پژوهش و توسعه

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تعیین نرخ بازده تحقیقات اصلاح بذر گندم در فارس

مهندس محسن رفعتی

(کارشناس ارشد مرکز تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ورامین)

دکتر بهاءالدین نجفی

(استاد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

در جریان توسعه بخش کشاورزی، مسئله افزایش روزافزون جمعیت و محدودیت منابع تولید، لزوم استفادهٔ بهینه از منابع و افزایش کارایی عوامل تولید را ایجاب می‌کند تا بدین وسیله بخش کشاورزی افزون بر پاسخگویی به نیازهای روزافزون محصولات غذایی، قادر به ایفای نقش در سایر وظایف خود در جریان توسعه اقتصادی باشد. در این راستا تحقیقات کشاورزی که موجب افزایش کارایی عوامل تولید می‌شود از اهمیت

خاصی برخوردار است.

از یک سو کثرت زمینه‌های تحقیقاتی و محدودیت منابع مالی در کشورهای در حال توسعه و از سوی دیگر در نظر گرفتن اصولی که از تئوری نوآوری انگیزه‌ای[1] (که توسط هیامی و رتن[2] برای توسعه کشاورزی ارائه شده است) استنباط می‌شود،[3] لزوم اولویت بندی طرحهای تحقیقاتی را در این کشورها ایجاب می‌کند و محاسبهٔ نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات، به دلیل آنکه امکان مقایسه بین گزیدارهای مختلف را فراهم می‌سازد، معیار مناسبی برای این اولویت‌بندی خواهد بود (نجفی ۱۳۶۸).

اهمیت سیاسی و غذایی گندم، لزوم افزایش بهره‌وری در واحد سطح و نقش بسزای پیشرفتهای ژنتیکی در افزایش عملکرد این محصول و بالاخره اهمیت استان فارس به عنوان یکی از قطبهای اصلی تولید گندم در کشور موجب شد که در این تحقیق به تعیین نرخ بازده تحقیقات اصلاح بذر گندم در استان فارس پرداخته شود.

سرمایه‌گذاری دولت در تحقیقات کشاورزی

در ادبیات مربوط به توسعه کشاورزی اهمیت نقش دولت در سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی مورد تاکید قرار گرفته است. یافته‌های پژوهشگران مختلف حاکی از بازده بالای سرمایه‌گذاری در تحقیقات است.

فیشلسون[4] (۱۹۷۱) جهت تعیین بازده سرمایه‌های انسانی و تحقیقاتی بخش کشاورزی ایالات متحد، به جز ایالات جنوبی این کشور، در دورهٔ زمانی ۱۹۴۹-۶۴ تحقیقی انجام داد.

1- *Induced innovation theory*

2- *Hayami & Ruttan*

۳- از این تئوری دو اصل می‌توان استنباط کرد، اول اینکه برای توسعه کشاورزی، مسیر معینی وجود ندارد و هر کشور باید با توجه به ترکیب منابع خود در جهت توسعه تکنولوژی گام بردارد. دوم اینکه توسعهٔ پایدار کشاورزی مستلزم توسعه مداوم تکنولوژی است.

4-*Fishelson*

به اعتقاد او یکی از دلایلی که درصد نسبتاً زیادی از خانواده‌های کشاورز در گروههای کم‌درآمد جامعه قرار می‌گیرند. کمبود ذخیره سرمایه انسانی است. سؤال اساسی این تحقیق این است که آیا افزایش سرمایه‌گذاری دولت درایجاد سرمایه‌انسانی در بخش کشاورزی سودآور خواهد بود؟ و برای پاسخ به این سؤال نرخ بازده سرمایه انسانی در بخش کشاورزی برآورد شده است.

در این مطالعه سرمایه‌گذاری در ایجاد سرمایه انسانی محدود به مخارج دولت در دو بخش آموزش رسمی و آموزش غیررسمی، شامل ترویج و آموزشهای حرفه‌ای بود و با برآورد تابع تولیدی به فرم کاب - داگلاس، که در آن علاوه بر نهاده‌های متعارف تولید، شامل زمین، کارگر، مکانیزاسیون، کود و هزینه‌های نقدی، سه نهاده سرمایه‌ای لمس‌ناپذیر شامل ذخیره سرمایه انسانی حاصل از آموزشهای رسمی، ذخیره سرمایه انسانی حاصل از آموزشهای حرفه‌ای ترویج و ذخیره سرمایه تحقیقاتی نیز در نظر گرفته شده بود، میزان بازده سرمایه انسانی محاسبه گردید. مشخصه مشترک سه متغیر یاد شده این است که این متغیرها به وسیله میزان هزینه‌شان در تولید اندازه‌گیری می‌شوند. و واحد مشاهده در این مطالعه، مزرعه نماینده هر ایالت در سالهای ۱۹۴۹، ۱۹۵۴، ۱۹۵۹، ۱۹۶۴ است.

پس از تخمین تابع فوق، ارزش نهایی سرمایه انسانی حاصل از آموزش رسمی، سرمایه انسانی حاصل از آموزش حرفه‌ای و ترویج و ارزش تولید نهایی تحقیقات به ترتیب ۰/۲۵، ۶ و ۱۲/۶ دلار در سال برای هر دلار صرف شده در این موارد محاسبه شد. با توجه به مقادیر فوق میزان نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری در آموزش رسمی، زمانی که افراد آموزش دیده بین ۲۵ تا ۶۵ سال داشتند برابر ۹/۶ درصد و هنگامی که این افراد بین ۱۵ تا ۶۵ سال داشتند برابر ۲۵ درصد محاسبه شد. همچنین این نرخ برای آموزشهای حرفه‌ای و ترویج ۲۸ درصد و برای تحقیقات ۱۱ درصد برآورد گردید.

