

بررسی خصوصیات رشد و استقرار چند گونه گیاه مرتعی در مناطق استپی استان مرکزی (مطالعه موردی منطقه آبخوان خشکروود زرنديه)

حمید رضا میرداودی^{*۱}

*۱-نویسنده مسئول، عضو هیئت علمی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، پست الکترونیک: hmirdavoodi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۱ تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۱۷

چکیده

وسعت زیاد مناطق خشک و نیمه‌خشک در ایران از یک طرف و استفاده بی‌رویه دام‌ها از این مراتع از طرف دیگر، موجب گردیده که امروزه توجه بیشتری به این مناطق و اصلاح و احیاء این مراتع شود. قدم اول در این امر شناسایی گونه‌های گیاهی مناسب با تأکید بر گونه‌های بومی، برای این مناطق می‌باشد. به‌طوری‌که ضمن استقرار مناسب، استعداد رشد و تولید را در شرایط عرصه مورد نظر داشته باشند، بنابراین در این تحقیق سازگاری شش گونه گیاهی در قالب طرح کرت‌های خردشده در سه تکرار و با دو زمان کاشت پاییزه و بهاره در منطقه آبخوان خشکروود واقع در شمال‌غرب شهرستان ساوه برای مدت سه سال (۱۳۸۹-۱۳۸۶) بررسی گردید. میانگین بارندگی منطقه ۲۳۴/۸ میلی‌متر، بافت خاک سطحی از نوع لومی، میزان شوری خاک کم و بین ۱/۳-۰/۸ میلی‌موس بر سانتی‌متر با قلیائیت ۸/۱ و نفوذپذیری خوب با زهکشی بالا بود. روش کشت گونه‌های گیاهی به روش کشت نهال گلدانی و به فاصله ۲/۵ متر از یکدیگر در اوایل آذر و اوایل فروردین ماه در قالب طرح کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که گونه‌های *Kochia prostrata* و *Atriplex canescens* به ترتیب با ۷۶/۹ و ۶۱/۶ درصد بیشترین مقدار زنده‌مانی و گونه *Halimion verrucifera* با ۱۴/۴ درصد کمترین مقدار زنده‌مانی را در بین گونه‌ها دارا بودند و اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ بین گونه‌های مورد مطالعه از این نظر وجود داشت. همچنین گونه‌های مورد مطالعه واکنش‌های متفاوتی را در سال‌های آزمایش از خود نشان دادند و از این نظر اختلاف معنی‌داری در سال‌های مورد مطالعه داشتند. نتایج نشان داد که گونه *K. prostrata* بالاترین مقدار و گونه *H. verrucifera* کمترین میزان پوشش گیاهی و شادابی را دارا بود و اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ بین آنها وجود داشت. البته اختلاف میانگین پوشش گیاهی و شادابی در سال‌های مختلف در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. ولی زمان کاشت تأثیر متفاوتی بر روی میزان زنده‌مانی، پوشش گیاهی و شادابی گونه‌ها نداشت، هر چند که میزان این پارامترها در کشت پاییزه بیشتر از کشت بهاره بود. به طور کلی گیاه *K. prostrata* که یک گونه بومی در منطقه می‌باشد، نسبت به سایر گونه‌های مورد مطالعه از نظر استقرار، شادابی و پوشش گیاهی برتری نشان داد، بنابراین کشت این گونه در منطقه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سازگاری، مراتع استپی، گونه‌های گیاهی، مقاوم به خشکی، شهرستان زرنديه

مقدمه

(مقدم، ۱۳۷۷). بنابراین باید از اقداماتی که منجر به سیر قهقرایی مراتع می‌شود جلوگیری کرده و عملیات اصلاحی و احیایی در عرصه‌های مرتعی تخریب شده افزایش یابد. پیش از انجام هر گونه عملیات اصلاحی در عرصه مراتع، لازم است ابتدا گونه‌های گیاهی مناسب با تأکید بر گونه‌های

حدود ۹۰٪ کل مساحت کشور ایران را مناطق خشک و نیمه‌خشک به خود اختصاص داده است که به‌عنوان چراگاه دام مورد استفاده قرار می‌گیرد. بهره‌برداری بی‌رویه از مراتع این مناطق باعث تشدید تخریب پوشش گیاهی شده است

نباتات علوفه‌ای بومی و بیگانه مقاوم به خشکی را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این بررسی نشان داد که کشت بهاره *Kochia prostrata* با موفقیت بیشتری همراه بوده است.

حشمتی و همکاران (۱۳۸۵) در نقدی بر کاشت گیاه *A. canescens* در مراتع ایران از دیدگاه بوم‌شناختی، به بررسی و نقد بوم‌شناختی برخی مسائل نظیر سازگاری این گونه، جنبه‌های مدیریتی، معرفی گونه‌های جایگزین و تأثیر این گونه بر گیاهان بومی و خاک پرداخته و با توجه به عدم زادآوری و ظهور برخی اثرات منفی در گیاهان بومی و خاک مناطق تحت کشت این گیاه، گزارش کردند که مناطق مناسب کاشت این گونه در ایران کاملاً محدود باشد.

زادبر (۱۳۸۰) با بررسی زمان، روش و عمق کاشت گونه‌های مقاوم به خشکی *Kochia prostrata*، *Erutia ceratoides*، *Salsola sp.* در شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک، گزارش کرد که زمان کشت دی‌ماه نسبت به سایر زمان‌ها ترجیح داده می‌شود و اگر در اوایل بهار بارندگی مناسب وجود داشته باشد کاشت با موفقیت همراه خواهد بود.

سالار (۱۳۷۴) گونه *Salsola rigida* را به‌عنوان یک گونه با خوشخوراکی و مرغوبیت بالا می‌داند که نقش مهمی در حفاظت خاک و مقاوم به شرایط نامساعد خشک و بیابانی دارد و دارای قابلیت تولید علوفه مناسب از نظر کمی و کیفی است.

