

## بررسی برخی ویژگی‌های بوم‌شناختی گیاه دارویی (*Artemisia sieberi* Besser.) و تخمین تراکم آن به روش شبکه‌های عصبی در بخش روداب سبزوار

علیرضا قاسمی آریان<sup>۱\*</sup>، سیدفاضل فاضلی کاخکی<sup>۲</sup>، حسین روحانی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

<sup>۲</sup>دانشجو دکتری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۳۰ : تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۳/۰۱

### چکیده

درمنه دشتی (*Artemisia sieberi* Besser) از تیره Asteraceae گونه‌ای دارویی در فلور ایران بوده که اسانس آن در درمان بیماری‌های انگلی و عفونی کاربرد دارد. طی سالیان اخیر، بخش‌هایی از رویشگاه‌های درمنه، توسط عوامل انسانی تخریب شده است. این تحقیق با هدف بررسی نیازهای آت اکولوژی و برآورد تراکم درمنه در سال ۱۳۹۶ در منطقه روداب سبزوار انجام گرفت. ابتدا محدوده درمنه‌زار بر روی عکس‌های ماهواره‌ای، تعیین و اطلاعات بوم‌شناختی آن، شامل (توپوگرافی، اقلیم، خاک، زمین‌شناسی و فنولوژی) جمع‌آوری گردید. در مرحله‌ی بعد، تراکم درمنه در مراتع تخریب شده با استفاده از مدل شبکه عصبی مورد آزمون قرار گرفت. بدین منظور ۷۰ نمونه تصادفی خاک متشکل از متغیرهای مستقل (بافت، EC، SAR، pH، N، P، K، کاتیون‌ها، ماده آلی و درصد آهک) و نیز تراکم درمنه (متغیر وابسته) برای ساخت مدل استفاده گردید. نتایج نشان دادند که درمنه دشتی، ارتفاعات ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر، شیب‌های صفر تا ۱۲٪، بارندگی ۱۶۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر و خاک‌های لومی تا لومی‌ماسه‌ای آهک‌دار با شوری کم را ترجیح می‌دهد. فعالیت رویشی درمنه از اواخر اسفند شروع شده و تا اوایل آذر بذرها می‌رسند. همچنین نتایج پیش‌بینی مدل نشان داد، کمترین تراکم درمنه با ۰/۱۱ در مترمربع مربوط به اراضی می‌باشد که ۴۰ سال تحت تنش شخم قرار داشته‌اند و بیشترین تراکم درمنه با ۰/۴ در مترمربع مربوط به اراضی است که دو سال از تخریب آنها می‌گذرد. مدل رگرسیون ( $R^2$ ) نشان داد که متغیرهای مستقل، ۹۵٪ در تعیین تراکم درمنه نقش دارند.

**واژه‌های کلیدی:** درمنه دشتی، آت اکولوژی، تراکم، شبکه عصبی

## مقدمه

درصد لوسیون<sup>۷</sup> بوده که در درمان زخم‌های قارچی موثر است (Mahboubi, 2017).

در یک بررسی دیگر آمده است که اسانس درمنه دشتی، نقش ضد عفونی کننده، ضد صرفه، بادشکن، اشتها آور، ضد انگل اسکاریس، تب بر، مسکن دردهای احشایی و سر درد دارد (Mahboubi, 2008). تحقیق دیگری نشان داد، که عامل ارتفاع از سطح دریا، بر بازده اسانس درمنه دشتی تاثیر مثبت و معنادار دارد (Arianfar et al., 2018). به دلیل وجود مشکلات اقتصادی-اجتماعی، درمنه‌زارهای ایران مانند سایر گیاهان مرتعی روند رو به تخریب را طی می‌کند. یکی از مهم‌ترین عوامل تخریب گیاهان مرتعی از جمله درمنه‌زارها، تغییر کاربری زمین و تبدیل اراضی منابع طبیعی به دیمزارهای کم بازده می‌باشد که بر اساس آمار سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، مساحت مراتع ایران طی چهار دهه اخیر از ۹۴ میلیون به ۸۴/۵ میلیون هکتار کاهش یافته است (FRWO, 2015). این در حالی است که تغییر کاربری اراضی خوردن ساختار اکوسیستم خاک شده و پس از گذشت چند سال، بسته به مدت و شدت تخریب خاک، احتمال رویش مجدد گیاهان را مشکل می‌سازد. در همین رابطه یک محقق گزارش کرد که تخریب اراضی مرتعی و تغییر کاربری آنها به کشاورزی، باعث حذف پوشش گیاهان بومی می‌گردد (Saffari et al., 2018). نتایج تحقیق دیگر نشان داد که تغییر کاربری اراضی بدون اعمال برنامه‌های مدیریتی و بدون توجه به استعداد و پتانسیل زمین منجر به افزایش فرسایش خاک می‌شود (Khaledian et al., 2017). از دیگر معضلات تخریب اراضی مرتعی می‌توان به ایجاد فرسایش خاک، کاهش ظرفیت نگهداری آب در خاک، کاهش ماده آلی خاک

گیاهان دارویی یکی از منابع بسیار ارزشمند در گستره وسیع منابع طبیعی ایران هستند که در صورت شناخت علمی، کشت، توسعه و بهره‌برداری صحیح می‌توانند نقش مهمی در سلامت جامعه، اشتغال‌زایی و صادرات غیر نفتی ایفا کنند (Rafi'i Al Hussein and Shamsi, 2014). جنس درمنه (*Artemisia*) از خانواده Astraceae که ۳۴ گونه دارد، مهم‌ترین گونه‌ی آن، درمنه دشتی (*Artemisia sieberi* Besser.) بوده که مواد موثره آن خاصیت دارویی دارد (Rashtian and Karimian, 2014). درمنه‌زارهای ایران که حدود ۳۹/۷۱ میلیون هکتار از اراضی کشور را می‌پوشاند، از بین آنها، گونه درمنه دشتی به همراه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) بیشترین درصد پوشش گیاهی را به خود اختصاص می‌دهد (Azimi et al., 2014). به گزارش متخصصین علوم مرتع، چنانچه مدیریت صحیحی در بهره‌برداری از درمنه‌زارها به عمل آید، نقش مهمی در شکوفایی اقتصاد جامعه ایفا خواهد کرد (Azarnivand et al., 2012). تا کنون مطالعات زیادی بر روی تغییرات کمی و کیفی مواد موثره درمنه دشتی صورت گرفته که اهمیت حفاظت و تکثیر این گیاه ارزشمند را برجسته می‌کند. در یک مطالعه که بر روی هیدروالکل و اسانس درمنه دشتی انجام گرفت، مواد موثره آن متشکل از: سینئول<sup>۱</sup> (۲۹/۹٪)، میرسن<sup>۲</sup> (۱۴/۱٪)، یودسم<sup>۳</sup> (۱۱/۱٪)، پی-سایمن<sup>۴</sup> (۱۹٪)، استات تپینیل<sup>۵</sup> (۲۳/۳٪) و داوانن<sup>۶</sup> (۲۱/۹٪) اعلام گردید (Bagheri et al., 2007). در یک مطالعه دیگر آمده است که اسانس درمنه دشتی، حاوی ۵