ایونسون[1] و کیسلف[2] (۱۹۷۳) پژوهشی تحت عنوان تحقیقات و بهره‌وری در گندم و ذرت برای دوره زمانی ۱۹۴۸-۶۸ انجام دادند. و دراین مطالعه ۶۴ کشور در زمینه گندم و ۴۹ کشور در مورد ذرت مورد بررسی قرار گرفتند. متوسط نرخ افزایش عملکرد گندم در دوره زمانی مورد بررسی سالانه ۲ درصد و در ذرت سالانه ۳ درصد بوده است. به اعتقاد آنها در دسترس بودن و کیفیت اطلاعات دو عامل مهم در مطالعات تجربی بوده و در تحقیق خود به دلیل فقدان آمار و اطلاعات مورد نیاز در سطح بین‌المللی، تعداد فعالیتهای گزارش شده در نشریات به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری فعالیتهای تحقیقاتی در نظر گرفتند.

به اعتقاد آنها تولید محصول تابع دو فرایند بیولوژیکی و مکانیکی به صورت $Q = F[fb(Xb), fm(Xm)]$ است. در تابع فوق نمادهای Q و X به ترتیب معرف محصول و فرایندهای بیولوژیکی و مکانیکی هستند. فرایند بیولوژیکی معرف پتانسیل تولید بوده و نهاده‌های این فرایند شامل بذر، آب، انتخاب روش و زمان صحیح استفاده از نهاده‌هاست. در این تقسیمبندی از کارگر و مکانیزاسیون به عنوان نهاده‌های مکانیکی یاد شده است.

این مطالعه تنها فرایند بیولوژیکی را در نظر گرفته و در آن برای تحلیل رابطه بین تحقیقات کشاورزی و تولید محصولات از یک مدل ساده که در آن محصول تابعی از خاک، اقلیم و تکنولوژی است استفاده می‌شود. در تعریف فوق تکنولوژی تابعی است از دانش ایجاد شده در داخل کشور و دانشی که از خارج کشور وارد می‌شود.

پس از برآورد توابع، نتایج نشان داد که ارزش خالص مساعدت نهایی یک نوآوری بستگی دارد به نرخ تغییر میزان تولید و نیز سپری شدن زمان از سالی که نوآوری گزارش شده است. تحقیقات مربوط به بعد انجام این مطالعه نرخ متوسط افزایش عملکرد گندم را از ۲ درصد به ۳/۶ درصد در سال و ذرت از ۳ درصد به ۵/۹ درصد در سال نشان می‌دهد. در کل، میزان مساعدت نهایی یک نوآوری در سال اول برای گندم و ذرت به ترتیب ۱۵۸۱ و

1- Evenson *2-Kisler*

۲۳۳۰ دلار و در ۱۰ سال بعد به ترتیب ۲۰۲۷۸ و ۳۰۸۲۲ دلار خواهد بود.

بردال و پیترسون[1] (۱۹۷۶) نرخ بازده تحقیقات مراکز تحقیقات دولتی ایالات متحد رادر چهار گروه کالا، غلات، دامهای شیرده، طیور و سایر احشام محاسبه کردند و به علت فقدان داده‌های سری زمانی هزینه تحقیقات، آنها بااعمال فرض ثابت بودن نرخ افزایش هزینهٔ تحقیقات در طول زمان در تابع تولیدی به فرم کاب - داگلاس، تابع فوق را **با استفاده از** داده‌های مقطع زمانی سال ۱۹۶۹ برآورد کردند. سپس به محاسبه میزان تولید نهایی متغیر تحقیقات در واحد مزرعه و پس از آن میزان تولید نهایی تحقیقات در واحد ایالت پرداختند و سرانجام با توجه به مطالعه ایونسون (۱۹۶۷) در مورد توزیع منافع تحقیقات در طول زمان و میانگین تاخیر زمانی بین مخارج تحقیقات و آشکار شدن نتایج آن، آنها بااین فرض که میانگین تأخیر زمانی برای کالاهای موردنظر بین ۵ تا ۷ سال است، میزان نرخ بازده داخلی تحقیقات را در غلات، دامهای شیرده، طیور و سایر احشام به ترتیب ۳۶، ۴۳، ۳۷، ۴۶ درصد محاسبه کردند.

مطالعه‌ای توسط کیسلف و هافمن[2] (۱۹۷۸) در مورد تحقیقات وافزایش بهره‌وری در گندم صورت گرفته است که سعی در تحلیل انقلاب سبز و برآورد مساعدتهای تحقیقاتی محلی به این فرایند دارد. محققان با ذکر این موضوع که در دوره زمانی ۱۹۵۱-۷۳ متوسط تولید گندم سالانه ۷۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یافته، این افزایش را مدیون پیشرفت تکنولوژی می‌دانند. یعنی به اعتقاد آنها سهم افزایش سطح زیر کشت در افزایش تولید محصول کمتر از سهم پیشرفت تکنولوژی است.

