



تاریخ دریافت ۱۳۹۹/۰۹/۱۵
تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۱۲/۱۳

DOI: 10.22092/irm.2021.352809



فراوان ترین گونه‌های جنس گون در امتداد گرادیان ارتفاعی ایران

رستم خلیفه‌زاده^{*۱} و مرتضی خداقلی^۲

چکیده

شناسایی گستره و ویژگی‌های رویشگاهی گونه‌های شاخص جوامع گیاهی موجود در اکوسیستم‌های مرتعی، از جمله اطلاعات پایه و اساسی مورد نیاز برای مدیریت اکوسیستم‌های یاد شده است. گون‌زارها به واسطه کارکردهای متنوع در اکوسیستم‌های طبیعی از اهمیت بسزایی برخوردارند. از این رو، در این مقاله، نواحی گسترش گون‌زارهای موجود در کشور و ارتباط آنها با عامل ارتفاع بررسی شد. بر اساس نتایج، سطح کل گون‌زارهای کشور، در آن دسته از اراضی مرتعی که گونه‌های جنس گون در ترکیب اصلی تپه گیاهی حضور دارند، بیش از ۲۰/۹۴ میلیون هکتار (۱۳ درصد مساحت کشور) است. بیشترین سطح پراکنش گون‌زارها و نیز بیشترین تنوع گونه‌ای جنس گون در دامنه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متر از سطح تراز دریا واقع شده است. گونه‌های *Astragalus fasciculifolius*، *Astragalus arbusculinus*، *Astragalus spinosus* و *Astragalus squarrosus* فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی جنس گون در ارتفاعات کمتر از ۱۰۰۰ متر، گونه‌های *Astragalus microcephalus*، *Astragalus fasciculifolius* و *Astragalus gossypinus* فراوان‌ترین گونه‌های گون در ارتفاعات ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر، گونه‌های *Astragalus adscendens*، *Astragalus microcephalus* و *Astragalus susianus* فراوان‌ترین گونه‌های گون در ارتفاعات ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متر و گونه‌های *Astragalus gossypinus*، *Astragalus susianus* و *Astragalus microcephalus* فراوان‌ترین گونه‌های گون در ارتفاعات بالاتر از ۳۰۰۰ متر کشور محسوب می‌شوند. واژه‌های کلیدی: جوامع گیاهی، اکوسیستم‌های مرتعی، تنوع گونه‌ای.

The most abundant species of the *Astragalus* genus along the altitude gradient of Iran

R. Khalifehzadeh ^{*1} and M. Khodagholi ²

Abstract

Determining the distribution range and habitat conditions of indicator species of plant communities in rangeland ecosystems is the basic information needed for these ecosystems' management. Different species of the *Astragalus* genus have diverse functions in natural ecosystems. Therefore, in this article, the distribution area of the *Astragalus* species in Iran and their relationship with the altitude factor were evaluated. According to the obtained results, the total area of Iran's *Astragalus* habitats in those rangelands where *Astragalus* species are present in the main composition of the plant types is higher than 20.94 million hectares (13% of the country's area). The most area of *Astragalus* habitat and the most species richness of the *Astragalus* genus are located at 1000 to 3000 m.s.l. *A. fasciculifolius*, *A. arbusculinus*, *A. spinosus*, and *A. squarrosus* are the most frequent of the *Astragalus* genus at altitudes of less than 1000 meters. *A. fasciculifolius*, *A. microcephalus*, and *A. gossypinus* are the most frequent species of the *Astragalus* genus at altitudes of 1000 to 2000 meters. *A. adscendens*, *A. microcephalus*, *A. susianus*, and *A. gossypinus* are the most frequent species of the *Astragalus* genus at altitudes of 2000 to 3000 meters. *A. adscendens*, *A. gossypinus*, and *A. microcephalus* are the most frequent of the *Astragalus* genus in areas with altitudes of more than 3000 meters

Keywords: Plant communities, rangeland ecosystems, species diversity.

