نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار
جلد نهم، شماره سوم، ۱۳۹۸
۹۱-۱۱۱
http://ejsms.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejsms.2020.15642.1840

تأثیر دانش مدیریت تغذیه‌ای کشاورزان بر عملکرد اقتصادی باغ‌های پسته در استان کرمان

محمد عبدالهی عزت‌آبادی[۱] و *سیدجواد حسینی‌فرد[۱]

[۱]استادیار، پژوهشکده پسته، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رفسنجان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۶/۳۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۹

چکیده

سابقه و هدف: دو مسأله افزایش هزینه کاربرد نهاده کود و اثرات زیست‌محیطی استفاده از آن‌ها، باعث شده است تا اهمیت دقت در زمان مناسب تغذیه باغ‌ها و مزارع کشاورزی روز به روز افزایش یابد. در فعالیت‌های معمولی کشاورزی، نهاده‌هایی هم‌چون کودهای شیمیایی، سموم دفع آفات نباتی و آب به‌صورت یکنواخت و بدون توجه به نیاز واقعی آن‌ها در مزارع و باغ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مسأله باعث می‌شود تا در مواردی استفاده بیش از حد نیاز گیاه باعث افزایش هزینه‌ها و تأثیرات منفی زیست‌محیطی شود. این در حالی است که با توجه به تاکیدهای فراوان بر کیفیت و کارآیی تولید غذا، ضروری است تا نهاده‌ها بر اساس نیازهای واقعی از نظر زمانی و مکانی مورد استفاده قرار گیرند. در این مقاله، نقش دانش کشاورزان در بهبود برخی اصول صحیح استفاده از نهاده‌های تغذیه‌ای از جمله زمان مناسب تغذیه و تأثیر آن بر عملکرد اقتصادی باغ‌های پسته استان کرمان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، نخست دیدگاه علمی در خصوص علائم کمبود و زیادبود عناصر غذایی و مدیریت زمان مصرف نهاده کود در باغ‌های پسته مشخص گردید. سپس دیدگاه و عملکرد کشاورزان در زمینه مدیریت زمان مصرف این نهاده با استفاده از تکمیل پرسشنامه برآورد شده و با مقایسه دیدگاه کشاورزان با دیدگاه علمی، نمره مدیریت تغذیه کشاورزان محاسبه گردید. برای جمع‌آوری اطلاعات از کشاورزان، از روش تکمیل پرسشنامه استفاده شد و با کاربرد روش نمونه‌گیری تصادفی چندمرحله‌ای، تعداد ۱۰۰ نفر پسته‌کار از شهرستان‌های انار و رفسنجان در استان کرمان انتخاب گردید. با توجه به این‌که از هر کشاورز، چند قطعه باغ مورد بررسی قرار گرفت، تعداد باغ‌های مورد بررسی ۲۸۶ باغ می‌باشد. جهت بررسی عوامل اقتصادی اجتماعی مؤثر بر دانش کشاورزان و هم‌چنین تأثیر این دانش بر عملکرد کشاورزان، از روش‌های همبستگی پیرسون، آنالیز واریانس و رگرسیون استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که در زمینه مدیریت زمان مصرف کود و شناخت علائم کمبود و زیادبود عناصر به‌ویژه عناصر میکرو میانگین دانش پسته‌کاران پایین می‌باشد. با این وجود، کشاورزان در سطح یکسانی از دانش قرار نداشته و در این خصوص تفاوت‌های زیادی وجود دارد. بررسی عوامل مؤثر بر سطح دانش کشاورزان نشان داد که

* مسئول مکاتبه: hosseinifard@pri.ir

تحقیقات و ترویج نقش مؤثری بر افزایش دانش پسته‌کاران در خصوص مدیریت زمان مصرف کود داشته است. نتایج هم‌چنین نشان داد که دانش مدیریت زمان تغذیه، بهره‌وری استفاده از زمین را بالا برده است. به‌طوری‌که، هر یک نمره بالاتر، باعث افزایش عملکرد باغ پسته به مقدار ۲۱/۳۲ کیلوگرم در هکتار می‌شود. به‌طوری‌که، کسی که نمره تغذیه‌ای او ۲۰ باشد نسبت به کسی که نمره تغذیه‌ای او صفر است، عملکرد در هکتاری به مقدار ٤٢٦ کیلوگرم بالاتر دارد.

نتیجه‌گیری: با افزایش کمی و کیفی آموزش و ترویج، بالا بردن سطح کیفی نیروی انسانی شاغل در بخش کشاورزی، اصلاح دستورالعمل‌های حفاظت از منابع آب و خاک و اصلاح قوانین پرداخت یارانه، می‌توان دانش کشاورزان و تأثیرگذاری این دانش بر بهره‌وری نهاده کود را افزایش داد. قبل از آن نیاز است تا نوسازی مدیریتی با استفاده از تجربیات موفق دنیا در بخش کشاورزی انجام شود.

واژه‌های کلیدی: اقتصاد کود، پسته، تکنولوژی نرخ متغیر، مدیریت مصرف کود

مقدمه

دو مسأله افزایش هزینه‌ها و اثرات زیست‌محیطی، باعث شده است تا اهمیت دقت در زمان مناسب تغذیه باغ‌ها و مزارع کشاورزی روز به روز افزایش یابد. بنابراین زمان دقیق مصرف نهاده‌های تغذیه‌ای از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد (۲۸). در این خصوص، نتایج مطالعه شروتریا (۲۰۰۸) نشان می‌دهد که با حذف سوبسید کود، مصرف این نهاده کاهش خواهد یافت. کاهش مصرف کودها، در آینده می‌تواند تأثیر منفی بر بهره‌وری در بخش کشاورزی داشته باشد. یکی از راه‌های پیشنهادی پژوهشگر برای جلوگیری از این مسأله، استفاده از سیستم کشاورزی دقیق و مصرف به میزان و به موقع این نهاده می‌باشد (۲۵).

علی‌رغم واضح بودن اهمیت کشاورزی دقیق و به‌تبع آن، تعیین زمان دقیق استفاده از نهاده‌های تغذیه‌ای، به عقیده لوئنبرگ دبوئر (۲۰۰۳)، به‌علت جوان بودن، بسیاری از جنبه‌های اقتصادی آن باید مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین بررسی اقتصادی زمان تغذیه باغ‌ها و مزارع کشاورزی بسیار مهم می‌باشد (١٤). در این خصوص مطالعات زیادی در سطح دنیا انجام گرفته است. بابکوک و پاش (۱۹۹۷) ارزش بالقوه تغییر وضعیت از حالت استفاده یکنواخت از کودهای نیتراته به حالت استفاده با مقدار متغیر آن‌ها در سطح مزرعه را مورد محاسبه قرار دادند. در این مطالعه تغییرات ایجاد شده ناشی از این تغییر راهبردی در عملکرد محصول، مقدار استفاده از کود و سود در سطح مزارع شخصی و منطقه‌ای اندازه‌گیری‌شده است. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که خالص منافع ناشی از استفاده با مقدار متغیر کودهای نیتروژنه بین حداقل ۳/۹۳ تا حداکثر ۱۸/۳٦ دلار در هکتار می‌باشد. هم‌چنین نتایج مطالعه نشان می‌دهد که منافع زیست‌محیطی ناشی از استفاده با مقدار متغیر کود نیتروژنه بسیار بالا بوده و معادل حذف ۷۷ تا ۱۷۲ تن نیترات از کل منطقه مورد مطالعه می‌باشد (۱). انگلیش و همکاران (۱۹۹۹) تکنولوژی با مقدار یکنواخت و مقدار متغیر را مورد مقایسه قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که تکنولوژی با نرخ متغیر سودآورتر

بوده و میزان نیتروژن رهاشده در محیط زیست را کاهش می‌دهد (۵). هرلی و همکاران (۲۰۰۱) ارزش اقتصادی اطلاعات آزمایش خاک، توپوگرافی و سنجش از دور را برای استفاده در به‌کارگیری مقدار متغیر کودها در تولید ذرت را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که ترکیب اطلاعات توپوگرافی با سنجش از دور با ارزش‌تر از نتایج آزمایش‌های خاک رایج می‌باشد (۸).

لوپزگرانادوز و همکاران (۲۰۰٤) نوسانات ترکیب عناصر غذایی برگ شامل نیتروژن، پتاسیم، فسفر، بر و آهن در یک باغ ۳۰ هکتاری زیتون در اسپانیا را در ۲ سال متوالی مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که قبل از کوددهی به باغ‌های زیتون، نیاز است تا با اندازه‌گیری پراکندگی مواد غذایی، نیاز به عناصر مختلف را تعیین نمود. برای مثال آن‌ها نشان دادند که با کوددهی با مقدار متغیر می‌توان به‌طور متوسط ۳ و ۱۷ درصد مصرف نیتروژن را به‌ترتیب در سال‌های ۱۹۹۹ و ۲۰۰۰ کاهش داد (۱۳). لامبرت و همکاران (۲۰۰۵) با استفاده از داده‌های ۵ ساله مزرعه‌ای با توالی کشت ذرت- سویا که در آن مقدار نیتروژن و فسفر تحت سیستم مقدار متغیر به‌کار گرفته می‌شد، رابطه انتقال مواد غذایی به زمان آینده را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که در زمانی که فسفر به‌صورت مدیریت ویژه نقطه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد نسبت به استفاده یکنواخت آن، سودآوری مزرعه افزایش می‌یابد (۱۱).

