

بررسی مدل‌های اکولوژیکی حوزه آبخیزداری نیزار قم از منظر کاربری‌های کشاورزی، مرتعداری و جنگلداری

چکیده

مطالعه و برنامه‌ریزی و اجرای عملیات حفاظتی، احیایی و مدیریتی، منجر به بهره‌برداری صحیح و معقول از منابع طبیعی تجدیدشونده و توسعه پایدار شده که این امر از عوامل مهم و زیربنای رشد اقتصادی و خودکفایی است. یکی از این منابع حیاتی، آب‌و خاک است. این پژوهش به بررسی مدل‌های اکولوژیکی حوزه آبخیزداری نیزار قم در سال ۱۳۹۱ از منظر کاربری‌های کشاورزی، مرتعداری و جنگلداری پرداخته شده است. مساحت این حوزه آبخیز حدود ۱۲۸۲۱/۳۸ هکتار یا ۱۲/۸۲ کیلومترمربع است. با توجه به وسعت حوزه و شبکه آبراهه‌های فرعی داخل آن، در این پژوهش محدوده طرح به ۹ زیر حوزه مستقل و غیرمستقل تقسیم شده است. ابتدا نقشه‌های به‌دست‌آمده برای کاربری مختلف با یکدیگر ادغام و توان هر منطقه برای کاربری‌های مختلف به‌دست‌آمده است. در مرحله بعد با روش کیفی-قیاسی و با کمک نقشه کاربری موجود به تعیین بهترین و اولویت‌دارترین کاربری اقدام شده است. پس از تعیین اولویت‌بندی‌های مناسب برای تمام بخش‌های منطقه مورد مطالعه، یازده نوع کاربری برای بخش‌های مختلف مناسب تشخیص داده شده است. با مقایسه نقشه کاربری موجود و کاربری‌های مناسب در منطقه مورد مطالعه که در این پژوهش به‌دست‌آمده است، چند نوع تناقض قابل مشاهده است. مهم‌ترین آن مربوط به حدود ۴۰ هکتار از اراضی زراعت واقع در جنوب شرق و جنوب غرب منطقه است که برای این کاربری مناسب نبوده و بایستی به مرتع یا علوفه کاری تبدیل شود. دسته دیگر از تناقض‌ها مربوط به اراضی مرتعی دارای محدودیت بوده که بایستی به صورت حفاظت شده و تنها برای استفاده حیات‌وحش مورد استفاده قرار گیرند. دسته دیگر مربوط به اراضی دارای پتانسیل کشاورزی بوده که عمدتاً در بخش شرقی منطقه مورد مطالعه واقع شده و می‌تواند جهت کشت آبی مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: منابع طبیعی، آبخیزداری، مدل اکولوژیکی، نیزار قم، کاربری.

مقدمه

امروزه استفاده بی‌رویه، بدون منطق و فاقد هرگونه مدیریت و برنامه‌ریزی در حوزه‌های آبخیزداری کشور، منجر به نابودی پتانسیل‌های طبیعی و منابع موجود در این مناطق شده است (میسمی و سلامت نیا، ۱۳۹۵). در حوزه‌های آبخیزداری به‌مانند سایر مناطق مشابه، آب‌و خاک از مهم‌ترین عناصر حیات بوده که حفاظت و بهره‌برداری صحیح از این منابع حیاتی با توجه به افزایش روزافزون جمعیت و افزایش نیاز به تأمین مواد غذایی بیش‌ازپیش به‌ویژه در کشور ما دارای اهمیت و جایگاه مخصوص می‌باشد. حوزه‌های آبخیزداری دارای تعداد بالایی منابع بالقوه و پتانسیل بالا هستند که می‌توانند به نجات بشریت و پیشرفت‌های قابل قبولی منجر شوند (Wang et al., ۲۰۲۰). امروزه ثابت شده است که اولین قدم در جهت حفاظت و بهره‌برداری از این منابع حیاتی، مطالعه و برنامه‌ریزی و اجرای عملیات حفاظتی، احیایی و مدیریتی است، اجرای این اقدامات منجر به بهره‌برداری صحیح و معقول از منابع طبیعی تجدیدشونده و توسعه پایدار شده که این امر از عوامل مهم و زیربنای رشد اقتصادی و خودکفایی است (احمدی، ۱۳۸۵). چراکه مطالعات پیشین نشان داده است که فعالیت‌های انسانی می‌تواند بر ساختار و عملکرد حوزه‌های آبخیزداری

پروانه پیکانپور^{۱*}

شهلا تشکر^۲

۱. استادیار مهندسی محیط‌زیست، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران
۲. دکتری محیط‌زیست- زیستگاه و تنوع زیستی، واحد اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی، خوراسگان، ایران

*مسئول مکاتبات:

peykanpour@phu.iaun.ac.ir

کد مقاله: ۱۳۹۹۰۴۰۷۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۴/۰۵

این مقاله پژوهشی و برگرفته از طرح

پژوهشی است.



چه در سطح جهانی و چه در سطح کشوری تأثیرگذار باشد. به‌طور مثال نتایج پژوهش‌ها در چین نشان داده است که ۹۵/۲ درصد از حوزه‌های آبخیزداری در سطح کشور توسط فعالیت‌های انسانی و مدیریت نادرست تهدید شده است (لو، ۲۰۱۸). از طرف دیگر میزان نزولات آسمانی و پراکندگی آن در سطح کشور، باعث شده کشور ما جزء مناطق خشک محسوب شده و تخریب سرزمین، سیل و فرسایش در کشور بیش از حالت معمول آن باشد (احمدی، ۱۳۸۵). همین امر اهمیت بررسی دقیق مدل‌های اکولوژیکی حوزه‌های آبخیزداری در سطح کشور را می‌طلبد. فرسایش علاوه بر تخریب اراضی طبیعی باعث پر شدن مخازن سدها شده و سیلاب‌های ویرانگر هر ساله خسارات هنگفتی چه از نظر مالی و چه از نظر روانی بر کشور وارد می‌کند. در نهایت باید بیان داشت که این موارد ضرورت توجه به بحث مدیریت همه‌جانبه منابع طبیعی و بهره‌برداری پایدار از آن را دوچندان نموده است (علیزاده، ۱۳۸۰). ارزیابی دقیق مدل‌های اکولوژیکی در یک منطقه که دقیق مورد بررسی قرار نگرفته است و پتانسیل‌های آن به‌صورت دقیق در دسترس نیست، به آنالیز دقیق عکس‌العمل بین محل، توسعه و عناصر محیط‌زیست و نقشه‌سازی عکس‌العمل‌ها در شرایط مختلف کمک شایان توجهی می‌کند (رضاپور و علی‌خواه، ۱۳۹۶).

حوزه آبخیزداری نیزار به‌عنوان یکی از منابع طبیعی دارای پتانسیل بالا در مرکز کشور و در استان قم، می‌تواند در این منطقه‌ی خشک، نوعی متعادل‌کننده اکوسیستم و پشتوانه بخش کشاورزی، صنعتی و دارای ارزش‌های تجاری و غیرتجاری فراوانی باشد (مدنی و مکرّم، ۱۳۹۴). به همین دلیل در این پژوهش این منطقه از لحاظ اکولوژیکی مورد مطالعه قرار گرفته است. بر اساس نقشه‌های موجود موقعیت عمومی حوزه آبخیز نیزار در ۳۵ کیلومتری جنوب غرب شهر قم واقع شده است. حدود جغرافیائی آن بین ۵۰ درجه و ۲۲ دقیقه و ۴ ثانیه تا ۵۰ درجه و ۳۲ دقیقه و ۵۳ ثانیه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۱۷ دقیقه و ۱۲ ثانیه تا ۳۴ درجه و ۲۳ دقیقه و ۳۵ ثانیه عرض شمالی قرار گرفته است. مساحت این حوزه آبخیز حدود ۱۲۸۲۱/۳۸ هکتار یا ۱۲/۸۲ کیلومترمربع است. در شکل ۱ موقعیت حوزه آبخیز مورد مطالعه در سطح کشور و استان قم نشان داده شده است. در جدول ۲ شناسنامه فیزیوگرافی زیر حوزه‌ها و کل حوزه آبخیز نیزار ارائه شده است (اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم، ۱۳۹۱).



شکل ۱: موقعیت حوزه آبخیز مورد مطالعه در سطح کشور و استان قم.

این پژوهش به بررسی مدل‌های اکولوژیکی حوزه آبخیزداری نیزار قم در سال ۱۳۹۱ از منظر کاربری‌های کشاورزی، مرتعداری و جنگلداری پرداخته است. طبق برنامه‌ی استفاده از سرزمین، ابتدا باید مشخص نمود که هر منطقه برای چه مدل کاربری مناسب است. برای این منظور،

نقشه‌های به‌دست‌آمده برای کاربری‌های مختلف با یکدیگر ادغام توان هر منطقه برای کاربری‌های مختلف به‌دست‌آمده است. در مرحله بعد با روش کیفی-قیاسی و با کمک نقشه کاربری موجود به تعیین بهترین و اولویت‌دارترین کاربری اقدام شده است. با توجه به وسعت حوزه و شبکه آبراهه‌های فرعی داخل آن، در این پژوهش محدوده طرح به ۹ زیر حوزه مستقل و غیرمستقل تقسیم شده است. حوزه آبخیز نیزار به‌طور کلی به سه زیرحوزه بزرگ قابل تفکیک است که با کدهای A, B, و C مشخص شد. در هر کدام از زیر حوزه‌های سه‌گانه بعد از تفکیک زیر حوزه‌ها با استفاده از شبکه آبراهه و خطوط ارتفاعی، از بلندترین نقطه ارتفاعی و در جهت عقربه‌های ساعت نام‌گذاری زیر حوزه‌ها انجام شد. نام‌گذاری هر زیر حوزه بر اساس زیر حوزه‌های بالاتر با ذکر اندیس انجام شد. زیر حوزه‌های مستقل علامت A, B, و C به همراه اندیس‌های عددی و زیر حوزه‌های غیرمستقل با اندیس پریم به صورت A', B', و C' نام‌گذاری شد. این سه جریان آبراهه‌ای در نهایت به زیر حوزه NB^۲ تخلیه می‌شوند. در جدول ۱ فهرست زیر حوزه‌های مستقل و غیرمستقل حوزه آبخیز نیزار و در جدول ۲ شناسنامه فیزیوگرافی زیر حوزه‌ها و کل حوزه آبخیز نیزار ارائه شده است (گزارش فیزیوگرافی حوزه آبخیز نیزار، ۱۳۹۱).

جدول ۱: زیر حوزه‌های مستقل و غیرمستقل حوزه آبخیز نیزار.

