

تأثیر نوع دام و شدت چرا بر ترکیب و تنوع پوشش گیاهی در جنگل‌های آرمرده شهرستان بانه

سیران خون‌سیاوشان*^۱، زاهد شاکری^۲، کیومرث محمدی سمانی^۳ و حسین معروفی^۴

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.
(sairankhoonsiavashan@gmail.com)

۲- پژوهشگر گروه تعاملات اکولوژیک- اجتماعی در بوم سازگان‌های کشاورزی، دانشگاه گوتینگن و دانشگاه کاسل، آلمان.
(shakeri.zahed@gmail.com)

۳- استادیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج و مرکز پژوهش و توسعه جنگلداری زاگرس شمالی دکتر هدایت غضنفری، بانه، ایران. (k.mohammadi@uok.ac.ir)

۴- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سنندج، ایران. (Hosein_marrofi@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۵/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۸/۰۵

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر نوع و شدت چرای دام و عوامل محیطی بر ترکیب و تنوع پوشش گیاهی در پنج منطقه با انواع دام (گاو، بزمرخز، بزمو، گوسفند) و شدت چرای متفاوت (در قالب پنج تیمار) در جنگل‌های آرمرده بانه است. برای نمونه‌برداری از پوشش گیاهی، ۳۴ قطعه نمونه (۱۰۰ مترمربع) برداشت شد. تفاوت بین مناطق از نظر تنوع گونه‌ای با استفاده از آنالیز واریانس و تأثیر چرای دام بر ترکیب پوشش گیاهی با استفاده از آنالیز گرادیان مستقیم (RDA) بررسی شد. نتایج نشان داد منطقه قرق و منطقه دارای چرای هر چهار نوع دام با شدت بالا به ترتیب از بیشترین و کمترین تنوع گونه‌ای برخوردارند. درصد تاج پوشش، ارتفاع از سطح دریا، تیپ بلوط ایرانی- مازودار و نرخ چرای دام مهم‌ترین عوامل محیطی تأثیرگذار بر پوشش گیاهی بودند. نتایج رسته‌بندی نشان داد نوع دام و شدت چرا در کنار عوامل محیطی فوق تأثیر معنی‌داری بر ترکیب پوشش گیاهی می‌گذارند به گونه‌ای که با افزایش نوع دام و شدت چرا، گونه‌های یکساله و مهاجم بیشترین حضور و با کاهش آن پهن‌برگان علفی، درختچه‌ها و ژئوفیت‌های پیازدار بیشترین پراکنش را در ترکیب پوشش گیاهی به خود اختصاص می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: آنالیز گرادیان مستقیم، بزمرخز، تنوع گونه‌ای، نرخ چرای دام، زاگرس شمالی.

مقدمه

حتی گاهی اوقات برای بالارفتن از ساختار شاخه درختان نیز استفاده می‌کنند (Narjisse, 1991). آن‌ها می‌توانند گونه‌های چوبی و غنی از تانن را مصرف کرده و در نتیجه رژیم غذایی آن‌ها به‌طور عمده از گونه‌های چوبی تشکیل شده است؛ همچنین می‌توانند گونه‌های خاردار و پرتیغ را مصرف کنند (Ventura-Cordero et al., 2019). در صورت چرای مشترک دام‌های مختلف، ارجحیت‌های غذایی آن‌ها متفاوت خواهد بود به‌طوری که گاوها اغلب گندمیان را به پهن‌برگان علفی و گیاهان بوته‌ای ترجیح داده (Coffey, 2001)، در حالی که بزها سرشاخه‌ها و گیاهان بوته‌ای و گوسفندها پهن‌برگان علفی را انتخاب می‌کنند (Ventura-Cordero et al., 2019)؛ از این‌رو با مدیریت صحیح می‌توان ظرفیت چرایی را بالا برد و فرصت لازم برای رشد گونه‌های متنوع را فراهم کرد.

جنگل‌های زاگرس وسیع‌ترین عرصه جنگلی کشور و یکی از مهم‌ترین منابع زیستی با زیراشکوب غنی است. این جنگل‌ها از نظر ارزش‌های زیست-محیطی، حفاظت خاک، محصولات فرعی و تأمین آب کشور از اهمیت خاصی برخوردارند. متأسفانه ترکیب و تنوع پوشش گیاهی در این جنگل‌ها به دلیل مشکلات اجتماعی-اقتصادی و وابستگی معیشتی مردم محلی به جنگل مثل استفاده بی‌رویه از آن به‌عنوان چراگاه دام دچار تغییرات زیادی شده است (Jazirehi and Ebrahimi Rastaghi, 2003).

مدیریت سنتی چراگاه‌ها توسط دامداران محلی در سطح جنگل‌ها و مراتع زاگرس سابقه‌ای طولانی دارد. شهر آرموده یکی از زیستگاه‌های اصلی و بومی بزمرخز در استان کردستان است. هدف اصلی پرورش بزمرخز در درجه اول الیاف ارزشمند و سپس گوشت آن است، مردمان محلی در کوخ‌های (روستاهای کوچک) اطراف آرموده مساحت مشخصی از جنگل را

پوشش علفی بستر جنگل، نقش کلیدی و مهمی را در اکوسیستم جنگل ایفا می‌کند؛ مانند ذخیره کربن آلی در خاک، ایجاد ریزاقليم در بستر جنگل، تغییر ترکیب فلورستیک، پراکنش و فراوانی گونه‌های جانوری و در نهایت بر پویایی جامعه گیاهی تأثیرگذار است (Onaindia et al., 2004). چرای دام یکی از عوامل محیطی تأثیرگذار بر زیست‌توده گیاهی است (Nakano et al., 2020). از دیدگاه محیط‌زیستی رابطه بین دام و گیاه جنبه‌ای دوسویه دارد؛ به گونه‌ای که اگر تعداد دام متوازن با ظرفیت چراگاه باشد می‌توان از آن به‌عنوان یک روش کم‌هزینه برای مدیریت ترکیب پوشش گیاهی علفزارها، کنترل علف‌های هرز و آتش، پراکنش بذر، تحریک رشد و افزایش تولید گیاهان استفاده شود (Fraser et al., 2014). در حالی که چرای بی‌رویه منجر به کاهش تراکم پوشش علفی بستر جنگل، حذف نهال‌ها و نونهال درختان بومی و جایگزینی گیاهان مهاجم و مقاوم به چرا در اکوسیستم‌های طبیعی می‌شود (Ghaderzadeh et al., 2015; Valadi et al., 2017). بنابراین چرای بی‌رویه دام به‌طور معنی‌داری ساختار، ترکیب و تنوع گونه‌ای اکوسیستم‌های طبیعی را تغییر می‌دهد (Lindenmayer et al., 2018).

رفتارهای چرایی دام باتوجه به فصل ورود به چراگاه، توزیع مکانی علوفه و ترکیب گیاهان خوشخوراک منطقه متغیر خواهد بود (Habibian et al., 2013). بزهای بومی رفتار تغذیه‌ای متفاوتی نسبت به دیگر نشخوارکنندگان دیگر (گاو و گوسفند) دارند به‌صورتی که برخی خصوصیات آناتومیکی و فیزیولوژیکی به آن‌ها اجازه می‌دهد که بسیار انتخابی عمل کنند. بزها قادرند درحالت ایستاده بر روی دو پا از برگ‌های قسمت‌های بالاتر درختان استفاده کنند؛

شاخص‌های کمی و کیفی گیاهان بر روی سه نوع مدیریت قرق، چراى متوسط و چراى شدید در مراتع استان کرمانشاه پرداختند. شاخص‌های تنوع گونه‌ای در رویشگاه قرق بیشترین مقدار و در رویشگاه با چراى شدید کمترین مقدار را دارا است. Ghafari et al. (2020) اثر شدت‌های مختلف چرایى بر مقدار تخریب مرتع در مغان مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد بیشترین مقدار تنوع گونه‌ای در شدت چراى متوسط و کمترین آن در چراى سنگین است.

اثرهای چراى دام بر پوشش گیاهی توسط محققان زیادی در جهان بررسی و گزارش شده است، اما باتوجه به ترکیب پوشش گیاهی، اقلیم منطقه، توپوگرافی، مدت و شدت چرا، نوع و تعداد دام ممکن است نتایج متفاوتی حاصل شود. باتوجه به شرایط اقلیمی، پوشش گیاهی، توپوگرافی خاص در منطقه زاگرس؛ از طرفی دیگر وجود بزمرخز در آرم‌مرده، تاکنون پژوهش دقیقی بر روی تأثیر چراى دام بر پوشش گیاهی در این منطقه انجام نشده است، از این‌رو کسب اطلاع از تأثیر نوع دام و شدت چرا با در نظر گرفتن دیگر عوامل محیطی بر ترکیب و تنوع پوشش گیاهی می‌تواند به شناخت بیشتر رابطه بین دام و گیاه و همچنین حفظ ترکیب و تنوع گونه‌های گیاهی در این اکوسیستم ارزشمند کمک شایانی کند.

