

بررسی پایداری نظام زراعی در واحدهای کشاورزی نمونه

حسن صدیقی* و کوروش روستا**

چکیده

پایداری نظام زراعی یک اصل مهم در کشاورزی پایدار است که سلامت و تداوم تولیدات کشاورزی به آن مربوط است. مجموع عوامل مؤثر در پایداری نظام زراعی شامل تناوب زراعی، کشت بقولات در تناوب زراعی، استفاده از کود حیوانی و کود سبز، استفاده از بقایای گیاهی و کاه و کلش، انجام انواع شخم حفاظتی، روند تغییر در حاصلخیزی خاک و وضعیت منابع آب از نظر کمی و کیفی می‌باشند. در این تحقیق پایداری نظام زراعی ذرت کاران نمونه استان فارس با تکمیل نمودن پرسشنامه بررسی شد. نتایج نشان داد که فعالیت زراعی ۵۸ درصد از ذرت کاران نمونه استان فارس ناپایدار و نسبتاً ناپایدار است. مصرف بیش از حد مجاز کودهای اوره، فسفات و سموم و علف‌کش‌ها سبب این ناپایداری شده است. وضعیت زراعی ۴۱/۳ درصد از ذرت کاران پایدار و بسیار پایدار بود. نتایج آماری نشان داد رابطه بین میزان پایداری نظام زراعی و عملکرد زراعی ذرت کاران مثبت و معنی‌دار است ($r = 0/55$).
واژه‌های کلیدی: پایداری نظام زراعی، ترویج کشاورزی، توسعه، ذرت کاران نمونه، نظام پایدار

* - استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران - ایران

** - مربی گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی بیرجند، خراسان - ایران

مقدمه

در دو قرن اخیر بخش کشاورزی با کمک فن‌آوری‌های نوین در زمینه تأمین غذای جمعیت روزافزون جهان پیشرفت‌های زیادی نموده است. مشکلات زیست محیطی نظیر آلودگی آب، خاک و هوا و نگرانی مصرف‌کنندگان از سلامت و کیفیت مواد غذایی نیز از عوارض جنبی این پیشرفت بوده است (۱۷). در شرایطی که هر سال جمعیت کشور و تقاضا برای مواد غذایی روبه افزایش است، حفظ و پایداری منابع طبیعی تولیدکننده‌ی مواد غذایی، امری ضروری و یک وظیفه ملی می‌باشد. پایداری منابع زراعی یک اصل مهم در کشاورزی پایدار است که در برنامه‌های توسعه بر آن تأکید می‌شود. کشاورزی پایدار متکی بر روشهایی است که در آن سموم و کودهای شیمیایی به مقدار کم و به‌طور بهینه استفاده می‌شود. ضمن رعایت این اصول، مفهوم کشاورزی پایدار در زراعت مجموعه‌ای از فعالیت‌های مختلف (نظیر مدیریت تلفیقی کنترل آفات و استفاده از روشهای خاص مدیریت زراعی) می‌باشد که موجب پایداری نظام زراعی می‌شود. نظام کشاورزی پایدار در شرایطی برقرار می‌شود که در فعالیت‌های کشاورزی مواردی نظیر بهره‌وری حیوانی و گیاهی، کیفیت و سلامت محیط زیست و پویایی اقتصادی و اجتماعی به‌طور همزمان مورد توجه قرار گیرد (۱۴).

در اکثر کشورها، رشد و توسعه کشاورزی در جهت افزایش تولید در کوتاه مدت بوده و کمتر به نقش و تأثیر نظام کشاورزی در تولیدات

و اکوسیستم‌ها توجه شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که نظام کشاورزی متداول سبب بروز مشکلات زیست محیطی در سطح جهان شده است. از مسایل مطرح شده این است که افزایش تولید، توازن و تعادل اکوسیستم‌های زراعی و طبیعی را تغییر داده و ضمن کاهش پایداری نظام‌های زراعی، باعث متزلزل شدن جوامع روستایی شده است (۲۰، ۲۴ و ۲۶). مطالعات انجام شده در برخی کشورها نظیر هندوستان نشان می‌دهد که علی‌رغم رشد زیاد بخش کشاورزی در سال‌های اخیر امید به تداوم آن زیاد نیست. هم‌اکنون عملکرد کشاورزی در بعضی از کشورهای جهان به مرحله کاهش بازده نزدیک شده است (۶).

