



## بررسی بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی: مطالعه موردی تحقیقات گندم آبی رقم مهدوی در استان اصفهان

علیرضا نیکویی

عضو هیأت علمی گروه تحقیقات اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

ابوالقاسم باقری

کارشناس ارشد گروه تحقیقات اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

اکبر قندی

عضو هیأت علمی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

ابراهیم زارع

عضو هیأت علمی گروه تحقیقات اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

### چکیده

افزایش تقاضای ناشی از رشد روزافزون جمعیت، نقش و اهمیت تحقیقات کشاورزی در توسعه این بخش را از طریق ایجاد و ترویج فن‌آوری‌های جدید، بیش از گذشته نمایان ساخته است. در این میان، تعیین بازده سرمایه‌گذاری این تحقیقات به منظور متقاند نمودن سیاست‌گذاران در تخصیص اعتبارات، امری ضروری است. در این مطالعه، تحقیقات انجام شده در خصوص معرفی رقم مهدوی و ترویج آن در سطح زارعین جهت کشت در استان اصفهان مورد ارزیابی اقتصادی قرار گرفته است. بر این اساس، ابتدا با استفاده از روش تحقیق اسنادی، آمار و اطلاعات مورد نیاز شامل هزینه‌های تحقیقاتی و ترویجی تخصیص یافته به گندم از محل مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان و مدیریت ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان بدست آمد. همچنین اطلاعات هزینه‌ای و درآمدی زارعین با استفاده از روش تحقیق پیمایشی (Survey Research)، از جامعه مورد پژوهش که شامل زارعین مهدوی کار در شهرستان‌های اصفهان و خمینی‌شهر بود، از طریق تکمیل ۱۰۵ پرسشنامه به روش حضوری جمع‌آوری شد. به منظور انتخاب نمونه مناسب نیز از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی خوشه‌ای چند مرحله‌ای (Multi Stratified Cluster Sampling Method) استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد نسبت منفعت به هزینه تحقیقات در اصلاح و معرفی رقم مذکور در استان اصفهان در سال‌های بهره‌برداری، بزرگتر از یک بوده و بنابراین از بعد اقتصادی، تحقیقات کشاورزی در این زمینه، توجیه اقتصادی لازم را به همراه داشته است. به طوری که به ازاء هر یک ریال سرمایه‌گذاری در تحقیقات و در سالیان معرفی و بهره‌برداری، به میزان ۸/۱ ریال منافع ایجاد شده است.

واژه‌های کلیدی: بازده سرمایه‌گذاری، تحقیقات کشاورزی، گندم، رقم مهدوی

## مقدمه

رشد بالای جمعیت و افزایش مستمر تقاضای مواد غذایی در کشور، ایجاد تحول در کشاورزی را به نحوی که بتواند کمیت و تنوع محصولات کشاورزی را در مدت زمان کوتاهی افزایش دهد، اجتناب ناپذیر ساخته است. تحقیقات کشاورزی یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده توسعه کشاورزی است، به طوری که در کشورهای توسعه یافته، اعتقاد کلی بر این است که تکنولوژی جدید حاصل تحقیقات دانشمندان در مؤسسات تحقیقات دولتی و خصوصی می‌باشد (نجفی و زارع، ۱۳۷۶). در بین تحقیقات کشاورزی، تحقیقات اصلاح بذر همواره به عنوان یکی از مهمترین روشهای افزایش تولید در دو دهه اخیر مورد توجه بوده است. در بین محصولات زراعی، گندم به عنوان مهمترین محصول استراتژیک غذایی کشور می‌باشد که در سالهای اخیر به دلیل نقش پیشرفتهای ژنتیکی در افزایش عملکرد، به شدت مورد توجه محافل علمی-تحقیقاتی کشور قرار گرفته است. در این میان آنچه همواره باید در نظر داشت توجه به جنبه‌های اقتصادی مسأله است، به عبارت دیگر می‌بایست آثار اقتصادی سرمایه‌گذاری در این تحقیقات بررسی شود و نتایج آن بر اساس تحلیل هزینه فایده از نظر داشتن یا نداشتن توجیه اقتصادی، تحلیل شود.

از آنجا که عمر مفید هر رقم گندم بدلیل ظهور نژادها و بیوتیپهای جدید بیماری، بیش از چند سال نیست، لذا با فراهم شدن شرایط مساعدی که در سال ۱۳۷۲ در قسمت‌هایی از مناطق معتدل کشور برای ظهور و توسعه بیماری زنگ زرد بوجود آمد، عملکرد محصول به شدت کاهش یافت. بر این اساس، بخش تحقیقات غلات در قالب طرح‌های بررسی سازگاری (آزمایشات یکنواخت سراسری) به مدت سه سال در این حوزه وسیع، با جمع بندی نتایج بررسی لاینهای مورد بررسی تحت شرایط اپیدمی و با رعایت توصیه های صاحب نظران داخلی و خارجی مبنی بر معرفی ارقام متعدد برای هر اقلیم از نظر حفظ پایداری عملکرد و جلوگیری از شکسته شدن سریع مقاومت‌ها و ایجاد امنیت بیشتر برای تولید گندم کشور، نسبت به انتخاب لاین‌های مقاوم و پرمحصول که در ایستگاههای مختلف سازگاری خوبی از خود نشان دهند، اقدام نمود. از جمله این لاین‌ها، لاین M-70-12 (مهدوی) بود. بررسی سه ساله این لاین در ۱۱ ایستگاه تحقیقاتی اقلیم معتدل کشور در قالب اجرای آزمایش یکنواخت و مقایسه آن با رقم قدس، نشان از برتری عملکردی معادل ۳۵۲ کیلوگرم در هکتار (حدود ۵ درصد) داشت که این میزان در شرایط توسعه زنگ به مراتب بیشتر بوده است، به طوری که در ایستگاه اسلام آباد این میزان برتری، ۴۰۵۳ کیلوگرم در هکتار بوده است. این لاین متحمل به شوری بوده و در آزمایش‌هایی که در خاکهای شور سه منطقه از استان یزد انجام شد، لاین مزبور در هر سه منطقه، نسبت به روشن به عنوان رقم غالب در کشت این اراضی، برتری عملکرد داشته و متوسط این میزان برتری، ۱۳ درصد بوده است. این لاین از نظر مقاومت به بیماری‌ها به ویژه زنگ زرد گندم، مقاومت خوبی را در ایستگاههای مورد مطالعه از خود نشان داده است. (بخش غلات مؤسسه اصلاح بذر، ۱۳۷۴).

