

ارزیابی اقتصادی کاربرد کودهای آلی در باغ‌های پسته

سیدجواد حسینی فرد^۱، محمد عبدالهی عزت‌آبادی^۲

۱- استادیار پژوهشکده پسته، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، ۲- سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رفسنجان

چکیده

با توجه به افزایش هزینه‌های باغداری و ثبات نسبی قیمت محصول، تعیین اثر استفاده از کودهای آلی در باغ‌های پسته که از عملیات با هزینه‌ی زیاد محسوب می‌شود، بر عملکرد و ارزیابی اقتصادی آن‌ها ضروری است. در این مطالعه، الگوهای مختلف استفاده از انواع کودهای آلی در باغ‌های پسته در دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴ شناسایی و نقش آن‌ها بر عملکرد محصول پسته و سطح بهینه اقتصادی تعیین شد. جهت تکمیل پرسشنامه با روش نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای، تعداد ۲۸۶ باغ از ۱۰۰ نفر پسته‌کار شهرستان‌های انار و رفسنجان انتخاب گردید. اطلاعات با استفاده روش‌های آماری همبستگی پیرسون، آنالیز واریانس و رگرسیون استخراج شد. نتایج نشان داد در بین کودهای آلی، کودگاوی، بیشترین مصرف را داشته و کودهای مرغی و گوسفندی، اولویت‌های بعدی هستند. نتایج نشان داد که کودهای آلی، بر عملکرد محصول پسته تاثیر مثبت داشته و کمتر از سطح بهینه اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرند و از نظر اقتصادی امکان استفاده بیشتر از آن‌ها وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی اقتصادی، پسته، کودهای آلی

مقدمه

دست‌یابی به امنیت غذایی تنها از طریق افزایش بهره‌وری امکان‌پذیر است. با این وجود، در کشورهای در حال توسعه، افزایش بهره‌وری با محدودیت‌های زیادی روبرو است. یکی از مهمترین محدودیت‌های جهان سوم در این خصوص، عدم دسترسی به کودها در مقدار و شکل مناسب جهت تغذیه محصولات کشاورزی می‌باشد و اکثر خاک‌ها از نظر مواد غذایی فقیر بوده و بایستی از طریق مدیریت تغذیه‌ای مناسب تقویت شوند. با وجود این‌که کودهای حیوانی به علت بهبود شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک، رشد گیاه را افزایش می‌دهند اما همواره دسترسی به میزان کافی از آن‌ها به عنوان یک مانع مطرح بوده است. در مقابل، استفاده از کودهای شیمیایی راحت‌ترین و کارآمدترین روش می‌باشد. از محدودیت‌های کودهای شیمیایی نیز قیمت بالا، تقلب در کیفیت و عدم دسترسی در زمان مناسب می‌باشد (علی و همکاران، ۲۰۰۸). به طور کلی می‌توان گفت که الگوهای مختلف مدیریت تغذیه‌ای تاثیرات مختلفی بر عملکرد محصول و بازده اقتصادی تولید دارند. بنابراین بررسی اقتصادی این الگوها نقش مهمی در مدیریت تغذیه در بخش کشاورزی می‌تواند داشته باشد. علی‌رغم اهمیت مدیریت تغذیه در کشاورزی، بعضی مطالعات نشان می‌دهد که ترکیبات تغذیه‌ای خاک در بیشتر اراضی کشاورزی در کشورهای در حال توسعه در حال کاهش است. این مسئله نشان می‌دهد که روش‌های کاشت و برداشت در حال تخریب خاک است. در حالی که دانشمندان خاک‌شناسی و متخصصین زراعت از مدت‌ها قبل از این فرآیند مهم تخریب زمین آگاه بوده‌اند، بسیاری از اقتصاددانان نسبت به این مسئله توجهی نداشته‌اند. بنابراین می‌طلبند که تحلیل اقتصادی مدیریت تغذیه خاک در بخش کشاورزی بیشتر مورد توجه قرار گیرد (درشل و گیل، ۱۹۹۹). ولامینگ و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند که کشاورزان از کاهش تدریجی بهره‌وری زمین با اطلاع هستند. با این وجود، آن‌ها از نقش کلیدی تغذیه خاک و تاثیر بر بهره‌وری اطلاعی نداشتند. در این مطالعه مهمترین عامل محدود کننده کشاورزی از نظر کشاورزان (۳۱ درصد از پاسخ‌ها اولویت نخست) هزینه بالای کودهای شیمیایی و عدم دسترسی به آنها در اغلب مواقع بود. عملکرد پایین ذرت (۱۵ درصد)، و فقدان بذور اصلاح شده (۱۵ درصد) از جمله مسائل عمده دیگر بودند.

