



مقایسه ترکیبات فرار چهار جمعیت از زول بیابانی *Eryngium noeanum* Boiss.

عبدالباسط محمودی^۱، مهدی عیاری^{۱*}، محمدتقی عبادی^۱

^۱ گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: m.ayyari@modares.ac.ir

چکیده

Eryngium noeanum Boiss. با نام فارسی ”زول بیابانی“، گیاهی خاردار، چندساله، متعلق به تیره چتریان (Apiaceae) که در قفقاز و شمال، شمال غرب، غرب، مرکز و شمال شرق ایران پراکنش دارد. تا کنون هیچ گونه اطلاعاتی در مورد فعالیت‌های فارماکولوژیک این گونه منتشر نشده است اما در مورد بعضی از گونه‌های دیگر این خانواده اثراتی مانند، ضد دیابت، ضد التهاب، ضد اسپاسم، ضد اسهال، ضد قارچ گزارش شده است. در ایران عرق بعضی از گونه‌های *Eryngium* برای پایین آوردن سطح گلوکز خون استفاده می‌شود. در این مطالعه چهار رویشگاه مختلف، الموت (AL) (استان قزوین، گردنه قسطنین لر)، گردنه آهوان (AH) (سمنان-دامغان)، رازقان (RZ) استان مرکزی و گردنه بشم (BA) (سمنان-فیروزکوه) به ترتیب با ارتفاع ۱۶۰۰، ۱۹۸۰، ۲۴۵۰ و ۲۱۵۰ متر از سطح دریا برای ارزیابی محتوای اسانس و ترکیبات این گیاه انتخاب گردید. نمونه‌های گیاهی خشک شده در سایه توسط کلونجر به مدت ۳ ساعت اسانس گیری شد. شناسایی اجزای اسانس توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC-MS) و مقدار ترکیبات توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی (GC-FID) محاسبه گردید. محتوای اسانس بدست آمده به ترتیب، ۰/۳٪، ۰/۴٪، ۰/۵٪ و ۰/۲٪ (w/w) برای AL، AH، RZ و BA بود. ترکیبات شاخص اسانس شامل: amorpho-4,11-diene (۱۴/۱۰، ۱۷/۱۶، ۹/۱۰ و ۱۳/۶٪)، δ -selinene (۲۱/۵، ۴۰/۵، ۲۳/۱۱ و ۳۵/۷٪) و (Z)-falcarinol (۲۰/۳، ۱۰/۱۰، ۲۰/۱۰ و ۱۵/۲٪) به ترتیب برای نمونه‌های AL، AH، RZ و BA بود. با توجه به نتایج محتوا و درصد ترکیبات اسانس زول بیابانی، با کیفیت ترین گیاه متعلق به رویشگاه گردنه آهوان استان سمنان بوده و با توجه به وجود ترکیبات مطبوع و معطر موجود در این گیاه، مطالعات بیشتری در خصوص بهره‌وری مناسب از این گیاه پیشنهاد می‌گردد.

کلمات کلیدی: اسانس، بهره‌برداری از گیاهان دارویی، *Eryngium noeanum*، GC/MS، δ -selinene

مقدمه

جنس *Eryngium* L. با نام فارسی ”زول“ یکی از جنس‌های خانواده چتریان (Apiaceae) و زیر خانواده Saniculoidea می‌باشد. در این خانواده ۲۵۷ گونه از این جنس وجود دارد که در جهان در آسیای مرکزی، آمریکا، مرکز و جنوب شرقی اروپا مانند لهستان، شمال آفریقا و استرالیا گسترش دارند (Wo'rz., 2005; Wo'rz and Diekmann., 2010). این جنس در ایران دارای ۱۱ گونه بوده و در اکثر مناطق مختلف ایران از جمله شمال، غرب، شمال غرب، شرق، شمال شرق، مرکز و حتی جنوب کشور پراکنش دارند. همه گونه‌های آن کم و بیش معطر بوده و هر یک دارای عطر قوی تا ضعیف می‌باشند. به علت خاردار بودن آن‌ها در طب سنتی کمتر استفاده می‌شوند (مظفریان، ۱۳۹۱). گونه *Eryngium noeanum* Boiss گیاهی چندساله، خاردار، با ارتفاع حدوداً ۱۲۰ سانتیمتر که با نام فارسی ”زول بیابانی“ در ایران از آن یاد می‌شود (مظفریان، ۱۳۹۱ و مظفریان، ۱۳۸۶). جنس *Eryngium* L. در طب سنتی اروپا استفاده می‌شود و به دلیل داشتن ترکیباتی مانند Phenolic acid، flavonoids، triterpenoid saponins، coumarin derivatives، acetylenes و اسانس آن‌ها خواصی همانند مدر بودن، ضد دیابت، ضد التهاب، ضد اسپاسم و ضد قارچ از این گیاهان مشاهده شده است (Zhang et al., 2008; Thiem et al., 2010). با توجه به مطالعه‌های پیشین این جنس محتوای بالایی از اسانس ندارند (Zukowoski et al., 1995) به گونه‌ای که در گزارش Thiem و همکاران (۲۰۱۱) مقدار اسانس برای گونه *E. planum* از ۰/۰۵٪ و ۰/۲۳٪ به ترتیب برای ریشه و قسمت گل دهنده بود (Thiem et al., 2011). در مطالعه Thomas و همکاران