فیله‌کش (۱۳۸۱) در بررسی سازگاری و فنولوژی نه گونه جنس *Atriplex* غیر بومی در سبزواری نتیجه گرفتند که گونه *Atriplex amenicola* نتوانسته شرایط ایستگاه حارث آباد را تحمل کند و پس از قطع آبیاری و فصل سرما کاملاً از بین رفت.

فیله‌کش و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی بهترین زمان و روش کاشت اروشیا در سبزواری به این نتیجه رسیدند که تاریخ کشت نیمه آذر و دی‌ماه باعث استقرار بیشتر گیاهان شده است.

سندگل (۱۳۸۴) در بررسی سازگاری (استقرار و

بومی، برای این مناطق را شناسایی نمود، به طوری که ضمن استقرار مناسب، استعداد رشد و تولید را در شرایط عرصه مورد نظر داشته باشند. بدین ترتیب می‌توان امیدوار بود که مراتع به ارزش علوفه‌ای از دست‌رفته خود نزدیک شده و بازده آنها افزایش یابد. خشکی به‌عنوان یکی از مهمترین عوامل مؤثر در پراکنش گیاهان در مناطق خشک می‌باشد که از بسیاری از جنبه‌ها، به‌ویژه از لحاظ متابولیسمی، آناتومی و مرفولوژیکی گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نتیجه کمبود آب، ظهور خشکی است که طی آن مقدار رطوبت خاک کاهش می‌یابد. به گونه‌ای که انعکاس آن در گیاه کاهش میزان آب داخلی و در نتیجه کاهش رشد و عملکرد می‌باشد. خشکی بر جنبه‌های مختلف رشد گیاه اثر گذاشته و موجب کاهش و به تأخیر افتادن جوانه‌زنی، کاهش رشد اندام‌های هوایی و کاهش تولید ماده خشک می‌گردد (حیدری شریف آباد، ۱۳۷۵).

گیاه *Atriplex canescens pursh.* نخستین بار در سال‌های پایانی دهه ۱۳۴۰ خورشیدی برای برنامه عمران دشت قزوین از موطن اصلی خود که شمال و غرب آمریکا و شمال مکزیک است وارد کشور شد، از جمله خصوصیات آن که اغلب برای گیاه *A. canescens* ذکر می‌شود، سازگار بودن آن با دامنه وسیعی از شرایط محیطی است (Monsen et al., 2004) این گونه به همراه چند گونه دیگر از این جنس در دشت قزوین کاشته شد و بقا یافت و از آنجا که از رشد و تولید خوبی برخوردار بود و مقاومت خوبی به شرایط دشوار محیطی از خود بروز داد، برای بسیاری از مراتع کشور با هدف تولید علوفه و حفاظت خاک توصیه و ترویج گردید (Nemati, 1977).

گنجی‌زاده (۱۳۶۴) عنوان می‌کند که گیاه *A. canescens* به بهترین وجه با خاک‌های عمیق، زهکشی شده، خاک‌های حاشیه شیب‌ها، خاک‌های شنی، تپه‌های شنی و آبرفت‌های قله سنگی سازگار است.

پیمانی و طریفی (۱۳۵۱) به‌منظور اصلاح مراتع فرسوده از طریق بررسی فصل کشت، عمق و روش و میزان کشت بذر نباتات مرتعی مقاوم به خشکی، ۱۷ گونه از مهمترین

۵۷۰-۳۹۰ میلی‌متر از جمله *A. canescens* را مورد بررسی قرار دادند و اظهار داشتند که گونه‌های مورد بررسی از استقرار و زنده‌مانی رضایت‌بخشی برخوردار بودند.

با توجه به اصلاح و احیا مراتع مناطق استپی استان مرکزی و اجرای این پروژه توسط گونه *A. canescens* که یک گونه غیر بومی در منطقه می‌باشد، این تحقیق به منظور بررسی استقرار مناسب، استعداد رشد و مقایسه گیاهان مرتعی بومی منطقه در مقایسه با یکدیگر و با گونه غیر بومی مورد استفاده در این پروژه، که در تحقیقات قبلی کمتر به آن پرداخته شده است، انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در حوزه آبخیز سه رود (خشکرد) قرار دارد که یکی از زیر حوزه‌های دشت زرنند می‌باشد و در ۵۲ کیلومتری شهرستان ساوه بین طول شرقی ۴۹ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۱۵ دقیقه و عرض شمالی ۳۵ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه واقع شده است. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۴۶۰ متر و شیب آن بین یک تا دو درصد می‌باشد. بارندگی متوسط سالیانه ۲۹۳ میلی‌متر می‌باشد؛ متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۴/۹۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. دوره خشکی منطقه ۵ ماهه از اواسط اردیبهشت تا اواسط آبان‌ماه می‌باشد. براساس تقسیم‌بندی اقلیمی دومارتن، اقلیم منطقه خشک فراسرد می‌باشد. جدول ۱ وضعیت بارندگی منطقه مورد مطالعه براساس نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی (ایستگاه آبخوان) طی سال‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

زنده‌مانی) تعدادی از گیاهان مرتعی در مراوده‌تپه گنبد و انتخاب ۲۷ گونه اکوتیپ مرتعی نشان داد که از میان گونه‌های مورد بررسی گونه‌هایی مثل *A. canescens* از استقرار، شادابی و رشد مطلوبی برخوردار بودند.

نهال‌های حاصل از بذر ۱۴ گونه بوته‌ای از جمله *A. canescens* را جهت بررسی استقرار و زنده‌مانی در سال دوم، در مراتع شمال اوکلاهما در ارتفاع ۲۹۰ متر از سطح دریا و در بارندگی ۵۰۰ تا ۷۰۰ میلی‌متر مورد بررسی قرار دادند. این محققان نتیجه گرفتند که کلیه گونه‌های مورد بررسی در خاک‌های مرطوب‌تر از زنده‌مانی و رشد بیشتری برخوردار بودند (Stidham et al., 1982).