*۱- نویسنده مسئول، دکترای علوم مرتعی، بخش تحقیقات مرتعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. پست الکترونیک: khalifehzadeh.r@gmail.com

۲- دانشیار، بخش تحقیقات مرتعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

1*- Corresponding author, Ph.D. in Rangeland Sciences, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. Email: khalifehzadeh.r@gmail.com

2- Associate Prof., Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

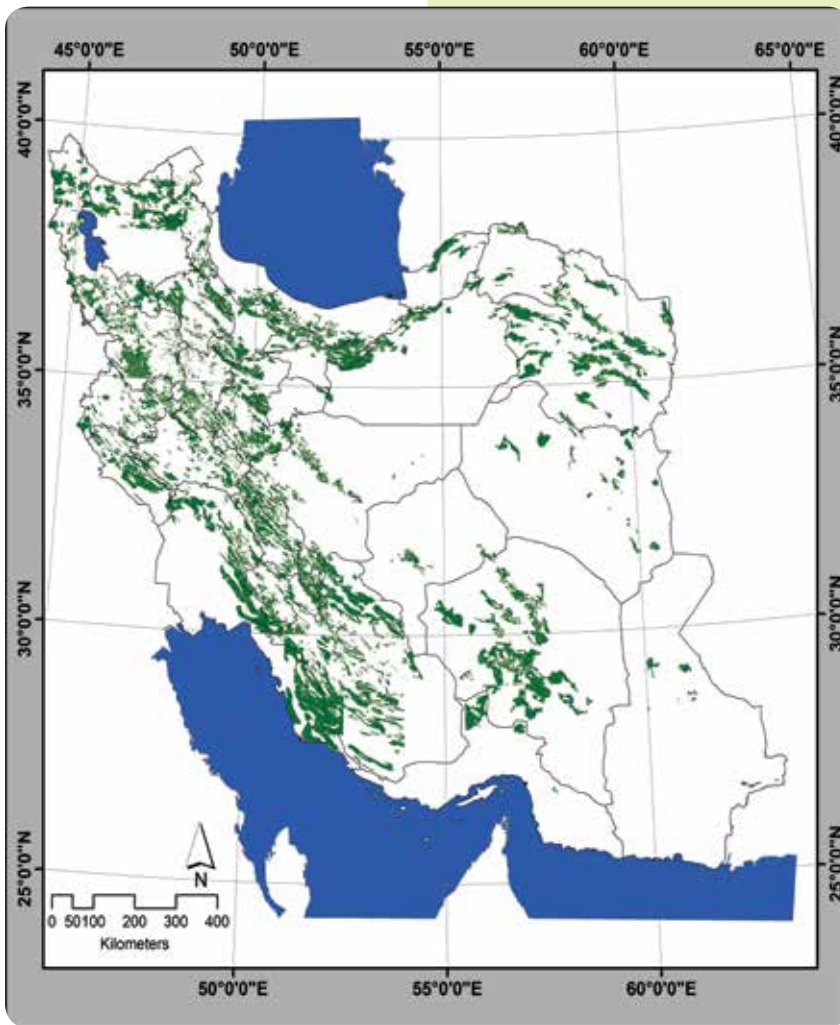
جنس گون
(*Astragalus* L.) متعلق
به خانواده پروانه آسا (-Papil-
ionaceae)، گیاهانی یک یا
چندساله و دارای فرم‌های رویشی
متنوع از علفی تا درختچه‌ای هستند
(محمودی و همکاران، ۱۳۸۸). این جنس
به‌عنوان بزرگ‌ترین جنس گیاهان آوندی در
دنیا شناخته شده و حدود ۳۴۰۰ گونه را در
خود جای داده است (Maassoumi, 1998).
احتمالاً، کشور ایران خاستگاه اصلی و یکی از
مهم‌ترین مراکز تنوع گونه‌های گون در دنیای قدیم
است (معصومی، ۱۳۷۹). گون‌ها با ۸۴۴ گونه از
بزرگ‌ترین جنس‌های گیاهی ایران محسوب
می‌شوند که از این تعداد ۶۲۰ گونه انحصاری
ایران هستند (معصومی، ۱۳۹۵).

