

## ارزیابی آثار اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی

نورمحمد آبیاری\* شجاعت زارع، فاطمه عسگری بزایه، محرم عین‌اللهی، علی بهرامی، حسن  
اسدپور، یعقوب حسینی، مهدیه ساعی، صفت‌الله رحمانی، وحید یعقوبی، جعفر رضایی، رضا  
پهلوانی<sup>۱</sup> و احمد سلیمانی‌پور<sup>۱</sup>

### چکیده

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مهم‌ترین نهاد ملی تحقیقات کشاورزی ایران با چالش تامین منابع مالی و رویکرد نه‌چندان مساعد سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی به تحقیقات کشاورزی مواجه است. بنابراین ارزیابی آثار و فواید اقتصادی و اجتماعی فعالیت‌های پژوهشی سازمان، نخستین ضرورت برای اثبات ارزشمندی تحقیقات و مجاب نمودن سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی برای تامین مالی شایسته سازمان خواهد بود. این پژوهش تلاشی در این راستا بود که بازده اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی ۱۲ مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استانی تابعه این سازمان را مورد ارزیابی قرار داد. برای این منظور از رهیافت تحلیل مازاد اقتصادی استفاده شد. بر پایه یافته‌ها، نرخ بازده داخلی مراکز مورد بررسی ۲۸ تا ۷۱ درصد و بیشتر از نرخ بازگشت قابل قبول سرمایه (۱۵ درصد) و میانگین نسبت فایده به هزینه آنها همگی بیشتر از یک و ارزش حال خالص فواید آنها مثبت می‌باشد. میانگین نسبت فایده به هزینه فعالیت‌های پژوهشی مراکز اصفهان، لرستان، خوزستان، کردستان، گیلان، مازندران، جنوب کرمان، زنجان، ایلام، هرمزگان، خراسان جنوبی و قم بیانگر آن است که هر یک ریال سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های پژوهشی آنها به ترتیب ۱۳/۳، ۹/۱، ۷/۷، ۷/۱، ۶/۷، ۶، ۵/۸، ۵/۲، ۴/۹، ۴/۹، ۴/۴ و ۲/۴ ریال بازده و اثربخشی اقتصادی ایجاد نموده و موجب رشد بهره‌وری عوامل و افزایش تولید محصولات کشاورزی اعم از زراعی، باغی، دام و طیور و... شده و به تبع افزایش منافع اقتصادی و اجتماعی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی را به دنبال داشته است. این نتایج شواهدی مستند از بازده اقتصادی پذیرفتنی تحقیقات کشاورزی است که می‌تواند سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی کشور را به ضرورت توجه هر چه بیشتر به تحقیقات کشاورزی و تامین مالی شایسته آن متقاعد نماید.

**واژه‌های کلیدی:** ارزیابی آثار اقتصادی، تحلیل مازاد اقتصادی، مراکز تحقیقات کشاورزی استانی، نسبت فایده به هزینه

<sup>۱</sup> اعضای هیئت علمی و محققان دفتر امور اقتصادی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

n.abayar@areeco.ac.ir

## مقدمه

اگرچه سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه کشاورزی، مهم‌ترین سیاست دولت‌ها برای رشد بهره‌وری عوامل تولید بخش کشاورزی است (شهبازی و حسینی، ۱۳۹۲)، اما شواهدی وجود دارد که نظام‌های ملی تحقیقات کشاورزی کشورهای در حال توسعه با محدودیت منابع به ویژه اعتبارات پژوهشی روبرو بوده (نورتون و همکاران، ۲۰۰۰؛ بینتاما، ۲۰۱۲) و رشد سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی به‌عنوان منشأ اصلی نوآوری کند شده است (پاردی، ۲۰۰۹). در این میان منابع ملی و کمک‌های بین‌المللی نیز در دهه‌های گذشته افزایش در خور توجهی داشته و شواهدی وجود دارند که تامین مالی تحقیقات کشاورزی کاهش یافته است (پاردی و همکاران، ۲۰۱۳). افزون بر این با توجه به توزیع و نشر دستاوردهای پژوهشی در سال‌های مختلف و بین هزاران تولیدکننده و مصرف‌کننده، فواید اقتصادی و اجتماعی تحقیقات کشاورزی چندان مشهود نیست.

پر واضح است که مهم‌ترین نهاد در نظام تحقیقات کشاورزی ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (تات) است که با دریافت بخش عمده‌ی اعتبارات پژوهشی کشاورزی، مؤسسات و مراکز پژوهشی پرشماری را در سراسر کشور تحت پوشش و مدیریت دارد. اثربخشی فعالیت‌های پژوهشی سازمان اغلب از سوی سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کلان اقتصادی و برخی گروه‌های اجتماعی مورد تردید و پرسش قرار می‌گیرد. این تردیدها، سازمان را به عنوان مهم‌ترین نهاد ملی تحقیقات کشاورزی در کانون توجهات قرار داده و در حال حاضر شرایطی را بر آن تحمیل نموده است که مدیران آن تمایل دارند اثربخش بودن فعالیت‌های پژوهشی این سازمان را نشان دهند. بنابراین پیدایش این تردیدها و نیز بروز تغییرات گسترده و مهم در ابعاد جهانی، منطقه‌ای و داخلی و در کنار این موارد، به ویژه محدودیت تأمین منابع مالی و نیاز به پویایی سازمانی از عواملی است که اهمیت ارزیابی آثار اقتصادی و اجتماعی فعالیت‌های پژوهشی سازمان را در سطوح ملی و استانی به منظور آگاه‌سازی برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران اقتصادی کشور از توانمندی‌های تحقیقات کشاورزی دو چندان کرده است. بنابراین و نظر به اینکه تامین منابع بخش مهمی از وظایف مدیریت سازمان است و از سوی دیگر برای سیاست‌گذاران اقتصادی کشور نیز مهم است که منابع به طور بهینه در تحقیقات کشاورزی سرمایه‌گذاری شود، ارزیابی بازده اقتصادی اعتبارات تخصیص یافته به فعالیت‌های پژوهشی سازمان، در سطوح ملی و منطقه‌ای، نخستین گام و ضرورت برای اثبات ارزشمندی تحقیقات، کسب حمایت سیاسی و تغییر رویکرد سیاست‌گذاران نسبت به اهمیت تحقیقات کشاورزی می‌باشد.

ارزیابی آثار اقتصادی تحقیقات، هدف‌گذاری برنامه‌های پژوهشی را بهبود می‌بخشد و بدون آن، تعیین ارزش اجتماعی دانش علمی و فناوری منتج از آن دشوار خواهد بود (آلستون و همکاران، ۲۰۰۰). ارزیابی آثار تحقیقات کشاورزی به منظور اطلاع از بازده یا فواید بالقوه سرمایه‌گذاری پژوهشی در سطوح پروژه، طرح و برنامه‌ی تحقیقاتی و یا نهاد کشاورزی و همچنین برای اثبات توجیه‌پذیری اقتصادی اجرای آنها انجام می‌شود. ارزیابی همچنین برای اطلاع از بازده تحقیقات انجام شده در گذشته و به منظور کاربری یافته‌ها برای آینده نیز کاربرد دارد و سرانجام اینکه

بدون ارزیابی، ارائه شواهدی کمی از اثربخشی تحقیقات میسر نخواهد بود. از این رو ارزیابی بازده تحقیقات کشاورزی و کمی‌سازی اثربخشی آن می‌تواند سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی را برای حمایت از تحقیقات کشاورزی و تأمین مالی آن متقاعد کند (ماردیا و همکاران، ۲۰۰۰).