مواد و روش‌ها

منطقه پژوهش

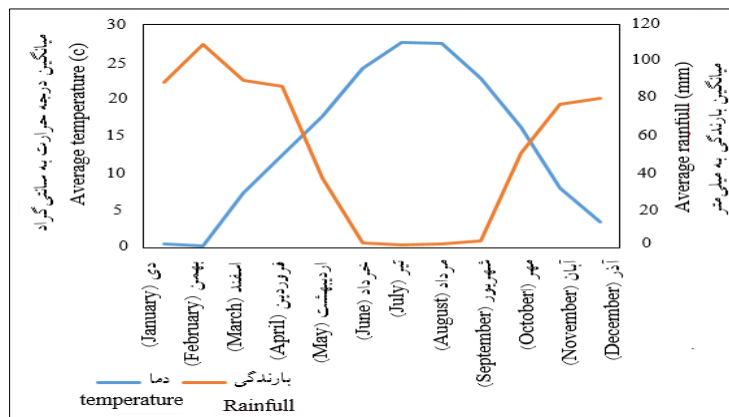
شهر آرم‌مرده در جنوب غربی شهرستان بانه و در شمال غربی استان کردستان، در طول جغرافیایی $45^{\circ}45'$ تا $45^{\circ}49'$ شرقی و عرض جغرافیایی $35^{\circ}52'$ تا $35^{\circ}56'$ شمالی واقع شده است. بیشینه مطلق دما سالیانه $35/1$ و حداقل دما $28/7-$ بوده، متوسط بارندگی و دمای هوای سالانه به ترتیب 667

مدیریت می‌کنند و در کنار دیگر بهره‌بردارى‌ها به پرورش بزمرخز همراه با بزمو، گوسفند و گاو مشغول هستند. نژاد بزمرخز باتوجه به جثه کوچک و سازگاری بالا با اقلیم منطقه زاگرس و همچنین امکان تغذیه از شاخ و برگ درختان برای پرورش در این منطقه مناسب است. اما امروزه جمعیت آن به شدت کاهش پیدا کرده و از آنجایی که از نظر تولید گوشت و لبنیات، کیفیت و کمیت به نسبت پایین‌تری از دیگر دام‌ها دارد، از این‌رو به‌سختی می‌توان گله‌های بزرگ و خالص آن را یافت (Seyed Sharifi, 2017). بنا به شرایط طبیعی منطقه زاگرس (روستاهای اطراف بانه) و کمبود علوفه مناسب در مراتع یا زمین‌های تحت کشت علوفه، دام غالب این مناطق بزرگ است چراکه توانایی سازگاری آن با شرایط موجود نسبت به دیگر دام‌های دیگر بیشتر است. زمان شروع چراى گوسفند و بزمو در عرصه همانند بزمرخز (اوایل فروردین) بوده با این تفاوت که در رژیم غذایی آن‌ها شاخ و برگ درختان بلوط نقش بسیار کمتری دارند (Bahmani et al., 2015; Shakeri, 2006).

از پژوهش‌های انجام‌شده در خصوص تأثیر چراى دام بر پوشش گیاهی می‌توان به پژوهش James et al. (2017) در رابطه با چراى دام (گاو، گوسفند) بر پوشش گیاهی در کالیفرنیا اشاره کرد. نتایج نشان داد کاهش تراکم و مدت زمان چراى دام در چراگاه‌ها، سبب کاهش گیاهان یکساله مهاجم و افزایش گیاهان بومی می‌شود. در پژوهش دیگری Benthien et al. (2018) اثر چراى گوسفند و بز بر روی تنوع گیاهان را در علفزارهای آلمان بررسی کردند. نتایج نشان داد چراى بلندمدت ترکیب پوشش گیاهی را به‌طور واضح تغییر می‌دهد. در ایران نیز در این زمینه پژوهش‌هایی انجام شده است. (Ahmadi and heydari, 2018) به بررسی تأثیر شدت‌های چرایى مختلف دام بر برخی

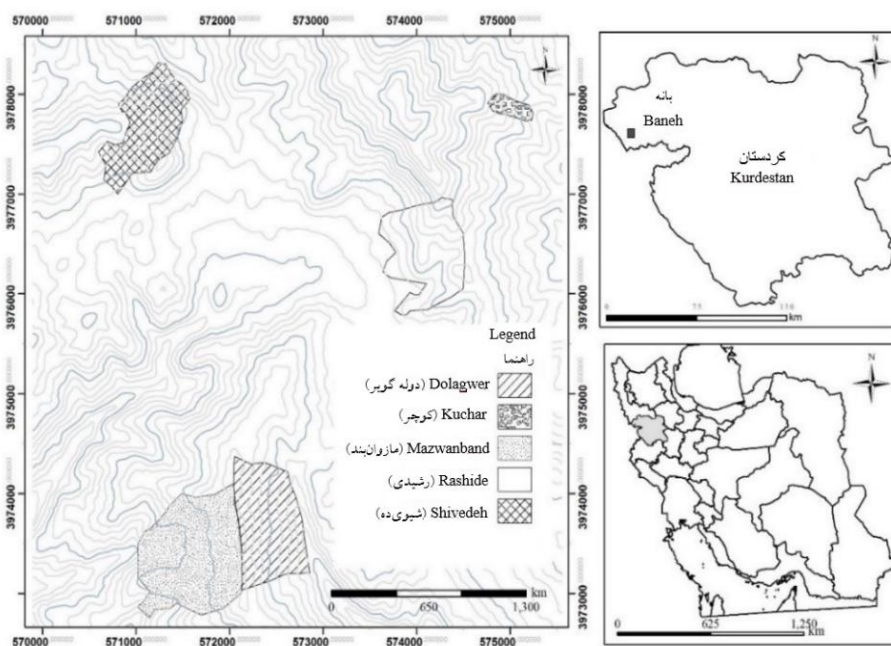
ارتفاع از سطح دریا ۱۲۰۰ تا ۲۲۰۰ بوده، میانگین شیب منطقه حدود ۳۵ درصد است (Anonymous, 2013).

میلی‌متر و ۱۴ درجه سانتی‌گراد و طبق منحنی آمبروترمیک دارای چهار ماه فصل خشک در سال بوده (شکل ۱) و از نظر اقلیمی دارای آب و هوای نیمه-خشک است. همچنین pH خاک بین شش تا هشت و



شکل ۱- منحنی آمبروترمیک شهرستان بانه

Figure 1. Ambrothermic curve of Baneh city



شکل ۲- موقعیت جغرافیایی مناطق مورد بررسی

Figure 2. Geographical position of study areas

مازودار (*Quercus infectoria oliv.*), *brantii* Lindl و یول (*Quercus libanii oliv.*) و از گونه‌های درختی همراه می‌توان زالزالک (*Crataegus spp.*), بانه (*Pistacia atlantica*), گلابی وحشی (*Pyrus*)

پوشش عمده گیاهی شامل جوامع گیاهی گون همراه با خانواده گندمیان، نخودیان، علف‌ها و درختچه‌ها است. درختان موجود در ترکیب پوشش گیاهی منطقه عبارتند از بلوط برودار (*Quercus*)

های گیاهی در منطقه حضور داشته و دوره رویشی خود را کامل کرده‌اند، انجام شد. نمونه‌برداری به- صورت تصادفی انجام شد. مساحت مناسب قطعه- نمونه‌ها براساس پژوهش‌های قبلی (Ghaderzadeh et al., 2015)، ۱۰۰ مترمربع انتخاب و موقعیت آن به- صورت تصادفی در منطقه مکان‌یابی شد. در هر قطعه- نمونه نام علمی گونه‌های درختی و علفی و فراوانی- غلبه آن‌ها با استفاده از مقیاس لوندو برای هرگونه گیاهی ثبت شد (Londo, 1976). از تمام گونه‌های موجود در قطعه‌نمونه‌ها، نمونه‌برداری و پس از کد- گذاری و خشک‌شدن در هرباریوم گیاه‌شناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان مورد شناسایی قرار گرفتند. در کنار این داده‌ها، ارتفاع از سطح دریا، جهت‌جغرافیایی، زهکشی، درصد شیب، درصد خاک لخت، ضخامت لاشریزه و هوموس، تعداد اشکوب و درصد پوشش تاجی و تیپ جنگل به- عنوان داده‌های محیطی کمکی برای هر قطعه‌نمونه ثبت شد. سپس براساس ضریبی که سازمان خواروبار جهانی برای تعیین وزن دام و تبدیل آن نسبت به واحد دامی مشخص کرده (ضریب بز و گوسفند=۰/۱، گاو=۰/۶) تعداد واحد دامی به دست آمد (فرمول ۱). در نهایت نرخ چرای دام (Stocking rate) با استفاده از فرمول ۲ محاسبه شده و به‌عنوان شاخصی از شدت چرا مورد استفاده قرار گرفت (Thorne and Stevenson, 2007).

Acer monspessulanum subsp. (Cinerascens)، و کیکم (Cinerascens) را نام برد. گلازنی رایج‌ترین بهره- برداری از جنگل در آرمرده بوده که برای تأمین علوفه زمستانه توسط مردم محلی انجام می‌شود. این مسئله درباره خانوارهایی که در ترکیب دام‌های خود بز دارند عمومیت دارد. البته به‌غیر از گلازنی در طول فصل رویشی، دام‌ها هم قسمت زیادی از علوفه خود را از جنگل به‌ویژه از شاخ و برگ درختان تأمین می‌کنند که این امر موجب کاهش تراکم تاج‌پوشش در اغلب نقاط تنک تا نیمه‌انبوه شده است (Anonymous, 2013). برای انجام این پژوهش پنج منطقه از سامان عرفی آرمرده انتخاب شدند. انتخاب مناطق براساس نوع دام و شدت چرا انجام شد. منطقه کوچر با ۲۰ سال قرق به‌عنوان منطقه شاهد، منطقه رشیدی دارای چرای بزمرخز با شدت بسیارکم انتخاب شدند. متأسفانه در آرمرده به‌غیر از گلاجار رشیدی که به‌مدت بیش از ۱۰ سال فقط توسط یک نوع دام چرا شده باشد، گلاجار دیگری یافت نشد، به این دلیل مناطق مازوان‌بند، دوله‌گویر و شیوی‌ده با ترکیب‌ها و شدت‌های متفاوت چرای و شرایط فیزیوگرافی مشابه (درصد شیب، جهت شیب، و ارتفاع از سطح دریا) انتخاب شدند. باتوجه به مساحت مناطق و همگنی پوشش گیاهی تعداد ۳۴ رولوه (قطعه نمونه) پیاده شد (جدول ۱).

