

## بررسی میزان پایداری کشت سیب زمینی و تحلیل عوامل موثر بر آن در شهرستان شوشتر

طهماسب مقصودی\*

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر

هانیه داودی

دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه روستایی دانشگاه تهران

### چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی عوامل موثر بر پایداری کشت سیب زمینی در شهرستان شوشتر است. جامعه آماری این تحقیق شامل ۴۲۰۰ نفر از کشاورزان در سه دهستان می باشد. ابزار جمع آوری اطلاعات پرسش نامه بوده که با استفاده از نرم افزار spss مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج توصیفی نشان می دهد که بیشتر کشاورزان دارای سن بالا و بیسواد می باشند و نظام کشت سیب زمینی از نظر پایداری در سطح متوسطی قرار دارد. نتایج تحلیلی نشان می دهد که بین سن، سابقه کار کشاورزی، سابقه کشت سیب زمینی، عضویت در تعاونی، نوع نظام زراعی، اندازه زمین، میزان زمین زیر کشت سیب زمینی، ویژگی های اکولوژیکی، مشارکت اجتماعی، دانش کشاورزی پایدار و پایداری کشت سیب زمینی رابطه مثبت و معنی داری مشاهده شده است.

واژه های کلیدی: شوشتر، کشاورزی پایدار، سیب زمینی

## مقدمه

بشر در طی قرن گذشته و کنونی با استفاده از فن‌آوری‌های جدید و با اتکا به منابع طبیعی ارزان قیمت در زمینه تامین غذای جهان به پیشرفت‌های شگرفی دست یافته است. متأسفانه این دستاوردها در برخی موارد با قیمت‌گذاری از نظر مشکلات زیست‌محیطی همراه بوده است. خط مشی توسعه کشاورزی در طی نیم قرن گذشته بر استفاده از نهاده‌هایی از قبیل کودهای شیمیایی، سموم دفع‌آفات و علف‌کش‌ها به عنوان نهاده‌های بیرونی تأکید نموده است (Williams, 2000). با گذشت زمان نهاده‌های بیرونی، جانشین منابع و فرایندهای طبیعی شده‌اند (Senanayak, 1991). نظام‌های کشاورزی به کارگرفته شده در ایران که تحت عنوان نظام متداول مطرح می‌باشند، بر الگوی کشاورزی کشورهای توسعه یافته مبتنی است که به شدت بر به کارگیری نهاده‌های بیرونی تأکید دارند. جالب توجه است که در این کشورها در طی دهه گذشته آگاهی فزاینده‌ای نسبت به نامناسب بودن کشاورزی متداول پدیدآمده است و کوشش‌های فراوانی در زمینه تحقیقاتی و ترویجی و سیاستگذاری کشاورزی برای دستیابی به یک نظام پایدار در کشاورزی صورت گرفته است.

Allong & Martin (1995) معتقدند که کشاورزی پایدار ابتدا در مفهوم کشاورزی ارگانیک که مربوط به دهه ۱۹۴۰ میلادی بوده خلاصه می‌شد. آثار کشاورزی صنعتی بر محیط زیست در اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰ باعث توجه به کشاورزی پایدار شد (Harwood, 1990) و در حال حاضر یکی از سیاست‌های کشاورزی کشور ما محسوب می‌شود.

Al-Subaiee and et al (2005) بر این اعتقادند که هدف از کشاورزی پایدار تولید غذای سالم و کافی برای نسل حاضر و نسل‌های آینده از طریق استفاده صحیح از منابع طبیعی است ولی صاحب‌نظران به گونه‌های مختلف آن‌را تعریف کرده‌اند

مرکز نظام‌های تلفیقی کشاورزی تعریف جامعی از کشاورزی پایدار را بیان می‌نماید که نه فقط در ارتباط با جنبه‌های زیست‌محیطی است، بلکه مسایل اجتماعی و اقتصادی را نیز در بر می‌گیرد. این مرکز کشاورزی پایدار را نظامی می‌داند که شامل: سودمندی کشاورزی از طریق کاهش فرسایش خاک و بهبود حاصلخیزی، تدوین روش‌هایی جهت کاربرد مؤثر منابع درونی مزرعه، تدوین راهبردهایی به منظور بهبود کیفیت جوامع روستایی و کاربرد روش‌هایی باکم‌ترین تأثیرات بر تخریب منابع زیست‌محیطی می‌باشد (Zhang and et al, 2002).

مطالعات متعددی بوسیله پژوهشگران مختلف در پایداری کشت و کشاورزی پایدار صورت گرفته است که به نتایج برخی از مهم‌ترین آنان اشاره می‌شود:

Saltiel and Bander (1994) به منظور رسیدن به بهترین و مناسب‌ترین شاخص‌های پایداری، از تحلیل عاملی استفاده نموده است. شاخص‌های مورد استفاده آن‌ها عبارتند از: کشت محصولات جایگزین، استفاده از محصولات متنوع، رعایت عملیات‌های حفاظتی، تناوب زراعی برای کنترل علف‌های هرز، پوشش دادن دائمی به زمین، چشم پوشی از نظام آیش، استفاده از کودهای آلی، کاهش مصرف علف‌کش‌ها. نتایج حاصل از تحلیل یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که ۴ متغیر اول در عامل اول جای گرفته‌اند؛ دو متغیرهای بعدی در عامل دوم قرار گرفته‌اند و متغیر آخر در هر دو مجموعه از عوامل به طور مشترک جای گرفت.

Ministry of agriculture, forestry and fisheries of Japan (1998) شاخص‌های زیر را برای ارزیابی پایداری کشاورزی مورد توجه قرار داده است: مصرف نیتروژن، مصرف آفت‌کش‌ها، کاربری و حفاظت خاک، کیفیت خاک، کیفیت آب، گازهای گلخانه‌ای، زیستگاه‌های حیات وحش، چشم‌اندازهای کشاورزی، مدیریت مزرعه، منابع مالی مزرعه، موضوعات اجتماعی - فرهنگی، مصرف آب و تنوع زیستی ایروانی و دربان

(۱۳۸۳) به این نتیجه رسیدند که متغیرهایی مثل میزان محصول تولیدی، بهره‌وری کل عوامل تولید و دانش فنی - زراعی بهره‌برداران بیشترین تأثیر مثبت و هزینه‌های ماهیانه خانوار، میزان استفاده از نیروی کار و میزان کاربرد ماشین‌های کشاورزی بیشترین تأثیر منفی در پایداری گندم را دارا می‌باشند. حیاتی (۱۳۷۷) رابطه بین متغیرهای دانش فنی و متغیرهای دانش کشاورزی پایدار و عملکرد گندم در واحد، را معنی‌داری گزارش کرده است و بین متغیرهای دانش کشاورزی پایدار و پایداری نظام زراعی، رابطه معنی‌داری مشاهده نکرده است.