اهمیت سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی از سال‌ها پیش به خوبی درک شده است و بسیاری از کشورها مخارج زیادی را صرف تحقیقات در این بخش کرده‌اند. با این حال لزوم ارزیابی بازده و اثربخشی آنها بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. نخستین کسی که به صورتی روشمند به ارزیابی آثار اقتصادی تحقیق و توسعه کشاورزی پرداخت، اقتصاددان برنده‌ی جایزه‌ی نوبل تئودور شولتز (۱۹۵۳) بود. وی افزایش تولید محصولات کشاورزی آمریکا را در دوره‌ی ۱۹۱۰-۱۹۵۰ مورد بررسی قرار داد و به جهت ثابت بودن قیمت محصولات کشاورزی نسبت به دیگر کالاها، این افزایش را ناشی از افزایش مصرف نهاده‌ها و نیز پیشرفت فناوری تولید دانست که عامل اخیر باعث افزایش قابل‌توجهی در مقدار ستاده‌ی حاصل از هر واحد نهاده گشته بود. بعدها مطالعات دیگری نیز انجام گردید که نقطه‌ی اوج آنها کار آلستون و همکاران (۲۰۰۰) می‌باشد که در آن به تحلیل ۲۸۹ مطالعه‌ی مربوط به ارزیابی بازده تحقیقات که تا آن زمان انجام گرفته بود، پرداخته شد و نتایج حاصله در مورد نرخ بازده تحقیق و ترویج کشاورزی مورد تحلیل و به عبارت خودشان «ابرتحلیل»<sup>۱</sup> واقع شد. در همه‌ی این مطالعات که سطوح مختلفی مانند طرح، برنامه، محصول، مؤسسه یا کل نهاد تحقیقات کشاورزی را مورد ارزیابی قرار داده‌اند، میانگین بازده تحقیقات و ترویج کشاورزی حدود ۷۷ درصد بوده است.

بررسی‌ها نشان می‌دهند با وجود گذشت حدود یک سده از تأسیس اولین نهاد تحقیقات کشاورزی در کشور (موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران) در سال ۱۲۹۷ هجری شمسی و وجود نهاد ملی منسجم و گسترده سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی با قدمتی بیش از ۴۰ سال، مطالعات ارزیابی آثار اقتصادی تحقیقات کشاورزی در این سازمان از پیشینه‌ی چندانی برخوردار نیست. این در شرایطی است که سازمان صدها دستاورد پژوهشی در بخش کشاورزی تولید کرده و در رشته‌های پژوهشی و تحقیقاتی گوناگونی فعال است (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۴؛ ۱۳۹۳). با این حال ضرورت ارزیابی بازده اقتصادی و اثربخشی تحقیقات کشاورزی در سطوح ملی، منطقه‌ای، بخشی و محصولی از موضوعاتی است که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است.

بررسی پیشینه تحقیق در کشور نشان می‌دهد که اغلب مطالعات ارزیابی آثار تحقیقات کشاورزی در سطح محصولی انجام پذیرفته و روش‌شناسی مورد استفاده نیز اغلب رهیافت‌های سنتی و یا نسبتاً ساده بوده است. حال آنکه کنکاش پیشینه تحقیق در دیگر کشورها بیانگر کاربست رهیافت‌های نوین مبتنی بر مبانی علم اقتصاد به ویژه روش تحلیل مازاد اقتصادی است. از این رو و در یک گام رو به جلو، با توجه به اهمیت ارزیابی آثار فعالیت‌های پژوهشی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در سطوح ملی و استانی و ضرورت ارائه شواهد مستند از بازده اقتصادی و

<sup>۱</sup>. Meta-Analysis

اثربخشی آنها، این مطالعه با کاربرد روش تحلیل مازاد اقتصادی و به منظور ارزیابی آثار و بازده اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی ۱۲ مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی تابعه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی شامل اصفهان، هرمزگان، کردستان، زنجان، لرستان، قم، ایلام، خراسان جنوبی، جنوب کرمان، مازندران، گیلان، و خوزستان و نیز بخش‌های تحقیقاتی تابعه آنها مشتمل بر بخش‌های زراعی و باغی، علوم دامی، فنی و مهندسی، خاک و آب و گیاهپزشکی انجام گردید تا از این رهگذر مشخص شود که سرمایه‌گذاری‌ها و اعتبارات تخصیص یافته در امر تحقیقات کشاورزی منجر به چه فواید مالی برای بهره‌برداران و اقتصاد ملی و منطقه‌ای شده است. به عبارت دیگر تحقیق در پی پاسخگویی به این پرسش کلی است که آیا فعالیت‌های پژوهشی مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مورد بررسی دارای بازده اقتصادی پذیرفتنی بوده است. افزون بر این فعالیت‌های پژوهشی کدام‌یک از بخش‌های تحقیقاتی زیرمجموعه مراکز واجد بازده اقتصادی می‌باشند. یافته‌های این تحقیق می‌تواند شواهدی مستند از بازده و اثربخشی اقتصادی و اجتماعی اعتبارات تخصیصی به فعالیت‌های پژوهشی مراکز مورد بررسی ارائه و مدیران سازمان و نیز سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی کشور و دیگر مراکز علمی و تحقیقاتی مرتبط با کشاورزی را در اطلاع و آگاهی از بازده و فواید اقتصادی تحقیقات انجام شده یاری کند.

## روش تحقیق

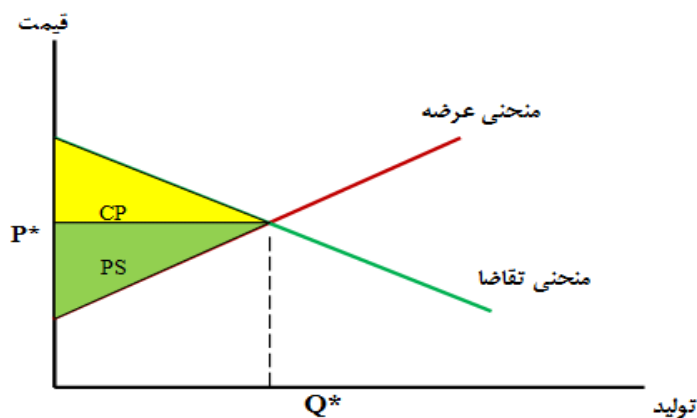
در عبارت ارزیابی آثار تحقیقات کشاورزی، واژه ارزیابی<sup>۱</sup> به مفهوم قضاوت، ارزشیابی یا تعیین ارزش تحقیق است. یافته‌ها یا خروجی‌های تحقیقات کشاورزی شامل فناوری‌های فیزیکی (مانند بذر)، ابزارها و اقدامات مدیریتی، اطلاعات و منابع انسانی مهارت‌یافته هستند که محیط نهادهای تحقیقاتی را از راه تعلیم و مشارکت و همچنین ذی‌نفعان تحقیقات را از طریق فناوری‌ها و اطلاعات ایجاد شده تحت تاثیر قرار می‌دهند. واژه آثار<sup>۲</sup> نیز به اثرات گسترده و بلندمدت اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی یافته‌ها یا دستاوردهای تحقیقات اشاره می‌کند. در این تحقیق از روش تحلیل مازاد اقتصادی برای ارزیابی بازده اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی کاربردی ۱۲ مرکز تحقیقاتی یاد شده استفاده به عمل آمد که در کاربرد آن، هدف اندازه‌گیری فواید اقتصادی و اجتماعی تحقیقات است. با بهره‌گیری از این روش، تعیین بازده سرمایه‌گذاری در یک تحقیق با محاسبه افزایش مازاد (رفاه) تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در جریان کاربرد دستاوردهای حاصل از آن (دانش یا فناوری) امکان‌پذیر می‌شود (ماسترز، ۱۹۹۶). این رهیافت می‌تواند خروجی‌های مفید برای استنتاج میزان فواید تحقیقات کشاورزی تولید کند. ضمن این که به دلیل انعطاف‌پذیری بیشتر، جمعیت کمتر اطلاعات و کاربرد در گستره‌ای وسیع و برخوردار از مبانی نظری علم اقتصاد، نسبت به رهیافت‌های دیگر برتری دارد. بر این اساس مرسوم‌ترین روش ارزیابی آثار

