

## بررسی علل پژمردگی تاغزارهای دست کاشت از نظر خصوصیات پوشش گیاهی و خاک در دشت اردستان

ابوذر کشاورز<sup>۱\*</sup>، علی‌رضا شه‌ریاری<sup>۲</sup>، اکبر فخریه<sup>۳</sup> و محمود نجفی‌زیلایی<sup>۴</sup>

- (۱) دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، زابل، ایران. \*رایانامه نویسنده مسئول: abozarkeshavarz64@gmail.com
- (۲) دانشیار گروه اکوفیزیولوژی جنگل، دانشکده علوم زیست‌محیطی و کشاورزی پایدار، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
- (۳) استادیار گروه علوم مرتع، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاوس، گلستان، ایران.
- (۴) دانشجوی دکتری رشته مدیریت و کنترل بیابان، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۳۰

### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی علل پژمردگی تاغزارهای دست کاشت از نظر خصوصیات پوشش گیاهی و خاک در دشت اردستان در محدوده‌ای با مساحت ۵۸۳/۹۴ هکتاری انجام شد. نمونه‌برداری از سه منطقه یک هکتاری شاداب، نیمه پژمرده و پژمرده در سه تکرار انجام و مطالعات خاک‌شناسی و پوشش گیاهی (تراکم و سن) صورت گرفت. به‌منظور تعیین میزان اثر هر عامل بر پژمردگی تاغ، اطلاعات به‌دست آمده از بررسی عوامل به‌دلیل یکنواختی و شرایط یکسان منطقه با روش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی تجزیه واریانس و مقایسه میانگین انجام گرفت. نتایج به‌دست آمده نشان داد انبوهی، سن توده، محدودیت‌های خاک SAR، pH و EC، کمبود منیزیم محلول در خاک در سطح ۹۹ درصد و سدیم محلول در خاک در سطح احتمال ۹۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. به‌نظر می‌رسد با توجه به شرایط فیزیولوژیک و سازش‌پذیری گونه تاغ، مقادیر فاکتورهای خاک برای این گونه قابل تحمل می‌باشد و تنها می‌توان عوامل مسن بودن (سن بالای ۱۵ سال) توده و انبوهی (تراکم بالا در مناطق پژمرده) که باعث ایجاد رقابت بر سر آب و مواد غذایی می‌شود را علت پژمردگی برشمرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که با استفاده از افراد بومی منطقه، برداشت اصولی از توده‌های تاغ مسن به شرط نظارت کارشناسان مجرب جهت کنترل تراکم و سن تاغزارها و همچنین جلوگیری از آفات انجام گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** اردستان، انبوهی، بلوک کاملاً تصادفی، پژمردگی، تاغزار.

### مقدمه

شرایط مختلف جوی و همچنین سازگاری با خاک‌های سبک تا سنگین و نیاز اکولوژیکی کم، اهمیت فوق‌العاده‌ای به تاغ داده است (توکلی‌نکو و همکاران، ۱۳۹۸). کاشت درختان و درختچه‌های بیابانی خصوصاً تاغ (*Haloxylon. spp*) به‌منظور تثبیت شن‌های روان با استفاده از بادشکن‌های شطرنجی برای اولین بار در کشور در سال ۱۳۴۴ در منطقه حارث‌آباد سبزوار به عنوان یک کار اجرایی - آزمایشی به انجام رسید و سپس به سایر استان‌های کشور چون خوزستان، کرمان، سمنان، یزد،

از مهمترین اقدامات مدیریتی در مقابله با گسترش بیابان، احیای پوشش گیاهی از طریق کاشت گونه‌های سازگار با منطقه می‌باشد (رحیمی‌زاده، ۱۳۸۹؛ خلخالی، ۱۳۷۵). تاغ با داشتن خصوصیات خشکی‌پسندی، شورپسندی و شن‌دوستی خود به عنوان یکی از مناسب‌ترین گونه‌های بیابانی می‌باشد که به‌طور وسیع در عملیات تثبیت بیولوژیک شن مورد استفاده قرار گرفته است (علی‌احمدکرووری، ۱۳۹۳). دیرزیستی ۲۰ تا ۲۵ ساله، تولید بذر زیاد، گسترش سریع و سازگاری با

سیستان و بلوچستان توسعه و گسترش داده شد (بی‌نام، ۱۳۸۷).

با وجود داشتن سازگاری و مقاومت تاغ در شرایط بیابان، خیلی زود به موازات روند توسعه نهالکاری در مناطق مختلف، آثار پژمردگی سرشاخه‌ها و پایه‌ها در توده‌های قدیمی‌تر ظاهر گردید که نشانه بارزی از ناتوانی زیستی این مناطق برای کشیدن بار سنگین این توده‌های جنگلی بوده است (رضایی، ۱۳۸۷). خشکیدگی تاغ‌ها دلایل متفاوت داشته و بسته به منطقه این دلایل متغیر می‌باشند، عوامل مختلفی از قبیل تراکم و انبوهی تاغ (Tavakoli Neko et al., 2009)، خصوصیات فیزیکی خاک، میزان بارندگی و روابط متقابل بین آنها (احمدیان‌یزدی و رهبر، ۱۳۹۸)، میزان سدیم، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم و شوری خاک (جعفری و همکاران، ۱۳۸۳؛ میرمحمدی و همکاران، ۱۳۹۶)، تنش خشکی (راد و همکاران، ۱۳۹۳) در بررسی‌های مرتبط با خشکیدگی تاغ ذکر گردیده است.

