انتقال بذر توسط علفخوران با جثه متفاوت در زیستگاه‌های مرتعی منطقه مرکزی کشور (مطالعه موردی: پارک ملی کلاه قاضی اصفهان)

رضا کاوندی حبیب *[۱]، مجید ایروانی[۲] و پریا کمالی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۲/۱۹ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۰۹/۲۰

چکیده

در این مطالعه، پتانسیل انتقال بذر گیاهان توسط سه گونه علفخوار وحشی با جثه متفاوت (خرگوش دشتی، آهوی ایرانی و کل و بز کوهی) در زیستگاه‌های مرتعی پارک ملی کلاه قاضی اصفهان بررسی گردید. پنج منطقه زیستگاهی اصلی برای هر علفخوار انتخاب و در هر مکان ۱۰ نمونه سرگین تازه در ماه‌های فروردین تا خرداد و مهر تا آبان (۵ ماه فصل رویش) جمع‌آوری گردید. سپس ترکیب بذری نمونه‌های سرگین در آزمایش‌های جوانه‌زنی در گلخانه به مدت ۸ ماه بررسی گردید. در مجموع گونه‌های نمونه‌های سرگین کل و بز (۱۶۳۷ عدد بذر معادل ۴۳/۴ درصد از کل بذرها)، ۴۳ گونه از نمونه‌های سرگین‌های آهو (۸۳۳ عدد بذر معادل ۲۲/۱ درصد از کل بذرها) و ۱۹ گونه از نمونه‌های سرگین خرگوش (۱۰۸۳ عدد بذر معادل ۲۸/۷ درصد از کل بذرها) ثبت شد. ترکیب بذری نمونه‌های سرگین سه گونه علفخوار به‌طور معنی‌داری متفاوت بود. همچنین تعداد گونه بذری انتقال یافته در ارتباط مستقیم با اندازه جثه سه گونه علفخوار بود. با این حال تفاوت در تراکم بذری نمونه‌های سرگین ارتباطی با اندازه جثه علفخواران نداشت. با توجه به زادآوری اکثر گونه‌های گیاهی پارک از طریق بذر و انتقال بذر گونه‌های گیاهی متفاوت توسط سه گروه جانور، انتقال بذر از طریق سرگین علفخواران با جثه متفاوت می‌تواند نقش مهمی در حفظ و پویایی پوشش گیاهی زیستگاه‌های مرتعی، در صورت فراهم بودن سایر شرایط محیطی، داشته باشد. نتایج این تحقیق ضمن افزایش دانش انتقال بذر گیاهان مناطق خشک، می‌تواند به‌طور ویژه در مدیریت و احیا پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های حفاظت شده و زیستگاه‌های مرتعی کشور به‌کار گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: آهوی ایرانی، خرگوش دشتی، کل و بز کوهی، اکوسیستم‌های حفاظت شده، تراکم بذری سرگین.

۱- دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

*: نویسنده مسئول: R.kavandi65@gmail.com

۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

مقدمه

اثرات متقابل متعدد بین گیاهان و جانوران خشکی‌زی نظیر علفخواران[1]، گوشتخواران، گرده‌افشان‌ها[2] یا بذرخوارها [3] در نتیجه تکامل هم‌زمان آن‌ها شکل گرفته است (۲۴). لذا حذف علفخواران بومی از زیستگاه‌های تحت چرای آن‌ها می‌تواند به‌طور جدی فرایندهای اکوسیستمی مختلف را تحت تاثیر قرار دهد (۴ و ۱۶). گیاهان دارای روابط متقابلی با علفخواران مختلف می‌باشند که انتخاب طبیعی در بلندمدت منجر به تحکیم این اثرات متقابل و تخصصی‌تر شدن آن در جهت حفظ و وراثت خصوصیات مهم آن‌ها شده است (۷). لذا آگاهی و حفظ این رابطه، مهم‌ترین وسیله حفاظت از منابع ارزشمند این اکوسیستم‌ها و بهره‌برداری بلندمدت و پایدار آنها می‌باشد (۷). اگرچه مطالعات متعددی به بررسی و شناخت جنبه‌های مختلف رابطه تکاملی و متقابل علفخوران و پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های چرایی پرداخته‌اند، ولی با توجه به تنوع علفخواران و اکوسیستم‌ها و نیز تاریخچه تکاملی چرا[4] در آنها، هنوز بسیاری از جنبه‌های مختلف این رابطه و راه‌هایی که علفخواران می‌توانند پوشش گیاهی را به‌طور مثبت یا منفی تحت تأثیر قرار دهند، ناشناخته مانده است (۲۱).

تولیدمثل و یا جوانه‌زنی و استقرار مجدد از طریق بذر یک مکانیسم مهم تجدید حیات برای بسیاری از گونه‌های گیاهی است (۱۷). علفخوران نقش مهمی در پویایی چرخه تولیدمثل زایشی گیاهان از طریق انتقال بذر آن‌ها به مناطق دوردست دارند (۱۵، ۱۰). بذر گیاهان خاص می‌تواند از طریق عبور از دستگاه گوارشی و دفع در سرگین علفخواران انتقال یابد (۳۲). جانزن[5] (۱۹۸۴) با ارائه تئوری "میوه به‌عنوان علوفه"[6] تکامل بذر گیاهان برای انتقال از طریق سرگین[7] در گونه‌های گیاهی با بذور کوچک و پوشش سخت و فاقد سازگاری‌های مشهود ظاهری و خارجی با یک شیوه انتقال خاص (به‌عنوان مثال توسط باد) توضیح داد (۱۱). علفخواران مقادیر زیادی از بذر گیاهان مختلف را تعلیف کرده و در داخل یا مابین مکان‌هایی که در آن چرا می‌کنند انتقال می‌دهند (۱۰، ۹ و ۱۶). بذور انتقال یافته از طریق سرگین موجب افزایش معناداری در تراکم بذری و غنای گونه‌ای و تقویت بانک بذر می‌شود (۱۵). علفخواران وحشی با جثه‌های متفاوت به‌عنوان انتقال‌دهنده‌های بالقوه بذر در مقیاس‌های مختلف مدنظر می‌باشند (۱۵ ،۲۳ و ۳۱). اکثر علفخواران با جثه‌های متفاوت به‌طور منظم و مکرر در بین زیستگاه‌های مختلف جهت تعلیف حرکت دارند (۱۵). در نتیجه بذر گیاهان در داخل و بین زیستگاه‌هایی که در قلمرو اصلی آنها است، انتقال می‌یابند (۲۱، ۲۸ و ۲۹). در هرصورت محتوی بذر سرگین آن‌ها منعکس‌کننده رفتار غذایی و چرایی، سیستم گوارشی (به‌عنوان مثال نشخوارکننده و غیرنشخوارکننده) و نیز ترکیب جوامع گیاهی که در آن چرا می‌کنند، می‌باشد (۳۰).

مراتع استپی کشور از زیستگاه‌های مرتعی با تنوع جانوری و گیاهی بالا بوده که نقش مهمی در ارائه خدمات و کالاهای اکوسیستمی در شرایط نامطلوب مناطق بیابانی و خشک ایفا می‌کنند. با این حال و مشابه سایر اکوسیستم‌های مرتعی کشور، بهره‌برداری مفرط و تخریب در بخش وسیعی از این مناطق به حدی بالا است که مستلزم برنامه‌ریزی هدفمندانه و دقیق جهت احی پوشش گیاهی تخریب شده آن‌ها به‌منظور حفظ کارکردهای اکوسیستمی و همچنین حفاظت از تنوع زیستی جانوری و گیاهی آن‌ها می‌باشد. در هر صورت به‌دلیل مساحت و مقیاس بسیار وسیع و شرایط سخت محیطی از قبیل کمبود بارندگی، بایستی احیاء طبیعی پوشش گیاهی مدنظر قرار گیرد. با توجه به اهمیت در دسترس بودن بذور گونه‌های مقصد و هدف[8] در بانک بذر خاک برای امکان‌پذیر بودن احیای طبیعی پوشش گیاهی در یک بازه زمانی قابل قبول و در شرایط مناسب محیطی مانند ترسالی که بصورت مقطعی ایجاد می‌شوند، شناخت ورودی‌ها و خروجی‌های بذری اکوسیستم و یا پویایی بانک بذر خاک در اینگونه اکوسیستم‌ها ضروری می‌باشد.

