲/۹۷ درصد دارای بیشترین مقدار بوده و این اختلاف نسبت به سایر تیمارهای رویشگاه نوشهر معنی دار بوده است. اثر متقابل تاریخ کشت و رویشگاه بر اسانس بذر مشخص کرد، تاریخ کشت در ماه آذر و رویشگاه خجیر با میزان ۶/۱۱ درصد دارای بیشترین مقدار بوده و نسبت به سایر تیمارهای رویشگاه نوشهر اختلاف معنی داری داشته است. اثر متقابل تاریخ کشت و رویشگاه بر عملکرد بیولوژیک مشخص کرد، بذر رویشگاه خجیر در تاریخ کشت آذر با میزان ۲۴/۲۶ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین مقدار بوده و اختلاف معنی داری را نسبت به سایر تیمارها داشته است. اثر متقابل تاریخ کشت و رویشگاه بر درصد نشان داد، تاریخ کشت آذر مربوط به بذر رویشگاه خجیر با میزان ۸۸/۴۷ درصد دارای بیشترین مقدار بوده است، همچنین تاریخ کشت بذر در آبان ماه و در رویشگاه نوشهر دارای بیشترین مقدار ترانس آلفا-برگاموتن (۹۴/۸۷ درصد) است که این اختلاف نسبت به سایر تیمارها معنی دار بوده است. نتایج نشان در میان نمونه‌ها بیشترین بازده اسانس (۸/۶ درصد) مربوط به بذر رویشگاه خجیر کشت شده در آبان ماه و کمترین بازده (کمتر از ۰/۲ درصد) مربوط به ساقه و برگ بوده است. بیشترین ارتفاع گیاه نشان داد تاریخ کشت آذر مربوط به بذر رویشگاه چالوس با میزان ۷۷/۹ سانتی متر دارای بیشترین مقدار بوده و این اختلاف نسبت به سایر تیمارها معنی دار بوده است. ترکیب اصلی کموتیپ تهران لیمونن (بیش از ۸۳ درصد)

و گایجرن بود. ترکیب غالب کموتیپ مازندران آلفا-برگاموتن (بیش از ۹۱ درصد) بود (Askari et al., 2012).

در مطالعه دیگری اثر مناطق جمع‌آوری بذر و تاریخ کشت بر عملکرد کمی بذر گونه *P. affinis* مطالعه شد. به این منظور بذرها از مناطق خجیر، نوشهر و چالوس جمع‌آوری شدند و در تاریخ‌های ۱۵ آبان، ۱۵ آذر و ۲۰ فروردین طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در ایستگاه تحقیقات البرز کرج کاشته شدند (شکل ۲). در سال ۱۳۸۵ اثر تاریخ کاشت به‌تنهایی بر عملکرد بذر معنی‌دار نبود، ولی تأثیر محل جمع‌آوری بذر (رویشگاه) و تاریخ کشت و اثر متقابل آنها بر عملکرد بذر در سطح یک درصد معنی‌دار بود. بذرهای جمع‌آوری شده از رویشگاه خجیر بیشترین عملکرد به میزان ۱۷۵/۱ کیلوگرم در هکتار را نشان دادند و بیشترین عملکرد بذر در کشت آذر ماه مربوط به بذرهای رویشگاه خجیر به میزان ۱۹۱/۴ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. در سال ۱۳۸۶ اثر تاریخ کشت، رویشگاه و آثار متقابل آنها بر عملکرد بذر در سطح یک درصد معنی‌دار بود و همانند سال ۱۳۸۵ بیشترین عملکرد بذر از بذرهای رویشگاه خجیر به میزان ۲۸۱/۹ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد و عملکرد بذر در کشت آبان ماه به میزان ۲۱۸/۹ کیلوگرم در هکتار از سایر تاریخ‌های کشت بالاتر بود. در مجموع نتایج این مطالعه نشان داد، کشت‌های پاییزه به دلیل داشتن دوره رشد طولانی نسبت به کشت‌های بهاره از عملکرد بالاتری برخوردار هستند و بذرهای جمع‌آوری شده از ایستگاه خجیر عملکرد بذر بالاتری را نشان دادند و برای کشت معرفی می‌شوند (عسکری و شریفی عاشورآبادی، ۱۳۸۹). در مطالعه دیگری اثر رویشگاه و زمان برداشت بذر بر شاخص‌های جوانه‌زنی گونه *P. aurea* بررسی شد. به این منظور بذرهای رویشگاه‌های طبیعی آنها شامل وردآورد، توچال و لواسانات در دو مرحله شروع رسیدگی و رسیدگی کامل برداشت شدند. نتایج نشان داد اثر رویشگاه بر درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر در سطح یک درصد معنی‌دار است. در حالی که زمان برداشت بر صفات فوق معنی‌دار نیست. اثر متقابل رویشگاه و زمان برداشت بر شاخص‌های جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بالاترین شاخص بنیه بذر (۱۶/۲۶)،

