

عوامل اثرگذار بر پایداری کشاورزی نمونه موردی: گندمکاران عضو تعاونی‌های

تولید روستایی استان گلستان

*علیرضا خواجه شاهکوهی^۱ و غلامحسین عبدالله زاده^۲

^۱استادیار، دانشگاه گلستان، ^۲استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۱۴

چکیده

هدف این پژوهش تحلیل عوامل تعیین‌کننده پایداری کشاورزی در بین گندمکاران تحت پوشش تعاونی‌های تولید روستایی استان گلستان است. جامعه آماری این تحقیق را کلیه کشاورزان گندمکار تحت پوشش تعاونی‌های تولید روستایی استان گلستان تشکیل می‌دهند. حجم نمونه مورد مطالعه با استفاده از فرمول کوکران محاسبه شده است ($n=356$) و از تکنیک نمونه‌گیری منطبق به انتساب متناسب در بین تعاونی‌ها، برای گزینش تصادفی نمونه‌ها بهره‌گرفته شده است. روایی پرسشنامه تحقیق بر پایه نظرات گروهی از اعضای هیأت علمی و پژوهشگران توسعه پایدار کشاورزی تأمین و پایایی آن نیز با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ($0/74$) برای سازه‌های اصلی تحقیق مشخص گردید. روش استفاده شده در این پژوهش مبتنی بر تحلیل مجموعه‌ای از متغیرها و شاخص‌ها به منظور تبیین عوامل مؤثر بر پایداری کشاورزی و شناسایی عامل‌های متمایزکننده سطوح پایداری با استفاده از تکنیک‌های تحلیل عاملی، فریدمن، خوشه‌ای و تشخیصی است. نتایج حاصل از آزمون آماری تحلیل عاملی بیانگر آن است که، عواملی همچون؛ مدیریت منابع تولید، سیستم‌های حمایتی و خدماتی، شرایط محیط زیست و اکوسیستم، مدیریت دانش و آموزش، شرایط اقتصادی و اجتماعی کشاورزی پایدار که مجموعاً ۲۶ متغیر را در بر گرفته است، ۷۳/۵۶ درصد واریانس پایداری در بین پاسخگویان را تبیین می‌کنند. نتایج تحلیل خوشه‌ای نیز نشان داد که ۷۳/۸۸ درصد فعالیت‌های زراعی گندمکاران جامعه مورد مطالعه در سطح ناپایدار قرار دارند. نتایج تحلیل تشخیصی نیز نشان داد دو عامل "مدیریت منابع تولید کشاورزی پایدار" و "مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار" بیشترین اهمیت را در متمایز کردن کشاورزان پایدار و ناپایدار از یکدیگر داشته است.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی پایدار، سنجش پایداری، مؤلفه‌های پایداری، تعاونی تولید روستایی، استان گلستان

مقدمه

هر چند مصرف گسترده نهاده‌های مدرن کشاورزی در کوتاه‌مدت منجر به افزایش سودآوری و بهبود درآمدزایی در نظام‌های تولید کشاورزی گردیده است، اما در بلندمدت منجر به تخریب و از دست رفتن منابع طبیعی کشاورزی که تولید بر پایه آنها قرار دارد شده است (Jayaramaiah and Gowda, 1998). مصرف بی‌رویه نهاده‌های خارجی مانند مواد شیمیایی مصنوعی (کودها)، آفت‌کش‌ها، مواد دارویی و سایر مواد از این گونه در کشاورزی که برای افزایش تولید و دستیابی به امنیت غذایی، اغلب توسط سیاستگذاران و مدیران توصیه می‌شود ضمن کاهش تنوع در محیط زیست، تأثیرات منفی زیادی بر منابع آب، خاک و هوا و در نهایت سلامت انسان‌ها داشته است (IFOAM, 2004).

چنین پیامدهایی باعث شده تا اخیراً کارشناسان و سیاست‌گذاران محلی بر ضرورت به‌کارگیری رهیافت‌های پایداری در نظام‌های تولید کشاورزی تأکید کنند. به‌کارگیری راهکارهای تولید پایدار به میزان زیادی فرسایش و آلودگی‌های آب‌های زیرزمینی و سطحی را کاهش می‌دهد و منجر به استفاده بخردانه از منابع و فن‌آوری تولید می‌شود (Belchera et al., 2004). شواهد نشان می‌دهد کشاورزانی که از عملیات کشاورزی پایدار استفاده می‌کنند درآمدشان بسیار بیشتر از کشاورزانی است که در مجاورت آنها از کشاورزی متعارف استفاده می‌کنند (Rigby and Caceres, 2001; MacRae, 1990).

در ایران نیز امروزه تلفیق پایداری در بخش کشاورزی و پیشبرد توسعه پایدار کشاورزی به یک ضرورت راهبردی در فرآیند توسعه ملی بدل شده است. در این زمینه یکی از مباحث اصلی در توسعه بخش کشاورزی، الگوی تعاونی‌های تولید روستایی می‌باشد که از دیرباز نقش مهم و بسزایی در توسعه کشاورزی داشته و همواره بعنوان یکی از مسائل بنیادی کشاورزی در جهت افزایش عملکرد محصولات و به‌کارگیری صحیح منابع آب، خاک به شمار آمده است (خواججه‌شاهکوهی، ۱۳۸۹).

از طرفی گندم به‌عنوان یکی از محصولات استراتژیک نقشی کلیدی در دستیابی به امنیت غذایی کشور دارد (عربیون، ۱۳۸۷) و خودکفایی در کشت و تولید پایدار آن همواره مورد نظر سیاستگذاران و بهره‌برداران بوده است. با توجه به اهمیت نظام تولید تعاونی و همچنین محصول گندم در سطح استان گلستان، که دستیابی به عملکرد قابل قبول تولید آن، نیازمند توجه به وضعیت سطوح پایداری محصول گندم در بین بهره‌برداران تحت پوشش تعاونی‌های تولید روستایی است. در این راستا این پژوهش به دنبال ارزیابی سطوح پایداری تولید گندم در بین کشاورزان تحت پوشش تعاونی‌های تولید روستایی در استان گلستان است و در پی پاسخگویی مناسب به سؤالات زیر است:

- عوامل مؤثر بر پایداری تولید گندم در بین کشاورزان تحت پوشش تعاونی‌های تولید روستایی کدامند؟

