

عوامل مؤثر بر دانش کشاورزان شهرستان شهرضا درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی

سعید فعلی*

دانشجوی دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، و عضو باشگاه پژوهشگران جوان، واحد گرمسار

آرزو میرزایی

دانش آموخته ترویج و آموزش کشاورزی، و عضو باشگاه پژوهشگران جوان، واحد گرمسار

مسیب بقایی

دانشجوی دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

نوشین بُنداریان

دانش آموخته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

چکیده

هدف کلی این تحقیق، بررسی عوامل مؤثر بر دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی است. ابزار پژوهش، پرسشنامه‌ای ساختارمند حاوی سئوالات بسته‌پاسخ بوده که روایی و پایایی آن تأیید گردید. جامعه آماری مورد نظر شامل کلیه کشاورزان شهرستان شهرضا استان اصفهان می‌باشد ($N=9825$) که از این میان، تعداد ۱۹۵ پرسشنامه با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (نرخ پاسخ‌دهی پرسشنامه‌ها تقریباً ۹۰ درصد بود). نتایج توصیفی تحقیق، نشان می‌دهد که دانش اکثریت کشاورزان (۶۲/۶۰ درصد) درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی در سطح خوب و ۳۷/۴۰ درصد دانش آنها در سطح متوسط است. نتایج پژوهش، گویای رابطه معنی‌داری بین میزان دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی با برخی از متغیرهای زراعی و آموزشی آنها است. در آزمون رگرسیون چندگانه خطی، متغیرهای «تماس‌های ترویجی درباره آزمون خاک زراعی»، «استفاده از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی» و «اندازه زمین زراعی ملکی»، توانایی تبیین ۲۲/۴ درصد از تغییرات دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی را دارا می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: دانش، آزمون خاک، نمونه‌برداری از خاک، کشاورزان، شهرستان شهرضا.

مقدمه

منابع بی‌شمار طبیعی به‌عنوان نعمات خدادادی هستند که در اختیار بشر و برای تأمین مایحتاج زندگی از قبیل خوراک، پوشاک و مسکن قرار داده شده است. خاک از مهم‌ترین منابع طبیعی هر کشوری به‌شمار می‌رود. در حال حاضر، مسأله تخریب خاک در حدود یک‌سوم از سطح خشکی‌های زمین را تحت تأثیر قرار داده است (مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۱۳۸۴). گزارش‌ها حکایت از آن دارند که روند تشکیل خاک در سال بین ۰/۰۱ تا ۷/۷ میلی‌متر است (Morgan, 1996)، درحالی‌که ممکن است یک اینچ (۲/۵۶ سانتی‌متر) خاک سطحی تنها در یک سال تخریب و به هدر برود (Triphati & Singh, 2001). پژوهشی که توسط سه مؤسسه بین‌المللی در سال ۱۹۹۴ در زمینه برآورد شدت و هزینه تخریب خاک در جنوب آسیا انجام شده است، نشان می‌دهد که ۹۴ درصد زمین‌های کشاورزی ایران دچار تخریب خاک هستند و ایران دارای بدترین وضعیت از نظر تخریب خاک در میان کشورهای مورد مطالعه می‌باشد. در نهایت، این پژوهش، فقدان مدیریت خاک را مهم‌ترین مشکلی که اراضی کشاورزی ایران را تهدید می‌کند، بیان می‌سازد (FAO, UNDP & UNEP, 1994).

پرویزی در سال ۱۳۸۴ مدیریت خاک زراعی را استفاده‌بینه از منابع خاک در مزرعه برای بهبود مدیریت تولید و رسیدن به اهداف پایداری تعریف می‌کند (پرویزی، ۱۳۸۴). Cramb در سال ۲۰۰۴ مدیریت خاک زراعی را کلیه عملیاتی می‌داند که در سطح مزرعه سبب عدم تخریب خاک و پایداری محصول زراعی می‌گردد (Cramb, 2004). آزمون خاک^۱ به‌عنوان کلید مدیریت خاک یکی از روش‌های دقیق مدیریتی برای تعیین و ارزیابی حاصل‌خیزی خاک محسوب می‌شود که کشاورزان را سال به سال قادر به ارزیابی تأثیر روش‌های مدیریتی و تعیین این‌که چه تغییراتی مورد نیاز است، می‌سازد (ملکوتی و تهرانی، ۱۳۷۸).

Srivastava & Pandey در سال ۱۹۹۹ معتقد هستند که اکثر کشاورزان به‌طور مداوم از مقدار زیادی کودهای شیمیایی جهت افزایش تولید بدون آگاهی از وضعیت حاصل‌خیزی زمین خود استفاده می‌کنند. آزمون خاک یک برنامه جامع ارزشیابی حاصل‌خیزی خاک است که به کاربرد عاقلانه کودهای شیمیایی توسط کشاورزان کمک می‌کند (Srivastava & Pandey, 1999).

این روش در حقیقت سازوکاری است که باعث تسهیل ارزیابی اقتصادی توصیه کودی می‌شود. در این میان، نکته حائز اهمیت این است که تاکنون برای هر محصول زراعی میزان عناصر غذایی مورد نیاز در واحد سطح بر مبنای توصیه کودی تقریباً مشخصی صورت می‌گرفته و در مورد تمام مناطق با شرایط اقلیمی و خاکی متفاوت نیز تقریباً یکسان بوده است. حال آنکه امروزه کارشناسان بر این نکته تأکید دارند که توصیه‌های کودی (مخصوصاً کودهای ازته و فسفره) که شامل میزان، منبع، نوع و زمان مصرف کود است، باید بر اساس تجزیه خاک هر منطقه انجام پذیرد (Mylavarapu, 2003). بدین ترتیب از هزینه‌های اضافی مصرف کود در زمین‌های حاصل‌خیز کاسته می‌شود و کمبود مواد غذایی در خاک‌هایی با حاصل‌خیزی کمتر

¹ Soil Testing

جبران می‌گردد (قوشچی، ۱۳۸۳). *Yadav et al.* در سال ۲۰۰۶ بیان می‌کند که آزمون خاک، علاوه بر اطلاعات درباره میزان دقیق مواد غذایی یک محصول خاص، اطلاعات دیگری مانند اسیدی، قلیایی و شور شدن خاک را نیز ارائه می‌دهد (*Yadav et al.*, 2006).

