

ضرورت توجه به معیارها و شاخص‌های موثر در مکان‌یابی عملیات مدیریتی و بیولوژیکی اصلاح مرتع (مطالعه

موردی: مراتع کوهستانی هندوان، خوی، آذربایجان غربی)

جواد معتمدی\* و اسماعیل شیدای کرکج<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۱۳ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۵/۱۲

### چکیده

گزارشات موجود در خصوص اقدامات اصلاحی، احیائی و توسعه‌ای مراتع، نشان می‌دهد که عملکرد اقدامات مذکور، آنچنان‌که در هنگام تهیه طرح‌های مرتعداری مدنظر بوده، موفقیت‌آمیز نیست. یکی از علل این امر، عدم مکان‌یابی صحیح اینگونه عملیات بدون درنظر گرفتن معیارها و شاخص‌های موثر می‌باشد. بر همین اساس در پژوهش حاضر، با تطابق نقشه مکان‌یابی عملیات مدیریتی و بیولوژیکی اصلاح مرتع مبتنی بر معیارها و شاخص‌های مطرح در منابع علمی و نقشه مکان‌یابی پیشنهادی توسط بخش اجرایی کشور، ضرورت توجه به معیارها و شاخص‌های متناسب در مکان‌یابی عملیات مدیریتی چرای دام و بیولوژیکی اصلاح مرتع، در منطقه کوهستانی هندوان، خوی مورد تاکید قرار گرفت. با درنظر گرفتن معیارها و شاخص‌های موثر؛ برای ۲۱/۴ درصد از مراتع منطقه، مرتعداری تعادلی؛ برای ۳۸/۲ درصد، مرتعداری طبیعی و برای ۴۰/۴ درصد، مرتعداری مصنوعی یا اصلاحی پیشنهاد شد. همچنین به واسطه عدم حاکم بودن شرایط مناسب محیطی، پیشنهاد عملیات بذرکاری و بوته‌کاری در مراتع منطقه، میسر نیست ولی ۳۹ درصد از اراضی، برای بذرپاشی و کپه‌کاری، ۱۹ درصد برای میانکاری و ۲۱/۴ درصد برای کودپاشی مناسب تشخیص داده شد. ضمن اینکه در ۵۹/۶ درصد از مراتع که دارای وضعیت متوسط و خوب می‌باشند، اجرای سیستم‌های چرای پیشنهاد گردید. در نهایت تطابق دو نقشه (نقشه اجرایی طرح و نقشه حاصل از ارزیابی توان اکولوژیکی)، نشان داد که ۶۲ درصد از مراتع در دو روش، به صورت مشابه و ۳۸ درصد، به صورت غیرمشابه طبقه‌بندی شدند که قابلیت اطمینان بین دو روش، کمتر از ۶۳ درصد می‌باشد. لذا ضرورت دارد که شرح خدمات طرح‌های مرتعداری از حیث معیارها و شاخص‌های موثر به منظور حصول اطمینان از موفقیت پیشنهادات عملیات اصلاحی، احیائی و توسعه‌ای مرتع، متناسب با شرایط آب و هوایی و خصوصیات فیزیکی مراتع هر منطقه رویشی، به هنگام شود.

**واژه‌های کلیدی:** ارزیابی سرزمین، روش مرتعداری، کاربری اراضی، واحدهای همگن زیست محیطی.

۱- دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران  
\* نویسنده مسئول: motamedi.torkan@gmail.com

۲- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

## مقدمه

مجموعه اقدامات اصلاحی، احیائی و توسعه‌ای مرتع، شامل یکسری از عملیات می‌باشند که به‌منظور بهبود شرایط یک مرتع تخریب یافته به شرایط وضعیت قبل از تخریب می‌انجامد (۱۳). در بسیاری از متون تخصصی، این واژه‌ها درهم آمیخته و ضرورت دارد، تعریف جداگانه‌ای برای آنها ارائه گردد ولی تاکنون طبقه‌بندی جامعی در خصوص هر یک از انواع عملیات اقدامات مذکور ارائه نشده است.

عملیات اصلاحی مرتع معمولاً شامل دو دسته عملیات مکانیکی و عملیات بیولوژیکی می‌باشد. عملیات مکانیکی معمولاً به دو صورت عملیات سازه‌ای (بندهای گابیونی، بندهای خشکه‌چین، بندهای سنگی ملاتی، بندهای چپری و ...) و عملیات ذخیره نزولات آسمانی (پی‌تینگ یا چاله‌چوله کردن، ریپینگ یا شیاردن، کنتور فارو یا احداث جوی‌پشته، احداث بانک و تراس بندی، توزیع یکنواخت برف، پخش سیلاب، هلالی آبگیر، تورکینست یا آشیان بوقلمون، خوشاب، دگاراها، هوتک‌ها و ...) در سطح مراتع اجرا می‌شوند.

بذرکاری، بذرپاشی، کپه‌کاری، میانکاری و بوته‌کاری (نهالکاری) که از آنها به عنوان مرتعکاری نام برده می‌شود، شامل عملیات بیولوژیکی می‌باشند که ممکن است همراه ذخیره نزولات آسمانی به اجرا گذاشته می‌شوند (۱، ۶، ۱۳ و ۱۴). اگرچه بعد از انجام هر یک از عملیات بیولوژیکی، مرتع به‌طور کوتاه‌مدت قرق می‌گردد، اما معمولاً از قرق بلندمدت به‌عنوان عملیات احیائی نامبرده می‌شود. قرق‌های مطالعاتی و تحقیقاتی، به‌عنوان عملیات احیائی مدنظر نمی‌باشند (۱۸). عملیات توسعه‌ای مرتع که معمولاً به‌منظور بهبود عملکرد دام‌های چرا کننده در مرتع به اجرا گذاشته می‌شوند، شامل ایجاد مراتع مصنوعی، لی‌فارمینگ (تناوب غله و مرتع)، تبدیل دیمزارهای کم بازده به مراتع مصنوعی، تامین و توسعه منابع آب شرب دام، حصارکشی، احداث آغل و مجموعه عملیات بهداشتی و دامپزشکی می‌باشند (۶ و ۱۵). کنترل گیاهان مهاجم و اصلاح مراتع از طریق آتش‌سوزی (که معمولاً در شرایط خاص انجام می‌شود) نیز از مجموعه اقداماتی می‌باشند که از آنها به‌عنوان عملیات اصلاحی ذکر می‌گردد (۶، ۱۳ و ۲۴). تمامی اقدامات مذکور در شرایطی به اجرا گذاشته می‌شوند که وضعیت مراتع فقیر

و خیلی فقیر باشد و هدف، ارتقاء وضعیت مرتع و افزایش کمی و کیفی علوفه و بهبود عملکرد دام می‌باشد (۱۵) و (۱۶).

بسیاری از محققین، از کودپاشی به‌عنوان عملیات اصلاحی نام می‌برند. کودپاشی معمولاً در بارندگی‌ها بیشتر از ۴۰۰ میلی‌متر و در شرایطی که پوشش گیاهی بیش از ۷۰ درصد و درصد گیاهان نامرغوب کمتر از ۱۰ درصد ترکیب گیاهی را شامل می‌شوند به اجرا گذاشته می‌شود. طبیعی است در چنین شرایطی وضعیت مرتع، خوب یا عالی می‌باشد، لذا جزء عملیات اصلاحی تلقی نمی‌گردد. همچنین در بسیاری از طرح‌های مرتعداری، از سیستم‌های چرایی به‌عنوان عملیات احیائی یا اصلاحی مرتع نامبرده شده است، در صورتی که اینگونه نمی‌باشد. زیرا در شرایطی که برای یک تیپ گیاهی یا مکان مشخصی، مرتعداری اصلاحی یا مصنوعی در نظر گرفته می‌شود، مجاز به وارد کردن دام در مرتع نمی‌باشیم، لذا اجرای سیستم‌های چرایی در چنین شرایطی مفهوم ندارد. سیستم‌های چرایی معمولاً در شرایطی به اجرا گذاشته می‌شوند که وضعیت مرتع متوسط، خوب و عالی باشد و دام مجاز به ورود به مرتع باشد و بیشتر به‌عنوان تکنیک‌های مدیریتی مرتع نامبرده می‌شود (۱۸) و (۲۱).

