

ارزیابی عملکرد اکوتیپ‌های گونه *Elymus hispidus* var. *hispidus* در مناطق رویشی استان کردستان

❖ صلاح الدین زاهدی*؛ استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سنندج، ایران.

چکیده

کاشت اکوتیپ‌های گونه مرتعی *Elymus hispidus* var. *hispidus* در ایستگاه پژوهشی بهارستان سنندج به منظور بررسی قدرت استقرار و سازگاری انجام شد. این بررسی از سال ۱۳۸۹ شروع و تا سال ۱۳۹۴ ادامه یافت. برای هر اکوتیپ به مقدار کافی بذر از پایه های مختلف سراسر استان جمع آوری و در پائیز سال ۱۳۸۹ در فاز تکثیر بذر برای هر اکوتیپ کشت شدند. در پائیز سال‌های ۹۰ و ۹۱ اکوتیپ‌های هر گونه در قالب طرح‌های آماری بلوک‌های کامل تصادفی در عرصه‌های مرتعی به صورت دیم کشت شدند. ابعاد کرت‌های آزمایشی ۴*۲ متر مربع که به صورت ۴ خط ۴ متری با فاصله ۵۰ سانتی‌متر اجرا گردید و برای حذف اثرات حاشیه‌ای فاصله بین کرت‌ها ۵/۰ متر و فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر در نظر گرفته شد. متغیرهای اندازه‌گیری شده برای انتخاب و ارزیابی اکوتیپ‌ها شامل: (۱) درصد سبز شدن بذرها در عرصه (۲) گلدهی (۳) تشکیل بذر (۴) ارتفاع گیاه (۵) تولید (۶) سطح پوشش تاجی و (۷) توان رویش مجدد که نتایج نشان داد بین متغیرهای اندازه‌گیری شده و اکوتیپ‌ها در سطح احتمال ($P < 0.05$) اختلاف معنی‌دار وجود دارد. آزمون دانکن برای پارامترهای مورد اندازه‌گیری اکوتیپ‌های مختلف نشان داد که اکوتیپ دولاب، دارای بهترین عملکرد است. به نظر می‌رسد که فاکتورهای ارتفاع از سطح دریا، عمق خاک و جهت جغرافیایی بیشترین تأثیر را بر عملکرد اکوتیپ‌های مختلف داشته‌اند.

کلید واژگان: استقرار، اکوتیپ، ایستگاه پژوهشی بهارستان، سازگاری

۱. مقدمه

یکی از مشکلات موجود در امر اصلاح و احیاء مراتع کشور افزون بر فقر پوشش گیاهی و چرای بی‌رویه دام، نبود اطلاعات جامع در مورد چگونگی تغییرات فصلی و تجمع ماده خشک و نبود دانش کافی در زمینه راهکارهای کشت گونه‌هایی است که در شرایط آب و هوایی گوناگون دارای پایداری بوده و از تولید مناسبی برخوردار می‌باشند. استفاده از مرتع مستلزم شناخت خصوصیات عناصر مرتع از جمله گونه‌های گیاهی، دام‌های استفاده کننده، منابع آب و خاک، پارامترهای اقلیمی و شرایط اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری از مراتع است [۲۲]. مسئله اساسی این پژوهش شناسایی اکوتیپ‌های مختلف گونه *Elymus*، روشن شدن روش‌های رویاندن، کشت، استقرار و انتخاب اکوتیپ‌های برتر این گونه در هر ناحیه آب و هوایی از نظر تولید علوفه به منظور استفاده در امر احیاء و اصلاح مراتع آن نواحی می‌باشد.

انجمن علوم علف‌های هرز آمریکا اکوتیپ را جمعیت در یک گونه تعریف می‌کند که ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی مجزایی در واکنش به محیط داشته و زمانی که افراد به محیط متفاوت انتقال داده می‌شوند پایدار می‌مانند. اکوتیپ یعنی گیاهانی که به طور ژنتیکی به محیطی که در آن ساکن شده‌اند، عادت کرده‌اند. هر گیاه تنها می‌تواند یک نام علمی داشته باشد که از دو بخش تشکیل شده است. مانند: *Elymus hispidus*، کلمه اول نام جنس و دومی نشان دهنده گونه است. گونه به عنوان واحد طبقه‌بندی محسوب می‌شود و سیستم‌های طبقه‌بندی بر پایه گونه شکل می‌گیرد در واقع به مجموعه افرادی که بیشترین شباهت را با هم داشته باشند و به راحتی زادآوری نمایند و فرزندان بارور به وجود آورند گونه و به مجموعه‌ای از گونه‌ها که بیشترین شباهت را به هم دارند جنس اطلاق می‌شود [۴].

گونه‌های جنس *Elymus* از گندمیان علوفه‌ای مهم مراتع نیمه استپی هستند که همراه با بعضی از گونه‌های *Hordeum*، *Festuca*، *Agropyron* و *Bromus* کشت می‌شوند و اکثر گونه‌های آن در تولید علوفه، تغذیه

دام، احیاء مراتع و جلوگیری از فرسایش آبی و بادی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱۳]. اخیراً تعدادی از گونه‌های جنس *Agropyron* به جنس *Elymus* منتقل شده است [۲]. گونه *Elymus hispidus* یکی از گونه‌های مهم این جنس بوده که گونه *Agropyron intermedium* به عنوان واریته *Hispidus* این گونه محسوب می‌شود [۳]. علف گندمی کر کدار (*Elymus hispidus* var. *hispidus*) به عنوان گونه‌ای مقاوم به خشکی و قابلیت رشد مناسب در خاک‌های قلیائی معرفی شده است [۲۰]. آغاز تلاش برای بذركاری مراتع در ایران از سال ۱۳۲۸ هجری شمسی شروع شد در این سال‌ها مقادیر زیادی بذر از گونه‌های مختلف از قسمت‌های غربی آمریکا وارد ایران شد و به وسیله کارشناسان و کمک کارشناسان ایرانی در تعداد زیادی از ایستگاه‌ها و در استان‌های مختلف کشت شد. گزارشات موجود حاکی از آن است که تعداد زیادی از گونه‌ها از جمله انواع علف گندمی‌ها از موفقیت خوبی برخوردار بودند و توانستند در مناطق با بارندگی بیشتر از ۳۶۰ میلی‌متر در سال به خوبی مستقر شوند [۱۲]. بررسی‌هایی در رابطه با کشت دیم یونجه‌های دائمی در مراتع فقیر طالقان انجام شد و نتایج نشان داد که کشت این گونه‌ها کمک زیادی به احیاء و اصلاح مراتع نموده و تولید علوفه را بیش از ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش داده است [۱۱]. در ارتباط با اصلاح مراتع فرسوده منطقه کلاک کرج از طریق بذركاری، روش‌های تهیه بستر کاشت ۱۱ گونه از نباتات مرتعی سازگار با شرایط محل بررسی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که استقرار نونهال‌ها در بسترهای کاشتی که امکان ذخیره رطوبت بیشتری را فراهم می‌سازد بهتر از بسترهای کاشت عادی است [۱۴]. به منظور اصلاح مراتع تپه ماهوری منطقه کلاله گنبد، روش‌های استقرار و کشت ۱۰ گونه مرتعی و علوفه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تقریباً تمامی گونه‌های مورد بررسی با شرایط محل سازگاری خوبی داشته و بذركاری خطی در بسترهای آماده شده از موفقیت زیادی برخوردار بوده است [۱۸]. در آزمایش سازگاری گیاهان مرتعی مقاوم به خشکی در منطقه دشت ارژن فارس نتیجه‌گیری شد که

