

مطالعه‌ی اثر خشک کردن روی اسانس برگ و میوه‌ی ارس

Juniperus excelsa M.B.

پروین صالحی^۱، مهدی میرزا^۱

چکیده

نمونه‌های برگ و میوه‌ی ارس (*Juniperus excelsa* M.B.) در فصل تابستان از درختان مستقر در رویشگاه طبیعی این گونه جمع‌آوری گردیده و پس از خشکانیدن در محیط آزمایشگاه ترکیبات اسانس نمونه‌های مرطوب و خشک با هم مقایسه شدند. استخراج اسانس به وسیله تقطیر با بخار آب (steam distillation) انجام پذیرفت. پس از تزریق اسانس به دستگاه GC-MS و تهیه‌ی کروماتوگرام‌ها و طیف‌های جرمی مربوطه شناسایی ترکیب‌های متشکله‌ی اسانس با کمک بررسی‌های کتابخانه‌ای (LiBR-TR و Wiley 5) و محاسبه‌ی اندیس کوانتس انجام گردید.

اسانس ارس (میزان تولید: ۰/۶٪ در برگ‌ها و ۱/۸۵٪ در میوه‌ها) تقریباً از ۲۲ ترکیب تشکیل شده که عبارت‌اند از: α -Pinene، γ -elemene، trans-verbenol، verbenone، trans-verbenol، carvacrol methyl و γ -elemene است. نتایج نشان داد که خشک کردن بر روی برخی ترکیبات اسانس برگ و میوه‌های ارس اثر می‌گذارد (بر حسب مورد کم یا زیاد می‌شود) در حالی که بر روی برخی دیگر بی‌اثر است. α -Pinene به عنوان مهم‌ترین ترکیب اسانس برگ و میوه ارس پس از خشک کردن کاهش می‌یابد. به طوری که به دنبال خشک کردن مقدار آن در برگ از ۰/۴۴٪ به ۱/۱۹٪ و در میوه از ۸۳/۷٪ به ۷۵/۸٪ کاهش می‌یابد. مقایسه تغییرات ترکیب‌های شیمیایی اسانس برگ و مخروط نشان داد اثر خشک کردن بر ترکیبات اسانس برگ و میوه‌ی ارس متفاوت است.

کلمات کلیدی: ایران، *Juniperus excelsa* M.B.، Cupressaceae، اسانس، خشک کردن، GC-MS

مقدمه

اسانس‌ها یا روغن‌های فرار، اجزای تولیدکننده‌ی بو در گیاهان هستند. آن‌ها اغلب در تمام اجزای گیاه موجود بوده و به طور معمول در بخار آب فعال هستند. بسته به نوع تیره گیاهی در اندام‌های ترش‌حی مانند کرک‌های غده‌ای، سلول‌های پارانشیم تغییر یافته و یا لوله‌های اسانسی وجود دارند و در کل در زمره‌ی دسته فرآورده‌های فرعی متابولیسم گیاهی محسوب می‌شوند. در بعضی موارد قسمت‌های مختلف یک گیاه می‌توانند روغن‌هایی را تولید نمایند که به نحو چشم‌گیری در ترکیبات شیمیایی متفاوت هستند. کیفیت یک اسانس به عوامل گوناگونی از جمله شرایط نگهداری و تکنیک‌های تقطیر بستگی دارد (صدری، ۱۳۷۱). برای نگهداری گیاه، محافظت از کپک زدن، جلوگیری نمودن از فعالیت آنزیم‌ها و باکتری‌ها و همچنین جهت آسان خرد کردن، آسیاب نمودن، حمل و مراحل استخراج از روش‌های خشک کردن استفاده می‌شود. خشک کردن، یک فعل و انفعال مرگ آور بوده و در اثر بی‌آب شدن، سیستم بیولوژی سلول‌ها نابود گشته و تغییرات فیزیکی شیمیایی در ساختمان سلولی ایجاد می‌گردد. علاوه بر این، فعل و انفعالات شیمیایی مابین مواد تشکیل دهنده سلول متوقف می‌گردد. اگرچه در منابع ذکر شده است (امیدبگی ۱۳۷۹؛ آینه چی، ۱۳۷۰ - صمصام شریفی، ۱۳۷۰) که اگر عمل خشک کردن به طریق صحیح انجام گیرد میزان مواد موثر تغییر چندانی نخواهد کرد ولی نتایج تحقیقات گوناگونی نشان داده است که خشک کردن و نیز نحوه خشک کردن اثر مهمی روی میزان اسانس حاصله و ترکیبات مواد مؤثره‌ی گیاهان دارد (Britaus & all, ۱۹۹۲ - Blanco & all, ۲۰۰۲ - Basver, ۱۹۹۳ - Baghavan & all, ۱۹۹۷ - Svoboda & Deans, ۱۹۹۲ - Karawya & all, ۱۹۸۰ - Omidbaigi & all, ۲۰۰۴). با مطالعه‌ی تأثیر خشک کردن نمونه (از آنجایی که می‌توان میزان ترکیبات اسانس را به صورت هدف دار بالا و پایین برد) از لحاظ کاربردی اهمیت دارد.