[1]-Herbivores
[2]-Pollinators
[3]-Frugivores
[4]-Evoluationary history of grazing
[5]-Janzen
[6]-"Foliage is the fruit" hypothesis
[7]- Endozoochory
[8] -Target species

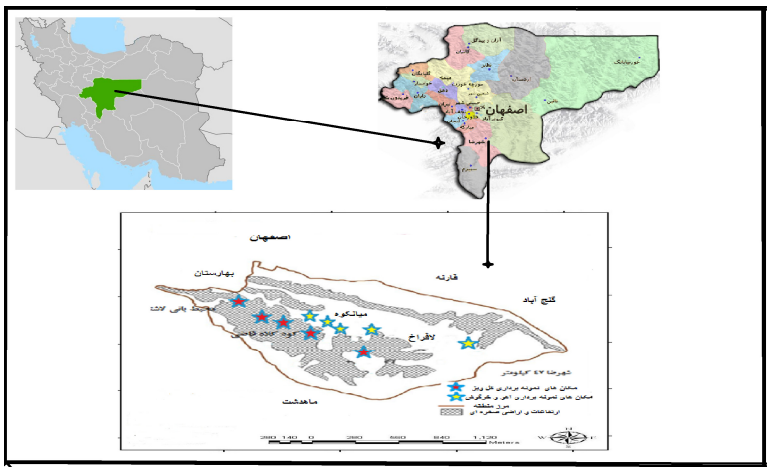
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

از آنجایی که علفخواران وحشی با جثه متفاوت می‌توانند نقش حیاتی در انتقال بذر گیاهان از منابع بذری دوردست به مکان‌های مستعد رویش در زیستگاه های مرتعی داشته باشند (و ۲۷)، مطالعه پتانسیل انتقال بذر آنها و رابطه آن با پوشش گیاهی در زیستگاه هایشان به‌منظور درک اهمیت مدیریت صحیح رابطه متقابل علفخواران وحشی و پوشش گیاهی ضروری است (۲۳ و ۱۷). تا کنون مطالعات محدودی بر روی انتقال بذر توسط علفخواران وحشی با جثه متفاوت در کشورهای دیگر انجام شده است (۱۱، ۷ و ۱۷)، این موضوع همچنین در اکوسیستم‌های مرتعی مشابه اکوسیستم‌های خشک و کویری منطقه مرکزی ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته است. علاوه بر این، اکثر مطالعات انجام شده در زیستگاه‌های مرتعی بر روی انتقال بذر توسط یک گونه علفخوار بوده (۱۶، ۱۹ و۲۰) و مطالعاتی که انتقال بذر توسط انواع علفخوران وحشی با جثه متفاوت موجود در یک زیستگاه را بررسی کنند، انگشت شمار هستند. این موضوع با توجه به نقش جمعی علفخواران زیست کننده در یک اکوسیستم مشترک در حفظ و مهندسی پوشش گیاهی بسیار حائز اهمیت می‌باشد (۱۱ و ۱۷).

پژوهش حاضر به‌منظور بررسی پتانسیل انتقال بذر گونه‌های گیاهی از طریق سرگین علفخواران وحشی با جثه متفاوت (خرگوش دشتی، آهوی ایرانی و کل و بزکوهی) در زیستگاه‌های مرتعی پارک ملی کلاه قاضی به‌عنوان نمونه‌ای از زیستگاه‌های خشک مرتعی در منطقه مرکزی کشور انجام گردید تا اثر انتقال بذر توسط علفخوران با جثه متفاوت در این زیستگاه‌های مرتعی منطقه مرکزی کشور بررسی گردد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: پارک ملی کلاه‌قاضی با مساحت ۴۶۴۴۸ هکتار (بین طول‌های جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۸ دقیقه شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۳۲ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی) در ۲۰ کیلومتری جنوب شرق شهر اصفهان واقع شده است (شکل ۱). متوسط بلندمدت دمای روزانه در پارک ۱۵/۶ درجه سانتیگراد با دی ماه (متوسط روزانه ۳/۴ درجه) و تیرماه (با متوسط روزانه ۲۷/۹درجه) به‌ترتیب به‌عنوان سردترین و گرمترین ماه سال می‌باشد (۱۲). میانگین بلندمدت بارندگی سالانه پارک ۱۴۴ میلی‌متر است که پرباران‌ترین فصل، زمستان و کم باران‌ترین آن، تابستان (به‌ترتیب با ۵۹/۳٪ و ۰/۰۲٪ کل بارش‌ها) گزارش شده است (۱۲). فصل رشد گیاهان در پارک از اواسط اسفند تا اواسط خرداد می‌باشد. در اواخر تابستان مرحله دوم رویش برای گیاهانی که در طول پاییز گلدهی دارند آغاز می‌شود که تا اوایل آبان ماه ادامه دارد (۲۸). با این حال بین سال‌های مختلف در آغاز و خاتمه فصل رویش به دلیل شرایط متغیر بارندگی اختلاف وجود دارد (۲۸ و ۱۲).



شکل۱- موقعیت جغرافیایی پارک ملی کلاه‌قاضی و پراکنش مکان‌های نمونه‌برداری سرگین سه گونه علفخوار در زیستگاه‌های مرتعی پارک

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

خرگوش دشتی (*Lepus capensis*) آهوی ایرانی موسوم به غزال گواتردار[1] (*Gazelle subguttrossa*) و کل و بز کوهی (*Capra aegagrus*)، سه گونه علفخوار اصلی و پرجمعیت در زیستگاه‌های مرتعی پارک می‌باشند که از جثه متفاوتی برخوردار هستند (۲).

جمع‌آوری نمونه‌های سرگین: ابتدا ۵ مکان زیستگاهی اصلی (تکرار مستقل) در مناطق دشتی و کم شیب برای دو گونه علفخوار آهو و خرگوش (به‌دلیل هم‌پوشانی زیستگاه‌های مهم دو گونه) و ۵ مکان برای گونه کل و بز در مناطق صخره‌ای و پر شیب بر اساس نقشه زیستگاه‌های اصلی گونه‌ها در پارک (۱۲) و نظرات محیط بانان و با در نظر گرفتن تنوع پوشش گیاهی در پارک (۱۲) انتخاب گردید (شکل۱). جمع‌آوری نمونه‌های سرگین در طول دوره در دسترس بودن بذر گیاهان برای گونه‌های علفخوار در ۵ زمان مختلف (نیمه ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، مهر و آبان) انجام گرفت. در هر زمان نمونه‌برداری در هر یک از ۵ مکان زیستگاهی انتخاب شده برای هر گونه علفخوار، ۱۰ نمونه سرگین (حداقل به وزن تر ۱۰۰ گرم) تازه (با توجه به میزان رطوبت) و فاقد هرگونه کاه و کلش به‌طور جداگانه در پاکت‌های کاغذی با تهویه مناسب جمع‌آوری گردید (۱۵۰ نمونه از هر سه گونه علفخوار در هر ماه و در مجموع ۷۵۰ نمونه سرگین در مدت ۵ ماه). نمونه‌های سرگین بلافاصله پس از جمع‌آوری به اتاق تاریک و خشک انتقال داده شد و پس از خشک شدن در معرض جریان هوای آزاد از هریک ۵۰ گرم توزین و جهت اعمال تیمار سرمادهی (برای شکستن خواب بذور و تحریک جوانه‌زنی) به‌مدت دو هفته در دمای ۳ درجه سانتی‌گراد در داخل پاکت کاغذی در یخچال نگهداری شد.