بر اساس نتایج تحقیقات بخش غلات در معرفی لاین M-70-12، استان اصفهان از جمله مناطق مستعد کشت این لاین در بین مناطق معتدل کشور بوده است به طوری که در سالهای اخیر مورد استقبال کشاورزان زیادی قرار گرفته است.

با توجه به نقش و اهمیت اجتناب ناپذیر تحقیقات اصلاح بذر در افزایش بهره‌وری عوامل تولید از طریق ایجاد و ترویج فن‌آوری‌های جدید از یک طرف و محدودیت منابع مالی و انسانی متخصص از طرف دیگر، تعیین بازده سرمایه‌گذاری این تحقیقات به منظور متقاند نمودن سیاست‌گزاران در تخصیص اعتبارات، امری ضروری است. بر این اساس، در تحقیق حاضر بازده سرمایه‌گذاری تحقیقات انجام شده در اصلاح و معرفی رقم مهدوی با توجه به میزان پذیرش این نوآوری از سوی کشاورزان در استان اصفهان مورد ارزیابی قرار گرفته است.

در زمینه تعیین نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی تاکنون مطالعات زیادی صورت پذیرفته که در هر کدام بسته به نوع طرح، از روش تحلیل اقتصادی ویژه ای استفاده شده است. از جمله این تحقیقات، مطالعه موسی نژاد است. وی برای کمی کردن اثر تحقیقات بر رشد بخش کشاورزی در دوره زمانی ۷۰-۱۳۵۵، چهار مدل را که در آنها رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی

تابعی از تغییر در تشکیل سرمایه ثابت و تغییر در فعالیت‌های تحقیقاتی (در قالب تغییر در بودجه تحقیقاتی) بود، برآورد نمود. نتیجه این مطالعه نشان داد که یک ریال افزایش در بودجه تحقیقات کشاورزی، ارزش افزوده بخش کشاورزی را ۲۳۳ ریال افزایش خواهد داد. پیشنهادات این مطالعه بر رفع محدودیت‌های مالی در تحقیقات کشاورزی، آماده شدن جو اجتماعی و فرهنگی برای پذیرش و اجرای نتایج تحقیقات و ایجاد مرکز اطلاعات تحقیقاتی جهت جمع‌آوری نتایج تحقیقات تاکید دارد (موسی‌نژاد، ۱۳۷۳). در تحقیق دیگر، محققین برای تعیین نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات اصلاح بذر گندم در استان فارس، به برآورد تابع تولیدی به فرم کاب-داگلاس که در آن متغیر وابسته محصول و متغیرهای مستقل هزینه نهاده‌های متعارف و همچنین هزینه تحقیقات اصلاح بذر گندم بود، پرداختند و از ضرائب این تابع برای تعیین نرخ بازده تحقیقات استفاده نمودند. نتایج این مطالعه نشان داد که نرخ بازده تحقیقات اصلاح بذر گندم در استان فارس ۴۳/۶۱ درصد بوده است و از دیدگاه اقتصادی اجرای این گونه تحقیقات مقرون به صرفه می‌باشد. از سوی دیگر درآمد ناخالص گندمکاران استان رابطه مستقیمی با هزینه تحقیقات اصلاح بذر داشته است، لذا با افزایش این هزینه‌ها، درآمد ناخالص گندمکاران نیز افزوده شده است (رفعتی و نجفی، ۱۳۷۴). دفتر بررسی‌های اقتصادی طرح‌های تحقیقاتی کشاورزی با استفاده از اطلاعات مربوط به کل بودجه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و همچنین تعداد کل طرح‌ها در طول دوره زمانی ۷۴-۱۳۵۴، متوسط هزینه انجام یک طرح تحقیقاتی را محاسبه و سپس با توجه به دو حد بالا و پائین و تعداد طرح‌هایی که در زمینه گندم قدس در هر سال صورت گرفته بود، هزینه تحقیقات بصورت دو حد بحرانی محاسبه گردید. بر اساس نتایج این مطالعه، دامنه تغییرات نسبت فایده به هزینه تحقیقات گندم قدس از ۲/۹۵ تا ۲۳/۶۶ و دامنه تغییرات نرخ بازده سرمایه‌گذاری در این تحقیقات، ۵۹/۰۳ درصد تا ۶۶/۶ درصد بوده است. اعداد و ارقام فوق بیانگر این موضوع است که استراتژی تخصیص بودجه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به تحقیقات گندم قدس اقتصادی بوده و منافع هزینه‌ها به بخش کشاورزی منتقل شده است (دفتر بررسی‌های اقتصادی طرح‌های تحقیقاتی کشاورزی، ۱۳۷۵). در مطالعه‌ای، تأثیر استفاده از بذر اصلاح شده بر میزان تولید گندم مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه این تحقیق نشان داد استفاده از بذر اصلاح شده به تنهایی و بدون تغییر در میزان مصرف نهاده‌های دیگر تولید، باعث افزایش عملکرد در هکتار محصول به میزان ۱۷ درصد شده است. این میزان در حالت تغییر در میزان مصرف دیگر نهاده‌های تولید ۱۸ درصد بوده است (زارع و اکبری، ۱۳۸۰).