شیوه اجرای پژوهش

برای کسب حداکثر اطلاعات ممکن از پوشش گیاهی، برداشت داده‌ها در خردادماه و زمانی که بیشتر گونه

تعداد دام در هکتار × ضریب واحد دامی = تعداد واحد دامی

رابطه (۱)

(مساحت به هکتار × فصل چرا به ماه) / تعداد واحد دامی در هکتار = نرخ چرای دام در فصل چرا

رابطه (۲)

جدول ۱- اطلاعات منطقه و وضعیت دام در تیمارهای مورد بررسی

Table 1. Study area information and livestock status at each treatment

تعداد واحد دامی Number livestock units				نرخ چرای دام (فصل چرا) Stocking rate (grazing season)	تعداد واحد دامی در هکتار FAO Number livestock units in ha	مساحت (هکتار) Area (ha)	مشخصات قطعه نمونه Sample Characteristics			ترکیب و شدت چرای دام The Grazing Livestock composition and intensity	مناطق مورد بررسی - تیمارهای چرای Study areas- grazing treatments	
بزمرخز Markhozgoat	بزمو Mo goat	گوسفند Sheep	گاو Cow				ارتفاع Elevation (m)	شیب Slop	تعداد Number			جهت Aspect
0	0	0	0	0	0	7	1730	شمال شرقی Northeast	34	5	فاقد دام no grazing	کوچر (شاهد) Kochar-1
120	0	0	0	0/016	0/14	78	1720	شمالی، جنوبی، شرقی و غربی Northern, Southern, Eastern, Western	31	10	بزمرخز- چرای بسیار کم Markhoz goat- very low grazing	رشیدی Rashidi
0	302	98	0	0/052	0/47	39	1650	شمالی، جنوبی و غربی Northern, Southern Western	30	4	گوسفند و بزمو- چرای متوسط Sheep.Mo goat moderate grazing	دوله گویر Dolagwer
0	170	80	0	0/035	0/32	38	1670	شرقی Eastern	35	5	گوسفند و بزمو- چرای کم Sheep.Mo goat Low grazing	مازوانبند Mazwanband
244	204	160	6	0/086	0/78	67	1740	شمالی، جنوبی، جنوب شرقی و غربی Northern, Southern, Southeast, Western	40	10	گوسفند، بزمو، گاو، بزمرخز- چرای شدید Cow, Sheep, Mo goat, Markhoz goat- high grazing	شیویده Shiwedeh

در مجموع تعداد ۱۳۸ گونه گیاهی متعلق به ۳۱ خانواده از پنج گلاجار موردنظر شناسایی شدند (جدول ۲). خانواده‌های Asteraceae, Fabaceae و Poaceae به ترتیب بیشترین تعداد گونه‌های گیاهی را به خود اختصاص داده‌اند. طبقه‌بندی گیاهان براساس شکل زیستی به گونه‌ای است که به ترتیب تروفیت‌ها، همی‌کریپتوفیت‌ها، ژئوفیت‌ها بیشترین درصد حضور را در سطح منطقه داشتند. مهم‌ترین گروه‌های کرولوژیک منطقه به ترتیب عناصر رویشی ایران تورانی، مدیترانه و اروپا سبیری بوده است.

نتایج آنالیز مستقیم افزونگی (RDA) نشان داد که محور اول با مقدار ویژه ۰/۲۲۱ و همبستگی ۰/۹۴۴ درصد، ۲۲/۱ درصد تغییرات پوشش گیاهی و محور دوم با مقدار ویژه ۰/۱۳۶ و همبستگی ۰/۹۵۱ درصد، ۳۵/۷ درصد و تمام متغیرهای محیطی اندازه‌گیری شده ۶۱/۱ تغییرات را توجیه می‌کند (جدول ۳). انتخاب رو به جلو در آنالیز RDA منجر به انتخاب شش متغیر که بیشترین تأثیر را بر ترکیب پوشش گیاهی داشتند، شد (جدول ۴). متغیرهای انتخاب شده از مجموع ۶۱/۶ کل واریانس موجود، حدود ۵۰/۴ درصد واریانس را تفسیر می‌کنند.

پس از برداشت داده‌ها و شناسایی گونه‌های گیاهی، داده‌های پوشش گیاهی و متغیرهای محیطی در قالب دو ماتریس وارد نرم‌افزار اکسل (Excel) شد. برای تجزیه و تحلیل روابط بین پراکندگی گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی اندازه‌گیری شده، از روش رسته‌بندی مستقیم و از نسخه ۴/۵ نرم‌افزار CANOCO استفاده شد و برای تعیین نوع روش رسته‌بندی مستقیم از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) استفاده شد. برحسب طول گرادیان محور اول (۲/۵) از آنالیز مستقیم افزونگی (RDA) برای بررسی ارتباط عوامل محیطی مؤثر بر تغییرات تنوع گونه‌ای و پراکنش گونه‌های گیاهی در منطقه استفاده شد. معنی‌داری محورها با استفاده از آزمون جایگشت مونت کارلو با ۹۹۹ جایگشت و در سطح یک درصد ارزیابی شد. برای تفسیر گرافیکی نتایج مربوط به ارتباط بین گونه‌های گیاهی - عوامل محیطی، نمودار دویعدی با دو محور اول و دوم آنالیز RDA در نرم‌افزار Canodraw 4.5 ترسیم شد.

برای تعیین تأثیر چرای دام بر تنوع گونه‌ای گیاهان از سه شاخص تنوع شانون‌وینر، شاخص سیمپسون و شاخص یکنواختی بوزاس‌گیسون استفاده شد. معنی‌داری شاخص‌های تنوع گونه‌ای تحت تأثیر شدت‌های مختلف چرا با توجه به نرمال نبودن داده‌ها، با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن آزمون شد. همچنین برای تعیین تأثیر تیمارهای چرا بر شاخص‌های تنوع گونه‌ای از آنالیز واریانس و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی استفاده شد. آنالیزهای فوق در نرم‌افزار PAST نسخه ۳/۲۱ انجام شد.

نتایج

جدول ۲- فهرست اشکال زیستی، پراکنش جغرافیایی و فرکانس نسبی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در منطقه (Ph: فانروفیت، He: همی کریپتوفیت، Ch: کامفیت، Cr: کریپتوفیت، Ge: ژئوفیت، Th: تروفیت)؛ (IT: ایران- تورانی، M: مدیترانه‌ای، ES: اروپا- سبیری، SS: صحرا- سندی، PI: چند ناحیه‌ای، Com: جهان وطن)

Table 2. List of life forms of plant، Geographical distribution، Relative frequency species identified in the Area (Phanerophyte, Hemicryptophyte Chaemophyte, Cryptophyte, Geophyte, Throphyte)؛ (IT: Irano- Turanian, M: Mediterranean, ES: Europe- Siberian, PI: Pluriregional)

پراکنش جغرافیایی Geographical distribution	فرکانس نسبی گونه‌های گیاهی (درصد) Relative frequency of plant species (percent)	شکل زیستی Life form	نام گونه Species Name	خانواده‌های گیاهی Plant families
IT	3	He	<i>Acanthus dioscoridis</i> L.	Acanthaceae
IT	3	Ge	<i>Allium jesdianum</i> Boiss.& Buhes	Amaryllidaceae
IT	9	Ge	<i>Allium macrochaetum</i> Boiss. & Hausskn	
IT	6	Ge	<i>Allium stamineum</i> Boiss	
IT	9	Ph	<i>Pistacia atlantica</i> Desf	Anacardiaceae
IT	50	Th	<i>Bunium elegans</i> (Fenzl) Freyn	Apiaceae
IT	9	He	<i>Chaerophyllum macropodum</i> Boiss	
IT, M	9	He	<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	
IT	12	He	<i>Grammosciadium scabridum</i> Boiss.	
IT	12	He	<i>Pimpinella aurea</i> DC.	
IT, ES	21	He	<i>Prangos</i> sp.	
IT, M	21	Th	<i>Scandix iberica</i> M. B.	
IT, ES	82	He	<i>Torilis leptophylla</i> (L) Reichman	
IT, M	29	Th	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm	
IT, ES	64	He	<i>Achillea wilhelmsii</i> C. Koch	Asteraceae
IT	9	He	<i>Centaurea behen</i> L.	
IT, ES	32	Th	<i>Centaurea iberica</i> Trev. ex Spreng.	
ES, M	6	He	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	
IT, ES	26	He	<i>Centaurea virgata</i> Lam subsp. squarrosa. (Willd.) Gugler	
IT	65	Th	<i>Chardinia orientalis</i> (L.) O. Kuntze	
IT	6	He	<i>Chondrilla juncea</i> L.	
IT	47	He	<i>Cousinia fursei</i> Rech.f.	
IT, M	3	Th	<i>Crepis sancta</i> (L.) Babc.	
IT, M	3	He	<i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis.	
IT	15	He	<i>Echinops orientalis</i> Trautv.	
IT, ES, M	35	He	<i>Eryngium billardieri</i> F. Delaroche	
IT, ES, M	65	Th	<i>Filago arvensis</i> L.	
IT, ES	44	Th	<i>Garhadiolus angulosus</i> Jaub.& Spach	
IT	6	He	<i>Gundelia tournefortii</i> L.	
IT, ES	6	Ch	<i>Helichrysum armenium</i> DC.	
IT	3	He	<i>Hieracium echioides</i> Lumn.	
IT	6	He	<i>Hieracium procerum</i> Friss	
IT	3	Th	<i>Lactuca serriola</i> Boiss.	
IT	6	He	<i>Onopordon</i> sp.	
IT, M	3	Th	<i>Picnomon arcarna</i> (L.)	
IT	32	He	<i>Scariola orientalis</i> (Boiss) Sojak subsp. orientalis	
IT, ES, M	6	Ge	<i>Scorzonera laciniata</i> L.	
IT	24	Ge	<i>Scorzonera mucida</i> Rech. f., Aell. & Esfand	

ادامه جدول ۲.

