دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز

بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت کشاورزان حوزه آبخیز شاهرود (استان قزوین) در به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک با کاربرد الگوی لاجیت چندگزینه‌ای

ابوذر پرهیزکاری[۱]، محمدمهدی مظفری[۳]، مهدی حسینی خدادادی[۲] و رویا پرهیزکاری[۴]

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه پیام نور، (نویسنده مسوول: abozar.parhizkari@yahoo.com)
۲- استادیار و کارشناس ارشد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)
۳- دانشجوی دکتری، دانشگاه زابل
تاریخ دریافت: ۹۳/۴/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۸

چکیده

در این مطالعه با بهره‌گیری از تجربیات کشاورزان حوزه آبخیز شاهرود، عوامل مؤثر بر مشارکت آن‌ها در به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک بررسی شد. برای این منظور، از مدل لاجیت چندگزینه‌ای[۱] (MNL) استفاده شد. داده‌های مورد نیاز با تکمیل پرسشنامه از ۱۳۸ کشاورز جمع‌آوری شد. برای انتخاب کشاورزان نمونه از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی و فرمول کوکران استفاده شد. نتایج نشان داد که تنها ۴۲/۷ درصد از کشاورزان حوزه آبخیز شاهرود در حدمتوسط عملیات حفاظتی را به کار می‌گیرند. نتایج الگوی رگرسیونی لاجیت نشان داد که متغیرهای تحصیلات، شیب اراضی، آگاهی از عملیات حفاظتی، درآمد ناخالص سالانه، دریافت کمک‌های بلاعوض و شرکت در کلاس‌های ترویجی اثرات مثبت و معنی‌دار و متغیرهای سن و اشتغال در بخش غیرکشاورزی اثرات منفی و معنی‌داری بر احتمال مشارکت کشاورزان در به‌کارگیری اقدامات حفاظت آب و خاک دارند. مدل لاجیت چندگزینه‌ای در سطح اطمینان بالایی با آماره‌های آزمون نسبت درست‌نمایی ۳۰/۵۷ برای اقدامات مکانیکی، ۱۹/۶۸ برای اقدامات غیرمکانیکی و ۲۴/۳۲ برای اقدامات مدیریتی معنی‌دار شد. بیش‌ترین ارزش احتمال معادل ۰/۰۶۵ و برای عملیات غیرمکانیکی به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی: حفاظت آب و خاک، حوزه آبخیز شاهرود، مدل لاجیت چندگزینه‌ای، میزان مشارکت کشاورزان، آزمون نسبت درست‌نمایی

مقدمه

طی چند دهه اخیر، گسترش و توسعه مداوم فعالیت‌های صنعتی و مصرف بیش از حد سموم و کودهای شیمیایی در برای افزایش عملکرد محصولات در بخش کشاورزی منجر به آلودگی حجم زیادی از آب‌های سطحی و زیرزمینی به ترکیبات زیان‌باری چون نیترات‌ها و فسفات‌ها شده است (۱۰). علاوه بر موارد فوق، تغییرات اقلیمی ناشی از افزایش درجه حرارت، کاهش بارندگی، رقابت رو به رشد برای مصارف غیرکشاورزی، وقوع خشکسالی، کمبود آب شیرین برای شرب و نبود آب کافی برای تخصیص در بین فعالیت‌های مختلف کشاورزی برای تولید غذای جمعیت رو به رشد از جمله عواملی هستند که به‌کارگیری عملیات حفاظت منابع آب را بیش از پیش در کشورهای مختلف جهان ایجاب می‌کنند (۶).

افزون بر اهمیت نهاده آب، خاک نیز نهاده مهم دیگری است که ادامه حیات جوامع بشری مستلزم وجود آن می‌باشد، به طوری که امروزه بیش از ۹۷ درصد مواد غذایی جهان از این نهاده حاصل می‌شوند (۸). امروزه عوامل متعددی این منبع مهم را دستخوش تغییر قرار داده‌اند. از جمله مهم‌ترین این عوامل، فرسایش خاک است که یکی از مهم‌ترین مسائل زیست‌محیطی، کشاورزی و تولید غذا در جهان به شمار می‌رود و در سال‌های اخیر با افزایش جمعیت و دگرگونی فعالیت‌های انسانی شدت یافته است، به گونه‌ای که سالانه نزدیک به ۷۵ تا ۸۰ میلیارد تن خاک حاصل‌خیز کشاورزی و میلیاردها تن خاک غیرحاصل‌خیز را در معرض نابودی قرار می‌دهد (۲). گزارشات سال‌های اخیر حاکی از آن است که ایران از نظر حجم فرسایش خاک در بین کشورهای منطقه رتبه نخست و در جهان رتبه دوم را دارد. اگر رقم سالانه تلفات خاک کشور ۲ تا ۲/۵ میلیارد تن فرض شود، معادل ۲۰ درصد فرسایش طبیعی خاک و ۸ درصد مقدار شست‌وشوی خاک در مقیاس جهانی در ایران رخ می‌دهد (۱۶). این میزان فرسایش با توجه به سهم ۱/۱ درصدی کشور از مساحت خشکی‌های جهان بسیار قابل تأمل است. در این زمینه شرایط چنان نگران‌کننده است که در پیش‌نویس قانون حفاظت خاک و آبخیزداری، برای بیش از نیمی از مساحت کشور (حدود ۸۸ میلیون هکتار) از نظر فرسایش خاک، حالت بحرانی اعلام شده است (۱۸).

به طور کلی، آلودگی آب و فرسایش خاک از جمله مهم‌ترین معضلات پیش‌روی اغلب حوزه‌های آبخیز

1- Multinomial Logit Model

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]
[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

کشور می‌باشند. مناطق کشاورزی در حوزه رودخانه شاهرود نیز از این امر مستثنی نیست. شواهد موجود در منطقه الموت حاکی از آن است که زمین‌های کشاورزی در حوزه این رودخانه به شدت در حال فرسایش می‌باشند. به‌کار نگرفتن عملیات حفاظت آب و خاک از سوی کلیه کشاورزان و باغداران این منطقه به برای نبود آگاهی از منافع اقتصادی و اجتماعی آن، یکی از دلایل اصلی این پدیده به شمار می‌رود (۱۳). با توجه به اینکه اراضی حوزه آبخیز رودخانه شاهرود نقش مهمی را در تولید محصولات زراعی و باغی استان قزوین دارند، لذا لزوم توجه به عملیات حفاظت آب و خاک در این اراضی ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. این امر تا حد زیادی نیازمند شناخت رفتار کشاورزان منطقه در به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک است و این موضوع، هدف اصلی تحقیق حاضر می‌باشد.

در زمینه عوامل مؤثر بر تمایل کشاورزان و میزان مشارکت آن‌ها در پذیرش عملیات حفاظت منابع آب و خاک، مطالعات داخلی و خارجی متعددی صورت گرفته است. دماک (۴) با انجام تحقیقی در شمال غرب اتیوپی، نشان داد که متغیرهای مساحت اراضی و آگاهی از منافع اجرایی عملیات حفاظت آب و خاک، به طور مثبت و معنی‌داری تصمیم کشاورزان را برای پذیرش ساختارهای حفاظتی تحت تأثیر قرار می‌دهند، در حالی که متغیرهایی نظیر فاصله زمین از محل سکونت زارع، دسترسی به اشتغال خارج از مزرعه و ناامنی اجاره‌داری اثر منفی و معنی‌داری بر تصمیم به پذیرش کشاورزان دارند. امسالو و گراف (۱) در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر حفاظت آب و خاک در کشور اتیوپی پرداختند. نتایج نشان داد که به‌کارگیری تراس‌های سنگی که یک روش مکانیکی برای حفاظت از خاک است، تحت تأثیر عواملی چون سن کشاورزان، اندازه مزرعه، آگاهی از سودبخشی تکنولوژی، شیب اراضی، تعداد دام و میزان حاصل‌خیزی خاک قرار دارد و میزان استفاده از آن از سوی کشاورزان با تغییر جزئی در سودبخشی تکنولوژی، حاصل‌خیزی خاک، شیب اراضی، تعداد افراد خانوار، سطح اراضی و مشارکت در فعالیت‌های غیرکشاورزی تغییر می‌کند. باندرا و تیروچلوام (۳) مطالعه‌ای را بدین منظور، بر روی سیب‌زمینی‌کاران سریلانکا انجام دادند. نتایج نشان داد که به ترتیب ۳۰، ۵۲ و ۱۸ درصد از سیب‌زمینی‌کاران این کشور عملیات حفاظت خاک را در سطح خوب، متوسط و ضعیف در سطح مزارع خود به‌کار می‌گیرند. هم‌چنین، نتایج نشان داد که حدود ۶۰ درصد کشاورزان سیب‌زمینی‌کار سریلانکا نگرش مثبتی به اهمیت بهبود حفاظت خاک دارند. اروین و همکاران (۵) در پژوهشی برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات حفاظت آب و خاک از سوی کشاورزان بلژیکی، از تئوری رفتار برنامه‌ریزی‌شده استفاده کردند. نتایج نشان داد که نگرش به عملیات حفاظتی بیش‌ترین قدرت تبیین‌کنندگی را بر پذیرش عملیات حفاظت آب و خاک از سوی کشاورزان دارد.