درصد جوانه‌زنی (۶۵/۵۰ درصد) و وزن هزار دانه (۱/۹۰۰ گرم) مربوط به بذرهای رویشگاه لواسانات در زمان برداشت ماه‌های مرداد (شروع رسیدگی) و مهر (رسیدگی کامل) بود، بنابراین، با توجه به نتایج، بذر جمع‌آوری شده از رویشگاه لواسانات برای کشت و کار این گونه توصیه می‌شود (عسکری و همکاران، ۱۳۹۲). گیاه *P. aurea* در مزرعه کاشته شد (شکل ۱). بذرهای این گیاه از رویشگاه توچال، جمع‌آوری و در سال ۱۳۸۹ در مزرعه، کاشته و رشد رویشی و زایشی آن تا سال ۱۳۹۲ ارزیابی شد. نتایج نشان داد: این گیاه چندساله است و در سال سوم بذر می‌دهد. همچنین، کشت پاییزه بهتر از بهاره بود و کاشت بذر باید به‌صورت مستقیم در زمین زراعی انجام شود (شکل ۱) (عسکری و همکاران، ۱۳۹۶). در مطالعه دیگری به‌منظور تکثیر گونه *P. erio-*

carpa بذر این گونه از رویشگاه جمع‌آوری و در پاییز سال ۱۳۹۳ در مزرعه در شرایط زراعی کاشته شد (شکل ۱). نتایج این مطالعه نشان داد، کشت بذر این گونه باید به‌طور مستقیم در زمین انجام شود و انتقال گیاهچه از گلخانه به زمین کاملاً ناموفق بوده است (عسکری، ۱۳۹۳). طبق نتایج بازده اسانس اندام هوایی *Pimpinella eriocarpa* کاشته شده در ایستگاه تحقیقاتی البرز در مراحل مختلف رشد (شکل ۲)، بازده اسانس ساقه و برگ در مراحل گل‌دهی، پایان گل‌دهی و بذردهی به ترتیب ۱/۲۸، ۰/۴۷ و ۰/۱۲ درصد بود. به این معنی که در طول رشد گیاه تا مرحله رسیدن بذر، مقدار اسانس در ساقه و برگ کاهش می‌یابد و در اندام‌های زایشی افزایش پیدا می‌کند به طوری که اسانس گل آذین از ۱/۷۲ درصد در مرحله گل‌دهی به ۶/۱ درصد در مرحله پایان گل‌دهی و شروع بذردهی می‌رسد. در مرحله رسیدگی بذر مقدار اسانس کاهش می‌یابد. این نتایج با تحقیقات Askari و همکاران در سال ۲۰۱۱ روی گونه *Pimpinella kotschyana* مطابقت دارد. (عسکری، ۱۳۹۳).

● نتیجه‌گیری نهایی و پیشنهادها

میزان اسانس در گونه *P. anisum* ۳/۳ درصد، در گونه *P. aurea* از ۰/۴۴ تا ۵/۶۹ درصد، در گونه *P. puberula* از ۰/۳۱ تا ۶/۹۴ درصد، در گونه *P. barbata* از ۰/۴۲ تا ۲/۰۵ درصد،