(۲۰۱۷) ترکیبات (E)-2-dodecenal با مقدار ۰/۲۸/۴، 13-tetradecenal (۲۷/۰/۴) و 2,4,5-dodecanal (۱۴/۰/۶) به علاوه در اسانس ساقه این گونه ترکیبات dodecanal (۲۰/۰/۲)، 2,4,5-trimethylbenzaldehyde (۱۸/۰/۴) و (E)-2-dodecenal مقدار ۸/۰/۳ از اسانس را شامل می‌شد (Thomas et al, 2017). با در نظر گرفتن اثرات فاکتورهای محیطی و مراحل مختلف رشد بر روی کمیت و کیفیت اسانس و نبود گزارشی در رابطه با شناسایی ترکیبات اسانس این گونه، گیاهان از مناطق مختلف برای شناسایی و ترکیبات اسانس آن و مقایسه آن‌ها با یکدیگر جمع آوری شدند. در واقع این مطالعه اولین گزارش بر روی شناسایی ترکیبات اسانس این گونه از ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی ترکیبات شیمیایی اسانس اندام هوایی *Eryngium noeanum* در مرحله گلدهی در اواسط تیر تا اواسط مرداد ۱۳۹۷ از مناطق الموت (استان قزوین)، گردنه آهوان (سمنان-دامغان)، رازقان (استان مرکزی) و گردنه بشم (سمنان-فیروزکوه) جمع آوری گردید. اندام‌های گیاهان مورد نظر در دمای محیط در سایه خشک و نمونه‌ها توسط آسیاب به قطعات ریز خرد شده و با روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر به مدت ۳ ساعت اسانس گیری شدند. آبیگری نمونه‌های اسانس توسط سدیم سولفات (Na₂SO₄) انجام گرفت و نهایتاً در داخل ویال در بسته در دمای ۴ درجه سانتیگراد تا زمان تزریق به دستگاه GC و GC-MS نگهداری شدند.

نتایج و بحث

به طور کلی ۳۸ ترکیب با درصدهای متفاوت از اسانس این گونه شناسایی شدند. در نمونه AL حدوداً ۹۵/۹٪ ترکیبات اسانس شناسایی شد. گستره درصد ترکیبات، ۰/۱-۲۱/۵٪، ترکیبات اصلی در این نمونه δ-selinene (۲۱/۵٪)، (Z)-falcarinol (۲۰/۳٪)، amorpho-4,11-diene (۱۴/۰٪) و epi-α-cadinol (۵/۲٪) بود. ترکیبات شناسایی شده در نمونه AH حدوداً ۹۲/۵٪ از اسانس را شامل می‌شدند و حد آن‌ها ۰/۱-۴۰/۵٪ بوده، ترکیبات شاخص اسانس این نمونه δ-selinene (۴۰/۵٪)، Amorpho-4,11-diene (۱۷/۱۶٪)، β-sesquiphellandrene (۸/۰٪) و trans-caryophyllene (۵/۹٪) بودند. به علاوه در نمونه RZ درصد شناسایی ترکیبات اسانس ۹۶/۴٪، رنج کمترین مقدار تا بیشترین آن ۲۳/۱-۰/۱٪ بوده و شاخص ترین ترکیبات δ-selinene (۲۳/۱٪)، (Z)-falcarinol (۲۰/۰٪)، amorpho-4,11-diene (۹/۰٪)، sesquicineole (۸/۴٪) و eudesm-7(11)-en-4-ol (۶/۱۷٪) بودند. درصد کل ترکیبات شناسایی شده در نمونه BA ۹۶/۵٪ بوده و کمترین تا بیشترین مقدار آن به ترتیب ۰/۱-۳۵/۷٪ مربوط به ترکیب trans-β-ocimene و δ-selinene بود. به علاوه دیگر ترکیب‌های اصلی amorpho-4,11-diene (۱۳/۱۷٪)، (Z)-falcarinol (۱۵/۱۱٪)، (-)-spathulenol (۵/۵٪) و epi-α-cadinol (۵/۱۱٪) بودند (جدول ۱). ترکیب δ-selinene در تمام نمونه‌های مربوط به این گونه جزء شاخص ترین ترکیبات بوده که از خانواده این ترکیب، β-selinene در مطالعه Sodeifian et al., 2017 از گونه *E. billardieri* با مقدار ۳/۱۲٪ گزارش شد (Sodeifian et al., 2017). در بررسی Thiem و همکاران (۲۰۱۱) بر روی شناسایی ترکیبات اسانس *E. planum* ترکیب (Z)-falcarinol با مقدار ۶۴/۴٪ و ۴۹/۱٪ به ترتیب در ریشه و ساقه‌های تشکیل شده در کشت بافت این گونه مشاهده شد (Thiem et al., 2011). در بررسی ترکیبات اسانس گونه *E. thyrsoideum* بیشترین مقدار ترکیب 2,3,6-trimethyl benzaldehyde (۳۴/۰٪) بدست آمد (محمودی و همکاران، ۱۳۹۸) در حالی که مقدار این ترکیب در این گونه نسبت به گونه مذکور بسیار کمتر و حداکثر تا ۰/۵٪ در نمونه RZ مشاهده شد. مقدار این ترکیب در گونه *E. planum* همانند این گونه کم بود و حداکثر آن در قسمت گلدهنده با مقدار ۱/۶٪ گزارش شد (Thiem et al., 2011).



