تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۴۴، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۲، ص (۳۷۷-۳۶۹)

جایگاه مدیریت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی (مطالعهٔ موردی: دشت تبریز)

جواد حسین‌زاد[1*]، فاطمه کاظمیه[2]

۱. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تبریز

۲. دانشجوی دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

(تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۱۱- تاریخ تصویب: ۹۱/۱۲/۹)

چکیده

آب از ارزشمندترین منابع طبیعی است که در بخش‌های مختلف استفاده می‌شود و به منزلهٔ یکی از نهاده‌های اصلی تولید محصولات کشاورزی، جایگاه خاصی در توسعهٔ پایدار کشاورزی دارد. در حال حاضر، مصارف آب به طور حقیقی بیشتر از منابع عرضهٔ آن است و بیشترین میزان آب مصرفی نیز در بخش کشاورزی است. بنابراین هر گونه تغییر و بهبود در مدیریت آب، بر توسعهٔ کشاورزی تأثیر خواهد گذاشت. چگونگی ارتباط بین مدیریت منابع آب و توسعهٔ کشاورزی از اهمیت خاصی برخوردار است. این تحقیق به جایگاه مدیریت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی اختصاص دارد. به منظور اجتناب از کلی‌نگری و نیز دستیابی به نتایج دقیق و کاربردی، دشت تبریز که یکی از مناطق مهم کشاورزی استان آذربایجان شرقی است، برای بررسی انتخاب شد. همچنین برای بررسی سهم و جایگاه مدیریت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی از تحلیل همبستگی کانونی استفاده شد. به این منظور، ابتدا شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی و مدیریت آب شناسایی شدند. در مرحلهٔ بعد برای کاهش شاخص‌ها به تعداد کمتری از سازه‌های زیربنایی و شاخص‌های مؤثر از تحلیل عاملی استفاده شد و عامل‌های حاصل از این طریق به منزلهٔ ورودی در تحلیل همبستگی کانونی به کار گرفته شد. نتایج نشان داد که ۳۲/۳۵ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های مدیریت آب با سه متغیر کانونی توسعهٔ کشاورزی تبیین می‌شود. همچنین سه متغیر کانونی مدیریت آب کشاورزی قادر به بیان ۴۳/۳۲ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی هستند. نتایج نشان می‌دهد، هر چند بین مدیریت آب و توسعهٔ کشاورزی ارتباطی دوطرفه وجود دارد، با توجه به اهمیت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی لازم است در برنامه‌ریزی‌های توسعه، شاخص‌های استفادهٔ پایدار از منابع آب جدی گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: توسعهٔ کشاورزی، دشت تبریز، مدیریت منابع آب، همبستگی کانونی.

* نویسندهٔ مسئول: تلفن: ۳۳۹۲۷۸۳-۰۴۱۱ E-mail: j.hosseinzad@tabrizu.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

آب عاملی مهم در کشاورزی است و نقش سرنوشت‌سازی در رشد اقتصاد و توسعه بازی می‌کند. کمبود آب همانند یک بحران رو به گسترش در بیشتر کشورهای در حال توسعه باعث شده مصرف عقلایی منابع آب و سیاست‌های مناسب آبیاری برای حفظ و نگهداری آن اتخاذ شود. با توجه به اینکه حدود ۷۰ درصد آب مصرفی در جهان صرف فعالیت‌های کشاورزی می‌شود، فعالان این بخش اقتصادی باید سازوکارهای لازم را برای مصرف متعادل و بهینهٔ آب سرلوحهٔ تصمیم‌های خود قرار دهند (Aminian, 2009).

فائو در گزارش سال ۲۰۰۹ خود، اصولی را برای دستیابی به توسعهٔ کشاورزی و کشاورزی پایدار ذکر می‌کند که عبارت‌اند از: مدیریت آب، ارزشگذاری آب و کیفیت آب. بر این اساس، برای دستیابی به توسعهٔ کشاورزی و تحقق کشاورزی پایدار ناگزیر از مدیریت آب در بخش کشاورزی هستیم و این موضوع اهمیت مدیریت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی و رابطهٔ عمیق این دو را بیش از پیش نمایان می‌کند.

شرایط خاص اقلیمی کشور ایران که خشکی و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارندگی واقعیت گریزناپذیر آن است، هر گونه تولید مواد غذایی و کشاورزی پایدار را منوط به استفادهٔ درست از منابع محدود آب کشور کرده است (Keshavars & Haidari, 2005).

با توجه به نقش آب در فعالیت‌های کشاورزی دشت‌های کم‌آب کشور، می‌توان گفت بهترین گزینه برای دوام و پایداری فعالیت‌های کشاورزی در آینده، استفاده کارا از آب است. دشت تبریز هم که یکی از قطب‌های کشاورزی استان آذربایجان شرقی است،از این قضیه مستثنا نیست. زندگی بیشتر مردم در دشت تبریز به فعالیت‌های کشاورزی وابسته است که اکثر این فعالیت‌ها بدون آب امکان‌پذیر نیست. وسعت منطقه‌ای که برای مطالعه انتخاب شده، حدود ۱۰۰ هزار هکتار است. منابع آبی که در دشت تبریز برای مصارف کشاورزی استفاده می‌شود، شامل منابع آب سطحی و زیرزمینی است. میزان برداشت از آب‌های سطحی در فصل آبیاری در دشت تبریز حدود ۹۰ میلیون مترمکعب براورد می‌شود. در حال حاضر ۹۴۰ حلقه چاه کشاورزی به صورت فعال و غیرفعال در منطقه وجود دارد که میزان تخلیهٔ سالیانهٔ آنها برای مصرف کشاورزی حدود ۹۰ میلیون مترمکعب براورد شده است.