Judd و Eira (۱۹۷۶) نتیجه سازگاری ۴۸ گونه مرتعی بومی و بیگانه از جمله *A. canescens* را بعد از ۳۰ سال در چهار تیپ گیاهی بوته‌زارهای نیمه‌بیابانی، چابارل، علفزارهای نیمه‌بیابانی و جنگل‌های ارس در منطقه آریزونا مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل در تیپ علفزارهای نیمه‌بیابانی نشان داد که بیشتر گونه‌های مورد آزمایش از جمله *A. canescens* بعد از ۲۰ سال از بین رفتند.

سندگل (۱۳۸۵) در بررسی سازگاری (استقرار و زنده‌مانی) تعداد ۱۹ گونه مرتعی در اراضی شور و قلیایی آقلای گران نشان داد که بیشتر گونه‌ها از جمله گونه *A. canescens* مستقر شده و تا سال پنجم زنده مانده اما در مقایسه با گونه *Puccinellia distans* از قدرت، تولید و شادابی کمتری برخوردار بودند.

Holechek و همکاران (۱۹۸۲) نتیجه استقرار گونه‌های کاشته شده در اراضی معدنی جنوب‌شرق مونتانا با بارندگی

جدول ۱- آمار بارندگی ایستگاه آبخوان طی سال‌های ۸۹-۱۳۸۷

| سال | ۸۶-۸۷ | ۸۷-۸۸ | ۸۸-۸۹ |
|--------------------|-------|-------|-------|
| بارندگی (میلی‌متر) | ۱۱۳ | ۳۱۱/۵ | ۲۷۲/۲ |

Scariola orientalis, *Rosa persica*, *Launea acanthod*, *Stipa barbata*, *Euphorbia splendida*, *Artemisia sieberi*, *Erutia ceratioides*, *Salsola*

براساس مطالعات انجام شده پوشش گیاهی منطقه ترکیبی از گونه‌های یکساله و دائمی است که لیست گیاهان غالب منطقه عبارتند است از:

مرتعی مقاوم به خشکی در اراضی آبخوان خشک رود زرننده در قالب طرح کرتهاى خرد شده بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار و در دو زمان کاشت پاییزه و بهاره به مدت سه سال انجام گردید.

روش کاشت به صورت نهال گلدانی و فاصله بوته‌ها از یکدیگر ۲/۵ متر در نظر گرفته شد. هر ساله نهال‌های آماده به تعداد ۲۷ پایه از هر گونه گیاهی در نیمه اول آذر ماه و اوایل فروردین ماه به کرت‌های آزمایشی انتقال داده شد. سپس در سال دوم اجرای طرح و در مرحله زایشی گیاهان، میزان زنده‌مانی، درصد پوشش گیاهی و شادابی به روش نمره‌دهی (به این ترتیب که گونه‌های با شادابی خیلی کم با عدد یک و با شادابی عالی با عدد ۵ مشخص شدند) اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام گردید. لازم به ذکر است، به دلیل بالا بودن CV (ضریب تغییرات) داده‌های اولیه (در حدود ۴۸٪)، از تبدیل جذری استفاده شد. به این نحو که تمام داده‌ها به صورت $\sqrt{x + 0.50}$ تبدیل شدند. بنابراین در جدول تجزیه واریانس نتایج اعداد تبدیل داده شده است. توضیح این که در جدول‌های مقایسه میانگین اعداد اولیه قرار دارند و گروه‌بندی داده‌ها براساس داده‌های تبدیل شده است.

rigida, *Ceratocarpus arenarius*, *Eremopyron bonaeparitis*, *Cousinia spp.*, *Astragalus spp.*, *Centaura virgata*, *Acantophyllum sp.*, *Gundelia turnefortii*, *Noeae mucronata*

بافت خاک در لایه سطحی لومی، عمق خاک نسبتاً مناسب، شوری کم (۰/۸ تا ۱/۳ دسی‌زیمنس بر متر) و قلیائیت زیاد (pH=۸/۱)، و نفوذپذیری خاک زیرین خوب با زهکشی بالا می‌باشد. همچنین مقدار مواد خنثی‌شونده (کربنات کلسیم معادل) در حد متوسط می‌باشد، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل بافت خاک به روش هیدرومتری، هدایت الکتریکی با الکتروکنداکتیومتر، pH خاک با الکتروود pH متر، کلسیم و منیزیم با روش کمپکسومتری سدیم با روش فتومتر شعله‌ای، بی‌کربنات با روش تیتراسیون با اسیدسولفوریک و سولفات با روش رسوب‌گیری با کلوروسدیم اندازه‌گیری گردید. نتایج مطالعات خاکشناسی در جدول ۲ نشان داده شده است.

گیاهان مورد مطالعه همگی متعلق به خانواده اسفناجیان (*Chenopodiaceae*) و شامل گیاهان زیر بودند:

Halimione verrucifera, *Atriplex canescens*, *Atriplex leuococlada*, *Kochia prostrata*, *Erutia ceratoides*, *Salsola rigida*

تحقیق حاضر که به منظور بررسی سازگاری شش گونه

جدول ۲- نتایج مطالعات خاکشناسی

| بافت خاک TEXTURE | درصد | | | | | | | | | | | | | | میلی‌گرم در کیلوگرم (ppm) | | | | هدایت الکتریکی کل اشباع (ds/m) | درصد اشباع (S.P.) | عمق (Cm) |
|---------------------|-----------|------------|-----------|---------------|-----------------------|----------|--------------------|-----|--------------------|-----|------|------|----------------|----------------|------------------------------|---------------|-----|----|-----------------------------------|-------------------|----------|
| | شن (SAND) | لای (SILT) | رس (CLAY) | کربن آلی (OC) | مواد خنثی‌شونده (TNV) | ازت کل N | HCO ₃ - | Cl- | SO ₄ -- | Na+ | Ca++ | Mg++ | مینیم قابل جذب | کلسیم قابل جذب | پتاسیم قابل جذب | فسفر قابل جذب | | | | | |
| loam | ۵۱/۴ | ۲۲ | ۲۶ | ۲۷/۶ | ۸/۹ | ۳۰/۷ | ۱/۶ | ۱/۵ | ۱۰/۷ | ۶/۱ | ۷/۶ | - | - | ۴۴۸ | ۷/۹ | ۱/۸ | ۳/۱ | ۲۴ | ۰-۳۰ | | |
| Sandy loam | ۶۷/۴ | ۱۴ | ۶ | ۲۹/۱۸ | ۱۷/۸ | ۳۰/۷ | ۲/۱ | ۵/۷ | ۱۰/۵ | ۴/۶ | ۶/۴ | - | - | ۲۶۹ | ۷/۶ | ۱/۸ | ۱/۱ | ۲۵ | ۳۰-۶۰ | | |
| Sandy loam | ۷۹/۴ | ۶ | ۶ | ۲۱/۱۴ | ۱۴/۴ | ۳۰/۷ | ۲/۴ | ۱/۱ | ۱۰/۳ | ۵/۹ | ۹/۲ | - | - | ۱۷۸ | ۱۰/۹ | ۳/۸ | ۸/۰ | ۲۶ | ۶۰-۹۰ | | |

