مجله کشاورزی بوم‌شناختی (۱) ۴ (۱۳۹۳) ۵۴- ۴۳

ارزیابی تاثیر سامانه‌های آبیاری بر پایداری کشاورزی، مورد مطالعه: دیدگاه‌های کارشناسان ملی توسعه سامانه‌های آبیاری

یعثوب حیدرزاده[۱و۲]، هادی ویسی[۲،*]، رضا دیهیم فرد[۲]، هومان لیاقتی[۳] و سید حسین هاشمی[۴]

[۱]گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

[۲]گروه کشاورزی اکولوژیک، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

[۳]گروه اقتصاد منابع و محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

[۴]گروه آلاینده‌های محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

[*]نویسنده مسئول: h_veisi@sbu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۳/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۸/۰۸

حیدرزاده، ی.، ه. ویسی، ر. دیهیم فرد، ه. لیاقتی و س. ح. هاشمی. ۱۳۹۳. ب ارزیابی تأثیر سامانه‌های آبیاری بر پایداری کشاورزی، مورد مطالعه: دیدگاه‌های کارشناسان ملی توسعه سامانه‌های آبیاری. مجله کشاورزی بوم شناختی. ۴ (۱): ۵۴- ۴۳.

چکیده

اجرای پروژه‌های آبیاری کشاورزی با اثرگذاری‌های پرشمار بوم شناختی (اکولوژیکی)، اقتصادی و اجتماعی همراه است. شناخت این اثرگذاری‌ها می‌تواند در تدوین سیاست‌ها و راهبردهای کشاورزی پایدار نقش بسزایی ایفاء کند. بر این پایه این پژوهش با هدف شناخت و تحلیل مولفه‌های تأثیر توسعه‌ای سامانه‌های آبیاری طرح ریزی شده است. این پژوهش به صورت پیمایشی انجام گرفته و جامعه آماری آن کارشناسان و متخصصان مرتبط با این پروژه‌ها در مرکز کشور بودند. حجم نمونه با روش *نمونه‌گیری* هدفمند و با روش گلوله برفی ۷۲ نفر گزینش شدند. ابزار تحقیق پرسشنامه‌ای بود که روایی آن با نظرسنجی از صاحب نظران توسعه کشاورزی و متخصصین ذیربط در استان تهران مورد تأیید قرار گرفت. پایایی گویه‌های پرسشنامه از راه محاسبه آلفای کرونباخ ۰/۸۵۳ به دست آمد. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل عاملی استفاده شد. نتایج به دست آمده از تحلیل عاملی نشان داد که عامل‌های؛ مدیریت پایدار منابع، اشتغال و درآمد، اثرگذاری-های محیطی، اعتماد و توسعه نهادی، مکانیزاسیون، بهره‌وری، کیفیت زندگی، توسعه کشاورزی و سیمای جمعیتی که در کل ۲۸ متغیر را در برگرفته‌اند، بیش از ۷۳ درصد از واریانس اثرگذاری‌های توسعه‌ای پروژه‌های آبیاری کشاورزی را تبیین می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: توسعه کشاورزی، اثرات توسعه‌ای، تحلیل عاملی، مدیریت پایدار.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

آب برای زندگی و رفاه انسان‌ها بسیار اساسی می‌باشد، جمعیت کره زمین به صورت فزاینده‌ای به آبیاری کشاورزی برای تولید و تأمین غذا وابسته شده است و کشاورزی بیش از دیگر فعالیت‌های انسانی در مصرف آب شیرین نقش دارد (Pimental *et al*., 1997). بنابراین دسترسی به آب در بعضی از نقاط جهان عامل محدود کننده‌ای برای تولیدات کشاورزی است. در ایران به خاطر موقعیت خاص جغرافیایی و قرار گرفتن در منطقه خشک و نیمه خشک، استفاده بهینه از آب به عنوان امری بسیار مهم تلقی می‌شود، بنابراین مدیریت پیشرفته منابع آب برای توسعهٔ پایدار بسیار ضروری می‌باشد. با توجه به پیچیدگی های اجتماعی، اقتصادی و بوم شناختی هر یک از این سامانه‌ها تصمیم‌گیری مناسب در زمینه روش‌های به کارگیری سامانه‌های نوین آبیاری متناسب با شرایط هر منطقه دارای اهمیت بسیاری است (Karami, 2006). در چند سال اخیر توجه به امر بهره‌برداری بهینه و پایدار از منابع موجود آب، مورد توجه سیاستگذاران آب کشور قرار گرفته است. بر این پایه بازنمایی پایداری در عمل نیازمند چارچوب‌های اجرایی و فنی مناسب ارزیابی است که ارزیابی تلفیقی و همزمان ویژگی‌ها و معیارهای بوم شناختی، اجتماعی و اقتصادی را در مورد یک پروژه، فناوری و یا بوم نظام کشاورزی امکان‌پذیر سازد (Lopez-Ridaura *et al*., 2005). در این زمینه هدف‌های این تحقیق تبیین اثرگذاری‌های توسعه‌ای پروژه‌های منابع آب و سامانه‌های آبیاری نوین مانند سامانه‌های تحت فشار و کم فشار در بخش کشاورزی با استفاده از متغیرهای تلفیقی شامل: متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و بوم شناختی می‌باشد.