در ایران نیز قربانی و حسینی (۲۱) در مطالعه‌ای به ارزیابی مدیریت حفاظت خاک در چارچوب الگوی زیست اقتصادی پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که اجرای عملیات حفاظتی خاک از سوی کشاورزان منجر به کاهش نرخ فرسایش و جلوگیری از فقر مواد غذایی خاک می‌شود و از این برای می‌تواند در کاهش هزینه‌های فرسایشی مؤثر واقع شود. هم‌چنین، نتایج نشان داد که کشاورزان تنها از دانش بومی و سنتی در زمینه عملیات حفاظتی خاک برخوردار می‌باشند. مومنی و همکاران (۱۷) در پژوهشی، عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات حفاظت خاک از سوی دیم‌کاران شهرستان ایذه را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که عواملی مانند مساحت اراضی، آگاهی از مسائل فرسایش خاک، آموزش‌های ترویجی و نوع مالکیت اراضی به طور مثبت و معنی‌داری تصمیم کشاورزان برای به‌کارگیری اقدامات حفاظتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، در حالی که عواملی چون سن، تحصیلات، متوسط فاصله اراضی از محل سکونت و داشتن مشاغل غیرکشاورزی اثر منفی و معنی‌داری بر تصمیم کشاورزان در به‌کارگیری عملیات حفاظت خاک دارند. هاشمی‌نژاد و همکاران (۱۲) در پژوهشی با استفاده از مدل وات‌سوئیت[1]، حفاظت منابع آب و خاک تحت شرایط شوری را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که مدل کاربردی فوق شوری خاک را بیش از آن‌چه که در شرایط ماندگار حاصل می‌شود، پیش‌بینی می‌کند، لذا در چنین شرایطی می‌توان با اعمال کسر آبشویی کم‌تر به شوری موردنیاز در خاک دست یافت که خود از جنبه‌های مهم حفاظت منابع آب و خاک، به خصوص در شرایط شوری خاک که آبیاری همراه با اعمال نمک بیش‌تر می‌باشد، است. شیری و همکاران (۲۴) در مطالعه‌ای به منظور ارزیابی عوامل مؤثر در به کارگیری عملیات حفاظت خاک از سوی کشاورزان استان ایلام از ضریب آلفای کرونباخ استفاده کردند.

نتایج نشان داد که ۶۷/۱ درصد از کشاورزان این استان عملیات حفاظت خاک را در حد متوسط و کم به‌کار می‌گیرند. افزون بر این، نتایج نشان داد که بین متغیرهایی میزان اراضی، درآمد سالانه، شرکت در کلاس‌های ترویجی، میزان استفاده از کانال‌های اطلاعاتی و ارتباطی، آگاهی از فواید عملیات حفاظتی و نگرش به این عملیات با پذیرش عملیات حفاظت خاک از سوی کشاورزان رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

1- WatSuit

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

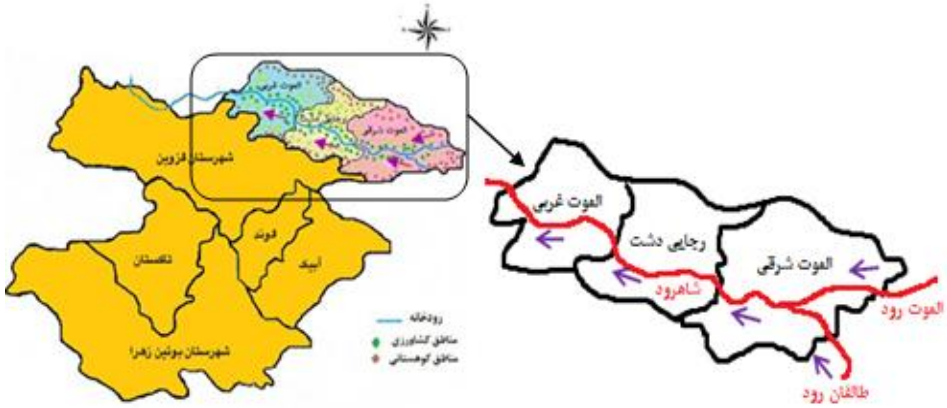
مطالعات بررسی شده نشان می‌دهند که ویژگی‌های فردی کشاورزان رابطه معنی‌داری با پذیرش اقدامات حفاظت آب و خاک دارند و عوامل مؤثر بر پذیرش این عملیات از سوی کشاورزان بسته به شرایط هر منطقه، متفاوت می‌باشند. مدیریت حوزه‌های آبخیز نیز در درجه اول وابسته به حفاظت منابع آب و خاک در آن‌ها می‌باشد. این امر، قبل از هر اقدامی به تمایل کشاورزان به‌کارگیری اقدامات حفاظتی در هر حوزه نیازمند است. به همین منظور، در این مطالعه تلاش شد تا با بهره‌گیری از یک مدل جامع عوامل مؤثر بر مشارکت کشاورزان حوزه آبخیز شاهرود در به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک بررسی شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی

حوزه آبخیز شاهرود در شمال شرق استان قزوین واقع شده و مهم‌ترین منبع تأمین آب در منطقه الموت می‌باشد که از دو شاخه اصلی طالقان رود و الموت رود تشکیل شده و پس از گذشتن از سد منجیل و پیوستن به سفیدرود به دریای خزر می‌ریزد (شکل ۱). مجموع طول رودخانه‌های اصلی و فرعی این حوزه در محدوده منطقه الموت حدود ۹۹۰ کیلومتر است (۲۰). در این منطقه، کشاورزی آبی اغلب در فواصل عرضی نزدیک به حوزه آبخیز صورت می‌گیرد. آب مورد نیاز برای مناطق کوهپایه‌ای اطراف نیز به وسیله سیستم‌های پمپاژ آب تأمین می‌شود. برنج، گندم، جو، لوبیا، یونجه، خلر و ماشک، گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی و سیر از مهم‌ترین محصولات زراعی و گیلاس، زردآلو، آلبالو، گردو، فندق، انگور و زغال‌اخته از مهم‌ترین محصولات باغی قابل کشت در اراضی حاصل‌خیز این حوزه آبخیز می‌باشند (۱۹).

همان‌گونه که در شکل ۱ ملاحظه می‌شود، رودخانه‌های طالقان رود و الموت رود در حوزه آبخیز شاهرود از ارتفاعات منطقه الموت شرقی سرچشمه می‌گیرند و پس از پیوستن به هم مسیری طولانی را برای رسیدن به سد منجیل در طول دره شاهرود طی می‌کنند. از طرف دیگر، کوهستانی بودن منطقه الموت سبب شده که کشاورزان این منطقه بارش‌های رگباری و پراکنده شدیدی را طی فصول بارندگی (پاییز و بهار) تجربه کنند. این بارش‌ها سبب ایجاد سیلاب‌ها شده و پیوستن سیلاب‌ها به یک‌دیگر طغیان رودخانه‌ها را در حوزه آبخیز شاهرود در پی دارد. بالا آمدن سطح آب در اثر طغیان، سبب فرسایش و شستشوی خاک اراضی زراعی و باغی اطراف این حوزه آبخیز شده و خسارت مالی زیادی را به کشاورزان وارد می‌کند (۱۴).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی حوزه آبخیز شاهرود (۱۹)

افزون بر این، تأمین آب مورد نیاز اراضی بالادست و کوهپایه‌ای در این حوزه آبخیز از طریق به‌کارگیری سیستم‌های پمپاژ آب صورت می‌گیرد که این امر همزمان با افزایش مصرف سموم و کودهای شیمیایی، به ویژه در شالیزارهای منطقه منجر به شستشوی این مواد و انتقال آن‌ها از اراضی بالادست به آب رودخانه‌ها شده و علاوه بر افزایش آلودگی آب رودخانه‌ها، اکوسیستم منطقه را نیز با مشکل مواجه نموده است (۲۰). وجود مسائل زیست‌محیطی فوق در حوزه آبخیز شاهرود، مشارکت هرچه بیش‌تر کشاورزان این حوزه را در به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک ایجاب می‌کند.

