



DOI: 10.22092/irm.2021.354616



نامه علمی

تاریخ دریافت ۱۴۰۰/۰۲/۲۸
تاریخ پذیرش ۱۴۰۰/۰۶/۱۳

درمنه زار، وسیع ترین اکوسیستم مرتعی ایران

نادیا کمالی^{۱*}، عادل جلیلی^۲، پروانه عشوری^۱ و مرتضی خداقلی^۳

چکیده

درمنه زارها میلیون‌ها هکتار از رویشگاه‌های طبیعی کشور را به خود اختصاص می‌دهند و وسیع‌ترین اکوسیستم مرتعی ایران به شمار می‌روند. وابستگی انواع جوامع گیاهی و جانوری به این رویشگاه‌ها، مؤید ظرفیت بالای آنهاست و مدیریت اکوسیستمی و جامع در این رویشگاه‌ها بسیار مهم است. گونه‌های جنس درمنه در حدود ۳۴ میلیون هکتار از مناطق استپی و نیمه‌استپی ایران پراکنده هستند که حدود ۲۱ درصد از مساحت خشکی‌های کشور را در بر می‌گیرند. عمده گونه‌های درمنه با نام علمی *Artemisia sieberi* و *Artemisia aucheri*، فراوان‌ترین گونه‌های درمنه در ایران هستند. این رویشگاه‌ها با توجه به سختی شرایط زیستگاهی، بسیار حساس و شکننده هستند. تغییرات آب‌وهوایی، چرای مفرط و تغییر کاربری اراضی، در تعیین سرنوشت این رویشگاه‌ها بسیار مهم هستند. متأسفانه در سال‌های اخیر، خشکیدگی درمنه زارها در بسیاری از مناطق کشور، بیشتر به دلیل چرای مفرط و خشک‌سالی‌های بیابانی مشاهده می‌شود. تقسیم‌بندی درمنه زار با رویکرد مدیریت چرای دام، نگاهی نامناسب و تحمیلی است که سبب غفلت از پتانسیل واقعی این رویشگاه‌ها می‌شود. درحالی‌که نتایج مطالعات مختلف در این مناطق نشان می‌دهند، متوسط تولید علوفه در این اکوسیستم‌ها بسیار ناچیز و حدود ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار است، این ارزش‌گذاری با نگاه تأمین علوفه، مانع اتخاذ راهبردی مناسب در سیستم دامپروری کشور برای تأمین انرژی موردنیاز دام می‌شود. بنابراین، با توجه به شکنندگی این اکوسیستم‌ها و خدماتی که این عرصه‌های طبیعی به کشور ارائه می‌کنند بازنگری در مدیریت آنها با هدف استفاده از توان واقعی در حفظ تنوع زیستی و حفاظت آب‌و خاک امری ضروری است.

واژه‌های کلیدی: درمنه، اکوسیستم‌های مرتعی، مدیریت.

Artemisia, the largest rangeland ecosystem in Iran

N. Kamali^{1*}, A. Jalili², P. Ashouri¹ and M. Khodaghali³

Abstract

Artemisia spp. occupy millions of hectares of natural habitats in the country and is considered the largest rangeland ecosystem in Iran. The dependence of various plant and animal communities on these habitats confirms their high capacity, and comprehensive management in these habitats is of utmost importance. Planning in the field of rangeland ecosystem management requires basic information in these areas. According to the results, *Artemisia* species are distributed in about 34 million hectares of steppe and semi-steppe regions of Iran, covering about 21% of the country's land area. *Artemisia sieberi* and *Artemisia aucheri* are the most abundant *Artemisia* species in Iran. Unfortunately, in recent years, the drying up of *Artemisia* spp. has been observed in many parts of the country, mainly due to overgrazing and successive droughts. These habitats are very sensitive and fragile due to the harsh habitat conditions. Climate change, overgrazing, and land-use change are very important in determining the fate of these habitats. *Artemisia* lands classification with grazing management approach is an inappropriate and imposed view and has neglected the real potential of these habitats. However, the results of various studies conducted in these areas show that the average forage production in these ecosystems is very low and about 150 kg/ha. This valuation with the view of forage supply prevents the adoption of an appropriate strategy in the country's livestock system to supply the energy needed by livestock. Therefore, due to the fragility of these ecosystems and the services that these natural areas provide to the country, it is necessary to review their management to use the real potential in preserving biodiversity and protecting water and soil.

Keywords: *Artemisia*, rangeland ecosystems, management.

۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک نویسنده مسئول: kamali@riff-ac.ir
۲- استاد پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
۳- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

1- Assistant Prof., Rangeland Research Division, Research Institute Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran., Email: kamali@riff-ac.ir
2- Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
3- Associate Prof., Rangeland Research Division, Research Institute Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.



● مقدمه

جنس

Artemisia L.

بزرگ‌ترین جنس در خانواده کاسنیان (Compositae) (Asteraceae) است. خانواده

کاسنی یکی از پرجمعیت‌ترین گروه‌های گیاهی است که حدود ۱۰۰۰ جنس و بیش از ۲۰۰۰۰ گونه را تشکیل می‌دهد. در این خانواده، درمنه در قبیله Anthemideae قرار دارد. درمنه‌زارها از مهم‌ترین و باارزش‌ترین منابع ملی ایران محسوب می‌شوند که نقش بسیار مؤثری در حفظ آب‌وخاک و تنوع زیستی مراتع ایفا می‌کنند و مدیریت صحیح این اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم شناخت تمام عوامل تأثیرگذار بر آنهاست. با توجه به این هدف، در این مقاله ضمن بررسی منابع مختلف، با استناد به اطلاعات موجود، علاوه بر تعداد گونه‌های جنس درمنه در ایران و جهان، رویشگاه‌های محل پراکنش درمنه، که تیپ غالب گیاهی را در مناطق رویشی استپی و نیمه‌استپی ایران تشکیل می‌دهند و ویژگی‌های آنها ارائه شده است.

● اقدامات و یافته‌ها

گستره درمنه‌زارها در جهان

طبق آخرین آمار سایت تسهیلات اطلاعات تنوع زیستی جهان (Gbiif.org)، این جنس با ۶۴۱ گونه پذیرفته‌شده (Accepted)، بیشتر در آسیا، اروپا و آمریکای شمالی یافت می‌شود (شکل ۱). استپ‌های درمنه در سه بیوم عمده در مقیاس جهانی گسترده شده‌اند، این سه بیوم شامل بیابان، مرغزارهای (گراسلندهای) کوهستانی و آلبی و بیوم جنگل‌های باز و درختچه‌ها هستند. حوزه نفوذ استپ‌های درمنه با توجه به شرایط اقلیمی مشخص می‌شود، به طوری که هر چه شرایط، خشک و بیابانی‌تر باشد، استپ‌های بیابانی درمنه شکل می‌گیرند، این رویشگاه‌ها در مناطق رویشی ایرانی-تورانی، آسیای میانه و بیشتر رویشگاه‌های آسیای مرکزی به چشم می‌خورند، در رویشگاه‌های کوهستانی غرب آمریکای شمالی نفوذ درمنه در بیوم درختچه و درختچه‌زار به صورت عمده دیده می‌شود (جلیلی، ۱۳۹۴). آسیای مرکزی، روسیه و آسیای میانه به ترتیب دارای بیشترین انواع گونه درمنه هستند (شکل ۲).

● گستره درمنه‌زارها در ایران

حدود ۳۴ میلیون هکتار از سرزمین ایران تحت پوشش گونه‌های درمنه و گیاهان همراه آن است، نقشه تهیه‌شده با استفاده از اطلاعات طرح ملی شناخت مناطق اکولوژیک ایران اجرا شده در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور است (شکل ۳) و دو گونه *A. sieberi* و *A. aucheri* دارای بیشترین مساحت در میان گونه‌های درمنه هستند (شکل ۴).

