

تحلیلی بر میزان به کارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار در بهره‌وری تولید برنج (نمونه موردی: شهرستان دورود)

سید حسن مطیعی لنگرودی^۱

استاد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی دانشگاه تهران

فرشاد سوری

دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۲/۲۲

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۱/۲۰

چکیده

در چهار دهه گذشته، تحولات چشمگیری در تولید محصولات کشاورزی ایجاد شده است که علیرغم افزایش میزان بهره‌وری، فشار بی‌رویه‌ای را بر منابع تولیدی کشاورزی وارد نموده است. مهم‌ترین دلیل آن، به کارگیری فناوری‌های نامناسب و استفاده نادرست از فناوری‌های مدرن است. برای مقابله با آثار این پدیده، کشاورزی پایدار بصورت دستیابی به حداکثر ظرفیت باروری و تولیدی مستمر با حفاظت از منابع پایه به ویژه آب و خاک در کشاورزی تعریف شده است. هدف این نوشتار تحلیلی بر میزان استفاده از فناوری‌های کشاورزی پایدار در بهره‌وری تولید برنج در شهرستان دورود می‌باشد. در این راستا مسأله پیش‌رو این است که کشاورزان در تولید برنج از چه فناوری‌هایی استفاده می‌کنند و تا چه اندازه اصول پایداری را مورد توجه قرار می‌دهند؟ پژوهش دارای دو نوع متغیر است. متغیر وابسته به کارگیری از فناوری‌های کشاورزی و متغیر مستقل عوامل سن، تجربه، آگاهی، شرکت در کلاسهای ترویجی و... می‌باشد که برای سهولت کار در شش دسته عوامل تقسیم‌بندی شده‌اند. شیوه گردآوری اطلاعات در این پژوهش پیمایش میدانی است و از نظر روش تحقیق به شیوه تحلیلی-همبستگی می‌باشد. حجم نمونه نیز از بین ۳۰ روستای مورد مطالعه با استفاده از فرمول ۱۷۰ نفر تعیین شد که جهت تحلیل نتایج پرسشنامه‌ها از نرم افزار SPSS و آزمونهای همبستگی و رگرسیون استفاده گردیده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که، برخی از متغیرها از قبیل دسترسی، ترویج، تعداد قطعات اراضی، درآمد و هزینه دارای رابطه مثبت و معنادار و برخی دیگر از متغیرها از جمله سن، سواد، نظام بهره‌برداری و آگاهی دارای رابطه منفی و غیر معناداری با فناوری‌های کشاورزی پایدار می‌باشند. بطور کلی از نتایج تحقیق چنین استنباط می‌شود که به کارگیری فناوری‌ها در منطقه مورد مطالعه: اولاً با فناوری‌های کشاورزی پایدار همخوانی چندانی نداشته و ثانیاً به کارگیری فناوری‌ها بیشتر برای کسب سود بوده و به پایداری کشاورزی کمتر توجه شده است.

واژگان کلیدی: کشاورزی پایدار، بهره‌وری، تولید برنج، شهرستان دورود

مقدمه

بیشتر تاریخ انسان به وقایع کشاورزی مربوط است. کشاورزی در معنای جامع آن همواره اصلی‌ترین تأمین‌کننده مواد غذایی بشر بوده است. جهانی شدن و گسترده‌گی وابستگی‌های اقتصادی در سراسر جهان باعث شده است که تصمیم‌گیری فعالیتهای زراعی، از سطح مزرعه تا سطح ملی، متأثر از تحولات و تغییرات اقتصادی جهانی باشد (مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۸: ۱). به رغم تحولات اساسی در چهار دهه گذشته، هنوز میزان تولید محصولات کشاورزی فعلی جوابگوی نیازهای جمعیت موجود نیست و جهان با مشکلات غذایی جدی روبروست (khush, 2004: 19). تلاش برای افزایش تولید محصولات کشاورزی، منجر به پیدایش فناوری انقلاب سبز گردید که با نهادهای مدرن، نظیر کودهای شیمیایی، ماشین‌آلات کشاورزی و غیره، تولید محصولات کشاورزی تحول چشمگیری پیدا کرد (Rezaee moghadam and et al, 2005: 25; Rahman, 2003: 181). چنین اقداماتی، اگر چه سبب افزایش بهره‌وری شده، لیکن فشار بی‌رویه‌ای را بر منابع تولید کشاورزی وارد نموده است. مهم‌ترین دلیل آن، به کارگیری فناوری‌های نامناسب و استفاده نادرست از فناوری‌های مدرن است (Rezaee moghadam and et al, 2005: 28; Rahman, 2003: 185; Along and martine, 1995: 33). این نگرانی‌ها اقداماتی را از سوی بخش‌های دولتی و غیر دولتی ارتقاء بخشید تا به گسترش پذیرش و نشر فناوری‌های پایدار کشاورزی کمک کند. در این زمینه در برنامه چهارم توسعه کشور، حفاظت از محیط زیست در فرآیند رشد اقتصادی، اساس توسعه پایدار محسوب شده است (سازمان مدیریت و برنامه ریزی، ۱۳۸۳: ۱۷). به دلیل کوچکی اندازه واحدهای بهره‌برداری برنج در منطقه مورد مطالعه، محدود بودن مشاغل جنبی و وابستگی شالیکاران به زمین تحت بهره‌برداری خود، شالیکاران برای تأمین نیازهای غذایی و تأمین هزینه‌های زندگی خانواده خود تلاش زیادی می‌کنند تا بهره‌وری اراضی تحت بهره‌برداری خود را افزایش دهند. با توجه به کم سواد شالیکاران، محدودیت دسترسی به منابع اطلاعاتی کشاورزی، وضعیت زیرساختی بخش‌هایی از اراضی شالیکاری منطقه، باعث استفاده بی‌رویه از فناوری‌های مدرن شده است. بنابراین، مسأله‌ای که باید روشن شود این است که کشاورزان در استفاده از فناوریها در تولید برنج تا چه اندازه اصول پایداری را مورد توجه قرار می‌دهند؟ از آنجا که تأکید بر پایداری اکولوژیکی تنها هنگامی نتیجه بخش خواهد بود که منافع کشاورزان تأمین گردد؛ لذا، جنبه پایداری اقتصادی نیز باید در هر گونه تلاش برای پایداری مورد توجه قرار گیرد. بنابراین، به کارگیری فناوری‌ها و عملیاتی که نظام‌های کشت برنج را به سوی پایداری بیشتر سوق می‌دهد، باید در سرلوحه برنامه‌های ترویج کشاورزی پایدار قرار گیرد، به نحوی که کشاورزان تشویق شوند همراه به کارگیری این فناوری‌ها، نظام‌های کشت برنج را به سوی پایداری بیشتر سوق دهند. با توجه به آنچه ذکر شد، هدف این پژوهش، تحلیل فناوری‌هایی است که کشاورزان شالیکار شهرستان دورود جهت کشت برنج و افزایش میزان بهره‌وری خود از آنها استفاده می‌کنند. در این زمینه سؤال اصلی پژوهش نیز این است که، آیا کشاورزان الزامات پایداری را در پروسه تولید رعایت می‌کنند؟ سوالات فرعی پژوهش نیز به شرح زیر می‌باشند:

سؤال اول: آیا بین عوامل شخصی و به کارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار رابطه معنی داری وجود دارد؟

سؤال دوم: آیا بین عوامل نهادی و به کارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار رابطه معنی داری وجود دارد؟

سوال سوم: آیا بین عوامل زیرساختی و به کارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار رابطه معنی داری وجود دارد؟

سوال چهارم: آیا بین عوامل اقتصادی و به کارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار رابطه معنی داری وجود دارد؟

سوال پنجم: آیا بین عوامل اجتماعی و به کارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار رابطه معنی داری وجود دارد؟

سوال ششم: آیا بین عوامل نگرشی و به کارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار رابطه معنی داری وجود دارد؟

روش‌شناسی و مواد تحقیق

تحقیق حاضر از نظر پارادایم تحقیق، در گروه پژوهش‌های کمی قرار دارد که از نظر میزان کنترل متغیرها نیز، یک تحقیق توصیفی-همبستگی و غیر آزمایشی^۱ است. از نظر شیوه دریافت اطلاعات، این تحقیق درحوزه مطالعات میدانی قرار دارد که کسب اطلاعات به صورت پیمایشی انجام گرفته است. ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه محقق ساخته ۴۴ سوالی است که روایی آن با نظر اساتید و کارشناسان دانشگاه تهران تأیید و پایایی آن با آلفای کرونباخ ۰/۸۲ محاسبه شد. جامعه مورد مطالعه تحقیق، کشاورزان شالیکار روستاهای شهرستان دورود است. برای تعیین اندازه نمونه یک مطالعه راهنما با تکمیل پرسشنامه توسط ۲۵ نفر از کشاورزان در روستایی خارج از روستاهای نمونه در منطقه مورد مطالعه انجام شد. در بررسی‌های اولیه، معلوم شد که میزان جمعیت روستاهای منطقه مورد مطالعه تا حدود زیادی با اندازه سطح زیر کشت آن روستاها در ارتباط است. روستاهای پرجمعیت دارای سطح کشت زیادتر بود و روستاهای کم جمعیت نیز سطح کشت کمتری داشتند. برای آنکه نمونه انتخابی بیانگر شرایط جامعه باشد، از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب استفاده شده است. سپس، با استفاده از فرمول^۲ کوکران تعداد نمونه‌ها ۱۷۰ نفر (از ۳۰ روستای منطقه مورد مطالعه) مشخص گردید. در انتها جهت پاسخگویی به سوالات از تحلیل همبستگی و جهت شناسایی متغیرهای تأثیرگذار بر میزان کل بهره‌وری کشاورزان از آزمون رگرسیون استفاده شده است.