با توجه به نارسایی‌های موجود در توزیع و انتقال آب و بازده بسیار اندک آبیاری، مقدار آب استحصال‌شده از منابع آب زیرزمینی و سطحی، نیاز اراضی را تأمین نمی‌کند و در نتیجه محصولات با کمبود آب و تنش آبی مواجه هستند؛ به طوری که می‌توان گفت در اراضی زیرکشت فقط نیمی از نیاز محصولات به آب تأمین می‌شود (Ghods Niroo Consulting Engineers, 1999). به نظر می‌رسد که در شرایط موجود، مدیریت منابع آب می‌تواند اساسی‌ترین راه دستیابی به امنیت غذایی، جلوگیری از فرسایش بی‌رویهٔ خاک و جلوگیری از اتلاف آب در بخش کشاورزی در منطقه باشد.

به‌رغم اهمیت موضوع، مطالعاتی که به مسائل مدیریت منابع آب و توسعهٔ کشاورزی توأمان بپردازند، محدود است. بنابراین در بررسی منابع، ناگزیر به برخی از مطالعاتی که این مقوله‌ها را جداگانه بررسی کرده‌اند، پرداخته شده است.

Koh et al (2003) در پژوهشی با عنوان وضعیت آب کشاورزی در کره، نظارت مداوم بر کیفیت آب آبیاری و کاهش آب‌های زیرزمینی را مهم دانسته و به منظور بهبود مدیریت آب کشاورزی راهکارهایی مانند استفادهٔ مجدد از آب و منابع آبی جایگزین را پیشنهاد کرده‌اند. Noori & Amini (2007) در تحقیقی سهم توسعهٔ کشاورزی در توسعهٔ روستایی مناطق روستایی استان اصفهان را با استفاده از مدل آماری تحلیل همبستگی کانونی[1] بررسی کردند. نتایج نشان داد که سهم توسعهٔ کشاورزی در توسعهٔ روستایی حدود ۴۰ درصد و سهم توسعهٔ روستایی در توسعهٔ کشاورزی حدود ۲۹ درصد است..Namara et al (2010) ارتباط مدیریت آب کشاورزی و فقر را بررسی کردند. محققان بهبود مدیریت آب کشاورزی را در جهت کاهش فقر ضروری دانسته‌اند. آنها معتقدند مدیریت آب کشاورزی باعث بهبود بهره‌وری و تولید، تثبیت درآمد و تشویق به استفاده از نهاده‌های با بازده بیشتر می‌شود.

با توجه به ضرورت موضوع و اینکه تاکنون بررسی جامع و کاملی در زمینهٔ ارتباط مدیریت منابع آب و توسعهٔ کشاورزی در کشور تؤامان صورت نگرفته است، سعی شد این مهم در دشت تبریز بررسی شود.

مواد و روش‌ها

برای رسیدن به هدف اصلی این تحقیق، از روش تحلیل همبستگی کانونی بهره گرفته شده است. برای بررسی ارتباط

1. Canonical Correlation Analysis

Archive of SID

www.SID.ir

بین مدیریت منابع آب و توسعهٔ کشاورزی ابتدا شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی و همچنین شاخص‌های مدیریت آب کشاورزی شناسایی شدند. در این بررسی تعداد زیادی از شاخص‌ها در موارد مختلف پردازش می‌شوند و به تعداد کمتری از سازه‌های زیربنایی و شاخص‌های مؤثر کاهش می‌یابند. برای این کار از روش تحلیل عاملی[1] به شرح زیر استفاده می‌شود.

به منظور آماده‌سازی و پردازش بیشتر اطلاعات و کاهش حجم شاخص‌ها به تعداد کمتری از سازه‌های زیربنایی، از تکنیک تحلیل عاملی در مجموعه شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی و مدیریت آب به صورت جداگانه استفاده می‌شود. برای این منظور از تکنیک تحلیل عاملی از نوع اکتشافی بر اساس روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی استفاده می‌شود.