بررسی ترکیب بذری نمونه‌های سرگین در گلخانه: بررسی محتوای بذری نمونه‌های سرگین درگلخانه با استفاده از گلدان‌های پلاستیکی (ارتفاع و قطر ۲۰ و ۱۵ سانتی‌متری) انجام شد. گلدان‌ها تا فاصله ۳ سانتی‌متری زیر لبه با نسبت مساوی خاک زراعی، خاکبرگ و ماسه الک شده پرشده و روی آن یک لایه یک سانتی‌متری ماسه پخش گردید. سپس نمونه‌های سرگین به‌آرامی با مرطوب‌کردن و فشار دست باز شد و به‌صورت یک لایه ۵ میلی‌متری روی سطح گلدان‌ها پخش شدند. در نهایت سطح تمامی گلدان‌ها با یک لایه نازک ماسه الک‌شده (حداکثر ۵ میلی‌متر) برای جلوگیری از سله بستن خاک سطحی پوشانده شد. گلدان‌ها در محلی با نورکافی خورشید در گلخانه قرار گرفت. و با استفاده از آبیاری غرقابی کل خاک گلدان‌های کشت مرطوب گردید. در طول آزمایش‌های جوانه‌زنی در گلخانه آبیاری گلدان‌ها توسط آب شرب انجام گرفت. به‌طور متوسط دمای گلخانه در طول مدت آزمایش‌های جوانه‌زنی در طول روز ۲۵ درجه سانتی‌گراد و در طول شب ۱۵ درجه سانتی‌گراد بود. بذور جوانه‌زده از نمونه‌های سرگین پس از رسیدن به حدی که قابل شناسایی باشند با استفاده از فلورهای گیاهی شناسایی شدند. نهال‌های بذری پس از شمارش به‌منظور جلوگیری از ایجاد رقابت با سایر بذرهای درحال جوانه‌زنی از گلدان‌های رشد حذف شدند. پس از گذشت ۶ ماه و هنگامی که دیگر بذر در گلدان‌های باقی نماند، نمونه‌های سرگین پخش شده بر روی سطح گلدان‌های رشد زیر و رو گردیده و آزمایش با شرایط مشابه به‌مدت دو ماه دیگر ادامه پیدا کرد تا در صورت وجود بذر زنده‌ای در نمونه‌های سرگین امکان جوانه‌زنی به آن داده شود. با این حال فقط تعداد بذر بسیار کمی بعد از این تیمار در گلدان‌های رشد جوانه زدند تا در نهایت هیچ بذری سبز نگردید.

آماده‌سازی و تجزیه و تحلیل داده‌ها: برای بررسی پتانسیل انتقال بذر گیاهان در طول دوره نمونه‌برداری، ابتدا داده‌های (تعداد نهال‌های بذری) ۱۰ نمونه سرگین جمع‌آوری شده در هر زمان و مکان نمونه‌برداری میانگین‌گیری شد (در مجموع ۷۵ میانگین برای سه گونه علفخوار در مکان‌های زیستگاهی). سپس داده‌های مربوط به هر مکان در ۵ زمان نمونه‌برداری تلفیق گردید (در نتیجه ۵ میانگین برای هر گونه علفخوار در طول دوره نمونه‌برداری). قبل از انجام تمام تجزیه تحلیل‌ها، نرمال بودن داده‌های هر متغیر، همگن بودن

[1] Goitered Gazelle

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

واریانس[۲] و وجود یا عدم وجود داده‌های پرت[۳] در آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت .

تفاوت در ترکیب بذری نمونه‌های سرگین سه گونه علفخوار (با توجه به طول گرادیان کمتر از ۳)، با استفاده از روش تجزیه و تحلیل چند متغیره PCA[۴] (تجزیه مولفه‌های اصلی) و بر اساس فراوانی نسبی گونه‌های بذری در نمونه‌های سرگین بررسی گردید (۳۱). سپس تفاوت در میانگین مختصات مکان‌های زیستگاهی سه گونه علفخوار در امتداد محور مهم‌تر PCA (به‌عنوان متغیر وابسته) با استفاده از تجزیه تحلیل واریانس یک‌طرفه[۵] (گونه علفخوار با سه سطح به عنوان عامل ثابت[۶]) و آزمون مقایسه میانگین توکی[۷] (α=۰/۰۵) آزمون گردید. همچنین از آزمون‌های آماری مشابه برای بررسی تفاوت در تراکم بذری (تعداد بذر جوانه‌زده) و تعداد گونه بذری نمونه‌های سرگین سه گونه علفخوار استفاده شد. تجزیه تحلیل چند متغیره با استفاده از برنامه VEGAN تحت نرم‌افزار آماری R (۱۶) و تجزیه تحلیل واریانس در محیط نرم‌افزار آماری R (۱۶) انجام شد.

نتایج

ترکیب بذری نمونه‌های سرگین: از مجموع ۳۷۵۰۰ گرم نمونه سرگین (۷۵۰ نمونه ۵۰ گرمی) که در گلخانه کشت داده شد در کل ۳۷۶۶ بذر (به‌طور میانگین ۱ بذر در ۱۰ گرم سرگین خشک) متعلق به ۶۰ گونه گیاهی از ۲۰ خانواده و ۵۴ جنس جوانه زد. از این بین ۲۲ عدد از گونه‌ها مربوط به خانواده‌های گیاهی Asteraceae و Brassicaceae (۳۶/۶ درصد از کل گونه‌ها، ۶/۳ درصد از کل بذور) و ۹ عدد از گونه‌ها از خانواده گیاهی Poaceae (۱۵درصد از کل گونه‌ها، ۳۱/۵ درصد از کل بذور جوانه‌زده) بودند (جدول۲)، همچنین بالاترین میزان بذر جوانه‌زده از نمونه‌های سرگین (۴۴۳ عدد بذر معادل ۱۱/۸ درصد از کل بذرها) متعلق به گونه گیاهی *Vulpia myuros* از خانواده Poaceae بود. دومین گونه گیاهی غالب از حیث مقدار بذر جوانه‌زده از نمونه‌های سرگین، گونه *Cynodon dactylon* از خانواده Poaceae (۳۱۹ عدد بذر معادل ۸/۵ درصد از کل بذرها) و سومین گونه غالب *Herniaria hirsute* از خانواده Caryophyllaceae (۲۱۷ عدد بذر معادل ۵/۸ درصد از کل بذر) بودند. درحالی‌که بذر ۱۵ گونه گیاهی در کمتر از ۵ نمونه سرگین جوانه‌زده و ۱۴ گونه گیاهی نیز کمتر از ۱۰ عدد بذر جوانه‌زده در نمونه‌های سرگین کشت شده داشتند (جدول ۲).