حسینی و همکاران (۱۳۸۶) نشان دادند، که کشاورزان این بخش از لحاظ سن، سواد، درآمد، روابط و ارتباطات با بخش‌های مختلف، از وضعیت مناسبی برخوردار نیستند. نتایج به دست آمده نشان داد که از لحاظ پایداری نظام زراعی نظام‌های زراعی منطقه در وضعیت بحرانی قرار دارد. در بخش تحلیل همبستگی هیچ رابطه معنی‌داری بین ناپایداری سیستم زراعی و متغیرهای فردی ملاحظه نگردید. در ادامه به منظور جمع‌بندی، تحقیقات صورت گرفته در حوزه کشاورزی پایدار در جدول ۱ آورده شده است.

## مواد و روش‌ها

روش تحقیق مورد استفاده در این مطالعه از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ میزان و درجه کنترل، غیرآزمایشی و از لحاظ نحوه جمع‌آوری اطلاعات نیز از نوع تحقیقات توصیفی-همبستگی و غیرتجربی می‌باشد، جامعه آماری در تحقیق حاضر شامل کلیه کشاورزان سیب‌زمینی کار در شهرستان شوشتر در استان خوزستان می‌باشد، که با توجه به نبود آمار مشخص در مورد تعداد دقیق سیب‌زمینی کاران و در نظر گرفتن این موضوع که اکثر کشاورزان منطقه سابقه کشت سیب‌زمینی را دارند، جامعه آماری کلیه کشاورزان شهرستان شوشتر در نظر گرفته شده که جمعیت آن برابر ۴۲۰۰ نفر می‌باشد. و از افرادی که در سال ۱۳۸۷ اقدام به کشت سیب‌زمینی نموده‌اند، پرسشگری صورت گرفته است.

در تحقیق حاضر به واسطه نیاز و ضرورت در مراحل مختلف تحقیق از روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای برای کلیه روستاهای دارای سکنه کشاورز در منطقه مورد مطالعه استفاده شده است. در این تحقیق نمونه مورد مطالعه از ۲ بخش، مرکزی و شادروان و ۶ دهستان سردار آباد، شهید مدرس، میان آب، میان آب شمالی، شعبیه شرقی و شعبیه غربی و شهر شوشتر تشکیل شده است، که در مجموع ۱۹۶ روستای دارای سکنه در منطقه مورد مطالعه را شامل می‌شود. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران به دست آمد، بدین صورت که بعد از انجام پیش‌آزمون و تکمیل ۲۵ پرسش‌نامه و با استفاده از واریانس به دست آمده از متغیر اصلی و با جاگذاری در فرمول زیر تعداد نمونه محاسبه گردید.

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

n = حجم نمونه، S = انحراف معیار (جامعه)، N = حجم جامعه، d = دقت احتمالی مطلوب، t = ۱/۹۶

براساس فرمول کوکران حجم نمونه ۱۳۵ نفر برآورد گردید، که در نهایت ۱۳۷ پرسش‌نامه تکمیل گردید. با مشخص شدن حجم نمونه، در مرحله اول سه دهستان شهید مدرس، میان آب شمالی و شعبیه غربی به صورت تصادفی انتخاب شد و در مرحله دوم با توجه به جمعیت کشاورزان در هر دهستان به صورت متناسب، نمونه‌ها تخصیص داده شده است، که در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشد. در مرحله سوم بعد از مشخص شدن حجم نمونه در هر طبقه، به صورت تصادفی بر اساس لیست روستاهای موجود در هر دهستان نمونه‌ها تخصیص داده شده و در سطح روستا به صورت تصادفی اقدام به جمع‌آوری اطلاعات شده است.