Neufeld & Davison در سال ۲۰۰۰ آزمایش خاک را تنها ابزار لازم و موجود برای تعیین میزان مواد غذایی خاک برشمردند (*Neufeld & Davison, 2000*). *David & Hardy* در سال ۲۰۰۷ آزمون خاک را فرآیندی بیان می‌کنند که در آن عناصر خاک (فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سدیم، سولفور، منگنز، مس و روی) به‌طور شیمیایی از خاک برداشته شده و محتوای آن برای گیاه مد نظر در نمونه، اندازه‌گیری می‌شود. کمیت مواد غذایی موجود در نمونه، تعیین‌کننده میزان کود پیشنهادی برای مصرف است. آزمون خاک همچنین PH خاک را اندازه‌گیری می‌کند. این تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که آیا آهک لازم است یا نه و اگر لازم است چه مقدار باید مورد مصرف قرار گیرد. آنان در ادامه فواید آزمون خاک را این‌گونه برشمردند: تشویق و ترغیب کشاورزان از طریق فراهم کردن بهترین نوع کود؛ کشاورزان اغلب حدس می‌زنند که به چه مقدار کود یا آهک نیازمند هستند، لذا توسط گزارش آزمون خاک کشاورزان نیازی به حدس زدن ندارند؛ و ارتقای کیفیت محیط زیست (*David & Hardy, 2007*).

آزمایش خاک شامل سه مرحله اصلی به شرح زیر می‌باشد: جمع‌آوری نمونه، تجزیه نمونه، و تفسیر نتایج. نمونه‌برداری صحیح و دقیق از خاک مزرعه اولین مرحله آزمون خاک است که توسط کشاورزان صورت می‌پذیرد و کاری بسیار مهم و حساس می‌باشد که به‌عنوان بستری برای سایر مراحل، تعیین‌کننده درجه دقت و صحت نتایج به‌دست آمده خواهد بود. با توجه به این‌که در بین این مراحل، احتمال دارد که نمونه‌گیری پرخطاترین مرحله از آزمون خاک باشد، بررسی دانش کشاورزان درباره آزمون خاک از اهمیت شایان توجهی برخوردار است. پژوهش شاهرودی در سال ۱۳۸۵ نیز نشان می‌دهد که فقدان دانش درباره مدیریت خاک مهم‌ترین مسأله و مشکل کشاورزان مورد مطالعه می‌باشد (شاهرودی، ۱۳۸۵). با بررسی پیش‌نگاشته‌های موجود (فعلی و همکاران، ۱۳۸۶؛ شاهرودی، ۱۳۸۵؛ صدیقی و روستا، ۱۳۸۲؛ *Grossman, 2002; Kolawole & Laogun, 2005; Mkanda, 2003*)، پژوهشی پیرامون دانش کشاورزان درباره نمونه‌برداری از خاک زراعی یافت نشد.

اهداف تحقیق

این تحقیق با هدف بررسی عوامل مؤثر بر دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی طراحی و اجرا شده است. برای دستیابی به این هدف کلی، اهداف اختصاصی زیر مد نظر می‌باشند:

۱. توصیف ویژگی‌های فردی و زراعی کشاورزان؛
۲. بررسی دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی؛
۳. شناسایی نگرش کشاورزان نسبت به آزمون خاک زراعی؛

۴. بررسی میزان تماس‌های ترویجی کشاورزان درباره آزمون خاک زراعی؛
۵. بررسی میزان استفاده کشاورزان از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی؛
۶. بررسی همبستگی بین ویژگی‌های فردی و زراعی کشاورزان با دانش آنها درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی؛
۷. ارزیابی مدل جهت پیش‌بینی دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی.

روش پژوهش

این تحقیق از نظر ماهیت از نوع پژوهش‌های کمی، از نظر میزان کنترل متغیرها از نوع شبه آزمایشی، از نظر هدف در زمره تحقیقات کاربردی و از جهت روش، همبستگی به‌شمار می‌آید. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه کشاورزان شهرستان شهرضا استان اصفهان در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ می‌باشد (N=۹۸۲۵). در این تحقیق، با در نظر گرفتن دهستان‌های شهرستان شهرضا (چهار دهستان) به‌عنوان طبقات جامعه آماری از روش نمونه‌گیری تصادفی - طبقه‌ای استفاده شده است. حجم نمونه با استفاده از فرمول Cochran (۱۹۷۷) از جامعه آماری کشاورزان، ۲۱۵ نفر تعیین شد. سپس نسبت به بزرگی هر طبقه این نمونه بین آنها تقسیم شد و در نهایت ۱۹۵ پرسشنامه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (نرخ پاسخ‌دهی ۹۰/۶۹ درصد است).

ابزار اصلی تحقیق برای جمع‌آوری اطلاعات، پرسشنامه‌ای مشتمل بر دو بخش بود که با بررسی پیش‌نگاشته‌ها و با توجه به اهداف و فرضیه‌های تحقیق طراحی و تدوین شد. بخش اول پرسشنامه به سنجش دانش کشاورزان درباره نمونه‌برداری از خاک زراعی (فاصله‌ای)، نگرش نسبت به استفاده از آزمون خاک زراعی، میزان استفاده تماس‌های ترویجی درباره آزمون خاک زراعی (طیف لیکرت) و میزان استفاده از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی (طیف لیکرت) پرداخت. بخش دوم نیز برای اندازه‌گیری ویژگی‌های فردی و زراعی کشاورزان طراحی شد.