الگوی لاجیت چندگزینه‌ای (MNL)

در این مطالعه متغیر وابسته مورد بررسی، مشارکت یا نبود مشارکت کشاورزان حوزه آبخیز شاهرود در پذیرش و به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک است (که یک متغیر با ماهیت کیفی به شمار می‌رود) و اثر برخی متغیرهای مستقل اعم از کیفی یا کمی بر روی آن سنجیده و بررسی می‌شود. برای شناسایی و تعیین

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]
[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

عوامل مؤثر بر پذیرش اقدامات مکانیکی و غیرمکانیکی حفاظت آب و خاک نیاز است که از مدل‌های تخمینی و یا رگرسیونی با متغیرهای موهومی استفاده شود. از جمله مهم‌ترین مدلی در این زمینه مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌توان به مدل لاجیت[1] اشاره کرد (۱۵). الگوی لاجیت اغلب در شرایطی استفاده می‌شود که متغیر وابسته مقادیر محدود و مشخصی را تحت حالت‌های صفر و یک به خود می‌گیرد. این‌گونه مدل‌ها را اغلب مدل‌های با متغیر وابسته کیفی نیز می‌نامند (۷). در مسئله به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک نیز زمانی که کشاورزان در پذیرش این عملیات مشارکت نمایند مقدار یک و زمانی که در به‌کارگیری عملیات شرکت نکنند مقدار صفر برای آن‌ها لحاظ می‌شود. الگوی لاجیت در این شرایط احتمال مشارکت یا نبود مشارکت کشاورزان را که مقداری بین صفر تا یک می‌باشد، به صورت گسسته تعیین می‌نماید. در واقع، الگوی لاجیت رابطه بین متغیرهای مستقل (عوامل مورد بررسی) و متغیر وابسته تمایل به مشارکت کشاورزان در به کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک را به صورت زیر نشان می‌دهد:

رابطه (۱) $$WTP_i^* = \beta' X_i + u_i$$

که در آن، X_i: متغیر توضیحی مدل برای فعالیت iام و u_i: جمله اخلال تابع رگرسیونی است. WTP_i^*: نیز بیانگر متغیر پنهان می‌باشد که قابل مشاهده نیست. در عمل آنچه مورد استفاده قرار می‌گیرد و قابل مشاهده است، متغیر موهومی یا مجازی تمایل به مشارکت کشاورزان در به کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک است که بر اساس شرط‌های دوگانه زیر مقادیر صفر و یک را به خود می‌گیرد (۹):

رابطه (۲) $$\begin{aligned} WTP_i &= 0 \quad if \quad WTP_i^* \le 0 \\ WTP_i &= 1 \quad if \quad WTP_i^* > 0 \end{aligned}$$

با توجه به دو مقداری یا دو حالتی بودن WTP_i ممکن است که واریانس ناهمسانی در مدل وجود داشته باشد و توزیع جمله اخلال مدل (u_i) نرمال نباشد. در این مطالعه، برای بررسی وجود واریانس ناهمسانی از آماره آزمون LM2[1] و برای بررسی نرمال بودن توزیع جمله اخلال از روش ارائه شده‌ی جارکیو- برا استفاده شد. در این روش که مبتنی بر آماره‌ی آزمون توزیع خی- دو (δ^2) است، فرض صفر (H_0) نرمال بودن جمله اخلال مدل و فرض مخالف یا یک (H_1) غیرنرمال بودن جمله اخلال تابع برآورد شده را نشان می‌دهد (۱۱).

پس از تخمین تابع رگرسیونی تمایل کشاورزان به به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک، برای بررسی عوامل مؤثر بر اقدامات مکانیکی، غیرمکانیکی و مدیریت در سطح مزرعه از مدل لاجیت چندگزینه‌ای (MNL) استفاده شد. این مدل که از روش‌های اکونومتریک (اقتصاد سنجی) است، برای تخمین توابع رگرسیونی چندگزینه‌ای استفاده می‌شود. بزرگ‌ترین چالش استفاده از این مدل، تعداد زیاد پارامترهای آن است که سبب پیچیدگی نتایج می‌شود. اما، مزیت این مدل در آن است که اجازه تحلیل تصمیمات را در بیش از دو گروه می‌دهد و قادر به تعیین احتمالات گزینه‌های گروه‌های مختلف می‌باشد (۲۳،۹). شکل کلی این مدل به صورت زیر قابل ارائه است:

رابطه (۳) $$\ln \Omega_{m|b} = \ln \frac{\Pr(wtp_i = m|x)}{\Pr(wtp_i = b|x)} = x\,\beta_{m|b}$$

که در آن، b: استراتژی حفاظتی مرجع یا پایه بوده و برای مقایسه در نظر گرفته می‌شود. m: مجموعه استراتژی‌ها یا اقدامات مختلف حفاظتی ($m = 1,2,...,j$) می‌باشد و از یک تا j استراتژی متغیر است. x: متغیرهای توضیحی مدل و $\beta_{m|b}$: ضرایب تخمینی مدل می‌باشد. باید توجه داشت که در مدل لاجیت چندگزینه‌ای نسبت‌های لگاریتمی هر پیامدی که با خودش مقایسه شود، همیشه صفر خواهد بود. رابطه (۴)، بیانگر این موضوع می‌باشد. در صورت برقراری این شرط، اثر هر کدام از متغیرهای مستقل نیز صفر می‌باشد:

رابطه (۴) $$\ln \Omega_{b|b}(x) = \ln 1 = 0 \;\Rightarrow\; \beta_{b|b} = 0$$

به منظور محاسبه احتمالات پیش‌بینی شده برای استراتژی‌های مورد بررسی در مدل لوجیت چندگزینه‌ای، j معادله به صورت زیر قابل حل می‌باشند:

رابطه (۵) $$\Pr(wtp_i = m|x) = \frac{\exp(x\,\beta_{m|b})}{\sum_{j=1}^{J} \exp(x\,\beta_{j|b})}$$

با توجه به این‌که در مطالعه حاضر سه حالت حفاظتی (عملیات مکانیکی، غیرمکانیکی و مدیریت در سطح مزرعه) برای به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک مورد بحث و بررسی می‌باشد، ابتدا مدل با در نظرگرفتن گروه اول گروهی مرجع تخمین‌زده می‌شود. در این حالت معادلات احتمال به صورت رابطه زیر خواهند بود:

رابطه (۶) $$\Pr(wtp_i = m|x) = \frac{\exp(x\,\beta_{m|1})}{\sum_{j=1}^{J} \exp(x\,\beta_{j|1})}$$

پس از حل معادلات احتمال فوق تخمین‌های $\hat{\beta}_{2|1}$ و $\hat{\beta}_{3|1}$ به دست می‌آیند، در حالی که ضریب $\hat{\beta}_{1|1}$ برابر

1- Logit Model

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

با صفر است. با در نظرگرفتن گروه دوم به عنوان گروه مرجع، معادلات احتمال به صورت زیر خواهند بود:

$$\Pr(wtp_i = m \,|x) = \frac{\exp(x\,\beta_{m|2})}{\sum_{j=1}^{J}\exp(x\,\beta_{j|2})}$$ رابطه (۷)

در این صورت تخمین‌های $\hat{\beta}_{1|2}$ و $\hat{\beta}_{3|2}$ پس از حل معادلات احتمال به دست می‌آیند، در حالی که ضریب $\hat{\beta}_{2|2}$ برابر با صفر است. این پارامترها احتمالات پیش‌بینی شده‌ی مشابه را ارائه می‌نمایند. برای گروه سوم نیز مطابق با روابط (۶) و (۷) معادلات احتمال محاسبه می‌شوند. نکته قابل توجه آن است که در مدل لوجیت چندگزینه‌ای در صورتی که مشخص نباشد از کدام پارامتر به صورت پارامتر پایه استفاده می‌شود، پیچیدگی تخمین افزایش می‌یابد. مدل لوجیت چندگزینه‌ای دارای خطایی است که مستقل بوده و به وسیله توزیع ارزش انتهایی[1]، توضیح داده می‌شود. وجود خطاهای مستقل در این مدل فرضیه‌ای را نشان می‌دهد که به آن فرضیه گزینه‌ای نامرتبط[2] می‌گویند. براساس این فرضیه، افزودن و یا حذف یک یا چند گزینه تأثیری بر احتمال دیگر گزینه‌ها ندارد. اگر مدل لاجیت چندگزینه‌ای از این فرضیه تخلف کند و آن را نقض نماید، ضرایب تخمینی مدل اریب و ناسازگار می‌گردند. برای آزمون این فرضیه از روش هاسمن[3] استفاده می‌شود. آماره آزمون در این روش از طریق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$H = (\hat{\beta}_R - \hat{\beta}^*_F)'[V\hat{ar}(\hat{\beta}_R) - V\hat{ar}(\hat{\beta}^*_F)]^{-1}(\hat{\beta}_R - \hat{\beta}^*_F)$$ رابطه (۸)

در رابطه فوق، $\hat{\beta}_R$ نشان‌دهنده نتایج تخمین مدل حاصل از حذف گزینه‌ها و $\hat{\beta}^*_F$ نشان‌دهنده نتایج تخمین مدل با وجود کلیه گزینه‌های موجود می‌باشد (۹، ۲۳). با مشتق‌گیری تابع احتمال مدل لوجیت چندگزینه‌ای نسبت به متغیرهای توضیحی، اثر نهایی[4] هر متغیر به کمک رابطه زیر به دست می‌آید:

$$ME = \frac{\delta \Pr(wtp_i = m \,|x)}{\delta x_k} = \Pr(wtp_i = m \,|x)[\beta_{k,m|J} - \sum_{j=1}^{J}\beta_{k,j|J}\Pr(wtp_i = j \,|x)]$$ رابطه (۹)

