



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه برای اخذ مدرک کارشناسی ارشد (M.Sc) در رشته مهندسی منابع طبیعی - آبخیزداری

پیش بینی اثرات اکولوژیکی سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی حوضه
آبخیز چهل چای استان گلستان

پژوهش و نگارش

محبوبه بای

استاد راهنما

دکتر امیر سعدالدین

استاد مشاور

دکتر عبدالرسول سلمان ماهینی

تابستان ۹۰

چکیده

تغییرات کاربری/پوشش گیاهی باعث تغییرات در سیمای سرزمین می شود که خود می تواند موجب گسستگی زیستگاه های گیاهی، جانوری و اثرات منفی بر تنوع زیستی داشته باشد. مدیریت جامع آبخیز رویکردی یکپارچه در جهت رسیدن به تعادل و توازن اکولوژیک و توسعه اقتصادی و اجتماعی می باشد. در سال های اخیر بُعد نسبتاً جدیدی به ابعاد مدیریت آبخیز اضافه شده است که نشان دهنده اهمیت روزافزون اکولوژی سیمای سرزمین در مطالعات مدیریت آبخیز می باشد. هدف این تحقیق بررسی اثرات مختلف سناریوهای مدیریتی بر ساختار اکولوژیک در آبخیز چهل چای مینودشت است. این تحقیق که بخشی از تحقیق وسیعتر در آبخیز چهل چای است، ابزار جدیدی برای مدیریت جامع فراهم می نماید. حوضه آبخیز چهل چای با مساحتی حدود ۲۵۶ کیلومتر مربع در شرق استان گلستان، در شمال ایران واقع شده است. توسعه تغییرات کاربری از جنگل به زمین زراعی باعث انتخاب این حوضه به عنوان حوضه مورد مطالعه، شده است. تراس بندی، احداث باغ، آگروفارستری، جنگل کاری و احیاء جوامع گیاهی حاشیه رودخانه به عنوان پنج فعالیت در جهت اصلاح آبخیز مذکور و بهبود شرایط آن که ترکیب آنها ۳۲ (سناریوی ۱) (شرایط فعلی) به همراه ۳۱ سناریوی جدید) سناریوی مدیریتی ایجاد می شوند، در این مطالعه انتخاب شد. به منظور کمی کردن تغییرات ساختار اکولوژی سیمای سرزمین ناشی از اعمال سناریوهای مدیریتی، از شش شاخص، میانگین وزنی اندازه لکه، نمایه وزنی مساحت پوشش گیاهی، تراکم حاشیه، مساحت کل هسته، اتصال جنگل و نسبت جوامع گیاهی حاشیه رودخانه استفاده شد. مقادیر شاخص های متناظر برای سناریوهای مختلف با استفاده از روش استانداردسازی حداکثر، استاندارد شدند. از روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای وزندهی شاخص ها استفاده گردید. سپس سناریو یا سناریوهای برتر با تکنیک تصمیم گیری چندمعیاره (MCDM) از دیدگاه ساختار سیمای سرزمین مشخص شدند. در نهایت عدم قطعیت، به دست آمده به روش بوت استرپ انجام شد. نتایج این تحقیق نشان داد که هر قدر فعالیت، کمتر باعث ایجاد لکه های پوشش گیاهی شوند، امتیاز نهایی هر در سناریوها با در نظر گرفتن شاخص ها کمتر خواهد شد. که نشان دهنده تخریب در منطقه است. سناریوهای برتر عبارتند از: سناریوهای یک (شرایط فعلی)، چهار (آگروفارستری) شش (احیاء جوامع درختی حاشیه رودخانه)، هشت

(تراس‌بندی و آگروفارستری) و پانزده (آگروفارستری و احیاء جوامع درختی حاشیه رودخانه) است. از اینرو لزوم توجه به اثرات لکه‌ای شدن اجرای بعضی فعالیت‌ها مثل جنگل‌کاری در برنامه‌ریزی‌ها، سیاستگذاری‌ها و پیشنهادات اجرایی از سوی منابع طبیعی یا سایر ارگانها ضروری است. بررسی عدم قطعیت مقادیر شاخص‌های اکولوژیک در این تحقیق نشان می‌دهد به ترتیب بیشترین و کمترین عدم قطعیت در شاخص ED و RPI اتفاق می‌افتد. همچنین نتایج حاصل از بررسی عدم قطعیت مقادیر وزن‌ها نشان داد که وزنی‌دهی در شاخص WLCA نسبت به سایر شاخص‌ها بیشترین عدم قطعیت و در شاخص ED، کمترین عدم قطعیت کمتری را داشته است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت جامع آبخیز، تصمیم‌گیری چند معیاره، اکولوژی سیمای سرزمین، تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی، عدم قطعیت، چهل چای