جدول ۱- سوابق پژوهشی در زمینه کشاورزی پایدار و نوع متغیرهای به کار گرفته شده

نام محقق	عنوان تحقیق	متغیرهای تحقیق
Saltiel and Bander ۱۹۹۴	به اندازه گیری و سنجش پایداری نظام کشت کشاورزان در ایالت مونتانا ای امریکا	کشت محصولات جایگزین، استفاده از محصولات متنوع، رعایت عملیات های حفاظتی، تناوب زراعی برای کنترل علف های هرز، پوشش دادن دایمی به زمین، چشم پوشی از نظام آبش، استفاده از کودهای آلی، کاهش مصرف علف کش سن، سطح تحصیلات، بعد خانوار، تعداد اعضای خانوار که در فعالیت های زراعی شرکت می کنند، درآمد سالانه، اندازه مزرعه، میزان مشارکت در فعالیت های سازمان های مربوط به کشاورزی، شرکت در کلاس های آموزشی، دسترسی به نثریات و تلویزیون
Agunga, Roberta. 1995	بررسی نگرش کشاورزان پیرامون کشاورزی پایدار	سن، آموزش رسمی، سابقه کار کشاورزی، اندازه مزرعه و فعالیت تمام وقت در مزرعه
Agunga, 1995	نگرش کشاورزان به کشاورزی پایدار	مصرف نیتروژن، مصرف آفت کش ها، کاربری و حفاظت خاک، کیفیت خاک، کیفیت آب، گازهای گلخان های، زیستگاه های حیات وحش، چشم اندازهای کشاورزی، مدیریت مزرعه، منابع مالی مزرعه، موضوعات اجتماعی - فرهنگی، مصرف آب، تنوع زیستی
MAFF ۱۹۹۸	شاخصهای برای ارزیابی پایداری کشاورزی	درآمد، دسترسی به نیروی کار، تعداد واحدهای دامی، عادت غذایی، اعتقادات اجتماعی، نوع خاک، شکل زمین و ویژگی های گونه های حفاظتی
Salamon and et al 1997	فاکتورهای موثر بر پذیرش کشاورزی پایدار	میزان محصول تولیدی، بهره وری کل عوامل تولید و دانش فنی - زراعی بهره برداران هزینه های ماهیانه خانوار، میزان استفاده از نیروی کار و میزان کاربرد ماشین های کشاورزی
ایروانی و دربان (۱۳۸۳)	اندازه گیری، تحلیل و تبیین پایداری واحدهای بهره برداری	سن، سواد، درآمد، روابط و ارتباطات با بخش های مختلف،
نادری (۱۳۸۱)	بررسی شاخص های اکولوژیکی توسعه پایدار کشاورزی	سن، تعداد افراد خانوار فاصله مزرعه کشاورز تا مرکز خدمات کشاورزی سابقه کشت گندم سطح سواد گندم کاران، عملکرد گندم، میزان اراضی زراعی آبی زیرکشت، میزان اراضی زراعی دیم زیرکشت، کل زمین تحت مالکیت، میزان زمین زیرکشت گندم، میزان درآمد حاصل از محصول، مشارکت اجتماعی، منزلت اجتماعی، نوع هنجار اجتماعی، میزان دانش فنی گندم کاران و نگرش پیرامون روش های کشاورزی پایدار کم نهاد
عمانی (۱۳۸۰)	تعیین ویژگی های اجتماعی، اقتصادی و زراعی گندم کاران استان خوزستان پیرامون پذیرش روش های کشاورزی پایدار کم نهاده (LISA)	سن، میزان تحصیلات، سرویس های ارائه شده از جانب مرکز خدمات، ویژگی های اقتصادی، فاصله از مراکز خدمات کشاورزی، دانش فنی، عملکرد محصول، میزان زمین زراعی، میزان زمین زیرکشت ذرت، تعداد قطعات زمین، سابقه کشت، دانش کشاورزی پایدار، نوع نظام زراعی، نوع نظام بهره برداری، شیوه ثبت، نوع کشت و نوع بذر مصرفی
روستا (۱۳۷۹)	پایداری نظام زراعی ذرت کاران استان فارس	سن، میزان تحصیلات، سرویس های ارائه شده از جانب مرکز خدمات، ویژگی های اقتصادی، فاصله از مراکز خدمات کشاورزی، دانش فنی، عملکرد محصول، میزان زمین زراعی، میزان زمین زیرکشت ذرت، تعداد قطعات زمین، سابقه کشت، دانش کشاورزی پایدار، نوع نظام زراعی، نوع نظام بهره برداری، شیوه ثبت، نوع کشت و نوع بذر مصرفی
حیاتی ۱۳۷۴	بررسی عوامل اقتصادی و تولیدی - زراعی مؤثر بر دانش فنی، دانش کشاورزی پایدار و پایداری نظام زراعی	متغیرهای دانش فنی و متغیرهای دانش کشاورزی پایدار و عملکرد گندم در واحد،
محبوبی (۱۳۸۲)	تحلیل عوامل موثر بر رفتار پذیرش تکنولوژیهای حفاظت خاک در حوزه آبخیز زرین گل استان گلستان	رشد جمعیت، بهره مندی از خدمات، سطح به کارگیری تکنولوژی عوامل فرهنگی و اقتصادی - خدماتی سواد پایین، اندازه کم مزرعه و عملکرد پایین، دسترسی کم به امکانات نهاده ای، کمبود منابع، عدم مشارکت کشاورزان مصرف زیاد کودهای شیمیایی عدم تناوب زراعی و کشت مستمر، عدم استفاده از کودهای آلی و، کودهای سبز و بقایای گیاهی، استفاده نکردن از شخم حفاظتی و مصرف زیاد سموم شیمیایی

**جدول ۲- تعداد کشاورزان در دهستان های مورد مطالعه**

ردیف	نام دهستان یا بخش	جمعیت کشاورز	تعداد نمونه
۱	شهید مدرس	۹۸۵	۵۶
۲	میان آب شمالی	۷۵۶	۴۲
۳	شعبیه غربی	۶۸۹	۳۹

در این تحقیق برای گردآوری داده‌های مورد نیاز از پرسش‌نامه استفاده شد که بر مبنای اهداف و فرضیه‌های تحقیق تنظیم گردید. بخش‌های مختلف پرسش‌نامه شامل: ویژگی‌های فردی، زراعی، اجتماعی، اقتصادی و سوالات مرتبط با پایداری کشت سیب‌زمینی می‌باشد. در تحقیق حاضر برای تعیین روایی از روش اعتبار محتوایی استفاده گردید. از آنجا که اعتبار محتوایی بستگی به قضاوت و نظر افراد متخصص و کارشناس در موضوع مورد مطالعه می‌باشد؛ بنابراین جهت تعیین اعتبار و انجام اصلاحات لازم، پرسش‌نامه در اختیار متخصصان موضوعی و کارشناسان قرار گرفت و پس از جمع‌بندی نکته نظرات آن‌ها، نسبت به تنظیم پرسش‌نامه نهایی اقدام گردید. روش آلفای کرونباخ با هدف محاسبه هماهنگی درونی پرسش‌نامه‌ها به کار می‌رود و نشان می‌دهد که سؤال‌های آزمون تا چه حد توانایی سنجش ویژگی واحد را دارند. در این تحقیق، در نتیجه انجام آزمون مقدماتی، مقدار آلفای کرونباخ در مورد هر کدام از بخش‌های پرسش‌نامه به شرح زیر محاسبه گردید:

**جدول ۳ - ضریب آلفای کرونباخ برای هر یک از بخش‌های پرسش‌نامه**

سؤال	ضریب $\alpha$
ویژگی‌های اجتماعی زارعان	۰ / ۸۱
ویژگی‌های اقتصادی زارعان	۰ / ۷۰
پایداری کشت سیب‌زمینی	۰ / ۸۵

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزار *SPSS11.5* استفاده شد. در پژوهش حاضر جهت تحلیل داده‌ها و دستیابی به اهداف مذکور از روش‌های آمار توصیفی (درصد، میانگین، واریانس، انحراف معیار، فراوانی تجمعی) و به منظور بررسی روابط بین متغیرهای تحقیق از ضریب همبستگی (پیرسون، اسپیرمن، کندال و ...) و شناسایی عوامل موثر بر پایداری و دستیابی به ابعادی که به صورت پنهانی در مجموعه وسیعی از متغیرها وجود دارد از تحلیل عاملی نوع R استفاده گردید.