Continued table 2.

پراکنش جغرافیایی Geographical distribution	فرکانس نسبی گونه‌های گیاهی (درصد) Relative frequency of plant species (percent)	شکل زیستی Life form	نام گونه Species Name	خانواده‌های گیاهی Plant families
IT	24	Th	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	
IT	35	He	<i>Taraxacum montanum</i> (C.A.Mey.) DC.	
IT	3	He	<i>Tragopogon bornmuelleri</i> Rech.f.	
IT	24	He	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> Boiss.	
IT	3	He	<i>Onosma subsericeum</i> Freyn	Boraginaceae
IT	6	Th	<i>Rochelia disperma</i> (L.f.) C. Koch	
IT	3	Th	<i>Galium tricornutum</i> Dandy	
IT	12	He	<i>Symphytum kurdicum</i> Boiss. & Hausskn.	
IT, ES, M	12	He	<i>Alliaria petiolate</i> (M.B.) Cavara & Grande	Brassicaceae
IT	9	Th	<i>Alyssum stapfii</i> Vierh.	
IT, M	47	Th	<i>Alyssum szowitsianum</i> Fisch & C.A. Mey.	
IT, ES	9	He	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	
IT	6	Th	<i>Neslia apiculata</i> Fisch., C. A. Mey. & Ave- Lall	
Pl	9	Th	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	
IT	3	Cr	<i>Asyneuma amplexicaule</i> (Willd.) Hand. - Mazz. var. <i>amplexicaule</i>	Campanulaceae
IT	3	He	<i>Campanula involucrata</i> Auch. ex DC	
IT, M	6	Ph	<i>Lonicera numulariifolia</i> Jaub. & Spach	Caprifoliaceae
IT, M	9	Th	<i>Valerianella dactylophylla</i> Boiss. & Hohen.	
Pl	38	Th	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. var. <i>serpyllifolia</i>	Caryophyllaceae
IT, M	3	Th	<i>Cerastium dichotomum</i> L.	
IT	24	He	<i>Dianthus strictus</i> Sm.	
IT, ES, M	12	He	<i>Herniaria glabra</i> L. var. <i>glaberrima</i> Fenzl	
IT	12	He	<i>Silene ampulata</i> Boiss	
IT	6	He	<i>Silene latifolia</i> Poir.	
IT	3	He	<i>Silene prilipkoana</i> schischk	
Pl	18	Th	<i>Vaccaria grandiflora</i> (Fisch. ex. DC.) Jaub. & Spach	
IT, ES, SS	29	Th	<i>Velezia rigida</i> L.	
IT	12	He	<i>Johreniopsis scoparia</i> (Boiss.) M. Pimen	Chenopodiaceae
IT, M, SS	26	Th	<i>Helianthemum ledifolium</i> (L.) Mill.	Cistaceae
IT, M	6	Th	<i>Sedum rubens</i> L.	Crassulaceae
IT	3	He	<i>Euphorbia</i> sp.	Euphorbiaceae
IT	3	Ch	<i>Astragalus (Sect. Incani)</i> DC.) <i>confusus</i> Bunge	Fabaceae
IT	88	Ch	<i>Astragalus gossypinus</i> Fischer	
IT	26	Ch	<i>Astragalus ovinus</i> Boiss.	

ادامه جدول ۲.

Continued table 2.

پراکنش جغرافیایی Geographical distribution	فرکانس نسبی گونه‌های گیاهی (درصد) Relative frequency of plant species (percent)	شکل زیستی Life form	نام گونه Species Name	خانواده‌های گیاهی Plant families
IT	3	He	<i>Astragalus piranshahricus</i> Maassoumi & Podlech	
IT	41	He	<i>Astragalus tortuosus</i> DC.	
IT	6	He	<i>Astragalus (Adiaspastus)</i> <i>michauxianus</i> Boiss.	
IT, ES	3	Th	<i>Lathyrus inconspicuus</i> L. var. <i>inconspicuus</i>	
IT, ES	6	He	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>	
IT	12	He	<i>Lotus gebelia</i> Vent. var. <i>gebelia</i>	
IT, ES, M	15	Th	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	
IT	18	Th	<i>Trifolium pilulare</i> Boiss.	
Pl	29	Th	<i>Trifolium purpureum</i> Loisel. Var. <i>purpureum</i>	
M	24	Th	<i>Trifolium spumosum</i> L.	
IT	3	Th	<i>Vicia michauxii</i> Spreng. var. <i>stenophylla</i> Boiss.	
IT, M	12	Th	<i>Vicia narbonensis</i> L. var. <i>narbonensis</i>	
IT, M	41	He	<i>Vicia sericocarpa</i> Fenzl	
IT	35	Ph	<i>Quercus brantii</i> Lindl. (SD)	Fagaceae
IT	97	Ph	<i>Quercus infectoria</i> Oliv. (SD)	
IT	85	Ph	<i>Quercus libani</i> Oliv.	
IT	15	Ge	<i>Geranium tuberosum</i> L.	Geraniaceae
IT	29	Ch	<i>Hypericum asperulum</i> Jaub. & Spach	Hypericaceae
IT	3	Ge	<i>Iris</i> sp.	Iridaceae
IT, M	9	Cr	<i>Ixiolirion tataricum</i> Schult.f.	Ixioliriaceae
IT, ES	24	He	<i>Lamium album</i> L. subsp. <i>album</i>	Lamiaceae
ES	12	Th	<i>Lamium amplexicaule</i> L. var. <i>amplexicaule</i>	
IT, ES, SS	3	He	<i>Marrubium astracanicum</i> jacq.	
Pl	26	He	<i>Marrubium cuneatum</i> Banks & Sol.	
IT	9	Th	<i>Nepeta sintenissii</i> Bornm.	
IT	21	He	<i>Phlomis persica</i> Boiss.	
IT, M	3	He	<i>Salvia bracteata</i> Banks & Soland	
IT, M	24	He	<i>Teucrium polium</i> L.	
IT	79	Th	<i>Ziziphora capitata</i> L.	
IT	32	Ge	<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller	Liliaceae
IT	3	Cr	<i>Ornithogalum cuspidatum</i> Betrol	
IT	6	Cr	<i>Tulipa systola</i> Stapf.	
IT, M	9	He	<i>Alcea hohenackeri</i> (Boiss. & Huet) Boiss.	Malvaceae
IT	3	Ge	<i>Comperia comperiana</i> (Stev.) Ascherson & Graebner	Orchidaceae
ES	26	Cr	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	
IT, ES	3	Th	<i>Lens orientalis</i> (Boiss) Hand-Mzt.	Papilionaceae
Cosm	6	He	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae
IT	35	Th	<i>Veronica bozakmani</i> M. A. Fischer	
IT, M	26	Th	<i>Veronica campylopoda</i> Boiss.	

ادامه جدول ۲.

Continued table 2.

پراکنش جغرافیایی Geographical distribution	فرکانس نسبی گونه‌های گیاهی (درصد) Relative frequency of plant species (percent)	شکل زیستی Life form	نام گونه Species Name	خانواده‌های گیاهی Plant families
IT, ES	3	He	<i>Veronica orientalis</i> Mill.	
IT, M	44	Th	<i>Aegilops triuncialis</i> L.	Poaceae
IT, ES, M	6	Ge	<i>Alopecurus arundinaceus</i> Poir. var. <i>arundinaceus</i>	
IT	76	Th	<i>Bromus danthoniae</i> Trin. var. <i>dantoniae</i>	
IT	3	Th	<i>Bromus sterilis</i> L.	
Cosm	50	Th	<i>Bromus tectorum</i> L. var. <i>tectorum</i>	
IT, M	38	He	<i>Dactylis glomerata</i> L.	
IT	9	Th	<i>Elymus panormitanus</i> Parl.	
IT, M	26	Th	<i>Eremopoa persica</i> (Trin.) Roshev. var. <i>persica</i>	
IT, M	68	Th	<i>Heterantherium piliferum</i> Hochst. ex Jaub.& Spach	
IT, M	71	Cr	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	
IT, M	74	Ge	<i>Poa bulbosa</i> L. var. <i>vivipara</i> Koel	
IT	56	Th	<i>Taeniatherum crinitum</i> (Schreb.) Nevski	
IT	21	Th	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae
IT, M	35	Th	<i>Ceratocephalus testiculatus</i> (Crantz) Roth	Ranunculaceae
IT	12	Th	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	
IT	41	Cr	<i>Ranunculus aucheri</i> Boiss.	
IT, ES, M	6	He	<i>Ranunculus pinardi</i> (Stev.) Boiss.	
IT	3	Ph	<i>Cotoneaster</i> sp.	Rosaceae
IT	18	Ph	<i>Crataegus</i> sp.	
IT, ES, M	12	Ph	<i>Pyrus syriaca</i> Boiss. (SD)	
IT, ES, M	47	Th	<i>Asperula arvensis</i> L.	Rubiaceae
IT	32	Th	<i>Calipeltis cucullaris</i> Stev.	
IT, M	3	He	<i>Crucianella exasperata</i> Fisch & C. A. Mey	
IT, ES, M	6	Cr	<i>Galium humifusum</i> M. Bieb.	
IT	6	He	<i>Galium</i> sp.	
IT	29	Th	<i>Galium setaceum</i> Lam. subsp. <i>decaisnei</i> Boiss. & Ehrend.	