گونه *Agropyron trichophorum* از نظر فنولوژی نسبت به کلیه گونه‌های تحت بررسی تأخیر داشته و خشک شدن کامل آن تا اوایل مهر ادامه می‌یابد [۵]. فنولوژی ۲ گونه مرتعی *Elymus* نیز در مطالعه‌ای در شمال فارس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که گونه *Elymus hispidus* var. *villosus* حدود یک هفته زودتر از گونه دیگر رشد رویشی را آغاز می‌کند ولی گونه *Elymus pertenuis* زود رشدتر است و مراحل گلدهی و ریزش بذر خود را زودتر انجام می‌دهد [۱۹]. به منظور بررسی تنوع صفات کمی و کیفی علوفه ۱۹ ژنوتیپ از گونه *Elymus hispidus* در ایستگاه پژوهشی مرتعی حسین‌آباد شیراز اجرا گردید. ارتفاع بوته، تعداد ساقه در بوته، نسبت برگ به ساقه، عملکرد علوفه خشک، در صد قابلیت هضم، پروتئین خام، قند‌های محلول در آب، درصد ADF و خاکستر کل مطالعه شدند. نتایج نشان دادند که تفاوت بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات به جز نسبت برگ به ساقه، درصد پروتئین خام و خاکستر کل معنی دار بود [۱۶]. همچنین در مطالعه‌ای عملکرد علوفه خشک ۱۱ ژنوتیپ از گونه *Elymus hispidus* با استفاده از شاخص‌های مقاومت به خشکی، جهت معرفی ژنوتیپ‌های مقاوم به تنش خشکی برای شرایط آب و هوایی استان کرمانشاه، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که برای عملکرد علوفه خشک در بین دو محیط خشک و مرطوب و همچنین، در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی تنوع معنی دار وجود دارد [۱۷]. مطالعه‌ای بر روی اکوتیپ‌های مختلف گونه *Festuca ovina* در ایستگاه پژوهشی همدان آبسرد به منظور تعیین بهترین اکوتیپ انجام شد. نتایج حاکی از وجود اختلاف معنی دار بین اکوتیپ‌ها از لحاظ پارامترهای مورد مطالعه بوده است [۸]. پژوهشی به منظور بررسی استقرار و زنده‌مانی اکوتیپ‌های گونه *Elytrigia libanoticus* L. و انتخاب سازگارترین اکوتیپ‌های مورد بررسی در ایستگاه پژوهشی مراتع همدان آبسرد با خاک نیمه سنگین صورت گرفت. نتایج نشان داد که در کلیه سال‌های بررسی بین اکوتیپ‌ها از نظر زنده‌مانی و استقرار اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ وجود داشته است

[۹]. همچنین ۶ گونه مرتعی شامل انواع گراس‌ها و لگوم‌ها طی ۴ سال مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج نشان داد که در طول بررسی اختلاف معنی‌داری بین صفات اندازه‌گیری شده اکوتیپ‌ها وجود دارد [۱۰]. مطالعه‌ای در خصوص سازگاری شش گونه گیاهی در قالب طرح کرت‌های خرد شده در سه تکرار و با دو زمان کشت پاییزه و بهار در شهرستان ساوه انجام شده است. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ از لحاظ پارامترهای مورد مطالعه بین گونه‌های مورد بررسی وجود دارد [۷]. نتایج طرح جمع‌آوری، شناسایی و تعیین ذخایر ژنتیکی جنس اسپرس در استان فارس نشان داد که در ۲۱ رویشگاه از استان فارس ۷ گونه اسپرس در محدوده ارتفاعی ۷۰۰ تا ۲۶۰۰ متر از سطح دریا مشاهده شد که بیشتر آن‌ها به دلیل خوشخوراکی به شدت توسط دام‌ها چریده شده و در معرض انقراض قرار گرفته‌اند به طوری که تنها در مناطق حفاظت شده یافت می‌شوند [۱]. از سال ۱۹۹۴ تاکنون در کشور مغولستان روی جمع‌آوری و ارزیابی گونه‌های علوفه‌ای کار شده و تاکنون بیش از ۱۳۰۰ گونه از گراس‌ها و لگوم‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند [۶]. در کشور ایتالیا نیز در یک برنامه تحقیقاتی ۱۹۰ اکوتیپ از *Medicago sativa* مورد بررسی قرار گرفته و به این نتیجه رسیده‌اند که اکوتیپ‌های با تاج گسترده‌تر دارای عملکرد علوفه بالاتری هستند [۱۵]. از سال ۱۹۷۷ در کشور مالزی برنامه جمع‌آوری و ارزیابی اکوتیپ‌های مهم مناطق گرمسیری انجام شده و تاکنون بیش از ۷۰۰ گونه گراس و لگوم مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند [۲۱].

۲. روش‌شناسی

۲.۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

استان کردستان با مساحت ۲۸۲۳۵ کیلو متر مربع و حدود ۱/۷ درصد سطح کشور در مختصات جغرافیایی ۳۴° ۴۴' تا ۳۶° ۳۰' عرض شمالی و ۴۵° ۳۱' تا ۴۸° ۱۶' طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. کردستان از شمال به استان آذربایجان غربی و قسمتی از استان

گونه‌ها بر اساس معیارهای زیر صورت گرفت:

(۱) درصد جوانه‌زنی بذرها در عرصه، (۲) فنولوژی، (۳) سطح پوشش تاجی، (۴) ارتفاع گیاه، (۵) قدرت و شادابی نهال، (۶) تولید علوفه، (۷) تولید بذر و دیرزیستی (جدول ۳، ۴ و ۵).

در سال‌های سوم و چهارم، استقرار، سازگاری و عملکرد علوفه در عرصه مورد ارزیابی قرار گرفت. در سال ۱۳۹۲ (سال سوم اجرای طرح) وضعیت استقرار اکوتیپ‌ها بررسی و مطالعه گردید. در سال‌های چهارم و پنجم (۱۳۹۳ و ۹۴) ارزیابی صفات با تأکید بر استقرار و تولید علوفه و کیفیت علوفه صورت گرفت که شامل پارامترهای (۱) درصد سبز شدن بذرها نسبت به کل بذرها کشت شده، (۲) قدرت جوانه زنی، (۳) بررسی مراحل مختلف فنولوژی شامل مرحله رویشی، گلدهی، تشکیل بذر و رشد مجدد پاییزه، (۴) ارتفاع گیاه در زمان ظهور خوشه، (۵) سطح پوشش تاجی، (۶) تولید علوفه، (۷) زنده مانی و پتانسیل تولید بذر بودند.