در منطقه دشت اردستان نیز در راستای جوان‌سازی و تنک کردن تاغزارهای پژمرده، پایه‌های قطع شده، جست نرده و یا در اندک زمان پس از جست زدن شاخه‌های جوان خشک شده‌اند و هرس تاغ‌های پژمرده هم آن را از بحران پژمردگی خارج نمی‌کند (باغستانی‌مبیدی و همکاران، ۱۳۸۳). عرصه‌های تحت اجرای این عملیات مدیریتی به این علت که پوششی در سطح زمین وجود نداشته، مجدداً تحت تاثیر حرکت ماسه‌های روان قرار گرفتند. وزش باد سرعت بیشتری گرفته و سبب ایجاد طوفان‌های شن می‌شود و این طوفان‌ها سبب مدفون شدن اراضی کشاورزی، روستاها، تاسیسات نظامی، خط آهن و جاده‌ها، آسیب به چرخه صنعت و نیز گرد و غبار حاصله موجب مشکلات تنفسی برای ساکنین این شهرستان شده است. همچنین تاغزارهای پژمرده محلی امن برای آفات از جمله موربانه و جوندگان موذی به خصوص موش و به همراه آن باعث افزایش پشه سالک و بیماری وابسته به آن می‌شود. بنابراین با توجه به موارد ذکر شده در مدیریت جنگل‌های دست‌کاشت مناطق بیابانی قبل از هر اقدامی باید علل پژمردگی زود هنگام این جنگل‌ها مورد بررسی قرار گیرد و سپس بر مبنای ظرفیت تحمل و آستانه

بوم‌شناختی مناطق اقدام به برنامه‌ریزی مدیریت این جنگل‌ها نمود تا از مشکلات موجود کاسته شود.

کامرانی و همکاران (۱۳۹۲) طی تحقیقی در مورد علل پژمردگی جنگل‌های تاغزار اشکذر یزد نتیجه گرفتند که فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در اندام هوایی گیاهان تاثیر کاهنده معنی‌داری بر شاخص شادابی گیاه داشته است. به نظر می‌رسد در بین این عناصر پتاسیم مهمترین نقش را داشته است. باغستانی‌مبیدی و زارع‌کیا (۱۳۹۸) طی تحقیقی بیان کردند که با اعمال عملیات هرس بر تاغ‌کاری‌های در معرض پدیده خشکیدگی درحوزه دشت یزد- اردکان استان یزد، برش در ارتفاع ۳۵ سانتی‌متری از سطح خاک به عنوان شیوه‌ای برتر به‌منظور جوان‌سازی و استمرار حیات پایدار آنها می‌باشد. توکل‌نکو و همکاران (۱۳۹۸) عوامل خشک شدن درختچه‌های تاغ در منطقه میش‌مست قم را بررسی و نشان دادند که شوری تنها عامل پژمردگی و خشک شدن درختان نبوده، بلکه تراکم بالا در بروز این مشکل مهم‌تر می‌باشد. مشکلات اکولوژیک و نارسایی تغذیه‌ای همراه با تراکم زیاد و عدم رعایت فاصله مناسب کاشت از دلایل عمده خشکیدگی تاغزارهای منطقه می‌باشد.

محمودی و همکاران (۱۳۹۱) ارتباط بین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با شادابی گونه تاغ در تاغزارهای طبیعی و دشت کاشت در دشت حسین‌آباد خراسان جنوبی را بررسی و نشان دادند که خواص فیزیکی و شیمیایی خاک به ویژه ویژگی‌های حاصلخیزی آن از مهمترین شاخص‌های موثر در شادابی گونه تاغ است. Quanlin و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی ضریب پژمردگی تاغ (*H. ammondenderon*) و ظرفیت آب موجود در خاک جنگل‌های دست‌کاشت منطقه شانجین‌گیزی نشان دادند که اگر آب موجود در خاک‌های شنی کمتر از ۰/۸۲۴ درصد باشد گیاه خواهد مرد و هنگامی که آب بین ۰/۸۲۴ تا ۳/۱ درصد باشد زادآوری نداشته و هنگامی که میزان آب بیشتر از ۳/۱ درصد باشد رشد نرمال خواهد شد.

هدف از این پژوهش بررسی عوامل موثر بر پژمردگی تاغزارها از نظر خصوصیات پوشش گیاهی و خاک و مقایسه اثر عوامل مختلف و موثر بر این پژمردگی در دشت اردستان

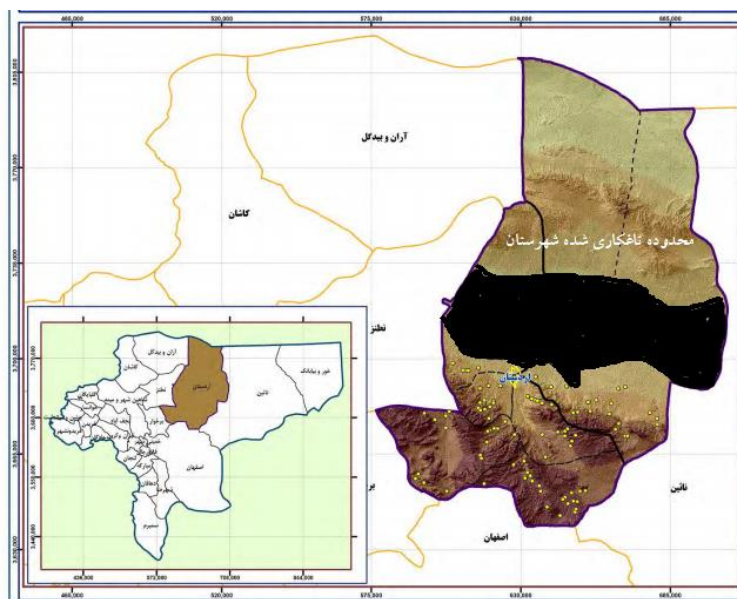
کویر استان اصفهان بوده که از شمال به کویر و از جنوب به شهرستان اصفهان و از شرق به شهرستان نائین و از غرب به شهرستان نطنز محدود می‌باشد. میانگین بارش سالانه حدود ۱۴۷ میلی‌متر بوده که از آذر ماه شروع و در فروردین ماه خاتمه می‌یابد، میزان متوسط دمای سالانه ۱۵/۶ درجه سانتی‌گراد، میزان رطوبت نسبی ۳۵/۷ درصد و اقلیم منطقه با روش کوپن نیمه‌خشک سرد با تابستان خشک است. در شکل ۱ موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه نشان داده شده است.

می‌باشد. این تحقیق می‌تواند با بررسی و شناخت فرآیندهای موثر در پژمردگی تاغزار، کمک موثری در اجرای برنامه‌های اصلاحی و اقتصادی آن نماید.

