



بررسی تأثیر دانش فنی باغداران بر میزان تولید انار در استان مرکزی

چکیده

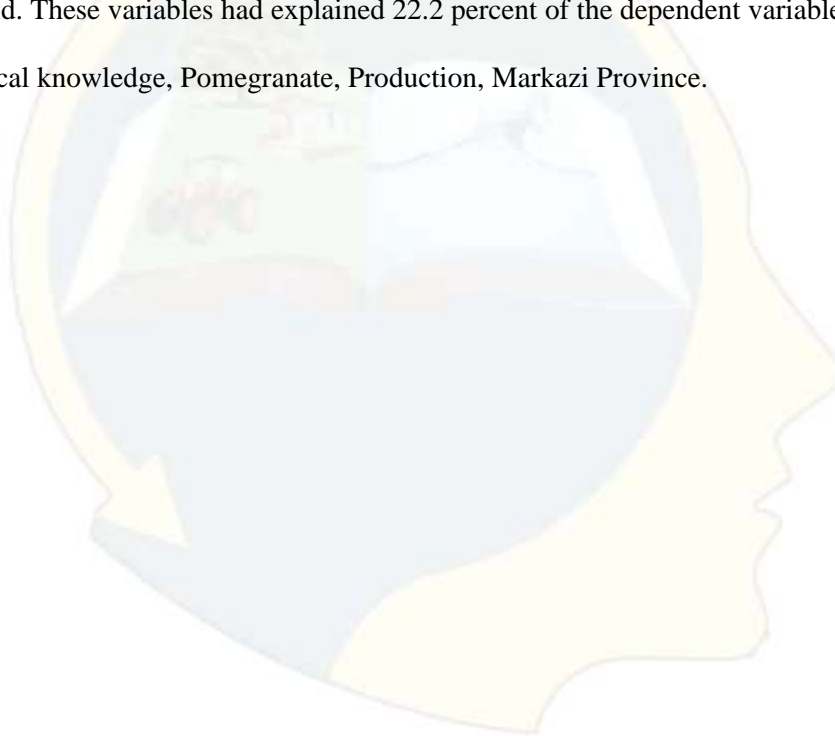
هدف این مطالعه، بررسی نقش دانش فنی باغداران بر میزان تولید انار بود. این تحقیق به روش توصیفی همبستگی انجام گرفت. جمعیت مورد مطالعه تحقیق باغداران انار استان مرکزی بودند که بر اساس آمار سازمان جهاد کشاورزی استان تعداد آنها ۶۳۲۰ نفر بوده است. اندازه نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۱۴۰ نفر تعیین گردید، که برای افزایش دقت تعداد ۱۵۰ پرسشنامه تکمیل شد. نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده انجام گرفت. ابزار اصلی تحقیق پرسشنامه بود که روایی صوری آن به کمک متخصصین ترویج و آموزش و کارشناسان کشاورزی سنجیده و موارد لازم اصلاح گردید. نتایج حاصل از ۱۵۰ پرسشنامه کامل بیانگر دانش فنی و تخصصی مطلوب پاسخگویان در خصوص مدیریت واحد تولیدی انار بود و رگرسیون نشان داد که؛ دانش فنی در زمینه مدیریت آفات؛ دانش فنی در زمینه مدیریت آفتاب‌سوختگی؛ دانش فنی در زمینه مدیریت آبیاری و شناخت نیاز آبی؛ دانش فنی در زمینه مدیریت احداث باغ؛ دانش فنی در زمینه مدیریت بیماری‌های انار؛ دانش فنی در زمینه مدیریت هرس؛ و دانش فنی در زمینه مدیریت تغذیه و کوددهی در عملکرد واحد تولیدی انار تأثیر مستقیم و معنی دار دارند و مجموعاً توانستند ۲۲/۲ درصد از تغییرات متغیر وابسته (عملکرد انارکاران) توسط ترکیب خطی خود تبیین نمایند. **واژه‌های کلیدی:** دانش فنی، انار، میزان تولید، استان مرکزی.

Analyzing the impact of gardeners' technical knowledge on the pomegranate production in Markazi Province

Abstract

This study strove to determine the role of technical knowledge on the production of pomegranate gardeners'. It is based on information collected from survey and a researcher-made questionnaire. The face validity (based on expert opinion) and reliability (Coronbach Alfa coefficient) were established for the questionnaire. The statistical population consisted of 6320 gardeners in Markazi Province and the sample size was determined by Cochran formula ($n= 140$) through a random sampling technique. The result showed that gardeners had good technical knowledge and expertise regarding the management of pomegranate production. Regression showed that technical knowledge in the field of pest management; Sun burn management, understanding the management of irrigation, orchard management; disease management; management of pruning, feeding and fertilization had significant and positive on yield. These variables had explained 22.2 percent of the dependent variable (gardeners' performance).

Keywords: Technical knowledge, Pomegranate, Production, Markazi Province.



مقدمه

ایران با داشتن ۹۰ هزار هکتار سطح زیر کشت و حدود ۶۰ هزار نفر تولیدکننده یکی از کشورهای اصلی تولیدکننده انار می‌باشد. بالاترین عملکرد انار مربوط به تولیدکنندگان نمونه کشوری آن است که حدود ۱۳۰ تن در هکتار است، در حالی که عملکرد معمول آن تنها بین ۸ تا ۱۲ تن در هکتار می‌باشد، انار پس از سیب، انگور، پرتقال و خرما رتبه پنجم تولید را به خود اختصاص داده است، که با تولید حدود ۰/۹۹ میلیون تن، ۵/۹۹ درصد از کل میزان تولید کشور را دارد، که استان‌های فارس با سهم ۲۷ درصدی، مرکزی با سهم ۱۳ درصدی، خراسان رضوی با سهم ۱۲ درصدی و یزد با سهم ۹ درصدی در رتبه‌های اول تا چهارم تولیدکنندگان انار کشور قرار دارند و این چهار استان جمعاً در حدود ۶۱ درصد از کل تولید انار کشور را تأمین نموده‌اند، استان مرکزی مساحتی حدود ۸۵۰۰ هکتار را به کشت این محصول اختصاص داده است (مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۴).