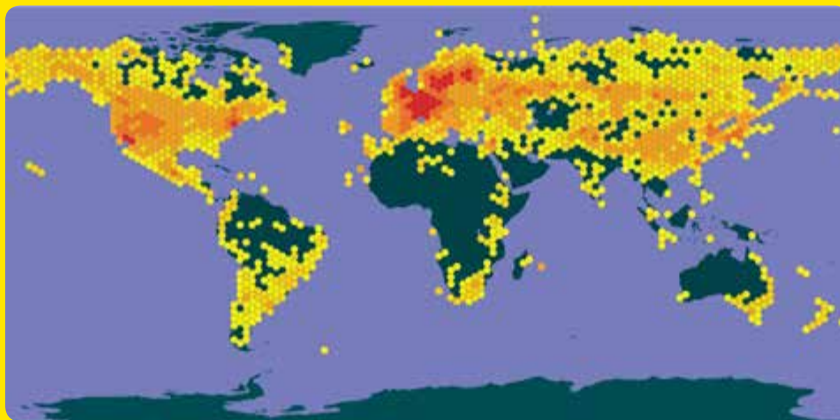
طبق آمار ارائه‌شده توسط جلیلی (۱۳۹۴)، ۷۵ گونه درمنه در منطقه رویشی ایرانی-تورانی وجود دارند که از این تعداد ۳۲ گونه در ایران حضور دارند (جدول ۱). تیپ گیاهی *A. sieberi* متجاوز از ۶۰ درصد این عرصه را به خود اختصاص داده است و پوشش گیاهی با غالبیت *A. aucheri*، *A. diffusa*، *A. kopetdaghensis*، *A. scoparia*، *A. fragrans*، *A. chamaemelifolia*، *A. santolina*، *A. deserti* و *olierniana* به ترتیب سطوح بعدی را تشکیل می‌دهند (جلیلی، ۱۳۹۴).

حضور گونه *A. sieberi* در دشت‌ها، گونه *A. aucheri* در ارتفاعات و گونه *A. scoparia* در منطقه رویشی صحارا-سندی گزارش شده

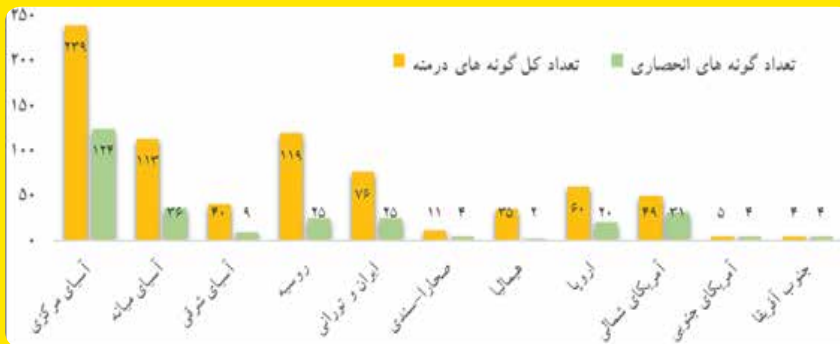
است. گونه‌های *A. kulbadica*، *A. melan-olepis* و *A. tschernieviana* تنها در شمال ایران و دو گونه *A. spicigera* و *A. fragrans* در شمال و شمال غرب مشاهده شده‌اند. گونه‌های *A. gypsacea*، *A. koptedaghensis* و *turcomanica* در رویشگاه‌های شمال و شمال شرق و گونه‌های *A. ciniformis* و *A. turanica* در نواحی شمال شرق ایران حضور دارند.

● اجتماعات گیاهی درمنه‌زارهای ایران

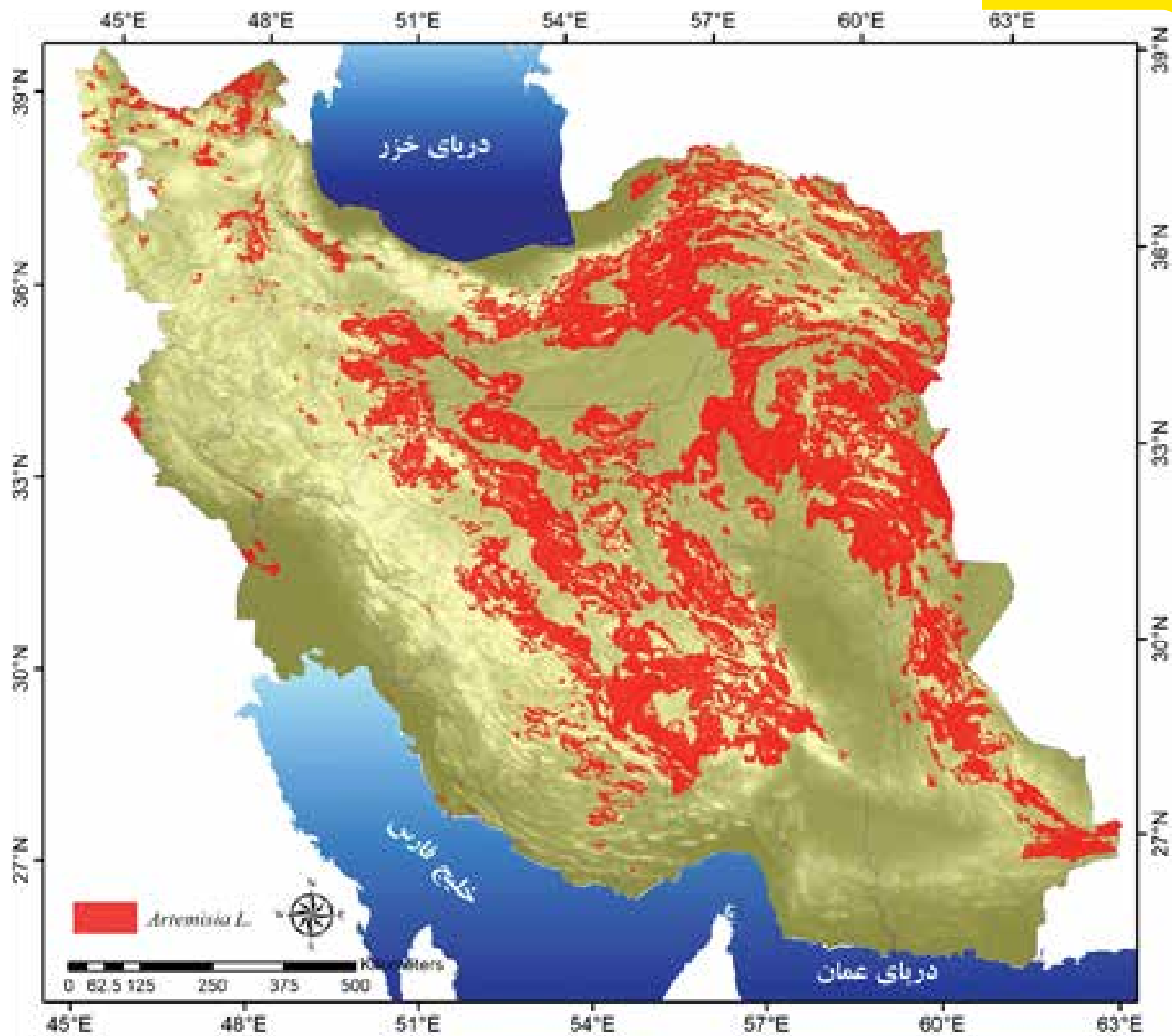
عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و بارندگی، سه عامل مهم اکولوژیکی در شکل‌گیری جوامع گیاهی در اکوسیستم‌های درمنه هستند. بخش اعظم درمنه‌زارهای ایران در مناطقی با بارندگی کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر پراکنش دارند، همچنین در مناطق با بارندگی بیشتر از ۲۵۰ میلی‌متر، عرض جغرافیایی عامل مهم در شکل‌گیری جوامع است. گونه‌های درمنه در بخش‌های وسیعی از ایران به همراه حدود ۱۲۷ گونه گیاهی دیگر به صورت تیپ غالب گیاهی مشاهده می‌شوند (جدول ۲). بیشترین هم‌جواری جنس درمنه با گونه‌های گیاهی از جنس‌های



