عوامل موثر بر پذیرش روش‌های مکانیکی و غیرمکانیکی حفاظت آب و خاک توسط کشاورزان دشت همدان-بهار (کاربرد الگوی لاجیت چندگانه)

چکیده

تخریب منابع پایه کشاورزی یکی از بزرگترین چالش‌های پیش‌روی تامین امنیت غذایی پایدار است. هدف از این مطالعه بررسی عوامل موثر بر پذیرش شیوه‌های مکانیکی و غیرمکانیکی حفاظت از منابع پایه خاک و آب در دشت همدان-بهار می‌باشد. داده‌های این مطالعه از طریق تکمیل پرسشنامه و مصاحبه با ۱۹۱ کشاورز در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بدست آمد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از الگوهای لاجیت ساده و لاجیت چندگانه استفاده گردید. نتایج این مطالعه نشان داد که عوامل اثرگذار بر پذیرش روش‌های غیرمکانیکی و مکانیکی حفاظتی به لحاظ آماری از یکدیگر قابل تفکیک هستند. متغیرهای داشتن شغل غیرکشاورزی، ارزش هر هکتار زمین، تعهد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل آینده بر احتمال پذیرش روش‌های غیرمکانیکی و متغیرهای ارزش هر هکتار زمین، مبلغ تسهیلات دریافتی، اطلاع از منافع بلندمدت کشاورزی حفاظتی، تعهد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل آینده و عدم اعتماد به توصیه کارشناسان کشاورزی بر احتمال پذیرش روش‌های حفاظتی مکانیکی از سوی کشاورزان اثرگذار هستند. با توجه به نتایج بدست آمده، اقداماتی نظیر اعطای تسهیلات بلندمدت، کم‌بهره و هدفمند در جهت به‌کارگیری اقدامات حفاظتی، افزایش فعالیت‌های آموزشی-ترویجی توسط سازمان جهاد کشاورزی استان، استفاده از رسانه‌های عمومی و شبکه‌های مجازی جهت آگاهی بخشی به کشاورزان، ایجاد زمینه‌های شغلی غیرکشاورزی و تنوع بخشی اقتصادی در مناطق روستایی از جمله سیاست‌های پیشنهادی موثر بر پذیرش روش‌های کشت حفاظتی است.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی حفاظتی، مدل لاجیت چندگانه، روش‌های حفاظتی مکانیکی، روش‌های حفاظتی غیرمکانیکی.

مقدمه

روند رو به رشد جمعیت و به تبع آن نیاز بیشتر به مواد غذایی و محدودیت منابع آب و خاک از سوی دیگر، مدیریت بهینه منابع پایه کشاورزی را موضوعی ضروری ساخته است. در این بین یکی از وظایف سیاست‌گذار در حوزه کشاورزی، علاوه بر تامین امنیت غذایی، حفاظت از منابع پایه جهت تولید پایدار محصولات کشاورزی و غذایی است (Tabaraee & Hassannejad, 2009). به همین جهت است که موضوع کشاورزی پایدار، مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته است که علاوه بر حفظ تولید در بلندمدت، بر جلوگیری از تخریب منابع طبیعی و محیط‌زیست تاکید دارد (Moghaddasi et al., 2018). در طی ده‌های اخیر، توسعه پیوسته فعالیت‌های صنعتی و مصرف بیش از حد سموم و کودهای شیمیایی به‌منظور افزایش تولید محصولات کشاورزی منجر به آلودگی حجم زیادی از منابع آب سطحی و زیرزمینی شده است (Harding & Greenwell, 2001). از سوی دیگر، کاهش بارندگی ناشی از تغییر اقلیم منجر به بروز خشکسالی‌های متوالی شده است. روی دیگر خشکسالی، بارندگی‌های سیل آسا و خسارت بار و عدم امکان بهره‌گیری از منابع آب ناشی از آن است. خشکسالی و بارندگی‌های سیل آسا دو وجه مسئله بحران کمبود منابع است. اقدامات آبخیزداری و روش‌های مکانیکی حفاظتی از جمله اقداماتی است که می‌تواند هم از بروز سیل پیشگیری کند و هم منابع ارزشمند و کمیاب آب را حفظ نماید و به تغذیه سفره‌های زیرزمینی کمک کند.

خاک یکی از مهمترین منابع طبیعی هر کشور است که امروزه به دلیل کشت فشرده، استفاده از کودهای شیمیایی و عملیات زراعی گسترده و خاک‌ورزی مورد تهدید جدی قرار گرفته است. عملیات خاک‌ورزی عمیق (مانند برگرداندن لایه سطحی خاک) یک مشکل اساسی در مدیریت پایدار منابع خاک، به‌ویژه در کشورهایی است که به موضوع پایداری در اکوسیستم‌های کشاورزی توجه دارند (Gathala et al., 2015, 2020a; Kassam et al., 2014). ماهیت مخرب عملیات خاک‌ورزی منجر به کاهش حاصلخیزی خاک و پیامدهای بلندمدت پس از آن بر رشد بهره‌وری کشاورزی و در نهایت کاهش امنیت غذایی می‌شود (Morello et al., 2018; Jat et al., 2020). به‌منظور کاهش تبعات ناشی از عملیات خاک‌ورزی فشرده، در حال حاضر روش‌های جایگزین مانند خاک‌ورزی مبتنی بر کشاورزی حفاظتی (CA-T)، در سطح جهانی به‌عنوان روشی جایگزین و پایدار در حال ترویج است (Kassam et al., 2018;

(Gathala et al., 2020b; Jat et al., 2020)، زیرا در این شیوه کشاورزی، اختلاط خاک از قبیل بهم زدن مکانیکی خاک به حداقل ممکن کاهش می‌یابد و یا از آن جلوگیری می‌شود که منجر به حفظ ساختار و حاصلخیزی خاک می‌شود. در این شیوه بقایای گیاهان در خاک باقی می‌ماند و بذور در اراضی شخم نخورده کشت می‌شوند.

علیرغم علاقه روزافزون و سال‌ها تحقیق و توسعه در ترویج روش‌های کشت حفاظتی، بسیاری از کشورها برای پذیرش این روش از سوی کشاورزان در حال تلاش هستند (Mazvimavi & Twomlow, 2009; D'Souza & Ashok, 2018). پذیرش یک تکنولوژی یا روش جدید از سوی کشاورزان، با چالش‌های عملی قابل‌توجهی مواجه است و از کشوری به کشور دیگر متفاوت است (Akter et al., 2021). اگرچه ادبیات گسترده‌ای در این خصوص وجود دارد (Corbeels et al., 2014; Morello et al., 2018)، اما این گستره ادبیاتی همچنان در توضیح چالش‌های مرتبط با پذیرش انواع شیوه‌های کشت حفاظتی، از جمله شیوه‌های کشت حفاظتی مکانیکی و غیرمکانیکی، به میزان کافی موفق نبوده است. در ادامه به برخی از مطالعات انجام شده و ادبیات تولید شده در این زمینه اشاره می‌شود.

Momeni et al. (2012) در مطالعه خود به بررسی عوامل موثر بر پذیرش عملیات مکانیکی حفاظ خاک در اراضی دیم شهرستان ایذه پرداختند. نتایج برآورد مدل لاجیت نشان دادند که اعتقاد به تاثیر اقدامات در کنترل فرسایش خاک، مساحت کل اراضی، شرکت در آموزش‌های مربوط به حفاظت خاک و نوع مالکیت اراضی به طور مثبت و معنی‌داری بر تصمیم کشاورزان برای پذیرش اقدامات حفاظتی موثر است. Abedi et al. (2014) در مطالعه خود عوامل مؤثر بر پذیرش کشاورزی حفاظتی در استان فارس را با استفاده از الگوی لاجیت تحلیل نمودند. نتایج نشان داد که تعداد قطعات، تجربهٔ کشت گندم، سطح زیر کشت، شرکت در کلاس ترویجی، عملکرد و کمبود آب به‌طور معنی‌داری تصمیم کشاورزان برای پذیرش کشاورزی حفاظتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. همچنین دو متغیر کمبود آب در منطقه و رفع محدودیت دانش فنی کشاورزان به‌عنوان متغیرهای کلیدی به‌طور متوسط به افزایش ۳۰ درصدی احتمال پذیرش تکنولوژی‌های بی‌خاک‌ورزی منجر می‌شود. Parhizkari et al. (2016) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل موثر بر مشارکت کشاورزان حوزه آبخیز شاهرود (استان قزوین) در به‌کارگیری عملیات حفاظت آب و خاک با کاربرد الگوی لاجیت چندگانه پرداختند. نتایج نشان داد که متغیرهای تحصیلات، شیب اراضی، 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 میزان مشارکت در به‌کارگیری اقدامات حفاظتی دارند. Moghaddasi et al. (2018) عوامل موثر بر پذیرش روش‌های غیر مکانیکی حفاظت خاک را بررسی نمودند. آنها جهت تحلیل داده‌ها از مدل لاجیت استفاده کردند. نتایج نشان داد که متغیرهای شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی، درآمد کل حاصل از زراعت دیم، شیب غالب زمین‌های کشاورزی، تحصیلات، نگرش به حفاظت خاک، سابقه اشتغال به کشاورزی، میزان آشنایی با کشاورزی حفاظتی، میزان فرسایش خاک در زمین‌های کشاورزی، داشتن نیروی کار کافی برای انجام اقدامات حفاظتی و افزایش سود بلندمدت حاصل از کشاورزی با انجام اقدامات حفاظتی خاک، اثر مثبت و معنی‌دار بر پذیرش عملیات حفاظت خاک دارند.