بعد از کاهش تعداد شاخص‌ها از طریق روش تحلیل عاملی، در ادامه برای بررسی نحوهٔ ارتباط بین شاخص‌های مدیریت منابع آب و توسعهٔ کشاورزی، از مدل آماری تحلیل همبستگی کانونی استفاده می‌شود. کاربرد اصلی تحلیل همبستگی کانونی در بررسی رابطهٔ بین دو مجموعه از متغیرها یا به عبارت دیگر، بررسی رابطهٔ بین دو مقوله‌ای است که هر کدام با مجموعه‌ای از متغیرها اندازه‌گیری شده باشند؛ به طوری که هر متغیر تنها به یک یا چند موضوع مورد بررسی مربوط باشد. درونداد این تحلیل دو مجموعه از متغیرها بوده و استراتژی اساسی آن، استنتاج یک ترکیب از هر کدام از دو مجموعه متغیر به گونه‌ای است که همبستگی بین این دو ترکیب، که متغیرهای کانونی خوانده می‌شوند، بیشینه شود. این متغیرها از لحاظ وزن‌هایی که به متغیرهای یک مجموعه می‌دهند با هم تفاوت دارند. نخستین متغیر بنیادی از نخستین زیرمجموعه متغیرها و نخستین متغیر بنیادی از دومین زیرمجموعه متغیرها طوری برگزیده می‌شود که بیشینهٔ همبستگی را با هم داشته باشند و همین موضوع به ترتیب دربارهٔ دومین، سومین و بقیهٔ زوج‌های متوالی متغیرهای بنیادی نیز صادق است. بیشینهٔ تعداد زوج متغیر بنیادی که می‌تواند در یک مسئلهٔ معین تشخیص داده شود، برابر با تعداد متغیرهای مجموعهٔ کوچک‌تر است. مقدار همبستگی بین هر زوج مشابه از متغیرهای بنیادی معرف همبستگی بنیادی بین آنها و مجذور آن معادل ارزش ویژه[2] است. در تحلیل همبستگی کانونی از لاندای ویلکز به منظور آزمون این فرضیهٔ صفر که بین دو مجموعه بعد از استخراج متغیرهای کانونی قبلی همخوانی پسماند وجود ندارد، استفاده می‌شود. آزمون لاندای ویلکز تنها به منظور بررسی سطح معنی‌داری اولین همبستگی کانونی استفاده می‌شود (Hooman, 2006).

در بررسی حاضر دو موضوع مدیریت آب و توسعهٔ کشاورزی که اولی ترکیبی از n عامل و دیگری ترکیبی از m عامل است، انتخاب شدند. نماد X_i نشان‌دهندهٔ عوامل اثرگذار در مدیریت منابع آب و نماد Y_i نشان‌دهندهٔ عوامل مؤثر بر توسعهٔ کشاورزی است. تعداد ریشه‌های غیر صفر برابر است با n اگر $n \le m$ بوده و برابر است با m اگر $m \le n$ باشد. به بیان دیگر، تعداد مقادیر λ برابر با مقادیر کوچک‌تر n و m است. بزرگ‌ترین مقدار λ که با λ_1 نشان داده خواهد شد، مجذور بیشینهٔ همبستگی بین متغیرهای مدیریت منابع آب و توسعهٔ کشاورزی است که با نماد R_{C1} نمایش داده می‌شود (Hooman, 2006).

برای تعیین سهم مدیریت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی و بالعکس از تحلیل تداخل یا همپوشی[3] استفاده می‌شود. تداخل یا همپوشی از طریق محاسبهٔ شاخص همپوشی R_{dxj} و R_{dyj} برای همهٔ زوج متغیرهای کانونی و جمع آنها به دست می‌آید که به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$R_{dxj} = \frac{s'_{xj} s_{xi}}{n} R_{cj}^{2} \qquad (۱)$$

رابطهٔ بالا نشان‌دهندهٔ شاخص همپوشی زوج متغیرهای کانونی مجموعهٔ X هاست. در این رابطه s_{xi} معرف بردار ساختار[4] مجموعهٔ X ها، s'_{xi} معرف برگردان s_{xi} و R_{cj}^{2} معرف نسبت واریانس متغیرهای کانونی مجموعهٔ X است که توسط متغیرهای کانونی مجموعهٔ Y تبیین یا توجیه می‌شود.

$$R_{dyj} = \frac{s'_{yj} s_{yi}}{m} R_{cj}^{2} \qquad (۲)$$

رابطهٔ ۲ نشان‌دهندهٔ شاخص همپوشی زوج متغیرهای کانونی مجموعهٔ Y هاست. در این رابطه s_{yi} معرف بردار ساختار مجموعهٔ Y ها، s'_{yi} معرف برگردان s_{yi} و R_{cj}^{2} معرف نسبت واریانس متغیرهای کانونی مجموعهٔ X است که توسط متغیرهای کانونی مجموعهٔ Y تبیین یا توجیه می‌شود. در نهایت از جمع R_{dxj} ها و R_{dyj} های حاصل

1. Factor Analysis
2. Eigenvalue
3. Redundancy
۴. بردار ساختار، بردار همبستگی‌های بین هر متغیر در یک مجموعه با هر یک از متغیرهای کانونی آن مجموعه است.

Archive of SID

www.SID.ir

برای همهٔ زوج متغیرهای کانونی، شاخص کلی R_{dx} و R_{dy} مطابق روابط ۳ و ۴ به دست می‌آید.

$$R_{dx} = \sum_{j=1}^{r} R_{dxj} \qquad (۳)$$

$$R_{dy} = \sum_{j=1}^{r} R_{dyj} \qquad (۴)$$

رابطهٔ ۱ نشان می‌دهد که هر یک از متغیرهای کانونی مدیریت منابع آب چند درصد از واریانس شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی را تبیین می‌کنند. با کمک رابطهٔ ۲ می‌توان دریافت که هر یک از متغیرهای کانونی توسعهٔ کشاورزی چند درصد از واریانس شاخص‌های مدیریت منابع آب را تبیین می‌کنند. رابطهٔ ۳ نیز نشان می‌دهد که چند درصد واریانس مجموعه شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی به وسیلهٔ متغیرهای کانونی مدیریت منابع آب تبیین می‌شوند. رابطهٔ ۴ هم نشان‌دهندهٔ این است که چند درصد واریانس مجموعه شاخص‌های مدیریت منابع آب با متغیرهای کانونی توسعهٔ کشاورزی تبیین می‌شوند.