مطابق پژوهش‌های انجام شده، در گونه‌های
جنس گون بیش از ۱۴۰ نوع ترکیب شیمیایی
مختلف همچون سیکلوارتان‌تری‌ترین‌گلیکوزید،
فالونوئیدها و پلی‌ساکاریدهای مختلف شناسایی
شده (Li et al., 2014) و همین امر موجبات
بهره‌برداری‌های مختلف از گونه‌های متنوع این
جنس را در سراسر دنیا به همراه داشته است.
به‌عنوان مثال در کشور ایران گونه انزروت
(*A. fasciculifolius* sensu C.C. Towns)
از جمله گونه‌های دارویی ارزشمندی است که در
استان‌های فارس، کرمان، بلوچستان و هرمزگان
(مظفریان، ۱۳۸۳) و نیز در استان بوشهر (فیاض و
همکاران، ۱۳۸۷) حضور دارد که به‌دلیل دارا بودن
ترکیبات شیمیایی متنوعی همچون ساپونین‌ها،
فالونوئیدها و پلی‌ساکاریدها، نقش مؤثری در
درمان بیماری‌های قلبی و عروقی، بازدارندگی
رشد سلول‌های سرطانی و از بین بردن اثرات
شیمی‌درمانی داشته (نصرتی و همکاران، ۱۳۹۷)
و در درمان سرماخوردگی، کوفتگی و بستن
استخوان شکسته نیز کاربرد دارد (Safa et al.,
2013). در کشور هندوستان از غلاف‌های گیاه
Astragalus hamosus L. برای
درمان بیماری‌های زکام و سردرد استفاده
می‌شود (Tetik et al., 2013). در ترکیه
نیز از ریشه و رزین به دست آمده از گونه
Astragalus cephalotes Pall. برای درمان
بیماران دیابتی و نیز در ترمیم زخم استفاده می‌شود

(Weiping, 2000)، همچنین بذر برخی گونه‌های گون حاوی
استون است که به‌عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی مصرف می‌شود
(Mckell, 1993). گون‌هایی نیز وجود دارند که در درمان
بیماری‌های کبدی و جلوگیری از اختلالات مربوط به کبد
مؤثرند (Lim et al., 2011). گونه‌های جنس گون،
علاوه‌بر استفاده دارویی، از کارکردهای متنوع دیگری
همچون حفاظت خاک (سنگونی و همکاران، ۱۳۹۱)،
تولید کتیرا (یزدانشناس و همکاران، ۱۳۹۴)، تولید
علوفه (فیاض و همکاران، ۱۳۹۷)، ترسیب کربن
(عبدی و همکاران، ۱۳۸۷) و ایجاد میکروکلیمای
مناسب برای استقرار گندمیان (جنگجو برزل‌آباد
و همکاران، ۱۳۸۷) نیز برخوردارند. از این‌رو
شناسایی محدوده پراکنش آنها به‌منظور حفظ،
مراقبت و نظارت بر شیوه بهره‌برداری از این
سرمایه‌های ملی امری اجتناب‌ناپذیر و حیاتی است.