Derajew et al. (2013) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل موثربر استفاده از فناوریهای حفاظت خاک در اتیوپی پرداختند و به این نتیجه رسیدندکه سطح آموزشی سرپرست خانوار و شیب زمین تاثیر مثبت و معنیدار و فاصله از زمین کشاورزی و دامپروری تاثیر منفی برای استفاده از فناوریهای حفاظت خاک دارند. Bikal et al. (2015) در مطالعه‌ای به‌بررسی پذیرش عوامل موثر بر اتخاذ شیوه‌های مدیریت پایدار خاک در اتیوپی پرداختند. نتایج نشان داد که پنج متغیر آموزش، اعتبارات بانکی، درآمد، تعداد دام و تجربه کشاورزان در پذیرش عملیات حفاظت خاک موثرتر می‌باشند. Asfaw & Neka (2017) عوامل موثر بر پذیرش شیوه‌های حفاظت از منابع آب و خاک خاک و آب را در کشور اتیوپی بررسی نمودند. نتایج تحلیل آنها نشان داد که جنسیت سرپرست خانوار، وضعیت تحصیلی سرپرستان خانوار، دسترسی به خدمات ترویجی و آموزشی اثر مثبت، و سن سرپرستان خانوار، فعالیت خارج از مزرعه و فاصله زمین‌های کشاورزی تا محل سکونت، اثر منفی و معنی‌داری بر پذیرش شیوه‌های حفاظت از خاک و آب دارند. Boureima et al. (2018) عوامل اجتماعی-اقتصادی مؤثر بر پذیرش فناوری حفاظت و کنترل خاک و آب در دره کیتا واقع در کشور نیجر را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مدل لاجیت نشان داد که ۷ متغیر جنسیت، سن سرپرست خانوار، رشد درآمد خانواده، درآمد خارج از مزرعه، آموزش ارائه شده توسط موسسات محلی، استفاده از اعتبارات و برخورداری حقوق کامل بر زمین و منابع بر پذیرش فناوری‌های حفاظت آب و خاک اثر معنی‌داری داشته‌اند.

Darkwah et al. (2019) عوامل موثر بر پذیرش عملیات پایدار حفاظتی آب و خاک در کشور تایوان را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که اندازه خانوار کشاورز، اندازه مزرعه، دسترسی به خدمات اعتباری و آموزش رسمی با تعداد شیوه‌های مورد استفاده حفاظت از آب و خاک ارتباط معنی‌داری دارد، در حالی که دسترسی به خدمات ترویجی و خطر آفات و بیماری‌ها با تعداد شیوه‌های حفاظت از خاک و آب ارتباط منفی و معنی‌داری دارند. Fantappiè et al. (2020) در مطالعه‌ای به بررسی چگونگی افزایش پذیرش عملیات حفاظت خاک در جزیره سیسیل ایتالیا پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد سودآوری، درک مزایای تولیدی و اندازه مزرعه بر پذیرش روشهای حفاظتی موثر بودند. Akter et al. (2021) اتخاذ شیوه‌های خاک‌ورزی مبتنی بر کشاورزی حفاظتی در سیستم‌های زراعی برنج و ذرت در بنگلادش را مورد تحلیل قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که دسترسی به نهاده‌های ضروری، انتشار دانش، ظرفیت‌سازی و فصل زراعی بر اتخاذ شیوه‌های کشاورزی حفاظتی تأثیرگذار بوده‌اند. Savari et al. (2022) عوامل موثر بر اجرای عملیات حفاظت آب و خاک را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نظریه شناختی اجتماعی، یک تئوری موفق در زمینه پذیرش عملیات حفاظتی توسط کشاورزان است، به‌طوری که این نظریه می‌تواند ۰/۵۳۷ درصد از نیات رفتاری در زمینه رفتارهای حفاظت از خاک کشاورزان را توضیح دهد. همچنین مولفه‌های خودکارآمدی و انتظار نتیجه، قوی‌ترین مولفه‌های تاثیرگذار بر اعمال رفتارهای حفاظتی بودند. Belayneh (2023) عوامل موثر بر اتخاذ و کارایی اقدامات حفاظتی آب و خاک در کشور اتیوپی را مورد تحلیل و بررسی قرار داد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سن، تحصیلات، اندازه مزرعه، اندازه خانواده، خدمات ترویجی، وجود واحدهای دامداری و مزایای درک شده اقدامات حفاظتی، به‌طور شایان توجهی بر پذیرش اقدامات حفاظتی تأثیر می‌گذارد.

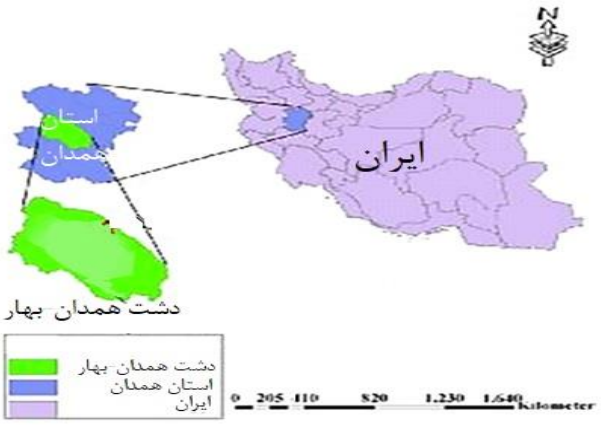
مرور ادبیات موضوع نشان می‌دهد که ویژگی‌های فردی بر پذیرش اقدامات حفاظتی آب وخاک تاثیرگذارند اما بسته به تفاوت در متغیرهای دیگر همچون دسترسی به خدمات ترویجی و آموزشی، آگاهی نسبت به نتایج مثبت اقدامات حفاظتی، ویژگی‌های جمعیتی و منطقه‌ای نتایج مشابه یا بعضا متفاوتی به‌دست آمده است. همچنین در مطالعات مختلف، برخی از شیوه‌های کشاورزی حفاظتی مورد تاکید قرار گرفته است. در مطالعه حاضر سعی بر آن

است کلیه اقدامات حافظتی اعم از مکانیکی و غیرمکانیکی مورد تحلیل قرار گرفته و عوامل موثر بر پذیرش اقدامات حفاظتی به تفکیک شیوه‌های مکانیکی و غیرمکانیکی شناسایی شود تا متناسب با نیاز هر منطقه، سیاست‌گذار اقدام به ترویج شیوه مورد نظر نماید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

استان همدان در گستره‌ای به مساحت ۱۹۴۹۱ کیلومتر مربع، در غرب ایران قرار گرفته است (Statistical yearbook of Hamadan province, 2014). حوزه آبریز دشت همدان- بهار که به سیمینه رود نیز موسوم است با وسعت ۲۴۶۳ کیلومتر مربع در دامنه شمالی ارتفاعات الوند (۱۵۷۹ کیلومترمربع) واقع شده است. وسعت دشت ۸۸۰ کیلومتر مربع و گسترش سطحی آبخوان اصلی دشت ۴۶۸ کیلومتر مربع می‌باشد (شکل ۱). دشت همدان- بهار در ارتفاع ۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد.



شکل۱- موقعیت جغرافیایی دشت همدان-بهار

دشت همدان- بهار به‌دلیل بروز افت مداوم و کاهش ذخایر مخازن آب زیرزمینی در طی دو دهه گذشته از یک طرف و روند افزایشی تخلیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی و کاربرد سموم و کودهای شیمیایی در محدوده آن، با شرایط نگران‌کننده‌ای به لحاظ محیط زیستی، آلودگی و تخریب خاک و وضعیت منابع آب از بعد کمی و کیفی مواجه شده است (Jozi et al., 2017). از این‌رو تغییر رویه‌های گذشته و اعمال سیاست‌های مناسب در حوزه آب، خاک و محیط زیست از جمله توجه بیشتر به روش‌های حفاظت از منابع پایه آب و خاک در دشت همدان-بهار باید مورد توجه جدی قرار گیرد. از این‌رو در مطالعه حاضر، تمایل کشاورزان فعال در این دشت به پذیرش روش‌های کشت حفاظتی مورد بررسی قرار گرفته است.

روش تحقیق

با توجه به هدف مطالعه حاضر، پذیرش روش‌های حفاظتی از منابع پایه آب و خاک، متغیر وابسته بوده که اثر عوامل موثر بر آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به ماهیت دو بعدی متغیر وابسته (پذیرش و عدم پذیرش)، از نوع خاصی از مدل‌های آماری جهت برآورد رگرسیون مربوطه استفاده می‌شود که از جمله آن می‌توان به مدل‌های لاجیت و پروبیت اشاره کرد (Moghaddasi et al., 2018).