داده‌ها

به منظور محاسبهٔ شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی و مدیریت آب کشاورزی به اطلاعاتی نظیر میزان تولید، سطح زیرکشت، مساحت اراضی، تعداد چاه‌ها، میزان آب‌دهی و تخلیهٔ سالیانه چاه‌ها و ... در روستاها نیاز بود که با تنظیم پرسشنامه و مراجعهٔ حضوری به تمامی روستاهای منطقهٔ مورد بررسی در سال ۱۳۸۸-۱۳۸۹ جمع‌آوری شد. بخش دیگر اطلاعات نیز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، مراجعه به سازمان آب منطقه‌ای و مدیریت جهاد کشاورزی فراهم آمد.

جامعهٔ آماری

جامعهٔ آماری این تحقیق همهٔ روستاهای منطقهٔ مورد بررسی یعنی تمامی ۳۹ روستای دشت تبریز را شامل می‌شود.

نتایج و بحث

نتایج تحلیل عاملی شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی و مدیریت منابع آب

مقدار *KMO* برای مجموعه شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی۰/۶۶ و برای مجموعه شاخص‌های مدیریت آب کشاورزی ۰/۶۱ به دست آمد. بنابراین می‌توان گفت تعداد نمونه‌ها برای تحلیل عاملی مناسب بودند. مطابق اطلاعات جدول مذکور، مقدار آزمون بارتلت برای مجموعه شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی و مجموعه شاخص‌های مدیریت آب کشاورزی به ترتیب ۵۳۱/۹۳۸ و ۷۵/۷۲۲ به دست آمد که در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تفکیک عامل‌ها به‌درستی انجام شده است و متغیرهای هر عامل همبستگی ریشه‌ای بالایی با یکدیگر دارند. در مرحلهٔ بعد برای تعیین تعداد عامل‌های معنی‌دار از معیار مقادیر ویژه استفاده شده است. جدول‌های ۱ و ۲ تعداد عامل‌های معنی‌دار را نشان می‌دهند.

جدول ۱. عامل‌های استخراج‌شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس آنها از مجموعه شاخص‌های مدیریت آب کشاورزی در تحلیل عاملی

مؤلفه‌ها	مقادیر ویژهٔ اولیه			چرخش مجموع بارهای مجذورشده		
	کل	٪ تبیین واریانس	٪ تجمعی	کل	٪ تبیین واریانس	٪ تجمعی
۱	۲/۴۵۸	۲۷/۳۱۷	۲۷/۳۱۷	۲/۴۵	۲۷/۲۲۵	۲۷/۲۲۵
۲	۱/۷۹	۱۹/۸۸۸	۴۷/۲۰۵	۱/۷۵۸	۱۹/۵۲۸	۴۶/۷۵۳
۳	۱/۲۶۷	۱۴/۰۷۸	۶۱/۲۸۲	۱/۳۰۸	۱۴/۵۲۹	۶۱/۲۸۲
۴	۰/۹۵۶	۱۰/۶۲۷	۷۱/۹۱۰			
۵	۰/۷۶۲	۸/۴۶۹	۸۰/۳۷۸			
۶	۰/۶۰۹	۶/۷۶۵	۸۷/۱۴۴			
۷	۰/۵۳۴	۵/۹۳۴	۹۳/۰۷۷			
۸	۰/۴۳۲	۴/۸۰۲	۹۷/۸۷۹			
۹	۰/۱۹۱	۲/۱۲۱	۱۰۰			

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. عامل‌های استخراج‌شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس آنها از مجموعه شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی در تحلیل عاملی

مؤلفه‌ها	مقادیر ویژهٔ اولیه			چرخش مجموع بارهای مجذورشده		
	کل	٪ تبیین واریانس	٪ تجمعی	کل	٪ تبیین واریانس	٪ تجمعی
۱	۵/۹۳۸	۳۹/۵۸۸	۳۹/۵۸۸	۴/۲۸۵	۲۸/۵۶۳	۲۸/۵۶۳
۲	۲/۶۵۷	۱۷/۷۱۶	۵۷/۳۰۴	۳/۱۸۹	۲۱/۲۵۹	۴۹/۸۲۲
۳	۱/۷۷۶	۱۱/۸۴۱	۶۹/۱۴۵	۲/۵۷۳	۱۷/۱۵۰	۶۶/۹۷۲
۴	۱/۴۸۴	۹/۸۹۲	۷۹/۰۳۷	۱/۸۱۰	۱۲/۰۶۵	۷۹/۰۳۷
۵	۰/۸۴	۵/۶۰۲	۸۴/۶۳۸			
۶	۰/۶۵۴	۴/۳۶۱	۸۸/۹۹۹			
۷	۰/۴۷۲	۳/۱۴۶	۹۲/۱۴۵			
۸	۰/۴۳۸	۲/۹۲۱	۹۵/۰۶۵			
۹	۰/۳۱۵	۲/۰۹۸	۹۷/۱۶۳			
۱۰	۰/۱۳۶	۰/۹۰۵	۹۸/۰۶۸			
۱۱	۰/۰۸۹	۰/۵۹۳	۹۸/۶۶۲			
۱۲	۰/۰۸۰	۰/۵۳۶	۹۹/۱۹۷			
۱۳	۰/۰۶۱	۰/۴۰۴	۹۹/۶۰۱			
۱۴	۰/۰۴۲	۰/۲۷۹	۹۹/۸۸۰			
۱۵	۰/۰۱۸	۰/۱۲۰	۱۰۰			