در مجموع گونه‌های نمونه‌های سرگین کل و بز (۱۶۳۷ عدد بذر معادل ۴۳/۴ درصد از کل بذرها)، ۴۳ گونه از نمونه‌های سرگین‌های آهو (۸۳۳ عدد بذر معادل ۲۲/۱ درصد از کل بذرها) و ۱۹ گونه از نمونه‌های سرگین خرگوش (۱۰۸۳ عدد بذر معادل ۲۸/۷ درصد از کل بذرها) در گلدان‌های کشت ثبت شد (جدول۲و ۳). از ۶۰ گونه گیاهی جوانه‌زده تعداد ۶ گونه (*Heliotropium sultanense*، *Clypeola asper*، *Senecio glaucus*، *Erodiumdeserti*، *Astragalus codolleanus*، *Allyssum bracteatum*) فقط در نمونه‌های سرگین کل و بز (معادل ۹/۹ درصد از کل بذور)، ۴ گونه (*Maresia pygmaea*، *Convolvulus leocalycinus*، *Crepis foetida*، *Centaurea bragieriana*) فقط در نمونه‌های سرگین آهو (معادل ۲/۹ درصد از کل بذور) و تعداد ۵ گونه (*Mattiola fruticosa*، *Sisymbrium peptulatum*، *Astragalus macronifolius*، *Filag hurdwaria*، *Astragalus verus*) فقط در نمونه‌های سرگین خرگوش (معادل ۱۸,۶ درصد از کل بذور) ثبت شدند. تعداد ۲۳ گونه (*Vulpia myuros*، *Cynodon dactylon*، *Filago vulgaris*، *Scorzonera papposa*، *Boissierasquarrosa*، *Carex stenophylla*، *Trigonella asteroides*، *Plantago lanceolata*، *Sonchus oleraceus*، *Bromustectorum*، *Koelpinia linearis*، *Launaeae aconthodes*، *Londesia eriantha*، *Roemeria hybrida*، *Linaria michauxii*، *Robeschaia schimperi*، *Roemeria refrecta*، *Nepeta persica*، *Salsolarichteri*، *Bromus danthonia*، *Trigonella foenum-graecum*، *Polygonum aviculare* و *Eremopyrum distans*) نیز از نمونه‌های سرگین هر سه گونه علفخوار (معادل ۴۹/۴ درصد از کل بذور جوانه‌زده)

---

[2] Variance Homogenity
[3] -Outliers
[4]-Principle Components Analysis
[5]-One-way ANOVA
[6]-Fixed factor
[7]-Tukeys Multiple Comparison Tests

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

جوانه زدند. سایر گونه‌ها (۲۱ گونه) حداقل در نمونه‌های سرگین کشت شده دو گونه علفخوار مشاهده گردیدند (جدول۲).

بررسی خصوصیات گونه‌های ثبت شده در آزمایشات جوانه‌زنی سرگین علفخواران مختلف نشان داد که عمده گونه‌های گیاهی جوانه‌زده از نمونه‌های سرگین در مکان‌های زیستگاهی هر سه گونه علفخوار گیاهان یکساله بودند. این گیاهان از لحاظ فرم رویشی عمدتاً گیاهان علفی پهن‌برگ و یا پهن‌برگ علفی بودند. با این حال سهم گیاهان گندمی جوانه‌زده در نمونه‌های سرگین خرگوش به‌مراتب بیشتر از سهم این گیاهان در نمونه‌های سرگین دو علفخوار دیگر بود، اگر چه بیشترین تعداد گونه بذری گندمی در نمونه‌های سرگین کل و بز ثبت گردید. همچنین بذور گیاهان بوته‌ای و چوبی در نمونه‌های سرگین دو گونه کل و بز و آهو مشاهده شد در حالی‌که بذری از این گونه‌ها در نمونه‌های سرگین کشت‌شده خرگوش جوانه نزد (جدول۳).

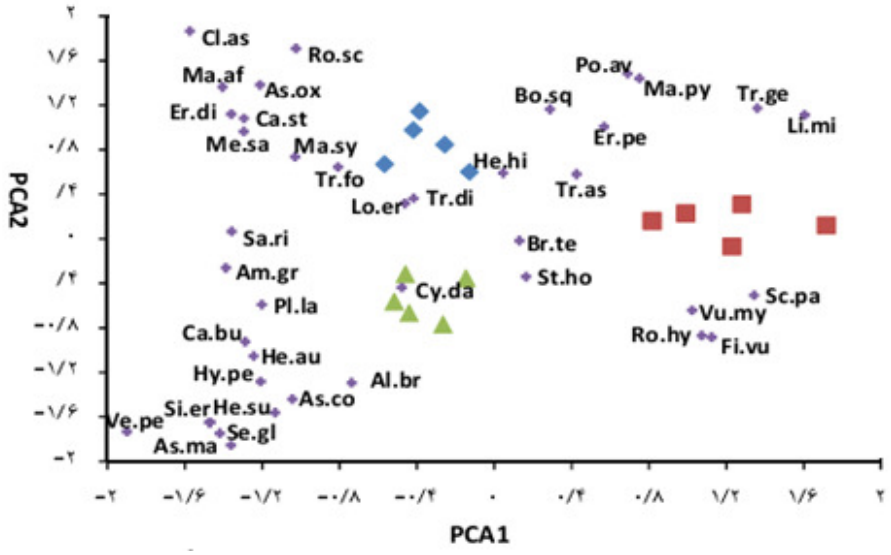
از نظر رنگ گل‌آذین، گونه‌های جوانه‌زده از سرگین علفخواران مختلف به دو گروه جذاب و معمولی تقسیم‌بندی شدند. نتایج نشان داد که برخلاف گونه‌های گیاهی گلدار، بین ترکیب گونه‌های بذری جوانه‌زده از سرگین علفخواران مختلف از لحاظ ترکیب رنگ گل‌آذین اختلاف آشکاری وجود ندارد، اگر چه برای گونه‌های بذری ثبت شده در نمونه‌های سرگین کل و بز سهم گیاهان جذاب کمی بیشتر از گیاهان کمتر جذاب از لحاظ رنگ گل‌آذین بود (جدول ۳).

بررسی وضعیت حفاظتی گونه‌های بذری ثبت‌شده در نمونه‌های سرگین علفخواران مختلف نشان داد که اغلب گونه‌های بذری جوانه‌زده از نمونه‌های سرگین بدون مشکل حفاظتی بوده و در گروه بدون خطر طبقه‌بندی می‌شوند. با این حال در نمونه‌های سرگین کل و بز گونه بذری *Astragalus codolleanus* (۰/۰۵ درصد از بذرهای جوانه‌زده)، در نمونه‌های سرگین آهو سه گونه بذری *Maresia pygmaea*، *Crepis foetida* و *Centaurea bragieriana* (۱ درصد از بذرهای جوانه‌زده) و در نمونه‌های سرگین خرگوش گونه بذری *Astragalus macronifolius* (۱/۴۱ درصد از بذرهای جوانه‌زده) در وضعیت آسیب‌پذیر طبقه‌بندی شدند. در نهایت مشابه گونه‌های گیاهی گلدار ثبت شده در مکان‌های زیستگاهی خرگوش، در بین گونه‌های بذری ثبت شده در تمامی نمونه‌های سرگین گونه *Astragalus verus* (خانواده Fabaceae) تنها گونه بذری با وضعیت حفاظتی در معرض خطر بود که در نمونه‌های سرگین خرگوش کشت شده در گلخانه جوانه زد. این گونه ۵ درصد از کل بذور جوانه‌زده در نمونه‌های سرگین را در بر می‌گرفت (جدول ۳).