اثرگذاری‌های آبیاری به طور قابل توجهی ممکن است متفاوت باشد. برخی از اثرگذاری‌ها ناشی از آبیاری بر روی انسان و محیط زیست مطلوب و به سود جامعه است، در حالی که برخی دیگر ناخواسته و نامطلوب هستند، بعضی از اثرگذاری‌های مهم هستند در حالی که برخی دیگر اهمیت کمتری دارند، برخی شناخته شده و برخی دیگر ناشناخته‌اند. در این رابطه Eskandary *et al*. (2009) خاطر نشان کرده‌اند که شبکه‌های آبیاری بر بهبود توزیع و انتقال آب، مردمی شدن شبکه، پذیرش بخشی از مسئولیت شبکه، یکپارچه شدن اراضی و کاهش آلودگی آب در طول مسیر، وضعیت دانش و درآمد کشاورزان، وضعیت اقتصادی منطقه، تنوع فعالیت‌های کشاورزی و دامداری و کاهش نفوذ گروه‌های پرقدرت تاثیردارند. Panalkar and Joshi (2005) نیز با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و اطلاعات موجود به ارزیابی اثرگذاری‌های بوم شناختی شبکه‌های آبیاری پرداخته‌اند آنان نتیجه می‌گیرند که ایجاد این شبکه‌ها بر کاربری زمین و میزان زمین‌های تحت پوشش، میزان زیست توده زمین‌های کشاورزی، و الگوهای آبیاری مورد استفاده تاثیر دارد. سرانجام Hussain and Bhattarai (2005) ضمن ارائه چارچوبی منسجم برای ارزیابی اثرگذاری‌های نظام-های بهره‌برداری از منابع آب، این اثرگذاری‌ها را در دو بعد درونی و بیرونی گروه‌بندی کرده‌اند. آنان همچنین در هر یک از گروه‌ها، اثرگذاری‌ها را به دو بعد مثبت و منفی فهرست کرده‌اند، که از مهم ترین آنها می‌توان به اثرگذاری‌های مثبتی مانند افزایش بهره‌وری زراعی، افزایش در سطح زیرکشت، افزایش در بهره‌وری در واحد سطح زراعی، افزایش در تنوع زیستی، ارتقای سلامت اجتماعی و افزایش امنیت غذایی و برخی اثرگذاری‌های منفی مانند از دست رفتن حاصلخیزی خاک به علت فشرده سازی زراعی ناشی از آبیاری، از بین رفتن میراث فرهنگی و اماکن تاریخی و غفلت نسبی از کشاورزی دیمی متعارف و دیگر فعالیت‌های زراعی کمتر بهره‌ور اشاره کرد. واکاوی دقیق تحقیقات یادشده، بیانگر این واقعیت است که در بررسی اثرگذاری‌های توسعه نظام‌های آبیاری (فنی و نهادی) در ابعاد زمانی و مکانی و موضوعی دچار تحویل-گرایی هستند به طوری که برخی مانند (Taylor, 2003)، تنها بعد اجتماعی اثرگذاری‌ها را بررسی کرده‌اند، در همین رابطه Panalkar and Joshi (2005) نیز تنها به بعد بوم شناختی اثرگذاری‌ها تاکید دارند. و نیز Eskandary *et al*. (2009) اثرگذاری‌ها را در سطح خانوار بررسی کرده‌اند. از این رو در این تحقیق به منظور بازنمایی و اتخاذ یک دیدگاه نظام یافته برای رفع تحویل گرایی‌های یادشده، به تبعیت از Huink (1992) ارزیابی اثرگذاری‌های پایداری به عنوان یکی از ابزار مدیریتی منابع آب و در راستای ارتقای کارایی و اثربخشی این نظام‌ها در نظر گرفته شد. سپس اثرگذاری‌های این نظام‌ها در سه بعد اقتصادی، اجتماعی، بوم شناختی سنجیده شد

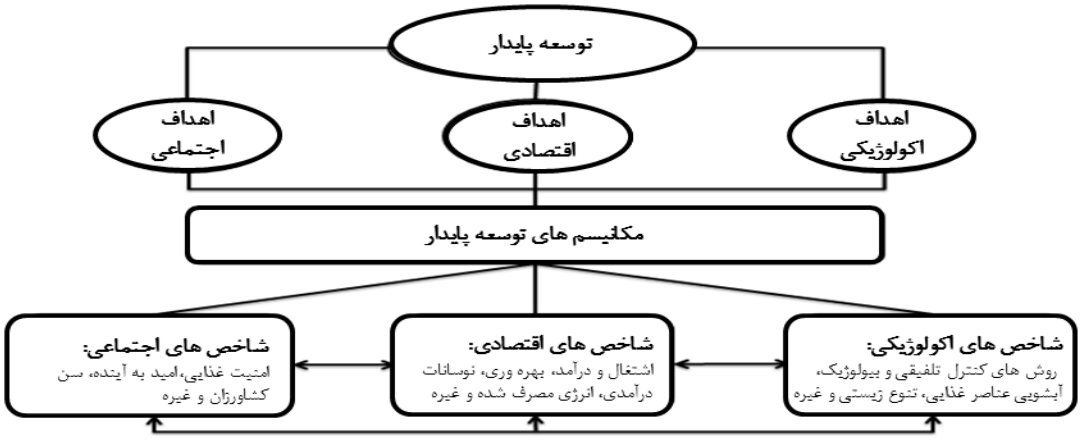
Archive of SID

www.SID.ir

و بدین منظور مدل ارائه شده توسط Hussain and Bhattarai (2005) برای ارزیابی اثرگذاری‌های توسعه‌ای به کار گرفته شد. همان‌گونه که شکل ۱ نیز نشان می‌دهد هر چند این اثرگذاری‌ها در سه گروه متغیرها ناظر بر هدف‌های اقتصادی، اجتماعی و بوم شناختی هستند اما این متغیرها در بسیاری موارد با هم همپوشانی دارند. برای مثال هنگامی که شبکه‌های آبیاری متغیرهای اقتصادی مانند بهره‌وری و عملکرد را بالا می‌برند، امنیت غذایی به عنوان یک متغیر اجتماعی نیز ارتقاء می‌یابد. بر همین پایه در این تحقیق این متغیرها به دور از دسته بندی یاد شده فهرست و به عنوان اثرگذاری‌های توسعه‌ای پروژه‌های آب در کشاورزی مورد ارزیابی جامعه آماری قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با روش پیمایشی انجام شد و جامعه آماری آن کارشناسان و استادان مرتبط با پروژه‌های آبیاری بودند که با توجه به حیطه فعالیت کارشناسان و صاحب‌نظران، استان تهران برای گزینش نمونه هدفمند برگزیده شدند و نمونه گیری با روش گلوله برفی صورت گرفت. در این رابطه بنابر مرور ادبیات ۵ نفر از کسانی که در زمینه ارزیابی اثرگذاری‌های پروژه‌های آبیاری تجربه داشتند مورد پرسش قرار گرفتند، آن گاه از آنان خواسته شد تا افراد با تجربه دیگری را معرفی کنند تا مورد پرسش قرار گیرند. در چنین فرایندی ۷۲ نفر به عنوان جامعه نمونه گزینش شدند. ابزار تحقیق پرسشنامه‌ای بود که روایی آن با نظرسنجی از صاحب نظران توسعه کشاورزی و متخصصین ذیربط مورد تأیید قرار گرفت. پایایی گویه‌های پرسشنامه با محاسبه آلفای کرونباخ ۰/۸۵۳ به دست آمد. به طورکلی در این تحقیق جنبه‌های مختلف مورد توجه در پایداری با توجه به تحقیقات صورت گرفته توسط Wilson *et al*. (2007) شامل: متغیرهای اثرگذار بوم شناختی (EF)[1]، متغیرهای ظرفیت محیط زیستی مازاد (SB)[2]، متغیر تندرستی نظام (WI)[3]، متغیرهای توسعه انسانی (HDI)[4]، شاخص‌های پایداری محیطی (ESI)[5] و نیز متغیرهای مورد استفاده در تحقیقات صورت گرفته بر روی پروژه‌های آبیاری در زمینه‌های بوم شناختی، اقتصادی، فرهنگی، نهادی و اجتماعی، استخراج شد و با توجه به همپوشانی موجود بین برخی از این متغیرها در نهایت ۲۸ متغیر مورد پرسش قرار گرفتند تا متغیرهایی که بیشترین تأثیرپذیری را از پروژه‌ها و نظام‌های مدیریتی در آبیاری داشته‌اند مورد شناسایی قرار گیرند. همه‌ی محاسبات با کمک نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ صورت گرفت. در این رابطه به منظور تلخیص متغیرها و تبیین مولفه‌های اثرگذاری‌های توسعه‌ای در پروژه‌های آبیاری روش تحلیل عاملی به کار گرفته شد. تناسب داده‌ها برای تحلیل عاملی با استفاده از آزمون کرویت بارتلت (BTS) سنجیده شد. همچنین برای ترسیم نمودارها از نرم افزارهای SigmaPlot و Excel استفاده شد.



