



DOI: 10.22092/irm.2026.372041

تاریخ دریافت ۱۴۰۴/۱۰/۲۲
تاریخ پذیرش ۱۴۰۵/۰۴/۲۵

پراکنش کهور آمریکایی (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) در ناحیه صحارا سندی استان کرمان

سیدموسی صادقی^۱، ابوالفضل جعفری^{۲*} و کورش بهنامفر^۳

چکیده

در پژوهش پیش‌رو، پراکنش طبیعی و دست‌کاشت کهور آمریکایی (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) در ناحیه صحارا سندی استان کرمان (شهرستان‌های جیرفت، عنبرآباد، فاریاب، قلعه گنج، رودبار جنوب، کهنوج و منوجان) شناسایی شد. فرایند شناسایی در سه مرحله شامل تهیه اطلاعات اولیه از اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری جنوب کرمان، بازدیدهای میدانی و پردازش اطلاعات رقومی برای تهیه نقشه‌های گستره حضور در دو شکل طبیعی (تاج پوشش < ۵٪) و جنگل‌کاری اجرا شد. نتایج نشان داد بیشترین و کمترین مساحت جنگل‌کاری به ترتیب در شهرستان‌های رودبار جنوب (۳۳۰۱ هکتار) و منوجان (۲۴۶/۶ هکتار) قرار دارد. همچنین، بزرگ‌ترین رویشگاه طبیعی این گونه در شهرستان کهنوج (۲۲۳/۵ هکتار) ثبت شد و شهرستان عنبرآباد فاقد توده طبیعی با تاج پوشش بیش از ۵ درصد بود. در مجموع، در ناحیه صحارا سندی استان کرمان، ۱۰۳۸۱/۹ هکتار جنگل دست‌کاشت و ۹۱۴/۱ هکتار رویشگاه طبیعی از این گونه ثبت شد. محدود بودن سطح پراکنش طبیعی، معادل تنها ۰/۰۲۵ درصد از وسعت ۳،۶۵۸،۹۷۹ هکتاری منطقه، نشان می‌دهد که گسترش خودروی این گونه در ناحیه مورد مطالعه بسیار محدود است و با تصور رایج از زادآوری تهاجمی و فراگیر آن همخوانی ندارد. این الگو با یافته‌های مشابه در استان‌های هرمزگان، بوشهر، کهگیلویه و بویراحمد و سیستان و بلوچستان نیز همسو است. با این حال، نتیجه‌گیری قطعی درباره غیرتهاجمی بودن گونه بدون در نظر گرفتن عواملی مانند سن برخی توده‌های دست‌کاشت، تأخیر در بذردهی، نقش ریزبستگاه‌های مرطوب و بویایی بلندمدت جمعیت، نیازمند احتیاط است.

واژه‌های کلیدی: استان کرمان، پراکنش طبیعی، جنگل‌کاری، پهنه‌بندی، کهور آمریکایی.

Distribution of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. across the Sahara-Sindhian region of Kerman province, Iran

S. M. Sadeghi¹, A. Jaafari^{2*} and K. Behnamfar³

Abstract

In the present study, the natural distribution and planted stands of mesquite (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) were identified in the Sahara-Sindhian region of Kerman Province, southeastern Iran, including the counties of Jiroft, Anbarabad, Faryab, Qaleh Ganj, Rudbar-e Jonub, Kahnook, and Manoojan. The identification process was carried out in three stages: collecting preliminary data from the General Office of Natural Resources and Watershed Management of South Kerman, conducting field surveys, and processing digital data to produce distribution maps for two categories, namely natural stands (canopy cover > 5%) and plantation areas. The results showed that the largest and smallest plantation areas occurred in Rudbar-e Jonub (3301 ha) and Manoojan (246.6 ha), respectively. In addition, the largest natural stand of *P. juliflora* was recorded in Kahnook County (223.5 ha), whereas no natural stand with canopy cover > 5% was observed in Anbarabad County. Overall, 10,381.9 ha of planted stands and 914.1 ha of natural stands of this species were recorded in the Sahara-Sindhian region of Kerman Province. The extent of natural distribution, only 0.025% of the total 3,658,979-ha study area, indicates that spontaneous expansion of *P. juliflora* in this region is highly restricted and does not conform to the common perception of its widespread, invasive regeneration. This pattern is consistent with similar findings from Hormozgan, Bushehr, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad, and Sistan and Baluchestan provinces. However, definitive conclusions about non-invasive behavior should be made cautiously, considering factors such as the young age of some planted stands, delayed seed production, the role of humid microhabitats, and long-term population dynamics.