جدول ۳- نتایج حاصل از آنالیز RDA برای تمامی متغیرهای محیطی

Table 3. Result of RDA analysis for all environmental variables

محورها				
Axes				
4	3	2	1	
0.042	0.085	0.136	0.221	مقادیر ویژه Eigenvalues
0.82	0.931	0.951	0.944	همبستگی گونه-محیط Species-environment correlations
48.4	44.2	35.7	22.1	واریانس تجمعی داده‌های گونه‌ها Cumulative percentage variance
	1			جمع کل مقادیر ویژه Sum of all eigenvalues
	0.616			جمع کل مقادیر ویژه متعارف Sum of all canonical eigenvalues

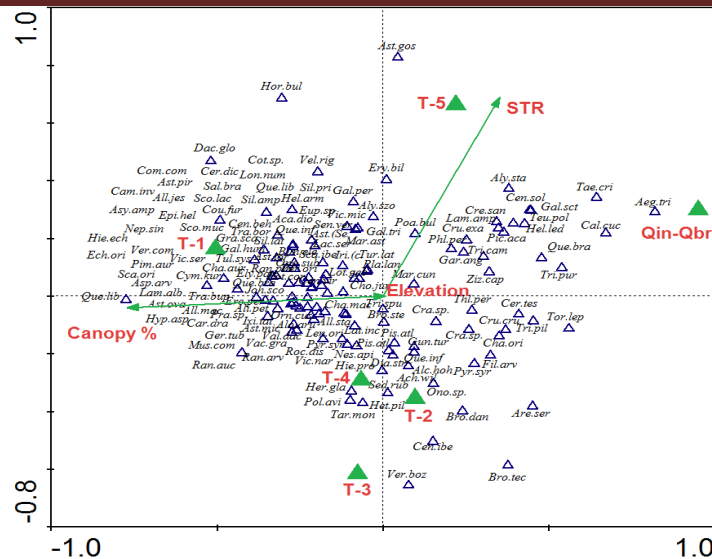
جدول ۴- نتیجه انتخاب روبه جلو در آنالیز RDA، متغیرهایی که براساس مقدار لامبدا معنی دار شده‌اند، ذکر شد

Table 4: Forward Selection Result in RDA analysis, only variables that are significant by lambda value are listed in the table

P	F	LambdaA	Var.N	متغیرهای محیطی Environmental variable
0.001	6.7	0.17	6	تیپ بلوط مازودار- ایرانی <i>Quercus infectoria-branti</i>
0.001	4.92	0.12	11	تیمار ۵ Treatment 5
0.001	5.01	0.1	4	درصد تاج پوشش Canopy Cover
0.007	2.04	0.04	5	نرخ چرای دام Stocking rate
0.008	2.07	0.04	15	تیمار ۴ Treatment 4
0.008	0.95	0.03	1	ارتفاع از سطح دریا Elevation

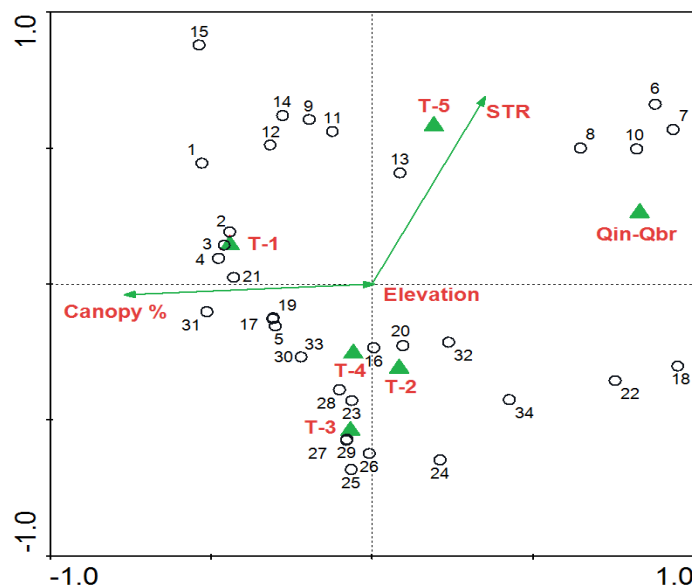
پسند و ژئوفیت بوده و دارای پیاز، ریزوم هستند. این گونه‌ها به چرای شدید و لگدکوب شدن توسط دام حساس بوده از این رو در بخش‌های دیگر به ندرت یافت می‌شوند. در بخش پایینی نمودار (ربع سوم و چهارم) ترکیبی از گونه‌های گیاهی دیده می‌شود که با ویژگی‌های خاص خود می‌توانند شدت متوسط و کم چرای موجود (تیمار ۲، ۳ و ۴) را تحمل کرده و بقای خود را حفظ کنند. این گونه‌ها اغلب خزنده بوده و مقاومت بالایی به کوبیدگی خاک دارند (شکل ۳).

تأثیر چرای دام بر فضای رسته‌بندی به گونه‌ای است که به وضوح می‌توان سه گروه عمده از گیاهان را در سه بخش تفکیک نمود. در ربع اول نمودار به طور- عمده گونه‌های مقاوم به چرای شدید دام (تیمار ۵) مشاهده می‌شوند، اغلب این گونه‌ها خاردار یا بسیار غیرخوشخوراک هستند. ربع دوم نمودار نمایانگر شرایط منطقه شاهد (تیمار ۱) است که در طی ۲۰ سال قرق منطقه، احیا شده و به رویشگاه حاصلخیزی تبدیل شده است. اغلب گونه‌های موجود در آن سایه-



شکل ۳- نمودار رسته‌بندی RDA برای گونه‌های گیاهی و متغیرهای محیطی انتخاب شده. تیپ جنگل و تیمارهای چرای دام با استفاده از مثلث، متغیرهای پیوسته با پیکان و گونه‌های گیاهی با مثلث‌های توخالی نشان داده شده‌اند. نام علمی گونه‌های گیاهی به صورت مخفف ذکر شده است (Qin-Qbr: تیب بلوط ایرانی-مازودار؛ STR: نرخ چرای دام؛ Canopy: درصد تاج پوشش؛ T-1: قرق؛ T-2: بزمرخز؛ T-3: بزمو و گوسفند با شدت متوسط؛ T-4: بزمو و گوسفند با شدت کم؛ T-5: بزمو، بزمرخز، گوسفند، گاو با شدت زیاد)

Figure 3. RDA classification chart for selected plant species and environmental variables. Forest type and grazing treatments are shown using triangles, arrow-related variables, and plant species with hollow triangles. The scientific name of the plant species is abbreviated (Qin-Qbr: Quercuse-Infectoria; STR: Stocking rate; Canopy; T-1: no grazig; T-2: Markhoz goat- very low grazing; T-3: Mo goat and sheep-moderate grazing; T-4: Mo goat and sheep- low grazing; T-5: Mo goat, Markhoz goat, sheep, cow- high grazing).



شکل ۴- نمودار رسته‌بندی RDA برای قطعات نمونه برداشت شده و متغیرهای محیطی
Figure 4. RDA classification chart for sampled plots and environmental variable

درحالی که هر سه شاخص تنوع مورد بررسی با همدیگر همبستگی معنی دار دارند، اما نتایج حاصل از ضریب همبستگی اسپیرمن بیانگر وجود همبستگی مثبت بین شاخص تنوع شانون وینر و سطح تاج پوشش است؛ بدین معنی که با افزایش سطح تاج پوشش مقدار این شاخص نیز افزایش خواهد یافت. از سوی دیگر درصد تاج پوشش با ارتفاع از سطح دریا و نرخ چرای دام همبستگی منفی دارد (جدول ۵).

جدول ۵- مقادیر همبستگی شاخص های تنوع گونه ای محاسبه شده با سه متغیر محیطی براساس ضریب همبستگی اسپیرمن
Table 4. Correlation values of Species diversity indices calculated with three environmental variables based on Spearman rank correlation coefficient

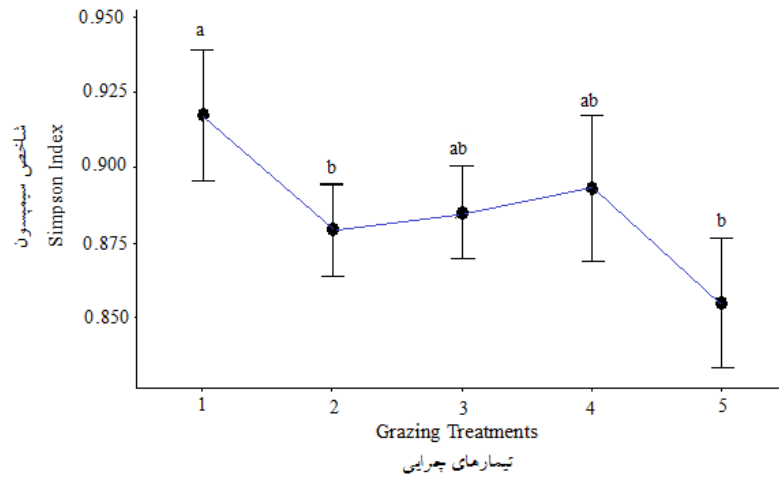
شاخص نرخ چرای دام Stocking rate index	درصد تاج پوشش Canopy cover	ارتفاع از سطح دریا Elevation	یکنواختی Evenness	سیمپسون Simpson	
-0.286	0.342*	-0.263	0.347*	0.872**	شانون وینر Shannon- winner
-0.239	0.127	-0.133	0.691**		سیمپسون Simpson
0.053	-0.225	0.250			یکنواختی Evenness
0.280	-0.323*				ارتفاع از سطح دریا Elevation
-0.561**					درصد تاج پوشش Canopy cover

**معنی داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ *معنی داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد

** significant at 95 percent level ; * significant at 99 percent level

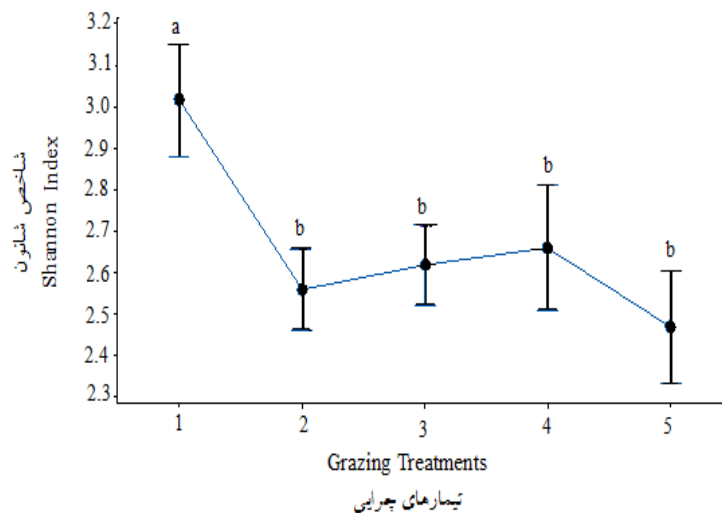
به تفاوت زیاد تیمار شاهد با دیگر تیمارهاست؛ به گونه ای که مقایسه میانگین ها حاکی از قرار گرفتن چهار تیمار دیگر در یک گروه است (شکل ۶). تنها شاخصی که اختلاف معنی داری بین تیمارهای چرای ندارد، شاخص یکنواختی بوزاس گیبسون است ($F=0/81^{ns}$) مقادیر میانگین مربوط به این شاخص به طور تقریبی برای تمام تیمارها یکسان است، هر چند در دو تیمار یک و چهار مقداری بیشتر است اما به دلیل واریانس زیاد تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود (شکل ۷).

نتایج آنالیز واریانس یک طرفه حاکی از وجود تفاوت معنی دار بین تیمارهای چرای دو شاخص تنوع زیستی سیمپسون و شانون وینر و عدم وجود اختلاف معنی دار از نظر یکنواختی است. تیمارهای چرای تأثیر معنی داری بر شاخص سیمپسون گذاشته اند ($F=4/58^{**}$)، به گونه ای که تیمار شاهد دارای بیشترین مقدار و دو تیمار دو و پنج از کمترین مقدار شاخص سیمپسون برخوردارند (شکل ۵). شاخص شانون وینر نیز بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین تیمارهای چرای است ($F=10/46^{**}$). این اختلاف به طور عمده مربوط



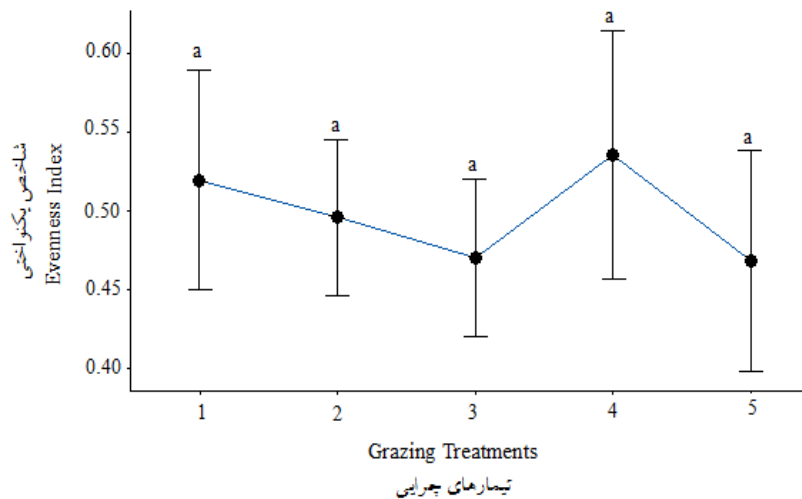
شکل ۵- میانگین مقادیر مربوط به شاخص سیمپسون برای ترکیب‌های دامی مختلف در تیمارهای چرایی. حدود اطمینان در سطح ۹۵ درصد و نتایج مقایسه میانگین با استفاده از حروف انگلیسی نشان داده شده است.

Figure 5. Mean values of the Simpson index for different livestock combinations in grazing treatments. The 95 percent confidence level and the mean comparison results are shown using English letters



شکل ۶- میانگین مقادیر مربوط به شاخص شانون وینر برای ترکیب‌های دامی مختلف در تیمارهای چرایی. حدود اطمینان در سطح ۹۵ درصد

Figure 6. Mean values of the Shannon-Wiener index for different livestock combinations in grazing treatments. The 95 percent confidence level



شکل ۷- میانگین مقادیر مربوط به شاخص یکنواختی بوزاس- گیبسون برای ترکیب‌های دامی مختلف در تیمارهای چرایبی. حدود اطمینان در سطح ۹۵ درصد

Figure 7. Mean values of the Bozas-Gibson uniformity index for different livestock combinations in grazing treatments. The 95 percent confidence level

گونه‌های خوشخوراک و ارزشمند با گونه‌های مهاجم و غیرخوشخوراک شده است. حضور خانواده Asteraceae منعکس‌کننده تخریب و فشار بر اکوسیستم است که با نتایج Dolatkhahi et al. (2011) همخوانی دارد. همچنین حضور خانواده Fabaceae به علت غیرخوشخوراک بودن برای دام بوده که با نتایج (2011) Toupchii مشابهت دارد. بیشترین شکل زیستی در کل مناطق مورد بررسی تروفیت بوده، به دلیل کوتاه بودن فصل رویش، کمی بارندگی، خشکسالی‌های اخیر و شرایط نامناسب چرا است (Rostami, 2012). همی‌کریپتوفیت‌ها از نظر فراوانی در رتبه دوم قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده اقلیم سرد و کوهستانی در منطقه است (Archibold, 1995). حضور خانواده Orchidaceae در منطقه شاهد، بیانگر حضور ژئوفیت‌های پیازدار در منطقه است. ارکیده‌ها به تخریب و کوبیدگی بیش از حد خاک بسیار حساس و جزء گونه‌های نادر هستند (Moradi et al., 2016). همچنین عدم حضور دام در منطقه شاهد منجر به افزایش عمق لاشبرگ شده است؛ امری که به-

بحث

در اکوسیستم‌های طبیعی، بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی رابطه متقابلی وجود دارد (Shakeri, 2012). نتایج حاصل از شکل رسته‌بندی RDA گونه- محیط نشان داد متغیرهای محیطی ارتفاع از سطح دریا، درصد تاج پوشش و نرخ چرای دام بیشترین نقش را در پراکندگی پوشش گیاهی منطقه دارند. به صورتی که همبستگی مثبتی بین نرخ چرای دام و تیپ بلوط ایرانی- مازودار با تیمار ۵ وجود دارد که نشان می‌دهد نوع و شدت چرای دام در این تیمار بیشتر از مناطق دیگر است. همچنین شاخ و برگ جزء اصلی‌ترین موارد تغذیه‌ای برای فراوان‌ترین دام در آرمرده (بز) است. ارتفاع از سطح دریا یکی از عوامل مهم در اکوسیستم بوده و با اثرهای مستقیم و غیرمستقیم بر اقلیم، خاک و در آخر بر پوشش گیاهی تأثیر می‌گذارد (Maltez- Mouro et al., 2005).

مقایسه عوامل مدیریتی (قرق، چرای دام) بر ترکیب گونه‌ای به صورتی است که سبب جایگزینی

یکساله و مهاجم شود که با نتایج Mekuria et al. (2007) همخوانی داشته، ولی با نتایج Wang et al. (2016) مغایرت دارد؛ این عدم مشابهت می‌تواند به دلیل شرایط متفاوت رویشگاهی، نوع دام و توپوگرافی باشد.

در ترکیب دامی بزمو و گوسفند با شدت متوسط و کم (تیمار ۳ و ۴)، بیشترین درصد حضور خانواده‌های گیاهی Fabaceae، Asteraceae و Poaceae بوده، باتوجه به ارزش غذایی پایین این گیاهان در تغذیه دام، نشان از تخریب پوشش گیاهی منطقه را دارد، اما در مقابل حضور به نسبت فراوان دیگر تیره‌های دیگر در مقایسه با تیمار ۵ بیانگر آن است که هرچند تخریب وجود داشته، اما شدت آن به گونه‌ای نبوده که کل گونه‌های ارزشمند از این رویشگاه حذف شوند.

در ترکیب دامی بزمرخز با شدت چرای خیلی کم (تیمار ۲)، دام چراکننده غالب در سطح منطقه بزمرخز که از نظر جثه کوچک‌تر از دام‌های دیگر بوده به همین دلیل در این منطقه برخلاف دیگر مناطق دارای چرای دام، کوبیدگی خاک کمتر و در سطح منطقه به طور پراکنده لاشریزه وجود دارد. حضور تعدادی گونه از خانواده Orchidaceae و Liliaceae می‌تواند نشان‌دهنده شدت کمتر چرا در این منطقه و وجود شرایط لازم برای استقرار گونه‌های حساس باشد (Aazami et al., 2017). با این وجود هنوز گیاهان متعلق به خانواده‌های Asteraceae، Fabaceae و Poaceae با شکل زیستی تروفیت از حضور بالایی برخوردار هستند که می‌تواند نشان‌دهنده مقاوم بودن گونه‌های این خانواده‌ها به شرایط محیطی و تخریب ناشی از چرای دام باشد.