1. Cineol
2. Myrcene
3. Eudesm
4. p-cymene
5. Tepinyl acetate
6. Davanone

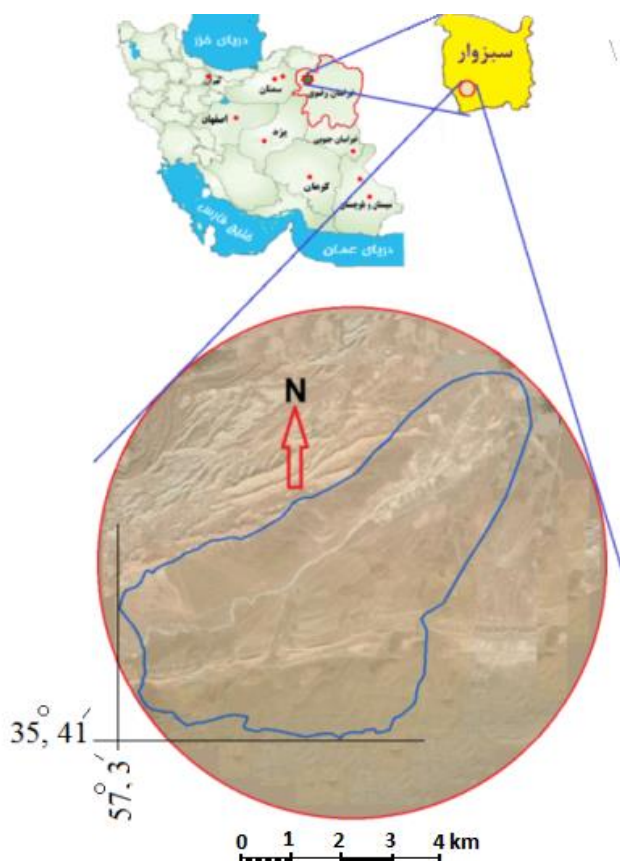
7. Lotion

شمرند (Azimi et al., 2014). یک محقق دیگر توانست، با استفاده از مدل رگرسیون میزان تولید گیاه درمنه‌ی دشتی بر اساس سه عامل، سطح تاج پوشش، ارتفاع و حجم گیاه، برآورد نماید (Bafghi, 2016). در یک مطالعه دیگر، به کمک مدل شبکه‌های عصبی میزان تراکم گیاه کندل (*Dorema ammoniacum*) در اراضی تخریب شده برآورد گردید (Ghasemi Arian, 2016). از آنجایی که تاکنون یک مطالعه جامع در خصوص نیازهای آت اکولوژی درمنه دشتی و تعیین تراکم آن در مناطق تخریب شده انجام نگرفته و از طرفی، نتایج حاصل از رویشگاه‌های مختلف برای همه مناطق، قابل تعمیم نیست؛ لذا لازم است با توجه به شرایط خاک و اقلیم در هر منطقه، تحقیقات جداگانه صورت پذیرد (Rashtian and Karimian, 2014). با توجه به آنچه گذشت، تحقیق حاضر، با هدف شناخت نیازهای اکولوژی گونه درمنه دشتی و نیز پیش‌بینی تراکم آن در اراضی تخریب شده با استفاده از مدل شبکه عصبی برای حوزه آبریز روداب انجام گرفت.

#### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی آت اکولوژی گیاه دارویی درمنه دشتی و نیز برآورد تراکم آن در بوته‌زارهای تخریب شده، در اردیبهشت سال ۱۳۹۶ منطقه‌ای واقع در حوزه‌ی روداب شهرستان سبزوار، به مساحت ۳۰۰۰ هکتار به مختصات جغرافیایی، ۵۷ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۴۱ دقیقه عرض شمالی انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفت (شکل ۱).

Zolfaghri و همکاران (Zolfaghri et al., 2008)، ایجاد سله و به هم خوردن ساختمان خاک Mesdaghi و همکاران (Mesdaghi et al., 2010)، شور شدن خاک Valipour et al. و همکاران (Valipour et al., 2009)، هدر رفت کربن خاک و افزایش دی اکسید کربن هوا و کاهش کیفیت آب رودخانه‌ها (Jean, 2018) اشاره کرد. یک تحقیق نشان داد که عامل شخم اراضی منابع طبیعی و تبدیل آنها به اراضی کشاورزی به تدریج باعث حذف پوشش گیاهی، فرسایش خاک و کاهش تنوع زیستی می‌گردد (Binyam, 2015). یکی از راه‌هایی که می‌تواند به بازسازی عرصه‌های تخریب شده گیاهان، از جمله درمنه‌زارها کمک کند در گام اول، آگاهی داشتن از نیازهای بوم‌شناختی گونه درمنه و در مرحله‌ی بعد، استفاده از مدل‌های ریاضی می‌باشد. به دلیل این که شدت تخریب اراضی، باعث کاهش پتانسیل زمین در پذیرش گیاهان می‌شود (Binyam, 2015). لذا برای پیش‌بینی درصد استقرار مجدد گیاهان بعد از مرحله تخریب، بهتر است از مدل‌های ریاضی کمک گرفت تا به کمک آن بتوان میزان هزینه‌های بازسازی مناطق تخریب شده را مدیریت نمود. امروزه استفاده از این مدل‌ها در موضوعات مختلف علوم کشاورزی و منابع طبیعی متداول شده است. به عنوان مثال، طی یک تحقیق که به کمک مدل SWAT در حوزه آبخیز حبله رود استان تهران بر روی گیاه درمنه دشتی انجام گرفت، ساختمان و نفوذ پذیری خاک، توام با مدیریت صحیح بهره‌برداری از آن را به عنوان عوامل اصلی در تولید پایدار درمنه‌زارها برای مناطق خشک و بیابانی بر