با توجه به رابطه فوق، اثر نهایی تغییر احتمالی است که نشان می‌دهد با تغییر یک واحدی متغیر مستقل، کشاورز در گروه مشارکت‌کننده ($WTP_i = 1$) قرار می‌گیرد. از آن‌جایی که ارزش اثر نهایی به سطح متغیرهای موجود در مدل وابسته است، لذا اگر ارزش اثر نهایی تغییر یابد علامت اثر نهایی نیز تغییر می‌کند (۲۳،۹). علاوه بر اثر نهایی، کشش هر یک از متغیرهای توضیحی (مستقل) با مشتق‌گیری از تابع احتمال هر گروه نسبت به متغیر توضیحی مورد نظر به دست می‌آید. رابطه ۱۰ بیانگر این مفهوم می‌باشد.

$$E_{X_i} = \frac{\delta \Pr(wtp_i = m \,|x)}{\delta X_i} * \frac{X_i}{\Pr(wtp_i = m \,|x)}$$ رابطه (۱۰)

در رابطه فوق، E_{X_i} کشش متغیر توضیحی یا مستقل iام است. این آماره نشان می‌دهد که یک درصد تغییر در متغیر مستقل iام، احتمال این که کشاورز را در گروه به‌کارگیرنده عملیات حفاظتی مورد نظر (مکانیکی، غیرمکانیکی و مدیریت در سطح مزرعه) قرار دهد، چند درصد است (۲۳،۹).

جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

مطالعه حاضر مطابق با هدفی که دنبال می‌کند، یک مطالعه کاربردی است که به صورت پیمایشی و با استفاده از روشی توصیفی- همبستگی انجام می‌شود. جامعه آماری در این مطالعه شامل تمامی کشاورزان حوزه رودخانه شاهرود است. در این مطالعه، به منظور دست‌یابی به حداکثر ضریب اطمینان در به دست آوردن نمونه‌هایی که دارای درجه بالایی از ویژگی‌های جامعه آماری بوده و نتایج به‌دست آمده از آن قابل تعمیم به کل جامعه باشد، از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی استفاده شد. برای تعیین حجم نمونه نیز از فرمول کوکران استفاده شد:

$$n = \frac{N\,t^2.p.q}{N\,d^2 + t^2.p.q}$$ رابطه (۱۱)

در رابطه فوق، N: حجم جامعه آماری، p: نسبتی از کشاورزانی که در به‌کارگیری اقدامات حفاظتی مشارکت می‌کنند، q: نسبتی از کشاورزانی که در به‌کارگیری اقدام محافظتی مشارکت ندارند، t مقدار محاسباتی آماره t استیودنت در سطح اطمینان موردنظر، n: حجم نمونه برآورد شده، n_1: حجم نمونه آزمون مقدماتی و d: نصف فاصله حدود اطمینان یا اشتباه مجاز می‌باشد که با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید (۱۷):

$$d = t\sqrt{\frac{pq}{n_1}} \times \sqrt{\frac{N - n_1}{N}}$$ رابطه (۱۲)

1- Extreme Value Distribution
2- Independence of Irrelevant Alternatives Assumption
3- Hasman Method Hasman Method
4- Marginal Effects

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]
[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

نتایج و بحث

در مطالعه حاضر، به کمک روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و فرمول کوکران حجم نمونه برآوردشده به طور متناسب با توجه به تعداد کشاورزان در هر یک از مناطق الموت شرقی، رجایی‌دشت و الموت غربی توزیع شد. به منظور دقت بیش‌تر، در نهایت ۱۳۸ پرسشنامه به صورت حضوری تکمیل و مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت. جدول ۱، جامعه آماری و نحوه توزیع حجم نمونه را نشان می‌دهد:

جدول ۱- جامعه آماری و حجم نمونه در بین مناطق مورد مطالعه

منطقه مطالعاتی	کشاورزان (زارعین و باغداران)		حجم نمونه برآورد شده	
	تعداد به نفر	نسبت به درصد	تعداد به نفر	نسبت به درصد
الموت شرقی	۲۸۳۵	۳۴/۱۸	۴۷	۳۴/۰۵
رجایی‌دشت	۲۲۹۰	۲۷/۶۲	۳۹	۲۸/۲۶
الموت غربی	۳۱۶۸	۳۸/۲۰	۵۲	۳۷/۶۹
مجموع	۸۲۹۳	۱۰۰	۱۳۸	۱۰۰

پس از تحلیل نتایج حاصل از پرسشنامه‌های تکمیلی، خصوصیات آماری کشاورزان مورد مطالعه نشان داد که میانگین سن کشاورزان منطقه الموت ۵۹ سال می‌باشد و بیان‌گر مسن بودن بهره‌برداران بخش کشاورزی در این منطقه است. میانگین اعضای خانوارهای کشاورزان مورد بررسی ۶ نفر می‌باشد که این موضوع پرجمعیت بودن خانوارهای کشاورزان منطقه الموت را نشان می‌دهد. حدود ۸۹ درصد از پاسخ‌گویان دارای ۵ تا ۸ هکتار اراضی آبی، ۳ تا ۶ هکتار اراضی دیم و ۲/۵ تا ۵ هکتار باغ می‌باشند. میانگین درآمد ناخالص سالانه کشاورزان حدود ۴۱/۷ میلیون ریال می‌باشد که بخشی از آن برای تأمین هزینه‌های تولید صرف می‌شود. ۲۳/۸ درصد از افراد مورد مطالعه دارای مشاغل غیرکشاورزی از قبیل رانندگی، دکان‌داری، بنایی، کارگری ساختمان و کارمندی بوده و ۷۶/۲ درصد آن‌ها فاقد شغل غیرکشاورزی می‌باشند. ۵۸/۳ درصد از کشاورزان دارای تحصیلات کم‌تر از سیکل (بی‌سواد و ابتدایی)، ۱۹/۲ درصد دارای سیکل و ۲۲/۵ درصد دارای سطح تحصیلات دیپلم و بالاتر از دیپلم می‌باشند. ۴۲/۷ درصد از کشاورزان منطقه مورد مطالعه در کلاس‌های آموزشی- ترویجی شرکت می‌کنند و آگاهی متوسطی از نحوه اجرای عملیات حفاظت آب و خاک دارند. ۸۹ درصد از کشاورزان مالک خصوصی زمین‌های زراعی و باغی می‌باشند و تنها ۱۱ درصد از کشاورزان به صورت اجاره‌ای یا سهم‌بری به تولید محصولات زراعی و باغی می‌پردازند. ۷۳/۸ درصد از کشاورزان دارای دو نفر اعضای خانوار شاغل در بخش کشاورزی، ۱۶/۵ درصد دارای یک نفر و ۹/۷ درصد از دارای بیش از دو نفر اعضای شاغل در بخش کشاورزی هستند. ۵۹/۴ درصد از کشاورزان برای تسطیح اراضی، حصارکشی باغ‌ها، سکوبندی، ساخت دیوارهای سنگی، کرت‌کشی و ایجاد آبراهه‌های انحرافی از ارگان‌های خصوصی و دولتی وام و کمک‌های بلاعوض دریافت کرده‌اند، اما ۴۰/۶ درصد از کشاورزان مورد بررسی هیچ‌گونه وام و یا کمک بلاعوضی دریافت نکرده‌اند و برای تأمین هزینه‌های مربوط به اقدامات حفاظتی فوق از درآمد سالیانه خود استفاده کرده‌اند. جدول ۲، نتایج حاصل از برآورد تابع رگرسیونی تمایل کشاورزان به به‌کارگیری اقدامات حفاظتی را در حوزه آبخیز شاهرود نشان می‌دهد.