آنچه مسلم است گزارشات موجود در خصوص مجموعه اقدامات اصلاحی، احیایی و توسعه‌ای مراتع، همگی بر این موضوع تاکید دارد که بازدهی یا عملکرد اقدامات مذکور، آنچنانکه در گام اول و در هنگام تهیه طرح‌های مرتعداری مدنظر بوده است، موفق نمی‌باشد. در این خصوص یکی از علل امر، عدم مکان‌یابی صحیح اینگونه عملیات بدون در نظر گرفتن وضعیت و گرایش مرتع، شرایط محیطی و خصوصیات فیزیکی مراتع می‌باشد. بنابراین این سئوالات مطرح می‌شود که؛ (۱) در کدام حالت از وضعیت مرتع، مجاز به اجرای عملیات اصلاحی، احیایی و توسعه‌ای مرتع می‌باشیم. (۲) مکان مناسب هر یک از اقدامات مذکور، در کدام نقطه از سطح مرتع می‌باشد. (۳) موثرترین عامل محیطی در مکان‌یابی هر یک از عملیات مذکور، چه می‌باشد و (۴) بر اساس موثرترین عوامل، بحرانی‌ترین مکان‌ها برای انجام عملیات مذکور، کدام نقطه از منطقه است. (۵) آیا مجموعه اقدامات اجرا شده در طرح‌های مرتعداری در دست

اجرا، در مکان مناسب پیاده شده‌اند و ۶) آیا مجموعه اقدامات اصلاحی، احیائی و توسعه‌ای مرتع در تمامی مناطق آب و هوایی کشور باید یکسان در نظر گرفته شود. در این راستا، مطالعات اندکی انجام شده که به ارائه نتایج پاره‌ای از آنها پرداخته می‌شود. با بررسی مکان‌یابی برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع منطقه لار و مقایسه آن با پروژه‌های پیشنهادی در طرح‌های مرتعداری، گزارش شد که بعضی از برنامه‌های پیشنهادی در طرح‌های مرتعداری، مطابق شرایط اکولوژیک منطقه نیست و باید بازنگری شوند (۷). همچنین گزارش شده که برنامه‌های ارائه شده در طرح‌های مرتعداری منطقه جاشلوبار سمنان با توانایی مراتع هماهنگی ندارد. ضمن اینکه دیدگاه‌های بهره‌برداران در بعضی از مراتع با وضعیت و توان مراتع همخوانی نداشته و یا بیشتر در راستای اهداف خاصی، برنامه‌های خود را ارائه می‌کنند. لذا بیان شده که باید در هنگام تهیه طرح‌های مرتعداری دقت بیشتری به عمل آید و بعضی از پروژه‌های پیشنهادی، مورد بازنگری قرار گیرد (۸). با مکان‌یابی اجرای پروژه‌های بند سنگ- سیمان و بند گابیونی و مناطق مناسب اجرای پخش سیلاب در حوزه آبخیز میخوران کرمانشاه، گزارش می‌شود که استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری می‌تواند مدیریت را در مکان‌یابی صحیح هر یک از عملیات اصلاحی کمک نماید (۲۲، ۲۳). همچنین بر مبنای معیارها و شاخص‌های موثر، بحرانی‌ترین چراگاه‌ها در حوزه آبخیز حلبه‌رود در شرق دماوند و شمال گرمسار مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس آن مراتع منطقه، از نظر درجه بحران به سه کلاس بحران شدید، بحران متوسط و بحران کم طبقه‌بندی گردید (۱۱).

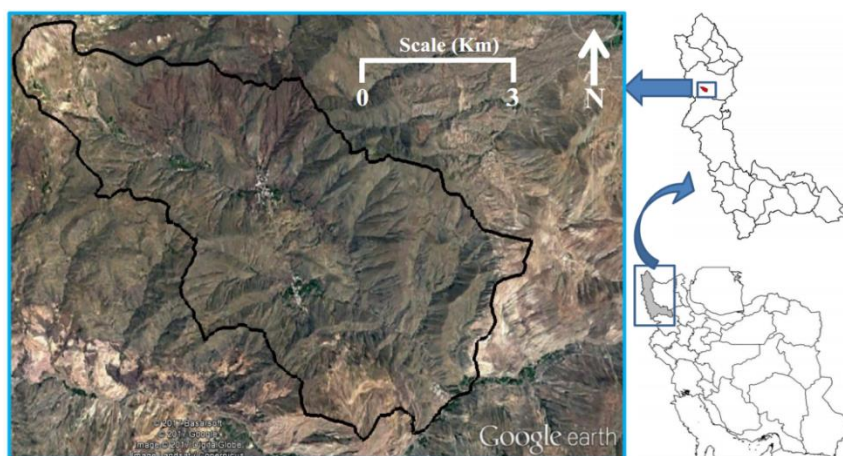
آنچه به نظر می‌رسد، تاکنون در پروژه‌های اصلاح مرتع، اولویت کارهای بیولوژیک کمتر مورد توجه قرار گرفته است و بیشتر بر عملیات مکانیکی، تاکید شده است. اما این نوع عملیات معمولاً هزینه و ریسک بالایی دارند و معمولاً پس از اجرا، در مکان مناسب پیاده شده‌اند و ۶) آیا مجموعه اقدامات اصلاحی، احیائی و توسعه‌ای مرتع در تمامی مناطق آب و هوایی کشور باید یکسان در نظر گرفته شود. در این راستا، مطالعات اندکی انجام شده که به ارائه نتایج پاره‌ای از آنها پرداخته می‌شود. با بررسی مکان‌یابی برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع منطقه لار و مقایسه آن با پروژه‌های پیشنهادی در طرح‌های مرتعداری، گزارش شد که بعضی از برنامه‌های پیشنهادی در طرح‌های مرتعداری، مطابق شرایط اکولوژیک منطقه نیست و باید بازنگری شوند (۷). همچنین گزارش شده که برنامه‌های ارائه شده در طرح‌های مرتعداری منطقه جاشلوبار سمنان با توانایی مراتع هماهنگی ندارد. ضمن اینکه دیدگاه‌های بهره‌برداران در بعضی از مراتع با وضعیت و توان مراتع همخوانی نداشته و یا بیشتر در راستای اهداف خاصی، برنامه‌های خود را ارائه می‌کنند. لذا بیان شده که باید در هنگام تهیه طرح‌های مرتعداری دقت بیشتری به عمل آید و بعضی از پروژه‌های پیشنهادی، مورد بازنگری قرار گیرد (۸). با مکان‌یابی اجرای پروژه‌های بند سنگ- سیمان و بند گابیونی و مناطق مناسب اجرای پخش سیلاب در حوزه آبخیز میخوران کرمانشاه، گزارش می‌شود که استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری می‌تواند مدیریت را در مکان‌یابی صحیح هر یک از عملیات اصلاحی کمک نماید (۲۲، ۲۳). همچنین بر مبنای معیارها و شاخص‌های موثر، بحرانی‌ترین چراگاه‌ها در حوزه آبخیز حلبه‌رود در شرق دماوند و شمال گرمسار مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس آن مراتع منطقه، از نظر درجه بحران به سه کلاس بحران شدید، بحران متوسط و بحران کم طبقه‌بندی گردید (۱۱).

آنچه به نظر می‌رسد، تاکنون در پروژه‌های اصلاح مرتع، اولویت کارهای بیولوژیک کمتر مورد توجه قرار گرفته است و بیشتر بر عملیات مکانیکی، تاکید شده است. اما این نوع عملیات معمولاً هزینه و ریسک بالایی دارند و معمولاً پس

## مواد و روش‌ها

### معرفی منطقه

در این پژوهش، حوزه آبخیز هندوان خوی در آذربایجان غربی که با موقعیت جغرافیایی ۴۵° ۴۴' تا ۴۰' ۴۴° طول شرقی و ۲۷' ۳۸° تا ۳۲' ۳۸° عرض شمالی، در محدوده ارتفاعی ۳۴۲۰-۱۳۷۸ متر از سطح دریا واقع شده است، به‌عنوان عرصه مطالعاتی انتخاب شد (شکل ۱). مراتع مورد بررسی از نظر خاک، توپوگرافی، اقلیم و پوشش گیاهی، نماینده سطح وسیعی از مراتع حوزه آبخیز الوندچای و قطورچای در شمالغرب کشور است که نتایج قابل تعمیم به آنها می‌باشد. شیب عمومی منطقه حدود ۶۰-۳۰ درصد می‌باشد که جهت غالب آن جنوبی است. بافت خاک منطقه لومی-رسی-شنی است. میزان اسیدیته خاک، حدود ۷/۴ و هدایت الکتریکی ۷۰۹/۵ میکرو موس بر سانتیمتر است. متوسط بارندگی و دمای سالانه منطقه به ترتیب ۴۴۲/۶ میلیمتر و ۶ درجه سانتیگراد می‌باشد. اقلیم منطقه بر مبنای اقلیم‌نمای آمبروزه، در طبقات مختلف ارتفاعی شامل اقلیم نیمه خشک سرد، خشک سرد و اقلیم ارتفاعات می‌باشد (۱۷).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی حوزه آبخیز هندوان خوی، آذربایجان غربی

تیپ‌های گیاهی بر اساس نسخه اصلی روش چهار فاکتوری و بدون هیچگونه تغییر در امتیاز هر یک از فاکتورها، مشخص گردید (۴) و بر اساس امتیازدهی به خصوصیات خاک و پوشش گیاهی که به ترازوی گرایش معرف است، گرایش هر یک از تیپ‌های گیاهی در وضعیت‌های مختلف تعیین گردید (۱۴). سپس با توجه به وضعیت و گرایش مراتع مورد مطالعه، روش مرتعداری برای هر یک از تیپ‌های گیاهی ارائه شد. در این خصوص، برای تیپ‌هایی که دارای وضعیت عالی تا خوب بودند، روش مرتعداری تعادلی و برای تیپ‌هایی که دارای وضعیت متوسط بودند، روش مرتعداری طبیعی در نظر گرفته شد. روش مرتعداری مصنوعی یا اصلاحی برای تیپ‌هایی در نظر گرفته شد که دارای وضعیت ضعیف و خیلی ضعیف بودند. برای مراتعی با وضعیت عالی تا خوب، سیستم چرای تناوبی و برای مراتعی با وضعیت متوسط بسته به نمره وضعیت و گرایش تیپ گیاهی، سیستم چرای تاخیری، تناوبی- تاخیری و تناوبی- استراحتی در نظر گرفته شد (۵)، ۳ و ۱۸) (جدول ۱).