در گونه *P. affinis* از ۰/۰۴ تا ۵/۳۳ درصد، در گونه *P. deverroides* از ۰/۶ تا ۷/۵ درصد، در گونه *P. eriocarpa* از ۱/۳ تا ۵/۷ درصد، در گونه *P. kotschyana* از ۰/۰۵ تا ۷/۱۰ درصد، در گونه *P. olivieroides* از ۰/۰۹ تا ۰/۵۷ درصد، در گونه *P. tragioides* از ۰/۱۵ تا ۲/۴۹ درصد، در گونه *P. tragium* از ۰/۰۸ تا ۲/۲۶ درصد، در گونه *P. khorasanica* از ۰/۳ تا ۳/۰ درصد و در گونه *P. khayami* از ۱/۰ تا ۱/۹ درصد گزارش شد (شکل ۲). ترکیب‌های اصلی شناسایی شده در گونه‌های مختلف به این شرح بود. در مطالعات مختلف در گونه *P. affinis* لیمون (۸۰ درصد) و ترانس-آلفا-برگاموتن (۹۰ درصد) به‌عنوان ترکیب‌های عمده شناسایی شدند و کموتیپ لیمون و ترانس-آلفا-برگاموتن در این گونه معرفی شد. در گونه *P. anisum* آنتول (۹۰ درصد) و در اندام‌های مختلف *P. aurea* بتا-بیزابولن (۵۰ درصد) شناسایی شد. این ترکیب دارای آثار آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی است. لیمون (۶۳ درصد) ترکیب عمده *P. barbata* در اندام‌های گل‌آذین، بذر نارس و رسیده بود. لیمون (۸۲ درصد) و پری‌گایجرن (۶۷ درصد) در اسانس *P. puberula* و *P. deverroides* ترکیب‌های عمده بودند. پری‌گایجرن در اسانس تمام اندام‌های *P. deverroides* شناسایی شد و این گونه را می‌توان به‌عنوان کموتیپ پری‌گایجرن معرفی کرد. در در اندام هوایی گونه *P. eriocarpa* کموتیپ پری‌گایجرن (۵۹ درصد) و در بذر آن کموتیپ لیمون (۱۷/۶ درصد) و المیسین (۱۲/۵ درصد) شناسایی شد. در گونه *P. kotschyana* بتا-کاریوفیلین (۴۰ درصد) و ژرماکرن دی (۲۹ درصد) در اندام‌های مختلف شناسایی شد. در گونه *P. olivieroides* ژرماکرن (۳۶ درصد) در کلیه اندام‌ها و بتا-بیزابولن تنها در ریشه شناسایی شد. ترانس-بتا-فارنزن (۵۴ درصد) ترکیب اصلی در کلیه اندام‌ها در گونه *P. khorasanica* بود. فارنزن جزو ترکیبی بسیاری از اسانس‌های معطر است، عطر خوشبویی است که کاربرد فراوانی دارد. در حقیقت ماده بسیار مفیدی برای تولید عطرهای عالی است. فارنزیل استات به‌عنوان یک تثبیت‌کننده نور خوب در فلور گیاهان شرقی

عمل می‌کند. در حالی که فارنزیلیدن استون در سبزی پوشش گیاهی با اهمیت است. فارنزن در گل سرخ هم یافت می‌شود، ترکیب‌هایی از هورمون‌های جنسی حشرات شته *Aphid* هستند (میرزا، ۱۳۷۵). در گونه *P. khayami* ترکیب عمده در همه اندام‌ها پری‌گایجرن (۳۲ درصد) بود. در گونه *P. tragioides* کموتیپ ترانس-آلفا-برگاموتن (۷۷ درصد) در ساقه و برگ و گل‌آذین و پری‌گایجرن (۸۷ درصد) در ریشه معرفی شد. در گونه *P. tragium* ترکیب‌های ژرماکرن دی (۳۴ درصد)، ژرماکرن بی (۱۸ درصد)، بتا-پینن (۲۳ درصد)، سایبین (۱۲/۳ درصد) و دیکتامنول در اندام‌های مختلف شناسایی شد. در زیرگونه *P. tragium subsp. lithophila* گایجرن و سایبین در اندام‌های مختلف شناسایی شد. در زیرگونه *P. tragium subsp. Pseudotragium* گایجرن و ژرماکرن دی به‌عنوان ترکیب‌های غالب معرفی شدند. با توجه به اهمیت ترکیب‌های شیمیایی در گونه‌های این جنس، کشت کموتیپ‌های معرفی شده در شرایط زراعی به منظور بهره‌برداری از مواد مؤثره آنها در مطالعات آینده پیشنهاد می‌شود. تعدادی از گونه‌های این جنس به دلیل برداشت بی‌رویه و عوامل طبیعی در رویشگاه‌ها وجود ندارند. بنابراین در مطالعات آینده کشت بذر این گونه‌ها و سازگاری آنها در گلخانه و در مرحله بعد مطالعه ترکیب‌های شیمیایی آنها توصیه می‌شود. در مطالعات آثار ضد میکروبی نیز مشاهده شد که اسانس تعدادی از گونه‌های جنس *Pimpinella* دارای آثار ضد میکروبی بر ضد باکتری‌های گرم منفی و مثبت هستند، البته این آثار بر اساس نوع اندام گیاهان و مرحله جمع‌آوری و ترکیب شیمیایی اسانس تغییر می‌کند. در تحقیقات آینده مطالعه آثار ضد میکروبی سایر گونه‌های *Pimpinella* توصیه می‌شود.