و سپاس خدای را که یاریم نمود تا با تلاش خود قطره‌ای از دریای بیکران دانش را درک نمایم.
هرگز فراموش نخواهم کرد استادی را که همراهی همیشگی اش، پیچ‌گاه کام‌هایم را تنها نگذاشت، استاد راهنمای دلسوزم
جناب آقای دکتر امیر سعدالدین. از استاد مشاور ارجمندم، جناب آقای دکتر عبدالرسول سلمان مایینی،
که برستی وجود سراسر آراش، بخش ایشان امید بخش روزهای ناامیدی ام بود، صادقانه ممنونم.
از زحمات داوران محترم جناب آقای دکتر رونق، کسی که پدرانه استادی می‌کند و جناب آقای دکتر بارانی که تدبیر و
مناقت شخصی وجودی ایشان است، کمال تشکر را دارم. نمانده محترم تحصیلات تکمیلی سرکار خانم دکتر
مرجان محمدزاده برستی، شیرینی و شویایی کلام شاروح و رونق جلسه دفاعیه اینجانب گشت، از شما صمیمانه سپاسگزارم.
تقدیر و تشکر از زحمات و حمایت‌های بیدریغ سرکار خانم مهندس محبوبه رحیمی، آقایان مهندس آرش زارع، امید
عبدی، ابراهیم کریمی سنگ‌چینی و سایر همکلاسی‌ها و دوستان.



به یاد

خاک سردولی آرایش، نخس فرزندم، کسی که همواره دغدغه تحصیل را داشت

و حمایت ها و زحمات تمام عزیزانم

تقدیم به

نبض زندگی ام

مادرم

و کسی که از او بسیار آموختم، استاد فرزنام

جناب آقای دکتر امیر سعدالدین



فهرست مطالب صفحه

فصل اول

- ۱- مقدمه ۲
- ۱-۱- تعریف مسأله ۴
- ۲-۱- هدف تحقیق ۵
- ۳-۱- دامنه تحقیق ۶
- ۴-۱- معرفی عمومی فصل‌های پایان‌نامه ۷

فصل دوم

- ۲- بررسی منابع ۱۰
- ۱-۲- مقدمه ۱۰
- ۲-۲- تعاریف ۱۰
- ۱-۲-۲- اکولوژی سیمای سرزمین ۱۰
- ۲-۲-۲- مهمترین ساختارهای فضایی سیمای سرزمین ۱۱
- ۳-۲- سابقه تحقیق در زمینه تهیه نقشه پوشش گیاهی ۱۲
- ۱-۳-۲- سابقه تحقیق در خارج از کشور ۱۲
- ۲-۳-۲- سابقه تحقیق در داخل کشور ۱۳
- ۴-۲- سابقه تحقیق در مورد شاخص‌های سیمای سرزمین در جوامع گیاهی خشکزی ۱۵
- ۱-۴-۲- سابقه تحقیق در خارج از کشور ۱۵
- ۲-۴-۲- سابقه تحقیق در ایران ۲۲
- ۵-۲- سابقه تحقیق در مورد شاخص‌های سیمای سرزمین در جوامع گیاهی حاشیه رودخانه ۲۴
- ۱-۵-۲- سابقه تحقیق در خارج از کشور ۲۴
- ۲-۵-۲- سابقه تحقیق در داخل کشور ۲۷
- ۶-۲- سابقه تحقیق در مورد رویکرد سناریوسازی و تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره ۲۸
- ۱-۶-۲- سابقه تحقیق در خارج از کشور ۲۸
- ۲-۶-۲- سابقه تحقیق در داخل کشور ۳۰
- ۷-۲- سابقه تحقیق در مورد روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی ۳۲

۳۲	..... ۱-۷-۲ سابقه تحقیق در خارج از کشور
۳۴	..... ۲-۷-۲ سابقه تحقیق در داخل کشور
۳۵	..... ۸-۲ سابق تحقیق در مورد بررسی عدم قطعیت
۳۵	..... ۱-۸-۲ سابقه تحقیق در خارج از کشور
۳۶	..... ۲-۸-۲ سابقه تحقیق در داخل از کشور
۳۶	..... ۹-۲ جمع‌بندی مرور منابع
۳۷	..... ۱۰-۲ جمع‌بندی
	فصل سوم
۳۹	..... ۳- مواد و روش‌ها
۳۹	..... ۱-۳ مقدمه
۳۹	..... ۲-۳ موقعیت و مشخصات منطقه مورد مطالعه
۴۲	..... ۳-۳ روش تحقیق
۴۲	..... ۱-۳-۳ سوالات تحقیق
۴۲	..... ۲-۳-۳ فرضیه
۴۳	..... ۳-۳-۳ مدل مفهومی
۴۶	..... ۴-۳-۳ طرح تحقیق
۴۷	..... ۴-۳-۳ استفاده از داده‌های RS و GIS
۴۷	..... ۱-۴-۳ داده‌های رقومی ماهواره‌ای
۴۷	..... ۱-۴-۳-۱ تهیه نقشه پوشش گیاهی آبخیز چهل چای
۴۹	..... ۲-۴-۳-۱ تهیه نقشه فعالیت‌های مدیریتی در آبخیز چهل چای
۵۰	..... ۳-۴-۳-۱ تهیه تراکم پوشش گیاهی (جنگل) آبخیز چهل چای
۵۰	..... ۲-۴-۳-۲ داده‌های GIS
۵۰	..... ۱-۲-۴-۳ نقشه توپوگرافی رقومی ۱:۲۵۰۰۰
۵۰	..... ۲-۲-۴-۳ لایه‌های رقومی پایه
۶۸	..... ۵-۳ گزینه‌های مدیریتی (فعالیت‌های مدیریتی)
۷۰	..... ۱-۵-۳ انتخاب فعالیت مناسب و قابل اجرا در آبخیز چهل چای