● اقدامات و یافته‌ها

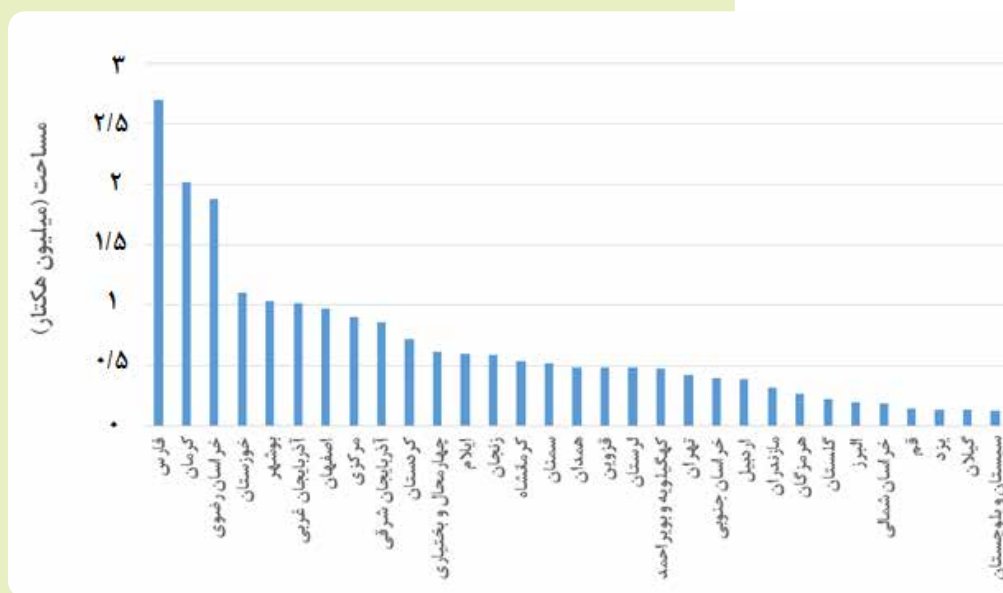
۱- گسترش جغرافیایی گون‌زارهای کشور
براساس اطلاعات به دست آمده از طرح ملی
شناخت مناطق اکولوژیک کشور (فیاض و
همکاران، ۱۳۸۷)، سطح کل گون‌زارهای کشور،
در آن دسته از اراضی مرتعی که گونه‌های گون
در ترکیب اصلی تیپ گیاهی حضور دارند، بالغ
بر ۲۰/۹۴ میلیون هکتار است که این رقم
در حدود ۱۳ درصد مساحت ایران را در بر
می‌گیرد (شکل ۱).
گون‌زارها در تمامی ۳۱ استان کشور حضور
دارند که در این میان، استان‌های فارس،
کرمان و خراسان رضوی، به‌ترتیب، بیشترین
سطح گسترش گون‌زارها را به خود اختصاص
داده‌اند (شکل ۲).



شکل ۱- نواحی پراکنش گون‌زارهای ایران (منبع: فیاض و همکاران، ۱۳۸۷)



عکس ۱- نمایی از گونزارهای مترکم در منطقه فیروزکوه استان تهران (عکس از: رستم خلیفه‌زاده)



شکل ۲- مساحت گونزارهای ایران به تفکیک استان‌ها

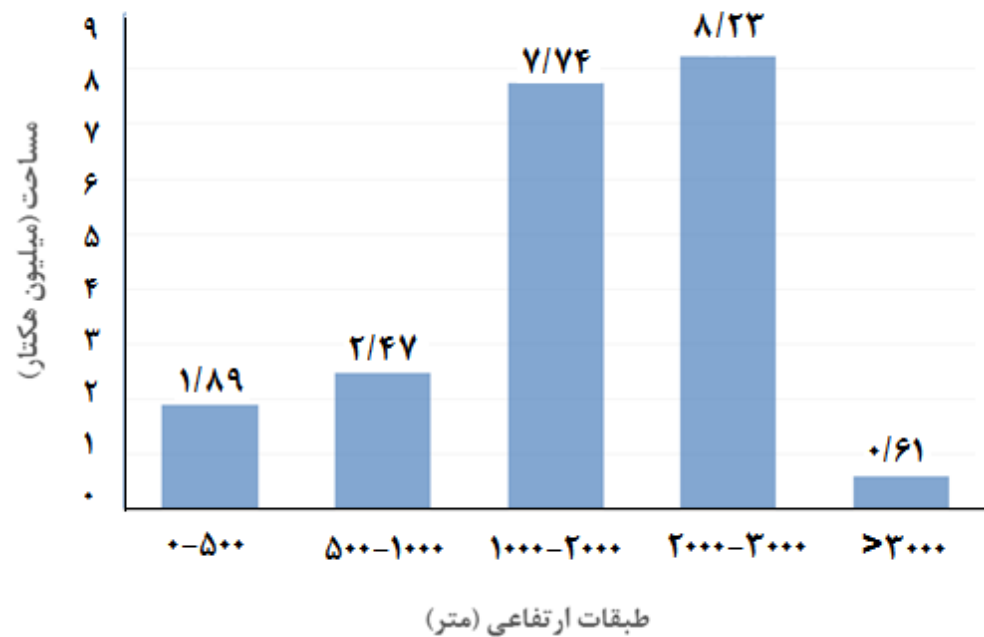


۲- دامنه ارتفاعی گسترش گونزارهای کشور

براساس بررسی‌های انجام شده، گونزارها از ارتفاعات کمتر از ۵۰۰ متر در نواحی جنوب کشور تا ارتفاعات بالاتر از ۳۰۰۰ متر حضور دارند. بیشترین محل تمرکز گونزارهای کشور در