پسته یکی از محصولاتی است که دقت در زمان و مکان مصرف انواع کودها برای تولید آن از اهمیت زیادی برخوردار است. در خصوص عدم یکنواختی شرایط مزرعه و نیاز به دقت در تعیین زمان و مکان مصرف انواع مواد تغذیه‌ای، مطالعه کاتس و همکاران (۲۰۰٦) در باغ‌های پسته نشان داد که تغییرات معنی‌داری در عملکرد در قسمت‌های مختلف یک باغ اتفاق می‌افتد. برای مثال، در محدوده یک باغ ۳۲ هکتاری که به‌طور یکنواخت آبیاری و تغذیه شده است، مقدار تولید هر درخت در محدوده ۹ تا ۸۰ کیلوگرم متغیر است. حتی در یک ردیف، تغییرات معنی‌داری بین عملکرد درختان وجود دارد. علل این نوسانات شامل استرس‌های وارد شده بر درخت، نوع خاک، نوسانات آبیاری و تغذیه، بیماری‌ها و آفات، اندازه و سن درخت، سال‌آوری و ویژگی‌های ژنتیکی درخت می‌باشد. این در حالی است که سیستم‌های موجود به‌طور یکنواخت مقدار مساوی آب و مواد غذایی را به کل باغ منتقل می‌کند. در نتیجه، تقاضای واقعی درخت در نظر گرفته نشده و تعدادی از درختان ممکن است کم‌تر یا بیش‌تر از میزان مورد نیاز خود آب و مواد غذایی دریافت کنند. این مسأله در نهایت باعث کاهش بهره‌وری می‌گردد. بنابراین به‌نظر می‌رسد که با در نظر گرفتن نیاز واقعی آب و مواد غذایی هر یک از درختان و تامین آن، کارآیی استفاده از آب و سایر نهاده‌ها و ارزش محصول افزایش یابد (۲). هم‌چنین بررسی‌های نوبل و همکاران (۲۰۱۸) نشان می‌دهد که در سال‌های مختلف اثرات بیرون و درونی غالبیت متفاوتی دارند. بررسی ۵ ساله آن‌ها در یک باغ پسته در آمریکا نشان داد که در سه سال غالبیت اثرات بیرونی شامل مدیریت‌های آبیاری، تغذیه و ... باعث شده است تا تمام ٦۵۰۰ درخت این باغ محصول یکنواختی داشته باشند. این در حالی هست که در دو سال باقی‌مانده، غالبیت اثرات درونی مانند سیگنال‌های شیمیایی، برهمکنش غذایی با میکروارگانیزم‌ها و سیستم ریشه باعث شده است تا عدم‌یکنواختی در سطح باغ ایجاد شده و تفاوت‌های

گسترده‌ای در تولید محصول درختان مختلف ایجاد شود (۱۹). این در حالی است که به عقیده رزا و همکاران (۲۰۱۱)، در حال حاضر، کل باغ پسته به‌صورت یکنواخت مدیریت می‌شوند. به‌عبارت دیگر، برای تمام درختان، مقدار یکنواخت آب و مواد مغذی ارائه می‌گردد، هر چند که عملکرد درختان مختلف متفاوت می‌باشد. از آن‌جایی‌که مقدار محصول هر درخت مقدار تقاضا برای آب و مواد مغذی را تعیین می‌کند، بنابرین تغذیه یکنواخت باغ باعث می‌شود تا بعضی از درختان بیش‌تر از نیاز تغذیه شده و بعضی دیگر، کم‌تر از حد مواد غذایی دریافت نمایند. این مسأله باعث می‌شود تا درختانی که کم‌تر از نیاز مواد غذایی دریافت نموده‌اند، عملکرد کم‌تری داشته و درختانی که بیش‌تر از حد نیاز مواد غذایی دریافت کرده آن را هدر بدهند. بنابراین سودآوری کلی باغ کاهش یافته و آلودگی محیط زیست افزایش می‌یابد (۲۲). هم‌چنین مطالعه نیکویی و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد که افزایش تغییرات رشد رویشی و زایشی درختان پسته در سطح یک باغ باعث کاهش سودآوری محصول در آن باغ می‌گردد. به‌عبارت دیگر، هرچه بتوان یکنواختی درختان پسته، شامل رشد رویشی و زایشی آن‌ها، در سطح باغ را افزایش داد، باعث افزایش سودآوری تولید پسته خواهد شد (۱۸). مطالعه مهرابی بشرآبادی (۱۹۹۵) نشان داد که در مناطق پسته‌کاری شهرستان‌های انار و رفسنجان بعضی از کشاورزان در مورد استفاده از بعضی از نهاده‌ها مانند نیروی کار، کود شیمیایی و ... دارای بهره‌وری پائین می‌باشند. به عقیده نویسنده، در صورت تخصیص بهینه منابع و بدون افزایش سطح زیرکشت، امکان افزایش عملکرد تا ۵۲/۵ درصد وجود دارد (۱۵). هم‌چنین مطالعه میرزایی خلیل‌آبادی و چیذری (۲۰۰٤) نشان داد که عملکرد در هکتار پسته‌کاران نمونه در مقایسه با میانگین کشور در سال‌های ۱۳۸٤ تا ۱۳۸۸ به‌ترتیب ۲۲۷٦، ۱۸٦۰، ۱٦٤۲، ۱۳۷۵ و ۱۳۷۰ درصد بالاتر است (۱۷). چنان‌چه مشخص است، مطالعات صورت گرفته در خارج از کشور نشان می‌دهد که انجام کشاورزی دقیق شامل مصرف نهاده‌ها در زمان و مکان مناسب استفاده از آن‌ها، از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. این در حالی است که مطالعات داخلی در زمینه پسته تنها در خصوص مقدار تعیین بهینه مصرف نهاده‌ها بوده است. بنابرین نیاز است تا نقش ابزارهای اولیه کشاورزی دقیق یعنی دانش کشاورزان در زمینه زمان دقیق مصرف نهاده‌ها از جمله کودهای ماکرو و میکرو مورد بررسی قرار گیرد. این مسأله باعث می‌شود تا دورنمای امکان اجرای کشاورزی دقیق در باغ‌های پسته بهتر مشخص گردد. بنابراین در این مقاله، میزان دانش کشاورزان پسته‌کار استان کرمان در خصوص زمان دقیق استفاده از نهاده‌های تغذیه‌ای، عوامل مؤثر بر کسب این دانش و نقش آن بر عملکرد باغ‌های پسته مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش از طریق پرسشنامه از کشاورزان، در سال‌های ۱۳۹٤ و ۱۳۹۵ تهیه شد. برای این منظور، نمونه مورد مطالعه از شهرستان‌های انار و رفسنجان در استان کرمان انتخاب گردید. روایی پرسشنامه‌های مورد استفاده در این پژوهش از روش پیش‌آزمون سنجش شده است و با استفاده از تحلیل و بررسی نتایج آن و همچنین مشاوره با اساتید و متخصصان و اصلاح پرسشنامه اولیه، پرسشنامه نهایی تهیه و تأیید گردید. برای تعیین

پایایی (اعتماد) پرسشنامه از روش محاسبه آلفای کرونباخ[1] و نرم‌افزار SPSS.22 استفاده شد که برابر α = ۰/۹۲ بود. مقدار آلفای کرونباخ بین صفر و یک (۱-۰) در نوسان بوده و هرچه مقدار آن به یک نزدیک‌تر باشد به معنی بالاتر بودن پایایی و قابلیت اعتماد پرسشنامه است. روش نمونه‌گیری، تصادفی چندمرحله‌ای بود (۲۵). از مجموع روستاهای دو شهرستان، تعدادی نمونه بر اساس روش‌های نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شد. در مرحله بعد، از لیست کشاورزان ساکن در روستاهای نمونه، تعدادی از کشاورزان با روش‌های نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. جهت تعیین حجم نمونه آماری، از فرمول کوکران[2] استفاده شد و حجم نمونه معادل ۱۰۰ کشاورز تعیین گردید. بسته به تعداد ارقام پسته تحت مالکیت هر باغدار، تعداد ۲ تا ۳ باغ از وی انتخاب شد، در نهایت تعداد ۲۸٦ باغ پسته مربوط به ۱۰۰ کشاورز نمونه مورد بررسی قرار گرفت.

در مطالعه جاری منابع علمی موجود در مورد مدیریت زمان و مقدار مصرف و علائم کمبود و بیش‌بود عناصر غذایی در باغ‌های پسته بررسی شد (٦ و ۷). سپس در مصاحبه‌ای از کشاورزان که از طریق پرسشنامه تهیه شد، میزان دانش آن‌ها در خصوص مدیریت زمان و مقدار مصرف کود و هم‌چنین تشخیص علائم کمبود و بیش‌بود عناصر غذایی مشخص گردید. در ادامه، با مقایسه دیدگاه کشاورزان با دیدگاه علمی، میزان دانش کشاورزان مشخص شده و نمره کشاورزان تعیین گردید. در این خصوص از روش مورد استفاده کیچن و همکاران (۱۰) و روبرت و همکاران (۲۱) استفاده شد. بر اساس روش موردنظر این نویسندگان جدول ۱ تنظیم شد. چنان‌چه جدول ۱ نشان می‌دهد، ٤ شاخص برای اندازه‌گیری دانش مدیریت تغذیه باغ‌های پسته در نظر گرفته شده است. دو مورد از این شاخص‌ها، علائم کمبود و زیادبود عناصر بر روی درخت می‌باشد. اگر کشاورز بتواند به موقع علامت کمبود و یا زیادبود عنصری را تشخیص دهد بهتر می‌تواند به‌موقع و به شکل صحیح تغذیه عنصر موردنظر برای درخت پسته را انجام دهد. از نظر علمی، علائم کمبود و زیادبود ۱۱ عنصر ماکرو و میکرو در باغ‌های پسته در جدول ۱ آمده است. دو شاخص دیگر برای اندازه‌گیری دانش مدیریت زمان تغذیه باغ‌های پسته، زمان کوددهی در طول سال و مرحله رشد گیاه می‌باشد. تشخیص درست این دو فاکتور می‌تواند به مدیریت بهتر زمان تغذیه باغ‌های پسته کمک کند. این دو شاخص در دو ستون آخر جدول ۱ آمده است. برای اندازه‌گیری نمره مدیریت تغذیه باغ‌های پسته، دیدگاه کشاورزان در زمینه ٤ شاخص فوق مورد سؤال قرار گرفت. معیار نمره‌دهی، نزدیکی هر یک از این شاخص‌ها به دیدگاه علمی در جدول ۱ می‌باشد. اگر پاسخ ارائه شده برای یک شاخص کاملاً با موارد بیان شده در جدول ۱ یکسان بود، نمره مدیریت تغذیه کشاورز برابر با ۲۰ داده می‌شد. در مقابل، اگر جواب کشاورز کاملاً متفاوت با نکات ارائه شده در جدول ۱ بود، نمره مدیریت تغذیه او مساوی با صفر می‌گردید. پاسخ‌های نسبتاً صحیح نیز بسته به‌میزان درستی یا نادرستی جواب بین صفر و ۲۰ نمره دریافت می‌نمود.