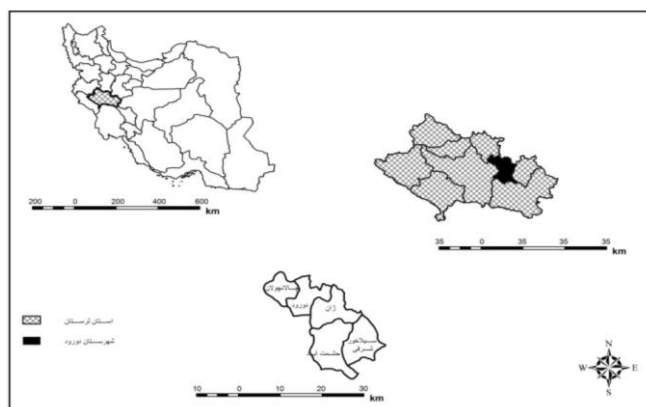
متغیرها و شاخص‌ها: تحقیق دارای یک متغیر وابسته با عنوان میزان بکارگیری فناوریهای کشاورزی پایدار (که دارای شاخص‌های انتخاب بذر، مصرف کودهای آلی، آبیاری و حفاظت از منابع آب، وابستگی به نیروی کار مزد بگیر، ابقای بقایای نباتی، کاربرد کودها و سموم شیمیایی، کنترل زراعی، مکانیکی و بیولوژیک آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، شاخص ترکیبی به کارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار و تناوب و تنوع است) و چند متغیر مستقل از جمله فاصله جاده، منابع اطلاعاتی، کلاس‌های ترویجی، فاصله تا شهر، فاصله تا تعاونی کشاورزی، ادراک، آگاهی، سواد، سن و... می‌باشند که از بین متغیرهای جغرافیایی متناسب با جغرافیای کشاورزی استخراج شده‌اند. به علت فراوانی تعداد متغیرهای مستقل آنها را در شش دسته با عنوانهای عوامل شخصی (سواد، سن، تجربه) عوامل نهادی و دسترسی (دسترسی به ترویج و تحقیق) عوامل زیرساختی (تعداد قطعات و فاصله تا تعاونی) عوامل جغرافیای

^۱ Non-experimental

^۲
$$n = \frac{N(t.s)^2}{Nd^2 + (t.s)^2}$$

اجتماعی (نظام بهره برداری) عوامل اقتصادی (درآمد و هزینه) و عوامل نگرشی (مانند آگاهی و ادراک) طبقه‌بندی کرده و معنی دارای ارتباط آنها را با شاخص‌های متغیر مستقل مورد بررسی قرار دادیم.

منطقه مورد مطالعه: شهرستان دورود با ۱۳۲۶ کیلومتر وسعت در شرق استان لرستان قرار داشته و ۷/۴ درصد از خاک استان را دربرگرفته است. این شهرستان در ارتفاع ۱۵۲۷ متری از سطح دریا بوده، دارای دو بخش مرکزی و سیلاخور و پنج دهستان می‌باشد. جمعیت این شهرستان در سال ۱۳۸۷ برابر با ۱۶۰۶۸۶ نفر بوده که ۱۰۲۳۱۳ نفر آنها در نقاط شهری و ۵۸۲۴۷ نفر در نقاط روستایی می‌باشند (سالنامه آماری استان لرستان، ۱۳۸۷: ۴۲). وسعت کل اراضی زراعی این شهرستان ۳۴۵۳۰ هکتار است که از این مقدار ۳۰/۹ درصد زیرکشت برنج قرار دارد (جهاد کشاورزی استان لرستان، ۱۳۸۷: ۲۴). تحلیل یافته‌های توصیفی حاصل از پاسخگویان شالیکار منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که اراضی زیر کشت ۴۱/۸ درصد از پاسخگویان کمتر از یک هکتار بوده و تنها ۳/۵ درصد از پاسخگویان بیش از سه هکتار زمین شالیزاری را به زیر کشت برده بودند. میانگین سطح کشت ۱/۷۹ هکتار، کمترین و بیشترین مقدار آن به ترتیب ۰/۲۵ و ۴ هکتار بوده است. براساس همین نتایج، ۷۱/۲ درصد پاسخگویان کمتر از ۵۱ سال سن داشته‌اند و بیشترین فراوانی به دامنه سنی ۴۱-۵۰ سال و کمترین فراوانی به دامنه سنی ۲۰-۳۰ سال تعلق داشت. از میان ۶۹ نفر (۴۰/۵) که دارای تحصیلات دیپلم و بالاتر بوده‌اند، ۵/۹ درصد در رشته کشاورزی و ۳۴/۷ درصد در رشته‌های غیر کشاورزی تحصیل کرده بودند. در رابطه با میزان فاصله از شهر، ۵۰ درصد از پاسخگویان در فاصله بیش از ۱۵ کیلومتری شهر سکونت داشته‌اند. کمینه و بیشینه فاصله محل زندگی پاسخگویان تا شهر به ترتیب ۲ و ۳۰ کیلومتر بوده است.



نقشه ۱، موقعیت منطقه مورد مطالعه در گستره فضایی ایران.

منبع: نگارندگان

مبانی نظری

اصطلاح توسعه پایدار که در اغلب برنامه‌های اقتصادی و اجتماعی مطرح است، از دو کلمه توسعه^۱ و پایدار^۲ ترکیب شده، که کلمه توسعه به معنای ارتقای کیفیت زندگی و کلمه پایدار به معنی همیشگی و جاویدان است (مطیعی و شمسایی، ۱۳۸۸: ۸). توسعه پایدار یک موضوع اعتقادی است (Tolba, 1987: 141) و فرصتی برای تغییر اساسی

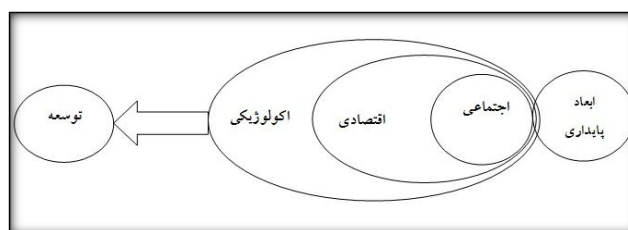
1 development
2 sustainable

توسعه از ملاحظات کمی به کیفی (کهن، ۱۳۷۶: ۱۹) و تولد یک توسعه دیگر (شاندارم، ۱۳۷۸: ۴۳) برای بهبود واقعی کیفیت زندگی انسان، و با حفظ شادابی و تنوع زمین و داد و ستد منابع در طول زمان (مخدوم و عرب زاده، ۱۳۷۵: ۵۷ و مطیعی و شمسایی، ۱۳۸۸: ۹). تمامی تعاریف توسعه پایدار دارای سه ویژگی مشترک می‌باشند.

• بعد اکولوژیکی پایداری؛ این بعد از پایداری به مفهوم حفظ منابع پایه، حفظ و ارتقاء ظرفیت، کیفیت و انعطاف اکوسیستم است که با کاهش منابع و انرژی، کاهش حجم ضایعات، آلودگی‌ها و بازیافت آن و یافتن فناوری‌های مناسب تقویت می‌شود (WCED, 1981: 22).

• بعد اقتصادی پایداری؛ بر حفظ و بهبود شرایط اقتصادی و باز دهی بهتر سرمایه تاکید دارد. تخصیص مدیریت کارآمد منابع و جریان سرمایه گذاری‌ها تضمین کننده این بعد خواهد بود.

• بعد اجتماعی پایداری؛ توزیع عادلانه منابع و کیفیت زندگی و دسترسی همه اقشار جوامع به مواهب توسعه حاصل از این بعد از پایداری است. کاهش تنش‌های اجتماعی، شیوه سازمان دهی سازگار با شرایط اجتماعی، حقوق برابر برای زنان، محرومان، گروه‌های قومی و نژادی و مذهبی، حقوق سیاسی و مشارکت و ترویج ارزش‌های اجتماعی از محورهای اصلی این بعد از توسعه پایدار می‌باشد (WCED, 1981: 22-23).



شکل شماره ۱- جایگاه ابعاد پایداری در توسعه.