در الگوهایی که متغیر وابسته و بعضا متغیرهای مستقل به‌صورت موهومی و رتبه‌ای هستند، نمی‌توان توزیع نرمالی مشاهده نمود و از همین جهت از الگوهایی نظیر لاجیت و پروبیت استفاده می‌شود (Sinden & King, 1990). در این بین، مدل لاجیت به‌دلیل سادگی، به‌طور گسترده‌ای در مطالعات مختلف مورد استفاده قرار گرفته است (Judg et al., 1988). شکل کلی الگوی لاجیت برای مطالعه حاضر نیز به صورت رابطه (۱) است (Judg et al., 1988):

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i x_i)}} \qquad (۱)$$

که در رابطه (۱)، x_i متغیر مستقل، e پایه لگاریتم طبیعی، P_i احتمال پذیرش کشت حفاظتی، β_0 عرض از مبدأ و β_i نیز پارامترهای برآوردی متغیرهای مستقل هستند. رابطه (۱) را می‌توان به‌صورت رابطه (۲) بازنویسی کرد (Moghaddasi et al., 2018):

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-z_i}} \qquad (۲)$$

که در رابطه (۲)، $z_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i x_i$ می‌باشد. رابطه (۳) همان تابع توزیع لاجستیک است. اگر P_i نشان‌دهنده احتمال پذیرش شیوه‌های کشت حفاظتی باشد، $(1 - P_i)$ احتمال عدم پذیرش شیوه‌های مکانیکی و غیرمکانیکی حفاظت آب و خاک را نشان می‌دهد و می‌توان، این احتمال را به‌صورت رابطه (۳) نمایش داد:

$$1 - P_i = \frac{e^{-z_i}}{1 + e^{-z_i}} \qquad (۳)$$

اکنون با تقسیم رابطه (۲) بر رابطه (۳)، رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{\frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i x_i)}}}{\frac{e^{-z_i}}{1 + e^{-z_i}}} = \frac{1}{e^{-z_i}} = e^{z_i} \qquad (۴)$$

که در رابطه (۴)، نسبت $(P_i/1 - P_i)$ نشان‌دهنده نسبت احتمال پذیرش عملیات حفاظتی بر عدم پذیرش آن است. اگر از رابطه (۴) لگاریتم طبیعی گرفته شود، رابطه (۵) حاصل می‌شود (Judg et al., 1988):

$$L_i = Ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = z_i \qquad (۵)$$

که در آن، L_i لگاریتم نسبت احتمال[1] است، که بر حسب متغیرها و پارامترها خطی است و می‌توان این رابطه را با روش حداکثر درستنمایی برآورد نمود.

از آنجا که پارامترهای برآوردی مدل لاجیت به خودی خود قابل تفسیر نیستند، باید اثرات نهایی هر متغیر محاسبه گردد. مقدار اثرنهایی متغیر توضیحی k ام (x_k) در الگوی لاجیت را می‌توان از رابطه (۶) محاسبه نمود (Judg et al., 1988):

$$ME = \frac{\partial P_i}{\partial x_k} = \frac{exp(\acute{X}\beta)}{[1 + exp(\acute{X}\beta)]^2} . \beta_k \qquad (۶)$$

[1] Odds ratio

که در روابط فوق، β بردار ضرایب برآوردی و X بردار متغیرهای مستقل هستند. کشش و اثرنهایی متغیر به‌ترتیب نشان می‌دهند، یک درصد-یک واحد افزایش در متغیر مستقل، احتمال پذیرش عملیات حفاظتی توسط کشاورزان را چند درصد-چند واحد افزایش می‌دهد.

پس از تخمین مدل لاجیت پذیرش روش کشت حفاظتی توسط کشاورزان، برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های مکانیکی و غیرمکانیکی حفاظت از منابع آب و خاک در سطح مزرعه، از مدل لاجیت چندگانه (MNL)[۲] استفاده شد. این مدل که از روشهای اقتصاد سنجی است، برای تخمین توابع رگرسیونی چندگزینه‌ای استفاده می‌شود. مزیت استفاده از لاجیت چندگانه این است که اجازه تحلیل تصمیمات در بیش از دو گروه را می‌دهد و احتمال پذیرش اتفاق مورد نظر را در گروه‌های مختلف به‌دست می‌آورد (Greene, 2012). شکل کلی این مدل به صورت زیر است (Parhizkari et al., 2016):

$$Ln\ \Omega_{m|b} = \ln \frac{\Pr(P_i = m|x)}{\Pr(P_i = b|x)} = x\beta_{m|b} \qquad (۷)$$

که در رابطه (۷)، b استراتژی پایه (عدم استفاده از روش‌های حفاظتی) بوده و برای مقایسه در نظر گرفته می‌شود، m مجموعه استراتژی‌ها یا روش‌های مختلف حفاظتی (m=1,2,..,j)، x متغیرهای توضیحی، $\beta_{m|b}$ پارامترهای برآوردی می‌باشند. رابطه (۸) نشان می‌دهد که در مدل لاجیت چندگانه نسبت‌های لگاریتمی هر پیامدی که با خودش مقایسه شود، همواره برابر با صفر خواهد بود. در صورت برقراری این شرط، اثر هر کدام از متغیرهای مستقل (پارامتر برآوردی) نیز صفر می‌باشد:

$$Ln\ \Omega_{b|b}(x) = \ln 1 = 0 \implies \beta_{b|b} = 0 \qquad (۸)$$

با توجه به اینکه در مطالعه حاضر سه حالت عدم پذیرش شیوه‌های کشت حفاظتی، روش‌های مکانیکی و غیرمکانیکی حفاظت آب و خاک، مورد بررسی گرفته است، ابتدا مدل با استراتژی پایه، یعنی عدم پذیرش کشت حفاظتی برآورد می‌شود. پس از برآورد مدل، معادلات احتمال به صورت زیر محاسبه می‌شود (Parhizkari et al., 2016):

---

[۲] Multinominal Logit

$$\Pr(p_i = m|x) = \frac{\exp(x\beta_{m|1})}{\sum_{j=1}^{J}\exp(x\beta_{m|1})} \quad (۹)$$

پس از محاسبه معادلات احتمال فوق برآوردهای $\hat{\beta}_{2|1}$ و $\hat{\beta}_{3|1}$ به دست می‌آیند، در حالی که پارامتر $\hat{\beta}_{1|1}$ برابر با صفر خواهد بود. با در نظرگرفتن گروه دوم به عنوان گروه پایه، معادلات احتمال به صورت زیر خواهند بود:

$$\Pr(p_i = m|x) = \frac{\exp(x\beta_{m|2})}{\sum_{j=1}^{J}\exp(x\beta_{m|2})} \quad (۱۰)$$

در این صورت برآوردهای $\hat{\beta}_{1|2}$ و $\hat{\beta}_{3|2}$ پس از حل معادلات احتمال به‌دست می‌آیند، در حالی که پارامتر $\hat{\beta}_{1|2}$ برابر با صفر خواهد بود. این پارامترها احتمالات پیش‌بینی‌شده مشابه را ارائه می‌کنند. معادلات احتمال برای گروه سوم نیز مطابق با روابط (۹) و (۱۰) محاسبه می‌شوند. در مدل لاجیت چندگانه، در صورتی که مشخص نباشد از کدام پارامتر به صورت پارامتر پایه استفاده می‌شود، پیچیدگی تخمین افزایش می‌یابد. برای برآورد بدون تورش و سازگار در مدل لاجیت، باید فرضیه وجود گزینه‌های نامرتبط مورد آزمون قرار گیرد. براساس این فرضیه، افزودن و یا حذف یک یا چند گزینه، نباید تأثیری بر احتمال دیگر گزینه‌ها داشته باشد. برای بررسی این فرضیه از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. آماره این آزمون به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$H = (\hat{\beta}_R - \hat{\beta}_F^*)'\left[VAR\left(\hat{\beta}_R\right) - VAR\left(\hat{\beta}_F^*\right)\right]^{-1}(\hat{\beta}_R - \hat{\beta}_F^*) \quad (۱۱)$$

که در رابطه (۱۱)، $\hat{\beta}_R$ نشان‌دهنده نتایج برآورد مدل حاصل از حذف گزینه‌ها و $\hat{\beta}_F^*$ نشان‌دهنده نتایج براورد مدل با حضور همه گزینه‌های موجود است (Greene, 2012). برای محاسبه اثر نهایی متغیرهای مستقل در مدل لاجیت چندگانه، از تابع احتمال نسبت به متغیرهای توضیحی مشتق گرفته می‌شود:

$$ME = \frac{\partial \Pr(p_i = m|x)}{\partial x_k} = \Pr(p_i = m|x)\left[\beta_{k,m|J} - \sum_{j=1}^{J}\beta_{k,j|J}\Pr(p_i = j|x)\right] \quad (۱۲)$$

اثر نهایی نشان می‌دهد با تغییر یک واحدی در متغیر مستقل، احتمال قرار گرفتن کشاورز در گروه مورد نظر (پذیرش کشت حفاظتی) به چه اندازه تغییر می‌کند. داده‌های مورد نیاز در مطالعه حاضر از طریق مصاحبه و تکمیل پرسشنامه توسط کشاورزان دشت همدان-بهار بدست آمد. برای تعیین حجم نمونه نیز از فرمول کوکران استفاده شد:

$$n = \frac{Nz^2pq}{Nd^2 + z^2pq} \quad (۱۳)$$

که در رابطه فوق، N حجم جامعه، z برابر با ۱/۹۶، p و q به‌ترتیب نسبتی از کشاورزان که اقدامات حفاظتی را پذیرفته و یا نپذیرفته‌اند (که در مطالعه حاضر با فرض پذیرش ۵۰ درصد کشت حفاظتی توسط کشاورزان، p=q=۰/۵ در نظر گرفته شد) و d مقدار اشتباه مجاز (مقدار خطا) است. براساس محاسبات انجام شده مبتنی بر رابطه کوکران، حجم نمونه ۱۹۱ نفر تعیین گردید. همچنین در این مطالعه از روش نمونه‌گیری در دسترس[۳]استفاده گردید (Kolstoe et al., 2022).

نتایج و بحث

در این بخش ابتدا، تحلیل توصیفی از ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی کشاورزان و همچنین نگرش کشاورزان در خصوص کاربرد شیوه‌های مختلف حفاظت آب و خاک ارائه خواهد شد و سپس نتایج مدل آماری (لاجیت ساده و چندگانه) و مؤلفه‌های اصلی مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظتی (مکانیکی و غیرمکانیکی) مورد تحلیل قرار خواهد گرفت. در جدول۱، ویژگی‌فردی نمونه مورد بررسی ارائه شده است.