ردیف	زیر حوزه	وضعیت
۱	NA _۱	مستقل
۲	NA _۲	غیرمستقل (وابسته به زیر حوزه NA _۱)
۳	NB _۱	مستقل
۴	NB _۲	غیرمستقل (وابسته به زیر حوزه‌های NA _۲ , NC _۵ , NB _۱)
۵	NC _۱	مستقل
۶	NC _۲	غیرمستقل (وابسته به زیر حوزه NC _۱)
۷	NC _۳	مستقل
۸	NC _۴	غیرمستقل (وابسته به زیر حوزه‌های NC _۲ , NC _۳)
۹	NC _۵	غیرمستقل (وابسته به زیر حوزه NC _۴)

جدول ۲: شناسنامه فیزیوگرافی زیر حوزه‌ها و کل حوزه آبخیز نیزار.

زیر حوزه	NA _۱	NA _۲	NB _۱	NB _۲	NC _۱	NC _۲	NC _۳	NC _۴	NC _۵	کل حوزه
مساحت (Km ^۲)	۱۱/۳۴	۱۲/۹۴	۱۹/۷۵	۲۴/۸۸	۳/۱۹	۶/۱۷	۴/۵۹	۲۲/۵۲	۱۲/۸۴	۱۲۸/۲۱
محیط (Km)	۱۶/۳۸	۲۵/۹۳	۲۴/۸۹	۳۰/۵۸	۱۱/۲۶	۱۳/۷۷	۲۱/۸۴	۳۰/۶۷	۱۶/۴۳	۴۶/۷۳
حداکثر	۱۹۰۰	۱۶۰۰	۲۶۶۰	۲۰۰۰	۲۶۶۰	۲۰۰۰	۲۶۶۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۲۶۶۰
حداقل	۱۳۰۰	۱۳۰۰	۱۳۰۰	۱۲۳۴	۱۶۰۰	۱۳۰۰	۱۳۰۰	۱۲۳۴	۱۲۳۴	۱۲۳۴
ارتفاع وزنی (M)	۱۵۵۰/۴	۱۴۱۳/۸۲	۱۸۱۸/۹۲	۱۳۹۸/۱۱	۲۰۹۱/۹۳	۱۴۸۰/۹۵	۱۶۵۸/۶۳	۱۴۸۷/۷۴	۱۳۲۵/۳۳	۱۵۳۷/۳۱
متوسط مستقیم	۱۶۳۰	۱۶۳۰	۲۰۰۷/۵	۱۶۰۶/۵	۲۰۷۹	۱۶۶۷/۵	۱۹۵۷	۱۸۷۹/۵	۱۶۰۹/۵	۱۹۴۷
ارتفاع میانه	۱۵۴۰	۱۲۸۰	۱۷۵۰	۱۲۸۰	۲۱۱۰	۱۴۷۰	۱۶۲۰	۱۴۲۰	۱۲۹۰	۱۴۷۵

کل حوزه	NC' ₀	NC' ₁	NC' ₂	NC' ₃	NC' ₄	NB' ₁	NB' ₂	NA' ₁	NA' ₂	زیر حوزه
۱۳۰۰-	۱۲۳۴-	۱۳۰۰-	۱۵۰۰-	۱۴۰۰-	۲۱۰۰-	۱۳۰۰-	۱۵۰۰-	۱۳۰۰-	۱۴۰۰-	مد ارتفاعی
۱۴۰۰	۱۳۰۰	۱۴۰۰	۱۶۰۰	۱۵۰۰	۲۲۰۰	۱۴۰۰	۱۶۰۰	۱۴۰۰	۱۵۰۰	
۳/۳۳	۲/۲۴	۲/۰۳	۱/۹۰	۲/۶۶	۱/۸۱	۳/۱۲	۳/۳۵	۲/۱۳	۱/۹۵	نسبت انشعاب
۹/۱۲	۴/۶۵	۹/۹۳	۱۰/۳۰	۱۰/۷۱	۷/۱۸	۸/۷۵	۹/۱۲	۹/۴۳	۱۱/۰۹	تراکم زهکشی (Km/Km ²)
۰/۵۳	۰/۲۸	۰/۱۶	۰/۲۰	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۶	هورتون
۱/۱۶	۱/۲۸	۱/۸۱	۱/۶۰	۱/۵۵	۱/۷۷	۱/۷۲	۱/۵۷	۲/۰۲	۱/۳۶	ضرایب گراولیوس
۰/۷۴	۰/۶۰	۰/۳۰	۰/۳۸	۰/۴۱	۰/۳۲	۰/۳۳	۰/۴۰	۰/۲۴	۰/۵۳	میلر
۰/۴۱	۰/۳۵	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۲	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۹	شیوم
-	۴/۲۹	۱۲/۹۹	۸/۶۷	۵/۳۵	۴/۷۲	۱۲/۶۵	۹/۷۵	۱۱/۴۱	۵/۴۵	مستطیل طول
-	۳/۷۷	۲/۲۳	۲/۱۷	۱/۴۹	۰/۸۷	۲/۵۳	۲/۶۱	۱/۴۶	۲/۶۸	معادل عرض (Km)
۵/۹۵	۴/۱۱	۳/۰۴	۳/۶۱	۲/۲۶	۱/۶۸	۳/۹۹	۴/۲۴	۳/۸۷	۲/۸۷	برانس بای ویلیامز
۱/۹۷	۱/۱۵	۰/۷۴	۱/۰۷	۰/۶۰	۰/۴۵	۰/۸۹	۱/۱۹	۱/۴۲	۰/۹۵	کرپیچ
۰/۱۳	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۶	چاو
۱/۹۸	۱/۱۶	۰/۷۴	۱/۰۸	۰/۶۰	۰/۴۵	۰/۸۹	۱/۱۹	۱/۴۳	۰/۸۹	کالیفرنیا
۲۱/۷۶	۹/۱۸	۱۳/۸۸	۱۰/۶۶	۵/۴۱	۵/۷۷	۱۰/۸۶	۱۷/۲۴	۹/۶۲	۹/۲۰	طول آبراهه اصلی (Km)
۳/۶۰	۲/۴۱	۲/۸۲	۷/۵۵	۳/۰۹	۱۰/۳۹	۰/۶۴	۴/۵۵	۱/۴۶	۳/۰۴	شیب خالص آبراهه (درصد)
۵/۶۱	۶/۷۶	۳/۷۳	۱۰/۹۳	۴/۴۷	۱۶/۴۲	۰/۶۴	۶/۱۹	۲/۰۷	۴/۷۸	شیب ناخالص آبراهه (درصد)
۴/۷۳	۴/۸۶	۳/۲۶	۹/۸۴	۳/۸۳	۱۳/۲۳	۰/۶۳	۵/۶۹	۱/۷۵	۳/۸۲	شیب متوسط وزنی (درصد)
۸۱/۲۰	۷۶/۱۲	۸۶/۱۶	۷۷/۲۳	۷۸/۲۱	۲۶/۵۸	۰۷/۱۹	۶۲/۳۳	۶/۷۸	۱۸/۰۹	شیب متوسط وزنی (درصد)
۱۲	۵	۱۲	۲۰	۱۵	۷۵	۱۲	۳۸	۲	۱۵	شیب میانه (درصد)

مواد و روش‌ها

بر اساس مطالعات انجام گرفته در سال ۱۳۹۱ در حوزه آبخیزداری نیزار (گزارش هواشناسی حوزه آبخیز نیزار، ۱۳۹۱) گرادیان بارندگی منطقه به صورت رابطه زیر است:

$+ 75/YH = -0.939 P$	رابطه ۱:
----------------------	----------

و در منطقه مورد مطالعه با استفاده از رابطه بین ارتفاع و بارندگی، مقدار بارش هر کدام از زیر حوزه‌ها و همچنین کل محدوده مطالعاتی تعیین گردید که به شرح جدول ۳ است.

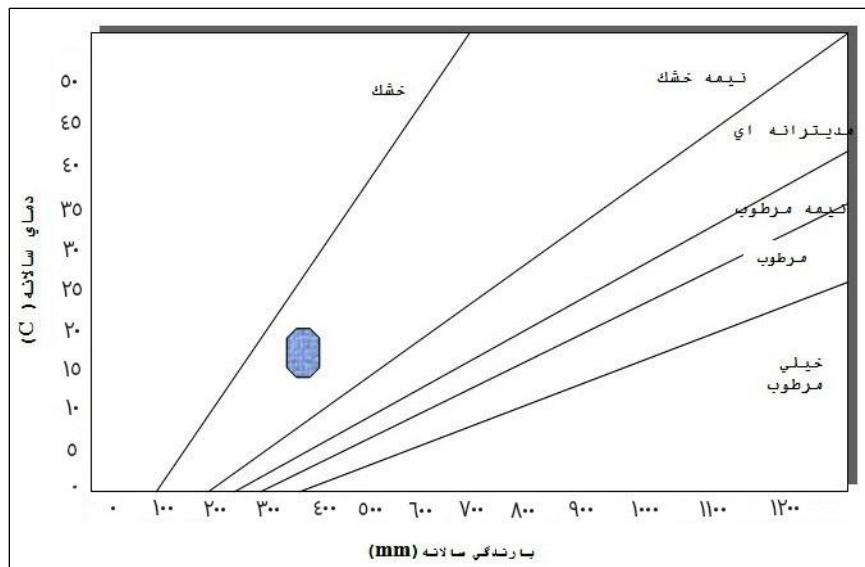
جدول ۳: مقدار و حجم بارندگی سالانه در زیر حوزه‌های منطقه مورد مطالعه.

زیر حوزه	مساحت (ha)	ارتفاع متوسط وزنی (m)	بارش سالانه (mm)	حجم بارش (MCM)
NA _۱	۱۱۳۴.۳۲	۱۵۵۰/۴۰	۲۲۱/۱۶	۲/۵۱
NA _۲	۱۲۹۳/۵۳	۱۴۱۳/۸۲	۲۰۸/۳۳	۲/۶۹
NB _۱	۱۹۷۵/۵۳	۱۸۱۸/۹۲	۲۴۶/۳۷	۴/۸۷
NB _۲	۲۴۸۸/۷۱	۱۳۹۸/۱۱	۲۰۶/۸۶	۵/۱۵
NC _۱	۳۱۸/۷۲	۲۰۹۱/۹۳	۲۷۲/۰۱	۰/۸۷
NC _۲	۶۱۷/۲۷	۱۴۸۰/۹۵	۲۱۴/۶۴	۱/۳۲
NC _۳	۱۴۵۹/۴۸	۱۶۵۸/۶۳	۲۳۱/۳۲	۳/۳۸
NC _۴	۲۲۵۲/۱۸	۱۴۸۷/۷۴	۲۱۵/۲۷	۴/۸۵
NC _۵	۱۲۸۳/۷۴	۱۳۲۵/۳۳	۲۰۰/۰۲	۲/۵۷
کل حوزه	۱۲۸۲۱/۳۸	۱۵۳۷/۳۱	۲۱۹/۹۳	۲۸/۲۰

در جدول ۴ و شکل ۲ نتایج وضعیت اقلیمی منطقه مورد مطالعه به روش دومارتن آورده شده است که در محدوده اقلیمی نیمه‌خشک تا خشک سرد قرار می‌گیرد (گزارش فیزیوگرافی حوزه آبخیز نیزار، ۱۳۹۰).