همبستگی مثبت شاخص تنوع شانون‌وینر با سطح تاج‌پوشش جنگل نشان از اهمیت این متغیر در ایجاد

نظر می‌رسد می‌تواند کمک بسیار زیادی به حفاظت خاک، پوشش گیاهی، گونه‌های جانوری و تا حدی زادآوری درختان بلوط کند (Omidi et al., 2014). باتوجه به نتایج، قرق سبب افزایش درصد پوشش تاجی گونه‌های چوبی، گرامینه‌های چندساله و پهن‌برگان علفی در آخر موجب افزایش ترکیب و تنوع گونه‌ای شده است که با نتایج Karami et al. (2019) همخوانی دارد. ازطرفی حضور ترکیب گونه‌های یکساله و فرصت‌طلب در منطقه قرق به دلیل نزدیکی به جاده و گلاجارهای دارای چرای دام بوده که موجب انتقال اندام‌های زایشی و بذر گیاهان مهاجم به این محدوده شده است (Zamani et al., Shakeri, 2012, al., 2019).

چرای بی‌رویه دام، اثرهای زیانباری به اکوسیستم جنگل وارد می‌سازد. ترکیب دامی با چهار نوع دام چراکننده با شدت زیاد (تیمار ۵) منجر به جایگزینی گیاهان بوته‌ای و بالشتکی و غیرخوشخوراکی همچون *Astragalus gossypinus* و گیاهان یکساله *Taeniatherum crinitum*، *Galium sctaceum* و *Hordeom bulbosum* با گیاهان چندساله می‌شوند. به صورتی که فرم رویشی جامعه گیاهی از سمت گراس‌های یکساله خوشخوراک، گیاهان علفی چندساله، گیاهان ژئوفیت‌دار و درختچه‌ای همچون *Dactylis glomerata*، *Galium humifusum*، *Epipactis hellebrien* و *Lonicera numulariifolia* به سمت گندمیان یکساله مهاجم و بوته‌ای غیرخوشخوراک حرکت کرده است، که بیانگر استفاده بیشتر دام از این گونه‌ها و حساس بودن آن‌ها نسبت به چرا است که موجب حذف آن‌ها و کاهش ترکیب پوشش گیاهی می‌شود. باتوجه به نوع و شدت زیاد دام که کوبیدگی خاک را به دنبال دارد، آشیان‌های اکولوژیکی گونه‌ها تخریب و سبب افزایش گیاهان

تنوع گونه‌های غیربومی و کاهش گونه‌های درختچه‌ای می‌شود. چرای دام در حد متوسط سبب افزایش رقابت گیاهان با یکدیگر و به‌عنوان عامل تحریک گیاهان برای رشد و زادآوری شده که موجب افزایش تعداد گونه‌های گیاهی در منطقه می‌شود (Bouchard et al., 2003).

ترکیب دامی بزمرخز با شدت بسیار کم (تیمار ۲) به‌صورتی است که چرای کم، ناهمگنی را در توزیع منابع دردسترس بیشتر می‌کند و همزیستی گونه‌های گیاهی با استراتژی استفاده از منابع غذایی مختلف را بالا می‌برد. براساس پژوهش Ainalis et al. (2010) در چراگاه‌های بز با شدت کم، رشد درختان بهبود یافته و سبب تولید پایدار گیاهان علفی زیراشکوب و سرشاخه‌ها می‌شود. با اینکه تنوع گونه‌های گیاهی در تیمار ۲ کم است اما فرصت رشد به خانواده‌های متنوع دیگر داده می‌شود که در ترکیب‌های دامی دیگر کمتر مشاهده می‌شود، به این صورت که با چرای سبک بزمرخز، ترکیب جوامع گیاهی زیراشکوب اکوسیستم به سمت گونه‌های نامرغوب نخواهد رفت. همچنین این دام در کنار استفاده از گیاهان علفی، تا حد زیادی به شاخ و برگ درختان بلوط نیز وابسته است. از این‌رو به‌نظر می‌رسد این امر کمک شایانی به کاهش فشار چرا بر پوشش علفی داشته باشد.

در آخر می‌توان نتیجه گرفت که رویشگاه قرق و ترکیب دامی بزمرخز در میان تیمارهای چرای مختلف، بالاترین مقدار تنوع خانواده‌های گیاهی (راسته، خانواده، جنس) را دارند. بزمرخز با دارا بودن وزن کمتر و سازگاری بیشتر با پوشش گیاهی منطقه و همچنین امکان تغذیه از شاخ و برگ درختان بلوط، سازگاری بالاتری با اهداف حفاظت و حفظ تنوع گونه‌ای زیراشکوب دارد. هرچند قرق جنگل می‌تواند تا حد زیادی ویژگی‌های کمی و کیفی توده‌های

ریزاقلم مناسب، افزایش حاصلخیزی خاک (Isichei and Muoghalu, 1992) و شرایط اکولوژیک بهتر برای طیف گسترده‌تری از گونه‌های گیاهی، به‌ویژه گونه‌های سایه‌پسند است. با وجودی که افزایش سطح تاج‌پوشش می‌تواند تاحدی منجر به افزایش تنوع گونه‌ای (به‌خصوص با افزایش حضور گونه‌های سایه‌پسند) شود، اما از سوی دیگر منجر به کاهش و یا حتی حذف گونه‌های نورپسند خواهد شد (Hartel and Plieninger, 2014, Valipour et al., 2014)، از این‌رو جنگل‌نشینان زاگرس با کاهش سطح تاج‌پوشش جنگل سعی خواهند کرد پوشش علفی را برای تغذیه دام‌هایشان تقویت کنند، این امر در همبستگی منفی سطح تاج‌پوشش و نرخ چرای دام نیز نمایان است.

آنالیز واریانس یک‌طرفه اختلاف معنی‌داری بین نمودارهای تنوع گونه‌ای شانون‌وینر و سیمپسون نشان داد که تیمارهای مختلف چرای دام می‌تواند موجب تغییر در تنوع گونه‌ای شود، به‌طوری که بیشترین مقدار تنوع مربوط به منطقه شاهد و کمترین مقدار آن در تیمار ۵ بوده است. از این‌رو باتوجه به نتایج Rad et al. (2018) می‌توان گفت که منطقه قرق و چرای متوسط سبب افزایش تنوع و چرای شدید، تنوع گونه‌ای را کاهش می‌دهد. همچنین براساس شاخص یکنواختی همه گونه‌ها به‌طور تقریبی دارای تعداد افراد مساوی هستند، به‌عبارتی مشابه بودن یکنواختی در ترکیب‌های مختلف دامی نشان می‌دهد که توزیع فراوانی گونه‌های گیاهی در خانواده‌ها، در همه مناطق به‌طور تقریبی یکسان است.

ترکیب دامی بزمو و گوسفند با شدت متوسط و کم (تیمار ۳ و ۴)، هر دو در یک سطح بالایی از تنوع گونه‌ای در بین ترکیب‌های دامی دیگر قرار دارند. باتوجه به نتایج Lyseng et al. (2018) چرای طولانی مدت بز و گوسفند سبب افزایش گندمیان، افزایش

تنوع گونه‌ای و تنوع عملکردی پوشش گیاهی در آینده انجام شود؛ چراکه با استفاده از این شاخص‌ها می‌توان به توصیف و مقایسه وضعیت کنونی و پیش‌بینی وضعیت آینده، برای برنامه‌ریزی جهت حفظ و احیا تنوع زیستی این اکوسیستم‌های ارزشمند پرداخت.

جنگلی را بهبود بخشد، اما باتوجه به مشکلات اقتصادی-اجتماعی و آتش‌سوزی‌های متعدد سال‌های اخیر، فرق صرف نمی‌تواند پاسخگوی مشکلات حال-حاضر جنگل‌های زاگرس شمالی باشد. بنابراین نیاز است پژوهش‌های جامع‌تر و دقیق‌تری از روابط میان

References

- Aazami, A.; Fayaz, M.; Hosianzadeh, J., The study preference value of rangeland species for sheep and goat (Case study: Saleh Abad site in province Ilam). *Journal of Range and Watershed Management* **2017**, 70 (2), 277-286. (In Persian)
- Ahmadi, R.; Heydari, Q., Effect of different intensities grazing livestock on certain quantitative and qualitative indicators of plant (Case Study: Choghakadou Rangeland in the Kermanshah province). *Journal of Plant Ecosystem Conservation* **2018**, 5 (11), 177-190. (In Persian)
- Ainalis, A. B.; Platis, P. D.; Meliadis, I. M., Grazing effects on the sustainability of an oak coppice forest. *Forest Ecology and Management* **2010**, 259 (3), 428-432.
- Anonymous, The forest management plan for Armardeh district (Kurdistan Province, Baneh). Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Iran. **2013**. 124pp. (In Persian)
- Archibold, O. W., Ecology of word vegetation. Chapman and Hall INC, London. **1995**, pp 509.
- Bahmani, H.; Tahmoospor, M.; Aslaminejad, A.; Vatankhah, M.; Rashidi, A., Simulating Past Dynamics and Assessing Current Status of Markhoz Goat Population on its Habitat. *Iranian Journal of Applied Animal Science* **2015**, 5 (2), 347-354. (In Persian)
- Benthien, O.; Braun, M.; Riemann, J. C.; Stolter, C., Long-term effect of sheep and goat grazing on plant diversity in a semi-natural dry grassland habitat. *Heliyon* **2018**, 4 (3), e00556.
- Bouchard, V.; Tessier, M.; Digaire, F.; Vivier, J.-P.; Valery, L. c.; Gloaguen, J.-C.; Lefeuvre, J.-C., Sheep grazing as management tool in Western European saltmarshes. *Comptes Rendus Biologies* **2003**, 326, 148-157.
- Coffey, L., Multispecies grazing. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas (ATTRA). Retrieved from http://whatcom.wsu.edu/ag/documents/other_animals/MultispeciesGrazing. 2001, PP 1-6.
- Dolatkhahi, M.; Asri, Y.; Dolatkhahi, A., 2011. Floristic study of Arjan-Parishan protected area in Fars province, *Journal Taxonomy and Biosystematics*, 3(9): 31-46. (In Persian)
- Fraser, M. D.; Moorby, J. M.; Vale, J. E.; Evans, D. M., Mixed grazing systems benefit both upland biodiversity and livestock production. *PLoS One* **2014**, 9 (2), e89054.
- Ghaderzadeh, S.; Shakeri, Z.; Hosseini, V.; Maroofi, H., Determination of environmental factors affecting the distribution of plant species in northern Zagros forests (Case study: Armardeh Forest, Baneh). *Iranian journal of forest* **2015**, 7 (3), 299-315. (In Persian)
- Ghafari, S.; Ghorbani, A.; Arjmand, K.-a.; Teymorzadeh, A.; Kakehmami, A.; Jafari, S., The effect of grazing intensity on vegetation and soil at different distances of village critical centre (Case study: Panjalo village in Moghan). *Journal of Plant Ecophysiology* **2020**, 12 (42), 186-198. (In Persian)
- Habibian, S.; Arzani, H.; Habibian, S., Comparison of Two Methods of Preference Value Determination of Plant Species for Goat in Semi-Steppe Rangelands in Fars Province. *Journal of Plant Ecophysiology* **2013**, 5 (13), 81-95. (In Persian)
- Hartel, T.; plieninger, T., European wood-pastures in transition: A social-ecological approach. Oxfordshire: Routledge **2014**. 322p.
- Isichei, A. O.; Muoghalu, J. I., The effects of tree canopy cover on soil fertility in a Nigerian savanna. *Journal of Tropical Ecology* **1992**, 8 (3), 329-338.
- James, J. J.; Davy, J.; Doran, M. P.; Becchetti, T.; Brownsey, P.; Laca, E. A., Targeted