نتیجه بررسی کارایی سرمایه‌گذاری تحقیقات اصلاح گندم در هند نشان داد که نرخ کلی سرمایه‌گذاری تحقیقات اصلاح بذر گندم ۵۵ درصد می‌باشد. با این وجود، بسیاری از برنامه‌های تحقیقاتی گرچه بخش اعظمی از منابع را به خود اختصاص می‌دهند، دارای نرخ بازده سرمایه‌گذاری منفی هستند. بطوریکه ۸ برنامه از ۲۰ برنامه دارای بازده سرمایه‌گذاری منفی بودند. بر این اساس آنها نتیجه گرفتند که بالا بودن نرخ بازده سرمایه‌گذاری نمی‌تواند تنها دلیل تخصیص سرمایه به یک بخش باشد. بلکه مقایسه برنامه‌های مختلف و جهت دادن دوباره منابع از برنامه‌های تحقیقاتی غیر کارآمد به کارآمد نیز لازم و ضروری می‌باشد. Byerlee (2001) در تحقیق دیگر میزان بازده سرمایه‌گذاری دولت در تحقیقات گندم در مناطق غربی ایالات متحده مورد مطالعه قرار گرفته است. بر اساس نتایج این مطالعه اثر انجام تحقیقات بر روی تولید محصول تا چند سال پس از اولین سرمایه‌گذاری در این تحقیقات ادامه می‌یابد که این مدت در مورد تحقیقات اصلاح بذر ۱۰ سال و در مورد تحقیقات به زراعی و نیز تحقیقات گندم ۱۲ سال بوده است (Araji, 1998). تعیین نرخ بازده تحقیقات لوبیا در سنگال نشان داد حتی سرمایه‌گذاری در تحقیقات این دسته از گیاهان که از لحاظ اهمیت در مقام دوم قرار دارند، می‌تواند سودمند باشد (Schwartz, L. A. et al, 1993).

## مواد و روش‌ها

به منظور دستیابی به اهداف تحقیق، با استفاده از روش تحقیق پیمایشی (Survey Research)، آمار و اطلاعات مورد نیاز در این بررسی شامل مشخصات مزرعه، میزان ارتباط زارعین با منابع ترویجی، استفاده از نوآوری‌های معمولی و همچنین اطلاعات

هزینه‌ای و درآمدی زارعین، از طریق تکمیل ۱۰۵ پرسشنامه به روش حضوری جمع‌آوری شد. به منظور انتخاب نمونه مناسب نیز از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی خوشه‌ای چند مرحله‌ای (Multi Stratified cluster sampling method) استفاده شد. جامعه پژوهش در این تحقیق، شامل گندمکاران بخش‌های کراچ، دستجا، زیار، جی و قهاب و اسلام آباد از توابع شهرستان اصفهان و درچه از توابع شهرستان خمینی شهر بود.

از آنجا که محاسبه نسبت منفعت به هزینه پروژه اصلاح و معرفی رقم مهدوی گندم هدف اصلی این تحقیق می‌باشد، لازم است که درآمدهای ناشی از اصلاح ارقام با استفاده از اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه و اطلاعات ثبت شده محاسبه گردد. به منظور برآورد درآمدهای ناشی از وجود یک رقم اصلاح شده، نیاز به برآورد سطح زیر کشت آن رقم در سالهای متوالی است. چنانچه ارقام مربوط به صورت رسمی قابل دسترسی باشند، به طور مستقیم از آن استفاده می‌شود. در غیر این صورت مقدار سطح زیر کشت به طور غیر مستقیم برآورد می‌گردد. در این حالت، آمار میزان بذر اصلاح شده مهدوی، توزیع شده از سال معرفی تا آخرین سال مورد بررسی، از شرکت خدمات حمایتی استان تهیه و براساس میزان بذر مصرفی توسط زارعین و نیز خود مصرفی و با توجه به میانگین مصرف بذر در هر هکتار، سطح زیر کشت رقم معرفی شده برای دوره مورد بررسی برآورد گردید. در مرحله بعد، جمع سطح زیر کشت سال‌های مورد بررسی در تفاضل میانگین عملکرد دو گروه پذیرنده رقم و نپذیرنده رقم ضرب گردید. پس از ضرب این میزان در قیمت جاری سال مطالعه، ارزش حال درآمد ناخالص ناشی از کاربرد رقم مورد مطالعه بدست آمد. چنانچه میانگین هزینه تولید دو گروه پذیرنده و نپذیرنده رقم جدید تفاوت آماری نداشته باشند، رقم فوق به عنوان منافع خالص رقم جدید قابل استفاده است. ولی چنانچه هزینه تولید رقم جدید بیشتر از رقم قدیمی باشد، مجموع هزینه اضافی از درآمد ناخالص بالا کسر می‌شود درحالت عکس این تفاوت به رقم فوق اضافه می‌شود.

