

فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۶، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۲، صفحات ۱۵۵-۱۷۸

نقش برخورداری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در گسترش روش‌های کشاورزی پایدار: مطالعه موردی شالی کاران شهرستان رشت

حسن افراخته و سودابه سرایی*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۳

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر ارزیابی میزان برخورداری شالی کاران از «فناوری اطلاعات و ارتباطات» و اثر آن در استفاده از روش‌های کشاورزی پایدار در کشت برنج است. بدین منظور، ابتدا میزان برخورداری کشاورزان از این فناوری بررسی شده، آنگاه میزان استفاده از روش‌های کشاورزی پایدار و رابطه آن با فناوری اطلاعات و ارتباطات ارزیابی می‌شود. گردآوری اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسشنامه‌ای با روایی و پایایی قابل قبول صورت می‌گیرد. جامعه آماری شامل شالی کاران برخورداری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهرستان رشت بوده، جامعه نمونه نیز شامل ۲۴ روستا و ۲۱۰ خانوار است که از طریق روش کوکران و به صورت تصادفی انتخاب می‌شوند. برای سنجش پایداری کشاورزی (متغیر وابسته) از هجده متغیر کشاورزی پایدار استفاده می‌شود. میزان دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات در سه سطح کم (۴/۳ درصد)، متوسط (۳۳/۳ درصد) و زیاد (۵۷/۶ درصد) برآورد شده است. نتایج آزمون تحلیل واریانس نیز حاکی از آن است که بین میزان عمل به کشاورزی پایدار از سوی شالی کاران و میزان برخورداری آنها از فناوری اطلاعات و ارتباطات رابطه معنی دار وجود دارد.

* به ترتیب، نویسنده مسئول و استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه خوارزمی (hatrakhteh@yahoo.com)؛
و دانشجوی جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه خوارزمی.

**کلیدواژه‌ها: کشاورزی پایدار/ فناوری اطلاعات و ارتباطات روستایی/ کشاورزان
برنج‌کار/ رشت (شهرستان).**

* * *

مقدمه

در ایران همانند سایر کشورهای در حال توسعه، کشاورزی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی است که بخشی چشمگیر از تولید و اشتغال را دربرمی‌گیرد (Ommani et al., 2009: 596). استفاده بی‌رویه از آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی در ایران به آسیب شدید منابع آب و خاک، کاهش قدرت عملکرد زمین، آلودگی محیطی، صدمه چرخه زیست‌محیطی طبیعت، و مشکلات بهداشتی برای انسان، دام و طبیعت انجامیده است (Sharghi et al., 2010: 235). مجموع عوامل یاد شده سبب پررنگ شدن مباحث توسعه کشاورزی پایدار در ایران به‌ویژه در سال‌های اخیر شده است. اساساً یک تعریف واحد برای کشاورزی پایدار وجود ندارد (Sadati et al., 2010: 9; Gomez-Limon and Riesgo, 2009: 3345; De Koeijer et al., 2002: 9). به باور دسیلوا و همکاران (D'Silva et al., 2011: 227)، کشاورزی پایدار رویکردی برای تضمین پایداری اقتصادی، اجتماعی و بوم‌شناختی است که بر اساس یک الگوی برابر نامیده شده است. بنا به تعریف فائو، کشاورزی پایدار متضمن ارضای مستمر نیازهای انسانی نسل‌های کنونی و آینده است. این‌گونه کشاورزی در درازمدت کیفیت محیط و منابع طبیعی را ارتقا می‌دهد، غذا و پوشاک انسان را تأمین می‌کند، از نظر اقتصادی پویاست، و بر کیفیت زندگی کشاورز و جامعه می‌افزاید (هاتفیلد و کارلن، ۱۳۷۶: ۱۴۹).

سابقه مصرف برنج در ایران

از دهه ۱۳۵۰ بدین سو، مصرف برنج در ایران رفته‌رفته عمومیت یافت و پس از گندم، در میان کالاهای ضروری، در جایگاه دومین عنصر مهم غذایی و در ردیف کالاهای اساسی جای گرفت (یزدانی و دوران‌دیش، ۱۳۸۲). بر اساس آمار ۱۳۸۶، مصرف سرانه برنج ۴۲ کیلوگرم بوده است. از نظر تغذیه‌ای نیز ۷۵ درصد پروتئین و هشتاد درصد

کالری مردم آسیا از این ماده غذایی تأمین می‌شود (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۵). بیشترین کشت برنج در ایران در سه استان شمالی گیلان، مازندران و گلستان با ۷۱ درصد سطح زیر کشت کل کشور انجام می‌گیرد. استان گیلان بیش از ۳۵ درصد تولید و سطح زیر کشت شلتوک در کشور را داراست. در این استان، هر ساله بیش از ۱۸۱ هزار بهره‌بردار در سطحی بیش از دویست هزار هکتار از اراضی حاصل‌خیز و مستعد برنج‌کاری می‌کنند. در واقع، کشت برنج مهم‌ترین فعالیت کشاورزی این استان به‌شمار می‌رود و اقتصاد گیلان تا حد بسیار زیادی وابسته بدین محصول است (اداره جهاد کشاورزی استان گیلان، ۱۳۸۵). هم‌اینک، ایران از مهم‌ترین واردکنندگان برنج در دنیا است. در ۱۳۸۲، میزان تولید برنج در ایران بیش از ۲/۵ میلیون تن بود، در حالی که در همین سال حدود ۱/۵ میلیون تن برنج هم وارد کشور شد.

بیان مسئله

میزان بالای واردات برنج که پیش‌تر یادآور شدیم، خود نشانه درصد بالای وابستگی کشور به واردات برنج است. همچنین، سامانه‌های کشاورزی رایج به سبب اعمال فشار بیش از حد به منابع طبیعی و عدم مدیریت صحیح منابع منجر به ایجاد مشکلات فراوان برای شالی‌کاران شده است. بنابراین، برای رهایی از بحران‌های پدید آمده، باید در مدیریت کشت‌بوم‌های رایج بازنگری و سامانه‌ای جدید طراحی شود که هدف آن پایداری درازمدت در عین حفظ سطح تولید در کوتاه‌مدت باشد (Sananayake, 1991). نتایج تحقیقات داخلی (کرمی و رضایی‌مقدم، ۱۳۷۷؛ صدیقی و روستا، ۱۳۸۲؛ ابروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳) نشان می‌دهد که وضعیت پایداری واحدهای بهره‌برداری در سطح کشور مناسب نیست، به‌گونه‌ای که بیشتر تمرکز کشاورزان بر تولید و مصرف نهاده‌هاست که در درازمدت، چه‌بسا خطری جدی برای کشاورزی کشور باشد. اگرچه برای دستیابی به توسعه پایدار، برنامه‌ریزی و اقداماتی اندک از سوی دولت و مسئولان در راستای کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیایی و رعایت تناوب‌های زراعی

صورت گرفته است (ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳)، اما ارزیابی و شناسایی عوامل مؤثر بر رعایت روش‌های کشاورزی پایدار توسط کشاورزان نیز می‌تواند مفید واقع شود. از آنجا که فناوری اطلاعات و ارتباطات (آی سی تی) (۱) پدیده‌ای نوظهور در روستاهای ایران محسوب می‌شود و مثل هر پدیده دیگر، دارای اثراتی در ابعاد گوناگون زندگی روستاییان است، پژوهش حاضر به بررسی نقش و اثرات آی سی تی در گسترش روش‌های کشاورزی پایدار پرداخته و به دیگر سخن، به دنبال پاسخ‌گویی بدین پرسش‌های اساسی بوده است:

- میزان دسترسی کشاورزان منطقه مورد مطالعه به فناوری اطلاعات و ارتباطات (آی سی تی) و برخورداری از آن چقدر است؟
 - میزان رعایت روش‌های کشاورزی پایدار در بین کشاورزان مورد مطالعه چقدر است؟
 - آیا بین برخورداری از آی سی تی و میزان عمل به روش‌های کشاورزی پایدار رابطه‌ای وجود دارد؟؛ به دیگر سخن، آیا کشاورزانی که دسترسی بیشتری به آی سی تی داشته‌اند، در گسترش کشاورزی پایدار موفق‌تر بوده‌اند؟
- در روند توسعه، نمی‌توان نسبت به حفاظت و حراست از منابع طبیعی بی‌اعتنا بود. استان گیلان، با توجه به تمرکز جمعیت و فعالیت در بخش جلگه‌ای، با مسائل جدی زیست‌محیطی روبه‌روست؛ از این‌رو، انجام تحقیق حاضر توجیه‌پذیر است و نتیجه آن نیز می‌تواند مورد استفاده متولیان برنامه‌ریزی توسعه ناحیه‌ای قرار گیرد.

پیشینه تحقیق

به عقیده ریگبای و همکاران (Rigby et al., 2001)، پایداری کشاورزی را می‌توان با عواملی مثل نوع بذر، کنترل آفت، باروری خاک و مدیریت محصول اندازه‌گیری کرد، در حالی که به گفته بوتو و بزومی (Bhutto and Bazmi, 2007)، ویژگی‌های کشاورزی پایدار شامل عواملی است که مرتبط با فرسایش خاک و نشست زمین، استفاده بهینه از

کود و آفت‌کش‌ها، و سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی و خدمات ترویجی است. در واقع، در تحقیقات آنها و محققان دیگر نظیر هانسن (Hansen, 1996) و راهمن (Rahman, 2003)، بر ابعاد زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی در قالب شاخص‌های اندازه‌گیری روش‌های کشاورزی پایدار تأکید می‌شود. نتایج تحقیق بلچرا و همکاران (Belchera et al., 2004) نشان داد که پایداری زیست‌محیطی و اقتصادی نظام تولید وابسته به محدودیت‌های زیست‌کالبدی (کیفیت و عملکرد خاک) است که تعیین‌کننده گزینه‌های مدیریتی، فنی، اقتصادی و بهره‌برداری به‌شمار می‌روند. کرمی و رضایی‌مقدم (۱۳۷۷) مصرف زیاد کودهای شیمیایی، عدم تناوب زراعی و کشت مستمر، عدم استفاده از کودهای آلی و کودهای سبز و بقایای گیاهی، عدم استفاده از شخم حفاظتی، و مصرف زیاد سموم شیمیایی را علل ناپایداری نظام‌های زراعی معرفی می‌کنند. دانش عنصری مهم در موفقیت و پیشرفت بخش کشاورزی است. گردآوری و کاربرد دانش قوه ادراک افراد را هدایت می‌کند (D'Silva et al., 2011). در تحقیق دسیلوا و همکاران (D'Silva et al., 2010)، وجود رابطه معنی‌دار بین پذیرش کشاورزی پایدار و دانش تأیید شده است. به باور آسنسو-اکی‌یر و همکاران (Asenso-Okyere et al., 2008)، اگر دانش لازم مربوط به موفقیت شیوه‌های کشاورزی به اجتماعات کشاورزی منتقل شود، به تحرک بسیاری از پروژه‌های نوآورانه در بخش کشاورزی و سرانجام نیز به افزایش بهره‌وری، رقابت و رفاه جوامع کشاورزان منجر خواهد شد.

در مطالعه سالتیل و همکاران (Saltiel et al., 1994)، رابطه مثبت و معنی‌دار بین فعالیت‌های کشاورزی پایدار کشاورزان ایالت مونتانا و برخی متغیرهای شخصی، اجتماعی و اقتصادی مانند فروش ناخالص و دسترسی به مجلات و منابع اطلاعات گزارش شده است. آلونگ و مارتین (Allong and Martin, 1995)، در بررسی پذیرش فعالیت‌های کشاورزی پایدار توسط کشاورزان ایالت آیوا، بدین نتیجه رسیدند که پذیرش این‌گونه فعالیت‌ها با دستیابی کشاورزان به منابع اطلاعات و درک سازگاری نوآوری رابطه مثبت و معنی‌دار دارد.

نتایج مطالعه‌ای که در بنگلادش انجام گرفت، نشان داد که نگرش کشاورزان نسبت به کشاورزی پایدار با متغیرهای سن، سطح تحصیلات، میزان مشارکت عملی در فعالیت‌های سازمان‌های مرتبط با کشاورزی، و دسترسی به تلویزیون همبستگی مثبت و معنی‌دار دارد (چهارسوقی‌امین و همکاران، ۱۳۸۶). شارما و همکاران (Sharma et al., 2002) بدین نتیجه رسیدند که درآمد سالانه، سطح تحصیلات، و استفاده از رسانه‌های گروهی با پذیرش فناوری کشاورزی پایدار رابطه مثبت و معنی‌دار دارند، ولی بین سن کشاورز و پذیرش این فناوری رابطه معنی‌دار وجود ندارد. مطالعه سایفی و دریک (Saifi and Drake, 2008) نشان داد که به‌کارگیری شبکه‌های آبیاری پیشرفته، فناوری‌های مدیریت تلفیقی آفات، کاهش مصرف کودهای شیمیایی و حرکت به سمت مصرف کودهای آلی، و حمایت از تنوع زیستی همگی از فنون ضروری برای پایدارسازی کشاورزی به‌شمار می‌روند. بر اساس نتایج تحقیق چهارسوقی‌امین و میردامادی (۱۳۸۷)، بین سن، سابقه برنج‌کاری، میزان تولید برنج، میزان زمین زراعی برنج (شالیزار)، میزان مشارکت اجتماعی، درآمد سالانه حاصل از فروش برنج، آگاهی بوم‌شناختی و میزان رعایت معیارهای کشاورزی پایدار با احتمال ۹۹ درصد اطمینان همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود دارد. تقدیسی و بسحاق (۱۳۹۱) به بررسی نقش کشاورزان در پایداری کشاورزی پرداخته و عوامل سطح تحصیلات، مهارت‌های اطلاعاتی، انگیزه پیشرفت و درآمد را از عوامل تغییرات پایداری کشاورزی معرفی کرده‌اند.

عمادی (۱۳۸۴) نقش آی سی تی را در تسریع فرایند توسعه کشاورزی مطرح کرده و ملاحظات و محدودیت‌های پیش روی آن را به تصویر کشیده است. بر اساس نتایج مطالعات جین‌تانگ (Jintong, 2003) در مورد کشاورزی دقیق، ضروری است که کشاورزی مبتنی بر دانش و فناوری باشد. وجه تمایز تحقیق حاضر با تحقیقات یاد شده در بررسی آن پیرامون نقش برخورداری از آی سی تی در گسترش روش‌های کشاورزی پایدار است. از نظر پژوهشگران، تجهیز روستاها به دفاتر خدمات ارتباطی در

سال‌های اخیر و برخورداری روستاییان از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی بی‌شک در نگرش و رفتار آنها اثرگذار بوده است، امری که در پژوهش حاضر به بوتۀ آزمایش گذاشته می‌شود.