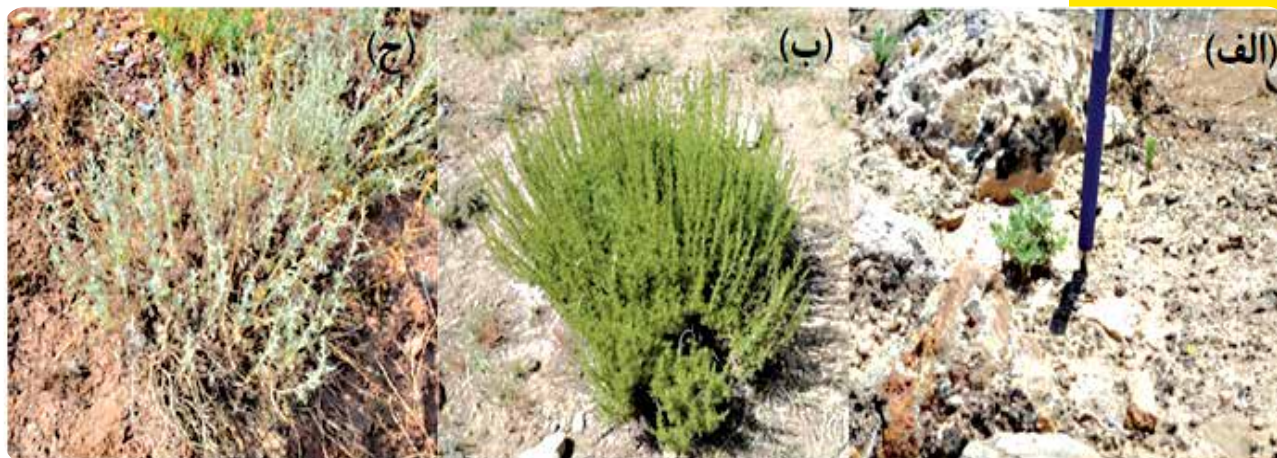
شکل ۱- پراکنش جنس *Artemisia* L. در جهان (منبع: <https://www.gbif.org/>)



شکل ۲- تعداد گونه‌های جنس درمنه در مناطق مختلف جهان (منبع: جلیلی، ۱۳۹۴)



شکل ۳- گستره درمنه‌زارها در ایران



شکل ۴- الف) زادآوری درمنه کوهی (*A. aucheri*) (عکس از: نادیا کمالی)، ب) درمنه کوهی (*A. aucheri*) (عکس از: حسن قلیچ‌نیا)، ج) درمنه دشتی (*A. sieberi*)



Zygophyllum, Astragalus, Salsola و *Scariola* مشاهده شده است (شکل ۷).

● درمنه زار، عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، بارندگی و آشیان اکولوژیک

دامنه تغییرات عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا، دو عامل مهم و تأثیرگذار در گسترش پوشش درمنه در ایران محسوب می‌شود. این گیاه در گستره وسیعی از عرض جغرافیایی ۲۷ تا ۳۹ درجه شمالی ایران دیده می‌شود، در حالی که در فلات مرکزی ایران (عرض جغرافیایی ۳۲-۳۵) دارای درمنه‌زارهای گسترده‌ای است. از نظر ارتفاع از سطح دریا نیز، این گیاه پراکنش وسیعی دارد و از ارتفاع نزدیک به سطح دریا تا ۴۰۰۰ متر دیده می‌شود (جلیلی، ۱۳۹۴).

تغییرات بارندگی در درمنه‌زارها، در دامنه به نسبت قابل توجهی مشاهده می‌شود و طبیعی است که عوامل مهم جغرافیایی و تغییرات ارتفاعی در میزان این تغییرات تعیین‌کننده باشند. براساس آمارهای ثبت‌شده حداقل و حداکثر بارندگی برای تک تک اجتماعات گیاهی درمنه‌زارها، حداکثر بارندگی رویشگاه‌های درمنه حدود ۵۵۰ میلی‌متر است، همچنین نتایج به دست آمده از این آمارها نشان می‌دهند، عمده رویشگاه‌های *Artemisa* لادر ایران در مناطقی با بارندگی حدود ۲۵۰ میلی‌متر و کمتر از آن قرار می‌گیرند، این مناطق جزو مناطق استپی خشک و بیابانی محسوب



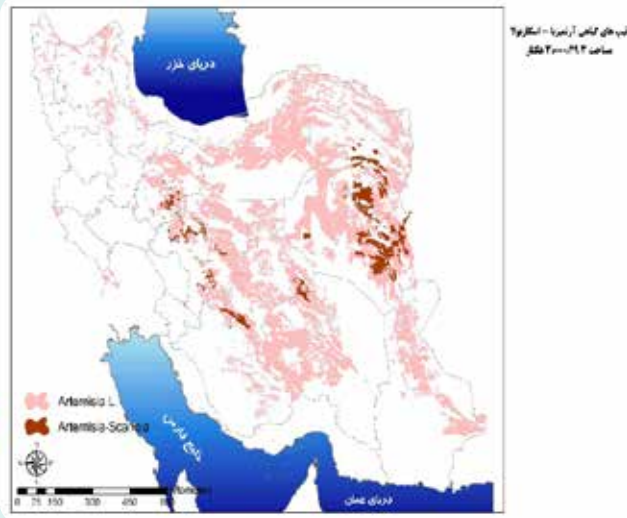
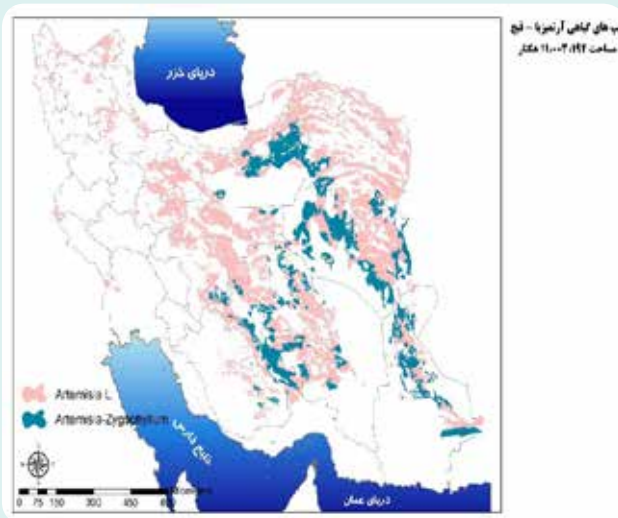
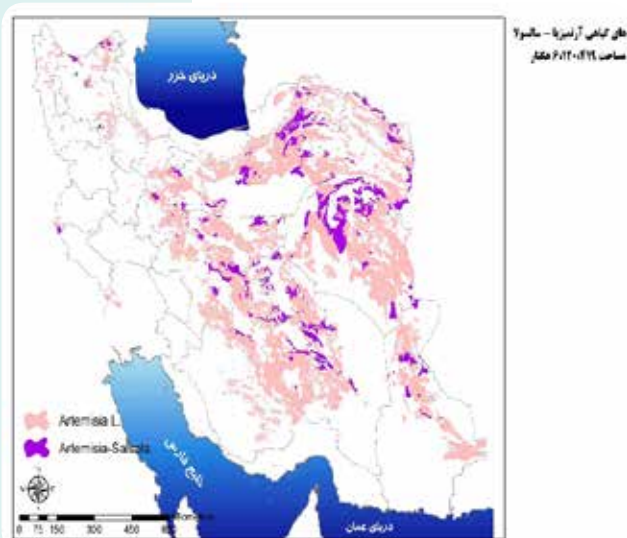
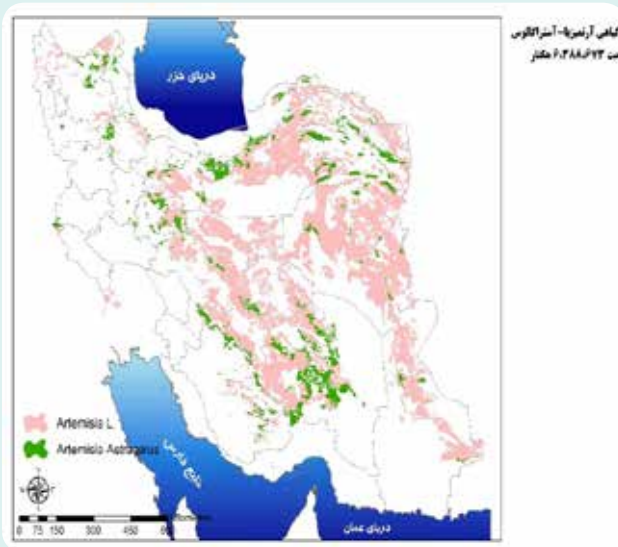
شکل ۵- درمنه‌زار، درمنه دشتی (*A. sieberi*)، منطقه میمه استان اصفهان (عکس از: مرتضی خداقلی)