جدول ۴: وضعیت اقلیمی به روش دومارتن در منطقه مطالعاتی.

زیر حوزه	P(mm)	Tmean(°C)	IA	نوع اقلیم
NA _۱	۲۲۱/۱۶	۱۴/۴	۹/۰۷	خشک سرد
NA _۲	۲۰۸/۳۳	۱۵/۳	۸/۲۴	خشک سرد
NB _۱	۲۴۶/۳۷	۱۲/۷	۱۰/۸۸	نیمه‌خشک سرد
NB _۲	۲۰۶/۸۶	۱۵/۴	۸/۱۵	خشک سرد
NC _۱	۲۷۲/۰۱	۱۰/۹	۱۳/۰۳	نیمه‌خشک فراسرد
NC _۲	۲۱۴/۶۴	۱۴/۸	۸/۶۴	خشک سرد
NC _۳	۲۳۱/۳۲	۱۳/۷	۹/۷۶	خشک سرد
NC _۴	۲۱۵/۲۷	۱۴/۸	۸/۶۸	خشک سرد
NC _۵	۲۰۰/۰۲	۱۵/۹	۷/۷۴	خشک سرد
کل حوزه	۲۱۹/۹۳	۱۴/۵	۸/۹۸	خشک سرد



شکل ۲: اقلیم نمای دوماتن منطقه مورد مطالعه

معرفی مدل‌های اکولوژیکی مختلف در مورد انواع کاربری‌های مرسوم

- مدل اکولوژیکی کاربری جنگلداری

این مدل برای نشان دادن توان و درجه مرغوبیت (طبقه‌بندی) سرزمین برای انجام کاربری جنگلداری در جنگل‌های طبیعی به‌طور عام و جنگل‌های دست کاشت به‌طور خاص است. در ادامه انواع طبقه‌بندی‌ها و مشخصات آن بر اساس مدل اکولوژیکی به‌تفصیل آورده شده است (مخدوم، ۱۳۶۴).

- طبقه یک

سرزمین هیچ‌گونه محدودیتی برای رشد جنگل تجارتي ندارد. گردایشی از ویژگی‌های زیر در یگان زیست‌محیطی برقرار است:

- ارتفاع از سطح دریا در نیمرخ شمالی البرز: صفر تا ۱۰۰۰ متر

- درصد شیب: صفر تا ۲۵

- بافت و نوع خاک: خاک قهوه‌ای نیمه مرطوب جنگلی با بافت رسی لومی

- شرایط زهکشی خاک: خاک قابل نفوذ با زهکشی متوسط تا کامل

- عمق خاک: عمیق

- ساختمان خاک: خاک یا دانه‌بندی ریز تا متوسط بدون سنگریزه و تحول یافته

- درجه حاصلخیزی خاک: عالی

- رویش سالانه در هکتار درختان: بیش از ۶ مترمکعب

- درصد تراکم پوشش گیاهی: بیش از ۸۰

- گونه‌های درختی جامعه/تپ گیاهی: شاخص رشد خیلی زیاد و چوب تجارتي با ارزش درجه یک

- اقلیم سرزمین این طبقه در فصل رشد دمای خیلی زیاد ندارد که تبخیر و تعرق را به خطر اندازد. سنگ مادر این طبقه می‌تواند سنگ آهک یا سنگ‌رس باشد.

- طبقه دوم

- سرزمین محدودیت خیلی کمی برای رشد جنگل تجارتي دارد. گردایشی از ویژگی‌های زیر در یگان زیست‌محیطی برقرار است:
- ارتفاع از سطح دریا در نیمرخ شمالی البرز: صفر تا ۱۰۰۰ متر
 - درصد شیب: صفر تا ۳۵
 - بافت و نوع خاک: خاک قهوه‌ای نیمه مرطوب جنگلی با بافت لومی رسی
 - شرایط زهکشی خاک: خاک با زهکشی متوسط تا خوب
 - عمق خاک: عمیق
 - ساختمان خاک: خاک با دانه‌بندی ریز تا متوسط با کمی سنگریزه و تحول یافته
 - درجه حاصلخیزی خاک: خوب
 - رویش سالانه در هکتار درختان: تا ۶ مترمکعب
 - درصد تراکم پوشش گیاهی: تا ۸۰ درصد (معمولاً ۸۰-۶۰ درصد)
 - گونه‌های درختی جامعه/تیپ گیاهی: شاخص رشد زیاد و چوب تجارتي درجه یک
 - سنگ مادر سرزمین در این طبقه می‌تواند سنگ‌آهک، سنگ‌رس، سنگ‌های آذرین بیرونی یا خاک‌های آبرفتی (دشت‌های سیلابی) باشد.
 - * تفاوت‌های عمده با طبقه یک: زهکشی متوسط، یا عمق محدود ریشه‌یابی، یا حاصلخیزی کمتر یا اقلیم با دمای خیلی بالا یا خیلی پائین
 - طبقه سه
- سرزمین محدودیت نسبتاً متوسطی برای رشد جنگل تجارتي دارد. گردایشی از ویژگی‌های زیر در یگان زیست‌محیطی برقرار است:
- ارتفاع از سطح دریا: صفر تا ۱۴۰۰ متر
 - درصد شیب: صفر تا ۴۵
 - بافت و نوع خاک: خاک قهوه‌ای جنگلی یا خاک قهوه‌ای با بافت لومی رسی
 - شرایط زهکشی خاک: خاک با زهکشی نسبتاً ناقص تا خوب
 - عمق خاک: متوسط تا عمیق
 - ساختمان خاک: خاک با دانه‌بندی ریز تا متوسط همراه با سنگریزه و تحول یافته
 - درجه حاصلخیزی خاک: متوسط تا خوب
 - رویش سالانه در هکتار درختان: تا ۵ مترمکعب
 - درصد تراکم پوشش گیاهی: تا ۷۰ درصد (معمولاً ۷۰ تا ۵۰ درصد)
 - گونه‌های درختی جامعه/تیپ گیاهی: شاخص رشد زیاد و چوب تجارتي درجه یک
 - سنگ مادر سرزمین در این طبقه می‌تواند سنگ‌آهک، سنگ‌رس، سنگ گرانیت توده‌ای، سنگ‌های آذرین بیرونی و شیست یا خاک‌های آبرفتی دشت‌های سیلابی باشد.
 - * تفاوت‌های عمده با طبقه یک و دو: اقلیم با دمای خیلی بالا یا خیلی پائین، یا نامتعادل بودن رطوبت در خاک، یا حاصلخیزی کمتر یا غیرقابل نفوذ بودن خاک یا عمق محدودتر ریشه دوانی
 - طبقه چهارم
- سرزمین محدودیت متوسطی برای رشد جنگل تجارتي دارد. گردایشی از ویژگی‌های زیر در یگان زیست‌محیطی برقرار است:
- ارتفاع از سطح دریا: ۴۰۰-۱۸۰۰ متر
 - درصد شیب: صفر تا ۵۵

- بافت و نوع خاک: راندزین قهوه‌ای با بافت لومی یا خاک قهوه‌ای یا خاک قهوه‌ای تیره یا خاک‌های آهکی قهوه‌ای رگوسول، لیتوسول با بافت لومی شنی یا لومی رسی شنی
- شرایط زهکشی خاک: خاک با زهکشی ناقص تا متوسط
- عمق خاک: متوسط تا عمیق
- ساختمان خاک: ریزدانه تا نیمه درشت همراه با قلوه سنگ با تحول‌یافتگی کم تا متوسط
- درجه حاصلخیزی خاک: کم تا متوسط
- رویش سالانه در هکتار درختان: تا ۴ مترمکعب
- درصد تراکم پوشش گیاهی: تا ۶۰ درصد (معمولاً ۶۰-۴۰ درصد)
- گونه‌های درختی جامعه/تیپ گیاهی: شاخص رشد متوسط و چوب درجه ۲ تجارتي
- سنگ مادر سرزمین در این طبقه می‌تواند سنگ آهک، سنگ‌رس، سنگ گرانیت توده‌ای، سنگ‌های آذرین بیرونی، شیست، ماسه‌سنگ، لس و یا خاک‌های آبرفتی دشت‌های سیلابی باشد.
- طبقه پنجم
- سرزمین محدودیت شدیدی برای رشد جنگل تجارتي دارد. گردایشی از ویژگی‌های زیر در یگان زیست‌محیطی برقرار است:
- ارتفاع از سطح دریا: ۱۸۰۰-۲۶۰۰ متر
- درصد شیب: صفر تا ۶۵
- بافت و نوع خاک: رگوسول، لیتوسول با بافت لومی شنی یا شنی لومی یا رسی لومی
- شرایط زهکشی خاک: خاک با زهکشی فقیر تا متوسط
- عمق خاک: کم عمق تا متوسط
- ساختمان خاک: کم تحول‌یافته تا نیمه تحول‌یافته با دانه‌بندی متوسط تا درشت همراه با سنگ (لیتوسول)
- درجه حاصلخیزی خاک: کم
- رویش سالانه در هکتار درختان: تا ۳ مترمکعب
- درصد تراکم پوشش گیاهی: تا ۵۰ درصد (معمولاً ۵۰-۳۰ درصد)
- گونه‌های درختی جامعه/تیپ گیاهی: شاخص رشد کم و چوب درجه ۲ و ۳ تجارتي
- سنگ مادر سرزمین می‌تواند یکی از سنگ‌های مندرج در طبقه ۴ باشد.
- طبقه شش
- سرزمین محدودیت خیلی شدیدی برای رشد جنگل تجارتي دارد. گردایشی از ویژگی‌های زیر در یگان زیست‌محیطی برقرار است:
- ارتفاع از سطح دریا: صفر - ۲۶۰۰ متر
- درصد شیب: صفر تا ۷۵
- بافت و نوع خاک: رگوسول یا لیتوسول با بافت شنی یا خاک‌های شور و قلیایی با بافت رسی یا لومی شنی
- شرایط زهکشی خاک: خاک با زهکشی خیلی فقیر (خشکی خاک)
- عمق خاک: کم عمیق
- ساختمان خاک: کم تحول‌یافته تا نیمه تحول‌یافته با دانه‌بندی متوسط تا درشت و گاهی همراه با سنگ (لیتوسول)
- درجه حاصلخیزی خاک: خیلی کم