Keywords: Kerman Province; natural distribution; plantation; zoning; *Prosopis juliflora*.

- ۱- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۲- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. پست الکترونیک: jaafari@riff-ac.ir
۳- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

- 1- Associate Professor, Forest Research Division, Research Institute of Forests and Regelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
2*- Corresponding author, Assistant Professor, Forest Research Division, Research Institute of Forests and Regelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. E-mail: jaafari@riff-ac.ir
3- Assistant Professor, Research Division of Natural Resources, Kuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran.

کهور آمریکایی *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.)

خشک و نیمه خشک مکزیک در آمریکای شمالی و نیز مناطقی از آمریکای مرکزی و شمال آمریکای جنوبی است و از آنجا به کشورهای مختلف معرفی و کشت شده است. قدمت کاشت این گونه در ناحیه رویشی صحارا سندی ایران به بیش از ۵۰ سال می رسد (صادقی و همکاران، ۱۴۰۳). امروزه در سطح بین المللی بحث های فراوانی در مورد کاشت یا عدم کاشت کهور آمریکایی شده است. در برخی منابع علمی (El-Keblawy & Al-Rawai, 2007) این گونه را مهاجمی قوی شناخته اند که با غلبه بر جایگاه اکولوژیکی گونه های بومی، آن ها را حذف کرده است. Shiferaw و همکاران (۲۰۰۴) این گونه را در کشور اتیوپی به عنوان مهاجمی قوی که در سطح وسیعی از مزارع و مراتع و جنگل ها گسترش دارد و خسارت های اکولوژیک، اقتصادی و اجتماعی زیادی را ایجاد کرده است، معرفی کردند. Pasiecznik و همکاران (۲۰۱۱) در یک بررسی جامع و نیز استفاده از نتایج Burkart (۱۹۷۶) و هرباریوم دانشگاه آکسفورد، نقشه جهانی پراکنش طبیعی جنس *Prosopis* را تهیه کردند که بیانگر توزیع طبیعی این گونه در مناطق خشک و نیمه خشک قاره های آمریکا، آفریقا و آسیا بود. این مناطق شامل آسیا، آفریقا، آمریکای شمالی، آمریکای مرکزی و آمریکای جنوبی بود. گونه های آسیایی جنس *Prosopis* از غرب الجزایر در امتداد نوار شمالی قاره آفریقا، در منطقه خاورمیانه و شرق هند و نیز در شمال گرجستان در کرانه های دریای سیاه، جنوب قفقاز، ترکمنستان پراکنش دارند. Kazmi (۲۰۰۹) و Kazmi و همکاران (۲۰۱۰) نقشه پراکنش کهور آمریکایی را در بخش هایی از پاکستان تهیه کردند و نشان دادند که این گونه به عنوان یک گونه مهاجم در مناطق خشک و نیمه خشک پاکستان گسترش یافته است. Wakie و همکاران (۲۰۱۴) به کمک تصاویر ماهواره ای و برداشت های صحرایی نقشه پراکنش و مناطقی که پتانسیل انتشار کهور آمریکایی را در اتیوپی دارند، مشخص کردند.