به منظور دستیابی به پایداری تولید، دو هدف اقتصادی و اکولوژیکی به طور همزمان برای مدیریت تغذیه خاک مورد توجه قرار گرفته است. به طوری که در این مدل متغیرهایی مانند هزینه فرآوری و حمل و نقل، تاثیر کود حیوانی بر عملکرد



محصول و درآمد مزرعه و همچنین ظرفیت پایدار زمین در پذیرش عناصر ماکرو را قابل ترکیب با هم است. به طوری که هم وزن قرار دادن اهداف اقتصادی و اکولوژیکی توزیع کود حیوانی امکان پذیر بوده و باعث افزایش سود آوری کشاورزی می شود. میزان مفید بودن استفاده از کود حیوانی، با حفاظت مواد غذایی خاک، غنی سازی کود حیوانی و کاهش هزینه های حمل و نقل امکان پذیر است و با کاربرد تکنولوژی های مناسب، میزان اثرگذاری کود حیوانی بر عملکرد محصولات کشاورزی را می توان افزایش داد (جانزن و همکاران، ۱۹۹۹). مطالعه بیگل و همکاران (۲۰۰۰) نشان می دهد که از دیدگاه سنتی، مدیریت تغذیه عبارت از حداکثر سازی بازده اقتصادی استفاده از مواد غذایی خاک در تولید محصول می باشد. این در حالی است که علاوه بر اهداف فنی و اقتصادی مدیریت تغذیه، بایستی به اثرات زیست محیطی نیز توجه نمود. به عبارت دیگر، بایستی دو هدف حداکثر نمودن منافع اقتصادی و حداقل نمودن اثرات زیست محیطی مدیریت تغذیه به طور همزمان در نظر گرفته شود. اوسی و همکاران (۲۰۰۳) با استفاده از شبیه سازی مدل تلفیق اقتصادی- زیست محیطی برای حوزه آبریز دریاچه فورک در شمال شرقی تگزاس، نشان داده اند که مدیریت تغذیه مناسب می تواند به طور معنی داری هدر رفت مواد غذایی را کاهش داده و سود را افزایش دهد.

در ایران و در مناطق پسته کاری نیز، کمبود عناصر غذایی خاک و به هم خوردن تعادل آن ها و تاثیر منفی بر عملکرد محصول به وضوح دیده می شود. به طوری که عملکرد در هکتار باغ های پسته کشور از ۱۲۰۰ کیلوگرم به ۴۰۰ کیلوگرم کاهش یافته است (آمار نامه کشاورزی، سال های مختلف). در خصوص بررسی اقتصادی تغذیه در باغ های پسته کشور مطالعه ای وجود ندارد. تنها در این مورد مطالعاتی انجام شده است که تابع تولید پسته را تخمین زده و عوامل موثر بر عملکرد و تولید پسته در شهرستان رفسنجان را شناسایی و بهره وری عوامل را اندازه گیری نموده اند (مهرابی بشر آبادی، ۱۳۷۴، عرب نژاد، ۱۳۷۴، فتاحی اردکانی، ۱۳۷۵) مطالعه صداقت و حسینی فرد (۱۳۹۰) نشان می دهد که مدیریت تغذیه نقش مهمی در عملکرد داشته است اما به طور جزئی به آن نپرداخته است. از طرفی یکی از چالش هایی که باغداران در مورد استفاده از کودهای آلی در باغ های پسته مطرح می کنند اقتصادی نبودن مصرف آن هاست. بنابراین بررسی اقتصادی استفاده از آن ها در باغ های پسته به ویژه در مناطق پسته کاری قدیمی مانند شهرستان های انار و رفسنجان از اهمیت بالایی برخوردار است. موضوعی که در این تحقیق به آن پرداخته شده است.

