

بررسی عوامل مؤثر بر بهره برداری از منابع آب و پایداری آن در شرایط جغرافیایی متفاوت در استان فارس

محمد رضا رضایی^۱، حمید محمدی^{۲*}، آیت اله کرمی^۳

۱- استادیار گروه جغرافیا دانشگاه آزاد اسلامی مرودشت rezaimohammadreza20@yahoo.com

۲- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل

۳- استادیار گروه مدیریت توسعه روستایی دانشگاه یاسوج aiatkarami@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۳۱

چکیده

کمبود آب، یکی از عوامل مهم بازدارنده توسعه کشاورزی و اقتصادی و اجتماعی در اکثر کشورهای در حال توسعه بویژه کشورهای قرار گرفته در کمربند خشک و نیمه خشک جهان است. در این تحقیق سعی بر آن است که با در نظر گرفتن الگوی مصرف آب و با تأکید بر پایداری استفاده از منابع آب در استان فارس به بررسی عوامل مؤثر بر بهره برداری از منابع آب پرداخته شود. به دلیل وجود پراکندگی شرایط آب و هوایی و پهنای استان فارس، به بررسی عوامل مؤثر بر پایداری در شهرستان‌های مرودشت، داراب، فسا، اقلید و سروسران پرداخته شد. در تحقیق حاضر، با استفاده از تخمین رگرسیون در الگوی لوجیت، عوامل مؤثر بر پایداری مورد بررسی قرار می‌گیرند. متغیر وابسته رگرسیون شاخص ترکیبی است که با کاربرد فرمول و رویکرد فازی محاسبه شده است. متغیرهای مستقل نیز شامل متغیرهای اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی و فنی و مدیریتی هستند. یافته‌های مطالعه نشان داد که متغیرهای تعداد اعضای خانوار، نظام بهره برداری از اراضی، سطح درآمد خانوار زارعان، دبی آب و هزینه تأسیسات انتقال آبیاری، به ترتیب به صورت منفی، مثبت، مثبت، منفی و منفی معنادار شدند. شاخص مدیریت در دو نوع بهره‌برداران با پایداری بالا و پایین معنادار شده است که نشان از نقش عمده شرکت در کلاس‌های ترویجی در بالا بردن سطح دانش و آگاهی بهره‌برداران دارد. متغیر فاصله میان منبع آب تا مزرعه در مدل تخمینی برای بهره‌برداران با پایداری پایین و بالا نتایج متفاوتی را نشان داد. متغیرهای مربوط به کشت محصولات صیفی و نوع خاک در مدل، معنادار نشدند. ضریب متغیر نوع سیستم آبیاری نیز نشان داد که بهره‌برداران دارای سیستم آبیاری کرتی در مقایسه با بهره‌برداران دارای سیستم شیاری، آب کمتری هدر می‌دهند.

کلید واژه

پایداری، منابع آب، استان فارس

سر آغاز

صنعتی، اجرای شیوه‌های نو پالایش کیفی منابع آب، تدوین استانداردها و ایجاد تعادل دراز مدت بین عرضه و تقاضا از جمله مهمترین شاخص‌های کمی و کیفی مدیریت پایدار منابع آب است (همتی، ۱۳۸۹). در کشاورزی، آب یکی از ارکان اساسی کشت و زرع است. بنابراین بهره برداری پایدار از منابع آبی و حفاظت از اکوسیستم‌های گیاهی و جانوری که به نوعی متکی به اکوسیستم‌های آبی‌اند از جمله وظایف اساسی هر فرد و جامعه به شمار می‌رود (درگاهی، ۱۳۸۶). بر اساس گزارش کمیسیون براتلند (۱۹۸۷) در توسعه پایدار جامعه باید مطمئن شد که احتیاجات نسل امروز تأمین می‌شود؛ بدون این‌که توانایی نسل‌های آتی برای رسیدن به احتیاجاتشان از بین برود. در توسعه پایدار لازم است که

آب منبع حیاتی از عوامل رشد و توسعه در جوامع بشری است. با نگاهی به تاریخ مشاهده می‌شود، در جایی که آب وجود داشته، زمینه‌های تمدن فراهم شده است. مقایسه کشورهای واقع در منطقه معتدله با کشورهای مستقر در نواحی خشک و نیمه خشک زمین نشان می‌دهد که کمبود آب، بویژه آب با کیفیت خوب یکی از عوامل مهم بازدارنده توسعه کشاورزی و اقتصادی و اجتماعی در اکثر کشورهای در حال توسعه، بخصوص کشورهای واقع شده در کمربند خشک و نیمه خشک و گرم جهان است (رفیعی، ۱۳۸۷). از دیدگاه شورای جهانی آب، ایجاد تعادل بین منابع آب موجود و زمین‌های قابل کشت، استفاده مجدد از آب در تمامی بخش‌های

گندم کاران استان تهران پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که ۴۶/۷ درصد از نظام‌های بهره‌برداری در گروه‌های بسیار ناپایدار و ناپایدار، ۴۳/۶ درصد در گروه تا حدی پایدار و ۹/۷ درصد در گروه‌های پایدار و بسیار پایدار قرار دارند. همچنین نتایج تحلیل مسیر نشان داد میزان محصول تولیدی، بهره‌وری کل عوامل تولید و دانش فنی - زراعی بهره‌برداران بیشترین تأثیر مثبت و هزینه‌های ماهانه خانوار، میزان استفاده از نیروی کار و میزان کاربرد ماشین‌های کشاورزی، بیشترین تأثیر منفی در پایداری گندم را دارا هستند.

مواد و روش بررسی

در این تحقیق، با استفاده از الگوهای با متغیر وابسته محدود شده به بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌برداری و پایداری منابع آب پرداخته شد. در بینش توسعه پایدار، محیط زیست سرمایه طبیعی مهم است که برای مصرف مستقیم و همچنین برای حفظ جریان تولید ضرورت دارد. بر اساس تعاریف مختلف توسعه پایدار مبین توسعه‌ای است که نیازهای فعلی را برآورده سازد و در عین حال توان نسل‌های آینده را در برآوردن نیازهایشان کاهش ندهد (سوری و ابراهیمی، ۱۳۷۸). منابع آب نیز یکی از سرمایه‌های طبیعی محیط زیست به شمار می‌رود که برای حفظ آن بایستی در اجرای قانون‌های وضع شده در ارتباط با توسعه پایدار منابع طبیعی تلاش کرد. متغیر استفاده شده برای اندازه‌گیری پایداری در این مطالعه، شاخص ترکیبی است که با دو رویکرد فرمولی و تحلیلی فازی محاسبه شده‌اند. در زیر به نحوه محاسبه در هر رویکرد اشاره شده است.

شاخص ترکیبی پایداری

در این مطالعه پایداری استفاده از آب افزون بر در نظر گرفتن اتلاف آب به‌عنوان معیاری از عدم ناپایداری، با استفاده از شاخص ترکیبی که اطلاعات مختلفی را در بر می‌گیرد سنجیده شد. در این شاخص افزون بر الگوی استفاده از آب همانند مطالعه کارتر و همکاران، الگوی استفاده از زمین نیز مورد استفاده قرار گرفت.