حاوی بیش از ۱۰ گونه مختلف از جنس گون (به‌عنوان گونه اصلی تیپ گیاهی) وجود دارد که از این میان، گونه‌های *A. fasciculifolius*، *A. spinosus* و *A. arbusculinus* به ترتیب فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی جنس گون در این طبقه ارتفاعی به حساب می‌آیند. با افزایش ارتفاع از ۵۰۰ متر تا ۱۰۰۰ متر از

تیپ گیاهی) وجود دارد که از این میان، گونه‌های *A. fasciculifolius*، *A. microcephalus* و *A. gossypinus* به ترتیب به عنوان فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی جنس گون در این طبقه ارتفاعی محسوب می‌شوند. مساحت گونزارها در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متر، ۸/۲۳ میلیون هکتار (۳۹/۳ درصد گونزارهای کشور) است.



شکل ۳- سطح گونزارهای ایران در طبقات مختلف ارتفاعی

دامنه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متر واقع شده است. این محدوده ارتفاعی با مساحت ۱۵/۹۷ میلیون هکتار، شامل ۷۶/۲ درصد از کل سطح گونزارهای ایران می‌شود. سطح گونزارهای کشور با افزایش ارتفاع از صفر تا ۳۰۰۰ متر از سطح تراز دریا، همبستگی مثبت معنی‌داری داشته و با افزایش ارتفاع از ۳۰۰۰ متر، این مساحت به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (شکل ۳).

سطح تراز دریا، سطح رویشگاه‌های گون نیز افزایش می‌یابد. مساحت گونزارهای موجود در این طبقه ارتفاعی ۲/۴۷ میلیون هکتار (۱۱/۸ درصد گونزارهای کشور) است. در این طبقه ارتفاعی، در مجموع ۲۵۶ تیپ گیاهی حاوی بیش از ۲۴ گونه مختلف از جنس گون (به‌عنوان گونه اصلی تیپ گیاهی) وجود دارد که از این میان، گونه‌های *A. fasciculifolius*، *A. squarrosus* و *A. arbusculinus* به ترتیب از فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی جنس گون در این طبقه ارتفاعی به شمار می‌روند. در طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر، سطح رویشگاه‌های گون به رقم ۷/۷۴ میلیون هکتار (۳۷ درصد گونزارهای کشور) می‌رسد. در این طبقه ارتفاعی، در مجموع ۶۰۰ تیپ گیاهی حاوی بیش از ۴۵ گونه مختلف از جنس گون (به‌عنوان گونه اصلی

در این طبقه ارتفاعی، در مجموع ۷۲۶ تیپ گیاهی حاوی بیش از ۴۳ گونه مختلف از جنس گون (به‌عنوان گونه اصلی تیپ گیاهی) وجود دارد که از این میان، گونه‌های *A. adscendens*، *A. microcephalus*، *A. susianus* و *A. gossypinus* به ترتیب فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی جنس گون در این طبقه ارتفاعی به حساب می‌آیند. در ارتفاعات بالاتر از ۳۰۰۰ متر، سطح گونزارها به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد و به عدد ۰/۶۱ میلیون هکتار (۲/۹ درصد گونزارهای کشور) می‌رسد. در این طبقه ارتفاعی، در مجموع ۲۴۶ تیپ گیاهی حاوی بیش از ۲۸ گونه مختلف از جنس گون (به‌عنوان گونه اصلی تیپ گیاهی) وجود دارد که از این میان، گونه‌های *A. adscendens*، *A. gossypinus*

۳- مهم‌ترین گونه‌های جنس گون در طبقات مختلف ارتفاعی

مطابق بررسی‌های انجام شده، مساحت گونزارها در ارتفاعات پایین‌تر از ۵۰۰ متر برابر ۱/۸۹ میلیون هکتار (۹ درصد گونزارهای کشور) است. در این طبقه ارتفاعی، در مجموع ۱۰۹ تیپ گیاهی



عکس ۲- گون علفی. *Astragalus caraganae* Hohen. از گونه‌های با ارزش اقلیم رویشی نیمه‌استپی (عکس از: مرتضی خداقلی)