جهت تعیین روایی صوری پرسشنامه، چندین نسخه از آن در اختیار استادان علوم ترویج و آموزش کشاورزی و کارشناسان جهاد کشاورزی شهرستان شهرضا قرار داده شد و بر حسب پیشنهادها آنها، اصلاحات لازم صورت گرفت. برای تعیین پایایی ابزار تحقیق، آزمون مقدماتی در خارج از جامعه آماری صورت گرفت و با داده‌های به‌دست آمده و با استفاده از فرمول ویژه ضریب آلفای کرونباخ، پایایی متغیرهای نگرش نسبت به استفاده از آزمون خاک زراعی، ۰/۸۵، میزان استفاده از تماس‌های ترویجی، ۰/۸۱ و میزان استفاده از منابع اطلاعاتی، ۰/۷۱ به‌دست آمد که نشان‌دهنده پایایی مناسب پرسشنامه بود. در این تحقیق پس از جمع‌آوری و دسته‌بندی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۴ از روش آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، کمینه، بیشینه، فراوانی و درصد) و آمار تحلیلی (ضریب همبستگی پیرسون، اسپیرمن و تحلیل رگرسیون چندگانه) به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی و زراعی کشاورزان

میانگین سن کشاورزان ۵۱ سال با انحراف معیار ۱۴ سال است که اکثریت آنها (۳۹ درصد) در گروه سنی ۷۲-۵۸ سال قرار دارند. میانگین سابقه کشاورزی آنها ۳۰ سال با انحراف معیار ۱۷ سال است که اکثریت‌شان (۳۱/۳۰ درصد) در گروه کاری ۱۷-۲۸ سال قرار دارند. میانگین افراد خانواده کشاورزان ۵ نفر با انحراف معیار ۲ نفر است. میانگین اندازه و قطعات مزرعه کشاورزان ۱۷ هکتار و ۴ قطعه است که کشاورزان به‌طور متوسط مالک ۱۳ هکتار آن هستند. با بررسی سطح تحصیلات کشاورزان مشخص شد که میانگین سطح تحصیلات آنها ۴ سال است و اکثریت آنها (۷۴/۹۰ درصد) در حد ابتدایی درس خوانده‌اند. از طرفی، میانگین فاصله مزرعه کشاورزان تا نزدیک‌ترین مرکز خدمات کشاورزی ۶ هکتار با انحراف معیار ۵ هکتار است (جدول ۱). نکته مهمی که می‌توان در مورد عدد صفر در مبحث اندازه زمین زراعی، اجاره‌ای و سایر زمین‌ها یادآوری نمود این است که در جامعه آماری کشاورزانی بوده‌اند که زمین زراعی ملکی نداشته‌اند، در عوض در زمین‌های اجاره‌ای اقدام به کشت و زرع می‌نمودند و یا بالعکس، این حالت در مورد سایر زمین‌ها نیز صدق می‌کرد.

جدول ۱- توصیف ویژگی‌های فردی و زراعی کشاورزان (n=۱۹۵)

| متغیر | میانگین | انحراف معیار | کمینه | بیشینه |
|--|---------|--------------|-------|--------|
| سن (سال) | ۵۱/۰۴ | ۱۴/۵۶ | ۲۵ | ۷۲ |
| سابقه کشاورزی (سال) | ۲۹/۶۷ | ۱۶/۸۲ | ۵ | ۶۰ |
| اندازه مزرعه (هکتار) | ۱۶/۲۸ | ۲۴/۳۴ | ۲۰ | ۱۳۰ |
| قطعات مزرعه (تعداد) | ۳/۶۹ | ۲/۶۰ | ۱ | ۹ |
| فاصله مزرعه تا نزدیک‌ترین مرکز خدمات کشاورزی (کیلومتر) | ۵/۹۹ | ۴/۷۶ | ۱ | ۱۵ |
| سطح تحصیلات (سال) | ۳/۹۸ | ۲/۳۱ | ۱ | ۱۲ |
| افراد خانواده (نفر) | ۴/۶۳ | ۲/۱۶ | ۳ | ۱۰ |
| اندازه زمین زراعی ملکی (هکتار) | ۱۳/۰۲ | ۲۳/۹۳ | ۰ | ۱۳۰ |
| اندازه زمین اجاره‌ای (هکتار) | ۲/۶۲ | ۵/۱۵ | ۰ | ۲۰ |
| سایر (مشاع، موقوفه، سهم‌بری و مختلط) (هکتار) | ۱/۸۲ | ۶/۹۲ | ۰ | ۴۰ |

دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی

آزمون خاک روشی سریع و دقیق است که به‌موقع می‌توان آن را انجام و توصیه کودی صحیح را ارایه نمود. نمونه‌برداری صحیح و دقیق از خاک مزرعه اولین مرحله آزمون خاک است که توسط کشاورزان صورت می‌پذیرد و کاری بسیار مهم و حساس می‌باشد که تعیین‌کننده درجه دقت و صحت نتایج به‌دست آمده خواهد بود. جهت سنجش میزان دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی، ۱۳ گویه خبری با استفاده از مطالعه مدیریت ترویج و مشارکت مردمی استان گلستان (۱۳۸۰) در ارتباط با مفاهیم،

اصول و روش‌های نمونه‌برداری از خاک زراعی مطرح شد و از پاسخگویان درخواست شد تا نظر خویش را درباره صحیح یا غلط بودن آنها بیان کنند. به گزینه صحیح امتیاز ۱ و به گزینه‌های غلط و بدون جواب امتیاز صفر تعلق گرفت، یعنی امتیازات دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک بین ۱۳-۰ می‌باشد. جدول شماره ۲ نوع سئوال‌ها و پاسخ‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۲- سئوال‌ها دانشی درباره نمونه‌برداری از خاک زراعی و نوع پاسخ‌های کشاورزان (n=۱۹۵)