Carter و همکاران (2005) Wichelns and Oste (2006) بر این باورند که استفاده زیاد از آب در صورتی که توأم با استفاده بالا از نهاده‌های شیمیایی باشد منجر به ایجاد مشکلاتی در راه استفاده از آب به‌صورت پایدار خواهد شد. بر این اساس در محاسبه، شاخص پایداری الگوی استفاده از نهاده‌ها شامل زمین و کودشیمیایی نیز دخالت داده شد. به منظور دخالت دادن شرایط استفاده از زمین نیز عمق شخم و میزان عملیات خاک‌ورزی مورد

به همه نیازهای اساسی دست یافت و فرصت‌ها را به گونه‌ای تمدید کرد تا بتوان، آرمان‌های افراد برای رسیدن به زندگی بهتر را تحقق بخشید. در خصوص آب مورد استفاده در کشاورزی این تعریف به این صورت است که استفاده از آب وقتی پایدار خواهد بود که امکان تولید غذا برای نسل فعلی و نسل‌های آتی امکان پذیر باشد

در این تحقیق سعی بر آن است با بررسی الگوی مصرف آب در استان فارس به بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌برداری منابع آب با تأکید بر پایداری استفاده از این منابع پرداخته شود. استان فارس با مساحتی حدود ۱۲/۴ میلیون هکتار بین مدارهای ۲۷ درجه و دو دقیقه و ۳۱ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴۲ دقیقه و ۵۵ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است. این استان حدود ۸/۱ درصد از مساحت کل کشور را در بر گرفته است (همتی، ۱۳۸۹). منابع آب استان فارس از منابع آب سطحی و زیر زمینی تشکیل شده است که به ترتیب ۸۲ و ۱۸ درصد نیاز آبی استان را تأمین می‌کنند (درگاه فرهنگی استان فارس، ۱۳۹۰). استان فارس که یکی از مهم‌ترین استان‌های کشور در تولید محصولات کشاورزی است، دارای ۲/۲ میلیون هکتار اراضی قابل کشت است و از این مقدار فقط ۱/۲ میلیون هکتار اراضی زیرکشت محصولات مختلف زراعی و باغی هستند.

از توانایی‌های قابل ذکر اقلیمی و طبیعی استان فارس، امکان توسعه اراضی کشاورزی به میزان ۰/۸ میلیون هکتار است که این مساحت در صورت مصرف بهینه منابع آب زیرزمینی و مهار آب‌های سطحی امکان پذیر است. در استفاده پایدار از آب، شیوه مدیریت مهم است. به اعتقاد Carter و همکاران (2005) مدیریت تلفیقی روش دست یافتن به بهره‌برداری پایدار از منابع آب است. این مدیریت افزون بر استفاده از منابع مختلف آب در کنار هم به مدیریت زمین و استفاده از آن نیز توجه دارد. البته این بیان هر چند مدیریت عرضه را نیز در بر می‌گیرد اما تأکید آن بر مدیریت تقاضاست. پاره‌ای از مطالعات در زمینه استفاده بهینه از آب مدیریت تقاضا را مورد تأکید قرار داده‌اند. برخی از مطالعات خارجی و داخلی در این زمینه به شرح زیر است:

Cruz (2004) در بررسی بخش انرژی کلمبیا، با استفاده از برنامه‌ریزی سیستمی برای دسترسی به پایداری بخش انرژی، روابط میان سیاست‌گذاری‌های بخش‌های مختلف و نوع تعامل بین بخشی برای دستیابی به این پایداری را تشریح کرد. ایروانی و دربان آستانه (۱۳۸۳) اندازه‌گیری، تحلیل و تبیین پایداری واحدهای بهره‌برداری

و مقدار یک نشانگر وجود صفت است. در این بررسی گروه دیگری از متغیرها نیز مورد استفاده قرار گرفت که می‌توان آنها را متغیرهای فنی نامید. این متغیرها شامل نوع کانال انتقال آب، هزینه تأسیسات انتقال، سیستم آبیاری، فاصله میان چاه بهره‌بردار با بهره‌بردار مجاور و نوع بافت خاک است.

با توجه به ماهیت متغیر وابسته که سطح پایداری استفاده از آب است لازم است از الگوهای با متغیر وابسته محدود شده استفاده شود. الگوی لاجیت از جمله این الگوهاست که می‌توان از آن استفاده کرد. تحت این شرایط الگوی مورد استفاده به صورت زیر است:

$$I_i = f(Z_i, H_i, P_i, O_i) \begin{cases} I_i = 0 \\ I_i = 1 \end{cases} \quad (2)$$

که در آن Z_i بردار متغیرهای اجتماعی، H_i متغیرهای اقتصادی، P_i متغیرهای فیزیکی و فنی و O_i متغیرهای مدیریتی است. متغیر وابسته I_i نیز در مطالعه حاضر شاخص پایداری خواهد بود. زیرنویس i هم نشان‌دهنده بهره‌برداران به‌عنوان واحدهای مورد مطالعه است. بر اساس مدل مورد استفاده در این مطالعه متغیر وابسته دو مقدار صفر و یک اختیار می‌کند.

تحلیل فازی

مهم‌ترین گام در راستای عملیاتی کردن مطالعه حاضر، تهیه شاخص‌هایی است که بتوان مفاهیم مورد نظر را اندازه‌گیری کرد. شاخص‌سازی، تعریف ابعاد مختلف مفهوم و پیدا کردن شاخصی است که بر اساس آن بتوان معنای مشخص و تعریف شده‌ای برای مفهومی خاص به دست آورد (لاریجانی و فاضلی، ۱۳۸۱). منطق فازی که در برابر منطق کلاسیک مطرح شد، ابزاری توانمند برای حل مسائل مربوط به سیستم‌های پیچیده‌ای که درک آنها مشکل، یا مسائلی که وابسته به استدلال، تصمیم‌گیری و استنباط بشری است به شمار می‌آید. به طور کلی سیستم‌های فازی را می‌توان به خوبی برای مدل‌سازی عدم قطعیت‌هایی که مربوط به عدم صراحت و شفافیت مربوط به یک پدیده یا ویژگی خاص و یا مبهم بودن نحوه ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته است، به کار برد (کوره پزان دزفولی، ۱۳۸۴).

نحوه استفاده از شاخص‌های مورد استفاده در قالب رهیافت منطق فازی به صورت زیر است: فرض کنید که $i \in [1, N]$ و N تعداد بهره‌برداران و $j \in [1, N]$ که Z_j نیز معیارهای مورد استفاده در محاسبه شاخص پایداری ترکیبی است. همچنین فرض کنید که

توجه قرار گرفت. عوامل مؤثر بر پایداری استفاده از آب را نیز می‌توان در قالب عوامل فردی، اقتصادی-اجتماعی و نهادی تقسیم بندی کرد. از میان خصوصیات مختلف، بعضی از آنها از جمله تجربه کشاورز، سطح تحصیلات و همچنین میزان استفاده از کلاس‌های ترویجی با استفاده از شاخصی ترکیبی به صورت زیر استفاده شد (موسوی و همکاران، ۱۳۸۷):

$$S_i = \frac{m_i}{\bar{m}} \times 100 \quad m_i = \frac{m_1 + 2m_2 + 3m_3}{6} \quad (1)$$

که در آن S_i شاخص مهارت مدیریتی کشاورز i ام؛ m_1 ، میزان تحصیلات؛ m_2 ، میزان تجربه و m_3 ؛ تعداد دفعات شرکت در کلاس‌های تجربی و \bar{m} ، میانگین میزان کل مهارت‌های نمونه است. انگیزش، یا تمایل فرد نیز که از دیگر عوامل مؤثر بر استفاده پایدار از آب تلقی می‌شود که با استفاده از متغیر سطح تمایل به تغییر روش سیستم آبیاری سنجیده شد. عوامل متعدد اقتصادی همواره بر روی استفاده پایدار از منابع مؤثرند. این عوامل اقتصادی ممکن است در سطح خرد یا کلان مطرح باشند. عواملی که در سطح خرد مطرح می‌شوند شامل دسترسی به نهاده‌ها، اطلاعات و منابع اعتباری، بیمه محصولات، وضعیت نقدینگی و عواملی که در سطح کلان مطرح می‌شوند شامل سطح قیمت‌ها، نسبت قیمت تولیدکننده و مصرف‌کننده و نسبت قیمتی که تولیدکننده دریافت می‌کند و قیمت تضمینی هستند.

متغیرهای کلان در یک مطالعه چند منطقه‌ای و یا در طول زمان قابل بررسی خواهد بود. متغیرهای اعتبارات دریافتی، بیمه محصولات، سطح درآمد و سطح دسترسی به نهاده‌ها به عنوان عوامل اقتصادی مؤثر بر اتلاف آب مورد بررسی قرار گرفت. البته در این مطالعه بهره‌برداران از اعتبارات و بیمه استفاده نکرده بودند بنابراین دو متغیر در بررسی لحاظ نشدند.