مواد و روش ها

داده های مورد استفاده در این تحقیق از دو طریق تکمیل پرسشنامه از کشاورزان شهرستان های انار و رفسنجان، در سال های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۵ و همچنین اندازه گیری برخی خصوصیات باغ تهیه شد. روش نمونه گیری، تصادفی چند مرحله ای بود. از مجموع روستاهای دو شهرستان، تعدادی نمونه بر اساس روش های نمونه گیری تصادفی انتخاب شد. در مرحله بعد، از لیست کشاورزان ساکن در روستاهای نمونه، تعدادی از کشاورزان با روش های نمونه گیری تصادفی انتخاب شدند. تعداد کشاورز مورد سؤال، برابر با ۱۰۰ بود. در مجموع از ۱۰۰ کشاورز مورد مطالعه ۲۸۶ باغ پسته مورد بررسی قرار گرفت. با تکمیل پرسشنامه، مقدار و روش مصرف هر یک از انواع کودهای حیوانی و در هر کدام فاکتورهای هزینه و عملکرد محصول نیز سوال شد. علاوه بر موارد فوق، ویژگی های باغ نیز مورد سؤال قرار گرفت. بافت خاک، بر اساس تصور کشاورزان و نظرشان در این خصوص پرسیده شد (تیتونل، ۲۰۰۵). در این راستا از کشاورزان خواسته شد تا بافت خاک باغ خود را در سه گروه سبک، متوسط و سنگین طبقه بندی کنند. شوری آب، بر اساس معیار هدایت الکتریکی (EC) اندازه گیری شد. به منظور محاسبه مقدار آب مصرف شده سالیانه در هر هکتار باغ، تعداد نوبت و زمان هر دور آبیاری از باغدار سؤال شد. سپس دبی چاه آبیاری مورد استفاده اندازه گیری گردید. برای این منظور، در صورتی که آب در لوله جریان داشت، با گونیا اندازه گیری دبی صورت گرفت و برای جریان در کانال، اندازه گیری دبی با استفاده از جسم شناور و میانگین سرعت حرکت آب در کانال و محاسبه سطح مقطع آب موجود در کانال صورت گرفت. در نهایت، میزان مصرف سالیانه آب بر حسب متر مکعب در هکتار محاسبه گردید.

برای بررسی استفاده از انواع کودهای آلی بر عملکرد محصول، هزینه و سودهای ناخالص و خالص از دو روش آنالیز واریانس و تابع رگرسیون استفاده شد. برای محاسبه کارایی استفاده از نهاده های کودی از دو روش بهره وری جزیی نهاده

(کیلوگرم محصول تولید شده بر کیلوگرم نهاده مصرف شده) و بهره‌وری نهایی استفاده شد (رابرت، ۲۰۰۸). بهره‌وری نهایی که از طریق تخمین تابع تولید محاسبه گردید، مقدار محصول تولید شده در ازای آخرین واحد نهاده مصرف شده می‌باشد. برای بررسی نقش کودهای آلی بر عملکرد در هکتار محصول پسته نخست تابع تولید عملکرد با متغیرهای مستقل ساختاری (متغیرهایی به غیر از متغیرهای تغذیه ای) برآورد گردید. این متغیرها شامل مقدار مصرف آب، شوری آب، بافت خاک، رقم پسته، سن درخت، جهت ردیف درخت، فاصله دو ردیف درخت و فاصله درختان روی ردیف می‌باشد. این مسئله برای یکنواخت کردن شرایط باغ‌ها جهت مقایسه فعالیت‌های تغذیه‌ای و بررسی تاثیر آن‌ها بر عملکرد می‌باشد. همچنین با توجه به اطلاعات در دسترس، سه رگرسیون جداگانه تخمین زده شد. در رگرسیون نخست متغیر وابسته میانگین عملکرد در هکتار محصول پسته در سه سال نخست مورد مطالعه (۱۳۸۹-۱۳۹۱) در نظر گرفته شد. در رگرسیون‌های دوم و سوم به ترتیب متوسط عملکرد محصول پسته سه ساله دوم مورد مطالعه (۱۳۹۲-۱۳۹۴) و متوسط عملکرد شش ساله مورد مطالعه (۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴) به عنوان متغیرهای وابسته در نظر گرفته شد. در صورتی که الگوهای تغذیه‌ای خاصی مورد استفاده قرار گرفته باشد، متغیر وابسته برابر با یک بوده و در صورتی که مورد استفاده نباشد، عدد صفر می‌گیرد. در این زمینه از بسته نرم افزاری SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