### روش بررسی

برای انجام پژوهش حاضر، ابتدا نقشه تیپ‌های گیاهی، بر اساس نمود ظاهری در مقیاس مطالعات اجرایی (۱:۲۵۰۰۰) تهیه گردید. سپس در هر یک از آنها، توده معرف در نظر گرفته شد و از پوشش گیاهی در داخل پلات‌های یک متر مربعی که به فواصل ۱۰ متر از یکدیگر در امتداد شش ترانسکت ۱۰۰ متری مستقر شده بودند، نمونه‌برداری شد. در این خصوص، بر مبنی دستورالعمل طرح ملی ارزیابی مراتع مناطق مختلف آب و هوایی کشور (۴ و ۳) و با توجه به اینکه پلات‌های بکار رفته، از نظر ابعاد و از نظر کفایت تعداد نمونه با روابط آماری توصیه شده برای مراتع کشور (۱۴ و ۱۷) همخوانی داشته و از نظر آماری نیز نماینده مطمئنی از جامعه گیاهی باشد، تعداد ۶۰ پلات یک متر مربعی در هر یک از توده‌ها به کار گرفته شد و در داخل آنها درصد تاج پوشش گیاهی، تراکم، فراوانی، تولید گونه‌های قابل چرا، درصد خاک لخت، درصد لاشبرگ و درصد سنگ و سنگریزه اندازه‌گیری شد. همچنین با بررسی‌های میدانی و با استناد به نتایج اندازه‌گیری مرتع، وضعیت هر یک از

جدول ۱- دستورالعمل طبقه‌بندی مراتع از لحاظ روش مرتعداری و سیستم چرای (۵، ۳ و ۱۸)

| طبقه وضعیت       | روش مرتعداری          | نمره وضعیت<br>(بر اساس روش چهار فاکتوری) | سیستم چرای پیشنهادی   |
|------------------|-----------------------|--|---|
| عالی تا خوب      | مرتعداری به روش تعادل | >۳۷                                      | گرایش مثبت و مثبت<br>گرایش منفی<br>(بر اساس امتیاز دهی به خصوصیات خاک و پوشش گیاهی که به ترازوی گرایش معرف است) |
| متوسط            | مرتعداری به روش طبیعی | ۳۵ - ۳۷                                  | تناوبی<br>تناوبی - تاخیری   |
| ضعیف و خیلی ضعیف | مرتعداری مصنوعی       | ۳۱ - ۳۳                                  | تناوبی - استراحتی با یک سال استراحت<br>تناوبی - استراحتی با دو سال استراحت                                      |
|                  |                       | <۳۱                                      | عملیات اصلاح مرتع   |

مدنظر قرار دادن معیارها و شاخص‌های موثر به منظور اجرای عملیات بیولوژیک اصلاح مرتع (جدول ۲) و مطابقت آنها با خصوصیات فیزیکی و شرایط محیطی هر واحد همگن، نوع عملیات اصلاحی در هر یک از واحدهای همگن پیشنهاد گردید و بر مبنای آن، نقشه عملیات اصلاحی در مراتع منطقه تهیه گردید و با استفاده از نرم‌افزار ILWIS و دستور Cross تطابق بین نقشه حاصل با نقشه پیشنهادی توسط بخش اجرا مشخص گردید.

در گام بعد، نقشه واحدهای همگن مقدماتی؛ از تلفیق نقشه‌های طبقات ارتفاعی، شیب و جهت تهیه گردید. سپس لایه تیپ‌های مرتعی با آن تلفیق شده و واحدهای همگن نهایی تهیه و با توجه به اطلاعات نقشه‌های زمین‌شناسی، خاکشناسی، ژئومورفولوژی، همباران، همدما و منابع آب، خصوصیات هر یک از واحدهای همگن استخراج گردید. در این خصوص، نقشه واحدهای همگن نهایی در هر مرحله با نقشه ویژگی‌های محیطی ذکر شده در فوق، در نرم‌افزار GIS روی هم‌گذاری شده و متوسط وزنی هر یک از خصوصیات ذکر شده، برای تیپ‌های گیاهی مدنظر قرار گرفت. نهایتاً با

جدول ۲- معیارها و شاخص‌های موثر در مکانیابی مناطق مناسب عملیات بیولوژیک اصلاح مرتع در مناطق نیمه استپی (۱، ۴، ۵، ۱۲، ۱۳ و ۱۴)

| معیار  | شاخص   | حد مطلوب مقادیر هر یک از شاخص‌ها  |
|--|--|---|
| بذرکاری  | وضعیت مرتع   | ضعیف و خیلی ضعیف  |
|  | گرایش مرتع   | منفی  |
|  | اقلیم  | نیمه خشک سرد، مرطوب، معتدل  |
|  | بارندگی  | بیشتر از ۳۰۰ میلی‌متر با پراکنش مناسب در طول دوره رویش گیاهان، باید حداقل ۱۵۰-۱۰۰ میلی‌متر بارندگی وجود داشته باشد.                 |
|  | دما  | دما به عنوان یک عامل محدود کننده می‌باشد، لذا در مناطق کوهستانی مرتفع شمالغرب، حداکثر تا ۲۵۰۰ متر می‌توان بذرکاری کرد.              |
|  | شیب  | ماشین‌های مرتعکاری اغلب در شیب‌های بالاتر از ۲۰ درصد، مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. لذا حد مطلوب، حداکثر ۲۰ درصد در نظر گرفته می‌شود. |
|  | بافت خاک   | متوسط<br>در خاک‌های تا حدی سنگین (نیمه سنگین) و به نسبت سبک نیز می‌توان بذرکاری کرد.  |
|  | عمق خاک  | نیمه عمیق تا عمیق   |
|  | pH خاک   | ۶/۵ - ۷/۵ (فاقد قلیائیت)  |
|  | EC خاک   | کمتر از ۴ دسی‌زیمنس بر میلی‌متر (فاقد شوری)   |
| پوشش گیاهی   | گونه‌های بومی قادر به تجدید حیات نمی‌باشند و درصد ترکیب گونه‌های مرغوب (کلاس I)، کمتر از ۱۵-۱۰ درصد می‌باشد. |   |
| بذرپاشی در مناطقی باید انجام شود که امکان بذرکاری با بذرپاش به علت گران تمام شدن و آماده کردن زمین به دلیل سنگلاخی بودن آن و پستی بلندی یا شیب تند، عملی نیست. |  |   |
| بذرپاشی  | وضعیت مرتع   | ضعیف و خیلی ضعیف  |
|  | گرایش مرتع   | منفی  |
|  | اقلیم  | نیمه خشک سرد، مرطوب، معتدل  |
|  | بارندگی  | بیشتر از ۲۵۰ میلی‌متر با پراکنش مناسب   |
|  | دما  | دما به عنوان یک عامل محدود کننده می‌باشد، لذا در مناطق کوهستانی مرتفع شمالغرب، حداکثر تا ۲۵۰۰ متر می‌توان بذرکاری کرد.              |