با توجه به همبستگی بالا میان سطح استفاده از نهاده‌ها و درآمد، از متغیر درآمد به عنوان عامل اقتصادی مؤثر استفاده شد. از میان عوامل اجتماعی نیز تعداد اعضای خانوار مورد توجه قرار گرفت. همچنین با توجه تفاوت میان بهره‌برداران از نظر مالکیت زمین و آب مورد استفاده، این عامل به عنوان معیار نهادی مورد استفاده قرار گرفت که به صورت موهومی مورد استفاده قرار گرفت. بر اساس تعریف متغیر موهومی جزء متغیرهای کیفی هستند که برای کمی کردن این متغیرها از متغیرهای ساختگی با قبول دو مقدار صفر و یک استفاده می‌شود. در این متغیرها صفر نشانگر عدم وجود صفت

اساس وزن معیارها به صورت زیر تعریف می شود (Latinopoulos and Mylopoulos, 2005):

$$w_j = \ln\left(\frac{1}{\mu_j}\right) / \sum_{j=1}^M \ln\left(\frac{1}{\mu_j}\right) \quad (6)$$

در رابطه فوق w_j تابعی معکوس از میانگین سطح معیارها نسبت به معیار j است. تابع لگاریتمی نیز مبین آن است که اولویت هر بهره بردار تابعی غیرخطی از معیارهای مورد استفاده است. مقدار بحرانی معیار j به صورت زیر تعریف می شود:

$$F(\mu_j, crit) = 1 - \bar{\mu} \quad (7)$$

که در آن F تابع توزیع تجمعی و $\bar{\mu}$ مقدار میانگین تابع عضویت هدف j است. به منظور گروه بندی بهره برداران بر اساس شاخص فازی محاسبه شده به دو گروه نیز از رهیافت تحلیل خوشه‌ای استفاده شد. این روش در زیر معرفی شده است. در این بررسی ابتدا با استفاده از روش k - میانگین بهره برداران به دو گروه تقسیم شدند. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه از میان بهره برداران شهرستان‌های منتخب در استان فارس به دست آمد. این اطلاعات شامل الگوی بهره‌برداری، میزان استفاده از نهاده‌ها و محصول تولیدی، سیستم آبیاری، منابع تأمین آب، برخی از ویژگی‌های خاک و شرایط شخم و همچنین اطلاعات اقتصادی - اجتماعی بود.

نتایج

در این مطالعه، به دلیل وجود پراکندگی شرایط آب و هوایی و پهنابوری استان فارس، به بررسی عوامل مؤثر بر پایداری در شهرستان‌های منتخب پرداخته شد. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه کشاورزانی است که در سال ۱۳۸۷ در محدوده جغرافیایی استان فارس در فصل زراعی ۷۸-۱۳۸۸ اقدام به کشت محصولات زراعی کرده‌اند. صفت بارز برای برآورد اولیه تحقیق و تعیین حجم نمونه و همچنین بررسی روایی و پایایی مقیاس‌های پرسشنامه، عملکرد در هکتار در نظر گرفته شد. داده‌های مورد نظر از ۲۵۰ زارع و ۴۰ روستا گردآوری شد که در پایان ۱۷۷ پرسشنامه بهره بردار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بخشی از داده‌های مورد نیاز از آمارنامه‌ها و نقشه‌های توانایی اراضی اخذ شد که در تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. ابتدا، شهرستان‌های مرودشت، فسا، اقلید، سروستان و داراب به دلیل دارا بودن بیشترین مقدار عملکرد محصولات زراعی، انتخاب شدند. در این تحقیق به

x_j مقداری است که معیار j برای بهره‌بردار i اختیار می‌کند. اگر مقادیر معیار مورد استفاده به صورت نزولی رتبه‌بندی شود و طی آن مقادیر بالاتر برای معیار یاد شده به معنی اولویت بیشتر باشد آنگاه تابع عضویت شاخص j را برای بهره‌بردار i $\mu_j(i)$ را می‌توان به صورت زیر تعریف می‌شود (Latinopoulos and Mylopoulos, 2005):

$$\mu_j(i) = \begin{cases} 1 & \text{if } x_j^i \leq x_j^{\min}, \\ \frac{x_j^{\max} - x_j^i}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} & \text{if } x_j^{\min} \leq x_j^i \leq x_j^{\max}, \\ 0 & \text{if } x_j^i \geq x_j^{\max}, \end{cases} \quad (3)$$

که در آن $x_j^{\max} = \text{Max}_i(x_j^i)$ و $x_j^{\min} = \text{Min}_i(x_j^i)$ تابع $\mu_j(i)$ درجه برخورداری آمین بهره‌بردار را نسبت به معیار j اندازه‌گیری می‌کند. برای فازی سازی معیار مطالعه شامل آب تلف شده، کودشیمیایی مورد استفاده، عمق شخم و فاصله میان چاه بهره‌بردار مورد بررسی با بهره‌بردار مجاور می‌توان از تابع عضویت فوق استفاده کرد. به همین ترتیب اگر اهداف به صورت صعودی مرتب شود تابع عضویت $\mu_j(i)$ به صورت زیر خواهد بود:

$$\mu_j(i) = \begin{cases} 1 & \text{if } x_j^i \geq x_j^{\max} \\ \frac{x_j^i - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} & \text{if } x_j^{\min} \leq x_j^i \leq x_j^{\max} \\ 0 & \text{if } x_j^i \leq x_j^{\min} \end{cases} \quad (4)$$

توابع یاد شده توابعی افزایشی از درجه برخورداری الگو بوده و مقادیری بین صفر و یک اختیار می‌کنند. از این تابع عضویت نیز برای رتبه‌بندی هزینه‌های صرف شده برای تجهیزات و تأسیسات انتقال آب استفاده شد. با توجه به این که معیارهای مورد استفاده نامتجانس هستند بنابراین لازم است به گونه‌ای متجانس شوند. در این مطالعه با استفاده از روش پیشنهادی کریولی و زانی میانگین وزن هندسی توابع عضویت به صورت زیر تعیین شد (Shrestha and Gopalakrishnan, 1993):

$$\mu(i) = \sum_{j=1}^M w_j \mu_j(i) \quad (5)$$

در رابطه فوق $w_j \geq 0$ و $\sum_{j=1}^M w_j = 1$ در این رابطه w_j وزن معیار j است مقادیر وزن معیارها باید بین حداکثر و حداقل باشد. این معیار برهمکنش میان معیارها را لحاظ می‌کند. بر این

بررسی در ادامه ذکر شده است. در تصریحی که نتایج آن در جدول شماره (۲) آمده است شاخص میزان اتلاف آب به عنوان شاخص نشان دهنده ناپایداری در نظر گرفته شده است. این شاخص برای بهره برداران که دارای شرایط پایدار از نظر استفاده از آب بودند مقدار ۱ و بهره بردارانی که از شرایط مناسب استفاده از آب برخوردار نبودند ارزش صفر را اختیار کرده است.

از میان متغیرهای مورد استفاده، نظام بهره برداری، تعداد اعضای خانوار، شاخص مبین توانایی مدیریت بهره برداران، درآمد، بازده آبیاری، نوع بافت خاک، کانال آب و سیستم آبیاری بر پایداری استفاده از آب اثر معنی دار دارد. بر خلاف آنچه انتظار می رفت بهره بردارانی که از زمین اجاره ای استفاده می کنند به شرایط پایدار استفاده از آب نزدیک ترند. به این ترتیب که با استفاده از ضریب اثر نهایی می توان گفت در صورتی که سایر شرایط و متغیرها را برای بهره برداران ثابت در نظر بگیریم احتمال استفاده پایدار از آب در میان بهره برداران دارای زمین اجاره ای در مقایسه با بهره برداران دارای زمین ملکی به میزان ۲۰ درصد بالاتر خواهد بود. در خصوص این نحوه اثرگذاری می توان گفت این امر ممکن است ناشی از شرایط تحمیلی به بهره برداران باشد. به این ترتیب که بهره برداران دارای زمین اجاره ای به دلیل این که اجاره استفاده از زمین را نیز می پردازند و در مقایسه با صاحبان زمین از حاشیه سود کمی می برند، بنابراین بیشتر از صاحبان زمین در استفاده مطلوب تر از زمین دقت دارند.