شکل ۶- درمنه‌زار، درمنه کوهی (*A. aucheri*)، منطقه سالوک استان خراسان شمالی (عکس از: نادیا کمالی)

جدول ۱- گونه‌های درمنه در ایران

<i>A. armeniaca</i> Lam.	<i>A. deserti</i> Krasch.	<i>A. koptedaghensis</i> Krasch., Popov & Lincz.ex Poljakov	<i>A. scoparia</i> Waldst. & Kit.
<i>A. absinthium</i> L.	<i>A. diffusa</i> Krasch. ex Poljak.	<i>A. kulbadica</i> Boiss. & Buhse	<i>A. sieberi</i> Bess.
<i>A. annua</i> L.	<i>A. fragrans</i> Wild.	<i>A. lehmanniana</i> Bunge	<i>A. spicigera</i> K. Koch
<i>A. aucheri</i> Bioss.	<i>A. gypsacea</i> Krasch., Popov & Lincz.ex Poljakov	<i>A. melanolepis</i> Boiss.	<i>A. splendens</i> Willd.
<i>A. austriaca</i> Jacq.	<i>A. haussknechtii</i> Boiss.	<i>A. oliveriana</i> J.Gay ex Besser	<i>A. tschernieviana</i> Bess.
<i>A. biennis</i> Wild.	<i>A. incana</i> (L.) Druce.	<i>A. persica</i> Boiss.	<i>A. turanica</i> Krasch.
<i>A. chamaemelifolia</i> Vill.	<i>A. kermanensis</i> Podl.	<i>A. quettensis</i> Podlech	<i>A. turcomanica</i> Gand.
<i>A. ciniformis</i> Krasch. & M. Pop. ex Poljak	<i>A. khorassanica</i> Podl.	<i>A. santolina</i> Schrenk	<i>A. vulgaris</i> L.



شکل ۷- گستره تیپ درمنه و گونه‌های همراه آن

جدول ۲- گونه‌های همراه رویشگاه‌های درمنه در ایران

<i>Amygdalus eburnea</i> Spach	<i>Prunus scoparia</i> (Spach) C.K.Schneid.	<i>Acantholimon bracteatum</i> (Girard) Boiss.	<i>Acantholimon bromifolium</i> Boiss. ex Bunge
<i>Amygdalus elaeagnifolia</i> Spach	<i>Amygdalus lycioides</i> Spach	<i>Acantholimon collare</i> Köie & Rech.f.	<i>Acantholimon erinaceum</i> (Jaub. & Spach) Lincz.
<i>Prunus spinosissima</i> (Bunge) Franch.	<i>Anabasis aphylla</i> L.	<i>Acantholimon fominii</i> Kusn.	<i>Acantholimon scorpius</i> (Jaub. & Spach) Boiss.
<i>Anabasis setifera</i> Moq.	<i>Aristida abnormis</i> Chiov.	<i>Acanthophyllum acerosum</i> Sosn.	<i>Acanthophyllum glandulosum</i> Bunge ex Boiss.
<i>Stipagrostis pennata</i> (Trin.) De Winter	<i>Arrhenatherum kotschyi</i> Boiss.	<i>Acanthophyllum microcephalum</i> Boiss.	<i>Acer monspessulanum</i> L.
<i>Arthrocnemum fruticosum</i> (L.) Moq.	<i>Astragalus fasciculifolius</i> subsp. <i>arbusculinus</i> (Bormm. & Gauba) Tietz	<i>Achillea eriophora</i> DC.	<i>Achillea vermicularis</i> Trin.
<i>Astragalus aucheri</i> Boiss.	<i>Astracantha aurea</i> (Willd.) Podlech.	<i>Aellenia subaphylla</i> (C.A.Mey.) Aellen	<i>Aeluropus lagopoides</i> (L.) Thwaites
<i>Astragalus brachycalyx</i> Phil.	<i>Astragalus reichei</i> Speg.	<i>Agropyron intermedium</i> (Host) P. Beauv.	<i>Agropyron trichophorum</i> (Link) K.Richt.
<i>Astracantha eriosphaera</i> (Boiss. & Hausskn.) Podlech	<i>Astragalus gossypinus</i> Fisch.	<i>Ajuga abnormis</i> (Rouy) Prain	<i>Alhagi camelorum</i> DC.
<i>Astragalus heratensis</i> Bunge	<i>Astragalus macrobotrys</i> Bunge		