## مواد و روش‌ها

### مشخصات محدوده مورد مطالعه

محدوده مطالعاتی در دهستان ریگستان از توابع شهرستان اردستان با فاصله ۱۶ کیلومتری از شهر زواره و بین عرض‌های جغرافیایی  $33^{\circ} 25' 45''$  تا  $33^{\circ} 24' 42''$  شمالی و طول جغرافیایی  $52^{\circ} 39' 5''$  تا  $52^{\circ} 41' 3''$  شرقی می‌باشد. شهرستان اردستان از شهرستان‌های بیابانی و حاشیه



شکل ۱. موقعیت محدوده مورد مطالعه در استان و شهرستان

## روش تحقیق

### نمونه‌برداری پوشش گیاهی تاغ

پس از جمع‌آوری اطلاعات منطقه مانند شرایط اقلیمی و زمین‌شناسی، پوشش گیاهی و خاک نمونه‌برداری انجام شد. به‌منظور بررسی عوامل خشکیدگی تاغزارهای منطقه، این پژوهش به صورت عرصه‌ای و آزمایشگاهی اجرا شد. بیشتر تاغ‌های منطقه باغ بذر جهان‌آباد زرد و پژمرده و رشد تاج پوشش آنها نامناسب بود. البته پایه‌های سبز و شاداب تاغ در بین تاغ‌های زرد و پژمرده به صورت تک‌پایه یا توده‌ای دیده شد. تک‌پایه‌های سبز در برخی نقاط به صورت توده‌ای با شرایط یکسان دیده شدند که در بین آنها پایه‌های زرد و

از وسعت ۱,۳۸۰,۰۰۰ هکتاری حوزه آبخیز این شهرستان میزان ۹۰,۰۰۰ هکتار آن از سال ۱۳۵۲ با استفاده از روش‌های نهال‌کاری، بذرپاشی و بذرکاری، به صورت تدریجی به جنگل‌های دست‌کاشت تاغ تبدیل گردیده است. طی بازدیدی که از منطقه صورت گرفت مساحت ۵۸۳/۹۴ هکتار تاغکاری شده نزدیک محدوده باغ بذر جهان‌آباد به عنوان محدوده مورد مطالعه انتخاب گردید. این محدوده در سال ۱۳۶۴ به کمک فار و زدن بذرپاشی و با زادآوری این توده توسعه و تراکم بیشتری یافته و در حال حاضر بخش‌های وسیعی از آن در حال پژمردگی می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۸۴).



پژمرده و پژمرده به دلیل یکنواختی و شرایط یکسان منطقه در قالب طرح آماری بلوک‌های کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و به روش فاکتوریل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

ذکر است که منطقه مورد مطالعه بر روی دشت‌های آبرفتی دامنه‌ای واقع و در اکثر نقاط توسط تپه‌های ماسه‌ای پوشیده شده و محل پروفیل‌های حفر شده در هر منطقه پای بوته تاغ آن منطقه می‌باشد (شکل ۳).

داده‌های اندازه‌گیری شده در سه محدوده شاداب، نیمه



شکل ۳. تصویر محل حفر پروفیل خاک

## نتایج

### مطالعه خاک منطقه در رابطه با پژمردگی تاغ

مطالعه در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری اختلاف معنی‌داری ندارد، ولی در عمق ۳۰-۶۰ و ۶۰-۱۵۰ سانتی‌متری اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد وجود داشت، به طوری که میزان EC در منطقه پژمرده بیشتر از دو منطقه دیگر بوده و بر اساس میانگین‌های حاصل شده از مقادیر پارامتر EC، بیشترین میانگین مربوط به منطقه پژمرده و هدایت الکتریکی در منطقه پژمرده با نیمه‌پژمرده و شاداب دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

فاکتورهای خاک مانند pH، EC، SAR، کلسیم، منیزیم و سدیم مناطق مختلف در جدول ۱ از نظر پژمردگی مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفتند. این عناصر به عنوان شاخص‌های اثرگذار بر فاکتورهای رویشی درختان انتخاب گردیدند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج تجزیه واریانس عناصر خاک تاغزارهای دست‌کاشت منطقه نشان داد که میزان هدایت الکتریکی (EC) به‌دست آمده برای سه منطقه مورد

جدول ۱. مقایسه میانگین عناصر خاک در اعماق مختلف خاک

Ca(meq/100 gr)		pH		EC(ds/m)		عناصر			
پژمرده	نیمه‌پژمرده	شاداب	پژمرده	نیمه‌پژمرده	شاداب	پژمرده	نیمه‌پژمرده	شاداب	اعماق
۷۷/۷ <sup>ab</sup>	۶۶/۴ <sup>۱a</sup>	۶۷/۷ <sup>a</sup>	۷/۴۷ <sup>a</sup>	۷/۷ <sup>b</sup>	۷/۵۳ <sup>a</sup>	۳۳/۱۷ <sup>b</sup>	۴/۳ <sup>a</sup>	۳۱ <sup>a</sup>	۳۰-۰
۷۱/۰ <sup>۲a</sup>	۶۳/۱ <sup>a</sup>	۶۳/۴ <sup>a</sup>	۷/۶۳ <sup>b</sup>	۷/۸۷ <sup>b</sup>	۷/۲۳ <sup>a</sup>	۴۷/۸ <sup>b</sup>	۵/۹ <sup>a</sup>	۲۲ <sup>a</sup>	۶۰-۳۰
۷۰/۷ <sup>b</sup>	۶۰/۷ <sup>a</sup>	۶۵/۶ <sup>a</sup>	۷/۷۵ <sup>c</sup>	۸/۳ <sup>b</sup>	۷/۲۳ <sup>a</sup>	۵۱ <sup>b</sup>	۹/۲۳ <sup>a</sup>	۱۸/۹ <sup>a</sup>	۱۵۰-۶۰