- میزان تأثیر این عوامل بر سطوح متفاوت پایداری کشاورزی چگونه است؟

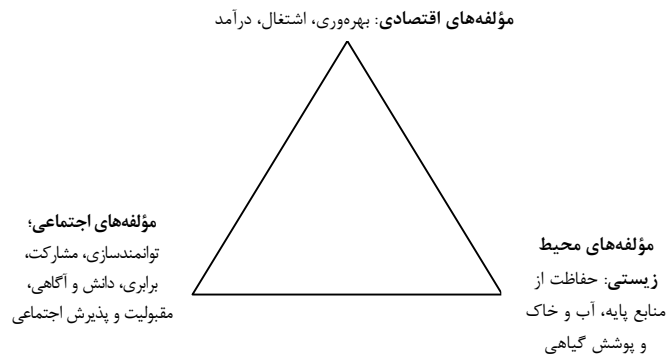
در ایران تحقیقات متعددی در رابطه با ارزیابی سطوح پایداری و مؤلفه‌های تعیین‌کننده آن انجام شده است. اغلب تحقیقات داخلی با ترکیب مجموعه‌ای از شاخص‌های پایداری به تفکیک ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی و به روش‌هایی مانند تحلیل مؤلفه‌های اصلی (برای استخراج وزن) و تحلیل خوشه‌ای (برای تعیین سطوح پایداری) و تحلیل مسیر، رگرسیون و ضرایب همبستگی (برای شناسایی عوامل مؤثر) توانسته‌اند تصویری از وضعیت پایداری در بین نظام‌های مختلف تولید کشاورزی ارائه دهند. در این زمینه می‌توان به ارزیابی و تحلیل پایداری در نظام‌های مختلف تولید محصول گندم (ایروانی و دربان‌آستانه، ۱۳۸۳؛ علی‌بیگی و بابلی، ۱۳۸۷؛ عربیون، ۱۳۸۷)، سیب‌زمینی (مقصودی، ۱۳۸۴؛ Bagheri, 2010)، ذرت (روستا ۱۳۷۹)، پیاز و گوجه‌فرنگی (عادلی ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۰) و نظام‌های زراعی تعاونی‌های تولیدو خانوادگی (حسن‌شاهی، ۱۳۸۸؛ خواجه‌شاهکوهی، ۱۳۸۹) اشاره کرد. همچنین در زمینه شناسایی عوامل مؤثر بر پایداری نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی در ایران و کشورهای جهان مطالعات مختلفی صورت گرفته که منجر به توسعه شاخص‌ها و متغیرهای تأثیرگذار در این زمینه شده است. در جدول ۱ خلاصه‌ای از مطالعات مربوط به پایداری کشاورزی و متغیرهای کلیدی هر کدام آورده شده است.

جدول ۱- تحقیقات مربوط به کشاورزی پایدار و متغیرهای کلیدی آن‌ها

ابعاد	متغیرها	منابع
تولید	متوسط عملکرد محصول و بهره‌وری نهاده‌های تولیدی (کود، سم، بذر، آب و زمین)، سطح زمین زیر کشت	(عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (کریمی، ۱۳۷۶)، (روستا و صدیقی، ۱۳۸۲)، (ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳)، (Hua-Jiao, 2007)، (MAFF, 2000)
	دسترسی به تکنولوژی‌های پیشرفته، مکانیزاسیون و ماشین‌آلات	(ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳)، (عربیون، ۱۳۸۷)، (خواجه‌شاهکوهی، ۱۳۸۹)، (Saifi and Drake, 2008)
	میزان سودآوری فعالیت‌های زراعی، درصد بهره‌برداران اجاره‌کار و هزینه اجاره، اشتغال کشاورزی، درآمد غیرزراعی و زراعی، دارائی‌های کشاورزی	(عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (نادری مهدی، ۱۳۸۱)، (Hua-Jiao, 2007)، (MAFF, 2000)، (Belchera et al, 2004)
محیط زیست	وضعیت و کیفیت خاک، فرسایش، توپوگرافی، اختلاف ارتفاع زمین، ظرفیت نگهداری و نفوذپذیری خاک	(کریمی، ۱۳۷۶)، (روستا و صدیقی، ۱۳۸۲)، (Belchera et al, 2004)، (MAFF, 2000)، (Saifi and Drake, 2008)
	میزان مصرف آفت‌کش‌ها، انواع کودها و سموم شیمیایی، کودهای آلی و حیوانی، سبز، کاه و کلش و دیگر بقایای گیاهی، ریزمغذی‌ها	(کریمی، ۱۳۷۶)، (روستا و صدیقی، ۱۳۸۲)، (نادری مهدی، ۱۳۸۱)، (مقصودی، ۱۳۸۴)، (عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (عنایتی‌راد و همکاران، ۱۳۸۸)، (Saifi and Drake, 2008)، (Belchera et al, 2004)، (MAFF, 2000)، (Saltiel et al, 1994)
	آیش‌گذاری زمین، رعایت تناوب زراعی، کشت بقولات و شخم حفاظتی	(روستا و صدیقی، ۱۳۸۲)، (کریمی، ۱۳۷۶)، (نادری مهدی، ۱۳۸۱)، (مقصودی، ۱۳۸۴)، (عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (علی‌بیگی و بابلی، ۱۳۸۷) (Belchera et al, 2004)، (Saltiel et al, 1994)

کشت محصولات غیرغذایی، سطح اراضی کشاورزی تحت حفاظت محیط‌زیستی، تغییر کاربری زمین از کشاورزی به سایر کاربری‌ها، میزان سموم پخش شده در آب رودخانه‌ها، میزان سموم نفوذیافته در آب‌های زیرزمینی	(MAFF, 2000), (Hua-Jiao, 2007)
سطح سواد کشاورزان، آموزش و شیوه‌های آن	(عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (روستا و صدیقی، ۱۳۸۲)، (کریمی، ۱۳۷۶)، (عادل‌ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۰)، (Hua-Jiao, 2007), (Saltiel et al, 1994), (Korani, 2012)
دانش فنی و مهارت‌های تولیدی بهره‌برداران درباره کشاورزی پایدار	(کریمی، ۱۳۷۶)، (علی‌بیگی، ۱۳۸۶)، (ایروائی و دربان‌آستانه، ۱۳۸۳)، (عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (روستا و صدیقی، ۱۳۸۲)، (مقصودی، ۱۳۸۴)، (عربیون، ۱۳۸۷)، (عادل‌ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۰)، (Alonge and Martin, 1995), (MAFF, 2000), (Saltiel et al, 1994), (Rigby and Caceres, 2001)
نگرش پیرامون روش‌های کشاورزی پایدار	(علی‌بیگی، ۱۳۸۶)، (عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (مقصودی، ۱۳۸۴)، (Bagheri, Saltiel et al, 1994), (2010)
نوع نظام زراعی و بهره‌برداری و مالکیتی	(روستا و صدیقی، ۱۳۸۲)، (عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (خواجeh‌شاهکوهی، ۱۳۸۹)، (عادل‌ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۰)، (MAFF, 2000), (Alonge and Martin, 1995)
مشارکت نهادهای رسمی و غیررسمی روستا	(مقصودی، ۱۳۸۴)، (عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (چهار سوقی و میردامادی، ۱۳۸۸)، (علی‌بیگی و بابلی، ۱۳۸۷)، (خواجeh‌شاهکوهی، ۱۳۸۹)، (عادل‌ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۰)
رضایت شغلی و رضایت از کار کشاورزی	(مقصودی، ۱۳۸۴)، (Rigby and Caceres, 2001)
سن کشاورزان، سابقه کار در زمینه کشاورزی	(عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (نادری مهدی، ۱۳۸۱)، (روستا و صدیقی، ۱۳۸۲)، (علی‌بیگی و بابلی، ۱۳۸۸)، (خواجeh‌شاهکوهی، ۱۳۸۹)، (چهار سوقی و میردامادی، ۱۳۸۶)، (مقصودی، ۱۳۸۴)، (Saltiel et al, 1994)
مالکیت خصوصی زمین، متوسط مالکیت، تعداد قطعات و سرانه زمین	(علی‌بیگی و بابلی، ۱۳۸۷)، (خواجeh‌شاهکوهی، ۱۳۸۹)، (عربیون، ۱۳۸۷)، (عادل‌ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۰)، (Alonge and Martin, 1995), (MAFF, 2000)
دسترسی به نهاده‌ها و بهره‌مندی از خدمات و تسهیلات و منابع مالی مکمل تولید کشاورزی، شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی و بهره‌مندی از خدمات آموزشی و ترویجی	(عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (کریمی، ۱۳۷۶)، (مقصودی، ۱۳۸۴)، (عنایت‌راد و همکاران، ۱۳۸۸)، (عربیون، ۱۳۸۷)، (خواجeh‌شاهکوهی، ۱۳۸۹)، (Rigby and Caceres, 2001), (Saltiel et al, 1994), (Hua-Jiao, 2007)
تعداد اعضای خانواده، نرخ جمعیت و درصد نیروی کار خانوادگی	(کریمی، ۱۳۷۶)، (عمانی و چیذری، ۱۳۸۵)، (Hua-Jiao, 2007)

