



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی منابع طبیعی-آبخیزداری

ارزیابی سطح پذیرش و مشارکت مردمی سناریوهای مدیریتی در آبخیز چهل چای
استان گلستان

پژوهش و نگارش:

محمد محمدی الوار

استاد راهنما:

دکتر امیر سعدالدین

زمستان ۱۳۸۹



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی منابع طبیعی-آبخیزداری

ارزیابی سطح پذیرش و مشارکت مردمی سناریوهای مدیریتی در آبخیز چهل چای
استان گلستان

پژوهش و نگارش:

محمد محمدی الوار

استاد راهنما:

دکتر امیر سعدالدین

اساتید مشاور:

دکتر محمدرضا محبوبی

دکتر حسین بارانی

زمستان ۱۳۸۹



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله‌های) تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می‌شوند:

- ۱) قبل از چاپ پایان‌نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲) در انتشار نتایج پایان‌نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳) انتشار نتایج پایان‌نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب محمد محمدی‌الوار دانشجوی رشته مهندسی آبخیزداری تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.



تقدیم به

پدر و مادرم؛

که همواره برایم معناگر عشق و فداکاریند

و همسر من؛

که همسفری صبور و مهربان است.

هر آنکه مرا علم آموخت به حقیقت مرا بنده خود ساخته است. (حضرت علی علیه السلام)

اکنون که با استعانت از درگاه پرورگار گامی دیگر از زندگی را پشت سر نهادم، با خشوع و افتادگی بر خود لازم می‌دانم مراتب سپاس و قدردانی صمیمانه خود را نثار کسانی کنم که در طی مدت تحصیل مرا یاری نمودند.

از استاد راهنمای بزرگوارم آقای دکتر سعدالدین که افتخار شاگردی ایشان را داشته‌ام بخاطر راهنمایی‌ها نظرات و مساعدت‌های بی دریغشان نهایت تشکر و امتنان را دارم. از اساتید مشاور بزرگوارم آقایان دکتر بارانی و دکتر محبوبی که در طول انجام این پژوهش همواره با رویی گشاده پذیرای بنده بوده‌اند و از همفکریشان بهره برده‌ام صمیمانه قدردانی می‌کنم. از آقای دکتر آزادفر نماینده محترم تحصیلات تکمیلی و هیات محترم داوران آقایان دکتر شیخ و دکتر عسکری بخاطر مطالعه پایان‌نامه و راهنمایی‌های ارزنده نهایت سپاس را دارم.

از زحمات مهندس چمنی مسئول آموزش، و کارکنان محترم دانشکده که در طول دوران تحصیل در دانشکده نهایت همکاری را داشته‌اند تشکر می‌کنم. زحمات آقایان دکتر حاجی کریمی، دکتر شریف زاده و دکتر نجفی نژاد در مراحل ابتدایی تحقیق شایسته تقدیر است. از آقایان مهندس آرش زارع و مهندس رئوف مصطفی زاده بخاطر همکاری صمیمانه در تهیه آمار، کار با نرم‌افزار R و همچنین ویرایش علمی پایان‌نامه سپاسگزارم. تلاش آقایان مهندسین عبدالجلیل حزبی، حسین اکبری، حسین سامان منش، پرویز یوسفوند، ابراهیم کریمی و آقای حسین حسینی و همچنین خانم‌ها مهندس یعقوبی، مهندس نصیری، مهندس زارع و مهندس بای که در عملیات میدانی (تکمیل پرسشنامه) مرا کمک کرده‌اند، شایسته سپاس است. زحمات خانم مهندس ذوالفقارزاده در ویرایش ادبی پایان‌نامه شایسته سپاسگزاری است.

در پایان بر خود واجب می‌دانم از زحمات تمامی اعضای خانواده‌ام که همواره مشوق من بوده‌اند علی‌الخصوص برادران گل و دوست داشتنی‌ام (عطا، عباد و حسن)، صمیمانه تقدیر و تشکر نمایم و از تمامی مردم آبخیز چهل‌چای بخاطر وقت گذاشتن و همکاری‌هایشان سپاسگزارم.