جدول۱- مشخصات فردی جامعهٔ مورد مطالعه

نام متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین (مد)	انحراف معیار
سن (سال)	۱۹	۸۰	۴۵/۱۳	۱۱/۴۷
سواد (سال)	۰	۲۰	۱۰/۰۸	۴/۳۳
تعداد اعضای خانوار (نفر)	۰	۱۰	۴/۱۰	۱/۵۸
سابقه کشاورزی (سال)	۲	۶۸	۲۰/۸۸	۱۱/۷۲
درآمد کشاورزی (میلیون تومان)	۰	۲۰۰۰	۲۴۴/۸۷	۳۰۵/۱۵
مساحت زمین (هکتار)	۰/۵	۶۰	۷/۸۴	۱۰/۷۲
تعداد قطعات زمین (قطعه)	۱	۱۰	۱/۵۴	۱/۰۶
ارزش هر هکتار زمین (میلیون تومان)	۳۰	۱۵۰۰۰	۸۱۹/۹۵	۱۳۳۵/۱۸
فاصله مزرعه تا محل سکونت (کیلومتر)	۱	۴۰	۹/۲۷	۶/۵۹
مبلغ تسهیلات دریافتی (میلیون تومان)	۰	۵۰۰	۳۲/۱۴	۴۵/۱۳

[۳] Convenience sampling

با توجه به جدول۱، جمعیت مورد بررسی عمدتاً میانسال با میانگین سنی ۴۵ سال و دارای سطح تحصیلات در مقطع متوسطه است. به لحاظ سابقه کشاورزی، میانگین ۲۰ سال نشان می‌دهد عمده این افراد از دوران جوانی و نوجوانی مشغول به کار کشاورزی بوده و از فعالین با سابقه بخش کشاورزی هستند. میانگین مساحت و تعداد قطعات نیز نشان می‌دهد، علیرغم وجود پدیده خرده‌مالکی، اما پراکندگی قطعات خرد کمتر مشاهده می‌شود. همچنین میانگین تسهیلات دریافتی نشان می‌دهد هر کشاورزی بطور متوسط ۳۲ میلیون تسهیلات دریافت کرده که دامنه آن بین صفر تا ۵۰۰ میلیون تومان در نوسان است. در جدول ۲ ، نگرش کشاورزان دشت همدان-بهار در خصوص کشاورزی حفاظتی و به کارگیری شیوه‌های حفظ منابع پایه (آب و خاک) ارائه شده است.

جدول۲- وضعیت نگرش کشاورزان حوزه آبریز همدان-بهار به کاربرد روش‌های کشت حفاظتی

ردیف	بیان (گویه‌ها)	میانگین	انحراف معیار	مد
۱	کشاورزی حفاظتی، می‌تواند منجر به حفظ منابع ارزشمند آب و خاک شود.	۴/۲۸	۰/۸۸	۴
۲	کشاورزی حفاظتی می‌تواند رشد تولید در بلندمدت را حفظ کند.	۴/۳۰	۰/۷۱	۴
۳	کشاورزی حفاظتی می‌تواند مانع تخریب و فرسایش منابع ارزشمند خاک شود.	۴/۲۰	۰/۹۱	۵
۴	کشاورزی حفاظتی منجر به کاهش هزینه تولید می‌شود.	۳/۵۴	۱/۱۶	۴
۵	کشاورزی حفاظتی منجر به افزایش سودآوری می‌شود.	۴/۰۴	۰/۷۶	۴
۶	ما موظف هستیم منابع ارزشمند آب و خاک را برای نسل‌های آینده حفظ کنیم.	۴/۴۳	۰/۷۳	۵
۷	کشاورزی حفاظتی منجر به افزایش هزینه تولید می‌شود.	۳/۳۷	۱/۱۴	۳
۸	کشاورزی حفاظتی منجر به کاهش سودآوری در تولید می‌شود.	۲/۷۱	۱/۰۶	۲
۹	کشاورزی حفاظتی، مفهومی است که از سوی دولت‌ها و دانشمندان، صرفا برای حفظ محیط زیست مطرح می‌شود و منافعی برای کشاورزان ندارد.	۲/۵۶	۰/۹۵	۲
۱۰	تا زمانی‌که منافع حاصل از کشاورزی حفاظتی را تجربه و مشاهده نکنم، به آن اعتماد ندارم و صرفا بر مبنای توصیه متخصصین کشاورزی آن را نمی‌پذیرم.	۲/۹۹	۱/۱۸	۳

توضیح: طیف لیکرت از کاملا مخالفم=۱ تا کاملا موافقم=۵

بررسی جدول ۲ نشان می‌دهد که عمده افراد پاسخگو نگاه مثبتی به استفاده از روش‌های کشاورزی حفاظتی دارند، به‌گونه‌ای که عمده افراد، برای گویه‌های ۱ تا ۶ که جنبه‌های مثبت کشاورزی حفاظتی را بیان می‌کنند، گزینه «موافق» یا «کاملا موافق» را انتخاب کرده‌اند و برعکس گویه‌های ۷ تا ۱۰، که به نوعی عدم تمایل کشاورزان به

استفاده از روش‌های کشت حفاظتی را تقویت می‌کنند، با استقبال کمتر کشاورزان مواجه شده و عمدتاً گزینه «مخالف» را انتخاب کرده‌اند. در بین گویه‌هایی که جنبه مثبت کشاورزی حفاظتی را بیان می‌کنند، گویه چهارم و هفتم میانگین بالاتری را به خود اختصاص داده‌اند که نشان می‌دهد کشاورزان معتقدند کشاورزی حفاظتی می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌های تولید شود و همچنین با توجه به وظیفه اخلاقی حفظ منابع پایه، استفاده از کشاورزی حفاظتی منجر به حفظ منابع ارزشمند آب و خاک برای نسل آینده می‌شود. جدول ۳، نتایج حاصل از برآورد مدل لاجیت معمولی، در خصوص میزان تمایل کشاورزان به استفاده از روش‌های کشت حفاظتی در حوضه آبریز همدان-بهار را نشان می‌دهد.

جدول۳- نتایج حاصل از برآورد تابع تمایل کشاورزان به استفاده از روش‌های کشت حفاظتی

نام متغیر	نماد	ضریب برآوردی	آماره z	سطح احتمال	اثر نهایی
عرض از مبدأ	cons	-۲/۷۵۶۰*	-۱/۷۰	۰/۰۸	-
سن	age	-۰/۰۱۰۳ ns	-۰/۶۱	۰/۵۴	-۰/۰۰۲
داشتن شغل غیرکشاورزی	nae	۰/۶۸۹۸*	۱/۶۲	۰/۱۰	۰/۱۰۶
تعداد قطعات زمین	np	-۰/۲۳۰۲ns	-۱/۱۲	۰/۲۶	-۰/۰۳۵
ارزش هر هکتار زمین	avph	۰/۰۰۱۲***	۲/۶۵	۰/۰۰	۰/۰۰۰۲
فاصله مزرعه تا محل سکونت	dis	۰/۰۷۴۰**	۲/۰۹	۰/۰۳	۰/۰۱۱
مبلغ تسهیلات دریافتی	afr	۰/۰۱۴۷**	۲/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۰۲
میزان فرسایش خاک	ser	۰/۴۰۴۶*	۱/۷۲	۰/۰۸	۰/۰۶۲
وجود نیروی کار کافی برای اقدامات حفاظتی	eslf	۰/۱۴۵۱ ns	۰/۳۲	۰/۷۵	۰/۰۲۲
اطلاع از منافع بلندمدت کشاورزی حفاظتی	bca	۰/۳۶۷۸*	۱/۶۳	۰/۱۰	۰/۰۵۶
تعهد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل آینده (نگرشی)	a6	۰/۴۱۲۰*	۱/۶۲	۰/۱۰	۰/۰۶۳
عدم اعتماد نسبت به منافع کشت حفاظتی بر مبنای توصیه کارشناسان کشاورزی (نگرشی)	a10	-۰/۴۶۴۵***	-۲/۸۶	۰/۰۰	-۰/۰۷۱
معیارهای خوبی برازش مدل	آزمون ناهمسانی واریانس: χ^2= ۱۴/۶۳ سطح احتمال: ۰/۱۹۹۸	LR test =۴۵/۹۰ P-value = ۰/۰۰۰	Pseudo R^2= ۰/۲۰۱۸	McFadden R^2= ۰/۲۰۲	درصد پیش‌بینی صحیح: ۷۵/۳۹ ٪

توضیح: *، ** و ***: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد و ns نشان‌دهنده عدم معنی‌داری است.