نظام‌های تولیدی که با ایجاد تعادل بین ساختار خاک، منابع آب و چرخه مواد غذایی در طبیعت موجب پایداری نظام زراعی می‌شوند، باید توسط محققان شناسایی شده و ترویج شوند.

در سال ۱۳۷۵ واردات ذرت دانه‌ای ایران بالغ بر ۱/۴ میلیون تن بوده است که نسبت به سال قبل ۳۱/۸ درصد رشد داشته است (۱۳). نیاز به افزایش تولیدات داخلی و جلوگیری از کاهش عملکرد ذرت، سبب شد که کشاورزان به‌صورت بی‌رویه از نهاده‌های گوناگون (نظیر سموم و کودهای شیمیایی) استفاده نمایند. این امر سبب ایجاد ناپایداری نظام زراعی و کاهش عملکرد زمین‌های کشاورزی شده است. لذا در تحقیق حاضر هدف بررسی میزان پایداری نظام زراعی ذرت‌کاران نمونه استان فارس می‌باشد.

روش تحقیق

این مطالعه به روش تحقیق پیمایشی^۱ انجام شده و از نوع توصیفی - همبستگی می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق، ذرت‌کاران نمونه استان فارس می‌باشد که عملکرد زراعی آنان بیش از هشت تن دانه ذرت در هر هکتار است. از این جامعه تعداد ۱۵۹ نفر به روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی، کاملاً تصادفی در سطح استان فارس به‌عنوان نمونه‌های آماری این تحقیق انتخاب شدند.

برای تهیه آمار موردنیاز از کشاورزان، پرسشنامه‌ای طراحی شد و روایی^۲ آن توسط هیأت متخصصان بررسی شد. آزمون مقدماتی^۳ در منطقه مشابه جامعه آماری انجام شد و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (Version 9 - 1998) ضریب اعتبار^۴ پرسشنامه محاسبه شد. دامنه تغییرات ضریب اعتبار پرسشنامه ۱ - ۰ است. براین اساس ضریب اعتبار پرسشنامه در کلیه موارد بیش از ۰/۸۰ محاسبه شد که این میزان اعتبار قابل قبول است (۲). البته برای تحقیقات غیرتجربی ضریب اعتبار ۰/۸ - ۰/۵ نیز قابل قبول است (۲۵). متغیرهای وابسته این تحقیق شامل پایداری نظام زراعی ذرت‌کاران و عملکرد زراعی آنان و متغیرهای مستقل شامل ویژگی‌های شخصی، اقتصادی و زراعی می‌باشد.

برای سنجش میزان پایداری نظام‌های کشاورزی معیارهای متفاوتی ارائه شده است.

- 1 - Survey Research
- 2 - Content Validity
- 3 - Pilot Test
- 4 - Reliability

به‌طور کلی برای یک اندازه‌گیری جامع از میزان پایداری نظام زراعی، یک گروه از متخصصین علوم مختلف کشاورزی و محیط زیست در یک دامنه زمانی معین ارقام مربوط به شاخص‌های موردنیاز را محاسبه و برای برآورد میزان پایداری در فرمول نهایی استفاده می‌نمایند (۴). این محاسبات، پیچیده است و به زمان زیاد نیاز دارد که در این تحقیق چنین امری امکان‌پذیر نبود. همچنین انجمن بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی شاخص‌هایی را جهت برآورد میزان پایداری ارائه داده است که به چهار گروه از متغیرهای اقتصادی، انرژی، اکولوژیکی و عمومی تقسیم می‌شوند (۲۷).

متغیرهای عمومی عوامل اساسی مؤثر بر تولیدات کشاورزی هستند که برای تعیین میزان پایداری نظام زراعی کشاورزان در قالب یک تحقیق پیمایشی ارزیابی می‌شوند (۴ و ۲۷). در تحقیق حاضر متغیر میزان پایداری تابعی از متغیرهای ذیل در نظر گرفته شد:

$X_1 =$ میانگین عملکرد ذرت در واحد سطح

$X_2 =$ رعایت تناوب زراعی

$X_3 =$ کشت بقولات در تناوب با غلات

$X_4 =$ استفاده از کودهای حیوانی

$X_5 =$ استفاده از کودهای سبز

$X_6 =$ استفاده از بقایای گیاهی و کاه و کلش

$X_7 =$ انجام انواع شخم حفاظتی

$X_8 =$ روند تغییر در منابع آبی در طول زمان

$X_9 =$ روند تغییر در حاصلخیزی خاک در طول

زمان

$Y_1 =$ میزان مصرف سموم شیمیایی در هر هکتار

Y_j در مزارع هر یک از ذرت‌کاران نمونه استان فارس تعیین شده و با استفاده از فرمول (۱) متغیر پایداری نظام زراعی آنان محاسبه شد.

