مطالعهٔ بوم‌شناسی فردی گیاه کُمای سازوئی‌در استان خوزستان، ایران

فریبا نوعدوست[۱*]، سمیه دهداری[۲]، دامون رزمجویی[۲]، راهله احمدپور[۱] و پروانه شوکت[۳]

دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۲/ پذیرش: ۱۳۹۶/۹/۲۵/ چاپ: ۱۳۹۶/۱۲/۲۸

[۱]گروه زیست‌شناسی، دانشکدهٔ علوم پایه، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، ایران
[۲]گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، ایران
[۳]گروه شیلات، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، ایران
*مسئول مکاتبات: noedoost@bkatu.ac.ir

چکیده. گونهٔ گیاهی کُمای سازوئی (*Ferula stenocarpa*) گیاهی است پایا از تیرهٔ کرفسیان با ارتفاع حدود ۲ متر که در دمای زیاد ناحیهٔ رویشی سودانی رشد می‌کند. هدف از این تحقیق، مطالعهٔ بوم‌شناسی فردی گونهٔ انحصاری ایران به نام کُمای سازوئی در استان خوزستان است. ابتدا، نقشهٔ رویشگاه تهیه شد و ویژگی‌های رویشگاهی شامل پستی و بلندی، اقلیم، ویژگی‌های خاک، گونه‌های همراه، فنولوژی، سیستم ریشه، مطالعات گرده‌شناسی و تشریحی این گونه بررسی و گزارش شد. نتایج نشان داد که این گونه در دامنهٔ ارتفاعی ۱۵۹ تا ۸۵۰ متر از سطح دریا با متوسط بارندگی ۱۱۲/۴ تا ۴۸۲/۹ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه، ۲۴/۴۷ تا ۲۵/۹۳ درجهٔ سانتی‌گراد رویش دارد و به‌لحاظ جهت شیب تقریباً محدودیتی ندارد ولی شیب‌های ۴۰ تا ۶۰ درصد را ترجیح می‌دهد. در خاک‌هایی با بافت لومی، لومی‌رسی تا لومی‌سیلتی و غیرشور و از نظر مواد آلی و عناصر غذایی نیتروژن و فسفر فقیر می‌روید. هدایت الکتریکی خاک رویشگاه ۱-۰/۷۲ دسی‌زیمنس بر متر و اسیدیتهٔ آن در حدود ۷/۴۷ تا ۷/۸۵ است. رشد رویشی گیاه اواسط اسفندماه، زمان ظهور گل‌ها اواسط فروردین و شروع بذردهی گیاه هفتهٔ آخر اردیبهشت است و بذرها تا اوایل خردادماه ریزش می‌کنند. این گونه فقط از طریق بذر تکثیر می‌شود. دانهٔ گردهٔ این گیاه دوکی‌شکل و بیضوی، با سه شیار شکاف‌مانند است. کُمای سازوئی در رویشگاه‌های خود تیپ غالب را تشکیل نداده و به‌صورت منفرد و پراکنده و لکه‌ای مشاهده شده‌است که از نابودی عرصه‌های طبیعی این گیاه به‌دلیل چرای بیش از حد حکایت دارد.

واژه‌های کلیدی. آت اکولوژی، تیره چتریان، تیره کرفسیان، فنولوژی، گونهٔ انحصاری

Autecology of *Ferula stenocarpa* Boiss. & Hausskn. in Khuzestan Province, Iran

Fariba Noedoost[1*], Somaye Dehdari[2], Damon Razmjoei[2], Rahele Ahmadpour[1] & Parvaneh Shoukat[3]

Received 21.01.2017/ Accepted 16.12.2017/ Published 19.03.2018

[1]Department of Biology, Faculty of Sciences, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran
[2]Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Behbahan Khatam-Al-Anbia University of Technology, Behbahan, Iran
[3]Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, Behbahan Khatam-Al-Anbia University of Technology, Behbahan, Iran
*Correspondent author: noedoost@bkatu.ac.ir

Abstract. *Ferula stenocarpa* from Apiaceae family is a perennial plant with about 2 meters height, which grows in the high temperature of sudanian regions. This research was aimed to investigate the autecology of an endemic plant to Iran, *Ferula stenocarpa*, in Khuzestan province. Initially, the habitat map was prepared and characteristics of the species habitat including topography, climate, soil properties, companion species, palynology, anatomical studies were determined. In addition, the phenology stage and root system was investigated. The results show that this species is distributed in the altitudes ranging from 159 to 850 m.a.s.l., with the mean annual precipitation of 112.4 to 482.9 millimeters and mean annual temperature of 24.47 to 25.93 ºC. This plant species is found in habitats with different topographic aspects and no slope limitations with slopes 40-60% as preferred slopes. Soil texture was loam, clay loam and silty loam, weak alkaline, and poor in phosphorus and nitrogen. Electrical Conductivity is 1-0.72 ds/m and soil pH of 7.47-7.85. The vegetative growth of this species starts from mid-March. The flowers appear in April and seeds ripen in late on May. The plant propagates only by seeds. Pollen is prolate, elliptic and tricolporate. The destruction of natural habitats of this plant due to overgrazing causes that we find this plant as individual and scattered spots in their natural habitat.

Keywords. Apiaceae, autecology, endemic species, phenology, Umbellifereae

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

مقدمه

حفظ، نگهداری، اصلاح، توسعهٔ و بهره‌برداری صحیح از رویشگاه‌ها مستلزم شناخت جامع و کامل ویژگی‌های اکولوژیک آنهاست. بنابراین، بررسی نیازمندی‌های اکولوژیک هر یک از رستنی‌ها ضروری است و درنهایت به گردآوری اطلاعات پایه و اساسی دربارهٔ هر یک از گیاهان رویش‌یافته در ترکیب پوشش گیاهی زیست‌بوم‌های مرتعی منجر می‌انجامد (Howaize & Shahmoradi, 2010). با مطالعهٔ ویژگی‌های بوم‌شناختی فردی یک گونه می‌توان به اثر عوامل محیطی بر پراکنش جغرافیایی، شکل‌پذیری، ویژگی‌های ظاهری و مورفولوژیک و مراحل فنولوژیک (مانند جوانه‌زنی، رشد رویشی و زایشی) گیاه پی برد (Pourreza, 2006). استفاده از گیاهان دارویی به‌منزلهٔ محصولات فرعی مرتع، در کشور ایران سابقه‌ای طولانی دارد. شناسایی و تعیین ویژگی‌های اکولوژیک این گیاهان، لازمهٔ بهره‌برداری پایدار و اقتصادی از استعدادهای موجود در عرصهٔ منابع طبیعی است. سرده *Ferula* L. متعلق به تیرهٔ کرفسیان (Apiaceae Lindl.) دارای حدود ۱۷۰ گونه است که از آسیای مرکزی به سمت غرب تا شمال آفریقا پراکنش دارند (Pimenov & Leonov, 1993). حدود ۳۰ گونه از آن در فلور ایران وجود دارد که برخی از آنها انحصاری یا بوم ویژه هستند (Mozaffarian, 1984, 2004). به‌طور عمومی، به فارسی همگی به نام "کُما" شناخته می‌شوند (Mozaffarian, 2004). گونه‌های این سرده منبع خوبی از ترکیبات فعال بیولوژیکی مانند ترکیبات محتوی گوگرد (Zargari, 1989; Rajanikanth *et al*., 1984; Al-said *et al*., 1996; Iranshahi *et al*., 2003; Iranshahi *et al*., 2006; Manolakou *et al*., 2013) و مشتقات آنها (Marongiu *et al*., 2005; Iranshahi *et al*., 2009 & 2010) شناخته‌شده‌اند. همچنین، سرده *Ferula* منبع غنی از صمغ و رزین هم هست (French, 1971). گونه‌های مختلف این سرده سابقه مصرف طولانی در طب سنتی برای درمان اختلالات اندام‌های مختلف دارند (Zargari, 1989; Eigner *et al*., 1990; Afifi & Abu-Irmaileh, 2000; Mozaffarian, 2004). تحقیقات اخیر نشان داده است که گیاهان این سرده فعالیت‌های بیولوژیکی دیگری مانند ضد قارچی، ضدالتهاب، آنتی‌اکسیدانی، ضدمیکروبی، ضداسپاسم و کاهش‌دهندهٔ فشارخون نیز دارند (Maggi *et al*., 2009; 2015 Asili *et al*., 2009).

نمونه‌های فراوانی از مطالعهٔ بوم‌شناختی فردی گونه‌های مرتعی به‌ویژه گونه‌های سرده *Ferula* انجام گرفته است. در بررسی اکولوژی فردی و روش‌های بهره‌برداری از گونهٔ *Ferula assa-foetida* L. نتیجه‌گیری شده است که از هر پایه گیاه در طول دورهٔ زندگی نباید بیش از یک‌بار بهره‌برداری شود و گونه‌هایی که به سن بذردهی رسیده‌اند و سال آخر عمر خود را طی می‌کنند نباید هدف بهره‌برداری قرار گیرند (Shad, 1996). Askarzadeh و همکاران (2003) مطالعاتی اکولوژیکی یکی دربارهٔ یکی از گونه‌های مهم از جنبهٔ دارویی و صنعتی سردهٔ کما به نام باریجه (*Ferula gummosa* Boiss.) را در مشهد انجام دادند و بهترین زیستگاه‌ها را برای باریجه، شیب‌های شمالی با ارتفاع ۴۰۰۰-۲۰۰۰ متر و خاک‌های عمیق و زه‌کشی‌شده و غنی از هوموس‌ها با مقدار متفاوتی آهک گزارش کردند. Bashari و Shahmoradi (2004) با بررسی آت اکولوژی گونهٔ *Ferula gummosa* در استان قم نشان دادند که این گونه در دامنهٔ ارتفاعی ۲۱۵۰ تا ۳۲۲۰ متر از سطح دریا، در شیب‌های ۴۰ تا ۶۰ درصد، با بارندگی ۳۰۷ میلی‌متر رویش دارد. این گونه قادر به تحمل دما از ۲۳/۵- تا ۳۹ درجه سانتی‌گراد است. Azhir و Shahmoradi (2007) آت اکولوژی گونهٔ مرتعی *Ferula ovina* Boiss. را در استان تهران مطالعه کردند و رویش این گونهٔ گیاهی را در دامنهٔ ارتفاعی ۲۰۰۰ تا ۳۲۰۰ متر از سطح دریا با درصد و جهات شیب متفاوت گزارش کردند. همچنین Sharifi Yazdi و همکاران (2008) نیازهای بوم‌شناختی گونهٔ *Ferula oopoda* Boiss. را در استان کرمان بررسی و مشاهده کردند که این گونه اغلب در عرصه‌های شمالی و برف‌گیر مناطق کوهستانی و سردسیر استان با ارتفاع ۳۱۰۰-۲۰۰۰ متر از سطح دریا حضور دارد.