جدول ۱: مقایسه ترکیبات موجود در اسانس اندام‌های هوایی گونه *Eryngium noeanum* از مناطق مختلف

ردیف	نام ترکیب	شاخص باzdاری محاسباتی	شاخص باzdاری مرجع	درصد ترکیبات اسانس			
				BA	RZ	AH	AL
۱	heptanal	۹۰۶	۹۰۱	tr*	tr*	tr*	۰/۱
۲	α -pinene	۹۳۶	۹۳۲	tr*	tr*	tr*	۰/۱
۳	sabinene	۹۷۶	۹۶۹	۰/۳	۰/۱	۰/۱	۰/۳
۴	β -pinene	۹۸۳	۹۷۴	۰/۶	tr*	۰/۱	۰/۲
۵	myrcene	۹۹۰	۹۸۸	۰/۳	tr*	tr*	۰/۱
۶	2-pentyl furan	۹۹۲	۹۸۴	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۵
۷	n-octanal	۱۰۰۷	۱۰۰۴	۰/۸	۱/۰	۰/۷	۲/۳
۸	sylvestrene	۱۰۳۳	۱۰۲۵	-	-	۰/۱	۰/۱
۹	<i>trans</i> - β -ocimene	۱۰۴۶	۱۰۴۴	۰/۱	-	۰/۷	۰/۲
۱۰	n-undecane	۱۰۹۹	۱۱۰۰	-	tr*	tr*	۰/۱
۱۱	n-nonanal	۱۱۰۸	۱۱۰۰	-	-	۰/۱	۰/۲
۱۲	<i>trans</i> -2-nonen-1-al	۱۱۶۵	۱۱۵۷	-	-	۰/۴	۰/۷
۱۳	δ -elemene	۱۳۳۷	۱۳۳۵	-	tr*	۱/۲	۰/۱
۱۴	α -cubebene	۱۳۴۹	۱۳۴۵	-	-	۰/۲	۰/۲
۱۵	2,3,6-Trimethyl benzaldehyde	۱۳۶۴	۱۳۵۲	۰/۴	۰/۵	-	۰/۱
۱۶	α -copaene	۱۳۷۹	۱۳۷۶	tr*	۰/۱	۰/۱	۰/۲
۱۷	β -patchoulene	۱۳۷۹	۱۳۸۲	۰/۹	۰/۶	۱/۴	۱/۰
۱۸	β -elemene	۱۳۹۳	۱۳۸۹	۰/۹	۰/۶	۲/۰	۰/۹
۱۹	α -gurjunene	۱۴۱۲	۱۴۰۹	۱/۵	۱/۳	۱/۷	۱/۳
۲۰	<i>trans</i> -caryophyllene	۱۴۲۶	۱۴۱۷	۰/۲	۰/۷	۵/۹	۲/۰
۲۱	aromadendrene	۱۴۴۳	۱۴۳۹	tr*	-	-	۰/۱
۲۲	amorpha-4,11-diene	۱۴۵۴	۱۴۴۹	۱۳/۶	۹/۰	۱۷/۶	۱۴/۰
۲۳	α -humulene	۱۴۶۳	۱۴۵۲	-	tr*	۱/۶	۰/۷
۲۴	dehydro aromadendrene	۱۴۷۰	۱۴۶۵	۰/۸	-	۰/۲	۰/۱
۲۵	<i>cis</i> - β -guaiene	۱۴۸۲	۱۴۹۲	۰/۷	۰/۵	۰/۸	۰/۶
۲۶	germacrene D	۱۴۸۷	۱۴۸۴	۰/۷	۱/۱	۱/۷	۰/۶
۲۷	δ -selinene	۱۵۰۹	۱۴۹۲	۳۵/۷	۲۳/۱	۴۰/۵	۲۱/۵
۲۸	sesquicineole	۱۵۲۰	۱۵۱۵	۰/۹	۸/۴	۲/۰	۱/۶
۲۹	δ -cadinene	۱۵۲۵	۱۵۲۲	۱/۳	۱/۲	-	-
۳۰	β -sesquiphellandrene	۱۵۲۸	۱۵۲۱	۲/۷	۲/۰	۸/۰	۴/۷
۳۱	β -vetivenene	۱۵۴۳	۱۵۵۴	۰/۶	۰/۸	۰/۸	۱/۳
۳۲	(-)-spathulenol	۱۵۸۸	۱۵۸۲	۵/۵	۶/۴	۰/۷	۴/۶