نتایج

صفات مزبور انجام شد که نتایج در جدول شماره ۳ منعکس گردیده است.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها بر مبنای فاکتورهای مورد مطالعه براساس تجزیه واریانس مرکب اثر نوع گونه بر روی

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب اثر تاریخ کاشت و گونه بر روی صفات شادابی، پوشش و زنده‌مانی

| منابع تغییر | درجه آزادی | MS | | |
|-------------------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | درصد پوشش | درصد شادابی | زنده‌مانی پایه‌ها |
| سال | ۲ | ۱/۳۷۶** | ۱/۹۲۸** | ۱/۸۰۸** |
| تکرار * سال | ۶ | ۰/۰۴۱ ^{ns} | ۰/۰۵۶ ^{ns} | ۰/۰۵۵ ^{ns} |
| تاریخ کاشت | ۱ | ۰/۰۲۷ ^{ns} | ۰/۰۵۲ ^{ns} | ۰/۰۰۴ ^{ns} |
| سال * تاریخ کاشت | ۲ | ۰/۱۲۵ ^{ns} | ۰/۱۲۳ ^{ns} | ۰/۰۴۰ ^{ns} |
| خطای آزمایش (a) | ۶ | ۰/۰۵۲ | ۰/۰۷۵ | ۰/۰۳۶ |
| گونه | ۵ | ۱/۱۲۹** | ۱/۶۰۵** | ۰/۹۱۱** |
| سال * گونه | ۱۰ | ۰/۰۴۸ ^{ns} | ۰/۰۹۴** | ۰/۰۴۸* |
| گونه * تاریخ کاشت | ۵ | ۰/۰۷۶** | ۰/۰۶۴ ^{ns} | ۰/۰۵۱* |
| سال * گونه * تاریخ کاشت | ۱۰ | ۰/۰۵۲* | ۰/۰۴۶ ^{ns} | ۰/۰۳۳ ^{ns} |
| خطای آزمایش (b) | ۶۰ | ۰/۰۲۶ | ۰/۰۳۲ | ۰/۰۲۳ |
| C.V (ضریب تغییرات) % | | %۱۴ | %۱۵ | %۳۴/۱۲ |

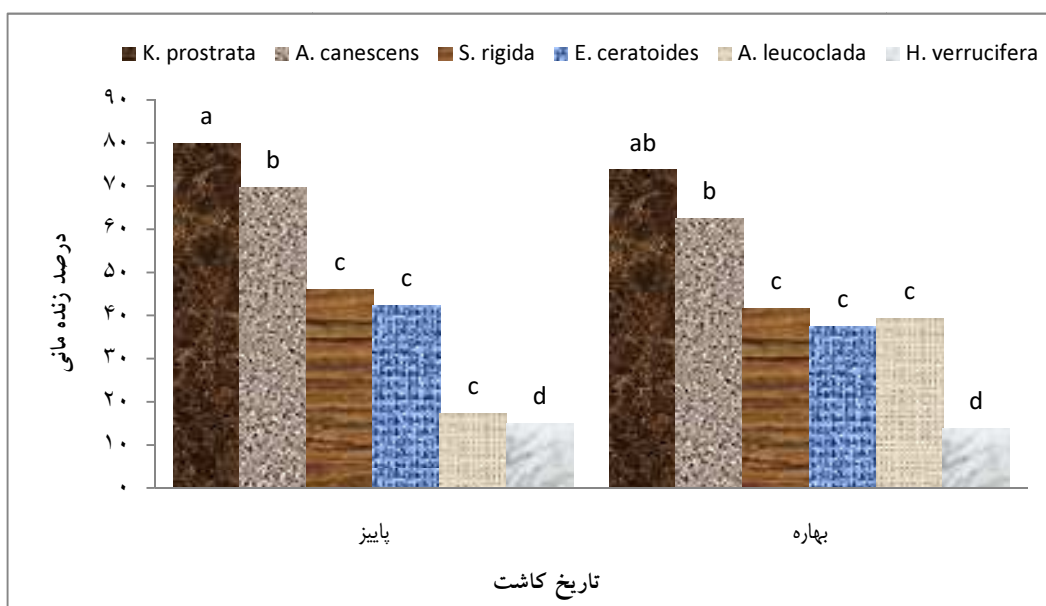
** : معنی دار در سطح آماری ۵٪

* : معنی دار در سطح آماری ۱٪

ns : غیر معنی دار در سطح آماری ۵٪

زنده‌مانی در زمان کشت پاییزه، توصیه می‌شود که کشت گونه‌ها جهت اصلاح و احیاء مراتع مناطق استپی در فصل پاییز انجام شود. نکته قابل توجه در این خصوص مربوط به گونه *A. leucoclada* است که از این قاعده مستثنی بوده و درصد زنده‌مانی آن در کشت بهار بیشتر از کشت پاییزه بوده است. مقایسه میانگین زنده‌مانی گونه‌ها در تاریخ کاشت‌های مختلف براساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ در شکل ۱ نشان داده شده است.