1- Cronbachs Alpha
2- Cochran

جدول ۱- علائم کمبود و زیادبود عناصر غذایی برگ و زمان مصرف آن‌ها در باغ‌های بارور پسته از دیدگاه کارشناسی و علمی (٦ و ۷).

Table 1. Toxicity and deficiency symptoms of leaf nutrients and their consumption time in mature pistachio orchards from an expert and scientific point of view (6 and 7).

نام عنصر مورد نیاز گیاه پسته	علائم کمبود	علائم زیاد بود	در چه زمانی از سال باید عنصر مصرف شود؟	در چه مرحله‌ای از رشد گیاه باید عنصر مصرف شود؟
نیتروژن (ازت)	زردی برگ (به‌ویژه کنار خوشه، به‌ویژه برگ‌های مسن) + کمی رشد سرشاخه‌ها	سوختگی نوک میوه و رشد بیش از حد رویشی، از نوک میوه شیره می‌جوشد، در حد زیاد خشکی درخت	اسفند، خرداد، شهریور	قبل از شروع رشد، مغز بستن و رسیدگی میوه
فسفر	کمی رشد ریشه + ضعف درخت+ نازک بودن شاخه ها، کم‌شاخه و برگ بودن درخت، شاخه‌ها رشد جانبی نمی‌کنند و تنها رشد طولی دارند، ارغوانی شدن برگ‌ها	باعث بروز علائم کمبود روی می‌گردد	اواخر پاییز یا زمستان	خواب ریشه (درخت)
پتاسیم	حاشیه سوختگی قهوه‌ای برگ، پوکی پسته	ندارد	اواخر پاییز یا زمستان، خرداد تا اویل تیر به‌صورت سولوپتاس محلول در آب	خواب ریشه (درخت)، مغز رفتن
روی	کاهش فاصله میان‌گره‌ها و روزت شدن برگ‌ها	اختلال در جذب سایر عناصر	خاکی: پاییز و زمستان محلول پاشی: اردیبهشت، خرداد و اسفند	خاکی: خواب درخت محلول پاشی: هنگام تورم جوانه‌ها + کامل شدن رشد برگ
بر	کاهش رشد برگ و ناهنجار بودن رشد برگ‌ها (برگ‌ها خوره می‌گیرد، رگبرگ‌ها می‌ماند و برگ از بین می‌رود)	حاشیه سوختگی قهوه‌ای برگ	خاکی: پاییز و زمستان محلول پاشی: اردیبهشت، خرداد و اسفند	خاکی: خواب درخت محلول پاشی: هنگام تورم جوانه‌ها + کامل شدن رشد برگ
مس	عصایی شدن شاخه، کوچک شدن سطح برگ، نازک شدن شاخه، قرمز شدن شاخه	سوختگی یا نکروز شدن برگ و میوه (البته با محلول پاشی بیش از حد مس)	خاکی: پاییز و زمستان محلول پاشی: اردیبهشت و خرداد	خاکی: خواب درخت محلول پاشی: کامل شدن رشد برگ (برگ‌ها کامل‌شده و خشبی‌نشده)
آهن	زردی برگ، رنگ‌پریدگی عمومی	اختلال در جذب سایر عناصر، محلول پاشی زیاد باعث سوختگی میوه می‌شود.	خاکی: پاییز و زمستان محلول پاشی: اردیبهشت وخرداد	خاکی: خواب درخت محلول پاشی: کامل شدن رشد برگ (برگ‌ها کامل‌شده و خشبی‌نشده)
منگنز	زردی برگ	اختلال در جذب سایر عناصر به‌خصوص آهن	خاکی: پاییز و زمستان محلول پاشی: اردیبهشت وخرداد	خاکی: خواب درخت محلول پاشی: کامل شدن رشد برگ (برگ‌ها کامل‌شده و خشبی‌نشده)
منیزیم	-	حاشیه سوختگی برگ بیش‌تر کم‌رنگ، باعث کمبود کلسیم می‌شود	-	-
کلسیم	قاشقی شدن برگ و لکه پوست استخوانی در میوه، حاشیه سوختگی کم، سر سوختگی میوه	ندارد	خاکی: پاییز و زمستان محلول پاشی: اردیبهشت، خرداد و اسفند	خاکی: خواب درخت محلول پاشی: هنگام تورم جوانه‌ها و بعد از ارزنو شدن
علائم شوری (سدیم)	-	حاشیه سوختگی برگ بیش‌تر کم‌رنگ	-	-

در مرحله بعد، کشاورزان با دانش بالا در مدیریت زمانی استفاده از نهاده کود با کشاورزان با دانش پایین، مقایسه گردید. در این زمینه، نزدیکی دیدگاه‌های کشاورزان در مدیریت زمان، با دیدگاه علمی و کارشناسی به‌عنوان توان مدیریت وی در نظر گرفته شد. سپس عملکرد در هکتار دو گروه مقایسه و ارتباط آن با متغیر توانایی مدیریت آن‌ها از طریق آزمون همبستگی پیرسون مشخص گردید (۵ و ۲۸).

در ادامه با استفاده از روش کووان (۳)، عوامل اقتصادی اجتماعی مؤثر بر مدیریت زمانی مصرف نهاده کود مشخص شد. برای این منظور از رگرسیون خطی استفاده گردید. در این راستا، متغیرهای اقتصادی اجتماعی چون سن، تحصیلات، تعداد چاه تحت تملک، شرکت در کلاس‌های ترویجی، تعداد ساعات صرف‌شده برای محاسبات مدیریت باغ پسته، ثبت تاریخ فعالیت‌های کشاورزی در دفاتر حسابداری، توانایی کار با کامپیوتر و هم‌چنین متغیرهای فنی و مربوط به ویژگی‌های مزرعه به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شد. مدل موردنظر به‌صورت رابطه ۱ است:

$$TM = A + B_1X_1 + \ldots + B_nX_n \qquad (1)$$

که در آن، TM متغیر وابسته است که بیانگر نمره کشاورزان در مدیریت زمان مصرف کود می‌باشد و X_1 تا X_n متغیرهای مستقل شامل سن، تحصیلات، تعداد چاه تحت تملک، شرکت در کلاس‌های ترویجی و A و B_1 تا B_n، ضرایب تخمینی هستند.

نتایج و بحث

نمرات کشاورزان در خصوص علائم کمبود عناصر غذایی در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- نمره پسته‌کاران در ارتباط با علائم کمبود عناصر غذایی در درختان پسته (نمره از ۲۰).

Table 2. Score of pistachio growers in related to symptoms of nutrients deficiency in pistachio trees (Score from 20).

متغیر Variable	حداقل Min	متوسط Average	حداکثر Max	انحراف معیار S.D.
نیتروژن (N)	0	5.19	20	5.20
فسفر (P)	0	0.67	8	1.68
پتاسیم (K)	0	1.47	15	3.32
روی (Zn)	0	1.39	20	4.73
بر (B)	0	0.26	10	1.33
مس (Cu)	0	0.30	10	1.57
آهن (Fe)	0	1.31	20	4.18
منگنز (Mn)	0	0.10	10	1.02
کلسیم (Ca)	0	0.52	5	1.53
متوسط عناصر (Average of Elements)	0	1.25	8.78	1.69

چنان‌چه جدول ۲ نشان می‌دهد، نمره کشاورزان در خصوص شناخت علائم کمبود عناصر غذایی بین صفر و ۲۰ قرار دارد. میانگین نمرات کم‌تر از ۵ می‌باشد. این مسأله نشان می‌دهد که دانش پسته‌کاران در خصوص شناخت علائم کمبود عناصر پایین می‌باشد. در جدول ۳، نمره کشاورزان در زمینه شناخت زمان مصرف عناصر غذایی در طول سال آمده است.

جدول ۳- نمره پسته‌کاران در خصوص زمان مصرف عناصر غذایی در طول سال در باغ‌های پسته (نمره از ۲۰).

Table 3. Score of pistachio growers in related to time of nutrients application in pistachio orchards (Score from 20).

متغیر Variable	حداقل Min	متوسط Average	حداکثر Max	انحراف معیار S.D.
نیتروژن (N)	0	6.26	20	5.97
فسفر (P)	0	8.78	20	9.61
پتاسیم (K)	0	4.91	20	6.69
روی (Zn)	0	2.44	14	4.22
بر (B)	0	0.41	6	1.42
مس (Cu)	0	1.31	20	3.81
آهن (Fe)	0	1.82	20	4.15
منگنز (Mn)	0	0.61	20	2.69
کلسیم (Ca)	0	1.33	16	3.47
متوسط عناصر (Average of Elements)	0	3.10	14	3.5

چنان‌چه جدول ۳ نشان می‌دهد، شناخت کشاورزان از زمان مناسب (در طول سال) استفاده از عناصر غذایی در باغ‌های پسته به‌طور متوسط در حد نمره ۳ از بیست می‌باشد. در این خصوص کشاورزان در خصوص استفاده از عناصر ماکرو و به‌ویژه فسفر و نیتروژن از دانش بالاتری برخوردار می‌باشند. هر چند که کشاورزانی وجود دارند که دارای نمرات بالا و در حد بیست می‌باشند اما به‌طور میانگین دانش پسته‌کاران در این خصوص پایین است. در جدول ٤، نمره پسته‌کاران در زمینه زمان مصرف عناصر غذایی در مرحله رشد درختان پسته نشان داده شده است.