SAR		Na(mg/kg)		Mg(meq/100 gr)		عناصر			
پژمرده	نیمه‌پژمرده	شاداب	پژمرده	نیمه‌پژمرده	شاداب	پژمرده	نیمه‌پژمرده	شاداب	اعماق
۴۸/۸۸ <sup>c</sup>	۷/۵۱ <sup>b</sup>	۵۳/۴۷ <sup>a</sup>	۲۷۹ <sup>c</sup>	۲۵ <sup>b</sup>	۲۸۶ <sup>a</sup>	۳۰ <sup>b</sup>	۹ <sup>b</sup>	۴۱/۶۷ <sup>a</sup>	۳۰-۰
۲۲/۷۰ <sup>c</sup>	۱۱/۳۸ <sup>b</sup>	۶۷/۹۲ <sup>ab</sup>	۱۶۰/۶ <sup>c</sup>	۴۹/۱۷ <sup>b</sup>	۳۷۱/۶ <sup>a</sup>	۳۰/۳۳ <sup>b</sup>	۱۲/۱۶ <sup>b</sup>	۵۳/۶۷ <sup>a</sup>	۶۰-۳۰
۲۲/۷۶ <sup>c</sup>	۱۷/۲۹ <sup>b</sup>	۷۵/۵۱ <sup>b</sup>	۱۶۰/۳ <sup>c</sup>	۸۶/۳۳ <sup>b</sup>	۴۱۶/۶ <sup>a</sup>	۳۰ <sup>b</sup>	۱۷/۶۷ <sup>b</sup>	۵۲/۳۳ <sup>a</sup>	۱۵۰-۶۰

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

منطقه نیمه‌پژمرده در تمام اعماق بیشترین مقدار را دارد و در pHهای کم، شادابی تاغزارها بیشتر می‌باشد. همچنین بین

نتایج مقایسه میانگین نیز نشان داد که pH در اعماق مختلف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند، به طوری که در

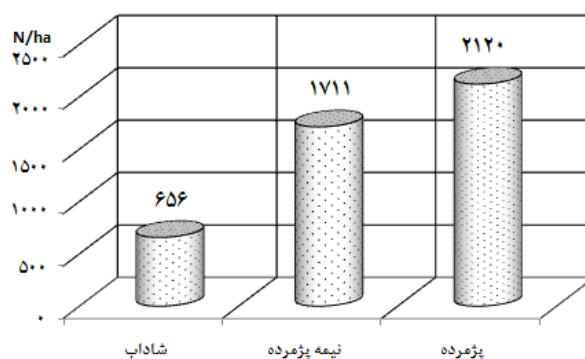
ویژگی خاک منطقه، بیماری‌ها، آفات، نوع و ژنوتیپ تاغ نیز بستگی دارد. همچنین تراکم گونه باعث رقابت درون گونه‌ای بر سر آب و مواد تغذیه‌ای می‌شود که در شادابی و پژمردگی توده نقش موثری ایفا می‌کند.

اثر تراکم بر پژمردگی تاغ: بر اساس میانگین‌های حاصل شده از مقادیر پارامتر تراکم، روش دانکن مناطق را به سه گروه مجزا تقسیم نمود که بیشترین تراکم تاغ متعلق به منطقه پژمرده با متوسط ۲۱۲۰ اصله در هکتار یک گروه و سپس منطقه نیمه‌پژمرده با ۱۷۱۱ اصله در هکتار یک گروه و در نهایت منطقه شاداب با ۶۵۶ اصله در هکتار کمترین تراکم در گروه دیگر قرار می‌گیرد (شکل ۴). این نتایج نشان داد با افزایش تراکم درختان، میزان پژمردگی نیز افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه منطقه مورد بررسی جنگل دست‌کاشت می‌باشد و بر خلاف جنگل‌های طبیعی فرآیند هرس طبیعی خیلی کند صورت می‌گیرد، این امر به خصوص در هنگام خشکسالی باعث افزایش فشار بر روی درختان تاغ و در نهایت مرگ آنها می‌شود. همچنین فاصله اندک بین تاغ‌ها سبب ایجاد رقابت درون گروهی شده و این رقابت آب و عناصر مورد نیاز را از دسترس یکدیگر خارج و سبب زرد و پژمردگی پایه‌های تاغ شده است.

میانگین‌های pH در عمق ۱۵۰-۶۰ سانتی‌متری در سطح ۹۹ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. مقایسه دیگر ویژگی‌های خاک نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین مقادیر کلسیم در اعماق مختلف وجود ندارد و بنابراین این پارامتر در شادابی و پژمردگی اثری ندارد. نتایج مقایسه میانگین منیزیم نیز نشان داد که منطقه شاداب با پژمرده و نیمه‌پژمرده دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. این موضوع نقش موثر منیزیم را در شادابی تاغ‌زارها نشان می‌دهد. میزان سدیم در عمق‌های ۶۰-۳۰ و ۱۵۰-۶۰ سانتی‌متری سه منطقه مورد مطالعه نشان داد که در سطح ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد و این پارامتر در شادابی و پژمردگی اثر دارد. در نهایت نتایج حاصل از تجزیه واریانس پارامتر SAR در عمق‌های ۶۰-۳۰ و ۱۵۰-۶۰ سانتی‌متری سه منطقه مورد مطالعه نشان داد که در سطح ۹۹ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد و این پارامتر ممکن است در شادابی و پژمردگی موثر باشد.

#### خصوصیات پوشش گیاهی در رابطه با پژمردگی تاغ

یکی از فاکتورهای مهم مربوط به پوشش که در شادابی و پژمردگی توده‌های تاغ نیز موثر بوده، وضعیت توده از نظر سن و تراکم در هکتار می‌باشد. وجود تاغ پژمرده با سن زیاد نشان از رسیدن این توده به سن دیرزیستی خود است که البته این دیرزیستی به شرایط موجود آب و هوایی، تراکم توده،



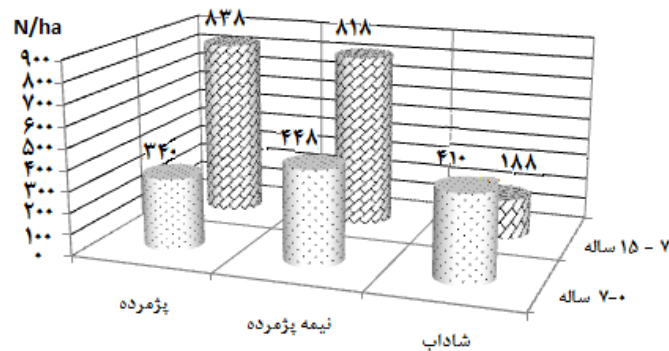
شکل ۴. نمودار متوسط تراکم هر سه منطقه مورد مطالعه