افزایش جمعیت جهان به افزایش تقاضا برای مواد غذایی منجر شده است. با توجه به محدود بودن زمین برای کشت، برآوردن نیاز رو به افزایش برای مواد غذایی تنها با افزایش تولید در واحد سطح میسر خواهد بود. یکی از روش‌های ابتدایی برای افزایش تولید، افزایش بهره‌وری از طریق مدیریت مناسب و مبتنی بر دانش فنی و تخصصی در واحدهای تولیدی است. امروزه، دانش فنی و تخصصی یکی از اجزای ضروری در مزارع مدرن است، که در صورت استفاده مناسب از آن افزایش کمیت و کیفیت محصولات حاصل خواهد شد. در کشورهای در حال توسعه، کشاورزی عمدتاً توسط کشاورزان خرد صورت می‌گیرد که اغلب توان بهره‌برداری از ظرفیت کامل واحد تولیدی خود را ندارند، که مشکل عمده فراروی این کشاورزان دانش فنی ناکافی در خصوص شیوه‌های کشاورزی است. بر این اساس عملکرد و بهره‌وری در واحدهای تولید کم و خطرپذیری تولید بالا است. دلایل اصلی پایین بودن بهره‌وری در تولید؛ ضعف یا فقدان مشاوره فنی و تخصصی در حوزه تولید و بازاریابی و عدم توانمندسازی کشاورزان در بهره‌گیری از فناوری‌های جدید از طریق فعالیت‌های آموزشی می‌باشد (سینک و هانسل، ۲۰۱۴).

از سوی دیگر در میان مشکلات متعددی که کشاورزان خرده‌مالک پیش رو دارند، ضعف تجربه و مدیریت، استفاده غیرعقلایی از کود، تجارب ناکافی در شیوه‌های حفاظت از گیاه، ناآگاهی از مدیریت پس از برداشت و استفاده ناپذیر از آخرین فناوری‌ها حائز اهمیت بسیار زیادی هستند. این موارد در مطالعات انجام شده توسط حسینی و همکاران (۲۰۱۱)، لاگات و همکاران (۲۰۰۸)، تئودور (۲۰۰۱)، سینک و همکاران (۲۰۰۹)، اسبانومنو اوکدو (۲۰۱۱)، اوکدو و آفونو (۲۰۱۱) و کربی (۲۰۰۲) نیز به چشم می‌خورد.

وجود دانش و اطلاعات در بخش کشاورزی به عنوان یک عنصر ضروری از اهمیت ویژه‌ای در افزایش بهره‌وری، تسهیل کاهش فقر و مهاجرت جوانان روستایی به شهرها برخوردار است. بهبود شرایط زندگی و امنیت غذایی در کشاورزان بستگی به دانش فنی و تخصصی مرتبطی است که در اختیار دارند. که این مورد نیاز به ارائه موثر دانش تولید شده و سیستم‌های انتشار آن، با هدف تقویت ارتباط میان کشاورزان، آموزشگران، محققان و کارکنان ترویج کشاورزی دارد (توملو همکاران، ۲۰۰۸).

دیویدو آساموا (۲۰۱۱) نشان دادند که دانش فنی و تخصصی مهمترین عامل در پذیرش مدیریت تلفیقی آفات به شیوه مدرسه در مزرعه است. همچنین دانش کشاورزان در حوزه‌های مختلف مدیریت تولید کاکائو در غنا می‌تواند در کمیت و کیفیت محصول موثر باشد.

ابزار اصلی بهبود محصولات کشاورزی توسعه و افزایش دانش فنی و تخصصی تولیدکنندگان است. یعنی متولیان توسعه باید فعالیت‌های خود را مبتنی بر ارائه خدماتی کنند، که دسترسی کشاورزان به اطلاعات و دانش تخصصی برای توسعه کشاورزی را بهبود بخشد و به تقویت ظرفیت‌های تولیدی کمک کند. در این خصوص تأکید ویژه‌ای بر تولید، اکتساب، تبادل و استفاده از اطلاعات و دانش در تمام زمینه‌های کشاورزی صورت گرفت (الوو، ۲۰۱۱).

بر اساس مطالعات لو (۲۰۰۰) اطلاعات و دانش به مفهوم انتقال تجارب برای آگاهی و افزایش توان برای کنترل شرایط تولید است. انفجار روز افزون اطلاعات و دانش در حوزه محصولات کشاورزی مانند: تولید نهال و بذر، برداشت، بازاریابی و ذخیره‌سازی، ممکن است پیامدهای قابل توجهی بر کشاورزان، اجرای عملیات کشاورزی و خدمات ترویجی داشته باشد (اوتو، ۲۰۱۱). این محققان گزارش می‌دهند

که انتشار اطلاعات و دانش کافی در زمینه تولید علوفه باعث افزایش بهره‌وری کشاورزان شد. بر این اساس باید اهمیت اطلاعات و دانش کشاورزان نسبت به محصولات کشاورزی و امنیت غذایی بیشتر مورد تاکید قرار گیرد. سوکویا، انیفاد و البی (۲۰۱۲)، مشاهده کردند که ارتباط بین فردی کشاورزان و مروجان کشاورزی می‌تواند باعث افزایش سواد اطلاعاتی، دانش و آگاهی از روند فعلی کشاورزی شود تا آنها بتوانند شرایط کشاورزی و فراوانی عرضه مواد غذایی را افزایش دهند.

در تحقیق حاضر مساله اساسی این است که «دانش فنی و تخصصی تولیدکنندگان انار استان مرکزی چه تأثیری در میزان تولید آنان در هکتار دارد»، در واقع تاثیر دانش در تولید چقدر است؟

محمدرضایی و شافعی (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان، بررسی تاثیر دانش فنی کشاورزان در تولید محصول انگور (مطالعه موردی: روستای بالو شهرستان ارومیه) دریافته‌اند که اثر تجربه و بهره‌گیری از فعالیت‌های ترویجی بر تولید معنی‌دار و مثبت بود. ولی اثر سن، تحصیل و کشاورز بودن به عنوان شغل اولیه معنی‌دار نشد. این امر نشانگر سهم بیشتر دانش در فرآیند تولید بوده و لزوم انتقال فناوری‌های نوین و روش‌های جدید را به کشاورزان مورد تاکید قرار می‌دهد.

عمانی و چیدری (۱۳۸۱) در پژوهشی با عنوان بررسی نقش آموزش و ترویج بر سطح دانش فنی گندم‌کاران استان خوزستان نتیجه گرفتند که بین میزان شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی، آموزش‌های انفرادی، مزارع نمایشی و نمایشگاه‌های ترویجی با میزان دانش فنی گندم‌کاران پیرامون مراحل تولید گندم رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد (عمانی و چیدری، ۱۳۸۱). دین‌پناه، چیدری و موحد محمدی (۱۳۸۴) در تحقیق خود به تأثیر مزارع نمایشی بر دانش فنی گندم‌کاران پرداختند و نشان دادند که رابطه مثبت و معنی‌داری بین این دو وجود دارد.

نوروزی (۱۳۸۴) به رابطه منفی و معنی‌داری بین سن، سابقه فعالیت و سابقه کشت گندم با دانش فنی گندم‌کاران پی برد. حیاتی و کرمی (۱۳۷۸) رابطه معنی‌دار و مثبتی بین سواد، میزان تولید گندم، وضعیت اقتصادی و شیوه زراعت گندم با دانش فنی گندم‌کاران بدست آوردند. دین‌پناه و همکاران (۱۳۸۴)، بین سواد، سابقه کشت گندم، فاصله مزرعه تا مرکز خدمات، سطح زیرکشت گندم، عملکرد و مکانیزاسیون با دانش فنی رابطه معنی‌داری وجود دارد.