چنان‌چه جدول ٤ نشان می‌دهد، نمره کشاورزان در خصوص زمان مصرف عناصر غذایی نیز پایین بوده و به‌طور میانگین کم‌تر از ۱ از ۲۰ است. این مسأله نشان می‌دهد که پسته‌کاران از دانش پایینی در این خصوص برخوردار هستند. مطالعه میرزایی خلیل‌آبادی و چیذری (۲۰۰٤) نیز بیانگر کارایی پایین در استفاده از نهاده‌های مناسب در باغ‌های پسته می‌باشد (۱۷).

به‌طور خلاصه، جدول‌های ۲ تا ٤ نشان می‌دهند، نمره مدیریت زمان تغذیه باغ‌های پسته بسیار پایین و کم‌تر از ۱۰ می‌باشد. به‌عبارت دیگر، دانش پسته‌کاران در زمینه زمان بهینه تغذیه درخت پسته و استفاده از عناصر غذایی بسیار پایین است. این مسأله به‌ویژه در خصوص عناصر میکرو بدتر می‌باشد. از بین سه شاخص موردنظر، زمان مصرف عناصر در طول سال بهترین نمره را کسب نموده و شاخص مرحله رشد گیاه بدترین نمره را به خود اختصاص داده است. هم‌چنین از بین عناصر مورد بررسی نیز نیتروژن بهترین نمره را داشته و پس از آن عناصر فسفر و پتاسیم قرار دارند. وضعیت دانش کشاورزان در خصوص مدیریت زمان عناصر میکرو بسیار ضعیف بوده و این مسأله در مورد بهترین مرحله رشد درخت وخیم‌تر می‌باشد.

جدول ٤- نمره پسته‌کاران در خصوص زمان مصرف عناصر غذایی در مرحله رشد درختان پسته (نمره از ۲۰).

Table 4. Score of pistachio growers in related to time of nutrients application in growth stage of pistachio trees (Score from 20).

انحراف معیار S.D.	حداکثر Max	متوسط Average	حداقل Min	متغیر Variable
4.70	20	2.15	0	نیتروژن (N)
6.26	20	2.38	0	فسفر (P)
4.17	20	1.26	0	پتاسیم (K)
2.31	14	0.57	0	روی (Zn)
1.22	6	0.28	0	بر (B)
2.60	20	0.49	0	مس (Cu)
2.11	15	0.40	0	آهن (Fe)
1.49	10	0.24	0	منگنز (Mn)
1.25	10	0.22	0	کلسیم (Ca)
2.34	12	0.89	0	متوسط عناصر (Average of Elements)

علاوه بر دیدگاه‌های مختلف کشاورزان در خصوص مدیریت زمان تغذیه درختان پسته، در عمل نیز کشاورزان مختلف مدیریت‌های متفاوتی در خصوص زمان مصرف عناصر مختلف داشته‌اند. ویژگی‌های عملکردی پسته‌کاران مورد مطالعه در خصوص زمان مصرف عناصر غذایی در باغ‌های پسته در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵- ویژگی‌های عملکردی پسته‌کاران در خصوص زمان، مقدار و شیوه مصرف عناصر غذایی در باغ‌های پسته.

Table 5. Performance characteristics of pistachio growers in related to time, quantity and method of nutrients application in pistachio orchards.

انحراف معیار S.D.	حداکثر Max	متوسط Average	حداقل Min	متغیر Variable
11.35	72	10.52	0	مقدار مصرف کود گاوی (تن در هکتار) Amount of cattle manure application (Mg/ha)
5.54	26	2.72	0	مقدار مصرف کود گوسفندی (تن در هکتار) Amount of sheep manure application (Mg/ha)
7.84	34	7.21	0	مقدار مصرف کود مرغی (تن در هکتار) Amount of pultry manure application (Mg/ha)
234.19	1200	183.82	0	مقدار مصرف کود فسفات (کیلوگرم در هکتار) Amount of P fertilizer application (kg/ha)
208.30	1000	258.70	0	مقدار مصرف کود نیتروژن (کیلوگرم در هکتار) Amount of N fertilizer application (kg/ha)
181.08	1400	95.29	0	مقدار مصرف کود پتاسیمی (کیلوگرم در هکتار) Amount of K fertilizer application (kg/ha)
0.48	1	0.63	0	محلول پاشی عناصر (بله=۱، خیر=۰) Nutrients foliar application (yes=1, no=0)

ادامه جدول ۵-

Continue Table 5.

انحراف معیار S.D.	حداکثر Max	متوسط Average	حداقل Min	متغیر Variable
0.44	1	0.73	0	مصرف کود گاوی به روش چالکود (بله=۱، خیر=۰) Use of cattle manure by fertilizer channel method (yes=1, no=0)
0.41	1	0.79	0	مصرف کود گوسفندی به روش چالکود (بله=۱، خیر=۰) Use of sheep manure by fertilizer channel method (yes=1, no=0)
0.47	1	0.66	0	مصرف کود مرغی به روش چالکود (بله=۱، خیر=۰) Use of poultry manure by fertilizer channel method (yes=1, no=0)
0.44	1	0.73	0	مصرف کود فسفات به روش چالکود (بله=۱، خیر=۰) Use of P fertilizer by fertilizer channel method (yes=1, no=0)
0.49	1	0.60	0	مصرف کود پتاسیمی به روش چالکود (بله=۱، خیر=۰) Use of K fertilizer by fertilizer channel method (yes=1, no=0)
0.48	1	0.64	0	مصرف کود گاو در زمستان (بله=۱، خیر=۰) Use of cattle manure in winter (yes=1, no=0)
0.50	1	0.56	0	مصرف کود گوسفند در زمستان (بله=۱، خیر=۰) Use of sheep manure in winter (yes=1, no=0)
0.45	1	0.71	0	مصرف کود مرغ در زمستان (بله=۱، خیر=۰) Use of poultry manure in winter (yes=1, no=0)
0.48	1	0.66	0	مصرف کود فسفات در زمستان (بله=۱، خیر=۰) Use of P fertilizer in winter (yes=1, no=0)
0.48	1	0.36	0	مصرف کود پتاسیمی در بهار و تابستان (بله=۱، خیر=۰) Use of K fertilizer in spring and winter (yes=1, no=0)
0.28	1	0.09	0	مصرف کود پتاسیمی دو نوبت در سال (بله=۱، خیر=۰) Use of K fertilizer twice a year (yes=1, no=0)
0.48	1	0.63	0	مصرف کود نیتروژن در بهار (بله=۱، خیر=۰) Use of N fertilizer in spring (yes=1, no=0)
0.47	1	0.32	0	مصرف کود نیتروژن در اسفند (بله=۱، خیر=۰) Use of N fertilizer in March (yes=1, no=0)
0.49	1	0.38	0	مصرف کود نیتروژن در تابستان (بله=۱، خیر=۰) Use of N fertilizer in summer (yes=1, no=0)
0.38	1	0.18	0	مصرف کود نیتروژن در پاییز (بله=۱، خیر=۰) Use of N fertilizer in fall (yes=1, no=0)
0.50	1	0.51	0	مصرف کود نیتروژن چند نوبت در سال (بله=۱، خیر=۰) Use of N fertilizer several times a year (yes=1, no=0)
0.48	1	0.35	0	مصرف هر سال کود مرغی (بله=۱، خیر=۰) Annual application of poultry manure (yes=1, no=0)
0.46	1	0.31	0	مصرف هر سال کود گاوی (بله=۱، خیر=۰) Annual application of cattle manure (yes=1, no=0)
0.40	1	0.19	0	مصرف هر سال کود گوسفندی (بله=۱، خیر=۰) Annual application of sheep manure (yes=1, no=0)
0.49	1	0.40	0	مصرف هر سال کود فسفات (بله=۱، خیر=۰) Annual application of P fertilizer (yes=1, no=0)
0.35	1	0.86	0	مصرف هر سال کود نیتروژن (بله=۱، خیر=۰) Annual application of N fertilizer (yes=1, no=0)
0.50	1	0.50	0	مصرف هر سال کود پتاسیمی (بله=۱، خیر=۰) Annual application of K fertilizer (yes=1, no=0)

چنان‌چه جدول ۵ نشان می‌دهد، در بیش‌تر ویژگی‌های کارکردی پسته‌کاران در خصوص زمان مصرف عناصر غذایی در باغ‌های پسته، پراکنش بالایی وجود دارد. به‌عبارت دیگر، دانش مدیریت تغذیه باغ‌ها بر رفتار کشاورزان در عمل تأثیرگذار بوده است. به‌طوری‌که باعث شده است تا هم بر استفاده از نوع، زمان و مقدار مصرف کودها تأثیر گذاشته و هم عملکرد در هکتار باغ‌ها را افزایش دهد.

برای بررسی سطح دانش کشاورزان بر عملکرد محصول و هم‌چنین تأثیر متغیرهای اقصادی اجتماعی بر نمره، مجبور به انتخاب یکی از شاخص‌ها بودیم زیرا به‌علت حجم بالای تحلیل‌ها، امکان استفاده از تمام شاخص‌ها وجود نداشت. برای این منظور با بررسی ضریب همبستگی بین متغیر نمره علائم کمبود نیتروژن با سایر نمرات درستی یا نادرستی این کار مورد بررسی قرار گرفت. در جدول ٦، نتایج این بررسی آمده است.

جدول ٦- آزمون همبستگی پیرسون بین متغیر نمره علائم کمبود نیتروژن با سایر نمرات مدیریت زمان تغذیه.

Table 6. Pearson correlaton test between variables of N deficiency symptoms score and other nutrition time management scores.