در این تحقیق، آت اکولوژی گونهٔ اندمیک کُمای سازوئی (*Ferula stenocarpa* Boiss. & Hausskn. ex Boiss.) در استان خوزستان مطالعه شده است. نظر به اینکه این گونه انحصاری ایران بوده و فقط در جنوب و جنوب غربی ایران می‌روید، اما نیازهای بوم‌شناختی این گونه در ایران تاکنون تحت بررسی قرار نگرفته است و تنها گزارش‌های موجود نقاط پراکنش گیاه و ترکیبات موجود در اسانس آن را نشان می‌دهد (Rechinger, 1987; Mozaffarian, 2000; Rustaiyan *et al*., 2001) و بخش وسیعی از رویشگاه‌های طبیعی این گیاه در ایران تخریب

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

شده است. بنابراین، مطالعه ویژگی‌های اکولوژیکی این گونه به‌منظور شناخت روش‌های مؤثر حفاظت و جلوگیری از انقراض آن ضروری به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های گیاه‌شناسی گونه: گونهٔ *Ferula stenocarpa* (کُمای سازوئی) گیاهی علفی و چندساله است که دارای ساقه‌ای به ارتفاع ۱۲۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر، ضخیم، شیاردار و توپر با شاخه‌های طویل است. برگ‌های قاعده‌ای به طول حدود ۳۰ و عرض ۲۵ سانتی‌متر است. برگ‌ها چهاربار شانه‌ای، بدون کرک با لوب‌هایی به طول ۱۰ تا ۶۰ و عرض یک میلی‌متر، نخی شکل، کامل، گاهی لوبک‌دار است. گل‌آذین خوشه تنک با گل‌های زردرنگ است و چترهای میوه‌دار با ۱۵ تا ۲۰ شعاع و چترک‌هایی با ۱۸ تا ۲۵ گل دارد. زمان گل و میوه‌دهی بهار تا اوایل تابستان است (Mozaffarian, 2008). این گونه انحصاری ایران و گیاه منطقهٔ خلیجی عمانی است که پراکنش آن در جنوب و جنوب غرب ایران است. این گیاه در استان خوزستان روی تشکیلات گچساران و در ۹ کیلومتری بهبهان از جادهٔ دهدشت و ۱۵ کیلومتری مسجدسلیمان به اندیکا می‌روید (Mozaffarian, 2000 & 2008).

مشخصات منطقهٔ تحت مطالعه: به‌منظور تعیین نقاط پراکنش کمای سازوئی در استان خوزستان و نمونه‌گیری میدانی، ابتدا به کلیهٔ فلورها و منابع موجود، هرباریوم‌ها و مؤسسات تحقیقاتی ازجمله مرکز آموزشی و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان در اهواز مراجعه شد و نقاط انتشار این گونه تعیین شد و از تعدادی از مناطق مذکور بازدید به‌عمل آمد. این گونه در استان خوزستان فقط در محدودهٔ شهرستان بهبهان گزارش و مشاهده شده است. چهار سایت نمونه‌گیری به نام‌های بهرمی بجک (تنگه بجک)، خائیز، تنگه علمدار و جادهٔ بهبهان دیلم در نظر گرفته شد. سایت اول منطقهٔ تنگه بجک در ۶۵ کیلومتری شمال شهرستان بهبهان دارای وسعت تقریبی ۱۰۰ هکتار و ارتفاع متوسط ۹۲۵ متر با خاک عمیق تا نیمه‌عمیق سنگریزه‌دار همراه با بیرون‌زدگی سنگی است. منطقهٔ تحت‌مطالعهٔ کوه‌های نسبتاً مرتفع دارد که متشکل از سنگ‌های آهکی و گچی است. سایت دوم در دامنهٔ کوه خائیز با فاصلهٔ ۲۲ کیلومتری شمال شرقی بهبهان در حوزهٔ استحفاظی شهرستان گچساران، کهکیلویه و بهبهان در استان خوزستان واقع شده است. منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ کوه خائیز منطقه‌ای تپه‌ماهوری، کوهستانی، صخره‌ای با حداقل ارتفاع ۴۶۰ متر و حداکثر ۱۵۰۰ متر از سطح دریا است. سایت سوم در نزدیکی روستای تاریخی تنگه علمدار و در ۲۷ کیلومتری شرق بهبهان و رشته‌کوه زاگرس با حداقل ارتفاع ۴۷۵ متر و حداکثر ۱۶۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. سایت چهارم در فاصلهٔ ۵۰ کیلومتری بهبهان به‌سمت دیلم، در جنوب غربی شهرستان بهبهان واقع شده است. این سایت در ناحیهٔ گذر تقسیمات شهری استان‌های خوزستان و بوشهر و نزدیک به جادهٔ اصلی مسیر بهبهان به دیلم قرار دارد (شکل ۱).

روش نمونه برداری و جمع‌آوری اطلاعات: در هر سایت نمونه‌گیری، مشخصات موقعیت مکانی ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت دامنه ثبت شد. داده‌های هواشناسی از طریق سایت سازمان هواشناسی استان خوزستان تهیه شد. مطالعات میدانی در زمستان و بهار ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ انجام شد. با توجه به وضعیت پراکنش کمای سازوئی که در اکثر موارد به‌صورت پراکنده و در دیواره‌های مرتفع و پرشیب بود، نمونه‌برداری انجام شد. فنولوژی گیاه نیز با بازدیدهای منظم هفتگی در مراحل رشد فعال و هر دو هفته یکبار در مراحل کاهش رشد در رویشگاه‌های تحت مطالعه بررسی شد و برخی از ویژگی‌های گیاه از قبیل زمان‌بندی مراحل اصلی زندگی گیاه شامل جوانه‌زنی، گسترش رشد رویشی، گلدهی، میوه‌دهی و تولید بذر ثبت شد. در این بررسی‌ها فهرست گیاهان همراه کمای سازوئی نیز ثبت شد و گیاهانی که در محل شناسایی نمی‌شدند به آزمایشگاه منتقل شدند و با استفاده از فلورها و منابع موجود و مراجعه به هرباریوم‌ها شناسایی شدند و از اطلاعات موجود در سایت فهرست بین‌المللی نام‌های گیاهی (The International Plant Names Index, 2017) استفاده شد. گیاهان همراه در هرباریوم دانشگاه شهید بهشتی با شماره هرباریومی HSBU-2017215 تا HSBU-2017329 نگهداری می‌شوند. برای انجام مطالعات خاک‌شناسی، چهار نمونه خاک از عمق ۳۰-۰ از رویشگاه اصلی کُمای سازویی تهیه شد و اندازه‌گیری‌های مربوط به هفت فاکتور اصلی خاک‌شناسی یعنی pH، هدایت الکتریکی، مادهٔ آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم و بافت خاک با توجه به درصد نسبی شن، سیلت و رس و با استفاده از مثلث بافت خاک به‌شیوهٔ بین‌المللی تعیین شد و ویژگی‌های اندازه‌گیری‌شدهٔ خاک با

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

استانداردهای کیفیت خاک (Hazelton & Murphy, 2007) مقایسه شد. جهت مطالعهٔ سیستم ریشه و بررسی ویژگی‌های آن با حفر پروفیل در اطراف ریشهٔ گیاه و کندن و جابجایی تدریجی، ریشه آن را از خاک خارج کرده سپس نحوهٔ پراکنش و عمق نفوذ تحت مطالعه قرار گرفت. برای انجام مطالعات تشریحی قطعات دمبرگ، ریشه و ساقه به‌منظور تثبیت بافت در محلول تثبیت‌کننده قرار داده شدند. برش‌گیری عرضی از ساقه و دمبرگ به‌روش دستی و با استفاده از تیغ و یونولیت انجام شد و به‌منظور رنگ‌آمیزی برش‌ها از روش سافرانین-فست‌گرین (Cutler *et al*., 2007) با کمی تغییر استفاده شد. برای انجام مطالعات گرده‌شناسی از غنچه‌های نمونه‌های جمع‌آوری‌شده استفاده شد. به‌منظور مطالعات میکروسکوپ نوری توسط میکروسکوپ المپوس BX51 مجهز به دوربین اتومات از نمای قطبی و استوایی گرده‌ها عکس‌برداری شد و به‌منظور مطالعات میکروسکوپ الکترونی، گرده‌های استولیزشده روی استاب‌های دستگاه میکروسکوپ الکترونی توسط چسب دوطرفه چسبانده شدند و سطح آنها توسط لایه‌نازکی از طلا پوشانده شد و با میکروسکوپ الکترونی مدل KYKY-EM3200 SEM عکس‌های SEM در بزرگ‌نمایی‌های مختلف از سطح آنها گرفته شد. صفاتی مانند طول قطبی (P)، طول استوایی (E)، نسبت طول قطبی به طول استوایی (P/E) در سه دانهٔ گرده اندازه‌گیری و میانگین گرفته شد. به‌منظور شناسایی دانه‌های گرده از واژه‌شناسی Erdtman و Hesse و همکاران (2009) استفاده شد.