منبع: مطیعی و شمسایی، ۱۳۸۸: ۱۱

فلسفه کشاورزی پایدار مبتنی بر اهداف انسانی و درک تاثیر بلند مدت فعالیت‌های ما بر محیط زیست و بر دیگر گونه‌هاست. استفاده از این فلسفه ما را راهنمایی می‌کند تا تجارب پیشین و آخرین پیشرفت‌های علمی را برای ایجاد نظام‌های کشاورزی تلفیقی، ذخیره کننده منابع و عادلانه بکار گیریم. این نظام‌ها تخریب محیط زیست را کاهش می‌دهند، بهره‌وری کشاورزی را حفظ می‌کنند، دوام اقتصادی را در کوتاه مدت و بلند مدت ارتقا می‌بخشند و ثبات اجتماعات روستایی و کیفیت زندگی آنان را حفظ می‌کنند (Francis and Youngberg, 1999: 89). برخی ویژگی‌های مهم نظام کشاورزی پایدار به شرح زیر است:

- استفاده از منابع طبیعی با قابلیت جایگزینی مجدد؛
- حفظ منابع زیست محیطی در مقابل آلاینده‌های محیط زیست و جلوگیری از اتلاف بیهوده منابع طبیعی؛
- حداقل استفاده از منابع طبیعی پایه و انتقال آن به نسل‌های آینده؛
- در نظر گرفتن سلامتی انسان، بهبود کمی و کیفی زندگی و دستیابی به استانداردهای زندگی مطلوب (Pears and Atkinson, 1993: 103-108). بطور کلی کشاورزی پایدار نظامی است که بتواند از نظر بوم شناسی سازگار، از نظر اقتصادی پویا و از نظر اجتماعی پذیرفتنی باشد (CIAS, 2000: 3).

اهمیت تولید برنج و به‌کارگیری فناوری کشاورزی پایدار

در چهار دهه گذشته تلاش در جهت افزایش کمیت و کیفیت تولید مواد غذایی، بویژه در زمینه‌ی محصولات غذایی اصلی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر بوده است (مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۸: ۴). در سال ۲۰۰۲ حدود ۱۵۴ میلیون هکتار، یعنی ۱۱ درصد کل اراضی جهان در ۱۱۳ کشور زیر کشت برنج قرار داشت که از آن اراضی، ۵۷۳ میلیون تن برنج تولید گردید (Badwi, 2004:30؛ khush, 2004:21). در این رابطه، ۹۰ درصد تولید، مصرف و سطح زیرکشت برنج جهان به آسیا تعلق دارد (سلیمانی و امیری لاریجانی ۱۳۸۳) و ۳۵-۷۵ درصد کالری مورد نیاز بیش از ۳ میلیارد آسیایی از برنج تامین می‌شود (Badwi, 2004:30؛ khush, 2004:21). برنج یکی از محصولات غذایی اصلی مردم ایران است که در ۱۷ استان در مساحتی حدود ۷۲۰ هزار هکتار کشت می‌شود. متوسط تولید برنج در کشور حدود ۴۵۰۰ کیلوگرم شلتوک در هکتار و مصرف سرانه آن ۳۹ کیلوگرم می‌باشد (جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷: ۳۹). برنج تولیدی ایران در سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ به ترتیب ۳/۲، ۳/۳، ۳/۴ میلیون تن بوده است که این میزان تنها پاسخگوی دو سوم نیازهای داخلی بوده است و بر همین اساس، کشور مجبور شده است طی سال‌های مذکور به ترتیب، ۰/۹، ۰/۸ و ۰/۸ میلیون تن برنج وارد کند (Fao, 2009:21).

فناوری کشاورزی، به مثابه هر گونه رفتار یا عملی که مستلزم تعامل افراد در درون نظام تولید است تعریف شده است. از زمانی که کشاورزان تصمیم می‌گیرند که چه نوع سرمایه‌ای را در کشاورزی به کار اندازند تا زمانی که محصول خود را می‌فروشند، یک سلسله اقداماتی را انجام می‌دهند که حاصل دانش، تفکر و عمل آنان است (CTTA, 1992:41). تغییر فناوری معادل توسعه و پذیرش فناوری‌های پیشرفته است که به نهاده‌های سرمایه‌ای زیاد و نوآوری‌ها یا اختراعات علمی متکی است و هدف کلی از پذیرش چنین فناوری‌هایی، حداکثر کردن عملکرد و سود است. فناوری تمیز، نظیر کنترل بیولوژیک آفت، اثرات زیست محیطی کمتری از فناوری‌های پیشرفته دارند و به تدریج، حتی در کشاورزی فشرده، جایگزین آنها می‌شوند (Mounton and et al, 1999: 144) فناوری‌های مناسب کشاورزی، تمیزتر از فناوری پیشرفته هستند، اگر چه همه آنها نیازمند مقدار نهاده کمی نیستند. رشد علاقه به فناوری‌های تمیز تا اندازه‌ای پاسخی به قبول عمومی کنفرانس محیط زیست و توسعه سازمان ملل، یعنی «پارادایم جدید پایداری» است و مستلزم آن است که هم عملکردها پایدار بماند و هم اثرات زیست محیطی به حداقل برسد (Grainger and et al, 2003:209 و عزیزی، ۱۳۸۶: ۳۸). فناوری‌های مورد مطالعه به دو گروه تقسیم می‌شوند: (۱) فناوری‌های کشاورزی پایدار (۲) فناوری‌های کشاورزی پایدار کم نهاده^۱. امروزه، نهاده‌های خارجی به عنوان یک واقعیت در کشاورزی، به ویژه، در زراعت برنج به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد و اگر قرار باشد کاربرد اینگونه نهاده‌ها دال بر ناپایداری نظام زراعی تلقی گردد، با یک حکم کلی می‌توان گفت که تمام نظام‌های زراعی در منطقه مورد مطالعه ناپایدارند. اما اگر از این نهاده‌ها به درستی استفاده شود، در ابعاد اقتصادی و اجتماعی به پایداری کمک می‌کند و حتی در بعد اکولوژیک نیز می‌توان چنان از آنها استفاده به عمل آورد که ناپایداری را به حداقل رساند. برای سوق دادن واحدهای تولید برنج به سوی پایداری و بهره‌وری بیشتر لازم است شیوه‌های به‌کارگیری

^۱ LISA

فناوری‌های تولید مورد بررسی قرارگیرد (رولینگ و پرتی، ۱۳۸۱: ۵۸۸). به نظر بدوی (Badwi, 2004: 32-34)، یک برنامه تحقیقی موفق برنج باید بر اقدامات متعددی متمرکز شود، از جمله:

- مکانیزاسیون: جستجوی ادوات کوچک مقیاسی که بتوان آن‌ها را در سطح محلی تولید و نگهداری کرد؛
- اقتصاد: کاهش هزینه‌ها با پیشرفت موفق در فناوری؛
- ترویج: برای تایید و انتقال فناوری جدید به کشاورزان؛
- تولید و انتشار ارقام جدید زودرس و پر محصول مقاوم به آفات و بیماری‌ها؛
- انتقال فناوری مناسب به جامعه کشاورزی برای بهبود و مدیریت محصول؛
- پایش تنگناهای تولید در طول فصل و پی گیری فوری با اقدامات مناسب.

به طور کلی، تولیدات کشاورزی را می‌توان به طرق زیر افزایش داد: (۱) افزایش سطح زیرکشت (۲) افزایش عملکرد در واحد سطح و (۳) استفاده از زمان یا افزایش تولید در واحد سطح با کشت بیش از یک محصول (تناوب) در سال (مظاهری، ۱۳۸۶: ۲۶۲). در روش اول ممکن است اراضی نامناسب زیر کشت برنج برود که پیامدهای جبران ناپذیری برای پایداری خواهد داشت. اما بهره‌گیری از روش‌های دوم و سوم مطلوب می‌باشند و می‌توان هر دوی آنها را در مقوله‌ای به نام «فناوری تولید» گنجانند که به مفهوم «به خدمت گرفتن دانش فنی بشر در قالب‌های مختلف، نظیر علم و دانش، ابزار و ادوات، مواد و کلیه منابع مادی و غیر مادی برای افزایش تولید» است.