شکل ۱- اثرگذاری‌های توسعه‌ای نظام‌های آبیاری.

منبع: اقتباس شده از Veisi *et al*. (2012)

[1] Ecological Footprint
[2] Surplus Bio-capacity Meassre
[3] Wellbeing Index
[4] Human Development index
[5] Environmental Sustainability Index

www.SID.ir

ویژگی‌های توصیفی پاسخگویان

همان‌گونه که بیان شد، جامعه آماری تحقیق افراد با تجربه و دارای پیشینه در زمینه توسعه شبکه‌های آبیاری در کشاورزی بودند. در این رابطه یافته‌های تحقیق درباره ویژگی‌های فردی و شغلی پاسخگویان نشان دهنده این است که از نظر فردی بیشتر پاسخگویان (۳۰ نفر)، ۴۰ تا ۵۰ سال سن دارند و ۹۴/۴ درصد (۶۸ نفر) از پاسخگویان مرد و تنها ۵/۶ درصد (۴ نفر) زن بوده‌اند، همچنین ۷ نفر از پاسخگویان دارای مدرک دکتری، ۲۹ نفر کارشناسی ارشد، ۲۷ نفر کارشناسی و ۷ نفر کمتر از کارشناسی بوده‌اند. از نظر تجربه کاری نیز، ۲۰ نفر دارای تجربه کمتر از ۵ سال و ۱۵ نفر بیش از ۲۰ سال تجربه کاری در زمینه توسعه شبکه‌ها و پروژه‌های آبیاری کشاورزی داشته‌اند.

تبیین و توصیف اثرگذاری‌های توسعه‌ای

به منظور تبیین و تشریح اثرگذاری‌های توسعه‌ای در این بخش ویژگی‌های توصیفی مانند میانگین و انحراف معیار برای ۲۸ متغیر که برای تبیین اثرگذاری‌ها استفاده شده بودند ارائه می شود، تا متغیرهایی که بیشترین تأثیرپذیری را از پروژه‌ها و نظام‌های مدیریتی در آبیاری داشته‌اند مورد شناسایی قرار گیرند. همان‌گونه که یافته‌ها در شکل (۲) نشان می‌دهد میزان تأثیرپذیری هر متغیر از پروژه‌های آبیاری با مقیاس شش تایی شامل: بدون تأثیرپذیری (۰)، با تأثیرپذیری خیلی کم (۱)، با تأثیرپذیری کم (۲)، با تأثیرپذیری متوسط (۳)، با تأثیرپذیری زیاد (۴)، با تأثیرپذیری خیلی زیاد (۵)، بررسی شدند. همان طور که دیده می‌شود میانگین‌ها در بازه ۲/۵۱ تا ۴/۰۴ قرار دارند. در این بین بیشترین تأثیرپذیری مربوط به متغیر سطح زیر کشت با میانگین بالای ۴ و کمترین تأثیرپذیری مربوط به متغیر کاهش استفاده از آفتکش‌ها، با میانگین ۲/۵۱ می‌باشد. در این رابطه همچنین متغیرهای خاکورزی حفاظتی و کنترل فرسایش، افزایش استفاده از روش‌های کنترل تلفیقی و زیستی، کاهش سوزاندن بقایای گیاهی و مدیریت پایدار پسماندها، ارتقای کیفیت آب، کاهش در استفاده از کودهای شیمیایی، افزایش تنوع محصول کشت شده، کاهش استفاده از آفتکش‌ها و افزایش امید به آینده، میانگین کمتر از ۳ داشتند. به جز متغیر افزایش امید به آینده که مربوط به عامل کیفیت زندگی می‌باشد، دیگر متغیرها به مدیریت پایدار منابع و اثرگذاری‌های محیطی آنها مربوط بودند. نکته قابل توجه در شکل ۲، واریانس بالای متغیرهای نوسانان‌های درآمدی و آبشویی خاک بود که بیانگر ناهمگنی بالای نظرهای پاسخگویان در این رابطه می‌باشد. این در حالی است که متغیرهای اشتغال مستقیم و درآمد سرانه کمترین مقدار انحراف از معیار را داشته‌اند.

تحلیل اثرگذاری‌های توسعه‌ای

در این تحقیق برای تحلیل و تبیین مولفه‌های اثرگذار در پروژه‌های آبیاری کشاورزی از روش تحلیل عاملی استفاده شد. در این رابطه درآغاز برای اطمینان از وجود پیش فرض‌های لازم برای انجام تحلیل عاملی از آزمون‌های KMO و بارتلت استفاده شد. در این رابطه مقدار آزمون KMO برابر با ۰/۶۳۸ و مقدار آزمون بارتلت آن ۰/۸۵۳ به دست آمد که در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده و گویای مناسب بودن همبستگی درونی متغیرهای اثرگذار برای تحلیل عاملی می‌باشد.