مبانی نظری تحقیق

فناوری اطلاعات (آی تی)^(۱) به مجموعه‌ای از خدمات و محصولات اطلاق می‌شود که داده‌های خام را به اطلاعاتی مفید، در دسترس و بامعنی تبدیل می‌کند (Arnodin-chenot et al., 2000: 25). فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) مجموعه امکانات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، شبکه‌ای و ارتباطی برای دستیابی مطلوب به اطلاعات است (مولایی هشتجین و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۵۲). دسترسی سریع به اطلاعات و انجام کارها بدون در نظر گرفتن فواصل جغرافیایی و محدودیت‌های زمانی محوری‌ترین دستاورد این فناوری است. تعاملی بودن این فناوری (دوطرفه بودن فرآیند ارتباط)، جمع‌زدایی (گرایش به ارتباط فردی)، ارتباط ناهمزمان، تمرکززدایی، استفاده از ظرفیت بیشتر و انعطاف‌پذیری از ویژگی‌های فناوری اطلاعات تلقی می‌شود (زنگی‌آبادی، ۱۳۸۷: ۵۷-۵۸). فناوری اطلاعات از علوم رایانه، ارتباطات و شبکه‌سازی تشکیل شده که امروزه، کاربردهایی متنوع و گسترده در زمینه‌های کاری، اقتصادی، تجاری و اجتماعی یافته است. فناوری اطلاعات به‌خاطر معرفی نظام‌های خبره، پردازش‌های تصویری، تسهیل اتوماسیون، علم روبات‌ها، فناوری حساسه‌ها^(۲)، فناوری مکترونیکس^(۳) و کاربردهای بی‌شمار بین‌رشته‌ای تأثیراتی تحول‌برانگیز بر نحوه زندگی و کارکرد انسان‌ها، سامانه‌ها و جوامع داشته است (Kurzweil, 1999: 121). بدون شک، عرصۀ تأثیرگذاری فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (فاوا) تنها به محیط‌های شهری منحصر و محدود نمی‌شود و دامنه آن حتی دوردست‌ترین مناطق روستایی را نیز دربرمی‌گیرد. اغلب پارادایم‌های جدید توسعه پایدار روستایی بر اهمیت نقش آموزش‌های مبتنی بر آگاه‌سازی در زمینه کاهش اثرات فقر معنوی ناشی از عدم

دسترسی برابر روستاییان بدین گونه آموزش‌ها و به‌طورکلی، در زمینه تحقق اهداف توسعه پایدار تأکید دارند؛ و راهبرد مناسب برای این منظور را رهیافت‌های ترویجی و اطلاع‌رسانی می‌دانند. با ورود فناوری اطلاعات به مناطق روستایی، روش‌های سنتی، کاربر و ناکارآمد کشاورزی و دامپروری جای خود را به شیوه‌های نوین و مؤثر می‌دهد؛ و این موضوع خود باعث افزایش منابع درآمد روستاییان می‌شود. همچنین، گسترش اینترنت در مناطق روستایی مرزهای متعارف دسترسی به امکانات و اطلاعات را از میان برمی‌دارد و مناطق روستایی را به‌گونه‌ای مستقیم و آسان به جهان متصل می‌کند (اخوت و عابدی، ۱۳۸۲: ۵۴). با بهره‌گیری از این دیدگاه است که نقش برخورداری از آی‌سی‌تی در توسعه روش‌های کشاورزی پایدار بررسی می‌شود.

روش تحقیق

پژوهش توصیفی حاضر به‌روش پیمایشی و باهدف ارزیابی نقش آی‌سی‌تی در گسترش روش‌های کشاورزی پایدار در شهرستان رشت انجام گرفته است. به‌دلیل وارد کردن مؤلفه‌های اطلاعاتی و ارتباطی کشاورزان، جامعه آماری شامل همه شالی‌کاران برخوردار از ابزارهای فاوا در شهرستان رشت است. بنابراین، منطقه مورد مطالعه منحصر به روستاهای مجهز به دفاتر آی‌سی‌تی روستایی این شهرستان است. در زمان انجام پژوهش در شهرستان رشت، ۶۵ روستا به مراکز آی‌سی‌تی روستایی مجهز بودند. با استفاده از رابطه کوکران، ۲۴ روستا به عنوان نمونه و به‌صورت تصادفی از بین ۶۵ روستا انتخاب شدند؛ در هر روستا نیز ابتدا کاربران فاوا مشخص شده، از بین آنها کسانی که به شالی‌کاری اشتغال داشتند، به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و در مجموع، از ۲۱۰ نفر به عنوان نمونه آماری مصاحبه به عمل آمد.

برای گردآوری اطلاعات از منطقه مورد پژوهش، اقدام به طراحی پرسشنامه شد. در این پرسشنامه، ویژگی‌های فردی و خانوادگی شالی‌کاران و ویژگی‌های اطلاعاتی و ارتباطی و همچنین، میزان رعایت شاخص‌های کشاورزی پایدار مورد پرسش قرار

گرفت. میزان پایایی ابزار اندازه‌گیری با روش آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۶۵ به دست آمد؛ و روایی نیز با تحلیل عاملی و آماره KMO^(۵) محاسبه شد که مقدار آن برابر با ۰/۹۰۲ به دست آمد، که این مقادیر نشان‌دهنده مناسب بودن ابزار اندازه‌گیری است.

متغیر وابسته تحقیق، «میزان عمل به روش‌های کشاورزی پایدار» است و برای ارزیابی کشاورزی پایدار، سعی شده است که شاخص‌های مناسب پوشش‌دهنده ابعاد مختلف کشاورزی پایدار و همچنین، شاخص‌های دارای روایی و پایایی لازم در این زمینه در نظر گرفته شود. در پژوهش حاضر، منظور از توسعه کشاورزی پایدار میزان رعایت روش‌های کشاورزی پایدار توسط شالی‌کاران است. تمامی مؤلفه‌های متغیر وابسته به صورت ترتیبی و به شکل طیف لیکرت پنج‌گزینه‌ای طراحی شده‌اند. همچنین، متغیر مستقل تحقیق ویژگی‌های اطلاعاتی و ارتباطی کاربران است که در سه وجه «میزان برخورداری از آی سی تی»، «میزان مهارت‌های آی سی تی»، و «ویژگی‌های ارتباطی کشاورزان» و به صورت متغیرهای ترتیبی با طیف لیکرت پنج‌گزینه‌ای در نظر گرفته شده است. جدول ۱ متغیر وابسته و جدول ۲ متغیرهای مستقل تحقیق و همچنین، مؤلفه‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری آنها را نشان می‌دهند.