تاغ‌های گروه سنی ۲۵-۱۵، روش دانکن مناطق مورد مطالعه را به سه گروه مجزا تقسیم نمود به طوری که منطقه شاداب را در گروه با تراکم کم تاغ، منطقه نیمه‌پژمرده را در گروه دیگر با تراکم متوسط تاغ و منطقه پژمرده را در گروه دیگر با

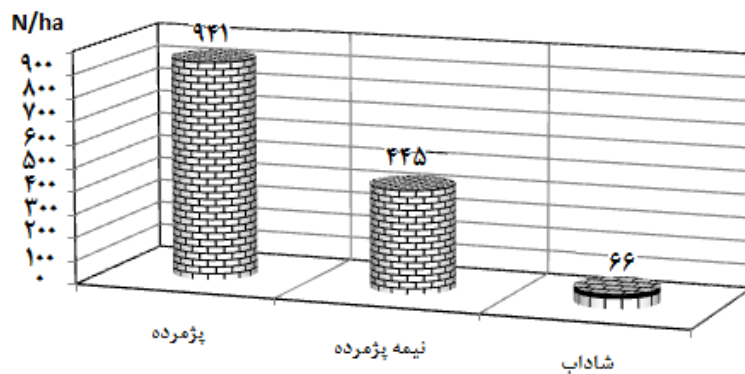
اثر سن توده بر پژمردگی: در بررسی تاغ‌های با سنین ۱۵-۷ سال، روش دانکن منطقه شاداب را در گروه با تراکم کم و دو منطقه پژمرده و نیمه‌پژمرده را در گروه با تراکم زیاد قرار داد (شکل ۵). همچنین بر اساس نتایج به‌دست آمده از

می‌توان دیرزیستی و نقش افزایش رقابت را عامل موثر پژمردگی این مناطق دانست.

تراکم زیاد تاغ قرار می‌دهد. شکل ۶، نشان می‌دهد که تراکم پایه‌های ۱۵-۲۵ ساله در منطقه پژمرده بیشتر می‌باشد که



شکل ۵. نمودار میانگین تراکم تاغ سه منطقه در کلاس سنی ۷-۱۵ و ۷-۰۰ سال



شکل ۶. نمودار متوسط تراکم تاغ در کلاس سنی ۱۵-۲۵ سال هر منطقه

نتایج این پژوهش نشان داد که با افزایش تراکم درختان تاغ میزان پژمردگی آن افزایش می‌یابد، این نتیجه با نتایج توکل‌نکو و همکاران (۱۳۹۸) و محمدی و همکاران (۱۳۶۵) مطابقت دارد. با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه جنگل دست‌کاشت تاغ می‌باشد، Zhang (۱۹۸۸) بیان کرده است که در جنگل‌های دست‌کاشت تاغ بر خلاف جنگل‌های طبیعی فرآیند هرس طبیعی خیلی کند صورت می‌گیرد و این امر به ویژه هنگام خشکسالی سبب فشار بر روی تاغ در یک سطح وسیع شده و در نهایت موجب مرگ گیاه می‌شود. همچنین قربانیان و همکاران (۱۳۸۷) بیان می‌کنند که فواصل اندک بین تاغ‌ها باعث رقابت درون گروهی شده که این رقابت، عناصر مورد نیاز و حتی آب را از دسترس یکدیگر خارج کرده و سبب زرد و پژمردگی پایه‌های تاغ شده است. امانی و پرویزی (۱۳۷۵) انبوهی بهینه تاغ را به میزان بارندگی منطقه مرتبط دانسته و به ازای هر میلی‌متر بارندگی یک اصله درخت در

### بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، مطالعه تاثیر فاکتورهای مربوط به خاک، پوشش گیاهی و سایر متغیرها نشان می‌دهد که تراکم درختان مهمترین اثر را بر روی رشد و شادابی تاغزار منطقه دارد. منطقه پژمرده دارای بیشترین تراکم درختان می‌باشد و این امر سبب شده است که در بین درختچه‌های تاغ بر سر آب و مواد غذایی رقابت درون گروهی پیدا شود، بنابراین رقابت حاصل از تراکم و شرایط و عوامل نامساعد تاثیر منفی چشمگیری بر روی شادابی درختان این منطقه داشته و ضعف فیزیولوژیک و خشک شدن تاغزارها را به دنبال داشته است. همچنین با افزایش تراکم، هجوم آفات از جمله ملخ‌های کوهان‌دار، موش و پروانه بذرخوار تاغ به شدت افزایش یافته که خود عاملی بر خشکی گسترده تاغزارها در منطقه پژمرده شده است.

هکتار ذکر کرده‌اند. زارع‌زاده و همکاران (۱۳۸۱) تراکم بهینه در دشت یزد- اردکان با متوسط بارندگی ۷۰-۵۹ میلی‌متر را ۶۰ اصله درخت تاغ در هکتار برآورد نمودند و اما میانگین این تراکم حتی در منطقه شاداب ۶۵۶ می‌باشد و با متوسط بارندگی (۱۵/۵ میلی‌متر) منطقه این تراکم زیاد می‌باشد. تراکم پایه‌های ۲۵-۱۵ ساله در منطقه پژمرده بیشتر می‌باشد که می‌توان دیرزیستی و نقش افزایش رقابت را عامل موثر پژمردگی این مناطق دانست. سن تاغ نیز بر روی پژمردگی آن تاثیر مستقیمی دارد، با توجه اینکه دیرزیستی بیولوژیک گونه تاغ چندان طولانی نبوده و بسته به گونه و رویشگاه ۲۵-۱۵ سال می‌باشد (شمس‌زاده و باغستانی، ۱۳۸۲)، نتایج نشان داد که اکثر تاغ‌های دارای سن بیش از ۱۵ سال به تدریج شروع به پژمرده شدن نموده‌اند. امانی و پرویزی (۱۳۷۵) سن دیرزیستی فیزیولوژیک و جنگلی تاغ را ۲۵-۱۵ سال برشمردند. رضایی (۱۳۸۷) نیز این نتیجه را تایید می‌کند، ایشان بیان کرد که کهولت سن و دیرزیستی عامل خشک شدن تاغزارها می‌باشد. در راستای انبوهی و تراکم درختان تاغ باغستانی‌مبیدی و رهبر (۱۳۸۷)، علی‌زاده (۱۳۶۰)، جاریانی و ناطقی (۱۳۸۲) و امانی و پرویزی (۱۳۷۵) هرس درختچه‌های تاغ را از جمله راهکارهای مناسب در رفع این مشکل بیان نمودند.