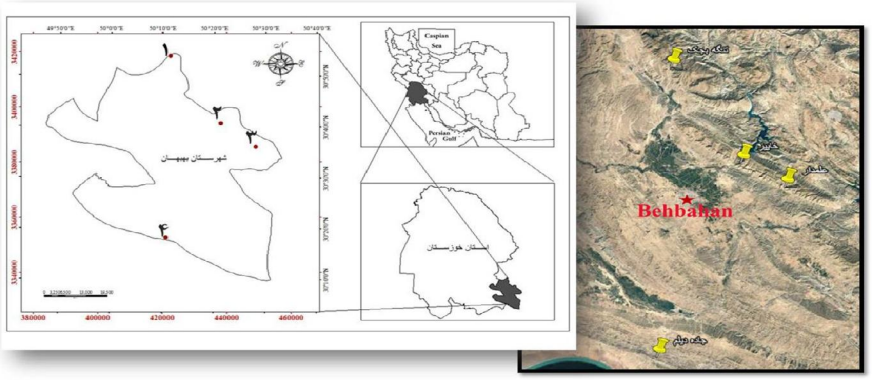
نتایج

پراکنش جغرافیایی و گیاهان همراه: نتایج این پژوهش مبین آن است که *F. stenocarpa* گیاهی چندساله با ارتفاع ۱۲۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر و به‌لحاظ علوفه‌ای گونهٔ باارزشی است. کمای سازوئی دامنهٔ گسترش وسیعی ندارد و فقط در بعضی از استان‌های کشور مانند کهکیلویه و بویراحمد، فارس، هرمزگان، بوشهر و خوزستان گزارش شده است. این گونه بومی ایران است و رویشگاه آن در استان خوزستان در محدودهٔ شهرستان بهبهان (جنوب شرق استان) به‌صورت لکه‌های پراکنده روی دیواره‌های پرشیب و مرتفع آبراهه‌های اصلی حوضه است، که از فشار عوامل مخرب پوشش گیاهی، به‌ویژه چرا، بر این گونه و پناه‌بردن آن به نقاط دور از دسترس حکایت دارد. این گونه در هیچ‌یک از مناطق مطالعه‌شده تیپ غالب را ندارد و به‌صورت منفرد و پراکنده و با فاصلهٔ زیاد مشاهده شد. شکل ۲، رویشگاه‌های کمای سازوئی را در ایستگاه‌های تحت‌مطالعه نشان می‌دهد. بررسی سیستم ریشهٔ این گونه نشان داد که ریشهٔ این گیاه برای دسترسی به آب و مبارزه با خشکی تا عمق زیادی (حدود ۷۰ سانتی‌متر) در خاک نفوذ می‌کند. در سیستم ریشهٔ این گیاه انشعاب‌های جانبی چندانی در لایه‌های سطحی خاک دیده نمی‌شود و معمولاً ریشهٔ اصلی به‌صورت یک محور عمودی در خاک پیشروی کرده است. نتایج نشان داد که کُمای سازوئی در دامنهٔ ارتفاعی ۱۵۹ تا ۸۵۰ متر از سطح دریا با میزان بارندگی سالانهٔ ۱۱۲/۴ تا ۴۸۲/۹ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۲۴/۴۷ تا ۲۵/۹۳ درجهٔ سانتی‌گراد رویش دارد و به‌لحاظ جهت شیب تقریباً محدودیتی ندارد و شیب ۴۰ تا ۶۰ درصد راترجیح می‌دهد (جدول ۱).در سایت خائیز حدود ۳۴ گونهٔ گیاهی همراه با *F. stenocarpa* متعلق به ۱۷ تیره شناسایی شد. گونه‌های همراه با این گیاه در سایت تنگه بجک شامل ۴۹ گیاه مربوط به ۱۹ تیره است. در سایت تنگه علمدار ۳۴ گونهٔ گیاهی همراه متعلق به ۱۶ تیره شناسایی شد. گونه‌های همراه با این گیاه در سایت جاده دیلم ۳۸ گونه متعلق به ۱۴ تیره است. در چهار منطقهٔ تحت‌مطالعه گیاهان مربوط به تیره‌های کاسنیان و گندمیان غالب‌اند (جدول ۲).

فنولوژی کُمای سازوئی و ارتباط آن با عوامل اقلیمی

رویشگاه: آمار ۱۴ سالهٔ (۱۳۹۳-۱۳۷۹) دما و بارندگی ایستگاه سینوپتیک بهبهان (نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به منطقه تحت‌مطالعه) که در ´۳۰٫۳۶ عرض شمالی و ´۵۰٫۱۴ طول شرقی و در ارتفاع ۳۱۳ متری از سطح دریا قرار دارد نشان داد که دمای متوسط سالانهٔ ۲۴/۹۵ درجهٔ سانتی‌گراد، میزان بارش سالانه در رویشگاه این گونه در دورهٔ آماری ذکرشده ۳۰۹/۴۳ میلی‌متر و کمترین و بیشترین مطلق دمای سالانه به‌ترتیب ۰/۴ و ۴۸/۷ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن نیمه‌خشک و براساس روش آمبرژه خشک است و دورهٔ خشکی از اول اسفندماه تا آخر مهرماه (۸ ماه از سال) است (شکل ۳). نتایج مطالعهٔ فنولوژی گیاه و مقایسهٔ مراحل رشد سالانهٔ گیاه با متوسط شرایط اقلیمی مندرج در جدول ۳ نشان داد که همبستگی زیادی بین مراحل فنولوژیک رشد گیاه و شاخص‌های اصلی اقلیم از قبیل

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]



شکل ۱- موقعیت منطقه تحت‌مطالعه در ایران و استان خوزستان.

Fig. 1. The study area position in Iran and Khuzestan Province.

شکل ۲- رویشگاه‌های کُمای سازوئی در استان خوزستان، **A:** رویشگاه *F. stenocarpa* در مرحلهٔ گلدهی (سایت خائیز)، **B:** رویشگاه *F. stenocarpa* در سایت جادهٔ دیلم و سرشاخه‌های خورده شده توسط دام.

Fig. 2. *F. stenocarpa* habitats in Khuzestan province. **A:** Flowering stage (Khaez site), **B:** *F. stenocarpa* habitat in Deilam road site with branches eaten by livestock.

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های رویشگاه‌های کمای سازوئی در استان خوزستان.

Table 1. Some of the habitats features of *F. stenocarpa* in Khuzestan province.

رویشگاه شاخص	مختصات جغرافیایی	ارتفاع m.a.s.l	درصد شیب	جهت شیب
تنگه بجک	۳۰° ۵۴′ ۳ N ۵۰° ۱۱′ ۲۷ E	۸۵۰	۴۰ تا ۸۰	همه جهات
خائیز	۳۰° ۴۰′ ۴۳ N ۵۰° ۲۱′ ۱۹ E	۷۵۰	۴۰ تا ۸۰	همه جهات
تنگه علمدار	۳۰° ۳۷′ ۲۵ N ۵۰° ۲۷′ ۲۳ E	۵۸۲	۴۰ تا ۸۰	همه جهات
جاده دیلم	۳۰° ۱۲′ ۵۶ N ۵۰° ۱۰′ ۴۰ E	۱۵۹	۴۰ تا ۶۰	همه جهات

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

جدول ۲- فهرست گونه‌های همراه با کمای سازوئی در رویشگاه‌های کُمای سا زوئی.

Table 2. The list of companion species in *F. stenocarpa* habitats.

نام علمی	تیره	خائیز	تنگه بجک	علمدار	جاده دیلم
Anabasis setifera Moq.	Amaranthaceae (تاج خروسیان)				*
Halocharis sulphurea (Moq.) Moq.					*
Salsola nitraria Pall.					*
Dicyclophora persica Boiss.	Apiaceae (کرفسیان)				*
Oliveria decumbens Vent.		*			*
Pimpinella eriocarpa Banks & Soland.				*	*
Marsdenia erecta (L.) R. Br.	Apocynaceae (خرزهره‌ایان)		*		
Asteriscus hierochunticus (Michon) Wiklund	Asteraceae (کاسنیان)				*
Atractylis cancellata L.			*		
Calendula persica C.A.Mey.			*	*	*
Carthamus oxyacantha M.Bieb.				*	
Carthamus sp.		*			
Centaurea bruguierana (DC.) Hand.-Mazz.		*	*		*
Centaurea hyalolepis Boiss.				*	
Centaurea sp.			*		
Cichorium pumilum Jacq.			*		
Cousinia disfulensis Bornm.				*	
Crepis kotschyana (Boiss.) Boiss.				*	
Crepis sancta (L.) Babocok.		*	*		
Echinops dichrous Boiss. & Hausskn.		*			
Echinops ritro L.				*	
Filago desertorum Pomel.			*		
Gundelia tournefortii L.			*	*	*
Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W.Schmidt			*		
Koelpinia linearis Pall.			*		
Leontodon sp.					*
Matricaria recutita L.				*	
Poa bulbosa L.				*	
Senecio glaucus L.		*			
Senecio vulguris L.			*	*	
Sonchus oleraceus L.					*
Taraxacum Kotschyi Soest				*	
Anchusa aegyptica (L.) DC.	Boraginaceae (گاوزبانیان)		*		
Onosma rostellatum Lehm.		*		*	
Paracaryum modestum (Boiss. & Hausskn.) Brand.			*		
Biscutella didyma L.	Brassicaceae (کلمیان)	*		*	
Erucaria hispanica (L.) Druce.		*			*
Matthiolla longipetala (Vent.) DC.					*
Campanula cecilii Rech. f. & Schiman – Czeika	Campanulaceae (گل‌استکانیان)		*		