چکیده

استفاده بهینه از منابع آبخیز بدون در نظر گرفتن معیارها و مسائل اقتصادی و اجتماعی امکان پذیر نخواهد بود. در اکثر برنامه‌های مدیریتی سعی بر این است که اقدامات اجرایی علاوه بر توجیه اقتصادی با پذیرش مردم نیز همراه باشد، زیرا یکی از دلایل شکست برنامه‌های مدیریتی در سطح آبخیز عدم پذیرش فعالیتها از جانب آبخیزنشینان است. پیش‌بینی اثرات اجتماعی فعالیت‌های مدیریتی در سطح آبخیز از جمله ارزیابی‌های ضروری در جهت نیل به مدیریت یکپارچه منابع است که تضمین کننده مشارکت بهره‌برداران در عرصه آبخیز خواهد بود. هر چند فرآیند مشارکت عمومی با ذینفعان در بحث‌های علمی به اندازه‌ی کافی مورد بررسی قرار گرفته است ولی کاربرد روش‌های مشارکتی در عمل با مشکلاتی مواجه است که می‌تواند با عدم انتقال دانش و کم توجهی به رویکردهای مشارکتی در فرآیند برنامه‌ریزی مرتبط باشد. این تحقیق به منظور مشخص کردن سطح مشارکت مردم در اجرای اقدامات آبخیزداری و ارائه راهکارهایی به منظور افزایش سطح مشارکت آنان و همچنین پیش‌بینی سطح پذیرش مردمی سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی و با هدف حل مشکلات سیل و فرسایش خاک در آبخیز چهل‌چای استان گلستان انجام گرفت. آبخیز چهل‌چای با مساحتی حدود ۲۵۶۸۰ هکتار و جمعیتی برابر ۱۴۰۴۸ نفر در استان گلستان واقع شده و یکی از سرشاخه‌های رودخانه گرگانود می‌باشد. پس از انتخاب چهار گزینه مدیریتی محتمل، ۱۶ سناریوی مدیریت پوشش گیاهی تدوین شد. با انجام مطالعات میدانی اجتماعی در سطح آبخیز به منظور پیش‌بینی اثرات اجتماعی سناریوهای مدیریتی آبخیز، طی مصاحبه حضوری با بهره‌برداران آبخیز برای هر فرد به تفکیک پرسشنامه‌ای تکمیل شد و نتایج آن برای تجزیه و تحلیل اثرات اجتماعی بکار گرفته شد. با توجه به فرمول کوکران و طی یک بررسی میدانی-اجتماعی با روش نمونه‌گیری متناسب به ۱۳۹ آبخیزنشین از جامعه آبخیزنشینان حوضه چهل‌چای مراجعه شد. شرکت کنندگان در مطالعه اجتماعی از نظر قصد آنها برای اجرای سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی در آبخیز برای آینده نزدیک (۵ سال پیش رو از سال ۱۳۸۸) مورد پرسش قرار گرفتند. هدف این پرسش این بود که احتمال پذیرش سناریوهای مدیریتی در بین جامعه آبخیزنشین به دست آید. برای نیل به این مقصود، از توزیع احتمالاتی دو جمله‌ای استفاده شد. در تجزیه و تحلیل پذیرش اجتماعی سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی، چهار کلاس یا سطح پذیرش اجتماعی (پذیرش ناچیز، کم، متوسط و زیاد) در نظر گرفته شد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که سناریوهای دو (تراسبندی)، چهار (احداث باغ)، پنج (آگروفارستری)، نه (تراسبندی با احداث باغ) و ۱۵ (تراسبندی، احداث باغ و آگروفارستری) به طور یکسان از دیدگاه بهره‌برداران آبخیز بیشترین پذیرش را دارند. در آبخیز چهل‌چای، اجرای سناریوی یک (حفظ وضعیت فعلی) کمترین سطح پذیرش مردمی را به خود اختصاص داده است. رویکرد مبتنی بر سناریوسازی به کار رفته در این تحقیق با فراهم کردن امکان انتخاب سناریوهای مدیریتی و ارائه اثرات آنها، رویکردی توانا در پیش‌بینی اثرات فعالیت‌های مدیریتی پیشنهادی در جهت تصمیم‌گیری نهایی می‌باشد.