جدول ۱، فناوری‌های کشاورزی دارای پایداری بالا در تولید برنج

| فناوریهای کشاورزی پایدار | تشریح خصوصیات |
|-----------------------------|--|
| تناوب (کشت مضاعف) | برهم کنش دو محصول و کاشت همزمان آنها |
| کود معدنی، کودسبز (کود آلی) | دسترسی توده زنده برای کود آلی و افزایش حیات خاک |
| کنترل بیولوژیک | دور شدن آفات توسط دشمنان طبیعیشان |
| ابقای بقایای نباتی | استفاده از تله و دام برای شکار حشرات مضر برای محصولات |
| مصرف سموم | مصرف صرفه‌جویانه و همراه با انتخاب سموم |
| انتخاب بذر | فناوریهای نحوه انتخاب بذر و ضد عفونی آنها |
| مدیریت آب در مزرعه | فناوریهای لایروبی، پوشش کانال آبیاری، غرقاب نگه داشتن مزرعه و... |
| نیروی کار مزدبگیر | شامل نیروی کار انسانی، دامی و ماشین آلات کشاورزی |

منبع: یانگ و برتون، ۱۳۷۷؛ 97: 1999 De souza and et al

در بخش پیشین بیان شد که پایداری دارای سه بعد است و یکی از ابعاد آن، بعد اقتصادی پایداری می‌باشد که به قابلیت دوام اقتصادی^۱ یک نظام کشاورزی اشاره دارد. تقریباً تمامی شاخص‌های پایداری بر این موضوع تاکید ورزیده‌اند. اگر نظام کشاورزی صرفاً از نظر اکولوژیک پایداری داشته باشد اما از بعد اقتصادی فاقد پایداری باشد، با توجه به نیازهای فزاینده جمعیت در حال رشد، به ویژه در جهان سوم، قطعاً چنین نظامی قابلیت دوام نخواهد داشت، همچنانکه، به قول رحمان (Rahman, 2003: 182)، نباید یک نظام کشاورزی را به هزینه تخریب محیط زیست از نظر اقتصادی پایدار نگه داشت.

¹ Economic Viability

تحلیل استنباطی (همبستگی، رگرسیون) یافته‌های تحقیق

الف- انتخاب بذر: نتیجه تحلیل همبستگی نشان داده است که بکارگیری فناوری‌های انتخاب بذر با افزایش سن، تجربه در کشاورزی، تماس با منابع اطلاعاتی، مشارکت در فعالیتهای ترویجی، به ویژه شرکت در کلاس‌های ترویجی، افزایش آگاهی و نگرش مثبت در مورد کشاورزی پایدار افزایش یافته است. ولی، با افزایش فاصله روستا تا جاده آسفالت‌ه کاهش یافته است. در واقع، دوری از جاده، معادل دوری از مراکز ترویجی و نیز دوری از منابع مهم کسب اطلاعات کشاورزی تلقی می‌گردد.

جدول ۲. ضرایب همبستگی بین شاخص انتخاب بذر و برخی متغیرهای تحقیق

| کلاس ترویجی | سن | تجربه | مشارکت ترویجی | نگرش پایداری | فاصله (جاده) | منابع اطلاعات | آگاهی از پایداری | همبستگی متغیرها | |
|-------------|------|-------|---------------|--------------|--------------|---------------|------------------|-----------------|------------|
| ۰/۱۵ | ۰/۱۶ | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ | ۰/۱۸ | -۰/۲۰ | ۰/۲۱ | ۰/۲۱ | R | |
| ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۳ | ۰/۰۳ | ۰/۰۲ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | معنی داری | انتخاب بذر |

منبع: یافته‌های تحقیق

ب- کود آلی: نتایج نشان می‌داد که با افزایش دسترسی به منابع اصلی کود آلی، یعنی، دام، محصولات فرعی در کشت دوم، مصرف این کودها نیز افزایش یافته است. در عین حال، کشاورزان به کارگیرنده کودهای آلی جزء کشاورزان پیشرو هستند. آنان دسترسی بیشتری به ترویج و منابع کسب اطلاعات کشاورزی داشتند، آگاهی زیادی نسبت به روش‌های کشاورزی پایدار داشتند ولی کودهای آلی را نه به منظور پایدار سازی کشاورزی، بلکه برای تقویت خاک برای محصول بیشتر مصرف می‌کردند. بدین منظور، آنان کودهای شیمیایی بیشتری نیز مصرف می‌کردند. به کارگیری این فناوری با دورتر شدن از شهر بیشتر شد ولی، با افزایش فاصله تا شرکت تعاونی به کارگیری این فناوری‌ها کمتر می‌شد. علت آن است که شرکت تعاونی هم به عنوان یکی از منابع کسب اطلاعات و هم منبعی برای تامین نهاده‌های کشاورزی مثل تهیه بذر محصولات کشاورزی، نقش مهمی در این زمینه ایفا می‌کند.

جدول ۳. ضرایب همبستگی بین شاخص کود آلی و برخی متغیرهای مستقل

| کلاس ترویجی | کود کل | آگاهی | منابع اطلاعاتی | فاصله تعاونی | فاصله جاده | کود/ هکتار | واحد دامی | تنوع محصول | تنوع فعالیت | همبستگی متغیرها | |
|-------------|--------|-------|----------------|--------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|-----------------|---------|
| ۰/۱۵ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۲۰ | -۰/۲۱ | ۰/۲۳ | ۰/۲۴ | ۰/۳۷ | ۰/۴۳ | ۰/۵۶ | R | |
| ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | معنی داری | کود آلی |

منبع: یافته‌های تحقیق

ج- آبیاری و حفاظت از منابع آب: همان طور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد، شاخص مذکور با متغیرهای سواد، درآمد خارج از مزرعه، مشارکت ترویجی، نگرش و آگاهی نسبت به کشاورزی پایدار، رابطه مثبت ولی با متغیرهای فاصله تا جاده، فاصله تا شهر، کل کار خانواده رابطه منفی معنی دار داشته است. این نتیجه نشان می‌دهد که با افزایش سواد، مشارکت در فعالیتهای ترویجی، آگاهی و نگرش مثبت پاسخگویان نسبت به کشاورزی پایدار، کشاورزان مدیریت صحیح تری برای استفاده بهتر از آب آبیاری اعمال می‌کردند. ولی با افزایش فاصله‌های مذکور، از دو جهت به کارگیری این شاخص کاهش یافته بود. اولاً اکثر این روستاها در مناطق دور دست و کم آب قرار داشتند و به ناچار از چاه برای تامین آب مورد نیاز مزرعه استفاده می‌کردند. ثانیاً پاسخگویان این مناطق به دلیل

تماس بیشتر با ترویج و سایر منابع اطلاعاتی، با شیوه صحیح به کارگیری این فناوری‌ها آشنایی کافی داشتند و تعداد بیشتری از آنها را به کار می‌گرفتند.

جدول ۴. ضرایب همبستگی بین شاخص آبیاری و حفاظت از منابع آب و برخی متغیرها

| مشارکت ترویجی | درآمد غیر کشاورزی | فاصله تا شهر | کار خانواده | فاصله (جاده) | سواد | نگرش پایداری | آگاهی | همبستگی متغیرها | |
|---------------|-------------------|--------------|-------------|--------------|------|--------------|-------|-----------------|-------------------|
| ۰/۱۵ | ۰/۱۵ | -۰/۱۶ | -۰/۱۶ | -۰/۲۴ | ۰/۲۴ | ۰/۲۵ | ۰/۲۸ | R | آبیاری و حفاظت آب |
| ۰/۰۵ | ۰/۰۲ | ۰/۰۴ | ۰/۰۳ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | معنی داری | |

منبع: یافته‌های تحقیق

د- شیوه مصرف سموم شیمیایی: در این زمینه نیز به کارگیری عملیاتی که کارایی سموم را افزایش می‌دهند و اثرات زیست محیطی آنها را کمینه می‌کنند مورد توجه قرار گرفته است. همان گونه که پیش‌تر بیان شد، به دلیل ماهیت پیچیده شیوه‌های کنترل آفات و بیماری‌ها، اکثر پاسخگویان درک نادرستی از کاربرد این مواد داشته‌اند. نتایج نشان داده است که به کارگیری فناوری‌های این گروه با متغیرهای سواد، نگرش و آگاهی نسبت به کشاورزی پایدار رابطه مثبت ولی، با متغیر تعداد اعضای خانوار رابطه منفی داشته است (جدول ۵). این نتیجه بدین مفهوم است که پاسخگویان با سوادتر درک بهتری از شیوه‌های کنترل آفات و بیماری‌های برنج داشته‌اند. به همین دلیل، سم کمتری مصرف کرده بودند. همچنین، با افزایش آگاهی و نگرش مساعد آنان نسبت به اثرات زیست محیطی این سموم، مصرف این مواد نیز کاهش یافته بود. ولی، با مشارکت بیشتر اعضای خانوار در کشاورزی، به دلیل هم سطح نبودن سواد و آگاهی آنان، مصرف این مواد با افزایش مواجه گردید.