## نتایج تحقیق

### ۱- ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای پاسخگویان

میانگین سنی سیب‌زمینی‌کاران مورد مطالعه، ۴۶ / ۸۶ سال بوده که ۴۰ / ۹ درصد از آن‌ها بی‌سواد هستند و به طور متوسط ۲۶ / ۸۵ سال سابقه کار کشاورزی و ۱۶ / ۴۴ سال سابقه کشت سیب‌زمینی دارند و ۵۱ / ۱ درصد آن‌ها عضو شرکت تعاونی هستند. ۱۷ / ۵ درصد از پاسخگویان فقط زراعت، ۴۱ / ۶ درصد آن‌ها دامپروری و زراعت، ۱۲ / ۴ درصد آن‌ها باغداری و زراعت و ۲۴ / ۱ درصد آن‌ها دامپروری، باغداری و زراعت می‌کنند. ۷۶ / ۶ درصد پاسخگویان دارای ملک شخصی بودند. ۲۰ / ۴ درصد از زراعت‌ها با تناوب، ۶۲ / ۸ درصد با تناوب

و آیش، و ۱۵/۳ درصد در آن‌ها کشت مداوم صورت می‌گرفت. براساس اطلاعات به‌دست آمده ۷۰/۱ درصد پاسخگویان به صورت ماشینی اقدام به کشت سیب‌زمینی می‌کنند و ۶۱/۳ درصد از رقم‌های محلی در کشت سیب‌زمینی استفاده می‌کنند. هر کشاورز به طور میانگین ۸/۱۵ هکتار زمین دارد و ۶۰/۶ درصد پاسخگویان زمینی کم‌تر از ۵ هکتار دارند. ۴۲/۳ درصد از پاسخگویان کم‌تر از ۱ هکتار زمین زیر کشت سیب‌زمینی می‌برند و ۵۳/۳ درصد افراد کم‌تر از ۵ قطعه زمین دارند. ولی به طور میانگین هر کشاورز ۸/۵۹ قطعه زمین دارد، ۹۸/۵ درصد پاسخگویان علاوه بر سیب‌زمینی محصولات دیگری را نیز کشت می‌کنند و ۶۲/۸ درصد پاسخگویان فاقد مالکیت ماشین‌آلات بوده و به صورت اجاره‌ای از ماشین‌آلات بهره‌گیری می‌کنند.

براساس اطلاعات به‌دست آمده ۸۳/۲ درصد پاسخگویان کم‌تر از ۳۰ میلیون ریال در سال از بابت فروش سیب‌زمینی درآمد دارند و به طور میانگین ۲۱۲۶۶۴۲۰ ریال از فروش سیب‌زمینی در سال درآمد دارند. ۳۵/۸ درصد پاسخگویان به غیر از کشاورزی منبع درآمد دیگری نیز داشته‌اند. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که ۵۱/۱ درصد افراد بالاتر از ۱۵ تن در هکتار محصول برداشت می‌کنند و به طور میانگین در هر هکتار ۱۸/۶۷ تن محصول برداشت کرده‌اند. اکثر کشاورزان (۵/۴۴٪) بیشتر از ۳۰ تن در سال تولید داشته‌اند و به طور میانگین ۴۰/۷۲ تن در سال محصول تولید کرده‌اند. ۹۴/۹ درصد پاسخگویان حداقل یکبار از وام زراعی استفاده کرده‌اند، و به طور میانگین هر کشاورز ۳/۲۴ بار وام دریافت کرده است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که ۵۹/۱ درصد افراد از زمان خرید محصول توسط شرکت تعاونی ناراضی هستند و ۶۳/۵ درصد افراد از قیمت محصول ناراضی بوده و ۵۹/۹ درصد افراد از زمان دریافت پول ناراضی بوده و ۲۶/۳ درصد افراد از راه‌های ارتباطی رضایت دارند. با جمع‌بندی نتایج به‌دست آمده، میزان رضایت در سه سطح کم، متوسط و زیاد دسته‌بندی شد، که نتایج نشان می‌دهد ۷۲/۳ درصد افراد از تسهیلات دریافتی رضایت کمی دارند.

### پایداری کشت سیب‌زمینی

متغیر وابسته پایداری کشت سیب‌زمینی توسط ۲۱ سوال در سطح ترتیبی مورد اندازه‌گیری واقع شد. بعد از جمع‌بندی، پایداری کشت سیب‌زمینی در سه سطح کشت بسیار ناپایدار و ناپایدار، نسبتاً پایدار و پایدار و بسیار پایدار با توجه به میزان رعایت روش‌ها و اصول پایداری تقسیم بندی گردید. این سطح‌بندی نشان می‌دهد که کشاورزان منطقه تا چه میزان اصول و روش‌های پایداری را در کشت سیب‌زمینی رعایت می‌کنند. براساس اطلاعات به‌دست آمده ۸ درصد از زارعان پاسخگو در سطح پایینی از پایداری قرار دارند، اکثر پاسخگویان از نظر پایداری کشت در سطح متوسط ارزیابی شده‌اند (۵/۹۰ درصد) و تنها ۱/۵ درصد از زارعان در سطح بالایی از پایداری قرار گرفته‌اند.

جمع‌بندی نتایج به‌دست آمده از جدول ۴ نشان می‌دهد که ۸ درصد کشاورزان اصول و روش‌های ذکر شده را که در راستای کشاورزی پایدار است را در تقریباً به کار می‌گیرند و اکثر کشاورزان منطقه (۵/۹۰٪) روش‌ها را به طور کامل به کار نمی‌گیرند و حدود ۲ درصد کشاورزان هیچ یک از روش‌های ذکر شده را در کشت سیب‌زمینی مراعات نمی‌کنند. دسته‌بندی این نتایج در جدول ۵ آمده است.

در بخش آمار استنباطی به منظور تحلیل داده‌های به‌دست آمده، از تحلیل همبستگی و تحلیل عاملی استفاده شده است. لازم بذکر است که برای بررسی رابطه بین متغیرهای ترتیبی از ضریب همبستگی اسپیرمن، برای بررسی رابطه بین متغیرهای فاصله‌ای و نسبتی از ضریب همبستگی پیرسون و به منظور بررسی رابطه بین متغیرهای اسمی از آزمون اتا استفاده شده است.

