

اثر چرای دام بر تغییر و تنوع گونه‌های جنگلی در گروه‌های زادآوری طبیعی (مطالعه موردی: بخش پاتم جنگل خیرود)

- ❖ محسن جوانمیری پور*: دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌داری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
- ❖ محمدرضا مروی مهاجر: استاد گروه جنگل‌داری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
- ❖ وحید اعتماد: استادیار گروه جنگل‌داری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
- ❖ محمود زبیری: استاد گروه جنگل‌داری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

چکیده

عوامل تهدیدکننده پایداری جنگل‌ها طبیعی و انسانی‌اند. عوامل انسانی تخریب جنگل‌ها شامل چرای دام، آتش‌سوزی، تغییر کاربری، بهره‌برداری معدن، قاچاق چوب، و رهاسازی زباله در جنگل است. چرای دام در جنگل‌ها آثار تخریبی زیادی دارد. در این مطالعه، اثر چرای دام بر پیدایش، تنوع، و تغییر گونه‌های جنگلی در گروه‌های زادآوری بررسی شده است. منطقه مورد مطالعه، گاوسراهای بنجه‌بن و پاتم، واقع در بخش پاتم جنگل آموزشی-پژوهشی دانشگاه تهران، است. برای این منظور، از محل هر گاوسرا در چهار مسیر در امتداد مسیرهای مال‌رو به صورت ترانسکت تا مرز سامان عرفی هر گاوسرا حرکت صورت گرفت و بر روی خط نمونه‌ها در هریک از گروه‌های زادآوری قطعه‌نمونه‌هایی به ابعاد $2 \times 2/5$ (۵ متر مربع) مشخص و در آن‌ها نوع گونه‌های چوبی و علفی مشخص شدند. شاخص‌های تنوع و یکنواختی در فواصل ۵۰۰ متری از گاوسراها نیز با استفاده از نرم‌افزار Ecological Methodology محاسبه شد. نتایج نشان داد بیشترین نهال‌های موجود در منطقه از گونه ممرز است که همراه افرا عناصر اصلی منطقه را تشکیل می‌دهند. نمودار روند تغییر گونه‌ها نشان می‌دهد با افزایش فاصله از گاوسراها از تعداد گونه‌های ممرز و افرا کاسته و بر فراوانی گونه راش افزوده می‌شود. با افزایش فاصله از گاوسرا، روند افزایشی در عامل‌های تنوع و یکنواختی مشاهده شد. در فواصل نزدیک به گاوسراها، گونه‌های علفی غالب شامل *Oxalis acetosella*, *Rubus fruticosus*, *Sambucus nigra*, *Euphorbia amygdaloides*, *Pteridium aquilinum*, *Oplismenus undulatifolius* و گونه‌های درختی غالب شامل *Parrotia persica*, *Mespilus germanica*, *Acer cappadocicum*, *Crataegus Spp*, *C.betulus*, *D.lotus* و *Prunus divaricata* است. تنوع زیاد گونه‌های چوبی و علفی در مناطق نزدیک به گاوسراها نشان‌دهنده تخریب شدید این مناطق است که باعث ظهور گونه‌های مهاجم شده است.

واژگان کلیدی: پایداری جنگل، تنوع گونه‌ای، چرای دام، زادآوری طبیعی.

مقدمه

تمام اکوسیستم‌های طبیعی دارای خصوصیات از قبیل خودترمیمی^۱، تنوع زیستی، و پیچیدگی^۲ اند که برای مدیریت و دخالت در جنگل باید به این موارد توجه کرد و آن‌ها را به حداکثر رساند تا پایداری اکوسیستم تضمین شود [۱]. هر جنگلی یک جامعه زنده به حساب می‌آید و اگر این جامعه گیاهی فقط از طریق عوامل طبیعی تهدید شود، بنا به طبیعت و سرشت خود، قابلیت ترمیم خرابی و احیای جامعه خود را دارد؛ مگر اینکه انسان روند تخریب طبیعی را تسریع کند. در این صورت، جامعه گیاهی که محصول فعالیت طبیعی است به یکباره یا به تدریج از بین می‌رود و امیدی برای زادآوری آن در مدت محدود نخواهد بود [۲].

از عوامل انسانی تخریب جنگل‌ها می‌توان چرای دام، آتش‌سوزی، تغییر کاربری، بهره‌برداری معدن، قاچاق چوب، و رهاسازی زباله در جنگل را نام برد [۳]. زیان‌های وارد به جنگل‌ها از راه چرای دام سابقه طولانی دارد. از روزگاری که اشتغال به امور دامداری و نگهداری دام از معتبرترین و سودآورترین رشته‌های سرمایه‌گذاری عصر فتودالیسم شناخته شد، چرای دام زمینه‌های تخریب جنگل‌ها را فراهم کرد [۴]. زیان‌های ناشی از چرای دام در جنگل‌ها شامل موارد زیر است:

رفت‌وآمد مدام دام در جنگل‌ها، باعث فشردگی خاک و خرابی وضع فیزیکی خاک می‌شود. به این ترتیب، آب باران به جای آنکه در خاک فرورود، در سطح زمین جریان می‌یابد. در چنین زمین‌هایی رویش بذرهایی که بر روی زمین ریخته شده دشوار و در بعضی حالات ناممکن می‌شود [۵].

چرای دام باعث می‌شود تبدیل مواد آلی زنده به

لاش‌برگ صورت نگیرد و افراط در چرای دام، پوشش گیاهی را از عرصه جنگل حذف می‌کند و خاک جنگل عریان و بی محافظ می‌ماند و به تدریج دچار فرسایش می‌شود [۶].