میزان مصرف کودهای حیوانی و مرگی در دو دوره زمانی ۳ ساله ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ و ۳ ساله ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مقدار مصرف (تن در هکتار در سال) انواع کودهای آلی در باغ‌های پسته

نوع کود مصرفی	مقدار مصرف در دوره سه ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۱			مقدار مصرف در دوره سه ساله ۱۳۹۲-۱۳۹۴			مقدار مصرف در دوره شش ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۴		
	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر
کود گاوی	۱۰/۵۲	۰/۰۰	۷۲/۰۰	۱۱/۲۹	۰/۰۰	۴۰/۰۰	۱۰/۹۲	۰/۰۰	۵۱/۰۰
کود گوسفندی	۲/۷۲	۰/۰۰	۲۶/۶۷	۳/۹۳	۰/۰۰	۲۴/۰۰	۳/۳۹	۰/۰۰	۲۱/۳۴
کود مرگی	۷/۲۱	۰/۰۰	۳۴/۰۰	۸/۳۹	۰/۰۰	۸۰/۰۰	۷/۸۲	۰/۰۰	۵۱/۰۰
جمع سه کود*	۲۰/۵۳	۰/۰۰	۷۴/۰۰	۲۳/۸۳	۰/۰۰	۹۴/۶۶	۲۲/۳۸	۰/۰۰	۶۹/۳۳

* منظور از جمع سه کود، میانگین مصرف سه کود در باغ‌های مورد مطالعه می‌باشد. این مساله به معنی مصرف هر سه کود در تمام باغ‌های مطالعه شده نیست.

از بین سه کود آلی، کود گاوی بیشترین میزان مصرف در باغ‌های پسته مورد مطالعه را دارد. دومین کود مصرفی در باغ‌های پسته، کود مرگی می‌باشد و کود گوسفندی در اولویت سوم قرار دارد. میزان مصرف کود گوسفندی به طور متوسط پایین بوده و بین ۳ تا ۴ تن در هکتار در سال قرار دارد. در دوره ۶ ساله، نزدیک به ۴۹ درصد از کود حیوانی مصرف شده در باغ‌های پسته مورد مطالعه، کود گاوی می‌باشد. کود مرگی سهم ۳۵ درصدی داشته و سهم کود گوسفندی تنها ۱۶ درصد است. جدول ۱ همچنین نشان می‌دهد که میزان مصرف سه کود حیوانی در طول زمان تغییر چندانی نکرده و ترکیب آن نیز تقریباً یکسان مانده است.

برای بررسی نقش کودهای آلی بر عملکرد در هکتار محصول پسته نخست تابع تولید عملکرد با متغیرهای مستقل ساختاری (متغیرهایی به غیر از متغیرهای تغذیه‌ای) برآورد گردید که نتایج آن در جدول ۲ آمده است. در این جدول از ذکر متغیرهایی که تاثیر معنی داری بر عملکرد در هکتار محصول پسته نداشته اند (آماره t در سطح بیشتر از ۱۰ درصد)، خودداری شده است. به غیر از چهار متغیر موجود در جدول ۲، سایر متغیرهای ساختاری، در رگرسیون معنی دار نشد. این متغیرها شامل سن درخت، جهت ردیف، فاصله ردیف، و ... بود.