<sup>۱</sup>. Assessment

<sup>۲</sup>. Impact

اقتصادی و اجتماعی تحقیقات کشاورزی در یک چارچوب تعادل جزئی است. این روش چارچوب بازار را که در آن کاربرد دستاورد تحقیقات (دانش یا فناوری) باعث جابه‌جایی منحنی عرضه می‌شود، مورد استفاده قرار می‌دهد، به طوری که فواید اقتصادی به عنوان مازاد تعلق گرفته به تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان محاسبه می‌شوند. نظریه رفاه مبنای تحلیل مازاد اقتصادی است که مطابق آن ارزش رفاه یا فواید اقتصادی یک سطح معین تولید (عرضه) و مصرف (تقاضا) یک کالا را می‌توان با استفاده از مفهوم مازاد اقتصادی اندازه‌گیری کرد. با عنایت به این موضوع، تحلیل مازاد اقتصادی این امکان را می‌دهد که تفاوت بین دو وضعیت با و بدون تحقیقات با اندازه‌گیری تغییر مازاد اقتصادی (ارزش رفاه یا فواید اجتماعی) ارزیابی شود. تغییر مازاد اقتصادی به سبب تحقیقات، بیانگر فواید اجتماعی آن است.

در واقع رهیافت مازاد اقتصادی یک چارچوب بازاری را برای استنتاج فواید تحقیقات که در آن دستاوردهای تحقیقات باعث جابه‌جایی منحنی عرضه می‌شود، مورد استفاده قرار می‌دهد. سپس فواید اقتصادی به عنوان مازاد تعلق گرفته به تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان منتج از تغییرات در قیمت و کمیت محصول (کالا) محاسبه و آنگاه با جمع‌سازی فواید تحقیقات در طول زمان و مقایسه آن با هزینه‌ها، سنجه‌هایی نظیر ارزش فعلی خالص فواید، نرخ بازده داخلی و نسبت فایده به هزینه محاسبه می‌شود. همان‌طور که در شکل (۱) نشان داده شده است، در نقطه تعادل عرضه و تقاضای یک محصول، مازاد اقتصادی کل بیشترین مقدار را دارد و برابر مساحت ناحیه بین منحنی‌های عرضه و تقاضای محصول و برابر مجموع مازاد مصرف‌کننده<sup>۱</sup> و مازاد تولیدکننده<sup>۲</sup> است.



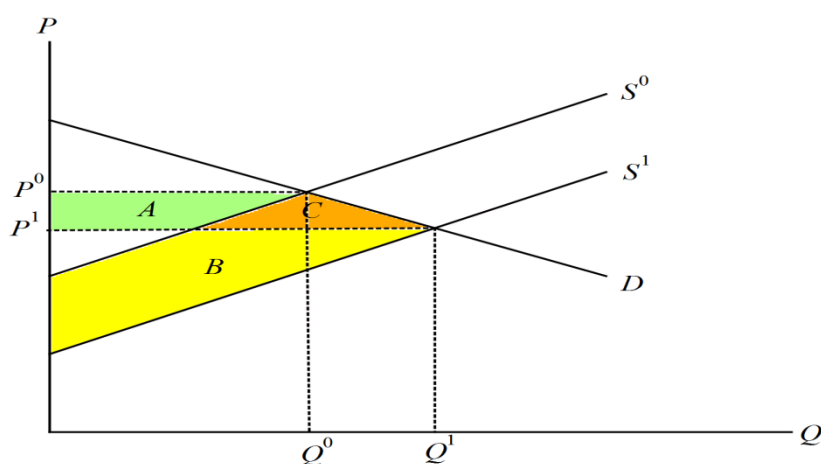
شکل ۱، عرضه، تقاضا و مازاد اقتصادی مصرف‌کننده، تولیدکننده و کل

<sup>۱</sup> Consumer Surplus (CS)

<sup>۲</sup> Producer Surplus (PS)

تحقیقات با ارائه دانش یا فناوری‌هایی که تولیدکنندگان را توانمند می‌کند تا در قیمت‌های پیشین، بیشتر عرضه یا مقادیر پیشین را با هزینه کمتر تولید کنند، افزایش فواید یا مازاد اقتصادی (رفاه) را ممکن می‌سازد. به عبارت دیگر جابه‌جایی منحنی عرضه به سمت راست و به سبب تحقیقات، افزایش فواید اجتماعی یا مازاد اقتصادی را ممکن می‌سازد.

شکل (۲) اثر یک فعالیت تحقیقاتی موفق را بر منحنی عرضه، قیمت و مقدار تعادلی و مازاد اقتصادی نشان می‌دهد. کاربرد فناوری جدید توسط کشاورزان منحنی عرضه را به طرف پایین و سمت راست جابه‌جا می‌کند. میزان این جابجایی که اصطلاحاً پارامتر جابه‌جایی ( $K$ ) نامیده می‌شود، عاملی مهم و تعیین‌کننده در میزان مازاد اقتصادی ایجاد شده به واسطه تحقیق است. این جابه‌جایی، تعادل را به سطح پایین‌تر قیمت ( $P_1$ ) و مقدار بیشتر تولید ( $Q_1$ ) حرکت می‌دهد. برای تولیدکنندگان، اثر تحقیقات کاهش هزینه‌های تولید است که برحسب مازاد اقتصادی با ناحیه  $B$  (ناحیه بین منحنی‌های عرضه با و بدون تحقیقات، زیر خط قیمت  $P_1$ ) نشان داده می‌شود. تحقیقات موجب کاهش قیمت‌های دریافتی تولیدکنندگان نیز می‌شود که مازاد آنان را به اندازه ناحیه  $A$  (ناحیه بین دو خط قیمت، بالای منحنی عرضه بدون تحقیقات) کاهش می‌دهد. از این رو تغییر خالص در مازاد تولیدکنندگان معادل  $B-A$  است. برای مصرف‌کنندگان، اثر تحقیقات همیشه فایده یا منفعت است. زیرا آنان آنچه تولیدکنندگان به موجب قیمت‌های پایین‌تر از دست می‌دهند (ناحیه  $A$ )، و مازاد اقتصادی افزایش مصرف (ناحیه  $C$ ) را دریافت می‌کنند. در نتیجه فواید خالص مصرف‌کنندگان به اندازه ارزش نواحی  $A+C$  است. اگرچه ناحیه  $A$  عاید مصرف‌کنندگان می‌شود، اما توسط تولیدکنندگان از دست داده می‌شود. بنابراین کل تغییر مازاد اقتصادی یا منافع اجتماعی تحقیقات معادل مجموع ارزش مساحت نواحی  $B$  و  $C$  است. ناحیه  $C$  فواید کاهش قیمت محصول (از  $P_0$  به  $P_1$ ) و ناحیه  $B$  فواید کاهش هزینه تولید محصول (از یک منحنی عرضه به منحنی عرضه دیگر) به شمار می‌روند (آلستون و همکاران، ۱۹۹۵).



شکل ۲، تاثیر تحقیقات کشاورزی بر تغییر مازاد اقتصادی

برای حرکت از رهیافت نموداری به کاربرد تجربی، ضروری است تا روابط ریاضی شفاف ارائه شوند. بر اساس شکل (۲) تغییر کل مازاد اقتصادی (منافع اجتماعی) یک برنامه تحقیقاتی برابر مساحت نواحی  $B+C$  است. با تعریف متغیر  $Q_t$  برای مقدار تولید مشاهده شده،  $\Delta Q$  تغییر در تولید متاثر از تحقیقات،  $(Q_t - Q_0)$ ، و  $K_t$  به عنوان پارامتر جابه‌جایی مطلق منحنی عرضه، اندازه تغییر مازاد اقتصادی ( $\Delta TS$ ) در هر سال و در پی پذیرش فناوری منتج از تحقیقات از روابط زیر محاسبه می‌شود (پاتریک و ور، ۱۹۹۴ و آلستون و همکاران، ۱۹۹۵).