جدول ۲- نتایج حاصل از تخمین تابع رگرسیونی تمایل کشاورزان به به کارگیری عملیات حفاظتی

متغیر توضیحی	ضریب تخمین	خطای استاندارد	نسبت آماره t	ارزش احتمال	کشش میانگین
عرض از مبدأ	-۴/۲۶۹^{ns}	۰/۷۰۸	-۲/۲۳۹	۰/۱۴۷	-۰/۶۸
سن	-۰/۱۸۷*	۰/۳۱۱	-۱/۰۸۶	۰/۲۲۳	-۰/۵۳
تحصیلات	۰/۲۶۶**	۰/۲۰۱	۱/۳۴۱	۰/۱۷۴	۰/۵۷
تعداد اعضای خانوار	۰/۱۲۵^{ns}	۰/۰۵۳	۱/۱۵۸	۰/۲۲۰	۰/۸۲
اشتغال غیرکشاورزی	-۱/۳۰۷**	۰/۴۸۸	-۱/۷۷۰	۰/۴۴۴	-۰/۳۶
شیب اراضی	۲/۸۱*	۰/۱۷۵	۱/۹۳۷	۰/۸۹۳	۰/۰۲
مالکیت اراضی	۰/۲۳۸^{ns}	۰/۲۳۷	۱/۰۹۴	۰/۷۳۲	۰/۰۳
آگاهی از عملیات حفاظتی	۰/۹۱۴*	۰/۷۵۲	۱/۳۴۰	۰/۳۴۸	۰/۱۶
شرکت در کلاس ترویجی	۱/۲۹۸**	۰/۵۰۸	۱/۸۷۳	۰/۵۵۹	۰/۱۹
دریافت وام و تسهیلات	۲/۸۵۳***	۰/۶۱۱	۲/۵۵۱	۰/۰۱۵	۰/۳۸
درآمد ناخالص سالانه	۰/۰۳۸**	۰/۳۹۷	۱/۷۱	۰/۴۷۹	۰/۸۱
$SSE = 12/7$		$R^2 = 0/67$		Observations= 138	
$F^* = 62$		$\bar{R}^2 = 0/65$		Dependent Var= y	

*، ** و ***: به ترتیب معنی‌دار در سطح یک، ۵ و ۱۰ درصد و ns: عدم معنی‌داری

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

با توجه به جدول ۲، ملاحظه می‌شود که متغیرهای سن و اشتغال در بخش غیرکشاورزی دارای اثرات منفی و معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد بر مشارکت کشاورزان در به‌کارگیری اقدامات حفاظت منابع آب و خاک می‌باشند. در واقع، افزایش سن کشاورزان حاکی از رفتار خطرگریزی بیش‌تر و تمایل کم‌تر آن‌ها در به‌کارگیری عملیات حفاظتی مختلف در مزارع و باغ‌ها می‌باشد. افزایش وابستگی به فعالیت‌های غیرکشاورزی نیز توجه و اهمیت کشاورزان منطقه را نسبت به مسئله فرسایش خاک و آلودگی آب کاهش می‌دهد. علت این امر آن است که اشتغال در خارج از مزارع و باغات و گرفتار بودن در فعالیت‌های غیرکشاورزی، منابع مورد نیاز (وقت، نیروی‌کار، سرمایه و ...) برای ایجاد و نگهداری ساختارها و اقدامات حفاظتی را در خارج از مزارع و باغات متمرکز می‌کند. متغیرهای تعداد اعضای خانوار و مالکیت اراضی اگرچه دارای اثر مثبت بر میزان مشارکت کشاورزان در به کارگیری عملیات حفاظتی محسوب می‌شوند، اما مقدار آن‌ها به لحاظ اقتصادی در هیچ یک از سطوح مورد بررسی معنی‌دار نشد. اثرات مثبت متغیرهای فوق به این دلیل است که با افزایش تعداد اعضا و فعالیت بیش‌تر آن‌ها در بخش کشاورزی، خانوارها از نیروی انسانی بیش‌تری برای به کارگیری عملیات حفاظتی برخوردار بوده و تمایل آن‌ها به انجام اقدامات حفاظتی افزایش می‌یابد. مالکیت خصوصی اراضی نیز حس مسئولیت را در به کارگیری عملیات حفاظتی از سوی کشاورزان نسبت به حالت اجاره‌ای یا سهم‌بری افزایش می‌دهد و منجر به پذیرش هرچه بیشتر اقدامات حفاظتی از سوی بهره‌برداران منطقه می‌شود. متغیرهای تحصیلات، شیب اراضی، آگاهی از عملیات حفاظتی، شرکت در کلاس‌های ترویجی، درآمد ناخالص سالانه و دریافت کمک‌های بلاعوض دارای اثراتی مثبت و معنی‌دار (در سطوح مختلف معنی‌داری) بر میزان مشارکت کشاورزان در به‌کارگیری اقدامات حفاظتی می‌باشند. علت آن است که افزایش سطح تحصیلات، آگاهی و شناخت کشاورزان را نسبت به اقدامات مختلف حفاظتی (مکانیکی، غیرمکانیکی و مدیریت در سطح مزرعه) و منافع حاصل از به‌کارگیری این اقدامات افزایش می‌دهد. بدین منظور، برگزاری کلاس‌های ترویجی محرک مناسبی برای به‌کارگیری عملیات حفاظت منابع آب و خاک در منطقه می‌باشد. شیب بیش‌تر اراضی نیز با توجه به این‌که به فرسایش شدیدتر خاک منجر می‌شود، کشاورزان را وادار به کنترل و کاهش اثرات فرسایشی می‌نماید. در واقع، نتایج حاکی از آن است که تولید محصول در اراضی و باغات شیب‌دار تمایل کشاورزان را در پذیرش و به‌کارگیری اقدامات حفاظت آب و خاک افزایش می‌دهد.

با توجه به این‌که به‌کارگیری عملیات حفاظتی نیازمند سرمایه‌گذاری اولیه می‌باشد، بنابراین افزایش درآمد کشاورزان و دریافت کمک‌های بلاعوض یا وام‌های با نرخ بهره کم سرمایه اولیه برای به کارگیری اقدامات حفاظتی را فراهم نموده و تمایل کشاورزان را برای مشارکت در به کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک افزایش می‌دهد. همچنین، با توجه به جدول ۲، ملاحظه می‌شود که مقدار آماره R^2 در حدود ۰/۶۷ برآورد شده است. این آماره نشان می‌دهد که متغیرهای توضیحی حدود ۶۷ درصد از تغییرات متغیر وابسته‌ی مشارکت کشاورزان در به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک را توضیح می‌دهند. این میزان از ضریب تعیین، نیکویی برازش انجام شده را نشان می‌دهد. معنی‌داری آماره F نیز در سطح یک درصد حاکی از معنی‌داری کل مدل می‌باشد. جدول ۳، نتایج حاصل از آزمون واریانس ناهمسانی و آزمون نرمال بودن توزیع جمله اخلال تابع رگرسیونی برآورد شده‌ی مشارکت کشاورزان در به کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک را نشان می‌دهد:

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون‌های واریانس ناهمسانی و نرمال بودن توزیع جمله اخلال (u)

نوع آزمون مورد بررسی	آماره آزمون	مقدار آماره	ارزش احتمال (P-Value)	سطح معنی‌داری
نرمال بودن توزیع جمله اخلال	δ^2	۱/۱۸۳	۰/۷۵۹	۰/۰۵
آزمون واریانس ناهمسانی	LM2	۴/۷۸	۰/۸۳۰	۰/۰۱

با توجه جدول ۳، ملاحظه می‌شود که مقدار آماره توزیع خی- دو (δ^2) در حدود ۱/۱۸۳ برآورد شده است که کمتر از مقدار بحرانی آن (۲/۳۷۶) می‌باشد. لذا، فرض صفر آزمون نرمال بودن توزیع جمله اخلال در سطح ۵ درصد رد نشده و در این سطح معنی‌داری نمی‌توان شواهدی مبنی بر غیرنرمال بودن جمله اخلال تابع برآورد شده‌ی تمایل کشاورزان به به کارگیری عملیات حفاظتی ارایه نمود. مقدار آماره LM2 نیز برای آزمون واریانس ناهمسانی در سطح معنی‌داری یک درصد ۴/۷۸ برآورد شده است که نشان می‌دهد اجزای اخلال الگو مشکل ناهمسانی واریانس ندارند.

جدول ۴، نتایج حاصل از مدل MNL را برای عوامل مؤثر بر پذیرش اقدامات مکانیکی (ایجاد آبراهه‌های انحرافی، احداث بندها، برپایی نوارهای سنگی و کرت‌کشی) از سوی کشاورزان در اراضی حوزه آبخیز شاهرود نشان می‌دهد. با توجه به مقادیر محاسباتی

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

آماره t، ملاحظه می‌شود که متغیرهای سن، تحصیلات و اشتغال غیرکشاورزی اثرات منفی و معنی‌دار و متغیرهای شیب اراضی، آگاهی از اقدامات حفاظتی، شرکت در کلاس‌های ترویجی، دریافت تسهیلات و درآمد ناخالص سالانه اثرات مثبت و معنی‌داری بر پذیرش عملیات مکانیکی از سوی کشاورزان منطقه الموت دارند. متغیرهای مالکیت اراضی و تعداد اعضای خانوار با وجود اثرات مثبت بر پذیرش اقدامات مکانیکی از سوی کشاورزان، فاقد معنی‌داری در سطوح مورد بررسی می‌باشند. علت منفی بودن اثر متغیر تحصیلات بر پذیرش و به‌کارگیری اقدامات مکانیکی در حفاظت از منابع آب و خاک آن است که افراد تحصیل‌کرده ترجیح می‌دهند وقت خود را صرف دیگر فعالیت‌های درآمدزا در کوتاه‌مدت کنند و لذا تمایل کم‌تری در به‌کارگیری اقدامات وقت‌گیر و سرمایه‌بر مکانیکی دارند. در واقع با افزایش میزان تحصیلات، کشاورزان ترجیح می‌دهند که از هزینه فرصت عملیات مکانیکی برای حفاظت از منابع آب و خاک استفاده نمایند. نسبت Odd Ratio برای متغیرهای سن، شیب اراضی، آگاهی از اقدامات حفاظتی و شرکت در کلاس‌های ترویجی بیشتر از یک می‌باشد که این امر نشان می‌دهد افزایش متغیرهای مذکور، احتمال اثرگذاری این گزینه‌ها را نسبت به گزینه پایه (حفاظت با اقدامات مکانیکی) افزایش می‌دهد.