در ارتباط با عوامل فنی و تخصصی در تولید انار می‌توان بیان داشت که در تحقیقات مختلفی به نقش و تأثیر موضوعاتی چون، علف‌های هرز و تراکم آنها (استورکی، ۲۰۰۶)، در کاهش کمیت محصول اشاره داشتند. همچنین هرس در درختان انار عامل مهمی در جهت افزایش عملکرد و تولید میوه با کیفیت بالا می‌باشد. چرا که انار دارای رشد رویشی شدید بوده و تنه جوش زیادی تولید می‌کند که در صورت عدم هرس طی مدت کوتاهی به حالت انبوه و پرپشت درآمده و محصول آن از جهت کمی و کیفی شدیداً کاهش می‌یابد (شاکری، ۱۳۸۷). مهمترین عواملی که ویژگی‌های کمی و کیفی و باردهی انار را تحت تاثیر قرار می‌دهد، تغذیه بهینه می‌باشد. نیتروژن نقش موثری در رشد و قدرت رشد درخت دارد و اگر این دو ویژگی با مدیریت صحیح در درختان کشت شده همراه باشند، می‌توانند توانایی حداکثر تولید گل و پتانسیل عملکرد را بهبود بدهند (Dhanumjaya and Subramanyam, 2009). تغذیه اثر مثبت معنی‌داری بر عملکرد، متوسط وزن میوه، متوسط وزن دانه‌های موجود در میوه و میزان آب میوه داشت سه عنصر ازت، فسفر و پتاس عناصری هستند که به مقدار زیادی مورد نیاز گیاه هستند. با رفع کمبود این عناصر، گیاه دارای رشد رویش بهینه و انتقال بهتر آب و شیره پرورده بطرف میوه‌ها می‌گردد که نهایتاً منجر به افزایش اندازه میوه، وزن دانه‌های موجود در داخل میوه و حجم آب میوه می‌گردد. هرس نیز باعث افزایش صفات مذکور گردید (حسامی و همکاران، ۱۳۹۰). کوزه‌گران و همکاران (۱۳۹۰)، در تحقیق خود به اهمیت کاشت انار در مناطق مناسب و تأثیر آن بر عملکرد دست یافتند. فرازمنند و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش خود بر نقش آفتاب‌سوختگی در کاهش عملکرد تأکید داشتند. پیرمرادی و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی نیازهای اطلاعاتی باغداران انار پرداختند که نتایج نشان داد که بیشتر نیاز آنان در ارتباط با هرس، آبیاری و مبارزه با آفات و بیماری‌ها خصوصاً شپشک سیاه انار است. در هنگام برداشت انار باید شاخص‌های بلوغ انار مورد توجه قرار

گیرند، تاخیر در برداشت و یا برداشت قبل از زمان مناسب، موجب افت کیفیت و کمیت میوه می‌گردد. همچنین شیوه انبار کردن انار تاثیر زیادی در ماندگاری و حفظ ویژگی‌های کیفی و بازاری پسندی آن دارد (رهبری و همکاران، ۱۳۹۰).
با توجه به مشکلات و مسایلی که حاصل از نبود یا ضعف دانش فنی تولیدکنندگان انار است، لزوم تغییر در شیوه تولید از طریق بکارگیری دانش فنی و تخصصی در تولید در جهت حرکت به سمت تولید بیشتر مشهود است. اما برای تغییر در شیوه تولید با دانش بیشتر باید بتوان عوامل دانشی که در تولید موثر هستند، را شناسایی نمود، که مقاله حاضر در جهت معرفی برخی از این عوامل تلاش می‌کند. با توجه به موارد فوق در این تحقیق دانش فنی و تخصصی بر اساس مراحل مختلف تولید انار احصاء شده و مورد سنجش قرار گرفته است تا بتوان نقش آن را در عملکرد باغ شناسایی نمود. بر این اساس هدف کلی این تحقیق، بررسی رابطه دانش فنی و تخصصی در عملکرد واحد تولیدی انار بوده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی میزان دانش فنی باغداران و نیز منابع کسب اطلاعات توسط باغداران تحقیقی از نوع توصیفی و با روش پیمایشی در استان مرکزی در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ صورت گرفت، جامعه آماری مطالعه، باغداران انار استان مرکزی بوده‌اند. براساس آمار موجود، در سال ۱۳۹۴ در این استان ۶۳۲۰ انارکار وجود دارد. حجم نمونه ۱۴۰ نفر بود که تعداد آن با یک مطالعه راهنما و با استفاده از فرمول کوکران تعیین گردیده است. نمونه‌گیری به روش تصادفی انجام گرفت. ابزار جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه محقق ساخته بوده که مشتمل بر ۳ بخش؛ ویژگی‌های شخصی، میزان دانش فنی و تخصصی انارکاران در حوزه مدیریت تولید انار و میزان تولید در هکتار بود، که روایی صوری آن به کمک گروهی از متخصصان رشته ترویج و آموزش کشاورزی و کارشناسان کشاورزی منطقه مورد مطالعه به دست آمد. برای تعیین پایایی ابزار تحقیق یک مطالعه راهنما با تکمیل پرسشنامه از ۳۰ باغدار در منطقه‌ای خارج از جامعه آماری تحقیق انجام گردید. با استفاده از آزمون کرونباخ آلفا، مقدار آلفا برای ویژگی‌های شخصی ۸۷٪ و برای دانش فنی و تخصصی نیز ۸۷٪ بدست آمد.

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

سپس، با استفاده از رابطه (۱) تعداد نمونه مشخص گردید. (۱)

در این رابطه، n حجم نمونه، مقدار t در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱/۹۶ است، N اندازه جامعه است که برابر ۶۳۲۰ می‌باشد. S انحراف معیار متغیری است که در مطالعه راهنما، بیشترین پراکندگی را دارد و از طریق رابطه‌های (۲) و (۳) محاسبه می‌گردد (چون δ^2 در جامعه مشخص نیست، از واریانس متغیر مذکور در نمونه S^2 استفاده می‌شود). انحراف معیار به دست آمده برای متغیر دانش فنی و تخصصی کشاورزان ۱۲۲/۴۸ بوده است. d دقت احتمالی برآورد است و با استفاده از رابطه (۴) محاسبه می‌شود که در آن n حجم نمونه در مطالعه راهنما است.

$$S^2 = \frac{SSx}{n-1}$$

$$S = \sqrt{\frac{SSx}{n-1}} \quad (2)$$

$$d = \frac{t \times s}{\sqrt{n}} = \frac{1.96 \times 122.48}{\sqrt{30}} = 43.83$$

به منظور افزایش دقت، مقدار d ، ۴۳ تا ۲۰ تعدیل گردید.