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

Acanthophyllum sp.	Caryophyllaceae (میخکیان)		*		
Gymnocarpus decander Forssk.					*
Gypsophyila pilosa Huds.			*		
Holesteum umbellatum L.					*
Paronychia caespitosa Stapf		*	*		
Polycarpon tetraphyllum L.		*	*		
Pteranthus dichotomus Forssk.			*		
Stellaria pallida (Dumort.) Crép.					*
Helianthemum salicifolium (L.) Mill.	Cistaceae (گل آفتابیان)			*	
Convolvulus reticulatus Choisy	Convolvulaceae (پیچکیان)			*	
Umbilicus intermedius Boiss.	Crassulaceae (گل‌نازیان)		*		
Umbilicus tropaeolifolius Boiss.		*			
Scabiosa calocephala Boiss.	Dipsaceae (پیچ‌امین‌الدوله‌ایان)			*	
Scabiosa leucactis Patzak					*
Astragalus sp.	Fabaceae (باقلائیان)			*	
Hippocrepis bisiliqua Forssk.					*
Hymenocarpus circinnatus L.		*		*	
Medicago coronata (L.) Bartalini.			*		
Medicago orbicularis (L.) Bartal.				*	
Onobrychis micrantha Schrenk				*	
Prosopis juliflora (Sw.) DC.		*			
Scorpiurus muricatus L.				*	*
Trifolium sp.				*	
Trifolium stellatum L.		*			
Trifolium tomentosum L.		*			
Gentiana olivieri Griseb.	Gentianaceae (گل‌سپاسیان)		*		
Erodium gruinum (L.) L'Her. ex Aiston.	Geraniaceae (شمعدانیان)				*
Erodium oxyrrhynchum M.Bieb.			*		
Erodium glaucophyllum (L.) L'Hér.					*
Geranium dissectum L.					
Geranium rotundifolium L.		*	*	*	*
Ajuga austro-iranica Rech.f.	Lamiaceae (نعنائیان)	*	*		
Micromeria persica Boiss.		*	*		
Phlomis olivieri Benth.			*		
Teucrium polium L.		*	*	*	*
Teucrium oliverianum Ging. ex Benth.					*
Zataria multiflora Boiss.			*		
Asphodelus tenuifolius Cav.	Liliaceae (سوسنیان)		*		*
Gagea olgae Regel				*	
Alcea auchri (Boiss.) Alef.	Malvaceae (پنیرکیان)	*			
Ficus johannis Boiss. subsp. *johannis*	Moraceae (توتیان)	*			
Papaver dubium L.	Papaveraceae (شقایقیان)		*		
Kickxia elatine (L.) Dumort.	Plantaginaceae		*		

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

Plantago cylindrica Forssk.	(بارهنگیان)	*			
Plantago ovata Forssk.				*	
Plantago psyllium L.				*	
Aegilops triuncialis L.	Poaceae (گندمیان)				*
Avena fatua L.					*
Avena sativa L.				*	
Bromus danthoniae Trin.		*	*		*
Bromus rubens L.		*	*		*
Bromus madritensis L.					*
Hordeum glaucum Steud			*		*
Hordeum spontaneum C. Koch.			*		
Lolium persicum Boiss. & Hohen.			*		
Lolium rigidum Gaudin.		*	*	*	*
Phalaris minor Retz.			*		*
Stipa capensis Thunb.		*		*	
Stipa arabica Trin. & Rupr.					*
Rumex vesicarius L.	Polygonaceae (علف‌هفت‌بندیان)				*
Rumex ephedroides Bornm.				*	
Anagalis arvensis L.	Primulaceae (پامچالیان)			*	
Cheilanthus sp.	Pteridaceae	*	*		
Delphinium cyphoplectrum Boiss.	Ranunculaceae (آلاله‌ایان)		*		
Reseda aucheri subsp. *transitoria* Rech.f.	Resedaceae (اسپرکیان)				*
Amygdalus eburnea Spach.	Rosaceae (گل‌سرخیان)		*		
Amygdalus scoparia Spach.			*		
Callipeltis cucullaria (L.) Stev.	Rubiaceae (روناسیان)	*	*		
Galium aparine L.		*			
Galium setaceum Lam.		*	*		
Galium aparine L.				*	
Haplophyllum tuberculatum Juss.	Rutaceae (سدابیان)	*			
Verbascum stachydiforme Boiss. & Buhse	Scrophulariaceae (گل‌میمونیان)	*	*		
Parietaria alsinifolia Delile.	Urticaceae (گزنه‌ایان)	*	*		
Zygophyllum eurypterum Boiss. & Buhse	Zygophyllaceae (قیچیان)				*

دما و بارندگی وجود دارد، به‌طوری‌که شروع رشد رویشی این گونه معمولاً از اواسط اسفندماه با گرم‌شدن تدریجی هوا و خاک و وجود رطوبت قابل‌جذب در خاک شروع می‌شود و در زمانی که درجهٔ حرارت افزایش می‌یابد و طول روز بلندتر می‌شود گیاه به گل می‌رود، به‌طوری‌که از اواسط فروردین گلدهی آغاز می شود و تا اواسط اردیبهشت ادامه دارد. تبدیل گل به میوه از ابتدای اردیبهشت آغاز می‌شود و رسیدن میوه‌ها و بذردهی از اواخر اردیبهشت‌ماه شروع می‌شود و در اوایل خردادماه بذرها در اثر وزش باد و خشکی هوا شروع به ریزش می‌کنند. اندام هوایی گیاه از اواسط خردادماه به بعد (زمانی که درجه حرارت به حداکثر خود می‌رسد) خزان می‌کند و کاملاً خشک می‌شود. رکود کامل فعالیت‌های بیولوژیکی در گیاه از اواسط خردادماه شروع می‌شود و تا آغاز رشد رویشی در سال آینده ادامه دارد.

ویژگی‌های خاک‌شناسی: نتایج آزمایش خاک شامل تعیین بافت، EC، pH، کربن آلی، ازت، فسفر و پتاسیم قابل‌جذب ایستگاه‌های تحت مطالعه در جدول ۴ آمده است. بافت خاک

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

سایت‌های تحت مطالعهٔ لوم، لوم سیلتی و لوم رسی است. با توجه به تغییرات اسیدیتهٔ خاک در محدودهٔ ۷/۴۷ تا ۷/۸۵، رویشگاه کمای سازوئی در محدودهٔ خاک‌های خنثی قرار می‌گیرد. خاک محل رویش این گیاه جزو طبقه خاک‌های غیر شور است و در گروه خاک‌هایی با مادهٔ آلی کم قرار می‌گیرد. خاک مرتع از لحاظ نیتروژن فقیر است و ازنظر مقدار فسفر و پتاسیم در دسترس گیاهان نیز محدودیت زیادی دارد.

مطالعات تشریحی

مطالعات تشریحی ساقه: ساقه در گونهٔ تحت مطالعه سطح مقطع سینوسی دارد. از خارج توسط یک ردیف سلول اپیدرمی احاطه شده است که لایه‌ای از کوتیکول روی آن را پوشش می‌دهد. در قسمت سینوس‌ها در زیر اپیدرم دستجات کلانشیمی و بین آنها سلول‌های پارانشیمی نردبانی بزرگ با دیوارهٔ نازک وجود دارد. سلول‌های اسکلرانشیمی در بالای بافت آبکش قرار دارد. مجاری ترشحی در بالای دستجات آوندی مرکزی و حاشیه‌ای قرار دارند و مغز از سلول‌های پایا تشکیل‌شده است. شکل دستجات آوندی حاشیه‌ای مثلثی کشیده تا بیضی است و این دستجات به‌صورت متناوب بزرگ و کوچک هستند. دستجات آوندی مرکزی گرد تا تخم‌مرغی‌شکل است (شکل ۴).

مطالعات تشریحی دم‌برگ: مطالعهٔ تشریحی دم‌برگ *F. stenocarpa* نشان داد که در مقطع عرضی دم‌برگ به‌شکل دایره‌ای تا مثلثی است، سطح مقطع عرضی دم‌برگ به‌شکل سینوسی است و دارای اپیدرم یک‌ردیفی است که با کوتیکول پوشیده شده است. در زیر اپیدرم در قسمت سینوس‌ها بافت کلانشیم مستطیل‌شکلی قرار گرفته است و در بین سینوس‌ها بافت کلرانشیم قرار دارد. بعد از بافت کلانشیم در دم‌برگ بافت پارانشیم وجود دارد. دارای دسته‌های آوندی به‌شکل واژ تخم‌مرغی است که در مقابل بافت کلانشیم قرار دارد و در بالای هر دسته بافت اسکلرانشیم هلالی‌شکلی قرار دارد. مزوفیل نیز از نوع dorsi-ventral است (پارانشیم نردبانی در یک طرف و پارانشیم اسفنجی در طرف دیگر قرار دارد). در بالای هر کدام از دستجات آوندی یک مجرای ترشحی قرار دارد. بافت آوندی ساقه و دم‌برگ تقریباً مشابه یکدیگر است که به دلیل کاذب‌بودن بافت ساقه است. در حقیقت ساقه از به‌هم‌پیوستن غلاف‌های برگ تشکیل شده است (شکل ۵).

مطالعات تشریحی ریشه: مطالعهٔ تشریحی بخش زیرزمینی گیاه نشان داد که ریزوم این گونه دارای لایه‌های چوب‌پنبه، فلوژن، فلودرم، بافت اسکلرانشیم، آبکش و چوب است. در ناحیهٔ پوست و بافت آبکش ثانویهٔ مجاری ترشحی وجود دارد. بخش میانی ریشه با مغز پرشده است (شکل ۶).