به طور تلویحی این روش استدلال استنباط دیگری را نیز موجب می شود و آن استفاده بهتر از منابع با افزایش هزینه هاست در خصوص آب قیمت گذاری آب می تواند گامی به منظور استفاده مطلوب از آن باشد. ضریب متغیر تعداد اعضای خانوار همان طور که پیش بینی می شد بر استفاده پایدار از منابع آب اثر منفی دارد. افزایش بعد خانوار به دنبال ضرورت تأمین خانوار منجر به فشار تقاضا بر منابع آبی شده و اتلاف منابع آبی را به دنبال خواهد داشت. بر اساس ضریب اثر نهایی، در صورتی که سایر متغیرها ثابت فرض شوند به ازای هر نفر افزایش به بعد خانوار احتمال استفاده ناپایدار از آب به میزان ۴۵ درصد افزایش خواهد یافت. از این رو سیاست کاهش جمعیت مناطق روستایی از نگاه پایداری استفاده از منابع آب نیز مورد توجه و اهمیت خواهد بود.

منظور انتخاب مناسب واحدهای نمونه، از روش نمونه گیری چند مرحله ای استفاده شد. در مرحله اول از بین ۲۴ شهرستان، پنج شهرستان انتخاب شد. در مرحله بعد از بین شهرستان ها بر اساس متوسط عملکرد در هکتار و سطح زیرکشت اراضی زراعی، تعداد بهره برداران در نمونه انتخاب شد. در پایان برای تعیین تعداد نمونه های هر شهرستان از روش نمونه گیری طبقه بندی با انتساب بهینه^۶ استفاده شد که نتایج نهایی در جدول شماره (۱) درج شده است. نتایج نشان داد که عوامل اقتصادی - اجتماعی، فیزیکی - فنی و مدیریتی، مهمترین عواملی هستند که تغییرات متغیرهای تحقیق را تبیین می کنند. متغیرهای اقتصادی - اجتماعی در نظر گرفته شده در این تحقیق شامل سطح درآمد، نظام بهره برداری و تعداد اعضای خانوار هستند.

همچنین متغیرهای فیزیکی و فنی نوع کانال انتقال آب، هزینه تأسیسات انتقال، روش آبیاری، فاصله منبع آب تا مزرعه، نوع بافت خاک، دبی آب و بازده تقریبی آب مصرفی در نظر گرفته شدند. در این بخش نتایج برآورد الگوهای شاخص پایداری بر اساس دو دیدگاه که در روش تحقیق مورد بررسی قرار گرفت، درج شده است. برای محاسبه اتلاف آب ابتدا مقدار بحرانی یا آستانه استفاده از آب با استفاده رابطه (۷) مشخص شد. سپس مشاهداتی که بالاتر از مقدار آستانه یا بحرانی از آب استفاده می کردند به عنوان مشاهدات فاقد پایداری و گروهی دیگر که کمتر از آستانه یاد شده از آب استفاده می کردند به عنوان بهره برداران برخوردار از شرایط پایداری مورد استفاده قرار گرفتند. سپس با استفاده از رهیافت تحلیل فازی به دو گروه دارای پایداری بالا و پایین تقسیم شدند.

با توجه به این که مشاهده شد که الگوی کشت بهره برداران از تنوع بالای برخوردار است متغیر محصولات صیفی بعنوان متغیر کنترل کننده تنوع در الگوی کشت مورد استفاده قرار گرفت. متغیر نحوه مالکیت، سیستم شیاری و کرتی و نوع خاک بصورت متغیر موهومی لحاظ شد که طی آن ارزش صفر برای بهره برداران دارای زمین ملکی و ۱ برای زمین اجاره ای مورد استفاده قرار گرفت. فاصله منبع آب تا مزرعه بر حسب متر مورد استفاده قرار گرفت. کانال های انتقال آب نیز شامل سه نوع خاکی، سیمانی و لوله ای با استفاده از دو متغیر موهومی حاوی ارزش پایه برای کانال خاکی به کار گرفته شد. واریانس الگوی بهره برداران به ازای هر هکتار محاسبه شد و به عنوان یک متغیر مورد استفاده در قالب تصریحی دیگر قرار گرفت. نتایج به دست آمده برای هر یک از تصریح های یاد شده مورد

جدول شماره (۱): تعداد بهره برداران و تعداد نمونه انتخاب شده از شهرستان های منتخب

شهرستان	تعداد بهره بردار	تعداد نمونه	درصد
مرودشت	۳۱۳۷	۳۷	۲۰/۹
فسا	۲۰۶۰	۳۱	۱۷/۵
اقلید	۲۵۰۰	۳۵	۱۹/۸
سروستان	۳۴۲۰	۲۸	۱۵/۸
داراب	۱۰۶۰	۴۶	۲۶
جمع کل	۱۲۱۷۷	۱۷۷	۱۰۰

(منبع: اطلاعات پایه تحقیق)

جدول شماره (۲): نتایج حاصل از برآورد عوامل تعیین کننده پایداری در بهره برداران دارای سطح پایداری پایین (استفاده از شاخص اتلاف آب به عنوان شاخص پایداری)

متغیر	ضریب برآورد شده	آماره Z	اثر نهایی
ثابت	-۳/۲۱۲	-۱/۵۴۲	-۰/۵۸۹
نوع نظام بهره برداری	۱/۳۸*	۱/۶۱۹	۰/۲۰
تعداد اعضای خانوار	-۰/۳۳***	-۱/۲۱	-۰/۴۵
شاخص مدیریت	۴/۰۸***	۱/۳۷	۰/۳۵
درصد محصولات صیفی	-۰/۳۱۲	-۰/۱۹۳	-۰/۰۲۴
سطح درآمد	۱۶۳۳×۱۰ ^{-۳***}	۲/۳۹۰	۰/۳۲
هزینه تاسیسات انتقال آب	-۸۰۹×۱۰ ^{-۹}	-۰/۱۴۴	-۲۱۶×۱۰ ^{-۹}
سیستم آبیاری	۲/۶۷*	۱/۶۹۳	۰/۰۵۱
تمایل به تغییر روش آبیاری	۲۱/۳۱۸	۰/۰۰۰	۰/۹۸۶
دبی آب	-۰/۰۰۶۲***	-۰/۰۱۸	-۰/۰۱۴
فاصله منبع آب تا مزرعه	۱/۳۱۸	۰/۰۰۰	۰/۳۲۹
نوع کانال انتقال آب	خاکی سیمانی	۰/۳۵۷	۰/۰۰۵
		۰/۴۵۸	۰/۰۱۲
نوع خاک	۸/۴۰۵	۰/۰۰۰	۰/۲۵۳
آماره ها	McFadden R ² = ۰/۳۸ , LR = ۴۷/۷۰۷ (۰/۰۰۰), Log Likelihood = -۷۹/۶۱		

*, **, *** به ترتیب معنی دار در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد

ترویجی و مبین لزوم توجه به خدمات ترویجی به منظور استفاده پایدار از منابع آب است. باوجود این که محصولات صیفی دارای آب مصرفی بالا هستند اما ضریب این متغیر حاکی از آن است که استفاده از این محصولات در الگو لزوماً به منظور ناپایداری استفاده از منابع آبی نیست. هر چند علامت این متغیر حاکی از وجود امکان استفاده ناپایدار استفاده از منابع آبی در میان بهره برداران دارای محصولات صیفی است اما اثر این متغیر از اهمیت آماری لازم برخوردار نیست.