در ایران ۵ گونه از جنس ارس (*Juniperus*) گزارش شده است که همگی بومی می‌باشند (۱۹۹۷ Assadi,). از میان آن‌ها *J. excelsa* در نواحی عمده‌ای از مناطق کوهستانی ایران پراکنده شده است. صدری و اسدی (۱۹۹۴, Assadi & Sadri) اولین داده‌ها را از تجزیه‌ی ترکیب‌های معطر اسانس ارس گزارش نمودند. کارهای بعدی بر روی مقایسه اسانس درختان نر و ماده‌ی ارس (صالحی شانجانی و میرزا، ۱۳۸۱) و تغییرات فصلی آن (صالحی شانجانی و میرزا ۱۳۸۴) حاکی از اهمیت نقش عوامل بیرونی (دما، رطوبت، نور، موقعیت جغرافیایی، خاک و ...) و ژنتیکی در میزان اسانس تولیدی و ترکیبات اسانس ارس است. در این پژوهش با مقایسه‌ی اسانس ارس در نمونه‌های تازه و خشک برگ و میوه‌ی درخت ارس، میزان تغییرات مشاهده شده در ترکیبات اسانسی پس از خشک کردن مطالعه می‌شود.

مواد و روش ها

منابع گیاهی مورد استفاده

منابع گیاهی مورد استفاده (برگ و میوه) در فصل تابستان از درختان ارس *Juniperus excelsa* (درسه تکرار) مستقر در رویشگاه طبیعی ایستگاه تحقیقات سیراچال (جاده چالوس، ۷۵ کیلومتری تهران) جمع آوری گردید و نمونه ها پس از انتقال به آزمایشگاه به دو قسمت تقسیم شدند (هر قسمت به میزان ۲۰۰ گرم برگ و ۱۰۰ گرم میوه). یک قسمت به طور سریع اسانس گیری شد و قسمت دیگر به مدت یک هفته خشک گردید و سپس اسانس گیری شد.

استخراج اسانس

برای مقایسه‌ی اسانس نمونه‌های گیاهی تازه و خشک شده (۲۰۰ گرم برگ و ۱۰۰ گرم میوه) از روش تقطیر با بخار آب به مدت یک ساعت استفاده گردید. اسانس ارس که روغنی به رنگ زرد کم رنگ و سبک تر از آب بود جمع آوری و توسط سولفات سدیم آبگیری شد و برای محاسبه، بازده اسانس مزبور نسبت به وزن خشک گیاه، توزین گردید و در دمای پایین (۴ درجه سانتی گراد) و تاریکی نگهداری شد.

جداسازی و شناسایی ترکیب های تشکیل دهنده‌ی اسانس

بهترین شرایط جداسازی ترکیب های اسانس به دست آمده به وسیله‌ی دستگاه گاز کروماتوگرافی تجزیه ای (GC) تعیین گردید. سپس با استفاده از دستگاه کوپل گاز کروماتوگرافی کوپل شده با طیف سنجی جرمی (GC-MS) اسانس مذکور مورد تجزیه و شناسایی قرار گرفت. شناسایی ترکیب ها با استفاده از پارامترهای مختلف از قبیل زمان بازداری، اندیس بازداری کواتس، مطالعه‌ی طیف‌های جرمی و مقایسه‌ی این پارامترها با ترکیب های استاندارد و اطلاعات موجود در کتابخانه های رایانه‌ی دستگاه (LiBR-TR (GC-MS و Wiley 5 صورت گرفته است.