نتایج و بحث

میانگین سن کشاورزان مورد مطالعه ۴۳ سال و میانگین تحصیلات آنان ۷/۶ سال بود. میانگین مساحت زمین زراعی ذرت‌کاران ۱۸ هکتار است که در شش هکتار آن ذرت کشت می‌شود (جدول ۱). در جامعه مورد بررسی میانگین تولید دانه معادل ۹۹۲۴ کیلوگرم در هکتار و عملکرد ۹۲ درصد از آنها نه الی ۱۲ تن و عملکرد هشت درصد آنان بیش از ۱۲ تن در هکتار بود.

پایداری نظام زراعی

شاخص‌های مورد استفاده برای ارزیابی پایداری نظام زراعی (مقادیر X_i و Y_j) به شرح ذیل بررسی شد.

X₈ = روند تغییر در منابع آبی در طول زمان
X₉ = روند تغییر در حاصلخیزی خاک در طول زمان

Y₁ = میزان مصرف سموم شیمیایی در هر هکتار
Y₂ = میزان مصرف کودهای ازته به ازای هر تن محصول ذرت

Y₃ = میزان مصرف کودهای فسفاته به ازای هر تن محصول ذرت

افزایش مقادیر پارامترهای X_۱ تا X_۹ سبب زیاد شدن متغیر میزان پایداری نظام زراعی می‌شود. اگر مقادیر پارامترهای Y_۱ تا Y_۳ افزایش یابند متغیر میزان پایداری نظام زراعی کم می‌شود. بنابراین بین پارامترهای X_۱ تا X_۹ و پارامترهای Y_۱ تا Y_۳ و متغیر پایداری نظام زراعی (S) رابطه زیر برقرار است (۲۷):

$$S = \left(\sum_{i=1}^9 X_i - \sum_{j=1}^3 Y_j \right) \quad (1)$$

در این پژوهش، مقادیر پارامترهای X_i و

جدول ۱- ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای ذرت‌کاران نمونه استان فارس

متغیرها	میانگین	نما	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن (سال)	۴۳/۰	۵۰	۱۱/۳	۲۲	۷۴
میزان تحصیلات (سال)	۷/۶	۵	۳/۹	۰	۱۶
سابقه کشت (سال)	۸/۱	۱۰	۳/۰	۲	۱۵
سطح زیر کشت ذرت (هکتار)	۶/۱	۲	۶/۲	۱	۶۰
مساحت زمین زراعی (هکتار)	۱۸/۱	۲۰	۱۵/۵	۲	۱۰۰
فاصله تا مرکز خدمات (کیلومتر)	۹/۳	۵	۷/۴	۱	۴۵
عملکرد (تن در هکتار)	۹/۹	۸	۱/۷	۸	۱۵
مصرف کود اوره (کیلوگرم در هکتار)	۷۰۸/۰	۷۵۰	۲۳۹/۲	۱۳۰	۲۰۰۰
مصرف فسفات (کیلوگرم در هکتار)	۲۳۰/۸	۲۵۰	۱۰۰/۷	۱۰۰	۱۰۰۰
سموم و علف‌کش‌ها (لیتر در هکتار)	۷/۱	۵	۳/۸	۰	۲۶
پایداری نظام زراعی	۱۴/۴	۱۴	۴/۵	۳	۲۷

روند تغییر در حاصلخیزی خاک

حفظ حاصلخیزی خاک با استفاده از روشهای صحیح زراعی و اصول کشاورزی پایدار امکان پذیر است. برای جلوگیری از فرسایش خاک می‌بایستی یک مدیریت هیدرولوژیکی مناسب اتخاذ شود تا فرسایش خاک سطحی مزرعه توسط آب‌های جاری به حداقل برسد (۲۸). برای تعیین میزان تغییر حاصلخیزی خاک از کشاورزان که در طی سال‌های متمادی در خاک مزرعه کشاورزی می‌کردند، استفاده شد. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که حاصلخیزی خاک مزرعه ۴۱ نفر (۲۷/۸ درصد) از کشاورزان، هر سال بهبود پیدا کرده است ولی ۵۴ نفر (۳۶ درصد) از آنان بر این عقیده بودند که حاصلخیزی خاک مزرعه آنها کاهش یافته است. در حاصلخیزی خاک مزرعه ۴۴ نفر (۲۹/۴ درصد) از کشاورزان تغییری ایجاد نشده و وضعیت آن یکسان بوده است.