- رویش در هکتار درختان: تا ۲ متر مکعب
 - درصد تراکم پوشش گیاهی: تا ۴۰ درصد (معمولاً ۴۰-۲۰ درصد)
 - گونه‌های درختی جامعه/تیپ گیاهی: شاخص رشد خیلی کم و چوب درجه ۳ تجارتي
 - سنگ مادر سرزمین می‌تواند یکی از سنگ‌های مندرج در طبقه ۴ باشد.
 - طبقه هفت
- سرزمین محدودیت خیلی شدیدی برای رشد جنگل تجارتي دارد. گردایشی از ویژگی‌های زیر در یگان زیست‌محیطی برقرار است:
- ارتفاع از سطح دریا: صفر- ۲۸۰۰ متر
 - درصد شیب: بیش از ۷۵
 - بافت و نوع خاک: رگوسول یا لیتوسول، به‌صورت ورقه نازکی بر روی سنگ مادر
 - شرایط زهکشی خاک: خاک با زهکشی خیلی فقیر
 - ساختمان خاک: تحول نیافته
 - درجه حاصلخیزی خاک: فقیر
 - درصد تراکم پوشش گیاهی: تا ۴۰ درصد (معمولاً ۴۰-۱۰ درصد)
 - گونه‌های درختی جامعه/تیپ گیاهی: شاخص رشد ناچیز و چوب غیر تجارتي
 - سنگ مادر سرزمین می‌تواند یکی از سنگ‌های مندرج در طبقه ۴ باشد.
 - مدل اکولوژیکی کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری
- در ایران بر سر حدود مرز دو کاربری کشاورزی (دیم) و مرتعداری اختلاف‌نظر وجود دارد تا جایی که برای برخی از دست‌اندرکاران حد بین دیم و مرتعداری مشخص نیست؛ بنابراین، به خاطر پرهیز از این مشکل، مدل اکولوژیکی دو کاربری کشاورزی و مرتعداری یکجا ارائه می‌شود. پیش از پرداختن به مدل، شایسته است که شاخه‌های هر یک از این دو کاربری معلوم شوند.
- کاربری کشاورزی شامل کشت آبی (فاریاب)، کشت دیم، علوفه کاری، باغبانی (پرورش گل و میوه)، دامپروری (گاوداری ایستا یا متمرکز)، مرغداری و زنبورداری است. کاربری مرتعداری شامل گوسفندداری یا گاوداری پویا یا متحرک و چرای حیات‌وحش رده نخستین است. ارزیابی با مدل اکولوژیکی کشاورزی و مرتعداری معین می‌کند که کجا به کار کشت آبی، کشت دیم (که در هر دو مورد ممکن است علوفه کاری نیز انجام پذیرد)، باغبانی، دامپروری، مرغداری، زنبورداری و مرتعداری (دامداری پویا) می‌آید، اما این مدل، باینکه روی تعدد فرآورده‌ها تکیه دارد، نوع فرآورده را مشخص نمی‌سازد. به‌عنوان نمونه، این مدل تفاوت مکان گندم‌کاری یا پنبه‌کاری، یا کشت مرکبات یا میوه‌های هسته‌دار، مرغداری مرغ گوشتی یا مرغ تخم‌گذار و گوسفندداری یا گاوداری را مشخص نمی‌سازد. تعیین این تفاوت‌ها، در داخل محدوده مکان‌هایی که برای کشت آبی، دیم‌کاری، باغبانی، دامپروری، مرغداری و مرتعداری توسط ارزیاب محیط‌زیست مشخص شده‌اند، به عهده مهندسان کشاورزی یا مهندسان منابع طبیعی (رشته مرتع یا رشته محیط‌زیست) است. مدل اکولوژیکی کشاورزی و مرتعداری، به‌طور کلی، نشان‌دهنده ۷ طبقه توان است. طبقات ۱ و ۲ و ۳ نمایانگر کشت آبی، باغبانی (با آبیاری)، دامپروری، مرغداری و زنبورداری هستند. طبقه ۴ نمایانگر کشت دیم، باغبانی (بدون آبیاری)، دامپروری، مرغداری و زنبورداری و مرتعداری (درجه یک) می‌باشد. طبقه ۵ نمایانگر کشت دیم، باغبانی (بدون آبیاری)، دامپروری، مرغداری و زنبورداری و مرتعداری (درجه دو) است. طبقه ۶ نمایانگر مرتعداری بخورونمیر، زنبورداری، باغبانی در تراس‌ها و چرای حیات‌وحش است. طبقه ۷ نمایانگر چرای حیات‌وحش می‌باشد. این مدل همچنین یک‌طرفه است؛ یعنی آنکه اجرای کاربری‌ها طبقات ۵، ۶ و ۷ (اگر از نظر اقتصادی اجتماعی به صلاح باشد) در سرزمین‌های با توان طبقه ۴ تا ۱ از نظر اکولوژیکی امکان‌پذیر است، اما اجرای کاربری‌های طبقات ۱ و ۲ و ۳ در سرزمین‌های

با توان ۴، ۵ و ۶ (به‌استثنای زنبورداری) و ۷ مجاز نیست. همان‌طوری که اجرای کاربری کشت آبی در سرزمین با توان طبقه ۴ امکان‌پذیر نیست یا دیم‌کاری در سرزمین با توان طبقه ۶ مجاز نیست (دفتر مطالعات پایه منابع آب، ۱۳۹۰).

– طبقه یک

سرزمین مستعد کشت منظم فرآورده‌های کشاورزی (غلات، دانه‌های روغنی، سبزی‌ها، صیفی‌جات و علوفه)، یا باغبانی فشرده (گل و میوه) است. سرزمین همچنین مستعد برپایی دام‌پروری، مرغداری و زنبورداری است. سرزمین با آبیاری بالاترین تولید ممکن را دارد. در سرزمین تمامی یا تقریباً شرایط زیر برقرار است:

– اقلیم: متناسب برای کشت تعداد زیادی از فرآورده‌های کشاورزی است (گرم خفیف یا معتدله مرطوب یا معتدله نیمه مرطوب یا شبه مدیترانه‌ای)

– میزان آب موجود در سال: ۶ تا ده هزار مترمکعب در هکتار (بدون احتساب بارندگی)

– درصد شیب: صفر تا ۵ درصد

– بافت خاک: رسی، رسی لومی، هوموسی

– ساختمان خاک: دانه‌بندی ریزدانه تا متوسط بدون سنگریزه و تحول‌یافته

– عمق خاک: عمیق

– حاصلخیزی خاک: عالی

– شرایط زهکشی خاک: زهکشی کامل

– احتمال فرسایش حال و آینده: هیچ یا خیلی کم

– خاک استعدادی برای شور و هیدرومرف‌شدن پس از آبیاری درازمدت را ندارد.

– خاک استعداد متوسط تا زیادی در برابر کشت دائم و آبیاری ممتد بدون مواجهه‌شدن با خسارت را دارد.

– طبقه دو

سرزمین برای کشت فرآورده‌های کشاورزی توان دارد، ولی برای برداشت ممتد مناسب نیست. سرزمین توان خوبی برای کشت و کار، باغبانی (با آبیاری)، دام‌پروری، مرغداری و زنبورداری دارد؛ اما منابع اکولوژیکی سرزمین محدودیت‌هایی دارند که کشت و کار را ملزم به آیش و چرخش می‌نمایند که این کار میزان کلی تولید را در واحد سطح کاهش می‌دهد، اقلیم منطقه برای کشت تعداد محدودتری از فرآورده‌های کشاورزی (نسبت به طبقه یک) مناسب است. در سرزمین تمامی یا تقریباً شرایط زیر برقرار است:

– اقلیم: برای کشت تعدادی از فرآورده‌های کشاورزی مناسب است، اما محدودیت‌هایی دارد (سرما، خشکی) که به تولید تمامی فرآورده‌های کشاورزی معمول در ایران اجازه نمی‌دهد.

– درصد شیب: صفر تا ۸ درصد

– بافت خاک: رسی، رسی لومی، هوموسی، رسی لومی شنی، لومی رسی شنی، لومی رسی و لومی

– ساختمان خاک: دانه‌بندی ریز تا متوسط بدون سنگریزه و تحول‌یافته

– عمق خاک: متوسط تا عمیق

– حاصلخیزی خاک: خوب

– شرایط زهکشی خاک: خاک با زهکشی خوب

– احتمال فرسایش حال و آینده: کم تا متوسط

– خاک استعدادی برای شور و هیدرومرف‌شدن پس از آبیاری درازمدت را ندارد.

- خاک استعداد متوسط تا زیادی در برابر کشت با آبیاری بدون مواجه شدن با خسارت را دارد.
- سرزمین برای کشت فرآورده‌های معمول در اقلیم منطقه، استعداد متوسط تا زیادی دارد.

- طبقه سه

سرزمین برای کشت فرآورده‌های کشاورزی توان دارد، ولی برای برداشت ممتد مناسب نیست. سرزمین توان کم تا متوسطی برای کشت و کار، باغبانی (با آبیاری)، دامپروری، مرغداری و زنبورداری دارد؛ اما منابع اکولوژیکی سرزمین محدودیت‌هایی دارند که برای کشت تعداد محدودتری از فرآورده‌های کشاورزی (نسبت به طبقه دو) مناسب است. میزان کل تولید در واحد سطح به دلیل شرایط اکولوژیکی کم تا متوسط است. در سرزمین تمامی یا تقریباً شرایط زیر برقرار است:

- اقلیم: برای کشت تعدادی از فرآورده‌های کشاورزی معمول در محل مناسب است.

- درصد شیب: صفر تا ۸ درصد

- بافت خاک: لومی رسی، شنی لومی، شنی رسی لومی، شنی لومی رسی، شنی و احتمالاً رسی لومی

- ساختمان خاک: دانه‌بندی ریزدانه متوسط تا درشت به همراه سنگریزه و احتمالاً قلوه‌سنگ، نیمه تحول یافته

- عمق خاک: کم تا متوسط

- حاصلخیزی: متوسط

- شرایط زهکشی خاک: ناقص تا متوسط

- احتمال فرسایش حال و آینده: متوسط

- طبقه چهار

سرزمین توان بالایی برای مرتعداری و دیم‌کاری (کشت و کار، علوفه کاری و باغبانی) دارد و می‌توان در آن کشت دیم به همراه یا بدون مرتعداری انجام داد. سرزمین برای کشت درختان میوه همراه با آبیاری یا بدون آبیاری و برپایی دامپروری، مرغداری و زنبورداری توان متوسط دارد.

- اقلیم: برای کشت تعداد زیادی از فرآورده‌های کشاورزی معمول در ایران مناسب است. میزان سالانه بارندگی بیش از ۴۰۰ میلی‌متر است.