هر چند مدل‌های پایداری کشاورزی، در مناطق مختلف متفاوت هستند و حتی از مزرعه‌ای به مزرعه دیگر متفاوت است و فاقد نسخه‌ای واحدی هستند، اما آنچه مشخص و ثابت است، چارچوب مدل است که بر پایداری اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی مبتنی است و این موضوع در مطالعات مختلف، مورد تأیید قرار گرفته است (جدول ۱). در نهایت با توجه به مطالعات صورت گرفته، شاخص‌ها و متغیرهای تحقیق در قالب سه بعد اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی تدوین شده و در تحلیل‌های آماری مورد استفاده قرار گرفت. مدل نظری تحقیق در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- مؤلفه‌های کشاورزی پایدار

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، توصیفی-تحلیلی است و بر مبنای راهبرد پیمایش و به صورت تک مقطعی انجام گرفته است. جامعه آماری این پژوهش، کلیه کشاورزان تحت پوشش تعاونی‌های تولید روستایی استان گلستان هستند که در فصل زراعی ۹۰-۱۳۸۹ اقدام به کشت گندم آبی نموده‌اند (تعداد: ۱۶۸۵۵). حجم نمونه از طریق فرمول کوکران به تعداد ۳۵۶ نفر محاسبه و برای انتخاب نمونه‌ها از روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای، از ۱۲ تعاونی (کل ۶۱ تعاونی) در ۴ شهرستان استفاده شد.

ابزار اصلی برای جمع‌آوری اطلاعات، پرسشنامه بوده که روایی صوری و محتوایی آن با دریافت نظر از متخصصان مشتمل بر استادان، کارشناسان و صاحب‌نظران کشاورزی پایدار تأیید شد و در ادامه به منظور تعیین پایایی، یک نمونه ۳۰ نفری از کشاورزان انتخاب و پرسشنامه بین آن‌ها تکمیل و سپس تغییرات لازم در پرسشنامه انجام شد. ضرایب آلفا برای مقیاس‌های سنجش در این مطالعه بین ۰/۶۷-۰/۸۶ با متوسط ۰/۷۴ می‌باشد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ تجزیه و تحلیل شدند.

برای تحلیل داده‌ها در ابتدا از مدل تحلیل عاملی به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی، (چرخش واریماکس و مقدار ویژه بیشتر از یک برای هر عامل و بارهای عاملی بیش از ۰/۵ برای متغیرهای معنی‌دار) جهت شناسایی مؤلفه‌های پایداری استفاده شد. در نهایت نمرات عاملی محاسبه شده هر عامل ابتدا از طریق تحلیل واریانس فریدمن اهمیت نسبی آنها محاسبه شد و بعد در تحلیل تشخیصی به عنوان متغیرهای مستقل مورد استفاده قرار گرفته است تا تأثیر آنها بر سطوح مختلف پایداری مورد ارزیابی قرار گیرد.

سپس به منظور گروه‌بندی سطوح پایداری، از تحلیل خوشه‌ای به روش طبقاتی استفاده شده است که برای رسم دندوگرام و تفکیک خوشه‌ها از روش خوشه‌بندی متمرکز استفاده گردیده است. بر این اساس پاسخگویان براساس مجموعه‌ای از متغیرها و شاخص‌های پایداری به دو گروه سطوح پایدار و ناپایدار تقسیم‌بندی شدند، به طوری که گروه‌های تفکیک شده با یکدیگر بیشترین شباهت و مشاهدات گروه‌های مختلف نسبت به یکدیگر کمترین شباهت را داشت. اثر عامل‌های ایجاد شده از روش تحلیل عاملی به‌عنوان متغیر مستقل بر این سطوح پایداری به‌عنوان متغیر وابسته در تحلیل تشخیصی لحاظ شده و پیش‌بینی عضویت در این گروه‌ها به این روش بررسی شد. بنابراین، هدف از کاربرد تحلیل تشخیصی در این تحقیق شناسایی مهم‌ترین عامل‌های متمایز کننده سطوح پایداری کشاورزی در بین کشاورزان است. در تحلیل تشخیصی جهت آزمون کارایی تابع تشخیصی در ایجاد تفاوت‌های معنی‌دار بین گروه‌های هدف، از آماره‌ای به نام لامبدای ویلکس استفاده شده است. برای وارد کردن متغیرهای مستقل از روش گام به گام و برای تفسیر یافته‌های تابع تشخیصی و تعیین اهمیت هر متغیر مستقل در تمیز گروه‌ها از همدیگر از وزن‌های تشخیصی استاندارد شده و همبستگی‌های ساختار تشخیص بهره گرفته شده است. همچنین انتخاب متغیرها برای ورود به تحلیل بر مبنای حداقل لامبدای ویلکس صورت گرفته است.

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی

متوسط سنی کشاورزان مورد مطالعه ۴۴/۷ سال، میانگین بعد خانوار آنها نیز ۶/۳ نفر و میانگین سابقه کار پاسخگویان در امر کشاورزی ۲۷/۳ سال می‌باشد. متوسط اندازه زمین تحت مالکیت ۷/۴ هکتار است که از این مقدار به طور متوسط ۵/۸ هکتار آن سالانه به زیر کشت گندم می‌رود و بقیه یا به کشت سایر محصولات اختصاص می‌یابد یا به آیش گذاشته می‌شود. از نظر پراکندگی اراضی نیز، متوسط تعداد قطعات، ۳/۴ قطعه و متوسط اندازه قطعات ۲/۶ هکتار می‌باشد. به علاوه میانگین عملکرد گندم ۴/۳ تن در بین پاسخگویان به‌دست آمد. از نظر نوع مالکیت ۱۳/۱ درصد کشاورزان به‌صورت اجاره‌داری فعالیت می‌کردند و ۸۲/۷ درصد آنها دارای مالکیت شخصی بودند. از نظر عملیات زراعی مرتبط با پایداری نیز ۴/۳ درصد کشاورزان از شیوه آیش استفاده می‌کردند، ۵۱/۶ درصد نیز از عملیات تناوب زراعی، ۶۲/۷ درصد از شیوه کشت مداوم و ۷/۹ درصد نیز از سایر شیوه‌های زراعت و یا ترکیبی از شیوه‌های کشت مخلوط، آیش یا تناوب زراعی استفاده می‌کردند. همچنین از نظر دانش فنی ۸۴/۱ درصد کشاورزان در سطح پایین قرار داشتند.