عکس ۳- گونه. *Astragalus fasciculifolius* sensu C.C.Towns. (عکس از: علیرضا افتخاری)



عکس ۴- گونه *Astragalus aureus* Willd. (عکس از: ولی اله مظفریان)



عکس ۵- گونه *Astragalus brachycalyx* Fisch subsp. *brachycalyx* (عکس از: علی اصغر معصومی)

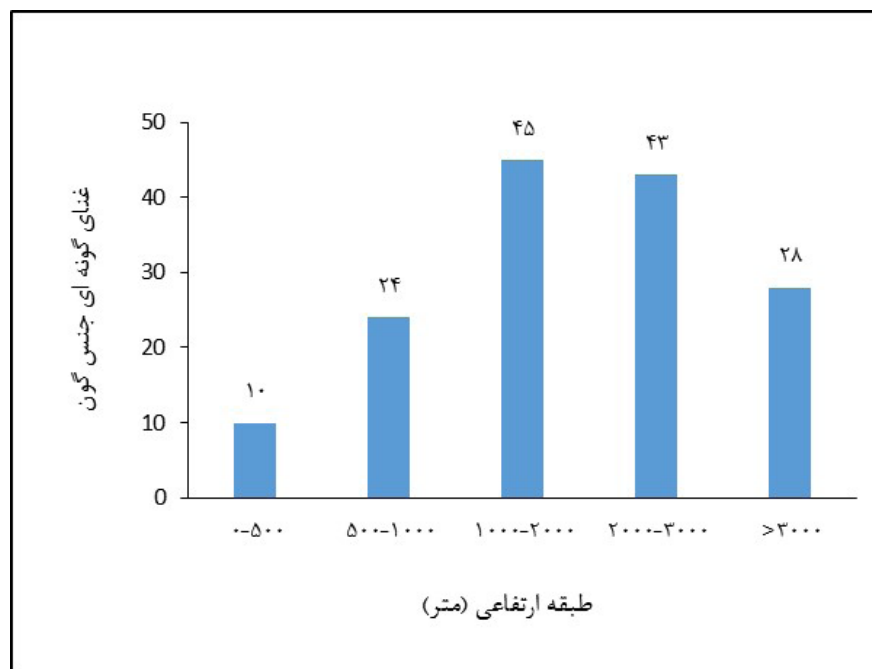
A. microcephalus به ترتیب از فراوان ترین گونه های گیاهی جنس گون در این طبقه ارتفاعی هستند.

● نتیجه گیری نهایی و پیشنهادها

گون زارها با وسعت ۲۰/۹۴ میلیون هکتار در حدود ۲۵ درصد از سطح مراتع کشور را پوشش می دهند. گونه های جنس گون (*Astragalus spp.*)، در اکوسیستم های مرتعی از کارکردهای بسیار متنوعی برخوردارند که از جمله آنها می توان به حفاظت خاک، ترسیب کربن، ترسیب ازت، تولید علوفه، زینورداری و استفاده های دارویی و صنعتی اشاره کرد. در این تحقیق با تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از طرح ملی شناخت مناطق اکولوژیک کشور که طی سال های ۱۳۸۷-۱۳۶۸ توسط مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور اجرا شد، نقشه پراکنش تیپ های جنس گون در آن بخش از عرصه های مرتعی کشور، که گونه های یاد شده به صورت غالب در ترکیب تیپ گیاهی حضور دارند، ارائه شد. بررسی های انجام شده نشان داد که دامنه گسترش گون زارها در امتداد گرادیان ارتفاعی کشور، بسیار وسیع است و از ارتفاع صفر تا بالاتر از ۳۰۰۰ متر در کشور را پوشش می دهد. همچنین نتایج نشان داد که با