| معیار  | شاخص  | حد مطلوب مقادیر هر یک از شاخص‌ها  |
|--|---|---|
|  | شیب   | ۲۰-۴۰ درصد  |
|  | بافت خاک  | متوسط تا نیمه سنگین (حدی سنگین)   |
|  | عمق خاک   | نیمه عمیق تا عمیق   |
|  | pH خاک  | ۶/۵-۷/۵ (فاقد قلیائیت)  |
|  | EC خاک  | کمتر از ۴ دسی‌زیمنس بر میلی‌متر (فاقد شوری)   |
|  | تیپ اراضی   | اراضی واریزه‌ای و مکان‌هایی که سنگلاخی است.   |
|  | پوشش گیاهی  | گونه‌های بومی قادر به تجدید حیات نمی‌باشند و درصد ترکیب گونه‌های مرغوب (کلاس I)، کمتر از ۱۵-۱۰ درصد می‌باشد.  |
| <p>کیه‌کاری یکی از روش‌های بذرکاری است که در آن بذر گیاهان مرتعی مورد نظر در چاله‌های حفر شده یا دست‌قرار گرفته و سپس با خاک پوشانده می‌شود و در مراتع کوهستانی و پر شیب که امکان استفاده از ماشین‌های آماده‌کردن بستر کاشت برای بذرکاری وجود ندارد، استفاده می‌شود. به عبارت دیگر در مناطقی که نتوان با اعمال مدیریت چرا، بذرکاری با ماشین آلات و نیز با بوته‌کاری آنها را اصلاح کرد، کیه‌کاری انجام می‌شود.</p>  |   |   |
| کیه‌کاری   | وضعیت مرتع  | ضعیف و خیلی ضعیف  |
|  | گرایش مرتع  | منفی  |
|  | اقلیم   | نیمه خشک سرد، مرطوب   |
|  | بارندگی   | بیشتر از ۳۰۰ میلی‌متر با پراکنش مناسب در طول دوره رویش، باید حداقل ۱۵۰-۱۰۰ میلی‌متر بارندگی وجود داشته باشد. کیه‌کاری در خاک‌هایی با بافت متوسط در مناطق با ۱۸۰ میلی‌متر بارندگی نیز موفقیت آمیز است.           |
|  | دما   | سرما یکی از عوامل محدودکننده کیه‌کاری و استقرار گیاهان است. از اینرو مناطق مرتفع کوهستانی (بالتر از ۳۵۰۰ متر در شمالغرب) به دلیل کوتاه بودن دوره رویش، تولید کم و ملاحظات اقتصادی، برای کیه‌کاری توصیه نمی‌شود. |
|  | شیب   | ۴۰-۶۰ درصد  |
|  | بافت خاک  | متوسط<br>با این وجود خاک‌هایی با بافت تا حدی سنگین (نیمه سنگین) و نیز خاک‌هایی با بافت تا حدی سبک هم برای کیه‌کاری مناسب است.   |
|  | عمق خاک   | نیمه عمیق تا عمیق<br>کم عمق (۱۰ سانتیمتر) تا نیمه عمیق  |
|  | pH خاک  | ۶/۵-۷/۵ (فاقد قلیائیت)<br>اراضی قلیائی برای بوته‌کاری مناسب نمی‌باشند.  |
|  | EC خاک  | کمتر از ۴ دسی‌زیمنس بر میلی‌متر (فاقد شوری)<br>اراضی شور برای کیه‌کاری مناسب نمی‌باشند.   |
| پوشش گیاهی   | اکثر گونه‌های گیاهی موجود از گونه‌های نامطلوب می‌باشند.   |   |
|  | گونه‌های مرتعی بومی قادر به تجدید حیات نمی‌باشند یا درصد ترکیب گونه‌های مرغوب (کلاس I) کمتر از ۱۵-۱۰ درصد است.                  |   |
| تیپ اراضی  | اراضی واریزه‌ای، سنگلاخی و صخره‌ها مناسب نمی‌باشند.   |   |
| <p>روشی که در آن بدون از بین بردن کامل پوشش گیاهی موجود، گونه یا گونه‌های گیاهی مورد نظر وارد ترکیب پوشش گیاهی می‌شود، میانکاری نامیده می‌شود. در مناطقی که هنوز گونه‌های مرغوب در ترکیب گیاهی وجود دارند یا در مناطقی که کشت کامل موجب تشدید فرسایش خاک شود، از روش میانکاری استفاده می‌شود. بسته به شرایط منطقه، میانکاری به دو صورت کاشت پراکنده یا کاشت در نوارهای متناوب انجام می‌شود. هدف آن حفظ پوشش گیاهی موجود و بهبود وضعیت ترکیب گیاهی است.</p> |   |   |
| میانکاری   | وضعیت مرتع  | ضعیف و خیلی ضعیف  |
|  | گرایش مرتع  | منفی  |
|  | اقلیم   | نیمه خشک سرد، مرطوب   |
|  | بارندگی   | بیشتر از ۲۵۰ میلی‌متر با پراکنش مناسب   |
|  | دما   | سرما یکی از عوامل محدودکننده میانکاری و استقرار گیاهان است. از اینرو مناطق مرتفع کوهستانی (بیشتر از ۱۸۰۰ متر در شمالغرب) به دلیل پائین بودن درجه حرارت، برای میانکاری توصیه نمی‌شود.                            |
|  | شیب   | ۲۰-۴۰ درصد  |
|  | بافت خاک  | متوسط تا نیمه سنگین (حدی سنگین)   |
|  | عمق خاک   | نیمه عمیق تا عمیق   |
|  | pH خاک  | ۶/۵-۷/۵ (فاقد قلیائیت)  |
|  | EC خاک  | کمتر از ۴ دسی‌زیمنس بر میلی‌متر (فاقد شوری)   |
| پوشش گیاهی   | در مناطقی که هنوز گونه‌های مرغوب (کلاس I) در ترکیب گیاهی وجود دارند   |   |
|  | اراضی واریزه‌ای، سنگلاخی و صخره‌ها مناسب میانکاری نمی‌باشند.  |   |
| <p>کاشت یا توسعه گیاهان بوته‌ای در نقاطی توصیه می‌شود که شرایط محیطی اجازه توسعه گیاه مورد نظر را به صورت بذرکاری یا بذرپاشی ندهد.</p>   |   |   |
| بوته‌کاری<br>(نهالکاری)  | وضعیت مرتع  | ضعیف و خیلی ضعیف  |
|  | گرایش مرتع  | منفی  |
|  | اقلیم   | خشک، نیمه خشک گرم، معتدل  |
|  | بارندگی   | کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر با پراکنش نامناسب  |
| دما  | دما از عوامل محدودکننده بوته‌کاری است، بنابراین در مناطق کوهستانی (حداکثر تا ارتفاع ۱۸۰۰ متر در شمالغرب) می‌توان بوته‌کاری کرد. |   |

| معیار   | شاخص   | حد مطلوب مقادیر هر یک از شاخص‌ها  |
|---|--|---|
|   | ارتفاعات بیشتر به دلیل پائین بودن درجه حرارت برای بوته کاری پیشنهاد نمی‌شود. |   |
|   | بافت خاک   | متوسط تا نیمه سنگین (حدی سنگین)   |
|   | عمق خاک  | نیمه عمیق تا عمیق   |
|   | pH خاک   | ۷-۸ / بوته کاری در خاک‌های دارای خاصیت قلیایی متوسط تا زیاد نیز انجام می‌شود.   |
|   | EC خاک   | مناسب‌ترین رشد در کمتر از ۲۰ دسی‌زیمنس بر میلی‌متر صورت خواهد گرفت<br>بوته کاری در خاک‌های دارای شوری متوسط تا زیاد نیز انجام می‌شود. |
| دوره خشکی   | طولانی مدت   |   |
| کودپاشی جزء عملیات اصلاحی مد نظر قرار نمی‌گیرد. چرا که در وضعیت‌های خوب و عالی و در مواقعی که برای تیپ گیاهی، روش مرتعداری تعادلی در نظر گرفته شده، اجرا می‌گردد. |  |   |
| کود پاشی  | وضعیت مرتع   | خوب، عالی   |
|   | گرایش مرتع   | ثابت، مثبت  |
|   | اقلیم  | مرطوب / مناطق کوهستانی (مراتع خوب کوهستانی البرز و زاگرس)   |
|   | بارندگی  | بیشتر از ۴۰۰ میلی‌متر با پراکنش مناسب   |
|   | بافت خاک   | متوسط   |
|   | عمق خاک  | نیمه عمیق تا عمیق   |
|   | pH خاک   | ۷/۵ - ۶/۵ (فاقد قلیائیت)<br>در خاک‌های اسیدی، کود ازته و در خاک‌های قلیایی، کود فسفات بکار گرفته می‌شود.                              |
|   | EC خاک   | کمتر از ۴ دسی‌زیمنس بر میلی‌متر (فاقد شوری)   |
|   | ساختار پوشش گیاهی  | چمنزار و علفزار   |
|   | نفوذ پذیری   | خوب   |
|   | ماده آلی   | ۵-۱۸ درصد   |
|   | درصد پوشش گیاهی  | پوشش گیاهی بیش از ۷۰ درصد و گیاهان غیر خوشخوراک در ترکیب گیاهی مرتع کمتر از ۱۰ درصد باشد.   |

## نتایج

ضعیف می‌باشد که بر این اساس برای این قسمت از مراتع منطقه یعنی تیپ‌های *Astragalus aureus- Stipa hohenkeriana*، *Astragalus aureus- Noea mucronata*، *Astragalus aureus- Thymus* و *Stipa hohenkeriana*، *koteschyanus*، مرتعداری مصنوعی یا اصلاحی پیشنهاد شده است.

مراتع مورد بررسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و بر اساس نمود ظاهری، دارای نه تیپ گیاهی است که مشخصات مربوط به هر یک از تیپ‌های گیاهی و روش مرتعداری پیشنهادی در جدول ۳ ارائه شده است. بر مبنای نتایج؛ ۲۱/۴ درصد (۱۲۶۴/۷ هکتار) از مراتع منطقه دارای وضعیت خوب، ۳۸/۲ درصد (۲۲۶۱/۸ هکتار) دارای وضعیت متوسط است. همچنین ۴۰/۴ درصد (۲۳۸۶/۹ هکتار) دارای وضعیت

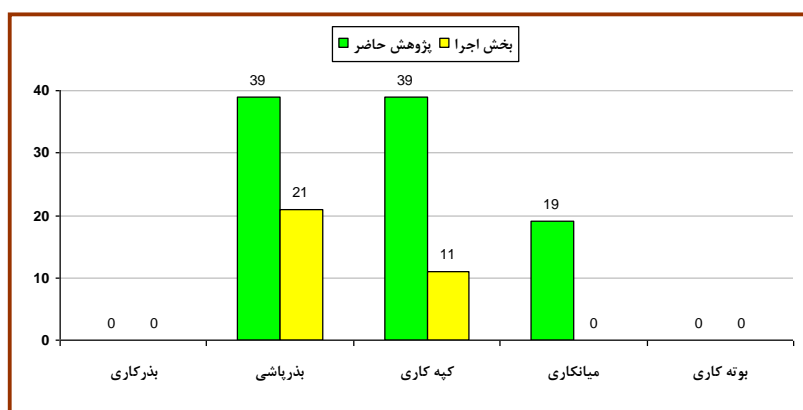
جدول ۳- مشخصات تیپ‌های گیاهی مراتع هندوان خوی، آذربایجان غربی