روند تغییر در منابع آب

یکی از مسایل مهم در کشاورزی پایدار حفظ منابع آب و بهبود آن می‌باشد. برای ارزیابی منابع آبی یک سال به‌خصوص در نظر گرفته نشد ولی وضعیت این منابع از نظر کمی ارزیابی شد. ۸۲ نفر (۵۴/۶ درصد) از کشاورزان مورد مطالعه معتقدند که مقدار آب از نظر کمی روبه کاهش است و فقط هفت نفر (۴/۷ درصد) از آنان اظهار داشتند که وضع منابع آبی در منطقه آنان در طی گذشت سال‌ها، بهبود پیدا نموده است. طبق توصیه کارشناسان کشاورزی برای تولید بذر ذرت

که عموماً بیشتر از هشت تن عملکرد در هکتار دارد حدود ۱۸ مرتبه آبیاری در طول سال زراعی لازم است. در این تحقیق در یک سال زراعی تنها ۱۰ درصد ذرت‌کاران قادر بودند بین ۲۰ - ۱۸ نوبت مزرعه خویش را آبیاری کنند ولی ۴۵ درصد ذرت‌کاران تا ۱۵ مرتبه و ۳۵ درصد آنان بین ۱۸ - ۱۵ مرتبه موفق به آبیاری شدند.

تناوب زراعی

رعایت تناوب زراعی موجب افزایش جمعیت میکروبی خاک و بهبود عملکرد می‌شود (۹، ۱۶ و ۱۸). در زمینه استفاده از بقولات به‌منظور تناوب با غلات، ۶۸/۵ درصد افراد مورد مطالعه اظهار داشته‌اند که هیچ‌وقت این محصولات را در تناوب زراعی خود قرار نداده‌اند و دلیل این کار را مقرون به‌صرفه نبودن کشت این گیاهان ذکر کرده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد ۷۰ نفر (۴۶/۷ درصد) از کشاورزان مورد مطالعه اظهار نموده‌اند که "همیشه" تناوب زراعی را رعایت می‌کنند و ۴۲ نفر (۲۸ درصد) اظهار کرده‌اند که "اغلب" از تناوب زراعی در نظام کشاورزی خویش استفاده می‌نمایند. همچنین هفت نفر (۴/۷ درصد) از کشاورزان مورد مطالعه، تناوب زراعی را در مزارع خویش در هیچ زمانی اعمال ننموده‌اند.

میزان مصرف کود اوره

یافته‌ها نشان می‌دهد که فقط ۱۲/۷ درصد از کشاورزان مطابق توصیه کارشناسان آب و خاک و در حد مجاز از کود اوره استفاده نموده‌اند ولی ۸۴ نفر (۵۶ درصد) از کشاورزان بیش از ۷۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار مصرف کرده‌اند که

جدول ۲- میزان مصرف کود اوره، کود فسفات، سموم و علفکشها (کیلوگرم یا لیتر در هکتار)

کود اوره	تعداد	درصد	درصد تجمعی
۰ - ۴۰۰	۱۹	۱۲/۷	۱۲/۷
۴۰۰ - ۷۰۰	۴۷	۳۱/۳	۴۴
۷۰۰ و بیشتر	۸۴	۵۶	۱۰۰
جمع	۱۵۰	۱۰۰	
کود فسفات			
۰ - ۲۰۰	۷۳	۴۸/۷	۴۸/۷
۲۰۰ - ۳۰۰	۶۳	۴۲	۹۰/۷
۳۰۰ و بیشتر	۱۴	۹/۳	۱۰۰
جمع	۱۵۰	۱۰۰	
سموم و علفکشها			
۰ - ۵	۵۹	۳۹/۳	۳۹/۳
۵ - ۱۰	۶۶	۴۴	۸۳/۳
۱۰ و بیشتر	۲۵	۱۶/۷	۱۰۰
جمع	۱۵۰	۱۰۰	

وضعیت نامطلوب را نشان می‌دهد. میانگین کود اوره مصرف شده توسط کشاورزان ۷۰۸ کیلوگرم در هکتار است (جدول ۲).