۷۲	..... ۱-۳-۵-۳ ترا س بندی
۷۴	..... ۴-۱-۳-۵-۳ احداث باغ
۷۶	..... ۳-۳-۵-۳ آگرو فارستری
۷۸	..... ۴-۳-۵-۳ جنگل کاری
۸۰	..... ۵-۳-۵-۳ احیاء جوامع درختی حاشیه رودخانه
۸۱	..... ۶-۳ اصول تدوین سناریوهای مدیریتی
۸۳	..... ۳- ۷- انتخاب شاخص های اکولوژی سیمای سرزمین
۸۳	..... ۳-۷-۱ شاخص میانگین وزنی اندازه لکه پوشش گیاهی
۸۴	..... ۳-۷-۱-۱ مقادیر وزنی انواع پوشش گیاهی (α_m) به روش دلفی
۸۵	..... ۳-۷-۱-۲ روش دلفی
۸۶	..... ۳-۷-۲ شاخص وزنی مساحت پوشش گیاهی
۸۷	..... ۳-۷-۳ تراکم حاشیه
۸۸	..... ۳-۷-۴ مساحت کل هسته
۸۹	..... ۳-۷-۵ شاخص اتصال جنگل
۹۰	..... ۳-۷-۶ شاخص نسبت جوامع درختی حاشیه رودخانه
۹۲	..... ۳-۸ تکنیک تصمیم گیری چندمعیاره
۹۴	..... ۳-۹ استاندارد سازی معیارها
۹۵	..... ۳- ۱۰ استفاده از روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی جهت وزن دهی شاخص ها
۹۸	..... ۳-۱۱ تصمیم گیری چندمعیاره به منظور تعیین سناریو یا دسته سناریوهای برتر
۹۸	..... ۳-۱۲ رویکردهای مختلف وزن دهی شاخص ها (آنالیز حساسیت)
۹۹	..... ۳- ۱۳ بررسی عدم قطعیت
۱۰۳	..... ۳-۱۴ جمع بندی
	فصل چهارم
۱۰۲	..... ۴- نتایج
۱۰۲	..... ۴-۱ مقدمه
۱۰۲	..... ۴-۲ تهیه نقشه پوشش گیاهی و فعالیت مدیریتی

۳-۴	نقشه تراکم پوشش جنگلی.....	۱۰۵
۴-۴	مساحت پوشش گیاهی و فعالیت‌های مدیریتی.....	۱۰۵
۵-۴	مقادیر ضریب وزنی انواع پوشش گیاهی (am) به روش دلفی.....	۱۰۸
۵-۴	شاخص‌های سیمای سرزمین.....	۱۰۹
۱-۵-۴	شاخص‌های وضعیت سیمای سرزمین در جوامع گیاهی خشکزی.....	۱۰۹
۱-۵-۴	شاخص میانگین وزنی اندازه لکه پوشش گیاهی.....	۱۰۹
۲-۱-۵-۴	شاخص وزنی مساحت پوشش گیاهی.....	۱۱۰
۳-۱-۵-۴	شاخص تراکم حاشیه.....	۱۱۱
۴-۱-۵-۴	شاخص مساحت کل هسته.....	۱۱۲
۵-۱-۵-۴	شاخص اتصال جنگل.....	۱۱۳
۲-۵-۴	شاخص مربوط به جوامع گیاهی حاشیه رودخانه.....	۱۱۴
۱-۲-۵-۴	شاخص نسبت جوامع درختی حاشیه رودخانه.....	۱۱۴
۳-۵-۴	مقایسه مقادیر شاخص‌ها در هر سناریو.....	۱۱۸
۴-۵-۴	بررسی اثرات هر یک شاخص‌ها در بهبود شرایط اکولوژیکی ۳۲ سناریو.....	۱۲۰
۶-۴	استانداردسازی مقادیر شاخص‌های سیمای سرزمین.....	۱۲۸
۷-۴	وزندهی شاخص‌های سیمای سرزمین به روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی.....	۱۳۱
۸-۴	تصمیم‌گیری چندمعیاره به منظور تعیین سناریو یا دسته سناریوهای برتر.....	۱۳۲
۹-۴	رویکردهای مختلف وزندهی شاخص‌ها.....	۱۳۳
۱۰-۴	عدم قطعیت داده‌ها.....	۱۳۵
۱-۱۰-۴	عدم قطعیت در مقادیر شاخص‌ها.....	۱۳۵
۲-۱۰-۴	عدم قطعیت در مقادیر وزندهی (قضاوت‌ها).....	۱۴۲
۱۱-۴	جمع‌بندی.....	۱۴۶
	فصل پنجم	
۵-۵	بحث و نتیجه‌گیری.....	۱۴۳
۱-۵	مقدمه.....	۱۴۳
۲-۵	مقایسه و ارزیابی شاخص‌های وضعیت سیمای سرزمین در سناریوهای مدیریتی.....	۱۴۴