همچنین در سال پایانی ادامه ارزیابی صفات سال‌های قبل با تأکید بر تولید بذر شامل تعیین وزن بذر و دیرزیستی اکوتیپ‌ها انجام گردید. با توجه به متغیر بودن تعداد اکوتیپ‌ها و معیارهای اندازه‌گیری، نتایج به‌دست آمده با استفاده از روش‌های آماری آنالیز چند متغیره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. آزمون دانکن برای پارامترهای مختلف به‌عمل آمد و با استفاده از مجموع نمرات هر اکوتیپ در پارامترهای مورد اندازه‌گیری با استفاده از آزمون دانکن رتبه‌بندی اکوتیپ‌ها در هر گونه صورت گرفت و بر همین اساس اکوتیپ‌های برتر در هر گونه در این مطالعه معرفی گردیدند.

۳. نتایج

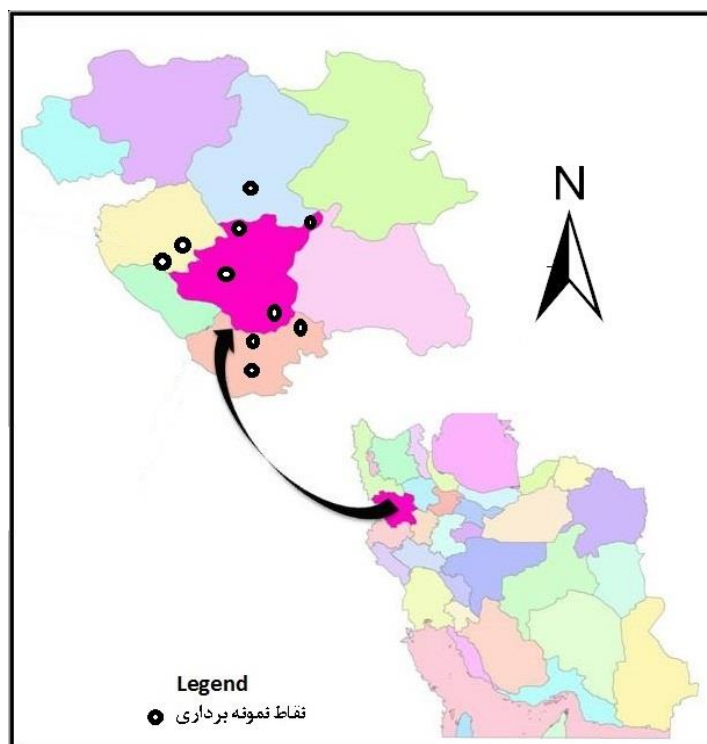
ارزیابی نتایج کشت اولیه و ثانویه اکوتیپ‌ها بر اساس خصوصیات در نظر گرفته شده در جدول ۲ تا ۵ به‌صورت خلاصه ارائه شده است.

زنجان، از جنوب به استان کرمانشاه از شرق به استان همدان و قسمت دیگری از استان زنجان و از غرب به کشور عراق محدود می‌شود. سطح کل مراتع استان ۱۴۰۰۰۰ هکتار که از این میزان ۳۵۰۰۰ هکتار جزء مراتع درجه یک و ۵۰۰۰۰ هکتار درجه دو، ۴۰۰۰۰ هکتار درجه سه و ۱۵۰۰۰ هکتار هم درجه چهار می‌باشد. از مجموع مراتع استان سالانه ۶۲۰۰۰ تن علوفه خشک برداشت می‌شود. ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بهارستان به فاصله ۷۰ کیلومتری شمال شهر سنندج و در کنار جاده ارتباطی سنندج سقز واقع گردیده و دارای ارتفاعی معادل ۲۰۹۰ متر در مرتفع‌ترین نقطه و ۲۰۰۰ متر از سطح دریا در محل خروجی دره‌های فرعی می‌باشد.

۲.۲. روش تحقیق

برای هر اکوتیپ از رویشگاه‌های مختلف آن به مقدار کافی بذر از پایه‌های مختلف در تاریخ مناسب جمع‌آوری شده و برای آن‌ها شناسنامه تهیه شد (جدول ۱). در پائیز سال ۱۳۸۹ در فاز تکثیر بذر هر اکوتیپ در کرت‌های بزرگی به ابعاد ۵*۶ مترمربع در زمین اصلی در ایستگاه پژوهشی بهارستان کشت شدند.

مهم‌ترین کارهایی که در این مرحله انجام شدند شامل: وجین، و سه نوبت آبیاری بود. آمار مربوط به خصوصیات مختلف اکوتیپ‌های کاشت شده در سال اول ثبت گردید (جدول ۲). در تابستان سال ۹۰ بذرهای رسیده اکوتیپ‌های سبز شده برداشت و اقدام به کشت مجدد بذور اکوتیپ‌هایی گردید که در مرحله اول سبز نشده بودند. در پائیز سال‌های ۹۰ و ۹۱ اکوتیپ‌های هر گونه در قالب طرح‌های آماری بلوک‌های کامل تصادفی در عرصه‌های مرتعی به‌صورت دیم کشت شدند. ابعاد کرت‌های آزمایشی ۲*۴ مترمربع که به‌صورت ۴ خط ۴ متری با فاصله ۵۰ سانتی‌متر اجرا گردید و برای حذف اثرات حاشیه‌ای فاصله بین کرت‌ها ۵/۰ متر و فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر در نظر گرفته شد. ارزیابی نتایج کشت



شکل ۱. موقعیت مناطق جمع‌آوری اکوتیپ‌های مختلف در سطح استان

جدول ۱. لیست اکوتیپ‌های مختلف گونه *Elymus hispidus* var. *hispidus* جمع‌آوری شده از مناطق مختلف استان کردستان

ردیف	محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	مختصات جغرافیایی	ارتفاع	شیب و جهت	گونه‌های همراه	عمق خاک
۱	دولاب	۸۹/۵/۱۹	۶۷۱۰۷۸ ۳۸۷۹۵۴۹	۲۲۵۸	۳۰ درصد جهت شمالی	بروموس و گون	۱۰۰ <
۲	سارال	۸۹/۵/۱۷	۶۶۵۱۷۶ ۳۹۳۳۳۶۲	۲۲۶۱	۲۰ درصد شرقی	بروموس، استیپا و گون	۱۰۰
۳	آویهنک	۸۹/۵/۱۶	۶۵۵۰۶۷ ۳۹۰۵۹۴۱	۲۱۸۵	۲۵ درصد شمالی	بروموس، استیپا، گون و لاکتوکا	۸۰
۴	آبیدر	۸۹/۶/۵	۶۷۷۸۸۲ ۳۹۰۸۲۲۲	۲۲۴۵	۵۰٪ شمالی	استیپا-بروموس و گون	۸۰
۵	نران	۸۹/۵/۲۰	۶۹۵۰۳۷ ۳۸۹۰۱۱۰	۲۶۲۰	۱۰۰٪ شمالی	گون-بروموس	۵۰
۶	باینچوب	۸۹/۰۵/۱۷	۶۷۴۴۴۸ ۳۹۳۴۳۳۵	۲۲۳۶	شمال غرب	گون، بروموس و استیپا	۱۰۰
۷	(سندج)	۸۹/۰۶/۵	۶۷۶۶۳۷ ۳۹۰۷۳۵۷	۲۵۰۱	شمال غرب	گون و بروموس	۱۰۰
۸	اولان	۸۹/۰۵/۱۹	۶۷۴۸۷۹ ۳۸۷۹۲۴۶	۱۶۸۲	شرقی	گون، لاکتوکا و بروموس	۵۰
۹	زردوان	۸۹/۰۵/۱۷	۶۶۴۰۸۳ ۳۹۳۴۳۹۹	۲۳۹۷	شمال ۲۰٪	گون، بروموس و استیپا	۱۰۰
۱۰	بزان	۸۹/۰۵/۱۶	۶۵۲۹۵۱ ۳۹۰۶۲۷۷	۲۵۶۵	شمال شرق ۱۰۰٪	گون و بروموس	۱۰۰