- درصد شیب: ۸ تا ۱۵ درصد

* حد مجاز در صد شیب برای دیم‌کاری (به‌استثنای درختان میوه): صفر تا ۱۲ درصد

* حد مجاز درصد شیب برای مرتعداری: صفر تا ۱۵ درصد

- بافت خاک: رسی، رسی لومی، لومی رسی و لومی

- ساختمان خاک: دانه‌بندی ریز تا متوسط به همراه سنگریزه و نیمه تحول یافته تا تحول یافته

- عمق خاک: متوسط

- حاصلخیزی خاک: متوسط تا خوب

- شرایط زهکشی خاک: زهکشی متوسط تا خوب

- احتمال فرسایش حال و آینده: متوسط

- تراکم پوششی علفی: بیش از ۷۰ درصد

- ترکیب گونه‌ای پوشش علفی: بیشتر از غلات و حبوبات و معرف گیاهان خوش‌خوراک در منطقه

- میزان علوفه خشک در سال: بیش از ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار

- طبقه پنج

سرزمین توان متوسطی برای مرتعداری و دیم‌کاری (کشت و کار، علوفه کاری و باغبانی) دارد و می‌توان در آن کشت دیم به همراه یا بدون مرتعداری انجام داد. سرزمین برای کشت درختان میوه همراه با آبیاری یا بدون آبیاری و برپایی دامپروری، مرغداری و زنبورداری توان کم تا متوسط دارد. در سرزمین تمامی یا تقریباً شرایط زیر برقرار است:

- اقلیم: برای کشت دیم تعدادی از فرآورده‌های کشاورزی معمول در ایران مناسب است. میزان بارندگی سالانه کمتر از ۴۰۰ میلی‌متر می‌باشد.
- میزان آب و درصد شیب: همانند طبقه چهار
- بافت خاک: رسی، رسی لومی، لومی رسی، شنی لومی، شنی رسی لومی، شنی لومی رسی، شنی و لومی
- ساختمان خاک: دانه‌بندی نیمه متوسط تا درشت به همراه سنگریزه یا قلوه‌سنگ و نیمه تحول‌یافته تا تحول‌یافته
- عمق خاک: کم تا متوسط
- حاصلخیزی خاک: کم تا متوسط
- شرایط زهکشی خاک: ناقص (خشکی خاک) تا متوسط
- احتمال فرسایش حال و آینده: متوسط تا زیاد
- تراکم پوشش علفی: ۷۰-۵۰ درصد
- ترکیب گونه‌ای: همانند طبقه چهار
- میزان علوفه خشک در سال: ۳۵۰-۵۰۰ کیلوگرم در هکتار
- سرزمین به دلیل شرایط نامساعد خاک (احتمالاً شوری یا قلیایی بودن خاک) و اقلیم، توان کمتری نسبت به طبقه ۴ برای دیم‌کاری یا مرتعداری دارد.

طبقه شش

سرزمین برای زنبورداری و باغبانی با تراس‌بندی توان کم دارد. برای مرتعداری بخورونمیر توان دارد، ولی جهت سایر شاخه‌های کشاورزی به‌ویژه کشت و کار توان ندارد. در سرزمین تمامی یا تقریباً شرایط زیر برقرار است:

- اقلیم: برای رشد گیاهان مرتعی مناسب است. میزان بارندگی سالانه کمتر از ۴۰۰ میلی‌متر می‌باشد.
- درصد شیب: ۱۵ تا ۳۰ درصد
- بافت خاک: شنی لومی، شنی لومی رسی، شنی، لومی
- ساختمان خاک: دانه‌بندی متوسط تا درشت همراه با سنگریزه یا قلوه‌سنگ و سنگ و نیمه تحول‌یافته
- عمق خاک: کم تا متوسط
- حاصلخیزی خاک: کم تا متوسط
- شرایط زهکشی خاک: ناقص تا متوسط
- احتمال فرسایش حال و آینده: متوسط تا زیاد
- تراکم پوشش علفی: ۷۰-۲۰ درصد
- ترکیب گونه‌ای: همانند طبقه چهار
- میزان علوفه خشک در سال: ۲۵۰-۳۵۰ کیلوگرم در هکتار
- سرزمین به خاطر شرایط نامساعد خاک، ترکیب و تراکم پوشش علفی و از همه مهم‌تر درصد شیب تندتر، برای مرتعداری معادل طبقه ۵ مناسب نیست. سرزمین برای مرتعداری بخور نمیر یا باغبانی با تراس‌بندی ساکنین محلی مناسب است. این سرزمین بیشتر مناسب چرای حیات‌وحش زیست‌مند در منطقه می‌باشد.

به‌طور کلی پرشیب بودن، شوری خاک، سمی بودن خاک، اسیدی بودن خاک، قلیایی بودن خاک و حاصلخیزی کم خاک ممکن است وجود داشته باشد، ولی حکم‌فرمایی یکی از شرایط یادشده چندان زیاد نیست که رشد علوفه را به خطر اندازد، اما آن‌چنان است که تنوع گیاهان خوش‌خوراک را محدود می‌سازد (گزارش خاکشناسی حوزه آبخیز نیزار، ۱۳۹۱).

- طبقه هفت

سرزمین برای مرتعداری و کشاورزی مناسب نیست. سرزمین برای حفاظت و چرای حیات‌وحش توان دارد. در سرزمین یکی، یا چند یا تمامی شرایط زیر برقرار است:

- اقلیم: برای رشد گیاهان مرتعی چندان مناسب نیست (میزان کم بارندگی سالانه، دمای خیلی پائین یا دمای خیلی زیاد سالانه)

- درصد شیب: بیش از ۳۰ درصد

- خاک به‌صورت ورقه نازکی بر روی سنگ مادر با حاصلخیزی کم و تحول نیافته

- سرزمین صخره‌ای است

- احتمال فرسایش حال و آینده: متوسط تا زیاد

- احتمال لغزش: زیاد

- پردرخت بودن منطقه آن‌چنان است که به رشد گیاهان زیراشکوب امکان نمی‌دهد

- تراکم پوشش علفی: کمتر از ۲۰ درصد

- ترکیب گونه‌ای: بیشتر از گیاهان غیر خوش‌خوراک

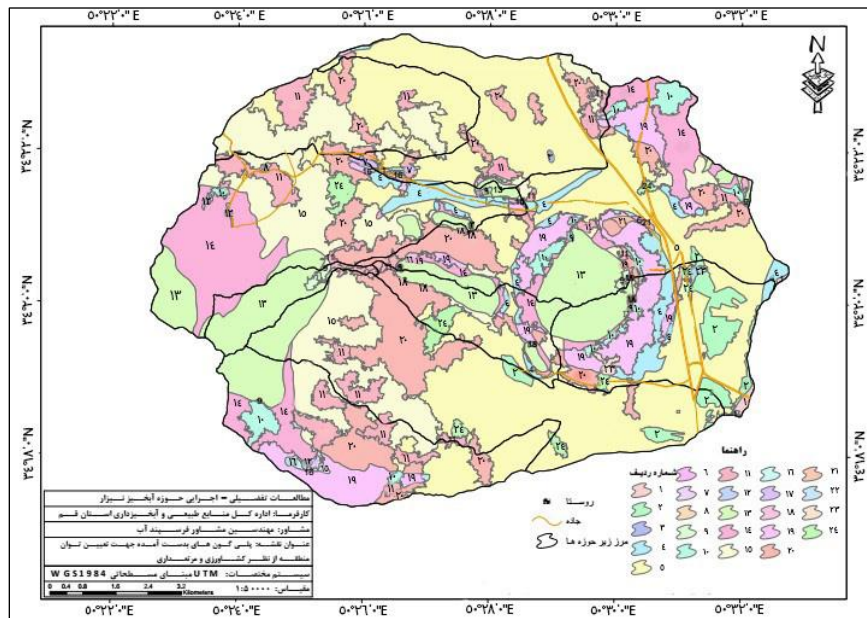
نتایج

برای بررسی منطقه مورد مطالعه از نظر کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری طبق مدل ارائه‌شده در بخش قبلی از پنج عامل شیب، میزان تاج پوشش، عمق خاک، میزان بارندگی و تولید علوفه استفاده شد. کلاس‌های شیب طبق تعریف طبقات کشاورزی و مرتعداری ۵-۰، ۸-۵، ۱۵-۸، ۱۵-۳۰ و بیش از ۳۰ درصد در نظر گرفته شد. تاج پوشش منطقه با توجه به تعریف طبقات به سه بخش کمتر از ۲۰ درصد، ۲۰-۵۰ و ۵۰-۷۰ درصد طبقه‌بندی شد. عمق خاک در سه کلاس خاک‌هایی با عمق کم، متوسط و زیاد طبقه‌بندی شدند. در منطقه مورد مطالعه کلیه مناطق دارای بارندگی کمتر از ۴۰۰ میلی‌متر بوده و در یک کلاس قرار گرفتند. ضمن اینکه تمامی مراتع منطقه تولیدی کمتر از ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار دارد و در یک کلاس قرار گرفت. باروی هم‌اندازی لایه‌های فوق ۲۴ نوع پلی‌گون با مشخصات مختلف به دست آمد که با بررسی تمامی این قسمت‌ها توان منطقه برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری در پنج طبقه کلاسه‌بندی شد. اطلاعات مربوط به پلی‌گون‌های به‌دست‌آمده و کلاس‌های توان منطقه در مورد کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری در جدول ۵ و شکل‌های ۳ و ۴ آمده است.

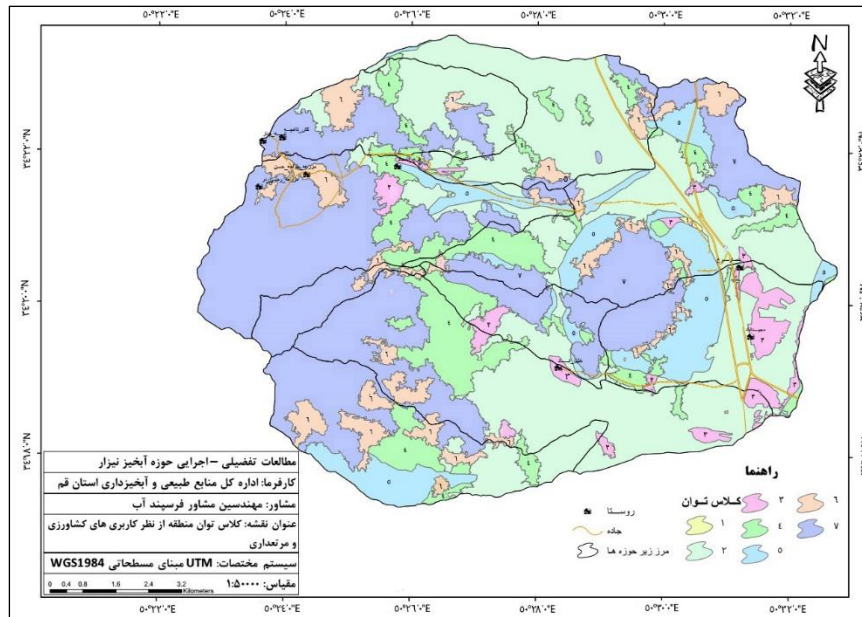
جدول ۵: اطلاعات مربوط به لایه‌های مؤثر در تعیین توان منطقه از نظر کشاورزی و مرتعداری و پلی‌گون‌های حاصله.