جدول ۲- رگرسیون عملکرد در هکتار محصول پسته با متغیرهای مستقل ساختاری

دوره ۶ ساله ۸۹ تا ۹۴			دوره ۳ ساله ۹۲ تا ۹۴			دوره ۳ ساله ۸۹ تا ۹۱			نام متغیر
ضریب تخمین زده شده	مقدار آماره t	سطح معنی داری آماره t	ضریب تخمین زده شده	مقدار آماره t	سطح معنی داری آماره t	ضریب تخمین زده شده	مقدار آماره t	سطح معنی داری آماره t	
۰/۸۰	۰/۲۵	۵۴/۵۳	۰/۲	۱/۲۹	۳۲۵/۶۱	۰/۵۱	۰/۶۶	۱۴۷/۰۵	مقدار ثابت
۰/۰۰	۶/۶۰	۰/۰۷۶	۰/۰۰	۶/۲۳	۰/۰۸۰	۰/۰۰	۵/۴۸	۰/۰۶۴	مقدار مصرف آب (متر مکعب در هکتار در سال)
۰/۰۱	۲/۶۸	۰/۱۶۰	۰/۱۰	۱/۶۷	۰/۱۰۸	۰/۰۱	۲/۶۵	۰/۱۵۴	EC آب مصرفی (میکرو موس بر سانتیمتر)
۰/۰۰	-۳/۰۸	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۳	-۲/۲۱	-۰/۰۰۰۰۰۸	۰/۰۰	-۲/۹۴	-۰/۰۰۰۰۰۹	توان دوم EC آب مصرفی
۰/۰۱	-۲/۵۷	-۳۵۵/۳۷	۰/۰۴	-۲/۰۳	-۳۱۰/۴۰	۰/۰۲	-۲/۲۵	-۳۲۵/۷۴	بافت خاک (خاک سنگین = ۱، سایر = ۰)
-	-	-	-	-	-	۰/۰۳	-۲/۲۱	-۲۶۷/۸۵	رقم پسته (کله قوچی = ۱، سایر = ۰)
۰/۰۲	۲/۳۴	۳۳۸/۰۳	۰/۰۰	۳/۱۶	۵۰۷/۲۲	-	-	-	رقم پسته (احمد آقایی = ۱، سایر = ۰)
	۰/۲۳			۰/۲۴			۰/۱۹		R ²
	۰/۲۲			۰/۲۳			۰/۱۷		adj R ²
	۱۶/۳۸			۱۴/۸۸			۱۱/۴۲		F
	۰/۰۰			۰/۰۰			۰/۰۰		sigF

این مسئله نشان می‌دهد، باغ‌های پسته مورد مطالعه از نظر این متغیرها همگن بوده و تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها وجود ندارد. بنابراین، با وجود چهار متغیر مقدار و EC آب، بافت خاک و رقم پسته در رگرسیون، می‌توان گفت که باغ‌های پسته مورد مطالعه همگن‌سازی شده و تفاوت‌های بین عملکرد محصول بین این باغ‌ها ناشی از عوامل مدیریتی از جمله عوامل تغذیه‌ای می‌باشد. برای این منظور هر کدام از متغیرهای تغذیه‌ای از جمله کاربرد کودهای آلی به‌طور جداگانه وارد رگرسیون جدول ۲ شده و تاثیر آن بر عملکرد اندازه گیری شد. در جداول ۳ متغیرهای مختلف (متغیرهایی که آماره t آن‌ها در سطحی کمتر از ۱۰ درصد معنی دار شده است) مربوط به کاربرد کودهای آلی ارائه شده است.

جدول ۳- بررسی متغیرهای مقدار مصرف (تن در هکتار در سال) کود حیوانی بر عملکرد در هکتار پسته