Abdulahi و همکاران (۲۰۱۷) با بررسی پراکنش، اثرات و روش های کنترل کهور آمریکایی در اتیوپی، گزارش کردند که این گونه از تهاجمی ترین گونه های غیربومی در آن کشور است. به گفته آنان، کهور آمریکایی در برخی موارد می تواند پیامدهای اقتصادی مثبت داشته باشد، اما در برخی زیست بوم ها نیز موجب بروز اثرات زیست محیطی منفی می شود. Meroni و همکاران (۲۰۱۷) نقشه پراکنش کهور آمریکایی در کشور سومالی را تهیه کردند. در این بررسی از تصاویر ماهواره ای لندست ۸ در دو فصل مرطوب و خشک و برداشت های پیمایشی استفاده شد. نتایج بیانگر گسترش این گیاه در کل منطقه مورد مطالعه بود، در حدود ۹ درصد کل اراضی تحت پوشش این گونه قرار گرفته است. بررسی ها نشان دادند که در ابتدا از اواسط دهه ۱۹۸۰ در نزدیکی شهرها و روستاها کاشته شدند اما به شکل تهاجمی گسترش یافتند. Mbaabu و همکاران (۲۰۱۹) میزان پراکنش کهور آمریکایی در کنیا را بررسی کردند تا وضعیت گسترش این گونه را نسبت به دهه ۱۹۸۰ که در شهرستان بارینگو کنیا برای اولین بار کاشت شده بود مشخص کنند. نتایج آنها نشان داد که این گونه در حد قابل توجهی به مناطق جدید کنیا گسترش داشت؛ به نحوی که پراکنش این گونه از ۸۸۲ هکتار در سال ۱۹۸۸ به ۱۸۷۹۲ هکتار در سال ۲۰۱۶ رسید. بررسی های Edrisi و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که گونه کهور آمریکایی در ۱۸ ایالت هندوستان پراکنش دارد. نقشه پراکنش این گونه نشان می دهد که ایالت های جامو و کشمیر، هیمالیا، پرداش، بخش های گسترده ای از اوتاراخند در شمال هندوستان و نیز ایالت های شمال شرقی تحت گسترش این گونه هستند. ناحیه صحارا سندی ایران با داشتن کانون های مختلف بحرانی فرسایش بادی از مناطق بیابانی ایران است. وجود تپه های شنی در کنار خشکسالی های اخیر تأثیر قابل توجهی بر ایجاد کانون های گرد و خاک داشته است که نیازمند تثبیت جهت جلوگیری از ایجاد طوفان های گرد و غبار هستند. با توجه عوامل محیطی مانند به کم آبی و خاک های فقیر در استان کرمان، عرصه های وسیعی از استان، بدون پوشش گیاهی است. شرایط سخت اقلیمی، آدافیکی و کندرشد بودن، عدم شناخت سرشت گونه های

بومی مناسب، زمینه مناسبی را برای جنگل کاری با گونه غیربومی کهور آمریکایی فراهم کرده است. با این حال، اثرات متقابلی که بین شرایط رویشگاه و گونه های گیاهی مختلف وجود دارد، انتخاب گونه مناسب را به عنوان یک اصل مهم و حیاتی در جنگل کاری مطرح می کند چرا که اگر این انتخاب به درستی صورت نگیرد گونه نامناسب، می تواند سبب کاهش پایداری یک بوم سازگان شود (Neirynck, 2000). بررسی تأثیرات جنگل کاری با گونه غیربومی کهور آمریکایی می تواند به پایش وضعیت موجود و تصمیم گیری بهتر توسط نهادهای اجرایی کمک کرد. بنابراین، تهیه محدوده پراکنش دقیق و نقشه مدون و به روز شده ای از رویشگاه های این گونه (طبیعی و کاشته شده) از ملزومات اولیه این بررسی ها می باشد.

● اقدامات و یافته ها

پژوهش پیش رو در راستای اجرای پروژه "تهیه نقشه پراکنش کهور آمریکایی در ناحیه صحارا سندی ایران"، طی سال های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۲ در ناحیه صحارا سندی استان کرمان، شامل شهرستان های جیرفت، عنبرآباد، فاریاب، قلعه گنج، رودبار جنوب، کهنوج و منوجان با مجموع مساحت ۳۶۵۸۹۷۹ هکتار اجرا شد. از مجموع مساحت منطقه مورد مطالعه، ۱۶۳۹۵۰۷ هکتار ارتفاع کمتر از ۶۶۰ متر و ۲۰۱۹۴۷۲ هکتار ارتفاع بیشتر از ۶۶۰ متر دارند. تعیین پراکنش کهور آمریکایی در ناحیه صحارا سندی استان کرمان شامل سه مرحله اصلی بود. در مرحله اول با بررسی منابع موجود در اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری جنوب کرمان، مناطق حضور طبیعی و همچنین مناطق جنگل کاری این گونه در طرح های مختلف جنگل کاری، بیابان زدایی و تثبیت شن های روان، شناسایی شد. مرحله دوم شامل پیمایش و برداشت های میدانی (اسفندماه ۱۴۰۰ و اسفندماه ۱۴۰۱) بود که طی آن ابتدا تاج پوشش مناطق پراکنش طبیعی کهور آمریکایی برداشت شد تا چنانچه درصد تاج پوشش بیشتر از ۵٪ باشد منطقه مورد نظر در تهیه نقشه نهایی لحاظ شود. سپس، مختصات جغرافیایی همه مناطق جنگل کاری شده در سطح شهرستان های مورد مطالعه ثبت شد. در مرحله آخر، اطلاعات جمع آوری شده با