پس از دوران عامل‌ها، باید از طریق انتساب متغیرها به عامل‌ها به استنتاج مفهومی پرداخت. جدول‌های ۳ و ۴ استنتاج مفهومی عامل‌های توسعهٔ کشاورزی و مدیریت آب کشاورزی را نشان می‌دهند.

جدول ۳. استنتاج مفهومی عامل‌های توسعهٔ کشاورزی و سهم هر یک از آنها در واریانس کل

شمارهٔ عامل	عامل	مقدار ویژه	درصد مقدار ویژه	درصدی از کل عامل‌ها
۱	عامل مکانیزاسیون	۵/۹۳۸	۳۹/۵۸۸	۵۰/۰۸۸
۲	عامل ساختاری	۲/۶۵۷	۱۷/۷۱۶	۲۲/۴۱۵
۳	عامل عملکرد	۱/۷۷۶	۱۱/۸۴۱	۱۴/۹۸۲
۴	عامل کشت آبی	۱/۴۸۴	۹/۸۹۲	۱۲/۵۱۶
جمع کل			۷۹/۰۳۷	۱۰۰

جدول ۴. استنتاج مفهومی عامل‌های مدیریت آب کشاورزی و سهم هر یک از آنها در واریانس کل

شماره عامل	عامل	مقدار ویژه	درصد مقدار ویژه	درصدی از کل عامل‌ها
۱	عامل آب‌های سطحی	۲/۴۵۸	۲۷/۳۱۷	۴۴/۵۷۶
۲	عامل چاه‌های عمیق	۱/۷۹	۱۹/۸۸۸	۳۲/۴۵۳
۳	عامل چاه‌های نیمه‌عمیق	۱/۲۶۷	۱۴/۰۷۸	۲۲/۹۷۲
جمع کل			۶۱/۲۸۲	۱۰۰

نتایج تحلیل همبستگی کانونی

در این بخش نتایج بررسی ارتباط بین مجموعه عوامل توسعهٔ کشاورزی و مجموعه عوامل مدیریت منابع آب کشاورزی ارائه و تفسیر می‌شود. همان طور که در جدول ۵ نشان داده شده است، مقدار لاندای ویلکز وجود همبستگی کانونی بین دو مجموعه متغیر را تأیید می‌کند. همبستگی بین اولین زوج از متغیرهای کانونی (۰/۹۴۶) حاکی از درجهٔ نسبتاً بالایی از همخوانی و رابطهٔ بین عوامل مربوط به توسعهٔ کشاورزی و مدیریت آب کشاورزی است و اولین زوج، ۸۹/۶ درصد از واریانس داده‌ها را تبیین می‌کند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵. زوج متغیرها و همبستگی کانونی نظیر آنها

زوج متغیر کانونی	همبستگی کانونی	مجذور همبستگی کانونی	لاندای ویلکز	سطح معنی‌داری (لاندای ویلکز)
۱	۰/۹۴۶	۰/۸۹۶	۰/۰۶۸	۰/۰۰۰
۲	۰/۵۶۹	۰/۳۲۴	۰/۶۵۵	۰/۰۲۶
۳	۰/۱۷۶	۰/۰۳۱	۰/۹۶۹	۰/۵۸۴

ادامهٔ تحلیل همبستگی کانونی چگونگی ساخته شدن متغیرهای کانونی دو مجموعه را نشان می‌دهد.

جدول ۶ ضرایب متغیرهای کانونی از عامل‌های اولیه را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که در اولین متغیر بنیادی مربوط به شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی (ADC_1)، عامل چهارم استخراجی از تحلیل عاملی یعنی عامل کشت آبی نقش بیشتری دارد که این موضوع بیانگر اهمیت نهادهٔ آب در توسعهٔ کشاورزی است. به همین ترتیب در متغیر بنیادی دوم (ADC_2)، عامل عملکرد و در سومین متغیر بنیادی (ADC_3) نیز عامل دوم یعنی عامل ساختاری، تأثیر بیشتری داشته‌اند.

در شکل‌گیری اولین متغیر بنیادی از مجموعه شاخص‌های مدیریت آب کشاورزی (WMC_1)، عامل اول استخراجی از تحلیل عاملی یعنی عامل آب‌های سطحی نقش بیشتری دارد. به همین ترتیب در متغیر بنیادی دوم (WMC_2)، عامل چاه‌های عمیق و در سومین متغیر بنیادی (WMC_3)نیز عامل سوم یعنی عامل چاه‌های نیمه‌عمیق، تأثیر بیشتری داشته‌اند.