| گویه‌ها | صحیح | | غلط | | بدون پاسخ | |
|--|-------|---------|-------|---------|-----------|---------|
| | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی |
| آزمون خاک به منظور تعیین مقدار مواد غذایی قابل استفاده گیاه در خاک انجام می‌گیرد. | ۱۰۰ | ۱۹۵ | - | - | - | - |
| زمین‌هایی که از نظر رنگ خاک با هم متفاوت هستند را بایستی بدون توجه به مساحت آنها جداگانه نمونه‌برداری نمود. | ۱۰۰ | ۱۹۵ | - | - | - | - |
| از هر هکتار خاک بایستی حداقل دو نمونه برداشت. | ۵۴/۴۰ | ۱۰۶ | ۳۳/۸۰ | ۶۶ | ۲۳ | ۱۱/۸۰ |
| در سرآشپه در موقع بارندگی و آبیاری، مواد غذایی و املاح خاک بیشتر در معرض تهدید قرار گرفته و از بین می‌روند. | ۷۷/۹۰ | ۱۵۲ | ۱۵/۴۰ | ۳۰ | ۱۳ | ۶/۷۰ |
| قبل از اقدام به نمونه‌برداری باید کاملاً اطمینان حاصل نمود که سطح خاک آغشته به کودهای حیوانی و یا شیمیایی و یا بقایای گیاهی نباشد. | ۱۰۰ | ۱۹۵ | - | - | - | - |
| راه‌آب‌ها و توده‌های قدیمی و پوسیده کاه و کناره دیوار و یا پرچین‌ها بهترین مکان‌ها برای برداشت نمونه خاک هستند. | ۲۰ | ۴۱ | ۶۷/۲۰ | ۱۳۱ | ۲۳ | ۱۱/۸۰ |
| بهترین زمان نمونه‌برداری زمانی است که زمین خیلی مرطوب باشد. | ۲۷/۷۰ | ۵۴ | ۷۲/۳۰ | ۱۴۱ | - | - |
| معمولاً نمونه‌برداری را در پاییز بعد از برداشت و در بهار قبل از کاشت محصول انجام می‌دهند. | ۱۰۰ | ۱۹۵ | - | - | - | - |
| به‌طور کلی بیل راحت‌ترین و سریع‌ترین وسیله نمونه‌برداری از خاک می‌باشد. | ۱۰۰ | ۱۹۵ | - | - | - | - |
| عمق نمونه‌برداری برای تمام محصولات زراعی یکسان است. | ۴۷/۷۰ | ۹۳ | ۴۰ | ۷۸ | ۲۴ | ۱۲/۳۰ |
| برای تهیه نمونه خاک بایستی ابتدا دو بیل از سطح خاک را برداشت، سپس خاک زیر آن را در کیسه ریخت. | ۲۳/۶۰ | ۴۶ | ۲۸/۲۰ | ۵۵ | ۹۴ | ۴۸/۲۰ |
| استفاده از حرارت بهترین روش برای خشک کردن خاک بعد از نمونه‌برداری است. | ۸۵/۱۰ | ۱۶۶ | ۱۴/۹۰ | ۲۹ | - | - |
| پس از خشک کردن نمونه خاک، آن را در داخل یک کیسه پلاستیکی ریخته و با نصب دو اتیکت یکی در داخل و دیگری در خارج ظرف که مشخصات خاک در روی آنها یادداشت شده باشد، به آزمایشگاه ارسال نمایید | ۷۲/۳۰ | ۱۴۱ | ۷/۷۰ | ۱۵ | ۳۹ | ۲۰ |

همان‌طور که نتایج جدول شماره ۳ نشان می‌دهد، دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی بر مبنای دامنه امتیاز و دسته‌بندی نمرات آنان به سه سطح با فواصل برابر تقسیم گردیده است. این نتایج نشان می‌دهند که دانش اکثریت کشاورزان (۶۲/۶۰ درصد) درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی در سطح خوب و ۳۷/۴۰ درصد (۷۳ نفر) دانش آنها در سطح متوسط است.

جدول ۳- طبقه‌بندی دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی

| دسته‌بندی | سطوح دانش | فراوانی | درصد |
|-----------|-----------|---------|-------|
| ۰-۳ | ضعیف | ۰ | ۰ |
| ۴-۸ | متوسط | ۷۳ | ۳۷/۴۰ |
| ۹-۱۳ | خوب | ۱۲۲ | ۶۲/۶۰ |
| | جمع | ۱۹۵ | ۱۰۰ |

نگرش کشاورزان نسبت به آزمون خاک زراعی

در این تحقیق برای سنجش نگرش کشاورزان نسبت به آزمون خاک زراعی از طیف لیکرت پنج‌قسمتی که در ۸ گویه مثبت از کاملاً مخالفم (۱)، مخالفم (۲)، بی‌نظم (۳)، موافقم (۴) و کاملاً موافقم (۵)، و در ۶ گویه منفی از کاملاً موافقم (۱)، موافقم (۲)، بی‌نظم (۳)، مخالفم (۴) و کاملاً مخالفم (۵) رتبه‌بندی شده بود، استفاده گشت. جدول شماره ۴، نشان می‌دهد که بهترین نگرش کشاورزان در حیطه آمادگی برای شرکت در برنامه‌های آموزشی- ترویجی درباره آزمون خاک ($CV=9/71$) و پذیرش روش‌های نوین کشاورزی ($CV=11/16$) است. با توجه به این که آزمون خاک به‌عنوان یک گزینه جدید مطرح است، استقبال و قبول آن مقدمه‌ای برای پذیرش تکنولوژی‌های نوین کشاورزی تلقی می‌گردد که از نگاه نشر نوآوری بسیار بااهمیت است.

جدول ۴- نگرش کشاورزان نسبت به آزمون خاک زراعی ($n=195$)

| گویه‌ها | میانگین | انحراف معیار | ضریب تغییرات |
|--|---------|--------------|--------------|
| برای حفظ و بهبود خصوصیات خاک مزرعه علاقمند هستم در مورد شیوه‌های نمونه‌برداری خاک زراعی آموزش ببینم.* | ۴/۲۲ | ۰/۴۱ | ۹/۷۱ |
| به‌منظور بهبود روش زندگی باید شیوه‌های نوین کشاورزی را پذیرفت.* | ۴/۴۸ | ۰/۵۰ | ۱۱/۱۶ |
| خاک نعمتی است که به دشواری در طول سالیان دراز تشکیل می‌گردد.* | ۴/۳۶ | ۰/۵۳ | ۱۲/۱۵ |
| برای حفظ و بهبود خصوصیات خاک زراعی باید از آزمون خاک استفاده نمود.* | ۴/۵۹ | ۰/۶۲ | ۱۳/۵۰ |
| سایر کشاورزان را به آزمایش خاک جهت تغذیه کودی مزارع‌شان تشویق می‌کنم.* | ۳/۳۶ | ۰/۴۸ | ۱۴/۲۸ |
| استفاده از آزمایش خاک را برای توصیه کودی و ارزیابی وضعیت خاک زراعی نسبت به مشاهدات مزرعه‌ای ترجیح می‌دهم.* | ۳/۸۴ | ۰/۸۳ | ۲۱/۶۱ |