استفاده از Google Earth و ArcGIS Pro تحلیل شدند و نقشه پراکنش کهور آمریکایی به تفکیک شهرستان‌های مورد مطالعه در دو دامنه ارتفاعی کمتر از ۶۶۰ متر و بیشتر از ۶۶۰ متر تهیه شد (صادقی و همکاران، ۱۴۰۳). نتایج نشان داد در ناحیه صحارا سندی استان کرمان، ۱۰۳۸۱/۹ هکتار جنگل کاری کهور آمریکایی و ۹۱۴/۱ هکتار جنگل طبیعی از این

گونه وجود دارد (جدول ۱ و شکل‌های ۱ تا ۵). جنگل کاری، شهرستان‌های رودبار جنوب و قلعه گنج با ۳۳۰۱/۶ و ۲۷۸۸/۵ هکتار بیشترین سطوح جنگل کاری را داشتند. کمترین سطح جنگل کاری (۲۴۶/۶ هکتار) در شهرستان منوجان ثبت شد. نقشه گستره جنگل‌های طبیعی و دست‌کاشت کهور آمریکایی ناحیه صحارا سندی استان کرمان در شکل ۶ نشان داده شده است.

جدول ۱- مساحت (هکتار) جنگل کاری و جنگل طبیعی کهور آمریکایی در ناحیه صحارا سندی استان کرمان

شهرستان	مساحت (هکتار)			جنگل طبیعی (تاج پوشش بیشتر از ۵ درصد)	جنگل کاری
	کل شهرستان	ارتفاع کمتر از ۶۶۰ متر از سطح دریا*	ارتفاع بیشتر از ۶۶۰ متر از سطح دریا*		
جیرفت	۹۳۴۸۱۶	۸۸۱۹	۸۴۳۸۸۳	۱۶۸/۶	۱۲۵۰/۶
عنبرآباد	۳۴۱۵۲۰	۵۹۶۱۵	۲۸۲۲۹۰	۰	۱۶۸۲/۷
فاریاب	۲۳۸۵۵۳	۵۳۸۱۷	۱۸۵۱۲۲	۹۶	۶۴۱/۳
رودبار جنوب	۵۹۳۰۶۴	۵۰۲۱۳۶	۹۱۳۱۴	۲۰۷/۳	۳۳۰۱/۶
قلعه گنج	۹۴۶۴۳۳	۵۹۱۲۰۸	۳۵۵۶۱۱	۱۱۷	۲۷۸۸/۵
کهنوج	۲۳۹۹۶۱	۱۳۴۳۷۰	۱۰۵۹۷۷	۲۲۳/۵	۴۷۰/۶
منوجان	۳۶۴۶۳۲	۲۰۹۷۴۲	۱۵۵۲۷۵	۱۰۱/۷	۲۴۶/۶
مجموع	۳۶۵۸۹۷۹	۱۶۳۹۵۰۷	۲۰۱۹۴۷۲	۹۱۴/۱	۱۰۳۸۱/۹

* مستخرج از مدل رقومی ارتفاع (Digital Elevation Model, DEM) با اندازه پیکسل ۳۰ متر.



شکل ۱- جنگل طبیعی (تاج پوشش > ۵٪) کهور آمریکایی در شهرستان جیرفت



شکل ۲- جنگل کاری کهور آمریکایی در شهرستان عنبرآباد (منطقه سبزگزی)