یافته‌های تحلیلی

برای ارزیابی مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی، مقدار KMO برابر ۰/۷۱۴ و مقدار آزمون بارتلت ۲۶۴۴/۱۶۱ به دست آمد که این نتایج بیانگر مناسب بودن همبستگی متغیرهای بکار گرفته شده برای تحلیل عاملی می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که با توجه به مقدار ویژه بزرگتر از یک، تعداد شش عامل را می‌توان استخراج کرد. عامل‌های استخراج شده همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس آنها بعد از چرخش واریماکس به شرح جدول ۲ می‌باشند.

با توجه به نتایج جدول ۲، عامل اول به‌عنوان مهم‌ترین عامل ۱۷/۸۱ درصد از واریانس عوامل تعیین‌کننده پایداری کشاورزی را محاسبه و تبیین می‌کند که با توجه به پنج شاخصی که در این عامل قرار گرفته‌اند (رعایت عملیات زراعی مناسب پایداری، استفاده از نهاده‌های مناسب پایداری، مدیریت تلفیقی آفات، مدیریت پایدار اراضی و عملیات مناسب خاک‌ورزی) تحت عنوان «مؤلفه‌های حمایتی و خدماتی کشاورزی پایدار» نام‌گذاری شده است. عامل دوم که وضعیت دسترسی به نهاده‌های تولید پایدار، مراکز خدمات کشاورزی، تسهیلات اعتباری، بیمه و سطح مکانیزاسیون را مشخص می‌سازد، با مقدار ویژه ۴/۳۷ می‌تواند ۱۷/۴۷ درصد از واریانس کل را تبیین کند. این مجموعه شاخص‌ها تحت عنوان «مؤلفه‌های حمایتی و خدماتی کشاورزی پایدار» نام‌گذاری شده‌اند. عامل سوم شامل شاخص‌های مربوط به میزان حاصلخیزی مزرعه، وضعیت آب، زمین و پراکندگی اراضی مزرعه است که تحت عنوان «مؤلفه‌های محیط زیست و اکوسیستم کشاورزی» نام‌گذاری شده‌اند و ۱۱/۹۴ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کنند.

عامل چهارم شامل شاخص‌های برخورداری از مهارت‌های عملیات کشاورزی پایدار، دسترسی به منابع اطلاعاتی مربوط به پایداری، شرکت در کلاس‌های آموزشی و سطح سواد عمومی است که تحت عنوان «مؤلفه‌های مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار» نام‌گذاری شده‌اند. مؤلفه‌های مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار توانسته ۱۰/۷۸ درصد از واریانس عوامل مؤثر بر پایداری کشاورزی را محاسبه و تبیین کند. عامل پنجم؛ شامل شاخص‌های سطح مشارکت در فعالیت‌های جمعی تولید و نهاده‌های روستایی و کشاورزی، رضایت شغلی و هنجار اجتماعی است که تحت عنوان «مؤلفه‌های اجتماعی کشاورزی پایدار» نام‌گذاری شده‌اند و توانسته ۹/۱۶ درصد از واریانس کل را محاسبه و توضیح دهد. در نهایت متغیرهای بارگذاری شده در عامل ششم شامل میزان سرمایه‌گذاری، درآمد، سطح بهره‌وری و انجام فعالیت‌های تکمیلی درآمدزا، است که تحت عنوان «مؤلفه‌های اقتصادی کشاورزی پایدار» نام‌گذاری شده و قادر است ۶/۴۰ درصد از واریانس کل را تبیین کند.

جدول ۲- ماتریس عاملی دوران یافته به روش چرخش وریماکس

بار عاملی	متغیرها	نام پیشنهادی عامل
۰/۹۶۹	رعایت عملیات زراعی مناسب پایداری (تناوب، آیش، کنترل مکانیکی علف‌های هرز، پسماندهای زراعی و کاه کلش، ضدغفونی بذر و ارقام متنوع)	
۰/۹۶۱	استفاده از نهاده‌های مناسب پایداری (بذور اصلاح شده، کود سبز، آلی، ریزمغذی، کمپوست و حیوانی)؛	مؤلفه‌های مدیریت منابع تولید کشاورزی پایدار (مقدار ویژه: ۴/۴۵)
۰/۹۲۵	مدیریت تلفیقی آفات (کنترل بیولوژیکی و استفاده از دشمنان طبیعی)؛	(درصد واریانس: ۱۷/۸۱)
۰/۹۳۲	مدیریت پایدار اراضی (اصلاح، زهکشی، تسطیح و نوسازی اراضی)؛	
۰/۸۴۰	به کارگیری عملیات مناسب خاک‌ورزی (بدون شخم، شخم کم عمق، بر خلاف شیپ).	
۰/۹۲۸	میزان دسترسی به نهاده‌های تولید پایدار (بذرهای اصلاح شده، کودهای سبز، آلی، کمپوست و ریزمغذی)؛	
۰/۹۰۲	سطح دسترسی به مراکز خدمات کشاورزی (مراکز دولتی و خصوصی، تعاونی‌ها)؛	مؤلفه‌های حمایتی و خدماتی کشاورزی پایدار (مقدار ویژه: ۴/۳۷)
-۰/۹۴۲	سطح مکانیزاسیون (انواع ادوات و ماشین‌الات کشاورزی، تجهیزات آبیاری)؛	(درصد واریانس: ۱۷/۴۷)
۰/۹۵۰	میزان برخورداری از تسهیلات وام و اعتبارات؛	
۰/۹۰۰	سطح برخورداری از پوشش بیمه اراضی.	
۰/۵۵۹	میزان حاصلخیزی مزرعه؛	مؤلفه‌های محیط زیست و اکوسیستم کشاورزی (مقدار ویژه: ۲/۹۹)
۰/۸۲۹	وضعیت آب مزرعه (کیفیت، دسترسی)؛	(درصد واریانس: ۱۱/۹۴)
۰/۹۱۲	وضعیت زمین (شوری، سنگلاخی، شیپ، شکل هندسی)؛	
-۰/۸۹۶	پراکندگی اراضی (اندازه زمین و تعداد قطعات).	
۰/۷۲۸	سطح برخورداری از مهارت‌های عملیات کشاورزی پایدار؛	مؤلفه‌های مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار (مقدار ویژه: ۲/۷۰)
۰/۸۷۰	میزان دسترسی به منابع اطلاعاتی مربوط به پایداری؛	(درصد واریانس: ۱۰/۷۸)
۰/۷۱۵	میزان شرکت در کلاس‌های آموزشی ترویجی؛	
۰/۷۹۶	سطح سواد عمومی.	
۰/۶۱۰	سطح مشارکت در فعالیت‌های جمعی تولید؛	مؤلفه‌های اجتماعی کشاورزی پایدار (مقدار ویژه: ۲/۳۹)
۰/۹۳۲	هنجار اجتماعی نسبت به انجام عملیات پایداری؛	(درصد واریانس: ۹/۱۶)
۰/۹۱۷	رضایت شغلی از فعالیت‌های کشاورزی؛	
۰/۸۶۴	سطح مشارکت در نهاده‌های روستایی و کشاورزی.	
۰/۵۳۹	میزان سرمایه‌گذاری در مزرعه؛	مؤلفه‌های اقتصادی کشاورزی پایدار (مقدار ویژه: ۱/۶۰)
۰/۵۴۸	درآمد حاصل از فروش گندم؛	(درصد واریانس: ۶/۴۰)
۰/۶۴۹	سطح بهره‌وری تولید گندم؛	
۰/۷۱۰	انجام فعالیت‌های تکمیلی درآمدزا.	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در این قسمت به منظور شناخت میزان اهمیت نسبی عامل‌ها، از تحلیل واریانس فریدمن با توجه به نمره عاملی هر کدام از عامل‌ها استفاده شد. نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که اهمیت نسبی مؤلفه‌های پایداری، تفاوت معنی‌داری دارد و در این بین مؤلفه‌های محیط زیست و اکوسیستم کشاورزی میانگین رتبه‌ای بیشتری داشته است.