● منابع

عسگری، ف.، سفیدکن، ف. و میرزا، م.، ۱۳۷۷. بررسی کمی و کیفی ترکیبات موجود در اسانس بادیان رومی (*Pimpinella anisum*). پژوهش و سازندگی، ۳۸: ۷۶-۷۰.

عسگری، ف.، ۱۳۷۸. مقایسه کمی و کیفی ترکیب‌های موجود در اسانس بادیان رومی *Pimpinella anisum* L. از استان‌های فارس و اصفهان.

تحقیقات گیاهان دارویی و معطر، (۱)۴: ۱۳۷-۱۷۴. عسگری، ف.، سفیدکن، ف.، میرزا، م. و مشکیزاده، س.، ۱۳۸۲. مقایسه اسانس *Pimpinella aurea* DC. از دو رویشگاه در استان تهران. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، (۳)۱۹: ۲۳۹-۳۳۴. عسگری، ف.، سفیدکن، ف. و مشکیزاده، س.، ۱۳۸۴. شناسایی ترکیب‌های شیمیایی اسانس *Pimpinella eriocarpa* Banks & Soland و معطر ایران، (۱)۲۱: ۵۱-۶۳. عسگری، ف.، سفیدکن، ف. و احمدی، ش.، ۱۳۸۵. معرفی یکی از گونه‌های *Pimpinella* بومی ایران به‌عنوان یک منبع طبیعی برای تولید ترانس-آلفا-برگاموتن (*trans-α-Bergamotene*). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، (۲)۲۲: ۹۸-۱۰۴. عسگری، ف.، احمدی، ش.، مشکیزاده، س.، نادری، م. و بهمن‌زادگان جهرمی، ع.، ۱۳۸۹. بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس اندام‌های مختلف گیاه *Pimpinella deverroides* (Boiss.) Boiss. در مراحل مختلف رشد. گیاهان دارویی و معطر ایران، (۱)۲۶: ۶۴-۷۳. عسگری، ف. و شریفی‌عاشورآبادی، ا.، ۱۳۸۹. بررسی تأثیر رویشگاه و تاریخ کشت بر عملکرد بذر گیاه دارویی *Pimpinella affinis* Ledeb. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، (۴)۲۶: ۵۹۶-۶۰۵. عسگری، ف.، مکی زاده تفتی، م.، نصیری، م. و پارسا، ا.، ۱۳۹۲. بررسی تأثیر رویشگاه و زمان برداشت بذر بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در گیاه دارویی جعفری کوهی (*Pimpinella aurea* DC.). علوم باغبانی ایران، (۳)۴۴: ۳۴۱-۳۴۸. عسگری، ف.، ۱۳۹۳. تکثیر بذر گونه‌های مختلف *Pimpinella* (۶ گونه موجود در بانک ژن) و بررسی تنوع مورفولوژیک و فیتوشیمیایی آنها به‌منظور کشت و اهلی کردن. گزارش‌هایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۷۱ صفحه.

عسگری، ف.، عباس‌زاده، ب. و نجف‌پورنوبی، م.، ۱۳۹۶. مراحل کاشت، داشت، برداشت و امکان بهره‌برداری اقتصادی از گیاه دارویی جعفری کوهی طلایی *Pimpinella aurea* DC. طبیعت ایران، (۱)۲: ۴۶-۵۳. عسگری، ف. و احمدی، ش.، ۱۳۹۶. بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس گیاه *Pimpinella olivieri-oides* Boiss. & Hausskn. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، (۲)۳۳: ۱۸۵-۱۹۵. عسگری، ف.، ۱۳۹۹. بررسی ترکیبات متشکله اسانس ۱۶ گونه از جنس‌های *Pimpinella* و *Pycnocycla*. گزارش‌هایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۲۰ صفحه. مظفریان، و.، ۱۳۸۲. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. فرهنگ معاصر، تهران، ۵۹۶ صفحه. مظفریان، و.، ۱۳۸۶. فلور ایران، شماره ۵۴: تیره چتریان