<i>Ferula gumosa</i> Boiss.	<i>Ferula ovina</i> (Boiss.) Boiss.	<i>Astragalus marivanensis</i> Podlech & Maassoumi	<i>Astragalus microcephalus</i> var. <i>parviflorus</i> (Freyn & Bormm.) Širj.
<i>Fortuynia garcinii</i> (Burm.f.) Shuttlew.	<i>Gundelia tournefortii</i> L.	<i>Astragalus persicus</i> (DC.) Fisch. & C.A.Mey.	<i>Astragalus podolobus</i> Boiss.
<i>Halocharis sulphurea</i> (Moq.) Moq.	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M.Bieb.	<i>Astragalus pycnocephalus</i> Fisch.	<i>Astragalus spinosus</i> (Forssk.) Muschl.
<i>Haloxylon ammodendron</i> (C.A.Mey.) Bunge ex Fenzl	<i>Haloxylon persicum</i> Bunge	<i>Astragalus squarrosus</i> Bunge	<i>Astragalus strictifolius</i> Boiss.
<i>Hammada salicornica</i> (Moq.) Iljin	<i>Hertia angustifolia</i> (DC.) Kuntze	<i>Astragalus susianus</i> Boiss.	<i>Astragalus verus</i> Olivier
<i>Hertia intermedia</i> (Boiss.) Kuntze	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	<i>Atriplex canescens</i> (Pursh) Nutt.
<i>Hulthemia persica</i> (Michx. ex Juss.) Bornm.	<i>Hymenocrater yazdianus</i> Rech.f.	<i>Atriplex leucoclada</i> Boiss.	<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.
<i>Iris songarica</i> Schrenk	<i>Juniperus excelsa</i> M.Bieb.	<i>Bothriochloa alta</i> (Hitc.) Henrard	<i>Bromus stenostachyus</i> Boiss.
<i>Juniperus polycarpus</i> K.Koch	<i>Jurinea ramosissima</i> DC.	<i>Bromus tomentellus</i> Boiss.	<i>Calligonum comosum</i> L'Hér.
<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.	<i>Lactuca orientalis</i> (Boiss.) Boiss.	<i>Calligonum crinitum</i> Boiss.	<i>Carthamus tinctorius</i> L.
<i>Launaea acanthodes</i> (Boiss.) Kuntze	<i>Noaea mucronata</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf.	<i>Centaurea intricata</i> Boiss.	<i>Convolvulus acanthocladus</i> Boiss. & Kotschy
<i>Nepeta monocephala</i> Rech.f.	<i>Poa bulbosa</i> L.	<i>Convolvulus argyranthus</i> Rech. f., Aellen & Esfand.	<i>Convolvulus erinaceus</i> Ledeb.
<i>Peganum harmala</i> L.	<i>Pteropyrum aucheri</i> Jaub. & Spach	<i>Convolvulus leiocalycinus</i> Boiss.	<i>Convolvulus spinosus</i> Burm. f.
<i>Prangos ferulacea</i> (L.) Lindl.	<i>Salicornia europaea</i> L.	<i>Cornulaca aucheri</i> Moq.	<i>Cornulaca alaschanica</i> C.P.Tsien & G.L.Chu
<i>Rheum ribes</i> L.	<i>Salsola richteri</i> (Moq.) Karel ex Litv.	<i>Cotoneaster nummularius</i> Lindl.	<i>Cousinia cylindracea</i> Boiss.
<i>Salsola arbuscula</i> Pall.	<i>Salsola aucheri</i> (Moq.) Bunge ex Iljin	<i>Cousinia deserti</i> Bunge	<i>Cousinia eryngioides</i> Boiss.
<i>Salsola canescens</i> Desf.	<i>Salsola kali</i> L.	<i>Cymbopogon jwarancusa</i> subsp. <i>olivieri</i> (Boiss.) Soenarko	<i>Dactylis glomerata</i> L.
<i>Salsola rigida</i> Pall.	<i>Salvia vermifolia</i> Hedge & Hub.-Mor.	<i>Daphne mucronata</i> Royle	<i>Dorema ammoniacum</i> D.Don
<i>Lactuca orientalis</i> (Boiss.) Boiss.	<i>Seidlitzia rosmarinus</i> Bunge ex Boiss Boyle	<i>Ebenus stellata</i> Boiss.	<i>Ephedra intermedia</i> Schrenk & C.A.Mey.
<i>Stachys inflata</i> Benth.	<i>Stipagrostis pennata</i> (Trin.) De Winter	<i>Ephedra major</i> Host	<i>Ebenus stellata</i> Boiss.
<i>Stipa hohenackeriana</i> Trin. & Rupr.	<i>Zygophyllum eurypterum</i> Boiss. & Buhse	<i>Eryngium bungei</i> Boiss.	<i>Euphorbia microsciadia</i> Boiss.
<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	<i>Zygophyllum atriplicoides</i> Fisch. & C.A. Mey.	<i>Eurotia ceratoides</i> (L.) C.A.Mey.	<i>Ferula foetida</i> (Bunge) Regel

اجتماع گیاهی درمنهزارها در عرض جغرافیایی بالا با ارتفاع بالا و بارندگی بیشتر از ۲۵۰ میلی‌متر

Artemisia aucheri Boiss.- *Acantholimon* spp.
Artemisia aucheri Boiss.- *Astragalus* spp.- *Acantholimon* spp.
Artemisia aucheri Boiss.- *Astragalus* spp.- *Juniperus polycarpus* K.Koch
Artemisia aucheri Boiss.- *Astragalus* spp.- *Onobrychis cornuta* (L.) Desv.
Artemisia aucheri Boiss.- *Astragalus* spp.- *Perennial grasses*
Artemisia aucheri Boiss.- *Psathyrostachys fragilis* (Boiss.) Nevski
Artemisia aucheri Boiss.- *Stipa hohenackeriana* Trin. & Rupr.
Artemisia fragrans Willd.- *Astracantha eriosphaera* (Boiss. & Hausskn.) Podlech
Artemisia fragrans Willd.- *Astragalus marivanensis* Podlech & Maassoumi- *Acanthophyllum microcephalum* Boiss.
Artemisia fragrans Willd.- *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen.
Artemisia kopetdaghensis "Krasch., Popov & Lincz. ex Poljakov"-*Agropyron trichophorum* (Link) K.Richt.
Artemisia kopetdaghensis "Krasch., Popov & Lincz. ex Poljakov"-*Cotoneaster nummularius* Lindl.- *Cotoneaster suavis* Pojark.
Artemisia kopetdaghensis "Krasch., Popov & Lincz. ex Poljakov"-*Juniperus polycarpus* K.Koch
Astragalus gossypinus Fisch.- *Artemisia aucheri* Boiss.- *Stipa barbata* Desf.
Astragalus spp.- *Psathyrostachys fragilis* (Boiss.) Nevski- *Artemisia aucheri* Boiss.
Festuca ovina L. - *Artemisia aucheri* Boiss. - *Onobrychis cornuta* (L.) Desv.
Festuca ovina L. - *Artemisia fragrans* Willd
Festuca spp.- *Agropyron trichophorum* (Link) K.Richt.- *Artemisia kopetdaghensis* "Krasch., Popov & Lincz. ex *Artemisia aucheri* Boiss. Poljakov"

Juniperus polycarpus K.Koch- *Artemisia kopetdaghensis* "Krasch., Popov & Lincz. ex Poljakov"- *Agropyron trichophorum* (Link) K.Richt
Psathyrostachys fragilis (Boiss.) Nevski- *Artemisia aucheri* Boiss.
Psathyrostachys fragilis (Boiss.) Nevski- *Artemisia aucheri* Boiss.- *Onobrychis cornuta* (L.) Desv.
Thymus kotschyanus Boiss. & Hohen.- *Artemisia fragrans* Willd.
Agropyron trichophorum (Link) K.Richt.- *Artemisia kopetdaghensis* "Krasch., Popov & Lincz. ex Poljakov"

اجتماع گیاهی درمنه‌زارها در عرض جغرافیایی پایین، با ارتفاع پایین و بارندگی کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر

Artemisia sieberi Besser-Cousinia stocksii C.Winkl.
Artemisia sieberi Besser- *Pycnocycla aucherana* Decne. ex Boiss.
Artemisia sieberi Besser- *Salsola canescens* (Moq.) Boiss.- *Zygophyllum eurypterum* Boiss. & Buhse
Artemisia sieberi Besser- *Zygophyllum eurypterum* Boiss. & Buhse
Artemisia sieberi Besser- *Zygophyllum eurypterum* Boiss. & Buhse- *Cousinia stocksii* C.Winkl.
Artemisia sieberi Besser- *Zygophyllum eurypterum* Boiss. & Buhse- *Gymnocarpus decander* Forssk.
Artemisia sieberi Besser- *Zygophyllum eurypterum* Boiss. & Buhse- *Hammada salicornica* (Moq.) Iljin
Artemisia sieberi Besser- *Zygophyllum eurypterum* Boiss. & Buhse- *Rhazya stricta* Decne.
Artemisia sieberi Besser- *Zygophyllum eurypterum* Boiss. & Buhse- *Salsola tomentosa* (Moq.) Spach
Convolvulus acanthocladus Boiss. & Kotschy- *Gymnocarpus decander* Forssk- *Artemisia sieberi* Besser
Cousinia stocksii C.Winkl. - *Zygophyllum eurypterum* Boiss. & Buhse- *Artemisia sieberi* Besser
Halostachys sp- *Artemisia sieberi* Besser- *Desmostachys bipinnata* (L.) Stapf
Haloxylon persicum Bunge- *Artemisia sieberi* Besser- *Salsola arbuscula* Pall.
Hammada salicornica (Moq.) Iljin- *Zygophyllum eurypterum* Boiss. & Buhse- *Artemisia sieberi* Besser
Zygophyllum eurypterum Boiss. & Buhse- *Artemisia sieberi* Besser- *Seidlitzia rosmarinus* Bunge ex Boiss
Zygophyllum eurypterum Boiss. & Buhse- *Artemisia sieberi* Besser- *Peganum harmala* L.
Zygophyllum atriplicoides Fisch. & C.A. Mey.- *Artemisia sieberi* Besser

و میزان نفوذپذیری بالای آنها در اکوسیستم‌های مرتعی خشک، به‌ویژه سطح قابل توجه پراکنش *A. sieberi*، این گونه در این مناطق، گونه‌ای کلیدی برای الگوهای اکوهیدرولوژیک به شمار می‌رود که در جمع‌آوری و انتقال کمتر منابع به خارج از اکوسیستم نقش برجسته‌ای دارد.