غیرقابل استناد

نتایج حاصل از برآورد مدل لاجیت نشان می‌دهد که متغیر سن تاثیر معنی‌داری بر پذیرش کشت حفاظتی ندارد، در واقع بین افراد مسن و جوان، تفاتی به لحاظ پذیرش روش‌های حفاظت منابع پایه وجود ندارد. متغیر مجازی داشتن شغل غیرکشاورزی نشان می‌دهد که احتمال پذیرش روش‌های حفاظتی از سوی افرادی که شغلی دیگری علاوه بر کشاورزی دارند، بیشتر است. اثر نهایی این متغیر نشان می‌دهد افراد دارای شغل دوم، ۰/۱ واحد احتمال پذیرش بیشتری نسبت به افرادی که فقط مشغول کشاورزی هستند، دارند. متغیر تعداد قطعات زمین، به لحاظ آماری معنی‌دار نشده است. این بدان علت است که پراکندگی زمین‌های کشاورزی در جمعیت مورد بررسی، بسیار اندک است و به دلیل عدم تغییرپذیری متغیر، اثر معنی‌داری بر پذیرش کشت حفاظتی نداشته است. ارزش هر هکتار زمین با علامت مثبت و در سطح یک درصد معنی‌دار شده و اثرنهایی این متغیر نشان می‌دهد به ازاء هر یک میلیون تومان افزایش در ارزش اراضی کشاورزی، احتمال پذیرش شیوه‌های حفاظتی، ۰/۰۰۰۲ واحد افزایش می‌یابد. متغیر فاصله مزرعه تا محل سکونت با علامت مثبت و در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است. اثر نهایی این متغیر نشان می‌دهد با افزایش یک واحدی در فاصله محل سکونت تا مزرعه منجر به افزایش ۰/۰۱ واحدی در احتمال پذیرش روش‌های حفاظتی شده است. مبلغ تسهیلات دریافتی مطابق با انتظار و با علامت مثبت در سطح ۵ درصد معنی دار شده است. اثر نهایی این متغیر نشان می‌دهد به ازاء افزایش یک میلیون تومانی در تسهیلات دریافتی احتمال پذیرش روش‌های حفاظتی ۰/۰۰۲ واحد افزایش می‌یابد. متغیر میزان فرسایش خاک، با علامت مثبت و در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار شده است. علامت این متغیر نشان می‌دهد اراضی تحت تصرف کشاورز هر چه بیشتر در معرض فرسایش قرار داشته باشند و کشاورز خطر فرسایش را بیشتر احساس کند، تمایل بیشتری به استفاده از روش‌های کشت حفاظتی دارد. اثر نهایی این متغیر نشان می‌دهد افزایش یک واحدی در متغیر فرسایش، منجر به افزایش ۰/۰۶ واحدی در احتمال پذیرش شیوه‌های کشت حفاظتی می‌شود. متغیر وجود نیروی کار کافی تاثیر معنی‌داری بر پذیرش شیوه‌های حفاظتی نداشته است. متغیرهای رتبه‌ای «اطلاع از منافع بلندمدت کشت حفاظتی» و «تعهد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل آینده»، مطابق با انتظار با علامت مثبت و در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار شده‌اند. متغیر اول آگاهی نسبت به روش‌های حفاظتی و متغیر دوم نوعی تعهد اخلاقی است. از این رو کلاس‌های

ترویجی و همچنین ترویج اخلاق محیط‌زیستی می‌تواند بر پذیرش شیوه‌های کشاورزی حفاظتی موثر باشد. متغیر نگرشی «عدم اعتماد به متخصصین کشاورزی در خصوص منافع بلندمدت کشت حفاظتی» با علامتی مطابق با انتظار و در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده است که نشان می‌دهد بی‌اعتمادی نسبت به کارشناسان کشاورزی، اثر منفی بر پذیرش شیوه‌های کشت حفاظتی دارد. اثر نهایی این متغیر نشان می‌دهد افزایش یک واحدی در رتبه این متغیر، ۰/۰۷ واحد احتمال پذیرش شیوه‌های کشت حفاظتی را کاهش می‌دهد. آزمون‌های نیکی برازش مدل نشان می‌دهد، مدل از کارایی قابل قبولی در پیش‌بینی رفتار کشاورزان برخوردار است.

در ادامه این بخش نتایج برآورد مدل لاجیت چندگانه ارائه می‌شود. در این روش، عدم پذیرش شیوه‌های کشت حفاظتی به عنوان استراتژی پایه در نظر گرفته شده و سپس قرارگیری کشاورزان در دو طبقه دیگر یعنی پذیرش شیوه‌های غیرمکانیکی و مکانیکی به عنوان دو استراتژی دیگر، نسبت به استراتژی پایه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در واقع ضرایب برآوردی دو مدل پیش‌رو، اثر هر متغیر بر احتمال پذیرش دو استراتژی روش‌های مکانیکی و غیرمکانیکی نسبت به پذیرش استراتژی پایه را نشان می‌دهند. جدول ۴، نتایج حاصل از الگوی لاجیت چندگانه، برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظتی غیر مکانیکی (شخم کم‌عمق و سطحی، مصرف کودهای حیوانی و سبز، عدم مصرف سموم شیمیایی و کندن علف‌های هرز) از سوی کشاورزان در حوضه آبریز همدان-بهار را نشان می‌دهد.

جدول۴- نتایج برآورد مدل لاجیت چندگانه برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظتی غیر مکانیکی

نام متغیر	نماد	ضریب برآوردی	آماره z	سطح احتمال	نسبت احتمال نسبی (RRR)
عرض از مبدأ	cons	-۰/۷۱۶۶ ns	-۰/۴۲	۰/۶۷	۰/۴۸۸
سن	age	-۰/۰۱۴۲ ns	۰/۸۰	۰/۴۲	۰/۹۸۶
داشتن شغل غیرکشاورزی	nae	۰/۸۴۷۲*	۱/۸۸	۰/۰۶	۲/۳۳۳
تعداد قطعات زمین	np	-۰/۳۵۷۰ ns	-۱/۶۰	۰/۱۱	۰/۷۰۰
ارزش هر هکتار زمین	avph	۰/۰۰۱۸***	۳/۱۵	۰/۰۰	۱/۰۰۱
فاصله مزرعه تا محل سکونت	dis	۰/۰۴۰۲ ns	۱/۱۵	۰/۲۵	۱/۰۴۱
مبلغ تسهیلات دریافتی	afr	۰/۰۱۵۴**	۲/۱۲	۰/۰۳	۱/۰۱۵

غیرقابل استناد

میزان فرسایش خاک	ser	۰/۴۰۲۲*	۱/۶۳	۰/۱۰	۱/۴۹۵
وجود نیروی کار کافی برای اقدامات حفاظتی	eslf	۰/۰۴۶۵ ns	۰/۱۰	۰/۹۲	۱/۰۴۷
اطلاع از منافع بلندمدت کشاورزی حفاظتی	bca	۰/۲۲۷۰ ns	۰/۹۶	۰/۳۴	۱/۲۵۵
تعهد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل آینده (نگرشی)	a6	۰/۰۱۴۷ ns	۰/۰۵	۰/۹۶	۱/۰۱۵
عدم اعتماد نسبت به منافع کشت حفاظتی بر مبنای توصیه کارشناسان کشاورزی (نگرشی)	a10	-۰/۴۰۲۲**	-۲/۳۹	۰/۰۲	۰/۶۶۹

توضیح: *، ** و ***: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد و ns نشان‌دهنده عدم معنی‌داری است.

جدول ۵، نتایج حاصل از الگوی لاجیت چندگانه، برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظتی مکانیکی (پخش سیلاب، ایجاد آبراهه‌های انحرافی، احداث بندها، کرت‌کشی و زه‌کشی) از سوی کشاورزان در حوضه آبریز همدان-بهار را نشان می‌دهد.

جدول۵- نتایج برآورد مدل لاجیت چندگانه برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظتی مکانیکی

نام متغیر	نماد	ضریب برآوردی	آماره z	سطح احتمال	نسبت احتمال نسبی (RRR)
عرض از مبدأ	cons	-۷/۳۰۴۶***	-۲/۹۶	۰/۰۰	۰/۰۰۰۰۷
سن	age	-۰/۰۰۶۴ ns	-۰/۳۱	۰/۷۶	۰/۹۹۳
داشتن شغل غیرکشاورزی	nae	۰/۴۷۷۴ ns	۰/۸۷	۰/۳۸	۱/۶۱۲
تعداد قطعات زمین	np	-۰/۴۳۴۸ ns	-۱/۳۲	۰/۱۹	۰/۶۴۷
ارزش هر هکتار زمین	avph	۰/۰۰۱۳*	۱/۹۰	۰/۰۶	۱/۰۰۱
فاصله مزرعه تا محل سکونت	dis	۰/۰۵۶۴ ns	۱/۳۹	۰/۱۶	۱/۰۵۸
مبلغ تسهیلات دریافتی	afr	۰/۰۱۸۸***	۲/۴۳	۰/۰۱	۱/۰۱۹
میزان فرسایش خاک	ser	۰/۳۲۱۳ ns	۱/۰۶	۰/۲۹	۱/۳۷۹
وجود نیروی کار کافی برای اقدامات حفاظتی	eslf	۰/۰۳۲۲ ns	۰/۰۵	۰/۹۶	۱/۰۳۳
اطلاع از منافع بلندمدت کشاورزی حفاظتی	bca	۰/۵۰۰۷*	۱/۶۷	۰/۰۹	۱/۶۵۰
تعهد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل آینده (نگرشی)	a6	۱/۰۴۴۲**	۲/۴۱	۰/۰۲	۲/۸۴۱

عدم اعتماد نسبت به منافع کشت حفاظتی بر مبنای توصیه کارشناسان کشاورزی (نگرشی)	a10	-۰/۳۱۰۴ ns	-۱/۵۱	۰/۱۳	۰/۷۳۳

توضیح: *، ** و ***: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد و ns نشان‌دهنده عدم معنی‌داری است.

نتایج ارائه شده در جداول ۴ و ۵ نشان می‌دهد که متغیرهای سن، تعداد قطعات زمین، فاصله مزرعه تا محل سکونت، وجود نیروی کار کافی برای اقدامات حفاظتی، هیچ کدام تاثیر معنی‌داری در افزایش احتمال پذیرش شیوه‌های مکانیکی و غیرمکانیکی نسبت به استراتژی پایه ندارند. متغیرهای ارزش هر هکتار زمین و مبلغ تسهیلات دریافتی، احتمال قرار گرفتن در دو گروه کشاورزانی که روش‌های حفاظتی مکانیکی و غیرمکانیکی را پذیرفته‌اند افزایش می‌دهد، اگر چه اثر این دو متغیر بر پذیرش روش‌های غیرمکانیکی توسط کشاورز قوی‌تر است.

با توجه به نتایج جدول۴، متغیرهای داشتن شغل غیرکشاورزی و تشدید فرسایش خاک، احتمال پذیرش روش‌های غیرمکانیکی را نسبت به پذیرش استراتژی پایه افزایش می‌دهد و در مقابل متغیر عدم اعتماد به متخصصین کشاورزی در خصوص منافع بلندمدت کشت حفاظتی، احتمال پذیرش روش‌های حفاظتی غیرمکانیکی را کاهش می‌دهد.