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی عکس ماهواره‌ای

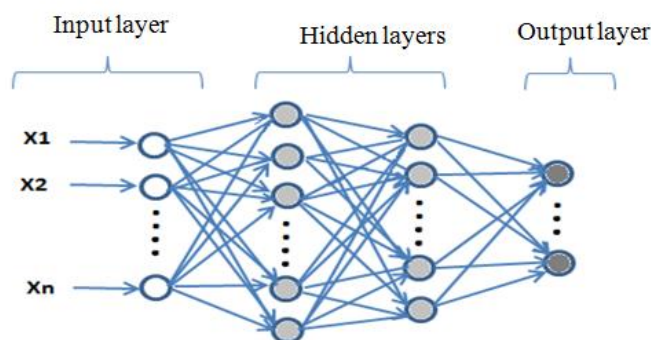
و پارامترهای مربوط به بافت خاک، EC، pH، SAR، N، P، K، کاتیون‌ها، ماده آلی و آهک مورد آزمایش قرار گرفت (Ghasemi-Arian, 2016). برای جمع‌آوری اطلاعات اقلیمی از داده‌های ایستگاه باران سنجی روستاهای آریان و همایی مستقر در منطقه و نیز اطلاعات مربوط به دما، رطوبت نسبی و سرعت باد ایستگاه سینوپتیک شهرستان سبزوار، کمک گرفته شد. برای بررسی فنولوژی درمنه دشتی به روش تصادفی، ۲۰ بوته درمنه دشتی انتخاب و علامتگذاری گردید (Azimi et al., 2012).

سپس از اواخر اسفند، که حدوداً شروع فعالیت رویشی گیاه درمنه در منطقه بوده تا اواسط آذر که آغاز ریزش بذر آن می باشد، بوته‌های انتخابی مورد بررسی قرار گرفتند و پس از ریزش بذرها طول و عمق ریشه اندازه‌گیری گردید. برای بررسی عمق

به این منظور، ابتدا محدوده حوزه مطالعاتی بر روی عکس‌های ماهواره‌ای ترسیم و به کمک دستگاه جی-پی-اس ارتفاع حداقل، میانه و حداکثر رویشگاه درمنه به دست آمد. سپس از روی نقشه‌های توپوگرافی، شیب متوسط اراضی درمنه‌زار محاسبه و به کمک نقشه زمین شناسی، نوع سنگ بستر رویشگاه درمنه تعیین گردید (Azimi et al., 2014). در گام بعد، ۱۰ عدد پلات تصادفی به مساحت ۲۰ مترمربع و به فاصله ۱۰۰ متر از یکدیگر در راستای شیب زمین، مستقر و در داخل هر پلات، اقدام به اندازه‌گیری درصد متوسط تاج پوشش و تراکم درمنه و نمونه‌گیری خاک تا عمق نفوذ ریشه، به عمل آمد (Ghasemi Arian and Izy, 2013). نمونه‌های خاک، برای تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه آب و خاک مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی ارسال

طول یک کیلومتر مستقر و در راستای هر ترانسکت، ۱۰ نقطه تصادفی معین گردید (Ghasemi Arian, 2016). در این مدل متغیرهای مستقل شامل: بافت خاک، EC، pH، SAR، N، P، K، کاتیون‌ها، ماده آلی و آهک و متغیر وابسته (تراکم درمنه) در نظر گرفته شدند (Ghasemi Arian, 2016) (شکل ۲).

ریشه با گود کردن زمین اطراف بوته‌های انتخابی، طول و عمق ریشه درمنه مشخص و متوسط آن به دست آمد. در گام بعد، برای پیش‌بینی تراکم درمنه در اراضی مرتعی تخریب شده، اقدام به تهیه یک مدل ریاضی از نوع شبکه‌های عصبی گردید. در این رابطه، در بخشی از منطقه، تعداد ۷ ترانسکت تصادفی به



شکل ۲: نمایش شبکه عصبی از نوع پرسپترون چهار لایه، شامل یک لایه ورودی دو لایه پنهان و یک لایه خروجی

تعداد مناسب نورون برای هر لایه به دست آمد. بعد از تعیین تعداد مناسب نورون در لایه‌های پنهان، نوع تابع انتقال<sup>۵</sup> در لایه‌های مختلف با دو گزینه سیگموئید<sup>۶</sup> و تانژانت هیپربولیک<sup>۷</sup> مورد آزمون قرار گرفت تا این که موثرترین تابع انتقال برای شبکه معین گردید. در مرحله‌ی آخر، با تغییر اندک در مقدار گشتاور<sup>۸</sup> و اندازه گام<sup>۹</sup>، به روش آزمون و خطا<sup>۱۰</sup>، بهترین مدل شبکه عصبی با کمترین مقدار خطا به دست آمد. برای جلوگیری از خطای بیش برآزش<sup>۱۱</sup> جمع‌آوری شده، معماری مدل، اعتبارسنجی<sup>۱۲</sup> گردید (Adam et al., 2013)، به کمک ۱۵ درصد از داده‌های

برای تهیه مدل شبکه عصبی ابتدا، از طریق آزمون و خطا بر پایه‌ی ۱۰۰۰ تکرار، ساختار شبکه شامل: تعداد لایه‌های پنهان، تعداد نورون، نوع تابع انتقال، اندازه گام و گشتاور مدل تعیین گردید. در این خصوص، با ثابت نگهداشتن سایر فرض‌ها، و با اضافه کردن تدریجی لایه‌ی پنهان و اجرای مدل<sup>۱</sup> هر بار، مقدار خطا محاسبه شد تا این که در نهایت، تعداد لایه پنهان<sup>۲</sup> با کمترین خطای ممکن به دست آمد. در مرحله بعد، با ثابت نگه داشتن تعداد لایه‌ی پنهان، اقدام به تعیین تعداد نورون<sup>۳</sup> در هر یک از لایه‌های پنهان گردید. برای نیل به این هدف، طی پنج مرحله، (یک مرحله با افزایش و در مرحله‌ی بعد با کاهش ۱۰ درصدی) تعداد نورون در لایه‌های پنهان، شبکه اجرا گردید و هر بار، مقدار خطا<sup>۴</sup> محاسبه شد تا در نهایت،