جدول ۶. ضرایب متغیرهای کانونی از عامل‌های اولیه

متغیرهای کانونی / عامل‌ها	توسعهٔ کشاورزی			متغیرهای کانونی / عامل‌ها	مدیریت آب کشاورزی		
	ADC_1	ADC_2	ADC_3		WMC_1	WMC_2	WMC_3
ADF_1	-۰/۰۰۵	-۰/۴۲۳	۰/۱۹۳	WMF_1	۰/۹۷۳	-۰/۲۶۸	۰/۰۳۶
ADF_2	-۰/۰۳۶	۰/۰۸۳	۱/۰۳۱	WMF_2	۰/۱۲۲	۰/۹۸۶	۰/۲۳۵
ADF_3	۰/۰۲۰	۱/۰۹۴	-۰/۳۸۰	WMF_3	۰/۰۳۶	۰/۰۸۲	-۱/۰۰۸
ADF_4	۰/۹۹۶	۰/۱۱۸	۰/۱۶۸				

پس از مشخص شدن ماهیت هر کدام از متغیرهای کانونی به‌دست‌آمده، اینک به تشریح اصلی‌ترین قسمت خروجی تحلیل می‌پردازیم. در این قسمت بارگیری‌های کانونی که بیانگر همبستگی‌های بین هر کدام از متغیرهای کانونی یک مجموعه با متغیرهای اولیه مجموعهٔ دیگرند، گزارش می‌شوند. در این قسمت مشخص می‌شود که مقدار ۰/۹۴۶ همبستگی کانونی معنی‌دار بین مدیریت آب و توسعهٔ کشاورزی، حاصل ارتباط و تعامل بین کدام دسته از شاخص‌های مدیریت آب و شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی بوده است.

جدول ۷ همبستگی‌های کانونی هر یک از متغیرهای کانونی از عامل‌های مجموعه مقابل را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که در اولین متغیر بنیادی مربوط به شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی (ADC_1)، عامل اول استخراجی از تحلیل عاملی در مدیریت آب که عامل آب‌های سطحی است، نقش بیشتری دارد. به همین ترتیب در متغیر بنیادی دوم توسعهٔ کشاورزی (ADC_2)، عامل دوم یعنی عامل چاه‌های عمیق و در سومین متغیر بنیادی توسعهٔ کشاورزی (ADC_3) نیز عامل سوم استخراجی از تحلیل عاملی در مدیریت آب که عامل چاه‌های نیمه‌عمیق است، بیشترین تأثیر را داشته‌اند.

در شکل‌گیری اولین متغیر بنیادی از مجموعه شاخص‌های مدیریت آب کشاورزی (WMC_1)، عامل چهارم استخراجی از تحلیل عاملی در توسعهٔ کشاورزی یعنی عامل کشت آبی، نقش بیشتری دارد. به همین ترتیب در متغیر بنیادی دوم مدیریت آب (WMC_2)، عامل عملکرد و در سومین متغیر بنیادی مدیریت آب (WMC_3) نیز عامل دوم یعنی عامل ساختاری، تأثیر بیشتری داشته‌اند.

آخرین بخش از خروجی در تحلیل همبستگی کانونی، تحلیل تداخل یا همپوشی است که نتایج حاصل از آن را در جدول ۸ مشاهده می‌کنید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷. همبستگی‌های کانونی هر یک از متغیرهای کانونی از عامل‌های مجموعه مقابل

عامل‌های توسعهٔ کشاورزی	متغیرهای کانونی مدیریت آب کشاورزی			عامل‌های مدیریت آب کشاورزی	متغیرهای کانونی توسعهٔ کشاورزی		
	WMC_1	WMC_2	WMC_3		ADC_1	ADC_2	ADC_3
ADF_1	-۰/۱۱۶	۰/۰۷۰	۰/۲۷	WMF_1	۰/۹۹۱	-۰/۱۲۹	۰/۰۲۵
ADF_2	-۰/۱۹۲	۰/۳۲۶	۰/۹۲۵	WMF_2	۰/۲۶۱	۰/۹۶۱	۰/۰۸۸
ADF_3	-۰/۱۳۸	۰/۹۱۷	۰/۰۳۱	WMF_3	۰/۰۹۶	۰/۲۱۹	-۰/۹۷۱
ADF_4	۰/۹۹۹	-۰/۰۰۷	۰/۰۳۴				

جدول ۸. میزان همپوشی و تداخل شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی و مدیریت آب کشاورزی

متغیرهای کانونی مدیریت آب کشاورزی			متغیرهای کانونی توسعهٔ کشاورزی		
شمارهٔ متغیر	سهم (٪) تبیین واریانس مجموعه شاخص‌های مربوط به:		شمارهٔ متغیر	سهم (٪) تبیین واریانس مجموعه شاخص‌های مربوط به:	
	توسعهٔ کشاورزی	مدیریت آب کشاورزی		مدیریت آب کشاورزی	توسعهٔ کشاورزی
۱	۳۱/۶۵۸	۳۵/۳۴۳	۱	۲۳/۹۱۵	۲۶/۶۹۸
۲	۱۰/۶۷۵	۳۲/۹۵۶	۲	۷/۷۱۶	۲۳/۸۲
۳	۰/۹۸۶	۳۱/۷۰۱	۳	۰/۷۲۳	۲۳/۲۶۱
درصد تجمعی	۴۳/۳۲	۱۰۰/۰۰۰	درصد تجمعی	۳۲/۳۵۴	۷۳/۷۷۹