در انجام بخش میدانی تحقیق، ۱۵۰ پرسشنامه توسط پرسشگر تکمیل شد که استخراج و تحلیل آنها با استفاده از نرم‌افزار SPSS.15 انجام شد.

متغیرهای مستقل تحقیق شامل؛ سن (سال‌های عمر)، سطح سواد، سال‌های تجربه در باغات انار، داشتن دانش فنی در مورد مدیریت واحد تولیدی انار می‌باشند. برخی از متغیرها توسط یک گویه و برخی توسط چندگویه سنجیده شده است. برخی از متغیرها فاصله‌ای و برخی نیز رتبه‌ای می‌باشند، که برای گویه‌های رتبه‌ای مقیاس پنج گزینه‌ای لیکرت با نمراتی در دامنه ۱ تا ۵ استفاده شده است. متغیر اصلی

مستقل تحقیق دانش فنی و تخصصی بود که توسط ۱۵ گویه و بر اساس بررسی سوابق نظری و مصاحبه با متخصصان حوزه باغبانی وزارت جهاد کشاورزی توسط طیف لیکرت سنجیده شد. متغیر وابسته تحقیق، میزان تولید در هکتار می‌باشد. به منظور تبیین داده‌ها از آماره‌های توصیفی، میانگین، فراوانی، انحراف معیار و آماره‌های استنباطی از رگرسیون چندگانه استفاده شده است.

نتایج و بحث

- بررسی ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای کشاورزان مطالعه شده

توزیع پاسخگویان از نظر ویژگی‌های شخصی نشان داد که میانگین سنی آنان ۵۰/۵ سال بوده است که گویای باتجربه بودن و طبعاً داشتن دانش فنی و تخصصی بیشتر بر اثر تجارب است. اما در برخی تحقیقات انجام شده در خصوص سنجش کارایی تولید، ضریب تأثیر سن بر عدم کارایی مثبت است، که نشان می‌دهد میان سن و کارایی فنی کشاورزان یک رابطه معکوس برقرار می‌باشد، یعنی با افزایش سن کارایی کشاورزان کاهش یافته است. که تجربه باغداران با ۲۱ سال نیز موید همین مطلب خواهد بود، در بسیاری از تحقیقات رابطه میان تجربه و عدم کارایی فنی منفی می‌باشد، که نشان‌دهنده رابطه مثبت بین تجربه و کارایی فنی می‌باشد، یعنی با افزایش تجربه کارایی کشاورزان در تولید افزایش می‌یابد. در خصوص نقش تجربه در میزان تولید کشاورزان نمی‌توان با قطعیت صحبت کرد، اما یک احتمال وجود دارد که برخی از کشاورزان مسن‌تر و باتجربه‌تر احساس می‌کنند که دانش کافی برای انجام فعالیت‌های تولیدی را دارند و حتی می‌توانند دانش فنی کسب شده تجربی را به دیگران نیز منتقل نمایند.

سواد در شرایط کنونی یکی از ابزارهای اساسی برقراری ارتباط موثر بوده و استفاده از عمده وسایل ارتباط جمعی و اطلاع‌رسانی نیز مستلزم داشتن سواد می‌باشد، لذا دستیابی به کانال‌های انتقال دانش فنی نیازمند داشتن سواد است، که باغداران عمدتاً توان استفاده از این منابع را دارند، یعنی حدود ۴۲،۷٪ تولیدکنندگان با داشتن سواد دیپلم و بالاتر در این حوزه قرار می‌گیرند و می‌توانند از منابع مختلف اطلاعاتی دانش فنی را کسب نمایند.

جدول ۱- توزیع پاسخگویان براساس ویژگی‌های شخصی (n=۱۵۰)

متغیر	مقوله‌ها	فراوانی	درصد	میانگین
سن	کمتر از ۴۰ سال	۳۸	۲۵/۳	۵۰/۵۰
	بیشتر از ۴۱ سال	۱۱۲	۷۴/۷	
تجربه تولید انار	کمتر از ۲۰ سال	۹۱	۶۰/۶	۲۱
	بیشتر از ۲۱ سال	۵۹	۳۹/۴	
سواد	کمتر از دیپلم	۸۶	۵۷/۳	-----
	دیپلم و بالاتر	۶۴	۴۲/۷	

- میزان تولید در هکتار

یکی از موارد اساسی در تولید اقتصادی و تجاری میزان تولید از لحاظ کمی است، که در بین پاسخگویان میانگین تولید ۲۱/۴۵ تن در هکتار، بیشترین میزان تولید ۸۰ تن و کمترین آن ۵ تن در هکتار می‌باشد.

جدول شماره ۲: توزیع فراوانی و درصد میزان تولید پاسخگویان

ردیف	طبقات	فراوانی	درصد
۱	کمتر از ۱۰ تن	۳۶	۲۴
۲	۱۰/۱ تن تا ۲۰	۴۶	۳۱
۳	۲۰/۱ تن تا ۳۰	۳۷	۲۴/۵
۴	۳۰/۱ تن به بالا	۳۱	۲۰/۵
۶	جمع	۱۵۰	۱۰۰

جدول ۲ نشان می‌دهد که حدود ۴۵٪ باغداران بیشتر از ۲۰ تن در هکتار تولید انار دارند، همچنین ۲۴٪ نیز تولید کمتر از ۱۰ تن دارند که نشان دهنده ضعف دانش فنی یا الزامات اساسی تولید است، در این گروه و حتی ۳۱ درصدی است که بین ۱۰ تا ۲۰ تن در هکتار تولید انار دارند، مقایسه میزان تولید جامعه آماری با کشاورز نمونه کشوری که حدود ۱۳۰ تن در هکتار تولید داشته‌است، نشان دهنده اختلاف فاحش بین جامعه آماری با تولیدکننده نمونه است که در صورت کسب دانش فنی کاربردی می‌توان عملکرد تولید این باغداران را به میزان قابل توجهی افزایش داد.