پلی‌گون	عمق خاک	کلاس شیب	درصد تاج پوشش	طبقه کاربری	مساحت (هکتار)
۱	کم عمق	۵-۰	۵۰-۲۰	۴	۲۰/۵۲
۲	متوسط	۵-۰	۵۰-۲۰	۳	۲۶۸/۶۲
۳	توده سنگی	۵-۰	Rock	۷	۵/۴۲
۴	کم عمق	۵-۰	۲۰-۰	۵	۴۳۱/۳۸
۵	متوسط	۵-۰	۲۰-۰	۲	۴۴۲۰/۱۳

پلی گون	عمق خاک	کلاس شیب	درصد تاج پوشش	طبقه کاربری	مساحت (هکتار)
۶	عمیق	۵-۰	۲۰-۰	۱	۶/۳۴
۷	کم عمق	۳۰-۱۵	۵۰-۲۰	۶	۵/۰۴
۸	متوسط	۳۰-۱۵	۵۰-۲۰	۶	۳/۹۲
۹	توده سنگی	۳۰-۱۵	Rock	۶	۴۱/۴۸
۱۰	کم عمق	۳۰-۱۵	۲۰-۰	۶	۲۴۹/۳۷
۱۱	متوسط	۳۰-۱۵	۲۰-۰	۶	۵۸۷/۲۷
۱۲	کم عمق	۳۰<	۵۰-۲۰	۷	۱۰/۷۳
۱۳	توده سنگی	۳۰<	Rock	۷	۱۴۸۹/۱۴
۱۴	کم عمق	۳۰<	۲۰-۰	۷	۱۱۰۶/۸۶
۱۵	متوسط	۳۰<	۲۰-۰	۷	۱۷۵۲/۷۳
۱۶	کم عمق	۱۵-۸	۵۰-۲۰	۵	۱۹/۷۰
۱۷	متوسط	۱۵-۸	۵۰-۲۰	۳	۱۳/۲۶
۱۸	توده سنگی	۱۵-۸	Rock	۷	۸/۵۸
۱۹	کم عمق	۱۵-۸	۲۰-۰	۵	۷۶۷/۵۳
۲۰	متوسط	۱۵-۸	۲۰-۰	۴	۱۴۳۵/۹۱
۲۱	عمیق	۱۵-۸	۲۰-۰	۳	۹/۴۹
۲۲	متوسط	۸-۵	۵۰-۲۰	۲	۷/۷۵
۲۳	کم عمق	۸-۵	۲۰-۰	۴	۱۴/۹۸
۲۴	متوسط	۸-۵	۲۰-۰	۳	۱۴۹/۴۸



شکل ۳ و ۴: کلاس‌های توان منطقه در مورد کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری.



شکل ۳ و ۴: کلاس‌های تون منطقه در مورد کاربری‌های کشاورزی و مرتع‌داری.

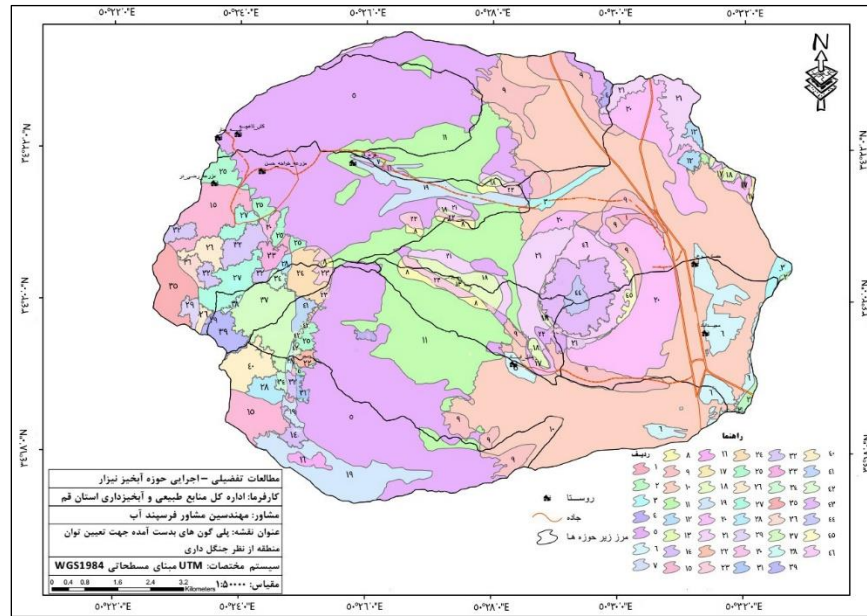
برای بررسی منطقه مورد مطالعه از نظر کاربری جنگلداری، طبق مدل ارائه شده در بخش قبلی از شش عامل ارتفاع از سطح دریا، شیب، میزان تاج پوشش، عمق خاک، بافت خاک و زهکشی استفاده شد. کلاس‌های ارتفاعی طبق تعریف طبقات جنگلداری ۱۰۰۰-۱۴۰۰، ۱۴۰۰-۱۸۰۰، ۱۸۰۰-۲۶۰۰، ۲۶۰۰-۲۸۰۰ و بیش از ۲۸۰۰ متر در نظر گرفته شد. کلاس‌های شیب ۰-۲۵، ۲۵-۳۵، ۳۵-۴۵، ۴۵-۵۵، ۵۵-۶۵، ۶۵-۷۵ و بیش از ۷۵ درصد کلاسه‌بندی شد. تاج پوشش منطقه با توجه به تعریف طبقات به نه بخش کمتر از ۱۰ درصد، ۱۰-۲۰، ۲۰-۳۰، ۳۰-۴۰، ۴۰-۵۰، ۵۰-۶۰، ۶۰-۷۰، ۷۰-۸۰ و بیش از ۸۰ درصد طبقه‌بندی شد. عمق خاک در سه کلاس خاکی با عمق کم، متوسط و زیاد طبقه‌بندی شدند. بافت خاک در سه طبقه سنگین (رسی) نیمه سنگین (رسی لومی و لومی رسی) و سبک تا متوسط (لومی شنی، شنی لومی و لومی رسی شنی) تفکیک شدند. زهکشی خاک‌های منطقه مورد مطالعه نیز در سه کلاس خوب، متوسط و ضعیف تفکیک شد. باروی هم‌اندازی لایه‌های فوق ۴۶ پلی‌گون با مشخصات مختلف به دست آمد که با بررسی تمامی این قسمت‌ها تون منطقه برای کاربری جنگلداری در چهار طبقه کلاسه‌بندی شد. اطلاعات مربوط به پلی‌گون‌های به دست آمده و کلاس‌های تون منطقه در مورد کاربری جنگلداری در جدول ۶ و شکل‌های ۴ و ۵ آمده است.

جدول ۶: اطلاعات مربوط به لایه‌های مؤثر در تعیین تون منطقه از نظر جنگلداری و پلی‌گون‌های حاصله.

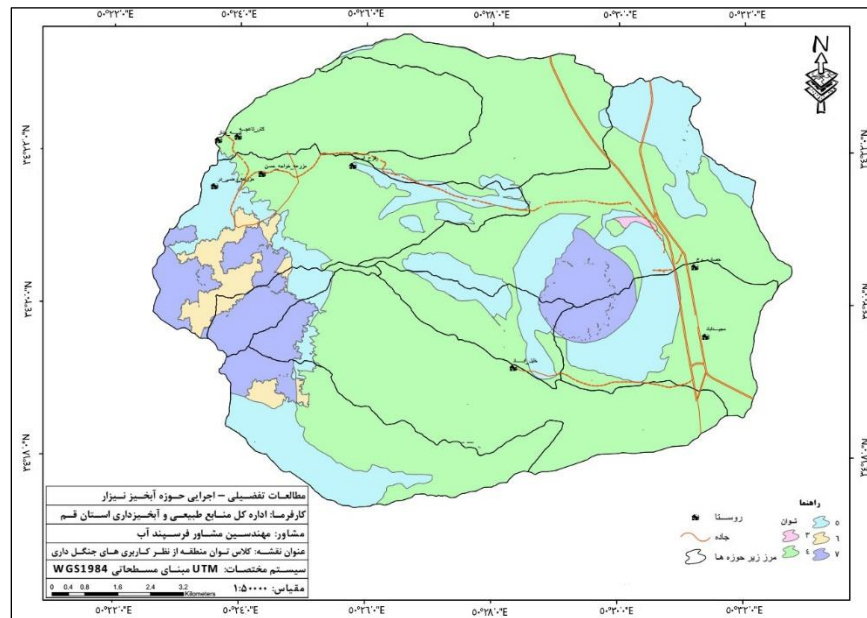
ردیف	زهکشی	بافت خاک	عمق خاک	شیب	ارتفاع	درصد تاج پوشش	مساحت طبقه کاربری
۱	خوب	سبک تا متوسط	عمیق	۲۵-۰	۱۴۰۰-۱۰۰۰	۲۰-۱۰	۱۵/۸۳
۲	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۱۴۰۰-۱۰۰۰	۳۰-۲۰	۱۸/۳۹
۳	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۱۴۰۰-۱۰۰۰	۲۰-۱۰	۷۰/۵۹
۴	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۳۵-۲۵	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۲۰-۱۰	۲۰/۷۲
۵	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۲۵-۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۲۰-۱۰	۳۳۶۳/۴۱
۶	متوسط	سبک تا متوسط	متوسط	۲۵-۰	۱۴۰۰-۱۰۰۰	۳۰-۲۰	۲۷۰/۲۰
۷	متوسط	سبک تا متوسط	متوسط	۲۵-۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۳۰-۲۰	۱۸/۵۲

ردیف	زهکشی	بافت خاک	عمق خاک	شیب	ارتفاع	درصد تاج پوشش	مساحت	طبقه کاربری
۸	متوسط	سبک تا متوسط	متوسط	۲۵-۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۱۰-۰	۶۹/۰۷	۴
۹	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۲۵-۰	۱۴۰۰-۱۰۰۰	۲۰-۱۰	۶۳/۰۰	۴
۱۰	متوسط	سبک تا متوسط	متوسط	۲۵-۰	۱۴۰۰-۱۰۰۰	۲۰-۱۰	۲۶۳۹/۵۷	۴
۱۱	متوسط	سبک تا متوسط	متوسط	۲۵-۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۲۰-۱۰	۱۵۰۰/۷۸	۴
۱۲	متوسط	سبک تا متوسط	کم عمق	۳۵-۲۵	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۲۰-۱۰	۳۳/۷۶	۵
۱۳	متوسط	سبک تا متوسط	کم عمق	۴۵-۳۵	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۱۰-۰	۸/۹۹	۵
۱۴	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۲۰-۱۰	۲۹/۳۰	۵
۱۵	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۲۹۴/۱۸	۵
۱۶	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۳۰-۲۰	۳۲/۰۷	۵
۱۷	متوسط	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۱۴۰۰-۱۰۰۰	۱۰-۰	۱۴/۷۷	۵
۱۸	متوسط	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۱۰-۰	۱۴۲/۰۹	۵
۱۹	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۲۰-۱۰	۴۲۶/۲۳	۵
۲۰	متوسط	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۱۴۰۰-۱۰۰۰	۲۰-۱۰	۸۲۹/۰۷	۵
۲۱	متوسط	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۲۰-۱۰	۴۷۳/۸۴	۵
۲۲	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۶۵-۵۵	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۱۷/۰۲	۵
۲۳	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۲۵-۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۱۰-۰	۱۱۷/۶۸	۵
۲۴	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۲۵-۰	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۱۰-۰	۸۷/۷۵	۵
۲۵	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۲۵-۰	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۱۳۶/۰۹	۵
۲۶	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۶۵-۵۵	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۶۳/۷۱	۶
۲۷	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۴۵-۳۵	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۱۴۶/۸۶	۶
۲۸	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۲۵-۰	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۱۰-۰	۵۶/۶۷	۶
۲۹	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۶۵-۵۵	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۱۰-۰	۲۵/۶۹	۶
۳۰	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۷۵-۶۵	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۱۸/۶۹	۶
۳۱	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۷۵-۶۵	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۲۰-۱۰	۱۲/۲۶	۶
۳۲	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۷۵-۶۵	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۱۴۳/۴۸	۷
۳۳	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۷۵<	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۳۲/۰۹	۷
۳۴	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۷۵-۶۵	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۱۰-۰	۲۸/۵۰	۷
۳۵	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۷۵<	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۱۰-۰	۱۳۱/۲۰	۷
۳۶	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۷۵<	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۲۵/۱۱	۷
۳۷	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۷۵<	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۱۰-۰	۲۱۰/۱۰	۷
۳۸	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۷۵<	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۱۵/۸۵	۷
۳۹	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۷۵<	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۱۰-۰	۶۶/۶۸	۷
۴۰	خوب	سبک تا متوسط	کم عمق	۷۵<	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۱۰-۰	۱۰۴/۱۴	۷
۴۱	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۷۵<	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۱۰-۰	۳۲/۱۲	۷
۴۲	خوب	سبک تا متوسط	متوسط	۷۵<	۲۶۰۰-۱۸۰۰	۲۰-۱۰	۷/۵۴	۷
۴۳	توده سنگی	سبک تا متوسط	توده سنگی	۷۵<	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۱۰-۰	۲۱۴/۳۴	۷