| تیپ گیاهی   | مساحت (هکتار) | وضعیت مرتع | گرایش مرتع | تولید علوفه (کیلوگرم در هکتار) | درصد پوشش تاجی | ترکیب گیاهی (درصد گونه‌های قابل چرا) | علوفه قابل برداشت (درصد از تولید کل) | حفاظت خاک (درصد پوشش سطح خاک) | روش مرتعداری پیشنهادی  |
|---|---------------|------------|------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <i>Agropyron trichophrum - Astagalus microcephalus - Bromus tomentellus</i> | ۳۱۴/۵۷        | متوسط      | منفی       | ۲۴۷                            | ۲۸/۵           | ۲۴                                   | ۱۵                                   | ۶۲                            | مرتعداری طبیعی         |
| <i>Astagalus microcephalus - Onobrychisournata - Stipa hohenkeriana</i>     | ۴۱۶/۳۰        | متوسط      | ثابت       | ۲۸۶                            | ۳۰/۵           | ۲۷/۵                                 | ۲۳                                   | ۶۲                            | مرتعداری طبیعی         |
| <i>Agropyron trichophrum - Astagalus microcephalus - Onobrychisournata</i>  | ۸۰۵/۵۱        | متوسط      | ثابت       | ۳۳۶                            | ۳۴/۲           | ۲۸/۵                                 | ۲۴                                   | ۵۰/۲                          | مرتعداری طبیعی         |
| <i>Festuca ovina - Agropyron trichophrum</i>                                | ۵۶۴/۵۷        | خوب        | مثبت       | ۵۵۰                            | ۴۲/۱           | ۳۱/۵                                 | ۳۸                                   | ۸۰/۱                          | مرتعداری تعادلی        |
| <i>Astragalus aureus - Stipa hohenkeriana</i>                               | ۱۰۶۹/۶۱       | ضعیف       | منفی       | ۲۴۰                            | ۲۸/۵           | ۲۳                                   | <۱۵                                  | ۶۶                            | مرتعداری اصلاحی/مصنوعی |
| <i>Acantholimon erinaceum - Bromus tomentellus - Festuca ovina</i>          | ۷۰۰/۱۲        | خوب        | مثبت       | ۴۴۵                            | ۴۱             | ۲۹/۵                                 | ۳۷                                   | ۷۳/۳                          | مرتعداری تعادلی        |
| <i>Astragalus aureus - Onobrychisournata - Thymus koteschyanus</i>          | ۷۲۵/۴۵        | متوسط      | ثابت       | ۳۴۱                            | ۳۹/۵           | ۲۹                                   | ۲۴                                   | ۷۳/۶                          | مرتعداری طبیعی         |
| <i>Astragalus aureus - Noea mucronata - Stipa hohenkeriana</i>              | ۳۲۶/۷۱        | ضعیف       | منفی       | ۲۵۵                            | ۲۸             | ۲۶                                   | ۱۵                                   | ۵۸                            | مرتعداری اصلاحی/مصنوعی |
| <i>Astragalus aureus - Thymus koteschyanus</i>                              | ۹۹۰/۵۳        | ضعیف       | منفی       | ۲۳۵                            | ۲۶             | ۲۲                                   | ۱۵                                   | ۶۶/۵                          | مرتعداری اصلاحی/مصنوعی |

علوفه قابل برداشت هر یک از تیپ‌های گیاهی با مدنظر قرار دادن مقدار تولید علوفه هر یک از کلاس‌های گیاهی و درصد خوشخوراکی آنها و همچنین حد بهره‌برداری مجاز رویشگاه‌های مرتعی، محاسبه شده است (معمدی و توپچی‌زادگان، ۱۳۹۶).

یک از واحدهای همگن پیشنهاد شده که درصد هر یک از عملیات پیشنهادی در شکل ۲ ارائه شده است. همچنین برای ۲۱/۴ درصد (۱۲۶۴/۷ هکتار) از سطح منطقه که وضعیت پوشش گیاهی و خاک، خوب و گرایش آن ثابت یا مثبت است، ضمن اینکه بیشتر از ۴۰۰ میلیمتر در آن مکان‌ها بارش وجود دارد و محدودیتی از نظر نفوذپذیری، pH و EC خاک وجود ندارد و اکثر ترکیب گیاهی مرتع، مربوط به گیاهان مرغوب می‌باشد؛ کودپاشی پیشنهاد شده که می‌تواند در فصل بهار یا پائیز انجام شود.

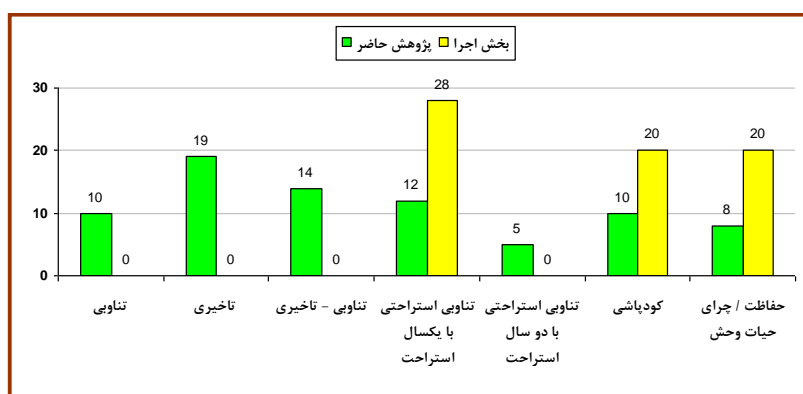
حوزه مورد بررسی در مقیاس مرسوم مطالعات اجرایی، شامل ۲۵ واحد همگن می‌باشد که مشخصات و خصوصیات هر یک از واحدهای همگن در جدول ۴ ارائه شده است. بر مبنای نتایج؛ برای هشت واحد همگن (۴۰/۴ درصد یا ۲۳۸۶/۹ هکتار از سطح منطقه) که تیپ‌های گیاهی مستقر در آن واحدها دارای وضعیت ضعیف می‌باشد، مرتعداری مصنوعی در نظر گرفته شده است. از مطابقت خصوصیات فیزیکی و شرایط محیطی هر واحد همگن با شرایط مطلوب هر یک از شاخص‌ها (جدول ۲)، نوع عملیات بیولوژیک (بذرکاری، بذرپاشی، کپه‌کاری، میانکاری و بوته‌کاری) در هر



شکل ۲- مقایسه درصد هر یک از عملیات بیولوژیک پیشنهادی در پژوهش حاضر با عملیات پیشنهادی توسط بخش اجرا در مراتع کوهستانی هندوان خوی، آذربایجان غربی

و دیگر خصوصیات فیزیکی مرتع به حفاظت و چرای حیات وحش اختصاص داده شود نیز در شکل ۳ ارائه شده است.

درصد هر یک از سیستم‌های چرای پیشنهادی که تنها در شرایطی به اجرا در می‌آید که وضعیت مرتع متوسط، خوب و عالی باشد، در شکل ۳ ارائه شده است. درصد مناطقی که ضرورت دارد بواسطه شیب زیاد، نوع سازند زمین شناسی



شکل ۳- مقایسه درصد هر یک از سیستم‌های چرای پیشنهادی و کودپاشی و حفاظت در پژوهش حاضر با عملیات پیشنهادی توسط بخش اجرا در مراتع کوهستانی هندوان خوی، آذربایجان غربی

پیشنهادی توسط بخش اجرا و مقایسه آن با عملیات پیشنهادی در پژوهش حاضر، قبلا در شکل‌های ۲ و ۳ ارائه شده است.

نتایج تطابق بین نقشه پیشنهادی عملیات اصلاحی مرتع در مراتع هندوان خوی بر مبنای معیارها و شاخص‌های موثر در مکانیابی مناطق مناسب عملیات بیولوژیک، با نقشه پیشنهادی عملیات بیولوژیک توسط بخش اجرا (شکل ۴ و ۵)، نشان داد که از ۵۹۱۳/۳۷ هکتار مراتع منطقه، ۳۶۶۶/۳ هکتار (۶۲ درصد) در دو روش، بصورت یکسان طبقه‌بندی و ۲۲۴۷/۱ هکتار (۳۸ درصد) بصورت غیریکسان طبقه‌بندی شدند که قابلیت اطمینان بین دو روش ۶۳ درصد می‌باشد (جدول ۵). در این خصوص، درصد هر یک از عملیات

جدول ۵- نتایج تطابق بین نقشه پیشنهادی عملیات بیولوژیک و نقشه بخش اجرا در مراتع هندوان خوی، آذربایجان غربی

|                        |            |
|------------------------|------------|
| میانگین دقت            | ۵۹/۹۲ درصد |
| میانگین قابلیت اطمینان | ۶۲/۶۷ درصد |
| دقت کلی                | ۶۸/۳۱ درصد |