متغیر Variable	ضریب همبستگی پیرسون Pearson Correlation Coefficient	سطح معنی‌داری Significance level
نمره علائم کمبود فسفر Score of P deficiency symptoms	0.299	0.000
نمره علائم کمبود پتاسیم Score of K deficiency symptoms	0.320	0.000
نمره علائم کمبود روی Score of Zn deficiency symptoms	0.231	0.000
نمره علائم کمبود بر Score of B deficiency symptoms	0.259	0.000
نمره علائم کمبود مس Score of Cu deficiency symptoms	0.349	0.000
نمره علائم کمبود آهن Score of Fe deficiency symptoms	0.308	0.000
نمره علائم کمبود منگنز Score of Mn deficiency symptoms	0.095	0.108
نمره علائم کمبود کلسیم Score of Ca deficiency symptoms	0.450	0.000
میانگین نمره علائم کمبود عناصر غذایی Mean score of nutrient deficiency symptoms	0.713	0.000
نمره زمان مصرف نیتروژن در طول سال Score of N application time during the year	0.668	0.000
نمره زمان مصرف فسفر در طول سال Score of P application time during the year	0.407	0.000
نمره زمان مصرف پتاسیم در طول سال Score of K application time during the year	0.415	0.000
نمره زمان مصرف روی در طول سال Score of Zn application time during the year	0.393	0.000

ادامه جدول ٦-

Continue Table 6.

متغیر Variable	ضریب همبستگی پیرسون Pearson Correlation Coefficient	سطح معنی‌داری Significance level
نمره زمان مصرف بر در طول سال Score of B application time during the year	0.148	0.012
نمره زمان مصرف مس در طول سال Score of Cu application time during the year	0.213	0.000
نمره زمان مصرف آهن در طول سال Score of Fe application time during the year	0.383	0.000
نمره زمان مصرف منگنز در طول سال Score of Mn application time during the year	0.236	0.000
نمره زمان مصرف کلسیم در طول سال Score of Ca application time during the year	0.322	0.000
میانگین نمره زمان مصرف عناصر غذایی در طول سال Mean score of nutrients application time during the year	0.530	0.000
نمره بهترین مرحله رشد گیاه برای مصرف نیتروژن Score of the best plant growth stage for N use	0.190	0.001
نمره بهترین مرحله رشد گیاه برای مصرف فسفر Score of the best plant growth stage for P use	0.126	0.033
نمره بهترین مرحله رشد گیاه برای مصرف پتاسیم Score of the best plant growth stage for K use	0.167	0.005
نمره بهترین مرحله رشد گیاه برای مصرف روی Score of the best plant growth stage for Zn use	0.184	0.002
نمره بهترین مرحله رشد گیاه برای مصرف بر Score of the best plant growth stage for B use	0.127	0.032
نمره بهترین مرحله رشد گیاه برای مصرف مس Score of the best plant growth stage for Cu use	0.019	0.750
نمره بهترین مرحله رشد گیاه برای مصرف آهن Score of the best plant growth stage for Fe use	0.033	0.581
نمره بهترین مرحله رشد گیاه برای مصرف منگنز Score of the best plant growth stage for Mn use	0.153	0.010
نمره بهترین مرحله رشد گیاه برای مصرف کلسیم Score of the best plant growth stage for Ca use	0.083	0.164
میانگین نمره بهترین مرحله رشد گیاه برای مصرف عناصر غذایی Mean of the best plant growth stage for nutrients use	0.162	0.006

چنان‌چه جدول ٦ نشان می‌دهد، نمره علائم کمبود نیتروژن با بیش‌تر نمرات هم جهت بوده و این همبستگی مثبت و معنی‌دار است. بنابراین از بین تمام نمرات مورد مطالعه، برای بررسی تأثیر عوامل اجتماعی اقتصادی بر نمره مدیریت تغذیه و همچنین تأثیر نمره مدیریت تغذیه بر عملکرد کشاورزان، نمره علائم کمبود نیتروژن انتخاب گردید. تأثیر عوامل اقتصادی اجتماعی تأثیرگذار بر نمره کشاورزان در خصوص دانش علائم کمبود نیتروژن در جدول‌های ۷ تا ۹ مورد بررسی قرار گرفته است.

چنان‌چه جدول ۷ نشان می‌دهد، سن کشاورز تأثیر منفی بر نمره شناخت علائم کمبود نیتروژن دارد. به‌عبارت دیگر، هرچه کشاورز مسن‌تر می‌باشد، دانش تغذیه‌ای او کم‌تر می‌باشد. نتایج مشابهی در مورد سایر محصولات از جمله ذرت (٤ و ۲۸)، گندم (۲۷) و زیره (۲٦) گزارش شده است. هم‌چنین جدول‌های

۷ و ۹ نشان می‌دهند که بر خلاف سن کشاورز، سواد او تأثیر مثبت بر نمره تغذیه دارد. به‌عبارت دیگر، کشاورزان با سوادتر دارای دانش تغذیه‌ای بالاتری هستند. جدول‌های ۸ و ۹ نشان می‌دهند که پاسخگویانی که کشاورزی شغل اصلی شان می‌باشد، دارای دانش تغذیه‌ای بالاتری هستند. این مسأله نشان می‌دهد که این افراد تخصصی‌تر به مسأله کشاورزی نگاه کرده‌اند. در صورتی که افرادی که کشاورزی را به‌عنوان شغل فرعی و تفننی انتخاب کرده‌اند، زیاد به دنبال یادگیری دانش لازم و افزایش عملکرد نمی‌باشند. هم‌چنین جدول ۸ نشان می‌دهد که پاسخگویانی که مباشر و نماینده هستند نسبت به پاسخگویانی که مالک می‌باشند از دانش تغذیه‌ای بالاتری برخوردار هستند. به‌عبارت دیگر، مالکان بزرگ، برای استفاده از دانش موجود، نمایندگان و مباشران خود را مجبور به یادگیری نموده و هزینه‌های بیش‌تری در این زمینه پرداخت می‌نمایند.

جدول ۷- آزمون همبستگی پیرسون بین متغیر نمره کشاورزان در خصوص دانش علائم کمبود نیتروژن با متغیرهای اقتصادی اجتماعی تأثیرگذار بر نمره.

Table 7. Pearson correlaton test between variable of growers score in related to knowledge of N deficiency symptoms and social cconomic variables effective on score.

سطح معنی‌داری Significance level	ضریب همبستگی پیرسون Pearson Correlation Coefficient	متغیر Variable
0.000	–0.229	سن کشاورز Farmer age
0.000	0.267	سواد کشاورز Farmer literacy
0.001	0.215	تعداد ساعات صرف شده برای محاسبات مدیریت باغ پسته Number of hours spent on pistachio orchard management calculations
0.004	0.163	درصد تأثیر پژوهشکده پسته بر عملکرد باغ Influence percentage of Pistachio Research Center on orchard yeild

در جدول‌های ۷ و ۸ متغیرهای تعداد ساعات صرف‌شده برای محاسبات مدیریت باغ پسته، ثبت تاریخ فعالیت‌های کشاورزی در دفاتر حسابداری، توانایی کار با کامپیوتر و استفاده از کامپیوتر در کشاورزی از جمله متغیرهایی می‌باشند که تأثیر مثبت بر دانش تغذیه‌ای کشاورزان داشته‌اند. این ٤ متغیر به نوعی کاربردی شدن سواد در کشاورزی را نشان می‌دهند. به‌عبارت دیگر، کشاورزانی که از سواد خود در ثبت اطلاعات کشاورزی استفاده نموده و برای مدیریت باغ‌های خود از اصول ریاضی و حسابداری استفاده کرده‌اند، دارای دانش تغذیه‌ای بالاتری نیز هستند. هم‌چنین کشاورزانی که دانش کارکردن با کامپیوتر را داشته و آن را در کشاورزی به‌کار می‌گرفتند، در یادگیری دانش تغذیه‌ای موفق‌تر بوده‌اند. این مسأله باعث شده است، تا این افراد کشاورزی دقیق را کاربردی‌تر دانسته (جدول ۸) و تلاش بیش‌تری در جهت بهره‌گیری مقدماتی از کشاورزی دقیق نمایند (جدول ۹).

شرکت در کلاس‌های ترویجی سازمان جهاد کشاورزی و مطالعه نشریات ترویجی از جمله متغیرهایی هستند که تأثیر مثبت بر دانش تغذیه‌ای کشاورزان داشته‌اند (جدول‌های ۸ و ۹). به‌عبارت دیگر، این دو کانال ترویجی می‌توانند نقش مؤثری در افزایش دانش تغذیه‌ای کشاورزان داشته باشند. استفاده

از برنامه‌های کشاورزی تلویزیون نیز تأثیر مثبت بر دانش تغذیه‌ای پاسخگویان داشته است. این مسأله نشان می‌دهد، در مواردی که برنامه‌های تخصصی و به‌منظور افزایش دانش گروه‌های هدف، تهیه شده است، تلویزیون نقش مؤثر خود را ایفا نموده است. تبرایی (۲۰۰٤)، تبرایی و حسن‌نژاد (۲۰۰۹) و عنایتی‌راد و همکاران (۲۰۰۹) نیز به نقش مثبت ترویج و میزان ارتباط کشاورزان با مراکز ترویجی بر دانش کشاورزان به‌ترتیب در کشت زیره، گندم و ذرت اشاره نموده‌اند.

جدول ۸- تحلیل تجزیه واریانس از ویژگی‌های مختلف مؤثر بر نمره کشاورزان در خصوص دانش علائم کمبود نیتروژن.

Table 8. Variance analysis of different characteristics affecting farmers' scores on knowledge of nitrogen deficiency symptoms.