اما برای یک اقتصاد باز و کوچک تغییر در مازاد اقتصادی (فواید) تحقیقات به دو روش پیش و پس از اجرا به ترتیب با روابط (۱) و (۲) محاسبه می‌شود:

$$\Delta TS_t = K_t P_w Q_t [1 + 0.5 K_t \varepsilon] \quad (1)$$

$$\Delta TS_t = K_t P_w Q_t [1 - 0.5 K_t \varepsilon] \quad (2)$$

در روابط مذکور  $\Delta TS_t$  تغییر در مازاد اقتصادی کل یا فواید برنامه تحقیقاتی و  $K_t$  پارامتر جابه‌جایی منحنی عرضه در سال  $t$  است که به صورت تغییر درصدی (نسبی) در قیمت یا هزینه واحد محصول اندازه‌گیری می‌شود.  $P_t$  و  $P_w$  به ترتیب قیمت داخلی و جهانی محصول به ارزش‌های ثابت و  $Q_t$  مقدار تولید محصول در سال  $t$  است.  $\varepsilon$  کشش قیمتی عرضه و  $\eta$  کشش قیمتی تقاضای محصول است. همان‌طور که پیشتر بیان گردید،  $K_t$  یک پارامتر مهم در اندازه‌گیری تغییر مازاد اقتصادی کل یا فواید اقتصادی یک برنامه تحقیقاتی است. بنابراین باید نسبت به برآورد آن اقدام شود. همان‌طور که گفته شد،  $K_t$  از تقسیم پارامتر جابه‌جایی مطلق ( $k_t$ ) بر قیمت محصول ( $P_t$  یا  $P_w$ ) به دست می‌آید. با رابطه تعمیم داده شده (۲۴) محاسبه می‌شود (آلستون و همکاران، ۱۹۹۵):

$$k_t = \frac{E(YI)}{\varepsilon} - \frac{E(C)}{1 + E(YI)} \text{Pr} \times A_t \times (1 - \delta_t)^t \times P_t \quad (3)$$

$$K_t = \frac{k_t}{P_t} \quad (4)$$

$$K_t = \frac{E(YI)}{\varepsilon} - \frac{E(C)}{1 + E(YI)} \text{Pr} \times A_t \times (1 - \delta_t)^t \quad (5)$$

که در آن  $E(YI)$  تغییر نسبی در تولید یا عملکرد محصول بعد از پذیرش فناوری جدید،  $\varepsilon$  کشش عرضه محصول،  $E(C)$  تغییر نسبی در هزینه تولید محصول بعد از پذیرش فناوری جدید،  $\text{Pr}$  احتمال موفقیت تحقیقات یا احتمال تحقق افزایش عملکرد شرایط تحقیقاتی در شرایط کشاورزان (بهره‌برداران) پذیرنده فناوری جدید،  $A_t$  نرخ پذیرش تحقیقات و  $(1 - \delta_t)^t$  عامل استهلاک تحقیقات است. برای برآورد پارامتر جابه‌جایی نسبی،  $K_t$ ، پیشاپیش مقادیر  $E(Y)$

$\epsilon$ ،  $E(C)$ ،  $Pr$  و  $(1-\delta)^t$  که داده‌های مرتبط با فناوری نامیده می‌شوند، باید به شیوه‌ای پذیرفتنی محاسبه شوند. ضمن اینکه مخارج سالانه  $(C_t)$  تحقیق نیز می‌بایست محاسبه شوند. بدین ترتیب فواید یا تغییر مازاد اقتصادی  $(\Delta TS_t)$  و مخارج  $(C_t)$  هر یک از پروژه‌های تحقیقاتی مورد بررسی برای دوره تکمیل تحقیقات و دوره پذیرش فناوری منتج از آنها مشخص می‌گردد. (اگر مبنای مقایسه‌ی تغییرات مقطع پیش از تحقیق باشد، اصولاً میزان جابه‌جایی منحنی عرضه در سال‌های دورتر بیشتر خواهد بود). پس از این مرحله فواید و هزینه‌ها بایستی با بهره‌گیری از یک نرخ تنزیل مناسب به ارزش یک سال پایه تبدیل شوند تا در طول زمان با هم قابل جمع باشند. چنانچه فواید یا تغییر مازاد اقتصادی  $(\Delta TS_t)$  سالانه هر پروژه تحقیقاتی را با  $B_t$  و هزینه‌های سالانه آن را با  $C_t$  نمایش دهیم که در آنها  $t$  بیانگر سال مورد نظر (نسبت به سال پیش از تحقیق یا سال صفر) است، مجموع فواید  $(B)$  برابر ارزش حال جریان فواید و مجموع هزینه‌ها  $(C)$  نیز مساوی ارزش حال هزینه‌های کل دوره تحقیق خواهد بود. تنها موردی که ذکر نشد، دوره‌ی زمانی است که اصولاً در مورد هزینه‌ها روشن است (تا زمانی که برنامه تأمین اعتبار می‌شود یا طول عمر برنامه) ولی در مورد فواید می‌توان استدلال کرد که چندین سال ادامه خواهد داشت.

با توجه به جمع مطالب بیان شده، در این تحقیق با جمع فواید و نیز هزینه کلیه پروژه‌های تحقیقاتی خاتمه‌یافته مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مورد بررسی و نیز به تفکیک بخش‌های تحقیقاتی تابعه در دوره زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۲، مطابق روابط ۶ تا ۱۱ سنجه‌هایی برای اندازه‌گیری آثار یا بازده اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی بخش‌های تحقیقاتی و نیز کل مرکز تحقیقاتی محاسبه گردید که شامل نسبت فایده به هزینه، ارزش حال خالص فواید و نرخ بازده داخلی می‌باشند. نسبت فایده به هزینه بالاتر از یک به معنای آن است که مجموع فواید پروژه تحقیقاتی بیش از هزینه‌های آن و بدین ترتیب سرمایه‌گذاری در آن سودآور و دارای توجیه اقتصادی بوده است. این امر بدان معنی است که ارزش حال خالص فواید پروژه‌بزرگ‌تر از صفر است. بر طبق این سنجه‌ها، یک پروژه تحقیقاتی سودآور است اگر نرخ بازده داخلی آن بزرگتر از هزینه فرصت سرمایه (نرخ تنزیل) یا نرخ سود موجود است.

$$B = \sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} \quad \text{فواید } (\Delta TS_t) \quad B_1, B_2, \dots, B_T \quad (6)$$

$$C = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad \text{مخارج } (C_t) \quad C_1, C_2, \dots, C_T \quad (7)$$

$$B/C = \frac{B}{C} \quad \text{نسبت فایده-هزینه } (B/C) \quad (8)$$

$$NPV = B - C \equiv \sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad \text{ارزش حال خالص فواید } (NPV) \quad (9)$$



$$0 = \sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^t} \quad \text{نرخ بازده داخلی (IRR)} \quad (10)$$

$IRR^*$  همان نرخ تنزیل است که برای برگرداندن اقلام هزینه و فایده به ارزش کنونی استفاده می‌شود.