بر اساس اطلاعات جدول ۸ مشاهده می‌شود که اولین متغیر کانونی توسعهٔ کشاورزی تنها قادر به تبیین ۲۳/۹ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های مدیریت آب است و اولین متغیر کانونی مدیریت آب نیز ۳۱/۷ درصد واریانس شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی را تبیین می‌کند. این در حالی است که اولین زوج متغیرهای کانونی دو مجموعه دارای ۰/۹۴۶ همبستگی هستند و ۸۹/۶ درصد از واریانس شاخص‌های دو مجموعه را نیز تبیین می‌کنند. دومین متغیر کانونی توسعهٔ کشاورزی ۷/۷ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های مدیریت آب و دومین متغیر کانونی مدیریت آب نیز ۱۰/۷ درصد واریانس شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی را پیش‌بینی می‌کند. سومین متغیر کانونی توسعهٔ کشاورزی قادر به تبیین حدود ۰/۷ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های مدیریت آب است و سومین متغیر کانونی مدیریت آب نیز حدود ۱ درصد واریانس شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی را تبیین می‌کند. در کل ۳۲/۳۵ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های مدیریت آب به وسیلهٔ سه متغیر کانونی توسعهٔ کشاورزی تبیین می‌شود. همچنین سه متغیر کانونی مدیریت آب کشاورزی قادر به بیان ۴۳/۳۲ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی هستند. با مقایسهٔ درصد تبیین هر مجموعه از واریانس مجموعهٔ دیگر، تأثیر و نقش هر کدام از دو مقولهٔ مدیریت آب کشاورزی و توسعهٔ کشاورزی در دیگری مشخص می‌شود. به عبارتی، این نتیجه درجهٔ تأثیرگذاری مدیریت آب و توسعهٔ کشاورزی را بر یکدیگر در روستاهای دشت تبریز مشخص می‌کند. البته همان طور که نتایج نشان می‌دهد، تأثیر مدیریت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی بیش از نقش توسعهٔ کشاورزی در مدیریت آب است. بنابراین به نظر می‌رسد بهبود مدیریت منابع آب تأثیر زیادی در توسعهٔ کشاورزی منطقهٔ مورد بررسی خواهد داشت. اظهارنظرهای کارشناسان و کشاورزان نیز در تحقیقات میدانی دربارهٔ تأثیر بهبود مدیریت آب در وضعیت کشاورزی منطقه هم این موضوع را تأیید می‌کند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج بررسی نحوهٔ ارتباط شاخص‌های مدیریت منابع آب و توسعهٔ کشاورزی نشان داد که حدود ۳۲ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های مدیریت آب به وسیلهٔ سه متغیر کانونی توسعهٔ کشاورزی تبیین می‌شود. همچنین سه متغیر

Archive of SID

www.SID.ir

کانونی مدیریت آب کشاورزی قادر به بیان حدود ۴۳ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی بودند. هر چند ارتباط تنگاتنگ و دوطرفه‌ای بین مدیریت منابع آب و توسعهٔ کشاورزی وجود دارد و هر کدام از مجموعه شاخص‌های مدیریت آب و توسعهٔ کشاورزی سهمی از واریانس مجموعه مقابل را تبیین می‌کنند اما سهم بیشتر مدیریت آب در توسعهٔ کشاورزی بیانگر تأثیر بیشتر بهبود مدیریت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی است. بنابراین اهمیت و توجه جدی‌تر به بهبود مدیریت آب موجب استفادهٔ پایدار از منابع آبی خواهد شد و افزون بر آن، تسریع توسعهٔ کشاورزی در منطقه را در پی خواهد داشت که این یافته با یافتهٔ Namara et al. (2010) نیز سازگار است.

برای بهبود مدیریت آب، با توجه به اهمیت منابع آب زیرزمینی پیشنهاد می‌شود در حفظ و بازسازی سفره‌های آب زیرزمینی کوشش و اهتمام لازم صورت گیرد؛ همان گونه که در مطالعات Zehtabian (2005) و Forooghi et al. (2006) نیز بر این موضوع تأکید شده است. در این زمینه افزایش آگاهی کشاورزان از اهمیت آب‌های زیرزمینی از طریق استفاده از بروشورهای ترویجی، تلویزیون، رادیو و سایر وسایل ارتباط جمعی، کلاس‌های آموزشی و ... می‌تواند مفید واقع شود. رفع مشکلات و نارسایی‌های کانال‌های سنتی از طرق مختلف مانند کنترل علف‌های هرز و مبارزه با آنها پیش از گسترش و شیوع، همچنین تغییر کانال‌های خاکی به کانال‌های بتنی می‌تواند به بهبود انتقال آب و مدیریت منابع آب کمک کند. با توجه به اتلاف آب در روش‌های سنتی آبیاری رایج در منطقه، به منظور افزایش بازده آبیاری، استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار ضروری به نظر می‌رسد. به این منظور تشویق و آگاه کردن کشاورزان از مزایای این سیستم‌ها از یک سو و حمایت‌های مالی و اعتباری از جانب ارگان‌های ذی‌ربط از سوی دیگر به این موضوع کمک می‌کند که بر این موارد نیز در مطالعات Koh et al. (2003) و Alizadeh (2001) تأکید شده است.