جدول ۲. آمار مربوط به کشت اولیه اکوتیپ‌های مختلف گونه *Elymus hispidus var. hispidus* به منظور تولید بذر

نام اکوتیپ	درصد سبز شدن بذور	درصد رویش	درصد گلدهی	درصد تولید بذر
دولاب	۳۰	۸۵	۹۰	۱۰۰
سارال	۳۲	۹۰	۹۵	۱۰۰
آویهنک	۲۷	۸۵	۹۵	۹۰
آبیدر	۲۱	۸۰	۹۰	۹۰
نران	۱۵	۷۵	۸۵	۹۰
باینچوب	۲۰	۷۰	۸۵	۹۰
(سنندج)	۱۶	۵۰	۸۵	۹۰
اوالان	۱۸	۷۵	۹۰	۹۵
زردوان	۳۶	۹۰	۹۵	۱۰۰
بزان	۱۵	۸۵	۹۰	۹۰

جدول ۳. آمار مربوط به کشت ثانویه اکوتیپ‌های مختلف گونه *Elymus hispidus var. hispidus* در قالب بلوک‌های کامل تصادفی سال ۹۲

نام اکوتیپ	رویش (درصد)	گلدهی (درصد)	تشکیل بذر (درصد)	ارتفاع گیاه cm	تولید علوفه kg / he	رشد مجدد (درصد)	سطح پوشش تاجی (cm ²)
دولاب	۵۴	۵۸	۶۱	۶۶	۶۲	۶۶	۷۰
سارال	۵۳	۵۸	۶۲	۶۵	۶۸	۶۵	۶۱
آویهنک	۶۲	۵۹	۵۶	۶۷	۶۴	۶۸	۶۶
آبیدر	۶۲	۵۸	۵۵	۶۷	۶۹	۶۵	۶۰
نران	۵۴	۵۷	۶۱	۶۵	۶۳	۶۷	۶۲
باینچوب	۶۰	۵۷	۵۵	۶۵	۶۶	۶۴	۶۰
(سنندج)	۵۸	۵۵	۵۲	۶۶	۶۸	۶۴	۶۰
اوالان	۵۱	۵۵	۵۹	۶۳	۶۰	۶۷	۶۵
زردوان	۵۰	۵۴	۴۷	۶۱	۶۳	۶۱	۶۳
بزان	۵۰	۵۱	۴۹	۶۳	۶۱	۶۵	۶۰

۳. نتایج

۱,۳. تجزیه واریانس مرکب عملکرد اکوتیپ‌های مختلف گونه

Elymus hispidus var. hispidus

نتایج آنالیز از صفات کمی مربوط به اکوتیپ‌های گونه

در سال‌های مختلف نشان داد که بین اکوتیپ‌های مورد مطالعه و متغیرهای اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ وجود دارد. همچنین مقایسه میانگین در سال‌های مختلف نشان داد که اکوتیپ‌های مورد بررسی دارای نتایج یکسان نبوده و کلیه متغیرها در سال ۱۳۹۴ (سال آخر آماربرداری) دارای بیشترین مقدار بودند

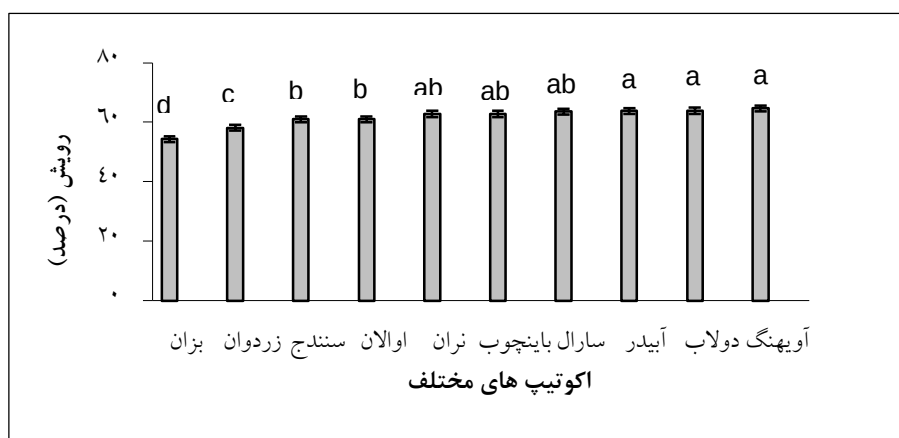
(جدول ۶).

نتایج حاصل از آزمون دانکن برای پارامتر رویش نشان داد که اکوتیپ‌های آویهنگ، دولاب، آبیدر، سارال و باینچوب به ترتیب در رتبه‌های ۱ الی ۵ قرار دارند (شکل ۲). همچنین نتایج این آزمون برای پارامتر گلدهی نشان داد که اکوتیپ‌های آبیدر، آویهنگ، دولاب، سنندج و نران در رتبه‌های ۱ الی ۵ این تقسیم‌بندی قرار می‌گیرند

(شکل ۳). بر همین اساس برای پارامتر تشکیل بذر اکوتیپ‌های دولاب، آویهنگ، آبیدر، سارال و زردوان حائز رتبه‌های ۱ تا ۵ این رتبه‌بندی هستند (شکل ۴). نتایج آزمون دانکن برای پارامتر ارتفاع نشان داد که اکوتیپ‌های دولاب، سنندج، آویهنگ، نران و بزبان در رتبه‌های ۱ تا ۵ این تقسیم‌بندی قرار دارند (شکل ۵).