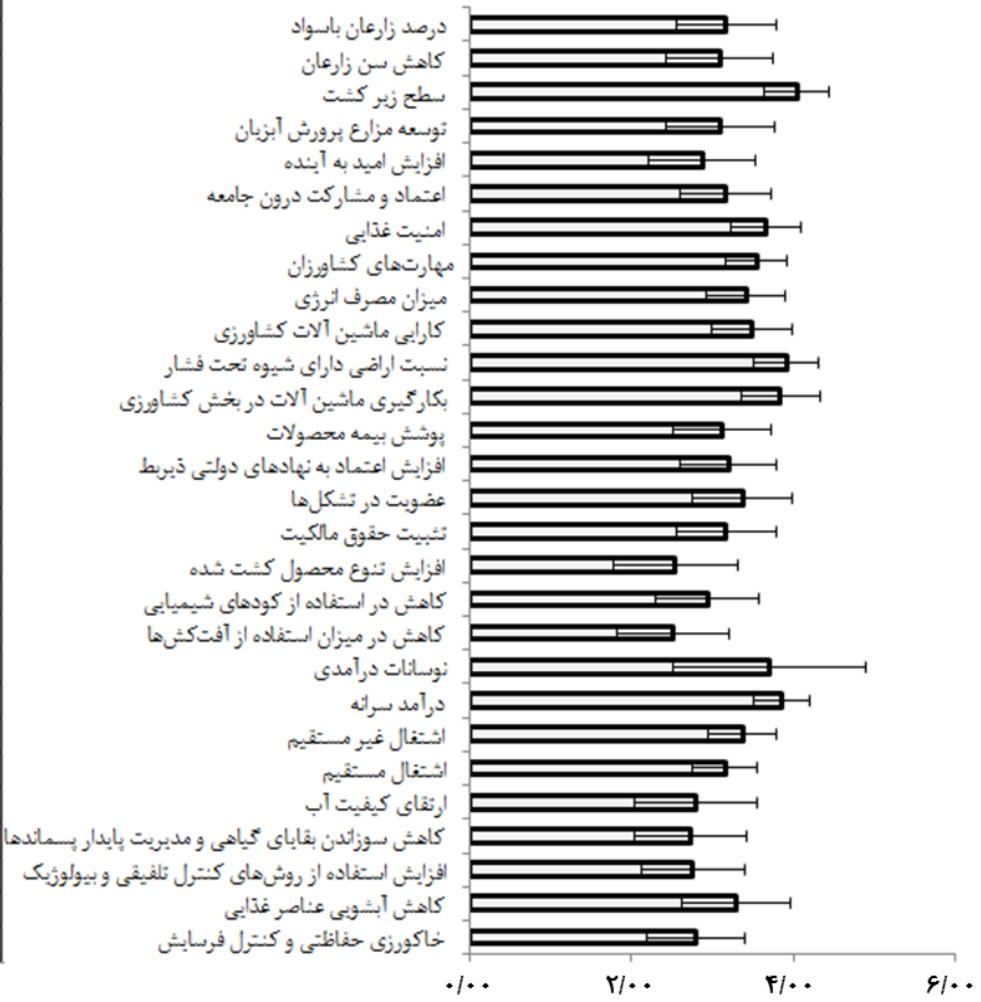
تبیین دقیق‌تر این موضوع با استفاده از نمودار بای پلات[1] در شکل ۳ قابل دیدن است. همانگونه که شکل نشان می‌دهد، همبستگی درونی بین متغیرهای هر یک از دو عامل، بالا و زاویه بین آنها کم است، اما دو عامل همبستگی کمی با هم دارند. همچنین در این نمودار پیکان‌هایی دیده می‌شود که هرچه اندازه آن‌ها کوتاه‌تر باشد یعنی پاسخ‌ها به هم نزدیکترند برای مثال var5 (افزایش نقش تولیدات کشاورزی در کل درآمد خانوار) دارای پاسخ‌های همانند بوده اما var24 (کاهش میانگین سن کشاورزان) دارای گستره پاسخ متفاوتی بوده است. با توجه به این شکل می‌توان همبستگی بین متغیرها را نیز بیان کرد، به این صورت که هرچه زاویه‌ای که دو پیکان درست می‌کنند نسبت به مبدأ کمتر باشد همبستگی بیشتر است و با افزایش زاویه همبستگی کمتر شده و در ۹۰ درجه به صفر میرسد، مانند: var14 (کاهش در میزان استفاده از کودهای شیمیایی) و var24 (کاهش میانگین سن کشاورزان)، با افزایش زاویه از ۹۰ درجه همبستگی منفی بیشتر می‌شود تا این که در ۱۸۰ درجه بیشترین همبستگی منفی وجود خواهد داشت.

[1] Biplot

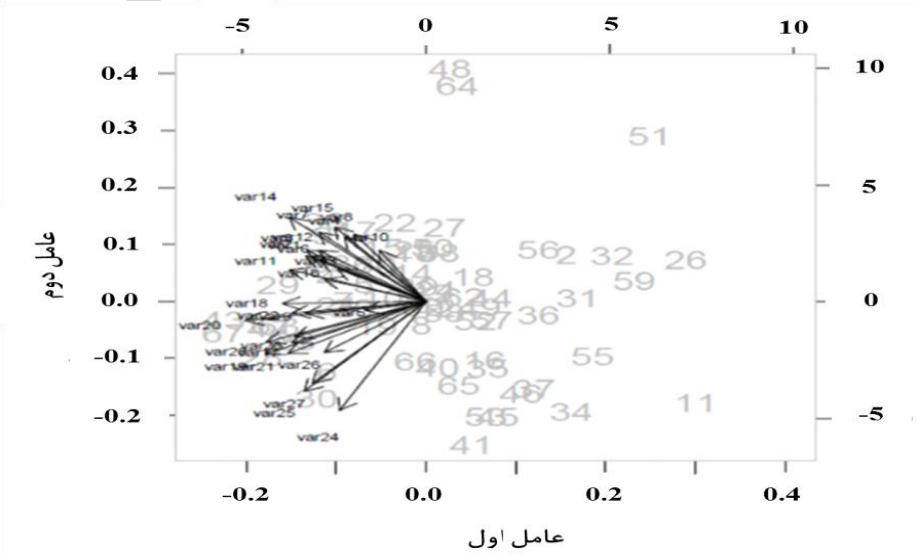
Archive of SID

www.SID.ir

انحراف معیار	میانگین
۱/۲۳	۳/۱۷
۱/۳٤	۳/۰۹
۰/۷۹	٤/۰٤
۱/۳٥	۳/۱۰
۱/۳٤	۲/۸۷
۱/۱۳	۳/۱۷
۰/۸۷	۳/٦٦
۰/۷۷	۳/٥٤
۰/۹۷	۳/٤۱
۰/۹۹	۳/٤۹
۰/۷۹	۳/۹۱
۰/۹۹	۳/۸٤
۱/۲۱	۳/۱۳
۱/۱۹	۳/۲۰
۱/۲۳	۳/۳۷
۱/۲۳	۳/۱۷
۱/٥٤	۲/٥٤
۱/۲۸	۲/۹٤
۱/۳۹	۲/٥۱
۲/٤۰	۳/۷۰
۰/٦۹	۳/۸٦
۰/۸٥	۳/۳۷
۰/۸۱	۳/۱٦
۱/٥۲	۲/۸۰
۱/٤۰	۲/۷۳
۱/۲۹	۲/۷٦
۱/۳٥	۳/۲۹



شکل ۲- میزان تأثیرپذیری متغیرهای بررسی شده از پروژه‌های آبیاری (میانگین داده‌ها به همراه خطای استاندارد هر متغیر).