5. Transfer function
6. Sigmoid
7. Hyperbolic tangent
8. Momentum
9. Step size
10. Trial & error
11. Over fitting
12. Cross validation

1. Train
2. Hidden layers
3. Neuron
4. Error

حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۱۷/۱۹ و ۸۰/۳ درصد، مربوط به ماه‌های مرداد و بهمن می‌باشد. در این منطقه با توجه به افزایش دما در تابستان، میزان تبخیر و تعرق بالا بوده و تبخیر و تعرق واقعی و پتانسیل منطقه به ترتیب ۱۷۱ و ۲۴۳۶ میلی‌متر می‌باشد. مطالعات خاکشناسی و زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه نشان داد، که گیاه درمنه بر روی سازندهای دوران سوم و چهارم زمین‌شناسی و سازگار با خاک‌های انتی‌سول با بافت لومی تا لومی ماسه‌ای، غنی از آهک و پتاسیم، فقیر از ماده آلی، با میزان اندک نیتروژن و فسفر و نیز شوری کم و اسیدیته ۸/۸ بر روی رخساره‌های ماسه سنگی و کنگلومرا رشد می‌کند (جدول ۱).

از نظر توپوگرافی رویشگاه درمنه دشتی در اراضی با شیب صفر تا ۱۲ درصد قرار دارد. مطالعات پوشش گیاهی نشان داد که متوسط تاج پوشش درمنه ۱۰ درصد و ارتفاع آن در بخش‌هایی از منطقه که دستخوش چرای شدید دام و یا تنش ناشی از شخم قرار نگرفته است، به بیش از ۵۰ سانتی‌متر می‌رسد. نتایج مربوط به فنولوژی گیاه درمنه دشتی نشان داد که شروع فعالیت رویشی این گیاه اواخر اسفند بوده و در اوایل مهرماه گیاه وارد مرحله زایشی شده و غنچه‌ها بر روی شاخه‌ها ظاهر می‌شوند و از اواسط آبان گل‌ها به تدریج تبدیل به بذریه شده و از اوایل آذر، بذریه‌های رسیده توسط عوامل طبیعی در منطقه پراکنده می‌گردند. نتایج مربوط به بررسی‌های ریشه درمنه دشتی نشان داد که این گیاه دارای یک ریشه اصلی است که طول آن به حدود ۵۰ سانتی‌متر می‌رسد. ریشه‌های فرعی درمنه از اطراف ریشه اصلی خارج شده و به صورت افقی در ۱۰ سانتی‌متری عمق خاک منشعب می‌شوند. نتایج مربوط به تهیه مدل شبکه عصبی نشان داد که از مجموع ۱۰۰۰ تکرار آموزش شبکه، کم‌ترین میزان خطای آموزش شبکه، تکرار ۸۸۵ و در بخش

و برای اطمینان از درستی مدل، با وارد کردن ۱۵ درصد از داده‌های دیده نشده<sup>۱</sup> به داخل شبکه، مدل پرسپترون، مورد آزمون<sup>۲</sup> قرار گرفت و میزان همبستگی بین خروجی محاسبه شده<sup>۳</sup> با خروجی واقعی<sup>۴</sup> به دست آمد. در نهایت، بعد از اطمینان از درستی مدل، از آن برای پیش‌بینی تراکم درمنه در اراضی تخریب شده استفاده گردید. در مرحله‌ی بعد، برای پیش‌بینی تراکم درمنه دشتی در اراضی تخریب شده، در راستای یک ترانسکت مستقیم، تعداد ۸ نمونه خاک به فاصله ۵۰۰ متر از یکدیگر برداشت و پس از آزمایش نمونه‌های خاک، اجزاء خاک (جدول ۵) به عنوان متغیرهای مستقل وارد مدل گردید تا تاثیر ناشی از شدت تخریب زمین بر تراکم درمنه مشخص گردد.

## نتایج

نتایج آت‌اکولوژی گونه درمنه دشتی نشان داد که درمنه دشتی در اراضی مسطح و تپه ماهور با ارتفاع از سطح دریا ۱۴۰۰ متر تا ۱۸۰۰ متر به خوبی رشد می‌کند. همچنین مطالعات اقلیمی براساس آمار ۳۰ ساله (۱۳۶۶ تا ۱۳۹۵) نشان داد که اقلیم منطقه به روش آمبرژه از نوع خشک سرد با تابستان‌های گرم بوده و دمای حداقل، حداکثر و متوسط منطقه که گیاه درمنه در آن رویش دارد به ترتیب: ۴/۷۹، ۳۷/۵ و ۱۴/۲۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میزان متوسط بارش سالانه منطقه، از ۱۶۰ میلی‌متر در بخش دشت سر تا ۲۰۰ میلی‌متر در بخش ارتفاعات متغیر است. از نظر توزیع بارندگی، میانگین حداقل بارش مربوط به مرداد ماه (۰/۸ میلی‌متر) و میانگین حداکثر آن، مربوط به بهمن ماه (۳۴/۵ میلی‌متر) می‌باشد. میزان متوسط رطوبت نسبی سالانه منطقه ۴۲/۴۶ درصد و مقدار

1. Unseen
2. Testing
3. Actual output
4. Target output

اعتبارسنجی، تکرار هجدهم می‌باشد؛ لذا تکرار انتخاب گردید (جدول ۲). هجدهم به عنوان مدل برتر از نظر آموزش شبکه