ادامه جدول ۴- نگرش کشاورزان نسبت به آزمون خاک زراعی (n=۱۹۵)

| ضریب تغییرات | انحراف معیار | میانگین | گویه‌ها |
|--------------|--------------|---------|--|
| ۲۲/۵۶ | ۰/۸۸ | ۳/۹۰ | فرسایش خاک ناشی از فعالیت‌های کشاورزی در مزرعه مشکل جدی به‌شمار می‌آید.* |
| ۲۶/۸۰ | ۱/۰۴ | ۳/۸۸ | مصرف زیاد کود باعث آلودگی آب، هوا و مواد غذایی می‌شود.* |
| ۳۴/۱۸ | ۱/۲۱ | ۳/۵۴ | استفاده‌ها از آزمون خاک به سبب بالا بودن هزینه آن همیشه امکان‌پذیر نیست** |
| ۳۴/۵۷ | ۱/۳۰ | ۳/۷۶ | مصرف همان مقدار کود شیمیایی در مزرعه بر اساس توصیه آزمون خاک نمی‌تواند چندان مفید باشد.** |
| ۳۶/۲۷ | ۱/۰۷ | ۲/۹۵ | آزمون خاک زراعی روشی است که تنها باید توسط دولت انجام شود**. |
| ۳۸/۹۴ | ۱/۴۸ | ۳/۸۰ | در صورتی که یکی از کشاورزان منطقه آزمون خاک را انجام دهد، من دیگر این کار را انجام نمی‌دهم و از نتایج آزمون او استفاده می‌کنم**. |
| ۴۰/۹۸ | ۱/۴۱ | ۳/۴۴ | مصرف هر چه بیشتر کودهای شیمیایی روشی مناسب برای افزایش تولید است**. |
| ۴۵/۳۸ | ۱/۲۳ | ۲/۷۱ | هر چه آزمون خاک به ما توصیه کند، دو برابر آن را مورد استفاده قرار می‌دهیم**. |

* طیف لیکرت: ۱= کاملاً مخالفم ۲= مخالفم ۳= نظری ندارم ۴= موافقم ۵= کاملاً موافقم
 ** طیف لیکرت: ۱= کاملاً مخالفم ۲= مخالفم ۳= نظری ندارم ۴= موافقم ۵= کاملاً موافقم

همان‌طور که نتایج جدول شماره ۵ نشان می‌دهد، نگرش کشاورزان نسبت به آزمون خاک زراعی بر مبنای دامنه امتیاز و دسته‌بندی نمرات آنان به سه سطح با فواصل برابر تقسیم گردیده است. این نتایج نشان می‌دهند که نگرش اکثریت کشاورزان (۸۳/۶۰ درصد) نسبت به آزمون خاک زراعی در سطح مساعد و ۱۶/۴۰ درصد (۳۲ نفر) نگرش آنها در سطح نسبتاً مساعد است.

جدول ۵- طبقه‌بندی نگرش کشاورزان نسبت به آزمون خاک زراعی (n=۱۹۵)

| درصد | فراوانی | طبقه | دسته‌بندی داده‌ها |
|-------|---------|--------------|-------------------|
| ۰ | ۰ | نامساعد | ۱-۲/۴۹ |
| ۱۶/۴۰ | ۳۲ | نسبتاً مساعد | ۲/۵-۳/۵ |
| ۸۳/۶۰ | ۱۶۳ | مساعد | ۳/۵۱-۵ |
| ۱۰۰ | ۱۹۵ | جمع | |

میزان تماس‌های ترویجی کشاورزان درباره آزمون خاک زراعی

پژوهش Grossman در سال ۲۰۰۳ نشان می‌دهد که برنامه‌های آموزشی- ترویجی در زمینه مدیریت خاک زراعی بر ارتقای پذیرش شیوه‌های صحیح مدیریت خاک زراعی، بهره‌وری و کیفیت خاک زراعی در کشاورزان مؤثر هستند (Grossman, 2003). در این تحقیق برای سنجش میزان تماس‌های ترویجی کشاورزان درباره آزمون خاک زراعی از ۶ گویه در قالب طیف لیکرت پنج‌قسمتی (در دامنه ۱= خیلی کم تا

۵= خیلی زیاد) استفاده شد. جدول شماره ۶، نشان می‌دهد که ملاقات با مروجان و کارشناسان در اداره ترویج و مرکز خدمات کشاورزی ($CV=29/54$) بیشترین نوع تماس‌های ترویجی کشاورزی درباره آزمون خاک زراعی را شامل می‌شود.

جدول ۶- میزان تماس‌های ترویجی کشاورزان درباره آزمون خاک زراعی ($n=195$)

| گونه‌ها | میانگین* | انحراف معیار | ضریب تغییرات |
|--|----------|--------------|--------------|
| ملاقات با مروجان و کارشناسان در اداره ترویج و مرکز خدمات کشاورزی | ۳/۵۲ | ۱/۰۴ | ۲۹/۵۴ |
| نمایش فیلم‌های ترویجی | ۲/۳۸ | ۰/۸۵ | ۳۵/۷۱ |
| مطالعه نشریه‌های ترویجی | ۲/۲۹ | ۰/۸۶ | ۳۷/۵۵ |
| شرکت در کلاس‌های آموزشی- ترویجی | ۳/۲۰ | ۱/۳۳ | ۴۱/۵۶ |
| میزان حضور مروجان یا کارشناسان کشاورزی در مزرعه | ۲/۹۲ | ۱/۳۳ | ۴۵/۵۴ |
| بازدید از مزارع الگویی و طرح‌های تحقیقی و ترویجی در منطقه | ۲/۳۰ | ۱/۳۳ | ۵۵/۸۸ |

* طیف لیکرت: ۱= خیلی کم ۲= کم ۳= متوسط ۴= زیاد ۵= خیلی زیاد

همان‌طور که نتایج جدول شماره ۷ نشان می‌دهد، میزان تماس‌های ترویجی کشاورزان درباره آزمون خاک زراعی بر مبنای دامنه امتیاز و دسته‌بندی نمرات آنان به سه سطح با فواصل برابر تقسیم گردیده است. این نتایج نشان می‌دهند که میزان تماس‌های ترویجی اکثریت کشاورزان (۴۶/۷۰ درصد) درباره آزمون خاک زراعی در سطح متوسط و ۳۷/۹۰ درصد (۷۴ نفر) تماس‌های ترویجی آنها در سطح ضعیف است.