جدول ۴. آمار مربوط به کشت ثانویه اکوتیپ‌های مختلف گونه *Elymus hispidus* var. *hispidus* در قالب بلوک‌های کامل تصادفی سال ۹۳

نام اکوتیپ	رویش (درصد)	گلدهی (درصد)	تشکیل بذر (درصد)	ارتفاع گیاه cm	تولید علوفه kg / he	رشد مجدد (درصد)	سطح پوشش تاجی (cm ²)
دولاب	۶۲	۶۰	۵۸	۶۹	۷۱	۶۷	۷۲
سارال	۵۹	۶۱	۶۳	۶۸	۷۱	۶۵	۶۴
آویهنگ	۶۶	۶۳	۶۰	۷۰	۶۸	۷۲	۶۶
آبیدر	۶۰	۶۲	۶۴	۷۰	۷۱	۶۹	۶۷
نران	۶۲	۶۱	۶۰	۶۸	۷۰	۶۶	۶۴
باینچوب	۵۹	۶۱	۶۳	۶۸	۷۱	۶۵	۶۴
(سنندج)	۶۳	۶۰	۵۷	۶۹	۶۶	۷۲	۶۶
اولان	۶۱	۶۰	۵۹	۶۶	۶۸	۶۴	۶۰
زردوان	۶۱	۵۸	۵۵	۶۴	۶۳	۶۵	۶۷
بزبان	۵۰	۵۵	۴۵	۶۶	۶۲	۷۰	۶۴



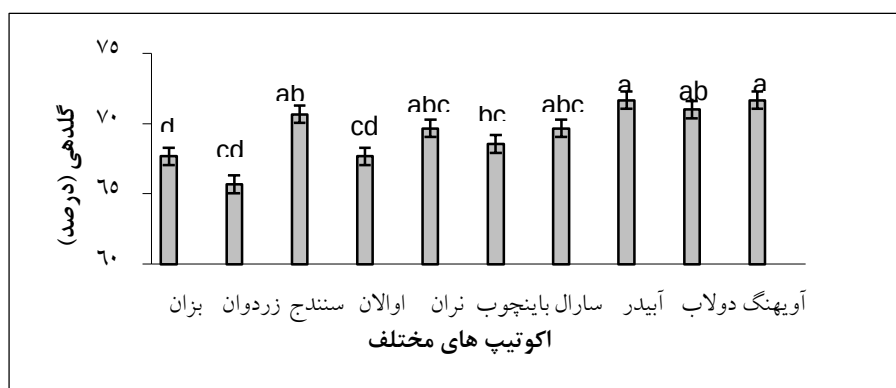
شکل ۲. مقایسه میانگین سه ساله درصد رویش به روش دانکن اکوتیپ‌های مختلف (ستون با حروف مشابه در سطح % معنی دار نیستند)

آویهنک، دولاب، سنندج، سارال و آبیدر دارای بالاترین توان رویش مجدد از این لحاظ بوده‌اند (شکل ۸). خلاصه گروه‌بندی اکوتیپ‌های مختلف گونه بر اساس پارامترهای مورد ارزیابی در جدول ۷ نشان داده شده است. رتبه کل اکوتیپ‌های مورد مطالعه با در نظر گرفتن کلیه صفات مورد اندازه‌گیری در جدول ۸ نشان داده شده است.

نتایج این آزمون برای پارامتر تولید بیانگر این است که اکوتیپ‌های دولاب، آویهنک، سارال، آبیدر و سنندج در رتبه‌های برتر این تقسیم‌بندی هستند (شکل ۶). آزمون دانکن نشان داد که برای پارامتر پوشش سطحی پنج اکوتیپ دولاب، آویهنک، سنندج، نران و آبیدر در بالای جدول قرار دارند (شکل ۷) نتایج این آزمون برای پارامتر رشد مجدد نشان دهنده این است که اکوتیپ‌های

جدول ۵. آمار مربوط به کشت ثانویه اکوتیپ‌های مختلف گونه *Elymus hispidus var. hispidus* در قالب بلوک‌های کامل تصادفی سال ۹۴

نام اکوتیپ	رویش (درصد)	گلدهی (درصد)	تشکیل بذر (درصد)	ارتفاع گیاه cm	تولید علوفه kg / he	رشد مجدد (درصد)	سطح پوشش تاجی (cm ²)
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱
دولاب	۷۷	۷۴	۷۱	۷۸	۷۶	۸۰	۲۴
سارال	۷۴	۷۲	۷۰	۷۶	۷۲	۷۹	۲۵
آویهنک	۷۳	۷۲	۷۱	۷۸	۷۷	۸۰	۲۲
آبیدر	۷۴	۷۱	۶۸	۷۸	۷۶	۷۴	۲۱
نران	۷۲	۷۰	۶۸	۷۶	۷۲	۷۱	۲۵
باینچوب	۷۱	۷۰	۶۹	۷۶	۷۲	۷۰	۱۶
(سنندج)	۷۱	۶۸	۶۵	۷۷	۷۹	۸۱	۲۱
اولان	۷۰	۶۸	۶۶	۷۴	۷۱	۶۸	۱۲
زردوان	۶۷	۶۶	۶۵	۷۲	۷۴	۷۶	۱۸
بزان	۶۲	۶۳	۶۴	۷۴	۷۲	۶۹	۱۳



شکل ۳. مقایسه میانگین سه ساله درصد گلدهی به روش دانکن اکوتیپ‌های مختلف (ستون‌های با حروف مشابه در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشند)

جدول ۶. تجزیه واریانس مرکب تأثیر سال، اکوتیپ بر متغیرهای وابسته در سال‌های مختلف اجرای طرح