واژگان کلیدی: اقدامات مدیریتی پوشش گیاهی، مشارکت مردم، سطح پذیرش مردمی، آبخیز چهل‌چای، استان گلستان



Groan University of Agricultural
Sciences & Natural Resources
Faculty of Range and Watershed Management

A thesis
In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of MSc in
Engineering of Natural Resources-Watershed Management

**Assessment of acceptance and community participation level towards
management scenarios in the Chehel-Chai Watershed, Golestan
Province- Iran**

By:
Mohammad Mohammadi Alvar

Supervisor:
Dr. Amir Sadoddin

February,2011



Groan University of Agricultural
Sciences & Natural Resources
Faculty of Range and Watershed Management

A thesis
In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of MSc in
Engineering of Natural Resources-Watershed Management

**Assessment of acceptance and community participation level towards
management scenarios in the Chehel-Chai Watershed, Golestan
Province- Iran**

By:
Mohammad Mohammadi Alvar

Supervisor:
Dr. Amir Sadoddin

Advisors:
Dr. Hossein Barani Dr. Mohammad Reza Mahboobi

February,2011

Abstract:

Social impact prediction from implementing management actions is an important step to achieve integrated watershed management at a watershed scale and can assure the participation of a watershed community. Although the process of public and stakeholder participation continues to be intensively investigated and discussed in academic circles, the implementation of participatory methods in practice remains problematic. This can be attributed to the lack of knowledge transfer on the one hand, and the general underestimation of participatory approaches in planning processes on the other. The focus of this research is on the prediction of the social impacts of vegetation-based management scenarios targeting flooding and soil erosion issues in the Chel-chai watershed. The Chel-chai watershed with an approximate area of 25680 ha and with rural population of 14048 inhabitants is located in Golestan Province and is a tributary of Gorgan-Rud River basin. Four vegetation-based actions and 16 possible management scenarios have been developed. A social survey by completing a constructed questionnaire was conducted to predict the social impacts of the management scenarios in the watershed. In the social survey, on the basis of the Cochran equation, 139 stakeholders inhabited in different parts of the watershed were consulted as a proportional sample of the watershed community to evaluate the acceptance level of the management scenarios among the community. Social survey participants were enquired about their intentions to implement the vegetation-based scenarios in five years ahead (starting from 2009). The results of the social survey were used to analyse the likely social outcomes from implementing the management scenarios in the watershed. To this end, the binomial probability distribution was used. Four levels of acceptance (no acceptance, low, moderate, and high acceptance) were considered. The results revealed that, Scenario two (terracing), Scenario four (orchard development), Scenario five (agro-forestry), Scenario nine (terracing and orchard development), and Scenario 15 (terracing, orchard development, agro-forestry) have a better performance from social acceptance perspective among the 16 scenarios. In contrast, Scenario one (the current situation) is characterised with the lowest acceptance level. Through the scenario-based approach employed in this research, a user can explore scenarios and investigate the outcomes. This approach is useful in predicting the probable outcomes of different management actions necessary for decision making.

Keywords: Vegetation-based management actions, Community participation, Local acceptance level, Chel-chai Watershed, Golestan Province.