جدول ۱: تجزیه شیمیایی نمونه های خاک رویشگاه درمنه در بخش مطالعات آت اکولوژی

شماره پروبیل خاک	EC	pH	کاتیونها	SAR	درصد آمکر	N%	p(ppm)	K(ppm)	درصد ماده آلی	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس
۱	۰/۷۲	۸/۲	۳	۲/۱	۳۹	۰/۰۳	۳	۲۲۲	۰/۲۱	۶۱	۲۷	۱۲
۲	۰/۵۰	۸/۳	۱/۳	۴/۳	۱۰/۱	۰/۰۳۴	۲/۷۰	۱۳۰/۳	۰/۲۱	۶۷	۲۳	۱۰
۳	۰/۳۵	۸	۲	۰/۱۸	۵/۵	۰/۰۱۶	۲/۳۰	۱۷۶	۰/۱۲	۸۵	۱۰	۵
۴	۰/۴۰	۷/۸	۲/۸	۰/۳۵	۸/۷	۰/۰۴۳	۳/۸۰	۲۷۴	۰/۳۵	۶۶	۲۶	۸
۵	۰/۸۲	۸/۸	۰/۶	۰/۱۳	۱۷	۰/۰۱۵	۲/۹۰	۳۵۲	۰/۱۲	۸۴	۱۱	۵
۶	۰/۳۵	۸/۲	۲	۰/۲۲	۱۱	۰/۰۲۶	۴/۲۰	۳۷۲	۰/۱۷	۸۲	۸	۱۰
۷	۰/۵	۸	۲	۰/۳۶	۲۸	۰/۰۲۹	۳/۷۰	۳۵۲	۰/۱۶	۷۱	۱۸	۱۱
۸	۰/۷۶	۸/۴	۳/۲	۰/۷۰	۶/۶	۰/۰۱۹	۳/۵۳	۱۷۰	۰/۱۸	۷۶	۱۵	۹
۹	۱/۹۳	۸/۳	۲/۲	۲/۵	۳۴	۰/۰۲۰	۴/۶۰	۳۵۲	۰/۰۹	۶۲	۲۵	۱۳
۱۰	۰/۶۰	۸/۲	۲	۰/۷۱	۲۰	۰/۰۱۷	۳/۵۰	۲۷۰	۰/۲	۷۰	۲۱	۹

جدول ۲: آنالیز خطا حین آموزش شبکه

نوع شبکه	آموزش شبکه	
	تکرار	اعتبارسنجی شبکه
	حد اقل خطا (Minimum MSE)	۰/۰۰۰۰۰۰۶۷۵۴۸
خطای نهایی (Final MSE)	۰/۰۰۰۰۰۰۲۵۹۸۱۹	۰/۰۴۸۳۶۲۵۳۴

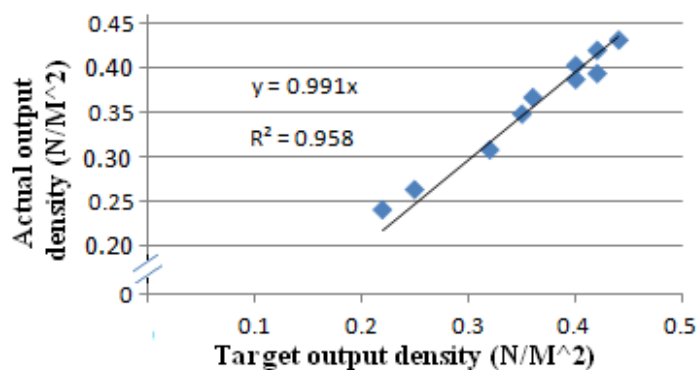
نتایج آزمون شبکه عصبی به کمک داده‌های دیده نشده، جهت اطمینان از درستی مدل، نشان داد که همبستگی بین خروجی واقعی و خروجی شبیه‌سازی شده بالا بوده و معماری شبکه قابل قبول می‌باشد و در این خصوص ضریب تبیین  $R^2=0/95$  به دست آمد (جدول ۳، جدول ۴ و شکل ۳ و ۴).

جدول ۳: تعیین گشتاور، اندازه گام، نوع تابع، تعداد نورون و تعداد لایه‌های پنهان استفاده شده در تهیه مدل شبکه عصبی

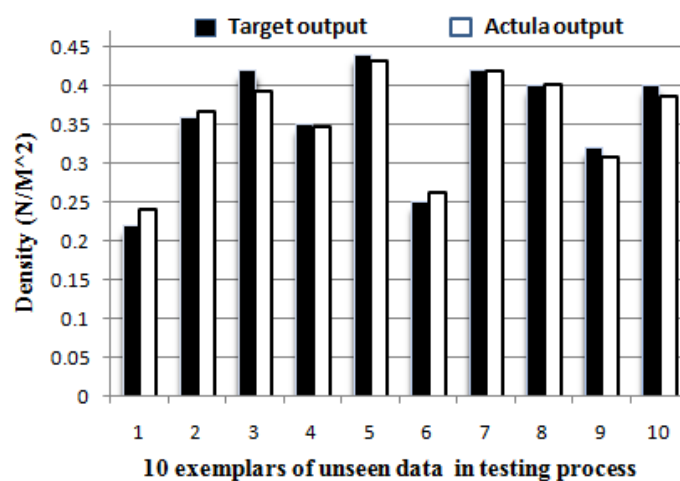
تعداد مثال	گشتاور	اندازه گام	تابع فعال کننده	تعداد نورون	لایه‌ها
آموزشی (۵۰)	۰/۶	۱/۱۵	-	۱۴	لایه ورودی
اعتبارسنجی (۱۰)	۰/۶	۱/۱۶	تانزانته هیپربولیک	۸	لایه پنهان اول
آزمون (۱۰)	۰/۶	۰/۱۱۴	تانزانته هیپربولیک	۷	لایه پنهان دوم
-	۰/۶	۰/۰۱	تانزانته هیپربولیک	۱	لایه خروجی

جدول ۴: خطای حاصل از خروجی شبیه‌سازی شده و خروجی واقعی در بخش آزمون

Density	Performance
۰/۰۰۰۱۰۴۰۱۱	حداقل مربعات خطا (MSE)
۰/۰۹۲۱۲۶۷۹۶	حداقل مربعات خطای نرمال شده (NMSE)
۰/۰۰۰۲۹۰۸۳۸	حداقل خطای مطلق (Min Abs Error)
۰/۰۱۶۷۵۹۸۵۷	حداکثر خطای مطلق (Max Abs Error)



شکل ۳: همبستگی بین خروجی واقعی (محور افقی) و شبیه‌سازی (محور عمودی) تراکم درمنه در بخش آزمون شبکه



شکل ۴: مقادیر تراکم واقعی و شبیه‌سازی شده گیاه درمنه در بخش آزمون شبکه

(در مترمربع) می‌باشد و گویای این واقعیت است که هر چه بر مدت تخریب زمین افزوده شود، پتانسیل زمین کاهش یافته و شانس کمتری برای استقرار درمنه وجود خواهد داشت (جدول ۵ و شکل ۵).