ضریب متغیر در دوره شش ساله ۸۹ تا ۹۴	ضریب متغیر در دوره سه ساله ۹۲ تا ۹۴	ضریب متغیر در دوره سه ساله ۸۹ تا ۹۱	نام متغیر
-	-	۱۰/۲۶	توان اول مقدار مصرف کود گاوی در دوره سه ساله اول
۴۶/۵۷	-	۶۱/۰۶	توان اول مقدار مصرف کود مرغی در دوره سه ساله اول
-۱/۳۲	-	-۱/۳۴	توان دوم مقدار مصرف کود مرغی در دوره سه ساله اول
۳۴/۹۶	-	-	توان اول مقدار مصرف کود مرغی در دوره سه ساله دوم
-۰/۳۷	-	-	توان دوم مقدار مصرف کود مرغی در دوره سه ساله دوم
۵۲/۴۰	-	-	توان اول مقدار مصرف کود گوسفندی در دوره سه ساله دوم (برای آب با EC کمتر ۸۰۰۰)
-۴/۰۷	-	-	توان دوم مقدار مصرف کود گوسفندی در دوره سه ساله دوم (برای آب با EC کمتر ۸۰۰۰)
۴۵/۷۴	-	-	توان اول مقدار مصرف کود مرغی در دوره شش ساله
-۰/۷۳	-	-	توان دوم مقدار مصرف کود مرغی در دوره شش ساله
-	۹۴/۰۷	-	توان اول مقدار مصرف کود گوسفندی در دوره شش ساله برای آب با EC کمتر ۸۰۰۰
-	-۹/۱۰	-	توان دوم مقدار مصرف کود گوسفندی در دوره شش ساله برای آب با EC کمتر ۸۰۰۰
۹/۸۹	-	۱۵/۸۴	توان اول مجموع مقدار مصرف سه کود حیوانی در دوره سه ساله اول
۶/۵۸	-	-	توان اول مجموع مقدار مصرف سه کود حیوانی در دوره سه ساله دوم
۱۲/۶۷	-	-	توان اول مجموع مقدار مصرف سه کود حیوانی در دوره شش ساله

با توجه به اطلاعات ارائه شده در جدول ۳ مقدار ضریب متغیر مقدار مصرف کود گاوی در رگرسیون عملکرد دوره سه ساله نخست معادل ۱۰/۲۶ می‌باشد. این عدد نشان می‌دهد که در ازای مصرف یک تن کود گاوی در باغ‌های پسته مورد مطالعه، ۱۰/۲۶ کیلوگرم پسته تولید می‌شود. این عدد مقدار تولید نهایی کود گاوی را نشان می‌دهد. اگر این عدد را در قیمت متوسط پسته (۲۵۰۰۰۰ ریال بر کیلوگرم) ضرب کنیم، عدد ۲۵۶۵۰۰۰ ریال به دست می‌آید. به عبارت دیگر، در صورتی که هزینه خرید یک تن کود گاوی کمتر از ۲۵۶۵۰۰۰ ریال باشد، استفاده بیشتر از میزان فعلی کود گاوی (میانگین ۱۰/۵۲ تن در هکتار در سال بر اساس جدول ۱)، صرفه اقتصادی دارد. از آنجایی که قیمت فعلی کود گاوی در بازار کمتر از ۲۰۰۰۰۰۰ ریال بر تن است، بنابراین می‌توان گفت که استفاده بیش از ۱۰/۵۲ تن در هکتار در سال کود گاوی دارای صرفه اقتصادی است. با توجه به داده‌های در دسترس، چون توان دوم کود گاوی در مدل رگرسیون معنی‌دار نشد، نمی‌توان مقدار بهینه اقتصادی کود گاوی در باغ‌های پسته را محاسبه نمود.

در مورد کود مرغی توان اول و دوم متغیر مصرف کود مرغی در دوره سه ساله اول برای رگرسیون‌های عملکرد سه ساله اول و ۶ ساله معنی‌دار شده است. بنابراین محاسبه تولید نهایی کود مرغی به شرح زیر می‌باشد:

$$\text{مقدار مصرف کود مرغی در دوره سه ساله اول} * (۲/۶۸) - ۶۱/۰۶ = \text{تولید نهایی کود مرغی در دوره سه ساله اول}$$

$$\text{مقدار مصرف کود مرغی در دوره سه ساله اول} * (۲/۶۴) - ۴۶/۵۷ = \text{تولید نهایی کود مرغی در دوره شش ساله}$$

با توجه به جدول ۱، مقدار مصرف کود مرغی، در دوره سه ساله اول، به طور میانگین ۷/۲۱ تن در هکتار در سال می‌باشد. بنابراین تولید نهایی یک تن کود مرغی در دوره سه ساله اول برابر با ۴۱/۷۴ کیلوگرم پسته است. همچنین جدول ۱ نشان داد که مقدار متوسط مصرف کود مرغی در دوره ۶ ساله معادل ۷/۸۲ تن در هکتار در سال می‌باشد. به همان ترتیب، مقدار تولید نهایی یک تن کود مرغی در دوره ۶ ساله معادل ۲۵/۹۲ کیلوگرم پسته است.