- دانش فنی

برای مدیریت یک واحد باغ؛ باغدار باید قادر به کسب خلاقیت‌ها، سازماندهی بازار و تولیدات و پیش‌بینی خطرات باشد. باغداران باید دانش کافی در خصوص مدیریت بهتر واحد تولیدی خود را داشته باشند؛ و بدانند چگونه باغ خود را به بهترین روش ممکن سازماندهی، مدیریت و طراحی کنند. برای باغداران این موارد شامل مجموعه‌ای از تصمیمات مدیریتی است که مرتبط با چگونگی تولید، نحوه فروش؛ به کجا، چگونه و به چه کسی، چگونگی رقابت با صادرات در بازارهای محلی، چگونگی مدیریت منابع مالی و میزان سرمایه‌گذاری در تنوع تولید، چگونگی سازماندهی بنگاه تولیدی خویش و چگونگی عضویت در انجمن‌ها یا تعاونی‌های کشاورزی می‌باشد. مدیریت مزرعه فی نفسه یک فرایند حل مسأله است که نیازمند قواعد تصمیم‌گیری و مرتبط با ماهیت مسأله می‌باشد (سایمون، ۱۹۷۸). قواعد تصمیم‌گیری بطور نزدیکی وابسته به مجموعه اهداف تدوین شده توسط باغداران هستند که آنها را قادر می‌سازد تا حیطه گزینه‌ها را برای سهولت مقایسه آنها با یکدیگر کاهش دهند. مدیریت مزرعه می‌تواند به مراحل زیر نیز تقسیم شود؛ اولین مرحله؛ اطلاعات در طراحی و انتخاب یک راهبرد یا مجموعه قوانین تصمیم‌گیری بکار می‌روند، دومین مرحله؛ تعیین انتخاب‌هایی که می‌توانند صورت بگیرند و نهایتاً؛ تعیین انتخاب‌هایی که باید کاربردی شوند.

اطلاعات مناسب زیربنای تصمیمات مدیریت مزرعه هستند. برای اتخاذ تدابیر مناسب باغداران نیازمند اطلاعات در هر مرحله از فرایند تصمیم‌گیری می‌باشند. اطلاعات برای شناخت باغ، تدوین اهداف، طراحی کاربرد و کنترل فعالیت‌های باغی و اثربخشی برای بهره‌گیری بیشتر از منابع محدود مورد نیاز است. اطلاعات می‌تواند نقش مستقیمی در بهبود مدیریت باغ داشته باشد، تجهیز کارکنان ترویج و کشاورزان با اطلاعات در زمینه اینکه، چطور و چه موقع محصولات تولید می‌شوند و چه نوع و کیفیتی از نهاده‌ها باید مصرف شوند، حائز اهمیت است. مهارت‌های بیشتر در بهره‌گیری از داده‌ها و اطلاعات موجب تصمیم‌گیری بهتری از جانب باغداران خواهد شد. توسعه کشاورزی و افزایش بهره‌وری منابع تولید نیازمند افزایش دائمی سطوح دانش و مهارت تولیدکنندگان است. هنگامی که کشاورزان دارای دانش فنی در زمینه مدیریت باغ انار باشند، فعالیت تولیدی سطح بالاتری خواهد داشت. آگاهی کشاورزان به اهمیت و اصول علمی تولید با نگرش آنها در خصوص مدیریت واحد تولیدی در طول فصل تولیدی سنجیده می‌شود.

جدول شماره ۳: توزیع فراوانی میزان دانش فنی در مدیریت باغ انار پاسخگویان

رتبه	ضریب تغییر	انحراف معیار	میانگین	خیلی زیاد	زیاد	کم	خیلی کم	هیچ	حوزه‌های تخصصی و فنی
۱	۰/۲۰۸	۰/۸۲۶	۳/۹۷۲	۳۶	۸۵	۲۲	۴	۳	زمان مناسب برداشت
۲	۰/۲۲۹	۰/۸۸۳	۳/۸۴۴	۳۳	۷۵	۳۲	۷	۳	شناخت آب و هوای مناسب برای انار
۳	۰/۲۴۳	۰/۹۴۲	۳/۸۶۶	۳۴	۸۰	۲۴	۶	۶	شناخت مراحل احداث باغ
۴	۰/۲۴۶	۰/۹۷۹	۳/۹۸۰	۵۰	۶۴	۲۵	۷	۴	مدیریت علف‌های هرز انار
۵	۰/۲۵۴	۰/۹۹۵	۳/۹۱۹	۴۹	۶۱	۲۳	۱۶	۱	مدیریت آبیاری و شناخت نیاز آبی
۶	۰/۲۵۹	۰/۹۲۹	۳/۵۸۶	۲۲	۶۶	۴۴	۱۵	۳	شناخت ارقام انار
۷	۰/۲۶۰	۱/۰۲۴	۳/۹۲۷	۴۹	۶۱	۲۷	۷	۶	عملیات آماده‌سازی زمین و شخم
۸	۰/۲۶۴	۰/۹۵۶	۳/۶۲۱	۲۴	۶۷	۴۶	۶	۷	آفتاب‌سوختگی
۹	۰/۲۷۰	۱/۰۳۲	۳/۸۱۹	۴۴	۵۶	۳۵	۱۱	۴	شناخت گل‌های انار از نظر تولید میوه
۱۰	۰/۲۷۶	۱/۰۶۶	۳/۸۵۶	۴۸	۵۷	۲۳	۱۹	۳	عملیات هرس
۱۱	۰/۲۸۸	۱/۰۳۴	۳/۵۸۲	۳۱	۵۱	۴۹	۱۳	۶	مدیریت آفات
۱۲	۰/۲۹۰	۱/۰۰۵	۳/۴۵۶	۲۴	۴۹	۵۵	۱۶	۶	شناخت علل ترکیب میوه
۱۳	۰/۲۹۲	۱/۰۰۴	۳/۴۳۴	۲۲	۴۹	۵۹	۱۳	۷	سرمزدگی
۱۴	۰/۳۱۶	۱/۰۸۳	۳/۴۲۶	۲۸	۴۲	۵۳	۲۰	۷	مدیریت امراض
۱۵	۰/۷۴۹	۲/۸۱۴	۳/۷۵۵	۲۵	۵۳	۴۸	۱۹	۵	مدیریت تغذیه و کوددهی

نتایج جدول ۳ نشان داد که باغداران در خصوص مراحل مختلف مدیریت باغ انار دانش فنی نسبتاً خوبی دارند، که در حوزه تمامی گویه‌ها دانش فنی آنان از میانگین بیشتر است، اما بر اساس ضریب تغییرات محاسبه شده برای هر گویه مشخص گردید؛ سه نشانگر اول که توانسته‌اند بالاترین رتبه‌ها و بیشترین امتیاز را در زمینه دانش فنی باغداران کسب کنند به ترتیب عبارتند از: برداشت انار، شناخت آب و هوای مناسب برای انار و شناخت مراحل احداث باغ، که نشان می‌دهد پاسخگویان در زمینه این موارد دانش فنی بیشتری داشته‌اند. اما باغداران در زمینه گویه‌هایی چون: سرمزدگی، مدیریت امراض، مدیریت تغذیه و کوددهی دانش فنی کمتری نسبت به سایر موارد داشته‌اند، که باید در تدوین دوره‌های آموزشی برای آنان مدنظر قرار گیرد. جدول بالا هم چنین نشان دهنده‌ی موارد مهمی است که در حوزه نیاز آموزشی باغداران باید مورد توجه قرار گیرد، که اولویت‌های انتهایی جدول باید در اولویت آموزش باغداران قرار گیرند، تا آنان بتوانند با دانش فنی بیشتری نسبت به تولید انار اقدام نمایند. پیرمادی و همکاران (۱۳۹۰) نیز به بررسی نیازهای اطلاعاتی باغداران انار پرداختند که نتایج نشان داد که بیشتر نیاز آنان در ارتباط با هرس، تغذیه، آبیاری و مبارزه با آفات و بیماری‌ها نیازمند شرکت در دوره‌های آموزشی هستند، که این نتایج یافته‌های تحقیق حاضر را تأیید می‌کند.