منبع	متغیرهای وابسته	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Prob
Corrected Model	Growing	۳۹۶۶/۶۵۶ ^a	۳۵	۱۱۳/۳۳۳	۱۶/۷۶۱	***...
	Flowering	۲۲۰۸/۲۸۹ ^b	۳۵	۶۳/۰۹۷	۹/۵۴۴	***...
	Seeding	۲۵۲۴/۵۰۰ ^c	۳۵	۷۲/۱۲۹	۱۲/۷۴۵	***...
	Hieght	۳۹۰۶/۵۲۲ ^d	۳۵	۱۱۱/۶۱۵	۱۹/۵۳۱	***...
	Yield	۵۰۹۵/۹۰۰ ^e	۳۵	۱۴۵/۵۹۷	۲۶/۴۷۲	***...
	Regrowing	۴۰۸۴/۶۰۰ ^f	۳۵	۱۱۶/۷۰۳	۲۵/۴۷۳	***...
	Coverarea	۱۲۱۹/۵۸۹ ^g	۳۵	۳۴/۸۴۵	۸/۲۴۶	***...
Year	Growing	۲۹۶۶/۰۲۲	۲	۱۴۸۳/۰۱۱	۲۱۹/۳۲۴	***...
	Flowering	۱۸۵۲/۴۲۲	۲	۹۲۶/۲۱۱	۱۴۰/۰۹۹	***...
	Seeding	۱۹۵۶/۲۰۰	۲	۹۷۸/۱۰۰	۱۷۲/۸۳۲	***...
	Hieght	۱۶۸۶/۶۸۹	۲	۸۴۳/۳۴۴	۱۴۷/۵۷۲	***...
	Yield	۸۹۸/۲۰۰	۲	۴۴۹/۱۰۰	۸۱/۶۵۵	***...
	Regrowing	۲۷۳۹/۸۰۰	۲	۱۳۶۹/۹۰۰	۲۹۹/۰۰۸	***...
	Coverarea	۱۹۸/۴۲۲	۲	۹۹/۲۱۱	۲۳/۴۷۷	***...
Year * Replication	Growing	۸۲/۸۶۷	۶	۱۳/۸۱۱	۲/۰۴۳	ns./۰۷۶
	Flowering	۱۵/۶۶۷	۶	۲/۶۱۱	۰/۳۹۵	ns./۸۷۹
	Seeding	۶/۴۰۰	۶	۱/۰۶۷	۰/۱۸۸	ns./۹۷۹
	Hieght	۳۸/۷۳۳	۶	۶/۴۵۶	۱/۱۳۰	ns./۳۵۸
	Yield	۲۵/۰۰۰	۶	۴/۱۶۷	۰/۷۵۸	ns./۶۰۶
	Regrowing	۷۴/۶۰۰	۶	۱۲/۴۳۳	۲/۷۱۴	*./۰۲۲
	Coverarea	۲۲/۴۶۷	۶	۳/۷۴۴	۰/۸۶۶	ns./۵۱۲
Accetion	Growing	۸۲۵/۱۲۲	۹	۹۱/۶۸۰	۱۳/۵۵۹	***...
	Flowering	۳۱۷/۱۶۷	۹	۳۵/۲۴۱	۵/۳۳۱	***...
	Seeding	۵۳۶/۱۰۰	۹	۵۹/۵۶۷	۱۰/۵۲۶	***...
	Hieght	۲۰۹۵/۳۴۴	۹	۲۳۲/۸۱۶	۴۰/۷۳۹	***...
	Yield	۴۰۹۸/۹۰۰	۹	۴۵۵/۴۳۳	۸۲/۸۰۶	***...
	Regrowing	۱۲۵۴/۰۰۰	۹	۱۳۹/۳۳۳	۳۰/۴۱۲	***...
	Coverarea	۹۷۹/۵۶۷	۹	۱۰۸/۸۴۱	۲۵/۷۵۵	***...
Year * Accetion	Growing	۹۲/۶۴۴	۱۸	۵/۱۴۷	۰/۷۶۱	ns./۷۳۳
	Flowering	۲۳/۱۳۳	۱۸	۱/۲۸۵	۰/۱۹۴	ns/۰۰۰
	Seeding	۲۵/۸۰۰	۱۸	۱/۴۳۳	۰/۲۵۳	ns./۹۹۹
	Hieght	۸۵/۷۵۶	۱۸	۴/۷۶۴	۰/۸۳۴	ns./۶۵۴
	Yield	۷۳/۸۰۰	۱۸	۴/۱۰۰	۰/۷۴۵	ns./۷۵۰
	Regrowing	۱۶/۲۰۰	۱۸	۰/۹۰۰	۰/۱۹۶	ns/۰۰۰
	Coverarea	۱۹/۱۳۳	۱۸	۱/۰۶۳	۰/۲۵۲	ns./۹۹۹
Error	Growing	۳۶۵/۱۳۳	۵۴	۶/۷۶۲		
	Flowering	۳۵۷/۰۰۰	۵۴	۶/۶۱۱		
	Seeding	۳۰۵/۶۰۰	۵۴	۵/۶۵۹		
	Hieght	۳۰۸/۶۰۰	۵۴	۵/۷۱۵		
	Yield	۲۹۷/۰۰۰	۵۴	۵/۵۰۰		
	Regrowing	۲۴۷/۴۰۰	۵۴	۴/۵۸۱		
	Coverarea	۲۲۸/۲۰۰	۵۴	۴/۲۲۶		

a. R Squared = .۹۱۶ (Adjusted R Squared = .۸۶۱)

b. R Squared = .۸۶۱ (Adjusted R Squared = .۷۷۱)

c. R Squared = .۸۹۲ (Adjusted R Squared = .۸۲۲)

d. R Squared = .۹۲۷ (Adjusted R Squared = .۸۷۹)

e. R Squared = .۹۴۵ (Adjusted R Squared = .۹۰۹)

f. R Squared = .۹۴۳ (Adjusted R Squared = .۹۰۶)

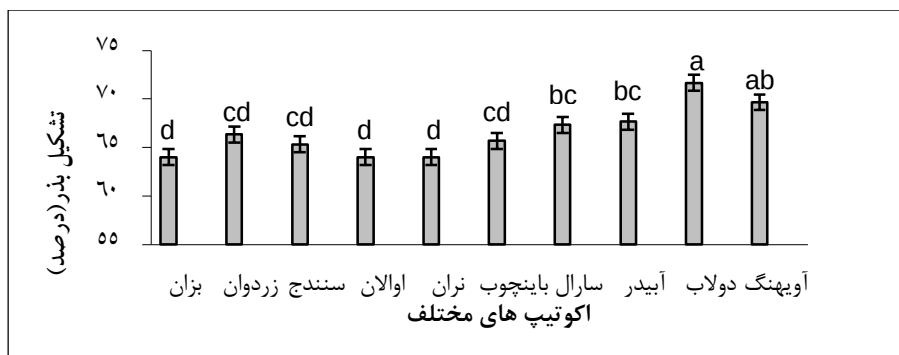
g. R Squared = .۸۴۲ (Adjusted R Squared = .۷۴۰)