جدول ۵. ضرایب همبستگی بین شاخص شیوه مصرف سموم و برخی متغیرها

| سواد | تعداد اعضای خانوار | ادراک | آگاهی | همبستگی متغیرها | |
|-------|--------------------|-------|-------|-----------------|----------------|
| ۰/۱۶۰ | -۰/۱۹۸ | ۰/۲۰۸ | ۰/۲۱۴ | R | شیوه مصرف سموم |
| ۰/۰۳۷ | ۰/۰۴۲ | ۰/۰۰۷ | ۰/۰۰۵ | معنی داری | |

منبع: یافته‌های تحقیق

ه- وابستگی به نیروی کار مزدبگیر: این شاخص نیز با کاهش استفاده از نیروی کار خارج از مزرعه سنجیده شد. نتایج نشان می‌دهد که این شاخص با استفاده از نیروی کار خانواده رابطه مثبت ولی، با سواد، فاصله تا مرکز خدمات و کل هزینه کارگر رابطه منفی معنی دار داشته است. براساس این نتایج (جدول ۶)، افراد با سوادتر بیشتر از کارگر مزدبگیر استفاده می‌کردند، پاسخگویانی که بیشتر از نیروی کار خانواده استفاده می‌کردند، استفاده کمتری از کارگر مزدبگیر کرده بودند و دوری از مرکز خدمات به معنی فاصله بیشتر با مراکز شهری و جمعیتی است که این روستاها همان روستاهای بالادست بوده‌اند. پاسخگویان چنین مناطقی نیز کمتر از کارگر مزدبگیر استفاده می‌کردند، زیرا آنان بیش از یک رقم برنج کشت می‌کردند. در عین حال، در این مناطق کاشت و برداشت برنج در زمانی دیرتر از زمان برداشت برنج سایر مناطق انجام می‌شد. در چنین شرایطی، به ویژه برای برداشت که درجه حرارت هوا کاهش می‌یابد، فاصله زمانی کاشت یا برداشت بین ارقام زود رس و دیررس، نیاز به نیروی کار مزدبگیر کاهش می‌یابد.

جدول ۶. ضرایب همبستگی بین شاخص وابستگی به نیروی کار مزدبگیر و برخی متغیرهای مستقل

| متغیر مستقل | هزینه کارگر/ هکتار | نیروی کار خانواده | فاصله تا مرکز ارائه خدمات | سواد |
|---------------|--------------------|-------------------|---------------------------|--------|
| R | -۰/۹۸۷ | ۰/۲۵۷ | -۰/۲۰۵ | -۰/۲۱۵ |
| کارگر مزدبگیر | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۷ | ۰/۰۰۵ |

منبع: یافته‌های تحقیق

و- ابقای بقایای نباتی: نتایج تحلیل همبستگی رابطه شاخص ابقای بقایای نباتی و متغیرهای مورد مطالعه در جدول ۷ درج شده است. همان گونه که این نتایج نشان می‌دهد، این شاخص با متغیرهای تنوع و تناوب (تنوع رقم، محصول، رشته فعالیت)، تعداد واحدهای دامی، کل تولید برنج، مصرف کود شیمیایی، استفاده از نیروی کار خانواده، شرکت در کلاس‌های ترویجی و مشارکت در کلیه فعالیت‌های ترویجی همبستگی مثبت ولی، با هزینه کارگر مزد بگیر، سن و تجربه، همبستگی منفی داشته است. براساس این نتایج، همانند نتایج بکارگیری کودهای آلی، تنوع و تناوب همبستگی بالایی با بکارگیری این فناوری‌ها داشته است. درمقابل، بخش وسیعی از اراضی ماندابی منطقه که چنین امکانی در آنها وجود ندارد، توجهی با ارزش ابقای بقایای نباتی نمی‌شود که مستلزم چاره اندیشی است. همچنین، رابطه مثبت این شاخص با استفاده از نیروی کار خانواده و رابطه منفی آن با وابستگی به نیروی کار خارج از مزرعه نشان می‌دهد که پاسخگویان برای کشت دوم کمتر به کارگر وابسته بوده اند و آنانی که از نیروی کار خانوادگی بهره بیشتری برده بودند، برای حاصلخیزی خاک از فناوری استفاده به عمل آورده بودند. علاوه بر آن، رابطه مثبت این شاخص با تماس با منابع اطلاعاتی، شرکت در کلاس‌های ترویجی و سایر فعالیت‌های ترویجی نشان می‌دهد که این منابع آگاهی کشاورزان را در باره این فناوری افزایش داده اند. به همین دلیل رابطه آن با آگاهی نیز مثبت بوده است. رابطه منفی آن با سن و تجربه (به علت رابطه منفی این دو متغیر با متغیر سواد) و با توجه به نتایج فوق، نشان می‌دهد که کشاورزان مسن‌تر اطلاع کمتری از اهمیت اصل کشاورزی پایدار داشته‌اند. همان طور که پیشتر بیان شد، کود شیمیایی چنین کشاورزانی را نسبت به اهمیت این فناوری‌ها بی توجه کرده بود.

جدول ۷. ضرایب همبستگی بین شاخص ابقای بقایای نباتی و برخی متغیرهای مستقل

| همبستگی متغیرها | هزینه کارگر | واحد دامی | تنوع محصول | منابع اطلاعاتی | آگاهی پایداری | تنوع رقم | کار خانواده | کلاس ترویجی | کل تولید برنج |
|-----------------|-------------|-----------|------------|----------------|---------------|----------|-------------|-------------|---------------|
| R | -۰/۴۷ | ۰/۳۷ | ۰/۴۱ | ۰/۳۱ | ۰/۳۰ | ۰/۱۷ | ۰/۲۰ | ۰/۱۶ | ۰/۱۷ |
| معنی داری | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۰۱ | ۰/۰۴۱ | ۰/۰۲ |

ادامه جدول ۷. ضرایب همبستگی بین شاخص ابقای بقایای نباتی و برخی متغیرهای مستقل

| همبستگی متغیرها | کود برنج | سن | تجربه | مشارکت ترویجی |
|-----------------|----------|--------|--------|---------------|
| R | ۰/۱۶۸ | -۰/۱۵۷ | -۰/۱۵۱ | ۰/۱۵۱ |
| معنی داری | ۰/۰۲۹ | ۰/۰۴۱ | ۰/۰۵ | ۰/۰۴۲ |

منبع: یافته‌های تحقیق

ز- کنترل زراعی، مکانیکی و بیولوژیک آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز: اگر چه طرح‌هایی نظیر مبارزه بیولوژیک با آفات، مبارزه تلفیق آفات، طرح کاهش سموم و طرح‌های مشابه دیگر هر ساله توسط وزارت کشاورزی به عنوان اولویت‌های این نهاد مسئول کشاورزی کشور اعلام می‌گردد، لیکن، این نتیجه نشان داده است که این

سیاست‌ها در منطقه مورد مطالعه از حد نوشتار فراتر نرفته است و به کارگیری روش‌های مبارزه بیولوژیک بسیار محدود بوده است. ولی به کارگیری روش‌های مبارزه زراعی و مکانیکی وضعیت نسبتاً مطلوبی داشته است. نتایج تحلیل همبستگی این فناوری‌ها با متغیرهای مستقل در جدول ۸ درج شده است.

جدول ۸. ضرایب همبستگی بین شاخص کنترل زراعی، مکانیکی و بیولوژیک با برخی متغیرها

| رابطه متغیرها | منابع اطلاعاتی | مشارکت ترویجی | کلاس ترویجی | زمین شخصی | سواد | کل درآمد برنج | درک کشاورزی پایدار |
|------------------------|----------------|---------------|-------------|-----------|------|---------------|--------------------|
| کنترل بیولوژیک و زراعی | R | ۰/۲۱ | ۰/۱۹ | ۰/۱۷ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۵ |
| | معنی داری | ۰/۰۱ | ۰/۰۲ | ۰/۰۳ | ۰/۰۴ | ۰/۰۴ | ۰/۰۵ |

منبع: یافته‌های تحقیق

همان طور که این نتایج نشان می‌دهد، بین به کارگیری این شاخص پایداری و متغیرهای سواد، میزان زمین شخصی، کل درآمد برنج، تماس با منابع اطلاعاتی، مشارکت در فعالیت‌های ترویجی به ویژه، شرکت در کلاس‌های آموزشی ترویجی و نگرش نسبت به کشاورزی پایدار رابطه مثبت معنی داری وجود داشته است. براساس این نتیجه، افراد با سوادتر و کسانی که در فعالیت‌های ترویجی مشارکت فعال تری داشته اند و با منابع کانال‌های کسب اطلاعات بیشتر در تماس بوده اند و نگرش مساعدتری نسبت به کشاورزی پایدار داشته اند این فناوری‌ها را بیشتر به کار می‌گیرند. رابطه مثبت درآمد برنج با به کارگیری این فناوری‌ها (و معنی دار نبودن رابطه آن با مصرف کودهای شیمیایی) نشان می‌دهد که به کارگیری آگاهانه این فناوری‌ها می‌تواند تا حدود زیادی جایگزین کودهای شیمیایی شده و تولید برنج را افزایش دهد.

پ- شاخص مصرف کود در هکتار: امتیازات این شاخص نیز براساس معکوس مصرف کود شیمیایی در هکتار محاسبه گردیده است. نتایج تحلیل همبستگی روابط این شاخص با متغیرهای مورد مطالعه (جدول ۹) نشان می‌دهد که بین شاخص مصرف کود در هکتار با متغیرهای سطح کشت، میزان اراضی شخصی، کل درآمد برنج، رابطه مثبت ولی، با متغیرهای فاصله تا شرکت تعاونی، تنوع رقم، تنوع محصول، تنوع فعالیت، کل هزینه کود و کل هزینه سم رابطه منفی معنی دار داشته است.