در دامنه کوهستان‌ها که خاک عملاً در معرض ریزش قرار دارد، تردد دام‌ها سبب تشدید ریزش خاک و قطعات سنگی می‌گردد و فشار وارده از تصادم این ریزش‌ها به درختان موجب زخمی شدن پوست آن‌ها می‌شود. دام‌ها با جویدن پوست و ساقه‌های درخت، آن‌ها را زخمی و زمینه تسهیل نفوذ و رخنه آفات و بیماری‌های گیاهی را ایجاد می‌کنند [۷].

در مناطق جنگلی شمال ایران، درختچه‌هایی نظیر ولیک، ازگیل، آلوچه جنگلی، و درختانی نظیر افرا، توسکا، و ممرز جزء گونه‌های پیشگام توالی اند و گونه‌هایی چون راش، بلوط، پلت، و ملج جزء گونه‌های اوج توالی محسوب می‌شوند [۸]. آشفستگی‌های طبیعی و انسانی در شکل‌گیری سطوح فاقد پوشش گیاهی مؤثرند یا توالی را از حالت اوج به مراحل اولیه آن بازمی‌گردانند [۹].

در کالیفرنیا، چرای بی‌رویه و درازمدت دام‌های خانگی فرایندهای اکوسیستم را تغییر داده و به کاهش زادآوری و افت تولید در گونه‌های چوبی منجر شده است [۱۰]. بررسی‌ها نشان داده است که آستانه کمی چرای دام مسیر توالی را تغییر می‌دهد؛ چرای سبک باعث چیرگی پوشش رویشی *Macchies* و چرای مفرط منجر به غلبه پوشش رویشی *Phryganic*^۳ می‌شود [۱۱]. نتایج مطالعه بررسی جنگل کاج^۴ در هلند، طی دوره صدساله، نشان داد کاهش تعداد دام آثار معنی‌داری بر زادآوری، تنوع، تغییر گونه‌ها، و

۳. *Phrygana* خشک‌ترین نوع اکوسیستم‌های مدیترانه‌ای است و

۱۳ درصد سطح یونان را اشغال کرده است. پوشش رویشی

Phryganica مربوط به این منطقه است.

4. *Pinus sylvestris* L.

1. Resilience
2. Complexity

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

جنگل آموزشی- پژوهشی خیرود به مساحت ۸۰۰۰ هکتار در حدود هفت کیلومتری شرق نوشهر در ۵۱ درجه و ۳۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۵۱ درجه و ۳۵ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۶ درجه و ۳۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض جغرافیایی قرار گرفته است. منطقه مورد مطالعه در بخش پاتم جنگل آموزشی-پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع است. این بخش در پایین‌ترین قسمت جنگل و در مجاورت روستای نجارده قرار گرفته و مساحتی حدود ۹۰۰ هکتار دارد. این بخش از شمال به زمین‌های کشاورزی و باغ‌های مرکبات نجارده و بندپی، از شرق به یال مشرف به دره بندپی، از جنوب توسط یال به سری نم‌خانه، و از غرب و جنوب غربی به رودخانه خیرود محدود می‌شود. بلندترین نقطه این بخش ۹۳۴ متر و پایین‌ترین قسمت آن ۲۰ متر بالاتر از سطح دریاست. جبهه کلی این جنگل شمالی است [۱۹].

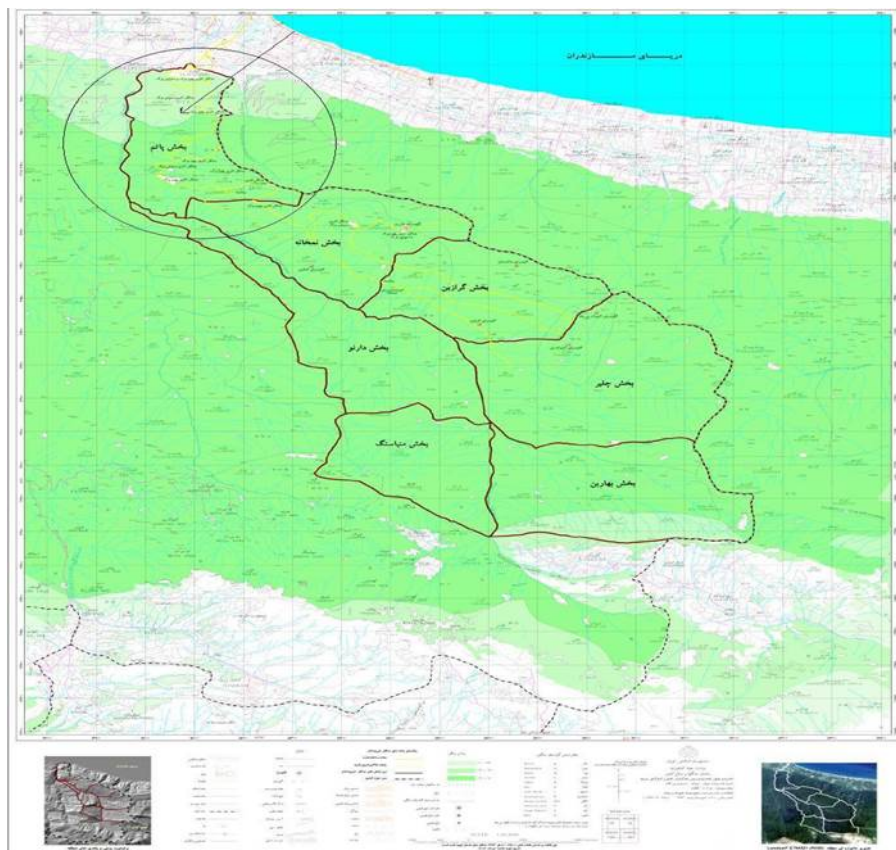
بخش پاتم از تیپ‌های انجیلی - ممرز، نم‌دار - شمشاد، بلوط-ممرز، و راشستان آمیخته تشکیل شده است. حدود سی سال است در این بخش دخالت مدیریتی می‌شود. روش جنگل‌شناسی تک‌گزینی بوده و واحد برنامه‌ریزی و مدیریتی جنگل پارسال است. برداشت چوب به‌روش ناهمسال و نوع زادآوری طبیعی است. جنگل‌کاری‌های متعددی در عرصه‌های تخریب‌شده با گونه‌های بلوط، گیلاس وحشی، بارانک، توسکا، و افرا صورت گرفته است [۲۰]. در بخش پاتم گاو‌سراهای بنجه‌بن و پاتم وجود دارد. در حدود ۶۰۰ رأس گاو حدوداً از نیمه آبان‌ماه تا نیمه اردیبهشت‌ماه (حدود ۶ ماه از سال) از عرصه‌های اطراف گاو‌سرای پاتم استفاده می‌کنند [۲۱]. حدود ۵۰ رأس گاو از اواخر پاییز تا اوایل بهار (حدود ۶ ماه از سال) در گاو‌سرای بنجه‌بن نگهداری می‌شوند [۲۱].