افزایش درآمد نیز همان طور که پیش بینی می شود گامی به منظور افزایش پایداری استفاده از منابع آب خواهد بود. زیرا برای افزایش درآمد، آب از مهمترین نهادهای مورد توجه در فرایند تولید است. بنابراین می توان گفت بهبود موقعیت درآمدی بهره برداران از طریق بهبود شبکه بازاریابی محصول، یا حمایت از قیمت

شاخص مدیریت نیز بخوبی مبین آن است که افزایش توان مدیریتی بهره برداران می تواند گامی به منظور استفاده پایدار از منابع آبی باشد، به گونه ای که به ازای هر واحد افزایش در شاخص مدیریت به میزان ۳۵ درصد احتمال استفاده پایدار در بهره بردار افزایش خواهد یافت. این شاخص دارای سه جزء است که سهم اجزا نیز با یکدیگر متفاوت است. بالاترین سهم به متغیر شرکت در کلاس های ترویجی مربوط می شود. افزایش بهره وری و کارایی و به طور کلی رشد کمی و کیفی، به خصوص در عرصه تولیدات کشاورزی در پرتو آموزش های ترویجی امکان پذیر است.

تبادل اطلاعات، یا دانش فنی و ایجاد روحیه تفکر و تعقل و تشویق به مسئله یابی و مهم تر از همه تقویت روحیه و فرهنگ نوگرایی و نوپذیری از جمله اهداف و وظایف ترویج کشاورزی است. ضریب این متغیر به نوعی نشان دهنده اثر بخشی کلاس های

استفاده از یک متغیر تمایز ایجاد شد. در مورد این متغیر که فاقد اهمیت آماری است فقط برای اثرگذاری متغیر یا ضریب متغیر مبتنی بر انتظار است. به این ترتیب می‌توان گفت از نظر امکان یافتن راهکاری که بتواند منجر به کاهش اتلاف آب شود میان بهره‌بردارانی که نسبت به تغییر روش خود احساس نیاز می‌کنند و بهره‌برداران که نسبت به این موضوع احساس نیاز زیادی نمی‌کنند، تفاوت جدی وجود ندارد. یکی از متغیرهای فنی مورد استفاده در تبیین عوامل تعیین کننده استفاده پایدار دبی منبع آب است. مقدار محاسبه شده این متغیر نشان می‌دهد که به صورت منفی با پایداری استفاده از منابع آب در ارتباط است. یعنی با افزایش دبی به طور متوسط ۱/۴ درصد کاهش پایداری را در پی خواهیم داشت. بنابراین نتیجه می‌توان بر روشهای کنترل و مدیریت منابع آبی تأکید کرد. پیش‌بینی می‌شود وجود فاصله میان چاه آب و زمین زراعی منجر به اتلاف آب شود. اما در میان بهره‌برداران چنین اثر به‌طور بارز مشاهده نشده است. هر چند علامت ضریب این متغیر حاکی از وجود نیرو چنین رابطه‌ای است، اما این اثر از اهمیت بسیار کمی برخوردار است که می‌تواند ناشی از تأسیسات مطلوب مورد استفاده در انتقال آب باشد. تفاوت در نوع کانال انتقال آب بر خلاف آنچه پیش‌بینی می‌شود منجر به ایجاد تفاوت میان بهره‌برداران از نظر اتلاف آب نشده است. البته علامت ضریب این متغیر نیز مبتنی بر انتظار است و نشان می‌دهد که این امکان وجود دارد که استفاده از کانال‌های سیمانی در مقایسه با کانال‌های خاکی امکان بیشتری برای استفاده پایدار از منابع آبی داشته باشد اما این اثر از اهمیت آماری بسیار پایینی برخوردار است. این امر ممکن است ناشی از بالا بودن سهم سایر منابع اتلاف مشترک میان دو گروه دارای کانال سیمانی و خاکی در مقایسه با اتلاف در جریان انتقال درون کانال باشد. میان هر دو نوع خاک دارای بافت سبک و متوسط از نظر میزان اتلاف آب تفاوت چندانی مشاهده نمی‌شود. این میزان اتلاف از اهمیت آماری بسیار پایینی برخوردار است و با نگاه به اهمیت آماری نمی‌توان گفت که تفاوت در نوع خاک زراعی منجر به ایجاد تفاوت در احتمال پایداری استفاده از آب خواهد شد. آماره LR حاکی از معنی داری کل تصریح است همچنین ضریب خوبی برآزش به دست آمده نیز با توجه به این نوع از تخمین‌ها مقدار مناسبی است. یافته‌های برخی از مطالعات همانند ترکمانی و زیبایی، حاکی از آن هستند که بهره‌برداران برای مقابله با ریسک تولید ممکن است استفاده از عوامل تولید و بویژه آب را افزایش می‌دهند (لی و

محصولات می‌تواند منجر به استفاده پایدارتر از منابع آبی شود. البته مواردی همانند ایجاد مشاغل جنبی و خارج از فصل فعالیت بهره‌برداران در مناطق روستایی می‌تواند گامی برای افزایش درآمد غیرکشاورزی بهره‌برداران و افزایش استفاده پایدار از منابع آب باشد. بر اساس ضریب اثر نهایی این متغیر به ازای هر یک میلیون ریال افزایش درآمد به ازای هر بهره‌بردار، احتمال استفاده پایدار از منابع آبی ۳۲ درصد افزایش خواهد یافت. پیش‌بینی می‌شود تجهیز تأسیسات و ایجاد تجهیزات بهتر برای انتقال آب از چاه تا زمین منجر به کاهش اتلاف آب و بهبود استفاده از منابع آب شود.

بر اساس علامت ضریب این متغیر با افزایش هزینه‌های صرف شده برای این گونه تجهیزات احتمال استفاده پایدار از منابع آب کاهش می‌یابد. ممکن است توسعه این گونه تجهیزات منجر به انتقال و استحصال بیشتر آب شود. در این صورت تجهیز تأسیسات ممکن است به‌صورت افزایش توان استحصال و استفاده بیشتر از آب باشد. ضریب متغیر سیستم آبیاری نیز حاکی از آن است که بهره‌برداران دارای سیستم آبیاری کرتی در مقایسه با بهره‌برداران دارای سیستم شیاری آب کمتری هدر می‌دهند. البته بر اساس ضریب اثر نهایی در صورت ثابت بودن سایر شرایط، احتمال استفاده پایدار از منابع آبی در میان بهره‌برداران دارای سیستم آبیاری قطره‌ای به میزان ۳/۶ درصد بالاتر از سایر بهره‌برداران است. این نتیجه نیز به‌طور تلویحی حاکی از عدم استفاده مطلوب از سیستم آبیاری کرتی و عدم توجه به مدیریت استفاده از این سیستم در میان بهره‌برداران است. به این ترتیب اعطای تسهیلات به منظور ایجاد سیستم‌های آبیاری قطره‌ای با هدف بهبود شرایط استفاده از منابع آبی مطلوب نبوده و منجر به هدر رفتن منابع اعتباری کمیاب خواهد شد و لازم است در کنار این تسهیلات سیاست‌های بهبود مدیریت بهره‌برداران نیز مورد توجه باشد. شایان ذکر است که این موضوع در تمام نقاط عمومیت ندارد.

در برخی مناطق استفاده از آبیاری قطره‌ای منجر به استفاده بهینه از منابع آبی نیز خواهد شد. اما آنچه از یافته‌های مطالعه بیشتر نمایان است، بهبود سیاست‌های مرتبط با بخش مدیریت اثر کارتری بر نحوه استفاده از منابع خواهد داشت. یکی از متغیرهای رفتاری مورد استفاده در تبیین عوامل تعیین کننده استفاده پایدار از منابع آبی سنجش تمایل بهره‌برداران به تغییر سیستم آبیاری است. برای این منظور میان بهره‌بردارانی که برای تغییر سیستم آبیاری خود اقدام کرده بودند و بهره‌بردارانی که در این جهت اقدام نکرده بودند. با

یافته است. بر خلاف آنچه در مورد یک گروه ریسک گریز پیش‌بینی می‌شد، افزایش ریسک الگو منجر به افزایش پایداری استفاده از منابع آب می‌شود. به گونه‌ای که به ازای یک میلیون ریال افزایش در واریانس بازده ناخالص الگو پیش‌بینی می‌شود احتمال استفاده پایدار از منابع آبی در حدود ۳۵ درصد افزایش یابد. به‌طور تلویحی می‌توان گفت بهره برداران مورد بررسی ریسک پذیرند. به این ترتیب که ترجیح می‌دهند ریسک بالاتری را بپذیرند و در ازای آن به مقادیر بالاتر درآمد نیز دست پیدا کنند. تحت این شرایط استفاده بیشتر از آب با هدف کاهش ریسک نخواهد بود و بنابراین سعی خواهند داشت به‌منظور افزایش درآمد استفاده کنند. بر اساس متوسط مقیاس فعالیت بهره‌برداران که حدود ۱۰ هکتار است نیز می‌توان گفت که بهره‌برداران دارای مقیاس بزرگ هستند. افزون بر این در الگوی این بهره‌برداران محصولات صیفی دارای واریانس درآمد بالا همانند هندوانه و طالبی از محصولات مهم است که این نیز خود نشان‌دهنده تحمل ریسک بالای این بهره‌برداران است. متغیر فنی دبی منبع آب در این بخش نیز همانند بقیه متغیرها وضع بهتری را نشان می‌دهد. در این تصریح یعنی با افزایش دبی، به طور متوسط ۰/۵ درصد کاهش پایداری وجود دارد.