شکل ۳- نمودار بای پلات به دست آمده از تحلیل عاملی برای ۲۸ متغیر مورد بررسی (پیکان ها) و ۷۲ پرسش نامه (اعداد).

www.SID.ir

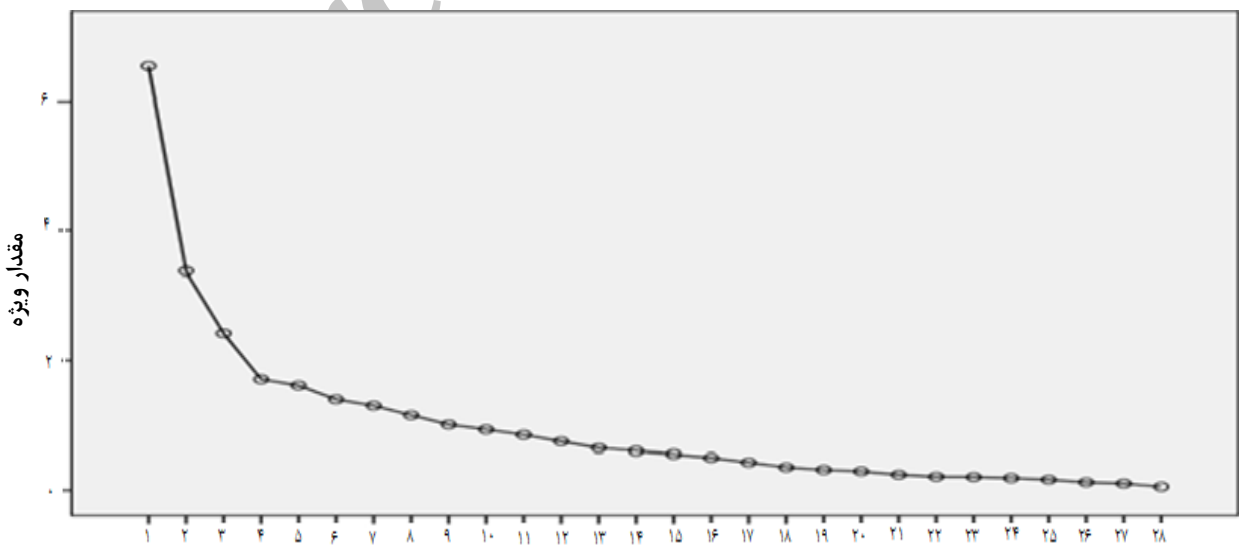
پس از اطمینان از مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل، تحلیل عاملی در دو مرحله با چرخش و بدون چرخش انجام گرفت. که نتایج آن در جدول ۱ آمده است شایان یادآوری است که چرخش وریکماکس با هدف توزیع مناسب‌تر واریانس متغیرها بر روی عامل‌ها صورت گرفت. همچنین مقدار ویژه کیسر که بیانگر بار عاملی متغیرهاست برای عامل‌های مقادیر بالاتر از ۱ مدنظر قرار گرفت و بارهای عاملی متغیرها نیز در سطح اهمیت ۰/۲ در نظر گرفته شد.

همانگونه که داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد با انجام تحلیل عاملی، تعداد ۹ عامل استخراج شد و ۲۸ متغیر یادشده درکل توانسته‌اند با بار شدن روی ۹ عامل، ۷۳/۱۴۲ درصد واریانس را تبیین کنند. در همین زمینه بنابر یافته‌های شکل ۴ چهار متغیر بیش از ۵۰ درصد واریانس کل تبیین شده را برآورده کرده اند (۳۸ ٪ از ۷۳ ٪). و عامل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب ۱۱/۵۶ ٪، ۹/۴۷ ٪، ۹/۱۷٪ و ۸/۲۵ ٪ را از واریانس کل برآورد کرده‌اند.

نکته مهم در این یافته‌ها، توزیع به نسبت متناسب بارها روی عامل‌ها است به طوری که اختلاف بین عامل اول تا ششم ۴ درصد می‌باشد که در شکل ۴ قابل دیدن است.

جدول ۱- مقادیر واریانس تبیین شده.

عامل‌ها	مجموعه مربعات بارهای استخراج شده			مجموعه مربعات بارهای چرخش داده شده		
	مقدار ویژه	درصد واریانس مقدار ویژه	درصد تجمعی واریانس	مقدارویژه	درصد واریانس مقدار ویژه	درصد تجمعی واریانس
۱	۶/۵۳۵	۲۳/۳۳۹	۲۳/۳۳۹	۳/۲۳۸	۱۱/۵۶۴	۱۱/۵۶۴
۲	۳/۳۷۳	۱۲/۰۴۵	۳۵/۳۸۴	۲/۶۵۲	۹/۴۷۳	۲۱/۰۳۷
۳	۲/۴۲۱	۸/۶۴۵	۴۴/۰۲۸	۲/۵۷۰	۹/۱۷۷	۳۰/۲۱۴
۴	۱/۷۰۶	۶/۰۹۳	۵۰/۱۲۱	۲/۳۱۲	۸/۲۵۶	۳۸/۴۷۰
۵	۱/۶۰۹	۵/۷۴۷	۵۵/۸۶۸	۲/۲۹۸	۸/۲۰۷	۴۶/۶۷۶
۶	۱/۳۹۲	۴/۹۷۳	۶۰/۸۴۲	۲/۲۷۰	۸/۱۰۵	۵۴/۷۸۲
۷	۱/۲۹۴	۴/۶۲۲	۶۵/۴۶۴	۱/۹۱۶	۶/۸۴۴	۶۱/۶۲۵
۸	۱/۱۴۸	۴/۰۹۸	۶۹/۵۶۲	۱/۹۱۱	۶/۸۲۶	۶۸/۴۵۱
۹	۱/۰۰۲	۳/۵۸۰	۷۳/۱۴۲	۱/۳۱۳	۴/۶۹۱	۷۳/۱۴۲



شکل ۴- وضعیت توزیع بار متغیرها بر روی مولفه‌های اثر.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

تحلیل دقیق‌تر نتایج با بررسی متغیرهای بار شده بر روی عامل‌ها که در جدول (۲) آمده است نشانگر این است که بنابر ماهیت متغیرها، ۹ عامل به شرح زیر برای بیان اثرگذاری‌ها قابل تبیین هستند:

عامل اول: مدیریت پایدار منابع

اگر وجود منابع و سرمایه‌های طبیعی شرط لازم هر اقدامی برای پایداری باشد، مدیریت پایدار این منابع شرط کافی برای تحقق هدف‌های پایداری است. در این رابطه بنابر نتایج جدول شماره (۲) این عامل به عنوان مهم ترین عامل، ۱۱/۵۶۴ درصد از واریانس کل اثرگذاری‌های توسعه‌ای پروژه‌های آبیاری را تبیین کرده است. که با توجه به ماهیت متغیرهای این عامل یعنی؛ حفظ خاک با کنترل فرسایش آبی و خاکی و حفظ مواد آلی از راه کشاورزی حفاظتی و کاهش سوزاندن بقایای گیاهی و نیز کاهش آبشویی عناصر غذایی و استفاده از روش‌های کنترل تلفیقی و زیستی می‌توان آن را با مدیریت منابع مرتبط دانست. موضوعی که توسط Bartolini *et al.* (2007) و Panalkar and Joshi (2005) نیز اشاره شده است. برای مثال Bartolini *et al.* (2007) خاطر نشان می‌کند که بین سامانه‌های آبیاری و پایداری محیط زیست رابطه وجود دارد. Panalkar and Joshi (2005) نیز باور دارند ایجاد این شبکه‌ها بر میزان زیست توده زمین‌های کشاورزی تاثیر مثبت دارد.