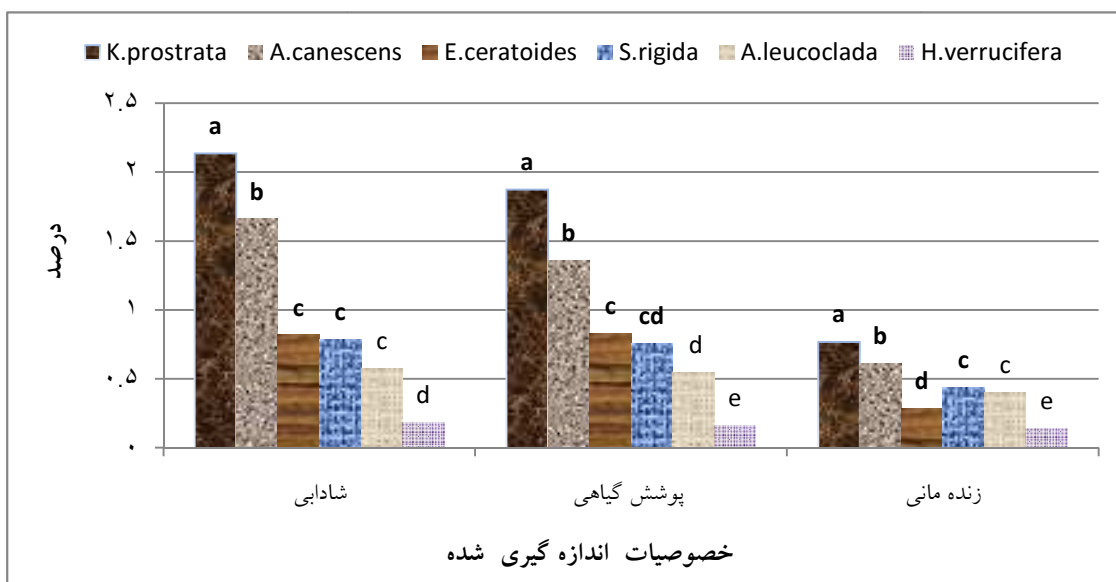
نتایج بیان‌کننده وجود تفاوت معنی‌داری بین استقرار گونه‌ها در سطح آماری ۱٪ می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود میزان زنده‌مانی گونه‌ها در سال‌های مختلف مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری را نشان دادند. اثر متقابل سال و گونه بر روی زنده‌مانی گونه‌ها تأثیر داشته و در سطح ۵٪ معنی‌دار شد. همچنین نتایج نشان داد که اثر متقابل زمان کاشت گونه‌ها و نوع گونه نیز بر روی زنده‌مانی گونه‌ها در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده است و به دلیل بالاتر بودن درصد



شکل ۱- مقایسه میانگین زنده‌مانی گونه‌ها در تاریخ کاشت‌های مورد آزمایش

داشته و در سطح ۱٪ معنی‌دار شده است. مقایسه میانگین صفات‌های مختلف براساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ در شکل ۲ نشان داده شده است.

در خصوص میزان شادابی و درصد پوشش گیاهی در سال‌های مختلف، نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ وجود دارد، که می‌توان آن را به متفاوت بودن بارندگی در سال‌های مورد آزمایش نسبت داد، البته اثر متقابل سال و گونه فقط بر روی درصد پوشش گیاهی تأثیر

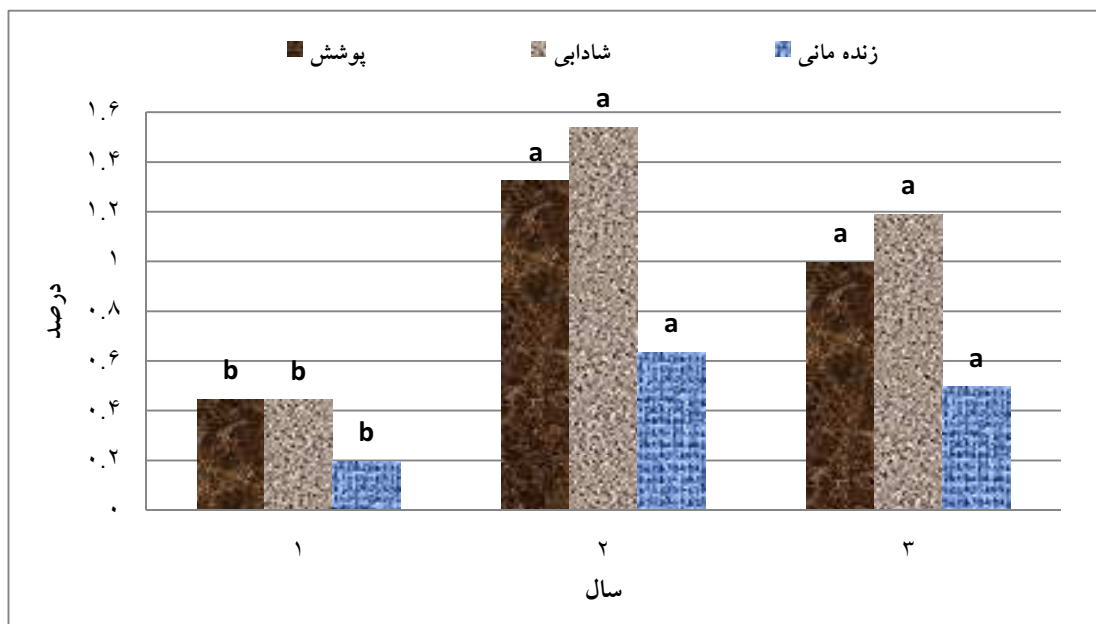


شکل ۲- مقایسه میانگین شادابی، پوشش گیاهی و زنده‌مانی گونه‌های مورد مطالعه

سه گونه گیاهی *A.leucoclada*، *S. rigida* و *E. ceratoides* از نظر شادابی تفاوت زیادی نداشته و در یک گروه قرار گرفتند. گونه *H. verrucifera* از نظر شادابی و پوشش گیاهی دارای رتبه پایین‌تری نسبت به بقیه بود. گونه *A. canescens* از نظر شادابی و پوشش گیاهی در رتبه دوم قرار گرفت.