مصرف کود فسفات

توصیه کارشناسان آب و خاک برای هر هکتار گیاه ذرت با عملکرد بیش از ۹۰۰۰ کیلوگرم دانه، معادل ۲۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل می‌باشد (۱۲). میانگین مصرف کود فسفات ۲۳۱ کیلوگرم در هکتار است. تعداد ۷۳ نفر (۴۸/۷ درصد) از ذرت‌کاران بین صفر تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف و مابقی افراد بیشتر از ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده کرده‌اند که بسیار بیشتر از توصیه‌های کارشناسان است. مصرف کودهای شیمیایی در استان فارس در سال‌های ۱۳۵۳ تا ۱۳۷۲ از حدود ۵۰ به ۲۵۰ هزار تن افزایش یافته

است، بدین ترتیب میانگین مصرف کودهای شیمیایی در استان بیش از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. این مقدار بیش از میانگین متوسط مصرف کود شیمیایی در جهان (۸۰ کیلوگرم) می‌باشد. این امر حاکی از ناپایداری نظام کشاورزی در استان می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در استان فارس، رابطه‌ی مصرف کود اوره و فسفات با میزان تولید گندم معنی‌دار نیست. همچنین مصرف زیاد کودهای شیمیایی سبب افزایش تولید نشده است (۱۰ و ۲۱). عدم اطلاع کشاورزان از اثر سوء و تخریبی مصرف کودهای شیمیایی به محیط زیست و اثر تصاعدی آن بر عملکرد موجب استفاده‌ی بیش از حد مجاز می‌باشد.

استفاده از سموم و علفکش‌های شیمیایی

کارشناسان حفظ نباتات، بیش از شش لیتر سم و علفکش برای هر هکتار مزرعه ذرت دانه‌ای را مجاز نمی‌دانند (۱۲). استفاده بیش از حد سموم و علفکش‌ها به تدریج سبب مقاوم شدن حشرات به سموم می‌شود (۳، ۵، ۸، ۱۴ و ۱۵). میانگین مصرف سموم و علفکش‌ها در هر هکتار مزرعه ذرت‌کاران در سال مورد مطالعه معادل ۷/۱ کیلوگرم یا لیتر است. تعداد ۵۹ نفر (۳۹/۹ درصد) از افراد کمتر از پنج لیتر و تعداد ۲۵ نفر (۱۶/۷ درصد) بیش از ۱۰ لیتر سم و علفکش در هر هکتار استفاده نمودند.

کودهای حیوانی و سبز

نتایج نشان می‌دهد که ۸۹/۲ درصد از کشاورزان در کمتر از ۳۰ درصد از زمین‌های خود از کود حیوانی استفاده کرده‌اند (جدول ۵). باتوجه به نقش کود حیوانی در بهبود ساختمان خاک و افزایش ظرفیت خاک برای نگهداری آب، این مقدار بسیار ناچیز است. در بین ۲۵/۳ درصد از ذرت‌کاران مورد مطالعه، استفاده از کود حیوانی اصلاً مرسوم نبوده و از این نوع کود استفاده نمی‌کنند. این کشاورزان گرانی قیمت و دردسترس نبودن کود حیوانی را دلیل بر عدم استفاده آن ذکر کرده‌اند. میزان استفاده از کود سبز در بین ذرت‌کاران مورد مطالعه، بسیار کم بوده است. کود سبز در حفظ و نگهداری ازت و سایر مواد غذایی در خاک نقش زیادی دارد. درضمن مانع از شسته شدن و نفوذ ازت به اعماق خاک می‌شود (۲۲ و ۲۳).

انجام شخم حفاظتی و استفاده از بقایای گیاهی

در بین ۴۰ درصد از کشاورزان، روشهای شخم حفاظتی یا اصلاً مرسوم نیست و یا بندرت از این روشها استفاده می‌کنند. کشاورزان دلیل عدم انجام شخم حفاظتی را محدودیت‌های موجود از نظر تراکتور و دنباله‌بندها ذکر می‌کنند. اغلب آنان این ادوات را به صورت کرایه‌ای استفاده می‌کنند و در انتخاب آنها آزاد نیستند. در نتیجه از خیش‌های موجود برای عملیات شخم استفاده می‌نمایند که عمدتاً از نوع سوکی و برگردان‌دار می‌باشد. استفاده از کاه و کلش باقیمانده از محصولات و یا سایر بقایای گیاهی امری مفید در کشاورزی پایدار است و سوزاندن این بقایا زیان‌های زیادی به پایداری نظام زراعی وارد می‌کند (۱). برگرداندن بقایای گیاهی به خاک سبب افزایش مواد آلی و کربن خاک می‌شود. اثر بقایای گیاهی بر قابلیت دسترسی ترکیبات آلی برای ارگانیزم‌ها و ویژگی‌های ریز اقلیم (میکروکلیم) خاک زیاد است. قابلیت دسترسی گیاه به ازت و فسفر به دنبال تجزیه بقایای گیاهان زراعی مخلوط شده با خاک افزایش می‌یابد و در نتیجه بر حاصلخیزی پایدار خاک مؤثر است (۱۹). میزان پایداری نظام زراعی ذرت‌کاران نمونه در چهار سطح بسیار ناپایدار، ناپایدار، نسبتاً پایدار و بسیار پایدار محاسبه شد (جدول ۶).