- grazing impacts on invasive and native plant abundance change with grazing duration and stocking density. *Rangeland Ecology & Management* **2017**, 70 (4), 465-468.
- Jazirehi, M. H.; Ebrahimi Rastaghi, M., Silviculture in Zagros. University of Tehran, Tehran, **2003**. 560p. (In Persian)
- Karami, P.; Bandak, I.; Karaji, M. G., Comparing the effects of continuous grazing and long term enclosure on floristic composition and plant diversity in rangeland ecosystems of Saral, Iran. *International Journal of Environmental Science and Technology* **2019**, 16 (12), 7769-7776.
- Lindenmayer, D. B.; Blanchard, W.; Crane, M.; Michael, D.; Sato, C., Biodiversity benefits of vegetation restoration are undermined by livestock grazing. *Restoration ecology* **2018**, 26 (6), 1157-1164.
- Londo, G., The decimal scale for releves of permanent quadrats. *Vegetatio* **1976**, 33 (1), 61-64.
- Lyseng, M. P.; Bork, E. W.; Hewins, D. B.; Alexander, M. J.; Carlyle, C. N.; Chang, S. X.; Willms, W. D., Long-term grazing impacts on vegetation diversity, composition, and exotic species presence across an aridity gradient in northern temperate grasslands. *Plant Ecology* **2018**, 219 (6), 649-663.
- Maltez-Mouro, S.; García, L. V.; Marañón, T.; Freitas, H., The combined role of topography and overstorey tree composition in promoting edaphic and floristic variation in a Mediterranean forest. *Ecological Research* **2005**, 20 (6), 668-677.
- Mekuria, W.; Veldkamp, E.; Haile, M.; Nyssen, J.; Muys, B.; Gebrehiwot, K., Effectiveness of enclosures to restore degraded soils as a result of overgrazing in Tigray, Ethiopia. *Journal of arid environments* **2007**, 69 (2), 270-284.
- Moradi, S.; Dianati Daylami, S.; Vahdati, K.; Arab, M., Effect of medium, explants and BA on somatic embryogenesis induction in tow Iranian native orchids. *Journal of Plant Production Research* **2016**, 22 (4), 119-132.
- Nakano, T.; Bavuudorj, G.; Iijima, Y.; Ito, T. Y., Quantitative evaluation of grazing effect on nomadically grazed grassland ecosystems by using time-lapse cameras. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **2020**, 287, 106685.
- Narjisse, H., Feeding behaviour of goats on rangelands. *Goat Nutrition (Editors: P Morand-Feh r). Wageningen: Pudoc* **1991**, 3, 13-24.
- Omide, H. A.; Akbari Nia, M.; Hosseini, S. M.; Mirzaei, J., Effects of conservation practice on covering parameters and natural regeneration of trees and shrubs in the Zagros forests. *Iranian Journal of Forest* **2014**, 5 (3), 229-238. (In Persian)
- Onaindia, M.; Dominguez, I.; Albizu, I.; Garbisu, C.; Amezaga, I., Vegetation diversity and vertical structure as indicators of forest disturbance. *Forest Ecology and Management* **2004**, 195 (3), 341-354.
- Rad, J. E.; Valadi, G.; Salehzadeh, O.; Maroofi, H., Effects of anthropogenic disturbance on plant composition, plant diversity and soil properties in oak forests, Iran. *Journal of Forest Science* **2018**, 64 (8), 358-370.
- Rostami, A., Flora and plant life forms in natural forests upstream watershed Ivan in Ilam. *Journal of Plant Environmental Physiology* **2012**, 7 (28), 48-58. (In Persian)
- Seyed Sharifi, R.; Badberin, N.; Hedayat Ayorig, N., Investigation for QTL affecting body weight traits and their pleiotropic effects on chromosome 2 of Markhoz goat. *Journal of Animal production* **2016**, 18 (4), 661-670. (In Persian)
- Shakeri, Z., Ecological and silvicultural effects of Galazani in Northern Zagros oak forests. Msc. University of Tehran, **2006**, 66p. (In Persian)
- Shakeri, Z., Invasive plants resulting of disturbance in *Fagus orientalis* communities in Caspian forests, north of Iran. PhD Thesis, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, **2012**, 105 p. (In Persian)
- Thorne, M.; Stevenson, M., Stocking rate: The most important tool in the toolbox. College of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii, Manoa. **2007**.
- Toupchii, Zh., Identification of Flora and Life Forms of Plants in Kandovan (East Azarbaijan). *Journal of Agricultural Sciences* **2011**, 4-14 (1), 23-40. (In Persian)
- Valadi, G.; Eshagh-Rad, J.; Zargaran, M. R., Evaluation of disturbance impact on species diversity of oak forest using parametric method, *Journal of Forest Research and Development* **2017**, 2 (4), 315-324. (In Persian)
- Valipour, A.; Plieninger, T.; Shakeri, Z.; Ghazanfari, H.; Namiranian, M.; Lexer, M.

- J., Traditional silvopastoral management and its effects on forest stand structure in northern Zagros, Iran. *Forest ecology and management* **2014**, 327, 221-230.
- Ventura-Cordero, J.; González-Pech, P.; Torres-Acosta, J.; Sandoval-Castro, C.; Tun-Garrido, J., Sheep and goat browsing a tropical deciduous forest during the rainy season: why does similar plant species consumption result in different nutrient intake? *Animal Production Science* **2017**, 59 (1), 66-72.
- Wang, J.; Zhong, M.; Wu, R.; Dong, Q.; Wang, K.; Shao, X., Response of plant functional traits to grazing for three dominant species in alpine steppe habitat of the Qinghai–Tibet Plateau, China. *Ecological Research* **2016**, 31 (4), 515-524.
- Zamani, M.; Nikooy, M.; Pourbabaei, H.; Naghdi, R., Effects of road age on diversity variation and species importance value (SIV) at various distances from the roadside (Case study: Western Guilan forests). *Journal of Forest Research and Development* **2019**, 5 (3), 497-511.

Effect of livestock type and grazing intensity on vegetation composition and diversity in Armardeh forests, Baneh

S. Khoonsiavashan^{*1}, Z. Shakeri², K. Mohammadi Samani³ and H. Maroofi⁴

1- M.Sc. of Silviculture and Forest Ecology, University of Kurdistan, Sanandaj, I. R. Iran.
(sairankhoonsiavashan@gmail.com)

2- Social-Ecological interactions in Agricultural Systems, University of Goettingen and University of Kassel, Germany. (shakeri.zahed@gmail.com)

3- Assistant professor, Dept. of Forestry, University of Kurdistan, Sanandaj and Dr. Hedayat Ghazanfari Center for Research and Development of Northern Zagros Forestry, Baneh, Iran., University of Kurdistan, Sanandaj, I. R. Iran. (K.mohammadi@uok.ac.ir)

4- Researcher, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Kurdistan, Sanandaj, I. R. Iran. (hosein_maroofi@yahoo.com)

Received: 28.02.2020 Accepted: 11.07.2020

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of grazing intensity and type of livestock and environmental factors on vegetation composition and diversity in five areas with different livestock types (cattle, Markhoz goat, Mo goat, and sheep) and different grazing intensities (five treatments) at the forests of Armardeh. In total, 34 sample plots (100 m²) for vegetation cover sampling were taken. Differences between regions in terms of species diversity were analyzed using analysis of variance and the effect of livestock grazing on vegetation composition using Redundancy Analysis (RDA). Result indicates that, control and the region with four livestock types have highest and lowest diversity respectively. Canopy cover (percent), elevation, *Quercus branti*- *Q. infectoria* type, and stocking rate where the most important environmental factors are driving vegetation composition. Livestock type and grazing intensity with some environmental variables shape affect significantly the vegetation composition, in a way that with increasing grazing intensity and livestock type, annual and invasive plants appear in highest presence and with decreasing of those, forbs, shrubs, and geophyte plants are widely spread in the vegetation composition.

Keywords: Markhoz goat, Northern Zagros, Redundancy analysis, Stocking rate, Species diversity.

* Corresponding author

Tel: +989185176014