جدول ۱- مؤلفه‌های متغیر وابسته تحقیق (روش‌های کشاورزی پایدار)

مؤلفه‌ها	منابع
مدیریت صحیح منابع آب	نیکدخت و همکاران، ۱۳۸۶؛ تقدیسی و بسحاق، ۱۳۹۱؛ Saifi and Drake, 2008
سوزاندن بقایای گیاهی	چهارسوقی‌امین و میردامادی، ۱۳۸۷
استفاده زیاد از ادوات کشاورزی	چهارسوقی‌امین و میردامادی، ۱۳۸۷
کاهش استفاده از سموم شیمیایی	مقصودی، ۱۳۸۴؛ کرمی و رضایی‌مقدم، ۱۳۷۷؛ تقدیسی و بسحاق، ۱۳۹۱؛ صدیقی و روستا، ۱۳۷۹؛ ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳؛ Allong and Martin, 1995؛ Saltiel et al., 1994
آیش‌گذاری	مقصودی، ۱۳۸۴؛ چهارسوقی‌امین و همکاران، ۱۳۸۶؛ لال، ۱۳۷۸؛ ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳؛ Saltiel et al., 1994
استفاده از ارقام مقاوم و بذور اصلاح‌شده	چهارسوقی‌امین و همکاران، ۱۳۸۶؛ کلاتتری و همکاران، ۱۳۸۹
استفاده از کودهای آلی	کرمی و رضایی‌مقدم، ۱۳۷۷؛ صدیقی و روستا، ۱۳۷۹؛ ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳؛ Saifi and Drake, 2008؛ Hailu and Runge-Metzger, 1991؛ Saltiel et al., 1994
بر جای گذاشتن بقایای گیاهی	چهارسوقی‌امین و همکاران، ۱۳۸۶
کنترل مکانیکی علف‌های هرز	چهارسوقی‌امین و همکاران، ۱۳۸۶؛ Allong and Martin, 1995
نظام تک‌کشتی	چهارسوقی‌امین و میردامادی، ۱۳۸۷
استفاده از تغییر زمان کاشت و برداشت محصول	چهارسوقی‌امین و همکاران، ۱۳۸۶؛ چهارسوقی‌امین و میردامادی، ۱۳۸۷؛ تقدیسی و بسحاق، ۱۳۹۱
شخم حفاظتی (استفاده از گاواهن قلمی برای شخم زدن مزرعه)	کرمی و رضایی‌مقدم، ۱۳۷۷؛ چهارسوقی‌امین و همکاران، ۱۳۸۶؛ تقدیسی و بسحاق، ۱۳۹۱؛ Saltiel et al., 1994
مدیریت تلفیقی آفات	کلاتتری و همکاران، ۱۳۸۹؛ تقدیسی و بسحاق، ۱۳۹۱؛ Saifi and Drake, 2008
کاهش مصرف کودهای شیمیایی	تقدیسی و بسحاق، ۱۳۹۱؛ لال، ۱۳۷۸؛ ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳؛ Saifi and Drake, 2008
استفاده از چرخش محصول (تناوب زراعی)	کلاتتری و همکاران، ۱۳۸۹؛ کرمی و رضایی‌مقدم، ۱۳۷۷؛ چهارسوقی‌امین و همکاران، ۱۳۸۶؛ تقدیسی و بسحاق، ۱۳۹۱؛ صدیقی و روستا، ۱۳۷۹؛ ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳؛ Allong and Martin, 1995؛ Saifi and Drake, 2008
استفاده از دام برای کنترل علف‌های هرز	چهارسوقی‌امین و میردامادی، ۱۳۸۷
استفاده از کود سبز (بقایای گیاهی) و حیوانی	کلاتتری و همکاران، ۱۳۸۹؛ کرمی و رضایی‌مقدم، ۱۳۷۷؛ چهارسوقی‌امین و همکاران، ۱۳۸۶؛ تقدیسی و بسحاق، ۱۳۹۱؛ صدیقی و روستا، ۱۳۷۹؛ ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳؛ Senanayake, 1991؛ Allong and Martin, 1995
کنترل زیست‌شناختی مبارزه با آفات	چهارسوقی‌امین و میردامادی، ۱۳۸۷؛ تقدیسی و بسحاق، ۱۳۹۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲- متغیر و مؤلفه‌های مستقل تحقیق

منابع	مؤلفه‌ها	نوع متغیر
کریمی، ۱۳۷۹؛ چهارسوقی‌امین و همکاران، ۱۳۸۶؛ سرایی، ۱۳۸۸؛ نعمتی، ۱۳۸۹؛ Sharma et al., 2002	میزان برخورداری از رسانه‌های ارتباطی (شامل برخورداری از رسانه‌های جمعی، رایانه، اینترنت، کتاب و مجله)	ویژگی‌های اطلاعاتی و ارتباطی کشاورزان
سرایی، ۱۳۸۸؛ نعمتی، ۱۳۸۹	میزان مهارت در آی سی تی (شامل آشنایی و مهارت در استفاده از رایانه و اینترنت و ویژگی‌های ارتباطی (شامل میزان استفاده از تلفن ثابت و همراه، و میزان ارتباط با شهر و خارج از کشور	
سرایی، ۱۳۸۸		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در پژوهش حاضر، با توجه به چارچوب نظری، اقدام به ساخت دو شاخص اصلی شد: ابتدا برای متغیر وابسته، با استفاده از هجده مؤلفه، شاخص کشاورزی پایدار ساخته شد. ساخت شاخص‌ها با شیوه تحلیل عاملی و روش مؤلفه‌های اصلی انجام گرفت. در این روش، هجده متغیر وارد معادله شده، عامل‌های تشکیل‌دهنده شاخص مشخص شدند و با بهره‌گیری از نرم‌افزار، به هر کدام وزنی اختصاص یافت. سپس، هر متغیر در وزن مربوط ضرب شد تا برای هر عامل، عددی نمایش‌دهنده به‌دست آید. مقدار نمایش‌دهنده برای هجده متغیر با هم جمع و سپس، بر مجموع وزنی متغیرها تقسیم شد. بدین ترتیب، هجده متغیر در یک شاخص خلاصه شده که بیانگر شاخص گسترش کشاورزی پایدار برای هر شالی‌کار است. شاخص متغیر مستقل نیز با استفاده از مؤلفه‌های مربوط با همین روش ساخته شده است.

یافته‌های تحقیق

سنجه‌های مربوط به هر شاخص و نیز روایی متغیرهای تشکیل‌دهنده در جداول ۳ و ۴ آمده است. با استفاده از مؤلفه‌های میزان دسترسی کشاورزان به ابزارهای اطلاعاتی و ارتباطی و استفاده آنها از این ابزارها (جدول ۳)، شاخص آی سی تی برای هر کدام از کشاورزان محاسبه شد. این شاخص عددی است که مبین میزان برخورداری کشاورزان

از آی سی تی است. همچنین، لازم به ذکر است که پایایی شاخص‌ها با آلفای کرونباخ ارزیابی شد که مقادیر آلفای کرونباخ برای هر شاخص در جدول ۳ نشان داده شده است. چنان‌که ملاحظه می‌شود، در هر سه مورد، مقدار آلفا بیش از ۰/۷ برآورد شده که نشان‌دهنده پایایی مناسب شاخص‌هاست. از طرفی، برای اطمینان از مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی مبنی بر اینکه ماتریس همبستگی‌های پایه تحلیل عاملی در جامعه برابر با صفر نیست، از آزمون بارتلت^(۶) استفاده شده است. آزمون بارتلت این فرضیه را می‌آزماید که ماتریس همبستگی‌های مشاهده‌شده متعلق به جامعه‌ای با متغیرهای ناپسته است. مقادیر آزمون بارتلت در جدول ۳ نشان می‌دهد که مدل عاملی در تحقیق حاضر مفید و معنی‌دار است.