- تاثیر دانش تخصصی و فنی در عملکرد انارکاران

به منظور تعیین اثر دانش تخصصی و فنی در عملکرد انارکاران از تحلیل رگرسیون چندگانه به روش توام استفاده شد. در این تحقیق حوزه‌های تخصصی و فنی بعنوان متغیر مستقل و عملکرد انارکاران به عنوان متغیر وابسته تحقیق وارد تحلیل رگرسیون شدند. نتایج حاصل از این بخش در جدول‌های شماره ۴، ۵ و ۶ آمده است.

جدول ۴- ضرایب همبستگی چندگانه اثر دانش فنی و تخصصی انارکاران با عملکرد تولید آن‌ها			
شاخص‌های آماری	ضریب همبستگی (R)	ضریب تعیین (R ²)	ضریب تعدیل شده (AdjR ²)
میزان ضریب	۰/۴۷۱	۰/۲۲۲	۰/۱۹۱

بر اساس نتایج حاصل از جدول ۴، مقدار ضریب همبستگی چندگانه (R) بین انارکاران با عملکرد آنان برابر با ۰/۴۷۱ است که بیانگر همبستگی نسبتاً بالایی بین دانش تخصصی و فنی و عملکرد انارکاران بود. ضریب تعیین (R^2) برابر با ۰/۲۲۲ است. بدین معنی که ۲۲/۲ درصد از تغییرات متغیر وابسته (عملکرد انارکاران) توسط ترکیب خطی متغیرهای مستقل تحقیق، یعنی دانش تخصصی و فنی قابل پیش‌بینی است که مقدار قابل قبولی است.

منابع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
رگرسیون	۲۹۲۱۹/۱۰۹	۱۵	۱۳۷۹/۹۵۳	۷/۳۰۵	۰/۰۰۰
باقی مانده	۹۲۰۰۰/۸۴۴	۴۸۷	۱۸۸/۹۱۳		
کل	۱۱۸۲۱۹/۹۵۴	۵۰۶			

با توجه به نتایج جدول ۵، چنین استنباط می‌گردد که مدل خطی رگرسیون به روش توام، دانش تخصصی و فنی انارکاران می‌تواند تغییرات واریانس مربوط به عملکرد آنان را تبیین کنند، به طوری که میزان F به دست آمده برابر با ۷/۳۰۵ در سطح ۱ درصد معنی دار است. همان طور که در بالا اشاره شد ۲۲/۲ درصد از تغییرات واریانس مربوط به عملکرد توسط دانش تخصصی و فنی تبیین می‌شود. همچنین، نتایج این جدول بیانگر معنی دار بودن رگرسیون و رابطه خطی بین متغیرهای تحقیق است به طوری که بر اساس آماره F معنی دار بودن آن در سطح ۱ درصد تایید می‌گردد.

متغیرهای پیش‌بینی کننده	B	Std. Error	beta	t	Sig
ضریب ثابت	۵/۱۳۲	۳/۷۹۸	---	۱/۳۵۱	۰/۱۷۷
شناخت ارقام انار	۰/۷۷۵	۰/۹۹۰	۰/۰۴۷	۰/۷۸۲	۰/۴۳۴
شناخت گل‌های انار از نظر تولید میوه	۰/۰۶۰	۰/۲۴۹	۰/۰۱۱	۰/۲۳۹	۰/۸۱۱
شناخت آب و هوای مناسب برای انار	۰/۲۱۱	۰/۹۸۳	۰/۰۱۲	۰/۲۱۴	۰/۸۳۰
شناخت مراحل احداث باغ	۲/۴۸۹	۱/۱۵۲	۰/۱۵۳	۲/۱۶۰	۰/۰۳۱
مدیریت آفات	۵/۳۶۹	۱/۵۰۱	۰/۳۶۳	۳/۵۷۸	۰/۰۰۰
مدیریت امراض	۳/۰۹۶	۱/۴۳۶	۰/۲۱۹	۲/۱۵۶	۰/۰۳۲
مدیریت تغذیه و کوددهی	۲/۸۷۱	۱/۳۶۸	۰/۱۹۴	۲/۰۹۸	۰/۰۳۶
مدیریت علف‌های هرز انار	۱/۶۹۲	۱/۴۰۶	۰/۱۰۸	۱/۲۰۳	۰/۲۳۰
سرمازدگی	۰/۶۵۷	۱/۳۵۹	۰/۰۴۳	۰/۴۸۳	۰/۶۲۹
عملیات شخم	۱/۹۷۶	۱/۱۳۰	۰/۱۳۲	۱/۷۵۰	۰/۰۸۱
عملیات هرس	۲/۰۷۷	۰/۹۸۱	۰/۱۴۵	۲/۱۱۷	۰/۰۳۵
شناخت علل ترکیب‌گی میوه	۰/۴۷۰	۰/۹۴۲	۰/۰۳۱	۰/۴۹۹	۰/۶۱۸
مدیریت آبیاری و شناخت نیاز آبی	۲/۶۱۸	۱/۰۵۳	۰/۱۷۲	۲/۴۸۶	۰/۰۱۳
آفتاب‌سوختگی	۳/۲۱۶	۱/۰۹۱	۰/۲۰۱	۲/۹۴۸	۰/۰۰۳
برداشت	۰/۴۰۶	۱/۲۸۴	۰/۰۲۲	۰/۳۱۶	۰/۷۵۲

**معنی داری در سطح ۱ درصد

با توجه به توضیحات بالا و نتایج جدول ۶، معادله خطی حاصل از رگرسیون به شکل زیر می‌باشد:

$$Y = 5.132 + 5.369x_1 + 3.216x_2 + 2.618x_3 + 2.489x_4 + 3.096x_5 + 2.077x_6 + 2.871x_7$$

که در این معادله:

Y: عملکرد؛ X₁: دانش فنی در زمینه مدیریت آفات؛ X₂: دانش فنی در زمینه مدیریت آفتاب‌سوختگی؛ X₃: دانش فنی در زمینه مدیریت آبیاری و شناخت نیاز آبی؛ X₄: دانش فنی در زمینه مدیریت احداث باغ؛ X₅: دانش فنی در زمینه مدیریت بیماری‌های انار؛ X₆: دانش فنی در زمینه مدیریت هرس؛ X₇: دانش فنی در زمینه مدیریت تغذیه و کوددهی می‌باشند.