در بررسی برخی از خصوصیات شیمیایی خاک در عرصه تاغزارهای منطقه مورد مطالعه با افزایش عوامل محدودکننده رویش و رشد از جمله EC و pH خاک، میزان پژمردگی در تاغزارها نیز افزایش پیدا کرد. همچنین تحلیل جداول عناصر معدنی خاک مورد بررسی (سدیم، کلسیم و منیزیم) نشان داد که تنها عنصر منیزیم با شادابی گیاه رابطه مستقیمی دارد، به طوری که در منطقه شاداب مقادیر قابل توجهی از این عنصر در خاک دیده می‌شود و بالعکس در منطقه پژمرده به دلیل مقادیر کم این عنصر میزان شادابی به شدت کاهش یافته است. اما با توجه به شرایط سازش‌پذیری و مقاومت گیاه تاغ به فاکتورهای خاک این منطقه می‌توان اشاره کرد که عوامل تاثیرگذار ناشی از خاک عامل موثری بر پژمردگی تاغ‌ها نبوده است.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که از مقادیر پارامتر EC،

بیشترین میانگین مربوط به منطقه پژمرده بوده و هدایت الکتریکی در منطقه پژمرده با نیمه‌پژمرده و شاداب دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. نتایج حاصل از تحقیقات Zhang (۱۹۸۸) نیز بیان می‌کند که خاک‌های دارای بافت سبک و با میزان شوری کم در شادابی گیاه تاغ نقش بیشتری دارند. اما این در حالی است که جهانشیری و همکاران (۱۳۷۶) هدایت الکتریکی اندازه‌گیری شده برای سیاه تاغ را ۱۲۶ میلی‌موس ذکر نمودند که در این محدوده حداکثر هدایت الکتریکی برابر با ۵۱ (دسی‌زیمنس بر متر) مربوط به عمق ۱۵۰-۶۰ سانتی‌متر می‌باشد و با توجه به نتایج قربانیان و همکاران (۱۳۸۷) به نظر می‌رسد در پژمردگی تاغ نقشی نداشته باشد. راد و همکاران (۱۳۸۸) نیز بیان می‌کنند که اگر رطوبت خاک برای گیاه تاغ تامین باشد شوری را تا حد زیاد (۷/۲۲۰ میلی‌موس) تحمل می‌کند. بیشترین مقدار هدایت الکتریکی مربوط به منطقه پژمرده و در عمق ۱۵۰-۶۰ سانتی‌متری می‌باشد. این مقدار از سطح به عمق افزایش یافته است و کمترین مقدار EC مربوط به خاک سطحی منطقه نیمه‌پژمرده می‌باشد، زیرا خاک این منطقه تپه ماسه‌ای و سبک بوده و از قابلیت آب‌شویی بیشتری برخوردار است.

بر اساس نتایج به‌دست آمده از مقادیر pH در این عمق‌های مختلف می‌توان با روش دانکن مناطق مورد مطالعه را به سه گروه مجزا تقسیم نمود. کمترین مقدار pH مربوط به منطقه شاداب بوده و بیانگر این مطلب است که میزان کم مقادیر pH در شادابی تاغزارها موثر می‌باشد، همچنین میانگین pH در منطقه پژمرده و نیمه‌پژمرده از سطح به عمق افزایش یافته است اما مقدار میانگین pH در منطقه شاداب از سطح به عمق کاهش یافته است. اما جهانشیری و همکاران (۱۳۷۶) pH خاک مربوط به سیاه تاغ را بین ۷ تا ۱۰ گزارش دادند که در این محدوده بیشترین pH مربوط به عمق ۱۵۰-۶۰ سانتی‌متری مربوط به منطقه نیمه‌پژمرده می‌باشد که به نظر می‌رسد در شادابی این تاغزارها نقش اصلی را ایفا نمی‌کند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که منیزیم منطقه شاداب با پژمرده و نیمه‌پژمرده دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. این موضوع نقش موثر منیزیم را در شادابی تاغزارها نشان می‌دهد. این نتیجه با نتایج زندگی‌اصفهانی و همکاران (۱۳۸۶) مطابقت



خاک این گیاه در این برنامه از منطقه خارج شود که محلی برای استقرار موریه‌ها نشود.

#### منابع

احمدیان یزدی، م.ج. و رهبر، ا. (۱۳۹۸) اثر تنک کردن بر رشد و سرسبزی تاغ‌کاری سبزوار. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۰(۴): ۴۵۹-۴۷۸.

امانی، م. و پرویزی، ا. (۱۳۷۵) جنگل‌شناسی و پرورش جنگل تاغ (سیلویکولتور). موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۱۱۸ صفحه.

باغستانی میبدی، ن. و رهبر، ا. (۱۳۸۷) اثر انبوهی و شدت هرس به زنده‌مانی و شادابی تاغ‌کاری‌های استان یزد. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶(۳): ۴۱۹-۴۳۰.

باغستانی میبدی، ن. و زارع‌کیا، ص. (۱۳۹۸) تاغ و تاغ‌کاری در مناطق بیابانی. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۲۲۹ صفحه.

باغستانی میبدی، ن.، رهبر، ا.س.، شمس‌زاده، م. و رهبر، ا.م. (۱۳۸۳) بررسی تاثیر چند شیوه هرس بر رشد و شادابی درختچه‌های مسن تاغ با دو سطح تراکم مختلف در جنگل‌های دست کاشت یزد. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، ۴۶ صفحه.