جدول ۳- چگونگی ساخت شاخص «آی سی تی» شالی کاران

شاخص	متغیرها	وزن سنجه	
شاخص برخورداری از آی سی تی	میزان برخورداری از تلویزیون	۰/۶۱۴	
	میزان برخورداری از رادیو	۰/۷۴۲	
	میزان برخورداری از ضبط صوت	۰/۶۶۳	
	میزان برخورداری از کتاب و مجله و روزنامه	۰/۷۵۶	
	میزان استفاده از تلفن ثابت	۰/۹۶۸	
	میزان استفاده از تلفن همراه	۰/۹۸۷	
	میزان استفاده از خدمات دفاتر آی سی تی	۰/۷۳۵	
	میزان استفاده از رایانه	۰/۸۴۰	
	میزان استفاده از اینترنت	۰/۹۱۸	
	میزان استفاده از اینترنت برای جستجوی اطلاعات	۰/۷۵۳	
	میزان استفاده از اینترنت برای پست الکترونیک	۰/۷۶۹	
	میزان استفاده از اینترنت برای آگاهی از رویدادهای کشور و جهان	۰/۷۵۸	
	میزان استفاده از اینترنت برای کسب اطلاعات جدید	۰/۶۵۹	
	میزان استفاده از اینترنت برای مشارکت در آموزش از راه دور	۰/۸۹۹	
	میزان استفاده از اینترنت برای یادگیری زبان انگلیسی	۰/۸۲۷	
میزان استفاده از اینترنت برای یادگیری مهارت‌های مرتبط با رایانه	۰/۸۵۴		
میزان استفاده از اینترنت برای تماس با دیگران	۰/۷۷۲		
میزان استفاده از اینترنت برای سرگرمی	۰/۷۸۵		
معنی داری = ۰/۰۰۰	آلفا = ۰/۹۴۳۰	بارتلت = ۷۴۱۳/۱۸۱	KMO = ۰/۸۸۶
شاخص مهارت‌های آی سی تی	میزان آشنایی مقدماتی با رایانه	۰/۸۴۸	
	میزان آشنایی با نرم‌افزارهای آفیس	۰/۹۲۵	
	میزان آشنایی با نرم‌افزارهای تخصصی	۰/۷۵۵	
	میزان آشنایی با پست الکترونیک	۰/۸۹۹	
	میزان آشنایی با جستجوی اطلاعات	۰/۸۸۹	
معنی داری = ۰/۰۰۰	آلفا = ۰/۸۲۵	بارتلت = ۳۱۴۷۰/۷۲۵	KMO = ۰/۸۳۵
شاخص ارتباطی	مالکیت تلفن ثابت و همراه	۰/۷۰۱	
	هزینه دوماهه تلفن ثابت	۰/۹۱۲	
	هزینه دوماهه تلفن همراه	۰/۹۸۰	
	میزان استفاده از تلفن ثابت	۰/۹۶۸	
	میزان استفاده از تلفن همراه	۰/۹۸۷	
	ارتباط با شهر	۰/۷۵۶	
	ارتباط با خارج از کشور	۰/۷۸۳	
معنی داری = ۰/۰۰۰	آلفا = ۰/۷۶۴	بارتلت = ۱۱۷۰/۶۲۴	KMO = ۰/۷۲۸
معنی داری = ۰/۰۰۰	آلفا = ۰/۷۳۴۶	بارتلت = ۸۶۵/۳۲۰	KMO = ۰/۷۱۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان گونه که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود، شاخص آی سی تی دربرگیرنده طیفی گسترده از ابزارهای اطلاعاتی و ارتباطی است و در نتیجه، میزان برخورداری کشاورزان نیز در دامنه‌ای گسترده قرار می‌گیرد.

برای پاسخ بدین پرسش که «میزان رعایت روش‌های کشاورزی پایدار در بین کشاورزان مورد مطالعه چقدر است؟»، اقدام به ساخت شاخص کشاورزی پایدار با استفاده از هجده مؤلفه پایداری شد (جدول ۴). این شاخص نیز عددی است که میزان عمل به روش‌های کشاورزی پایدار را برای هر کشاورز نشان می‌دهد.

جدول ۴- چگونگی ساخت شاخص کشاورزی پایدار (متغیر وابسته تحقیق)

وزن سنجه	ضرب تغییرات	انحراف معیار	میانگین رتبه‌ای	رتبه	مؤلفه‌های کشاورزی پایدار
۰/۶۷۵	۰/۵۳۶	۰/۲۸۸	۴/۵۴	۱	مدیریت صحیح منابع آب
۰/۹۳۲	۰/۵۰۱	۰/۲۵۱	۴/۵۱	۲	سوزاندن بقایای گیاهی
۰/۹۳۵	۰/۵۹۵	۰/۳۵۵	۴/۴۶	۳	استفاده زیاد از ادوات کشاورزی
۰/۸۹۸	۰/۶۸۶	۰/۴۷۱	۴/۳۶	۴	استفاده از سموم شیمیایی
۰/۶۹۴	۰/۶۸۹	۰/۴۷۵	۴/۳۱	۵	آیش‌گذاری
۰/۹۰۶	۱/۰۶۵	۱/۱۳۳	۳/۹۰	۶	استفاده از ارقام مقاوم و بذور اصلاح‌شده
۰/۹۳۸	۱/۰۲۸	۱/۰۵۷	۳/۸۶	۷	استفاده از کودهای آلی
۰/۹۴۲	۱/۰۰۸	۱/۰۱۶	۳/۸۱	۸	برجای گذاشتن بقایای گیاهی در مزرعه
۰/۹۴۳	۱/۱۰۹	۱/۲۳۰	۳/۸۰	۹	کنترل مکانیکی علف‌های هرز
۰/۹۲۲	۱/۰۸۲	۱/۱۷۰	۳/۷۴	۱۰	نظام تک‌کشتی
۰/۹۴۷	۱/۱۳۱	۱/۲۷۹	۳/۷۱	۱۱	استفاده از تغییر زمان کاشت و برداشت
۰/۸۹۷	۱/۰۸۶	۱/۱۸۰	۳/۶۷	۱۲	شخم حفاظتی (استفاده از گاواهن قلمی)
۰/۹۵۴	۱/۲۳۰	۱/۵۱۳	۳/۵۳	۱۳	مدیریت تلفیقی آفات
۰/۹۰۹	۱/۱۰۲	۱/۲۱۵	۳/۲۸	۱۴	کاهش مصرف کودهای شیمیایی
۰/۷۶۷	۱/۱۴۷	۱/۳۱۵	۲/۶۹	۱۵	استفاده از چرخش محصول (تناوب زراعی)
۰/۸۹۰	۰/۸۴۲	۰/۷۰۹	۲/۳۰	۱۶	استفاده از دام برای کنترل علف‌های هرز
۰/۸۳۲	۰/۷۹۷	۰/۶۳۵	۲/۱۲	۱۷	استفاده از کود سبز (بقایای گیاهی) و حیوانی
۰/۶۸۴	۰/۶۴۱	۰/۴۱۱	۱/۶۵	۱۸	استفاده از کنترل بیولوژیکی برای مبارزه با آفات

معنی‌داری = ۰/۰۰۰ آلفا = ۰/۹۶۵ بارتلت = ۶۲۳۹/۹۹۱ KMO = ۰/۹۱۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که از جدول ۴ برمی‌آید، شاخص کشاورزی پایدار از هجده مؤلفه ساخته شده و مقدار KMO برای همه متغیرها در حد مطلوب است؛ و مؤلفه‌های کشاورزی پایدار نیز به ترتیب میزان رعایت شالی‌کاران رتبه‌بندی شده‌اند.

برای پاسخ بدین پرسش که «آیا بین میزان برخورداری از آی سی تی و میزان عمل به روش‌های کشاورزی پایدار رابطه‌ای وجود دارد؟» یا به عبارت دیگر، «آیا کشاورزانی دارای دسترسی بیشتر به آی سی تی در توسعه کشاورزی پایدار موفق بوده‌اند؟»، مقایسه‌ای از نظر میزان عمل به کشاورزی پایدار بین سه گروه کشاورزان (از نظر میزان برخورداری از آی سی تی) با استفاده از آزمون تحلیل واریانس انجام گرفت (جدول ۵).