ردیف	زهکشی	بافت خاک	عمق خاک	شیب	ارتفاع	درصد تاج پوشش	مساحت	طبقه کاربری
۴۴	توده سنگی	سبک تا متوسط	توده سنگی	۷۵<	۲۶۰۰_۱۸۰۰	۱۰-۰	۳۵/۸۰	۷
۴۵	توده سنگی	سبک تا متوسط	توده سنگی	۲۵-۰	۱۴۰۰_۱۰۰۰	۱۰-۰	۲۹/۱۱	۷
۴۶	توده سنگی	سبک تا متوسط	توده سنگی	۲۵-۰	۱۸۰۰_۱۴۰۰	۱۰-۰	۱۶۵/۳۳	۷



شکل ۵ و ۶: کلاس‌های توان منطقه در مورد کاربری جنگلداری



شکل ۵ و ۶: کلاس‌های توان منطقه در مورد کاربری جنگلداری

بحث و نتیجه‌گیری

از آنجایی که حوزه‌های آبخیزداری به‌عنوان منابع غنی هر کشوری به‌حساب می‌آیند، بهتر است قبل از مدیریت صحیح و دقیق کاربری اراضی موجود در این حوزه‌ها، منابع دارای پتانسیل خطر و تهدید برای این نواحی نیز شناسایی شود (Yang, ۲۰۱۸). این امر به مدیریت هرچه صحیح‌تر اراضی از منظر کاربری کمک می‌کند. پژوهش‌های پیشین نشان داده است که اگر مخاطرات حوزه‌های آبخیزداری نظیر فعالیت‌های انسانی، زیستگاه انسانی نوع کشاورزی، محصولات کشاورزی مدنظر در منطقه و نوع بهره‌برداری از خاک منطقه شناسایی شود، می‌تواند به مدیریت هرچه بهتر اراضی کمک نماید (Wang et al., ۲۰۱۹).

در مورد حوزه آبخیزداری نیزیز، با توجه به اینکه در بخش‌های قبلی کلیه منطقه مورد مطالعه برای کاربری‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت، به‌احتمال زیاد بخش‌هایی از محدوده مورد مطالعه می‌تواند برای کاربری‌های مختلف توان مناسبی داشته باشند. درحالی که در اغلب موارد نمی‌توان در یک تکه از اراضی بیش از یک کاربری را اجرا کرد؛ بنابراین شایسته است بین گزینه‌های موجود، بهترین گزینه را به‌عنوان کاربری مورد انتظار برای آن بخش از سرزمین انتخاب کرد. مطالعات صورت گرفته توسط Peng و همکاران در سال ۲۰۱۴ که به ارزیابی توان اکولوژیک چندین منطقه در کشور چین جهت کاربری دام‌پروری پرداختند، نتایج پژوهش‌ها نشان‌دهنده تناسب بسیار زیاد این مناطق و در نتیجه داشتن توان بالقوه برای توسعه کاربری دام‌پروری می‌باشد (Peng et al., ۲۰۱۴). چنین فرآیندی اگر دقیق انجام شود، تعیین اولویت بین کاربری‌ها نام‌گذاری می‌شود که در واقع همان برنامه استفاده از سرزمین است. در اجرای چنین فرآیندی، ضمن تعیین اولویت بین کاربری‌های یا انتخاب بهترین گزینه در هر بخش، اقدام به ساماندهی بهترین گزینه‌های انتخاب‌شده در تمامی آبخیز نیز می‌گردد. بر این اساس تعیین اولویت بین کاربری‌ها در دو مرحله انجام می‌شود؛ مرحله اول، انتخاب بهترین گزینه از بین گزینه‌های موجود در واحد سرزمین، با توجه به اهداف مرحله دوم. مرحله دوم، سامان‌دهی و آراسته کردن کاربری‌ها در تمامی آبخیز به‌نحوی که ارتباط موزونی بین کاربری‌ها در سطح آبخیز برقرار شود. با انجام اقدامات مدیریتی صحیح، می‌توان فعالیت‌های مستقیم و غیرمستقیم انسانی در تهدید حوزه‌های آبخیزداری را نیز به طرز صحیحی مدیریت نمود (Kumar et al., ۲۰۱۹).

در این مرحله ابتدا نقشه‌های به‌دست‌آمده برای کاربری مختلف با یکدیگر ادغام و توان هر منطقه برای کاربری‌های مختلف به دست آمد. در مرحله بعد با روش کیفی-قیاسی و با کمک نقشه کاربری موجود به تعیین بهترین و اولویت‌دارترین کاربری اقدام شد. جدول ۷ ترکیب‌های مختلف انواع توان‌ها برای کاربری‌های مختلف را در سطح حوزه آبخیز نشان می‌دهد. پس از تعیین اولویت‌بندی‌های مناسب برای تمام بخش‌های منطقه مورد مطالعه، بازده نوع کاربری برای بخش‌های مختلف مناسب تشخیص داده شد. جدول ۸ مساحت مربوط به هر یک از کاربری‌های فوق را نشان می‌دهد.

از آنجا که بررسی‌های انجام‌شده در این پژوهش نشان داد که حوزه آبخیزداری نیزار نقش مهمی در بخش علوفه و مرتعداری، پشتیبانی از حیات‌وحش و کشت آبی دارد، لذا مدیریت و برنامه‌ریزی دقیق در کشور را می‌طلبند (جهانی شکیب و همکاران، ۱۳۹۳). با توجه به ارزیابی دقیق حوزه آبخیزداری نیزیز و نتایج به‌دست‌آمده بایستی هرگونه تناقضات در زمینه کاربری مناطق مورد مطالعه در این حوزه رفع ابهام شده و با ارائه برنامه‌ریزی دقیق زمانی و مدیریتی، بهره‌برداری صحیح از این حوزه آبخیزداری در صدر برنامه‌ریزی‌های کلان بخش صنعت و کشاورزی قرار گیرد.

جدول ۷: ترکیب‌های مختلف انواع توان‌ها برای کاربری‌های موردبررسی در سطح منطقه مورد مطالعه.

ردیف	کشاورزی و مرتع‌داری	جنگل	توریسم	توسعه شهری، روستایی و صنعتی	اولویت	مساحت (هکتار)
۱	۱	۳	فاقد توان	۲	زراعت، مرتع‌داری و توسعه صنعتی	۶/۳۴
۲	۷	۵	فاقد توان	۰	حفاظت	۶/۶۳
۳	۷	۴	گسترده طبقه یک	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۶/۸۹
۴	۴	۴	متمرکز طبقه یک	۲	توریسم متمرکز، مرتع‌داری و توسعه صنعتی	۶/۹۹
۵	۷	۴	گسترده طبقه یک	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۷/۶۳
۶	۲	۴	فاقد توان	۲	زراعت و توسعه صنعتی	۷/۷۵
۷	۷	۵	گسترده طبقه دو	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۷/۹۱
۸	۴	۴	گسترده طبقه دو	۰	مرتج‌داری و توریسم گسترده	۸/۲۳
۹	۷	۴	فاقد توان	۰	حفاظت	۸/۴۵
۱۰	۶	۵	گسترده طبقه یک	۰	مرتج‌داری و توریسم گسترده	۹/۴۶
۱۱	۳	۳	فاقد توان	۲	مرتج‌داری و توسعه صنعتی	۹/۴۹
۱۲	۷	۵	فاقد توان	۰	حفاظت	۱۲/۲۲
۱۳	۶	۵	گسترده طبقه دو	۰	مرتج‌داری و توریسم گسترده	۱۲/۵۲
۱۴	۵	۴	گسترده طبقه دو	۰	مرتج‌داری و توریسم گسترده	۱۲/۶۹
۱۵	۴	۴	فاقد توان	۲	مرتج‌داری و توسعه صنعتی	۱۴/۳۱
۱۶	۷	۵	فاقد توان	۰	حفاظت	۱۴/۴۲
۱۷	۷	۴	فاقد توان	۰	حفاظت	۱۴/۶۲
۱۸	۶	۵	گسترده طبقه یک	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۱۴/۹۱
۱۹	۴	۵	فاقد توان	۲	مرتج‌داری و توسعه صنعتی	۱۴/۹۸
۲۰	۳	۴	فاقد توان	۰	زراعت	۱۵/۹۲
۲۱	۷	۵	گسترده طبقه یک	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۱۶/۴۷
۲۲	۶	۵	گسترده طبقه یک	۰	مرتج‌داری و توریسم گسترده	۲۰/۱۹
۲۳	۳	۴	فاقد توان	۰	مرتج‌داری	۲۱/۱۴
۲۴	۷	۵	فاقد توان	۰	حفاظت	۲۱/۴۰
۲۵	۳	۴	فاقد توان	۰	زراعت	۲۲/۳۶
۲۶	۷	۵	گسترده طبقه دو	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۲۴/۰۰
۲۷	۷	۴	فاقد توان	۰	حفاظت	۲۴/۱۱

بررسی مدل‌های اکولوژیکی حوزه آبخیزداری نیز از منظر کاربری‌های کشاورزی، مرتعداری و جنگلداری / پیکانپور و تشکر