جدول (۳): نتایج تحلیل فریدمن

رتبه	میانگین رتبه‌ای	عامل‌ها
۶	۲/۹۷	مؤلفه‌های مدیریت منابع تولید کشاورزی پایدار
۲	۳/۶۵	مؤلفه‌های حمایتی و خدماتی کشاورزی پایدار
۱	۳/۸۶	مؤلفه‌های محیط زیست و اکوسیستم کشاورزی
۴	۳/۵۱	مؤلفه‌های مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار
۳	۳/۶۳	مؤلفه‌های اجتماعی کشاورزی پایدار
۵	۳/۴۲	مؤلفه‌های اقتصادی کشاورزی پایدار

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در ادامه به روش تحلیل خوشه‌ای، پاسخگویان بر اساس مجموعه‌ای از متغیرها و شاخص‌های پایداری به دو گروه تفکیک شدند (جدول ۴). خوشه‌های ایجاد شده با توجه به مقادیر شاخص ترکیبی، به شرح زیر نامگذاری شد:

خوشه ۱: سطح ناپایدار؛ شامل ۷۳/۸۸ درصد کشاورزان؛

خوشه ۲: سطح پایدار؛ شامل ۲۶/۱۲ درصد کشاورزان.

جدول ۴- سطوح پایداری نظام تولید کشاورزی

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	سطوح پایداری
۷۳/۸۸	۷۳/۸۸	۲۶۳	سطح ناپایدار
۱۰۰	۲۶/۱۲	۹۳	سطح پایدار
—	۱۰۰	۳۵۶	جمع

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در نهایت دو خوشه ایجاد شده از سطوح پایداری در تحلیل تشخیصی به‌عنوان متغیر وابسته مد نظر قرار گرفتند.

هدف از تحلیل تشخیصی، شناسایی مهم‌ترین عامل‌های متمایزکننده سطوح پایداری کشاورزی در بین کشاورزان است. در تحلیل تشخیصی، مقادیر عامل‌یابی حاصل شده از فرآیند تحلیل عاملی به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند و تأثیر آن بر تفکیک دو سطح پایداری بررسی شد. جدول ۵ متغیرهای مستقل را که در پنج گام براساس کمترین مقدار لامبدای ویلکزو میزان قدرت تحمل^۱ وارد تحلیل شده‌اند، نشان می‌دهد.

جدول ۵- متغیرهای وارد شده در مراحل مختلف تحلیل تشخیصی

متغیرها	قدرت تحمل	لامبدای ویلکس	مقدار F برای خروج
مؤلفه‌های مدیریت منابع تولید کشاورزی پایدار	۰/۳۰۲	۰/۳۹۵	۶۲/۸۴
مؤلفه‌های مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار	۰/۴۵۵	۰/۳۹۹	۶۷/۳۶
مؤلفه‌های اجتماعی کشاورزی پایدار	۰/۷۷۷	۰/۳۵۸	۲۴/۲۶
مؤلفه‌های حمایتی و خدماتی کشاورزی پایدار	۰/۶۲۱	۰/۳۴۹	۱۴/۹۶
مؤلفه‌های اقتصادی کشاورزی پایدار	۰/۴۰۰	۰/۳۴۷	۱۳/۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج نشان داد که متغیرها در پنج گام وارد تحلیل شدند، به طوری که در گام‌های اول تا پنجم به ترتیب متغیرهای مؤلفه‌های مدیریت منابع تولید کشاورزی پایدار، مؤلفه‌های مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار، مؤلفه‌های اجتماعی کشاورزی پایدار، مؤلفه‌های حمایتی و خدماتی کشاورزی پایدار و در نهایت مؤلفه‌های اقتصادی کشاورزی پایدار وارد تحلیل شدند. با توجه به جدول، مشاهده می‌شود که پس از وارد شدن هر متغیر مستقل به تحلیل تشخیصی که براساس حداقل مقدار لامبدای ویلکس صورت می‌گیرد، مقدار لامبدا مجدداً با توجه به سایر عوامل قرار گرفته در آن گام تحلیل و محاسبه گردیده است. بدین ترتیب مقدار لامبدای ویلکس محاسبه شده برای متغیرهای وارد شده به تحلیل تشخیصی تا گام پنجم برای مؤلفه‌های مدیریت منابع تولید برابر ۰/۳۹۵، برای مؤلفه‌های مدیریت دانش و آموزش ۰/۳۹۹، مؤلفه‌های اجتماعی ۰/۳۵۸، برای مؤلفه‌های حمایتی و خدماتی ۰/۳۴۹ و نهایتاً برای مؤلفه‌های اقتصادی ۰/۳۴۷ می‌باشد. لازم به یادآوری است که مؤلفه‌های محیط زیست و اکوسیستم کشاورزی به‌علت اینکه برای اغلب کشاورزان در شرایط نسبتاً مناسبی قرار داشت، وارد تحلیل نگردید. مقدار همبستگی کانونی برای متغیرهای وارده شده در این تحلیل ۰/۸۱۶ محاسبه شده است که مجذور این عدد، مقدار ۰/۶۶۶ نشانگر تبیین ۶۶/۶٪ واریانس متغیر وابسته توسط این تابع پنج متغیری می‌باشد. بعلاوه مقدار خی دو برای معادله تمایز دو گروه برابر است با ۳۸۴/۸۳۳ که با درجه آزادی پنج در سطح بالایی معنی‌دار است (جدول ۶). این آماره بر معنی‌داری و قدرت تمیز خوب تابع تشخیصی دلالت دارد.