جهت تعیین هزینه‌های تحقیقات، ارزش حال کلیه عملیات لازم برای معرفی یک رقم جدید گندم شامل طرح‌های به نژادی، به زراعی، تحقیقی - ترویجی و آموزش و سهم هزینه‌های سربار با کمک امور مالی مراکز و موسسات تحقیقاتی و مراکز آموزش و ترویج کشاورزی برآورد گردید. در اینجا هزینه‌ها در دو گروه «هزینه تحقیقاتی اصلاح و معرفی رقم جدید گندم» و «هزینه‌های ترویجی» در نظر گرفته شد.

اعتبارات تخصیص یافته به مراکز تحقیقات کشاورزی در چند گروه اعتبارات مستقیم مربوط به طرح‌ها بر اساس نرم اعلام شده از طرف مؤسسات مادری و با توجه به توافق به عمل آمده با بخشهای تحقیقاتی تخصیص می‌یابد. بنابراین مبلغ مربوط به آنها کاملاً روشن می‌باشد. اعتبارات تخصیصی در سایر ردیف‌ها به راحتی قابل تفکیک به بخش‌های مختلف نبوده و به همین دلیل آنها را به عنوان هزینه‌های سربار در نظر گرفته و برای تعیین سهم هر طرح تحقیقاتی، مجموع هزینه‌های سربار بر کل طرح‌های اجراء شده در مرکز تقسیم گردید.

$$SDC = C/n$$

که در آن:

SDC؛ سهم هر طرح از هزینه‌های سربار، C؛ مجموع هزینه‌های سربار که شامل هزینه مربوط به تجهیز و تکمیل ایستگاه‌ها، هزینه تحقیق و توسعه، هزینه جاری و سایر اعتبارات می‌باشد. حال مجموع هزینه تحقیقات اصلاح و معرفی رقم جدید را می‌توان به صورت زیر محاسبه نمود. ابتدا تعداد طرح‌های اجرا شده مربوط به گندم در بخشهای مختلف شامل بخش اصلاح بذر، آفات و بیماری‌ها، خاک و آب و سایر بخش‌ها براساس نسبت طرح‌های اجرا شده گندم در بخش‌های مختلف به طرح‌های اصلاح بذر برآورد می‌گردد.

$$N_i = S_i \cdot E$$

که در آن:

$N_i$ ؛ تعداد طرح‌های بخش تحقیقاتی  $A_i$ ، نسبت طرح‌های اجرا شده گندم در بخش  $A_i$  به طرح‌های اصلاح بذر و  $E$  تعداد آزمایشات لازم برای معرفی رقم جدید. سپس از حاصلضرب تعداد طرح‌های هر بخش در هزینه آن و همچنین حاصلضرب مجموع تعداد طرح‌های بخش‌های مذکور در SDC، کل هزینه تحقیقات برای بخش‌های مختلف و همچنین کل هزینه سربار مربوط به طرح‌ها بدست می‌آید. از حاصل جمع اعداد بدست آمده نیز کل هزینه تحقیقات اصلاح و معرفی گندم رقم جدید بدست می‌آید. به منظور دستیابی به هزینه‌های ترویج، لازم است ابتدا لیست فعالیت‌هایی که در مدیریت ترویج هر استان در ارتباط با کشت گندم انجام می‌شود تعیین گردد. این فعالیت‌ها در استان اصفهان شامل موارد زیر بوده است:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| ۱- تشکیل کلاس و کارگاه آموزشی     | ۸- توزیع نشریه                             |
| ۲- آموزشهای انفرادی               | ۹- دوره‌های آموزشی ویژه مروجین و کارشناسان |
| ۳- مزارع نمایشی                   | ۱۰- تهیه نشریه ترویجی                      |
| ۴- تولید فیلم‌های ویدئویی         | ۱۱- بازدیدهای علمی ویژه کشاورزان           |
| ۵- اجرای طرح‌های تحقیقی - ترویجی  | ۱۲- بازدیدهای علمی ویژه کارشناسان          |
| ۶- تولید برنامه برای بخش تلویزیون | ۱۳- نمایش فیلم‌های ویدئویی                 |
| ۷- برگزاری سمینار و گردهمایی      | ۱۴- برنامه رادیویی                         |

پس از اخذ اطلاعات مربوط به فعالیت‌های انجام شده ترویجی در طول ۳ ساله اخیر و محاسبه میانگین ۳ ساله آنها، از حاصلضرب این میانگین بدست آمده در قیمت واحد انجام هر فعالیت در سال مورد بررسی، هزینه آن فعالیت خاص بدست آمد. با جمع هزینه این فعالیت‌ها، مجموع هزینه‌های مستقیم ترویج گندم در استان تعیین و سپس به عدد حاصله ۲۰ درصد به عنوان هزینه سربار اضافه شده است. با تقسیم عدد حاصله بر سطح زیر کشت گندم در استان، هزینه ترویج یک هکتار گندم تعیین می‌گردد. در نهایت با تقسیم منافع حاصل از تحقیقات بر مجموع هزینه‌های تحقیقاتی و ترویجی نسبت منفعت به هزینه سرمایه‌گذاری در تحقیقات برآورد شده است.