نتایج همچنین نشان داد که اثر سال بر روی هر سه صفت (صرف نظر از نوع گونه و تاریخ کاشت) معنی‌دار بود و روند تغییرات در سال‌های آزمایش متفاوت می‌باشد. مقایسه میانگین صفت‌های مختلف صرف نظر از نوع گونه و تاریخ کاشت بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ در شکل ۳ نشان داده شده است.

بیشترین درصد زنده‌مانی مربوط به گونه‌های *K. prostrata* با حدود ۷۷٪ و بعد از آن گونه *A. canescens* با حدود ۶۷٪ و گونه *H. verrucifera* با ۱۴٪ کمترین درصد زنده‌مانی را در بین گونه‌ها دارا بودند. و این نشان‌دهنده آن است که دو گونه اول از استقرار مناسبی در منطقه مورد مطالعه برخوردار بوده‌اند و گیاه *H. verrucifera*، طی سه سال مورد مطالعه در بین گونه‌های مورد آزمایش، پایین‌ترین درصد زنده‌مانی را داشت. همچنین نتایج نشان داد که بین گونه‌های *S. rigida* و *E. ceratoides* تفاوت معنی‌داری از این نظر وجود ندارد. همچنین بهترین تیمار از نظر شادابی و پوشش گیاهی مربوط به گونه *K. prostrata* می‌باشد. لازم به ذکر است که



شکل ۳- مقایسه میانگین صفت‌های مختلف در سال‌های آزمایش صرف نظر از نوع گونه و تاریخ کاشت

بحث

نتایج بدست آمده از تعداد گیاهان استقرار یافته طی سال‌های آزمایش نشان داد که گونه‌های *A. canescens* و *K. prostrata* به ترتیب با ۷۷ و ۶۲ درصد از زنده‌مانی خوبی در منطقه برخوردار بودند و گونه *A. leucoclada* و *H. verrucifera* به ترتیب با ۲۸/۴ و ۱۴/۴ درصد پایین‌ترین درصد زنده‌مانی را داشته و توانسته‌اند در سال سوم آزمایش

با توجه به شکل (۳) میزان زنده‌مانی، درصد پوشش گیاهی و شادابی گونه‌ها در سال دوم حداکثر و در سال اول حداقل بوده است که با بررسی میزان بارندگی و پراکنش آن طی سال‌های مورد مطالعه، علت آن را می‌توان به بالا بودن میزان بارندگی و پراکنش مناسب آن در سال دوم (۳۱۱/۵ میلی‌متر) و پایین بودن میزان بارندگی در سال اول (به میزان ۱۱۳ میلی‌متر) نسبت داد.

شادابی پایین تری قرار گرفتند. با مطالعه میزان بارندگی طی سه سال مورد مطالعه نیز مشخص شد که اختلاف قابل توجه بارندگی بین سال اول با ۱۱۳ میلی متر با سالهای دوم و سوم که به ترتیب با ۳۱۱/۵ و ۲۷۲/۲ میلی متر، و مقایسه صفت شادابی طی سه سال هم مؤید ارتباط بین شادابی گونه‌ها و بارندگی می‌باشد. به طوری که از لحاظ این صفات طی سال‌های مورد مطالعه دو گروه مجزا تشکیل شده است و این حکایت از تأثیر مستقیم بارندگی بر شادابی گونه‌های گیاهی می‌باشد. همچنین با توجه به پراکنش نسبتاً مناسب بارندگی طی ماه‌های رویش این گیاهان، به خصوص در دو ماهه اول سال باعث گردید که گیاهان کشت شده از شادابی مناسبی برخوردار باشند و واکنش گونه‌ها نسبت به تغییر میزان بارندگی یکسان باشد. این نتیجه با نتایج به دست آمده توسط پژوهشگرانی مانند Stidham (۱۹۸۲) و Monsen و همکاران (۲۰۰۴) مطابقت دارد.

همچنین با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود که اختلاف معنی‌داری بین گونه‌های مورد مطالعه از نظر درصد پوشش گیاهی وجود دارد، به طوری که گونه *K. prostrata* با ۱/۸۷ درصد بالاترین و گونه *H. verrucifera* با ۰/۱۶ درصد کمترین میزان پوشش گیاهی را داشتند و این حکایت از رویش مناسب و ایجاد تاج پوشش خوب در گیاه *K. prostrata* نسبت به سایر گونه‌هاست که می‌تواند در جلوگیری از فرسایش خاک و تولید علوفه مفید باشد که این یافته با نتایج بدست آمده توسط Sherrod (۱۹۷۱) مطابقت دارد.

مقایسه درصد پوشش گیاهی گونه‌های مورد مطالعه در طی سال‌های زراعی ۸۹-۱۳۸۷ نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین آنها وجود دارد، به طوری که بیشترین مقدار مربوط به سال دوم و کمترین مقدار مربوط به سال اول می‌باشد، هر چند که اختلاف معنی‌داری بین درصد پوشش گیاهی گونه‌ها در سال دوم و سوم وجود ندارد. اما بررسی میزان بارندگی طی این سال‌ها نشان داد که سال اول میزان بارندگی کمتر از سال‌های بعد بوده است، به طوری که کمی درصد پوشش گیاهی در سال اول را می‌توان به کمی

نیز از رشد مجدد برخوردار باشند. از مهمترین دلایل استقرار این گونه‌ها می‌توان به بارندگی مناسب پس از کشت گونه‌ها و همچنین پراکنش خوب آن در بهار سال بعد اشاره کرد که باعث رشد مطلوب گونه‌های کشت شده گردیده است. این موضوع با نتایج بدست آمده توسط سندگل (۱۳۸۴) و (۱۳۸۵)، نجفی شبانکاره (۱۳۷۸)، Stidham (۱۹۸۲) و Holeczek (۱۹۸۲) که اعلام کردند میزان بارندگی و پراکنش آن بر رطوبت خاک و میزان استقرار گونه‌ها تأثیرگذار است، مطابقت دارد. رفتار رویشی و زنده‌مانی شش‌گونه در شرایط مراتع استپی نشان داد که می‌توان از گونه‌های *A. canescens* و *K. prostrata* در این منطقه و نیز مناطق با بارندگی و خاک مشابه در امر اصلاح مراتع تخریب‌یافته استفاده کرد. این نتیجه با یافته‌های پیمانی‌فرد و همکاران (۱۳۷۳) و Hull (۱۹۷۴) که گونه‌های موفق در این بررسی را برای مناطقی با بارندگی ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی متر را توصیه کرده‌اند، مطابقت دارد.