جدول ۴- مشخصات و خصوصیات واحدهای همگن حوزه آبخیز هندوان خوی، آذربایجان غربی

| کد واحد همگن | مساحت (هکتار) | طبقات ارتفاعی | شیب (درصد) | جهت غالب | طبقات اقلیم    | طبقات بارش | دما     | زمین شناسی                              | بافت و عمق خاک                   | تیپ گیاهی         | روش مرتعداری    | سیستم‌های چرای پیشنهادی/ عملیات اصلاحی        |
|--------------|---------------|---------------|------------|----------|----------------|------------|---------|---|----------------------------------|-------------------|-----------------|---|
| ۱            | ۱۰۳/۴         | ۲۴۰۰-۳۰۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | اقلیم ارتفاعات | ۶۵۰-۷۴۱    | -۱ (-۱) | ترشیری قدیمی                            | سیلنی لومی- کم عمق               | Fe.ov-Ag.tr       | مرتعداری تعادلی | سیستم چرای تناوبی و کود پاشی                  |
| ۲            | ۱۵۱/۰۱        | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | اقلیم خشک سرد  | ۴۶۶-۵۵۸    | ۶-۴     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | سیلنی لومی- کم عمق               | As.ar-On.co-Th.ko | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تاخیری                             |
| ۳            | ۲۵۰/۴         | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | اقلیم خشک سرد  | ۴۶۶-۵۵۸    | ۶-۴     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | سیلنی لومی- کم عمق               | As.ar-On.co-Th.ko | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تاخیری                             |
| ۴            | ۱۳۴/۷         | ۳۰۰۰-۲۶۰۰     | ۶۰-۳۰      | شرقی     | نیمه خشک سرد   | ۵۵۸-۶۵۰    | ۴-۱     | ترشیری قدیمی- ماسه سنگ- کنگلومرا        | سیلنی لومی- کم عمق               | Ac.er-Br.to-Fe.ov | مرتعداری تعادلی | سیستم چرای تناوبی و کود پاشی                  |
| ۵            | ۱۸۸/۲         | ۳۰۰۰-۲۶۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | اقلیم خشک سرد  | ۵۵۸-۶۵۰    | ۴-۱     | ترشیری قدیمی- ماسه سنگ- کنگلومرا        | سیلنی لومی- کم عمق               | Fe.ov-Ag.tr       | مرتعداری تعادلی | سیستم چرای تناوبی و کود پاشی                  |
| ۶            | ۲۲۰/۴         | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | اقلیم خشک سرد  | ۴۴۶-۵۵۸    | ۶-۴     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | سیلنی لومی- کم عمق               | As.ar-On.co-Th.ko | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تاخیری                             |
| ۷            | ۸۷/۲          | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | اقلیم خشک سرد  | ۴۴۶-۵۵۸    | ۶-۴     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | سیلنی لومی- کم عمق               | As.ar-On.co-Th.ko | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تاخیری                             |
| ۸            | ۵۹/۲          | ۲۲۰۰-۱۸۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | خشک سرد        | ۳۷۵-۴۴۶    | ۸-۶     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | سیلنی لومی- کم عمق               | As.ar-On.co-Th.ko | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تاخیری                             |
| ۹            | ۲۲۵/۵         | ۳۰۰۰-۲۶۰۰     | ۶۰-۳۰      | شرقی     | نیمه خشک سرد   | ۵۵۸-۶۵۰    | -۴ ۱    | ماسه سنگ- کنگلومرا- ترشیری قدیمی        | سیلنی لومی- کم عمق               | Ac.er-Br.to-Fe.ov | مرتعداری تعادلی | سیستم چرای تناوبی و کود پاشی                  |
| ۱۰           | ۲۲۲/۹         | ۲۲۰۰-۱۸۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | خشک سرد        | ۳۷۵-۴۶۶    | ۸-۶     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | سیلنی لومی- کم عمق               | As.ar-On.co-Th.ko | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تاخیری                             |
| ۱۱           | ۵۶۵/۳         | ۲۲۰۰-۱۸۰۰     | >۶۰        | جنوبی    | خشک سرد        | ۳۷۵-۴۶۶    | ۸-۶     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | رسی- کم عمق                      | As.au-Th.ko       | مرتعداری مصنوعی | بذرپاشی یا کپه- کاری/ حفاظت و چرای حیات وحش   |
| ۱۲           | ۲۹۸/۴         | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۳۰-۱۵      | شمالی    | خشک سرد        | ۴۶۶-۵۵۸    | ۶-۴     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | سیلنی لومی- کم عمق               | As.ar-On.co-Th.ko | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تاخیری                             |
| ۱۳           | ۳۵۱/۹         | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۶۰-۳۰      | شمالی    | خشک سرد        | ۴۶۶-۵۵۸    | ۶-۴     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | لومی شنی- کم عمق تا بسیار کم عمق | Ag.tr-As.mi-Br.to | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تناوبی- استراحتی با یک سال استراحت |
| ۱۴           | ۴۴۵/۸         | ۲۲۰۰-۱۸۰۰     | ۶۰-۳۰      | شرقی     | خشک سرد        | ۳۷۵-۴۶۶    | ۸-۶     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | سیلنی لومی- کم عمق               | As.au-No.mu-St.ho | مرتعداری مصنوعی | بذرپاشی یا کپه کاری                           |
| ۱۵           | ۲۶۸/۹         | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | خشک سرد        | ۴۶۶-۵۵۸    | ۶-۴     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | سیلنی لومی- کم عمق               | Ag.tr-As.mi-Br.to | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تناوبی- استراحتی با یک سال استراحت |
| ۱۶           | ۲۸۷/۹         | ۲۲۰۰-۱۸۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | خشک سرد        | ۳۷۵-۴۶۶    | ۸-۶     | ماسه سنگ- کنگلومرا- سنگ آهک نومولیت دار | سیلنی لومی- کم عمق               | As.au-No.mu-St.ho | مرتعداری مصنوعی | بذرپاشی یا کپه کاری                           |
| ۱۷           | ۲۱۹/۹         | ۲۲۰۰-۱۸۰۰     | ۶۰-۳۰      | غربی     | خشک سرد        | ۳۷۵-۴۶۶    | ۸-۶     | سنگ آهک نومولیت دار                     | رسی- نیمه عمیق                   | As.au-St.ho       | مرتعداری مصنوعی | بذرپاشی یا کپه کاری                           |
| ۱۸           | ۱۲۴/۹         | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۶۰-۳۰      | شرقی     | خشک سرد        | ۴۶۶-۵۵۸    | ۸-۶     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | لومی شنی- کم عمق تا بسیار کم عمق | Ag.tr-As.mi-Br.to | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تناوبی- استراحتی با یک سال استراحت |
| ۱۹           | ۸۹/۰۴         | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۶۰-۳۰      | شمالی    | خشک سرد        | ۴۶۶-۵۵۸    | ۶-۴     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | لومی شنی- کم عمق تا بسیار کم عمق | Ag.tr-As.mi-Br.to | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تناوبی- استراحتی با یک سال استراحت |
| ۲۰           | ۳۳۸/۹         | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۶۰-۳۰      | شمالی    | خشک سرد        | ۴۴۶-۵۵۸    | ۶-۴     | ماسه سنگ- کنگلومرا                      | رسی- نیمه عمیق                   | Ag.tr-As.mi-On.co | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تناوبی- استراحتی با دو سال استراحت |

| کد واحد همگن | مساحت (هکتار) | طبقات ارتفاعی | شیب (درصد) | جهت غالب | طبقات اقلیم | طبقات بارش | دما  | زمین شناسی                             | بافت و عمق خاک       | تیپ گیاهی         | روش مرتعداری    | سیستم‌های چرای پیشنهادی/ عملیات اصلاحی |
|--------------|---------------|---------------|------------|----------|-------------|------------|------|--|----------------------|-------------------|-----------------|--|
| ۲۱           | ۶۱۸/۵         | ۱۸۰۰-۱۴۰۰     | ۶۰-۳۰      | جنوبی    | خشک سرد     | ۲۸۳-۳۷۵    | ۱۱-۸ | ماسه سنگ- کنگلومرا                     | سیلتي لومی کم عمق    | As.au-No.mu-St.ho | مرتعداری مصنوعی | بذرپاشی یا کپه‌کاری یا میانکاری        |
| ۲۲           | ۷۹۱/۷         | ۲۲۰۰-۱۸۰۰     | ۶۰-۳۰      | شمالی    | خشک سرد     | ۳۷۵-۴۶۶    | ۸-۶  | سنگ آهک- ماسه سنگ- کنگلومرا            | سیلتي رسی- نیمه عمیق | As.mi-On.co-St.ho | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تناوبی- تاخیری              |
| ۲۳           | ۳۸۴/۶         | ۱۸۰۰-۱۴۰۰     | ۶۰-۳۰      | شرقی     | خشک سرد     | ۲۸۳-۳۷۵    | ۱۱-۸ | دپاباز - سنگ آهک نومولیت دار           | رسی- نیمه عمیق       | As.au-St.ho       | مرتعداری مصنوعی | بذرپاشی یا کپه‌کاری یا میانکاری        |
| ۲۴           | ۲۸۲/۶         | ۱۸۰۰-۱۴۰۰     | ۶۰-۳۰      | غربی     | خشک سرد     | ۲۸۳-۳۷۵    | ۱۱-۸ | سنگ آهک نومولیت دار- ماسه سنگ کنگلومرا | رسی- نیمه عمیق       | As.au-St.ho       | مرتعداری مصنوعی | بذرپاشی یا کپه‌کاری یا میانکاری        |
| ۲۵           | ۱۷۳/۳         | ۲۶۰۰-۲۲۰۰     | ۶۰-۳۰      | شمالی    | خشک سرد     | ۴۶۶-۵۲۹    | ۶-۴  | سنگ آهک                                | سیلتي رسی- نیمه عمیق | As.mi-On.co-St.ho | مرتعداری طبیعی  | سیستم چرای تناوبی- تاخیری              |

حوزه مورد مطالعه از نظر منابع آبی مشکلی ندارد.