ردیف	کشاورزی و مرتعداری	جنگل	توریسم	توسعه شهری، روستایی و صنعتی	اولویت	مساحت (هکتار)
۲۸	۶	۵	فاقد توان	۰	مرتعداری	۲۴/۹۳
۲۹	۷	۵	گسترده طبقه یک	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۲۴/۹۷
۳۰	۵	۵	گسترده طبقه یک	۲	مرتعداری و توسعه صنعتی	۲۵/۱۳
۳۱	۳	۴	فاقد توان	۲	زراعت و توسعه صنعتی	۲۶/۴۳
۳۲	۳	۴	فاقد توان	۲	زراعت و توسعه صنعتی	۲۷/۵۵
۳۳	۳	۴	گسترده طبقه یک	۰	مرتعداری و توریسم گسترده	۳۰/۳۵
۳۴	۳	۴	فاقد توان	۲	مرتعداری و توسعه صنعتی	۳۰/۸۹
۳۵	۶	۴	گسترده طبقه یک	۰	مرتعداری و توریسم گسترده	۳۳/۰۴
۳۶	۷	۵	گسترده طبقه یک	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۳۳/۰۶
۳۷	۵	۵	فاقد توان	۰	مرتعداری	۳۷/۳۹
۳۸	۶	۴	گسترده طبقه دو	۰	مرتعداری و توریسم گسترده	۳۹/۸۷
۳۹	۷	۵	گسترده طبقه یک	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۴۲/۴۴
۴۰	۳	۴	فاقد توان	۲	زراعت	۴۸/۶۱
۴۱	۶	۵	گسترده طبقه یک	۰	مرتعداری و توریسم گسترده	۵۳/۸۷
۴۲	۷	۵	فاقد توان	۰	حفاظت	۵۴/۰۰
۴۳	۳	۴	فاقد توان	۲	زراعت و توسعه صنعتی	۶۲/۵۳
۴۴	۳	۴	گسترده طبقه یک	۲	مرتعداری و توریسم گسترده	۶۷/۱۰
۴۵	۳	۴	فاقد توان	۰	زراعت	۶۸/۸۸
۴۶	۶	۴	فاقد توان	۰	مرتعداری	۷۰/۵۷
۴۷	۶	۴	گسترده طبقه یک	۰	مرتعداری و توریسم گسترده	۷۴/۸۵
۴۸	۵	۴	فاقد توان	۲	مرتعداری و توسعه صنعتی	۷۴/۹۵
۴۹	۲	۴	متمرکز طبقه یک	۲	توریسم متمرکز، مرتعداری و توسعه صنعتی	۷۵/۹۷
۵۰	۷	۵	گسترده طبقه دو	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۸۱/۴۷
۵۱	۷	۶	گسترده طبقه دو	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۸۲/۷۷
۵۲	۷	۵	گسترده طبقه دو	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۸۳/۴۰
۵۳	۷	۵	گسترده طبقه دو	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۹۹/۹۶

ردیف	کشاوری و مرتع‌داری	جنگل	توریسم	توسعه شهری، روستایی و صنعتی	اولویت	مساحت (هکتار)
۵۴	۶	۴	فاقد توان	۰	مرتع‌داری	۱۰۳/۸۱
۵۵	۲	۴	گسترده طبقه یک	۲	زراعت، مرتع‌داری و توسعه صنعتی	۱۱۱/۷۵
۵۶	۶	۵	فاقد توان	۰	مرتع‌داری	۱۴۹/۴۰
۵۷	۵	۴	فاقد توان	۰	مرتع‌داری	۱۵۹/۸۵
۵۸	۷	۵	فاقد توان	۰	حفاظت	۱۶۱/۸۰
۵۹	۵	۴	فاقد توان	۰	مرتع‌داری	۱۷۱/۸۳
۶۰	۷	۵	گسترده طبقه دو	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۲۰۳/۰۲
۶۱	۴	۴	فاقد توان	۰	مرتع‌داری	۲۰۳/۷۲
۶۲	۷	۶	گسترده طبقه دو	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۲۴۱/۵۲
۶۳	۷	۷	گسترده طبقه دو	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۲۴۸/۰۲
۶۴	۵	۵	گسترده طبقه یک	۲	مرتع‌داری و توریسم گسترده	۲۵۰/۹۵
۶۵	۷	۵	فاقد توان	۰	حفاظت	۲۹۵/۱۲
۶۶	۲	۴	گسترده طبقه یک	۰	زراعت، مرتع‌داری و توریسم گسترده	۳۱۷/۰۲
۶۷	۴	۴	فاقد توان	۲	مرتع‌داری و توسعه صنعتی	۳۲۳/۴۶
۶۸	۶	۴	گسترده طبقه یک	۰	مرتع‌داری و توریسم گسترده	۳۲۵/۲۸
۶۹	۴	۴	گسترده طبقه یک	۰	مرتع‌داری و توریسم گسترده	۳۸۰/۱۰
۷۰	۵	۴	گسترده طبقه دو	۰	مرتع‌داری و توریسم گسترده	۴۰۸/۶۶
۷۱	۴	۴	گسترده طبقه یک	۲	مرتع‌داری و توریسم گسترده	۵۱۲/۴۰
۷۲	۵	۴	گسترده طبقه یک	۰	مرتع‌داری و توریسم گسترده	۷۵۲/۵۲
۷۳	۵	۵	فاقد توان	۲	مرتع‌داری و توسعه صنعتی	۸۴۲/۷۲
۷۴	۷	۷	گسترده طبقه دو	۰	حفاظت و توریسم گسترده	۹۸۷/۳۳
۷۵	۲	۴	فاقد توان	۰	مرتع‌داری و زراعت	۱۱۶۲/۴۶
۷۶	۲	۴	فاقد توان	۲	زراعت و مرتع‌داری و توسعه صنعتی	۲۷۷۷/۵۷

منابع

- احمدی، ح.، ۱۳۸۵. ژئومورفولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران. صفحه ۳.
- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم، ۱۳۹۱. گزارش خاکشناسی حوزه آبخیز نیزار، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، مهندسین مشاور فرسپند آب. صفحه ۱۴۵.
- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم، ۱۳۹۱. گزارش سنگشناسی و ژئومورفولوژی حوزه آبخیز نیزار، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، مهندسین مشاور فرسپند آب. صفحه ۱۵۱.
- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم، ۱۳۹۱. گزارش فیزیوگرافی حوزه آبخیز نیزار، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، مهندسین مشاور فرسپند آب. صفحات ۷۸-۸۱.
- اداره کل منابع طبیعی استان قم، ۱۳۹۰. طرح اجرایی تفصیلی حوزه آبخیز نیزار، گزارش‌های فیزیوگرافی، اقلیم و زمین‌شناسی. صفحات ۵-۴.
- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم، ۱۳۹۱. مطالعات مرحله تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز نیزار. گزارش‌های فیزیوگرافی، هوا و اقلیم، هیدرولوژی، زمین‌شناسی، خاکشناسی و پوشش گیاهی. صفحه ۱۲.
- دفتر مطالعات پایه منابع آب، ۱۳۹۰. بانک داده‌های آب زیرزمینی، شرکت مدیریت منابع آب ایران، وزارت نیرو. صفحات ۲۴-۲۳.
- علیزاده، ا.، ۱۳۸۰. اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی. صفحات ۹۱۸-۹۱۶.
- گزارش خاکشناسی حوزه آبخیز نیزار، ۱۳۹۱. مهندسین مشاور فرسپند آب. صفحات ۱۴۰-۱۳۱.
- گزارش فیزیوگرافی حوزه آبخیز نیزار، ۱۳۹۰. مهندسین مشاور فرسپند آب. صفحه ۱۲.
- گزارش هواشناسی حوزه آبخیز نیزار، ۱۳۹۱. مهندسین مشاور فرسپند آب. صفحات ۳۶-۳۱.
- مخدوم، م.، ۱۳۸۹. شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دهم. ۳۰۰ ص.
- میسمی، ح. و سلامت نیا، آ.، ۱۳۹۵. بررسی مدل‌های ارزیابی توان اکولوژیک و آمایش سرزمین برای کاربری‌های مختلف توسعه. کنفرانس بین‌المللی پژوهش در مهندسی، علوم و تکنولوژی. دوره چهارم. صفحات ۳ و ۴.
- رضایپور اندبیلی، ن. و علی خواه اصل، ع.، ۱۳۹۶. ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه حفاظت‌شده آق داغ برای کاربری جنگلداری. فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، دوره ۲۶، شماره ۱۰۲. صفحه ۲.
- مدنی، س.، مکرّم روانبخش، ع. و مدنی، س.، ۱۳۹۴. مروری بر جدیدترین مدل‌های ارزیابی ریسک اکولوژیکی در مقیاس سیستمی، کنفرانس بین‌المللی توسعه با محوریت کشاورزی، محیط‌زیست و گردشگری، تبریز، دبیرخانه دائمی کنفرانس. صفحه ۳.
- جهانی شکیب، ف.، ملک محمدی، ب.، زبردست، ل. و عادل، ف.، ۱۳۹۳. بررسی قابلیت و کاربرد خدمات اکوسیستمی به‌عنوان شاخص‌های اکولوژیکی در مدل DPSIR (مطالعه نمونه: تالاب چغاخور). پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ۵، شماره ۱۰، صفحات ۱۲۰-۱۰۹.

Lv, X. G., ۲۰۱۸. Wetland Ecosystem Study in China; Hebei Science and Technology Publishing House: Shijiazhuang, China, ۷۲۱, p. ۱۴.

Kumar, V., Parihar, R. D., Sharma, A., Bakshi, P., Sidhu, G. P. S., Bali, A. S., Karaouzas, I., Bhardwaj, R., Thukral, A. K. and Gyasi-Agyei, Y., ۲۰۱۹. Gobar evaluation of heavy metal content in surface water bodies: A meta-analysis using heavy metal pollution indices and multivariate statistical analysis. Chemosphere, ۲۳۶, ۱۲۴۳۶۴.

Peng, L., Chen, W., Li, M., Bai, Y. and Pan, Y., ۲۰۱۴. GIS based study of the spatial distribution sustainability of livestock and poultry farming: The case of Putian, Fujian, China. Computers and Electronics in Agriculture, No. ۱۰۸, pp. ۱۸۳-۱۹۰.

Yang, X., Tang, L., Jia, Y. and Liu, J., ۲۰۱۸. Ecological Risk Assessment of the Southern Fujian Golden Triangle in China Based on Regional Transportation Development. Sustainability, ۱۰: ۱۸۱۱.

Wang, M., Liu, J. and Lai, J., ۲۰۱۹. Metals Pollution and Ecological Risk Assessment of Sediments in the Poyang Lake, China. Bull. Environ. Contam. Toxicol, ۱۰۲: ۵۱۱-۵۱۸.

Wang, H., Song, C. and Song, K., ۲۰۲۰. Regional Ecological Risk Assessment of Wetlands in the Sanjiang Plain with Respect to Human Disturbance. Sustainability ۲۰۲۰, ۱۲.