**جدول ۴- توزیع فراوانی پاسخگویان بر اساس میزان رعایت روش‌های پایداری کشت سیب‌زمینی**

گویه	هرگز	به ندرت	گاهی‌گاهی	اغلب	همیشه
فراوانی درصد	فراوانی درصد	فراوانی درصد	فراوانی درصد	فراوانی درصد	فراوانی درصد
آیا از تناوب زراعی استفاده می‌کنید؟	۴	۲/۹	۲۲	۱۶/۱	۲۱
آیا در تناوب با سیب‌زمینی از بقولات استفاده می‌کنید؟	۲۰	۱۴/۶	۱۰	۷/۳	۲۵
آیا از کودسبز استفاده می‌کنید؟	۱۰	۷/۳	۲۹	۲۱/۲	۱۸
آیا برای شخم زدن در مزرعه خود از گاواهن پنجه‌غازی استفاده می‌کنید؟	۲۲	۱۶/۱	۲۹	۲۱/۲	۲۷
آیا از کود حیوانی در مزارع خود استفاده می‌کنید؟	۲۲	۱۶/۱	۱۱	۸	۲۴
آیا بقایای گیاهی را در سطح مزارع خود بر جای می‌گذارید؟	۲	۱/۵	۱۰	۷/۳	۲۸
آیا از ادوات کشاورزی به میزان زیاد استفاده می‌نمایید؟	۱۶	۱۱/۷	۱۷	۱۲/۴	۳۹
برای مبارزه با آفات از تغییر زمان کاشت و برداشت استفاده می‌نمایید؟	۲۸	۲۰/۴	۷۴	۵۴	۱۹
آیا برای مبارزه با آفات از کاشت وارسته مقاومت استفاده می‌کنید؟	۱۵	۱۰/۹	۳۷	۲۷	۳۸
آیا از آیش در کشت محصول استفاده می‌کنید؟	۳۰	۲۱/۹	۲۲	۱۶/۱	۳۹
آیا برای از بین بردن علف‌های هرز از روش‌های مکانیکی استفاده می‌کنید؟	۶	۴/۴	۲۱	۱۵/۳	۴۱
آیا تا به حال برای مبارزه با آفات از کنترل بیولوژیکی استفاده می‌کنید؟	۱۲	۸/۸	۴۸	۳۵	۳۱
آیا در مبارزه با آفات و بیماری‌ها فقط از سموم شیمیایی استفاده می‌کنید؟	۶۹	۵۰/۴	۱۱	۸	۳۰
آیا در مزارع شیدار شخم عمود بر شیب می‌زنید؟	۵	۳/۶	۲۶	۱۹	۴۴
آیا در فعالیت‌های زراعی از پوشش سطحی مزارع محافظت می‌نمایید؟	۱۲	۸/۸	۴۰	۲۹/۲	۹
آیا از دام برای کنترل علف‌های هرز استفاده می‌نمایید؟	۲۳	۱۶/۸	۳۳	۲۴/۱	۲۵
آیا در زراعت خود یک نوع محصول می‌کارید؟	۳۴	۲۴/۸	۲۸	۲۰/۴	۳۶
آیا از فصول پر باران آب‌های سطحی را کنترل می‌کنید؟	۳۱	۲۲/۶	۱۶	۱۱/۷	۳۲
آیا بقایای مانده گیاهان را در سطح مزرعه می‌سوزانید؟	۳۷	۲۷	۳۷	۲۷	۱۵
برای مبارزه با آفات از چند روش بهره می‌گیرید؟	۲۱	۱۵/۳	۳۶	۲۶/۳	۳۴
آیا از منابع آبی خود به صورت بهینه استفاده می‌کنید؟	۸	۵/۸	۴۱	۲۹/۹	۴۵

جدول ۵ - توزیع فراوانی سیب‌زمینی کاران بر حسب پایداری کشت سیب‌زمینی

سطح پایداری کشت	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
بسیار ناپایدار و ناپایدار	۱۱	۸	۸
نسبتاً پایدار	۱۲۴	۹۰ / ۵	۹۸ / ۵
پایدار و خیلی پایدار	۲	۱ / ۵	۱۰۰
کل	۱۳۷	۱۰۰	

## تحلیل همبستگی -

نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که بین سابقه کار کشاورزی و پایداری کشت رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد یعنی با اطمینان ۹۹ درصد می‌توان گفت که بین سابقه کار کشاورزی و پایداری رابطه وجود دارد. همچنین با اطمینان ۹۹ درصد می‌توان گفت که بین سابقه کشت سیب‌زمینی، نوع زراعت، نوع نظام زراعی، میزان زمین زیرکشت سیب‌زمینی، میزان زمین زراعی، میزان تولید کل، فعالیت غیرکشاورزی، داشتن دام، استفاده از وام زراعی، منزلت اجتماعی، مشارکت اجتماعی و میزان اطلاع‌رسانی منابع اطلاعاتی با پایداری کشت رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. سایر نتایج به‌دست آمده از تحلیل همبستگی در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶ - بررسی رابطه بین متغیرهای تحقیق با پایداری کشت سیب‌زمینی

نام متغیر	مقیاس همبستگی	نام متغیر	مقیاس	همبستگی
سن	نسبتی	میزان بهره‌گیری از تناوب زراعی	نسبتی	۰ / ۳۰**
سطح تحصیلات	ترتیبی	میزان بهره‌گیری از کود سبز	ترتیبی	۰ / ۱۵۹-
سابقه کارکشاورزی	نسبتی	میزان بهره‌گیری از گیاهان بقولات	ترتیبی	۰ / ۴۱۰**
سابقه کشت سیب‌زمینی	نسبتی	میزان رعایت نظام آیش	ترتیبی	۰ / ۳۸۴**
عضویت در شرکت تعاونی	اسمی	میزان استفاده از آفت‌کش‌ها	ترتیبی	۰ / ۳۳۱**
نوع نظام زراعی	اسمی	میزان استفاده از کود شیمیایی	ترتیبی	۰ / ۴۷۴**
نوع مالکیت زمین	اسمی	میزان استفاده از سموم	ترتیبی	۰ / ۱۷۹
نوع زراعت	اسمی	منزلت اجتماعی	فاصله‌ای	۰ / ۴۹۶**
نحوه کشت سیب‌زمینی	اسمی	مشارکت اجتماعی	فاصله‌ای	۰ / ۲۵۸**
نوع بذر مصرفی	اسمی	تعداد وام زراعی	نسبتی	۰ / ۲۱۰*
میزان زمین زراعی	نسبتی	دسترسی به بازار	فاصله‌ای	۰ / ۱۸۶**
میزان زمین زیر کشت سیب‌زمینی	نسبتی	مناسب بودن قیمت نهاده‌ها	ترتیبی	۰ / ۳۶۰**
تعداد قطعات	نسبتی	گرفتن وام	اسمی	۰ / ۶۲۳**
میزان درآمد حاصل از فروش سیب‌زمینی	نسبتی	میزان اطلاع‌رسانی منابع اطلاعاتی	فاصله‌ای	۰ / ۲۶۶**
متوسط عملکرد محصول	نسبتی	شرکت در کلاسهای ترویجی	اسمی	۰ / ۳۹۳
میزان تولید کل سیب‌زمینی	نسبتی	میزان تماس مروج با کشاورزان	نسبتی	۰ / ۹۶
فعالیت غیر کشاورزی	اسمی	پاسخگو بودن وام	ترتیبی	۰ / ۱۴۱-
داشتن دام	اسمی	نگرش به کشاورزی پایدار	فاصله‌ای	۰ / ۳۴۵**
استفاده از وام زراعی در ارتباط با سیب‌زمینی	اسمی	دانش کشاورزی پایدار	فاصله‌ای	۰ / ۲۰۳**
متناسب بودن درآمد حاصل با هزینه‌های تولیدی	ترتیبی	دسترسی به کارگر	اسمی	۰ / ۸۲**
نحوه رسیدگی مروج به خواسته‌های کشاورزان	فاصله			۰ / ۱۲۰

\*\* و \* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۰ / ۰۱ و ۰ / ۰۵



## تحلیل عاملی

برای مشخص نمودن متغیرهای تاثیرگذار بر پایداری کشت سیب‌زمینی و تعیین مقدار واریانس تبیین شده توسط هر کدام از عامل‌ها، و هم چنین کاهش متغیرهای تحقیق به عوامل کم‌تر و تعیین سهم هر یک از عامل‌ها در پایداری کشت سیب‌زمینی از تحلیل عاملی استفاده شد. معنی‌داری آزمون بارتلت در سطح اطمینان ۹۹٪ و مقدار مناسب شاخص KMO از همبستگی مجموعه‌ای متغیرهای مورد نظر حکایت دارد، و بیان می‌کند که داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب می‌باشند.