۱۴۸	۳-۵ تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره
۱۴۸	۱-۴-۵ اولویت‌بندی سناریوها با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره
۱۴۹	۴-۵ رویکردهای مختلف وزن‌دهی شاخص‌ها
۱۴۹	۵-۵ عدم قطعیت داده‌ها
۱۵۱	۶-۵ آزمون فرضیه‌ها
۱۵۲	۷-۵ نتیجه‌گیری
۱۵۵	۸-۵ پیشنهادات
۱۵۵	۱-۸-۵ پژوهشی
۱۵۶	۲-۸-۵ اجرایی
۱۵۸	منابع
	پیوست

فهرست شکل‌ها	صفحه
شکل ۳-۱ موقعیت آبخیز چهل‌چای مینودشت در استان گلستان	۴۰
شکل ۳-۲ نمونه‌ای از تصویر تبدیل کاربری جنگل به زمین زراعی در دامنه‌های پرشیب در آبخیز چهل‌چای (اطراف روستا قلعه قافه بالا)	۴۱
شکل ۳-۳ چهارچوب مدل مفهومی مدیریت پوشش گیاهی آبخیز چهل‌چای	۴۴
شکل ۳-۴ بخش اکولوژیک چهارچوب مدل مفهومی مدیریت پوشش آبخیز چهل‌چای	۴۵
شکل ۳-۵ نمودار جریانی مراحل انجام تحقیق	۴۶
شکل ۳-۶ تهیه نقشه پوشش گیاهی آبخیز چهل‌چای	۴۸
شکل ۳-۷ نقشه طبقات ارتفاعی (هیپسومتری) آبخیز چهل‌چای	۵۱
شکل ۳-۸ نقشه طبقات شیب آبخیز چهل‌چای	۵۳
شکل ۳-۹ نقشه واحد اراضی خاک (فیزیوگرافی خاک) آبخیز چهل‌چای	۵۵
شکل ۳-۱۰ نقشه عمق خاک آبخیز چهل‌چای	۵۷
شکل ۳-۱۱ شبکه آبراه‌های رودخانه‌های آبخیز چهل‌چای	۵۹
شکل ۳-۱۲ نقشه مناطق زمین لغزش آبخیز چهل‌چای	۶۱
شکل ۳-۱۳ نقشه حریم قراردادی آبراه آبخیز	۶۳
شکل ۳-۱۴ نقشه سازند زمین‌شناسی آبخیز چهل‌چای	۶۷
شکل ۳-۱۵ تصویری از مناطق تراس‌بندی شده در آبخیز چهل‌چای اطراف ده چناشت	۷۴
شکل ۳-۱۶ تصویری از احداث باغ و آبیاری سنتی در آبخیز چهل‌چای بالادست روستای قلعه قافه بالا	۷۶
شکل ۳-۱۷ لیست سناریوهای مدیریت پیشنهادی آبخیز چهل‌چای	۸۲
شکل ۳-۱۸ ایجاد گسستگی در پوشش جنگلی متراکم به منظور زراعت در ارتفاعات آبخیز چهل‌چای (جاده چمانی به دوزین)	۹۰
شکل ۴-۱ نقشه پوشش اراضی و فعالیت‌های مدیریت پوشش گیاهی آبخیز چهل‌چای در سناریوی ۱ (شرایط فعلی)	۱۰۳
شکل ۴-۲ نقشه پوشش اراضی و فعالیت‌های مدیریت پوشش گیاهی آبخیز چهل‌چای در سناریوی ۳۲	۱۰۷
شکل ۴-۳ مقایسه شاخص میانگین وزنی اندازه لکه‌پوشش گیاهی ۳۲ سناریو مدیریتی در آبخیز چهل‌چای	۱۱۰
شکل ۴-۴ مقایسه شاخص وزنی مساحت پوشش گیاهی ۳۲ سناریوی مدیریتی در آبخیز چهل‌چای	۱۱۱
شکل ۴-۵ مقایسه شاخص تراکم حاشیه ۳۲ سناریو مدیریتی در آبخیز چهل‌چای	۱۱۲