با توجه به این که در تمام موارد، توان دوم مصرف کود مرغی معنی‌دار شده است، مقدار بهینه مصرف این کود در باغ‌های پسته قابل محاسبه است. مقادیر محاسبه شده به شرح زیر می‌باشند (قیمت هر کیلوگرم پسته معادل ۲۵۰۰۰۰ ریال بر کیلوگرم و قیمت هر تن کود مرغ معادل ۲۴۰۰۰۰۰ ریال بر تن در نظر گرفته شد):

$$\text{مقدار بهینه مصرف کود مرغ در دوره سه ساله اول در رگرسیون عملکرد سه ساله اول: } ۱۹/۲۰ \text{ تن در هکتار در سال}$$

$$\text{مقدار بهینه مصرف کود مرغ در دوره سه ساله اول در رگرسیون عملکرد شش ساله: } ۱۴/۰۰ \text{ تن در هکتار در سال}$$

$$\text{مقدار بهینه مصرف کود مرغ در دوره سه ساله دوم در رگرسیون عملکرد شش ساله: } ۹/۴۶ \text{ تن در هکتار در سال}$$

$$\text{مقدار بهینه مصرف کود مرغ در دوره شش ساله در رگرسیون عملکرد شش ساله: } ۲۴/۷۵ \text{ تن در هکتار در سال}$$

با توجه به مقادیر بهینه محاسبه شده و مقایسه آن با مقادیر فعلی مصرف کود مرغی در باغ‌های پسته (جدول ۱)، مشخص است که میزان بهینه اقتصادی بالاتر از مقادیر فعلی است. به عبارت دیگر، در باغ‌های پسته مورد مطالعه، از دیدگاه اقتصادی، امکان استفاده مقادیر بیشتری کود مرغی وجود دارد. البته به دلیل کمبود آب و زیادبودن دور آبیاری، شوری آب و خاک و املاح محلول بالای کود مرغی از نظر علمی کاربرد مقادیر بیشتر بایستی با دقت صورت گیرد.

مشابه آنچه در مورد کودهای گاوی و مرغی ارائه شد در مورد کود گوسفندی نیز نتایج نشان داد که با قیمت‌های فعلی کود گوسفندی و پسته و در آب‌های با EC کمتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر، مقدار بهینه اقتصادی مصرف کود گوسفندی ۵ تن در هکتار در سال می‌باشد. این مقدار در حدود ۱ تن بیشتر از مقدار مصرف کنونی در باغ‌های پسته مورد مطالعه می‌باشد. همچنین میانگین سالانه مصرف مجموع سه کود در دوره شش ساله برای میانگین عملکرد شش ساله، دارای تولید نهایی ۱۲/۶۷ کیلوگرم پسته بر تن کود می‌باشد. با فرض این که سه کود به طور مساوی مصرف شوند، قیمت مخلوط یک تن از سه کود معادل ۲۰۰۰۰۰۰ ریال خواهد بود. اگر عدد ۱۲/۶۷ را در قیمت پسته (۲۵۰۰۰۰ ریال بر کیلوگرم) ضرب نماییم، ارزش تولید نهایی یک تن از مخلوط سه کود حیوانی معادل ۳۱۶۷۵۰۰ ریال می‌شود. این عدد بزرگتر از هزینه خرید کود می‌باشد. به عبارت دیگر مقدار بهینه مصرف ترکیبی از سه کود حیوانی مرغی، گاوی و گوسفندی، بیشتر از مقدار فعلی