نظر به اینکه خاک مراتع مورد بررسی از نظر اسیدی یا قلیائیت و شوری، هیچگونه محدودیتی برای اجرای عملیات بیولوژیک ندارد و مقدار آن برابر با حد مطلوب ذکر شده در جدول ۲ می‌باشد، لذا در جدول فوق، مقادیر pH (اسیدی یا قلیائیت) و EC (شوری) هر یک از واحدهای همگن ارائه نشده است. در واحدهایی که ساختار پوشش گیاهی آن چمنزار و علفزار یا گراسلند می‌باشد و وضعیت پوشش گیاهی و خاک خوب می‌باشد، محدودیتی از نظر مقدار ماده آلی خاک، نفوذ پذیری خاک و ترکیب گیاهی برای کودپاشی وجود ندارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

ندارد. به عبارت دیگر در تمامی واحدهای همگنی که بسته به وضعیت پوشش گیاهی و خاک (وضعیت مرتع) برای آنها مرتعداری اصلاحی یا مصنوعی پیشنهاد شده است، می‌توان عملیات بذرپاشی را پیشنهاد داد. شیب اینگونه واحدها، سنگلاخی بودن آنها و سایر خصوصیات فیزیکی و شریاطی محیطی آنها، بگونه‌ای است که علاوه بر بذرپاشی، می‌توان در آنها کپه‌کاری نیز انجام داد. به عبارت دیگر برای تمامی واحدهایی که روش مرتعداری مصنوعی پیشنهاد شده است، می‌توان عملیات کپه‌کاری با یک یا چند گونه مرتعی را انجام داد. از آنجایی که منطقه مورد بررسی کوهستانی و درجه حرارت محیط می‌تواند بعضاً به‌عنوان عامل محدوده کننده عمل کند، توصیه می‌شود که برای عملیات کپه‌کاری یا بذرپاشی از بذر گونه‌های سردسیری استفاده گردد. پیشنهاد بذرپاشی و کپه‌کاری با درنظر گرفتن معیارها و شاخص‌های مورد بررسی در این پژوهش، مطابق با پیشنهادات بخش اجرا می‌باشد. تفاوت مربوط به سطح پیشنهادی برای هر یک از عملیات مذکور، می‌تواند مربوط به عدم بازدیدهای میدانی بعد از کارهای دفتری و انجام عملیات با نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی و عدم توجه به حداقل مساحت قابل نمایش بر روی نقشه‌های مدیریتی مرتع می‌باشد. چرا که حداقل سطح قابل نمایش در نقشه‌های مدیریتی مرتع معمولاً یک سانتیمتر مربع

نتایج نشان داد که با درنظر گرفتن معیارها و شاخص‌های عملیات بیولوژیک و مطابقت آنها با خصوصیات فیزیکی و شریاط محیطی هر یک از واحدهای همگن، نمی‌توان در سطح مراتع منطقه، عملیات بذرکاری انجام داد ولی با این وجود همانگونه که مشاهده می‌شود، عملیات بذرکاری توسط بخش اجرا نیز پیشنهاد نشده است. چرا که منطقه مورد بررسی به شدت کوهستانی است و شیب اکثر واحدهای مورد بررسی ۶۰-۳۰ درصد می‌باشد که در چنین شریاطی امکان کاربرد ماشین‌های بذرکاری و عملیات کاشت و داشت به هیچ وجه میسر نمی‌باشد و گرنه از نظر حد مطلوب مقادیر سایر شاخص‌ها، محدودیت کمتری برای بذرکاری وجود دارد.

همچنین بررسی‌ها نشان داد که ۳۹ درصد از اراضی منطقه برای بذرپاشی مناسب است. در اینگونه اراضی که شیب متوسط آنها بین ۶۰-۳۰ درصد می‌باشد و تیپ اراضی آنها حالت واریزه‌ای و سنگلاخی دارد و امکان کاربرد ماشین آلات بذرکاری وجود ندارد و نمی‌توان براحتی عملیات کاشت و داشت را در آنها انجام داد، بذرپاشی می‌تواند موفق باشد که در این خصوص با درنظر گرفتن خصوصیات فیزیکی و شریاط محیطی هر واحد همگن، محدودیتی نیز از نظر بافت و عمق خاک، نوع اقلیم، مقدار بارش و دما وجود

دمایی، امکان استقرار موفق نهال در عرصه وجود نخواهد داشت. در هر صورت، با ایجاد یک نهالستان در منطقه می-توان نهال‌هایی از گونه‌های درختی را جهت کاشت در بستر آبراهه‌هایی که درجه بیشتری دارند، پرورش داد. در نقشه پیشنهادی بخش اجرا نیز به این موضوع توجه شده است.

سیستم‌های چرای به‌عنوان یکی از روش‌های مدیریتی مرتع، برای سطح وسیعی از مراتع منطقه پیشنهاد شده است. در اینگونه اراضی با توجه به وضعیت پوشش گیاهی و خاک (وضعیت مرتع)، برای آنها روش مرتعداری تعادلی یا طبیعی پیشنهاد شده است که می‌توان با حصارکشی مرتع در هر سامان عرفی، سیستم‌های چرای را پیاده نمود. اگر اینگونه عمل شود با هزینه کمتری نسبت به عملیات اصلاحی، شاهد ارتقا کمی و کیفی پوشش گیاهی و همچنین افزایش عملکرد دام خواهیم بود. در این خصوص، تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین درصد هر یک از سیستم‌های چرای پیشنهادی در پژوهش حاضر با نقشه پیشنهادی توسط بخش اجرا وجود دارد. این موضوع تداعی کننده آن است که علیرغم اصلاحات صورت گرفته در شرح خدمات طرح‌های مرتعداری، هنوز شرح خدمات اینگونه طرح‌ها، از حیث چگونگی طرح‌ریزی سیستم‌های چرای دارای نواقصی است که دستورالعمل طبقه‌بندی مراتع از لحاظ روش مرتعداری و سیستم چرای ارائه شده در جدول ۱ می‌تواند بسیار سودمند باشد و ضرورت دارد در منابع درسی نیز بیشتر به این موضوع پرداخته شود. اگر چه اخیراً مطالعاتی به‌منظور کاربرد دستورالعمل مذکور و به تبع آن، طرح‌ریزی سیستم‌های چرای و حصارکشی مرتع در مراتع کوهستانی طالقان انجام شده است (۲) ولی ضرورت دارد به‌منظور کاربرد آن در مناطق مختلف رویشی کشور، مطالعات مشابه انجام گیرد.

بر مبنای نتایج حاصل، برای ۱۰ درصد از اراضی منطقه که در بالا دست حوزه پراکنش دارند و وضعیت مرتع در آنها خوب است و ساختار پوشش گیاهی آن بیشتر چمنزار و گراسلند می‌باشد، عملیات کودپاشی پیشنهاد شده است. توصیه می‌شود علیرغم اینکه در منابع علمی برای وضعیت-های متوسط نیز کودپاشی پیشنهاد شده است، در منطقه مورد بررسی، با احتیاط عمل شود. زیرا در دیگر تیپ‌های گیاهی با وضعیت متوسط، سهم گراس‌ها و فورب‌ها در

در نظر گرفته می‌شود که در نقشه‌های اجرایی (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰) این مقدار برابر ۶/۲۵ هکتار در طبیعت خواهد بود و مساحت‌های کمتر از آن باید در واحدهای بزرگتر ادغام گردد یا در نظر گرفته نشود. در این رابطه، با بررسی اثر عوامل اقلیمی و فیزیکی بر توان دیمزارهای رها شده در مراتع طالقان، گزارش شد که هیچ محدودیتی از لحاظ بارندگی برای دیمزارها وجود نداشته و با توجه به نتایج حاصل از نقشه‌ها و بازدیدهای صحرائی، ملاحظه شد دیمزارهایی که شرایط بسیار مناسب از لحاظ پارامترهای اقلیمی و فیزیکی دارند، ۲۸ درصد از سطح مراتع را بخود اختصاص داده‌اند و ۷۱ درصد از اراضی نیز نامناسب کشت دیم تشخیص داده شد. بنابراین برای مناسب بودن اراضی جهت احیای اراضی دیم بصورت بذرکاری، داشتن سه شرط بارندگی بیشتر از ۳۰۰ میلی‌متر، عمق خاک مناسب و شیب کمتر از ۱۲ درصد الزامی است (۹).

عملیات میانکاری نسبت به عملیات کپه‌کاری و بذرپاشی برای سطح کمتری از منطقه در نظر گرفته شده است. در تعدادی از واحدهای همگن، شرایط بگونه‌ای است که تیپ اراضی منطقه به شدت سنگلاخی است و کشت کامل، موجب تشدید فرسایش خاک می‌گردد، حتی ممکن است نتوان پوشش گیاهی فعلی را نیز حفظ نمود. ضمن اینکه بواسطه ارتفاع بالای آنها (بیشتر از ۱۸۰۰ متر)، برای کشت موفق، محدودیت وجود دارد. ضمن اینکه در اینگونه مناطق، درجه حرارت متوسط سالیانه کمتر از شش درجه سانتیگراد است که می‌تواند به عنوان عامل محدود کننده موثر باشد. در نقشه پیشنهادی بخش اجرا، عملیات میانکاری در نظر گرفته نشده است که عدم توجه به معیارها و شاخص‌های موثر می‌تواند از علل این امر باشد.

عملیات بوته‌کاری با بوته‌های مرتعی برای هیچ یک از واحدهایی که برای آنها مرتعداری اصلاحی در نظر گرفته شده است، پیشنهاد نمی‌شود. شرایط محیطی منطقه از نظر طول دوره خشکی و مقدار بارندگی به اندازه‌ای شکننده نمی‌باشد که تصمیم بر این باشد تا نهال مورد نظر ابتدا در نهالستان یا گلخانه تا حدی از رشد پرورش داده شده باشد و بعداً به عرصه انتقال یابد. لذا بوته‌کاری در چنین اکوسیستمی علاوه بر اینکه از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه نخواهد بود، بواسطه کوهستانی بودن منطقه و محدودیت

شده است ولی ضرورت دارد در پژوهشی جداگانه به این موضوع پرداخته شود.