1- Tolerance

جدول ۶- مقدار همبستگی کانونی و خی دودر تابع تشخیصی

همبستگی کانونی		کای اسکویر	
مقدار	واریانس تبیین شده	مقدار	درجه آزادی
۰/۸۱۶	۰/۶۶۶	۳۸۴/۸۳۳	۵
سطح معنی داری		۰/۰۰۰	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای دستیابی به میزان مشارکت هر عامل در تابع تشخیصی ضرایب این تابع مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مربوط به ضرایب تابع تشخیصی استاندارد شده و نشده در جدول ۷ آورده شده است. ضرایب استاندارد نشده در واقع ضرایب متغیرها در زمانی که بر حسب مقادیر اولیه بیان شده باشند، می‌باشد و ضرایب استاندارد شده زمانی به کار گرفته می‌شود که متغیرها با میانگین صفر و انحراف معیار یک استاندارد شده باشند. همچنین ضرایب استاندارد شده بیانگر اهمیت نسبی هر یک از مولفه‌ها در تمایز بین کشاورزان پایدار و ناپایدار می‌باشد.

جدول ۷- مقادیر ضرایب استاندارد شده و نشده در تابع تشخیصی

رتبه	متغیرها	ضرایب استاندارد شده	ضرایب استاندارد نشده
۱	مؤلفه‌های مدیریت منابع تولید کشاورزی پایدار	۰/۸۷۰	۰/۲۰۴
۲	مؤلفه‌های مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار	۰/۷۳۰	۲/۱۳۳
۳	مؤلفه‌های اقتصادی کشاورزی پایدار	۰/۳۷۰	۰/۰۱۸
۴	مؤلفه‌های حمایتی و خدماتی کشاورزی پایدار	۰/۳۱۵	۰/۴۹۱
۵	مؤلفه‌های اجتماعی کشاورزی پایدار	۰/۳۵۴	۰/۰۳۰
۶	مقدار ثابت		۲/۶۷۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

براساس نتایج حاصل از جدول ۷ مشاهده می‌شود که بیشترین مقدار ضریب استاندارد شده متعلق به مؤلفه‌های "مدیریت منابع تولید کشاورزی پایدار" با مقدار ۰/۸۷۰ است که نشانگر اهمیت بیشتر این گروه از مولفه‌ها در متمایز کردن سطوح پایداری از یکدیگر است. بعد از آن مولفه‌های "مؤلفه‌های مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار" با ضریب استاندارد شده‌ای برابر با ۰/۷۳۰ قرار دارد. ضریب استاندارد شده مؤلفه‌های "مؤلفه‌های اقتصادی کشاورزی پایدار" معادل ۰/۳۷۰، مؤلفه‌های "حمایتی و خدماتی کشاورزی پایدار" ۰/۳۱۵ و مؤلفه‌های "اجتماعی کشاورزی پایدار" ۰/۳۵۴ است که برای تمایز گروه‌ها از همدیگر اهمیت کمتری دارند. با وجود این، مقدار ضرایب تابع تشخیصی هیچ‌گونه شاخصی را

برای بیان اهمیت نسبی مولفه‌های دارای اختلاف در دو گروه مذکور ارائه نمی‌دهد. برای دستیابی به این هدف همبستگی خطی بین تابع تشخیصی و مقادیر متغیرهای مستقل در جدول ۸ ارائه شده است. به عبارت دیگر مقادیر ماتریس همبستگی بین تابع تشخیصی و متغیرهای مستقل، بیانگر مقدار واریانسی است که توسط هر متغیر مستقل تابع تشخیص تبیین می‌گردد.

جدول ۸- همبستگی بین متغیرهای تشخیصی و تابع تشخیصی

ردیف	نام عامل‌ها	ضرایب تابع
۱	مؤلفه‌های مدیریت منابع تولید کشاورزی پایدار	۰/۷۷۴
۲	مؤلفه‌های مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار	۰/۷۶۹
۳	مؤلفه‌های اقتصادی کشاورزی پایدار	۰/۳۳۹
۴	مؤلفه‌های حمایتی و خدماتی کشاورزی پایدار	۰/۲۶۸
۵	مؤلفه‌های محیط زیست و اکوسیستم کشاورزی	۰/۱۸۴
۶	مؤلفه‌های اجتماعی کشاورزی پایدار	۰/۰۷۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول ۸ بیانگر این است که از بین متغیرهای وارد شده در تحلیل مولفه‌های "مدیریت منابع تولید کشاورزی پایدار"، "مدیریت دانش و آموزش کشاورزی پایدار"، "اقتصادی کشاورزی پایدار"، "حمایتی و خدماتی کشاورزی پایدار"، "محیط زیست و اکوسیستم کشاورزی" و "اجتماعی کشاورزی پایدار" به ترتیب با مقادیر همبستگی ۰/۷۷۴، ۰/۷۶۹، ۰/۳۳۹، ۰/۲۶۸، ۰/۱۸۴ و ۰/۰۷۱ دارای بیشترین اهمیت در تابع تشخیصی هستند.

جدول ۹ نتایج طبقه‌بندی گروه‌ها را نشان می‌دهد. همانطور که اطلاعات جدول نشان می‌دهد از ۹۳ مورد کشاورزان سطح پایدار ۸۶ پاسخگو یعنی ۹۲/۵٪ درصد به‌طور صحیح در گروه خود پیش‌بینی شده‌اند. همچنین از ۲۶۳ مورد کشاورزان ناپایدار نیز ۲۵۰ مورد یعنی ۹۵/۱٪ درصد به‌طور صحیح در این گروه طبقه‌بندی شده‌اند.

جدول ۹- دقت پیش‌بینی مدل در طبقه‌بندی عوامل مؤثر بر سطوح پایداری

سطوح پایداری	تعداد مشاهدات	نتایج پیش‌بینی تابع	
		صحیح	غیرصحیح
سطح ناپایدار	۲۶۳	۲۵۰ (۹۵/۱)	۱۳ (۴/۹)
سطح پایدار	۹۳	۸۶ (۹۲/۵)	۷ (۷/۵)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر پایداری نظام تولید گندم در بین کشاورزان تحت پوشش تعاونی‌های تولید روستایی استان گلستان، نتایج متعددی را آشکار کرد. نتایج سطح‌بندی پایداری کشاورزی به روش تحلیل خوشه‌ای در بین کشاورزان نشان داد که ۷۳/۸۸ درصد کشاورزان در سطح ناپایدار قرار دارند. نتایج بیشتر مطالعات پیشین در ایران نیز بیانگر سطح پایین استفاده از عملیات پایداری در بین کشاورزان و بهره‌برداران می‌باشد. ۹۰/۶ درصد در تحقیق نادری، ۱۳۸۱؛ ۶۸/۴ درصد در تحقیق عربیون، ۱۳۸۷؛ ۴۶/۷ درصد در تحقیق ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳؛ ۵۶/۸ درصد در تحقیق خواجه‌شاهکوهی، ۱۳۸۹؛ ۶۹/۸ درصد در تحقیق حسن‌شاهی و همکاران، ۱۳۸۵.