در این تحقیق، جهت محاسبه نرخ بازده تحقیقات از تابع تولیدی به فرم کاب -داگلاس استفاده شده و دو عامل پیشرفتهای بهزراعی و جایگزینی ارقام به عنوان علل افزایش تولید گندم معرفی شده‌اند. به اعتقاد محققان این مطالعه، عوامل فوق با یکدیگر مرتبطند و معرفی

1-Bredhal & Peterson *2-Kislev & Hoffman*

ارقام جدید باعث افزایش مساعدت پیشرفتهای بهزراعی و افزایش تولید می‌شود. اطلاعات مورد نیاز از ۱۱ مزرعه دیم کاری در دوره زمانی ۱۹۵۱-۷۳ جمع‌آوری شد. دراین جمع‌آوری که شامل ۵ نوع بذر، میزان تولید، میزان مصرف کود شیمیایی، میزان آبیاری کمکی، کنترل بیماریها و نظر کارشناسان راجع به حاصلخیزی طبیعی منطقه بود. در جدول زیر، نتایج این مطالعه که شامل نرخ بازده داخلی و نسبت فایده به هزینه تحقیقات گیاهان زراعی، تحقیقات دیم و تحقیقات اصلاح بذر گندم است با دو نرخ تنزیل ۵ و ۱۰ درصد برای دورهٔ زمانی ۱۹۵۱-۷۳ نشان داده شده است:

جدول (۱): نسبت فایده به هزینه و نرخ بازده داخلی تحقیقات گیاهان زراعی، دیم و اصلاح گندم در مطالعه دوم

	نسبت فایده به هزینه		نرخ بازده داخلی ٪	
	٪۵	٪۱۰	٪۵	٪۱۰
تحقیقات گیاهان زراعی	۳/۲۲	۱/۳۴	۱۶	۱۳
تحقیقات دیم	۲۲/۵۴	۹/۳۶	۱۱۳	۹۴
تحقیقات اصلاح بذر گندم	۳۱/۶۸	۱۲/۵	۱۵۸	۱۲۵

مأخذ: کیسلف و هافمن (۱۹۷۸)

استراناهان و شونک ویلر[1] (۱۹۸۶) به ارزیابی بازده تحقیقات فرایندهای بعد از برداشت مرکبات در فلوریدا پرداختند. در این مطالعه از تقارن تابع تولید و تابع هزینه استفاده و یک تابع هزینه ترنس لاگ[2]، جهت محاسبه بازده تحقیقات این نوع فرایندها (در

1-Stranahan & Shonkwiler

2-Translog & Function

دوره زمانی ۱۹۵۶-۸۰ استفاده شد. محققان با ذکر این موضوع که اثرات تحقیقات ایالت فلوریدا را در سایر ایالات در نظر نگرفته‌اند، میزان نرخ بازده تحقیقات فرایندی بعد از برداشت را در این ایالت برابر ۵۷/۴ درصد گزارش کرده و پیشبینی می‌کنند در صورتی که اثر این تحقیقات در سایر ایالات نیز در نظر گرفته شود نرخ بازده محاسباتی افزایش خواهد یافت. در نهایت آنها، میزان کاهش هزینه کل را که منتج از افزایش یک دلار مخارج این تحقیقات است در دورهٔ زمانی ۱۹۸۰-۸۵ معادل ۱۶/۵۸ دلار محاسبه کردند.

اراجی[1] (۱۹۸۹) میزان بازده سرمایه‌گذاری دولت در تحقیقات گندم را در مناطق غربی ایالات متحد مورد مطالعه قرار داد. او با استفاده از داده‌های سری زمانی سالهای ۱۹۵۱-۸۶، سه تابع تولید به فرم کاب - داگلاس را برای سه حالت زیر برآورد کرد:

- میزان سرمایه‌گذاری در کل تحقیقات گندم به عنوان متغیر تحقیقات در تابع وارد شود.
- میزان سرمایه‌گذاری در تحقیقات اصلاح بذر گندم به عنوان متغیر تحقیقات در تابع وارد شود.
- میزان سرمایه‌گذاری در تحقیقات بهزراعی - مدیریت فعالیتها - به عنوان متغیر تحقیقات در تابع وارد شود.

اراجی، ابتدا توابع را با تاخیر زمانی ۶ سال برآورد کرد و سپس با استفاده از مدل تاخیر زمانی آلمن،[2] چگونگی توزیع منافع در طول زمان را محاسبه کرد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که اثر نتایج تحقیقات برروی تولید محصول تا چند سال پس از اولین سرمایه‌گذاری در این تحقیقات ادامه می‌یابد. این مدت در مورد تحقیقات اصلاح بذر ۱۰ سال و در مورد تحقیقات بهزراعی و همچنین در کل تحقیقات گندم ۱۲ سال است.

در طول این مدت روند ایجاد منافع تحقیقات ابتدا صعودی و سپس نزولی است.

1-Araji

2- The Almonlag model

حداکثر منافع حاصل از تحقیقات اصلاح بذر، پس از ۵ سال و حداکثر منافع حاصل از تحقیقات بهزراعی و کل تحقیقات گندم پس از ۶ سال از اولین سرمایه‌گذاری حاصل می‌شود. ۷۸ درصد تاثیر تحقیقات اصلاح بذر برروی تولید در ۷ سال اول و ۷۶ درصد از اثر تحقیقات بهزراعی و تحقیقات کل در ۸ سال اول دوره کسب می‌شود.