- شکل ۴-۶ مقایسه شاخص مساحت کل هسته ۳۲ سناریو مدیریتی آبخیز چهل چای..... ۱۱۳
- شکل ۴-۷ مقایسه شاخص اتصال جنگل ۳۲ سناریو مدیریتی آبخیز چهل چای..... ۱۱۴
- شکل ۴-۸ مقایسه شاخص نسبت جوامع درختی حاشیه رودخانه ۳۲ سناریو مدیریتی آبخیز چهل چای..... ۱۱۵
- شکل ۴-۹ مقادیر شاخص ها برای ۳۲ سناریوهای پوشش اراضی و فعالیت مدیریتی آبخیز چهل چای..... ۱۱۹
- شکل ۴-۱۰ تغییر مقدار شاخص میانگین وزنی اندازه لکه پوشش گیاهی در بین سناریوها..... ۱۲۰
- شکل ۴-۱۱ تغییر مقدار شاخص وزنی مساحت پوشش گیاهی در بین سناریوها..... ۱۲۱
- شکل ۴-۱۲ تغییر مقدار شاخص تراکم حاشیه در بین سناریوها..... ۱۲۱
- شکل ۴-۱۳ تغییر مقدار شاخص مساحت کل هسته در بین سناریوها..... ۱۲۲
- شکل ۴-۱۴ تغییر مقدار شاخص اتصال جنگل در بین سناریوها..... ۱۲۲
- شکل ۴-۱۵ تغییر مقدار شاخص نسبت جوامع درختی حاشیه رودخانه در بین سناریوها..... ۱۲۳
- شکل ۴-۱۶ تغییر مقدار شاخص میانگین وزنی اندازه لکه پوشش گیاهی در چهار گروه..... ۱۲۵
- شکل ۴-۱۷ تغییر مقدار شاخص وزنی مساحت پوشش گیاهی در چهار گروه..... ۱۲۵
- شکل ۴-۱۸ تغییر مقدار شاخص تراکم حاشیه در چهار گروه..... ۱۲۶
- شکل ۴-۱۹ تغییر مقدار شاخص مساحت کل هسته در چهار گروه..... ۱۲۶
- شکل ۴-۲۰ تغییر مقدار شاخص اتصال جنگل در چهار گروه..... ۱۲۷
- شکل ۴-۲۱ تغییر مقدار شاخص نسبت جوامع درختی حاشیه رودخانه در چهار گروه..... ۱۲۷
- شکل ۴-۲۲ اولویت بندی سناریوهای مدیریتی در تکنیک تصمیم گیری چندمعیاره..... ۱۳۳
- شکل ۴-۲۳ توزیع ضریب تغییرات عدم قطعیت به روش بوت استرپ شاخص میانگین وزنی اندازه لکه پوشش گیاهی..... ۱۳۶
- شکل ۴-۲۴ توزیع ضریب تغییرات عدم قطعیت به روش بوت استرپ شاخص وزنی مساحت پوشش گیاهی..... ۱۳۷
- شکل ۴-۲۵ توزیع ضریب تغییرات عدم قطعیت به روش بوت استرپ در شاخص تراکم حاشیه..... ۱۳۷
- شکل ۴-۲۶ توزیع ضریب تغییرات عدم قطعیت به روش بوت استرپ در شاخص مساحت کل هسته..... ۱۳۸
- شکل ۴-۲۷ توزیع ضریب تغییرات عدم قطعیت به روش بوت استرپ در شاخص اتصال جنگل..... ۱۳۸
- شکل ۴-۲۸ توزیع ضریب تغییرات عدم قطعیت به روش بوت استرپ شاخص نسبت جوامع گیاهی حاشیه رودخانه..... ۱۳۹
- شکل ۴-۲۹ منحنی توزیع عدم قطعیت مقادیر نهایی وزن دهی شاخص میانگین وزنی اندازه لکه پوشش گیاهی..... ۱۴۲
- شکل ۴-۳۰ منحنی توزیع عدم قطعیت مقادیر نهایی وزن دهی شاخص وزنی مساحت پوشش گیاهی..... ۱۴۳

- شکل ۴- ۳۱ منحنی توزیع عدم قطعیت مقادیر نهایی وزندهی شاخص تراکم حاشیه ۱۴۳
- شکل ۴- ۳۲ منحنی توزیع عدم قطعیت مقادیر نهایی وزندهی شاخص مساحت کل هسته ۱۴۴
- شکل ۴- ۳۳ منحنی توزیع عدم قطعیت مقادیر نهایی وزندهی شاخص اتصال جنگل ۱۴۴
- شکل ۴- ۳۴ منحنی توزیع عدم قطعیت مقادیر نهایی وزندهی شاخص نسبت جوامع گیاهی حاشیه رودخانه ۱۴۵