ترسیب کربن در درمنه‌زارها:

ترسیب کربن اتمسفری یکی از مهم‌ترین کارکردهای اکوسیستم‌های طبیعی است. نظر به اینکه افزایش گرمایش جهانی، که یکی از چالش‌های مهم در توسعه پایدار است، توجه به گیاهانی که کارایی بیشتری در ترسیب کربن دارند، بسیار ضروری است (تمرتاش و همکاران، ۱۳۹۱؛ فروزه و همکاران، ۱۳۸۷). اکوسیستم‌های مرتعی پتانسیل بالایی در ترسیب کربن دارند، زیرا نیمی از خشکی‌های کره زمین را در بر می‌گیرند و ذخیره کربن بیوماس اکوسیستم‌های خاکی و ۳۰ درصد کربن آلی خاک‌ها را تشکیل می‌دهد (Derner and Thomson et al., 2007؛ Schuman, 2007). در مقیاس جهانی، مراتع سالانه حدود ۵۰۰ میلیارد تن کربن ترسیب می‌کنند. نتایج مطالعات فروزه و همکاران (۱۳۸۷) نشان داد، درمنه دشتی توانایی بالایی در ترسیب کربن دارد، به‌طوری‌که در مقایسه با دو گونه *Heli-*

ساختار، دارای اثر متفاوتی بر پایداری خاک هستند. بوته‌ای‌ها به دلیل داشتن تاج پوشش مناسب و سیستم ریشه‌ای توسعه‌یافته نقش قابل توجهی را در حفاظت خاک ایفا می‌کنند. پژوهشگران با بررسی قابلیت هیدرولوژیکی گیاهان مختلف بیان کردند، تاج پوشش گونه‌های بوته‌ای در اکوسیستم‌ها با کاهش سرعت برخورد قطرات باران به خاک و توزیع مناسب آنها روی خاک، موجب کاهش فرسایش سطحی، افزایش نفوذپذیری و درنهایت کاهش میزان رواناب می‌شود (Tongway and Hindley, 2003). در مطالعه‌ای با هدف بررسی نقش سه گونه *Artemisia aucheri*، *Artemisia sieberi* و *Acantholimon* sp. بر شاخص‌های کیفیت و پایداری خاک، گونه *A. sieberi* از نظر کیفیت لاش‌برگ، سرعت تجزیه‌پذیری و آثار آن بر کیفیت و پایداری خاک به‌عنوان مناسب‌ترین گونه معرفی شده است (Jafari et al., 2008). چمنی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه خود روی شاخص‌های سطح خاک مراتع در لکه‌های مختلف بوته‌ای، گونه *Artemisia sieberi* را به دلیل داشتن سیستم ریشه‌ای توسعه‌یافته و فرم تاج پوشش، از نظر شاخص‌های پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی، به‌عنوان گونه‌ای بسیار مهم و مؤثر در اکوسیستم‌های مرتعی معرفی می‌کنند. با توجه به غالب بودن بوته‌ای‌ها

می‌شوند (جلیلی، ۱۳۹۴). بررسی محدوده پراکنش درمنه‌زارها در فلات ایران نشان داد، دو عامل ارتفاع از سطح دریا و بارندگی نقش تعیین‌کننده‌ای در تفکیک رویشگاه‌های دو گونه *A. sieberi* و *A. aucheri*، به‌عنوان گونه‌های غالب و با پراکنش گسترده در ایران دارند. با توجه به رخدادهای گرمایش زمین و تغییر اقلیم، جنس درمنه به همراه گونه‌هایی که رفتار و استراتژی زیستی مشابهی از نظر تولیدکنندگی و ذخیره آب دارد، جزو گیاهان پیشگام در عرصه‌های طبیعی کشور به حساب می‌آید. متأسفانه پیوستگی این رویشگاه‌ها، به دلیل برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای و عمرانی و حتی تغییر کاربری اراضی و تبدیل عرصه‌های طبیعی به محیط‌های زراعی گسسته و با پیدایش موانع و فواصل، عرصه‌های یکپارچه و یکدست درمنه‌زارها به جزایر کوچک و بزرگ تبدیل شده‌اند، این موارد، ظرفیت تبدیل و توازن ژنتیکی را برای گونه‌زایی و ایجاد مراکز اندمیسم و تنوع محدود می‌کند (معصومی، ۱۳۹۶).

● قابلیت‌ها و پتانسیل‌های درمنه‌زارها: حفاظت و پایداری خاک:

فرم‌های رویشی مختلف به دلیل اختلاف در



anthemum lippii (L.) Dum. Cours و *Diarthron lessertii* (Wikstr.) Kit و Tan دارای قابلیت بیشتری در ذخیره کربن است. جنیدی (۱۳۸۸) در مطالعه خود با بررسی تأثیر عوامل بوم‌شناختی و مدیریتی بر میزان ترسیب کربن در رویشگاه درمنه دشتی (*A. sieberi*) نتیجه گرفت، توان ترسیب کربن درمنه‌زارهای استان سمنان، به‌طور متوسط ۲۵/۵ تن در هکتار است. تمرتاش و همکاران (۱۳۹۱ الف) در مطالعه‌ای با عنوان «تأثیر گونه‌های رویشی مختلف در ترسیب کربن در مراتع جلگه‌ای میانکاله»، میزان ترسیب کربن را در تیپ بوت‌ه‌ای با غالبیت گونه درمنه‌شن دوست (*Artemisia tscherniev-* *iana Besser*) ۱۰/۷۵ تن در هکتار برآورد کرده‌اند. یوسفیان و همکاران (۱۳۹۳)، در مطالعات تأثیر نقش طبقات ارتفاعی بر توانایی ترسیب کربن گونه *A. sieberi* مشاهده کردند در طبقات ارتفاعی بالاتر توان ترسیب کربن گونه درمنه دشتی افزایش می‌یابد، به‌طوری‌که میزان توان ترسیب کربن گونه درمنه دشتی در طبقه ارتفاعی ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر (۹۸۷۰/۷۶ کیلوگرم بر هکتار)، در طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر (۱۱۹۱۲/۸۲ کیلوگرم بر هکتار) و در طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر (۱۴۷۷۳/۵۳ کیلوگرم بر هکتار) بوده است.