اما باید توجه داشت که دستیابی به سطح بیشتر پایداری در نظام‌های تولید کشاورزی به منابع و امکانات اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی داخل و خارج از بخش کشاورزی بسیار وابسته است. نتایج تحلیل عاملی که به‌منظور شناسایی مؤلفه‌های تبیین‌کننده پایداری انجام شد، چنین موضوعی را تأیید می‌کند. مؤلفه‌های مشخص شده در این تحقیق که شامل؛ مؤلفه‌های مدیریت منابع تولید، حمایتی و خدماتی، محیط زیست و اکوسیستم، مدیریت دانش و آموزش، اجتماعی و اقتصادی کشاورزی پایدار هستند، چارچوب مناسبی برای سیاستگذاری سلسله‌مراتبی توسعه پایداری کشاورزی را فراهم می‌کنند. سایر مطالعات پیشین نیز مؤلفه‌های مشابهی را گزارش کرده‌اند (عربیون، ۱۳۸۷؛ عادل‌ساردوئی، ۱۳۹۰؛ خواجه‌شاهکوهی، ۱۳۸۹).

باید توجه داشت که دستیابی به نظام تولید پایدار وابستگی زیادی به عمل کشاورزان، توانایی تصمیم‌گیری آنها و سطح دانش فنی و اطلاعات و امکانات در دسترس آنها برای به کارگیری عملیات زراعی پایدار محور دارد (Salam et al., 2005). از طرفی نتایج تحلیل عاملی و تحلیل تشخیصی در این تحقیق بیانگر معنی‌داری طیف زیادی از متغیرهای سطح مزرعه است که تصمیم‌گیری در مورد آنها در حیطه اختیارات کشاورزان و بهره‌برداران است. اینها شامل؛ استفاده از نهاده‌های مناسب

پایداری، رعایت عملیات زراعی مناسب پایداری، مدیریت تلفیقی آفات، عملیات مناسب خاک‌ورزی و مدیریت پایدار اراضی است. این نتایج در سایر مطالعات پیشین (عربیون، ۱۳۸۷؛ کرمی، ۱۳۷۶؛ Saifi and Drake, 2008; Saltiel et al., 1994) نیز تأیید شده است. بنابراین توانمندسازی کشاورزان در زمینه‌های فنی، خدماتی و زیرساختی مرتبط با عملیات پیچیده پایداری ضرورت اساسی در طی هر گونه مسیر پایداری است. از طرفی طیفی از متغیرهای حمایتی و خدماتی شامل؛ دسترسی به نهاده‌های کشاورزی پایداری، تسهیلات اعتباری، بیمه و خدمات کشاورزی است که در تحقیقات پیشین (کرمی، ۱۳۷۶؛ مقصودی، ۱۳۸۴؛ عنایتی‌راد و همکاران، ۱۳۸۸؛ عربیون، ۱۳۸۷؛ خواجه‌شاه‌کوهی، ۱۳۸۹؛ Rigby and Caceres, 2001; Saltiel et al., 1994; Hua-Jiao, 2007) نیز مورد تأیید قرار گرفته است. در این زمینه باید توجه داشت که بهبود دسترسی به چنین خدماتی انتخاب‌های کشاورزان را افزایش داده و فرآیند تصمیم‌گیری برای به کارگیری عملیات پایداری و تداوم بلندمدت آن را تسهیل می‌کند.

سایر متغیرهای فردی و حرفه‌ای مربوط به کشاورزان به‌ویژه دانش فنی پایداری و دسترسی به اطلاعات و آموزش‌های مرتبط با پایداری در مطالعات متعدد مورد تأکید قرار گرفته است (کرمی، ۱۳۷۶؛ عمانی و چیدری، ۱۳۸۵؛ روستا و صدیقی، ۱۳۸۲؛ مقصودی، ۱۳۸۴؛ عربیون، ۱۳۸۷؛ عادل‌ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Alonge and Martin, 1995; MAFF, 2000; Rigby and Caceres, 2001; Saltiel et al., 1994). در واقع افزایش آگاهی و درک کامل ایده‌ها و عملیات نوین مربوط به پایداری فن‌آوری‌های جدید تحت‌تأثیر دانش و اطلاعات فنی و تخصصی کشاورزان است. این مورد به‌ویژه کارآیی تولید را تضمین می‌کند، تلاش‌های بهره‌برداران در انتخاب مسیر و گزینه‌های تولید و عملیات کشاورزی پایداری را جهت می‌دهد. در نهایت با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان برخی پیشنهادها به شرح زیر ارائه کرد.

پیشنهادها

- نتایج تحقیق بیانگر سطح پایین پایداری در بین بیشتر کشاورزان بود که هشدار برای مسئولان و تصمیم‌گیران است. در این زمینه لازم است رویکردهای ارتقاءدهنده سطح پایداری، ارائه آموزش برای افزایش دانش فنی پایداری و بهبود دسترسی به خدمات حمایتی و تکمیلی مرتبط با پایداری بیشتر مورد توجه قرار گیرد.
- با توجه به متغیرهای معنی‌دار در تحلیل عاملی و همچنین مولفه‌های تفکیک‌کننده سطوح پایداری لازم است توسعه سیاست‌های تشویق‌کننده عملیات زراعی پایدار محور و ترویج آن در بین کشاورزان به همراه دسترسی بهتر با نهاده‌های مرتبط با آن مورد توجه قرار گیرد. مصرف بیشتر

- نهاده‌هایی مانند، کودهای ماکرو، حیوانی و سبز، رعایت تناوب و آیش، مدیریت تلفیقی آفات و تسطیح و نوسازی اراضی، بخشی مهم از هر گونه راهکارهای ارتقاء دهنده سطح پایداری است.
- لازمه رعایت هر گونه عملیات زارعی پایدار محور برخورداری از سطح دانش تخصصی پایداری است. در این زمینه؛ ارائه خدمات آموزشی- ترویجی در زمینه‌های دانشی، بینشی و مهارتی در مباحث پایداری مانند الزام رعایت الگوی کشت، تنوع کشت، آیش و تناوب مناسب زراعی، مدیریت یکپارچه آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، آزمون خاک، مدیریت منابع آبی، روشهای آبیاری تحت فشار، یکپارچه‌سازی اراضی، تعاونی‌های کشاورزی، پیامدها و نحوه درست سموم شیمیایی از لحاظ زمان، میزان و... استفاده بهینه از کودهای شیمیایی، کودهای میکرو (ریزمغذی)، کود کامل، شخم مناسب در ابعاد وضعیت شیب، عمق شخم، زمان شخم و... استفاده بهینه و درست از بذره‌های اصلاح شده برای ارتقاء دانش فنی و بهبود پایداری لازم و ضروری است.
- با توجه به اینکه عوامل اجتماعی و مشارکتی نیز نقشی موثر در سطوح پایداری کشاورزی داشته است، بنابراین ایجاد زمینه‌هایی که بتواند مشارکت کشاورزان را در امور کشاورزی و روستایی فراهم گرداند باید مورد توجه برنامه‌ریزان قرار گیرد.
- با توجه به نتایج تحلیل عاملی در این پژوهش، دستیابی به سطوح بالاتر پایداری در نظام‌های تعاونی تولید روستایی، به منابع و امکانات اقتصادی- اجتماعی بسیاری وابسته است. با توجه به تأیید چنین موضوعی، تقویت بنیه اقتصادی و اجتماعی کشاورزان و بهره‌برداران زراعی می‌تواند یکی از رویکردهای اصلی برای افزایش سطوح پایداری کشاورزی مورد توجه قرار گیرد. در این زمینه تسهیل دستیابی به منابع مالی و اعتباری به‌ویژه هنگامی که این منابع در توسعه زیر بناها و زیرساخت‌های مزرعه به کار گرفته می‌شود، مؤثر است.
- ارزشیابی مستمر کم و کیف پایداری در نظام‌های بهره‌برداران کشاورزی و تحلیل آن به منظور شناخت نقاط قوت و ضعف بهره‌برداران و علل و عوامل مؤثر بر ارتقاء کمی و کیفی پایداری آنها، مقایسه بین استانی سطوح پایداری و موانع به کارگیری عملیات زراعی پایدار-محور می‌تواند به عنوان موضوعاتی برای پژوهش‌های آینده پیشنهاد شود.