جدول ۹. ضرایب همبستگی بین شاخص مصرف کود شیمیایی در هکتار و برخی متغیرها

| رابطه متغیرها | تنوع محصول | کل هزینه کود | هزینه برنج | تنوع فعالیت | سم/هکتار | فاصله تعاونی | درآمد برنج | سطح زیر کشت | اراضی شخصی | تنوع رقم |
|---------------|------------|--------------|------------|-------------|----------|--------------|------------|-------------|------------|----------|
| مصرف کود | -۰/۵۳ | -۰/۴۶ | ۰/۳۶ | -۰/۳۱ | ۰/۲۴ | -۰/۲۵ | ۰/۲۰ | ۰/۱۹ | ۰/۱۸ | -۰/۱۸ |
| | معنی داری | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ |

منبع: یافته‌های تحقیق

ح- تناوب و تنوع: اگرچه وجود برخی از فناوری‌های این شاخص به مثابه متغیرهای مستقل مهم با بکارگیری شاخص‌های دیگر مرتبط بوده اند ولی، همان گونه که در مباحث گذشته مطرح گردید، تناوب و تنوع خود یک شاخص مهم کشاورزی پایدار است. نتایج نشان داده است که این شاخص با متغیرهای تعداد واحدهای دامی، مصرف کودها و سموم شیمیایی درهکتار، استفاده از نیروی کار خانواده، فاصله تا شهر، تعداد قطعات اراضی، کل

درآمد مزرعه همبستگی مثبت و با درآمد غیر کشاورزی همبستگی منفی داشته است (جدول ۱۰). به بیان دیگر، اغلب پاسخگویان به کارگیرنده تناوب بنا به دلایل پیش گفته، در روستاهای دورتر از شهر زندگی می‌کردند، در قطعات مختلف مزارع خود ارقام مختلف برنج و یا محصولات بعد از برنج کشت می‌کردند، با افزایش تناوب و تنوع، درآمد کل مزرعه افزایش یافته بود و با افزایش درآمدهای غیر کشاورزی، به دلیل وجود مشغله‌های درآمدزای دیگر، اتکای به تناوب و تنوع برای کسب درآمد، کاهش یافته بود. علی‌رغم مزایای برشمرده، با افزایش تناوب و تنوع، مصرف کودها و سموم شیمیایی نیز افزایش یافته بود. با توجه به همبستگی بالای آن با تعداد واحدهای دامی، در این قبیل مزارع، رابطه تکمیلی زراعت و دامپروری رعایت شده بود.

جدول ۱۰. ضرایب همبستگی شاخص تناوب و تنوع با برخی متغیرها

| فاصله (شهر) | سم/هکتار | درآمد مزرعه | درآمد غیر کشاورزی | تعداد قطعات | کار خانواده | کود/هکتار | واحد دامی | رابطه متغیرها |
|-------------|----------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|---------------|
| ۰/۱۶ | ۰/۱۹ | ۰/۲۱ | -۰/۲۲ | ۰/۲۵ | ۰/۳۱ | ۰/۴۷ | ۰/۶۰ | R |
| ۰/۰۴ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | معنی داری |

منبع: یافته‌های تحقیق

ر- شاخص ترکیبی به کارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار^۱: $(CI = \sum_{i=1}^n \frac{X_{ij}}{\bar{X}_i})^2$ با فاصله تا جاده و شهر رابطه مثبت ولی، با فاصله تا تعاونی رابطه منفی داشته است. همچنین، رابطه آن با کل درآمد مزرعه و کل تولید برنج رابطه مثبت بود. چون پاسخگویان دارای درآمد بیشتر، عمدتاً با سوادتر بوده‌اند و دسترسی بیشتری به منابع اطلاعاتی داشتند از مزایای فناوری‌های پایدار بیشتر سود برده‌اند. رابطه منفی درآمد خارج از مزرعه با این شاخص با یافته کومر (۱۹۹۹) همخوانی ندارد. این نتیجه را نشان می‌دهد که این گروه از پاسخگویان وابستگی کمتری به کشاورزی داشته‌اند و به دلیل داشتن مشغله‌های دیگر، زمان کمتری را صرف کشاورزی می‌کردند. کشاورزان پایدارتر، از نیروی کار خانوادگی بیشتری استفاده می‌کردند این نتیجه با نتایج دسوزا فیلهو و همکاران (۱۹۹۹) و کومر و همکاران (۱۹۹۹) همخوانی دارد. بین تماس‌های مشورتی با منابع کسب اطلاعات و میزان بکارگیری فناوری‌های فوق رابطه مثبت و معنی دار وجود داشته است. بین آگاهی از کشاورزی پایدار و میزان بکارگیری این فناوری‌ها نیز رابطه مثبت و معنی داری وجود داشته است. اگرچه، رابطه بین این شاخص ترکیبی و مشارکت در تمامی فعالیت‌های ترویجی، مثل بازدید از مزارع نمایشی، مرکز تحقیقات و بازدید خارج از روستا معنی دار نبوده است، لیکن، با شرکت در کلاس‌های آموزشی ترویجی رابطه مثبت داشته است این نتیجه با یافته‌های عمانی و چیدری (۱۳۸۵) و روستا (۱۳۷۸) همخوانی دارد. به دلیل نگرش فن سالارانه^۳ در بین بسیاری از کارشناسان کشاورزی و کشاورزان منطقه، به کارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار به جای کاهش دادن مصرف کودهای شیمیایی و هزینه‌های تولید مترتب بر آن، با افزایش مصرف این نهاد همراه بوده است.

^۱ این شاخص از مجموع امتیازات رفع اختلاف مقیاس شده پاسخگویان از شاخص‌های فوق محاسبه گردید

^۲ در این معادله، CI = شاخص ترکیبی؛ X_{ij} = مقدار نمره پاسخگویان از فناوری i مربوط به شاخص j و \bar{X}_i = میانگین نمرات پاسخگویان از هر یک از فناوری‌ها می‌باشد.

^۳ Technocratic

جدول ۱۱، ضرایب همبستگی شاخص ترکیبی به کارگیری فناوری های کشاورزی پایدار با برخی متغیرهای تحقیق

| رابطه متغیرها | کار خانواده | فاصله شهر | فاصله جاده | منابع اطلاعات | تولید برنج | درآمد مزرعه | درآمد آگاهی پایداری | درآمد غیرمزرعه | کود/هکتار | کلاس ترویجی | فاصله تعاونی | قطعه |
|---------------|-------------|-----------|------------|---------------|------------|-------------|---------------------|----------------|-----------|-------------|--------------|------|
| شاخص ترکیبی | R | ۰/۵۱ | ۰/۲۹ | ۰/۲۶ | ۰/۲۱ | ۰/۲۰ | ۰/۱۹ | ۰/۱۷ | -۰/۱۹ | ۰/۱۷ | -۰/۱۷ | ۰/۱۶ |
| معنی داری | | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۲ | ۰/۰۵ | ۰/۰۳ | ۰/۰۳ |

منبع: یافته های تحقیق

برای یافتن متغیرهایی که بتوانند به بهترین نحو تغییرات میزان بهره‌وری کل عوامل را برای کشت برنج در شهرستان دورود تبیین نمایند از تحلیل رگرسیون استفاده گردید. مقادیر β نشان می‌دهد که متغیر کل هزینه کارگر بیشترین قدرت تبیین تغییرات بهره‌وری را بر عهده دارد. به دنبال آن، متغیرهای سطح کشت، وابستگی به کارگر و.. قرار دارند. متغیرهای فوق در مجموع ۵۰/۶ درصد از تغییرات در بهره‌وری کشت برنج را تبیین می‌کنند.