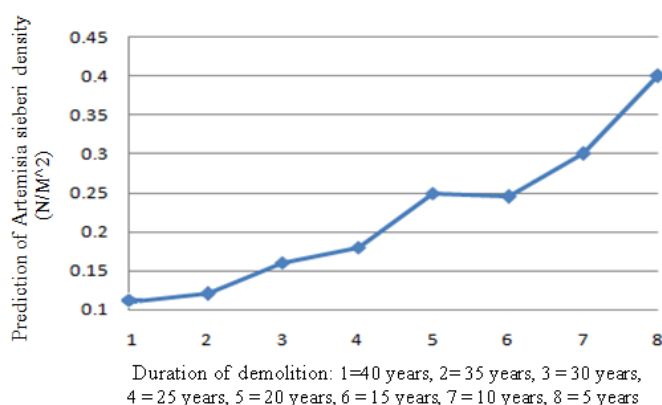
نتایج حاصل از پیش‌بینی مدل شبکه عصبی مربوط به ۸ نقطه از اراضی تخریب شده که پس از وارد کردن داده‌های جدول ۵ در مدل به دست آمد، نشان داد که تراکم درمنه دشتی در ۸ نقطه یاد شده به ترتیب ۰/۱۱، ۰/۱۲، ۰/۱۶، ۰/۱۸، ۰/۲۵، ۰/۲۵، ۰/۳ و ۰/۴



جدول ۵: اطلاعات مربوط به تجزیه ۸ نمونه خاک مربوط به نقاط مختلف زیستگاه تخریب شده گیاه درمنه

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک										
شماره نمونه	بافت*	pH	EC <sub>(ds/m)</sub>	Cations	SAR	% آهک	N%	P (ppm)	K (ppm)	OM%
۱	۲	۸	۱/۷۵	۱۷/۳	۲/۳	۲۷	۰/۰۱۲	۱/۵	۵۰	۰/۱
۲	۱	۸/۱	۱/۷۱	۱۷	۳/۴	۲۷/۵	۰/۰۱۵	۱/۸	۴۰	۰/۱۲
۳	۲	۸/۰	۰/۸	۶/۹	۰/۱۶	۲۹/۶	۰/۰۱۲	۲/۲	۳۳۵	۰/۲
۴	۲	۸	۰/۶۶	۵/۸	۰/۳۶	۳۴/۵	۰/۰۲۵	۲/۵	۴۱۷	۰/۲
۵	۲	۸	۰/۶۳	۶/۲	۰/۱۲	۳۳/۷۵	۰/۰۲۰	۲	۴۲۸	۰/۱۶
۶	۳	۷/۹	۰/۷۸	۷/۶	۰/۲۱	۲۵/۵	۰/۰۱۵	۲	۳۵۰	۰/۱۸
۷	۳	۸/۱	۰/۶۱	۵/۸	۰/۳۶	۳۵/۸	۰/۰۳۳	۲/۷	۴۳۹	۰/۲۱
۸	۳	۸/۱	۰/۵۶	۵/۴	۰/۶۱	۳۵/۵	۰/۰۲۷	۲	۴۷۰	۰/۲

\*: (۱=شنی، ۲=شنی-لومی، ۳=لومی-شنی، ۴=لومی)



شکل ۵: پیش‌بینی تاثیر طول دوره تخریب اراضی درمنه‌زار (محور افقی)، بر تراکم گیاه درمنه

کمک کند در گام اول، آگاهی داشتن از نیازهای بوم‌شناختی گونه درمنه و در مرحله‌ی بعد، استفاده از مدل‌های ریاضی می‌باشد. به دلیل این که شدت تخریب اراضی، باعث کاهش پتانسیل زمین در پذیرش گیاهان می‌شود (Binyam, 2015)؛ لذا استفاده از مدل شبکه عصبی، علاوه بر بیان نوع رابطه، به تاثیر دقیق شدت تخریب، بر استقرار گیاهان پرداخته و این امکان را فراهم می‌سازد که در تصمیم‌گیری‌های مربوط به احیای گیاهان تخریب شده بتوانیم میزان پتانسیل زمین را در پذیرش و استقرار گیاهان آسیب‌دیده شناسایی کرده و از هدر رفت هزینه‌ها جلوگیری کنیم.

به‌طور کلی، بر اساس برآورد مدل شبکه عصبی می‌توان گفت که کمترین مقدار تراکم گیاه درمنه با ۰/۱۱ در متر مربع مربوط به زمین‌هایی است که حدود ۴۰ سال، تحت تنش شخم قرار داشته‌اند و بیشترین مقدار تراکم درمنه با ۰/۴ در مترمربع، مربوط به اراضی می‌باشد که طی دو سال اخیر (سال ۱۳۶۹) تخریب شده‌اند (اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان سبزوار).

#### بحث

یکی از روش‌هایی که می‌تواند به بازسازی عرصه‌های تخریب شده گیاهان، از جمله درمنه‌زارها

حدود ۸ را بیشتر می‌پسندد و با آن سازگار می‌باشد. در همین خصوص ریاحی و همکاران (Riyahi et al., 2013) گزارش کردند که درمنه دشتی با شوری خاک سازش نداشته و افزایش شوری اثر معنی‌داری بر کاهش درصد و سرعت جوانه زنی بذر آن می‌گذارد. از نظر ارتباط اثر مدت تخریب زمین بر تراکم گیاه درمنه دشتی به نظر می‌رسد، مدت تخریب اراضی درمنه‌زار بر امکان و یا عدم امکان استقرار مجدد گونه‌ی درمنه تاثیر مستقیم دارد. در همین رابطه پیش-بینی مدل، برای مقایسه تراکم درمنه، در فاصله ۲ تا ۴۰ سال، در اراضی تخریب شده، یک کاهش ۷۲ درصدی را نشان داد (شکل ۵). به عبارت دیگر، اراضی که بیش از دو سال (۱۳۹۶) از زمان تخریب آنها نگذشته است، این امکان وجود دارد که این اراضی، از طریق عملیات قرق و بذر افشانی درمنه، توسط عوامل طبیعی مجدداً احیا گردند.