در این پژوهش پس از تهیه و گردآوری داده‌های مرتبط با پروژه‌های تحقیقاتی کاربردی خاتمه‌یافته بخش‌های پژوهشی تابعه مراکز منتخب، با کاربست رهیافت تحلیل مزاد اقتصادی، ابتدا نسبت به ارزیابی بازده اقتصادی (سنجه‌های نرخ بازده داخلی، نسبت فایده به هزینه و ارزش حال خالص فواید) هر یک از آنها در بازه زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۲ اقدام گردید. پس از این مرحله با تجمیع فواید و نیز مخارج پروژه‌های تحقیقاتی مورد بررسی هر یک از بخش‌های پژوهشی مراکز، میزان بازده اقتصادی و سودآوری فعالیت‌های پژوهشی بخش‌های تابعه مراکز معین شدند و در گام نهایی پس از تجمیع فواید و مخارج همه پروژه‌های تحقیقاتی بخش‌های پژوهشی تابعه هر یک از مراکز، بازده اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی آنها ارزیابی و اندازه‌گیری گردیدند. مراکز تحقیقاتی منتخب شامل مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان‌های لرستان، خراسان جنوبی، اصفهان، مازندران، گیلان، هرمزگان، خوزستان، لرستان، ایلام، زنجان، قم و کردستان بودند.

تحلیل مزاد اقتصادی به دو روش پیش از اجرا<sup>۱</sup> و پس از اجرا<sup>۲</sup> انجام می‌پذیرد. در روش نخست، هدف اصلی اندازه‌گیری بازده بالقوه تحقیقات است. در این روش، طرح تحقیقاتی پیش از این که پیاده شده و مخارج و فواید آن محقق شود، بر اساس پیش‌بینی هزینه‌ها و فواید مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. همچنین در مواردی که فناوری حاصل از تحقیق در ابتدای دوره پذیرش قرار دارد از این روش استفاده می‌شود. این شیوه معمولاً در تحلیل اقتصادی طرح‌ها و پروژه‌های پژوهشی کاربرد دارد که برای توجیه اقتصادی اجرای آنها به کار می‌رود و پیشنهاددهندگان طرح ضمن آن می‌کوشند که پیشاپیش توجیه‌پذیری آن را اثبات و اطمینان‌یابند سرمایه‌گذاری مقرون‌به‌صرفه است. روش پس از اجرا بعد از انجام طرح تحقیقاتی و کاربرد فناوری منتج از آنها در عرصه‌های مختلف تولید، فراوری و مصرف صورت می‌گیرد و معمولاً برای اطلاع از فواید و اثربخشی تحقیقات انجام شده در گذشته و کارایی نهادهای تحقیقاتی و به منظور بهره‌برداری برای آینده کاربرد دارد. با توجه به مطالب بیان شده، در این تحقیق از روش تحلیل مزاد اقتصادی پس از اجرا و در مواردی پیش از اجرا و یا تلفیقی از آنها برای ارزیابی بازده اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی مراکز تحقیقاتی منتخب استفاده گردید.

## نتایج

جدول ۱ بیانگر نرخ بازده داخلی اعتبارات تخصیصی به فعالیت‌های پژوهشی مراکز مورد بررسی می‌باشد. برپایه یافته‌های مندرج در این جدول، میانگین نرخ بازده داخلی فعالیت‌های پژوهشی این مراکز فراتر از حداقل نرخ

<sup>۱</sup>. Ex-ante Evaluation

<sup>۲</sup>. Ex-post Evaluation

بازگشت قابل قبول و یا هزینه فرصت سرمایه (۱۵ درصد) است. بر پایه این یافته‌ها پیش بینی می‌شود سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های پژوهشی مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مورد بررسی توانمندی رشد بهره‌وری عوامل و افزایش تولید (عرضه) محصولات کشاورزی اعم از زراعی، باغی، دام و طیور و... را دارا بوده و به تبع افزایش مازاد و یا بهبود رفاه اقتصادی و اجتماعی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی و کاهش واردات و صرفه‌جویی ارزی را نیز به دنبال خواهد داشت، زیرا تولید و عرضه داخلی برخی از محصولات مورد بررسی برای تامین نیازهای داخلی کافی نبوده و با صرف هزینه‌های ارزی قابل توجهی از بازارهای جهانی وارد می‌شوند. داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که بیشینه و کمینه نرخ بازده داخلی به ترتیب مربوط به مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و قم است که به ترتیب ۷۱ و ۲۸ درصد است. نرخ بازده داخلی دیگر مراکز در دامنه این دو نرخ می‌باشد. میانگین نرخ بازده داخلی فعالیت‌های پژوهشی مراکز مورد بررسی ۴۶/۶ درصد ارزیابی شده است.

جدول ۱، میانگین نرخ بازده داخلی فعالیت‌های پژوهشی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی

ردیف	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی	نرخ بازده داخلی (درصد)
۱	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	۷۱
۲	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان	۵۴
۳	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان	۵۳
۴	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان	۵۰
۵	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان	۴۹
۶	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران	۴۶
۷	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان	۴۴
۸	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زنجان	۴۴
۹	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام	۳۹
۱۰	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان	۳۷
۱۱	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی	۳۶
۱۲	مركز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قم	۲۸
-	میانگین	۴۶/۶

منبع: یافته‌های تحقیق

داده‌های جدول ۲ بیانگر نسبت فایده به هزینه فعالیت‌های پژوهشی هر یک از مراکز مورد بررسی می‌باشد. بر پایه داده‌های مندرج در این جدول، میانگین نسبت فایده به هزینه همه مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مورد بررسی بالاتر از یک و به منزله فزونی فواید فعالیت‌های پژوهشی بر هزینه (مخارج) آنها است. افزون بر این، یافته‌های مندرج در جدول مذکور نشان می‌دهد که بیشینه و کمینه نسبت فایده به هزینه به ترتیب مربوط به مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و قم می‌باشد که به ترتیب برابر ۱۳/۳ و ۲/۴ ریال است. نسبت فایده به هزینه دیگر مراکز مورد بررسی در بازه مذکور قرار دارند.

مقادیر نسبت فایده به هزینه پروژه‌های پژوهشی مراکز تحقیقاتی مورد بررسی متفاوت بوده و دامنه تغییرات نسبتاً گسترده‌ای دارند. به طور کلی و در سطح کلیه مراکز، کمترین و بیشترین نسبت فایده به هزینه به ترتیب صفر و  $70/3$  است. این بدان معنی است که پروژه‌هایی در این مراکز انجام شده‌اند که هیچگونه فایده و بازده اقتصادی برای ذینفعان تحقیقات نداشته، اما در همان حال پروژه تحقیقاتی با نسبت فایده به هزینه  $70/3$  ریال نیز وجود داشته است. دامنه تغییرات گسترده نسبت فایده به هزینه (سودآوری) پروژه‌های پژوهشی در مراکز تحقیقاتی مورد بررسی می‌تواند متأثر از عوامل مختلفی مانند عدم حتمیت و ریسک تحقیقات، سطوح مدیریت مزرعه، شرایط آب و هوایی و کمیت و کیفیت خدمات ترویجی و به‌ویژه نرخ پذیرش یافته‌های تحقیقاتی از سوی بهره‌برداران و ذینفعان تحقیقات در هر یک از استان‌ها باشد، همان‌طور که پیشتر گفته شد میزان فواید و بازده تحقیقات به طور قابل توجهی در گرو نشر و پذیرش دستاوردهای آن از سوی بهره‌برداران و ذینفعان تحقیقات است.

بررسی داده‌های جدول ۲ بیانگر آن است که در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان کمترین و بیشترین نسبت فایده به هزینه از صفر تا ۶۸ متغیر است. به عبارت دیگر در این مرکز، برخی پروژه‌های تحقیقاتی فاقد بازده و منافع اقتصادی بوده‌اند، اما در همان حال پژوهشی نیز اجرا شده که ۶۸ ریال فایده‌مندی و سودآوری در قبال یک ریال سرمایه‌گذاری داشته است. از سوی دیگر ملاحظه می‌شود که در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قم کمینه و بیشینه نسبت فایده به هزینه پروژه‌های تحقیقاتی اجرا شده به ترتیب صفر و ۱۶ بوده است. همان‌طور که این جدول نشان می‌دهد در همه مراکز مورد بررسی پروژه‌های تحقیقاتی دارای نسبت فایده به هزینه صفر یا فاقد سودآوری اقتصادی وجود دارند. این بدان معنی است که برخی پروژه‌های تحقیقاتی انجام شده فاقد دستاورد مشخص و معینی بوده و یا اینکه دستاوردهای آنها اساساً به عرصه‌های تولید و مصرف منتقل نشده و بدین ترتیب هیچگونه آثار اقتصادی در بهره‌برداری‌های کشاورزی نداشته‌اند. به‌طور کلی ارزیابی بازده اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی مراکز منتخب، بر اثربخشی و آثار مثبت اقتصادی و اجتماعی آنها دلالت دارد. این یافته‌ها به عنوان شواهدی مستند از فواید و بازده اقتصادی پذیرفتنی تحقیقات کشاورزی می‌تواند به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی کشور و استان‌ها ارائه و آنها را بر ضرورت حمایت و تامین مالی شایسته و پایدار تحقیقات کشاورزی متقاعد کند.