متغیر Variable	نمره کشاورزان در خصوص دانش علائم کمبود نیتروژن در حالتی که متغیر مقدار صفر می‌گیرد Farmers' score on knowledge of nitrogen deficiency symptoms when the variable is zero	نمره کشاورزان در خصوص دانش علائم کمبود نیتروژن در حالتی که متغیر مقدار یک می‌گیرد Farmers' score on knowledge of nitrogen deficiency symptoms when the variable is one	مقدار آماره F F value	سطح معنی‌داری آمارهF F significance level
شغل اصلی کشاورزی (خیر=۰، بله=۱) Agriculture as the main occupation (No=0, Yes=1)	3.33	5.36	3.38	0.067
ثبت تاریخ فعالیت‌های کشاورزی در دفاتر حسابداری (خیر=۰، بله=۱) Registration of agricultural activities history in accounting offices (No=0, Yes=1)	3.86	5.86	9.48	0.002
امکان اجرای کشاورزی دقیق وجود دارد (خیر=۰، بله=۱) There is the possibility of percision agriculture (No=0, Yes=1)	3.58	6.13	15.80	0.000
توانایی کار با کامپیوتر (خیر=۰، بله=۱) Ability to work with computer (No=0, Yes=1)	4.61	6.86	10.94	0.001
استفاده از کامپیوتر در کشاورزی (خیر=۰، بله=۱) Use of computer in agriculture (No=0, Yes=1)	4.98	10.83	15.28	0.000
شرکت در کلاس‌های ترویجی (خیر=۰، بله=۱) Participation in extension classes (No=0, Yes=1)	3.67	6.65	25.32	0.000
استفاده از برنامه‌های کشاورزی تلویزیون (خیر=۰، بله=۱) Use of agricultural television programs (No=0, Yes=1)	4.31	5.75	5.02	0.026
مطالعه نشریات ترویجی (خیر=۰، بله=۱) Study of extension magazine (No=0, Yes=1)	3.81	6.92	27.28	0.000
استفاده از نتایج تحقیقات کشاورزی (خیر=۰، بله=۱) Use of agricultural research results (No=0, Yes=1)	4.37	7.22	19.61	0.000
ارتباط با مروجین کشاورزی (خیر=۰، بله=۱) Relationship with agricultural promoters (No=0, Yes=1)	3.04	6.56	34.15	0.000
ارتباط با مهندسین کشاورزی بخش خصوصی (خیر=۰، بله=۱) Relations with private agricultural engineers (No=0, Yes=1)	4.15	6.49	14.93	0.000
شناخت پژوهشکده پسته کشور(خیر=۰، بله=۱) Recognition of pistachio research institute (No=0, Yes=1)	4.48	6.27	8.32	0.004
نوع پاسخگو (مالک=۱، مباشر=۰) Responsive type (Owner =1, Foreman=0)	6.06	4.91	2.62	0.107
برای تغذیه در زمان مناسب نیاز به کارشناس دارد (خیر=۰، بله=۱) The need to expert for nutrition in suitable time (No=0, Yes=1)	4.56	6.09	6.13	0.014

ادامه جدول ۸-

Continue Table 8.

سطح معنی‌داری آمارهF F significance level	مقدار آماره F F value	نمره کشاورزان در خصوص دانش علائم کمبود نیتروژن در حالتی که متغیر مقدار یک می‌گیرد Farmers' score on knowledge of nitrogen deficiency symptoms when the variable is one	نمره کشاورزان در خصوص دانش علائم کمبود نیتروژن در حالتی که متغیر مقدار صفر می‌گیرد Farmers' score on knowledge of nitrogen deficiency symptoms when the variable is zero	متغیر Variable
0.012	6.34	3.48	5.57	برای تغذیه در زمان مناسب نیاز به کارشناس و آموزش ندارد (خیر=۰، بله=۱) No need to expert or training for nutrition in suitable time (No=0, Yes=1)
0.002	9.65	6.91	4.70	برای تغذیه آزمایش آب انجام می‌دهد (خیر=۰، بله=۱) The water analysis is done for nutrition (No=0, Yes=1)
0.046	4.01	5.93	4.68	برای تغذیه آزمایش خاک انجام می‌دهد (خیر=۰، بله=۱) The soil analysis is done for nutrition (No=0, Yes=1)
0.000	30.28	8.03	4.29	برای تغذیه آزمایش برگ انجام می‌دهد (خیر=۰، بله=۱) The leaf analysis is done for nutrition (No=0, Yes=1)
0.000	24.04	6.63	3.71	برای تغذیه دقیق با کارشناس مشورت می‌کند (خیر=۰، بله=۱) Consulting with expert for accurate nutrition (No=0, Yes=1)
0.001	12.09	2.17	5.59	برای تغذیه دقیق با هیچ کس مشورت نمی‌کند (خیر=۰، بله=۱) No consulting with anyone for accurate nutrition (No=0, Yes=1)
0.083	3.03	5.59	4.44	سئوال بی‌جواب در مورد تغذیه دارد (خیر=۰، بله=۱) Unanswered question about nutrition (No=0, Yes=1)

جدول ۹- رگرسیون تأثیر متغیرهای اقتصادی اجتماعی بر نمره کشاورزان در خصوص دانش علائم کمبود نیتروژن.

Table 9. Regression of the Effect of Socioeconomic Variables on Farmers' Score on Knowledge of Nitrogen Deficiency Symptoms.

سطح معنی‌داری آماره t t significance level	آماره t t value	ضریب تخمین زده شده Estimated coefficient	متغیر Variable
0.009	-2.64	-4.05	مقدار ثابت Constant value
0.000	3.64	4.54	شغل اصلی (کشاورزی=۱، غیر کشاورزی=۰) Main job (Agriculture=1, Non-agriculture=0)
0.000	5.38	0.33	سواد پاسخگو (تعداد سال تحصیلات رسمی) Responsive Literacy (Number of formal education years)
0.017	-2.40	-0.40	تعداد چاه تحت تملک Number of wells owned
0.000	4.00	5.58	آیا کشاورزی شما با کشاورزی دقیق همخوانی دارد؟ (خیر=۰، بله=۱) Is your agriculture match with the percision agriculture? (No=0, Yes=1)
0.000	3.74	2.45	شرکت در کلاس‌های ترویجی (خیر=۰، بله=۱) Participation in extension classes (No=0, Yes=1)
0.111	1.60	0.02	پژوهشکده پسته چند درصد عملکرد شما را افزایش داده است؟ Has the pistachio research institute increased the percentage of your yield?
0.022	2.31	1.45	برای تغذیه دقیق با کارشناس مشورت می‌کند (خیر=۰، بله=۱) Consulting with the expert for accurate nutrition (No=0, Yes=1)
0.007	2.72	1.89	کم‌آبی بر تغذیه تأثیر داشته است؟ (خیر=۰، بله=۱) Have a water shortage effect on nutrition?
R^2=0.32	adjR^2=0.29	F=12.94	SigF=0.000

در جدول‌های ۷ تا ۹، چند متغیر وجود دارند که نقش مثبت تحقیقات در دانش تغذیه‌ای کشاورزان را نشان می‌دهند. این متغیرها شامل شناخت پژوهشکده پسته، درصد تأثیر پژوهشکده پسته بر عملکرد باغ و استفاده از نتایج تحقیقات کشاورزی، می‌باشند. چنان‌چه در این جداول مشخص شده است، تحقیقات کشاورزی باعث افزایش نمره کشاورزان در خصوص شناخت علائم کمبود نیتروژن در باغ‌های پسته شده است. در این خصوص نقش پژوهشکده پسته کاملاً مشخص می‌باشد. به‌طوری‌که کسانی که با پژوهشکده پسته آشنایی دارند نسبت به کسانی که این آشنایی نداشته‌اند، از نمره بالاتری برخوردار هستند. هچنین کسانی که معتقد بوده‌اند که پژوهشکده پسته باعث افزایش عملکرد در هکتار بیش‌تری در باغ‌های پسته آن‌ها شده است، دارای نمره بالاتری هستند. این مسأله هم از روش رگرسیون و هم از طریق ضریب همبستگی به اثبات رسیده است. هم‌چنین جدول ۸ نشان می‌دهد که علاوه بر کلاس‌های ترویجی و نشریات ترویجی، کشاورزانی که در ارتباط با مروجین کشاورزی بوده‌اند از دانش تغذیه‌ای بالاتری برخوردار هستند. در مجموع، این سه متغیر نشان می‌دهند که ترویج نیز نقش مؤثر و مثبتی در افزایش دانش تغذیه‌ای کشاورزان داشته است. علاوه‌بر تحقیقات و ترویج کشاورزی، چنان‌چه جدول ۸ نشان می‌دهد، کارشناسان بخش خصوصی نیز تأثیر مثبت بر دانش تغذیه‌ای کشاورزان داشته‌اند.

توسعه منابع انسانی مهم‌ترین عامل در فرایند توسعه اجتماعی- اقتصادی و از جمله بخش کشاورزی به‌شمار می‌آید و آموزش دانش فنی و فراهم نمودن شرایط کاربرد مهارت‌ها توسط بهره‌برداران از طریق برنامه‌های ترویجی اساس توسعه کشاورزی را تشکیل می‌دهد (۱۶).

در جدول ۹ دو متغیر تعداد چاه تحت تملک و "کم‌آبی بر تغذیه تأثیر داشته است؟" وجود دارند که نحوه تأثیرگذاری آن‌ها بر دانش کشاورزان، یک نکته اساسی و مهم را نشان می‌دهد. هرچه تعداد چاه تحت تملک پاسخگو بیش‌تر بوده است، دانش تغذیه‌ای او کم‌تر است. هم‌چنین کسانی که کم‌آبی باعث شده است در تغذیه باغ‌های پسته خود با مشکل مواجه شوند، نمره تغذیه‌ای بالاتری داشته‌اند. این مسأله نشان می‌دهد که کسانی که با محدودیت آب بیش‌تری مواجه هستند، از دانش تغذیه‌ای بیش‌تری برخوردار می‌باشند. به‌عبارت دیگر، محدودیت منابع آب باعث شده است تا برای دستیابی به عملکرد بالاتر نیاز به آموختن بیش‌تری در خصوص تغذیه باشد. هم‌چنین یافتن برنامه تغذیه‌ای که با کم‌آبیاری سازگار باشد، نیاز به اطلاعات بیش‌تری است. این در حالی می‌باشد که دانش تغذیه‌ای در شرایط پرآبی، دانشی است که به‌صورت تجربی وجود داشته و در گذشته مورد استفاده قرار می‌گرفته است. بدین‌ترتیب، پیش‌بینی می‌شود که هرچه به‌سمت محدودیت بیش‌تر منابع آب حرکت نماییم، احساس نیاز کشاورزان به یادگیری دانش تغذیه بیش‌تر خواهد شد.