به‌طور کلی، نتایج این مطالعه مؤید این واقعیت است که تغییر کاربری زمین، یک فرایند پیچیده بوده و کلیه پارامترهای اکولوژیکی گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد، به‌طوری که در دراز مدت، عملیات تخریب زمین می‌تواند اثرات زیانباری بر ساختمان و خصوصیات خاک و نیز پوشش گیاهی اکوسیستم‌های طبیعی وارد کند (Behmanesh et al., 2013). باید اذعان نمود که مطالعات کیفی توانایی پیش‌بینی تراکم گیاهان را در اراضی تخریب شده ندارد. از اینرو، لازم است، در کنار شاخص‌های کیفی از مدل‌های کمی مانند شبکه‌های عصبی، برای شناخت اثر، تغییر کاربری زمین بر اکوسیستم‌های طبیعی و مدیریت بهتر اراضی تخریب شده استفاده کرد. در همین رابطه سنگونی و همکاران (Sangoni et al., 2017) گزارش کردند که استفاده از مدل‌های ریاضی برای مقاصد اکولوژیکی و ارزیابی تغییرات محیطی بر پراکنش گیاهان در حال افزایش است و با

نتایج بررسی آت اکولوژی درمنه‌ی دشتی نشان داد که تغییرات فیزیوگرافی (شیب، جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا) و نیز عوامل خاکی و اقلیمی در استقرار و پراکنش این گیاه موثر بوده و بخشی از نیازهای اکولوژیکی آن را تشکیل می‌دهد. این مطلب با نتایج پینک و همکاران (Pink et al., 2010) که جهت جغرافیایی شیب دامنه را از مهم‌ترین عوامل موثر بر توزیع گونه‌های گیاهی بیان کردند مطابقت دارد. گروسی و همکاران (Growsi et al., 2016) هم گزارش کردند که ارتفاع از سطح دریا، درصد و جهت شیب، بر پراکنش گیاهان دارویی تاثیرگذار می‌باشد. مطالعه‌ی دیگر که توسط آقای و همکاران (Aghaie et al., 2013) انجام گرفت، عامل ارتفاع از سطح دریا، را از مهمترین عوامل موثر بر پراکنش درمنه دشتی بر شمرد. از سوی دیگر، دو عامل دما و بارندگی بر پراکنش و تراکم درمنه دشتی در منطقه مورد مطالعه نقش دارند. در همین رابطه، پژوهان (Pazhohan, 2014) گزارش کرد که در استان اصفهان دمای حداقل و متوسط و نیز میزان بارش سالانه بر پراکنش درمنه دشتی تاثیرگذار می‌باشد. نتایج خاکشناسی منطقه مورد مطالعه، گویای آن است که عامل بافت خاک و میزان پتاسیم، فسفر و ازت خاک در استقرار گونه درمنه دشتی تاثیر مستقیم داشته و خاک‌های انتی سول با بافت لومی تا لومی-ماسه‌ای حاوی بیش از ۳۵۰ پی-پی‌ام پتاسیم، بر پراکنش و استقرار گیاه درمنه دشتی نقش دارد. این نتیجه با یافته‌های آقای و همکاران (Aghaie et al., 2013) که بافت خاک، فسفر و ازت و با مطالعات Growsi و همکاران (Growsi et al., 2016) که درصد شن و سیلت مربوط به بافت خاک را بر پراکنش پوشش گیاهان دارویی از جمله درمنه دشتی موثر بر شمردند، مطابقت دارد. از نظر میزان تحمل درمنه دشتی به شوری، نتایج گویای آن است که گیاه درمنه، خاک‌های با شوری کم و اسیدیته

مناسب‌تری برای کاشت گیاهان به دست آورد.

استفاده از مدل‌های ریاضی می‌توان مکان‌یابی

## Reference

1. Adam, P., Piotrowski., Jarosław, J. and Napiorkowski, A. 2013. A comparison of methods to avoid overfitting in neural networks training in the case of catchment un off modeling. *Journal of hydrology*, 476: 97-111.
2. Aghaiee, R., Alvani-Nezhad, S., Basiri, R. and Zolfaghari, R. 2013. Relationship between plant ecological groups and environmental factors (Case study: Wezg habitat in southeaste of Yasuj). *Iranian Journal of Applied Ecology*, 1(2): 53-63.
3. Arianfar, M., Akbari Nodehi, D., Khodayar, H. and Rostampour, M. 2018. Effect of height and aspect on essential oil yield and some phytochemical properties of medicinal plants. *Artemisia aucheri* Bois., and *Artemisia sieberi* .Besser in South Khorasan rangelands. *Journal of Rangeland*, 11(3): 281-294.
4. Azimi, M., Heshmati, G.A., Farahpour, M. and Bahremand, A.B. 2014. Application of SWAT to model forage production of Sagebrush rangelands in steppe and semi-steppe regions of Iran. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 21(2): 336-346.
5. Azimi, M.S., Farahpour, M. and Heshmati, Gh.A. 2012. Predicting of *Artemisia sieberi* phenology and growth stage values in steppic rangelands using growing degree-day and soil moistur. *Journal of Range and Watershed Management, Iranian Journal of Natural Resources*, 64(4): 423-435.
6. Azarnivand, H., Ghasemi Arian, Y., Yari, R., Zare-Chahouki, M.A. and Jahantab, E. 2012. Investigation of allelopathic activity of mountain sagebrush (*Artemisia aucheri*) on seed germination and seedling features of *Festuca ovina* in green house condition, *Iranian Journal of Natural Research*, 19(2): 297-305.
7. Bafghi, F. 2016. Investigation of the relationship between canopy cover, height and volume with biomass of *Artemisia sieberi* and *Verbascum songaricum*. (Case study: rangelands of Cheshmeh-Pooneh region of Mashhad). M.Sc Thesis in University of Birjand, Faculty of Natural Resources and Environment, Birjand.
8. Bagheri, R., Chaichi, M., Mohseni-Sarvi, G.R. and Zahedi, G.R. 2007. Grazing affects essential oil Composition of *Artemisia Sieberi*. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(5): 810 -813.
9. Behmanesh, B., Barani, H., Ownegh, M., Mohammad-Esmaeili, M. and Abedi-Sarvestani, A. 2013. Investigating biophysical indicators of land degradation: interpreting two points of view of rangeland ecological specialists and pastoralists. *Journal of Soil Management and Sustainable Production*, 3(1): 95-112.
10. Binyam, A. 2015. The effect of land use land cover change on land degradation in the highland of Ethiopia. *Journal of Environment and Earth Science*, 5(1): 125-136.
11. Forest Range and Watershed Management Organization (FRWO). 2015. Iran.
12. Ghasemi-Arian, A. 2016. Effect of land management on ecological characteristics of *Dorema ammoniacum*, Ph.D. Dissertation in Ferdowsi University, Faculty of Agriculture, Mashhad.
13. Ghasemi Arian, A. and Izy, J. 2013. Range inventory with application of artificial neural networks in vegetation, Publication: Niko-Nashr. Mashhad, Iran.
14. Growsi, E., Behmanesh, B., Mohammad Esmaeili, M. and Ariam Norouzi, R. 2016. Investigation of some ecological factors affecting distribution of the most important medicinal plants in rangeland of Golestan province. *Journal of Plant Ecosystem Conservation*, 4(8): 103-121.
15. Jean, N.N., Graham, J. and Mark, G. 2018. Effects of land use and land cover changes on water quality in the Umnjeni river catchment, South Africa. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 105: 247-264.
16. Khaledian. H. and Nikkami, D. 2017. The role of land use operation in reducing the potential of erosion and sedimentation using linear programming model (Case