جدول ۴- نتایج برآورد مدل لاجیت چندگزینه‌ای برای عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات مکانیکی در اراضی حوزه آبخیز شاهرود

متغیر توضیحی	ضریب برآورد	آماره t	Odd Ratio^	اثر نهایی
عرض از مبدأ	-۳/۳۱۸^{ns}	-۴/۰۶۱	-	-
سن	-۰/۲۶۸*	-۱/۳۱۵	۱/۰۸۲	-۰/۳۶۱
تحصیلات	-۰/۰۳۱***	-۲/۷۴۰	۰/۳۳۸	-۰/۲۴۹
تعداد اعضای خانوار	۰/۱۰۸^{ns}	۱/۵۰۸	۰/۷۲۹	۰/۳۳۸
اشتغال غیرکشاورزی	-۱/۴۱۶**	-۲/۹۳۱	۰/۹۴۴	-۰/۲۸۵
شیب اراضی	۱/۹۳۶*	۲/۲۱۸	۱/۳۱۶	۰/۴۶۷
مالکیت اراضی	۰/۵۷۲^{ns}	۱/۶۸۹	۰/۶۶۳	۰/۲۱۷
آگاهی از عملیات مکانیکی	۱/۳۳۷*	۱/۸۴۴	۱/۵۱۸	۰/۴۰۹
شرکت در کلاس ترویجی	۰/۹۴۸**	۲/۰۱۱	۱/۰۰۹	۰/۳۸۸
دریافت وام و تسهیلات	۱/۷۰۵***	۲/۸۷۰	۰/۷۹۲	۰/۱۹۷
درآمد ناخالص سالانه	۰/۱۱۶**	۱/۱۱۶	۰/۸۱۴	۰/۲۱۰

^: نسبت احتمال گزینش استراتژی مورد نظر به احتمال گزینش استراتژی پایه

*، ** و ***: به ترتیب معنی‌دار در سطح یک، ۵ و ۱۰ درصد و ns: عدم معنی‌داری

در جدول ۴، اثرات نهایی منفی به‌دست آمده برای متغیرهای سن، تحصیلات و اشتغال غیرکشاورزی نیز بیانگر آن است که با افزایش یک سال عمر، یک سال تحصیلات و یک فعالیت غیرکشاورزی برای کشاورزان منطقه الموت میزان مشارکت آن‌ها در به‌کارگیری عملیات مکانیکی به ترتیب ۳۶، ۲۴ و ۲۸ درصد کاهش می‌یابد. اثرات نهایی مثبت به دست آمده برای متغیرهای شیب اراضی و آگاهی از عملیات مکانیکی نیز بیانگر آن است که احتمال به کارگیری عملیات مکانیکی از سوی کشاورزانی که در اراضی شیب‌دار به کشت محصولات می‌پردازند و سطح آگاهی بالاتری نسبت به این عملیات دارند به ترتیب ۴۶ و ۴۱ درصد بیش‌تر از کشاورزانی است که دارای اراضی کم‌شیب یا بدون شیب بوده و سطح آگاهی کم‌تری نسبت به اقدامات مکانیکی دارند.

جدول ۵، نتایج حاصل از مدل لاجیت چندگزینه‌ای را برای عوامل مؤثر بر به‌کارگیری اقدامات غیرمکانیکی (شخم‌های سطحی، کندن علف‌های هرز، مصرف کودهای حیوانی و کودسبز خلل و ماشک) از سوی کشاورزان در اراضی حوزه آبخیز شاهرود نشان می‌دهد:

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

جدول ۵- نتایج برآورد مدل لاجیت چندگزینه‌ای برای عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات غیرمکانیکی در اراضی حوزه آبخیز شاهرود

متغیر توضیحی	ضریب برآورد	آماره t	Odd Ratio	اثر نهایی
عرض از مبدأ	-۴/۱۶۰ ns	-۴/۵۱۹	-	-
سن	-۰/۳۲۸ *	-۱/۸۷۰	۱/۴۲۷	-۰/۲۸۶
تحصیلات	۰/۱۱۶ ***	۲/۹۳۳	۰/۶۳۵	۰/۲۱۷
تعداد اعضای خانوار	۰/۲۳۵ **	۳/۷۱۶	۱/۰۷۹	۰/۳۰۰
اشتغال غیرکشاورزی	-۲/۰۶۹ **	-۲/۵۴۰	۰/۷۲۲	-۰/۲۳۳
شیب اراضی	۱/۰۳۷ *	۳/۰۱۲	۱/۶۰۳	۰/۳۹۶
مالکیت اراضی	۰/۷۱۶ ns	۲/۹۲۷	۰/۸۱۱	۰/۲۷۱
آگاهی از عملیات غیرمکانیکی	۲/۱۱۸ *	۱/۸۴۴	۱/۲۳۰	۰/۳۶۲
شرکت در کلاس ترویجی	۰/۸۹۵ **	۲/۰۱۱	۰/۹۷۴	۰/۴۲۷
دریافت وام و تسهیلات	۲/۲۳۷ ns	۱/۴۲۲	۰/۶۸۰	۰/۲۱۸
درآمد ناخالص سالانه	۰/۶۱۵ **	۲/۳۵۱	۰/۹۱۳	۰/۳۰۴

*، ** و ***: به ترتیب معنی‌دار در سطح یک، ۵ و ۱۰ درصد و ns: عدم معنی‌داری.

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که علاوه بر متغیرهای شیب اراضی، آگاهی از عملیات غیرمکانیکی، شرکت در کلاس‌های ترویجی و درآمد ناخالص سالانه، تعداد اعضای خانوار و تحصیلات نیز اثرات مثبت و معنی‌داری بر پذیرش اقدامات غیرمکانیکی از سوی کشاورزان حوزه آبخیز شاهرود دارند. علت آن است که با افزایش تعداد اعضا و فعالیت بیش‌تر آن‌ها در بخش کشاورزی، خانوارها از نیروی انسانی مجانی و دردسترس برای انجام اقداماتی از قبیل توزیع کود حیوانی در سطح اراضی و کندن علف‌های هرز بیشتر بهره می‌گیرند، لذا با افزایش تعداد اعضای شاغل خانوار تمایل کشاورزان به به کارگیری عملیات غیرمکانیکی افزایش می‌یابد. کشاورزان با سطح تحصیلات بالاتر نیز آگاهی بیش‌تری از مزایا و منافع به‌کارگیری اقدامات غیرمکانیکی دارند و تمایل آن‌ها برای پذیرش اقداماتی نظیر شخم حفاظتی، مصرف کود آلی و کود سبز با افزایش سطح تحصیلات بیش‌تر می‌شود. اثر نهایی متغیر تحصیلات نشان می‌دهد که احتمال به کارگیری عملیات غیرمکانیکی از سوی کشاورزان باسواد ۲۱/۷ درصد بیش‌تر از کشاورزان بی‌سواد است.

افزون بر این، ملاحظه می‌شود که متغیرهای سن و اشتغال در بخش غیرکشاورزی همان‌گونه که سبب کاهش مشارکت کشاورزان در به‌کارگیری عملیات مکانیکی می‌شوند، تمایل کشاورزان را برای پذیرش اقدامات غیرمکانیکی نیز کاهش می‌دهند. مقایسه اثرات نهایی متغیرهای فوق در به‌کارگیری عملیات مکانیکی و غیرمکانیکی نشان می‌دهد که با افزایش سن و مشاغل غیرکشاورزی احتمال کاهش تمایل کشاورزان حوزه آبخیز شاهرود به به‌کارگیری عملیات غیرمکانیکی کم‌تر از عملیات مکانیکی است. متغیر دریافت وام و تسهیلات اگرچه که اثر مثبتی بر پذیرش عملیات غیرمکانیکی از سوی کشاورزان دارد، اما مقدار آن به لحاظ اقتصادی در سطوح مورد بررسی معنی‌داری نشد. در بین متغیرهای معنی‌دار بر پذیرش عملیات غیرمکانیکی از سوی کشاورزان، مقادیر Odd Ratio مربوط به متغیرهای تحصیلات، اشتغال غیرکشاورزی، شرکت در کلاس‌های ترویجی و درآمد ناخالص سالانه کم‌تر از یک برآورد شد که نشان می‌دهد افزایش متغیرهای مذکور، احتمال اثرگذاری این گزینه‌ها را نسبت به گزینه پایه (حفاظت با اقدامات غیرمکانیکی) کاهش می‌دهد.