حدود ۵۸/۷ درصد از واحدهای مورد مطالعه دارای نظام‌های زراعی ناپایدار و بسیار ناپایدار، ۴۱/۳ درصد دارای نظام‌های زراعی نسبتاً پایدار و بسیار پایدار بودند.

جدول ۳ - استفاده از شاخص‌های پایداری نظام زراعی

روشها	دفعات				
	همیشه (درصد)	اغلب (درصد)	بندرت (درصد)	هیچ‌وقت (درصد)	جمع (درصد)
کود حیوانی	۱۱ (۷/۳)	۴۸ (۳۲)	۵۳ (۳۴/۵)	۳۸ (۲۵/۳)	۱۵۰ (۱۰۰)
کود سبز	۸ (۵/۳)	۱۹ (۱۲/۷)	۲۸ (۱۸/۷)	۹۵ (۶۳/۳)	۱۵۰ (۱۰۰)
کاه و کلش و بقایای گیاهی	۳۶ (۲۴)	۷۰ (۴۶/۷)	۳۵ (۲۳/۳)	۹ (۶)	۱۵۰ (۱۰۰)
شخم حفاظتی	۲۸ (۱۸/۸)	۲۸ (۱۸/۸)	۴۴ (۲۹/۵)	۴۹ (۳۲/۹)	۱۴۹ (۱۰۰)
بقولات در تناوب	۱ (۱۷/۷)	۹ (۶)	۳۷ (۲۴/۸)	۱۰۲ (۶۸/۵)	۱۴۹ (۱۰۰)

جدول ۴ - میزان پایداری نظام زراعی ذرت‌کاران

سطوح پایداری	تعداد	درصد	درصد تجمعی
بسیار ناپایدار	۲۹	۱۹/۳	۱۹/۳
ناپایدار	۵۹	۳۹/۴	۵۸/۷
نسبتاً پایدار	۴۸	۳۲	۹۰/۷
بسیار پایدار	۱۴	۹/۳	۱۰۰
جمع	۱۵۰	۱۰۰	

رابطه مسافت مزرعه کشاورزان تا مرکز خدمات با میزان پایداری مزرعه آنان منفی و معنی‌دار است. یعنی وضعیت زراعی کشاورزانی که از مرکز خدمات فاصله بیشتری دارند ناپایدارتر است (جدول ۷).

در این تحقیق رابطه بین پایداری نظام زراعی و عملکرد زراعی مثبت، قوی ($r = ۰/۵۵$) و معنی‌دار بود. بنابراین برای داشتن عملکرد مطلوب در طولانی مدت حفظ پایداری نظام زراعی امری ضروری می‌باشد.

جدول ۵ - ضریب همبستگی پایداری نظام زراعی و متغیرهای مستقل

پایداری نظام زراعی		متغیرها
p-value	ضریب همبستگی r	
۰/۰۰۰*	۰/۵۵۲	عملکرد زراعی (کیلوگرم ذرت در هکتار)
۰/۰۰۲**	۰/۲۳۲	مصرف کود اوره
۰/۰۰۰*	۰/۳۱۴	مصرف کود فسفات
۰/۲۴۳	۰/۰۵۸	سن
۰/۴۳۵	۰/۰۱۴	میزان تحصیلات
۰/۱۲۳	۰/۰۹۶	سابقه کشت ذرت
۰/۸۵۸	۰/۰۱۵	سطح زیر کشت ذرت
۰/۱۰۸	۰/۱۰۲	میزان مالکیت زمین زراعی
۰/۰۰۲**	-۰/۲۳۰	فاصله مزرعه تا مرکز خدمات

**p<0.01; *p<0.05

Y = میزان پایداری نظام زراعی

a = ضریب متغیر عملکرد زراعی

b = ضریب متغیر میزان مصرف کود فسفات

X1 = عملکرد زراعی

X2 = میزان مصرف کود فسفات

C = عدد ثابت

پس:

$$Y = ۰/۵۹۴ + ۰/۰۰۱۲ (\text{عملکرد زراعی}) + ۰/۰۱۱۳ (\text{میزان مصرف فسفات})$$

نتایج آزمون رگرسیون چندمتغیره خطی

نشان می‌دهد که ۰/۴۱ تغییرات میزان پایداری نظام زراعی ناشی از متغیرهای عملکرد زراعی و میزان مصرف کود فسفات می‌باشد (جدول ۶).