توالی جنگل دارد [۱۲]. نتایج مطالعات در مکزیک نشان می‌دهد دخالت‌های انسانی موجب افزایش چیرگی گونه کاج و کاهش غنای گونه‌های زیرآشکوب (علفی و چوبی) شده است [۱۳].

در مطالعات انجام‌شده در امریکای مرکزی [۱۴]، رابطه دخالت‌های انسانی با فراوانی و غنای گونه‌های با استفاده از ضریب درجه‌بندی اسپیرمن مقایسه شد. دخالت‌های انسانی، از قبیل چرای دام، تغییر کاربری و...، رابطه معنی‌داری با فراوانی و غنای درختان و درختچه‌ها و فراوانی خزها دارد.

در مطالعه‌ای در هلند مشخص شد کاهش وزن زنده علف‌خواران به میزان ۵۰۰ کیلوگرم در کیلومتر مربع باعث افزایش چشمگیر تعداد نهال در کل تیپ‌های رویشی گردید [۱۵]. در بوتان، در بیشتر موارد، پستانداران به‌عنوان کاهش‌دهنده فراوانی و ارتفاع نونهال‌ها و نهال‌های درختان دارای تاج پوشش غالب‌اند [۱۶]. بعد از زادآوری، به دلیل صدمه گاو‌ها، رقابت، و آتش‌سوزی گراس‌ها، تراکم نهال‌ها کاهش می‌یابد [۱۷]. با دورشدن از گاو‌سراهای جنگلی، تعداد درختان و نیز میزان زادآوری افزایش می‌یابد؛ کیفیت درختان و زادآوری نیز بهتر می‌شود و بیشترین زادآوری ایجادشده مربوط به گونه ممرز است [۱۸].

با توجه به تأثیرگذاری دخالت‌های انسانی (چرای دام) بر پیدایش، تنوع، و تغییر گونه‌های جنگلی و مطرح‌شدن این مسئله به‌عنوان چالشی مدیریتی در حوزه مدیریت پایدار جنگل‌ها، انجام تحقیقاتی در این باره ضروری به‌نظر می‌رسد. در این مطالعه، آثار وجود دام و گاو‌سراهای جنگلی بر پیدایش، تنوع، و تغییر گونه‌های جنگلی با توجه به گروه‌های زادآوری بررسی می‌شود. بدیهی است چرای دام بر زادآوری تأثیر منفی دارد، اما این مطالعه سعی دارد روند آثار منفی چرای دام بر زادآوری طبیعی را نشان دهد.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

مشخص شد. برای تهیه نقشه شیب سه کلاس ۰-۳۰، ۳۰-۶۰، و بیشتر از ۶۰ درصد در نظر گرفته شد. از محل هر گاوسرا، در چهار مسیر با توجه به شیب قابل تردد برای دام‌ها (در امتداد مسیرهای مالرو) به صورت ترانسکت خطی تا مرز سامان عرفی هر گاوسرا حرکت صورت گرفته و بر روی خط نمونه‌ها در لکه‌ها یا گروه‌های زادآوری از قطعه‌نمونه‌ای به ابعاد $2 \times 2/5$ متر (۵ متر مربع) استفاده شد^۱. با توجه به پراکنش مکانی نامنظم گروه‌های زادآوری در امتداد مسیرهای مالرو فاصله بین قطعات نمونه متغیر بود. در این تحقیق، در مجموع، ۸۶ قطعه‌نمونه استقرار

روش تحقیق

برای بررسی اثر چرای دام بر زادآوری، محل گاوسراهای بخش پاتم به علت وفور چرای دام، به عنوان منطقه چراشده در نظر گرفته شد. برای انجام این مطالعه از نقشه‌های توپوگرافیک ۱/۱۰۰۰۰ استفاده شده است. پس از بازدیدهای میدانی و جنگل گردشی گاوسراهای منطقه مورد مطالعه شناسایی شد. گاوسرای بنجه‌بن در تپ انجیلی - مرز واقع شده و تپ‌های غالب پیرامونی آن ممرز آمیخته و راش - ممرز است. گاوسرای پاتم در تپ ممرز - بلوط واقع شده و تپ‌های غالب پیرامونی آن ممرز - انجیلی و راش - ممرز است. سپس سامان‌های عرفی مربوط به هر گاوسرا با استفاده از نقشه سامان عرفی تعیین و مسیرهای تردد دام (راه‌های مالرو) با توجه به نقشه‌های شیب و استفاده از بازدیدهای میدانی

۱. روش جمع‌آوری داده‌ها (روش آماربرداری) در این تحقیق با توجه به هدف مطالعه انتخابی بوده است. قطعات نمونه در گروه‌های زادآوری موجود در امتداد مسیرهای مالرو استقرار یافته است. در روش انتخابی آنالیزهای آماری از قبیل آزمون‌های آماری مرسوم انجام نمی‌گیرد.