جدول (۹)، نسبت فایده به هزینه فعالیت‌های پژوهشی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی

ردیف	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی	نسبت فایده به هزینه (ریال)		
		کمینه	بیشینه	میانگین
۱	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	۰	۶۸	۱۳/۳
۲	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان	۰	۷۰/۳	۹/۱
۳	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان	۰	۵۷/۷	۷/۷
۴	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان	۰	۴۱	۷/۱

۶/۷	۵۲	۰	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان	۵
۶/۲	۲۳	۰	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران	۶
۶	۳۰/۵	۰	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان	۷
۵/۷	۲۵/۵	۰	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زنجان	۸
۵/۱	۳۱/۶	۰	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام	۹
۴/۳	۲۱	۰	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان	۱۰
۳/۶	۱۱/۳	۰	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی	۱۱
۲/۴	۱۶	۰	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قم	۱۲
۶/۱۸			میانگین	

منبع : یافته‌های تحقیق

## بحث، نتیجه گیری و پیشنهادات

بر مبنای یافته‌های تحقیق، به‌طور کلی فعالیت‌های پژوهشی مراکز مورد بررسی، دارای بازده اقتصادی و اثربخش بوده است. به‌طوری‌که میانگین نسبت فایده به هزینه فعالیت‌های پژوهشی در همه مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مورد بررسی بالاتر از یک می‌باشد که به منزله فزونی فواید آنها بر هزینه (مخارج) شان است. بیشینه و کمینه نسبت فایده به هزینه به ترتیب مربوط به مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و قم می‌باشد که به ترتیب ۱۳/۳ و ۲/۴ ریال است. نسبت فایده به هزینه دیگر مراکز مورد بررسی در دامنه مذکور قرار دارند. این یافته‌ها به‌طور کلی نشان می‌دهند که سرمایه‌گذاری یا تخصیص اعتبار به فعالیت‌های پژوهشی مراکز از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر و مقبول بوده و توانسته موجب رشد بهره‌وری عوامل و افزایش تولید عرضه محصولات کشاورزی اعم از زراعی، باغی، دام و طیور و... فراهم نماید، ضمن اینکه منافع اقتصادی و اجتماعی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی و دیگر ذینفعان تحقیقات را افزایش دهد.

هر چند یافته‌های این پژوهش نشان‌دهنده بازده اقتصادی و سودآوری قابل قبول تحقیقات کشاورزی در مراکز مورد بررسی است، اما در مقایسه با میانگین آنها در گستره جهانی نسبتاً کمتر می‌باشد. همان‌طور که در ابر مطالعه آلستون و همکاران (۲۰۰۰)، میانگین نرخ بازده داخلی تحقیق و ترویج کشاورزی ارزیابی شده در سطح جهان و مربوط به کشورهای مختلف اعم از توسعه‌یافته و در حال توسعه حدود ۸۰ درصد است. در مطالعه حاضر میانگین نرخ بازده داخلی در سطح مراکز مورد بررسی از ۲۸ تا ۷۱ درصد متغیر بوده که با تمام تفاسیل در قیاس با نتایج دیگر کشورها و شاخص‌های ارزیابی پذیرفتنی می‌باشد.

بررسی مجموعه نتایج ارزیابی آثار اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی مراکز تحقیقات مورد بررسی نشان از مطابقت نسبی آنها با نتایج دیگر مطالعات ارزیابی بازده اقتصادی نهاد‌های تحقیقات کشاورزی در داخل و خارج از کشور دارد. گر چه در مواردی و مقام مقایسه کمتر می‌باشند، اما تفاوت‌ها چشمگیر نیست. همان‌طور که پیشتر بیان گردید.

میانگین نرخ بازده داخلی فعالیت‌های پژوهشی مراکز تحقیقاتی استانی منتخب از ۲۸ تا ۷۱ درصد متغیر بوده است که جملگی بر توجیه‌پذیری تخصیص اعتبارت به آنها می‌باشد. لوزباربوسا و همکاران (۱۹۸۸) نرخ بازده داخلی تحقیقات کشاورزی در برزیل را ۴۰ درصد و هاروی (۱۹۸۸) نرخ بازده داخلی تحقیقات کشاورزی بریتانیا را باکار بست روش تحلیل مازاد اقتصادی ۳۸ تا ۴۴ درصد اندازه‌گیری کردند. لیبرتو و امانه (۱۹۹۰) بازده تحقیقات طیور در فیلیپین را ۱۵۴ درصد ارزیابی کردند. پری و همکاران (۱۹۹۰) بازده مخارج نهاد ملی تحقیقات کشاورزی پاکستان را ۱۰۰ درصد، اما اونسون و بلوم (۱۹۹۱) آن را ۶۵ درصد ارزیابی نمودند. آلتون و همکاران (۲۰۰۰) میانگین نرخ بازده تحقیق و ترویج کشاورزی را در جهان حدود ۸۰ درصد محاسبه نمودند. این نرخ بازدهی مربوط به مجموعه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه می‌باشد و چنانچه تفکیک صورت پذیرد قطعاً نرخ بازده تحقیقات کشاورزی در کشورهای رو به توسعه کمتر خواهد بود. ملاحظه می‌شود که در مطالعات مذکور نرخ بازده نهادهای ملی تحقیقات کشاورزی اغلب کشورهای مورد بررسی از ۱۷ تا ۸۰ درصد متغیر بوده است.

نتایج ارزیابی در اغلب مراکز مورد بررسی نشان داد دامنه تغییرات فواید و آثار اقتصادی پروژه‌های پژوهشی آنها گسترده است. به عبارت دیگر برخی پروژه‌های تحقیقاتی انجام شده در این مراکز فاقد دستاورد مشخص و معینی بوده و یا اینکه دستاوردهای آنها اساساً به عرصه‌های تولید و مصرف منتقل نشده و بدین ترتیب فواید و بازده اقتصادی نداشته‌اند. اما در همان حال پروژه‌های تحقیقاتی با ثربخشی و بازده اقتصادی قابل توجه نیز اجرا شده‌اند. این موضوع که بیانگر تفاوت ماهوی پروژه‌های تحقیقاتی مراکز است، واجد اهمیت و قابل توجه بوده و در مدیریت مراکز تحقیقاتی تابعه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی می‌بایست مورد توجه و تحلیل جدی قرار گیرد. عوامل تاثیرگذار در این تفاوت بازده و فواید پروژه‌ها می‌تواند هم در درون ساختار مراکز و هم در بیرون از مراکز و در فضا و شرایط بخش کشاورزی جستجو شود. در این میان نوع فناوری و دانش حاصل از پروژه‌های تحقیقاتی و نیز شدت تاثیرگذاری آنها نسبت به وضعیت بدون تحقیق، نرخ پذیرش فناوری، سیاست‌های حمایتی دولت، سرعت استهلاک دستاوردهای تحقیقاتی، درصد تحقق دستاورد تحقیقاتی در شرایط واقعی بهره‌برداران تعیین‌کننده هستند. اما بر اساس مشاهدات عینی به نظر می‌رسد نرخ پذیرش دستاوردهای تحقیقاتی از عوامل مهم بازده اقتصادی و اثربخشی پروژه‌های تحقیقاتی در میان کشاورزان و دیگر ذینفعان تحقیقات است. برای مثال در اغلب استان‌ها دستاوردهای پروژه‌های تحقیقاتی به‌نژادی و بهزراعی بیشترین پذیرش را از سوی کشاورزان داشته‌اند، چرا که آنان به خوبی به اهمیت و تاثیر ارقام اصلاح شده و عملیات زراعی نوین در افزایش تولید و درآمد فعالیت‌های زراعی و باغی واقف هستند. افزون بر این کاربرد این نوع فناوری‌ها نیازمند سرمایه‌گذاری جدید در بهره‌برداری‌ها نمی‌باشد. از این‌رو گرایش و تمایل به پذیرش آنها تقریباً نهادینه و تثبیت شده است. از آنجایی که نهاد ترویج رسالت نشر نوآوری و انتقال دستاوردهای تحقیقاتی به ذینفعان تحقیقات کشاورزی به‌ویژه کشاورزان را دارد، نقش آن در نشر یافته‌های پژوهشی در میان بهره‌برداران و ذینفعان تحقیقات و نیز کم و کیف بازده اقتصادی و اجتماعی تحقیقات کشاورزی غیرقابل انکار می‌باشد.