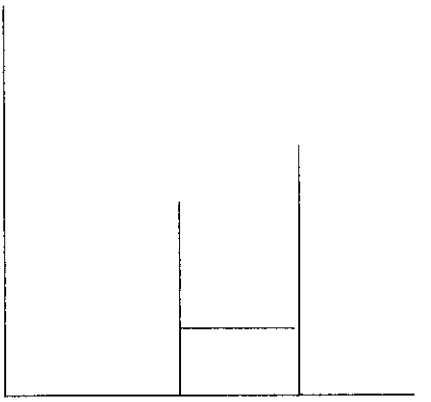
سرمایه‌گذاری در تحقیقات گندم در دوره زمانی ۱۹۵۱-۸۶ میزان تولید مناطق غربی ایالات متحد را ۷۶/۵ درصد افزایش داده است که بیشتر از ۷۳ درصد این افزایش مربوط به سرمایه‌گذاری دولت در تحقیقات اصلاح بذر و کمتر از ۲۷ درصد آن مربوط به تحقیقات بهزراعی است.

ارزش تولید نهایی سرمایه‌گذاری یک دلار در کل تحقیقات گندم، ۳۹/۷ دلار و این ارزش در تحقیقات اصلاح بذر و تحقیقات بهزراعی به ترتیب ۱۴۲/۹ و ۲۵/۴ دلار است. میزان نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری در کل تحقیقات گندم ۴۲/۶ درصد و برای تحقیقات اصلاح بذر و تحقیقات بهزراعی به ترتیب ۷۱/۳ و ۲۹/۲ درصد محاسبه شده است.

فان[1] (۱۹۹۱) در مورد اثرات تغییر تکنولوژی و تغییرات ساختاری بررشد تولیدات کشاورزی چین پژوهشی انجام داد. به اعتقاد او سه عامل تغییرات تکنولوژی، تغییرات ساختاری و افزایش استفاده از نهاده‌های جدید موجب ۴ درصد رشد سالانه تولیدات کشاورزی در دوره زمانی ۱۹۴۹-۸۶ در چین شده است. دراین مطالعه روش جدیدی برای محاسبه مساعدتهای نسبی رشد نهاده‌ها، تغییر تکنولوژی و اصلاحات ساختاری ارائه شده است در آن تغییر تکنولوژی به صورت تغییر مکان تابع تولید مرزی[2] و افزایش کارایی به صورت کاهش فاصله بین میزان بالقوه تولید و میزان بالفعل آن در نظر گرفته شده است.

1- Fan

2-Frontier Productivity Function



نمودار ۱: اثرات افزایش کاربرد نهاده‌ها.
تغییر تکنولوژی و افزایش کارایی بر رشد محصول
مأخذ: فان (۱۹۹۱)

در شکل فوق تولیدکنندگان در زمانهای ۱ و ۲ به ترتیب با توابع تولید ۱ و ۲ مواجه هستند. مقادیر T_1 و T_2 نشان دهنده مقدار محصول تولید شده در شرایطی است که تولید با کارایی کامل صورت پذیرد. اما به علت ناکارایی تولید، مقادیر Y_1 و Y_2 به ترتیب در زمانهای ۱ و ۲ تولید می‌شوند. این مدل اثر تغییر تکنولوژی برروی تولید به صورت فاصله بین دو تابع تولید در هر سطح استفاده از نهاده‌ها $T_2 - T_1$ برای سطح X_2 از نهاده X و $T_2 - T_1$ برای سطح X_1 از نهاده X) و ناکارایی در تولید به وسیله فاصله بین میزان تولید در حالت کارا و میزان آن در حالت واقعی (E_1-E_2) نشان داده می‌شود. بنابراین افزایش کارایی در طول زمان به صورت (E_1-E_2) و مساعدت افزایش کاربرد نهاده‌ها در افزایش تولید یا نماد (Z) مشخص شده است. در نتیجه کل افزایش تولید را می‌توان به سه بخش تقسیم کرد:

- افزایش تولید در اثر افزایش استفاده از نهاده‌ها (Z)
- افزایش تولید در اثر تغییر تکنولوژی $(T_2 - T_1)$
- افزایش تولید در اثر افزایش کارایی در طول زمان (E_1-E_2)

$$Y_2-Y_1 = Z + (T_2 - T_1) + (E_1-E_2)$$

به اعتقاد فان در سیستم قدیمی تولید[1] درآمد کشاورزان ارتباط چندانی با فعالیت تولیدیشان نداشته است. اما پس از اصلاحات ساختاری سال ۱۹۷۹ و سیستم بهره‌برداری خانواده‌ای کشاورزان با کار بیشتر و تخصیص کاراتر منابع مقدار بیشتری محصول با سطح نهاده و تکنولوژی مشابه تولید کردند. لذا چنانچه فقط تغییر تکنولوژی به عنوان منبع رشد و بهره‌وری تولید مطرح و تاثیر اصلاحات ساختاری بر بهره‌وری به فراموشی سپرده شود، تخمین درستی از اثر تغییر تکنولوژی بر افزایش تولید به دست نخواهد آمد.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نرخ رشد تولید کل در دوره زمانی ۱۹۶۵-۸۵ برابر ۵/۰۴ درصد در سال است که ۵۷/۷ درصد این رشد مربوط به کاربرد بیشتر نهاده‌ها و ۴۲/۳ درصد آن مربوط به افزایش بهره‌وری کل است. اصلاحات ساختاری ۶۳ درصد تغییرات بهره‌وری و ۲۶/۶ درصد تغییرات تولید کل را توجیه می‌کند. ۳۷ درصد تغییرات بهره‌وری و ۱۵/۷ درصد تغییرات در کل تولید، به وسیله تغییرات تکنولوژی توجیه می‌شود. پس از تقسیم اثر استفاده بیشتر از نهاده‌ها بر تولید کل، بین نهاده‌های مختلف، مشخص می‌شود که افزایش استفاده از کود شیمیایی، ماشین‌آلات، کارگر و کود حیوانی به ترتیب ۲۶/۶ ، ۱۸/۸، ۷/۷ و ۵ درصد از افزایش تولید کل را توجیه می‌نماید.