شاخص سیمپسون به گونه‌های رایج موجود در نمونه‌ها بسیار حساس است و حساسیت کمتری به گونه‌های نادر دارد. شاخص تنوع سیمپسون به صورت زیر تعریف می‌شود:

شاخص سیمپسون:

$$1 - \hat{D} = 1 - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)} \right]$$

n_i : تعداد افراد گونه i در نمونه

N : تعداد کل افراد در نمونه

S : تعداد گونه‌ها در نمونه

$$\text{شاخص یکنواختی} = \frac{D - D_{\min}}{D_{\max} - D_{\min}}$$

D : شاخص تنوع گونه‌ای مشاهده شده

D_{\max} : حداکثر ممکن شاخص تنوع در S گونه و

N فرد

D_{\min} : حداقل ممکن شاخص تنوع در S گونه و

N فرد

از سایر شاخص‌ها برای مقایسه نتایج آن‌ها با دو شاخص شانون - وینر و سیمپسون استفاده شده است. پس از دسته‌بندی و مرتب‌کردن داده‌ها، شاخص‌های تنوع و یکنواختی کلیه داده‌های برداشت شده از هر قطعه نمونه در فواصل ۵۰۰ متری از گاوسراها با استفاده از نرم‌افزار Ecological Methodology محاسبه شد.

نتایج

تعداد و انواع گونه‌ها

نتایج نشان می‌دهد بیشترین گونه موجود در بین گروه‌های زادآوری (شل و خال) منطقه گونه ممرز است که همراه دیگر گونه‌های غالب، یعنی افرا و راش، عناصر اصلی منطقه را تشکیل می‌دهند. انجیلی، نمدار، خرمنندی، ازگیل، و... که تعداد آن‌ها کم بود، با عنوان سایر گونه‌ها نام‌گذاری شد. از نظر کمی

یافت که تعداد قطعات نمونه موجود در فواصل ۱۰۰-۱۵۰، ۵۰۰-۱۰۰۰، ۰-۵۰۰، و بیشتر از ۱۵۰۰ متر از گاوسراها در مسیرهای چهارگانه به ترتیب ۲۲، ۲۱، ۲۱ و ۲۲ قطعه نمونه و سطح آن‌ها ۱۱۰، ۱۰۵، ۱۰۵ و ۱۱۰ متر مربع است. در داخل هر قطعه نمونه نوع گونه‌های درختی، درختچه‌ای، و علفی، نوع گونه غالب علفی، و نوع گونه غالب زادآوری تعیین شد. برای نشان دادن تنوع گونه‌ای در یک منطقه، اکولوژیست‌های بسیاری شاخص‌های گوناگونی ارائه کرده‌اند، اما تاکنون توافق عمومی بر اینکه کدام شاخص به بهترین وجه، تنوع گونه‌ای موجود در منطقه را نشان می‌دهد، به دست نیامده است [۲۲]. غنای گونه‌ای بیانگر حضور انواع گونه‌هاست و با شمارش تعداد گونه‌ها در یک مکان مشخص به دست می‌آید. شاخص‌های غنای گونه‌ای غالباً با شاخص‌های یکنواختی برای بیان تنوع استفاده می‌شوند. در این تحقیق، برای بررسی تنوع گونه‌ای از توابع سیمپسون، شانون - وینر، و بریلوین، و برای بررسی یکنواختی از شاخص‌های کامارگو، سیمپسون، اصلاح شده نی، و اسمیت - ویلسون استفاده شد. دو نمونه از متداول‌ترین شاخص‌هایی که برای بررسی تنوع گونه‌ای در مقیاس مکانی مشخص استفاده شده، شاخص‌های شانون - وینر و سیمپسون، به علت سادگی محاسبه آن‌هاست.

شاخص شانون - وینر ترکیبی از غنا و یکنواختی گونه‌های موجود در منطقه است و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

تابع شانون-وینر:

$$H' = \sum_{i=1}^s (P_i) (\log_2 P_i)$$

H' : شاخص تنوع گونه‌ای

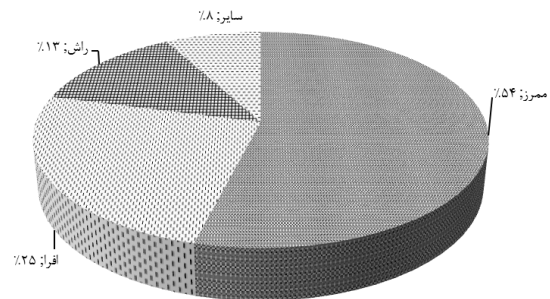
S : تعداد گونه‌ها در نمونه

P_i : سهم کل نمونه متعلق به گونه I ام

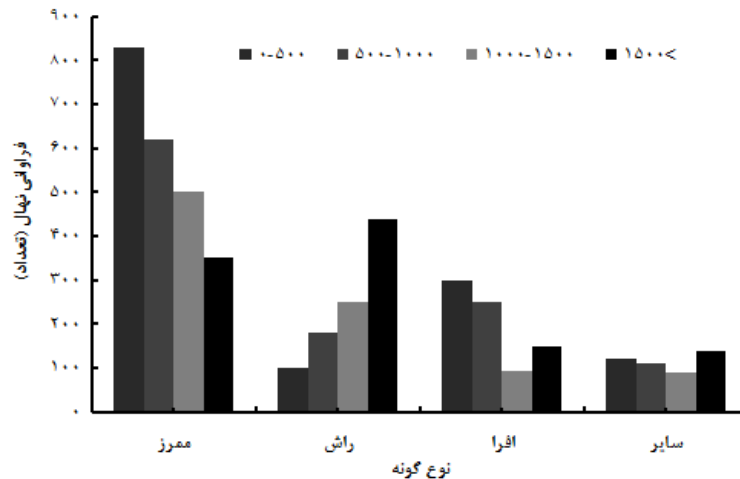
روند تغییرات انواع گونه‌ها

نمودار روند تغییر انواع گونه‌ها در گاوسراهای مورد مطالعه نشان می‌دهد با افزایش فاصله از گاوسراها از تعداد گونه‌های ممرز و افرا کاسته می‌شود و بر فراوانی گونه راش افزوده می‌شود. گونه‌های با فراوانی کمتر، از قبیل شیردار، ولیک، انجیلی، و نمودار نیز روند کاهنده را نشان می‌دهند. سایر گونه‌ها که غالباً گونه‌های همراه گونه راش از قبیل ملج، ون، بلوط، و... اند نیز روند افزایشی دارند. گونه‌هایی از قبیل آلوچه، ازگیل، و خرمنندی با دور شدن از گاوسرا به شدت کاهش می‌یابند (شکل ۳).

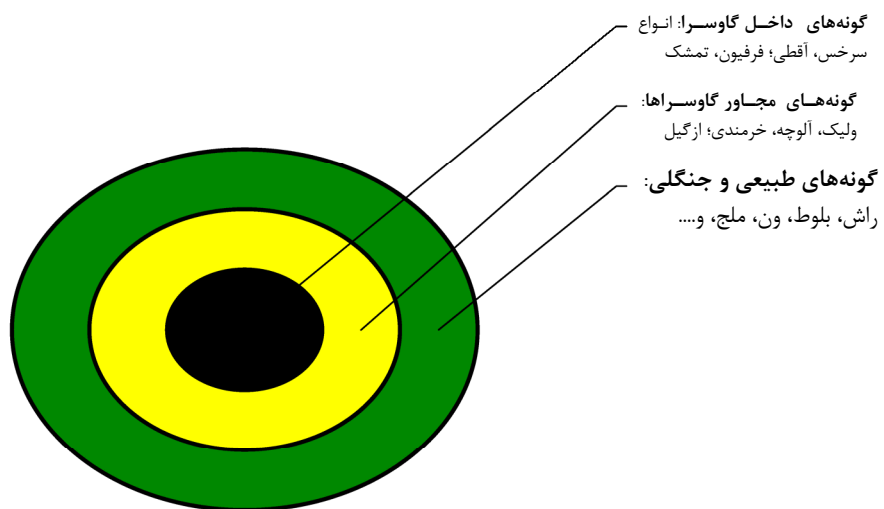
فراوانی ممرز ۵۴ درصد، افرا ۲۵ درصد، راش ۱۳ درصد، و فراوانی سایر گونه‌های موجود در منطقه ۸ درصد است (شکل ۲).



شکل ۲. نمودار انواع و فراوانی گونه‌های موجود در کل قطعات نمونه انتخابی (۸۶ قطعه نمونه ۵ متر مربعی)



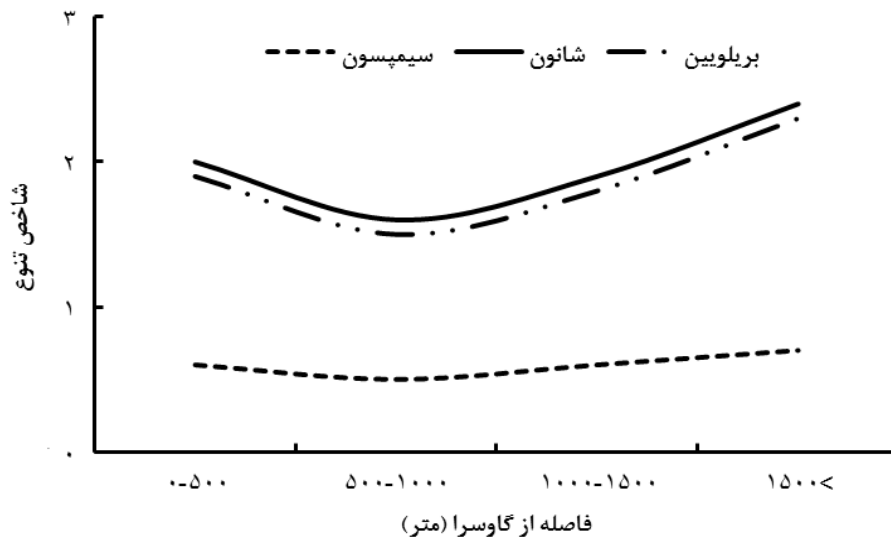
شکل ۳. تغییرات انواع گونه‌های موجود در فواصل ۵۰۰ متری از گاوسراهای مطالعه شده در کل قطعات نمونه انتخابی (۸۶ قطعه نمونه ۵ متر مربعی)