بررسی موردی نتایج ارزیابی مراکز نشان می‌دهد در کلیه مراکز ظرفیت و توانمندی اجرای پروژه‌های تحقیقاتی با سودآوری و فایده‌مندی اقتصادی قابل توجه وجود دارد، چنانچه پیشنهاد موضوعات پژوهشی از سوی محققان بر مبنای نیازسنجی و فراهم‌سازی بسترهای مناسب انتقال یافته‌ها و نشر نوآوری باشد که مورد اخیر نیازمند ارزیابی پیش از اجرای تحقیقات و توانمندسازی علمی و اعتباری نهاد ترویج در بخش کشاورزی است. با این حال در کلیه مراکز مورد بررسی تعدادی از پروژه‌های تحقیقاتی فاقد اثربخشی و بازده اقتصادی بوده و موجب هدر رفت بخشی از منابع محدود و ارزشمند تخصیص‌یافته به مراکز شده‌اند. این مسئله می‌تواند متاثر از دو موضوع باشد. اول آن که این نوع پروژه‌های تحقیقاتی به دستاورد معینی اعم از فناوری یا دانش منجر نشده‌اند. دوم آنکه دارای دستاورد معینی بوده اما در نشر و کاربست آنها در عرصه‌های تولید، فرآوری و مصرف محصولات کشاورزی موفقیتی حاصل نشده است. به هر حال این موضوع و شناسایی عوامل احتمالی موثر در این مسئله واجد اهمیت بوده و جای تحلیل و بررسی جدی دارد. بنابراین ضروری است پیشنهاد و تصویب پروژه‌های تحقیقاتی محققان بر مبنای نیازسنجی پژوهشی بهره‌برداران بخش کشاورزی و دیگر ذینفعان صورت گیرد. افزون بر این نشر و کاربست دستاوردهای پژوهشی تلاش‌های کافی به ویژه از سوی نهاد ترویج صورت گیرد. در این صورت بیشترین اثربخشی از منابع تخصیص یافته به امر تحقیقات حاصل و فرایند توسعه بخش کشاورزی استان‌های مورد بررسی تسریع خواهد شد. تفاوت نسبتاً گسترده بازده و فواید اقتصادی پروژه‌های تحقیقاتی مراکز می‌تواند متاثر از عوامل گوناگون مانند عدم حتمیت و ریسک تحقیقات، سطوح مدیریت مزرعه، شرایط آب و هوایی و کمیت و کیفیت خدمات ترویجی، نرخ پذیرش یافته‌های تحقیقاتی و ... باشد. در این میان به نظر می‌رسد مهم‌ترین عامل، نرخ پذیرش دستاوردهای تحقیقاتی در میان کشاورزان و دیگر ذینفعان تحقیقات است. در اغلب استان‌ها دستاوردهای تحقیقاتی به‌نژادی و به‌زراعی بیشترین پذیرش را از سوی کشاورزان و دیگر ذینفعان داشته‌اند، چرا که امروزه کشاورزان به خوبی به اهمیت و تاثیر ارقام اصلاح شده در افزایش تولید و درآمد فعالیت‌های زراعی و باغی واقف هستند. افزون بر این کاربرد این نوع فناوری‌ها نیازمند سرمایه‌گذاری جدید در بهره‌برداری‌ها نمی‌باشد. از این‌رو گرایش و تمایل به پذیرش آنها تقریباً نهادینه و تثبیت شده است. از آنجایی که نهاد ترویج رسالت نشر نوآوری و انتقال دستاوردهای تحقیقاتی میان ذینفعان تحقیقات کشاورزی به‌ویژه کشاورزان را دارد، نقش آن در کم و کیف بازده اقتصادی و اجتماعی تحقیقات کشاورزی غیرقابل انکار می‌باشد.

به‌طور کلی ارزیابی بازده اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی مراکز منتخب، بر آثار مثبت اقتصادی و اجتماعی آن‌ها دلالت دارد. در واقع تحقیقات کشاورزی موفق شده‌اند تا منحنی عرضه محصولات کشاورزی را به سمت راست جابه‌جا و به تبع تولیدات کشاورزی را افزایش و منافع اقتصادی ذینفعان آن اعم از تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صنایع مرتبط و فعالان تجاری محصولات کشاورزی بهبود بخشند. بدین ترتیب این یافته‌ها به عنوان شواهدی مستند از فواید و بازده اقتصادی پذیرفتنی تحقیقات کشاورزی می‌تواند به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی کشور و استان‌ها ارائه و آنها را بر ضرورت توجه هرچه بیشتر به تحقیقات کشاورزی و رفع تنگناها و محدودیت‌های آن به ویژه نیازهای

اعتباری سازمان و مراکز تابعه آن متقاعد نماید. به عبارت دیگر سیاست گذاران بخش کشاورزی باید با توجه به اهداف کلان کشور (حمایت از تولیدکننده یا مصرف کننده) تحقیقات کشاورزی را باید در برنامه ریزی های بلندمدت مورد توجه قرار دهند. آنچه مسلم است این است که در حالت کلی سیاست های حمایتی جهت ایجاد نوآوری و پیشرفت فناورانه کشاورزی می تواند منافع و رفاه کل جامعه را افزایش دهد.

هر چند یافته های این مطالعه حاکی از بازده اقتصادی و سودآوری تحقیقات کشاورزی در مراکز مورد بررسی است، اما در مقایسه با میانگین آنها در گستره جهانی نسبتا کمتر می باشد. در ابر مطالعه آلستون و همکاران (۲۰۰۰)، میانگین نرخ بازده داخلی تحقیقات کشاورزی به تنهایی حدود ۱۰۰ درصد، تحقیقات و ترویج کشاورزی ۷۷/۴ درصد و تحقیقات کشاورزی، تحقیقات و ترویج کشاورزی و ترویج کشاورزی حدود ۸۱ درصد محاسبه شده است. در مطالعه حاضر که در واقع آثار تحقیقات و ترویج کشاورزی تواما مورد ارزیابی قرار گرفت، میانگین نرخ بازده داخلی فعالیت های پژوهشی مراکز از ۲۸ تا ۷۱ درصد متغیر بوده و میانگین نرخ بازده داخلی کلیه مراکز حدود ۴۶/۶ درصد ارزیابی شده است. هر چند در ابر مطالعه آلستون و همکاران (۲۰۰۰)، مطالعات ارزیابی انجام شده در همه کشورها اعم از توسعه یافته و توسعه نیافته تواما مورد بررسی قرار گرفته است. بنابراین چنانچه بین مطالعات این دو دسته از کشورها تفکیک صورت گیرد، نتایج متفاوت و برای کشورهای در حال توسعه به مراتب کمتر خواهد بود. از این رو می توان استنباط نمود که اثربخشی و بازده اقتصاد تحقیقات کشاورزی در کشور با اثربخشی و بازده اقتصادی تحقیقات کشاورزی در دیگر کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه مطابقت نسبی دارد. در پایان با توجه به جمیع نتایج و یافته های این مطالعه، پیشنهادهایی به منظور کاربری در امر سیاست گذاری و برنامه ریزی تحقیقات کشاورزی در مناطق مختلف کشور ارائه می شود:

پیشنهاد می شود دولت با در نظر گرفتن وظایف حاکمیتی خود، با اعمال سیاست های حمایتی هم از بعد تخصیص اعتبارات پژوهشی کافی و هم از منظر ایجاد همگرایی در بین کلیه سیاست گذاران اقتصادی کشور برای ایجاد باور لازم بر نقش بنیادی و راهبردی تحقیقات کشاورزی در توسعه اقتصادی کشور، بستر لازم را برای ایفای بیش از پیش نقش تحقیقات کشاورزی در تحقق اقتصاد دانش بنیان و توسعه بخش کشاورزی فراهم نماید.

این یک واقعیت است که اثربخشی اقتصادی دستاوردهای پیش بینی شده ی پروژه های تحقیقاتی پیشنهادی محققان سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (تات) پیش از تصویب و اجرای آنها مورد ارزیابی اقتصادی و اجتماعی قرار نمی گیرد و اهمیت و ضرورت تقاضا محور بودن تحقیقات نزد برخی پژوهشگران و مدیران تحقیقات به یک نگرش تبدیل نشده است. از این رو تعدادی از این پروژه ها در عمل به دستاوردهای قابل قبول از منظر اقتصادی و اثربخشی منجر نشده و موجب هدر رفت منابع ارزشمند و محدود می شوند. بنابراین ارزیابی پیش از اجرای آثار می بایست بخش جدایی ناپذیر طرح ریزی و تدوین شناسنامه پروژه های تحقیقاتی باشد. این تحلیل ها می بایست در برنامه های مستمر کشور گنجانده شوند. از این رو پیشنهاد می شود ابتدا اثربخشی اقتصادی و اجتماعی پروژه های تحقیقاتی پیشنهادی محققان در مرحله تدوین شناسنامه پژوهشی و توسط دانش آموختگان اقتصاد کشاورزی مورد

ارزیابی پیش از اجرا واقع شوند تا تصویر مناسب‌تری از توجیه‌پذیری آنها ترسیم شود. در این راستا تشکیل کمیته ویژه ارزیابی پیش از اجرای تحقیقات در سازمان واجد اهمیت است. این کمیته می‌تواند با تشکیل بانک‌های اطلاعاتی به‌روز و شناسایی نیازهای پژوهشی مناطق مختلف کشور کمک شایسته‌ای را در نیازسنجی و تدوین اولویت‌های پژوهشی دارای بازده اقتصادی به مراکز تحقیقاتی استانی ارائه دهد.

مجموعه نتایج ارزیابی نشان می‌دهد که دامنه تغییرات بازده اقتصادی پروژه‌های پژوهشی مراکز مورد بررسی گسترده است. این موضوع قابل توجه بوده و پیشنهاد می‌شود در مدیریت موسسات و مراکز تحقیقاتی تابعه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مورد توجه و تحلیل جدی قرار گیرد.

نرخ پذیرش دستاوردهای تحقیقات توسط بهره‌برداران نقش اساسی و تعیین‌کننده در میزان بازده اقتصادی آن دارد. بنابراین نشر و انتقال موفقیت‌آمیز دستاوردها اعم از فناوری و دانش واجد اهمیت است. در این میان مدیریت هماهنگی ترویج سازمان‌های جهاد کشاورزی استان‌ها نقش حلقه واسط تحقیقات و بهره‌برداران را ایفا نموده و متولی نشر و کاربست موفقیت‌آمیز دستاوردهای تحقیقاتی به عرصه‌های گوناگون می‌باشد. از این رو پیوند بین تحقیقات، ترویج و بهره‌برداران در ابعاد کمی و کیفی می‌بایست هر چه بیشتر مدنظر قرار گیرد و تقویت شود.

## منابع

شهبازی، ح و حسینی، س.ص (۱۳۹۲)، ارزیابی تحقیقات کشاورزی ایران، رساله دکتری، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران  
بی‌نام، ۱۳۹۳، نوسازی تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی کشور، ضرورت‌ها و نیازها. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. [http://areo.ir/\\_DouranPortal/documents/qq.pdf](http://areo.ir/_DouranPortal/documents/qq.pdf)

Alston, J.M., Norton, G.W. and Pardey, P.G. ۱۹۹۵. Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting. Cornell University Press. thaca, ۵۱۳ pp.

Alston, J.M., Chan-Kang, C., Marra, M., Pardey, P and Wyatt, T. ۲۰۰۰. A Meta-Analysis of rates of return to agricultural R&D. International Food Policy Research Institute, Washington DC, Research Report, No ۱(۱۳).

Beintema, N., Stads, G., Fuglie, K. and Heisey, P. ۲۰۱۲. ASTI Global assessment of agricultural R&D spending: Developing Countries Accelerate Investment. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.



- Evenson. R. E and Bloom. E.A (۱۹۹۰), Research and productivity in Pakistan agriculture, Agricultural strategies in the ۱۹۹۰'s Issues and Policies, Pakistan Association of Agricultural Social Scientists, Islamabad.
- Harvey. A (۱۹۸۸), Research priorities in agriculture, Journal of Agricultural Economics, ۳۹:۸۱-۹۷.
- Librero. A. R and Emiano. N (۱۹۹۰), Estimating returns to research investment in poultry in the Philippines. Los Banos, Laguna: PCARRD.
- Luz Barbosa. M. K. T, Rodrigues da Cruz . E and Dias Avila. A. F (۱۹۸۸), A Beneficios sociates Y econòmicos De La investigaciòn De EMBRAPA: Una reevaluaciòn, Paper Presented At Seminario Latinoamericano Y Del Caribe Sobre Mecanismos De Evaluaciòn En Instituciones De Investigaciòn Agraria, Palpa,
- Maredia, M.,Byerlee, D. and Anderson, J.R. ۲۰۰۰. Ex-post evaluation of economic impacts of agricultural research programs: A Tour of Good Practice. Paper presented to the Workshop on "The Future of Impact Assessment in CGIAR: Needs, Constraints, and Options", Standing Panel on Impact Assessment (SPIA) of the Technical Advisory Committee, Rome, Italy, p. ۴۲.
- Masters,W.A., Coalibaly, B., Sanogo, D., Sidibe, M. and Williams, A. ۱۹۹۶. The economic impact of agricultural research: A practical guide. Purdue University, West Lafayette, Indiana State, USA, p. ۴۵.
- Pardey, P.G., Alston, J.M. and Chan-Kang,C. ۲۰۱۳. Public agricultural R&D over the past half century: An emerging new world order. Agricultural Economics, ۴۴(S۱): ۱۰۳-۱۱۳.
- Patrick, I. and D.T. Vere,D.T.(۱۹۹۴) Ex ante assessment of the returns to livestock disease control in Indonesia, Agricultural Economics, ۱۱: ۸۳-۹۱.
- Pray. C. E and Ahmed. Z. ۱۹۹۱, Research and agricultural productivity growth in Bangladesh, in Research and Productivity in Asian Agriculture., Ithaca: Cornell University Press
- Schultz, T.W. ۱۹۵۳. The economic organization of agriculture. McGraw-Hill., New York, USA, P. ۳۷۴.