نتیجه نهایی این مطالعه نشان می‌دهد که اگر چه نهاده‌های سنتی - کارگر، کود حیوانی، زمین - هنوز در کشاورزی چین حائز اهمیت است لیکن روز به روز از اهمیت آنها کاسته می‌شود از سوی دیگر استفاده از نهاده‌های جدید مانند کود شیمیایی و ماشین‌آلات اگرچه در سال ۱۹۶۵ رواج نداشته لیکن از آن سال به بعد استفاده از آن نهاده‌ها بسرعت افزایش یافته است.

نودسون و پری[2] (۱۹۹۱) مطالعه‌ای را در مورد قانون حمایت از ارقام گیاهی[3] و تأثیر این

۱- دراین سیستم که قبل از سال ۱۹۷۹ رایج بوده، تولید توسط گروههای تولیدی و بر مزارع دولتی صورت می‌گرفته است.

2- *Kundson & Pray*

قانون بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و تعیین اولویتهای تحقیقاتی در بخش عمومی انجام دادند. این قانون که از سال ۱۹۷۰ با هدف افزایش انگیزه بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری بیشتر در جذب تحقیقات اصلاح نژاد گیاهان، بویژه سویا و گندم به اجرا درآمد، توانایی شرکتهای خصوصی را در جذب منافع تحقیقات اصلاح نژاد گیاهان افزود.

جهت نیل به اهداف مطالعه، اطلاعات مربوط به مخارج بخش عمومی در تحقیقات و ترویج پنج گیاه گندم، سویا، ذرت ، پنبه ،سورگوم جمع‌اوری شد و با استفاده از روش تابع تولید میزان منابع اجتماعی حاصل از تحقیقات محاسبه گردید.

نتایج نشان داد که منافع اجتماعی و فرصتهای جدید درآمدی که توسط قانون حمایت از ارقام گیاهی ایجاد می‌شود در جهت دادن به تحقیقات عمومی تأثیر بسزایی دارد. در بخش دیگر مطالعه، با تعیین چگونگی تخصیص منابع عمومی به تحقیقات ۵ گیاه موردنظر در سال ۱۹۸۸ و مقایسه آن با تخصیص منابع، تحت شرایط فرضی که در آن تخصیص در راستای نیازهای صنعت، قیمت محصولات، اهداف بخش خصوصی و منافع اجتماعی صورت می‌گیرد، این نتیجه حاصل شد که چنانچه منابع دولتی در راستای مساعدتهای بخش صنعت تخصیص یابد، در واقع تخصیص در جهت منافع اجتماعی صورت گرفته است. اما اگر تخصیص منابع در راستای قیمت محصولات و همچنین اهداف بخش خصوصی صورت گرفته است. اما اگر تخصیص منابع در راستای قیمت محصولات و همچنین اهداف بخش خصوصی صورت گیرد منافع اجتماعی کاهش خواهد یافت.

ایتو (۱۹۹۲) به تعیین اثرات سرمایه‌گذاری بر تحقیقاتی که در زمینه کارایی تخصیص منابع و توزیع درآمد در بخش کشاورزی ژاپن در دوره زمانی ۱۹۶۰-۷۸ انجام گرفته بود، پرداخت. وی با برآورد تابع هزینه، متوسط تولید نهایی تحقیقات را با قیمت ثابت سال

3- *Plant Variety Protection*

۱۹۸۵، برابر ۴/۴۷ و با قیمتهای جاری برابر ۱/۸۴ به دست آورد. و سپس نرخ بازده داخلی رابه ترتیب معادل ۴۵/۶ و ۳۳/۹ درصد محاسبه کرد.

به اعتقاد او اگرچه فرایندهای تکنیکی که به وسیله تحقیقات به وجود آمده‌اند رفاه اجتماعی را افزایش می‌دهند اما توزیع آن منافع بین تولیدکننده و مصرف کننده به شرایط بازار بستگی دارد. مصرف کنندگان (تولیدکنندگان) از لحاظ رفاه اجتماعی وضعیت مطلوبتری پیدا نخواهند کرد، مگر اینکه رفاه تولیدکنندگان (مصرف‌کنندگان) کاهش یابد و این موضوع نشان می‌دهد که دولت تحت فشارهای اجتماعی باید سیاستهای تحقیقات کشاورزی خود را به طور مناسبی برگزینند.

نورتن و اورتیز[1] (۱۹۹۲) در مطالعه‌ای به تعیین بازده تحقیقات انجام شده در مورد دامهای شیرده، طیور، سایر احشام، غلات، سبزیها، میوه‌ها و سایر گیاهان زراعی در ایالات متحد پرداختند. آنها برای هر یک از موارد بالا یک تابع تولید به شکل کاب - داگلاس که در آن هزینه نهاده‌های متعارف در واحد مزرعه و هزینه تحقیقات در واحد ایالت در نظر گرفته شده بود، برآورد کردند.

نرخهای تأخیر زمانی که در این مطالعه به کار رفته بود از ۵ تا ۶ سال بسته به نوع محصول، متغیر بود. آنها پس از برآورد تابع تولید و محاسبه تولید نهایی متغیر تحقیقات، نرخ بازده تحقیقات در کل بخش کشاورزی را ۳۰درصد و بازده تحقیقات غلات، سبزیها، میوه‌ها و سایر گیاهان زراعی را به ترتیب ۳۱،۱۹،۳۳ و ۳۴ درصد برآورد کردند. در مورد دامهای شیرده به دلیل آنکه ضریب متغیر تحقیقات در تابع مربوط در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار شده بود، نرخ بازده تحقیقات را محاسبه نکردند ولی میزان این بازده را در مورد تحقیقات طیور و سایر احشام به ترتیب برابر ۴۶ و ۵۵ درصد برآورد نمودند.