جدول ۵- توصیف شاخص میزان عمل به کشاورزی پایدار

میزان استفاده از آی سی تی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	فاصله اطمینان ۹۵ درصد		کمینه	بیشینه
				حد پایین	حد بالا		
کم	۶۶	۳/۰۳۴۹	۰/۷۰۰۲	۲/۸۶۲۸	۳/۲۰۷۱	۱/۷۱	۴/۴۷
متوسط	۱۲۴	۳/۸۲۴۲	۰/۶۶۳۰	۳/۷۰۶۴	۳/۹۴۲۱	۲/۲۰	۴/۸۰
زیاد	۱۶	۴/۰۱۴۲	۰/۶۰۴۲	۳/۶۹۲۲	۴/۳۳۶۱	۲/۹۳	۴/۵۹
کل	۲۰۶	۳/۵۸۶۱	۰/۷۶۹۶	۳/۴۸۰۴	۳/۶۹۱۸	۱/۷۱	۴/۸۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول ۵، فهرستی از شاخص‌های توصیفی به علاوه یک فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای متغیر کشاورزی پایدار در هر کدام از گروه‌های «میزان دسترسی به آی سی تی» محاسبه شده است. با توجه به میانگین میزان رعایت کشاورزی پایدار در بین سه گروه، مشاهده می‌شود که این میانگین در گروه برخورداری کم، ۳/۰۳ است که با دو گروه دیگر اختلاف دارد. اما باید دید که «آیا این اختلاف معنی‌دار است؟». برای بررسی این موضوع، ابتدا آزمون برابری واریانس‌ها (آزمون لوین) در بین سه گروه انجام شده است. با توجه به مقدار معنی‌داری ۰/۷۹۰، برابری واریانس‌ها در سطح $\alpha=0/05$ رد می‌شود؛ بدین معنی که میانگین میزان رعایت روش‌های کشاورزی پایدار

در بین گروه‌ها (سطوح مختلف دسترسی به آی سی تی و استفاده از آن) اختلاف معنی‌دار با هم دارند؛ برای یافتن محل اختلاف، نتایج آزمون دانت ارزیابی شده است (جدول ۶).

جدول ۶- نتایج آزمون دانت (Dunnett T3) برای هر سه ترکیب متفاوت از گروه‌ها

معنی‌داری	خطای استاندارد	تفاوت میانگین	میزان برخورداری از آی سی تی		Dunnett T3
			(I)	(J)	
۰/۰۰۰	۰/۱۰۴۷	-۰/۷۸۹۳x	متوسط	کم	
۰/۰۰۰	۰/۱۷۲۹	-۰/۹۷۹۲	زیاد		
۰/۰۰۰	۰/۱۰۴۷	۰/۷۸۹۳x	کم	متوسط	
۰/۵۷۵	۰/۱۶۲۳	۰/۱۸۹۹	زیاد		
۰/۰۰۰	۰/۱۷۳۹	۰/۹۷۹۲x	کم	زیاد	
۰/۵۷۵	۰/۱۶۲۳	۰/۱۸۹۹	متوسط		

* اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد اطمینان
مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بین گروه کم با دو گروه زیاد و متوسط اختلاف معنی‌دار وجود دارد، در حالی که اختلاف بین دو گروه متوسط و زیاد معنی‌دار نیست؛ یعنی، افرادی که میزان برخورداری آنها از آی سی تی در حد متوسط و بیشتر بوده است، بیش از افراد دیگر به روش‌های کشاورزی پایدار عمل کرده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، برای پاسخ‌گویی به سؤال‌های تحقیق، ابتدا برای متغیرهای مستقل و وابسته شاخص‌سازی شد؛ سپس، با توجه به مقدار محاسبه‌شده برای شاخص آی سی تی (جدول ۳)، کشاورزان به سه گروه تقسیم شدند: گروه اول با میزان برخورداری کم، گروه دوم با میزان برخورداری متوسط، و گروه سوم با میزان برخورداری زیاد. گروه دوم بیش از نیمی از کشاورزان (۵۷/۶ درصد) را تشکیل داده‌اند. همچنین، در بین

مؤلفه‌های شاخص کشاورزی پایدار (جدول ۴)، بالاترین امتیازها مربوط به مدیریت صحیح منابع آب (۴/۵۴) و سوزاندن بقایای گیاهی (۴/۵۱) است، که در بالای جدول قرار گرفته‌اند؛ یعنی، شالی‌کاران بدین معیارها بیش از معیارهای دیگر عمل می‌کنند، که دلیل آن را می‌توان در خشکسالی‌ها و مشکل کم‌آبی‌ها در سال‌های اخیر جست‌وجو کرد. هر چند، این مشکل در استان گیلان چندان حاد نبوده ولی بارش کمتر نسبت به سال‌های پیش از آن شالی‌کاران را به سمت استفاده بهینه از منابع آب سوق داده است. همچنین، از آنجا که سوزاندن بقایای گیاهی زیان‌های زیادی به پایداری نظام زراعی وارد می‌کند که اصلاً قابل قبول نیست (آرنون، ۱۳۷۷)، استفاده زیاد شالی‌کاران از این روش ممکن است ناشی از ناآگاهی باشد. ملاحظه می‌شود که برجای گذاشتن بقایای گیاهی در مزرعه (۳/۸۱) آثاری قابل توجه بر دسترس‌پذیر کردن ترکیبات آلی برای ارگانیزم‌ها و ویژگی‌های ریزاقليم^(۷) خاک دارد و به دنبال تجزیه بقایای گیاهان زراعی مخلوط‌شده با خاک، بر قابلیت دسترسی گیاه به ازت و فسفر می‌افزاید و در نتیجه، بر حاصل‌خیزی پایدار خاک مؤثر است؛ و بدین ترتیب، میانگین بسیار کمتری نسبت به روش سوزاندن بقایا دارد. استفاده از کود سبز حیوانی (۲/۱۲) و روش کنترل بیولوژیکی برای مبارزه با آفات دارای کمترین امتیاز (۱/۶۵) بوده و میزان استفاده از آن کمتر از همه معیارهای کشاورزی پایدار است. نقش کودهای حیوانی در بهبود ساختار خاک و افزایش ظرفیت برای نگهداری آب و نیز حفظ و نگهداری ازت و سایر مواد غذایی در خاک بر کشاورزان پوشیده نبود، اما به دلیل گرانی و در دسترس نبودن، از مصرف آن سر باز می‌زدند. پس از محاسبه، این شاخص در پنج گروه طبقه‌بندی شد و بر اساس پراکنش کشاورزان در این پنج گروه، ۲۸/۶ درصد در حد متوسط قرار دارد و در کل، بیشترین فراوانی در طبقه متوسط و بالاتر قرار گرفت؛ و تنها درصدی پایین (۶/۷ درصد) به میزان خیلی کم به کشاورزی پایدار عمل می‌کردند.