۵/۲	۱/۶	۳/۸	۵/۱	۱۶۳۸	۱۶۳۷	<i>epi-α-cadinol</i>	۳۳
۳/۵	۱/۳	۶/۶	۲/۰	۱۶۵۲	۱۶۶۶	<i>α-cadinol</i>	۳۴
۰/۵	۰/۱	۰/۵	۰/۴	۱۶۹۸	۱۶۹۸	(2Z,6Z)-farnesol	۳۵
۳/۴	۰/۵	۶/۷	۴/۴	۱۷۰۰	۱۷۰۷	eudesm-7(11)-en-4-ol	۳۶
۲/۵	۰/۳	۰/۴	۰/۶	۱۷۵۵	۱۷۴۷	7,14-anhydro-amorpha-4,9-diene	۳۷
۲۰/۳	۱/۰	۲۰/۰	۱۵/۲	۲۰۳۵	۲۰۲۷	(Z)-falcarinol	۳۸
۹۵/۹	۹۳/۲	۹۶/۳	۹۶/۴				کل

*t: مقدار ناچیز، کمتر از ۰/۱ درصد

مقدار ترکیبات مونوتیرپن هیدروژن دار مانند α -Pinene، β -Pinene و myrcene در این گونه در مقایسه با دو گونه *E. serbicum* و *E. palmatum* بسیار پایین بوده به این صورت که در این گونه‌ها مقدار α -Pinene به ترتیب ۵/۷٪ و ۴/۴٪ و مقدار β -pinene در گونه *E. serbicum* ۴/۳٪ بود (Capetanos et al., 2007). مقدار کل مونوتیرپن‌ها در مطالعه Capetanos و همکاران (۲۰۰۷) در گونه *E. serbicum* ۱۹٪/۱ و گونه *E. palmatum* ۱۴٪/۱۲ اسانس را شامل می‌شد این مقدار نسبت به مونوتیرپن‌های این گونه بسیار بیشتر بود. مقدار سزکوئی‌ترین‌های مربوطه به ترتیب در این دو گونه ۶۶/۳٪ و ۷۰/۰٪ بوده در حالی که این مقدار برای گونه *E. noeanum* این مقدار بیشتر بود (Capetanos et al., 2007).

جدول ۲: نوع، تعداد و درصد گروه‌های اجزای موجود در اسانس *Eryngium noeanum* Boiss.

AL		AH		RZ		BA		نوع ترکیب
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۲/۳	۷	۱/۸	۷	۰/۹	۵	۱/۹	۶	مونوترپن
۶۹/۳	۲۲	۸۹/۴	۲۲	۷۳/۲	۲۱	۷۷/۹	۲۰	سزکوئی‌ترین
۲۴/۳	۸	۲	۷	۲۱/۲	۸	۱۶/۶	۶	غیرترپنی
۹۵/۹	۳۷	۹۳/۲	۳۶	۹۶/۳	۳۴	۹۶/۴	۳۲	کل