جدول ۱۲. تحلیل رگرسیون^۱ متغیرهای تاثیرگذار بر بهره‌وری کشت برنج (لاسیپرز)

| نام متغیر | B | Beta | T | P | R | R^2 | $R^2 adj$ |
|----------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| مقدار ثابت | ۰/۸۴ | - | ۲۳/۹۱ | ۰/۰۰۱ | - | - | - |
| وابستگی به کارگر | -۰/۰۰۵ | -۶/۲۳ | -۳/۱۵ | ۰/۰۰۲ | ۰/۴۷۶ | ۰/۲۲۷ | ۰/۲۲۲ |
| کل تولید برنج | ۰/۰۲۴ | ۰/۳۱۷ | ۲/۵۰ | ۰/۰۱۳ | ۰/۶۲۱ | ۰/۳۸۵ | ۰/۳۷۸ |
| مشارکت ترویجی (کلاس) | ۰/۰۳۶ | ۰/۲۴۰ | ۴/۲۵ | ۰/۰۰۱ | ۰/۶۵۷ | ۰/۴۳۱ | ۰/۴۲۱ |
| سطح کشت | ۰/۱۶۶ | ۰/۷۱۲ | ۴/۳۵ | ۰/۰۰۱ | ۰/۶۷۷ | ۰/۴۵۸ | ۰/۴۴۵ |
| کل هزینه کارگر | -۳/۹۱ | -۰/۶۴۸ | -۳/۰ | ۰/۰۰۳ | ۰/۷۰۱ | ۰/۴۹۱ | ۰/۴۷۶ |
| قطعه | -۰/۰۳ | -۰/۱۵۳ | -۲/۱۵ | ۰/۰۳۳ | ۰/۷۱۱ | ۰/۵۰۶ | ۰/۴۸۷ |

F= ۲۷/۴۳ Sig = ۰/۰۰۱

منبع: یافته های تحقیق

بحث و پاسخ به سوالات

با توجه به مباحث فوق، به بررسی سوالات مربوط به رابطه شاخص های به کارگیری فناوری ها و متغیرهای تحقیق پرداخته می‌شود. سؤال اول این بخش مربوط به وجود رابطه معنی دار بین عوامل شخصی و به کارگیری فناوری های کشاورزی پایدار می‌باشد. این عوامل عبارتند از: سن، سواد، تجربه، تعداد اعضای خانوار، میزان مشارکت اعضای خانوار در کشاورزی و اندازه مزرعه. با توجه به معنی دار نبودن رابطه شاخص ترکیبی با سن، سواد، تجربه، سؤال تحقیق از جنبه رابطه عوامل شخصی تأیید نشد این نتیجه توسط آسونگ و مارتین (۱۹۹۵) نیز مورد تأیید قرار گرفته است. رابطه سن و تجربه با شاخص انتخاب بذر؛ سواد و کار خانواده با آبیاری؛ سن، تجربه و کار خانواده با شاخص ابقای بقایا؛ اندازه مزرعه با مصرف کود در هکتار؛ و کار خانواده با تناوب مورد تأیید قرار گرفت. سؤال دوم، وجود رابطه بین عوامل نهادی، یعنی دسترسی به تحقیق و ترویج با به کارگیری فناوری های پایدار بود که از جنبه ترویج یعنی، رابطه شرکت در کلاس های آموزشی ترویجی با به کار گیری فناوری های کشاورزی پایدار مورد تأیید قرار گرفت، ولی از جنبه رابطه دسترسی به تحقیق با شاخص مذکور، مورد تأیید قرار گرفت و پاسخ سؤال منفی بود. در مورد رابطه شاخص های انتخاب بذر، کود آلی، آبیاری، ابقای بقایای نباتی و کنترل بیولوژیک، زراعی آفات مورد

^۱ در این جدول متغیرهایی که معنی دار نبوده اند ذکر نشده اند.

تایید قرار گرفت ولی، در مورد بقیه شاخص‌ها پاسخ مثبت بود. سؤال سوم، مربوط به وجود رابطه بین به کارگیری فناوریهای کشاورزی پایدار و عوامل زیرساختی، شامل تعداد قطعات اراضی و فاصله روستای محل سکونت پاسخگویان تا مرکز خدمات، شرکت تعاونی، جاده آسفالته و شهر بود. که سؤال از نظر تعداد قطعات اراضی مورد تایید قرار گرفت. در میان فاصله‌ها نیز فاصله تا شرکت تعاونی، شهر و جاده آسفالته مورد تایید قرار گرفت. در میان شاخص‌های مورد مطالعه، این سؤال از نظر رابطه تعداد قطعات با شاخص خاکورزی و شاخص تناوب-تنوع؛ فاصله تا جاده با شاخص‌های انتخاب بذر، کود آلی، آبیاری و رابطه تکمیلی زراعت و دام، فاصله تا شهر با شاخص آبیاری، تناوب-تنوع و رابطه تکمیلی زراعت و دام، فاصله تا تعاونی با شاخص کود آلی و مصرف کود شیمیایی تایید گردید ولی در بقیه موارد پذیرفته نشد. رابطه به کارگیری فناوریهای کشاورزی پایدار با عوامل اقتصادی چهارمین سؤال تحقیق است. این عوامل عبارتند از کل درآمد مزرعه، درآمدهای خارج از مزرعه، هزینه نهاده‌ها، دسترسی به اعتبارات و کل تولید برنج. به جز دسترسی به اعتبارات، تمامی این روابط معنی دار بوده و نتیجه بدست آمده مثبت بود. در ارتباط با شاخص‌های مورد مطالعه، این سؤال از نظر رابطه متغیر مصرف نهاده کود شیمیایی با شاخص بکارگیری کود آلی، تناوب-تنوع، ابقای بقایای نباتی؛ رابطه متغیر کل درآمد مزرعه با شاخص ابقای بقایا، کنترل بیولوژیک، تناوب و تنوع، رابطه تکمیلی؛ و رابطه متغیر درآمد خارج از مزرعه با شاخص آبیاری، تناوب-تنوع، رابطه تکمیلی مورد تایید قرار گرفت. سؤال دیگر تحقیق، رابطه عامل اجتماعی با به کارگیری فناوریهای کشاورزی پایدار مورد مطالعه بود. تنها متغیر آن، نوع نظام بهره‌برداری (مالکیت، سهم بری و توام) است. در پاسخ به این سؤال، عدم وجود رابطه معنی‌دار بین شاخص ترکیبی و نوع نظام بهره‌برداری پذیرفته شد. از لحاظ وجود رابطه بین میزان مالکیت شخصی و شاخص‌های خاکورزی، کنترل آفات و مصرف کود در هکتار نیز رابطه معنی داری را نشان می‌دهد. آخرین سؤال مربوط به وجود رابطه بین به کارگیری فناوری‌ها و عوامل نگرشی، شامل آگاهی و نگرش (ادراک) نسبت به بکارگیری فناوری‌های کشاورزی پایدار می‌باشد. از جنبه آگاهی از کشاورزی پایدار، وجود رابطه معنی دار مورد تایید قرار گرفت. ولی از جنبه نگرش نسبت به کشاورزی پایدار، پاسخ سؤال منفی یا نشان دهنده عدم وجود رابطه بود. در مورد شاخص‌ها نیز رابطه آگاهی با شاخص‌های انتخاب بذر، کودآلی، آبیاری و شیوه مصرف سموم تایید و رابطه نگرش نسبت به کشاورزی پایدار با شاخص انتخاب بذر، شیوه مصرف سموم، و کنترل آفات تایید گردید.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

کشورها بعد از جنگ جهانی دوم و افزایش جمعیت جهت تأمین غذا، بیش از پیش به تکنولوژی وابسته شدند و فشار بر منابع را به بالاترین حد خود رساندند. در این میان فشار بر منابع و تخریب آنها از یک سو و تخریب و آلودگی محیط زیست به سبب استفاده بیش از حد از تولیدات شیمیایی (کودها و سموم مختلف) از سوی دیگر واکنش عده‌ای از طرفداران محیط زیست را برانگیخت و به تشکیل کنفرانسهای مختلفی جهت حفاظت از محیط زیست پرداختند. در این کنفرانس‌ها عنوانهای مختلفی برای علوم مطرح شد که دارای پسوند پایداری بود. یکی از این عنوانهای بسیار جنجال برانگیز مباحث مربوط به کشاورزی پایدار بود که با هدف استفاده درست از منابع و عدم تخریب محیط زیست مطرح شد. در این پژوهش هدف بررسی و تحلیل، فناوریهایی است که کشاورزان شالیکار

شهرستان دورود جهت کشت برنج از آنها استفاده می‌کنند و تا چه حد الزامات پایداری را در این پروسه تولید رعایت می‌کنند. پژوهش دارای یک متغیر وابسته، میزان بکارگیری فناوریهای کشاورزی پایدار (که دارای شاخص‌های مصرف کودهای آلی، آبیاری و حفاظت از منابع آب، کاربرد کودها و سموم شیمیایی و...) و چند متغیر مستقل از جمله فاصله جاده، منابع اطلاعاتی، کلاس‌های ترویجی، فاصله تا شهر، فاصله تا تعاونی کشاورزی و... می‌باشد. در تحلیل همبستگی متغیرها چنین استنباط می‌شود که به کارگیری فناوری‌ها در منطقه مورد مطالعه اولاً با فناوریهای کشاورزی پایدار همخوانی چندانی نداشته و ثانیاً بیشتر به کارگیری فناوری‌های کشاورزی برای کسب سود بیشتر می‌شود تا به جنبه پایداری کشاورزی. رابطه بین عوامل شخصی و به کارگیری فناوریهای کشاورزی پایدار معنی‌دار نبود و عکس آن یعنی عدم وجود رابطه تأیید شد. وجود رابطه بین عوامل نهادی، یعنی دسترسی و ترویج معنی‌دار بود و تأیید شد. وجود رابطه بین عوامل زیرساختی شامل، تعداد قطعات اراضی و فاصله با شهر و تعاونی مورد تأیید قرار گرفت. وجود رابطه با عامل اجتماعی مثل نوع نظام بهره برداری پذیرفته نشد. رابطه با عوامل اقتصادی مانند درآمد و هزینه تمام شده در پروسه تولید مورد تأیید قرار گرفت. رابطه با عوامل نگرشی و ادراک رفتاری در میزان استفاده از فناوریهای کشاورزی عدم وجود رابطه تأیید شد و به علت عدم وجود ادراک و رفتار صحیح در مورد استفاده از فناوریهای کشاورزی پایدار رابطه مثبت مورد تأیید قرار نگرفت. علت اصلی رد روابط مثبت مربوط به ترویج و آگاهی و کم آگاهی در مورد استفاده از فناوریهای کشاورزی پایدار در منطقه مورد مطالعه درونی نبودن فرهنگ توسعه پایدار و حفظ منابع برای نسل‌های آینده از یک سو و تلاش در جهت کسب سود بیشتر از سوی دیگر می‌باشد. برای یافتن متغیرهایی که به بهترین شکل تعییرات میزان بهره‌وری کل عوامل را برای کشت برنج در شهرستان دورود تبیین نمایند از تحلیل رگرسیون استفاده گردید. مقادیر β نشان می‌دهد که متغیر کل هزینه کارگر بیشترین قدرت تبیین تغییرات بهره‌وری را بر عهده دارد. در آخر به ارائه برخی پیشنهادات در رابطه با نتایج تحقیق پرداخته شده است.