نتایج آزمون اسپیرمن بیانگر آن است که متغیرهای میزان برخورداری از رسانه‌های ارتباطی (r=۰/۲۴۰) و میزان استفاده از تلفن ثابت و همراه (r=۰/۳۸۲) در کشاورزان با

میزان عمل آنها به روش‌های کشاورزی پایدار رابطه معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد اطمینان دارند. چهارسوقی‌امین و همکاران (۱۳۸۶) نیز بر خورداری از رادیو و تلویزیون و رسانه‌های ارتباطی را از جمله مجراهای ارتباطی مهم و مؤثر در پذیرش کشاورزی پایدار معرفی کرده‌اند. کریمی (۱۳۷۹) به نقش مثبت برنامه‌های رادیویی و شارما و همکاران (Sharma et al., 2002) نیز به رابطه مثبت و معنی‌دار رسانه‌های جمعی در عمل به کشاورزی پایدار اشاره دارند. همچنین، در تحقیق چهارسوقی‌امین و همکاران (۱۳۸۶)، دسترسی به کتب و مجلات کشاورزی نیز جزو عوامل معنی‌دار بود اما در بین دیگر مجراهای ارتباطی، پایین‌ترین اولویت را داشت. سالتیل و همکاران (Saltiel et al., 1994) نیز بر این باورند که دسترسی به مجلات دارای اثری مثبت و معنی‌دار در کشاورزی پایدار است. این یافته‌ها نقش بارز رادیو و تلویزیون و دیگر وسایل ارتباط جمعی را تبیین می‌سازد؛ و از این رو، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌های آموزشی و اطلاع‌رسانی بیشتری برای کشاورزان از طریق این رسانه‌ها پخش شود، زیرا یک منبع آموزشی ارزان و در دسترس همگان برای روستاییان محسوب می‌شوند.

همچنین، متغیرهای میزان استفاده از رایانه ($r=0/176$)، میزان آشنایی با رایانه ($r=0/197$)، میزان استفاده از اینترنت ($r=0/194$)، میزان آشنایی با اینترنت ($r=0/177$) و میزان ارتباط با خارج از روستا ($r=0/143$) با متغیر وابسته تحقیق رابطه معنی‌دار مشاهده شد. کریمی (۱۳۷۹) به نقش مثبت مجراهای ارتباطی با خارج از روستا اشاره داشته اما آزمون بقیه متغیرها در پژوهش دیگری انجام نشده است. این یافته را می‌توان چنین توجیه کرد که بیشتر کاربران رایانه و اینترنت افراد جوان‌تر و تحصیل‌کرده بودند که مسلماً واکنش آنها نسبت به روش‌های کشاورزی پایدار مثبت‌تر بوده و به دلیل آگاهی بیشتر نسبت بدین روش‌ها، حساسیت آنها هم بیشتر بوده است. با این همه، بین میزان استفاده از خدمات دفاتر آی سی تی روستایی ($r=-0/013$) و عمل به روش‌های کشاورزی پایدار هیچ‌گونه رابطه معنی‌دار وجود ندارد. این یافته مبین نقش منفعل دفاتر آی سی تی روستایی و عدم فعالیت آنها در زمینه‌های ترویجی و آگاهی‌بخشی به روستاییان است.

همچنین، بر اساس نتایج آزمون تحلیل واریانس، بین میزان عمل به کشاورزی پایدار در گروه دارای دسترسی کم به آی سی تی و دو گروه دارای دسترسی متوسط و زیاد اختلاف معنی دار در سطح ۹۹ درصد اطمینان وجود دارد. نتیجه برآمده از پژوهش حاضر مبین آن است که کشاورزان دارای دسترسی بیشتر به آی سی تی و بهره‌مند از سطح برخورداری بالاتر بیش از دیگران به رعایت روش‌های کشاورزی پایدار مقید هستند؛ به عبارت دیگر، با ۹۹ درصد اطمینان، می‌توان گفت که میزان برخورداری از آی سی تی در میزان رعایت کشاورزی پایدار مؤثر است.

یادداشت‌ها

1. Information and Communication Technology (ICT)
2. Information Technology (IT)
3. sensors
- ۴- mechatronics: واژه‌ای که از ترکیب کلمات electronics و mechanics ساخته شده و حوزه‌ای از مهندسی است که اصول مهندسی مکانیک، برق، کنترل و کامپیوتر را در طراحی محصول به کار می‌برد.
5. Kaiser-Meyer-Okin
6. Bartlett test
7. microclimate

منابع

- آرنون، ایژاک (۱۳۷۷)، *اصول و عملیات کشاورزی در مناطق خشک*. ترجمه عوض کوچکی و افشین سلطانی. کرج: نشر آموزش کشاورزی.
- اخوت، محمدرضا و عابدی، قدرت‌الله (۱۳۸۲)، «نقش فناوری اطلاعات در توسعه اقتصادی-اجتماعی جامعه روستایی (استان گلستان)». *همایش کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در روستا*، پژوهشکده الکترونیک، دانشگاه علم و صنعت، ۵ و ۶ اسفند ۱۳۸۲.
- اداره جهاد کشاورزی استان گیلان (۱۳۸۵)، *آمار وضعیت برنج‌کاری در استان گیلان*. رشت: اداره جهاد کشاورزی استان گیلان.
- ایروانی، هوشنگ و دربان آستانه، علیرضا (۱۳۸۳)، «اندازه‌گیری پایداری واحدهای بهره‌برداری گندمکاران استان تهران». *مجله علوم کشاورزی ایران*، سال ۳۵، شماره ۱، صص ۳۹-۵۲.
- تقدیسی، احمد و بسحاق، محمدرضا (۱۳۹۱)، «تحلیل و ارزیابی پایداری کشاورزی در مناطق روستایی و بررسی نقش کشاورزان: مناطق روستایی شهرستان ازنا». *جغرافیا*

(فصلنامه علمی - پژوهشی انجمن جغرافیای ایران)، دوره جدید، سال ۱۰، شماره ۳۳ (تابستان ۱۳۹۱).

چهارسوقی امین، حامد؛ موسوی، سیداحسان؛ و فرج‌الله حسینی، سیدجمال (۱۳۸۶)، «بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های کشاورزی پایدار توسط گندمکاران استان سیستان و بلوچستان در سال ۸۴-۸۵». یافته‌های نوین کشاورزی، سال ۲، شماره ۱ (پاییز ۱۳۸۶).

چهارسوقی امین، حامد و میردامادی، سیدمهدی (۱۳۸۷)، «شناخت و تحلیل مؤلفه‌های تأثیرگذار بر کشاورزی پایدار در بین زنان کشاورز شهرستان بندر انزلی با تأکید بر دانش بومی برنج‌کاری در منطقه». فصلنامه دانش کشاورزی ایران، سال ۱، شماره ۱ (بهار ۱۳۸۷).
زنگی‌آبادی، ا. (۱۳۸۷)، «تحلیل فضایی تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات جهان». مجله مطالعات محیطی و جغرافی، سال ۱، شماره ۱، صص ۵۶-۶۹.

سرایی، سودابه (۱۳۸۸)، بررسی اثرات کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه اقتصادی روستاهای استان گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان.

صدیقی، حسن و روستا، کوروش (۱۳۸۲)، «بررسی عوامل تأثیرگذار بر دانش کشاورزی پایدار ذرت‌کاران نمونه استان فارس». مجله علوم کشاورزی ایران، سال ۳۴، شماره ۴، صص ۹۲۴-۹۱۳.

عمادی، محمدحسین (۱۳۸۴)، «نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در تسریع فرایند توسعه کشاورزی: ملاحظه‌ها و محدودیت‌ها، ایران و جامعه اطلاعاتی». دو ماهنامه جهاد، سال ۲۵، شماره ۲۶۹ (پاییز ۱۳۸۴)، ص ۵۶.

کرمی، ع و رضایی مقدم، ک. (۱۳۷۷)، «فقر و کشاورزی پایدار: واکاوی کیفی». روستا و توسعه، سال ۲، شماره ۳، صص ۲۳-۳۱.

کریمی، س (۱۳۷۹)، بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژی‌های حفاظت خاک توسط کشاورزان استان مرکزی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

کلانتری، خلیل؛ اسدی، علی؛ شعبانعلی فمی، حسین؛ و عربیون، ابولقاسم (۱۳۸۹)، «تحلیل مؤلفه‌های پایداری نظام کشت گندم در استان فارس». نشریه اقتصاد توسعه و کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)، سال ۲۴، شماره ۲، صص ۱۶۹-۱۷۶.