- 2255-2274.
- Kubo, I. and Himejima, M., 1991. Anethole, a senegerist of polygodial against filamentous microorganisms. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 39: 2290-2292.
- Lee, S.Y., Moon, E., Kim, S.Y. and Lee, K.R., 2013. Quinic acid derivatives from *Pimpinella brachycarpa* exert anti-neuroinflammatory activity in lipopolysaccharide-induced microglia. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, 23: 2140-2144.
- Laurence, G., Cool, A. and Robert, P.A., 2003. Pregeijerene isomer from *Juniperus erectopatens* foliage, phytochemistry, 63: 105-108.
- Safaei-Ghomi, J., Ebrahimabadi, A.H., Djafari-Bidgoli, Z., Jookar Kashi, F. and Batooli, H., 2008. Bioactive Properties of Oil and Methanol Extracts of *Pimpinella aurea* Dc. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 2(3): 249-254.
- Seidmann, J., 2005. *Word Spice Plants: Economic Usage, Botany, Taxonomy*, Springer, 591p.
- Tabanca, N., Demirci, B., Ozek, T., Kirimer, N., Baser, H.C., Bedir, E., Khan, A.I. and Wedge, E.D., 2006. Gas chromatographic-mass spectrometric analysis of essential oils from *Pimpinella* species gathered from Central and Northern Turkey. *Journal of Chromatography A*, 1117: 194-205.
- Tabanca, N., Ma, G., Pasco, D.S., Bedir, E., Kirimer, N., Baser, H.C., Khan, I.A. and Khan, S.I., 2007. Effect of essential oils and isolated compounds from *Pimpinella* species on NF-KB: atarget for anti-inflammatory therapy. *Phytotherapy Research*, 21: 741-745.
- Tepe, B., Akpulat, H.A., Sokmen, M., Daferera, D., Yumrutas, O., Aydin, E. and Polissiou, M.A., 2006. Screening of the antioxidative and antimicrobial properties of the essential oils of *Pimpinella anisetum* and *Pimpinella flabellifolia* from Turkey. *Food Chemistry*, 97: 719-724.
- Tetik, F.1., Civelek, S. and Caklioglu, U., 2013. Traditional uses of some medicinal plants in Malatya (Turkey). *Journal Ethnopharmacol.*, 146(1): 331-46.
- Yazdani, D., Rezazadeh, Sh., Amin, Gh., Zainal Abidin, M.A., Shahnazi, S. and Jamalifar, H., 2009. Antifungal Activity of Dried Extracts of Anise (*Pimpinella anisum* L.) and Star anise (*Illicium verum* Hook.f.) against dermatophyte saprophyte fungi. *Journal of Medicinal Plants*, 8(5): 24-29.
- Zargari, A., 1988. *Medicinal Plants (Volume 2)*. University of Tehran Publications, 840p.
- Yousef-Nanaei, S., 2009. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Pimpinella puberula* (DC.) Boiss. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 11: 431-438.
- Askari, F., Sefidkon, F. and Teimour, M., 2010. Essential Oil Composition of the different parts of *Pimpinella barbata* (DC.) Boiss. in Iran. *J. Essential oil Res.*, 22(6): 605-608.
- Askari, F., Teimouri, M. and Sefidkon, F., 2011. Chemical composition and antimicrobial activity of *Pimpinella kotschyana* Boiss. oil in Iran. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 14(1): 124-130.
- Askari, F., Sefidkon, F. and Sharifi ashorabadi, E., 2012. Effects of planting date and seed origin on yield, essential oil and compositions content of *Pimpinella affinis* Ledeb. in Iran. *Iranian Journal of Natural Resource Research*. 1: 24-30.
- Askari, F., Sefidkon, F. and Teimouri, M., 2013. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of *Pimpinella khorasanica* L. Engstrand Oil in Iran. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 16(2): 265-269
- Askari, F. and Ahmadi, SH., 2017. Study of chemical composition of the *Pimpinella olivierioides* Boiss. & Hausskn. essential oils from Iran, *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic plants of Iran*, 33(2): 185-195.