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی منابع طبیعی-آبخیزداری

ارزیابی سطح پذیرش و مشارکت مردمی سناریوهای مدیریتی در آبخیز چهل چای
استان گلستان

پژوهش و نگارش:

محمد محمدی الوار

استاد راهنما:

دکتر امیر سعدالدین

اساتید مشاور:

دکتر محمدرضا محبوبی

دکتر حسین بارانی



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله‌های) تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می‌شوند:

- ۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲) در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳) انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب محمد محمدی الوار دانشجوی رشته مهندسی آبخیزداری تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.



تقدیم به

پدر و مادرم؛

که همواره برایم معناگر عشق و فداکاریند

و، همسرم؛

که، همسفری صبور و مهربان است.

هر آنکه مرا علم آموخت به حقیقت مرا بنده خود ساخته است. (حضرت علی علیه السلام)

اکنون که با استعانت از درگاه پرورگار گامی دیگر از زندگی را پشت سر نهادم، با خشوع و افتادگی بر خود لازم می‌دانم مراتب سپاس و قدردانی صمیمانه خود را نثار کسانی کنم که در طی مدت تحصیل مرا یاری نمودند.

از استاد راهنمای بزرگوایم آقای دکتر سعدالدین که افتخار شاگردی ایشان را داشته‌ام بخاطر راهنمایی‌ها نظرات و مساعدت‌های بی دریغشان نهایت تشکر و امتنان را دارم. از اساتید مشاور بزرگوایم آقایان دکتر بارانی و دکتر محبوبی که در طول انجام این پژوهش همواره با روی گشاده پذیرای بنده بوده‌اند و از همفکریشان بهره برده‌ام صمیمانه قدردانی می‌کنم. از آقای دکتر آزادفر نماینده محترم تحصیلات تکمیلی و هیات محترم داوران آقایان دکتر شیخ و دکتر عسکری بخاطر مطالعه پایان‌نامه و راهنمایی‌های ارزنده نهایت سپاس را دارم.

از زحمات مهندس چمنی مسئول آموزش، و کارکنان محترم دانشکده که در طول دوران تحصیل در دانشکده نهایت همکاری را داشته‌اند تشکر می‌کنم. زحمات آقایان دکتر حاجی کریمی، دکتر شریف زاده و دکتر نجفی نژاد در مراحل ابتدایی تحقیق شایسته تقدیر است. از آقایان مهندس آرش زارع و مهندس رئوف مصطفی زاده بخاطر همکاری صمیمانه در تهیه آمار، کار با نرم‌افزار R و همچنین ویرایش علمی پایان‌نامه سپاسگزارم. تلاش آقایان مهندسین عبدالجلیل حزبی، حسین اکبری، حسین سامان منش، پرویز یوسفوند، ابراهیم کریمی و آقای حسین حسینی و همچنین خانم‌ها مهندس یعقوبی، مهندس نصیری، مهندس زارع و مهندس بای که در عملیات میدانی (تکمیل پرسشنامه) مرا کمک کرده‌اند، شایسته سپاس است. زحمات خانم مهندس ذوالفقارزاده در ویرایش ادبی پایان‌نامه شایسته سپاسگزاری است.

در پایان بر خود واجب می‌دانم از زحمات تمامی اعضای خانواده‌ام که همواره مشوق من بوده‌اند علی‌الخصوص برادران گل و دوست داشتنی‌ام (عطا، عباد و حسن)، صمیمانه تقدیر و تشکر نمایم و از تمامی مردم آبخیز چهل‌چای بخاطر وقت گذاشتن و همکاری‌هایشان سپاسگزارم.