جدول ۷ - مقدار به‌دست آمده از آزمون KMO و بارتلت

نوع آزمون	مقدار	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
KMO	۰/۵۷۴	-	-
بارتلت	۱۳۲۶/۲۳۸	۲۱۰	۰/۰۰

در این تحقیق مبنای تعیین تعداد عوامل معیار مقدار ویژه و درصد واریانس بوده است و از روش واریانس برای چرخش عامل‌ها استفاده شده است و متغیرهایی که بارعاملی آن‌ها بزرگ‌تر از ۰/۵ بوده به‌عنوان بارهای عاملی معنی‌دار استخراج گردید. تعداد عامل‌ها، مقدار ویژه و میزان واریانس تبیین شده توسط هر عامل در جدول ۸ آمده است.

جدول ۸ - عوامل استخراج شده همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی آن‌ها

ردیف	عامل‌ها	مقدار ویژه	درصد واریانس مقدار ویژه	فراوانی تجمعی درصد واریانس
۱	عامل اول	۳/۱۲۲	۱۴/۸۶۷	۱۴/۸۶۷
۲	عامل دوم	۲/۹۳۶	۱۳/۹۸	۲۸/۸۴۷
۳	عامل سوم	۲/۱۹۹	۱۰/۴۷۳	۳۹/۳۲۰
۴	عامل چهارم	۱/۷۷۳	۸/۴۴۴	۴۷/۷۶۴
۵	عامل پنجم	۱/۶۷۵	۷/۹۷۵	۵۵/۷۳۹
۶	عامل ششم	۱/۶۰۸	۷/۶۵۹	۶۳/۳۹۸
۷	عامل هفتم	۱/۴۹۴	۷/۱۱۴	۷۰/۵۱۲

براساس نتایج به‌دست آمده بعد از چرخش عامل‌ها، ۷ عامل اصلی در این ارتباط تعیین گردید که شامل:

۱- **عامل اول:** این عامل در برگ‌گیرنده متغیرهایی همچون استفاده از کنترل بیولوژیکی در مبارزه با آفات، باقی گذاشتن بقایای گیاهی در سطح مزارع، استفاده از روش شیمیایی در مبارزه با آفات و بیماری‌ها، کنترل علف‌های هرز با استفاده از دام و کنترل آب‌های سطحی در فصول پر باران می‌باشد. با توجه به متغیرهایی که عامل اول را می‌سازند، عامل اول به نام عامل کنترلی - تلفیقی نام‌گذاری گردید. این عامل در مجموع ۱۴/۸۶ درصد عوامل موثر بر پایداری کشت سیب‌زمینی را تبیین می‌کند. این عوامل تلفیقی از متغیرهای کنترل بیماری‌ها و آفات است و نشان می‌دهد که بهره‌گیری از مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌ها یکی از مهم‌ترین عواملی است که در پایداری نظام زراعی موثر است.

۲- **عامل دوم:** این عامل در برگ‌گیرنده متغیرهای استفاده از کودسبز، استفاده از گاوآهن پنجه‌غازی، استفاده از آیش در کشت محصول، استفاده از روش‌های مکانیکی در مبارزه با علف‌های هرز، استفاده از کود حیوانی در

مزارع می‌باشد. باتوجه به ماهیت متغیرها این عامل که دارای مقدار ویژه  $۲/۹۳$  می‌باشد به نام عامل تقویتی- ابزاری نام‌گذاری شد؛ که این عامل  $۱۳/۹۸$  درصد از واریانس عوامل موثر بر پایداری کشت را تبیین می‌کند. این عامل در برگرنده متغیرهای که بر تقویت قدرت تولیدی مزارع تاکید دارد، می‌باشد و استفاده از ابزار مناسب برای افزایش حفاظت خاک را نیز شامل می‌شود.

۳- عامل سوم: نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که این عامل شامل متغیرهایی مثل: استفاده از تناوب زراعی، کشت بقولات و استفاده از تغییر زمان کاشت و برداشت محصول برای مبارزه با آفات و بیماری‌ها می‌باشد. باتوجه به ماهیت متغیرها این عامل، عامل تناوبی- زمانی نام‌گذاری شد، که مقدار ویژه آن  $۲/۱۹۹$  می‌باشد و حدود  $۱۰/۴۷\%$  واریانس عوامل موثر بر پایداری را تبیین می‌کند و به عنوان یک عامل مهم نقش بسزایی در پایدار کردن نظام‌های تولیدی دارد.

د- عامل چهارم: نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که استفاده از پوشش سطحی مزارع به منظور محافظت و عدم سوزاندن بقایای مانده گیاهان در سطح مزرعه به عنوان متغیرهایی هستند که در این عامل وارد شده‌اند، و با توجه به ماهیت متغیرها این عامل به نام عامل پوششی نام‌گذاری شد که با مقدار ویژه  $(۱/۷۷)$  و حدود  $۸/۴۴\%$  از واریانس مربوط به عوامل موثر بر پایداری را تبیین می‌کند.

ه- عامل پنجم: این عامل که به نام عامل شخم صحیح نام‌گذاری شد در برگرنده متغیرهایی مثل: استفاده مناسب از ادوات کشاورزی و شخم عمود بر شیب در مزارع شیب دار می‌باشد، با مقدار ویژه  $(۱/۶۷)$  مجموعاً  $۷/۹۷\%$  واریانس مربوط به عوامل موثر بر پایداری را تبیین می‌کنند.