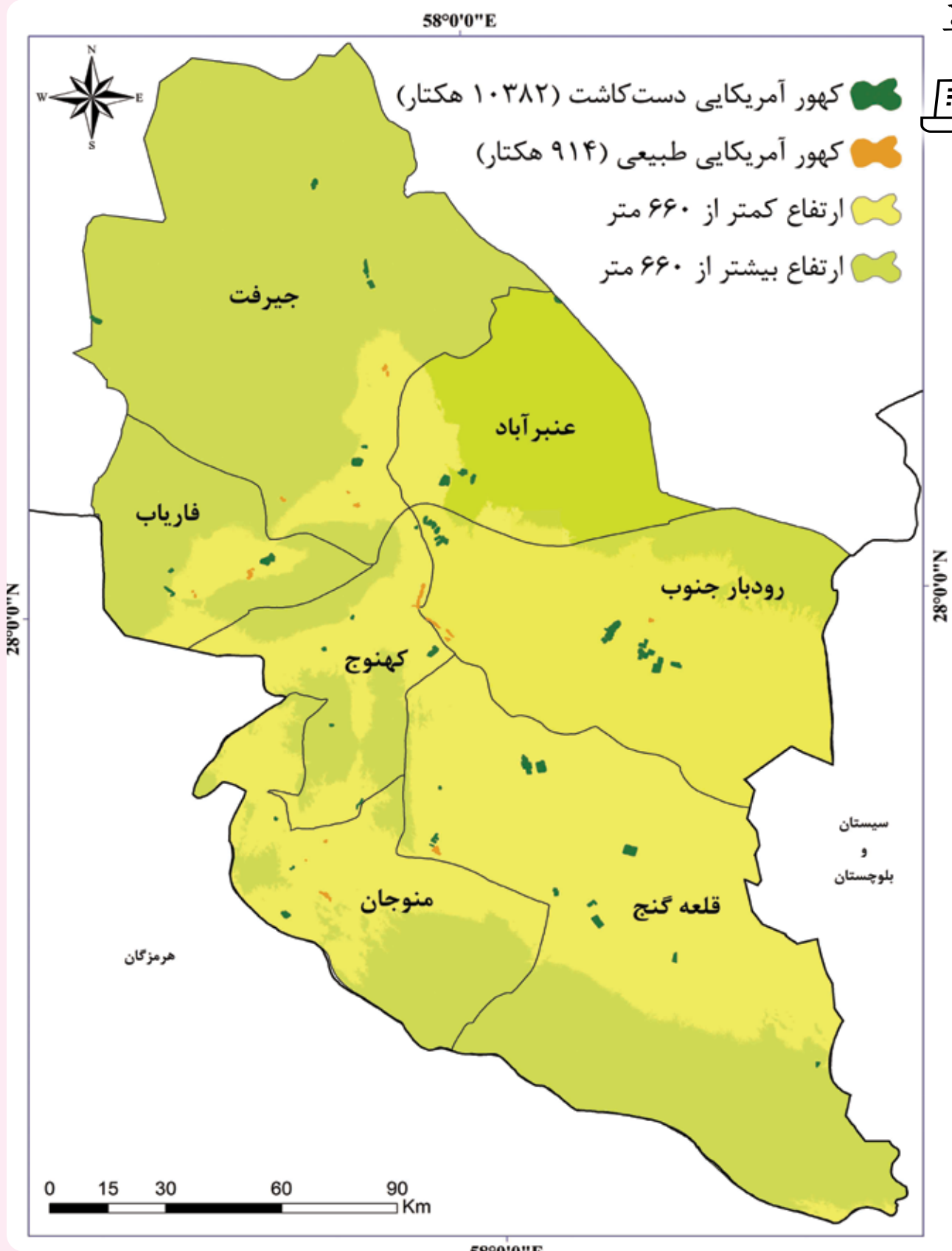
شکل ۳- کاشت گونه های استبرق (*Calotropis procera*) و کنار (*Ziziphus spina christi*) به همراه کهور آمریکایی در شهرستان رودبار جنوب (منطقه بهادر آباد)



شکل ۴- جنگل کاری کهور آمریکایی در شهرستان منوجان (منطقه سه راهی لاریان)



شکل ۵- رویشگاه طبیعی (تاج پوشش $< 5\%$) کهور ایرانی (*Prosopis cineraria*) و کهور آمریکایی در شهرستان رودبار جنوب (جنگل هزارکهور)