چکیده

استفاده بهینه از منابع آبخیز بدون در نظر گرفتن معیارها و مسائل اقتصادی و اجتماعی امکان پذیر نخواهد بود. در اکثر برنامه‌های مدیریتی سعی بر این است که اقدامات اجرایی علاوه بر توجیه اقتصادی با پذیرش مردم نیز همراه باشد، زیرا یکی از دلایل شکست برنامه‌های مدیریتی در سطح آبخیز عدم پذیرش فعالیتها از جانب آبخیزنشینان است. پیش‌بینی اثرات اجتماعی فعالیت‌های مدیریتی در سطح آبخیز از جمله ارزیابی‌های ضروری در جهت نیل به مدیریت یکپارچه منابع است که تضمین کننده مشارکت بهره‌برداران در عرصه آبخیز خواهد بود. هر چند فرآیند مشارکت عمومی با ذینفعان در بحث‌های علمی به اندازه‌ی کافی مورد بررسی قرار گرفته است ولی کاربرد روش‌های مشارکتی در عمل با مشکلاتی مواجه است که می‌تواند با عدم انتقال دانش و کم توجهی به رویکردهای مشارکتی در فرآیند برنامه‌ریزی مرتبط باشد. این تحقیق به منظور مشخص کردن سطح مشارکت مردم در اجرای اقدامات آبخیزداری و ارائه راهکارهایی به منظور افزایش سطح مشارکت آنان و همچنین پیش‌بینی سطح پذیرش مردمی سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی و با هدف حل مشکلات سیل و فرسایش خاک در آبخیز چهل‌چای استان گلستان انجام گرفت. آبخیز چهل‌چای با مساحتی حدود ۲۵۶۸۰ هکتار و جمعیتی برابر ۱۴۰۴۸ نفر در استان گلستان واقع شده و یکی از سرشاخه‌های رودخانه گرگان‌رود می‌باشد. پس از انتخاب چهار گزینه مدیریتی محتمل، ۱۶ سناریوی مدیریت پوشش گیاهی تدوین شد. با انجام مطالعات میدانی اجتماعی در سطح آبخیز به منظور پیش‌بینی اثرات اجتماعی سناریوهای مدیریتی آبخیز، طی مصاحبه حضوری با بهره‌برداران آبخیز برای هر فرد به تفکیک پرسشنامه‌ای تکمیل شد و نتایج آن برای تجزیه و تحلیل اثرات اجتماعی بکار گرفته شد. با توجه به فرمول کوکران و طی یک بررسی میدانی-اجتماعی با روش نمونه‌گیری متناسب به ۱۳۹ آبخیزنشین از جامعه آبخیزنشینان حوضه چهل‌چای مراجعه شد. شرکت کنندگان در مطالعه اجتماعی از نظر قصد آنها برای اجرای سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی در آبخیز برای آینده نزدیک (۵ سال پیش رو از سال ۱۳۸۸) مورد پرسش قرار گرفتند. هدف این پرسش این بود که احتمال پذیرش سناریوهای مدیریتی در بین جامعه آبخیزنشین به دست آید. برای نیل به این مقصود، از توزیع احتمالاتی دو جمله‌ای استفاده شد. در تجزیه و تحلیل پذیرش اجتماعی سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی، چهار کلاس یا سطح پذیرش اجتماعی (پذیرش ناچیز، کم، متوسط و زیاد) در نظر گرفته شد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که سناریوهای دو (تراسبندی)، چهار (احداث باغ)، پنج (آگروفارستری)، نه (تراسبندی با احداث باغ) و ۱۵ (تراسبندی، احداث باغ و آگروفارستری) به طور یکسان از دیدگاه بهره‌برداران آبخیز بیشترین پذیرش را دارند. در آبخیز چهل‌چای، اجرای سناریوی یک (حفظ وضعیت فعلی) کمترین سطح پذیرش مردمی را به خود اختصاص داده است. رویکرد مبتنی بر سناریوسازی به کار رفته در این تحقیق با فراهم کردن امکان انتخاب سناریوهای مدیریتی و ارائه اثرات آنها، رویکردی توانا در پیش‌بینی اثرات فعالیت‌های مدیریتی پیشنهادی در جهت تصمیم‌گیری نهایی می‌باشد.