همکاران، ۲۰۰۵). به عبارت دیگر آب افزون بر این که عامل اصلی تولید است، نقش کاهش ریسک را نیز بر عهده دارد. در این بخش از مطالعه، به منظور تبیین نقش آب و این که ممکن است به دنبال استفاده بیشتر از آب با هدف کاهش ریسک اتلاف آب بیشتر شود واریانس بازده الگوی بهره برداران به‌عنوان یک متغیر در الگو لحاظ شد. در تحلیل نتایج تصریح جدید که در جدول شماره (۳) ارائه شده است فقط موارد تفاوت دو الگو مورد بررسی قرار گرفته است. از نظر علامت متغیرها تفاوت متغیرهای مشترک دو الگو به تغییر جهت علامت متغیر نوع خاک مربوط می‌شود. علامت این متغیر در تصریح جدید بر خلاف تصریح قبل منفی است. البته ضریب این متغیر در هر دو تصریح اهمیت آماری پایینی دارد. از نظر اهمیت آماری نیز دو تصریح در مورد متغیر بعد خانوار با یکدیگر تفاوت دارند. در تصریح قبل اثر تعداد اعضای خانوار بر روی اتلاف آب دارای اهمیت آماری تشخیص داده شد در حالی که در این تصریح اثر این متغیر از اهمیت آماری برخوردار نیست. در تصریح جدید اثر نهایی متغیرهایی دارای اهمیت آماری در مقایسه با تصریح قبل تقویت شده است. به این ترتیب که اثر نهایی متغیر نظام بهره برداری از ۲۰ درصد به ۲۵ درصد، شاخص مدیریت از ۳۵ درصد به ۴۶/۸ درصد و اثر نهایی درآمد نیز از ۳۲ درصد به ۴۰ درصد افزایش

جدول شماره (۳): نتایج حاصل از برآورد عوامل تعیین‌کننده پایداری در بهره برداران دارای سطح پایداری پایین (استفاده از شاخص اتلاف آب به‌عنوان شاخص پایداری و دخالت دادن ریسک)

متغیر	ضریب برآورد شده	آماره Z	اثر نهایی
ثابت	-۲/۵۱۲	-۱/۳۱۹	-۰/۳۱۶
نوع نظام بهره برداری	۲/۱۶۴*	۱/۸۱۴	۰/۲۵
تعداد اعضای خانوار	-۰/۴۹	-۰/۸۴	-۰/۰۷۵
شاخص مدیریت	۲/۶۱۹*	۱/۷۰۹	۰/۴۶۸
درصد محصولات صیفی	-۲/۳۰۲	-۱/۴۱	-۰/۷۰۲
سطح درآمد	۱۷۰×۱۰ ^{-۹**}	۲/۰۰۶	۰/۴۰
هزینه تأسیسات انتقال آب	-۳۷۵×۱۰ ^{-۶}	-۰/۸۴۶	-۱۱۴×۱۰ ^{-۶}
سیستم آبیاری	۲/۰۹۷*	۰/۰۸۱	۰/۰۴۹
تمایل به تغییر روش آبیاری	۳۳/۹۹۷	۰/۰۱۶	۱/۱۹۴
دبی آب	-۰/۰۱۶**	-۰/۰۵۶	۰/۰۵
فاصله منبع آب تا مزرعه	۱/۶۲۷	۰/۰۰۰	۰/۴۲۶
نوع کانال انتقال آب	۰/۹۷۱	۰/۰۷۲	۰/۰۰۲
	۰/۶۴۲	۰/۰۱۸	۰/۰۸۶
نوع خاک	۱۱/۵۹۱	۰/۰۰۰	۰/۰۳۷
واریانس درآمد (ریسک)	۹۷×۱۰ ^{-۳*}	۰/۰۸۱	۰/۳۵
آماره‌ها	McFadden R ² = ۰/۴۲ , LR=۴۶/۱ (۰/۰۰۰), Log Likelihood = -۶۱/۲۱		

*, **, *** به ترتیب معنی دار در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد

دنبال هر ۱۰۰ متر افزایش در فاصله میان چاه و زمین زراعی فقط کمتر از ۱ درصد احتمال استفاده پایدار از منابع کاهش می‌یابد. همانند تصریح قبل در این تصریح نیز احتمال پایداری در میان بهره‌بردارانی که برای انتقال آب از کانال‌های سیمانی استفاده می‌کردند بالاتر از سایر بهره‌برداران به دست آمد. بگونه‌ای که در صورت ثابت بودن سایر شرایط احتمال پایداری استفاده از منابع در میان بهره‌برداران دارای کانال‌های انتقال آب سیمانی، ۸/۴ درصد بالاتر از سایر بهره‌برداران است.

در صورتی که شاخص ترکیبی مورد توجه باشد فعالیت بهره‌بردارانی که زمین تحت فعالیت آنها دارای بافت لومی است در مقایسه با بهره‌بردارانی که زمین آنها دارای بافت رسی است، از نیروی کمتری برای قرار گرفتن در شرایط استفاده پایدار دارند. به‌گونه‌ای که با فرض ثابت بودن سایر شرایط احتمال استفاده پایدار از منابع در میان بهره‌برداران دارای بافت خاک رسی به میزان ۷۵/۷ درصد بالاتر از سایر بهره‌برداران خواهد بود. این در حالی است که در نظر گرفتن اتلاف آب به‌عنوان شاخصی از ناپایداری صرف‌نظر از اهمیت آماری ضریب این متغیر، احتمال استفاده پایدار در میان بهره‌برداران دارای بافت خاک لومی بیشتر از بهره‌برداران دارای بافت خاک رسی بود.

با در نظر گرفتن شاخص پایداری ترکیبی می‌توان گفت بافت‌های خاک سنگین‌تر در مقایسه با خاک‌های دارای بافت متوسط از پایداری بالاتر برخوردارند، اما از سوی دیگر با توجه به عدم اهمیت آماری ضریب متغیر خاک شنی میان دو خاک رسی و شنی نیز از نظر شرایط پایداری تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. آماره LR حاکی از معنی داری الگوی تصریح شده است اما در مقایسه با تصریح ارائه شده در جدول شماره (۴) ضریب خوبی برآزش مورد استفاده دارای مقدار بسیار پایین تری است.

قابل ذکر است که به‌طور کلی در الگوهای دارای متغیر وابسته موهومی، ضریب خوبی برآزش برای بیان قدرت توضیح دهنده متغیرهای مستقل توان بالایی ندارد. در جدول شماره (۵) تصریحی دیگر برای شناسایی عوامل تعیین‌کننده شاخص پایداری ترکیبی ارائه شده است که افزون بر عوامل مورد استفاده در جدول شماره (۴) از متغیر واریانس درآمد بهره‌برداران نیز استفاده شده است. مقایسه نتایج دو جدول شماره (۴ و ۵) حاکی از آن است که میان نتایج دو جدول از نظر اهمیت آماری و علامت ضرایب تفاوتی وجود ندارد.