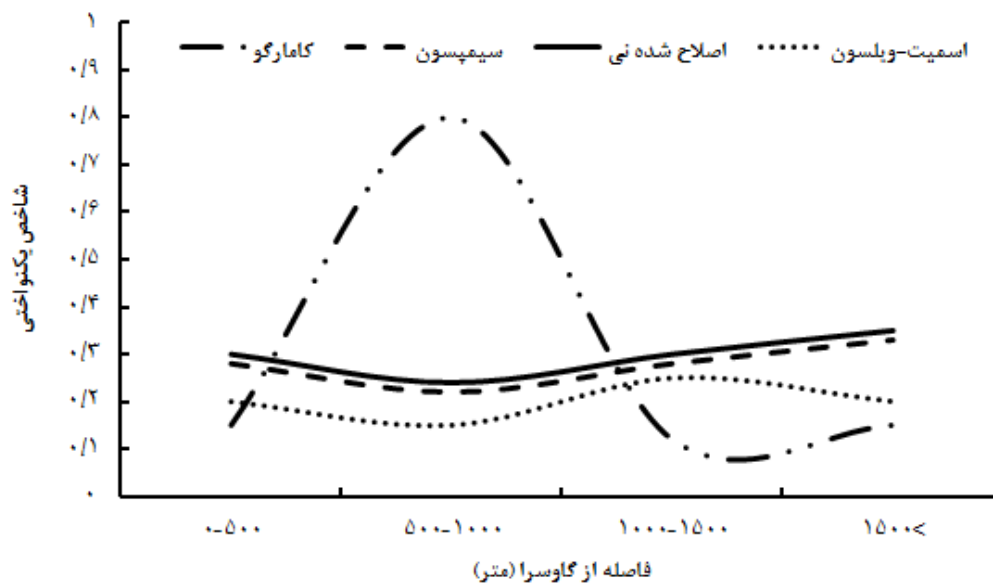
شکل ۴. وضعیت پیدایش و تغییرات گونه‌های جنگلی با دور شدن از گاوسرای جنگلی

شاخص‌های غنای گونه‌ای

در بررسی غنای گونه‌ای عوامل تنوع و یکنواختی گونه‌ای بررسی می‌شود. نتایج بررسی تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص‌های بریلوین، شانون، و سیمپسون نشان می‌دهد با افزایش فاصله از گاوسرا در فواصل ۵۰۰ متری تنوع گونه‌های درختی افزایش می‌یابد (شکل ۵).



شکل ۵. تغییرات شاخص‌های تنوع در فواصل ۵۰۰ متری مسیرهای مطالعه‌شده



شکل ۶. تغییرات شاخص‌های یکنواختی در فواصل ۵۰۰ متری مسیرهای مطالعه‌شده

شاخص‌های یکنواختی

نتایج بررسی شاخص‌های یکنواختی با استفاده از شاخص‌های کامارگو، سیمپسون، اسمیت-ویلسون، و اصلاح‌شده نی نشان داد با افزایش فاصله از گاوسرا در فواصل ۵۰۰ متری یکنواختی گونه‌ای افزایش می‌یابد (شکل ۶).

جدول ۱. انواع گونه‌های غالب علفی در فواصل ۵۰۰ متری از گاوسراها

فاصله از گاوسرا	مسیر ۱	مسیر ۲	مسیر ۳	مسیر ۴
۵۰۰-۰	Oxalis acetosella Rubus fruticosus	Sambucus nigra	P. aquilinum	Pteridium aquilinum
۱۰۰۰-۵۰۰	E. amygdaloides Festuca drymeia	Oplismenus undulatifolius	Euphorbia amygdaloides	R. fruticosus
۱۵۰۰-۱۰۰۰	O. undulatifolius Festuca drymeia	Festuca drymeia	O. undulatifolius	Festuca drymeia
>۱۵۰۰	Hypericum androsaemum	Festuca drymeia	Viola sylvestris	Festuca drymeia

جدول ۲. انواع گونه‌های غالب درختی در فواصل ۵۰۰ متری از گاوسراها

فاصله از گاوسرا	مسیر ۱	مسیر ۲	مسیر ۳	مسیر ۴
۵۰۰-۰	خرمندی - ولیک	ممرز - خرمندی	ازگیل - شیردار	ازگیل - انجیلی
۱۰۰۰-۵۰۰	آلوجه جنگلی	افرا	راش - نم‌دار	ممرز
۱۵۰۰-۱۰۰۰	پلت	راش	بلوط	راش
>۱۵۰۰	راش	راش	راش	پلت

جدول ۲ نشان می‌دهد در فاصله ۵۰۰-۰ متر گونه‌های چوبی غالب شامل خرمندی، ولیک، ممرز، ازگیل، شیردار، و انجیلی، در فاصله ۱۰۰۰-۵۰۰ متر گونه‌های چوبی غالب شامل آلوجه جنگلی، افرا، راش، نم‌دار، و ممرز، در فاصله ۱۵۰۰-۱۰۰۰ متر گونه‌های غالب درختی شامل پلت، راش، و بلوط، و در فاصله بیشتر از ۱۵۰۰ متر راش و پلت گونه‌های غالب درختی‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

در نوار ارتفاعی ۷۰۰-۱۸۰۰ متر جنگل‌های شمال ایران، سیر طبیعی توالی به سمت ایجاد جنگل‌های دانه‌زاد ناهمسال و آمیخته عموماً با چیرگی گونه راش همراه با گونه‌هایی از قبیل پلت، ملج، توسکا، و نم‌دار

جدول ۱ نشان می‌دهد در فاصله ۵۰۰-۰ متر گونه‌های غالب علفی شامل ترشک^۱، تمشک^۲، پلم^۳، و سرخس عقابی^۴، در فاصله ۱۰۰۰-۵۰۰ متر گونه‌های غالب علفی شامل فریون^۵، تمشک^۶، ملف^۷، و گرامینه^۸، در فاصله ۱۵۰۰-۱۰۰۰ متر گونه‌های غالب علفی شامل ملف و گرامینه‌اند؛ و در فاصله بیشتر از ۱۵۰۰ متر متامتی^۹، گرامینه، و بنفشه جنگلی^{۱۰} گونه‌های غالب علفی‌اند.

1. Oxalis acetosella
2. Rubus fruticosus
3. Sambucus nigra
4. Pteridium aquilinum
5. Euphorbia amygdaloides
6. R. fruticosus
7. Oplismenus undulatifolius
8. Festuca drymeia
9. Hypericum androsaemum
10. Viola sylvestris

مستقیمی با چرای دام دارد تا با تیپ جنگلی و سرشت اکولوژیکی گونه‌های جنگلی.