با توجه به نتایج حاصل از سه سال بررسی و با توجه به سرشت اکولوژیک گونه‌های مورد مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که شرایط محل آزمایش برای گونه‌های *K. prostrata* و *A. canescens* مساعد و برای گونه‌های *E. ceratoides* و *S. rigida* تا حدودی مناسب و برای گونه *A. leocuclada* و *H. verrucifera* که نتوانسته‌اند به نحو مطلوب در محل آزمایش مستقر و از درصد پوشش و شادابی خوبی برخوردار باشند، مناسب نمی‌باشد. بنابراین با توجه به سرشت اکولوژیک گونه *H. verrucifera* که یک گونه شورپسند می‌باشد کشت آن در اراضی مرتعی با شوری پایین توصیه نمی‌شود.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها بیان‌کننده این مطلب است که از نظر شادابی بین گونه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود دارد، به طوری که گیاهان *K. prostrata* و *A. canescens* از شادابی بالاتری برخوردار بودند که این نتیجه با نتایج به دست آمده توسط گنجی‌زاده (۱۳۶۴) در خصوص گیاه *A. canescens* مطابقت دارد. گیاه *H. verrucifera* و *A. leocuclada* از نظر شادابی در گروه‌های دیگر و با

بهاره وجود ندارد ولی میزان شادابی گونه‌ها (به استثنای *A. leucoclada*) در کشت پاییزه بیشتر از کشت بهاره است. به طور کلی رفتار رویشی و زنده‌مانی گونه‌های مورد مطالعه در این تحقیق نشان داد که گیاه *K. prostrata* که یک گونه بومی در منطقه می‌باشد، نسبت به سایر گونه‌های مورد مطالعه از نظر شادابی و پوشش گیاهی، برتری نشان داد، بنابراین کشت این گونه به همراه گونه *A. canescens* در این منطقه و نیز مناطقی با بارندگی و خاک مشابه در امر اصلاح مراتع تخریب‌یافته، در آذر ماه توصیه می‌شود. همچنین با توجه به نظرات توکلی و همکاران (۱۳۷۵)، حشمتی و همکاران (۱۳۸۵)؛ Judd و Eira (۱۹۷۶) به نظر می‌رسد که گونه *A. canescens* از دیرزیستی طولانی برخوردار نیست و بعد از ۲۰ سال آثاری از آن به‌جا نمانده است و وجود شواهدی مبنی بر تأیید این نکته که گونه *K. prostrata* در مناطق مشابه بعد از چندین سال از شادابی و تولید خوبی برخوردار است، از نکات قابل توجهی است که نیاز به ادامه تحقیقات را در این خصوص ضروری می‌نماید.

منابع مورد استفاده

- پیمانی، ب و طریفی، ع.، ۱۳۵۱. اصلاح مراتع فرسوده از طریق بررسی فصل کشت، عمق، روش و میزان کشت بذر نباتات مرتعی مقاوم به خشکی، تهران، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- پیمانی‌فرد، ب. ملک‌پور، ب. و فائزی پور، م.، ۱۳۷۳. معرفی گیاهان مرتعی و راهنمای کشت آن‌ها برای مناطق مختلف ایران، تهران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۷۹ ص.
- توکلی، ح. و فرهنگ، ع.، ۱۳۷۵. آتریپلکس توسعه یا توقف، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابانزدایی کرمان، ۵۲۶-۵۳۰.
- حشمتی، غ. ناصری، ک. و قنبریان، غ.، ۱۳۸۵. نقدی بر کاشت گیاه *Atriplex canescens* در مراتع ایران از دیدگاه بوم‌شناسی، علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳ (۶): ۱۸۶-۱۹۸.

بارندگی در آن سال نسبت داد که این موضوع با نظرات حیدری شریف آبادی (۱۳۷۵) همسو می‌باشد. از طرفی با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار بین درصد پوشش گیاهی گونه‌ها در سال دوم و سوم به ترتیب برابر ۱/۳۲۵ و ۰/۹۹۸ می‌توان نتیجه گرفت که واکنش گیاهان به این اختلاف بارندگی در سال دوم و سوم چندان زیاد نبوده، هر چند با افزایش بارندگی در سال دوم، افزایش در پوشش گیاهی ایجاد شده است ولی این اختلاف معنی‌دار نشده است. بنابراین به نظر می‌رسد که بتوان این گونه‌ها را در مناطقی که دارای بارندگی ۲۷۰-۳۱۰ میلی‌متر داشته باشند نیز توصیه نمود. این نتیجه با یافته‌های پیمانی‌فرد و همکاران (۱۳۷۳) که گونه‌های موفق برای مناطقی با بارندگی ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر را توصیه کرده‌اند، مطابقت دارد.

اثر متقابل سال و گونه‌های گیاهی در شادابی و پوشش گیاهی معنی‌دار بود و این حکایت از رفتار متفاوت گونه در سال‌های مورد بررسی داشت که می‌توان حدس زد که رفتار گونه‌ها نسبت به میزان بارندگی در سال‌های مختلف متفاوت بوده است. این نتیجه با نتایج به‌دست آمده توسط زادبر (۱۳۸۰) مطابقت دارد.