## نتایج و بحث

به منظور محاسبه هزینه‌های تحقیقاتی اصلاح و معرفی مهدوی، آمار ۲ ساله ۸۱-۸۰ و ۸۲-۸۱ طرح‌های مربوط به گندم در بخش‌های مختلف مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع استخراج و نسبت آنها با تعداد طرح‌های اصلاح بذر گندم تعیین شد. همچنین متوسط ۲ ساله این نسبت‌ها به عنوان نسبت طرح‌های هر بخش به طرح‌های اصلاح گندم در نظر گرفته شد. اطلاعات مربوط و نتایج این محاسبات در جداول ۱ و ۲ آمده است.

جدول ۱- تعداد طرح‌های اجرا شده مربوط به گندم در بخش‌های مختلف مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

سال زراعی*	اصلاح بذر	بررسی آفات	خاک و آب	سایر
۸۰-۸۱	۱۴	۹	۱۳	۱
۸۱-۸۲	۱۳	۸	۷	۳

مأخذ: کارنامه سال ۸۰-۸۱ مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

جدول ۲- نسبت طرح های اجرا شده مربوط به گندم در بخشهای مختلف به طرح های اصلاح بذر

سال زراعی	سهم نسبی بخشها	بررسی آفات اصلاح بذر	خاک و آب اصلاح بذر	سایر اصلاح و بذر	کل بخشها اصلاح بذر
۸۰-۸۱	۰/۶۴	۰/۹۲	۰/۰۷	۱/۶۳	
۸۱-۸۲	۰/۶۱	۰/۵۳	۰/۲۳	۱/۳۷	
میانگین دو سال	۰/۶۲۵	۰/۷۲۵	۰/۱۵	۱/۵	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

از آنجا که جهت معرفی رقم مهدوی، مجموعاً ۴۶ آزمایش در قالب طرح‌های استانی و ملی صورت گرفته است (بخش غلات مؤسسه اصلاح بذر، ۱۳۷۴)، بنابراین تعداد طرح‌های سایر بخش‌ها را با توجه به محاسبه نسبت طرح‌های انجام شده مربوط به گندم می‌توان برآورد نمود (جدول ۳).

جدول ۳- برآورد تعداد طرح‌های بخش‌های مختلف تحقیقاتی

بخش تحقیقاتی	بررسی آفات	خاک و آب	سایر بخشها	مجموع تعداد طرحها
تعداد طرح ها	۲۸/۷	۳۳/۳	۶/۹	۶۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج بدست آمده در جدول ۳، نشان می‌دهد در ازای ۴۶ طرح تحقیقاتی اصلاح بذر گندم مهدوی که در بخش مربوطه و طی سالهای مختلف اجرا شده است، این انتظار وجود دارد که ۶۹ طرح نیز در سایر بخش‌ها و در جهت کمک به این پروژه انجام پذیرفته باشد. در مرحله بعد با توجه به نرم اعتباری هر یک از بخش‌های مختلف تحقیقاتی در طول دو سال مورد بررسی، مجموع هزینه‌های سربرار، مستقیم و غیرمستقیم پروژه اصلاح و معرفی رقم مذکور محاسبه شد. نتایج این محاسبات در جداول ۴ و ۵، آمده است.

جدول ۴- هزینه سربرار و سهم هر طرح از این هزینه (هزار ریال)

هزینه سربرار	تجهیز و تکمیل ایستگاه‌ها	تحقیق و توسعه	جاری	سایر اعتبارات	مجموع هزینه سربرار	تعداد طرح	سهم هر طرح از هزینه سربرار
۱۸۵۷۵۰	۱۲۶۸۶۱	۴۹۹۴۲۵۶	۸۸۰۰۰	۵۳۹۴۸۶۷	۱۸۱	۲۹۸۰۵	

مأخذ: حسابداری مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان و یافته‌های تحقیق

جدول ۵- برآورد هزینه تحقیقات اصلاح و معرفی گندم (رقم مهدوی) (هزار ریال)

نوع هزینه	تعداد طرح	هزینه طرح	هزینه کل
هزینه مستقیم: پروژه اصلاح گندم	۴۶	۳۵۰۰	۱۶۱۰۰۰
هزینه های غیر مستقیم			
هزینه های بررسی آفات	۲۸/۷	۴۰۰۰	۱۱۴۸۰۰
هزینه های خاک و آب	۳۳/۳	۵۰۰۰	۱۶۶۵۰۰
هزینه های سایر بخشها	۶/۹	۶۸۷۵	۴۷۴۳۷
هزینه سربرار	۱۱۴/۹	۲۹۸۰۵	۳۴۲۴۵۹۴
جمع هزینه	-	-	۳۹۱۴۳۳۱

مأخذ: حسابداری مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان و یافته‌های تحقیق

برای دستیابی و محاسبه هزینه‌های ترویج سال ۱۳۸۱، با توجه به فعالیت‌های مدیریت ترویج استان در ارتباط با کشت گندم و با در نظر گرفتن میانگین ۳ ساله هر فعالیت و همچنین هزینه انجام هر واحد از این فعالیت‌ها، مجموع هزینه‌های مستقیم ترویج گندم در استان بدست آمد. جدول ۶، میزان فعالیت‌های ترویجی در سال‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۱ و جدول ۷، هزینه انجام این فعالیت‌ها با توجه به قیمت سال ۸۱ را نشان می‌دهد.