مشخصات دستگاه های مورد استفاده

اسانس در محلول دی کلرومتان رقیق شد و جهت تهیه‌ی کروماتوگرام و طیف‌های جرمی یک میکرولیتر از آن به گاز کروماتوگراف واریان ۳۴۰۰ توأم شده با طیف سنجی جرمی، ستون کاپیلاری DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۲۵۰ میکرو متر که ضخامت لایه‌ی فاز در آن ۰/۲۵ میکرومتر است تزریق شد. برنامه ریزی حرارتی از ۶۰ تا ۲۶۰ درجه سانتی گراد با سرعت ۴ درجه در دقیقه، درجه حرارت محفظه تزریق ۲۷۰ درجه سانتی گراد، درجه حرارت

ترانسفرلاین ۲۸۰ درجه سانتی گراد با استفاده از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل است (Bicchi و Sandra ۱۹۸۷).

نتایج

۲۲ ترکیب ترپنوئیدی در نمونه‌های تازه و خشک شده‌ی برگ و میوه‌ی درختان ارس شناسایی شد (جدول شماره یک) که عمده‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: α -Pinene، γ -elemene، trans-verbenol، verbenone. methyl-carvacrol و γ -elemene همان گونه که در جدول و شکل شماره‌ی یک مشاهده می‌شود اثرات خشک کردن می‌تواند روی بیشتر ترکیبات اسانس تأثیر بگذارد. این نتایج نشان دادند که α -Pinene به عنوان مهم‌ترین ترکیب اسانس برگ و میوه ارس پس از خشک کردن کاهش می‌یابد. به طوری که به دنبال خشک کردن مقدار آن در برگ از ۴۴٪ به ۱۹٪ و در میوه از ۸۳٪ به ۷۵٪ کاهش می‌یابد. برعکس، مقدار بسیاری از سایر ترکیبات به ویژه trans-pinocarveol (۷۴٪)، trans-verbenol (۷۱٪)، verbenone (۶۲٪)، trans-carveol (۲۹٪)، bornyle-acetate (۳۲٪)، cumin alcohol (۲۹٪)، methyl carvacrol (۶۵٪)، β -caryophyllene (۵۲٪)، elemole (۵۱٪) و γ -elemene (۴۱٪) در اسانس برگ و β -pinene (۳۲٪)، myrcene (۳۸٪)، limonene (۳۶٪) و γ -elemene (۱۰٪) در اسانس میوه افزایش می‌یابد (جدول و شکل شماره یک).

بحث

تولید کنندگان و فروشندگان گیاهان و ترکیبات دارویی به علت مزایای عمل خشک کردن از جمله سهولت در نگهداری گیاه، محافظت از کپک زدن، جلوگیری نمودن از فعالیت آنزیم‌ها و باکتری‌ها و نیز آسان خرد کردن، آسیاب نمودن، حمل و مراحل استخراج، ترجیح می‌دهند که نمونه‌های گیاهی را خشک نمایند (امیدبگی، ۱۳۷۹- آینه چینی، ۱۳۷۰- صمصام شریفی، ۱۳۷۰).

نتایج این پژوهش در تأیید با سایر پژوهش‌ها (Rao & all, ۱۹۹۸ - Maharaj & Sankat, ۱۹۹۴ - Venskutonis, ۱۹۹۷) نشان داد که خشک کردن نمونه‌ی گیاهی می‌تواند اثرات قابل توجهی بر روی میزان ترکیبات تشکیل دهنده‌ی اسانس بگذارد. میزان تغییر مشاهده شده در برگ درختان ارس بیش از میوه‌ی آن‌ها است. به طوری که در برگ درختان ارس میزان α -Pinene به عنوان مهم‌ترین ترکیب اسانس بیش از ۵۰٪ کاهش می‌یابد. افزایش مقدار ترکیباتی مانند trans-verbenol از ۲٪ به ۱۵٪؛ methyl carvacrol از ۱۱٪ به ۱۱٪؛ و γ -elemene از ۳٪ به ۱۲٪ نشان دهنده‌ی اهمیت مطالعه‌ی اثر خشک کردن بر روی اسانس ارس می‌باشد. اگرچه میزان اثرات ناشی از خشک کردن در میوه‌ها در مقایسه با برگ‌ها نامحسوس‌تر

می‌باشد ولی میزان برخی ترکیبات به طور قابل توجهی در اثر خشک کردن افزایش می‌یابد (myrcene از ۰/۹٪ به ۳/۵٪؛ γ -elemene از ۰/۷٪ به ۷/۱٪).