همچنین بنابر نتایج جدول۵، بهبود در متغیرهای اطلاع از منافع بلندمدت کشاورزی حفاظتی و تعهد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل آینده، منجر به افزایش احتمال پذیرش روش‌های مکانیکی حفاظتی نسبت به استراتژی پایه می‌شود. جدول۶، اثر نهایی هر متغیر درخصوص احتمال قرارگیری کشاورزان در هر استراتژی (طبقه) را نشان می‌دهد.

جدول۶- اثرات نهایی هر یک از متغیرهای مستقل بر سطح متغیر وابسته

نام متغیر	نماد	اثر نهایی ۱	اثر نهایی ۲	اثر نهایی ۳
عرض از مبدأ	cons	-	-	-
سن	age	۰/۰۰۲ns	-۰/۰۰۳ ns	۰/۰۰۰۶ ns
داشتن شغل غیرکشاورزی	nae	-۰/۱۱۱*	۰/۱۳۸*	-۰/۰۲۸ ns
تعداد قطعات زمین	np	۰/۰۵۸*	-۰/۰۳۳ ns	-۰/۰۲۴۹ ns

غیرقابل استناد

ارزش هر هکتار زمین	avph	-۰/۰۰۰۳***	۰/۰۰۰۳***	-۰/۰۰۰۰۲ ns
فاصله مزرعه تا محل سکونت	dis	-۰/۰۰۷ ns	۰/۰۰۳ ns	۰/۰۰۴ ns
مبلغ تسهیلات دریافتی	afr	-۰/۰۰۲**	۰/۰۰۱ ns	۰/۰۰۱*
میزان فرسایش خاک	ser	-۰/۰۶۰ ns	۰/۰۵۷ ns	۰/۰۰۲ ns
وجود نیروی کار کافی برای اقدامات حفاظتی	eslf	-۰/۰۰۷ ns	۰/۰۰۷ ns	-۰/۰۰۰۵ ns
اطلاع از منافع بلندمدت کشاورزی حفاظتی	bca	-۰/۰۴۵ ns	-۰/۰۰۵ ns	۰/۰۵۰ ns
تعهد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل آینده (نگرشی)	a6	-۰/۰۴۰ ns	-۰/۱۱۸**	۰/۱۵۸***
عدم اعتماد نسبت به منافع کشت حفاظتی بر مبنای توصیه کارشناسان کشاورزی (نگرشی)	a10	۰/۰۵۹**	-۰/۰۵۹*	-۰/۰۰۰۶ ns
معیارهای خوبی برازش مدل لاجیت چندگانه		LR test = ۶۲/۸۸۳ P-value = ۰/۰۰۰	Count R^2= ۰/۲۰۱۸	McFadden R^2= ۰/۱۶۱

توضیح: *، ** و ***: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد و ns نشان‌دهنده عدم معنی‌داری است.

براساس نتایج جدول۶، داشتن شغل غیرکشاورزی احتمال عدم پذیرش روش‌های حفاظتی را ۰/۱۱ واحد کاهش و پذیرش روش‌های غیرمکانیکی را ۰/۱۴ واحد افزایش می‌دهد. افزایش تعداد قطعات زمین، احتمال عدم پذیرش کشت حفاظتی را ۰/۰۶ واحد افزایش می‌دهد. افزایش یک واحد در ارزش هرهکتار زمین، ۰/۰۰۰۳ احتمال پذیرش روش‌های حفاظتی غیرمکانیکی را افزایش و به همین میزان احتمال عدم پذیرش کشت حفاظتی را کاهش می‌دهد. افزایش یک میلیون تومانی در تسهیلات دریافتی، احتمال استراتژی پایه را ۰/۰۰۲ واحد کاهش و احتمال پذیرش شیوه‌های حفاظتی مکانیکی را ۰/۰۰۱ واحد افزایش می‌دهد. بهبود یک واحدی متغیر رتبه‌ای تعهد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل آینده، احتمال پذیرش روش‌های غیرمکانیکی را ۰/۱۱ واحد کاهش و احتمال پذیرش روش‌های مکانیکی را ۰/۱۵ واحد افزایش می‌دهد. افزایش یک واحدی در متغیر رتبه‌ای «عدم اعتماد به متخصصین کشاورزی در خصوص منافع بلندمدت کشت حفاظتی»، منجر به افزایش ۰/۰۶ واحدی در احتمال پذیرش استراتژی پایه و به همان میزان کاهش در احتمال پذیرش شیوه‌های حفاظتی غیرمکانیکی می‌شود.

جمع‌بندی و پیشنهادها

در مطالعه حاضر عوامل موثر بر پذیرش اقدامات حفاظتی مکانیکی و غیرمکانیکی منابع پایه آب و خاک از سوی کشاورزان مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که سن کشاورزان در منطقه مورد بررسی تاثیری در افزایش احتمال پذیرش اقدامات مکانیکی و غیرمکانیکی حفاظتی نداشته است. در سایر مطالعات، اثر این متغیر بر پذیرش اقدامات حفاظتی متناقض بوده است. برخی مطالعات نظیر Tiwari et al. (2008)، Asfaw & Neka (2017) و Parhizkari et al. (2016)، اثر سن را منفی، و برخی مطالعات دیگر نظیر Akter et al. (2021)، Fikru (2009) و Noori et al. (2014) اثر سن را مثبت برآورد کرده‌اند. اشتغال خارج از مزرعه، با توجه به ایجاد درآمد جانبی، احتمال پذیرش اقدامات حفاظتی غیرمکانیکی را افزایش داده است که نتایج مطالعه Mulugeta & Stahar (2010)، Krishna et al. (2008) و Erfanifar et al. (2014) موید این نتیجه است. درآمد خارج از مزرعه به‌عنوان منبعی برای سرمایه‌گذاری در اقدامات حفاظتی عمل می‌کند و در نهایت منجر به استفاده بهتر و مستمر از شیوه‌های حفاظتی می‌شود. متغیر ارزش هر هکتار زمین، اثر مثبتی بر پذیرش اقدامات حفاظتی داشته است که نشان می‌دهد، هرچه ارزش اراضی کشاورزی بیشتر باشد، کشاورز تلاش بیشتری برای حفظ منابع پایه آن به‌خصوص منبع خاک خواهد کرد. افزایش مبلغ تسهیلات دریافتی، احتمال پذیرش اقدامات مکانیکی را بیش از اقدامات غیرمکانیکی افزایش می‌دهد. مطالعه Parhizkari et al. (2016)، اثر مثبت این متغیر بر اقدامات حفاظتی را تایید می‌کند. متغیر میزان فرسایش خاک مطابق با انتظار، اثری بر اقدامات مکانیکی نداشته اما بر پذیرش اقدامات غیرمکانیکی حفاظتی تاثیر مثبتی داشته است. علت این نتیجه آن است که روش‌های غیرمکانیکی نظیر شخم کم‌عمق وسطحی، تاثیر محسوسی در حفظ خاک مزرعه از دیدگاه کشاورز دارد، از این‌رو هرچه وضعیت فرسایش خاک وخیم‌تر باشد احتمال پذیرش روش‌های غیرمکانیکی افزایش می‌یابد. مطالعه Abdollahzadeh et al. (2017) و Moghaddasi et al. (2018) این نتیجه را تأیید می‌کند. متغیرهای اطلاع از منافع بلندمدت کشاورزی حفاظتی و تعهد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل آینده اثر مثبت و معنی‌داری بر پذیرش اقدامات مکانیکی حفاظتی از سوی کشاورزان دارد. متغیر اول، به نوعی به آگاهی

و دانش کشاورز نسبت به منافع بلندمدت کشاورزی حفاظتی اشاره دارد و تأثیر مثبت آن بر پذیرش اقدامات مکانیکی، اهمیت فعالیت‌های آموزشی و ترویجی توسط سازمان جهادکشاورزی، تشکل‌های کشاورزی و مردم‌نهاد در سطح منطقه را نشان می‌دهد. مطالعات Noori et al. (2014)، Parhizkari et al. (2016)، Abdollahzadeh et al. (2017) و Moghaddasi et al. (2018) تاثیر مثبت آگاهی از منافع کشاورزی حفاظتی بر افزایش احتمال پذیرش اقدامات حفاظتی را مورد تایید قرار می‌دهند. متغیر دوم هم یک متغیر اخلاقی است که نشان می‌دهد، هر چه افراد نسبت به حفظ منابع پایه برای نسل‌های آینده بیشتر احساس وظیفه می‌کنند، احتمال پذیرش بیشتری نسبت به روش‌های مکانیکی حفاظتی دارند. در نهایت متغیر عدم اعتماد نسبت به منافع کشت حفاظتی بر مبنای توصیه کارشناسان کشاورزی، اثر منفی بر احتمال پذیرش روش‌های حفاظتی و به‌طور خاص اقدامات غیرمکانیکی دارد که به نوعی نشان‌دهنده عدم اعتماد کشاورزان به کارشناسان و مروجین کشاورزی است. این کاهش اعتماد از مولفه‌های کاهش سرمایه اجتماعی سازمان‌های منطقه‌ای و استانی متولی کشاورزی در بین جامعه کشاورزان است که شاید یکی از دلایل اصلی آن کم‌تجربگی کارشناسان و توصیه‌های نادرست مروجین به جامعه کشاورزی باشد که در بلندمدت منجر به بی‌اعتمادی شده و توصیه آنها به استفاده از روش‌های کشاورزی حفاظتی را کم اثر کرده است.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بین عوامل موثر بر پذیرش دو گروه از اقدامات حفاظتی، یعنی اقدامات غیرمکانیکی و اقدامات مکانیکی تفاوت وجود دارد. از این‌رو بسته به ویژگی‌های هر منطقه، وضعیت منابع پایه و ویژگی‌های جامعه کشاورزان می‌توان سیاست‌های متفاوتی را بر مبنای نوع اقدامات حفاظتی مد نظر در پیش گرفت.