فهرست جدول‌ها..... صفحه

- جدول ۱- ۳ توزیع فراوانی طبقات ارتفاعی آبخیز چهل چای ۵۲
- جدول ۲- ۳ توزیع فراوانی طبقات شیب آبخیز چهل چای ۵۴
- جدول ۳- ۳ توزیع فراوانی واحدهای اراضی در آبخیز چهل چای ۵۶
- جدول ۴- ۳ توزیع فراوانی عمق خاک آبخیز چهل چای ۵۸
- جدول ۵- ۳ شبکه آبراهه‌ای آبخیز چهل چای ۶۰
- جدول ۶- ۳ توزیع طبقات مناطق لغزش آبخیز چهل چای ۶۲
- جدول ۷- ۳ طول، عرض و مساحت شبکه آبراهه‌ای برای رتبه ۲، ۳ و ۴ (روش استرالر) آبخیز چهل چای ۶۴
- جدول ۸- ۳ توزیع فراوانی سازندهای زمین‌شناسی آبخیز چهل چای ۶۸
- جدول ۹- ۳ قواعد ایجاد سناریوهای مدیریت پیشنهادی آبخیز چهل چای ۷۱
- جدول ۱۰- ۳ معرفی شاخص‌های مورد استفاده در آبخیز چهل چای به طور خلاصه ۹۲
- جدول ۱۱- ۳ مقادیر ترجیحات برای مقایسه زوجی ۹۷
- جدول ۱۲- ۳ رویکردهای وزندهی به شاخص‌ها به منظور تحلیل حساسیت اولویت‌بندی ۹۹
- جدول ۴- ۱ توزیع مساحت انواع پوشش اراضی و فعالیت‌های مدیریتی در آبخیز چهل چای در سناریوی ۱ (شرایط فعلی) ۱۰۴
- جدول ۴- ۲ ارزیابی صحت طبقه‌بندی تصویر نقشه پوشش گیاهی ۱۰۵
- جدول ۴- ۳ ارزیابی صحت طبقه‌بندی تصویر ماهواره لندست ۱۰۵
- جدول ۴- ۴ مساحت فعالیت‌های پیشنهادی در آبخیز چهل چای ۱۰۶

- جدول ۴ - ۵ توزیع مساحت انواع پوشش‌اراضی و فعالیت‌های مدیریتی در آبخیز چهل‌چای در سناریوی ۳۲..... ۱۰۸
- جدول ۴ - ۶ مقادیر ضریب وزنی انواع پوشش گیاهی در آبخیز چهل‌چای..... ۱۰۹
- جدول ۴ - ۷ مقادیر شاخص‌های اکولوژی سیمای سرزمین در هر ۳۲ سناریو..... ۱۱۶
- جدول ۴ - ۸ گروه‌بندی سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی..... ۱۲۴
- جدول ۴ - ۹ مقادیر استاندارد شده هر یک از این شاخص‌ها..... ۱۲۹
- جدول ۴ - ۱۰ وزن اختصاص یافته به شاخص‌های اکولوژیکی به روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی..... ۱۳۱
- جدول ۴ - ۱۱ رویکردهای مختلف وزندهی شاخص‌ها..... ۱۳۴
- جدول ۴ - ۱۲ مقادیر پارامترهای آماری مربوط به مقادیر شاخص‌های مورد بررسی..... ۱۴۰
- جدول ۴ - ۱۳ مقادیر پارامترهای آماری مربوط به مقادیر وزنی شاخص‌های مورد بررسی..... ۱۴۶

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

چالش‌های مدیریت منابع طبیعی با افزایش جمعیت و استفاده شدید از منابع طبیعی، پیچیده‌تر شده است. این در حالی است که ورود تکنولوژی تخریب توسط مردم (چه به صورت آگاهانه یا ناآگاهانه) بیشتر شده است (گریگرسن^۱، ۲۰۰۷). تغییرات کاربری و تغییرات پوشش گیاهی در پاسخ به افزایش جمعیت، رشد اقتصادی، پیشرفت‌های تکنولوژی و فرصت‌های اقتصادی به وجود آمده، می‌باشند (آلمیوو^۲، ۲۰۰۹). یکی از نتایج عمده تغییرات، تغییرات سیمای سرزمین^۳ می‌باشد (پیرسون و همکاران^۴، ۱۹۹۸؛ قمی‌اویلی و همکاران، ۱۳۸۵) که باعث می‌شود سیمای سرزمین ترکیبی از قطعات طبیعی و کاربری‌های انسانی متفاوت شود (جی‌یو^۵، ۲۰۰۶). وجود کاربری‌هایی که توسط بشر توسعه یافته است، تهدیدی بر تنوع زیستی و عامل گسستگی زیستگاه‌های گیاهی و جانوری قلمداد می‌گردد (آذری‌دهکردی، ۱۳۸۶).