شکل ۶- نقشه پراکنش کهور آمریکایی در ناحیه صحارا سندی استان کرمان

● نتیجه گیری نهایی و پیشنهادها

بررسی پراکنش توده های طبیعی کهور آمریکایی در ناحیه صحارا سندی استان کرمان نشان داد که شهرستان های کهنوج، رودبار جنوب و جیرفت به ترتیب با سطح ۲۲۳/۵، ۲۰۷/۳ و ۱۶۸/۶ هکتار، بیشترین سطح رویشگاه های طبیعی این گونه را دارند. در مقابل، هرچند تک پایه هایی از این گونه در شهرستان عنبرآباد مشاهده شد، اما توسعه طبیعی آن در این منطقه گسترده نیست. این الگوی ناهمگون پراکنش نشان می دهد که گسترش طبیعی گونه در سطح استان تحت تأثیر مجموعه ای از عوامل محیطی و مدیریتی قرار دارد. عواملی مانند شرایط رطوبتی و دمایی، ویژگی های خاک، دسترسی ریشه به منابع آب زیرسطحی، فشار چرا و وجود یا فقدان قرق های حفاظتی می توانند در تفاوت های مکانی مشاهده شده نقش داشته باشند؛ اما بررسی دقیق آن ها نیازمند داده های اختصاصی و طراحی پژوهش های مستقل است.

مجموع سطح ۹۱۴/۱ هکتار پراکنش طبیعی ثبت شده، در قیاس با وسعت ۳،۳۶۵،۹۷۹ هکتاری (۰/۰۲۵ درصد) ناحیه مورد مطالعه و نیز نسبت به ۱۰۳۸۱/۹ هکتار جنگل کاری های اجرا شده با این گونه، نشان می دهد که گسترش طبیعی کهور آمریکایی در این منطقه بسیار محدودتر از تصور رایج است؛ تصویری که اغلب این گونه را به عنوان گیاهی با توان زیاد برای اشغال اراضی و زادآوری گسترده معرفی می کند (ایزدی و همکاران، ۱۴۰۱). مقایسه این وضعیت با برخی استان های جنوبی و جنوب غربی نیز همین الگو را تأیید می کند. به طوری که مساحت کهور خودروی گزارش شده در استان کهگیلویه و بویراحمد با ۱،۶۲۶،۴۰۰ هکتار مساحت، تنها ۲ هکتار (عسکری و همکاران، ۱۴۰۳)، در استان بوشهر با ۲،۲۶۷،۳۸۰ هکتار مساحت، ۲۹۰ هکتار (صادقی و همکاران، ۱۴۰۳) و در استان هرمزگان با ۶،۷۵۹،۳۴۳ هکتار مساحت، ۱۸۸۳ هکتار (مصلحی و همکاران، ۱۴۰۲) و در استان سیستان و بلوچستان ۱۸،۷۰۰،۰۰۰ هکتار مساحت، ۷۲،۰۰۰ هکتار (درودی و همکاران، ۱۴۰۵) است. این ارقام به ترتیب معادل حدود ۰/۰۰۱، ۰/۰۱۲۸، ۰/۰۲۷۹ و ۰/۰۴۱ درصد از مساحت این استان ها را شامل می شود. بنابراین، نسبت سطح پراکنش طبیعی کهور آمریکایی در جنوب کرمان نه تنها بسیار اندک است، بلکه از این نظر با الگوی مشاهده شده در استان های دیگر نیز همخوانی دارد. این مقایسه نشان می دهد که محدود بودن پراکنش طبیعی این گونه پدیده ای منطقه ای است و نه منحصر به جنوب استان کرمان؛ به گونه ای که نسبت سطح پراکنش طبیعی در منطقه مطالعه کاملاً در محدوده مقادیر مشاهده شده برای استان های جنوبی کشور قرار دارد.

با وجود این، محدودیت پراکنش طبیعی را نمی توان به تنهایی به عنوان شاخص قطعی برای ارزیابی رفتار تهاجمی یا غیرتهاجمی گونه تلقی کرد؛ زیرا فرایند استقرار طبیعی تحت تأثیر مجموعه ای از عوامل محیطی، اکولوژیکی و مدیریتی قرار دارد. از جمله این عوامل می توان به دمای بالای منطقه، محدودیت شدید رطوبتی، ویژگی های خاک و تنش های محیطی اشاره کرد که می توانند توان رویشی و زادآوری