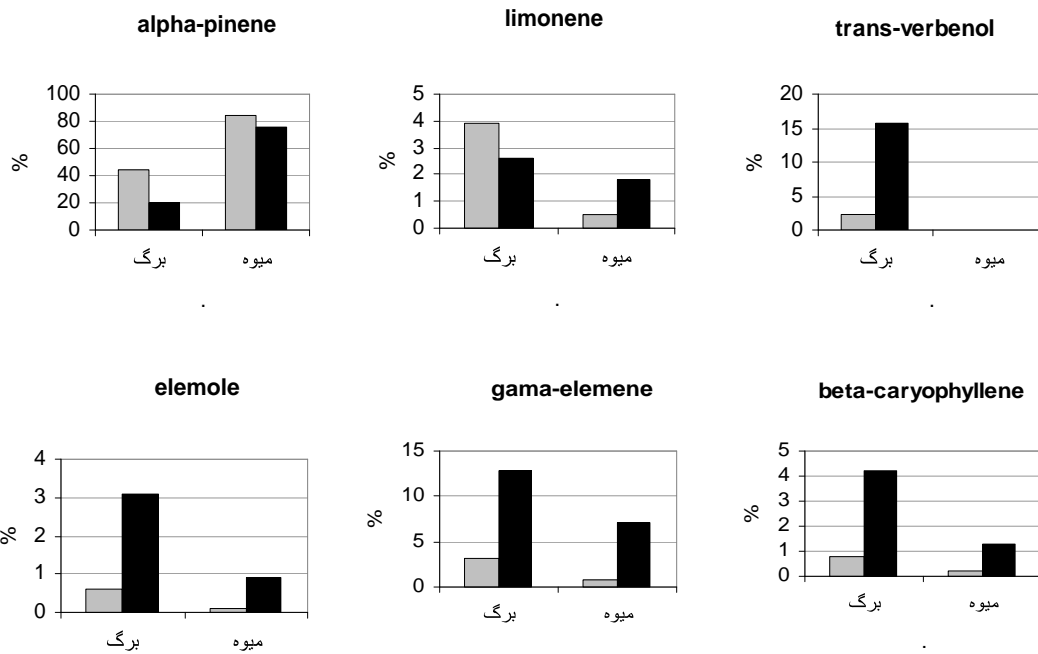
از مشاهده‌ی حاضر می‌توان نتیجه را گرفت که بر اساس اهمیت استخراج نوع خاصی از ترکیب اسانسی می‌توان نمونه‌های برگ یا میوه، و یا نمونه‌های خشک شده یا تازه، استفاده نمود. از آن جایی که خشک کردن می‌تواند باعث کاهش یا افزایش ترکیبات خاصی شود، بنابراین تولید کنندگان و فروشندگان گیاهان یا ترکیبات اسانس می‌توانند با استخراج اسانس از نمونه‌های تازه یا خشک شده به طور انتخابی و هدفمند میزان ترکیبات خاصی را افزایش یا کاهش دهند.

جدول شماره ۱- مقایسه‌ی درصد نسبی ترکیب‌های اسانس برگ و مخروط‌های ماده‌ی تازه و خشک شده درخت ارس.

ترکیبات	RI	برگ		میوه	
		تازه	خشک شده	تازه	خشک شده
α -pinene	۹۳۵	۴۴	۱۹/۸	۸۳/۷	۷۵/۸
β -pinene	۹۴۷	۱/۱	n	۰/۵	۱/۶
myrcene	۹۸۶	۲/۸	۱/۵	۰/۹	۳/۵
limonene	۱۰۲۵	۳/۹	۲/۶	۰/۵	۱/۸
γ -terpinene	۱۰۵۷	n	n	۰/۱	۰/۴
terpinolene	۱۰۸۷	n	n	۰/۴	۱/۶
linalool	۱۰۹۹	۲/۱	۲/۸	n	n
α -campholenal	۱۱۲۵	n	۱/۲	n	n
trans-pinocarveol	۱۱۳۹	۰/۵	۳/۷	n	n
cis-verbenol	۱۱۴۰	n	n	n	۰/۷
trans-verbenol	۱۱۴۴	۲/۲	۱۵/۷	n	۰/۱
verbenone	۱۲۰۸	۰/۸	۵	n	n
trans-carveol	۱۲۱۹	n	۲/۹	n	n
bornyle-acetate	۱۲۸۵	۰/۹	۳/۳	۰/۲	۰/۸
cumin alcohol	۱۳۰۳	n	۲/۹	n	n