نورتن و اورتیز در نهایت به این نتیجه رسیدند که بازده سرمایه‌گذاری ایالت متحد در

1- Norton Ortiz

تحقیقات کشاورزی درخور توجه بوده و میزان این بازده در کالاهای مختلف متفاوت است. همچنین توزیع منافع تحقیقات انجام شده در زمینه یک کالا بین مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان آن کالا براساس منطقه، سطوح مختلف درآمدی، اندازه مزرعه و عوامل تولید متفاوت است. با توجه به این مطالب آنها نتیجه گرفتند که ارزیابی هزینه‌ها و درآمدهای برنامه‌های گوناگون تحقیقاتی نیازی مداوم است که براساس آن سیاستگذاران می‌توانند اولویتهای تحقیقاتی را تعیین کنند.

ارزیابی تحقیقات و اولویتها

برای ارزیابی تحقیقات و تعیین اولویتهای تحقیقاتی معیارها و مدلهای مختلفی ارائه شده است که شوه و تولینی [1] (۱۹۷۹) آنها را به دو گروه عمده به شرح زیر تقسیم کرده‌اند:

۱) مدلهایی که با استفاده از اطلاعات موجود در مورد منافع تحقیقاتی، که نتایج آنها در گذشته به اجرا درآمده و یا هم اکنون در حال اجراست به ارزیابی تحقیقات می‌پردازند.[2] روشهایی که براساس این مدلها شکل گرفته‌اند به پنج گروه به شرح زیر، تقسیم می‌شوند:

– روشهایی که میزان سرمایه‌گذاری در تحقیقات را وارد تابع تولید کرده نرخ نهایی بازده تحقیقات را محاسبه می‌کند.

– روشهایی که از مفاهیم مازاد مصرف کننده و مازاد تولیدکننده جهت محاسبهٔ نرخ متوسط بازده استفاده می‌کند.

– روشهایی که میزان صرفه‌جویی در منابع را که منتج از کاربرد تکنولوژی جدید است محاسبه می‌کند.

1- Schuh and Tollini

2- Ex-Post procedures

– روشهایی که میزان تاثیر تکنولوژی جدید بردرآمد ملی را برآورد می‌کند.

– روشهایی که تاثیر افزایش تولید بر وضعیت تغذیه جامعه را معین می‌سازد.

۲) مدلهایی که با پیشبینی نتایج حاصل از کاربرد یافته‌های تحقیقات در آینده، به ارزیابی تحقیقات، پیش از اجرای نتایج آنها می‌پردازند. نورتن و دیویس[1] (۱۹۸۱) مطالعاتی راکه از این روشها بهره برده‌اند به چهار گروه برای پروژه‌های آینده

– روش نسبت فایده به هزینه برای پروژه‌های آینده

– روش شبیه‌سازی

– روشهای نمره‌گذاری

– روش برنامه‌ریزی ریاضی

از آنجاکه فعالیتهای مربوط به اصلاح بذر گندم در ایران قدمت فراوان دارد و از نتایج این تحقیقات در طول زمان استفاده شده است، لذا دراین مطالعه روشهایی که پیش از اجرای نتایج تحقیقات به ارزیابی آنها می‌پردازد کاربرد عملی ندارد و از بین روشهایی که تحقیقات را بعد از اجرا و یا در حین اجرای نتایج آنها ارزیابی می‌کند. نیز به دلیل خصوصیات روش تابع تولید[2] و همچنین شرایط حاکم بر مطالعه از لحاظ دسترس به اطلاعات از این روش استفاده شده است.

در جدول (۱) پاره‌ای از مطالعاتی که از روش تابع تولید جهت تعیین نرخ بازده تحقیقات استفاده کرده‌اند به طور خلاصه نشان داده شده است.

1- Norton Davis

۲- در روش تابع تولید اثر تحقیقات بر تولید محصول از اثر سایر نهاده‌های متعارف تفکیک‌پذیر است و همچنین در این روش نرخ نهایی بازده تحقیقات (که در مرحلهٔ سیاستگذاری کارائر از نرخ متوسط بازده است) محاسبه می‌شود. در صورتی که نرخ بازدهی که به وسیله سایر روشها برآورد می‌گردد نرخ متوسط بازده است.

جدول (۱): مطالعاتی که در آنها جهت تعیین نرخ بازده تحقیقات از روش تابع تولید استفاده شده است.