گونه را در بسیاری از بخش های منطقه محدود سازند. علاوه بر این، بخشی از توده های دست کاشت این گونه در جنوب استان کرمان نسبتاً جوان هستند و ممکن است هنوز به مرحله تولید بذر مؤثر یا زادآوری پایدار نرسیده باشند؛ عاملی که منطقی است انتظار داشته باشیم بر وسعت پراکنش طبیعی کنونی تأثیر گذاشته باشد. از سوی دیگر، محتمل است که استقرار طبیعی کهور آمریکایی تنها در ریزبستگاه های خاص، از جمله بستر و حاشیه مسیل ها و آبراهه ها، امکان پذیر باشد. ریزبستگاه هایی که از نظر رطوبتی و رسوبی نسبت به بخش های پیرامونی مساعدتر هستند. بنابراین، ارزیابی رفتار این گونه صرفاً بر اساس سطح پراکنش در مقیاس سرزمینی، بدون توجه به ناهمگنی زیستگاهی، ممکن است به برداشت های ساده سازی شده منجر شود.

در کنار نگرانی های بوم شناختی، نمی توان برخی کارکردهای عملیاتی کهور آمریکایی در زیست بوم های فراخشک جنوب کرمان را نادیده گرفت. این گونه به واسطه تحمل زیاد به خشکی، رشد سریع نسبت به بسیاری از گزینه های بومی (مانند کهور ایرانی، استبرق، کنار و بادام راهی (*Ochradenus baccatus*)) و توان تثبیت شن های روان، کماکان در برنامه های بیابان زدایی و ایجاد بادشکن های روستایی به کار گرفته می شود. همچنین، غلاف و میوه این گونه نیز در برخی مناطق به عنوان منبع خوراک دام قابل استفاده است. به طوری که Chaudhary و همکاران (۲۰۰۵) ارزش غذایی غلاف های این گونه را قابل مقایسه با غلاتی نظیر جو و ذرت گزارش کردند، مزیتی که می تواند در شرایط کمبود علوفه در مناطق خشک اهمیت عملی داشته باشد.

در مجموع، یافته های این پژوهش بیانگر آن است که هرچند کهور آمریکایی توانایی استقرار طبیعی در منطقه را دارد، اما میزان گسترش آن در مقیاس منطقه ای بسیار محدود است و شواهد موجود از توسعه گسترده و فراگیر حمایت نمی کند. با این حال، به دلیل ماهیت پویا و وابسته به شرایط اکولوژیکی پراکنش گونه های غیربومی، قضاوت قطعی درباره رفتار تهاجمی یا غیرتهاجمی این گونه نیازمند پژوهش های تکمیلی و بلندمدت است. برپایه یافته ها، پیشنهاد می شود: (۱) یک برنامه پایش بلندمدت در قالب ترانسکت های دائمی برای ردیابی تغییرات سالانه سطح و تراکم توده های طبیعی مستقر شود؛ (۲) ارتباط بین سن توده های دست کاشت، باروری بذر و نرخ استقرار نونهال ها در شرایط مختلف خاک و رطوبت از طریق آزمون های تجربی بررسی شود؛ (۳) مسیرهای پراکنش بذر از طریق دام و رواناب سطحی مدل سازی شود؛ (۴) اثر کهور آمریکایی بر بانک بذر خاک و ساختار پوشش گیاهی بومی در ریزبستگاه های حساس مطالعه گردد؛ و (۵) احتمال گسترش آینده گونه در قالب یک ارزیابی ریسک مبتنی بر سناریوهای تغییر اقلیم (افزایش دما و کاهش بارش) مدل سازی شود.

● منابع

ایزدی، ف.، چمنی، ع. و زمانی احمدمحمودی، ر.، ۱۴۰۱. کمی سازی تأثیر انتشار کهور آمریکایی (*Prosopis juliflora*) بر پوشش گیاهی بومی در جنوب