چرای دام و تولید علوفه:

با اینکه در مقایسه با سایر گیاهان به‌ویژه گونه‌های خوش‌خوراک مانند گراس‌ها و گیاهان علفی بدون اسانس، گونه‌های درمنه مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند، اما در رویشگاه‌هایی که تیپ یا جوامع درمنه با گیاهان خوش‌خوراک شکل گرفته است، در چرای متعادل، پوشش گیاهی مختلط درمنه و سایر گیاهان در میان‌مدت به سمت تیپ خالص درمنه تغییر می‌کند. اگر چرا با شدت بیشتری انجام شود و این پدیده، با سال‌های خشک‌سالی نیز، هم‌زمان باشد، پوشش درمنه در درازمدت با خسارت عمده‌ای مواجه و زمینه برای انقراض تیپ‌ها و جوامع درمنه فراهم خواهد شد. امروزه دو پدیده تغییرات آب‌وهوایی و خرد شدن رویشگاه‌ها و اکوسیستم‌های بزرگ، هم‌زمان اتفاق می‌افتد، که متأسفانه علاوه بر سایر گونه‌ها،

پوشش گیاهی درمنه را نیز کاهش و درنهایت منقرض خواهد کرد که با توجه به بستر بودن رویشگاه‌های درمنه برای حفظ تنوع زیستی، نتیجه این پدیده فاجعه‌آمیز خواهد بود (جلیلی، ۱۳۹۴). بیشترین چرای دام از گونه درمنه در فصول پاییز و زمستان انجام می‌شود، زیرا در این زمان، گیاه درمنه در پایان دوره رویش خود قرار دارد و میزان اسانس در گیاه پایین است، همچنین بارندگی پاییزه و زمستانه با کاهش میزان اسانس گیاه، امکان چرای دام را فراهم می‌کند، زارع‌کیا و همکاران (۱۳۹۶)، ضمن اشاره به نقش فصل رویش در خوش‌خوراکی و میزان چرای گونه درمنه دشتی، میزان تولید علوفه را توسط *A. sieberi* در مراتع استپی خشک‌رود ساوه، به‌طور متوسط ۱۱۹ کیلوگرم در هکتار برآورد می‌کنند. جنس درمنه با توجه به گستره وسیعی که در مناطق خشک و نیمه‌خشک دارد، از چراگاه‌ها و مراتع مهم پاییزه و زمستانه برای دام‌های روستایی، عشایری و حیات‌وحش کشور محسوب می‌شود. گونه درمنه از قابلیت مناسبی در تولید علوفه به‌ویژه در زمان پایین بودن میزان اسانس برخوردار است، نتایج مطالعات میرحاجی و همکاران (۱۳۸۱) نشان داد مقدار تولید گونه‌های مختلف درمنه متفاوت است، به‌طوری‌که برای گونه *A. sieberi* ۱۷۰ کیلوگرم در هکتار و برای گونه *A. aucheri* ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار است.

رویکرد جدید در مدیریت درمنه‌زارها:

تغییرات چشمگیر الگوهای عمده آب‌وهوا در مقیاس جهانی به سمت گرم‌تر شدن و تشدید خشکی در مناطق خشک و نیمه‌خشک، به اجماع، مورد تأیید دانشمندان علوم اقلیمی است. فرایند تکامل و پدیده گونه‌زایی این جنس تحت تأثیر تغییرات اقلیمی است، اقلیم نیمه‌خشک و آب‌وهوای قاره‌ای زمینه پیدایش، تنوع و گسترش گونه‌های این جنس گیاهی را فراهم کرده‌اند. نتایج مطالعات چینه‌شناسی و گرده‌شناسی فسیلی نشان داد، در صورت تشدید خشکی این جنس به‌وسیله گیاهان خشکی‌پسند و شوررویی، گیاهانی مانند اسفناجیان جایگزین آنها می‌شوند. بنابراین، افزایش درجه حرارت و تشدید خشکی و استرس آب ناشی از تغییرات آب‌وهوایی، عرصه را به جنس درمنه تنگ می‌کند و منجر به عقب‌نشینی

آنها به عرض جغرافیایی بالاتر، یا نقاط مرتفع‌تر خواهد شد و ظهور پدیده مهاجرت، زمینه انقراض و زوال انواع اجتماع گیاهی و جانوری را، که به‌نحوی به حضور و گسترش گونه‌های درمنه وابسته هستند، فراهم خواهد کرد. یکی از عوامل بسیار تأثیرگذار در حفظ و احیای درمنه‌زارها، رویکرد مدیریت چراس (جلیلی، ۱۳۹۴)، تعیین وضعیت مرتع از فاکتورهای اولیه مدیریت مراتع است، بررسی‌های انجام‌شده بر درمنه‌زارها نشان می‌دهد، روش‌های معمول و مورد استفاده در تعیین وضعیت سایر اکوسیستم‌ها، کارایی لازم را برای درمنه‌زارهای مرکزی ایران ندارد، این مسئله سبب اتخاذ شیوه‌های نامناسب مدیریتی برای ۴۵ درصد از عرصه‌های طبیعی تحت پوشش درمنه دشتی در کشور می‌شود، از علل عدم کارایی روش‌های متداول تعیین وضعیت درمنه‌زارها، خاستگاه اولیه و ضعف تئوریک این روش‌ها و عدم شناخت صحیح و مطالعه جامع این اکوسیستم‌ها است، چراکه میزان حساسیت شاخص‌های معرفی شده در وضعیت مراتع در رویشگاه‌های مختلف، متفاوت است، هر رویشگاه براساس خصوصیات اکولوژیکی و اداپتیکی، واکنش‌های متفاوتی را در برابر عوامل چرای و مدیریتی از خود نشان می‌دهد (Saeedfar, 2005). با توجه به متون موجود در بخشنامه‌ها و قوانین مربوط به واگذاری اراضی منابع طبیعی، فقط واگذاری مراتع درجه یک ممنوع است (NRWO, 2015)، براساس شاخص‌های موجود، درجه وضعیت درمنه‌زارها، حداقل ۲ درجه پایین‌تر از واقعیت ارزیابی می‌شود و این به معنی باز بودن راه واگذاری کلیه درمنه‌زارهای مرکزی ایران باری احداث معدن، یا سایر کاربری‌ها است. میرسعیدی و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی جامع شاخص‌های ارزیابی درمنه‌زارها، فاکتورهای متعددی را از جمله فرم بوته‌ای‌های دائمی مرغوب، ترکیب گیاهان، گیاهان مهاجم، تکثیر گیاهان مرتعی (زادآوری)، درصد لاش‌برگ، گیاهان نامرغوب، فرسایش خاک، بنیه و شادابی گیاهان، تراکم گیاهان و درصد تاج‌پوشش دائمی، از عوامل مؤثر بر تعیین وضعیت این اکوسیستم‌ها می‌دانند، نتایج مطالعات آنها تأییدکننده ضرورت در بازنگری در شیوه‌های مدیریتی این اکوسیستم‌ها است. مدیریت چرا در درمنه‌زارها، عامل مؤثر بر تمام قابلیت‌ها و پتانسیل‌های این اکوسیستم‌ها

است. مدیریت چرا نقش قابل ملاحظه‌ای بر میزان ذخیره کربن در درمنه‌زارها دارد، به طوری که قرق *A. aucheri*، منجر به افزایش چشمگیر ذخیره کربن در این گونه شده است، این افزایش می‌تواند به دلیل اثر چرا بر کاهش سطح برگ‌ها و فتوسنتز گیاه، نقش لگدکوبی دام بر تخریب ساختمان خاک، اکسیژن‌رسانی، کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌ها، عدم دسترسی مناسب به مواد غذایی و در نهایت تأثیر چرا بر کاهش بیوماس و توان گیاه برای بازسازی اندام‌های هوایی باشد (Derner and Schuman, 2007؛ Alizadeh, Dianati et al., 2010). رشتیان و کریمی‌ان (۱۳۹۳) قرق را بر الگوی پراکنش و شادابی گونه *A. sieberi* مؤثر دانستند و گزارش کردند، اگرچه عدم چرای دام، موجب یکنواختی الگوی پراکنش درمنه دشتی در منطقه قرق شده است، ولی چرای دام، سبب حفظ کیفیت و شادابی بیشتر آن برای مدت طولانی‌تری از فصل چرا شده است. مدیریت چرا بر خصوصیات کیفی و کمی اندام‌های هوایی درمنه دشتی مؤثر است، به طوری که در مناطق قوشه و لوکه استان سمنان، چرای سنگین درمنه دشتی موجب کاهش ۷۵ درصدی تولید، ۷۲ درصدی پوشش و ۵۵ درصدی نسبت برگ به ساقه در مقایسه با منطقه قرق شده است، همچنین کاهش کیفیت علوفه و میزان پروتئین در مناطق دارای چرای سنگین نسبت به منطقه قرق گزارش شده است (نیکو و رحیمی دهچراغی، ۱۳۹۵).