بر مبنای نتایج به‌دست آمده در این مطالعه، به جهت تشویق کشاورزان در استفاده از روش‌های حفاظت منابع آب و خاک، اقداماتی نظیر اعطای تسهیلات بلندمدت و کم‌بهره هدفمند در جهت به‌کارگیری اقدامات حفاظتی، افزایش فعالیت‌های آموزشی-ترویجی توسط سازمان جهاد کشاورزی استان و تشکل‌های کشاورزی، استفاده از رسانه‌های عمومی و شبکه‌های مجازی جهت آگاهی بخشی به کشاورزان و همچنین ایجاد حس مسئولیت نسبت به نسل آینده، ایجاد زمینه‌های شغلی دیگر و تنوع بخشی اقتصادی در مناطق روستایی و کشاورزی و همچنین تربیت

کارشناسان ترویجی کاربلد و باتجربه جهت ارتباط گیری موثر و مبتنی بر اعتماد با جامعه کشاورزان از جمله سیاست‌هایی است که بر مبنای نتایج این مطالعه توصیه می‌شود.

با توجه به تاکید روزافزون بر اجرای روش‌های حفاظتی و در مقابل عدم توجه کشاورزان به استفاده از این روش‌ها و همچنین با توجه به نتایج مطالعه مبنی بر تاثیرگذاری اگاهی کشاورزان نسبت به منافع فردی و اجتماعی بر بکارگیری روش‌های کشت حفاظتی، مروجین کشاورزی و جایگاه ترویج کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این‌رو باید واحدهای ترویج مدیریت جهاد کشاورزی تقویت گردند. از سوی دیگر باید بستر اجرایی و حمایتی مناسب برای انجام تحقیقات علمی بیشتر در زمینه حفاظت از منابع آب و خاک فراهم گردد. از سوی دیگر سیاست‌های تشویقی به‌منظور به‌کارگیری روش‌های نوین آبیاری به جای روش‌های سنتی و مصرف کودهای آلی به جای کودهای شیمیایی در سطح مزارع اعمال شود.

REFERENCES

1. Abdollahzadeh, G., Farahi, N. & Sharifzadeh, M.S. (2017). Factors affecting the adoption of conservation measures in soil erosion control: A case of orchard lands of Chehel-Chay watershed. *Journal of Environmental Erosion Research*, 7(1), 50-68. (In Farsi)
2. Abedi, S., Yazdani, S., Saleh, I., salami, H. & Jahansuz, M.R. (2014). Analysis of factors affecting adoption of agriculture conservation in Fars provinces. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 45-2(2), 247-255. (In Farsi)
3. Akter, Sh., Gathala, M.K., Timsina, J., Islam, S., Rahman, M., Hassan, M.K. & Ghosh, A.K. (2021). Adoption of conservation agriculture-based tillage practices in the rice-maize systems in Bangladesh. *World Development Perspectives*, 21, 100297.
4. Asfaw, D. & Neka, M. (2017). Factors affecting adoption of soil and water conservation practices: The case of Wereillu Woreda (District), South Wollo Zone, Amhara Region, Ethiopia. *International Soiland Water Conservation Research*, 5, 273-279.
5. Belayneh, M. (2023). Factors affecting the adoption and effectiveness of soil and water conservation measures among small-holder rural farmers: The case of Gumara watershed. Resources, *Conservation & Recycling Advances*, 18, 200159.
6. Bikal, K., Jay, D. & Shiva, D. (2015). Level op adoption and factor affecting the level of adoption of sustainable soil management practices in Ramechhhap district, Nepal. *American Journal of Agriculture and Forestry*, 3(2), 21-24.

7. Corbeels, M., de Craaff, J., Ndah, T. H., Penot, E., Baudron, F., Naudin, K., Nadine A., Chirat, G., Schuler, J., Nyagumbo, I., Rusinamhodzi, L., Traore, K., Mzoba, H.D. & Adolwa, I.S. (2014). Understanding the impact and adoption of conservation agriculture in Africa: A multi-scale analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 187(C): 155-70.
8. D'Souza, A. & Ashok, K.M. (2018). Adoption and abandonment of partial conservation technologies in developing economies: The case of South Asia. *Land Use Policy*, 70(C), 212-223.
9. Darkwah, K.A., Kwawu, J.D., Agyire-Tettey, F. & Sarpong, D.B. (2019). Assessment of the determinants that influence the adoption of sustainable soil and water conservation practices in Techiman Municipality of Ghana. *International Soil and Water Conservation Research*, 7(3), 248-257.
10. Derajew, F., Bekabil, F. & Wagayehu, B., (2013). Determinants of the use of soil conservation technological small holder farmers: The case of Hulet Eju Enesie district, east Gojjam zone, Ethiopia. *Asian Journal of Agriculture and Food Science*, 24, 123-139.
11. Erfanifar, S. Zibaei, M. & Kasraei, M. (2014). Identifying socioeconomic factors affecting the adoption of modern conservation tillage technologies in Darab region (Multinomial logit model approach). *Journal of Agricultural Economics and Development*, 28(3), 197-203. (In Farsi)
12. Fantappiè, M., Lorenzetti, R., De Meo, I. & Costantini, E.A.C. (2020). How to improve the adoption of soil conservation practices? Suggestions from farmers' perception in western Sicily. *Journal of Rural Studies*, 73, 186-202.
13. Fikru, A. (2009). Assessment of adoption of soil and water conservation practice in Koga watershed, high lands of Ethiopia. Unpublished Master Thesis, Faculty of Graduate School, Cornell University, Ithaca, US.
14. Gathala, M. K., Jat, M. L., Saharawat, Y. S., Sharma, S. K., Singh, Y. & Ladha, J. K. (2017). Physical and chemical properties of a sandy loam soil under irrigated rice-wheat sequence in the Indo-Gangetic Plains of South Asia. *Journal of Ecosystem and Echography*, 7, 246.
15. Gathala, M. K., Laing, A. M., Tiwari, T. P., Timsina, J., Islam, S., Bhattacharya, P. M., Dhar, T., Ghosh, A., Sinh, A.K., Chowdhury, A.K., Hossain, S., Hossain, I., Molla, S., Rashid, M., Kumar, S., Kumar, R., Dutta, S.K., Srivastwa, P.K., … & Gérard, G. (2020a). Energy-efficient, sustainable crop production practices benefit smallholder farmers and the environment of the Eastern Gangetic Plains, South Asia. *Journal Cleaner Production*, 246, 118982.
16. Gathala, M. K., Laing, A. M., Tiwari, T. P., Timsina, J., Islam, M. S., Chowdhury, A. K., Chattopadhyay, C., Singh, A. K., Bhatt, B. P., Shrestha, R., Barma, N. C. D., Rana, D. S., Jackson, T. M. & Gerard, B. (2020b). Enabling smallholder farmers to sustainably improve their food, energy and water nexus while achieving environmental and economic benefits. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 120, 109645.
17. Gathala, M.K., Timsina, J., Islam, M. S., Rahman, M. M., Hossain, M. I., Harun-Ar-Rashid, M.d., Ghosh, A. K., Krupnik, T. J., Tiwari, T. P. & McDonald, A. (2015). Conservation agriculture-based tillage and

crop establishment options can maintain farmers' yields and increase profits in South Asia's rice–maize systems: Evidence from Bangladesh. *Field Crops Research*, 172, 85–98.

18. Greene, W.H. (2012). *Econometric Analysis*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 7th edition.
19. Harding, A., & Greenwell, H. (2001). Trends in Income and Expenditure Inequality in the 1980s and 1990s. *Paper Presented to the 30th Annual Conference of Economists.* Perth, Western Australia, pp: 118-127.
20. Jat, M.L., Chakraborty, D., Ladha, J.K., Rana, D.S., Gathala, M.K., McDonald, A. & Gerard, B. (2020). Conservation agriculture for sustainable intensification in South Asia. *Nature Sustainability*, 3(4), 336-343.
21. Jozi, S.A., Roniasi, N. & Ataee, S. (2017). Evaluating the environmental vulnerability of the groundwater of Hamedan's Dasht-e Bahar through DRASTIC, GODS and AVI integrated methods. *Conservation and Utilization of Natural Resources*, 6(2), 65-82. (In Farsi).
22. Judg, G., Hill, R.C., Griffiths, W.E., Lutkepol, H. & Lee, T.C. (1988). *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*. John Wiley and Sona Inc. 2nd Edition.
23. Kassam, A., Derpsch, R. & Friedrich, T. (2014). Global achievements in soil and water conservation: The case of Conservation Agriculture. *International Soil and Water Conservation Research*, 2(1), 5-13.
24. Kassam, A., Friedrich, T. & Derpsch, R. (2018). Global spread of Conservation Agriculture. *International Journal of Environmental Studies*, 76(1), 29-51.
25. Kolstoe, S., Vander Naald, B. & Cohan, A. (2022). A tale of two samples: Understanding WTP differences in the age of social media. *Ecosystem Services*, 55, 101420.
26. Krishna, R., Bicol Ingrid, I.P. & Giridhari, S. (2008). Determinants of farmers' adoption of improved soil conservation technology: In a middle mountain watershed of central Nepal. *Environmental Management*, 42, 210-222.
27. Mazvimavi, K. & Twomlow, S. (2009). Socioeconomic and institutional factors influencing adoption of conservation farming by vulnerable households in Zimbabwe. *Agricultural Systems*, 101(1-2), 20-29.
28. Moghaddasi, M., Khodaverdizadeh, M., Hashemi Bonab, S. & Sokouti Oskoee, R. (2018). Evaluation of factors affecting the adoption of soil conservation non-mechanical methods in order to maintain the sustainability (Case study: Urmia County). *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 28(4), 229-245. (In Farsi)
29. Momeni, D., Hayati, B., Dashti, G. & Rezaei, A. (2012). Factors affecting the adoption of soil mechanical conservation practices in dry Llands of the Izeh township. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 42-2(4), 513-524. (In Farsi)
30. Morello, T.F., Marie-Gabrielle, P., Gardner, T., Parry, L., Barlow, J., Ferreira, J. & Tancredi, N.S. (2018). Fertilizer Adoption by Smallholders in the Brazilian Amazon: Farm-level Evidence. *Ecological Economics*, 144, 278-291.
31. Mozaffari, M.M. (2016). Factors influencing on farmers' participation in using soil and water conservation practices (Case study: Alamout region). *Agricultural Extension and Education Research*, 8(3), 75-89. (In Farsi)