اثرات تجمعی ناشی از این تغییرات در سیمای سرزمین (حوضه‌های آبخیز) نمود بیشتری خواهد داشت. با وجود این چالش‌ها، در زمینه مدیریت آب، خاک، روابط متقابل میان مردم و منابع اراضی، فرصت‌ها و رویکردهایی نیز جهت متوقف کردن این تخریب‌ها وجود دارد که علاوه بر ایجاد محیط پایدار برای زندگی انسان، موجب رفع نیازهای اساسی آن نیز می‌گردد. در رویکرد استفاده پایدار از سرزمین و حفاظت از طبیعت ضروری است که به طور مؤثر با روند تخریب مقابله شود (کیم و همکاران^۶، ۲۰۰۷).

علم آبخیزداری در کشورهای مختلف به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران بدون توجه به مدیریت جامع حوضه‌های آبخیز انجام می‌شود (اوژن و همکاران، ۱۳۸۶). در حالی که انتظار اصلی از

1 - Gregersen

2 - Alemayehu

3 - Landscape

4 - Pearson *et al.*

5 - Guo

6 - Kim *et al.*

آبخیزداری پرداختن به مباحثی است که با عملیاتی کردن آنها در حوضه‌های آبخیز بتوان به تعادل و توازن اکولوژیک، اقتصادی و اجتماعی پایدار توأم با تغییرات مثبت زیست‌محیطی رسید (غفاری و صمدی، ۱۳۸۶). می‌توان با برنامه‌ریزی منسجم در منابع طبیعی با هدف کنترل، احیاء و حفاظت از این منابع اقدام کرد که مدیریت جامع حوضه‌های آبخیز چنین اهدافی را برآورده خواهد نمود (اوژن و همکاران، ۱۳۸۶). مدیریت جامع آبخیز^۱، رویکردی جامع جهت مدیریت حوضه‌های آبخیز (پاندیت و همکاران، ۲۰۰۷) است، که در آن توسعه یکپارچه آب، خاک و سایر منابع مرتبط مورد نظر است (سعدالدین، الف ۱۳۸۷)، و ابزار مفیدی برای رسیدگی به مشکلات و حفظ توسعه پایدار در مقیاس حوضه به شمار می‌رود (لی‌یو و همکاران^۲، ۲۰۰۲؛ سعدالدین، الف ۱۳۸۷). به عبارت دیگر، مدیریت جامع آبخیز، مدیریتی هماهنگ و موزن بر سیستم‌های فیزیکی، بیولوژیک، اجتماعی و اقتصادی بوده که بحران‌های محیطی و مسائل موجود حوضه‌ها را به حداقل می‌رساند (شفقتی و همکاران، ۱۳۸۹).

به منظور رسیدن به اهداف مدیریت یکپارچه آبخیز برنامه‌ریزی مؤثر، استفاده درست از سرزمین، آب و سایر بخش‌های منابع طبیعی، ایجاد هماهنگی بین فعالیت‌های مدیریتی و منافع حاصل از آن بین گروه‌های مختلف مردم و برخورد جدی با بسیاری از کاربری‌های نامناسب نیاز می‌باشد (گریگرسن، ۲۰۰۷).

در واقع وجه تمایز رویکرد مدیریت جامع با سایر فعالیت‌های مدیریتی، مورد توجه قرار دادن ارتباط بین فعالیت‌ها و اقدامات صورت گرفته درون حوضه، چگونگی تأثیر این ارتباطات بر یکدیگر و تأثیر آن بر پایداری منابع طبیعی می‌باشد (گریگرسن، ۲۰۰۷). از طریق این رویکرد، مردم می‌توانند دیدگاه‌ها، ارزش‌های مشترک و رفتارهای موافق را توسعه دهند و تصمیماتی آگاهانه در جهت انجام فعالیت‌های مدیریتی و تصمیم در رفع مشکل مدیریت منابع طبیعی اتخاذ نمایند. بدین ترتیب تصمیمات اتخاذ شده با در نظر گرفتن اثرات استفاده از منابع درون حوضه آبخیز توسط مردم می‌باشد.

1 - Integrated Watershed Management (IWM)

2 - Pandit *et al.*

3 - Liu *et al.*

۱-۱- تعریف مسأله

افزایش روزافزون جمعیت باعث تخریب هر چه بیشتر منابع آب و خاک شده است (قمی اوپلی و همکاران، ۱۳۸۵). فرایندهای طبیعی و فعالیت‌های انسانی سبب دگرگونی سیمای سرزمین می‌شوند (آذری دهکردی، ۱۳۸۶)، که تهدیدی بر تنوع زیستی قلمداد می‌گردند (جی‌یو، ۲۰۰۶). مداخله‌های انسانی به ویژه جدانشدگی زیستگاه‌ها تنش‌هایی را بر محیط زیست تحمیل می‌کنند که موجودات قادر به سازگاری با آن نیستند. جدانشدگی زیستگاه‌ها که جدی‌ترین خطر برای تنوع زیستی است، عامل اصلی نابودی و انقراض جانوران محسوب می‌شود (کوچکی و مهدوی، ۱۳۸۲).