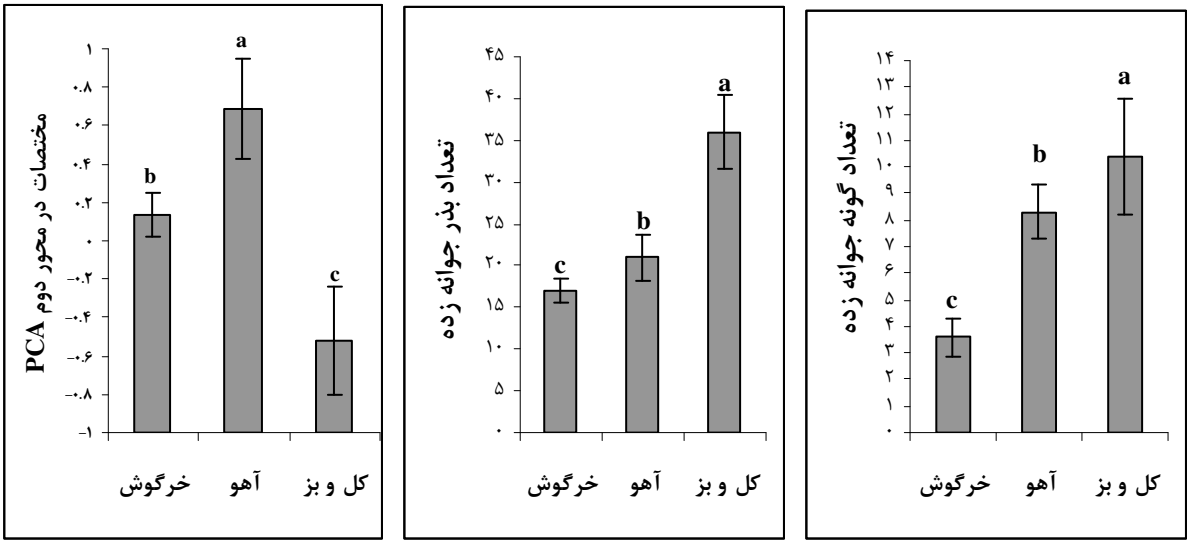
پس از بررسی کلی بذرهای جوانه‌زده از نمونه‌های سرگین علفخواران مختلف درکل فصل ماه‌های نمونه برداری، تغییرات احتمالی در بین ترکیب بذری نمونه‌های سرگین علفخواران مختلف با استفاده از تجزیه تحلیل PCA و بر پایه محاسبه تشابه ترکیب بذری نمونه‌ها با به‌کارگیری فراوانی نسبی آنها در نمونه‌های سرگین کشت شده مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۲). براساس نتایج بدست آمده محورهای ۱ و ۲ در مجموع ۸۲ درصد تغییرات در ترکیب بذری نمونه‌های سرگین جمع‌آوری شده از علفخواران مختلف را پوشش دادند. درکل این آنالیز تفاوت آشکاری را بین ترکیب بذری نمونه‌های سرگین کشت شده سه گونه علفخوار در امتداد محور دوم PCA و همچنین تفاوت در ترکیب بذری نمونه‌های سرگین خرگوش در مقایسه با نمونه‌های سرگین دو گونه علفخوار دیگر در امتداد محور اول را نشان داد که ترکیب بذری متفاوت بود (شکل ۲). برای تایید این اختلافات در ترکیب بذری از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده گردید. نتایج نشان داد که بین مختصات نمونه‌های سرگین علفخواران مختلف در امتداد محور دوم PCA، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<0/001$). آزمون مقایسه میانگین توکی وجود اختلاف معنی‌دار بین ترکیب بذری نمونه‌های سرگین هر سه گونه علفخوار با همدیگر را نشان داد (شکل۲ و ۳). تفاوت درترکیب بذری نمونه‌های سرگین خرگوش در مقایسه با نمونه‌های سرگین دو گونه دیگر بیشتر مربوط به گونه‌هایی از قبیل *Scorzonera papposa*، *Erysimum erussicale*، *Filago hurdwaria* و *Sisymbrium peptulatum* (در مجموع ۳۸ درصد از کل بذور جوانه‌زده در نمونه‌های سرگین خرگوش) بود. همچنین تفاوت در ترکیب بذری نمونه‌های سرگین کل و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

بز در مقایسه با نمونه‌های سرگین دو گونه دیگر بیشتر مربوط به فراوانی نسبی گونه‌هایی *نظیر Cynodon dactylon*، *Ficus johannis* و *Heliotropium sultanense* (در مجموع ۶ /۲۸ درصد از کل بذور جوانه‌زده در نمونه‌های سرگین کل و بز می‌گردید (شکل ۲).



شکل۲- نمودار تجزیه تحلیل PCA ترکیب بذری نمونه‌های سرگین سه گونه علفخوار را در کل زمان نمونه‌برداری (نام اختصاری گونه‌ها شامل دو حرف اول اسم جنس و دو حرف اول اسم گونه‌ها در جدول ۱ است، علامت مربع کوچک موقعیت نمونه‌های سرگین خرگوش، علامت لوزی کوچک موقعیت نمونه‌های سرگین آهوو علامت مثلث کوچک موقعیت نمونه سرگین‌های کل و بز در امتداد دو محور اول PCA را نشان می‌دهد. علامت‌های(+) مشخص کننده موقعیت گونه‌های بذری غالب در نمونه‌های سرگین در امتداد دو محور اول PCA می‌باشد).



(ج) (ب) (الف)

شکل۳- مقایسه میانگین مختصات ترکیب بذری نمونه‌های سرگین سه گونه (الف)، میانگین تعداد کل بذر (ب) و تعداد گونه بذری جوانه زده و (ج) مختصات در امتداد محور دوم PCA از نمونه های سرگین سه گونه علفخوار (حروف متفاوت نشانگر اختلاف معنی‌دار بین مقادیر میانگین‌ها است)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

جدول ۱- لیست گونه‌های گیاهی جوانه‌زده از نمونه‌های سرگین سه گونه علفخوار. گونه‌ها براساس تعداد کل بذر جوانه زده و درصد حضور آن‌ها در کل نمونه‌های کشت شده مرتب شده‌اند. گونه‌های گیاهی انتقال یافته توسط خرگوش با علامت (d)، توسط آهو با (c) و توسط کل و بز با علامت(A) نشان داده شده‌اند.گونه‌های مشخص شده با علامت (^{e}) بیانگر انتقال مشترک توسط حداقل دو علفخوار و گونه های بدون علامت گونه هایی هستند که توسط هر سه علفخوار انتقال داده شده اند.

نام علمی گونه	خانواده گیاهی	فرم رویشی	طول عمر	دفعات مشاهده	تعداد بذر	فراوانی نسبی
Vulpia myuros	*Poaceae*	گندمی	یکساله	۸۲	۴۴۳	۱۱/۷۶
Cynodon dactylon	*Poaceae*	گندمی	چندساله	۱۰۲	۳۱۹	۸/۴۷
Herniaria hirsuta^{e}	*Caryophyllaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۵۴	۲۱۷	۵/۷۶
Scorzonera papposa	*Asteraceae*	پهن برگ علفی	چندساله	۴۶	۲۰۲	۵/۳۶
Stipa hohenackeriana^{e}	*Poaceae*	گندمی	یکساله	۴۷	۱۹۲	۵/۰۹
Ficus johannis^{e}	*Moraceae*	بوته ای	چندساله	۳۸	۱۹۱	۵/۰۷
Erysimum erussicale^{e}	*Brassicaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۳۷	۱۷۳	۴/۵۹
Filago vulgaris	*Asteraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۴۶	۱۶۳	۴/۳۲
Heliotropium sultanense^{A}	*Boraginaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۷	۱۰۸	۲/۸۶
Eremopoa persica^{e}	*Poaceae*	گندمی	یکساله	۲۸	۱۰۶	۲/۸۱
نام علمی گونه	خانواده گیاهی	فرم رویشی	طول عمر	دفعات مشاهده	تعداد بذر	فراوانی نسبی
Filago hurdwaria^{d}	*Asteraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۹	۱۰۴	۲/۷۶
Astragalus oxyglottis^{e}	*Fabaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۴۹	۹۶	۲/۵۴
Boissiera squarrosa	*Poaceae*	گندمی	یکساله	۳۴	۸۰	۲/۱۲
Trigonella asteroids	*Fabaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۲۵	۷۰	۱/۸۵
Eremopyrum distans	*Poaceae*	گندمی	یکساله	۱۳	۳۹	۱/۷۳
Filago arenaria^{e}	*Asteraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۲۷	۶۵	۱/۷۲
Carex stenophylla	*Cyperaceae*	گندمی	یکساله	۳۲	۶۴	۱/۶۹
Plantago lanceolata	*Plantaginaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۲۳	۵۹	۱/۶۱
Portulaca oleracea^{e}	*Portulaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۲۳	۶۰	۱/۵۹
Launaeae aconthodes	*Asteraceae*	بوته ای	چندساله	۱۸	۹۳	۱/۵۰
Sisymbrium peptulatum^{d}	*Brassicaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۹	۵۴	۱/۴۳
Astragalus macronifolius^{d}	*Fabaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۸	۵۴	۱/۴۱
Bromus tectorum	*Poaceae*	گندمی	یکساله	۲۳	۷۱	۱/۴۰
Senecio glaucus^{A}	*Asteraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۴	۵۰	۱/۳۲
Polygonum aviculare	*Polygonaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۲۰	۴۸	۱/۲۷
Heliotropium aucheri^{e}	*Boraginaceae*	پهن برگ علفی	چندساله	۲۲	۵۸	۱/۲۱
Sonchus oleraceus	*Asteraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۲۰	۶۱	۱/۲۱
Roemeria hybrid	*Papaveraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۰	۳۸	۸/۲۱
Hypecum pendulum^{e}	*Papaveraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۴	۴۳	۱/۱۴
Tripleurospermum disciforme^{Ac}	*Asteraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۸	۴۲	۱/۱۱
Londesia eriantha	*Chenopodiaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۵	۴۵	۱/۰۷
Clypeola asper^{A}	*Brassicaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۶	۳۷	۰/۹۱
Amaranthus graecizano^{e}	*Amaranthaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۶	۳۱	۰/۸۲
Linaria michauxii	*Scrophulariaceae*	پهن برگ علفی	چندساله	۹	۳۱	۰/۸۲
Medicago sativa^{e}	*Fabaceae*	پهن برگ علفی	چندساله	۸	۲۴	۰/۶۳
Londesia eriantha	*Chenopodiaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۵	۴۵	۱/۰۷
Clypeola asper^{A}	*Brassicaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۶	۳۷	۰/۹۱
Amaranthus graecizano^{e}	*Amaranthaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۶	۳۱	۰/۸۲
Koelpinia linearis	*Asteraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۵	۲۳	۰/۶۳
Capsella bursa-pastoris^{e}	*Brassicaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۷	۲۳	۰/۶۱
Trilophum geranium^{e}	*Geraniaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۷	۲۰	۰/۵۳
Mattiola fruticosa^{d}	*Brassicaceae*	پهن برگ علفی	چندساله	۱۱	۲۴	۰/۴۹
Sisymbrium irio^{e}	*Brassicaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۵	۱۵	۰/۳۹
Maresia pygmaea^{c}	*Brassicaceae*	بوته‌ای	چندساله	۸	۱۴	۰/۳۶
Veronica persica^{e}	*Plantaginaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۴	۱۰	۰/۳۵
Trigonella foenum-graecum	*Fabaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۰	۱۷	۰/۳۳