مجری	دورهٔ زمانی تحت مطالعه	کشور	موضوع	نرخ بازده(٪)
تنگ (۱۹۶۳)	۱۹۳۸-۱۸۸۰	ژاپن	کل تحقیقات کشاورزی	۳۵
گریلیچز (۱۹۶۴)	۵۹-۱۹۴۹	امریکا	کل تحقیقات کشاورزی	۴۰-۳۵
پیترسون (۱۹۶۷)	۶۰-۱۹۱۵	امریکا	طیور	۲۵-۲۱
ایونسون (۱۹۶۹)	۶۲-۱۹۴۵	آفریقای جنوبی	نیشکر	۴۰
آردیتوبارلتا(۱۹۷۰)	۶۳-۱۹۴۳	مکزیک	محصولات زراعی	۹۳-۴۵
ایونسون وجا(۱۹۷۳)	۷۱-۱۹۵۳	هند	کل تحقیقات کشاورزی	۴۰
کلاین (۱۹۷۵)	۴۸-۱۹۵۹	امریکا	کل تحقیقات کشاورزی	۵۰-۴۱
کلاین (۱۹۷۵)	۵۸-۱۹۴۹	امریکا	کل تحقیقات کشاورزی	۴۷-۳۹
کلاین (۱۹۷۵)	۶۸-۱۹۶۹	امریکا	کل تحقیقات کشاورزی	۳۹-۳۲
کلاین (۱۹۷۵)	۷۲-۱۹۶۹	امریکا	کل تحقیقات کشاورزی	۳۵-۲۸
بردال وپیترسون (۱۹۷۶)	۱۹۶۹	امریکا	غلات	۳۶
کاهلون،بال،ساکلستاوجا(۱۹۷۷)	۶۱-۱۹۶۰	هند	کل تحقیقات کشاورزی	۶۳
ایونسون و فلورز (۱۹۷۸)	۶۵-۱۹۵۰	آسیا	برنج	۳۹-۳۲
ایونسون و فلورز (۱۹۷۸)	۷۵-۱۹۶۶	بین‌المللی	برنج	۱۰۲-۷۴
ناجی ونورتن (۱۹۷۸)	۷۵-۱۹۶۰	کانادا	دانه‌های روغنی	۱۱۰-۹۵
کیسلف وهافمن (۱۹۷۸)	۷۳-۱۹۶۵	اسرائیل	اصلاح بذرگندم	۱۵۸-۱۲۵
دیویس (۱۹۷۹)	۷۴-۱۹۶۴	امریکا	کل تحقیقات کشاورزی	۳۷
نورتن (۱۹۶۹)	۱۹۷۴	امریکا	غلات	۵۷-۳۱
نورتن (۱۹۸۱)	۱۹۷۴	آمریکا	غلات	۸۵-۴۴
اراجی(۱۹۸۹)	۸۶-۱۹۵۱	غرب‌امریکا	کل تحقیقات‌گندم	۴۲/۶
اراجی(۱۹۸۹)	۸۶-۱۹۵۱	غرب‌امریکا	اصلاح‌بذرگندم	۷۱/۳
اراجی (۱۹۸۹)	۸۶-۱۹۵۱	غرب‌امریکا	تحقیقات به زراعی‌گندم	۲۹/۲
نورتن و اورتیز(۱۹۹۲)	۱۹۸۷	امریکا	غلات	۳۱

مأخذ: اراجی (۱۹۸۹)، دی‌ودب (۱۹۹۰)، نورتن‌واروتیز (۱۹۹۲) و درویش و همکاران (۱۳۷۰)

تئوری و روش تحقیق:

استفاده از روش تابع تولید جهت تعیین نرخ بازده تحقیقات برپایه اصول و مفاهیم اولیه تابع تولید استوار است و میزان نرخ بازده با برآورد تابع تولیدی که در آن متغیر وابسته ارزش محصول و متغیرهای مستقل، هزینه کاربرد نهاده‌های متعارف و همچنین هزینه تحقیقات است[1] و با استفاده از مفاهیم تولید متوسط، تولید نهایی و نرخ بهره سرمایه‌گذاری محاسبه می‌شود. شکل عمومی تابع مورد بحث به صورت زیر است:

$$Y_{hit} = A_i \prod_{j=1}^{\rho} X_{hijt}^{\beta ij} \quad \prod_{t=0}^{T} R_{hit-t}^{\gamma t} E^{\varepsilon.hit}$$

که در آن Y_{hit} مشاهدهٔ شماره h از ارزش تولید محصول i در سال t، X_{hijt} مشاهدهٔ شماره h از هزینهٔ مصرف نهاده jکه برای تولید محصول i در سال t استفاده شده و R_{hit-1} مشاهدهٔ شماره h از هزینه تحقیقاتی است که در زمینه تولید محصول i در دورهٔ زمانی t-t انجام شده است.

در مطالعاتی که جهت تعیین نرخ بازده تحقیقات از این روش استفاده کرده‌اند مزرعه به عنوان واحد تصمیمگیری در نظر گرفته می‌شود. لذا کلیه متغیرهای تابع به جز متغیر هزینه تحقیقات، در واحد مزرعه و متغیر فوق‌الذکر به دلیل آنکه تحقیقات به عنوان یک کالای عمومی در نظر گرفته می‌شود در واحد استان در تابع در نظر گرفته می‌شود.

کشش تولید نهادهٔ تحقیقات (γ_1) در طول زمان متغیر است؛ بدین نحو که به موازات دور شدن از مبداء زمان (t) میزان γ_1ابتدا به علت تأخیر زمانی در کاربرد نتایج تحقیقات، افزایش پیدا می‌کند و سپس به علت وابستگی اندک تحقیقات کنونی به تکنولوژی آینده و همچنین استهلاک دانش این پارامتر (γ_1) کاهش می‌یابد. مفهوم تأخیر زمانی بین مخارج تحقیقات و

۱- در اغلب مطالعات تابع به شکل کاب - داگلاس در نظر گرفته شده است.

آشکارشدن اثرات آن روی محصول، در مطالعاتی که از این روش استفاده کرده‌اند حائز اهمیت است و ایونسون (۱۹۶۷) اثر تغییر طول مدت تأخیر زمانی بر ضریب تعیین (R^2) و کشش تولید نهاده تحقیقات را در دو نوع تابع کاب ـ داگلاس و تابع پسماند (تابعی که متغیر وابسته آن نسبت محصول به نهادهٔ متعارف است) مورد مطالعه قرار داد.