باتوجه به معنی‌دار بودن رگرسیون می‌توان با معادله (۲) میزان پایداری نظام زراعی ذرت‌کاران نمونه استان فارس را برآورد نمود:

$$Y = C + a(X_1) + b(X_2) \quad (۲)$$

در این معادله:

جدول ۶ - متغیرهای مؤثر در معادله رگرسیون

Sig t	t	Beta	SE B	B	متغیرها
۰/۰۰۰	۶/۵۰۳	۰/۴۶۵	۱/۹۴۳	۰/۰۰۱۲	عملکرد زراعی
۰/۰۰۱	۳/۳۳۶	۰/۲۴۸	۰/۰۰۳۴	۰/۰۱۱۳	میزان مصرف فسفات
				۰/۵۹۴۴	عدد ثابت

$$R^2 = ۰/۴۱۸۶$$

نتیجه گیری

پایداری نظام زراعی ۴۱ درصد از ذرت کاران در حد مطلوب است.

۵ - رابطه بین متغیرهای عملکرد و پایداری نظام زراعی مثبت، نسبتاً قوی ($r = 0/55$) و معنی دار است. این رابطه نشان می دهد که عملکرد زراعی زیاد نیاز به نظام زراعی پایدار دارد.

۶ - حدود ۴۱ درصد از تغییرات در پایداری نظام زراعی ذرت کاران تحت تأثیر میزان استفاده از کود فسفات و عملکرد زراعی آنان است ($R^2 = 0/4186$).

۷ - رابطه پایداری نظام زراعی ذرت کاران با میزان مصرف کود اوره و فسفات در مزرعه‌ی آنان مثبت و معنی دار است.

۱ - میانگین عملکرد زراعی ذرت کاران نمونه استان فارس ۹۹۲۴ کیلوگرم با انحراف معیار ۱۶۷۶ است که بیشتر از میانگین عملکرد ذرت در کشور می باشد.

۲ - میزان مصرف کودهای اوره و فسفات و همچنین سموم و علف کش ها توسط ذرت کاران مزبور بیش از حد مجاز است.

۳ - اکثر ذرت کاران تناوب زراعی را در کشت انجام می دهند که در زمان طولانی به حاصلخیزی خاک مزرعه‌ی آنان کمک می نماید.

۴ - نظام زراعی حدود ۵۹ درصد از ذرت کاران ناپایدار و بسیار ناپایدار است و

منابع مورد استفاده

- ۱ - آرنون، آی. ۱۳۷۷. اصول و عملیات کشاورزی در مناطق خشک (ترجمه عوض کوچکی و افشین سلطانی). تهران: نشر آموزش کشاورزی، ۱۸۹ صفحه.
- ۲ - اوپنهایم، ا. ان. ۱۳۷۵. طرح پرسشنامه و سنجش نگرش ها (ترجمه مرضیه کریم نیا). مشهد: آستان قدس رضوی، معاونت فرهنگی، ۲۶۵ صفحه.
- ۳ - بی نام. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار (ترجمه عوض کوچکی، ابوالحسن هاشمی دزفولی و محمد حسینی). مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۶۸ صفحه.
- ۴ - حیاتی، د. ۱۳۷۴. سازه های اجتماعی اقتصادی و تولید زراعی مؤثر بر دانش فنی دانش کشاورزی پایدار و پایداری نظام زراعی در بین گندم کاران استان فارس، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته
- ترویج و آموزش کشاورزی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز. ۲۴۵ صفحه.
- ۵ - راد کلیفت، م. ۱۳۷۳. توسعه پایدار (ترجمه حسین نیر) فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۸. تهران: مرکز مطالعات، برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۱۸۸ صفحه.
- ۶ - رسول اف، ج. ۱۳۷۶. توسعه پایداری کشاورزی فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴، تهران: مرکز مطالعات، برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی. ۱۶۷ صفحه.
- ۷ - سلمان زاده، س. ۱۳۷۱. کشاورزی پایدار، رهیافتی در توسعه کشاورزی کشور و رسالتی برای ترویج ایران. مجموع مقالات ششمین سمینار علمی ترویج کشاورزی کشور، تهران: سازمان ترویج کشاورزی، ص ۲۹-۵۰.