منابع

۱. ایروانی، ه. و دربان‌آستانه، ع. ۱۳۸۳. اندازه‌گیری و تحلیل و تبیین پایداری واحدهای بهره‌برداران. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۵: ۳۹.
۲. چهارسوقی امین، ح. و میردامادی، س.م. ۱۳۸۶. بررسی رابطه بین ویژگی‌های شخصی و اجتماعی، اقتصادی بانوان برنجکار شهرستان بندرانزلی با معیارهای کشاورزی پایدار. یافته‌های نوین کشاورزی، ۱: ۲۶۵-۲۵۱.

۳. حسن‌شاهی، ه.، ایروانی، ه.، و کلانتری، خ. ۱۳۸۸. ارزیابی وضعیت سطوح حفظ پایداری نظام زراعی گندمکاران تحت پوشش تعاونی‌های تولیداستان فارس. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۴۰: ۱۴۳-۱۳۵.
۴. خواجه‌شاهکوهی، ع. ۱۳۸۹. تحلیل پایداری نظام‌های بهره‌برداری زراعی خانوادگی و تعاونی‌های تولیدروستایی شهرستان آق‌قلا. رساله‌دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی به راهنمایی سیدحسن مطیعی لنگرودی. دانشگاه تهران.
۵. روستا، ک. و صدیقی، ح. ۱۳۸۲. بررسی عوامل تأثیرگذار بر دانش کشاورزی پایدار ذرت کاران نمونه استان فارس. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۴: ۹۱۳-۹۲۴.
۶. عادل‌ساردوئی، م.، حیاتی، ب.، ظریفیان، ش.، و حسین‌نسب، س.د. ۱۳۹۰. عوامل مؤثر بر پایداری عملیات کشاورزی در شهرستان جیرفت (مطالعه موردی محصولات: پیاز، سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی). نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۵: ۴۶۸-۴۵۹.
۷. عربیون، ا. ۱۳۸۷. شناخت و طراحی الگوی توسعه پایدار نظام کشت گندم در استان فارس. رساله دکتری رشته توسعه کشاورزی به راهنمایی، خلیل کلانتری - علی اسدی، دانشگاه تهران.
۸. علی‌بیگی، ا.ح. و بابلی، م. ۱۳۸۷. ارزیابی پایداری کشاورزی گندم کاران آبی شهرستان سرپل ذهاب: کاربرد الگوی DSR. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۳۹: ۱۲۲-۱۱۱.
۹. عمانی، ا.ر. و چیدری، م. ۱۳۸۵. تحلیل پایداری نظام زراعی گندمکاران (مطالعه‌ای در استان خوزستان). مجله علوم کشاورزی ایران، ۲-۳۷: ۲۶۶.
۱۰. عنایتی‌راد، م.، آجیلی، ع.، رضایی‌مقدم، ک.، و بیژنی، م. ۱۳۸۸. عوامل مؤثر بر دانش کشاورزان ذرت کار در زمینه کشاورزی پایدار در منطقه شمال غرب خوزستان. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران. ۵: ۶۸-۵۹.
۱۱. کرمی، ع. ۱۳۷۶. رابطه سازه‌های اجتماعی - اقتصادی با دانش فنی و کشاورزی پایدار بین گندمکاران. مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی. تهران.
۱۲. مقصودی، ط. ۱۳۸۴. بررسی پایداری کشاورزی در بین سیب‌زمینی‌کاران فریدون‌شهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد توسعه روستایی به راهنمایی هوشنگ ایروانی، دانشگاه تهران.
۱۳. نادری، م.ک. ۱۳۸۱. بررسی شاخص‌های اکولوژیکی توسعه پایدار کشاورزی در بخش صالح آباد شهرستان بهار؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد توسعه روستایی، به راهنمایی سید محمود حسینی. دانشگاه تهران.
14. Alonge, A.J., and Martin, R.A. 1995. Assessment of the Adoption of Sustainable Agriculture Practices: Implications for Agricultural Education. J. Agric. Edu. 36: 34-40.
15. Bagheri, A. 2010. Potato farmers' Perceptions of Sustainable Agriculture: the Case of Ardabil Province of Iran. Procedia Social and Behavioral Sciences, 5: 1977-1981.

16. Belchera, K.W., Boehmb, M.M., and Fultona, M.E. 2004. Agro Ecosystem sustainability: a System Simulation Model Approach. *Agricultural Systems*, 79: 225-241.
17. Gowda, C.M.J., and Jayaramaiah, K.M. 1998. Comparative evaluation of Rice Production Systems for their Sustainability. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 69: 1-9.
18. Hua-jiao, QIU., Wan-bin, ZHU., Hai-bin, WANG., and Xu, CHENG. 2007. Analysis and Design of Agricultural Sustainability Indicators System. *Agricultural Sciences in China*, 6: 475-486.
19. IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movement). 2004. IFOAM basic standards for Organic Production and Processing. Nuremberg, Germany.
20. Jodha, N.S. 1990. Sustainability of Mountain Agriculture: some Imperatives. *Entwicklung und Landlicher Raum*, 3: 16-19.
21. Korani, Z. 2012. Application of Teaching Methods, Prompting Integrated Pest Management on the Farm School in order to Achieve sustainable agriculture. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 47: 2187-2191.
22. MacRae, R. 1990. Strategies for Overcoming the Barriers to the Transition to sustainable agriculture. Ph.D. Thesis. McGill University.
23. MAFF (Ministry of Agriculture Fisheries and Food). 2000. Towards Sustainable Agriculture, A Pilot Set of Indicators. MAFF Publications, London.
24. Rigby, D., and Caceres, D. 2001. Organic Farming and the sustainability of agricultural systems. *Agricultural Systems*, 68: 21-40.
25. Salam, M.A., Noguchi, T., and Koike, M. 2005. Factors Influencing the Sustained Participation of Farmers in participatory Forestry: A case study in central Sal Forests in Bangladesh. *J. Environ. Manage.* 74: 43-51.
26. Saifi, B., and Drake, L. 2008. A co Evolutionary model for Promoting agricultural sustainability. *Ecological Economics*, 65: 24-34.
27. Saliel, J., Bander, J.W., and Palchovich, S. 1994. Adoption of sustainable Agricultural Practices: Diffusion, Farm Structure and Profitability. *Rural Sociology*, 59: 333-342.
28. Stevenson, M., and Lee, H. 2001. Indicators of sustainability as a Tool in Agricultural Development: Partitioning Scientific and Participatory Processes. *Inter. J. Sust. Dev. World Ecol.* 8: 57-65.