استفاده از متغیر واریانس درآمد در تصریح جدید منجر به بهبود دو آماره R^2 و LR شده است. همچنین با استفاده از آزمون LR دو تصریح فوق با یکدیگر مقایسه شدند. آماره به دست آمده از این تصریح، نشان داد که افزودن متغیر ریسک به الگو منجر به بهبود معنی‌داری الگو در سطح ۱۰ درصد شده است. در جدول شماره (۴) نتایج حاصل از تصریح دیگری ارائه شده است. در دو تصریح دیگر که نتایج آنها در جداول شماره (۴ و ۵) ارائه شده است از شاخص ترکیبی استفاده شد.

این شاخص همان‌طور که عنوان شد با توجه به مطالعات موجود در ادبیات پایداری افزون بر الگوی استفاده از آب الگوی بکارگیری کودشیمیایی و همچنین الگوی استفاده از زمین را نیز در بر می‌گیرد. همانند تصریح اول که در آن شاخص پایداری به‌صورت میزان اتلاف آب در نظر گرفته شد.

استفاده از شاخص ترکیبی برای بیان پایداری در تصریح جدول شماره (۴) در مقایسه با تصریح قبل که نتایج آن در جدول شماره (۳۱) ارائه شد دارای تفاوت‌های گسترده است. به این ترتیب که ضرایب اغلب متغیرها دارای علامتی متفاوت با الگوی قبل هستند. از این رو می‌توان گفت بسته به سطح پایداری مورد نظر عوامل تعیین‌کننده متفاوت خواهد بود.

برای نمونه بهره‌برداری اجاره‌ای در مقایسه با بهره‌برداری ملکی منجر به بهبود استفاده از منابع آب می‌شود، اما از نظر استفاده از منابع دیگر و پایداری به مفهوم گسترده‌تر آن وجود شرایط بهره‌برداری اجاره‌ای منجر به ناپایداری عوامل خواهد شد. از میان متغیرهای مورد استفاده در این تصریح اثر متغیرهای هزینه تأسیسات و تجهیزات آبیاری، سیستم آبیاری، فاصله منبع آب تا مزرعه، نوع کانال و نوع خاک اثر معنی‌داری دارند. سه متغیر اخیر در تصریحی که نتایج آن در جدول شماره (۲) ارائه شد دارای اثر معنی دار نبودند.

در این تصریح مشخص شد بهره‌بردارانی که اقدامات بیشتر در برای تجهیز تأسیسات آبیاری و انتقال آب انجام می‌دهند از نظر استفاده پایدار از منابع نیز در موقعیت بهتری قرار دارند. بر اساس ضریب این متغیر، صرف یک میلیون ریال هزینه در تأسیسات احتمال استفاده پایدار از منابع آب و خاک را در حدود ۱۷/۵ درصد افزایش می‌دهد. افزایش فاصله میان منبع آب تا مزرعه منجر به کاهش پایداری می‌شود. البته این کاهش پایداری بر اساس ضریب اثر نهایی از اهمیت بسیار پایینی برخوردار است. به‌گونه‌ای که به

جدول شماره (۴): نتایج حاصل از برآورد عوامل تعیین کننده پایداری در بهره برداران دارای سطح پایداری بالا (استفاده از شاخص ترکیبی به عنوان شاخص پایداری)

متغیر	ضریب برآورد شده	آماره Z	اثر نهایی
ثابت	۳/۷۱۳	۲/۱۶۵	-۰/۶۱۹
نوع نظام بهره برداری	-۰/۵۶۴	-۱/۲۱۴	-۰/۰۳۱
تعداد اعضای خانوار	۰/۲۸	۰/۲۱۹	۰/۵۵
شاخص مدیریت	-۱/۶۱۳	-۰/۵۴۳	-۰/۴۹
درصد محصولات صیفی	۰/۶۴۵	۰/۳۰۸	۰/۴۷
سطح درآمد	-۳۴×۱۰-۶	-۰/۱۶۲	-۶۱×۱۰-۵
هزینه تأسیسات انتقال آب	*۹۱×۱۰-۵	۰/۰۹۴	۸۱×۱۰-۵
سیستم آبیاری	*۱/۸۱۹	۱/۶۱۹	۰/۰۹۱
تمایل به تغییر روش آبیاری	۵/۶۷۹	۰/۰۰۰	۰/۰۹۲
دبی آب	**۰/۰۱۹۴	۰/۰۳۴	۰/۰۵۷
فاصله منبع آب تا مزرعه	*-۰/۰۶۵	-۱/۱۰۷	-۰/۰۵۱
نوع کانال انتقال آب	۱/۶۴۱	۰/۷۰۹	۰/۰۴۲
نوع خاک	*۱/۸۱۳	۰/۸۱۸	۰/۰۸۴
	*۳/۴۶۲	۰/۴۷۰	۰/۷۵
McFadden R ² = ۰/۲۶ , LR=۳۵/۷۶(۰/۰۰۰), Log Likelihood = -۶۵/۲۸			آماره‌ها

*** و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد

الگوی ارائه شده در جدول شماره (۴) صورت گرفت. آماره به دست آمده برای این آزمون برابر با ۰/۰۳۴ و سطح معنی داری، ۰/۵۴ است که حاکی از پذیرش فرض صفر مبنی بر مساوی صفر بودن ضریب متغیر ریسک در الگوی جدید جدول شماره (۵) بود. به این ترتیب در این الگو تفاوت در سطح واریانس درآمد بهره برداران باعث تفاوت در سطح پایداری استفاده از منابع نخواهد شد.

ضریب متغیر ریسک نیز از اهمیت آماری برخوردار نیست. البته از جهت علامت، یا برای اثرگذاری بر پایداری مشابه علامت آن در تصریح ارائه شده در جدول شماره (۳) است. نتایج حاصل از آزمون با استفاده از آماره LR نیز حاکی از آن بود که اضافه کردن متغیر ریسک به الگوی ارائه شده در جدول شماره (۴) به معنی داری الگو کمک نمی‌کند. این آزمون به صورت آزمون اضافه کردن متغیر به

جدول شماره (۵): نتایج حاصل از برآورد عوامل تعیین کننده پایداری در بهره برداران دارای سطح پایداری بالا (استفاده از شاخص ترکیبی به عنوان شاخص پایداری و دخالت دادن ریسک)

متغیر	ضریب برآورد شده	آماره Z	اثر نهایی
ثابت	۳/۶۳۱	۲/۰۲۱	۰/۰۹۱
نوع نظام بهره برداری	-۱/۱۸۴	-۱/۱۳۷	-۰/۰۵۱
تعداد اعضای خانوار	۰/۵۱	۰/۰۱۶	۰/۰۱۴
شاخص مدیریت	-۲/۸۱۵	-۱/۶۳۴	-۰/۱۶۷
درصد محصولات صیفی	۱/۷۰۳	۰/۰۳۴	۰/۱۹۵
سطح درآمد	-۸×۱۰-۵	-۰/۶۰۱	-۲×۱۰-۵
هزینه تأسیسات انتقال آب	۵۵×۱۰-۴*	۱/۰۲۹	۴۰×۱۰-۴
سیستم آبیاری	۱/۸۰۶*	۱/۰۰۲	۰/۰۶۵
تمایل به تغییر روش آبیاری	-۰/۵۴۱	۰/۰۱۹	۰/۰۳۷
دبی آب	۱/۱۴۴**	۰/۰۷۱	۰/۰۱۶
فاصله منبع آب تا مزرعه	-۱/۴۶۰*	-۱/۰۲۷	-۰/۰۲۳
نوع کانال انتقال آب	۱/۸۳۷*	۱/۰۴۳	۰/۰۵۶
نوع خاک	۱/۸۴۹**	۱/۰۳۴	۰/۰۸۳
واریانس درآمد (ریسک)	۲/۶۰۴	۰/۰۱۷	۰/۰۰۹
	-۰/۰۳۴	۰/۰۳۸	۶۷×۱۰-۳
McFadden R ² = ۰/۳۴ , LR=۳۲/۷۹۳(۰/۰۰۰), Log Likelihood = -۷۰/۶۸۲			آماره‌ها