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

ادامه جدول ۱

نام علمی گونه	خانواده گیاهی	فرم رویشی	طول عمر	دفعات مشاهده	تعداد بذر	فراوانی نسبی
Trigonella foenum-graecum	*Fabaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱۰	۱۷	۰/۳۳
Salsola richteri	*Chenopodiaceae*	بوته ای	چندساله	۵	۹	۰/۳۲
Nepeta persica	*Lamiaceae*	پهن برگ علفی	چندساله	۴	۸	۰/۱۶
Malcolmia africana[e]	*Brassicaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۳	۴	۰/۱۲
Bromus danthonia	*Poaceae*	گندمی	یکساله	۴	۶	۰/۱۱
Sisymbrium erysimoides	*Brassicaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱	۴	۰/۱۰
Allyssum bracteatum[A]	*Brassicaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱	۲	۰/۰۷
Malva sylvestris[e]	*Rosaceae*	بوته ای	چندساله	۲	۳	۰/۰۷
Hordeum marinum[e]	*Poaceae*	گندمی	یکساله	۲	۲	۰/۰۷
Astragalus codolleanus[A]	*Fabaceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۲	۳	۰/۰۵
Crepis foetida[c]	*Asteraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱	۲	۰/۰۴
Centaurea bragieriana[c]	*Asteraceae*	پهن برگ علفی	یکساله	۱	۱	۰/۰۲
Astragalus verus[A]	*Fabaceae*	بوته ای	چندساله	۱	۱	۰/۰۲

جدول۲- خصوصیات گونه‌های گیاهی جوانه زده از نمونه‌های سرگین سه گونه علفخوار. اطلاعات مربوط به اندازه بذر گیاهان از داده‌های چاپ نشده بانک ژن و هرباریوم ملی ایران و وضعیت حفاظتی گونه‌ها استخراج شده است (۳۵).

	کل و بز		آهو			خرگوش		
	کل گونه‌ها	درصد گونه‌ها	درصد بذرها	کل گونه‌ها	درصد گونه‌ها	درصد بذرها	کل گونه‌ها	درصد گونه‌ها	درصد بذرها
	۴۵	۱۰۰	۴۳/۴	۴۳	۱۰۰	۲۲/۱	۱۹	۱۰۰	۲۸/۷
طول عمر									
یکساله	۳۴	۷۵		۳۵	۸۱		۱۵	۸۰	
چندساله	۱۱	۲۵		۸	۱۹		۴	۲۰	
فرم رویشی									
پهن برگ علفی	۲۷	۶۰		۲۷	۷۶		۱۳	۶۸	
گندمی	۷	۱۵		۸	۱۲		۶	۳۲	
بوته ای	۱۱	۲۵		۸	۱۲		۰	۰	
اندازه بذر									
کوچک (<۲mm)	۲۹	۶۵		۲۷	۶۲		۱۵	۷۹	
متوسط (۲-۴mm)	۱۱	۲۴		۱۲	۲۷		۲	۱۱	
بزرگ (>۴mm)	۵	۱۱		۴	۱۱		۲	۱۰	
روش تکثیر									
زایشی	۴۲	۹۳		۴۱	۹۵		۱۷	۸۹	
رویشی و زایشی	۳	۷		۲	۵		۲	۱۱	
وضعیت حفاظتی									
بدون خطر	۴۴	۹۷		۴۰	۹۳		۱۷	۹۰	
آسیب پذیر	۱	۳		۳	۷		۱	۵	
در معرض خطر	۰	۰		۰	۰		۱	۵	

تراکم و تعداد گونه بذری نمونه‌های سرگین:

نتایج بررسی تراکم بذر سرگین علفخواران مختلف برای کل زمان نمونه‌برداری نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین محتوای بذری نمونه‌های سرگین علفخواران مورد مطالعه وجود دارد (P<۰/۰۰۱). آزمون مقایسه میانگین‌ها نشان داد که این اختلاف بین سه گونه علفخوار معنی‌دار می‌باشد به‌طوری‌که تعداد بذر انتقال یافته از طریق سرگین کل و بز بیشترین و از طریق سرگین آهو کم‌ترین میزان بود (شکل ۴).

آزمون تجزیه تحلیل واریانس یک‌طرفه با در نظر گرفتن میانگین تعداد گونه بذری انتقال یافته به‌عنوان متغیر وابسته و نوع علفخوار به‌عنوان عامل ثابت (و مستقل) نشان داد که بین میانگین تعداد گونه بذری انتقال یافته از طریق سرگین علفخواران مختلف اختلاف معنی داری وجود دارد (P< ۰/۰۰۱). بر اساس انتظار و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

فرض اولیه بیشترین تعداد گونه بذری از طریق سرگین کل و بز و کمترین آن از طریق سرگین خرگوش در پارک ملی کلاه قاضی انتقال یافت در حالی که میانگین تعداد گونه بذری در نمونه‌های سرگین آهو به مراتب و به طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های خرگوش ولی با اختلاف آماری معنی‌دار کمتر از میانگین تعداد نمونه‌های بذری در نمونه‌های سرگین کل و بز بود (شکل ۵).