ns معنی‌دار نیست

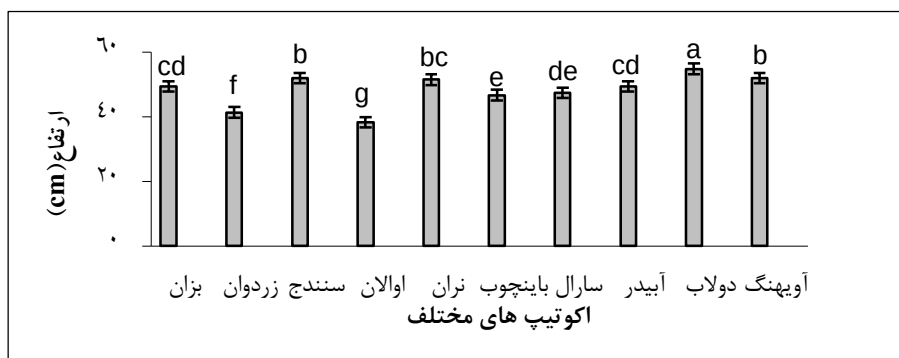
*در سطح احتمال ۰/۰۵ معنی‌دار است؛

**در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار است؛

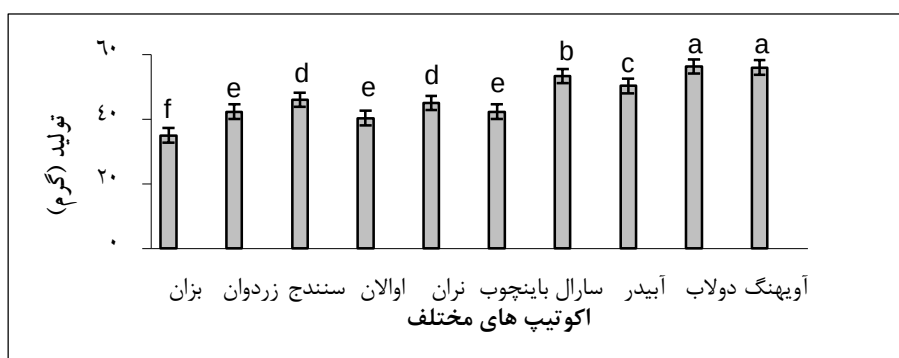
***در سطح احتمال ۰/۰۰۱ معنی‌دار است؛



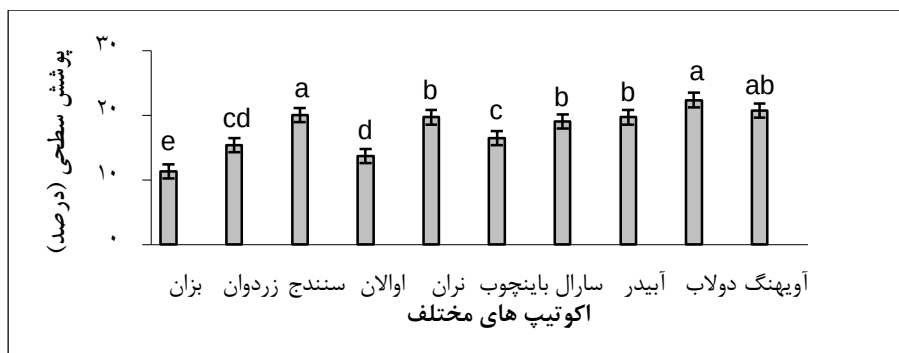
شکل ۴. مقایسه میانگین سه ساله تشکیل بذر به روش دانکن اکوتیپ‌های مختلف (ستون‌های با حروف مشابه در سطح ۵٪ معنی دار نمی‌باشند)



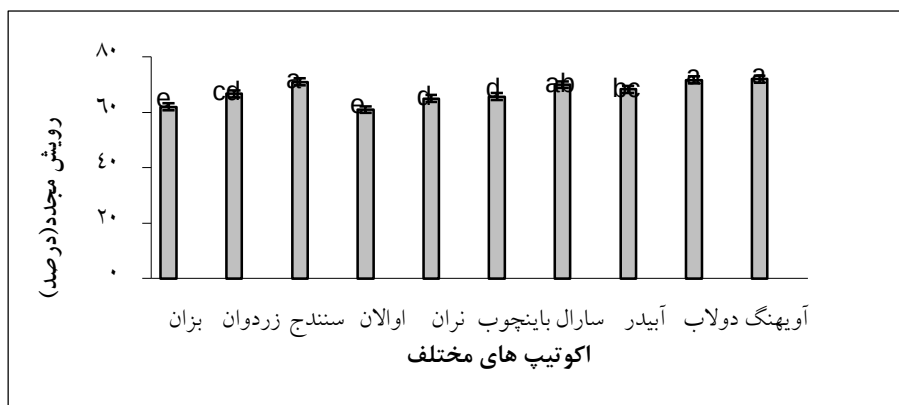
شکل ۵. مقایسه میانگین سه ساله ارتفاع به روش دانکن اکوتیپ‌های مختلف (ستون‌های با حروف مشابه در سطح ۵٪ معنی دار نمی‌باشند)



شکل ۶. مقایسه میانگین سه ساله تولید به روش دانکن اکوتیپ‌های مختلف (ستون‌های با حروف مشابه در سطح ۵٪ معنی دار نمی‌باشند)



شکل ۷. میانگین سه ساله پوشش سطحی به روش دانکن اکوتیپ های مختلف (ستون های با حروف مشابه در سطح ۵٪ معنی دار نیستند)



شکل ۸. میانگین سه ساله رویش مجدد به روش دانکن اکوتیپ های مختلف (ستون های با حروف مشابه در سطح ۵٪ معنی دار نیستند)

۴. بحث و نتیجه گیری

اکوتیپ های مختلف این گونه مرتعی مهم از لحاظ حفاظت خاک و تولید علوفه با استفاده از ۷ پارامتر درصد رویش، گلدهی، تشکیل بذر، ارتفاع، تولید، سطح پوشش تاجی و قدرت رویش مجدد به منظور بررسی قدرت استقرار و سازگاری در ایستگاه پژوهشی بهارستان کردستان در طی ۵ سال مورد مطالعه قرار گرفتند. بر این اساس در مجموع و با در نظر گرفتن کلیه صفات مورد اندازه گیری از میان ۱۰ اکوتیپ گونه *Elymus hispidus* var. *hispidus*، اکوتیپ دولاب بهترین

عملکرد و اکوتیپ اولان ضعیف ترین عملکرد را داشته است. با توجه به مشخصات رویشگاه های این دو اکوتیپ و مقایسه آن ها با خصوصیات ایستگاه پژوهشی بهارستان می توان نتیجه گرفت که ارتفاع از سطح دریا، عمق خاک و جهت جغرافیائی از عوامل تأثیر گذار در استقرار و سازگاری اکوتیپ های این گونه مرتعی به شمار می روند (جدول ۸). نتیجه مشابهی در این رابطه و با مطالعه بر روی اکوتیپ های مختلف گونه *Festuca ovina* در ایستگاه تحقیقاتی همدان آسرد به منظور تعیین بهترین اکوتیپ بدست آمده است که حاکی از وجود اختلاف معنی دار بین اکوتیپ ها از لحاظ پارامترهای مورد مطالعه می باشد [۸].

جدول ۷. خلاصه گروه‌بندی اکوتیپ‌های مختلف بر اساس پارامترهای مورد ارزیابی

رویش مجدد	سطح پوشش	تولید	ارتفاع	تشکیل بذر	گلدهی	رویش	اکوتیپ
گروه‌بندی	گروه‌بندی	گروه‌بندی	گروه‌بندی	گروه‌بندی	گروه‌بندی	گروه‌بندی	گروه‌بندی
۷۱/۶۷	A	۲۲/۳۳	A	۵۶/۳۳	A	۵۴/۷۸	A
۶۳/۸۹	A	۶۳/۵۶	AB	۶۹/۶۷	ABC	۶۷/۳۳	BC
۷۰	AB	۱۹	B	۵۳/۳۳	B	۴۷/۳۳	DE
۷۲	A	۲۰/۶۷	B	۵۶	A	۵۲	B
۶۸/۳۳	BC	۱۹/۶۷	B	۵۰/۳۳	C	۴۹/۳۳	CD
۶۵	D	۱۹/۶۷	B	۴۵	D	۵۱/۴۴	BC
۶۵/۶۷	D	۱۶/۴۴	C	۴۲/۳۳	E	۴۶/۶۷	E
۷۱	A	۲۰	B	۴۶	D	۵۲	B
۶۱	E	۱۳/۶۷	D	۴۰/۳۳	E	۳۸/۳۳	G
۶۶/۶۱	CD	۱۵/۳۳	CD	۴۰/۳۳	E	۴۱/۳۳	F
۶۲	E	۱۱/۳۳	E	۳۵	F	۴۹/۳۳	CD

جدول ۸. رتبه کل اکوتیپ‌ها با توجه به مجموع پارامترهای مورد مطالعه

رتبه	اکوتیپ	رتبه	اکوتیپ
۱	دولاب	۶	نران
۲	آویهنک	۷	باینچوب
۳	آبیدر	۸	زردوان
۴	(سنندج)	۹	بزان
۵	سارال	۱۰	اولان