✓ با توجه به کوچک بودن اکثر واحدهای بهره برداری برنج و فقدان منابع درآمدی دیگر در مناطق روستایی مورد مطالعه که سبب شده است تا کشاورزان برای کسب درآمد بیشتر از این واحدهای تولیدی، از طریق بکارگیری فناوری‌های ناپایدار فشار بی رویه ای را بر این منابع تولید وارد نمایند، پیشنهاد می‌شود صنایع روستایی و صنایع جنبی کشاورزی به عنوان منابع جدید کسب درآمد در روستاها مورد حمایت قرار گیرد و در این راستا، کلیه ملزومات، اعتبارات، تسهیلات و آموزش لازم به روستاییان ارائه گردد.

✓ با توجه به پایین بودن سطح پوشش دهی کشاورزان توسط مروجین کشاورزی، پیشنهاد می‌شود سازمان نظام مهندسی کشاورزی در زمینه برنج در سطح منطقه فعال تر شود و کارشناسان آن در فصول کشت، به دور از ضوابط اداری حضور فعال تری در روستاها داشته باشند.

✓ با توجه به پایین بودن سطح تحصیلات کشاورزان، به ویژه، تحصیلات کارکردی در رشته کشاورزی، پیشنهاد می‌شود زمینه سازی لازم برای جذب جوانان تحصیل کرده، به ویژه تحصیل کرده‌های کشاورزی در کشاورزی منطقه فراهم گردد.

✓ پیشنهاد می‌شود در ترویج کشاورزی، به جای اولویت دادن به سیاست افزایش تولید، سیاست جدید خود را در راستای ارتقای بهره‌وری و پایداری معطوف نماید. چنین سیاستی، به خودی خود افزایش تولید را به دنبال خواهد داشت.

✓ پرورش دام نه تنها فعالیتی مکمل زراعت در کشاورزی پایدار است، گسترش آن در منطقه می‌تواند زمینه ساز به کارگیری فناوری‌هایی نظیر کودهای آلی، کشت علوفه و تناوب زراعی باشد. این فعالیت در عین حالی اشتغال‌زا و درآمدزا می‌باشد و از بیکاری پنهان نیروی کار خانواده و از فشار زیاد بر مزارع از طریق به کارگیری فناوری‌های ناپایدار می‌کاهد.

منابع

جهاد کشاورزی استان لرستان (۱۳۸۷) نتایج تفصیلی سرشماری عمومی کشاورزی استان لرستان-۱۳۸۷. دفتر انتشارات و اطلاع‌رسانی، تهران.

رولینگ، ن. و پرتی، جی. ان (۱۳۸۱) نقش ترویج در توسعه کشاورزی پایدار: ارتقاء ترویج کشاورزی، ترجمه ا. باقری و ت. صیامی. انتشارات دانشگاه محقق اردبیلی.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۳) چشم‌انداز برنامه چهارم توسعه اقتصادی - اجتماعی - فرهنگی کشور. سالنامه آماری استان لرستان (۱۳۸۷) نتایج تفصیلی شهرستان دورود.

سلیمانی، علی. و امیری لاریجانی (۱۳۸۳) اصول به‌زراعی برنج. ناشر: آرویج. چاپ اول. ۳۰۳ صفحه.

شاندارم، لله (۱۳۷۸) توسعه پایدار یک بررسی انتقادی، گزیده مسائل اجتماعی و اقتصادی، شماره ۲۷

عزیزی، جعفر (۱۳۸۶) اقتصاد کشاورزی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، چاپ اول

فرانسیس و همکاران (۱۳۷۷) کشاورزی در مناطق معتدل. ترجمه عوض. کوچکی و خلقانی. دانشگاه فردوسی مشهد.

کهن، گوئل (۱۳۷۶) شاخص‌شناسی در توسعه پایدار، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی

مطیعی لنگرودی، سید حسن و شمسایی، ابراهیم (۱۳۸۸) توسعه و کشاورزی پایدار (از دیدگاه اقتصاد روستایی)،

مظاهری، داوود. ۱۳۸۶. کشت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ چهارم.

یانگ، تی. و بورتون، ام. پی (۱۳۷۷) پایداری کشاورزی: تعریف و دلالت‌های آن در سیاست تجاری کشاورزی. ترجمه محسن تشکری. مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، وزارت کشاورزی، تهران.

Alonge, A. J. and Martin, R. A. 1995. Assessment of the adoption of sustainable agriculture practices: Implications for agricultural education. *Journal of Agricultural Education*. Vol. 3, No.3: 34-42.

CIAS. 2000. Sustainable Agriculture: balancing profit and human and natural resources. Available at: <http://www.wisc.edu/cias/pubs/resbrief/001.htm>.

CTTA, 1992. A method for transferring Technologies to farmers. Washington, D.C.: Academy for Educational Development.

De Souza, H.M., young, T. and Burton, M. p. 1999. Factors influencing the adoption of sustainable agricultural technologies: evidence from the state of Espirito Santo, Brazil. *Technological Forecasting and Social Change* 60, 97- 112.

FAO. 2009. World Agriculture: Towards 2015/2030. London, UK. Earthscan publication, LTD. No.2:21

Francis, C. and Yougberg, G. 1999. Sustainable agriculture- an overview. In: C.A. Francis, C.B. Flora and L.D. King (Eds). *Sustainable Agriculture in Temperate Zones*. New York, Wiley.

Gold, M. V. 1999. Sustainable Agriculture: Definitions and Terms, Special Reference Briefs Series no. SRB 99-02 Updates SRB 94-05. Alternative Farming Systems Information Center. Available at: http://www.nal.usda.gov/afsic/AFSIC_pubs/srb9902.htm.

- Grainger A., Francisco H. A, Tiraswat P. 2003. The impact of changes in agricultural technology on long-term trends in deforestation. *Land Use Policy*, 20: 209–223.
- Khush, G.S. Harnessing science and technology for sustainable rice- based production systems. In: *Proceedings of FAO rice conference. International Rice Commission Newsletter. Vol.53, (2004).* pp.17- 21.
- Munton, R., Marsden, T., Whatmore, S., 1990. Technological change in a period of agricultural adjustment. In: *Lowe, P., Marsden, T., Whatmore, S. (Eds.), Technological Change and the Rural Environment. David Fulton Publishers Ltd., London, pp. 104–126.*
- Munton, R., Marsden, T., Whatmore, S., 1990. Technological change in a period of agricultural adjustment. In: *Lowe, P., Marsden, T., Whatmore, S. (Eds.), Technological Change and the Rural Environment. David Fulton Publishers Ltd., London, pp. 104–126.*
- Badawi, A.T. 2004. Rice- based production systems for food security and poverty alleviation in the Near east and North Africa. *Proceedings of the FAO rice conference. International rice commission Newsletter, vol.53.*
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Publications. “Environmental Indicators for Agriculture Methods and Results, Executive Summary; 2001.” OECD. 3 Dec. 2003. <http://www.oecd.org/dataoecd/0/9/1916629.pdf>.
- Pears D.W. and Atkinson G.D.1993. Capital theory and measurement of sustainable development: an indicator of sustainability. *Ecological Economics*.8:103-108
- Rahman, S. 2003. Environmental impacts of modern agricultural technology diffusion in Bangladesh: an analysis of farmers’ perceptions and their determinants. *Journal of Environmental Management* 68:183–191.
- Rezaei-Moghaddam, K.; E. Karami; J. Gibson, 2005. Conceptualizing sustainable agriculture: Iran as an illustrative case. *Journal of Sustainable Agriculture, Vol. 27(3) ,PP.25-56.*
- The Organic Cow of Vermont. “Farmers Who Care.” 9 March 2003.
- Tolba, M.K.(1987)sustainable development, London, Routledge.p141.
- WECD (World Commission on Environment and Development).1987.Our Common Future: Oxford University Press.