بحث و نتیجه گیری

در مجموع بذور ۶۰ گونه گیاهی مختلف (به‌طور متوسط ۱ بذر در ۱۰ گرم سرگین خشک علفخواران) در طول ماه‌های نمونه‌برداری توسط علفخواران وحشی مطالعه حاضر انتقال یافتند که این تعداد بیش از نیمی از گونه‌های گلدار ثبت شده در ترانسکت‌های پوشش گیاهی مکان‌های زیستگاهی مطالعه شده در بر می‌گرفت (جدول ۲). این میزان بسیار بیشتر از آنچه است که تاکنون در سایر مطالعات انجام شده در مناطق خشک (انتقال بذور یک سوم گونه‌های موجود در پوشش گیاهی) گزارش شده است (۱۶،۱۳و۲۰). در نتیجه بطور بالقوه انتقال بذر گیاهان توسط علفخواران مختلف در این اکوسیستم می‌تواند بسیار مهم باشد. چرای انتخابی بر روی اندام‌های تولید مثلی گیاهان در نتیجه جذابیت بیشتر و غنی بودن از لحاظ مواد غذایی منجر به انتقال بذر گیاهان توسط علفخواران در زیستگاه های آن‌ها می‌شود که مطالعه حاضر و سایر مطالعات نیز آن را تایید می‌نماید (۳۴).

ترکیب بذری نمونه‌های سرگین علفخواران از لحاظ تعداد گونه و فراوانی بذر به‌طور عمده شامل گونه‌های پهن برگ علفی و علفی بود که هیچ‌گونه سازگاری با روش انتقال بذری به جز تولید بذور زیاد و ریز و سخت[8] ندارند. به‌طورکلی انتقال بذر از طریق سرگین بیشتر در گونه‌هایی اتفاق می‌افتد که فاقد هرگونه مکانیسم انتقال خاص باشند (۱۶،۱۱و۲۲). جانزن[9] (۱۹۸۴) در غالب تئوری معروف خود "میوه به‌عنوان علوفه" این عمل علفخواران را پیامد یک رابطه تکاملی بین علفخواران و گونه‌های گیاهی مورد علاقه آن‌ها در اکوسیستم‌های با سابقه چرای دیرین عنوان می‌کند (۱۱). در واقع تنها راه انتقال بذور این گیاهان به نقطه‌ای دورتر از پایه‌های مادری از طریق عبور از دستگاه گوارشی علفخوارارن و دفع در محلی دیگر می‌باشد.گفته می‌شود که فعالیت فیزیکی علفخواران بر کارایی انتقال بذر از طریق سرگین آن‌ها تاثیر می‌گذارد (۲۴). تولید بذر بسیار زیاد با اندازه کوچک و شکل گرد این امکان را به این گونه‌ها می‌دهد که بذور خود را بدون هیچ‌گونه صدمه فیزیکی از دستگاه گوارش علفخوارن عبور دهند که با توجه به زمان ماندگاری بالای آن‌ها بخصوص در سیستم گوارشی نشخوارکنندگان می‌توانند به فواصل دور از پایه‌های مادری منتقل شوند (۱۳). به‌علاوه معماری گیاه و نحوه قرارگیری بذور آن‌ها نسبت به برگ‌های سبز و فراوان آن‌ها وگل‌آذین در هنگام چرا بر روی علوفه گیاهان مورد علاقه علاوه بر مصرف برگ‌ها و شاخه‌های سبز، بذرهای آنها را نیز مصرف می‌کنند (۱۱).

بیش از ۹۰ درصد گونه‌های جوانه‌زده از سرگین گونه‌های پهن‌برگ علفی و گندمی بودند که با نتایج مطالعات نوامی ۲۰۰۹ و دافودا ۲۰۰۶ همخوانی دارد (۱۸ و ۱۹). تنها تعداد محدودی از گونه‌های بوته‌ای (*Launeae acanthodes*، *Salsola rictheri* و *Astragalus verus*) نمونه‌های کشت شده جوانه زدند. به‌طور مشابه در بسیاری از مطالعات حضور بسیار معدود بذرگونه‌های چوبی و نیمه‌چوبی در سرگین علفخواران گزارش شده است (۲۱). تولید بذر کم با اندازه بزرگ به‌همراه مصرف کم اندام‌های این گیاهان توسط علفخواران و هضم بذور آن‌ها در دستگاه گواراش علفخواران از جمله عواملی هستند که باعث انتقال کم بذر این گیاهان از طریق سرگین علفخواران می‌شوند (۸).

از نتایج جالب این مطالعه انتقال بذور ۱۹ گونه گیاهی توسط خرگوش بود که از بین آن‌ها تعداد ۵ گونه (*Mattiolafruticosa*، *Sisymbrium peptulatum*، *Astragalus macronifolius*، *Filag hurdwaria* و *Astragalus verus*) منحصرا در نمونه‌های سرگین خرگوش ثبت گردیدند. تا جایی که در منابع آورده شده است، تاکنون در هیچ مطالعه‌ای انتقال بذور این تعداد گونه از طریق سرگین خرگوش و یا گونه‌های مشابه گزارش نشده و در مطالعات در دسترس این تعداد بیشتر

[8] Un-assisted Seeds
[9] Janzen

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

از ۶ گونه نبوده است (۲۰ و ۳۰). بر اساس بررسی خصوصیات گیاهی و بذری، این گونه‌ها همگی دارای بذور ریز و کوچک بوده ولی از لحاظ رنگ گل‌آذین صرفا گونه‌های با گل آذین رنگین و جذاب نمی‌باشند. انتقال بذر گونه‌های مختلف از طریق سرگین خرگوش به‌دلیل ماهیت سرگین‌خواری[10] چند باره خرگوش و قرار گرفتن بذرها برای چندین مرتبه در برابر صدمات فیزیکی و شیمیایی سیستم گوارشی پدیده‌ای بسیار نادر است (۶). در آزمایشات جوانه‌زنی در گلخانه مشاهده گردید که ارتفاع گیاهان جوانه‌زده از سرگین خرگوش بسیار پایین‌تر از گونه‌های جوانه‌زده از نمونه‌های سرگین علفخواران دیگر بود. این مطلب می‌تواند در نتیجه مقدار بسیار ناچیز مواد غذایی مورد نیاز در سرگین خرگوش به‌دلیل کارایی جذب بالای سیستم گوارش در مقایسه با سرگین دیگر علفخواران باشد. در هر صورت کراولی[11] (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای پی برد که خارج کردن خرگوش از زیستگاه‌های مرتعی منجر به کاهش معنی‌داری در تعدادگل آذین تولیدی تعدادی از گونه‌ها می‌گردد (۵ و ۳۵).

در این مطالعه تراکم بذری نمونه‌های سرگین سه گونه علفخوار همان‌طوری که انتظار می‌رفت، اختلاف قابل توجهی داشتند. با توجه به جثه متفاوت، محدوده حرکت و فعالیت و همچنین سیستم گوارشی متفاوت کل و بز و آهو با خرگوش هر گونه رژیم غذایی خاص خود را داشته و علاوه بر چرای انتخابی روی گیاهان مختلف تنها بذور گیاهان خاصی قابلیت انتقال از طریق سرگین هر گونه علفخوار دارند. مطالعات دیگر نیز به این نکته اشاره کرده بودند (۳، ۲۱ و ۳۴).

همان‌طوری که انتظار می‌رفت، بیشترین تعداد بذر انتقال داده شده در نمونه‌های سرگین مربوط به نمونه‌های کل و بز بود. با این حال بر خلاف انتظار تراکم بذری نمونه‌های سرگین خرگوش به‌طور معنی‌داری بیشتر از تراکم بذری نمونه‌های سرگین آهو بود. با توجه به محدوده حرکت و رژیم غذایی متنوع تر آهو در مقایسه با خرگوش (۳۵) و همچنین سیستم گوارشی (۳۴) که منجر به تخریب کمتر بذور بلعیده شده می‌شود، انتظار چنین نتیجه‌ای نمی‌رفت. شاید بتوان یکی از دلایل اصلی برای این الگوی مشاهده شده را وقوع خشکسالی در سال نمونه‌برداری و سال قبل از نمونه‌برداری در مناطق دشتی پارک اشاره کرد که منجر به کاهش چشمگیر جوانه‌زنی و تولید گیاهان علفی یکساله شده که ترکیب اصلی رژیم غذایی و همچنین ترکیب بذری نمونه‌های سرگین آهو را تشکیل می‌دهند.