- ۸ - صداقتی، م. ۱۳۷۱. سیستم‌های کشاورزی پایدار و نقش آن در حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی. مجموع مقالات ششمین سمینار علمی ترویج کشاورزی کشور، تهران: سازمان ترویج کشاورزی. ص ۱۵-۲۹.
- ۹ - فرانسیس، ج.، باتلر فلورا، ک. و کینگ، ل. ۱۳۷۷. کشاورزی پایدار در مناطق معتدل (ترجمه عوض کوچکی و جواد خلقانی). مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۷۸ ص.
- ۱۰ - کرمی، ع. ۱۳۷۲. توسعه پایدار و سیاست کشاورزی. مجموعه مقالات دومین سمپوزیوم سیاست کشاورزی ایران. شیراز: مرکز نشر دانشگاه شیراز، ص ۳۴.
- ۱۱ - کوچکی، ع. ۱۳۷۴. کشاورزی و توسعه پایدار. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه شماره چهار. تهران: مرکز مطالعات
- برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ص ۱۹۸.
- ۱۲ - ملکوتی، م. و غیبی، م. ۱۳۷۶. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح کودی در کشور. تهران: مرکز نشر آموزش کشاورزی.
- ۱۳ - وزارت کشاورزی. ۱۳۷۷. غلات در آینه آمار ۶۶/۷۷. تهران: انتشارات اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی، ۸۹ ص.
- ۱۴ - هاتفلید، جی. ال. و کارلن، دی. ال. ۱۳۷۶. نظام‌های کشاورزی پایدار. (ترجمه عوض کوچکی، محمد حسینی و حمید رضا خزایی). مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی، ۲۵۳ ص.
- ۱۵ - هاشمی دزفولی، ا. ۱۳۷۳. نقش گیاهان پوششی در کشاورزی پایدار. مجموعه مقالات سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. تبریز: دانشگاه تبریز، ۶۷-۴۵.
- 16 . Dialla BE (1992) The adoption of soil conversation practices in Burkinafaso: The role of indigenou knowledge, social structure and institutional supprot. Dissertation submitted to the graduate faculty for the degree of PH.D., Iowa state university. Ames, Iowa. 198 pages.
- 17 . Furshad A and Zick JA (1993) Seeking agricultural sustainability. Agriculture, Ecosystems and Enviroment. 4(7): 1-12.
- 18 . Harringtton I (1995) Sustainability in perspective strengths and limitations of farming systems research in contributing to a sustainable agriculture. Journal of sustainable agriculture. 5(1/2): 47-59.
- 19 . Herzog F and Gotsch N (1998) Assessing the sustainability of small holder tree crop production in the tropics: A methodological out-line. Journal of sustainable agriculture. 11 (4): 13-37.
- 20 . Jacob M (1994) Toward a methodological critique of sustainable development. The Journal of Developing Areas. 28: 23-52.
- 21 . Karami E (1995) Agricultural Extension: The question of sustainable

- development in Iran. *Journal of sustainable Agriculture*. 5(1/2): 61-72.
- 22 . Lal R (1995) The Role of residues management in sustainable agricultural systems. *Journal of sustainable Agriculture*. 5(4): 51-70.
- 23 . Lal R (1991) Soil structure and sustainability. *Journal of Sustainable Agriculture*. 1(4): 67-92.
- 24 . Madden P (1987) Can sustainable agriculture be profitable? *Environment*. 4(4): 18-34.
- 25 . Pedhazur EJ (1982) Multiple regression in behavioral research: Explanation and prediction. New York: Hort, Reinhart and Winston, 248 pages.
- 26 . Rodal R (1983) Breaking new ground: The search for sustainable agriculture. *The Furtarist*. 7(17): 15-20.
- 27 . Senanayake R (1991) Sustainable agriculture definitions and parameters for measurement. *Journal of sustainable agriculture*. 1(4): 7-28.
- 28 . Williams J (1991) Search for sustainability: Agriculture and its place in the national ecosystem. *Agricultural Science*. 2(4): 3-23.