جدول ۲- مولفه‌های پایداری در ارزیابی سامانه‌های آبیاری.

عامل	تفسیر عاملی	متغیرهای موجود در عامل	مقدار بار عاملی
۱	مدیریت پایدار منابع	خاکورزی حفاظتی و کنترل فرسایش	۰/۸۱۹
		کاهش آبشویی عناصر غذایی	۰/۷۹۳
		افزایش استفاده از روش‌های کنترل تلفیقی و زیستی	۰/۷۲۹
		کاهش سوزاندن بقایای گیاهی و مدیریت پایدار پسماندها	۰/۶۴۸
		ارتقای کیفیت آب	۰/۳۹۳
۲	اشتغال و درآمد	اشتغال مستقیم	۰/۷۸۶
		اشتغال غیر مستقیم	۰/۷۳۶
		درآمد سرانه	۰/۷۱۳
		نوسانان‌های درآمدی	۰/۴۹۸
۳	اثرگذاری‌های محیطی	کاهش در میزان استفاده از آفت‌کش‌ها	۰/۹۱۹
		کاهش در استفاده از کودهای شیمیایی	۰/۷۸۷
		افزایش تنوع محصول کشت شده	۰/۷۲۳
۴	اعتماد و توسعه نهادی	تثبیت حقوق مالکیت	۰/۸۶۶
		عضویت در تشکل‌ها	۰/۶۳۴
		افزایش اعتماد به نهادهای دولتی ذیربط	۰/۵۶۰
		پوشش بیمه محصولات	۰/۴۹۶
۵	مکانیزاسیون	به کارگیری ماشین‌ها در بخش کشاورزی	۰/۸۵۴
		نسبت اراضی دارای شیوه تحت فشار	۰/۶۲۰
		کارایی ماشین‌های کشاورزی	۰/۳۵۴
۶	بهره‌وری و هزینه‌های اجرایی	میزان مصرف انرژی	۰/۸۳۷
		مهارت‌های کشاورزان	۰/۷۵۷
۷	کیفیت زندگی	امنیت غذایی	۰/۷۸۷
		اعتماد و مشارکت درون جامعه	۰/۵۷۳
		افزایش امید به آینده	۰/۴۹۴
۸	توسعه کشاورزی	توسعه سامانه‌های پرورش آبزیان	۰/۷۶۱
		نسبت زمین‌های زیرکشت به کل زمین‌های قابل کشت	۰/۳۷۲
۹	سیمای جمعیتی	کاهش سن کشاورزان	۰/۷۷۸
		درصد کشاورزان باسواد	۰/۷۳۹

Archive of SID

www.SID.ir

عامل دوم: اشتغال و درآمد

یکی از هدف‌های بنیادی پروژه‌های آبیاری کمک به رونق اقتصادی، با افزایش اشتغال و درآمدزایی مردم از فعالیت-های کشاورزی می‌باشد. در این زمینه نتایج این تحقیق که در جدول ۲ قابل دیدن است، بیانگر این واقعیت است که چهار متغیر؛ افزایش درآمد کشاورزان، کاهش نوسان‌های درآمدی و افزایش اشتغال مستقیم و غیر مستقیم توانسته ۹/۴۷۳ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص دهد. که با توجه به ماهیت آنها می‌توان این عامل را اثرگذار بر اشتغال و درآمد نامید. موضوعی که توسط Torkamani and Jafari (2000)، Heidari *et al*. (2007) و Taylor (2003) نیز بیان شده است. در این رابطه Torkamani and Jafari (2000) اشاره می‌کنند که توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار سبب افزایش سطح اشتغال و بالا رفتن تقاضا برای نیروی کار کشاورزی می‌شود.

عامل سوم: اثرگذاری‌های محیطی

در این عامل گزینه‌های؛ کاهش در میزان استفاده از آفتکش‌ها، کاهش در استفاده از کودهای شیمیایی، افزایش تنوع محصول کشت شده توانسته‌اند ۹/۱۷۷ درصد از واریانس کل را تبیین کنند که بازنمای تأثیر پروژه‌های آبیاری بر محیط زیست است و در جدول ۲ قابل دیدن است. موضوعی که توسط Liu *et al*. (2007)، Hussain and Bhattarai (2005) و Mardan (2007) نیز مورد اشاره قرار گرفته‌اند. در این رابطه آنان خاطر نشان می‌کنند که توسعه شبکه‌های آبیاری سبب شده است که با کاهش کشت فشرده مقادیر کود و سم مورد استفاده کاهش یابد و در ضمن امکان کشت رقم‌های بیشتری از محصولات فراهم شود.

عامل چهارم: اعتماد و توسعه نهادی

این عامل بر بعد اعتماد و توسعه نهادی که الزام‌های تحقق توسعه پایدار در هر بخشی است دلالت دارد. همان‌گونه که در جدول ۲ قابل دیدن است، در این رابطه چهار متغیر؛ تثبیت حقوق مالکیت و یا احترام به حق مالکیت، عضویت در تشکل‌ها، افزایش اعتماد به نهادهای دولتی ذیربط و پوشش بیمه محصولات، توانسته‌اند ۸/۲۵۶ درصد از کل واریانس را تبیین کنند. این متغیرها باهم کمک می‌کنند که پروژه‌های آبیاری بر تغییر دیدگاه نسبت به بخش دولتی و توسعه استفاده از امکانات نهادی از سوی کشاورزان و کمک به حل نارسایی‌ها از سوی نهادهای عمومی تاثیرگذار باشد. موضوعی که از سوی Okada (2008) نیز بیان شده است. در این رابطه همچنین Noripoure and Nori (2012) بیان کرده‌اند که توسعه سامانه‌های آبیاری به میزان ۳۳ درصد توسط مولفه‌های سرمایه اجتماعی قابل تبیین هستند.

عامل پنجم: مکانیزاسیون

برابر یافته‌های جدول ۲ این عامل با سه متغیری که روی آن بار شده است توانسته ۸/۲۰۷ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص دهد. این عامل بازنمای این واقعیت است که به کارگیری ماشین‌ها در بخش کشاورزی، تغییر در نسبت اراضی دارای شیوه آبیاری تحت فشار و کارایی ماشین‌های کشاورزی می تواند از نتایج توسعه پروژه‌های آبیاری باشد. در این رابطه Torkamani and Jafari (2000) بیان می‌کنند که در شرایط ایران فرایند مکانیزاسیون مراحل و عملیات‌های مختلف زراعی، سبب افزایش سطح زیر کشت و اشتغال زایی می شود.