- Askari, F., Sefidkon, F. and Teimouri, M., 2017. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils from *Pimpinella khayamii* Mozaff. Ed in Iran. *TEOP*, 20: 1614-1619.
- Bohn, I., Kubeczka, K.H. and Schultze, W., 1989. The essential root oil of *Pimpinella* major. *Planta Medica*, 55: 489-490.
- Duško, B.L., Čomić, L. and Solujić-Sukdolak, S., 2006. Antibacterial activity of some plants from family Apiaceae in relation to selected phytopathogenic Bacteria *kragujevac Journal*, 28: 65-72.
- Gamberinia, N., Rodriguesb, D.S., Rodriguesc, D. and Pontes, V., 2015. Effects of the aqueous extract of *Pimpinella anisum* L. seeds on exploratory activity and emotional behavior in rats using the open field and elevated plus maze tests. *Journal of Ethnopharmacology*, 168: 45-49.
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Elemicin>
<https://www.webmd.com>
- Jones, R.V.J. and Sutherland, M.D., 1967. Terpenoid chemistry xv. 1,5-Dimethylcyclodeca-1,5,7-triene, the precursor of geijerene in *Geijera parviflora*. *Australian J. chem.*, 21(9): 1143-1152.
- (Umbelliferae). مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۵۹۶ صفحه.
- مظفری دهشیری، ط.، سفیدکن، ف.، عسکری ف. و بخشی خانیکی، غ.، ۱۳۹۲. بررسی کمی و کیفی مواد مؤثره اسانس اندام‌های مختلف گیاه دارویی جعفری کوهی (*Pimpinella aurea* DC.) در مراحل مختلف رشد، مطالعه موردی در رویشگاه‌های طبیعی استان تهران. *اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی*، ۱۱-۱۴.
- مظفری دهشیری، ط.، سفیدکن، ف.، عسکری ف. و بخشی خانیکی، غ.، ۱۳۹۳. بررسی کمیت و کیفیت اسانس بذر گیاه (*Pimpinella aurea* DC.) در سه رویشگاه استان تهران. *تحقیقات گیاهان دارویی و معطر*، ۳۰(۴): ۶۱۱-۶۲۰.
- میرمصطفی ا.، ۱۳۷۹. جداسازی و شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس پنج گونه آویشن و تعیین اثرات ضد میکروبی اسانس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهیدبهشتی، دانشکده علوم.
- Akhtar, A., Deshmukh, A.A., Bhonsle, A.V., Kshirsagar, P.M. and Kolekar, M.A., 2008. In vitro Antibacterial activity of *Pimpinella anisum* fruit extracts against some pathogenic bacteria. *Veterinary world*, (9): 272-274.
- Al-Bayati, F.A., 2008. Synergistic antibacterial activity between *Thymus vulgaris* and *Pimpinella anisum* essential oils and methanol extracts. *Journal of Ethnopharmacology*, 116: 403-406.
- Askari, F. and Sefidkon, F., 2005. Volatile components of *Pimpinella tragiium* Vill. from Iran. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2: 117-120.
- Askari, F., Sefidkon, F. and Mozafarian, V., 2005a. Essential oil composition of *Pimpinella aurea* DC. from Iran. *Flavour and Fragrance Journal*, 20(2): 115-117.
- Askari, F., Sefidkon, F., Meshkizadeh, S. and Mirza, M., 2005b. Essential oil of five species of *Pimpinella* (*P. affinis*, *P. aurea*, *P. barbata*, *P. eriocarpa*, *P. tragiium*) in Iran. *Final Report*.
- Askari, F. and Sefidkon, F., 2006. Essential oil composition of *Pimpinella affinis* Ledeb. from two localities in Iran. *Flavour and Fragrance Journal*, 21: 754-756.
- Askari, F., Sefidkon, F. and Meshkizadeh, S., 2006. Essential oil of *Pimpinella eriocarpa* Banks & Soland. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic plants of Iran*, 21(1): 51-63.
- Askari, F. and Sefidkon, F., 2007. Essential oil composition of *Pimpinella tragioides* (Boiss.) Benth. et Hook. from Iran. *Journal Essential Oil of Research*, 19(1): 54-56.
- Askari, F., Sefidkon, F., Teimouri, M. and