اقدامات آبخیزداری از جمله اقدامات مدیریتی در حوضه می‌باشند که در صورت عدم توجه به کل حوضه و در نظر نگرفتن حوضه به صورت یک سیستم واحد، این اقدامات نه تنها باعث ارتقاء شرایط حوضه نگردیده بلکه خود به یکی از عوامل ناپایداری و تشدید شرایط مخرب حوضه تبدیل می‌گردند. حوضه آبخیز یکی از مهمترین اکوسیستم‌های طبیعی است که جهت حفظ تعادل و پایداری آن نیاز به مدیریتی جامع و آگاهانه بوده و لازم است که مدیران مربوطه نگرشی سیستمی به این موضوع داشته باشند و اقدامات خود را در قالب این نگرش جامع سازماندهی نمایند (غفاری و صمدی، ۱۳۸۶).

در سال‌های اخیر، بُعد نسبتاً جدیدی از سیمای سرزمین به مدیریت جامع آبخیز اضافه شده است که نشان‌دهنده اهمیت روزافزون مطالعات اکولوژی آبخیز (در قالب اکولوژی سیمای سرزمین^۱) جهت برنامه ریزی کاربری و مدیریت منابع طبیعی می‌باشد (ایپن و همکاران، ۲۰۰۰ a). می‌توان گفت یکی از ابعاد آبخیزداری که تحت تأثیر مدیریت قرار می‌گیرد بعد اکولوژیکی آن است. ارزیابی پیامدهای هرگونه اقدامات مدیریتی که مستلزم دستکاری اکولوژیکی باشد ذاتاً دشوار است، زیرا فرایندهای اکولوژیکی مؤثر بر سیمای سرزمین بسیار پویا و پیچیده هستند. در حقیقت می‌توان گفت هیچ روش تثبیت شده‌ای برای ارزیابی کلی فرایندهای اکولوژیکی در مقیاس‌های بزرگ وجود ندارد. در واقع بیشترین پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه به صورت کیفی و فاقد دقت علمی بوده است (طیبیان، ۱۳۷۸). توانایی کمی

1 -Landscape ecology

2 - Apan *et al.*

کردن تغییرات سیمای سرزمین پیش شرط مطالعه عملکرد و تغییرات حاصل از فعالیت‌ها به شمار می‌رود (مک گاریگال و مارکس^۱، ۱۹۹۴). هر چقدر جامعه به طرف ایجاد محیط زیست پایدار حرکت نماید، اصول کمی‌سازی و تفسیر سیمای سرزمین محوریت بیشتری در مدیریت اراضی پیدا می‌کند (آذری دهکردی، ۱۳۸۶).

امروزه درکشورمان ایران بسیاری از اقدامات صورت گرفته در آبخیز بدون توجه به سایر اثرات آن بر اجزای سیستم آبخیز و فقط از نظر حل یک مشکل (مثل کنترل سیل، رسوب و فرسایش) انجام می‌شود. این اقدامات با وجود صرف هزینه و زمان به علت در نظر نگرفتن اثرات ناشی از اجرای آن، بر سایر بخش‌های موجود در آبخیز، خود نیز باعث بروز مشکل در حوضه می‌گردد. از این‌رو، برای رفع این مشکل در مطالعات مربوط در آبخیز، رویکرد مدیریت جامع و رویکرد سناریوسازی پیشنهاد می‌گردد. جامع‌نگری در آبخیز نباید فقط به حل مشکل فرسایش، سیل و رسوب ختم شود. زمانی می‌توان به مدیریت جامع آبخیز، رویکردی جامع و یکپارچه گفت که زمینه بررسی تمام اجزای سیستم تحت بررسی فراهم گردد. یکی از این جنبه‌ها اکولوژی سیمای سرزمین در آبخیز می‌باشد، که در مطالعات صورت گرفته چندان توجهی به آن نشده است، و اقدامات پیشنهادی و اجرایی بدون در نظر گرفتن اکولوژی حاکم بر آبخیز انجام می‌گردد. همچنین رویکرد سناریوسازی، نتایج اجرای اقدامات را قبل از اجرا و بدون صرف هزینه قابل پیش‌بینی می‌نماید. در این صورت تصمیم‌گیرندگان قادرند از بین گزینه‌های پیش‌رو، گزینه مناسب و برتر از دیدگاه‌ها و معیارهای مختلف را انتخاب نمایند.

۱-۲- هدف تحقیق

با توجه به بیان مسأله تحقیق، لازم است تا هدف تحقیق را برشمرد، تا مقصود و منظور نهایی از تحقیق مشخص گردد. با توجه به مشکل عمده در آبخیز مورد مطالعه (تغییر کاربری) هدف این تحقیق عبارت است از:

1 - Macgarigal and Marks