جدول ۶- فعالیت‌های آموزشی - ترویجی طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ در خصوص گندم

میانگین سه سال	جمع	سال			واحد	نوع فعالیت ترویجی
		۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۷۹		
۱۳۹۱	۴۱۷۲	۱۵۵۰	۷۲۲	۱۹۰۰	نفر- روز	تشکیل کلاس و کارگاه آموزشی
۱۰۷۵۰	۳۲۲۵۰	۱۱۸۰۰	۱۲۰۰۰	۸۴۵۰	نفر- روز	آموزش‌های انفرادی
۲۱	۶۳	۲۲	۲۲	۱۹	هکتار	مزارع نمایشی
۱۷۵	۵۲۵	۲۰۰	۱۴۵	۱۸۰	دقیقه	تولید فیلم‌های ویدیویی
۱	۳	۲	۱	-	هکتار	اجرای طرح‌های تحقیقی- ترویجی
۱۱/۶	۳۵	-	۵	۳۰	دقیقه	تولید برنامه برای پخش تلویزیون
۰/۳۳	۱	-	۱	-	مورد	برگزاری سمینار و گردهمایی
۱۹۱۷	۵۷۵۰	۲۰۰۰	۱۹۵۰	۱۸۰۰	نسخه	توزیع نشریه
۵	۱۶	-	۱۶	-	-	آموزش مروجین و کارشناسان
۰/۳۳	۱	۱	-	-	-	تهیه نشریه ترویجی
۶۲۳	۱۸۷۰	۴۲۰	۱۲۰	۱۳۳۰	نفر- روز	بازدیدهای علمی ویژه کشاورزان
۲۴۹	۷۴۸	۳۰۰	۲۸۰	۱۶۸	نفر- روز	بازدیدهای علمی ویژه کارشناسان
۲۷۲	۸۱۵	۳۴۰	۲۸۵	۱۹۰	دقیقه	نمایش فیلم‌های ویدیویی
۷۳	۲۲۰	۶۰	۱۰۰	۶۰	دقیقه	برنامه رادیویی

مأخذ: مدیریت ترویج سازمان جهادکشاورزی اصفهان

جدول ۷- هزینه انجام فعالیت‌های آموزشی ترویجی در خصوص گندم بر اساس قیمت سال ۱۳۸۱ (ریال)

هزینه کل	هزینه هر واحد فعالیت	میانگین سه سال	واحد	نوع فعالیت ترویجی
۱۱۱۳۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۱۱۳	نفر- روز	تشکیل کلاس آموزشی
۹۷۳۰۰۰۰	۳۵۰۰۰	۲۷۸	نفر- روز	تشکیل کارگاه آموزشی
۳۴۴۰۰۰۰۰	۳۲۰۰	۱۰۷۵۰	نفر- روز	آموزش‌های انفرادی
۲۵۲۰۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰	۲۱	هکتار	مزارع نمایشی
۵۲۵۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۱۷۵	دقیقه	تولید فیلم‌های ویدیویی
۳۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰	۱	هکتار	اجرای طرح‌های تحقیقی- ترویجی
۵۸۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰	۱۱/۶	دقیقه	تولید برنامه برای پخش تلویزیون
۱۱۲۲۰۰۰۰	۳۴۰۰۰۰۰	۰/۳۳	مورد	برگزاری سمینار و گردهمایی
۳۸۳۴۰۰	۲۰۰	۱۹۱۷	نسخه	توزیع نشریه
۲۲۷۵۰۰۰	۴۵۵۰۰۰	۵	-	آموزش مروجین و کارشناسان
۱۶۵۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	۰/۳۳	-	تهیه نشریه ترویجی
۵۲۹۵۵۰۰۰	۸۵۰۰۰	۶۲۳	نفر- روز	بازدیدهای علمی ویژه کشاورزان
۲۱۱۶۵۰۰۰	۸۵۰۰۰	۲۴۹	نفر- روز	بازدیدهای علمی ویژه کارشناسان
-	-	۲۷۲	دقیقه	نمایش فیلم‌های ویدیویی
۵۱۱۰۰۰۰	۷۰۰۰۰	۷۳	دقیقه	برنامه رادیویی
۲۳۶۵۱۸۴۰۰	-	-	-	جمع هزینه

مأخذ: مدیریت ترویج سازمان جهادکشاورزی اصفهان

با در نظر گرفتن ۲۰٪ از هزینه های مستقیم ترویج به عنوان هزینه سربار و همچنین در نظر گرفتن ۱۰۳۵۶۳ هکتار به عنوان سطح زیر کشت گندم استان در سال ۸۱-۸۰، هزینه ترویج یک هکتار گندم قابل محاسبه بوده که نتایج آن در جدول ۸، آمده است.