بی‌نام (۱۳۸۷) طرح مدیریت جنگل‌های دست‌کاشت شهرستان اردستان (شمس آباد). اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان اصفهان. سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور، ۳۶۷ صفحه.

بی‌نام، (۱۳۸۴) طرح مدیریت جنگل‌های دست‌کاشت (تاغزارها) اردستان. اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان اصفهان. سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور، ۲۹۰ صفحه.

توکلی‌نکو، ح.، پورمیدانی، ع.، ادنانی، م.، باقری، ح. و بیات، م. (۱۳۹۸) عوامل خشک شدن درختچه‌های تاغ در منطقه حسین‌آباد میش‌مست قم. مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۶(۳): ۶۵۰-۶۵۹.

دارد که بیان نمودند میزان املاح موجود در خاک (کلسیم و منیزیم محلول، کلرور، کربنات و بی‌کربنات) بر رشد و سرسبزی تاغ موثر می‌باشد. بیشترین مقدار منیزیم مربوط به منطقه شاداب بوده و بیانگر این مطلب است که میزان زیاد مقادیر منیزیم در شادابی تاغزارها موثر می‌باشد، همچنین میانگین منیزیم در منطقه پژمرده و نیمه‌پژمرده از سطح به عمق افزایش یافته است اما مقدار میانگین منیزیم در منطقه پژمرده در اعماق مختلف تقریباً ثابت است. همچنین آنالیز سدیم در عمق‌های ۳۰-۶۰ و ۱۵۰-۶۰ سانتی‌متری سه منطقه مورد مطالعه نشان داد که در سطح ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد و این پارامتر در شادابی و پژمردگی اثر دارد. نتایج جهانشیری و همکاران (۱۳۷۶) نشان داد که سیاه تاغ مقدار ۴ تا ۸/۳۵ گرم در لیتر سدیم خاک را تحمل می‌کند. از طرفی بیشترین مقدار SAR مربوط به منطقه پژمرده و در عمق ۱۵۰-۶۰ سانتی‌متری می‌باشد و کمترین مقدار مربوط به خاک سطحی منطقه نیمه‌پژمرده است. اما قربانیان و همکاران (۱۳۸۷) با بررسی خاک تاغزارها در سمنان بیان کردند که با وجود SAR برابر با ۲۶/۱۶۱ تاغزارها شاداب بوده که نشان‌دهنده مقاومت خوب تاغ در برابر شرایط نامناسب خاک و تنش‌های ناشی از زیادی املاح و عناصر معدنی می‌باشد.

#### پیشنهادات

با توجه به نتایج به منظور مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح پیشنهاد می‌گردد:

قبل از کاشت این گونه تراکم توده هدف مشخص و با آگاهی از زمان و میزان بذردهی و درصد جوانه‌زنی، سرعت توسعه توده پیش‌بینی شود.

با دادن مجوز و تجهیزات مناسب به بومیان منطقه برای برداشت اصولی از توده‌های تاغ مسن به شرط نظارت کارشناسان مجرب چند هدف شامل کنترل تراکم و سن تاغزارها، اشتغال‌زایی و ایجاد درآمد می‌گردد و جلوگیری از بروز آفات و بیماری‌ها اینکه با هرس به موقع، دنبال می‌شود.

از آنجایی که برنامه تنک کردن و هرس قسمتی از توده در این منطقه برای شاداب شدن و جست زدن خوب جواب نداده، بهتر است تا جایی که امکان دارد تمام اجزا بیرون از

رضایی، س.ع. (۱۳۸۷) مدیریت جنگل‌های دست‌کاشت مناطق خشک. انتشارات پونه، تهران، صفحات ۱۰۷-۱۰۸.

زارع‌زاده، ع.، رهبری، ا. و ابوالقاسمی، م. (۱۳۸۱) گزارش نهایی تحقیق در بهینه‌سازی انبوهی جنگل‌کاری‌های تاغ در استان یزد. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام یزد، ۳۶ صفحه.

زندى اصفهانی، ا.، خواجه‌الدین، س.ج.، جعفری، م.، کریم‌زاده، ح.م. و آذرینوند، ح. (۱۳۸۶) بررسی ارتباط رشد سیاه تاغ (*Haloxylon ammodendron C.A.Mey*) با خصوصیات خاک در دشت سگری اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱(۴۰): ۴۶۳-۴۴۹.

شمس‌زاده، م. و باغستانی، ن. (۱۳۸۲) تاثیر هرس بر انبوهی آفت مهم تاغ‌کاری‌های مسن استان یزد. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۶۰(۳): ۱۷-۲۰.

صالحی، م.، کافی، م. و کیانی، ع. (۱۳۹۰) تاثیر استفاده از آب شور بر تولید یست‌توده و میزان تجمع یون‌ها در کوشیا. مجله‌تشن‌های محیطی در علوم کشاورزی، ۴(۱): ۷۵-۶۵. علی‌احمدکرووری، س. (۱۳۹۳) مدیریت اکوسیستم تاغ‌زارهای طبیعی و دست‌کاشت ایران. انتشارات پونه، تهران، ۲۱۶ صفحه.

علی‌زاده، م. (۱۳۶۰) گزارش مقدماتی طرح هرس انتهایی درختان تاغ به منظور افزایش رشد ثانویه و تامین مواد سوختی روستاییان اطراف تاغزارهای دست‌کاشت (سبزوار)، ۱۰ صفحه.

قربانیان، د.، کرووری، س.، صالحی، پ.، رفیعی‌امام، ع. و موسوی، س.م. (۱۳۸۷) بررسی عوامل اکولوژیکی موثر بر زرد شدن تاغزارهای دست‌کاشت، مطالعه موردی در استان سمنان. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۵(۴): ۵۲۵-۵۳۶.

کامرانی، ف.، طویلی، ع.، جعفری، م. و باغستانی‌میلدی، ن. (۱۳۹۲) بررسی تاثیر جذب و تجمع املاح بر پژمردگی جنگل‌های دست‌کاشت تاغ مناطق بیابانی، بررسی موردی منطقه اشکدر استان یزد. مجله‌مدیریت‌بیابان، ۲(۱): ۴۹-۵۷.