افزایش ارتفاع از صفر تا ارتفاع ۳۰۰۰ متر، بر غنای گونه ای جنس گون افزوده می شود و در ارتفاعات بالاتر از ۳۰۰۰ متر، غنای گونه ای این جنس کاهش می یابد (شکل ۴). بر این اساس می توان بیشترین غنای گونه ای جنس گون را در دامنه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متر جستجو کرد. همان طور که در شکل ۴ ملاحظه می شود، کمترین تنوع گونه ای جنس گون مربوط به ارتفاعات پایین تر از ۵۰۰ متر است. با توجه به وجود ارتباط مستقیم میان تنوع گونه ای و پایداری اکوسیستم و نیز بروز پدیده تغییر اقلیم، که با افزایش تنش خشکی در این نواحی همراه بوده است، می توان به شکنندگی اکولوژیک این مناطق پی برد. در این خصوص، یکی از راهکارهای مؤثر در جهت کاهش آثار پدیده تغییر اقلیم، اعمال مدیریت جامع اکولوژیک و حفاظت از تنوع زیستی است. حفاظت از تنوع زیستی می تواند ضمن کنترل و کاهش نرخ انقراض گونه ای، پیچیدگی (*Complexity*) اکوسیستم را افزایش داده و سبب افزایش حضور گونه های با کارکرد مشابه (*Species Redundancy*) در اکوسیستم شود که مورد اخیر شرط بقا و ادامه حیات هر اکوسیستم (با تأکید بر اکوسیستم های خشک و نیمه خشک دارای تنوع گونه ای ضعیف) است. در این میان

یکی از مباحث مهم در خصوص مدیریت جامع اکولوژیک، توجه به ظرفیت (برد) اکولوژیک هر منطقه است که از اهمیت بسزایی برخوردار بوده و غفلت در فهم این موضوع، می تواند عواقب جبران ناپذیری را در پی داشته باشد. چنانچه نقش عوامل مدیریتی بر گون زارها را یکسان فرض کنیم، وضعیت گون زارها تابعی از شرایط اکولوژیک حاکم بر آنها خواهد بود. در گون زارهای نواحی خشک و بیابانی کشور (نواحی با متوسط بارندگی سالانه کمتر از ۱۵۰ میلی متر) که در مناطق پست و کم ارتفاع واقع شده اند، به دلیل شدت رقابت زیاد پایه های گون بر سر آب و رطوبت، عموماً الگوی پراکنش پایه های گون شکل منظمی به خود گرفته و بوته ها با تراکم کمتری در واحد سطح اجازه حضور می یابند، این در حالی است که در ارتفاعات بالاتر، نرخ تراکم گون ها به مراتب افزایش یافته و از ضریب اهمیت رطوبت، به عنوان عامل محدود کننده، کاسته می شود. به عبارت ساده تر، شرایط اکولوژیک حاکم بر هر منطقه، نرخ تراکم گون زارهای آن منطقه را دیکته می کند. کوتاه سخن آنکه، اهمیت گون زارهای کم تراکم در مناطق خشک و بیابانی کشور به هیچ وجه کمتر از گون زارهای پرتراکم ارتفاعات بالاتر نیست و توجه به این امر در خصوص تدوین



شکل ۴- تنوع (غنا) گونه ای جنس گون در امتداد گرادیان ارتفاعی کشور



عکس ۶- نمایی از ریشه‌های عمیق گون که نقش بسزایی در افزایش نفوذپذیری خاک و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی دارند (عکس از: رستم خلیفه‌زاده)

Lim, D.H., Choi, D., Choi, O.Y., Cho, K.A., Kim, R. and Choi, H.S., 2011. Effect of *Astragalus sinicus* L. seed extract on antioxidant activity. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 17(3): 510-516.

Maassoumi, A.A. 1998. *Astragalus* in the Old World: Check list. Research Institute of Forests & Rangelands, Tehran, 617 p.

Mckell, C., 1993. Scrub, range utilization. Translated by (preace. Tiny, M. Qalykhany, M., Nasiri, and H. Streets, Trans.) Mashhad: Ferdowsi University of Mashhad, Pages 186, 232.

Safa, O., Soltanipoor, M.A., Rastegar, S., Kazemi, M., Dehkordi, K.N. and Ghanadi, A., 2013. An ethnobotanical survey on Hormozgan province, Iran. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 3(1): 64-81.

Tetik, F., Civelek, S. and Cakilcioglu, U., 2013. Traditional uses of some medicinal plants in Malatya (Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, 146: 331-346.