جدول ۶، نتایج حاصل از مدل لاجیت چندگزینه‌ای را برای عوامل مؤثر بر به کارگیری اقدامات مدیریتی در سطح مزرعه (تناوب زراعی، باقی‌گذاشتن بقایای گیاهی در سطح خاک، کشت روی خطوط تراز و کشت‌های جوی و پشته‌ای) از سوی کشاورزان در اراضی حوزه آبخیز شاهرود نشان می‌دهد:

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

جدول ۶- نتایج برآورد مدل لاجیت چندگزینه‌ای برای عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات مدیریتی در سطح مزرعه در اراضی حوزه آبخیز شاهرود

متغیر توضیحی	ضریب برآورد	آماره t	Odd Ratio	اثر نهایی
عرض از مبدأ	-۳/۰۶۸^{ns}	-۳/۱۲۰	-	-
سن	-۰/۷۱۸*	-۳/۰۲۶	۱/۴۲۷	-۰/۳۱۷
تحصیلات	۰/۱۶۳***	۲/۹۳۳	۰/۶۳۵	۰/۲۹۴
تعداد اعضای خانوار	۰/۱۱۲^{ns}	۱/۰۳۵	۰/۷۲۰	۰/۲۷۷
اشتغال غیرکشاورزی	-۳/۱۸۰**	-۴/۲۱۹	۰/۶۹۷	-۰/۳۶۹
شیب اراضی	۱/۵۲۷*	۳/۴۱۰	۱/۳۸۵	۰/۴۱۵
مالکیت اراضی	۱/۳۶۶***	۳/۸۴۷	۰/۹۰۲	۰/۲۴۸
آگاهی از عملیات مدیریتی	۳/۰۸۲*	۲/۷۲۵	۱/۶۱۱	۰/۴۳۰
شرکت در کلاس ترویجی	۱/۱۱۳**	۱/۹۵۰	۱/۰۳۸	۰/۳۸۲
دریافت وام و تسهیلات	۱/۰۸۸^{ns}	۲/۴۲۱	۰/۷۲۰	۰/۱۹۹
درآمد ناخالص سالانه	۰/۸۹۳**	۲/۶۶۵	۰/۸۸۶	۰/۲۷۱

*، ** و ***: به ترتیب معنی‌دار در سطح یک، ۵ و ۱۰ درصد و ns: عدم معنی‌داری .

نتایج جدول ۶، نشان می‌دهد که متغیرهای سن و اشتغال غیرکشاورزی تأثیر منفی و متغیرهای شیب اراضی، تحصیلات، مالکیت اراضی، آگاهی از عملیات مدیریتی، شرکت در کلاس‌های ترویجی و درآمد ناخالص سالانه تأثیر مثبت و معنی‌داری بر مشارکت کشاورزان حوزه آبخیز شاهرود در به‌کارگیری اقدامات مدیریتی در سطح مزرعه دارند، اما متغیرهای تعداد اعضای خانوار و دریافت تسهیلات اثرات معنی‌داری بر پذیرش عملیات مدیریتی از سوی کشاورزان ندارند. علت آن است که عملیات مدیریتی در سطح مزرعه قبل از هر اقدامی نیازمند شرایط محیطی مزرعه بوده و به سرمایه یا هزینه کمی نیاز دارند، لذا کشاورزان در به‌کارگیری این عملیات نیاز به دریافت تسهیلات یا وام ندارند. هم‌چنین، اجرای عملیات مدیریتی تناوب زراعی، باقی گذاشتن بقایای گیاهی در سطح مزرعه و کشت بر روی خطوط تراز بدون حضور اعضای خانوار شاغل در بخش کشاورزی از سوی خود کشاورز صورت می‌گیرد. مقادیر Odd Ratio مربوط به متغیرهای سن، شیب اراضی، آگاهی از عملیات مدیریتی و شرکت در کلاس‌های ترویجی پس از برآورد مدل پذیرش عملیات مدیریتی در سطح مزرعه بیش‌تر از یک محاسبه شد که نشان می‌دهد افزایش متغیرهای فوق احتمال اثرگذاری این گزینه‌ها را نسبت به گزینه پایه (به کارگیری اقدامات مدیریتی) افزایش می‌دهد. اثر نهایی متغیر مالکیت نشان می‌دهد که احتمال پذیرش اقدامات مدیریتی در سطح مزرعه از طرف کشاورزانی که مالکیت اراضی آن‌ها از نوع خصوصی و شخصی است، ۲۴/۸ درصد بیش‌تر از کشاورزانی است که مالکیت زمین‌هایشان از نوع اجاره‌ای و یا سهم‌بری می‌باشد. اثرات نهایی متغیرهای سن و اشتغال در بخش غیرکشاورزی نیز بیان‌گر کاهش ۳۱/۷ و ۳۶/۹ درصدی احتمال به‌کارگیری عملیات مدیریتی در سطح مزرعه با افزایش یک سال عمر و یک فعالیت غیرکشاورزی از سوی کشاورزان است.

جدول ۷، نتایج آزمون‌های نیکویی برازش مدل MNL را برای مشارکت کشاورزان در به‌کارگیری اقدامات حفاظتی نشان می‌دهد:

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

جدول ۷- نتایج آزمون‌های نکویی برازش مدل لوجیت چندگزینه‌ای برای مشارکت کشاورزان منطقه الموت در به کارگیری عملیات مختلف حفاظتی

مولفه‌ها و آزمون‌ها	استراتژی‌های مختلف حفاظت منابع آب و خاک		
	مکانیکی	غیرمکانیکی	مدیریت در مزرعه
تعداد مشاهدات در صفر (۰)	۸۱	۷۶	۷۱
تعداد مشاهدات در یک (۱)	۵۷	۶۲	۶۷
تعداد کل مشاهدات (۰ و ۱)	۱۳۸	۱۳۸	۱۳۸
درصد پیش‌بینی‌های صحیح	٪۷۳	٪۷۹	٪۸۶
مقدار تابع لگاریتم احتمال	-۳۷/۲۱	-۲۵/۸۷	-۳۰/۶۹
مقدار آماره آزمون هاسمن (H)	۴/۶۳	۷/۵۱	۱۱/۸۳
آزمون نسبت درستنمایی (LRT)	۳۰/۵۷	۱۹/۶۸	۲۴/۳۲
ارزش احتمال (P-value)	۰/۰۱۳	۰/۰۶۵	۰/۰۲۱
ضریب تعیین استرلا (Estrella)	۰/۴۷۰	۰/۶۳۴	۰/۵۱۱
ضریب تعیین مادالا (Maddala)	۰/۴۱۸	۰/۵۴۱	۰/۴۹۷
ضریب تعیین مک‌فادن	۰/۵۶۹	۰/۶۰۴	۰/۴۸۲
ضریب تعیین چو (Chow)	۰/۵۱۳	۰/۶۲۲	۰/۵۹۰

پس از برآورد مدل‌های پذیرش عملیات حفاظتی، درصد پیش‌بینی‌های صحیح برای به‌کارگیری اقدامات مکانیکی، غیرمکانیکی و مدیریت در سطح مزرعه به ترتیب برابر ۷۳، ۷۹ و ۸۶ درصد محاسبه شد که برای کلیه بخش‌ها بیش از ۷۰ درصد است. این امر نشان می‌دهد که جواب‌های ۷۳ درصد از کشاورزان در به کارگیری اقدامات مکانیکی، ۷۹ درصد در به‌کارگیری اقدامات غیرمکانیکی و ۸۶ درصد در به‌کارگیری اقدامات مدیریتی براساس ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی‌شان مطابق با انتظار بوده و از روند منطقی خود پیروی می‌کند. مقادیر آماره آزمون هاسمن نشان می‌دهد که مدل لاجیت چندگزینه‌ای فرضیه گزینه‌ای نامرتبط را نقض نمی‌کند و ضرایب مدل‌های برآورد شده برای اقدامات مختلف ناریب و سازگار می‌باشند. نتایج آزمون تابع احتمال نیز حاکی از آن است که ضرایب متغیرهای توضیحی در مدل لوجیت چندگانه با احتمال بیش از ۹۵ درصد هم‌زمان برابر صفر نیستند و این امر مناسب بودن فرم تابعی انتخابی در کلیه تخمین‌ها را نشان می‌دهد. هم‌چنین، نتایج نشان می‌دهد که مدل لوجیت چندگزینه‌ای در سطح بالایی با آماره‌های آزمون نسبت درست‌نمایی ۳۰/۵۷ در بخش اقدامات مکانیکی، ۱۹/۶۸ در بخش اقدامات غیرمکانیکی و ۲۴/۳۲ در بخش اقدامات مدیریتی در سطح مزرعه معنی‌دار شد.