مصرف آن (۲۲/۳۸ تن در هکتار در سال) در باغ‌های مورد مطالعه می‌باشد. بنابراین می‌طلبید که تحلیل اقتصادی مدیریت تغذیه خاک در بخش کشاورزی بیشتر مورد توجه قرار گیرد (درشل و گیل، ۱۹۹۹). همان‌طور که پژوهش ولامینگ و همکاران (۱۹۹۷) نشان داد که کشاورزان از نقش کلیدی تغذیه خاک و تاثیر بر بهره‌وری اطلاعاتی نداشتند به نظر می‌رسد به طور مشابه در مناطق پسته‌کاری مورد مطالعه، نگرانی کشاورزان از بابت عدم صرفه اقتصادی استفاده از کودهای آلی صحیح نباشد. به طور کلی می‌توان گفت که کشاورزان مورد مطالعه در صورت لزوم و با توجه به شرایط باغ خود می‌توانند مقدار مصرف این سه کود را به طور میانگین افزایش دهند.

منابع

- صداقت، ر. و حسینی فرد، س. ج. ۱۳۹۰. بررسی اقتصادی نقش مدیریت باغ بر عملکرد کمی، کیفی و سود ناخالص محصول پسته. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان، ۳۹.
- عرب نژاد، ع. ۱۳۷۴. بررسی اقتصادی تولید محصول پسته استان کرمان در سال زراعی ۷۳-۱۳۷۲. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز.
- فتاحی‌اردکانی، ا. ۱۳۷۵. تحلیل بهره‌وری عوامل موثر بر تولید پسته (مطالعه موردی شهرستان اردکان). پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۰۹.
- مهرابی بشرآبادی، ح. ۱۳۷۴. بررسی بهره‌وری عوامل تولید پسته در شهرستان رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۰۶.
- Ali, S., A. Riaz Khan, G. Mairaj, M. Arif, M. Fida and Bibi, S. 2008. Assessment of different crop nutrient management practices for yield improvement. *Australian Journal of Crop Science* 2(3): 150-157.
- Beegle, D. B., O. T. Carton and Bailey, J. S.. 2000. Nutrient management planning: justification, theory, practice. *Journal of Environmental Quality*, 29: 72-79.
- Drechsel, P. and Gyiele, L. A.. 1999. The economic assessment of soil nutrient depletion analytical issues for framework development. *International Board for Soil Research and Management, Thailand*.
- Janzen, R. A., W. A. McGill, J. J. Leonard and Jeffrey, S. R. 1999. Manure as a resource: ecological and economic considerations in balance. *Transaction of the ASAE* 42(5): 1261-1273.
- Osei, E., P. W. Gassman, L. M. Hauch, S. Neitsch, R. D. Jones, J. Mcnitt and Jones, H. 2003. Economic and environmental impacts of pasture nutrient management. *Journal of Range Management* 56(3): 218-226.
- Roberts, T. L. 2008. Improving nutrient use efficiency. *Turkish Journal of Agriculture and forestry* 32: 177-182.
- Vlaming, J., J. N. Gitati and Van Wijk, M. S. 1997. Farmers and researchers on their way to integrated nutrient management. *ILEIA Newsletter* 13(3): 6-10.

Economical evaluation of organic fertilizers application in pistachio orchards

S. J. Hosseinifard, M. Abdolahi Ezatabadi

Pistachio Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rafsanjan, Iran

Abstract

Regarding to the increasing costs for pistachio orchards practices and relative yield price stability, it is necessary to determine the effect of organic fertilizers use on yield and evaluating the economic status. In current study, different patterns of organic fertilizers application in pistachio orchards were evaluated during 2010 to 2015 and their role on the pistachio yield and economical optimum level was determined. To complete the questionnaire with stratified random sampling method, the number of 286 orchard of 100 pistachio producers were selected in Anar and Rafsanjan regions. Information were extracted using Pearson correlation, variance analysis and regression methods. Results showed that among organic fertilizers, cow manure had the highest consumption and poultry and sheep manure were the next priorities. The results also showed that organic fertilizers had the positive effect on pistachio yield and are used less than economical optimum level and in economic terms, there is the possibility of using greater amounts of organic fertilizers.

Keywords: Economical evaluation, Pistachio, Organic fertilizers