Weiping, W., 2000. Galactomannans, In Philips, G.O. and Williams, P.A., (Eds.), *Handbook of hydrocolloides*. CRC press, Cambridge, England, pp. 231-246.

ع.ا.، قصریانی، ف.، طوقی، ق.ا.، اکبرزاده، مرتضی، قاسمی، م.ح.، زارع، ن. و زارع‌کیا، ص.، ۱۳۹۷. ارزیابی جمعیت‌های مهم‌ترین پهن‌برگان علوفه‌ای چندساله در مناطق مختلف رویشی کشور. گزارش نهایی طرح پژوهشی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۷۲ صفحه.

محمودی، م.، معصومی، ع.ا. و حمزه‌ای، ب.، ۱۳۸۸. پراکنش جغرافیایی گون در ایران. رستنیها، ۱۱۰(۱): ۱۳۲-۱۱۲. مظفریان، و.ا.، ۱۳۸۳. درختان و درختچه‌های ایران. فرهنگ معاصر، تهران، ۱۱۲۰ صفحه.

معصومی، ع.ا.، ۱۳۹۵. نقش گونستان‌ها در تعادل اکوسیستم. طبیعت ایران، ۱۱(۱): ۴۷-۴۱.

معصومی، ع.ا.، ۱۳۷۹. گون‌های ایران، جلد چهارم. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴۴۰ صفحه. نصرتی، ف.، فاخری، ب.، سلوکی، م.، مهدی‌نژاد، ن. و ولی‌زاده، م.، ۱۳۹۷. آت‌اکولوژی گونه دارویی انزروت در برخی از رویشگاه‌های طبیعی جنوب استان سیستان و بلوچستان. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۴(۲): ۶۷۱-۶۶۲.

یزدانشناس، ح.، جعفری، م.، آذرینوند، ح. و ارزانی، ح.، ۱۳۹۴. بررسی مدل‌های تولید صمغ در گون سفید با توجه به خصوصیات خاک رویشگاه (مطالعه موردی: تبران و کرون- اصفهان). پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، ۲۸(۳): ۶۷۳-۶۶۶.

Li, X., Qu, L., Dong, Y., Han, L., Liu, E., Fang, S., Zhang, Y. and Wang, T., 2014. A review of recent research progress on the *Astragalus* genus. *Molecules*, 19(11):18850-18880.

هرگونه دستورالعمل بهره‌برداری از گون‌زارها، موضوع ماده یک قانون حفظ و حمایت از منابع طبیعی و ذخایر جنگلی کشور، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر بوده و جلوگیری از تخریب این قبیل ذخیره‌گاه‌های ژنتیکی ارزشمند را در پی خواهد داشت.

منابع

جنگجو برزل‌آباد، م.، دلآوری، ا. و گنجعلی، ع.، ۱۳۸۷. کبک‌کاری گیاه مرتعی *Bromus kopetdaghensis* در مراتع بوته‌زار. مرتع، ۴۲(۴): ۳۲۸-۳۱۴. سنگونی، ح.، کریم‌زاده، ح.ر.، وهابی، م.ر. و ترکش اصفهانی، م.، ۱۳۹۱. تعیین رویشگاه بالقوه گون سفید در منطقه غرب اصفهان با تحلیل عاملی آشیان اکولوژیک. کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی، ۱۳(۲): ۱-۱۳.

عبدی، ن.، مداح عارفی، ح. و زاهدی امیری، ق.، ۱۳۸۷. برآورد ظرفیت ترسیب کربن در گون‌زارهای استان مرکزی (مطالعه موردی منطقه مالعیر، شهرستان سازند). تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۱۵(۲): ۲۸۲-۲۶۹.

فیاض، م.، فرحبور، م.، گودرزی، م.، نعمتی، ه. و عشوری، ب.، ۱۳۸۷. طرح ملی شناخت مناطق اکولوژیک کشور. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴۵۳ صفحه.

فیاض، م.، زینلی، ح.، زاہر، م.، خداحامی، ق.، فراهانی، ا.، ناصری، غ.ر.، شریفی، م.ج.، قلیچ‌نیا، ح.، رحمانی، غ.ح.، احمدی، ا.، محمدپور، م.ا.، زاهدی، ص.، جعفری،