جدول ۸- هزینه ترویج یک هکتار گندم در استان اصفهان (ریال)

هزینه مستقیم ترویج	هزینه سربار	مجموع هزینه	سطح زیر کشت گندم استان (هکتار)	هزینه ترویج یک هکتار گندم
۲۳۶۵۱۸۴۰۰	۴۷۳۰۳۶۸۰	۲۸۳۸۲۲۰۸۰	۱۰۳۵۶۳	۲۷۴۰

مأخذ: یافته های تحقیق

به منظور برآورد در آمدهای ناشی از اصلاح و معرفی رقم مهدوی در مناطق تحت استان اصفهان، آمار میزان توزیع بذر اصلاح شده از سال معرفی از شرکت خدمات حمایتی استان اخذ گردید. جدول ۹، اطلاعات میزان توزیع رقم مذکور را در سطح استان از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۱ نشان می دهد. از آنجائیکه برای محاسبه در آمد فوق آمار سطح زیر کشت این رقم در طول سالهای کشت موجود نبود بنابراین از تقسیم میزان بذر توزیع شده در هر سال بر میانگین عملکرد محصول با توجه به اطلاعات پرسشنامه، سطح زیر کشت محاسبه گردید. همچنین اطلاعات پرسشنامه نشان داد تنها ۳٪ زارعین مهدوی کار، از بذر سال قبل جهت کشت استفاده نموده اند که براین اساس می توان سطح زیر کشت تعدیل شده را محاسبه نمود.

جدول ۹ - سطح زیر کشت رقم مهدوی در استان اصفهان از سال ۷۵ تا ۸۱

سال	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱
میزان بذر توزیع شده (Kg)	۵۳۹۹۴۹	۵۶۵۷۱۳	۱۰۸۶۰۸۰	۶۸۶۱۶۷	۳۵۵۹۴۲	۱۱۳۳۰۰	۲۲۶۱۵۰
میانگین مصرف بذر Kg/hect	۲۹۷	۲۹۷	۲۹۷	۲۹۷	۲۹۷	۲۹۷	۲۹۷
سطح زیر کشت (هکتار)	۱۸۱۸	۱۹۰۵	۳۶۵۷	۲۳۱۰	۱۱۹۸	۳۸۱	۷۶۱
درصد استفاده از بذر سال قبل	٪۳	٪۳	٪۳	٪۳	٪۳	٪۳	٪۳
سطح زیر کشت تعدیل شده	۱۸۷۲	۱۹۶۲	۳۷۶۶	۲۳۷۹	۱۲۳۴	۳۹۲	۷۸۴

مأخذ: شرکت خدمات حمایتی استان اصفهان و یافته های تحقیق

در مرحله بعد، جمع سطح زیر کشت سالهای ۸۱-۷۵ در تفاضل میانگین عملکرد دو گروه پذیرنده و نپذیرنده رقم ضرب گردید. محاسبات اخیر در جدول ۱۰ آمده است. این محاسبات به منظور برآورد مجموع تولید حاصل از رقم مذکور در سالهای کشت می باشد.

جدول ۱۰- میانگین وزنی عملکرد دو گروه پذیرنده و نپذیرنده رقم مهدوی

گروه	مینیمم عملکرد (Kg/hect)	ماکزیمم عملکرد (Kg/hect)	تعداد مشاهده	میانگین عملکرد
پذیرنده رقم	۴۵۰۰	۱۰۰۰۰	۵۱	۷۸۶۲
نپذیرنده رقم	۲۵۰۰	۹۰۰۰	۳۷	۵۹۳۷

مأخذ: یافته های تحقیق

با در نظر گرفتن مجموع سطح زیر کشت رقم مهدوی مورد اشاره در جدول ۹ و تفاضل میانگین عملکرد دو گروه پذیرنده و نپذیرنده رقم مذکور بر اساس اطلاعات جدول ۱۰، که معادل ۱۹۲۵ Kg/hect می باشد، مجموع تولید حاصل از این رقم در طول سالهای ۸۰-۷۵ قابل محاسبه است. علاوه بر این چنانچه قیمت هر کیلوگرم گندم در سال ۸۱ را ۱۳۵۰ ریال در نظر بگیریم، ارزش حال درآمد ناخالص ناشی از کاربرد رقم مذکور را می توان محاسبه نمود. نتایج این محاسبات نیز در جدول ۱۱ قابل ملاحظه است.



جدول ۱۱- ارزش حال درآمد ناخالص ناشی از کشت رقم مهدوی

تفاضل میانگین عملکرد دو گروه	مجموع سطح زیر کشت مهدوی (hec)	مجموع تولید (Kg)	ارزش هر کیلوگرم (ریال)	درآمد ناخالص (ریال)
۱۹۲۵	۱۲۳۸۹	۲۳۸۴۸۸۲۵	۱۳۵۰	۳۲۱۹۵۹۱۳۷۵۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همانطور که قبلاً نیز اشاره شد، چنانچه میانگین هزینه تولید دو گروه پذیرنده و نپذیرنده رقم مهدوی تفاوت آماری نداشته باشند، درآمد ناخالص محاسبه شده در جدول فوق را می‌توان به عنوان منافع خالص این رقم در نظر گرفت. بر این اساس در جدول ۱۲، این مسأله مورد آزمون آماری قرار گرفته است. به طوری که ملاحظه می‌شود، بین هزینه‌های دو گروه مذکور اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، بنابراین منافع خالص به کار بردن رقم مهدوی از زمان معرفی، معادل ۳۲۱۹۵۹۱۳۷۵۰ ریال می‌باشد.