در صورت وجود اجتماع گیاهی با ترکیبی از گونه‌های درمنه همراه با سایر گیاهان خوش‌خوراک، از جمله گراس‌ها، اعمال مدیریت چرا، رویشگاه را به سمت اجتماع خالص درمنه هدایت خواهد کرد و در صورت نازل بودن شرایط رویشگاه، به دلیل تشدید خشکی، یا فقر عرصه، تشدید چرای دام به تدریج مقدمات حذف رویشگاه درمنه را فراهم خواهد کرد. تقسیم‌بندی رویشگاه‌ها با رویکرد مدیریت چرای دام و ارزش‌گذاری گیاهان این رویشگاه‌ها، براساس خوش‌خوراکی آنها در سیستم مدیریت مراتع کشور، که مجموعه‌ای از اکوسیستم‌های شکننده و با توان نازل در تولید علوفه را تحت مدیریت دارد، یک نگاه نامناسب و در این شرایط تحمیلی است تا از یک سو، سبب نادیده گرفتن پتانسیل واقعی این رویشگاه‌ها در حفظ آب‌و‌خاک و تنوع

زیستی شود و از سوی دیگر، مانع اتخاذ راهبرد مناسب در سیستم دامپروری کشور برای تأمین انرژی موردنیاز دام شود. با توجه به شکنندگی اکوسیستم‌های مرتعی کشور، که درمنه‌زارها سطح وسیعی از آن را تشکیل می‌دهند و نیز خدماتی که این عرصه‌های طبیعی به کشور ارائه می‌کنند، بازنگری در مدیریت این اکوسیستم‌ها برای استفاده از توان واقعی آنها در حفظ تنوع زیستی و آب‌و‌خاک یک امر ضروری است.

منابع

- تمرتاش، ر.، طاطیان، م.ر. و یوسفیان، م.، ۱۳۹۱ الف. تأثیر گونه‌های رویشی مختلف در ترسیب کربن در مراتع جلگه‌ای میانکاله. محیط‌شناسی، ۳۸(۶۲): ۴۵-۵۰.
- تمرتاش، ر.، یوسفیان، م.، مهدوی، خ. و مهدوی، م.، ۱۳۹۱ ب. بررسی اثر قرق بر میزان ترسیب کربن درمنه‌زارها در مناطق خشک استان سمنان. محیط‌زیست طبیعی، ۳۶۵(۳): ۳۴۱-۳۵۲.
- جلیلی، ع.، ۱۳۹۴. اکولوژی، تکامل و بیوجغرافیایی درمنه *Artemisia L.* مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴۹۳ صفحه.
- جنیدی، ح.، ۱۳۸۸. بررسی تأثیر عوامل بوم‌شناختی و مدیریتی بر میزان ترسیب کربن در رویشگاه درمنه دشتی *Artemisia sieberi* (مطالعه موردی: مراتع استان سمنان). رساله دکتری، دانشگاه تهران، ۱۲۶ صفحه.
- چمنی، ع.، حشمتی، غ. و کریمی‌ان، و.، ۱۳۹۳. بررسی شاخصه‌های سطح خاک مراتع در لکه‌های مختلف بوته‌ای (مطالعه موردی: مراتع گوب گگجه، استان گلستان). پژوهش‌های فرسایش محیطی، ۴(۱۶): ۱۱-۱.
- رشتیان، آ. و کریمی‌ان، ع.ا.، ۱۳۹۳. اثر قرق بر برخی خصوصیات رویشی و الگوی پراکنش درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) در مناطق استپی مرکزی ایران. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۱(۴): ۷۴۷-۷۵۵.
- زارع‌کیا، ص.، اکبرزاده، م. و زارع، ن.، ۱۳۹۶. بررسی تغییرات تولید و مصرف گونه دشتی (*Artemisia sieberi*) در مراتع استپی خشک‌رود ساوه. تحقیقات منابع طبیعی تجدیدشونده، ۱۸(۱): ۲۳-۱۳.
- فروزه، م.ر.، حشمتی، غ.، قنبریان، غ.ع. و مصباح، ح.، ۱۳۸۷. مقایسه توان ترسیب کربن سه گونه بوته‌ای گل آفتابی، سیاه‌گینه و درمنه دشتی در مراتع خشک ایران (مطالعه موردی: دشت گربایگان فسا). محیط طبیعی، ۳۴(۴۶): ۶۵-۷۲.
- معصومی، ع.، ۱۳۹۶. اکولوژی، تکامل و بیوجغرافیایی درمنه. نشریه طبیعت ایران، ۲(۳): ۱۰۶-۱۰۰.
- میرحاجی، س.ت.، جلیلی، ع. و اکبرزاده، م.، ۱۳۸۱. مقایسه تولید علوفه‌های درمنه در استان سمنان. مرتع
- و بیابان، ۲(۲۹): ۷۲۹-۷۴۲.
- میرسعیدی، ع.، بارانی، ح.، اکبرلو، م. و بهمنش، ب.، ۱۳۹۶. تعیین شاخص‌های ارزیابی وضعیت مراتع درمنه‌زار با مشارکت ذی‌نفعان. مرتع، ۱۱(۳): ۳۷۸-۳۸۸.
- نیکو، ش. و رحیمی دهچراغی، م.، ۱۳۹۵. اثر شدت‌های مختلف چرا بر خصوصیات کمی و کیفی اندام هوایی درمنه دشتی (مطالعه موردی: مناطق قوشه و لوکه در استان سمنان). مرتع، ۱۰(۳): ۲۸۲-۲۹۱.
- یوسفیان، م.، تمرتاش، ر. و طاطیان، م.ر.، ۱۳۹۳. بررسی اثر ارتفاع بر میزان ترسیب کربن گونه درمنه دشتی در مراتع کوهستانی کیاسر استان مازندران. علوم و مهندسی محیط‌زیست، ۱(۴): ۱-۱۰.
- Alizadeh, M., 2010. Investigation of enclosure period on rangeland carbon sequestration (Case study: steppe rangeland of roodshur in Saveh). M.Sc. thesis of rangeland. Islamic Azad University of Noor, 83p.
- Derner, J.D. and Schuman, G.E., 2007. Carbon sequestration and rangelands: a synthesis of land management and precipitation effects. Journal of Soil Water Conservation, 62: 77-85.
- Dianati tilaki, Gh., Naghi poor borj, A.A., Tavakkoli, H., Heidarian agha khani, M.S. and afkhamoosha, M.R., 2009. Effect of enclosure on soil and plant carbon sequestration in semi-arid rangeland of northern Khorasan. Journal of Iranian Range Management Society, 3: 668-679.
- Jafari, M., Zare Chahooki, M.A., Rahimzadeh, N. and Shafihzade Nasrabadani, M., 2008. Comparison of litter quality and its effect on habitat soil of three range species in Vardavard region. Journal of Range, 12: 1-10.
- NRWO, 2015. The proposal of Natural Resources law. Natural Resources and Watershed organization of Iran, Tehran, 62p. (In Persian)
- Saeedfar, M., 2005. Developing an appropriate Method to determine range condition in semi-steppe rangelands (Isfahan province). Phd Thesis in Natural Resources Faculty, University of Tehran, 185p. (in Persian)
- Tongway, D.J. and Hindley, N., 2003. Indicators of ecosystem rehabilitation success: stage two, verification of EFA indicators. Final report to the Australian center for mining environmental research. Produced by the center for mined land rehabilitation, University of Queensland, Brisbane and CSIRO sustainable ecosystems. Canberra, Australia, 66p.
- <https://www.gbif.org/>