معنی‌دار بودن آزمون‌های F حاکی از معنی‌دار بودن معادله رگرسیون می‌باشد. اما معادله‌ی رگرسیون چیزی در مورد اهمیت نسبی متغیرهای مستقل تحقیق بیان نمی‌کند. برای تعیین اهمیت نسبی متغیرهای مستقل باید به مقدار بتا (Beta) توجه کرد. این آماره تأثیر هر متغیر مستقل را جدا از تأثیر سایر متغیرهای مستقل تحقیق بر متغیر وابسته نشان می‌دهد. بنابراین، می‌توان گفت که دانش فنی در زمینه مدیریت آفات با مقدار بتا، ۵/۱۳۲ سهم بیش‌تری در مقایسه با سایر متغیرها در پیشگویی متغیر وابسته تحقیق (عملکرد) دارد. زیرا یک واحد تغییر در انحراف معیار آن باعث می‌شود تا انحراف معیار متغیر وابسته تحقیق (عملکرد انار) به اندازه ۵/۱۳۲ تغییر کند. بر این اساس، سایر متغیرها به ترتیب اهمیت تأثیرگذاری بر متغیر وابسته تحقیق شامل: دانش فنی در زمینه مدیریت آفتاب‌سوختگی با بتای ۳/۲۱۶؛ دانش فنی در زمینه مدیریت آبیاری و شناخت نیاز آبی با بتای ۲/۶۱۸؛ دانش فنی در زمینه مدیریت احداث باغ با بتای ۲/۴۸۹؛ دانش فنی در زمینه مدیریت بیماری‌های انار با بتای ۳/۰۹۶؛ دانش فنی در زمینه مدیریت هرس با بتای ۲/۰۷۷؛ و دانش فنی در زمینه مدیریت تغذیه و کوددهی با بتای ۲/۸۷۱ می‌باشند. استورکی (۲۰۰۶)، دریافت که غلف‌های هرس و تراکم آنها در کاهش کمیت محصول نقش دارند، که البته این متغیر در تحقیق حاضر معنی‌دار نشده است. شاکری (۱۳۸۷) و حسامی و همکاران (۱۳۹۰)، به نقش و تأثیر هرس درختان انار در افزایش عملکرد و تولید میوه با کیفیت بالا تأکید دارد که تحقیق حاضر نیز این نتیجه را تأیید می‌کند. دامونجا و سابرامانیام (۲۰۰۹) و حسامی و همکاران (۱۳۹۰) در یافته‌های خود به نقش تغذیه در تولید گل و پتانسیل عملکرد دست یافتند، که این مویده نتایج تحقیق حاضر است. کوزه‌گران و همکاران (۱۳۹۰)، در تحقیق خود به اهمیت کاشت انار در مناطق مناسب و تأثیر آن بر عملکرد دست یافتند، که این امر با یافته تحقیق حاضر در خصوص مدیریت احداث باغ همخوانی دارد. فرازمنده و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش خود بر نقش آفتاب‌سوختگی در کاهش عملکرد تأکید داشتند، که با نتایج تحقیق حاضر یکی است. رهبری و همکاران (۱۳۹۰) نیز به اهمیت زمان مناسب برداشت و شیوه مطلوب انبارداری اشاره داشتند که تحقیق حاضر علی‌رغم اهمیت معنی‌دار نشدند. تحقیقات دیگری نیز همچون؛ حسینی و همکاران (۲۰۱۱)، لاگات و همکاران (۲۰۰۸)، تئودور (۲۰۰۱)، سینگ و همکاران (۲۰۰۹)، اسبانومو اوکدو (۲۰۱۱)، اوکدو و آفونو (۲۰۱۱) و کربی (۲۰۰۲)، سینک و هانس (۲۰۱۴)، توملو و همکاران (۲۰۰۸)، دیوید و آساموا (۲۰۱۱)، الو (۲۰۱۱) و محمدرضایی و شافعی (۱۳۸۵)، در خصوص نقش و اهمیت دانش فنی و تخصصی در میزان تولید به نتایج مشابه دست یافتند.

پیشنهادات

با توجه به نقش و اهمیت دانش فنی و تخصصی انار در واحدهای تولیدی در این حوزه پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

- ✓ با توجه به دانش مطلوب باغداران در خصوص مراحل مختلف مدیریت باغ انار، اطلاعات تکمیلی در قالب دستورالعمل‌های فنی تدوین و در اختیار آنان قرار گیرد.
- ✓ با توجه به میانگین نسبتاً کمتر دانش فنی در حوزه‌های؛ مدیریت عملیات هرس، مدیریت آفات، شناخت علل ترکیب‌دگی میوه، سرمازدگی، مدیریت امراض و مدیریت تغذیه و کوددهی؛ ضروری است که برگزاری دوره‌های آموزشی در این موارد در اولویت کار آموزش بهره‌برداران و کارگاه‌های ترویجی قرار گیرد. همچنین در فعالیتهای مشارکتی ترویج (مثل مدارس مزرعه‌ای کشاورزان، سایت های الگویی و کانون‌های یادگیری) نیز می‌توان این حوزه‌ها را در اولویت اقدامات دانش و مهارت‌افزایی قرار داد.

- ✓ با توجه به نقش و تاثیر دانش فنی در زمینه مدیریت آفات؛ دانش فنی در زمینه مدیریت آفتاب سوختگی؛ دانش فنی در زمینه مدیریت آبیاری و شناخت نیاز آبی؛ دانش فنی در زمینه مدیریت احداث باغ؛ دانش فنی در زمینه مدیریت بیماری های انار؛ دانش فنی در زمینه مدیریت هرس؛ و دانش فنی در زمینه مدیریت تغذیه و کوددهی در عملکرد انار باید بتوان ضمن تعامل با بخش تحقیقات در خصوص دریافت یافته ها در این زمینه ها، نسبت به انتقال یافته ها به باغداران اقدام نمود، این روش ها شامل بهره گیری از رسانه ها، اقدامات کاربردی و عملی در واحدهای تولیدی و سایر روش های ترویجی می باشند.
- ✓ در صورت کمبود دانش فنی در بخش های تحقیقاتی در حوزه های فوق مقتضی است که محققان نسبت به تولید دانش فنی کاربردی در این زمینه ها اقدام نمایند و این موارد در دستور کار تولید دانش قرار گیرند.
- ✓ باغداران دارای دانش فنی و تخصصی کافی به عنوان مراکز نشر دانش در الگوهای ترویجی مورد استفاده قرار گیرند، زیرا آنان می توانند در انتقال دانش فنی به سایر کشاورزان مؤثر باشند.