از آنجا که در کف جنگل‌های انبوه به دلیل وجود آشکوب‌های متعدد و عدم نفوذ نور علوفه کافی برای تغذیه دام‌ها نمی‌روید دامداران اقدام به تنک کردن جنگل‌ها می‌کنند که نمونه آشکار آن در مناطق اطراف گاوسراهای جنگلی است (کانون بحران). یافته‌های این تحقیق، نتایج ۲ و ۴ را تأیید می‌کند.

بر اثر تنک کردن جنگل و کت زنی، فضای جنگل باز می‌شود و نور به کف جنگل وارد می‌شود و انواع گیاهان علفی مهاجم و ناخواسته از قبیل انواع سرخس، تمشک، و گزنه ظاهر می‌شوند. دسته‌ای دیگر از گیاهان علفی از قبیل فرفیون و ملف به‌طور مستقیم بر اثر تخریب ناشی از حضور دام در جنگل و چرای دام به وجود می‌آیند [۱۰]. مشاهده *Urtica S.nigra*، *P. aquilinum*، *O. acetosella*، *dioica* به علت وفور ازت در خاک، به ویژه کود دامی در خاک نزدیک گاوسراهای جنگلی است. فراوانی *O. undolatifolius* و *E. amygdaloides* نشان‌دهنده تخریب جنگل بر اثر چرای مفرط است و وجود *R. fruticosus* نشان‌دهنده تخریب جنگل بر اثر برداشت تاج پوشش و خاک خلل و فرج دار یا سطحی است [۸].

مقادیر شاخص‌های غنای گونه‌ای نشان می‌دهد با افزایش فاصله از گاوسرا تنوع و یکنواختی گونه‌ای نیز افزایش می‌یابد که علت آن کاهش فشار چرای دام با دور شدن از گاوسراست. این نتایج با یافته‌های ۳، ۱۴، و ۱۶ همخوانی دارد. علت کاهش تنوع در فاصله ۵۰۰-۱۰۰۰ متری از گاوسرا را می‌توان شرایط بینابین این منطقه با فواصل دورتر و نزدیک‌تر به گاوسراها دانست. در فواصل کمتر از ۵۰۰ متر، چرای مفرط باعث ظهور گونه‌های مهاجم و افزایش تنوع گونه‌ای می‌شود. در مناطق دورتر از ۱۰۰۰ متر فشار چرای

است. این بررسی نشان داد با افزایش فاصله از کانون بحران (گاوسرای جنگلی) و در فواصل ۰-۵۰۰، ۵۰۰-۱۰۰۰، ۱۰۰۰-۱۵۰۰، و بیشتر از ۱۵۰۰ متر فراوانی گونه راش و گونه‌های همراه آن افزایش پیدا می‌کند و فراوانی گونه‌های ممرز و افرا و سایر گونه‌های پیشگام توالی کاهش می‌یابد. نتیجه به دست آمده در این مطالعه با نتایج مطالعات منتشر شده ۴، ۵، و ۲۲ همسو است. علت افزایش فراوانی گونه راش را می‌توان در تخریب رویشگاه در حاشیه گاوسرا و از بین رفتن شرایط مناسب برای این گونه دانست. با دور شدن از گاوسرا تخریب رویشگاه کمتر می‌شود و شاهد افزایش زادآوری راش در تیپ‌های جنگلی هستیم.

نتیجه به دست آمده، با نتیجه مطالعه مشابهی [۱۸]، که بر اساس آن با دور شدن از گاوسرا فراوانی ممرز افزایش می‌یابد، همخوانی ندارد. علت این امر را می‌توان در کوتاه بودن طول ترانسکت‌های (۴۰۰ متر) استفاده شده در مطالعه مشابهی در مقایسه با این مطالعه دانست.

می‌توان گفت تخریب به وجود آمده ناشی از حضور و چرای مفرط دام در مناطق نزدیک‌تر به گاوسراهای جنگلی است. تخریب ایجاد شده ناپودکننده زادآوری طبیعی گونه‌های جنگلی بوده و در نتیجه برهم زنده سیر تحولی جنگل است. از همین رو است که در فواصل نزدیک به گاوسراهای جنگلی گونه‌های موجود شامل گونه‌های پیشرو توالی از قبیل ممرز، شیردار، ولیک، ازگیل، آلوچه جنگلی، و... است. نتیجه به دست آمده، نتایج ۱۱، ۱۲، و ۱۵ را تأیید می‌کند. در واقع، در مناطق نزدیک به گاوسراهای جنگلی، فراوانی نهال‌های جنگلی رابطه

ایجادشده از سوی گاوها، تراکم و فراوانی نهال‌ها کاهش می‌یابد [۱۷].

در این بررسی، مقایسه‌ای بین گونه‌های موجود در مسیرهای مالرو و گونه‌های مجاور خارج از مسیرهای مالرو صورت نگرفت که این موضوع خود می‌تواند زمینه تحقیق جدیدی در آینده باشد.

با توجه به اینکه پایداری اکوسیستم جنگل و استمرار تولید منابع جنگلی وابسته به اصل حفاظت از این منابع است، اجرای پروژه‌های حفاظتی در مقابل چرای دام برای کاستن از روند رو به افزایش تخریب جنگل، حفظ سرمایه، و استمرار تولید، ضروری است.

دام کاهش می‌یابد و تنوع گونه‌ای افزایش می‌یابد. بنابراین، می‌توان فاصله ۵۰۰ - ۱۰۰۰ متر را به‌عنوان منطقه کاهش تنوع بر اثر تغییر شرایط در نظر گرفت. بدین معنی که نه به شدت منطقه اول و نه به حالت کم‌تر دست‌خوردگی منطقه سوم است.