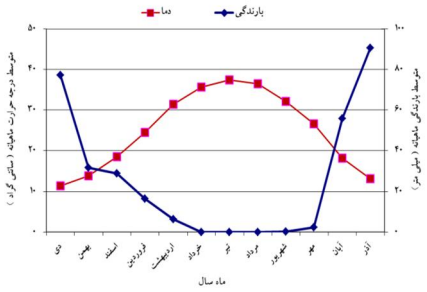
مطالعات گرده‌شناسی: نتایج حاصل از مطالعهٔ گرده‌شناسی نشان داد که دانهٔ گردهٔ منفرد، سه‌شکافی، در نمای قطبی به‌شکل مثلثی و در نمای استوایی به‌شکل بادام‌زمینی یا تقریباً دوکی‌شکل (subprolate) است. طول قطبی mm ۳۶/۳۳ و طول استوایی ۱۸/۰۷ است (جدول ۵). تصاویر میکروسکوپ الکترونی نگاره نشان داد که دانهٔ گردهٔ *F. stenocarpa*، دوکی‌شکل (Prolate) و بیضوی (Elliptic)، دارای تقارن شعاعی و جور قطب (Radially symmetrical and isopolar) با سه شیار شکاف-مانند (Tricolporate) است (شکل ۷). اندازه‌گیری‌های دانهٔ گردهٔ کمای سازوئی، تأییدکنندهٔ ویژگی‌های مشاهده‌شده است (جدول ۵). شکل دانهٔ گرده به نسبت P/E وابسته است (P طول محور قطبی و E ضخامت استوایی است). Cerceau-Larrival (1962) دانهٔ گردهٔ تیرهٔ کرفسیان را برمبنای مقدار نسبت P/E به پنج گروه تقسیم کرد: نوع اول (P/E = 1- sub rhomboidal 1.5)، نوع دوم گرد یا Sub circular (P/E ratio 1-1.5)، نوع سوم بیضی یا Oval (P/E = 1.5-2)، نوع چهارم مستطیلی یا sub-rectangular (P/E ratio = 2) و نوع پنجم در ناحیهٔ استوایی فشرده یا Equatorially constricted type (P/E ratio = over 2). بر این اساس دانهٔ گردهٔ کُما ی سازوئی از نوع چهارم یا مستطیلی است. مطابق با Punt (1984) دانه‌های گردهٔ خانوادهٔ چتریان به‌علت داشتن منفذ شیارمانند و کشیده و شکل استخوان‌مانند از بقیهٔ تیره‌های گیاهی قابل‌تشخیص است.

بحث

گونهٔ گیاهی *F. stenocarpa*، با نام کُمای سازوئی گیاهی است پایا از تیرهٔ کرفسیان با ارتفاع حدود ۲ متر و شکل زیستی همی-کریپتوفیت که در دمای زیاد ناحیهٔ رویشی سودانی رشد می‌کند. این گونهٔ گیاهی انحصاری ایران است که فقط در جنوب و جنوب غربی ایران می‌روید و در استان خوزستان پراکنش محدودی دارد. در زیستگاه‌های تحت بررسی پایه‌های محدودی از این‌گونه را می‌توان در پناه سنگ‌ها و صخره‌های بزرگ یافت که به‌صورت

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]



شکل ۳- منحنی آمبروترمیک ایستگاه سینوپتیک بهبهان.

Fig. 3. Ambrothermic graph of Behbahan synoptic station.

جدول ۳- طول مدت بروز پدیده‌های سالانه فنولوژیکی گیاه *F. stenocarpa* در عرصه محل رویش.

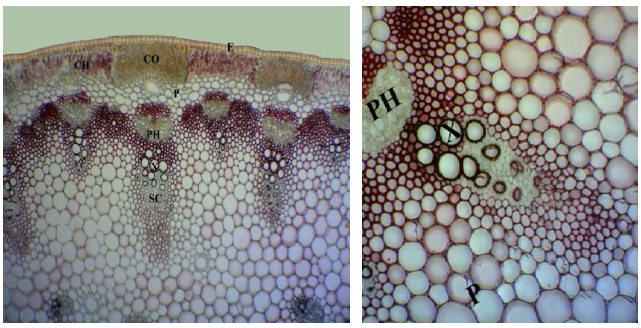
Table 3. Phonological growth stages for *F. stenocarpa* in its natural habitat.

ماه‌های سال	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن
متوسط بارندگی سالانه (mm)	۲۸/۸۵	۱۶/۴۵	۶/۲	۰	۰	۰	۰/۲۷	۲/۳۳	۵۵/۹	۹۰/۶	۷۷/۲۷	۳۱/۵۶
متوسط دمای سالانه (ºC)	۱۸/۵	۲۴/۵۵	۳۱/۴۶	۳۵/۶۶	۳۷/۴	۳۶/۵۵	۳۲/۲	۲۶/۶	۱۸/۱۷	۱۳/۰۹	۱۱/۳۷	۱۳/۸
رکود رشد												
ریزش بذر												
شروع بذر دهی												
ظهور غنچه و گل												
طول دوره رشد رویشی												
شروع رشد												

جدول ٤- برخی از ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی خاک رویشگاه‌های *F. stenocarpa* در استان خوزستان.

Table 4. Some soil physical and chemical properties in *Ferula stenocarpa* habitat.

نام سایت	بافت خاک	رس ٪	سیلت ٪	شن ٪	EC ds/m	pH	کربن آلی ٪	پتاسیم mg/kg	فسفر mg/kg	نیتروژن ٪
تنگه بجک	لوم	۲۳	۴۰	۳۷	۱	۷/۴۷	۰/۷۵	۲۰۵	۰/۹	۰/۱۲
خائیز	لوم سیلتی	۲۲	۵۰	۲۸	۰/۷۲	۷/۶۵	۰/۶۷	۱۹۰	۰/۸	۰/۱
علمدار	لوم رسی	۳۵	۴۶	۱۹	۰/۸۱	۷/۷۲	۰/۶۵	۱۸۷	۰/۸	۰/۱۱
جاده دیلم	لوم رسی	۳۶	۴۴	۲۰	۰/۷۵	۷/۸۵	۰/۲۶	۱۷۰	۰/۵	۰/۸



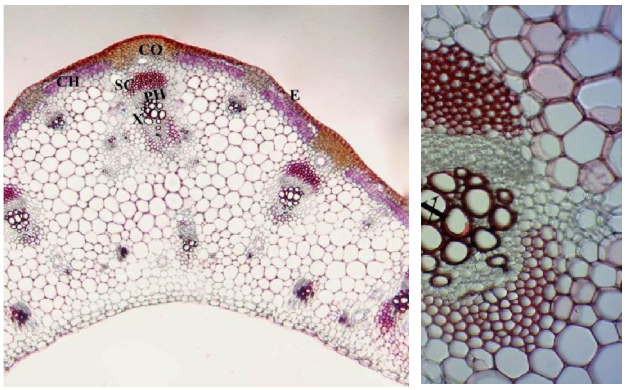
شکل ٤- برش عرضی ساقهٔ کُمای سازوئی با میکروسکوپ نوری.**A:** بزرگنمایی ۴X؛ **B:** بزرگنمایی ۱۰X(E: اپیدرم، CO: کلانشیم، CH: کلرانشیم، P: پارانشیم، PH: بافت آبکش، X: بافت چوب، SC: اسکلرانشیم، RD: مجرای رزین).

Fig. 4. Cross section of stem. **A:** magnification 4X, **B:** magnification 10X (E: Epiderm, Co: Collenchyma, Ch: Chloranchyma, P: Parenchyma, Ph: Phloem, X: Xylem, Sc: Scleranchyma, RD: Resin ducts).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]

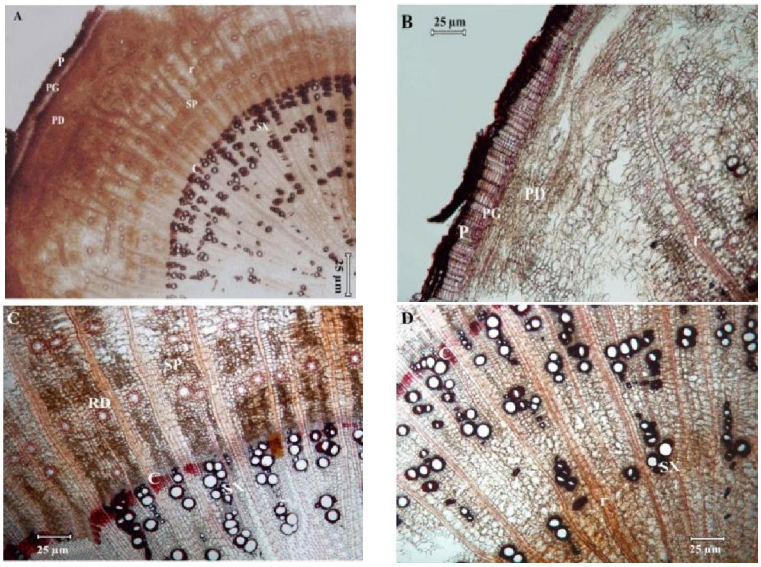
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]

[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]



شکل ۵- برش عرضی دم‌برگ کُ‌های سازوئی با میکروسکوپ نوری.**A:** بزرگ‌نمایی ۴X؛ **B:** بزرگ‌نمایی ۱۰X(E: اپیدرم، CH: کلرانشیم، SC: اسکلرانشیم، PH: بافت آبکش، X: بافت چوب)

Fig. 5. Cross section of petiole. **A:** magnification 4X, **B:** magnification 10X (E: Epiderm, Ch: Chlorenchyma, Sc: Scleranchyma, Ph: Phloem, X: Xylem)



شکل ٦- برش عرضی ریشه کُمای سازوئی با میکروسکوپ نوری.**A:** بزرگ‌نمایی ۴X؛ **B**، **C** و **D:** بزرگ‌نمایی ۱۰X (P: فلم، PG: فلوژن، PD: فلودرم، PX: بافت آبکش ثانویه، SX: بافت چوب ثانویه، C: کامبیوم، RD: مجرای رزین، r: اشعه آوندی).