عامل ششم: بهره‌وری

بهره‌وری که بر دستیابی به بیشینه سود ممکن، با بهره-گیری و استفاده بهینه از نیروی کار، توان، استعداد و مهارت نیروی انسانی، زمین، ماشین، پول، تجهیزات، زمان، مکان وغیره به منظور ارتقاء رفاه جامعه دلالت دارد، همان‌گونه که در جدول (۲) قابل دیدن است، در این تحقیق توانسته است ۸/۱۰۵ درصد واریانس کل را به خود اختصاص دهد. بنابر متغیرهای بارشده بهره‌وری بیشتر به موضوع‌هایی مانند میزان مصرف انرژی و افزایش مهارت کشاورزان دلالت دارد که بازنمای اهمیت افزایش بهره‌وری نیروی کار و ارتقای کارایی مصرف انرژی در نتیجه توسعه پروژه‌های آبیاری در فعالیت‌های کشاورزی است. موضوعی که توسط Hussain and Bhattarai (2005) با عنوان اثرگذاری‌های مستقیم و مثبت به آنها اشاره شده است.

عامل هفتم: کیفیت زندگی

کیفیت زندگی به عنوان یکی از شاخص‌های پایدار بیانگر درک بهتر افراد از موقعیت آنان در زندگی، در متن فرهنگ و نظام‌های ارزشی که در آن زندگی می‌کنند و در ارتباط با هدف‌ها، انتظارها ، ارتباط‌ها و نیازهایشان است، که با اجرای پروژه‌های آبیاری متأثر می‌شود. نتایج این تحقیق که در جدول ۲ قابل دیدن است، نشان داد که

Archive of SID

www.SID.ir

پروژه‌های آبیاری بر توسعه سرمایه‌های انسانی و کیفیت زندگی جامعه تاثیر دارند، به طوری که در این رابطه شاخص‌هایی مانند امنیت غذایی، افزایش امید به آینده و بهبود روابط و ارتقای سطح اعتماد در درون جامعه را متاثر می‌سازد و در کل ۶/۸۴۴ واریانس کل اثرگذاری‌ها را تبیین می‌کند. در همین رابطه Eskandary *et al*. (2009) بیان کرده‌اند که توسعه شبکه‌های آبیاری تا ۳۰ درصد می‌تواند کیفیت زندگی و وضعیت اقتصادی و اجتماعی خانوارها را متاثر سازد.

عامل هشتم: توسعه کشاورزی

توسعه کشاورزی به عنوان فرایندی که در طی آن و به تدریج اوضاع اقتصادی و اجتماعی شمار بسیاری از کشاورزان بهبود می‌یابد و اصلاح می‌شود (Zamanipour, 1994)، یکی از هدف‌های اصلاح و گسترش سامانه‌های آبیاری است. نتایج این تحقیق نشان داد که با گسترش شبکه‌ها و سامانه‌های آبیاری در هر منطقه، توسعه کشاورزی در آن منطقه رخ می‌دهد این نتایج در جدول (۲) قابل دیدن است. در این رابطه شاخص‌های؛ توسعه سامانه‌های پرورش آبزیان و نسبت زمین‌های زیرکشت به کل زمین‌های قابل کشت بیشترین تأثیرپذیری را از پروژه‌های آبیاری داشته‌اند و بر روی این عامل بارگذاری شده‌اند که ۶/۸۲۶ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کنند. شایان یادآوری است که اثرگذاری‌ها بر توسعه سامانه‌های پرورش آبزیان با عنوان اثرگذاری‌های غیرمستقیم پروژه‌های توسعه آب در کشاورزی توسط Hussain and Bhattarai (2005) نیز اشاره شده است. توسعه سطح زیر کشت نیز به عنوان یک اثرگذاری مستقیم مثبت توسط محققان مختلف مانند Eskandary *et al*. (2009) و Torkamani and Jafari (2000) نیز ذکر شده است.

عامل نهم: سیمای جمعیتی

بهبود ساختار و سیمای جمعیتی مناطق روستایی و جلوگیری از فرسایش انسانی یکی از هدف‌های ثانویه و اثرگذاری‌های غیر مستقیم توسعه شبکه‌های آبیاری است Hussain and Bhattarai (2005). نتایج این تحقیق برابر یافته‌های جدول (۲) نشان داد که کاهش سن کشاورزان و تغییر در میانگین کشاورزان باسواد متغیرهایی هستند که با بارگذاری بر این عامل ۴/۶۹۱ درصد از کل واریانس را به خود اختصاص داده‌اند و بیانگر نتایجی هستند که تحت تأثیر گسترش سامانه‌های آبیاری کشاورزی در ساختار و سیمای جمعیتی یک منطقه به وجود می‌آید، موضوعی که توسط Taylor (2003) نیز مورد اشاره قرار گرفته است.

نتیجه گیری

در یک جمع‌بندی کلی بنابر نتایج این تحقیق می‌توان گفت که پروژه‌های آب با اثرگذاری‌های مستقیم بر منابع پایه و وضعیت اقتصادی جامعه، انگیزه برای بازسازی اجتماعی جامعه را فراهم کرده است. موضوعی که باید با توسعه ابتکارهای مشارکتی سعی در بهره‌برداری از آنها کرد. در این رابطه با توجه به اثرگذاری‌های مثبت توسعه تعاونی‌های آبران در کشور (Hagigi, 2012)، پیشنهاد می‌شود با توسعه هر چه بیشتر این تشکل‌ها، زمینه برای استفاده از تجربه‌ها و توانمندی‌های محلی بیش از پیش فراهم شود. موضوعی که در فرهنگ بومی این کشور به شکل‌های مختلف مانند بنه‌ها و آویاران (Farhadi, 2009) نمود یافته است.

منابع

Antunes, P., Vanja, K., Rui, S., Pedro, B. and Anna, O., 2011. Participatory multi-criteria analysis of irrigation management alternatives: The case of the Caia irrigation district, Portugal. International Journal of Agricultural Sustainability. 9, 334-349.

Bart, M.K., Bristow, K.L. and Charlesworth, P.B., 2005. Indicator Frameworks for Assessing Irrigation Sustainability. CSIRO Land and Water Technical Report, Australia.

Bartolini, F., Bazzani, G.M., Gallerani, V., Raggi, M. and Viaggi, D., 2007. The impact of water and agriculture policy scenarios on irrigated farming systems in Italy: An analysis based on farm level multi-attribute linear programming models. Agricultural Systems. 93, 90-114.