در شرایط تخریب بیشتر شاهد حضور گونه‌های خاردار، از قبیل ولیک، در مناطق نزدیک‌تر به گاوسراهای جنگلی هستیم که از نظر اکولوژیک نقش پرستار برای زادآوری به‌وجودآمده را بر عهده دارند. اما در صورت مداومت تخریب گونه‌های پرستار خود نیز تخریب خواهند شد. رفت‌وآمد دام باعث فشردگی خاک جنگل، ایجاد رواناب، و عدم زادآوری طبیعی می‌شود [۵]. بعد از زادآوری، به‌دلیل صدمه

References

- [1]. Plieninger, T., Pulido, F., and Schaich, H. (2003). Effects of land-use and landscape structure on holm oak recruitment and regeneration at farm level in *Quercus ilex* L. dehesas. *Journal of Arid Environments*, 57 (2004): 345–364.
- [2]. Darabant, A., Rai, P., Tenzin, K., Roder, W., and Gratz, G. (2007). Cattle's grazing facilitates tree regeneration in a conifer forest with palatable bamboo understory. *Forest Ecology and Management*, 252 (1-3):73–83.
- [3]. Harrington, G. (1979). The effects of feral goats and sheeps on shrubs population in a semi-arid woodland. *Austro Rangel*, 59(1): 30-42.
- [4]. Wassie, A., Sterck, J., Teketay, D., and Bongers, F. (2009). Effects of livestock exclusion on tree regeneration in church forests of Ethiopia. *Forest Ecology and Management*, 257 (3): 756-772.
- [5]. Cierjacks, A., and Hansen, I. (2004). Variation of stands structure and vegetation of Mediterranean Holm oak a long a grazing intensity gradient. *Plant Ecology*, 173 (2): 215-223.
- [6]. Pollock, M., Milner, J., Waterhouse, A., Holland, J., and Legg, C. (2005). Future Directions for Integrated Land Use in the Hills - The Hill Sheep & Native Woodland Project.
- [7]. DeGomez, T. (2006). Guidelines for thinning ponderosa pine for improved forest health and fire prevention. University of Arizona Cooperative Extension, Publication AZ1397. 7 pp.
- [8]. Marvie Mohadjer, M. R. (2011). *Silviculture*. 3th Ed. University of Tehran Press, Tehran.
- [9]. Atri, M. (1998). *Phytosociology (Plant Sociology)*, Publication of Forest and Rangeland Research Institute, Tehran.
- [10]. Tzanopoulos, J., Mitchley, J., and Pantis, J. (2007). Vegetation dynamics in abandoned crop fields on a Mediterranean island: Development of succession model and estimation of disturbance thresholds. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 120(2-4): 370–376.
- [11]. Barnes, B., Zak, R., and Spurr, H. (1997). *Forest ecology*, 4th Ed, John Wiley and Sons, New York.
- [12]. Jorritsma, I., van Hees, A., and Mohren, G. (1999). Forest development in relation to ungulate grazing: a modeling approach, *Forest Ecology and Management*, 120 (1-3): 23-34.
- [13]. Marcial, R., Gonzalez-Spinosa, M., and Williams-linera, G. (2001). Anthropogenic disturbance and tree biodiversity in Montane Rain Forests in Chiapas, Mexico. *Forest Ecology and Management*, 154(3):311-326.
- [14]. Gillespie, T., Grijalava, A., and Farris, C. (2000). Diversity, composition, and structure of tropical dry forests in central America. *Plant ecology*, 147 (1):37-47.
- [15]. Kuiters, A., and Slim, A. (2003). Tree colonisation of abandoned arable land after 27 years of horse-grazing: the role of bramble as a facilitator of oak wood regeneration. *Forest Ecology and Management*, 181(1-3): 239-251.
- [16]. Buffum, B., Grratz, G., and Tenpin, Y. (2009). Forest grazing and natural regeneration in a late succession Broadleaved Community Forest in Bhutan. *Mountain Research and development*, 29(1): 30-35.
- [17]. Matsumoto, M., Honda, K., and Kurogi, J. (1999). Management and yield prediction of kunugi (*Quercus acutissima*) grazing forests. *Journal of Forest Research*, 21 (4): 25-30.
- [18]. Mashayekhi, Z. (2004). Effects of livestock grazing in quality and quantity of seedlings around cow-pens in Patom district (Kheyroud forest). MS project, Natural Resources Faculty, University of Tehran. 74 pp.
- [19]. Etemad, V. (2002). Evaluating the qualitative and quantitative changes from the implementation a period forestry project on standing stock in Namkhaneh district (Kheyroud Forest). M. Sc Thesis. Natural Resources Faculty, University of Tehran. 130 pp.

- [20]. Forestry and Forest Economy Department. (2004). Revised forest management plan for Patom District. Natural Resource college of University of Tehran. 105 pp.
- [21]. Forestry and Forest Economy Department. (2006). Final report of the Economic and Social Studies watersheds 46 and part of the Watershed 45 (Within the Department of Natural Resources, University of Tehran), Natural Resource college of University of Tehran. 228 pp.
- [22]. Nouri. Z., Fegghi. J., and Alavi. J. (2009). Investigation on the sustainability of tree species diversity using common sample plots in forest management planning (Case study: Gorazbon district, Kheyroud Forest). Journal of the Iranian Natural Resource, 61 (4):35-47.
- [23]. Alados, C., Pueyo. Y., Giner. M., Navarro. T., Escos. J., Barroso. F., Cabezudo. B., and Elmen, J. (2002). Quantitative characterization of the regressive ecological succession by fractal analysis of plant spatial pattern. Ecological Modeling, 163(1-2): 1-17.