واژگان کلیدی: اقدامات مدیریتی پوشش گیاهی، مشارکت مردم، سطح پذیرش مردمی، آبخیز چهل‌چای، استان گلستان



Groan University of Agricultural
Sciences & Natural Resources
Faculty of Range and Watershed Management

A thesis
In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of MSc in
Engineering of Natural Resources-Watershed Management

**Assessment of acceptance and community participation level towards
management scenarios in the Chehel-Chai Watershed, Golestan
Province- Iran**

By:
Mohammad Mohammadi Alvar

Supervisor:
Dr. Amir Sadoddin

Advisors:
Dr. Hossein Barani Dr. Mohammad Reza Mahboobi

January, 2011

Abstract:

Social impact prediction from implementing management actions is an important step to achieve integrated watershed management at a watershed scale and can assure the participation of a watershed community. Although the process of public and stakeholder participation continues to be intensively investigated and discussed in academic circles, the implementation of participatory methods in practice remains problematic. This can be attributed to the lack of knowledge transfer on the one hand, and the general underestimation of participatory approaches in planning processes on the other. The focus of this research has been on the prediction of the social impacts of vegetation-based management scenarios targeting flooding and soil erosion issues in the Chel-chai watershed. The Chel-chai watershed with an approximate area of 25680 ha and with rural population of 14048 inhabitants has been located in Golestan Province and is a tributary of Gorgan-Rud River basin. Four vegetation-based actions and 16 management scenarios have been developed and explored. A social survey by completing a constructed questionnaire was conducted to predict the social impacts of the management scenarios in the watershed. In the social survey, on the basis of the Cochran equation, 139 stakeholders inhibited in different parts of the watershed were consulted as a proportional sample of the watershed community to evaluate the acceptance level of the management scenarios among the community. Social survey participants were enquired about their intentions to implement the vegetation-based scenarios in the 5 years ahead (starting from, 2009). The results of the social survey were used to analyse the likely social outcomes from implementing the management scenarios in the watershed. To this end, the binomial probability distribution was used. Four levels of acceptance (no acceptance, low, moderate, and high acceptance) were considered. The results revealed that from farmers point of view, Scenario two (terracing), Scenario four (orchard development), Scenario five (agro-forestry), Scenario nine (terracing and orchard development), and Scenario 15 (terracing, orchard development, agro-forestry) have a better performance from social acceptance perspective among the 16 scenarios. In contrast, Scenario one (the current situation) is characterized with the lowest acceptance level. The scenario-based approach employed in this research can provide the basis for choosing among different management scenarios. Also, the user can explore scenarios and investigate the outcomes. This approach is useful in predicting the probable outcomes of different management actions necessary for decision making.

Keywords: Vegetation-based management actions, Community participation, Local acceptance level, Chel-chai Watershed, Golestan Province.

فهرست اشکال

صفحه

- شکل ۳-۱- موقعیت آبخیز چهل چای در کشور و در استان گلستان..... ۲۵
- شکل ۳-۲- نقشه موقعیت روستاها، شبکه جاده و آبراهه‌های حوضه آبخیز چهل چای..... ۲۶
- شکل ۳-۳- نقشه پوشش گیاهی/کاربری اراضی آبخیز چهل چای سال ۱۳۸۹..... ۲۷
- شکل ۴-۱- طبقه‌بندی روستاهای آبخیز چهل چای با روش نمونه‌گیری طبقه‌ای در سال ۱۳۸۹..... ۶۳
- شکل ۴-۲- احتمال وقوع چهار سطح پذیرش سناریوهای مدیریت بیولوژیک در آبخیز چهل چای
مینودشت..... ۶۵
- شکل ۴-۳- دایره همبستگی عامل اول..... ۶۹
- شکل ۴-۴- دایره همبستگی عامل دوم..... ۷۰
- شکل ۴-۵- دایره همبستگی عامل سوم..... ۷۱
- شکل ۴-۶- دایره همبستگی عامل چهارم..... ۷۲
- شکل ۴-۷- دایره همبستگی عامل پنجم..... ۷۳