چنان‌چه جدول‌های ۸ و ۹ نشان می‌دهند، احساس نیاز به کارشناس کشاورزی و مشورت با کارشناس کشاورزی در عمل، دو متغیری هستند که تأثیر مثبت بر دانش تغذیه‌ای کشاورزان داشته‌اند. به‌طوری‌که پاسخگویانی که احساس نیاز به کارشناس می‌کنند، دارای نمره بالاتری در خصوص کمبود علائم تغذیه هستند. در مقابل، کشاورزانی که خود را نه نیازمند کارشناس دانسته و نه نیازمند آموزش می‌دانند، از دانش تغذیه‌ای کم‌تری برخوردار هستند. به‌عبارت دیگر، کسانی که بیش‌تر می‌دانند، احساس نیاز بیش‌تری نیز برای دانستن دارند و عکس این مسأله نیز صادق می‌باشد. هم‌چنین کشاورزانی که با کارشناسان مشورت می‌کنند نمره بالاتری دارند و بر

عکس کسانی که در تغذیه باغ‌های پسته خود از کسی مشورت نمی‌گیرند دارای دانش تغذیه‌ای پایین‌تری هستند. متغیر دیگری از جدول ۸ که این بحث را تأیید می‌کند متغیر "سؤال بی‌جواب در مورد تغذیه دارید؟" می‌باشد. چنان‌چه مشخص است، کسانی که در مورد تغذیه باغ‌های پسته سؤال بی‌جوابی داشته‌اند، دارای نمره تغذیه بالاتری هستند. این مسأله نشان می‌دهد که مشکل عدم استقبال کشاورزان از دانش تغذیه، عدم اطلاع از بی‌اطلاعی خود می‌باشد. این مسأله مشخص می‌کند که اگر بتوان به کشاورزان نشان داد که دانش آن‌ها در مورد تغذیه باغ‌های پسته بسیار پایین می‌باشد، گام مهمی در جلب مشارکت کشاورزان در آموزش این مسأله فراهم شده است.

در نهایت، چنان‌چه جدول ۸ نشان می‌دهد، کشاورزانی که برای تغذیه دقیق باغ‌های خود، آزمایش آب، خاک و برگ انجام می‌دهند، از دانش تغذیه‌ای بالاتری برخوردار هستند. این مسأله نشان می‌دهد که کسب دانش تغذیه‌ای بالاتر باعث می‌شود تا در عمل استفاده از آزمایش‌های تغذیه‌ای لازم صورت گیرد.

جدول ۱۰، تأثیر دانش تغذیه، بر عملکرد کشاورزان در باغ‌های پسته را با استفاده از رگرسیون نشان می‌دهد.

چنان‌چه جدول ۱۰ نشان می‌دهد، نمره کمبود علائم نیتروژن تأثیر معنی‌دار و مثبت بر عملکرد در هکتار باغ‌های پسته دارد. به‌طوری‌که هر یک نمره بالاتر، باعث افزایش عملکرد باغ پسته به مقدار ۲۱/۳۲ کیلوگرم در هکتار می‌شود. به‌عبارت دیگر، کسی که نمره تغذیه‌ای او ۲۰ باشد نسبت به کسی که نمره تغذیه‌ای او صفر است، عملکرد در هکتاری به مقدار ٤۲٦ کیلوگرم بالاتر دارد. این مسأله نشان می‌دهد، در صورتی که شرایط فراهم باشد، دانش منتقل شده به کشاورزان در عمل تأثیرگذار خواهد بود. به‌عبارت دیگر، عدم تأثیر دانش کشاورزی در بعضی از حوزه‌ها به‌علت ساختار نامناسب کشاورزی بوده و علت آن دانش نامناسب ارائه شده نمی‌باشد.

در جدول ۱۱، تأثیر دانش تغذیه، بر عملکرد کشاورزان در باغ‌های پسته را با استفاده از روش ضریب همبستگی نشان می‌دهد.

جدول ۱۰- رگرسیون تأثیر نمره کمبود علائم نیتروژن بر عملکرد در هکتار باغ‌های پسته بر حسب کیلوگرم.

Table 10. Regression of the effect of nitrogen deficiency score on yield in hectare of pistachio orchards in kilograms.

سطح معنی‌داری آماره t t significance level	آماره t t value	ضریب تخمین زده شده Estimated coefficient	متغیر Variable
0.811	0.24	54.55	مقدار ثابت Constant value
0.000	5.68	0.067	مقدار مصرف آب (مترمکعب در هکتار در سال) Amount of water consumption (m^3/ha.year)
0.013	2.50	0.145	EC آب (میکروموس بر سانتی‌متر) EC of water (µmoh/cm)
0.004	-2.89	-0.000009	توان دوم EC آب (میکروموس بر سانتی‌متر) Square of water EC (µmoh/cm)
0.033	-2.15	-310.85	بافت خاک (سنگین=۱، غیره=۰) Soil texture (heavy=1, other=0)
0.028	-2.20	-266.79	رقم پسته (کله قوچی=۱، غیره=۰) Pistachio cultivar (kaleghoochi=1, other=0)
0.057	1.91	21.32	نمره علائم کمبود نیتروژن (از ۲۰ نمره) Score of N deficiency symptums (from 20 score)
R^2=0.20	adjR^2=0.18	F=10.19	SigF=0.000

جدول ۱۱- آزمون همبستگی پیرسون بین متغیر نمره علائم کمبود با متغیرهای تغذیه باغ‌های پسته.

Table 11. Pearson correlaton test between variable of score of deficiency symptoms and variables of pistachio orchards nutrition.

متغیر Variable	ضریب همبستگی پیرسون Pearson Correlation Coefficient	سطح معنی‌داری Significance level
مقدار مصرف آب (مترمکعب در هکتار در سال) Amount of water consumption (m^3/ha.year)	-0.107	0.074
EC آب (میکروموس بر سانتی‌متر) EC of water (µmoh/cm)	0.157	0.008
رشد شاخه در سال ۹۰ (سانتی‌متر) Branch growth in 2011	0.107	0.073
تعداد خوشه سال ۹۱ Cluster number in 2012	0.109	0.069
تعداد خوشه سال ۹۰ Cluster number in 2011	0.190	0.001
تعداد خوشه (متوسط سه سال) Cluster number (three years average)	0.177	0.003
درصد پوکی دانه Percentage of blank nut	-0.145	0.02

چنان‌چه در جدول ۱۱ مشاهده می‌گردد، علاوه بر عملکرد در هکتار، دانش تغذیه بر فاکتورهای دیگری نیز مؤثر بوده است. به‌طوری‌که افزایش دانش تغذیه‌ای کشاورزان باعث شده است تا رشد شاخه و تعداد خوشه پسته افزایش یابد. در مقابل درصد پوکی کاهش یافته است. به‌عبارت دیگر، دانش تغذیه نه تنها کمیت پسته تولیدی را افزایش می‌دهد بلکه رشد رویشی و کیفیت پسته را نیز بالا برده است. صدیقی و روستا (۲۰۰۳) ارتباط قوی بین میزان دانش کشاورزان و میزان عملکرد را منوط به استفاده از آن در عمل عنوان نموده‌اند که نتایج این پژوهش نشان می‌دهد آن دسته از پسته‌کاران استان کرمان که دانش کشاورزی بالاتری به‌ویژه در مدیریت تغذیه باغ خود داشته‌اند عملکرد کمّی و کیفی بالاتری داشته‌اند (۲۳). جدول ۱۱ هم‌چنین نشان می‌دهد که افزایش محدودیت‌های کمی و کیفی در مصرف آب باعث شده است تا علاقه کشاورزان برای یادگیری دانش تغذیه افزایش یابد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد که دانش پسته‌کاران در زمینه زمان بهینه تغذیه درخت پسته و استفاده از عناصر غذایی بسیار پایین است. سن کشاورز تأثیر منفی و سواد کشاورز تأثیر مثبت بر سطح دانش پسته‌کاران در زمینه مدیریت تغذیه داشته‌اند. هم‌چنین توانایی کار با کامپیوتر و استفاده از دفاتر حسابداری از جمله متغیرهایی هستند که باعث افزایش دانش کشاورزان در خصوص مدیریت زمان مصرف نهاده کود شده‌اند. نکته دیگری که از نتایج این مطالعه می‌توان به‌دست آورد، تأثیر عدم آگاهی کشاورزان از سطح پایین دانش خود می‌باشد. به‌طوری‌که در خصوص مدیریت تغذیه، کشاورزانی که اطلاعات کم‌تری داشته‌اند، احساس نیاز کم‌تری نیز نسبت به آموزش و مشورت با کارشناس دارند. دانش مدیریت تغذیه باغ‌های پسته تأثیر مثبت بر بهره‌وری زمین داشته است. به‌عبارت دیگر، علی‌رغم، پایین بودن سطح دانش کشاورزان در خصوص مدیریت تغذیه، همین میزان نیز تأثیر مثبت بر عملکرد در هکتار باغ‌های پسته داشته است. با توجه به نتایج به‌دست آمده در این مطالعه پیشنهاداتی در این راستا ارائه شده است:

با توجه به پایین بودن سطح دانش کشاورزان در خصوص زمان مصرف نهاده کود، اقدامات لازم از

جمله برگزاری کلاس‌های ترویجی و آموزش رسانه‌ای در جهت افزایش این دانش صورت گیرد. با افزایش سطح کیفی نیروی انسانی شاغل در بخش کشاورزی شامل افزایش توانایی کار با کامپیوتر و توانایی استفاده از دفاتر حسابداری، سطح دانش کشاورزان در خصوص مدیریت زمان مصرف نهاده‌ها را افزایش داد. با اصلاح قوانین حفاظت از آب و اجرای دقیق آن‌ها، دسترسی به منابع آب برای کشاورزان را محدودتر و با هزینه بیش‌تر نموده و بنابراین انگیزه آنان جهت استفاده از دانش مدیریت زمان استفاده از نهاده‌ها را افزایش داد. با توجه به این که پسته‌کارانی که شغل اصلی آنان کشاورزی است، نمره بالاتری در زمینه مدیریت زمان استفاده از نهاده‌ها دارند، و از آن‌جایی‌که آب و خاک جزء منابع ملی بوده و هدر دادن آن، اتلاف ثروت ملی است، پیشنهاد می‌شود که کمک‌های مالی در بخش کشاورزی تنها به افرادی داده شود که کشاورزی را به‌عنوان شغل اصلی خود انتخاب کرده‌اند و از پرداخت یارانه به سایرین خودداری شود. با توجه به این‌که بخش‌های ترویج و تحقیقات تأثیر مثبت بر مدیریت زمان مصرف نهاده‌ها داشته‌اند از ظرفیت این دو بخش در این زمینه استفاده بیش‌تری شود. با توجه به این‌که عدم آگاهی کشاورزان از دانش پایین خود باعث بی‌انگیزگی در آموختن شده است، پیشنهاد می‌شود در اولین قدم، با ارایه دانش موجود و نشان دادن عملکرد باغ‌های نمونه، آنان را نسبت به سطح پایین دانششان مطلع نمود.