- study: Chehel-Gazi basin in Sanandaj). Journal of water and soil science, 21(1): 95-111.
17. Mahboubi, M. 2017. *Artemisia sieberi* essential oil and treatment of fungal infection. Biomedicine & Pharmacotherapy, 89: 1422-1430.
  18. Mahboubi, M., Feizabadi, M. and Safara, M. 2008. Antifungal activity of essential oils from *Zataria multiflora*, *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula stoechas*, *Artemisia sieberi* and *Pelargonium graveolens* against clinical isolates of *Candida albicans*. Pharmacognosy Mag, 415 (Supp 1): 15-18.
  19. Mesdaghi, M. and Ghobadi, M. 2010. Effects of management operations on functions and structures of rangeland ecosystems (Case study: Roudshoor steppe rangelands, Iran). Iranian Journal of Natural Ecosystems, 1(2): 108-120.
  20. Pazhohan, E. 2014. The effects of climate change on the spatial distribution of *Artemisia* species in Isfahan province using species-prediction models (Case study: Isfahan province), Msc Thesis in Isfahan University of Technolog, Faculty of Natural Resources, Isfahan.
  21. Pinke, G., Pal, R. and Botta – Dukat, Z. 2010. Effect of environmental factors on weed species composition of cereal and stubble fields in western Hungary. Journal of Biologie, 5(2): 283-292.
  22. Rafi'i Al Hussein, M. and Shamsi, F. 2014. Medicinal plants and its role in Iranian exports. National conference on non-operating defense in agriculture, pp1-5.
  23. Rashtian, A. and Karimian. A.A. 2014. Effects of exclosure on some vegetative characteristics and distribution pattern of *Artemisia sieberi* in central steppes of Iran (Case study: Nodoushan rangelands of Yazd province). Iranian Journal of Range and Desert Research, 21(4): 747-775.
  24. Riyahi, M., Dashti, H., Rahimi, A. and Dehghan, E. 2013. Effect of salinity on seed germination of *Artemisia* plant. First National Conference on Medicinal Plants and Sustainable Agriculture. Hamadan, Iran.
  25. Sangoni, H., Vahabi, M., Tarkesh, M., Eshghizade, H. and Soltani, S. 2017. Determination of ecosystem characteristics and geographic distribution of two species of rangelands using randomized modeling method in central Zagros region. Journal of Plant Ecosystem Conservation, 5(10): 1-17.
  26. Saffari, A., Nouri, A. and Karami, J. 2018. Investigating the effect of land cover and land use changes on soil erosion potential of Ghara Souogh Ganrood Basin, Journal of Spatial Analysis Environmental Hazarts, 5(1): 83-96.
  27. Valipour, M., Karimian Iqbal, M., Malekoti, M.J. and Khoshgaftarama, A.H. 2009. The trend of salinity and agricultural land degradation in Shamsabad district of Qom province. Journal of Water and Soil Science (Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources), 12(46): 683-691.
  28. Zolfaghri, A.A. and Hajabbasi, M. 2008. The effects of land use change on physical properties and water repellency of soils in Lordegan forest and Freidunshar pasture. Soil & Water Res, 22 (2): 55-61.

## Investigation of Some Ecological Characteristics of *Artemisia sieberi* Besser. and Estimation of its Density by Neural Networks in Roodab Section of Sabzevar

Ghasemi Arian, A.<sup>1\*</sup>, Fazeli Kakhki, S.F.<sup>2</sup>, Rohani, H.<sup>3</sup>

<sup>1&2</sup>Assistant Professor, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran

<sup>3</sup>Ph.D. Student, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran

Received: 2019-1-20 ; Accepted: 2019-5-22

### Abstract

*Artemisia sieberi* Besser. (Asteraceae) is a medicinal plant belongs to flora of Iran , which is used in treatment of parasitic and infectious diseases. In recent years, many habitats parts of this plant have been destroyed by human activities. The purpose of this study was to evaluate the autecological characteristics and estimation of *Artemisia* density in Roodab region of Sabzevar in 2017. At first the *A.sieberi* habitats was determined on satellite images, then ecological information including topography, climate, soil, geology and phenology was collected. In the next step, *Artemisia* densities in degraded rangelands were investigated by using neural network model. For this purpose, 70 random soil samples consisting of independent variables (texture, EC, SAR, pH, N, P, K, cations, organic matter and lime percentage) as well as dependent variable (plant density) were used to construct the model. The results were showed that *A.sieberi* prefers altitudes of of 1400 to 1800 m, 0% to 12% slope, 160 to 200 mm rainfall, and loamy to calcareous loam soils with low salinity. plant vegetative activity begins in late March and seed ripening occurs early in December. The results of model prediction indicated that the lowest plant density with 0.11 / m<sup>2</sup> was related to the plots that were 40 years under plowing stress and the highest density with 0.4 /m<sup>2</sup> was related to the plots after two years of degradation. The regression model (R<sup>2</sup>) showed that 95% of independent variables were involved in determining plant density. Model prediction also indicated that the lowest density by 0.11 and 0.4 plant per m<sup>2</sup> belonged to rangelands have been plowed more than 40 years and which lasted two years from their destruction, respectively. Regression model (R<sup>2</sup>) also showed that independent variables have a 95% effect on the determination of *A.sieberi* density.

**Keywords:** *Artemisia* density, Autecology, Degraded rangelands, Neural networks

---

\*Corresponding author; agha572@yahoo.co.uk