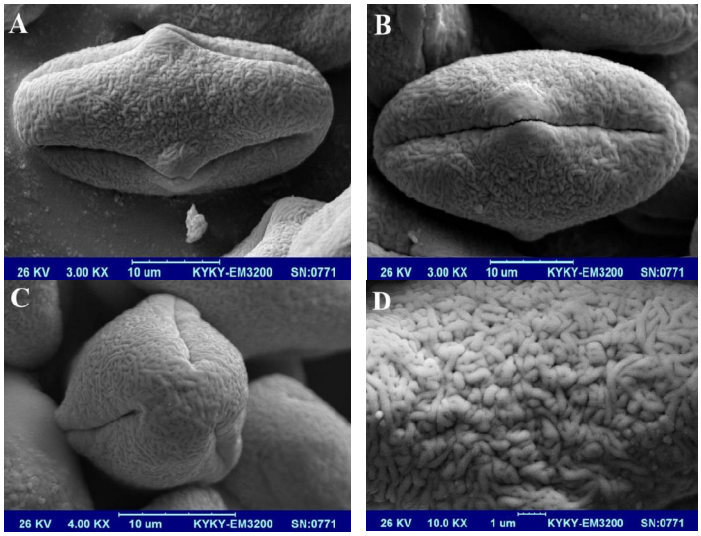
Fig. 6. Cross section of root. **A:** magnification 4X; **B**, **C** and **D:** magnification 10X (P: phellem, PG: Phellogen, PD: phelloderm, PX: Secondary Phloem, SX: Secondary Xylem, C: Cambium, RD: Resin ducts, R: Parenchymal Rays).

لکه‌های پراکنده در دیواره‌های مرتفع و پرشیب منطقهٔ رویش دارد. این از فشار عوامل مخرب پوشش گیاهی بر گونه و پناه بردن آنها به نقاط دور از دسترس حکایت دارد. بنابراین، تنها در نقاطی که شرایط مناسب است یا از دسترس دام دور مانده است به‌صورت لکه‌ای بقای خود را حفظ کرده است. همچنین، در این گونهٔ گیاهان چون سازوکار خاصی جهت پراکنش و انتشار بذرهایشان ندارند، بذرهای آنها در نزدیکی‌های گیاه ریخته می‌شود یا توسط حیوانات در مناطق خاصی پخش می‌شوند. بنابراین، به‌طور یک‌نواخت در سراسر منطقه منتشر نشده و حضور آنها به لکه‌های پراکنده محدود است (Abarsaji *et al*., 2007).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]

[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]



شکل ۷- تصاویر دانه‌های گرده با میکروسکوپ الکترونی SEM، **A** و **B:** دانهٔ گرده در نمای استوایی، **C:** دانهٔ گرده در نمای قطبی و **D:** تزئینات سطح اگزین. (شکل A و B: با بزرگنمایی ۳۰۰۰X، C: با بزرگنمایی ۴۰۰۰X و D: با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰X است).

Fig. 7. Pollen scanning electron micrograph (SEM), **A** and **B:** pollen grain in equatorial view, **C:** polar view and **D:** Characteristic of exin (A and B: Magnification 3000X, C: Magnification 4000X and D: Magnification 10000X).

جدول ۵- مشخصات دانهٔ گردهٔ *F. stenocarpa*.

Table 5. Features of *F. stenocarpa* pollen.

P (µm)	E (µm)	P/E (µm)	Pr. L. (µm)	C. L. (µm)
۳۶/۳۳ ± ۰/۴۷	۱۸/۰۷ ± ۰/۹۸	۲/۰۱ ± ۰/۸۶	۳/۳۲ ± ۰/۲۱	۳۱/۳۱ ± ۱/۲۷

P: سطح قطبی، E: سطح استوائی، P/E: نسبت سطح قطبی به استوائی، Pr. L.: طول منفذ، C. L.: طول شیار. (داده‌ها نشان‌دهندهٔ میانگین ۵ تکرار ± انحراف معیار هستند).

P: Polar view, E: Equatorial view, P/E: Polar view/ Equatorial view, Pr: Porus lenght, C. L.: colpus lenght (Data represent mean of 5 replicate ± SD).

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، دامنهٔ ارتفاعی رویشگاه‌های کُمای سازوئی در استان خوزستان ۱۶۰ تا ۸۵۰ متر از سطح دریا با متوسط بارندگی سالانه ۳۰۹/۴۵ میلی‌متر و دمای متوسط ۱۱/۳۷ تا ۳۷/۴ درجهٔ سانتی‌گراد است و به‌لحاظ جهت شیب تقریباً محدودیتی ندارد و شیب‌های ۴۰ تا ۶۰ درصد را ترجیح می‌دهد. بررسی گیاه *F. gumosa* (Bashari & Shahmoradi, 2004) نیز، که گونهٔ دیگری از چتریان است، نشان داد که آن گونهٔ مرتعی هم در شیب‌های ۴۰ تا ۶۰ درصد با بارندگی ۳۰۷ میلی‌متر ولی در دامنهٔ ارتفاعی ۲۱۵۰ تا ۳۲۲۰ متر از سطح دریا، رویش دارد. Sharifi Yazdi و همکاران (2008) با بررسی گونهٔ مرتعی *F. oopoda* در استان کرمان مشاهده کردند که این گونه در دامنهٔ ارتفاعی ۲۰۰۰ تا ۳۱۰۰ متر از سطح دریا با میانگین بارندگی سالانه ۴۰۰-۲۵۰ میلی‌متر حضور دارد و این گونه نیز در شیب‌های مختلف حضور دارد و در دامنه‌هایی با شیب ۳۵ تا ۷۰ درصد با فراوانی و تراکم بیشتری دیده می‌شود. Azhir و Shahmoradi (2007) از بررسی گونهٔ *F. ovina* در استان تهران مشاهده کردند که این گونه در دامنهٔ ارتفاعی ۲۰۰۰ تا ۳۲۰۰ متر از سطح دریا با میانگین بارندگی سالانه بیش از ۴۰۰ میلی‌متر رویش دارد و به‌لحاظ درصد شیب و جهت شیب تقریباً محدودیتی ندارد. بنابراین، برخلاف گونه‌های دیگر *Ferula*، گونهٔ کُمای سازوئی در ارتفاع‌های پایین‌تری رشد می‌کند. در رویشگاه‌های مختلف این گیاه در شیب‌هایی با دامنه‌های بیش از ۴۰ درصد فراوانی بیشتری دارد و در جهت‌های مختلف شیب دیده می‌شود، از این نظر، در پروژه‌های تثبیت دامنه‌های فرسایش‌پذیر و سنگلاخی قابل‌استفاده و توصیه است. بررسی منحنی آمبروترمیک نشان می‌دهد که منطقهٔ تحت‌بررسی با داشتن هشت ماه بدون باران (اسفند تا مهرماه) دارای

آب‌وهوای خشک است بنابراین، گونهٔ کُمای سازوئی قادر به رویش در آب‌وهوای خشک با دمای زیاد و رطوبت کم سازگاری است.

گونه‌های گیاهی نام برده شده در فهرست فلورستیک رویشگاه این گیاه در نقاط مختلف در جوار گیاه *F. stenocarpa* مشاهده شدند. شرایط گیاهان را می‌توان نسبت به گیاه موردنظر یکسان دانست و گیاهی را نمی‌توان ارجحیت داد که در پناه این گیاه به حیات خود ادامه دهد. به‌طوری‌که انواع گیاهان گرامینه یکساله و چندساله، انواع فوربها و گیاهان بوته‌ای را در جوار این گیاه می‌توان مشاهده کرد. مشاهداتی که به‌طور متناوب در رویشگاه صورت پذیرفت گیاه یا گیاهانی که اثر متقابل یا آللوپاتی با گیاه مورد نظر داشته باشد تشخیص داده نشد. سه گونهٔ گیاهی که در همهٔ ایستگاه‌ها وجود داشتند *Teucrium polium* L.، *Lolium rigidum* Gaudin. و *Geranium rotundifolium* L. بودند که به‌لحاظ فرم زیستی همی‌کریپتوفیت و تروفیت هستند. حضور عناصر تروفیت و همی‌کریپتوفیت نشان‌دهندهٔ مکان‌های به‌شدت تخریب‌شده است. حضور فراوان تروفیت‌ها را می‌توان به تخریب‌های صورت‌گرفته (چرای دام) و خشکسالی در منطقه نسبت داد. ظهور پدیده‌های فنولوژی در گیاهان تحت تأثیر ارتفاع، شیب، جهت و بارندگی قرار دارد. مناطق تحت‌بررسی از این نظر تفاوت زیادی با هم ندارند. بنابراین، تفاوت بین زمان ظهور پدیده‌های فنولوژی در مناطق مختلف زیاد نیست، فقط مراحل فنولوژیک این گونه در دو رویشگاه با ارتفاع‌های مختلف ۱۵۹ و ۸۵۰ متر از سطح دریا حدود بیست روز تفاوت دارد. مراحل فنولوژی گونهٔ *F. oopoda* در استان کرمان نیز در ارتفاعات مختلف متفاوت است و در ارتفاعات بالاتر مراحل فنولوژیک گیاه دیرتر اتفاق می‌افتد (Sharifi Yazdi *et al*., 2008). فنولوژی کُمای سازویی نشان می‌دهد که رشد آن هنگامی که خاک رطوبت کافی و دمای مناسب دارد آغاز و به‌دنبال آن رشد رویشی از اواسط اسفندماه شروع می‌شود و تا اواخر خردادماه ادامه می‌یابد. در این دوره، گیاه با استفاده از نزولات آسمانی سال قبل، که در خاک ذخیره‌شده است، شروع به فعالیت می‌کند و از اواسط فروردین‌ماه ساقه‌های گل‌دار پدیدار می‌شود. با پیدایش اندام‌های زاینده، رشد رویشی کاهش می‌یابد که با کاهش میزان بارندگی هم‌زمان است و در اواخر مرحلهٔ گل‌دهی که تقریباً هم‌زمان با رسیدن بذر است بارش به حداقل خود می‌رسد به‌طوری‌که در مرحلهٔ رسیدن بذر بین صفر الی ۶/۲ میلی‌لیتر است. در مرحلهٔ ریزش بذر نیز میزان بارندگی صفر است و دما بین ۳۱/۴۶ تا ۳۵/۶۶ درجه سانتی‌گراد است. مشاهده شده که مراحل رشد رویشی در گونهٔ *F. oopoda* در اوایل فروردین‌ماه شروع می‌شود و تا اوایل مرداد ادامه دارد و حدود ۱۵ روز دیرتر است. آغاز رشد *F. gummosa* نیز از نیمهٔ دوم فروردین‌ماه شروع می‌شود و در اواخر تیرماه بذرها می‌رسند (Bashari & Shahmoradi, 2004). بررسی فنولوژیکی *F. ovina* در استان تهران نیز نشان داد که دوره رویش سالانه از نیمه اردیبهشت شروع شده و تا نیمه مردادماه به طول می‌انجامد (Azhir & Shahmoradi, 2007). بنابراین، مراحل فنولوژی در دیگر گونه‌های *Ferula* نیز همبستگی معنی‌داری با متوسط بارندگی و دما دارد (Bashari & Shahmoradi, 2004; Azhir & Shahmoradi, 2007; Sharifi Yazdi *et al*., 2008) ولی در مقایسه با گونه‌های کُما ، شروع دورهٔ رویش کُمای سازوئی حدود دو ماه زودتر است که علت آن گرم‌بودن هوا در استان خوزستان است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که علاوه‌بر ویژگی‌های ذاتی (ژنتیکی)، عوامل محیطی نیز می‌توانند تأثیر بسزایی در تأخیر یا تعجیل مراحل رشد و نمو سالانهٔ گیاه کُمای سازوئی داشته باشند (Sadeghian *et al*., 2004).