- لال، ر. (۱۳۷۸)، *رهنمودها و روش‌های ارزیابی استفاده پایدار از منابع خاک و آب در مناطق گرمسیری*. ترجمه محمدعلی حاج‌عباسی. مشهد: جهاد دانشگاهی مشهد.
- مقصودی، ط. (۱۳۸۴)، *بررسی پایداری کشاورزی در بین سیب‌زمینی‌کاران فریدون‌شهر*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- مولایی هشتجین، نصرالله و همکاران (۱۳۹۱)، «نقش دفاتر ICT در توسعه پایدار روستایی». *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، سال ۴۴، شماره ۴، صص ۱۴۷-۱۶۹.
- نعمتی، مرتضی (۱۳۸۹)، *تحلیل اثرات اقتصادی-اجتماعی فناوری اطلاعات و ارتباطات روستایی (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان گرگان)*. رساله دکتری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران.
- نیکدخت، ر.؛ کرمی، ع.؛ و احمدوند، م. (۱۳۸۶)، «واکاوای مقایسه‌ای پایداری در نظام‌های دامداری سنتی: مورد مطالعه دامداران شهرستان فیروزآباد». *علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، سال ۱۱، شماره ۴۱ (ب)، صص ۶۰-۶۹.
- وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۸۵)، *آمارنامه محصولات کشاورزی و دامی*. تهران: دفتر آمار و فناوری اطلاعات.
- هاتفیلد، جی. ال. و کارلن، دی. ال. (۱۳۷۶)، *نظام‌های کشاورزی پایدار*. ترجمه عوض کوچکی، محمد حسینی و حمیدرضا خزایی. مشهد: جهاد دانشگاهی مشهد.
- یزدانی، س. و دوران‌دیش، آ. (۱۳۸۲)، «مقایسه بهره‌وری عوامل تولید برنج در مناطق عمده کشت: شاخص ترنکوئیست-تیل». *مجله علوم و صنایع کشاورزی*، سال ۱۷، شماره ۱، صص ۳-۱۱.
- Allong, A. J. and Martin, R. A. (1995), "Assessment of the adoption of sustainable agriculture practices implications for agriculture education". *Journal of Agriculture Education*, Vol. 3, No. 3, pp. 34-42.
- Arnodin-chenot, L.; Bell, C.; Bryden, J.; and Millard, J. (2000), "Information technologies and rural development". *1999 LEADER European Observatory/ AEIDL.Observatory Dossier No. 4*. Available on: <http://www.fao.org/sard/static/leader/en/biblio/technology.pdf>.
- Asenso-Okyere, K.; Davis, K.; and Aredo, D. (2008), "Advancing agriculture in developing countries through knowledge and innovation". *Synopsis of an International Conference*. Second

- International Workshop on Verification and Evaluation of Computer and Communication Systems (VECoS 2008), Paper Prepared for International Food Policy Research Institute, Leeds, UK, 2-3 July 2008.
- Belchera, K. W.; Boehmb, M. M.; and Fultona, M. E. (2004). "Agro-ecosystem sustainability: a system simulation model approach". *Agricultural Systems*, Vol. 79, No. 2, pp. 225-241.
- Bhutto, A. W. and Bazmi, A. A. (2007), "Sustainable agriculture and eradication of poverty in Pakistan". *National Research*, Vol. 31, No. 4, pp. 253-262.
- D'Silva, J. L.; Bahaman, A. S.; Jegak, U.; Hayrol, A.; and Shaffril, M. (2011), "Towards developing a framework on acceptance of sustainable agriculture among contract farming entrepreneurs". *African Journal of Business Management*, Vol. 5, No. 20, pp. 8110-8116.
- D'Silva, J. L.; Man, N.; and Hayrol Azril, M. S. (2011), "Acceptance of sustainable agricultural practices: the case of crop farmers". *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, Vol. 6, No. 2, pp. 227-230.
- D'Silva, J. L.; Shaffril, H.; Uli, J.; and Samah, B. A. (2010), "Acceptance and sustainability of contract farming among youth in Malaysia". *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, Vol. 5, No. 3, pp. 350-356.
- De Koeijer, T. J.; Wossink, G. A. A.; Struik, P. C.; and Renkema, J. A. (2002), "Measuring agricultural sustainability in terms of efficiency". *Journal of Environmental Management*, Vol. 66, No. 1, pp. 9-17.
- Gomez-Limon, J. A. and Riesgo, L. (2009), "Alternative approaches to the construction of a composite indicator of agricultural sustainability: an application to irrigated agriculture in the Duero basin in Spain". *Journal of Environmental Management*, Vol. 90, No. 11, pp. 3345-3362.

- Hailu, Z. and Runge-Metzger, A. (1991), *Sustainability of Land Use Systems: The Potential of Indigenous Measures for the Maintenance of Soil Productivity in Sub-Saharan Africa Agriculture: A Review of Methodologies and Research Results*. Weikersheim, Germany: Margraf.
- Hansen, W. J. (1996), "Is agricultural sustainability a real concept?". *Agricultural Systems*, Vol. 50, No. 2, pp. 117-143.
- Jintong, L. (2003), "Three precision agriculture patterns based on technology and resources in China". *EFITA 2003 Conference*, Institute of Agricultural Modernization CAS, 5-9. July 2003, Debrecen, Hungary, pp. 552-558.
- Kurzweil, R. (1999), *The Age of Spiritual Machines: When Computers Exceed Human Intelligence*. New York: Viking Publishers.
- Ommani, A. R.; Chizari, M.; Salmazadeh, C.; and Faraj Allah Hossaini, J. (2009), "Predicting adoption behavior of farmers regarding on-farm sustainable water resources management (SWRM): comparison of models". *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 33, No. 5, pp. 595-616.
- Rahman, S. (2003), "Environmental impacts of modern agricultural technology diffusion in Bangladesh: an analysis of farmers' perceptions and their determinants". *Journal of Environmental Management*, Vol. 68, No. 2, pp. 183-191.
- Rigby, D.; Woodhouse, P.; Young, T.; and Burton, M. (2001), "Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice". *Ecological Economics*, Vol. 39, No. 3, pp. 463-478.
- Sadati, S. A.; Shaabanali Fami, H.; and Asadi, A. (2010), "Farmer's attitude on sustainable agriculture and its determinants: a case study in Behbahan county of Iran". *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, Vol. 2, No. 5, pp. 422-427.

- Saifi, B. and Drake, L. (2008), "A co-evolutionary model for promoting agricultural sustainability". *Ecological Economics*, Vol. 65, No. 1, pp. 24-34.
- Saltiel, J.; Bander, J. W.; and Palchovich, S. (1994), "Adoption of sustainable agricultural practices: diffusion, farm structure and profitability". *Rural Sociology*, Vol. 57, No. 2, pp. 333-342.
- Senanayake, R. (1991), "Sustainable agriculture: definitions and measurement". *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 1, No. 4, pp. 7-28.
- Sharghi, T.; Sedighi, H.; and Roknoddin Eftekhari, A. (2010), "Effective factors in achieving sustainable agriculture". *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, Vol. 5, No. 2, pp. 235-241.
- Sharma, L. K.; Chandargi, D. M.; and Khurana, G. S. (2002), "Farmer's characteristics and adoption of Kharif maize technology". *Indian Journal of Extension Education*, Vol. 38, No. 102, pp. 88-89.