گونه مرتعی شامل انواع گراس‌ها و لگوم‌ها طی ۴ سال است که نتایج نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین صفات اندازه‌گیری شده اکوتیپ‌ها در طول بررسی است [۱۰]. همچنین در پژوهشی سازگاری شش گونه گیاهی در قالب طرح کرت‌های خرد شده در سه تکرار و با دو زمان کشت پاییزه و بهار در شهرستان ساوه مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ از لحاظ پارامترهای مورد مطالعه بین گونه‌های مورد بررسی بوده است [۷]. ارزیابی نتایج مطالعه بر روی تحمل به خشکی در کرمانشاه نیز نشان دهنده اختلاف معنی‌دار ژنوتیپ‌های مختلف در تحمل و مقاومت به تنش خشکی

همچنین مطالعه‌ای به منظور بررسی استقرار و زنده ماندی اکوتیپ‌های گونه *Elytrigia libanoticus* L. G و انتخاب سازگارترین اکوتیپ‌های مورد بررسی در ایستگاه پژوهشی مراتع همدان آبسرد با خاک نیمه سنگین گزارش شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که در کلیه سال‌های بررسی بین اکسشن‌ها از نظر زنده ماندی و استقرار اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود داشته است که منطبق با نتایج به دست آمده در این پژوهش است [۹]. نتایج مطالعات دیگری در این زمینه و بر روی اکوتیپ‌های گونه‌های مختلف نیز دال بر صحت نتایج به دست آمده از این پژوهش است. از جمله آن‌ها می‌توان به ارزیابی ۶

می‌باشد [۱۷]. همچنین بررسی تنوع صفات کمی و کیفی علوفه ۱۹ ژنوتیپ از گونه *Elymus hispidus* در ایستگاه مرتعی حسین آباد شیراز نشان داد که تفاوت بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات به جز نسبت برگ به ساقه، درصد پروتئین خام و خاکستر کل معنی‌دار بوده است [۱۶]. هر چند در مطالعات اولیه گزارشات موجود حاکی از آن است که کاشت تعداد زیادی از گونه‌های وارداتی از غرب آمریکا از جمله انواع علف گندمی‌ها از موفقیت خوبی برخوردار بودند و توانستند در مناطق با بارندگی بیشتر از ۳۶۰ میلیمتر در سال به خوبی مستقر شوند و میزان بارش

تنها عامل محدود کننده رشد بذور گونه‌های مختلف بوده است [۱۲]. اما نظر به متفاوت بودن خصوصیات رویشگاهی اکوتیپ‌های مورد مطالعه از لحاظ توپوگرافی، خاک و اقلیم و با توجه به اینکه مطالعه‌ای در این رابطه قبلاً در استان صورت نگرفته است نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در صورت اقدام به تهیه بذر جهت تکثیر به منظور اصلاح مراتع از طریق بذرکاری، بذریاشی و سایر روش‌های تکثیر، زون‌بندی مناطق ضروری بوده و در صورت امکان از بذور اکوتیپ‌های موجود در هر ناحیه برای تکثیر و کاشت در همان ناحیه استفاده گردد.

References

- [1] Ansari, F., Nasirzadeh, A. and Hatami, A. (2001). Collecting exploration and determination of *Onobriches* genetically accumulation in Fars province. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 6, 131-140.
- [2] Assadi, M. (1995). Meiotic configuration and chromosome number in some Iranian species of *Elymus* and *Agropyron* Gaertner (Poaceae: Triticeae). Botanical Journal of the Linnean Society, 117, 159-168.
- [3] Assadi, M. (1996). A taxonomic revision of *Elymus* sect. *Caespitosae* and sect. *Elytrigia* in Iran. Willdenowia, 26, 251-271.
- [4] Bakhshi Khaniki, G. (2007). Trees and shrubs of Iran. Payame Noor University publication.
- [5] Habibian, S.H. (1995). Investigation of herbal and range species adaptability to drought in Dashte arjan region, Fars province. Final report, Fars agricultural and natural resources research and education center.
- [6] Johnson, Douglas, A., Jigjidsuren, S., Sheehy, D.P., Majerus, M.E. and Winslow, S. (2006). Collection and evaluation of forage germplasm indigenous to Mongolia, Salt Lake City, UT. Proceeding RMRS-P-39. Fort Collins, CO, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 50-61.
- [7] Mirdavoodi, H.R. (2014). Investigation on growth characteristics and establishment of range species in steppe regions of Markazi province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 21(1), 165-175.
- [8] Mirhaji, M., Sanadgol, A. and Jafari, A.A. (2013). Evaluation of 16 ecotypes of *Festuca ovina* L. in the nursery of Homand-Abesard Rangeland Research Station. Iranian Journal of Range and Desert Research, 20(1), 11-22.
- [9] Mirhaji, M., Sanadgol, A. and Yeganeh Badrabadi, H. (2012). Study on establishment and survival of *Elytrigia libanoticus* L. ecotypes. Iranian journal of Range and Desert Research, 19(3), 522-534.
- [10] Mirhaji, M. (2008). Evaluation of species in the Treasury of Range Plants. Final report, Research Institute of Forests and Rangelands.
- [11] Moghaddam, M.R. (2009). Range and rangeland, 2ed Edition, University of Tehran press.
- [12] Niknam, F. and Namati, N. (1973). Cultivation of important pasture and forage plants. Pasture Technical Office Publications, (29).
- [13] Paymanifard, B., Malakpour, B. and Faezipor, M. (1994). Introducing important rangeland plants and their cultivation guide for different areas of Iran. Technical report, No 24, Research Institute of Forests and Rangelands.

- [14] Paymanifard, B. and Tariqi, A. (1993). The improvement of the worn out pastures by examining the planting season, depth, method and seed yield of drought tolerant crop plants. Research Institute of Forests and Rangelands publication.
- [15] Piano, E., Valentini, P., Pecett, L. and Romani, M. (1996). Evaluation of Lucerne germplasm collection in relation to traits conferring grazing tolerance. *Journal of Euphytica*, 89(2), 279-288.
- [16] Riasat, M., Jafari, A.A. and Nasirzadeh, A.R. (2014). Multivariate analysis of yield and quality traits in *Elymus hispidus* Ecotypes under dryland farming system in Shiraz, Iran. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 22(2), 291-301.
- [17] Safari, H. and Jafari, A.A. (2012). Drought resistance evaluation of forage yield in *Elymus hispidus* genotypes. *Journal of Watershed Engineering and Management*. 4(2), 73-84.
- [18] Sanadgol, A. (1991). Study of rangeland plants in Maraveh Tapeh, Chaparquimeh and Aqqalla regions. Technical report, Research Institute of Forests and Rangelands.
- [19] Tayebi Khorami, M. (1999). Identification report of Fars province ecologic regions. Fars agricultural and natural resources research and education center.
- [20] Walton, P.D. (1981). The production and management of cultivated forages. Reston Publishing Company.
- [21] Wong, C.C. (1989). Review of forage screening and Evaluation in Malaysia; proceedings of the first meeting of the regional working group on grazing and feed resources of southeast Asia, Serdang, Malaysia, pp. 51-68.
- [22] Zahedi, S., Qsryani, F. and Bayat, M. (2013). Effects of different harvesting intensity on production, strength and vitality of *Bromus tomentellus* (case study: MajidAbad Qorveh rangelands, Kurdistan). *Iranian Journal of Range and Watershed Management*, 66(2), 267- 276.