Eskandary, G.H., Omid, M.H., Shabanali Fami, H. and Akbari, M., 2009. Analysis of irrigation systems on irrigation management and socio-economic status of households. Iranian Journal of Irrigation and Drainage. 1, 13-24. (In Persian with English abstact).

Archive of SID

www.SID.ir

Hagigi, M. 2012. Assessing the impacts of water user association (WUA) on agricultural sustainability in Golestan province. MS.c. Thesis. Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Hussain, I. and Bhattarai, M., 2005. Comprehensive assessment of socio-economic impacts of agricultural water uses: Concepts, approaches and analytical tools under tow of its multi-country projects: (a) comprehensive assessment of costs and benefits of agricultural water management, and (b) an ADB funded project on Pro-poor intervention strategies in irrigated agriculture in Asia. comprehensive assessment. The International Water Management Institute (IWMI). Colombo. Sri Lanka.1, 1-39.

Moradi, H., 2007. Environmental impact assessment of irrigation and drainage in Tabriz. In Proceedings 10th National Conference on Environmental Health, 30th October-1st November, Hamadan, Iran. pp. 108.

Karami, E., 2006. Appropriateness of farmers adoption of irrigation methods: The application of the AHP model. Agricultural Systems. 87, 101-119 .

Karamoz, M., Ansari, A. and Ahmadi, A., 2007. Social studies in the operation of irrigation and drainage networks: A case study in Pir Sohrab plain in Sistan. In Proceedings 2nd Iranian Conference on Construction Experiences of Hydraulic Structures and Irrigation and Drainage Networks (ICCHID), 23th– 25th October, Tehran, Iran. pp. 140.

Lee, Y.J. and Huang, Ch.M., 2007. Sustainability index for Taipei. Environmental Impact Assessment Review. 27, 505-521.

Liu, W., Wu, W., Wang, X., Wang, M. and Bao, Y., 2007. A sustainability assessment of a high-yield agroecosystem in Huantai County, China. International Journal of Sustainable Development and World Ecology. 14, 565-573.

Lopez-Ridaura, S., VanKeulen, H., van Ittersum, M.K. and Lefelaar, P.A., 2005. Multiscale methodological framework to derive criteria and indicators for sustainability evaluation of peasant natural resources management systems. Environment Development Sustainability. 7, 51-69.

Montazar, A. and Behbahani, S.M., 2007. Development of an optimised irrigation system selection model using analytical hierarchy process. Biosystems Engineering. 98, 155-165.

Montazar, A. and Zadbagher, E., 2010. An analytical hierarchy model for assessing global water productivity of irrigation networks in Iran. Water Resources Management. 24, 2817-2832.

Muller, S., 1998. Evaluating the Sustainability of Agriculture. European University Studies: Series 5: Economics and Management. GIZ, Eschborn, Germany.

Noripoure, M. and Nori, M., 2012. The role of social capital, participation of water users in irrigation and drainage network: A case study Plains Lishtar. Iranian Agricultural Extension and Education Journal. 8, 53-70. (In Persian with English abstact).

Okada, H., Styles, S.W. and Grismer, M.E., 2008a. Application of the analytic hierarchy process to irrigation project improvement. Part I: Impacts of irrigation project internal processes on crop yields. Agricultural Water Management. 95, 199-204.

Okada, H., Styles, S.W. and Grismer, M.E., 2008b. Application of the analytic hierarchy process to irrigation project improvement. Part II: Impacts of irrigation project internal processes on crop yields. Agricultural Water Management. 95, 205–210.

Rao, N.H. and Rogers, P.P., 2006. Assessment of agricultural sustainability. Current Science. 91, 439-448.

Torkmani, J. and Shajari, S., 2008., Management of irrigation water demand: Application of multi-attribute utility technique. JWSS - Isfahan University of Technology. 12 (44), 387-397 (In Persian with English abstact).

Taylor, N., 2003., Assessing the social impacts of irrigation - a framework based on New Zealand cases. In Proceedings 4th International Association for Impact Assessment, 17th-20th June, Marrakech, Morocco. p.15.

Torkamani, J. and Jafari, E.M., 2000. Impact on labor demand pressurized irrigation systems and agricultural development: The use of multi-period mathematical programming. Agricultural Economic and Development. 17, 7-29.

Veisi, H., Liagati, H., Hashemi, F. and Edizadehi, KH., 2012. Mechanisms and instruments of sustainable development. Development in Practice. 22(3), 385-399.

Walker, W.R. and Skogerboe, G.V. 1987. Surface Irrigation: Theory and Practice. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA.

Wilson, J., Tyedmers, P. and Pelot, R., 2007. Contrasting and comparing sustainable development indicator metrics. Ecological Indicators. 7, 299-314.

Yao, G., Chung, Ch.W., Yu, Ch.F. and Wang, J.D., 2002. Development and verification of

Archive of SID

www.SID.ir

case study of Hunan Province, China. Ecological Modeling. 209, 97-109.

Zamanipour, A., 1994. Promoting Agricultural in Development Process. Birjand University Press, Birjand, Khorasan, Iran.

validity and reliability of the Whoqol-Bref Taiwan version. Journal of the Formosan Medical Association. 101, 342-351.

Yinga, X., Guang-Minga, Z., Gui-Qiua, C., Lina, T., Ke-Linc, W. and Dao-Youc, H., 2007. Combining AHP with GIS in synthetic evaluation of eco-environment quality: A

Archive of SID

www.SID.ir

Assessing the impacts of irrigation systems on agricultural sustainability: the perceptions of national experts in irrigation systems development

Yasoob Heidarzadeh,[1,2] Hadi Veisi,[2,*] Reza Deihimfard,[2] Houman Liaghati[3] and Seyed Hosein Hashemi[4]

[1]Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agricultural Sciences, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

[2]Department of Agroecology, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

[3]Department of Economic Resources and Environment, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

[4]Department of Environmental Pollutants, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

[*]Corresponding author: h_veisi@sbu.ac.ir

Abstract

Irrigation systems have various impacts on agriculture in terms of their ecological, social and economic aspects. Understanding these effects may contribute to develop appropriate policies and strategies for sustainable agriculture. Accordingly, the present research was conducted to determine the impacts of irrigation systems development on agriculture in Tehran. A survey was undertaken with a sample of 72 experts and specialists of irrigation systems development selected using the Snowball technique as a non-probability sampling. The main research tool was a questionnaire the validity of which was reviewed by members of the expert group. Reliability of the questionnaire was obtained at 0.85. The results revealed that sustainable resource management, employee and income, environmental impacts, intuitional trust and development, mechanization, productivity, improvement of quality of life, expansion of land fields and improvement of population profile are all key impacts of irrigation systems development on Iranian agriculture. These factors could measure about 73.142 per cent of total variance.

Keywords: Agricultural development, Development impacts, Factor analysis, Sustainable management.

Archive of SID

www.SID.ir