مطالعهٔ ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک نشان‌دهندهٔ هم‌گنی و شباهت نسبی در مناطق مختلف رویشی کُمای سازوئی است. خاک رویشگاه‌های بررسی‌شده در زمرهٔ خاک‌های غیرشور است. ازنظر عناصر پرنیاز نظیر نیتروژن و پتاسیم می‌توان خاک رویشگاه‌ها را فقیر تلقی کرد که البته در مناطق خشک به‌دلیل کمبود مادهٔ آلی و تجزیهٔ کُند مواد در نبودِ رطوبت کافی طبیعی به‌نظر می‌رسد (Azarnivand & Zare Chahooki, 2010). بررسی‌های این پژوهش با یافته‌های قبلی (Bashari & Shahmoradi, 2004; Azhir & Shahmoradi, 2007; Sharifi Yazdi *et al*., 2008) در زمینهٔ EC و pH خاک محل رویش گونه‌های *F. gummosa*، *F. oopoda* و *F. ovina* مشابهت دارد. این گیاه دارای ریشه‌های الیافی ضخیم دارد و مغز ریشه‌ها سفیدرنگ و دارای ماده‌ای با بوی نامطبوع است. ریشهٔ اصلی گیاه تا عمق ۹۰-۶۰ سانتی‌متر در خاک نفوذ می‌کند که این ریشه‌ها، علاوه‌بر تأمین رطوبت ضروری گیاه، در استقرار و تثبیت گیاه در خاک نیز نقش مهمی دارند. مطالعات تشریحی ساقه نشان داد که در این گونه

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

شکل دستجات آوندی حاشیه‌ای مثلثی کشیده تا بیضی است و این دستجات به‌صورت متناوب بزرگ و کوچک هستند. دستجات آوندی حاشیه‌ای در گونه‌های *F. foetida* Regel، *F. diversi-viatat* Regel. & Schmalh.، *F. gummosa* Boiss.، *F. szowitziana* DC., – *latisecta* Rech.f. & Aellen. *F. xylocharis* Rech.f. و *F. ovina* نیز مثلثی‌شکل است و در گونه‌های *F. gummosa*، *F. flabelliloba* Rech.f. & Aellen، *F. szowitziana* و *F. latisecta* دستجات آوندی حاشیه‌ای به‌صورت متناوب کوچک و بزرگ است (Ashena *et al*., 2014). مطالعهٔ تشریحی دم‌برگ *F. stenocarpa* نشان داد که در مقطع عرضی دم‌برگ به شکل دایره‌ای تا مثلثی است. طبق گزارش Ashena و همکاران (2014) سطح مقطع دم‌برگ در گونه‌های *F. flabelliloba*، *F. szowitziana*، *F. diversivittata*، *F. gummosa*، *F. xylocharis* و *F. ovina* نیز دایره‌ای و مثلثی است. دسته‌های آوندی دم‌برگ کُمای سازوئی به‌شکل واژ تخم‌مرغی است که درمقابل بافت کلانشیم قرار دارد و در بالای هر دسته بافت اسکلرانشیم هلالی‌شکلی قرار دارد. مزوفیل نیز از نوع dorsi-ventral است. شکل دستجات آوندی دمبرگ در گونه‌های *F. foetida*، *F. diversivittata*، *F. gummosa* و *F. ovina* نیز واژ تخم‌مرغی است و نوع بافت اسکلرانشیمی بالای دستجات آوندی در گونه‌های *F. foetida*، *F. diversivittata*، *F. gummosa*، *F. szowitziana* و *F. ovina* نیز هلالی شکل است. مزوفیل در گونه‌های *F. foetida*، *F. diversivittata* و *F. latisecta* نیز از نوع dorsi-ventral است (Ashena *et al*., 2014). Perveen و Qaiser (2006) کلید دانهٔ گرده را برای سرده‌های مختلف خانوادهٔ چتریان در پاکستان (۲۷ سرده) ارائه دادند و بیان کردند که در این خانوادهٔ فقط سرده *Ferula* دارای دانهٔ گردهٔ دوکی‌شکل (prolate) است که با نتایج به‌دست‌آمده برای کُمای سازوئی مطابقت دارد. در دانه‌های گردهٔ Prolate، طول محور قطبی از ضخامت استوایی بیشتر است. تزئینات سطحی از نوع مشبک (regulated) در ناحیهٔ استوا و رشته‌ای (striate) در قطبین است (Perveen & Qaiser, 2006؛ Hesse *et al*., 2009). این برجستگی‌ها دارای طول کمتر از یک میکرومتر دارند. وجود برآمدگی‌های سطحی باعث چسبیدن دانه‌های گرده به بدن جانوران گرده‌افشان می‌شود.

بنابراین، تزئینات سطح دیواره دانهٔ گرده مبین ارتباط گیاه با حیوانات گرده‌افشان است و سطح دانهٔ گرده کم‌وبیش صاف در گونه‌های بادگرده‌افشان مشاهده می‌شود. بنابراین، سطح نسبتاً صاف دانهٔ گرده در کمای سازوئی از گرده‌افشانی توسط باد حکایت دارد. هم‌سو با تحقیق حاضر، شکل دانهٔ گردهٔ گونه‌های *F. oopoda*، *F. costata* Korovin ex Nasir و *F. jaeschkeana* Vatke به‌ترتیب اشکال بسیار دوکی، بسیار دوکی و دوکی‌شکل و از نوع 3-colporate گزارش شده است (Perveen & Qaiser, 2006)؛ بنابراین، می‌توان بیان کرد که صفات دانهٔ گرده در گونه‌های مختلف این سرده تقریباً یکسان است. اگرچه در این پژوهش مجال پرداختن به جنبه‌های دارویی و ترکیبات شیمیایی گیاه کمای سازوئی فراهم نشد، مطالعات پیشین (Rustaiyan *et al*., 2001) گونهٔ موردنظر را واجد ترکیبات ارزشمند دارویی دانسته‌اند. در شرایطی که در ترکیب گیاهی مراتع گرم و خشک، گیاهان یک‌ساله و کم‌زی از غلبه دارند (Ghanbarian & Tayebi Khorrami, 2005; Khani *et al*., 2011) و علوفهٔ کم‌دوامی را در دورهٔ زمانی کوتاه‌مدت (اواخر زمستان تا اوایل بهار) فراهم می‌کنند، سرشاخه‌های این گیاه قبل از رسیدن به مرحلهٔ بذردهی خوراک دام قرار می‌شود که می‌تواند یکی از دلایل اصلی نابودی این گونهٔ گیاهی در رویشگاه‌های تحت مطالعه باشد. به‌طورکلی، این گیاه به‌سبب سازگاری با محیط گرم و خشک خوزستان، ارزش دارویی و قابلیت تثبیت دامنه‌های فرسایش‌پذیر و سنگلاخی، گونه‌ای ارزشمند و چندمنظوره به‌شمار می‌رود و می‌توان از آن در اجرای پروژه‌های احیا و اصلاح مراتع و مقابله با گسترش بیابان استفاده کرد. همچنین، گیاه کُمای سازویی می‌تواند به‌منزلهٔ علوفه مهم مطرح باشد. متأسفانه، به‌دلیل چرای بیش‌ازحد، عرصه‌های طبیعی این گیاه در حال نابودی است و برای جلوگیری از انقراض این گیاه علوفه‌ای لازم است، ضمن حفاظت عرصه‌های طبیعی آن، تلاش‌هایی برای بازسازی عرصه‌های مخروبه صورت گیرد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد با توجه به پراکنش محدود این گونهٔ گیاهی در زیستگاه‌های تحت مطالعه، بازگرداندن گونهٔ گیاهی *F. stenocarpa* در رویشگاه‌های تهی‌شده از آن، به‌نحو عمده، با بذرکاری میسر خواهد بود؛ بنابراین، با اجرای برنامه‌های صحیح مرتع‌داری، می‌توان از نابودی و زوال این گیاه جلوگیری کرد و

موجبات زمینهٔ رشد و نمو، تداوم حیات و توسعه آن را در شن-زارها فراهم کرد. آگاهی از روش‌های بهینه و موفق تکثیر و استقرار گیاه در عرصه‌های طبیعی نیازمند مطالعات بیشتر است.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب قدردانی خود را از حوزهٔ معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان و همچنین ریاست و کارکنان ادارهٔ منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان بهبهان، اعلام می‌دارند.