منابع

1. Babcock, B.A., and Pautsch, G.R. 1998. Moving from uniform to variable fertilizer rates on Iowa corn: effects on rates and returns. J. Agric. Resour. Econ. 23: 2. 385-400.
2. Coates, R.W., Delwiche, M.J., and Brown, P.H. 2006. Control of individual micro sprinklers and fault detection strategies. Precision Agriculture. 7: 85-99.
3. Cowan, T., and Zinn, J.A. 2000, August. Precision agriculture and site-specific management: Current status and emerging policy issues. CRS Report for Congress RL30630, Congressional Research Service, Library of Congress Washington DC, USA.
4. Enayetirad, M., Ajili, A., Rezaee Moghadam, K., and Bijani, M. 2009. Factors affecting the knowledge of corn growers on sustainable agriculture in the Northwest of Khuzestan. Iran. Agric. Exten. Edu. J. 5: 2. 59-68. (In Persian)
5. English, C.B., Mahajanashetti, S.B., and Roberts, R.K. 1999. August. Economic and environmental benefits of variable rate application of nitrogen to corn fields: role of variability and weather. In Selected paper presented in the American Agricultural Economics Association Meeting, Nashville TN, USA. Pp: 8-11.
6. Hosseinifard, S.J., and Alipour, H. 2002. Diagnosis and elimination of nutrient deficiency in pistachio trees. Iranian Pistachio Research Institute press. 90p. (In Persian)
7. Hosseinifard, S.J., Basirat, M., Sedaghati, N., and Akhyani, A. 2017. Guidelines for integrated soil fertility and plant nutrition management of pistachio trees. Soil and water research institute press, 100p. (In Persian)
8. Hurley, T., Kilian, B., Malzer, G., and Dikici, H. 2001. The value of information for variable rate nitrogen applications: a comparison of soil test, topographical and remote sensing information. In AAEA Annual Meeting, Chicago, IL. Pp: 5-8.
9. Islamic Republic of Iran Customs Administration (IRICA). Annual report. 1997-2010. (In Persian)
10. Kitchen, N.R., Snyder, C.J., Franzen, D.W., and Wiebold, W.J. 2002. Educational needs of precision agriculture. Precision Agriculture. 3: 341-351.
11. Lambert, D.M., Lowenberg-DeBoer, J., and Malzer, G. 2007. Managing phosphorous soil dynamics over space and time. Agricultural Economics. 37: 1. 43-53.

12. Lascano, R.J., and Li, H. 2003. Precision agriculture and water use. Encyclopedia of water science. Pp: 740-743.
13. Lopez-Granados, F., Jurado-Exposito, M., Alamo, S., and Garcia-Torres, L. 2004. Leaf nutrient spatial variability and site-specific fertilization maps within olive (*Olea europaea* L.) orchards. Europ. J. Agron. 21: 209-222.
14. Lowenberg-Deboer, J. 2003. Precision farming or convenience agriculture, 11th Australian Agronomy Conference. 2-6 February, 2003, Geelong, Victoria.
15. Mehrabi Boshrabadi, H. 1995. Study of productivity of pistachio production factors in Rafsanjan. MSc. Thesis of agricultural economics, Tarbiat Modarres University, Tehran, 106p. (In Persian)
16. Mirgohar, M., and Movahed Mohammadi, H. 2008. Study and prioritization of educational and extension requirements of farmers using different measurement approach on the level of technical knowledge and its application (Case study: Wheat growers of Tehran and Esfahan). (In Persian)
17. Mirzaee Khalilabadi, H.R., and Chizari, A.H. 2004. Determination of technical efficiency and optimal water content in pistachio production (Case study: Rafsanjan). Pajoohesh and Sazandegi, 62: 43-49. (In Persian)
18. Nikouie Dastjerdi, M.R., Abdolahi-Ezzatabadi, M., Tajabadi, A., Heidari, M., and Arab, H. 2019. Studing changes of vegetative and reproductive growth of four commercial pistachio cultivars and its effects on yield and income. Final Report. Pistachio Research Center, 38p. (In Persian)
19. Nobel, A.E., Rosenstock, T.S., Brown, P.H., Machta, J., and Hasting, A. 2018. Spatial patterns of tree yield explained by endogenous forces through a correspondence between the Ising model and ecology. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 115: 8. 1825-1830.
20. Robert, R.K., English, B.C., and Mahajanashetti, S.B. 2000. Evaluating the returns to variable rate nitrogen application. J. Agric. Appl. Econ. 32: 133-143.
21. Robert, R.K., English, B.C., Larson, J.A., Cochran, R.L., Goodman, W.R., Larkin, S.L., Marra, M.C., Martin, S.W., Shurely, W.D., and Reevers, J.M. 2004. Adoption of site-specific information and variable- rate technologies in cotton precision farming. J. Agric. Appl. Econ. 36: 143-158.
22. Rosa, U.A., Rosenstoch, T.S., Choi, H., Pursell, D., Gliever, C.J., Brown, P.H., and Upadhyaya, S.K. 2011. Design and evaluation of a yield monitoring system for pistachios. Transactions of the American Society of Agricultural and Biological Engineers 54: 4. 1555-1567.
23. Sadighi, H., and Rousta, K. 2003. Factors affecting sustainable agricultural knowledge of exemplary corn growers in the Province of Fars, Iran. Iran. J. Agric. Sci. 34: 2. 913-924. (In Persian)
24. Saraie, H. 1994. An Introduction to Sampling in Research. SAMT Publications, Iran, 256p. (In Persian)
25. Shrotriya, G.C., and Iffco, N.D. 2000. Role of Fertiliser Industry to Improve Agriculture Productivity in Subsidy-free Environment. Fertiliser News, 45: 12. 83-90.
26. Tabraei, M. 2004. Evaluation of knowledge level of cumin growers in Sabzevar. Iran. J. Field Crop Res. 2: 2. 135-142. (In Persian)
27. Tabraei, M., and Hassannejad, M. 2009. Factors affecting the acceptance of agricultural extension programs with regards to process of agricultural development Case study: Wheat farmers in Mashhad. J. Econ. Agric. Dev. 23: 1. 59-68.
28. Watson, S., Segarra, E., Machado, S., Bynum, E., Archer, T., and Bronson, K. 2003. Precision farming in irrigated corn production: an economic perspective. In Selected Paper prepared for presentation at the Annual Meeting, Mobile, Alabama 35053, Southern Agricultural Economics Association.

J. of Soil Management and Sustainable Production, Vol. 9(3), 2019
http://ejsms.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejsms.2020.15642.1840

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

The effects of nutritional management knowledge of farmers on economic yield of pistachio orchards in Kerman province

M. Abdolahi Ezatabadi[1] and *S.J. Hosseinifard[1]
[1]Assistant Prof., Pistachio Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agriculture Research Education and Extension Organization (AREEO), Rafsanjan, Iran
Received: 09.22.2018; Accepted: 06.09.2019

Abstract

Background and Objectives: Two problems of increasing costs and environment effects have enhanced the important of nutrition temporal management and its effects on productivity. In typical agricultural activities, inputs such as chemical fertilizers, plant pesticides and water are used uniformly and without regard to their actual needs in farms and orchards. However, given the high emphasis on the quality and efficiency of food production, it is necessary to use inputs based on actual needs in terms of time and place.

Materials and Methods: In this study, at first, the scientific points of view were determined related to deficiency and toxicity symptums and time management of nutrition. Then, growers' attitude and behavior regarding temporal management of this input was evaluated. Comparing growers' knowledge with experts' idea, the pistachio producers' number related to temporal management of nutrition and was calculated. Using questionnaire method, data was collected. Pistachio producers of Anar and Rafsanjan cities in Kerman province were study population. Using stratified random sampling method, a sample of 100 farmers was selected. As, more than one orchard were considered for each grower, final sample size was 286. Also, for measuring the effects of socio economic factors on growers' knowledge and also the effects of growers' knowledge on pistachio yield, Pearson correlation, variance analysis and regression methods were used.

Results: The results showed that average of farmers' knowledge regards to temporal management of nutrition and recognizing the symptums of deficiency and toxicity nutrients is low and is very different among pistachio producers. Among the three indicators of deficiency and toxicity of elements, the time of elements application during the year and based on the plant growth stage, farmer's knowledge about the application time of the elements during the year was the best and about plant growth index was the worst condition. Also, among the elements studied, nitrogen is the best, followed by phosphorus and potassium.The results, also, showed that research and extension activities have had the significant effect on increasing knowledge of input temporal management. Also, knowledge of nutrition temporal management has increased land productivity. In this regard, one number increasing in farmers' knowledge will enhance pistachio yields, 21.32 kilogram per hectare. In other words, a person who receives 20, his yield is 426 kilogram per hectare more than a person who receive zero.

Conclusion: The knowledge of farmers and the impact of this knowledge on productivity of fertilizer use can be increased with the quantitative and qualitative increase in education and extension, raising the quality level of human resources employed in agriculture, improving water and soil conservation guidelines and reforming the rules for paying subsidies.

Keywords: Fertilizer economics, Fertilizer use management, Pistachio, Variable rate technology

* Corresponding Author; Email: hosseinifard@pri.ir