#### جدول ۹ - متغیرهای مربوط به هر یک از عوامل میزان ضرایب به‌دست آمده از ماتریس دوران یافته

میزان ضرایب	متغیرها	نام عامل
۰/۵۶۱	استفاده از کنترل بیولوژیکی در مبارزه با آفات	کنترلی- تلفیقی
۰/۷۳۱	باقی گذاشتن بقایای گیاهی در سطح مزارع	
-۰/۵۶۰	استفاده از روش شیمیایی در مبارزه با آفات و بیماری‌ها	
۰/۶۹۷	کنترل علف‌های هرز با استفاده از دام	
۰/۷۵۹	کنترل آب‌های سطحی در فصول پر باران	
۰/۵۸۸	استفاده از کودسبز	تقویتی- ابزاری
۰/۵۷۰	استفاده از گاواهن پنجه‌غازی	
۰/۸۰۰	استفاده از آیش در کشت محصول	
۰/۸۳۱	استفاده از روش‌های مکانیکی در مبارزه با علف‌های هرز	
۰/۶۱۸	استفاده از کود حیوانی در مزارع	
۰/۷۸۹	استفاده از تناوب زراعی	تناوبی- زمانی
۰/۷۱۲	کشت بقولات	
۰/۶۲۲	استفاده از تغییر زمان کاشت و برداشت محصول برای مبارزه با آفات و بیماری‌ها	
۰/۷۹۹	استفاده از پوشش سطحی مزارع به منظور محافظت	
۰/۷۳۸	عدم سوزاندن بقایای مانده گیاهان در سطح مزرعه	
۰/۵۷۵	عدم استفاده زیاد از ادوات کشاورزی	شخم صحیح
۰/۷۷۱	شخم عمود بر شیب در مزارع شیب دار	
۰/۸۹۲	استفاده از وارپته مقاومت برای مبارزه با آفات	مقاوم‌سازی وارپته
۰/۵۱۳	بهره‌گیری از چند روش در مبارزه با آفات	
۰/۷۵۵	استفاده بهینه از منابع آب	بهینه‌سازی

و- **عامل ششم:** نتایج به دست آمده از تحلیل عاملی نشان می‌دهد که استفاده از وارپته مقاومت برای مبارزه با آفات سازنده عامل ششم است که با مقدار ویژه (۱/۶۰) مجموعاً ۷/۶۵٪ واریانس مربوط به عوامل موثر بر پایداری را تبیین می‌کند. این عامل با توجه به ماهیت متغیر آن عامل مقاوم‌سازی وارپته نام‌گذاری شد.

۷- **عامل هفتم:** این عامل متغیرهای بهره‌گیری از چند روش در مبارزه با آفات و استفاده بهینه از منابع آب را در خود جای داده است، و به نام عامل بهینه‌سازی نام‌گذاری شد که با مقدار ویژه ۱/۴۹ در حدود ۷/۱۱ درصد از واریانس عوامل موثر بر پایداری کشت سیب‌زمینی را تبیین می‌کند. با توجه به این که بار عاملی بقیه متغیرها کم‌تر از ۰/۵ بود از تحلیل حذف شده‌اند.

همان‌طور که در جدول ۸ مشخص است این متغیرها در کل ۷۰/۵ درصد عوامل موثر بر پایداری کشت سیب‌زمینی را تبیین می‌کند و ۲۹/۵ درصد واریانس مربوط به متغیرهایی است که پیش‌بینی آن در تحقیق میسر نبوده است. در جدول ۹ نام عامل‌ها، متغیرها و میزان بارعاملی آن‌ها آمده است.

### بحث و پیشنهادها

- با توجه به نتایج به دست آمده از پایداری کشت سیب‌زمینی در منطقه شوشتر در سطح متوسطی قرار دارد و شرایط بحرانی ندارند، ولی بایستی در برنامه‌های توسعه کشاورزی منطقه مباحث پایداری را گنجانند. با توجه به معنی دار شدن رابطه بین سن و میزان پایداری و همچنین میزان سابقه کار کشاورزی، این موضوع حاکی از آن است که تجربه نقش مهمی را در پایداری کشت ایفا می‌کند. پس در برنامه‌ریزی‌ها بایستی به کشاورزان جوان توجه بیشتری معطوف نمود. روستا (۱۳۷۹)، کرمی (۱۳۷۸)، روستا (۱۳۷۸)، ایروانی و همکاران (۱۳۸۱) و نادری (۱۳۸۱) یافته‌های این تحقیق را تایید نموده‌اند.

- نتایج تحقیق نشان می‌دهد که پایداری با بهبود شاخص‌های اقتصادی و حرفه‌ای رابطه دارد. روستا (۱۳۷۸) عمانی (۱۳۸۰) و ایروانی و دربان (۱۳۸۳) نیز بین محصول تولیدی و پایداری رابطه مثبت و معنی‌داری را مشاهده نمودند. هرچه کشاورزان از نظر اقتصادی مرفه‌تر و دارای تولید بالاتر بودند از نظر اجتماعی دارای منزلت بیشتر و مشارکت بیشتری هستند، پایداری کشت آن‌ها هم بیشتر بوده است؛ پس توجه به کشاورزان فقیر و گروه‌های آسیب‌پذیر و حاشیه‌ای در افزایش سطح پایداری نقش مهمی دارد. در برنامه‌های توسعه باید گروه‌های آسیب‌پذیر دارای اولویت شوند.

- پایداری نظام‌های زراعی علاوه بر مسایل اجتماعی و اقتصادی تحت تاثیر ویژگی‌های مهارتی و آگاهی آن‌ها است. استفاده از تناوب زراعی، آیش و کود سبز رابطه مستقیمی با پایداری نظام کشت سیب‌زمینی دارد. در کلاس‌های آموزشی ترویجی به این نکات باید اهمیت بیشتری داد.

- با توجه به این که محدودیت در دسترسی به تکنولوژی‌های کشاورزی پایدار، مشکلات زمین، خاک و آب و پایین بودن سطح سواد کشاورزان از موانع عمده در دستیابی به کشاورزی پایدار در منطقه ارزیابی شد، انجام تحقیقات در مورد تکنولوژی مناسب برای کشاورزی پایدار و تحقیقات آب و خاک و تسطیح زمین‌های کشاورزی در منطقه توصیه می‌شود. همچنین توصیه می‌شود، با ترغیب کشاورزان برای شرکت در کلاس‌های سوادآموزی سطح دانش خود را افزایش دهند.

- با توجه به این که رابطه مثبت و معنی‌داری بین فعالیت غیرکشاورزی و پایداری وجود دارد، لازم است تحقیقاتی در زمینه کارآفرینی کشاورزی در منطقه و چگونگی افزایش سطح درآمد کشاورزان در منطقه صورت گیرد، که این مساله می‌تواند با گسترش صنایع جانبی و تکمیلی و بسته بندی صورت گیرد.