REFERENCES

Abarsaji, G.H., Shahmoradi, A. and Zare Kia, S. 2007. Auteological study of *Hedysarum kopetdaghi* Boriss. in Golestan rangelands. – J. Range Desert Res. 14: 421-431.

Afifi, F.U. and Abu-Irmaileh, B. 2000. Herbal medicine in Jordan with special emphasis on less commonly used medicinal herbs. – J. Ethnopharmacol. 72: 101-110.

Al-said, M.S., Abdel Sattar, E., El-Feraly, F., Nahrstedt, A. and Coen, M. 1996. New Sulfides from *Ferula rutabensis*. – Int. J. Pharmacogn. 34:189-93.

Ashena, F., Jafari, A. and Nejad Shahrokhabady, Kh. 2014. Comparative anatomical study on *Ferula* L. species in NE Iran. – Greener J. Biol. Sciences 4: 103-110.

Asili, J., Sahebkar, A., Fazly Bazzaz, B.S., Sharifi, S. and Iranshahi, M. 2009. Identification of essential oil components of *Ferula badrakema* fruits by GC-MS and13C-NMR methods and evaluation of its antimicrobial activity. – J. Essential Oil-Bearing Plants 12:7-15.

Askarzadeh, M.A., Gholami, B.A. and Negari, A.K. 2003. Examination of ecological characterestic and cropping of industrial and medical plant *Ferula gummosa* in climate condition of Mashhad. – Proceeding Forth Congress Horticultural Science.

Azarnivand, H. and Zare Chahooki, M. 2010. Rangeland Ecology. – 1st Edition, University of Tehran Press, 345 pp.

Azhir, F. and Shahmoradi, A.A. 2007. Autecology of *Ferula ovina* Boiss. in Tehran Province. – Iran J. Range Desert Res. 14: 359-367.

Bashari, H. and Shahmoradi, A. 2004. Autecology of three range plants species, *Artemisia sieberi*, *Stipa hohenackeriana* and *Ferula gummosa* in range ecosystems of Ghom Province. – Iran J. Range Desert Res. 11: 287-307.

Cerceau-Larrival, M.Th. 1962. Plantules et pollen d'Ombellifères, Mèm. – Mus. Natl. Hist. Nat. Sèr. 14: 1-166.

Cutler, D.F., Botha, T., Botha, C.E.J. and Stevensn, D.W. 2007. Plant anatomy" an applied approach". – Black Well Publishing, 302 pp.

Eigner, D. and Scholz, D. 1990. Das zauberbchlein der gyani dolma. – Pharm Unserer Zeit 19:141-152.

Erdtman, G. 1952. An introduction to pollen analysis. – Waltham Mass. 239 pp.

French, D.H. 1971. The chemistry and biology of the umbelliferae. – In Heywood V.H. editor. London: Academic Press. pp: 285-412.

Ghanbarian, G. and Tayebi Khorrami, M. 2005. Ecological regions of Iran: Vegetation types of Jahrom area. – Technical publication, Research Institute of Forest and Rangelands, 121pp.

Hazelton, P. and Murphy, B. 2007. Interpreting Soil Test Results. – CSIRO publishing. 169 pp.

Howaize, H. and Shahmoradi, A. 2010. Autecology of *Cenchrus ciliaris* in Khozistan Province. – Res. J. Range and Desert 16: 200-208.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]

Iranshahi, M., Amin, G., Amini, M. and Shafiee, A. 2003. Sulfur containing derivatives from *Ferula persica* var. *latisecta*. – Phytochemistry 63: 965-966.

Iranshahi, M., Amin, G., Salehi-Sourmaghi, M.H., Shafiee, A. and Hadjiakhoondi, A. 2006. Sulphur-containing compounds in the essential oil of the root of *Ferula persica* Willd. var. *persica*. – Flavour Frag. J. 21: 260-261.

Iranshahi, M., Famili, A., Bassarello, C., Piacente, S. and Pizza, C. 2010. Purification and structure elucidation of compounds from the roots of *Ferula ovina* Boiss. – J. Medicinal Plants 4:72-80.

Iranshahi, M., Rezaee, R., Sahebkar, A., Bassarello, C., Piacente, S. and Pizza, C. 2009. Sesquiterpene coumarins from the fruits of *Ferula badrakema*. – Pharm. Biol. 47: 344-347.

Iranshahi, M., Sahebkar, A., Hosseini, S.T., Takasaki, M., Konoshima, T. and Tokuda, H. 2010. Cancer chemopreventive activity of diversin from *Ferula diversivittata* in vitro and in vivo. – Phytomedicine 17: 269-273.

Khani, M., Ghanbarian, G. and Kamali Maskooni, E. 2011. Comparison between plant species richness and diversity indices along different grazing gradients in southern warm-arid rangelands of Fars. – Rangeland 5: 129-136.

Maggi, F., Cecchini, C., Cresci, A., Coman, M.M., Tirillini, B. and Sagratini, G. 2009a. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from *Ferula glauca* L. (*F. communis* L. *subsp. glauca*) growing in Marche (central Italy). – Fitoterapia 80: 68-72.

Maggi, F., lucarini, D., Tirillini, B., Sagratini, G., Papa, F. and Vittori, S. 2009b. Chemical analysis of the essential oil of *Ferula glauca* L. (Apiaceae) growing in Marche (central Italy). – Biochem. Syst. Ecol. 37: 432-441.

Maggi, F., Papa, F., Dall'Acqua, S. and Nicoletti, M. 2015. Chemical analysis of essential oils from different parts of *Ferula communis* L. growing in central Italy. – Nat. Prod. Res. 30: 806-813.

Manolakou, S., Tzakou, O. and Yannitsaros, A. 2013. Volatile constituents of *Ferula communis* L. subsp. *communis* growing spontaneously in Greece. – J. Nat. Prod. 7:54-58.

Marongiu, B., Piras, A. and Porcedda, S. 2005. Comparative analysis of the oil and supercritical CO_2 extract of *Ferula communis* L. – J. Essent. Oil Res. 17:150-152.

Mozaffarian, V. 1984. Plant of family of Umbelliferae in Iran, Vol. 35. – Research Institute of Forest and Rangelands Press, Tehran.

Mozaffarian, V. 2000. Flora of Khuzestan. – Tehran, 320 pp.

Mozaffarian, V. 2004. A dictionary of Iranian plants names. – Farhang-e Moaser, Tehran.

Mozaffarian, V. 2008. The family of Umbelliferae in Iran, keys and distribution. Vol. 54. – Research Institute of Forest and Rangelands Press, Tehran.

Perveen, A. and Qaiser, M. 2006. Pollen flora of Pakistan. Umbelliferae. – Pakistan J. Bot. 38:1-14.

Pimenov, M.G. and Leonov, M.V. 1993. The genera of the Umbelliferae. – Kew: Royal Botanic Gardens.

Pourreza, J. 2006. Phytochemistry and ecological study of *Diplotaniaca chridifolia* species in pastures Taleghan. – Master's thesis. Natural Resources Faculty of Tehran University, Tehran.

Punt, W. 1984. Umbelliferae. In: The Northwest European pollen flora. – Punt, W, and Clarke, G.C.S (eds) Amsterdam, Elsevier. 155-363.

Rajanikanth, B., Ravindranath, B. and Shankaranarayana, M.L. 1984. Volatile polysulphides of Assafoetida. – Phytochemistry 23: 899-900.

Rechinger, K.H. 1987. Flora Iranica. Umbeliferae.162 pp.

Rustaiyan, A., Assadian, F., Monfared, A., Masoudi, Sh. and Yari, M. 2001. Composition of the Volatile oil of *Ferula stenocarpa* Boiss. & Hausskn. – J. Essential Oil Research 13: 181-182.

Sadeghian, S., Tayebi Khorrami, M. and Habibian, S.H. 2004. Phenology study of four rangeland species at Dehbid site of Fars. – Iran J. Natural Res. 57: 367-376.

Shad, Q. 1996. Autecology of *Ferula assafoetida* and investigation of its harvesting methods in Mohammad Abad region of Chelpo, Kashmar. – M.Sc. thesis, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. Gorgan, Iran.

Sharifi Yazdi, M. Shahmoradi, A.A., Zarekia, S. and Khodashenas, M. 2008. Autecological study of *Ferula oopoda* in Kerman province. – Iran J. Range Desert Res. 15: 447-454.

The International Plant Names Index. [Continuously updated]. www.ipni.org (accessed 13 November 2017).

Zargari, A. 1989. Medical Plants. Vol 2. – University Publicaton, Tehran, 980 pp.

*****

How to cite this article:

Noedoost, F., Dehdari, S., Razmjoei, D., Ahmadpour, R. and Shoukat, P. 2018. Autecology of *Ferula stenocarpa* Boiss. & Hausskn. in Khuzestan Province, Iran. – Nova Biologica Rep. 337-352.

نوعدوست، ف.، دهداری، س.، رزمجویی، د.، احمدپور، ر. و شوکت، پ.
۱۳۹۶. مطالعهٔ بوم‌شناسی فردی گیاه کُمای سازوئی در استان خوزستان، ایران. – یافته‌های نوین در علوم زیستی ۴: ۳۵۲-۳۳۷.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-05-05]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.4.4.1]
[DOI: 10.29252/nbr.4.4.337]