جدول ۷- طبقه‌بندی میزان تماس‌های ترویجی کشاورزان درباره آزمون خاک زراعی ($n=195$)

| دسته‌بندی داده‌ها | طبقه | فراوانی | درصد |
|-------------------|-------|---------|-------|
| ۱-۲/۴۹ | ضعیف | ۷۴ | ۳۷/۹۰ |
| ۲/۵-۳/۵ | متوسط | ۹۱ | ۴۶/۷۰ |
| ۳/۵۱-۵ | خوب | ۳۰ | ۱۵/۴۰ |
| جمع | | ۱۹۵ | ۱۰۰ |

میزان استفاده کشاورزان از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی

اطلاعات، عامل مهمی در پذیرش فناوری می‌باشد، زیرا که کشاورزان معمولاً اعتقاد دارند که فناوری‌ها غیرقابل استفاده و مخاطره‌انگیز هستند.

در این تحقیق برای سنجش میزان استفاده کشاورزان از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی از ۱۳ گویه در قالب طیف لیکرت پنج‌قسمتی (در دامنه ۱= خیلی کم تا ۵= خیلی زیاد) استفاده شده است. جدول

شماره ۸، مهم‌ترین منابع کسب اطلاعات درباره آزمون خاک زراعی کشاورزان همسایه ($CV=35/23$)، کشاورزان پیشرو ($CV=37/14$) و برنامه‌های کشاورزی رادیو ($CV=38/39$) را نشان می‌دهد.

جدول ۸- میزان استفاده کشاورزان از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی ($n=195$)

| گویه‌ها | میانگین* | انحراف معیار | ضریب تغییرات |
|---|----------|--------------|--------------|
| کشاورزان همسایه و هم‌محل | ۲/۸۱ | ۰/۹۹ | ۳۵/۲۳ |
| کشاورزان پیشرو | ۳/۱۵ | ۱/۱۷ | ۳۷/۱۴ |
| برنامه‌های کشاورزی رادیو | ۲/۳۷ | ۰/۹۱ | ۳۸/۳۹ |
| نشریه‌ها، مجله‌ها و کتاب‌های کشاورزی | ۲/۵۵ | ۱/۰۱ | ۳۹/۶۰ |
| مددکاران ترویجی | ۲/۲۲ | ۰/۸۹ | ۴۰/۰۹ |
| مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان | ۳/۲۱ | ۱/۳۰ | ۴۰/۴۹ |
| بخش‌های خصوصی (فروشنده‌گان تجهیزات و نهاده‌های کشاورزی) | ۲/۵۹ | ۱/۰۶ | ۴۰/۹۲ |
| شرکت‌های تعاونی کشاورزی | ۲/۸۰ | ۱/۲۷ | ۴۵/۳۵ |
| مراکز و ایستگاه‌های تحقیقاتی و آزمایشی | ۱/۸۳ | ۰/۸۴ | ۴۵/۹۰ |
| توصیه رهبران محلی (ریش سفیدان) | ۲/۴۸ | ۱/۱۵ | ۴۶/۳۷ |
| برنامه‌های کشاورزی تلویزیون | ۲/۳۳ | ۱/۰۹ | ۴۶/۷۸ |
| مرکز ترویج و خدمات جهاد کشاورزی | ۲/۵۸ | ۱/۲۵ | ۴۸/۴۴ |
| توصیه شورای اسلامی محل | ۲/۲۱ | ۱/۱۴ | ۵۱/۵۸ |

* طیف لیکرت: ۱= خیلی کم ۲= کم ۳= متوسط ۴= زیاد ۵= خیلی زیاد

همان‌طور که نتایج جدول شماره ۹ نشان می‌دهد، میزان استفاده کشاورزان از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی بر مبنای دامنه امتیاز و دسته‌بندی نمرات آنان به سه سطح با فواصل برابر تقسیم گردیده است.

این نتایج نشان می‌دهند که میزان استفاده اکثریت کشاورزان (۴۹/۲۰ درصد) از منابع اطلاعاتی در سطح متوسط و ۴۷/۷۰ درصد (۹۳ نفر) استفاده از منابع اطلاعاتی آنها در سطح ضعیف است.

جدول ۹- طبقه‌بندی میزان استفاده کشاورزان از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی ($n=195$)

| دسته‌بندی | سطوح دانش | فراوانی | درصد |
|-----------|-----------|---------|-------|
| ۰-۳ | ضعیف | ۹۳ | ۴۷/۷۰ |
| ۴-۸ | متوسط | ۹۶ | ۴۹/۲۰ |
| ۹-۱۳ | خوب | ۶ | ۳/۱۰ |
| جمع | | ۱۹۵ | ۱۰۰ |

همبستگی بین ویژگی‌های فردی و زراعی کشاورزان با دانش آنها درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی

بررسی ضرایب همبستگی نشان می‌دهد که رابطه میان سن، سابقه کشاورزی، فاصله مزرعه تا نزدیک‌ترین مرکز خدمات کشاورزی، سطح تحصیلات، اندازه زمین اجاره‌ای و تعداد افراد خانواده کشاورزان با دانش آنها درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی معنی‌دار نیست. بنابراین می‌توان با اطمینان ۹۵ درصد، قضاوت نمود که بین متغیرهای مذکور و دانش درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی هیچ‌گونه رابطه معنی‌داری وجود ندارد. شایان ذکر است که برای توصیف میزان همبستگی بین متغیرها از Davis (۱۹۷۱) استفاده شده است. از طرفی، رابطه معنی‌داری بین متغیرهای تعداد قطعات مزرعه، اندازه مزرعه، اندازه زمین ملکی، میزان نگرش نسبت به آزمون خاک زراعی، میزان تماس‌های ترویجی و میزان استفاده از منابع اطلاعاتی با دانش درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی به‌دست آمد.