- and Management, 133(3): 275-286.
- Pasiecznik, N. M., Felker, P., Harris, P.J.C., Harsh, L.N., Cruz, G., Tewari, J.C., Cadoret, K., and Maldonado, L.J., 2001. The *Prosopis juliflora*-*Prosopis pallida* complex: A monograph. HDRA, Coventry, UK. 172p.
- Shiferaw, H., Teketay, D., Nemomissa, S., and Assefa, F., 2004. Some biological characteristics that foster the invasion of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. at Middle Awash Rift Valley Area, north-eastern Ethiopia. Journal of Arid Environments, 58(2): 135-154.
- Wakie, T.T, Evangelista, P., Jarnevich, C., and Laituri, M., 2014. Mapping Current and Potential Distribution of Non-Native *Prosopis juliflora* in the Afar Region of Ethiopia. PLOS ONE, 9(11):e112854, 1-9.
- ایران. محیط زیست و توسعه فرابخشی، ۷ (۷۷): ۱-۱۲.
- درودی، ه.، صادقی، س. م. و بهنامفر، ک.، ۱۴۰۵. پراکنش کهور آمریکایی (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) در ناحیه صحارا-سندی استان سیستان و بلوچستان. طبیعت ایران، ۱۱ (۱): ۱۹-۲۴.
- صادقی، س. م.، بهنامفر، ک.، جعفری، ا.، سرطاوی، ک.، فرار، ن.، گلستانه، س. ر. و کازرونی، ح.، ۱۴۰۳. پراکنش کهور آمریکایی (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) در ناحیه صحارا-سندی ایران: استان بوشهر. طبیعت ایران، ۹ (۲): ۳۱-۳۶.
- عسکری، ی.، بهنامفر، ک. و صادقی، س. م.، ۱۴۰۳. پراکنش کهور آمریکایی (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) در استان کهگیلویه و بویراحمد. طبیعت ایران، ۹ (۶): ۵۳-۶۰.
- مصلحی، م.، صادقی، س. م.، بهنامفر، ک. و جعفری، ا.، ۱۴۰۲. پراکنش کهور آمریکایی (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) در ناحیه صحارا-سندی استان هرمزگان-ایران. طبیعت ایران، ۸ (۵): ۳۱-۳۷.
- نهال طهماسبی، م. ر.، ۱۳۷۹. ارزیابی بوم‌شناختی کهور آمریکایی و بررسی قابلیت‌های آن برای تهیه کمپوست در استان کرمان. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۸ (۳۱): ۳۰۵-۳۲۳.
- Abdulahi, M., Regasa, T., and Ute, J. A., 2017. *Prosopis Juliflora*: Distribution, impact and available control methods in Ethiopia. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 20 (1): 75-89.
- Burkart, A., 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). (Part 1 and 2). Catalogue of the recognized species of *Prosopis*. Journal of the Arnold Arboretum, 57:219-249 and 450-525.
- Chaudhary, R.S., Vaishnav, J.K., and R. Nehra., 2005. Effect of replacing maize by mesquite pods (*Prosopis juliflora*) on the performance of broilers. Indian Journal of Poultry Science, 40(2): 124-127.
- Edrisi, S. A., El-Keblawy, A., and Abhilash, P.C., 2020. Sustainability Analysis of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC Based Restoration of Degraded Land in North India. Land, 9(2):59.
- El-Keblawy, A., and Al-Rawai, A., 2007. Impacts of the invasive exotic *Prosopis juliflora* (Sw.) D.C. on the native flora and soils of the UAE. Plant Ecology, 190: 23-35.
- Kazmi, S. J. H., 2009. Ecological and Socio-Economic Evaluation of the Use of *Prosopis Juliflora* for Bio-char Production in Pakistan. University of Karachi, Karachi, A Drynet Science & Technology Expertise, Pakistan, 54p.
- Kazmi, S. J. H., Shaikh, S., Zamir, U. B., Zafar, H., Rasool, A., Tariq, F., Afzal, A., and Arif, T., 2010. Ecological and socio-economic evaluation of the use of *Prosopis juliflora* for bio-char production in Pakistan. A Drynet Science and Technology Expertise. 54 p.
- Mbaabu, P. R., Ng, W. T., Schaffner, U., Gichaba, M., Olago, D., Choge, S., Oriaso, S., and Eckert, S., 2019. Spatial evolution of *Prosopis* invasion and its effects on LULC and livelihoods in Baringo, Kenya. Remote Sensing, 11(10), 1217.
- Meroni, M., Ng, W., Rembold, F., Leonardi, U., Atzberger, C., Gadain, H., and Shaiye, M., 2017. Mapping *Prosopis juliflora* in west Somaliland with Landsat8 satellite imagery and ground information. Land Degrad. Develop, 28:494-506.
- Neirynck, J., 2000. Impact of *Tillia plutyhyllus* Scop, *Fraxinus excelsor* L., *Acer psedoplatanus* L., *Quercus ruber* L. and *Fagus sylvatica* L. on earthworm biomass and physico-chemical properties of loamy top soil, Forest Ecology