با توجه به ارتباط بین مدیریت آب و توسعهٔ کشاورزی، کاهش میزان تخلیهٔ چاه‌ها و استفادهٔ بهینه از آب‌های سطحی در جهت افزایش سطح زیرکشت آبی موجب بهبود مدیریت منابع آبی در منطقه خواهد شد. در کنار افزایش سطح زیرکشت آبی باید افزایش عملکرد در واحد سطح نیز دنبال شود، که این اقدام میسر نیست، مگر با کاربرد مدیریت صحیح در برنامه‌های آب و آبیاری.

با مشارکت دادن کشاورزان در مدیریت آب و واگذاری مسئولیت‌های مختلف به آنها نیز می‌توان مسئولیت‌پذیری بهره‌برداران را افزایش داد و آنها را در مدیریت آب سهیم کرد. بسترسازی لازم برای ایجاد تشکل‌هایی مانند تعاونی-های آب‌بران می‌تواند در مشارکت گروهی کشاورزان نقش اساسی داشته باشد و به منزلهٔ بازوهای فکری و اجرایی سازمان‌های ذی‌ربط در تحقق هر چه بهتر و سریع‌تر مدیریت آب عمل کند. در سیاستگذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها نیز توجه به ارتباط متقابل مدیریت آب و توسعهٔ کشاورزی و در نظر گرفتن ارتباط سیستمی این دو مقوله حائز اهمیت است زیرا استقلال و خودکفایی کشاورزی در گرو امور مربوط به آب و آبیاری است و هر چقدر در این بخش سرمایه‌گذاری و تلاش شود، حاصل کار در مدیریت تولید و بهره‌وری تجلی پیدا می‌کند.

REFERENCES

Alizadeh, A. (2001). Water scarcity and necessity of increasing water productivity. *Journal of Dry and*

Water Scarcity in Agriculture, 2, 3-8. (In Farsi).

Aminian, F. (2009). *Determinatin of agricultural water's economic value (case study: underground water sources of damghan).* M.S. thesis, University of Tabriz, Iran. (In Farsi).

Azizi, J. (2001). Agricultural water sustainablility. *Iranian Journal of Agricultural Economics & Development.* 36, 113-136. (In Farsi).

Bai, X. & Imura, H. (2001). Towards sustainable urban water resource management, A case study in Tianjin, China. *Sustainable Development*. 9, 24-35.

Cia, X., McKinney, D. C. & Rosegrant, M.W. (2003). Sustainability analysis for irrigation water management in the Aral Sea region. *Agricultural Systems*, 1043-1066.

Farshi, A. (2004). Optimizing utilization of agricultural water. Proceedings of *first Iranian conference for irrigation and drainage problems and optimizing utilization of agricultural water. 9-10 May 2004, Tehran-Iran.* (In Farsi).

Forooghi, F., Mohsenkhani, A. & Karimi, M.

Archive of SID

www.SID.ir

(2006). *Investigation the Circumstance of Fassarud*

(Darab county, Fars province) region water recourses in resent drought. Payam-E-Ab Publication,

4(26), 65-68. (In Farsi).

Ghods Niroo Consulting Engineers. (1999). *Study of Tabriz Plain (step one).* Ministry of Niroo. (In Farsi).

Hadjibiros, K., Katsir, A. & Andreadakis, A. (2005). Multi-criteria reservoir water management. *Global NEST Journal*, 7(3), 386-394.

Haidari, N. & Keshavars, A. (2005). An investigating of agricultural soil and water. Proceedings of *2th Iranian conference for arrestment metods of national resources losing. 25-26 May 2005, Iran.* (In Farsi).

Hooman, H. (2006). *Multivariate data analysis in scientific research*, (2th ed.).Pakefarhang Publication, Tehran. (In Farsi).

Jorablo, M. & Galini, H. (2006). The role of education and extension in agricultural water consuming management. Proceedings of *first Iranian conference for irrigation & drainage management. 2005, Ahvaz- Iran.* (In Farsi).

Keshavars, A. & Sadeghzaadeh, K. (2000). *Agricultural water management.* Ministry of Jihad-e Agriculture. (In Farsi).

Koh, M.H. & et al. (2003). Status of agricultural water in Korea: water use and water quality. *National institute of agricultural science and technology (RDA)*. Korea.

Mahdavi, M. (2000). The role of management in Optimizing using of irrigation water. Proceedings of *10th Iranian irrigation & drainage national committeen. 25-26 November 2000, Tehran-Iran.* (In Farsi).

Namara, R. E., Hanjra, M. A., Castillo, G. E., Munk Ravnborg, H., Smith, L. & Van Koppen, B. (2010). Agricultural water management and poverty linkages. *Agricultural water management*. 97(4), 520-527.

Noori, H. & Amini Faskhoodi, A. (2007). The role of agricultural development in rural development (case study of rural areas of Esfahan province). Iranian *Journal of Agricultural Sciences*.2, 263-275. (In Farsi).

Osoli, N. & Taleshi, K. (2008). *Optimizing utilization of water resources for sustainability production of rice.* Retried January 10, 2009, from http:// www.berenge.com/Articles/www.berenge.com. (In Farsi).

Zehtabiyan, Gh. (2005). The Causes of Low Irrigation Efficiency in Varamin region. *the 7th seminar of Iranian National Committee on Irrigation and Drainage*. Tehran. Iran. (In Farsi).

Archive of SID

www.SID.ir