جدول ۱۰- همبستگی بین دانش درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی و سایر متغیرهای تحقیق (n=۱۹۵)

| متغیر | ضریب همبستگی و سطح معنی‌داری | توصیف ضریب همبستگی |
|---|------------------------------|--------------------|
| سن | -۰/۰۳۶ | جزئی |
| سابقه کشاورزی | -۰/۰۱۶ | جزئی |
| اندازه مزرعه | ۰/۱۸۰* | پایین |
| قطعات مزرعه | -۰/۲۲۶** | پایین |
| فاصله مزرعه تا نزدیک‌ترین مرکز خدمات کشاورزی | -۰/۲۷۰ | پایین |
| سطح تحصیلات | -۰/۱۶۱ | پایین |
| افراد خانواده | -۰/۰۲۴ | جزئی |
| اندازه زمین زراعی ملکی | ۰/۱۴۴* | پایین |
| اندازه زمین اجاره‌ای | ۰/۲۴۵ | پایین |
| نگرش نسبت به آزمون خاک زراعی*** | ۰/۱۲۵* | پایین |
| تماس‌های ترویجی درباره آزمون خاک زراعی*** | ۰/۳۹۷** | متوسط |
| استفاده از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی*** | ۰/۱۸۲* | پایین |

ضریب همبستگی اسپیرمن *** $P \leq 0/05$ ** $P \leq 0/01$ *

مدل پیش‌بینی‌کننده دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی

در این تحقیق، برای پیش‌بینی دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی از رگرسیون چندگانه استفاده شده است. شایان توجه است که رگرسیون چندگانه با استفاده از ترکیب خطی چندمتغیر مستقل به پیش‌گویی متغیر وابسته می‌پردازد. در این تحقیق از روش رگرسیون گام‌به‌گام با استفاده از نرم‌افزار SPSS برای به‌دست آوردن معادله استفاده شده است. روش گام‌به‌گام روشی است که در آن قوی‌ترین متغیرها یک‌به‌یک وارد معادله می‌شوند و این کار تا زمانی ادامه می‌یابد که خطای آزمون معنی‌داری به پنج درصد برسد. پس از ورود کلیه متغیرهای مستقل دارای همبستگی معنی‌دار، تنها متغیرهای «تماس‌های

ترویجی درباره آزمون خاک زراعی»، «استفاده از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی» و «اندازه زمین زراعی ملکی» در معادله باقی ماندند. این متغیرها توانایی تبیین ۲۲/۴ درصد از تغییرات متغیر دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی را دارا می‌باشند. از این مطلب چنین استنباط می‌شود که متغیرهای دیگری به مقدار قابل توجه در میزان نوسانات دانش کشاورزی نقش دارند که در این تحقیق مورد شناسایی واقع نشده‌اند.

جدول شماره ۱۱- ضرایب رگرسیون چندگانه گام‌به‌گام، متغیر وابسته (دانش درباره آزمون خاک)

| متغیر مستقل | B | Beta | T | Sig. |
|--|-------|-------|--------|-------|
| تماس‌های ترویجی درباره آزمون خاک زراعی (X_1) | ۱/۴۵۶ | ۰/۷۱۵ | ۶/۶۹۵ | ۰/۰۰۰ |
| استفاده از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی (X_2) | ۱/۲۷۳ | ۰/۴۳۵ | -۳/۹۷۰ | ۰/۰۰۰ |
| اندازه زمین زراعی ملکی (X_3) | ۰/۰۸۵ | ۰/۱۴۲ | ۲/۱۳۳ | ۰/۰۳۴ |
| عدد ثابت | ۸/۴۶۸ | ---- | ۱۵/۶۸۸ | ۰/۰۰۰ |

$$R=۰/۴۷۳ \quad R^2=۰/۲۲۴ \quad F=۱۸/۳۳۱ \quad Sig=۰/۰۰۰$$

با استفاده از فرمول زیر می‌توان میزان دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی را تخمین زد.

$$Y=۸/۴۶۸ + ۱/۴۵۶X_1 + ۱/۲۷۳ X_2 + ۰/۰۸۵X_3$$

بحث و نتیجه‌گیری

آزمون خاک زراعی، مصرف فراوان کودهای شیمیایی غیرضروری را کاهش می‌دهد و می‌تواند استفاده سنجیده کودهای شیمیایی را متداول کند. این مطالعه نشان می‌دهد که دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک و نگرش آنها نسبت به آزمون خاک زراعی در وضعیت مطلوبی قرار دارد. همچنین، این نتایج نشان می‌دهند که وضعیت تماس‌های ترویجی و استفاده از منابع اطلاعاتی در کشاورزان برای کسب اطلاعات درباره آزمون خاک زراعی در وضعیت متوسط قرار دارد. بررسی‌های همبستگی بین میزان دانش کشاورزان درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی با ویژگی‌های فردی، زراعی و آموزشی آنها نشان می‌دهد که رابطه منفی و معنی‌داری بین تعداد قطعات مزرعه و رابطه مثبت و معنی‌داری بین اندازه مزرعه، اندازه زمین زراعی ملکی (مورد تایید در تحقیق‌های صدیقی و روستا، ۱۳۸۲؛ Mkanda, 2002)، نگرش نسبت به آزمون خاک زراعی (مورد تایید در تحقیق‌های شاهرودی، ۱۳۸۵؛ Kessler, 2006) تماس‌های ترویجی درباره آزمون خاک زراعی (مورد تایید در تحقیق‌های فعلی و همکاران، ۱۳۸۶؛ Grossman, 2003) و استفاده کشاورزان از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی (مورد تایید در تحقیق‌های صدیقی و روستا، ۱۳۸۲ و شاهرودی، ۱۳۸۵) با میزان دانش آنها درباره اصول نمونه‌برداری از خاک زراعی وجود دارد. از دیگر نتایج این تحقیق، می‌توان به مدل پیش‌بینی‌کننده دانش کشاورزان درباره اصول

نمونه‌برداری از خاک زراعی با استفاده از سه متغیر «تماس‌های ترویجی درباره آزمون خاک زراعی»، «استفاده از منابع اطلاعاتی درباره آزمون خاک زراعی» و «اندازه زمین زراعی ملکی» اشاره داشت که برنامه‌ریزان بخش کشاورزی می‌توانند بر اساس آن پیش‌بینی کنند که چه متغیرهایی می‌توانند دانش کشاورزان در این زمینه را پیش‌بینی کنند.