32. Mulugeta, D. & Stahar, K. (2010). Assessment of integrated soil and water conservation measures on key soil properties in South Gonder, North West highlands of Ethiopia. *Journal of Soil Science and Environmental Management*, 1(7), 164-176.
33. Noori, S.H., Jamshidi, A.R., Jamshidi, M., Hedayati Moghadam, Z. & Fathi, E. (2014). Survey on factors affecting the acceptance of soil conservation measures, a step towards sustainable agriculture; Case study: township of Shirvan and Chardavol. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 45(1), 195-205. (In Farsi)
34. Parhizkari, A., Mozaffari, M.M., Hosseini Khdodadi, M. & Parhizkari, R. (2016). Study of effective factors on farmers' participation of Shahroud watershed (Qazvin province) in applying soil and water conservation practices using multinomial logit model. *Journal of Watershed Management Research*, 7(13), 253-241. (In Farsi)
35. Savari, M., Yazdanpanah, M. & Rouzaneh, D. (2022). Factors affecting the implementation of soil conservation practices among Iranian farmers. *Scientific Reports*, 12, 8396.
36. Sinden, J.A. & King, D.A. (1990). Articles and totes adoption of soil conservation measures in Irland shire, New South Wales. *Review Marketing and Agricultural Economics*, 58(2-3), 179-192.
37. Tabaraee, M. & Hassannejad, M. (2009). Factors affecting the acceptance of agricultural extension programs with regards to process of agricultural development: Case study of wheat farmers in Mashhad. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 23(1), 59-68. (In Farsi)
38. Tiwari, K.R., Sitaula, B.K., Nyborg, I.L.P. & Paudel, G.S. (2008). Determinant of farmer adoption of introduced soil and water conservation technology in middle mountain watershed of central Nepal. *Environmental Management*, 42, 210-222.
39. Yacouba Karidjo, B., Wang, Zh., Boubacar, Y. & Wei, C. (2018). Factors influencing farmers' adoption of soil and water control technology (SWCT) in Keita valley, a semi-arid area of Niger. *Sustainability*, 10, 288.

The factors affecting the acceptance of mechanical and non-mechanical methods of water and soil conservation by farmers of Hamedan-Bahar plain (application of the multinominal logit model)

Abstract

Destruction of basic agricultural resources is one of the biggest challenges facing sustainable food security. The purpose of this study is to investigate the factors influencing the adoption of mechanical and non-mechanical methods of soil and water resources conservation in Hamedan-Bahar plain. The data of this study was obtained by completing the questionnaire and interviewing 191 farmers in the crop year of 2021-2022. For data analysis, general logit and multinominal logit models were used. The results of this study showed that the factors affecting the acceptance of non-mechanical and mechanical conservation methods can be statistically separated from each other. The variables of having a non-agricultural job, the value of each hectare of land, the commitment to preserve basic resources for the future generation on the probability of accepting non-mechanical methods, and the variables of the value of each hectare of land, the amount of credits received, knowledge of the long-term benefits of conservation agriculture, the commitment to preserve basic resources for The future generation and lack of trust in the advice of agricultural experts have significant effect on the probability of acceptance of mechanical protection methods by farmers. According to the results, measures such as granting long-term, low-interest and targeted facilities for the use of protective measures, increasing educational-promotional activities by the provincial agricultural organization, using public media and virtual networks to inform farmers, creating non-agricultural job fields and diversification of the economic sector in rural areas is one of the proposed policies effective on the acceptance of conservation cultivation methods.

Keywords: Conservation agriculture, Multinominal logit model, Mechanical conservation methods, Non-mechanical conservation methods.

Extended Abstract

Objectives

The trend of growing population and the consequent need for more food, and the limitation of water and soil resources, on the other hand, have made the optimal management of basic agricultural resources a necessary issue. Meanwhile, one of the duties of the policy maker in the field of agriculture, in addition to ensuring food security, is to protect basic resources for the sustainable production of agricultural and food products. It is for this reason that the issue of sustainable agriculture has attracted the attention of policymakers who, in addition to maintaining production in the long term, emphasize on preventing the destruction of natural resources and the environment. During the last decades, the continuous development of industrial activities and excessive consumption of chemical fertilizers and poisons in order to increase the production of agricultural products has led to the pollution of a large volume of surface and underground water sources. On the other hand, the decrease in rainfall caused by climate change has led to successive droughts. On the other hand, there are droughts, torrential rains, heavy damages and the impossibility of using water sources. Droughts and torrential rains are two aspects of the resource shortage crisis. Watershed measures and mechanical protection methods are among the measures that can prevent floods and preserve precious and scarce water resources and help feed underground aquifers. Various studies have been conducted regarding the factors influencing the acceptance of conservation cultivation measures. Reviewing the literature on the subject shows that individual characteristics influence the acceptance of water and soil conservation measures, but similar or sometimes different results have been obtained depending on the demographic, regional, and climatic characteristics of basic resources. Also, some conservation agriculture practices have been emphasized in various studies. In this study, it is tried to analyze all conservation measures, both mechanical and non-mechanical, and to identify the factors influencing the acceptance of conservation measures by separating mechanical and non-mechanical methods, so that the policy maker can promote the desired method according to the needs of each region.

Methods

According to the aim of the present study, the adoption of conservation methods from the basic water and soil resources is a dependent variable that the effect of the effective factors on it is investigated. Due to the two-dimensional nature of the dependent variable (acceptance and non-acceptance), a special type of statistical model is used to estimate the relevant regression, including logit and probit models. In models where the dependent variable and sometimes the independent variables are fictitious and ranked, normal distribution

cannot be observed, and for this reason models such as logit and probit are used. Meanwhile, the logit model has been widely used in various studies due to its simplicity. After estimating the logit model of acceptance of conservation cultivation method by farmers, the Multinominal Logit Model (MNL) was used to investigate the factors influencing the acceptance of mechanical and non-mechanical methods of protecting water and soil resources at the farm level. This model, which is one of the econometric methods, is used to estimate multivariate regression functions. The advantage of using multinominal logit is that it allows the analysis of decisions in more than two groups and obtains the probability of accepting the desired event in different groups.

Results

The results of logit model estimation show that the “age” variable does not have a significant effect on the adoption of conservation cultivation. The virtual variable of “having a non-agricultural job” shows that the probability of accepting conservation methods is higher for people who have other jobs besides agriculture. The variables of the “value of each hectare of land”, “the distance from the farm to the residence”, “the amount of received credits”, “the amount of soil erosion”, "awareness of the long-term benefits of conservation cultivation" and "commitment to the preservation of basic resources for the future generation" are significant with a positive sign, as expected. Also, the attitudinal variable "lack of trust in agricultural experts regarding the long-term benefits of conservation cultivation" has become significant with a sign in accordance with the expectation and at the 1% level, which shows that distrust towards agricultural experts has a negative effect on the acceptance of conservation cultivation practices. The results of the multinominal logit model estimation show that the variables of “age”, “number of plots of land”, “the distance from the farm to the residence”, “the presence of sufficient labor for conservation measures”, none of them have an effect on increasing the probability of accepting mechanical and non-mechanical methods compared to the basic strategy. The variables of the “value of each hectare of land” and the “amount of the credits received” increase the probability of being in two groups of farmers who accepted mechanical and non-mechanical conservation methods, although the effect of these two variables on the acceptance of non-mechanical methods by the farmer is stronger. The variables of having a “non-agricultural job” and “intensifying soil erosion” increase the probability of accepting non-mechanical methods compared to accepting the basic strategy, and in contrast to the variable of “not trusting agricultural experts regarding the long-term benefits of conservation cultivation”, it decreases the probability of accepting non-mechanical conservation methods. Improvement in the variables of “knowledge of the long-term benefits of conservation agriculture” and “commitment to the preservation of basic resources for the future generation”, leads to an increase in the probability of adopting mechanical conservation methods compared to the basic strategy.

Discussion

The results of this study show that there is a difference between the factors affecting the acceptance of two groups of protective measures, i.e. non-mechanical measures and mechanical measures. Therefore, depending

on the characteristics of each region, the condition of the basic sources and the characteristics of the farming community, different policies can be adopted based on the type of protective measures. Based on the results, in order to encourage farmers to use the methods of protecting water and soil resources, measures such as granting targeted long-term and low-interest credits for the use of protective measures, increasing educational-promotional activities by the Provincial Agricultural Organization, using public media and virtual networks to inform farmers and also create a sense of responsibility towards the future generation, create other job fields and diversify the economic sector in rural and agricultural areas, as well as train knowledgeable and experienced promotional experts for effective and based communication. Trusting with the farming community is one of the policies that are recommended based on the results of this study.

غیر قابل استناد