منابع

- مظفریان، و. ۱۳۹۱. شناخت گیاهان دارویی و معطر ایران. فرهنگ معاصر، چاپ اول، ص: ۱۴۴۴.
- مظفریان، و. ۱۳۸۶. فلور ایران، تیره چتریان (Umbelliferae). موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، چاپ اول، ص: ۶۰۰.
- محمودی، ع.، عیاری، م. و عبادی، م.ت. ۱۳۹۸. آنالیز اسانس سه اکسشن مختلف گونه *Eryngium thyrsoideum* Boiss. از ایران، هشتمین کنگره ملی گیاهان دارویی، ۴ و ۵ اردیبهشت ۱۳۹۸، تهران، ایران، ص: ۴۵۳.
- Capetanos, C., Saroglou, V., Marin, P. D., Simic, A. and Skaltsa, H. D. 2007. Essential oil analysis of two endemic *Eryngium* species from Serbia. SOCIETY Journal-Serbian chemical, 72(10): 961.
- Sodeifian, G., Sajadian, S. A. and Ardestani, N. S. 2017. Experimental optimization and mathematical modeling of the supercritical fluid extraction of essential oil from *Eryngium billardieri*: application of simulated annealing (SA) algorithm. The Journal of Supercritical Fluids, 127: 146-157.
- Thiem, B., Kikowska, M., Kurowska, A. and Kalemba, D. 2011. Essential oil composition of the different parts and In Vitro shoot culture of *Eryngium planum* L. Molecules, 16(8): 7115-7124.
- Thomas, P., Essien, E., Ntuk, S. and Choudhary, M. 2017. *Eryngium foetidum* L. essential oils: chemical composition and antioxidant capacity. Medicines, 4(2): 24.
- Wörz, A. 2005. A new subgeneric classification of the genus *Eryngium* L. (Apiaceae, Saniculoideae). Botanische Jahrbücher, 126(2): 253-259.



- Wielkopolski. 1995. Bogucki Wydawnictwo Naukowe Poznań: Górna Wilda, Poland, pp. 22-25.
- Zhang, Z., Li, S., Ownby, S., Wang, P., Yuan, W., Zhang, W. and Beasley, R. S. 2008. Phenolic compounds and rare polyhydroxylated triterpenoid saponins from *Eryngium yuccifolium*. *Phytochemistry*, 69(10): 2070-2080.
- Żukowski, W. and Jackowiak, B. 1995. Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Zachodniego I Wielkopolski; Bogucki Wydawnictwo Naukowe Poznań: Górna Wilda, Poland, pp. 22-25.

Comparison of four-population volatile compounds of Zul-e-Biabani (*Eryngium noeanum* Boiss)

Abdolbaset Mahmoudi,¹ Mahdi Ayyari,*¹ Mohammad-Taghi Ebadi¹
¹Department of Horticultural Science, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
*Corresponding Author: m.ayyari@modares.ac.ir

Abstract

Eryngium noeanum Boiss. Known as “Bughnagh or Zul-e-Biabani” in Iran, and it is a spiny, perennial species from Apiaceae family, that distributed in Caucasia and North, Northwest, West, Center and Northeast of Iran. There is not any published pharmacological activity on this species but in the other *Eryngium* species, there is some data on their health benefits such as, anti-diabetes, anti-diarrhea, anti-inflammatory, antispasmodic, antifungal. In Iran the floral water of some *Eryngium* species are used for lowering the blood glucose level. In this study four different growing locations, that they were Alamut (AL) (Qazvin province), Gardaneh-ye Ahuan (AH) (Semnan-Damghan), Razghan (RZ) (Markazi province) and Gardaneh-ye Bashm (Semnan-Firuzkuh), with 1600, 1980, 1450 and 2150, altitude above the sea level, respectively, to evaluate the essential oil content and compositions of *E. noeanum* were selected. The shade dried plant materials were hydrodistilled by Clevenger-type apparatus for 3 h. Analysis of essential oils were carried out by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and quantified by GC-FID. The yield of essential oil of all samples were 0.3%, 0.4%, 0.5% and 0.2% w/w for AL, AH, RZ and BA, respectively. The main components were, amorph-4,11-diene (14.0%, 17.6%, 9.0% and 13.6%), δ -selinene (21.5%, 40.5%, 23.1% and 35.7%), and (Z)-falcarinol (20.3%, 1.0%, 20.0% and 15.2%) for AL, AH, RZ and BA, respectively. According to the results of the content and percentage of essential oil compositions of Zul-e-Biabani, the highest quality of the plant belongs to Gardaneh-ye Ahuan in Semnan province. Considering the pleasant and aromatic compounds of this plant, further studies on the proper use of this plant are recommended.

Keywords: Essential oil, Exploitation of Medicinal Plant, *Eryngium noeanum*, GC/MS, δ -selinene