پیشنهادها

با توجه به اینکه متغیرهای تماس‌های ترویجی، استفاده از منابع اطلاعاتی و مقدار زمین ملکی، سهم به‌سزایی در تبیین دانش فنی کشاورزان درباره نحوه نمونه‌برداری از خاک ایفاء می‌کنند، پیشنهاد می‌گردد که عوامل اجرایی این امر، سازمان‌های ترویجی را در کلیه فعالیت‌ها از طراحی تا اجرای برنامه دخیل کرده تا آنها نیز با استفاده از روش‌های ترویجی نقش خویش را ایفاء کنند. از طرفی تشویق کشاورزان بزرگ‌مالک در وهله اول اجرای طرح از طریق کشاورزان پیشرو و برنامه‌های کشاورزی رادیویی گزینه دیگری است که نباید نادیده گرفته شود.

منابع و مأخذ

۱. پرویزی، ی. (۱۳۸۴). مدیریت زراعی بهینه در بهره‌برداری پایدار از منابع آب و خاک. مجله زیتون، شماره ۱۵۸، صفحات ۱۱-۲.
۲. شاهرودی، ع. ا. (۱۳۸۵). تحلیل عوامل تأثیرگذار بر دانش، نگرش و مهارت کشاورزان چغندرکار پیرامون مدیریت خاک زراعی، مطالعه موردی در استان خراسان رضوی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
۳. صدیقی، ح.، و روستا، ک. (۱۳۸۲). بررسی عوامل تأثیرگذار بر دانش کشاورزی پایدار ذرت‌کاران نمونه استان فارس. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۴، شماره ۴، صفحات ۹۲۴-۹۱۳.
۴. فعلی، س.، پزشکی‌راد، غ.، چیدری، م.، و یعقوبی، ا. (۱۳۸۶). تأثیر ناظرین طرح گندم بر دانش کشاورزان تحت پوشش درباره تکنولوژی‌های حفاظت خاک. چکیده مقالات دومین همایش ملی توسعه روستایی ایران. تهران: مؤسسه توسعه روستایی ایران. صفحه ۱۳۵.
۵. قوشچی، ف. (۱۳۸۳). زراعت گیاهان صنعتی چغندر قند. تهران: انتشارات پلک.
۶. مدیریت ترویج و مشارکت مردمی استان گلستان. (۱۳۸۰). اهمیت و نحوه نمونه‌برداری از خاک. ویژه‌نامه ترویجی، شماره ۱۹، قابل دسترس در: <http://www.golestan-tarvij.ir/index>.
۷. ملکوتی، م. ج.، و تهرانی، م. م. (۱۳۷۸). نقش ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد بهبود کیفیت محصولات کشاورزی، عناصر خرد با تأثیر کلان. تهران: دانشگاه تربیت مدرس.

۸. مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی. (۱۳۸۴). شناخت وضع موجود و منابع: مبانی لایحه قانون جامع خاک کشور. جلد اول. تهران: وزارت جهاد کشاورزی.
9. Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3th Ed.). New York: Wiley.
 10. Cramb, R. (2004). *Social capital and soil conservation: Evidence from Philippines*. Proceeding of the 48th Annual Conference Australian Agricultural & Resource Economics Society. Melbourne, Australia, 1-26.
 11. David, F., & Hardy, A. (2007). *Agronomic services: soil testing*. Retrieved from <http://www.agr.state.nc.us/agronomi/sthome.html/>
 12. Davis, J. A. (1971). *Elementary survey analysis*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
 13. FAO, UNDP & UNEP. (1994). *Land degradation in south Asia: Its severity, causes and effects upon the people*. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/V4360E/V4360E00.htm/>
 14. Grossman, J. M. (2003). Exploring farmer knowledge of soil processes in organic coffee systems of Chiapas, Mexico. *Geoderma*, 111, 267–287.
 15. Kessler, C. A. (2006). Decisive key-factors influencing farm household's soil and water conservation investments. *Applied Geography*, 26, 40–60.
 16. Kolawole, O. D., & Laogun, E. A. (2005). Between man and his environment: Indigenous knowledge approaches to soil fertility conservation amongst farmers in Ekiti State, Nigeria. *Journal of Human Ecologic*, 17 (2), 109-115.
 17. Mkanda, F. X. (2002). Contribution by farmer's survival strategies to soil erosion in the Linthipe River Catchment: Implications for biodiversity conservation in Lake Malawi/Nyasa. *Biodiversity and Conservation*, 11, 1327–1359.
 18. Morgan, R. P. C. (1996). *Soil erosion and conversation* (2th Ed.). London: Longman.
 19. Mylavarapu, R. S. (2003). Role of an extension soil testing program in the development of best management practices: A Florida case study. *Journal of Extension*, 41 (4), 41-48.
 20. Neufeld, J., & Davison, J. (2000). Practical considerations when selecting a soil testing laboratory for an educational program. *Journal of Extension*, 38 (4).
 21. Srivastava, Y. C., & Pandey, A. P. (1999). Knowledge and attitude of small and marginal farmers towards soil testing. *Agricultural Extension Review*, 11(6), 3-6.
 22. Triphati, R. P., & Singh, H. P. (2001). *Soil erosion and conservation, new age international limited publisher*. New Delhi, India Yadav, S. P. V., Raman, S. R., & Kumar, R. (2006). Knowledge and attitude of farmers towards soil testing practices. *Indian Research Journal of Extension Education*, 6(3), 1-3.