جدول ۱۲- آزمون اختلاف آماری هزینه‌های دو گروه پذیرنده و نپذیرنده رقم مهدوی

گروه	تعداد مشاهده	میانگین هزینه (جریب-ریال)	آماره F	سطح معنی‌داری
پذیرنده رقم	۵۱	۲۰۲۹۹۵۸	۰/۱۳۹	۰/۷۱۰
نپذیرنده رقم	۳۷	۲۰۶۴۷۶۵		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

چنانچه منافع خالص کشت رقم مهدوی از زمان معرفی را بر مجموع هزینه‌های تحقیقاتی و ترویجی تقسیم نمائیم، نسبت منفعت به هزینه این طرح بدست می‌آید. بر این مبنی، همانطور که در جدول ۱۳ ملاحظه می‌شود، این نسبت بزرگتر از یک بوده و بنابراین از بعد اقتصادی، تحقیقات کشاورزی در این زمینه، توجیه اقتصادی لازم را به همراه داشته است. به طوری که به ازاء هر یک ریال سرمایه‌گذاری در تحقیقات و در سالیان معرفی و بهره‌برداری، به مقدار ۸/۱ ریال منافع ایجاد شده است و در صورتیکه هزینه‌های طرح حتی به اندازه ۷/۱ برابر افزایش یابد، طرح مذکور باز هم توجیه اقتصادی لازم را خواهد داشت.

جدول ۱۳- تحلیل اقتصادی طرح تحقیقات اصلاح و معرفی رقم مهدوی گندم

ارزش حال منافع	ارزش حال هزینه‌ها		نسبت منفعت به هزینه
	هزینه تحقیقات	هزینه ترویج	
۳۲۱۹۵۹۱۳۷۵۰	۳۹۱۴۳۳۱۰۰۰	۳۳۹۴۵۸۶۰	۸/۱
		مجموع هزینه‌ها	
		۳۹۴۸۲۷۶۸۶۰	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

### منابع و مأخذ:

۱. بخش غلات مؤسسه اصلاح بذر. ۱۳۷۴. معرفی دو لاین و رقم جدید گندم برای کشت آبی در مناطق معتدل کشور، مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.
۲. حسن پور، ب. ۱۳۷۶، بررسی اقتصادی تولید و بازاریابی انجیر در استان فارس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
۳. حسن پور، ابراهیم، ارزیابی اقتصادی تحقیقات کشاورزی در ایران، مطالعه موردی چغندر، رساله دکتری ۱۳۸۴.
۴. دفتر بررسی‌های اقتصادی طرح‌های تحقیقاتی کشاورزی ۱۳۷۵. تخمین بازدهی سرمایه‌گذاری در تحقیقات غلات (گندم قدس)، گزارش فنی به شماره ۴۰۴/۷۵، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران.
۵. رفعتی، م. ۱۳۷۴. تعیین نرخ بازده تحقیقات اصلاح بذر گندم در استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

۶. زارع مهرجردی، م. و ع. اکبری. ۱۳۸۰. اثر نهاده‌های جدید (بذر اصلاح شده) بر میزان تولید گندم. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. شماره ۳۶: ۱۵۰-۱۳۷.
۷. موسی نژاد، م. ق. ۱۳۷۳. نقش تحقیقات در توسعه کشاورزی، دفتر مرکزی تحقیقات اقتصاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. تهران.
۸. نجفی، ب و ا. زارع. ۱۳۷۶. تخصیص منابع در تحقیقات کشاورزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. شماره ۱۸.
9. Araj, A. A. 1998. Return to public investment in wheat Research in the western united states. *American Journal of Agricultural Economic*, 37: 467-479.
10. Chandra, N. and R. Singh. 1992. Determinates and impacts of new technology adoption on trial agriculture in bihar. *Indian J. Agric. Econ*, 47(3): 397-403.
11. Schwartz, L. A, J. A. Sterns and J. F. Oehmke. 1993. Economic returns to cowpea research, Extention and input distribution in Senegal. *Agricultural Economic*, 8: 161-171.
12. Traxler, G. and D. Byerlee. 2001. Linking Technical change to Research Effort: An Examination and pillovers Effects. *Agricultural Economics*, 24: 235-246.

# Study of Investment Output on Agricultural Researches: Case study: Researches on Mahdavi Variety in Isfahan Province

**A.R. Nikooie<sup>1</sup>**

*Researcher of Agricultural and Natural Resources Research Center of Isfahan Province*

**A. Bagheri**

*MSC. Researcher of Agricultural and Natural Resources Research Center of Isfahan Province*

**A. Ghandi**

*Researcher of Agricultural and Natural Resources Research Center of Isfahan Province*

**E. Zare**

*Researcher of Agricultural and Natural Resources Research Center of Fars Province*

**Keywords:** Investment output, Agricultural Researches, wheat, Mahdavi Variety.

## Abstract

Increasing demand due ever-increasing growth of population has revealed the role of agricultural research in development of this section, through establishing and cultivating new technologies, in other to convince policy makers to allocate credits is necessary matter. In this study, the researches on presentation of Mahdavi variety and its cultivation in farmers' level for plantation, become economical evaluation in Isfahan Province. On this basis, in the first by using of attributive research method, the essential information including of cultivation and research costs allocated to wheat is got from Isfahan Province natural resources and agriculture researches center. Also, farmers' income and costing information was cumulated by survey research from the research society including of Mahdavi farmers in Isfahan and khomeinishahr city, through completion 105 questionnaires with personal method. In order to suitable sample choice, used from the multi stratified cluster sampling method. Research results indicated that the benefit cost ratio of researches in introduction and reconciliation of mentioned variety in operating years was more than one, and therefore in point of economical, agriculture researches in this connection have a companied necessary economical explanation. As, instead of one Rial investment in researches during operation and introduction years, the benefit to the rate of 8.1 Rials, has been created.

---

1. E-mail: anikooie@yahoo.com