نتایج این تحقیق به‌وضوح اهمیت علفخواران را به‌عنوان انتقال دهنده‌های پتانسیل برای بسیاری از گونه‌های گیاهی نشان می‌دهد. شواهد رو به رشد در رابطه بانقش علفخواران با جثه‌ها و سیستم گوارشی متفاوت در فرایند انتقال بذر از طریق سرگین نه‌تنها تأکید بر بهبود شرایط زیستگاهی داشته بلکه آرایش و چیدمان مکانی قطعات و لکه‌های مناسب اما هنوز اشغال نشده زیستگاه‌ها را برای رشد و استقرار و یا احیای گونه‌های در معرض انقراض و آسیب‌پذیر مد نظر قرار می‌دهد و بدین وسیله حفاظت پایدار جمعیت‌های گیاهی آسیب‌پذیر و در معرض خطر تضمین خواهد شد.

[10]-Caprophagy
[11]-Crawley

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

References

1. Bogdan, J., 2012. Endozoochory by European bison influences the build-up of the soil seed bank in sub continental coniferous forest. European Journal of Forest Research, 4:35-46.
2. Caboli, M., 2004. Comprehensive Plan Kolah'ghazy National Park, Department of Wildlife and Mammals, Volume I, Department of Natural Resources, University of Technology, 76 p (In Persian).
3. Casper, H., A. van Leeuwen, L. Marthe & M. K. Tollenaar, 2012. Vector activity and propagule size affect dispersal potential by vertebrates. Oecologia, 170: 101-109.
4. Crawley, M.J., 1983. Herbivory: the dynamics of animal-plant interactions, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
5. Do, I. & N. Gidi, 1997. Hares (Lepus spp.) as seed dispersers of Retama raetam (Fabaceae) in a sandy landscape. Journal of Arid Environments, 343-354.
6. Eghbali, A., M. Eravani, M. Basiri, M. Torkish esfehani & A. Mohajeri, 2013. Seed transmission by domestic herbivores in grassland ecosystems of Central Zagros. Journal of Applied Ecology, 2(3): 63-49.
7. Grice, A.C. & K.C. Hodgkinson, 2002. Global rangelands: Publisher: CABI, 320 p.
8. Haarmeyer, D.H., B.M. Bosing, U. Schmiedel and J. Dengler, 2010. "The role of domestic herbivores in endozoochorous plant dispersal in the arid Knersvlakte, South Africa". South African Journal of Botany, 76: 359-364.
9. Howe, H.F. & J. Smallwood, 1982. "Ecology of seed dispersal. Annual Review of Ecology Evolution and Systematics, 13: 201-228.
10. Iravani, M., M. schutz, P. Edwards, J. Risch, A.C. Scheidegger & H.H. Wagner, 2011. Seed dispersal in red deer (*Cervus elaphus* L.) Dung and its potential importance forvegetation dynamics in subalpine grasslands. Basic and Applied Ecology, 11: 542-553 (In Persian).
11. Janzen, D.H., 1984. "Dispersal of small seeds by big herbivores": Foliage is the Fruit. The American Naturalist, 123: 338-353.
12. Khajodin, J., 2000. "Plant communities Kolah'ghazy National Park". Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 4: 139-153 (In Persian).
13. Kuiters, A. T. & H.P.J. Huiskes, 2010. Potential of endozoochorous seed dispersal by sheep in calcareous grasslands: correlations with seed traits. Applied Vegetation Science, 13:163-172.
14. Mallon, D.P. & S.C. Kingswood, 2001. Global Survey and Regional Action Plans. SSC Antelope Specialist Group, 3: 297-304.
15. Malo, J.E., B. Jimenez & F. Suarez, 2000. Herbivore dunging and endozoochorous seed deposition in a Mediterranean dehesa. Journal of Range Management, 53: 322-328.
16. Malo, J.E. & F. Suarez, 1995. Establishment of pasture species on cattle dung: the role of endozoochorous seeds. Journal of Vegetation Science, 6: 169-174.
17. Murtskhvaladze, M., Z. Gurielidze, N. Kopaliani. & D. Tarkhnishvili, 2012. Gene introgression between Gazella subguturrosa and G. marica: limitations of maternal inheritance analysis for species identification with conservation purposes. Acta Theriologica, 11:315-325.
18. Naomi, E., D. Davis & G. M. Forsyth, 2009. Facilitative interactions between an exotic mammal and native and exotic plants: hog deer *(Axis porcinus*) as seed dispersers in south-eastern Australia. Biological Invasions, 12: 1079-1092.
19. Ndafuda, N., S. Shiponeni. & J. Milton, 2006. Seed dispersal in the dung of large herbivores, implications for restoration of Renosterveld shrublan, old fields. Biodiversity and Conservation, 15: 3161-3175.
20. Nogales, M., A. Validos, & F.M. Medina, 1995. Frugivory of *Plocama pendula* (Rubiaceae) by the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in xerophytic zones of Tenerife (Canary Islands). Acta Oecologica, 16: 585-59.
21. Pakeman, R. J. & J.L. Small, 2009. Potential and realized contribution of endozoochory to seedling establishment. Basic and Applied Ecology 10: 656-661.
22. Pakeman, R.J., G. Digneffe & J.L. Small, 2002. Ecological correlates of endozoochory by herbivores. Functional Ecology, 16: 296-304.
23. Peco, B., L. Lopez-Merino & M. Alvir, 2006. Survival and germination of Mediterranean grassland species after simulated sheep ingestion: ecological correlates with seed traits. Acta oecologica-international journal of Ecology, 30: 269-275.
24. Price, P.W., 2002. Species interactions and the evolution of biodiversity. Plant-animal interactions: an evolutionary approach. Blackwell Science, 8:3-25.
25. SAS Institute Inc, 2009.SAS/STAT9.2 Users Guide, Second Edition. Cary, NC: SAS, Institute Inc.
26. Shackleton, A., T. Jdeidi, M. Masseti, I. Nader, K. de Smet & F. Cuzin, 1997. *Capra aegagrus*. IUCN Red List of Threatened Species, 12:1213-1217.
27. Shipoteni, N. & S.J. Milton, 2006. Seed dispersal in the dung of large herbivores: Implications for restorion of Renosterveld shrubland old field. Biodiversity and Conservation, 15: 3161-3175.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]

28. Soltani, S. 2004. Comprehensive Plan Kolah'ghazy National Park, Weather and Climatology Division, Volume II, College of Natural Resources, University of Technology, 82 p. (In Persian).
29. Soons, M. B. & W. A. Ozinga, 2005. How important is long-distance dispersal for the regional survival of plant species?. Diversity and Distribution, 11: 165-172.
30. Staniforth, R.J. & P.B. Cavers, 1977. The importance of cottontail rabbits in colonization of *Polygonum* spp. Journal of Applied Ecology, 14: 261-267.
31. Team, R.D.C., 2010. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria", ISBN 3-900051-07-0, (URL http://www.R-project.org).
32. Weinberg, P., T. Jdeidi, M. Masseti, I. Nader, K. de Smet, and F. Cuzin. 2008. Capra aegagrus. IUCN Red List of Threatened Species, 1315-1329.
33. Welch, D., 1985. Studies in the grazing of heather moorland in North-East Scotland. IV: seed dispersal and plant establishment in dung. Journal of Applied Ecology, 22:461-172.
34. Willson, M.F., 1993. Mammals as seed-dispersal mutualists in North America. Oikos 67:159-176.
35. Zedler, P. H. & C. Black, 1992. Seed dispersal by a generalized herbivore: rabbits as dispersal vectors in a semiarid California vernal pool landscape. American midland naturalist, 128: 1-10.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.4.7.6]