بیش‌ترین ارزش احتمال نیز معادل ۰/۰۶۵ و برای مشارکت کشاورزان در به کارگیری عملیات غیرمکانیکی حاصل شد. مقادیر ضرایب تعیین آزمون‌های استرلا، مادالا، مک‌فادن و چو نیز علاوه بر نیکویی برازش الگوهای لاجیت، نشان می‌دهد که متغیرهای مستقل قادر به توضیح ۴۱ تا ۵۷ درصد از تغییرات متغیر وابسته اقدامات مکانیکی، ۵۴ تا ۶۳ درصد از تغییرات متغیر وابسته اقدامات غیرمکانیکی و ۴۸ تا ۵۹ درصد از تغییرات متغیر وابسته اقدامات مدیریتی در سطح مزرعه می‌باشند. در پایان با توجه به نتایج به دست آمده، برای تشویق کشاورزان و افزایش مشارکت آن‌ها در به‌کارگیری عملیات حفاظتی و کاهش میزان فرسایش خاک و آلودگی آب در منطقه الموت، اعطای تسهیلات بلندمدت و وام‌های با نرخ بهره کم به کشاورزان، برگزاری کلاس‌های نهضت سوادآموزی برای افزایش معلومات کشاورزان کم‌سواد، استفاده از روش‌های آموزشی مناسب مانند رسانه‌های دیداری و شنیداری و آموزش‌های طریقه‌ای و نتیجه‌ای برای افزایش آگاهی کشاورزان از نحوه به‌کارگیری عملیات حفاظتی، توجه بیش‌تر به نقش مروجین در انتقال اطلاعات به کشاورزان و تقویت واحدهای ترویج مدیریت جهاد کشاورزی، فراهم کردن بستر اجرایی مناسب برای انجام تحقیقات بیش‌تر در زمینه حفاظت آب و خاک، اجرائی نمودن راهکارهای علمی ارایه شده از سوی محققین داخلی در برای کاهش طغیان آب رودخانه شاهرود، تشویق کشاورزان منطقه در راستای به کارگیری روش‌های نوین آبیاری به جای روش‌های سنتی و افزایش تمایل کشاورزان برای مصرف کودهای آلی به جای کودهای شیمیایی در مزارع پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

در پایان نویسندگان بر خود واجب می‌دانند مراتب صمیمانه‌ترین سپاس‌گزاری‌های خود را از آقای غلامرضا پرهیزکاری کشاورز نمونه منطقه الموت و سرکار خانم مهنا پرهیزکاری به سبب کمک‌های بی‌شائبه‌شان در جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات آماری این تحقیق و تدوین و نشر آن با کیفیت مناسب ابراز دارند.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

منابع

1. Amsalu, A. and J. Graaff. 2007. Determinants of Adoption and Continued Use of Stone Terraces for Soil and Water Conservation in an Ethiopian Highland Watershed. Ecological Economics, 61: 294-302.
2. Baryan, R.B. 2000. Soil Erosion and Processes of Water Erosion on Hill Slope. Geomorphic Journal, 32: 285-415.
3. Bandara, D. and S. Thiruchelvam. 2008. Factors Affecting the Choice of Soil Conservation Practices Adopted by Potato Farmers in Nuwara eliva Distrct, Sri Lanka. Tropical Agricultural Research and Extension, 3: 49-54.
4. Demeke, A.B. 2003. Factors Influencing the Adoption of Introduced Soil Conservation Practices in Northwestem Ethiopia. Institute of Rural Development, University of Goettingen, D-37073 Gottingen- Waldweg 26, pp: 48-61.
5. Erwin, W., B. Charles, P. Jean, G. Gerard and M. Erik. 2010. Adoption of Soil Conservation Practices in Belgium: An Examination of the Theory of Planned Behaviour in the Agriculture environmental domain. Land Use Policy, 27: 86-94.
6. Farre, I. and J.M. Faci. 2009. Deficit Irrigation in Maize for Reducing Agricultural Water Use in a Mediterranean Environment. Agricultural Water Management, 96: 383-394.
7. Gajrati, D. 2004. Econometrics. Translated by Doctor Hamid Abrishami, Tehran and University Press of Tehran, firest volume, pp: 82-93 (In Persian).
8. Gerrard, J. 2000. Fundamentals of Soils, Rutledge Fundamentals of Physical Geography, London and New York, 1 st edition, ISBN-13: 978-0415170055, pp: 113-125.
9. Greene, W.H. 2012. Econometric Analysis, Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 7th edition, ISBN-13: 978-0131395381, pp: 47-51.
10. Guler, C., G.D. Thyne, J.E. McCray and A.K. Turner. 2002. Evaluation of graphical and Multivariate Statistical Methods for Classification of Water Chemistry Data. Hydrogeology Journal, 10: 455-474.
11. Harding, A. and H. Greenwell. 2001. Trends in Income and Expenditure Inequality in the 1980 s and 1990 s. Paper Presented to the 30th Annual Conference of Economists, Perth, Western Australia, pp: 118-127.
12. Hasheminejad, Y., M. Qolami V. and Soltani. 2011. Optimize Water Use Through Precise Control of Soil in Steady-State Conditions. Journal of Soil and Water Conservation, 1: 59-67 (In Persian).
13. Jihad Agriculture of Qazvin Province. 2013. Detailed report on the status of soil erosion in Qazvin province. Jihad Agriculture of Qazvin Province, Ministry of Agriculture, 37: 47-53 (In Persian).
14. Jihad Agriculture of Western Rodbar Alamuot. 2013. Status report on flood seasons anymore prbarndgy and its effects on marginal land degradation. Jihad Agriculture of Western Rodbar Alamuot, 23: 8-13 (In Persian).
15. Judge, G.G. 1988. Introduction to the theory and practice of econometrics, John Wiley and Sons Inc, publisher: wiley, 2nd edition, ISBN-13: 978-0471624141, pp: 247-259.
16. Mahdian, M. 2005. Review the Status of Land Degradation in Iran. 3th National Conference on Erosion and Sedimentation, Tehran, University of Tehran, pp: 82-106 (In Persian).
17. Momeni Calki, D., B. Hayati, Q. Dashti and A. Rezaee. 2009. Factors Influencing the Adoption of Soil Conservation in the Mechanical Operation of Dry Land Ize City. Iranian Agricultural Economics and Development Research, 4: 513-524 (In Persian).
18. Najafi, Q. 2005. Land and agricultural land in Iran, Monthly Village, 24: 14-17 (In Persian).
19. Parhizkari, A. and M. Sabuhi. 2012. Simulation farmers' response to reducing available water policy, Journal of Water and Irrigation Management, 3: 59-74 (In Persian).
20. Parhizkari, A., M. Sabuhi and S. Ziaee. 2012. Simulation Water Market and Analysis of the Effects Water Sharing Policy on Cropping Patterns under Conditions of Water Shortage. Journal of Agricultural Economics and Development, 27: 242-252 (In Persian).
21. Qorbani, M. and S. Hosseyni. 2001. Management with Emphasis on Indigenous Knowledge in the Conservation Area of Dry Land Wheat. Agricultural Sciences and Technology, 16: 181-190 (In Persian).
22. Samani, S., N. Kalantari and M.H. Rahimi. 2011. Evan Plain Groundwater Pollution Potential Source of Nitrate Pollution and Review it. Soil and Water Conservation, 1: 29-37 (In Persian).
23. Schwab, J.A. 2002. Multinomial Logistic Regression: Basic Relationships and Complete Problems, Solving Problems: http://www.utexas.edu/courses/schwab/sw388r7/SolvingProblems/, pp: 85-113.
24. Shiri, N., K. Hashemi, A. Mirakzade and R. Shaghi. 2013. Factors Influencing the Adoption of Soil Conservation Practices by Farmers in Ilam Province. Agricultural Economics and Development, 44: 297-308 (In Persian).

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]

Study of Effective Factors on Farmers' Participation of Shahroud Watershed (Qazvin Province) in applying Soil and Water Conservation Practices using Multinomial Logit Model

Abozar Parhizkari[1], Mohammad Mahdi Mozafari[2], Mahdi Hoseyni Khodadadi[3] and Roya Parhizkari[4]

1- Ph.D. Student Agricultural Economic, Payame Noor University (PNU),
(Corresponding author: Abozar.Parhizkari@yahoo.com)
2 and 4- Assistant Professor and M.Sc., Imam Khomeini International University, Qazvin
3- Ph.D. Student, University of Zabol
Received: July 22, 2014 Accepted: December 29, 2014

Abstract

In this study, the influencing factors on farmers' participation in use of soil and water conservation practices were investigated using the farmers' experiences in Shahroud river basin. For achieving this goal was used from multinomial logit model. The required dates are related to year 2011-2012 that by completing the questionnaire from 138 sample farmers were collected. To select the sample farmers were used of stratified random sampling method and Cochrane formula. The results showed that only 42/7 percent of farmers in Shahroud river basin employ conservation practices moderately. Logit regression model results showed that education, slope of lands, knowledge of conservation practices, the annual gross income, receiving of grants, participation in promotional classes have positive and significant effects and age and employment in non-agricultural sector have negative and meaningful effects on the probability of farmers' participation in use of soil and water conservation practices. Multinomial logit model in high confidence level by likelihood ratio test statistics with 30/57 for mechanical practices, 19/68 for non-mechanical practices and 24/32 for management practices was significant. The maximum probability value is equal to 0/065 and for non-mechanical practices was obtained.

Keywords: Farmers' Participation, Likelihood Ratio Test, Multinomial Logit Model, Shahroud Watershed, Soil and Water Conservation

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.jwmr.7.13.253]