n	n	۱۱/۲	۱/۷	۱۳۴۴	methyl carvacrol
۱/۳	۰/۲	۴/۲	۰/۸	۱۴۱۴	β -caryophyllene
۱/۵	۰/۳	۲/۶	۰/۸	۱۴۷۸	germacrene D
n	n	n	n	۱۵۱۶	γ -cadinene
۰/۸	۰/۱	n	۱/۱	۱۵۲۶	Δ -cadinene
۰/۹	۰/۱	۳/۱	۰/۶	۱۵۵۵	Elemole
۷/۱	۰/۷	۱۲/۸	۳/۱	۱۵۶۵	γ -elemene

n: مقادیر کمتر از ۰,۱٪ Retention Index :RI



شکل شماره ۱- مقایسه‌ی درصد نسبی برخی ترکیبات اسانس در نمونه‌های تازه و خشک برگ و میوه درخت ارس.

Archive of SID

منابع

۱. امید بیگی، ر. ۱۳۷۹. رهیافت های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. طراحان نشر. ایران. صفحه ۱۹۰.
۲. آیینہ چی، ی. ۱۳۷۰. مفردات پزشکی و گیاهان دارویی ایران. شماره ۱۸۷۹، انتشارات دانشگاه تهران. ایران. صفحه ۱۶.
۳. صالحی شانجانی، پ. و میرزا، م. ۱۳۸۱ مطالعه اسانس ارس. فصلنامه گیاهان دارویی ایران. ۱۷: ۵۱-۶۱.
۴. صالحی شانجانی، پ. و میرزا، م. ۱۳۸۴ تغییرات فصلی اسانس برگ و میوه ارس. مجله گیاهان دارویی. ۵۸-۵۰ (۱۷)۵
۵. صدری، ح. ۱۳۷۱. اسانس ها. فصلنامه پژوهش و سازندگی. ۱۶: ۱۰-۱۶.
۶. صمصام شریف، ه. و معطر، ف. ۱۳۷۰ داروپزشکی سنتی (مفردات پزشکی). انتشارات روزبهان. ایران. صفحه ۲۲.
7. Assadi M. 1997. Flora of Iran. Technical Publication of Research Institute of Forests and Rangelands, Iran. No. 19-22.
8. Baghavan B, Rao LJ, Singh M, Abraham KO. 1997. Effect of drying methods on the flavour quality of marjoram (*Origanum majorana* L.). Nahrung. 41(3): 159-161.
9. Basver D. 1993. Saffron, the costliest species: drying and quality, supply and price. Acta Hort. 344: 89-95.
10. Blanco M, Ming L, Marques M and Bovi O. 2002. Drying temperature effects in Rosemary essential oil content and composition. I Latin-American Symposium on the Production of Medicinal, Aromatic and Condiments Plant., Brazil. Pp: 53.
11. Britaus O, Richard H, Touche J, and Derbesy M. 1992. Effects of drying and storage of herbs and species on the essential oil. Flavour and Fragrance Journal. 7(5): 267-271.
12. Deans SG and Svoboda DP. 1992. Effect of drying regime on volatile oil and microflora of aromatic plants. Acta Hort. 306: 450-452.
13. Karawya M, E-Wakeil F, Hinfawy M, Ismail F and Khalifa M. 1980. Study of certain factors affecting yield and composition of herbs parsley essential oil (effect of

stage of growth, successive cutting, and time of day of harvesting, method of drying, storage of herb oil). Egypt. J. Pharm. Sci. 21(1-2): 69-75.

14. Omidbaigi R, Sefidkon F and Kazemi F. 2004. Influence of drying methods on the essential oil content and composition of Roman chamomile. Flavour and Fragrance Journal. 19: 196-198.

15. Rao LJ, Singh M, Rahavan B, Abraham KO. 1998. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). Impact of drying on its flavour quality. J. Food Qual. 21(2): 107-115.

16. Sadri HA and Assadi M. 1994. Preliminary studies on monoterpene composition of *Juniperus polycarpos*. Iran Journ. Bot. 6: 2.

17. Sandra, P. and Bicchi, C. 1987. Capillary chromatography in essential oil analysis. Haething Verlag, Heidelberg.

18. Sankat CK, Maharaj V. 1994. Drying the green herb shadow being (*Eryngium foetidum* L.) in natural convection cabinet and solar driers. ASFAN Food J. 91(1): 17-23.

19. Venskutonis P.R. 1997. Effect of drying on the volatile constituents of thyme (*Thymus vulgaris* L.) and sage (*Salvia officinalis* L.). Food Chem. 59(2): 219-227.