اثر متقابل فصل کاشت و گونه نشان داد که گونه *K. prostrata* در هر دو زمان کاشت بیشترین مقدار و گونه *H. verrucifera* پایین‌ترین میزان پوشش گیاهی را به خود اختصاص داده است و میزان تغییرات آن در کشت پاییزه و بهاره ناچیز می‌باشد؛ هر چند که درصد پوشش گیاهی آن در کشت پاییزه بیشتر از کشت بهاره می‌باشد و تقریباً این روند برای تمامی گونه‌ها به استثنای *A. leucoclada* صادق می‌باشد، که با نتایج به‌دست آمده توسط زادبر (۱۳۸۰) مطابقت می‌نماید. بنابراین رشد این گونه متأثر از فصل نبوده و به نظر می‌رسد بتوان آنرا در هر دو فصل کشت نمود. از طرفی نتایج نشان داد که کشت گونه *A. leucoclada* در فصل بهار مناسب‌تر از کشت آن در فصل پاییز می‌باشد، هر چند که اختلاف بین فاکتورهای مورد اندازه‌گیری در کشت پاییزه و بهاره در این گونه چندان زیاد نمی‌باشد. البته از نظر میزان شادابی نیز هر چند که اختلاف معنی‌داری بین کشت پاییزه و

- حیدری شریف‌آباد، ح.، ۱۳۷۵. گیاه - خشکی - خشکسالی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، چاپ اول.
- زادبر، م. ۱۳۸۰. بررسی اثرات کشت مخلوط در استقرار گیاهان خشکی پسند. رساله‌ی دکترا رشته بیابانزدایی. مرکز تحقیقات بیابانی ترکمنستان.
- سالار، ن.، ۱۳۷۴. بررسی اکولوژیکی سالسولا در استان سمنان، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان سمنان.
- سندگل، ع.، ۱۳۸۴. بررسی سازگاری (استقرار و زنده مانگی) تعدادی از گیاهان مرتعی در مراوه تپه گنبد، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۲ (۲): ۱۵۲-۱۳۵.
- سندگل، ع.، ۱۳۸۵. بررسی سازگاری (استقرار و زنده مانگی) تعدادی از گیاهان مرتعی در اراضی شور و قلیایی آقلای گرگان، بیابان، ۱۱ (۱): ۱۲۱-۱۲۸.
- فیله‌کش، ا.، ۱۳۸۱. بررسی سازگاری و فنولوژی چند گونه *Atriplex* غیر بومی در سبزواری، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۷ (۱): ۳۶۹-۳۷۸.
- فیله‌کش، ا. غ. گزانچیان، ع. علی‌آبادی، ح. فرزانه و ا.، صادقراده، ۱۳۸۵. بررسی بهترین زمان و روش کاشت اروشیا در سبزواری، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۳ (۲): ۱۰۹-۱۱۵.
- گنجی‌زاده ا.ع.، ۱۳۶۴. آتریپلکس در ایران، زیتون: ۵۵: ۳۴-۳۲.
- مقدم، م.، ۱۳۷۷. مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۰ صفحه.
- نجفی تیره شبانکاره، ک.، ۱۳۷۸. مقایسه سازگاری گونه‌های مختلف آتریپلکس و اثر دوره آبیاری در استقرار آن‌ها، پژوهش و سازندگی، شماره ۵۱: ۴۰-۳۶.
- Eira B.I. and L.W. Judd, 1976. Plant survival in the arid southwest 30 years after seeding. *J. Range Manage.* 29(3): 248-251.
- Holechek, J.L., E.J. Deput, J. Coenenberg and R. Valdez, 1982. Long-Term plant establishment on Mined Lands in Southeastern Montana, *Journal of Range Management*, 35 (4): 522-525.
- Hull, A.C., 1974. Species for seeding arid rangeland in southern Idaho. *J. Range Manage.* 27(3): 216-218.
- Monsen, S.B., Stevens, R., and Shaw, N.L. 2004. Restoring Western Ranges and Wildlands – USDA General Technical Report RMRS- GTR-136(2): 697.
- Nemati, N. 1977. Shrub transplantation for Range improvement in Iran, *Journal of Range Management*, 30(2): 148-151.
- Sherrod, 1971. Nutritive Value of *Kochia scoparia* I. Yield and Chemical Composition at Three Stages of Maturity, *American Society of Agronomy*, 63: 343-344.
- Stidham, ND. Powell, J., Gray, F and Claypool, PL., 1982. Establishment, growth, utilization and chemical composition of introduced shrubs on Oklahoma Tallgrass Prairie. *J. Range Manage.* 35: 301-304.

Investigation on growth characteristics and establishment of range species in steppe regions of Markazi province

H.R.Mirdavoodi^{1*}

^{1*}-Corresponding Author, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Markazi, Arak, Iran, Emile: hmirdavoodi@yahoo.com

Received: 22/5/2011

Accepted: 7/7/2012

Abstract

In this study, the adaptation of six species was investigated in a split plot design for autumn and spring sowings with three replications. The study was conducted in Khoshkrood Aquifer, located in the northwestern of Saveh for three years (2007-2010). The study area has a mean annual rainfall of 234.8 mm, loamy-textured soil, low soil salinity, a soil alkalinity of 8.1 with an appropriate infiltration and high drainage. The study range species were cultivated in pots with a distance of 2.5 m from each other, in late December and early March. According to the results, the highest and lowest viability were recorded for *Kochia prostrate* and *Atriplex canescens* (76.9 and 61.6%, respectively) and *Halimion verrucifera* (14.4%). In addition, the study species showed different responses during the years of experiment with a significant difference in the years of study. Results showed that the highest and lowest vegetation cover and vitality were recorded for *K. prostrate* and *H. verrucifera*, respectively with a significant difference at 1% level. The results of mean comparisons of vegetation and vitality were significant in different years at 1% level. However, the effect of sowing date was not significant on viability, vegetation cover and vitality, although the values of these factors were more in autumn sowing as compared to spring sowing. Overall, *K. prostrate*, a native species to the region, showed superiority in terms of establishment, vitality and vegetation cover as compared to other study species; therefore, the cultivation of this species is recommended for this region.

Keywords: adaptation, steppe rangelands, plant species, drought resistant, Zarandieh