جاریانی، م. و ناطقی، د. (۱۳۸۲) تاغ را بهتر بشناسیم. خبرنامه پیک سبز. سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، ویژه‌نامه روز جهانی بیابان‌زدایی، صفحات ۵۱-۵۴.

جعفری، م.، توکلی، ح.، زهتابیان، غ.ر.، اسماعیل‌زاده، ح. و آذرینوند، ح. (۱۳۸۳) بررسی تاثیر گونه‌های گیاهی تاغ و اسکنبیل بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی تپه‌های ماسه‌ای در منطقه ریگ‌بلند کاشان. فصلنامه پژوهش و سازندگی، ۱۷(۳): ۱۶-۲۱.

جهانشیری، ک.، دستمالچی، ح. و عمارتی، ع. (۱۳۷۶) بررسی اکولوژیک گونه‌های تاغ، پده و گز در بیابان‌های ایران. سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور. فصلنامه جنگل و مرتع، ۳۶(۱): ۱۸-۲۴.

خلخالی، س.ع. (۱۳۷۵) بررسی تاثیر متقابل میان خصوصیات خاک و صفات گیاهی در دو منطقه کشت آتریپلکس کانسنس. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۳۲ صفحه.

راد، م.ه.، سلطانی، م.، زارع‌مهرجردی، م. و تجملیان، م. (۱۳۹۳) بررسی اثرات ناشی از تنش خشکی بر برخی ویژگی‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی جمعیت‌های مختلف سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*). فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۱(۴): ۶۲۰-۶۳۰.

راد، م.ه.، کرووری، ع.ا. و متینی‌زاده، م. (۱۳۸۵) بررسی برخی عوامل بوم‌شناختی تاغزارهای طبیعی و دست‌کاشت استان یزد. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴(۱): ۲۹-۳۸.

راد، م.ه.، مشکوه، م.ع. و سلطانی، م. (۱۳۸۸) تاثیر تنش خشکی بر برخی از خصوصیات مورفولوژیکی گیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۶(۱): ۳۴-۴۳.

رحیمی‌زاده، ا.، فرزادمهر، ج.، رستاقی، ع.ا. و رضایی، م. (۱۳۸۹) مقایسه تاثیر کاشت گونه‌های تاغ و آتریپلکس بر خصوصیات پوشش گیاهی و خاک مراتع دشت سلم‌آباد سریشه. مجله تحقیقات منابع طبیعی تجدیدشونده، ۱(۲): ۱۳-۱.

گونه سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*) در استان یزد.  
مجله علوم آب و خاک، ۲۱(۲): ۲۴۹-۲۶۲.

Quanlin, M., Wang, J. and Zhu, S. (2007) Effects of precipitation, soil water content and soil crust on artificial *Haloxylon ammodendron*. *Forest*, 27(12): 5057-5067.

Tavakoli Neko, H., Adnani, M. and Ahani, H. (2009) Silviculture of *Haloxylon* plantation in Hossein Abad Mish-Mast, Qom, Iran. National conference on drought management, Shiraz, 13-14 May: 487-492.

Zhang, K. (1988) The growth of man-made forest of *Haloxylon ammodendron* and their soil water contents in the Minqin desert region, Gansu Province, China. *Journal of Arid Environments*, 17(1): 108-115.

محمدی، م.، خلدبرین، ع. و کیانی، غ.ح. (۱۳۶۵) دستورالعمل مقدماتی طرح‌های جامع پرورشی تاغ‌ها. سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۱۷ صفحه.

محمودی، ش. و حکیمیان، م. (۱۳۷۷) مبانی خاک‌شناسی. چاپ دوم، دانشگاه تهران، ۷۰۶ صفحه.

محمودی، ع.ع. زاهدی‌امیری، ق.ا. و اعتماد. و. (۱۳۹۱)

بررسی ارتباط ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با

شادابی گونه تاغ در تاغزارهای طبیعی و دست کاشت،

مطالعه موردی دشت حسین‌آباد استان خراسان جنوبی.

مجله جنگل ایران، ۴(۴): ۲۸۹-۲۹۹.

میرمحمدی‌میبدی، س.ع.م.، دیبایی، ش.، شریعتمداری، ح. و

باغستانی، ن. (۱۳۹۶) برخی ویژگی‌های اکوفیزیولوژیک

## Investigating the causes of wilt of hand-planted *Haloxylon* in vegetation and soil characteristics in Ardestan Plain

Abozar keshavarz<sup>1\*</sup>, Alireza Shahriyari<sup>2</sup>, Akbar Fakhireh<sup>3</sup> and Mahmood najafi zilaie<sup>4</sup>

1) M.sc graduated in Combating Desertification, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran.

\*Corresponding Author Email Address: Abozarkeshavarz64@gmail.com

2) Associate Professor, Faculty of Environmental Science, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

3) Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Gonbad-e kavos, Gonbad-e kavos, Iran.

4) Ph.D. student of Desert Control and Management, Faculty of Natural Resources, University of Yazd, Yazd, Iran.

Date of Submission: 21/12/2019    Date of Acceptance: 15/03/2020

### Abstract

The purpose of this study was to investigate the causes of wilt of hand-planted *Haloxylon* in terms of vegetation and soil characteristics in Ardestan plain in an area of 583.94 hectare. Samples were taken from three one-hectare, juicy, semi-withered and withered areas in three replications. In order to determine the effect of each factor on the wilt of *Haloxylon*, the data were analyzed by factorial method based on completely randomized block design. The results showed that there were significant differences in abundance, age of soil, soil pH, SAR and Ec limitations, soluble magnesium deficiency at 99% and soluble sodium at 95% probability level. It seems that due to physiological conditions and adaptability of the species, soil factors are tolerable for this species. Therefore, it is recommended that the native populations of the area be harvested on a regular basis from the elderly populations on condition of expert supervision to control the density and age of the paddy fields as well as to prevent pests.

**Keywords:** Completely random block, Density, Forest of *Haloxylon*, Within group, Wilt.