فهرست منابع

- پیرمرادی، ا. ح. اللهیاری، م. ص. و سلوکی، م. (۱۳۹۰). ارزیابی نیازهای آموزشی باغداران انار شهرستان یل آباد. فردوس. همایش ملی انار؛ ۱۳ و ۱۴ مهر ماه. صص ۴۲۶-۴۱۶.
- دین پناه، غ؛ چیذری، م و موحد محمدی، ح (۱۳۸۴). تأثیر مزارع نمایشی بر دانش فنی گندم کاران، جهاد، شماره ۲۶۸.
- رهبری، م. اعلمی، م. مهدوی خزاعی، ک. (۱۳۹۰). تکامل فیزیولوژیک انار. فردوس. همایش ملی انار؛ ۱۳ و ۱۴ مهر ماه. صص ۶۲۴-۶۲۰.
- حسامی، ع. پورقیومی، م. ر. و ساریخانی خرمی، س. (۱۳۹۰). بررسی اثر هرس شاخه و کود NPK بر خصوصیات کیفی و کمی انار رقم رباب. فردوس. همایش ملی انار؛ ۱۳ و ۱۴ مهر ماه. صص ۳۰۷-۳۱۱.
- حیاتی، د. و کرمی، ع (۱۳۷۸). سازه های موثر بر دانش کشاورزی پایدار، پایداری نظام زراعی (مطالعه موردی استان فارس). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد سوم، شماره ۲.
- شاکری، م. (۱۳۸۷). اصول فنی مدیریت باغ انار. نشریه ترویجی. تهران: معاونت ترویج و آموزش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- عمانی، ا. و چیذری، م. (۱۳۸۱). نقش آموزش و ترویج بر سطح فنی گندم کاران استان خوزستان. ماهنامه علمی، اجتماعی جهاد، سال بیست و دوم، شماره ۲۵۲.
- فرازمند، ح. ولی زاده، ح. مشیری، ا. محسنی، ع. (۱۳۹۰). بررسی تاثیر پودر کائولین در کاهش خسارت آفتاب سوختگی میوه های انار. فردوس. همایش ملی انار؛ ۱۳ و ۱۴ مهر ماه صص ۳۵۱-۳۴۷.
- کوزه گران، س. برهانی، ر. طحان، م. ر. و بهدانی، ع. (۱۳۹۰). پتانسیل یابی مناطق مستعد کشت انار به لحاظ پارامترهای اقلیمی با استفاده از GIS (مطالعه موردی خراسان جنوبی). فردوس. همایش ملی انار؛ ۱۳ و ۱۴ مهر ماه. صص ۳۳۹-۳۴۶.
- محمدرضایی، رسول و احسان شافعی (۱۳۸۵). بررسی تاثیر دانش فنی کشاورزان در تولید محصول انگور (مطالعه موردی: روستای بالو شهرستان ارومیه. مجله دانش کشاورزی، دوره ۱۶ شماره ۴. صص ۲۸-۲۳.
- نوروزی، ا. (۱۳۸۴). بررسی عوامل موثر بر دانش، نگرش و مهارت گندم کاران نهانند پیرامون مدیریت آب زراعی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی.
- وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۴). آمارنامه کشاورزی، جلد سوم، محصولات باغبانی. تهران: مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

David, S. and Asamoah, C. (2011). Farmer knowledge as an early indicator of IPM adoption: A case study from Cocoa Farmer Field Schools in Ghana. Journal of Sustainable Development in Africa. V, 13, No.4. Pp 213-224.

- Dhanumjaya, R.K. Subramanyam, K. 2009. Effect of nitrogen fertigation on growth and yield of pomegranate var. Mridula under low rainfall zone. *Agricultural Science Digest*; 29(2).
- Hosseini, S. J. F., F. Mohammadi, and S. M. Mirdamadi. 2011. Factors influencing the economic aspects of sustainable agriculture in Iran. *Archives of Applied Science Research*, 3(2): 503-512.
- Kirby, B. M. 2002. Science in the agriculture education curriculum. *The Agricultural Education Magazine*, 74(5): 4.
- Lagat, C. K., P. Okemwa, H. Dimo, K. Lagat, and J. K. Korir. 2007. The state of agricultural mechanisation in Uasin Gishu District, Kenya, and its impact on agricultural output. *International Agricultural Engineering Journal, CIGR Journal*, IX:1-10.
- Low, L. (2000,). Economics of information technology and the media Singapore: [Paper Presented at the Seventh International LL in E.]
- Okoedo-Okojie, D.U., and A. Aphunu. 2011. Assessment of farmers' attitude towards the use of chemical fertilisers in Northern Agricultural zone of Delta State, Nigeri. *Archives of Applied Science Research*, 3(1): 363-369.
- Olowu Terry A. (2011) Assessment of Agricultural Information Needs or CTA's Product and Service in Africa, Caribbean and Pacific (ACP) State – Country Study: Nigeria Available on [www.cta.int].
- Osabnomen, J. I., and D. V. Okoedo-Okojie. 2011. Analysis of the effects of arable crop production practices among farmers on environmental degradation in Edo State, Nigeria. *Archives of Applied Science Research*, 3(2): 353-360.
- Oto Jacob Okwu and Shimayohol Daudu (2011, March) Extension communication channels' usage and preference by farmers in Benue State, [Nigeria, *Journal of Agricultural Extension and Rural Development* Vol. 3(5), pp. 88-94, May 2011 Available online <http://academicjournals.org/JAERD>]
- Singh, S., and C. Tiwari. 2009. Drum Seeder as an Improved Technique for Gender Empowerment. *Uttarakhand State Science and Technology Congress, 2009, Nov. 10-12, 2009. G.B. Pant University of Ag. & Tech. Panatnagar, Uttarakhand, India.*
- Singh, S. & Hensel, O. (2014). Impact of extension education on improving knowledge of sustainable technical agricultural practices. *Journal of Agriculture Engineering*. Vol.16, No. 1. Pp, 198-206.
- Sokoya, A.A ,Onifade, F .N and Alabi, A.O,(2012, Aug) Establishing Connections and Networking: The Role of Social Media in Agricultural Research in Nigeria.[Available at <http://conference.ifla.org/ifla78>, Date submitted: 24 May 2012].
- Storkey, J. 2006. A functional group approach to the management of UK arable weeds to support biological diversity. *Weed Res.* 46: 513-522.
- Theodor, F. T. 2001. Agricultural sprayer standards and prospects for development of standards for other farm machinery. *International Agricultural Engineering Journal, eCIGR III: 1-13.*
- Twomlow, S., J. C. Urolov, M. Jenrich, and B. Oldrieve. 2008. Lessons from the field- Zimbabwe's conservation agriculture task force. *Journal of SAT Agricultural Research*, 6.