*** و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد

بحث و نتیجه گیری

میزان ۳/۶ درصد بالاتر از سایر بهره برداران است. این نتیجه نیز به طور تلویحی حاکی از عدم استفاده مطلوب از سیستم آبیاری کرتی و عدم توجه به مدیریت استفاده از این سیستم در میان بهره برداران است. در حال حاضر با توجه به جدی بودن بحران آب در ایران لازم است بر استفاده پایدار از آب بیشتر تأکید شود. بر اساس یافته‌های مطالعه فشار جمعیت و شرایط معیشتی بهره برداران بر پایداری استفاده از منابع آب مؤثر است. به این معنی که در شرایطی که فشار جمعیت کنترل نشود و مطالعه پایداری استفاده از منابع آبی با نگاه به موقعیت درآمدی بهره برداران صورت نگیرد نمی‌توان به سوی استفاده پایدار حرکت کرد. نقش سیاست‌های دولت نیز در استفاده پایدار چشمگیر خواهد بود. بر خلاف مطالعه ترکمانی و زیبایی در این مطالعه مشاهده شد که استفاده بیشتر از آب به‌منظور کاهش ریسک نخواهد بود.

البته این تفاوت در نتایج را می‌توان ناشی از تفاوت در گرایش به ریسک بهره برداران دانست. به این ترتیب که بهره برداران مطالعه حاضر از تمایل به پذیرش ریسک بالاتری برخوردار هستند. با توجه به یافته‌های مطالعه می‌توان پیشنهاداتی از قبیل افزایش توان مدیریتی و آگاهی بهره برداران در زمینه استفاده مطلوب از آب، کاهش فشار استفاده از منابع آبی از طریق اجرای برنامه‌های حمایتی مانند بیمه، و یا خرید تضمینی، ترویج و حمایت از سیستم‌های آبیاری با بهره‌وری بالا، اعطای تسهیلات به‌منظور ایجاد سیستم‌های آبیاری قطره‌ای با هدف بهبود شرایط استفاده از منابع آبی و کاربرد سیاست‌های مدیریتی به منظور کنترل مصرف بهره برداران را بیان کرد

در این مطالعه، با استفاده از الگوی لوجیت (الگوهای با متغیر وابسته محدود شده) به بررسی عوامل مؤثر بر بهره برداری و پایداری منابع آب پرداخته شد. متغیر استفاده شده برای اندازه‌گیری پایداری در این مطالعه، شاخص ترکیبی است که با کاربرد فرمول و رویکرد فازی محاسبه شده است. متغیرهای مستقل انتخاب شده شامل متغیرهای اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی و فنی و مدیریتی هستند. این تحلیل در دو حالت با و بدون دخالت دادن عامل ریسک در دو سطح پایداری بالا و پایین بهره برداران انجام گرفت. یافته‌های مطالعه نشان داد که متغیرهای تعداد اعضای خانوار، نظام بهره برداری از اراضی، سطح درآمد خانوار زارعان، دبی آب و هزینه تاسیسات انتقال آبیاری، به ترتیب به صورت منفی، مثبت، مثبت، منفی و منفی معنادار شدند.

شاخص مدیریت در دو نوع بهره برداران با پایداری بالا و پایین معنادار شده است که نشان از نقش عمده شرکت در کلاس‌های ترویجی در بالا بردن سطح دانش و آگاهی بهره برداران دارد. متغیر فاصله میان منبع آب تا مزرعه در مدل تخمینی برای بهره‌برداران با پایداری پایین و بالا نتایج متفاوتی را نشان داد. یافته‌های مطالعه نشان داد که تفاوت در نوع خاک زراعی و کشت محصولات صیفی منجر به ایجاد تفاوت در احتمال پایداری استفاده از آب نخواهد شد. ضریب متغیر نوع سیستم آبیاری نیز حاکی از آن است که بهره‌برداران دارای سیستم آبیاری کرتی در مقایسه با بهره برداران دارای سیستم شیاری آب کمتری برخوردارند که بر اساس ضریب اثر نهایی در صورت ثابت بودن سایر شرایط، احتمال استفاده پایدار از منابع آبی در میان بهره برداران دارای سیستم آبیاری قطره‌ای به

منابع مورد استفاده

ایروانی، ه. و دربان آستانه، ع. ۱۳۸۳. اندازه‌گیری، تحلیل و تبیین پایداری واحدهای بهره‌برداری (مطالعه موردی: گندم‌کاران استان تهران). مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۳۵ (۱): ۳۹ تا ۵۲.

جانسون، ر. آ. و ویچرن، د. د. ۲۰۰۰. تحلیل آماری چند متغیری کاربردی. ترجمه حسینعلی نیرومند. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. مشهد.

چهارسوقی، ح. و میردامادی، م. ۱۳۸۹. بررسی رابطه بین آگاهی بوم شناختی و دانش برنج‌کاری زنان شالیکار بند انزلی با میزان رعایت معیارهای کشاورزی پایدار. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف‌های هرز (علوم کشاورزی)، شماره ۴ (۱۳): ۴۷ تا ۵۹.

درگاه فرهنگی استان فارس. ۱۳۹۰. http://www.fars.ir/city_view.php?name=fars

درگاهی، ب. ۱۳۸۶. آب بندان مناسب‌ترین گزینه برای سازگاری با کم آبی در استان‌های ساحلی شمال کشور. اولین همایش سازگاری با کم آبی. سایت سیویلیکا <http://www.civilica.com/civilica>

رفیعی، ع. ۱۳۸۷. بهره وری آب در تولید محصولات زراعی. اداره کل مطالعات و بررسی‌های اقتصادی بانک کشاورزی. شماره ۲۰: ۱ تا ۱۰.

سوری، ع. و ابراهیمی، م. ۱۳۷۸. اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست. انتشارات نور علم: ۱۷.

کوره پزان درفولی، ا. ۱۳۸۴. اصول تئوری مجموعه‌های فازی و کاربردهای آن در مدل سازی مسائل مهندسی آب. انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی امیرکبیر، ص ۱۲۱.

لاریجانی، ف. و فاضلی، ر. ۱۳۸۱. روشهای تحقیق در علوم اجتماعی. انتشارات سروش، ص ۱۵.

موسوی، ن.، محمدی، ح. و سلطانی، غ. ۱۳۸۷. تعیین کشتش قیمتی و بررسی هزینه و کاربرد آب دو گروه خانوار شهری با مالکیت شخصی و اجاره ای در منطقه مرودشت. مهندسی منابع آب، شماره ۱(۱): ۶۷ تا ۷۵.

همتی، ی. ۱۳۸۹. گزارش بررسی وضعیت منابع آب زیرزمینی کشور تا پایان سال آبی ۸۸ تا ۱۳۸۹. شرکت مدیریت منابع آب ایران، معاونت مطالعات پایه و مدیریت حوضه‌های آبریز، صفحات ۸۰ تا ۸۹.

Carter, N., R.D., Kreutzwiser, R.C., de Loe. 2005. Closing the circle: linking land use planning and water management at the local level, *Land Use Policy*, 22: 115-127.

Cruz, JBM. 2004. A sustainable policy making: energy system for Colombia on available in: <http://www.iiasa.ac.at/publications/documents/ir-04-009.pdf>.

Latinopoulos, D., Y., Mylopoulos. 2005. Optimal allocation of land and water resources in irrigated agriculture by means of Goal Programming: Application in Loudias River basin, *Global Nest Journal*, 7: 264-273.

Li, Q.S., et al. 2005. Crop water deficit estimation and irrigation scheduling in western Jilin province, Northeast China. *Agricultural Water Management*, No. 71, PP: 47-60.

Shrestha, R., Ch., Gopalakrishnan. 1993. Adoption and Diffusion of Drip Irrigation Technology: An Econometric Analysis, *Economic Development and Cultural Change*,

Wichelns, D., J.D., Oster. 2006. Sustainable irrigation is necessary and achievable, but direct costs and environmental impacts can be substantial, *Agricultural Water Management*, 86: 114-127.