با استناد به مطالب فوق، اینگونه نتیجه می‌شود که مهم‌ترین شاخص برای پیشنهاد عملیات مدیریتی مرتع و بیولوژیک اصلاح مرتع، توجه به وضعیت مرتع می‌باشد و تنها در شرایطی که وضعیت مرتع فقیر و خیلی فقیر می‌باشد، مجاز به پیشنهاد عملیات اصلاحی می‌باشیم. در غیر اینصورت باید با روش مرتعداری طبیعی و تعادلی و طرح‌ریزی سیستم‌های چرای، موجب ارتقاء کمی و کیفی مرتع یا حفظ وضعیت موجود و نهایتاً باعث بهبود عملکرد دام شویم. نکته قابل ذکر این است که اگر چه اخیراً با توسعه تکنولوژی سیستم اطلاعات جغرافیایی و سیستم‌های تصمیم‌یار مکانی (سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری)، تا حدودی مکان‌یابی عملیات اصلاحی راحت‌تر شده و تا حد زیادی نیز از حجم کار میدانی کاسته است که در این خصوص مطالعات قبلی (۲۰، ۱۱، ۱۲، ۲۲ و ۲۳) نیز بر این موضوع تأکید دارد، ولی این موضوع نباید سبب شود که بازدید میدانی و تعیین مختصات دقیق محل اجرای هر یک از عملیات بویژه عملیات مکانیکی از پژوهش‌ها حذف گردد. ضمن اینکه الگوی ترکیب محدودیت‌های مکانی و عوامل اقتصادی و اجتماعی برای استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، زمانی موفق خواهد بود که کارهای صحرائی با دقت زیاد به‌منظور تهیه بانک اطلاعاتی اولیه انجام گیرد. در تأیید این امر، گزارش شده (۲۱) که استفاده از روش تجزیه و تحلیل سیستمی با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌منظور پیشنهاد عملیات بیولوژیک در طرح‌های مرتعداری، نتایج مطمئنی را بدست می‌دهد و کنترل میدانی فقط به‌منظور بررسی قابلیت اجرائی عملیات بیولوژیک نیاز می‌باشد ولی در مورد عملیات مکانیکی، نقشه و خصوصیات واحدهای همگن به تنهایی نمی‌تواند برای پیشنهاد عملیات مکانیکی استفاده شود، بلکه بایستی عملیات صحرائی دقیق در کل منطقه انجام شود.

ترکیب گیاهی گونه‌های قابل چرای دام، نسبت به بوته‌ای‌ها کمتر است ولی در تیپ‌هایی با وضعیت خوب، سهم گراس‌ها و فورب‌ها در ترکیب گیاهی گونه‌های قابل چرا بیشتر است. ضمن اینکه از نظر خصوصیات فیزیکی مرتع و شرایط محیطی بویژه از نظر اقلیم و بارندگی، شرایط بهتری در اراضی بالادست منطقه که در دامنه ارتفاعات کوه اورین (با ارتفاع متوسط ۳۵۰۰ متر) پراکنش دارد، وجود دارد. چرا که بعضاً بواسطه مهیا نبودن رطوبت لازم، نتیجه‌ای عکس از کودپاشی حاصل شده است. نتایج پژوهش حاضر در خصوص پیشنهاد عملیات کودپاشی، تقریباً مطابق با پیشنهادات بخش اجرا است. این موضوع تداعی‌کننده اثربخش بودن کارگاه‌های آموزشی اصلاح مرتع است که برای کارشناسان بخش اجرا تدارک شده است و سبب شده از هزینه‌های اضافی که به‌منظور کودپاشی مراتع صورت می‌گیرد، جلوگیری شود.

به‌طور کلی، نتایج تطابق بین نقشه پیشنهادی عملیات مدیریتی و بیولوژیک اصلاح مرتع در این پژوهش با نقشه پیشنهادی اصلاح مرتع توسط بخش اجرا، بیانگر آن است که بعضی از برنامه‌های پیشنهادی در طرح‌های مرتعداری مطابق شرایط اکولوژیک منطقه نیست و ضرورت دارد که شرح خدمات طرح‌های مرتعداری از این حیث اصلاح گردد. به‌گونه‌ای که برای هر منطقه آب و هوایی، دستورالعمل جداگانه‌ای در نظر گرفته شود. عدم در نظر گرفتن معیارها و شاخص‌های لازم به‌منظور پیشنهاد عملیات اصلاحی، احیایی و توسعه‌ای مرتع در هنگام تهیه طرح‌های مرتعداری، بعضاً سبب شده عملیاتی پیشنهاد گردد که به هیچ وجه با خصوصیات فیزیکی و شرایط محیطی منطقه سازگار نیست و مورد قبول ساکنین حوزه آبخیز نباشد. اگر چه در پژوهش حاضر، تنها محدودیت‌های مکانی و شرایط محیطی بیشتر مد نظر قرار گرفته است ولی باز دیدهای میدانی و جلسات آموزشی و ترویجی برگزار شده در منطقه، حکایت از این داشت که ساکنین نیز با عملیات پیشنهادی مذکور موافق می‌باشند و این نکته تداعی‌کننده آن است که تا حدودی عوامل اقتصادی و اجتماعی نیز در مکان‌یابی عملیات مدیریتی مرتع نظیر سیستم‌های چرای و بیولوژیک اصلاح مرتع نظیر بذرپاشی، کپه‌کاری و میانکاری، در نظر گرفته

**References**

1. Ansari, V., 2009. Technical and practical principles of rangeland improvement and development projects. Poneh Press, 168p.
2. Arzani, H., E. Alizadeh., M. Layeghi., H. Azarnivand. & M. Jafari, 2017. Integration of grazing system and electric fence in the management of rangeland. *Journal of Rangeland*, 11(4):522-532.
3. Arzani, H. & M. Abedi., 2015. Rangeland assessment: Vegetation measurement. University of Tehran press, 304p.
4. Arzani, H., 1997. Guidelines for assessing the rangelands of different climate zones of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, 75 p.
5. Arzani, H., 2007. A framework for rangeland monitoring in Iran: Developing a manual of ground vegetation measurements. In: Proceeding of the expert consultation on range monitoring including under forest systems in the Near East, 26-28 Nov., Cairo, Egypt, pp.1-43.
6. Azarnivand, H. & M.A. Zare Chahouki., 2008. Range improvement. University of Tehran Press, 354p.
7. Azarnivand, H., R. Namjoyan., H. Arzani., M. Jafari. & M.A. Zare Chahouki, 2007. Localization of range improvement plans using GIS and comparing with suggested projects of range management plans in Lar region. *Journal of Rangelands*, 1(1): 159-170.
8. Azizi, S.N., M. Mahdavi. & M.R Javadi, 2011. Localization of rangeland improvement plans using GIS and comparing with suggested projects of range management plan and indigenous knowledge in Jashlubar rangelands. *Natural Ecosystems of Iran*, 1(3): 13-20.
9. Faraji, M., H. Arzani., A. Tavili. & J. Fegghi, 2010. Potential of rain-fed farming in abandoned dry-farmings based on climatic and physical factors (case study: Taleghan basin). *Journal of Rangeland*, 3(1): 90-106.
10. Holechek, J.L., R.D. Pieper & C.H. Herbel, 2005. Range management (principles and practices). Prentice Hall, Englewood Cliff, 587p.
11. Jamali, A.A., J. Ghodousi & M. Farahpour, 2007. Suitable range determination for biological soil erosion control by spatial decision support system. *Journal of Range and Desert Research*, 14(2): 261-270.
12. Jamali, A.A., J. Ghodousi & S. Zarekia, 2009. Multicriteria, decision, analytical hierarchy process and fuzzy standardization techniques to determine the most critical rangelands in watershed. *Journal of Range and Desert Research*, 15(4): 484-492.
13. Jangju, M., 2009. Range development and improvement. *Jahad-e-Daneshgahi of Mashhad Press*, 239p.
14. Mesdaghi, M., 2015. Range management in Iran. Sajjad Industrial University Press, 326p.
15. Moghadam, M.R., 2006. Range and range management, University of Tehran press, 470p.
16. Moghimi, J., 2005. Introduction some of important range species, suitable for range improvement in Iran. Arvan Press, 669p.
17. Motamedi, J. & S. Tupchizadeghan., 2017. Assessing the range suitability rangeland's of Hendevan's for common use of sheep and goat. *Journal of Rangelands*, 11(1): 27-42.
18. Motamedi, J., 2011. A model of estimating short-term and long-term grazing capacity for animal and rangeland forage equilibrium. Ph.D. thesis, University of Tehran, 352 p.
19. Motamedi, J., Z. Abdolizadeh & E. Sheidaei Karkaj, 2016. Field and laboratory methods for grassland and animal production research. University of Urmia Press, 529p.
20. Safaian, R., H. Arzani., H. Azarnivand & N. Safaian, 2007. Spotting of Secure Rangeland Regions as Reduced Plant Reserve for Vegetation Re-establishment (Case Study: Taleghan Region Rangeland). *Journal of Rangeland*, 1(2): 141-129.
21. Sheidaye Karkaj, E., J. Motamedi & K. Karimizadeh, 2012. Evaluation of rangeland application capability using systemic method in Khanghah Sorkh watershed in Orumieh. *Journal of Range and Desert Research*, 19(1): 32-44
22. Souri, M., M. Jafari., H. Azarnivand & B. Farokhzadeh, 2012. Determining suitable locations for water spreading projects using analytical hierarchy process and geographical information systems (Case study: Kermanshah province). *Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi)*, 97: 92-103.
23. Souri, M., M. Jafari., J. Ghodiusi & M. Farahpour, 2012. Determining suitable locations for small dams using analytical hierarchy process and geographical information systems (Case study: Kermanshah Province). *Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi)*, 97: 83-91.
24. Vallentine, J.F., 2001. *Grazing Management*. Academic Press, New York, 657p.