– یکی از عوامل موثر در افزایش پایداری استفاده از یک رهیافت مدیریت تلفیقی در زمینه کنترل و مبارزه با آفات و بیماریها و مدیریت مواد غذایی در سطح واحد بهره‌برداری است. برگزاری کلاس‌هایی به منظور افزایش دانش کشاورزان در مورد مدیریت تلفیقی آفات و بیماریها و همچنین مدیریت مواد غذایی خاک در افزایش سطح پایداری در منطقه می‌تواند موثر باشد.

– انجام تحقیقاتی در زمینه تناوب مناسب برای منطقه و همچنین تاریخ مناسب کشت سیب‌زمینی برای ارقام مختلف در منطقه هم به منظور مبارزه با آفات و بیماریها و هم به منظور بهبود عملکرد لازم و ضروری است. در منطقه مورد مطالعه اکثر کشاورزان بعد از برداشت محصول خصوصا گندم و جو اقدام به آتش زدن مزرعه نموده و یا بقایای گیاهی موجود در مزرعه را جمع‌آوری می‌کنند و سطح خاک بدون پوشش رها می‌گردد. برگزاری کلاس‌هایی در این زمینه و آگاه‌سازی کشاورزان در مورد مضرات این کار می‌تواند در حفاظت از خاک موثر باشد.

– از مواردی که در منطقه بسیار به آن کم‌توجهی شده بحث اصلاح ارقام مقاوم به خشکی، شوری و آفات و بیماریها می‌باشد. باتوجه به این که بذر سیب‌زمینی اکثرا از مناطق دیگر تهیه می‌شوند و شرایط اقلیمی و کشاورزی خوزستان بسیار متفاوت است، انجام تحقیقاتی به منظور سازگار کردن ارقام سیب‌زمینی با شرایط منطقه لازم و ضروری می‌باشد. در نهایت بهینه‌سازی مصرف آب و مدیریت صحیح منابع و استفاده از فرایندهای طبیعی و مدیریت صحیح از الزامات برای تحقق کشاورزی پایدار است. نتایجی که سالتیل و بائوار (۱۹۹۴) در مورد عوامل موثر بر پایداری به دست آوردند شامل: (۱) کشت محصولات جایگزین، (۲) استفاده از محصولات متنوع، (۳) رعایت عملیات‌های حفاظتی (۴) تناوب زراعی برای کنترل علف‌های هرز، (۵) پوشش دادن دایمی به زمین، (۶) چشم‌پوشی از نظام آیش، (۷) استفاده از کودهای آلی، (۸) کاهش مصرف علف‌کش می‌باشد که در مورد رعایت پوشش حفاظتی، بهره‌گیری کودهای آلی و رعایت تناوب زراعی همسو می‌باشد.

## منابع

- ۱- ایروانی، ه. دربان آستانه، ع. ۱۳۸۳. اندازه‌گیری و تحلیل و تبیین پایداری واحدهای بهره‌برداری. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۵، شماره ۱، ص ۳۹
- ۲- حسینی، م. کلانتری، خ. نادری مهدی، ک. ۱۳۸۶. بررسی میزان پایداری اکولوژیکی نظام زراعی خرده مالکی در بخش صالح آباد همدان. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۱- دوره ۲-۳۸.
- ۳- حیاتی، د. ۱۳۷۴. سازه‌های اجتماعی، اقتصادی و تولیدی زراعی موثر بر دانش فنی، دانش کشاورزی پایدار نظام زراعی در بین گندمکاران استان فارس، کارشناسی ارشد رشته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.
- ۴- روستا، کورش. ۱۳۷۸. تاثیر دانش‌های فنی و کشاورزی پایدار بر عملکرد محصول و پایداری نظام زراعی، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۵- عمانی، احمد رضا. ۱۳۷۹. بررسی نگرش و عوامل موثر بر پذیرش کشاورزی پایدار کم‌نهاد. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس
- ۶- کریمی، عزت‌الله. ۱۳۷۸. رابطه سازه‌های اجتماعی، اقتصادی با دانش فنی و کشاورزی پایدار در بین گندمکاران. اقتصاد گندم از تولید تا مصرف، تهران: موسسه پژوهش‌های برنامه ریزی اقتصاد کشاورزی.
- ۷- محبوبی، م. ۱۳۸۲. تحلیل عوامل موثر بر رفتار پذیرش تکنولوژیهای حفاظت خاک در حوزه آبخیز زرین گل استان گلستان. رساله دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۸- نادری، کریم. ۱۳۸۱. بررسی وضعیت پایداری اکولوژیکی شهرستان بهار پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت تهران.

- 9- Agunga, Roberta.1995. What say Ohio Extension Agent about Sustainable Agriculture? Journal of Sustainable Agriculture, Vole 5. (3).
- 10- Allong, A. J. & Martin, R. A.1995. Assessment of the adoption of Sustainable Agriculture Practices Implications for Agricultural Education. Journal of Agricultural Education, 3(3), 34 - 42.
- 11- Al-Subaiee,S.,S.F.Yoder,& J. Thomson .2005 .Extension Agents Perceptions of Sustainable Agriculture in the Riyadh Region of Saudi Arabia. Journal of International Agriculture and Extension education, 12(1), 5-13
- 12- Harwood,R..1990. Sustainable Agriculture System. Edited by Edward by Edwards,C., Lal, R madden,P., Miller, R., & House, G. northeast Ankeny, A: soil and water conservation society.
- 13- Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan (MAFF).1998. Principles of the Environmental Policy in Agriculture, Forestry and Fisheries, online in: <http://www.maff.go.jp/eindex.html>
- 14- Salamon, S., Fransworth, R.L., Bullock, D.G.& Yusuf, R.1997. Family Factors effecting on Adoption of Sustainable Farming Systems. Journal of Soil and Water conservation,52(2), 265- 270.
- 15- Saltiel, J., Bander, J.W.,& Palchovich, S. 1994. Adoption of Sustainable agricultural Practices: Diffusion, Farm structure and profitability. Rural Sociology, 57(2); 333-342.
- 16-Senanayak, R. 1991. Sustainable Agriculture: Diffusion and Parameters for Measurement. Journal of Sustainable Agriculture, 1(4), 7- 28.
- 17- Williams,D.L.2000. Student's knowledge of and Expected Impact of Sustainable Agriculture. Journal of Agricultural Education, 41(2), 19-24
- 18- Zhang, Yu, Li, Changsheng Zhou b, Xiuji & Berrien Moore.2002. A Simulation Model Linking Crop Growth and Soil Biogeochemistry for Sustainable agriculture. Ecological Modeling 151 (2002) 75-108