او پس از برآورد توابع فوق توسط داده‌های سری زمانی میانگین تأخیر زمانی یادشده را بین ۶ تا ۷/۵ سال برآورد کرد. به اعتقاد او توزیع منافع تحقیقات در طول زمان به صورت V یا U وارونه است یعنی بازده مخارج تحقیقاتی که در سال t انجام شده است در طول زمان ابتدا افزایش یافته و پس از آنکه به حداکثر مقدار خود رسید شروع به کاهش می‌کند.

تابع (۱) توسط همکنشی داده‌های سری زمانی و مقطع زمانی برآورد می‌شود اما به دلیل فقدان داده‌های سری زمانی مربوط به هزینهٔ تحقیقات بردال وپیترسون (۱۹۷۶) با فرض ثابت بودن نرخ افزایش هزینه تحقیقات در طول زمان تابع فوق را تنها با داده‌های مقطع زمانی برآورد می‌کنند و اظهار می‌دارند که تحت این فرض مخارج تحقیقات در سالهای قبل (داده‌هایی که در دسترس نیست) در تابع در نظر گفته خواهد شد.

در مطالعهٔ حاضر جهت جمع‌آوری آمار و اطلاعات مربوط به هزینه و ارزش تولید محصول با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی شدهٔ چند مرحله‌ای، ابتدا شهرستانهای استان فارس از لحاظ آب و هوایی به سه منطقه تقسیم شدند و شهرستانهای سپیدان، مرودشت و فسا به ترتیب به عنوان نمایندگان مناطق سردسیر، معتدل و گرمسیر استان انتخاب شد و در مرحلهٔ بعد کشاورزان این شهرستانها براساس سرانه زمین به سه گروه تقسیم شدند و در کل با ۳۰۳ بهره‌بردار مصاحبه به عمل آمد. براساس این طبقه‌بندی، بهره‌برداران گروه یک کمتر از ۴ هکتار، بهره‌برداران گروه دو بین ۴ تا ۱۲ هکتار و بهره‌برداران گروه سه بیشتر از ۱۲ هکتار زمین داشتند. اطلاعات مربوط به هزینه تحقیقات

اصلاح بذر گندم در مراکز تحقیقاتی استان فارس (شامل مرکز زرقان و ایستگاه داراب) از مرکز تحقیقات زرقان جمع‌آوری شد. اطلاعات مورد بحث مربوط به سال زراعی ۱۳۷۱-۷۲ است.

به علت نبود داده‌های سری زمانی مربوط به هزینه تحقیقات در این مطالعه از یکسو فرض بردال وپیترسون در مورد نرخ افزایش هزینه تحقیقات مورد استفاده قرار گرفت و شکل کلی تابع زیر تنها با داده‌های مقطع زمانی برآورد شد. و از سوی دیگر با توجه به مطالعه ایونسون، دامنهٔ تغییرات میانگین تأخیر زمانی بین هزینه تحقیقات و آشکار شدن نتایج آن بین ۶ تا ۷/۵ سال در نظر گرفته شد و میزان نرخ بازده تحقیقات اصلاح بذر گندم در دو حد بحرانی و همچنین میانهٔ این دامنه محاسبه گردید.

$$LnY = LnA + \beta_1 LnX_1 + \beta_2 LnX_2 + \beta_3 LnX_3 + \beta_4 LnX_4 + \beta_5 LnX_5 + \beta_6 LnX_6$$

که در آن:

Y: ارزش محصول

X_1: هزینهٔ آبیاری

X_2: هزینهٔ کود شیمیایی (فسفات آمونیم و اوره)

X_3: هزینهٔ خرید بذر و سموم ضدعفونی‌کنندهٔ آن

X_4: هزینه خرمنکوبی، حمل و سموم علفکش و آفتکش

X_5: هزینه نیروی کار روزمزد و ماشین‌آلات

X_6: هزینه تحقیقات اصلاح بذر گندم در استان است.

تابع فوق تحت سه فرض به شرح زیر برآورد شد:

- تنها بهره‌برداران یک گروه از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند.
- تنها بهره‌برداران دو گروه از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند.
- بهره‌برداران هر سه گروه از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند.

نتایج:

برای محاسبه نرخ بازده تحقیقات اصلاح بذر، زمانی که تنها بهره‌برداران یک گروه از یافته‌های تحقیقات استفاده می‌کنند، سه تابع تولید به شکل زیر برآورد شد:

– زمانی که تنها بهره‌برداران گروه یک از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند:

$$LnY = Ln(۴.۶۸) + (.۳۱۷)LnX_۱ + (.۴۱۴)LnX_۲ + (.۵۹۳)LnX_۵$$

– زمانی که تنها بهره‌برداران گروه دو از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند:

$$LnY = Ln(۵.۶) + (.۱۷۲)LnX_۱ + (.۲۳۹)LnX_۳ + (.۶۶۳)LnX_۵$$

– زمانی که تنها بهره‌برداران گروه سه از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند:

$$LnY = Ln(۴.۹۴) + (.۱۲۶)LnX_۱ + (.۱۸)LnX_۲ + (.۹۹)LnX_۵$$

که در توابع فوق:

Y: ارزش محصول

X_1: هزینهٔ آبیاری

X_2: هزینهٔ کود شیمیایی (فسفات آمونیم و اوره)

X_3: هزینهٔ خرید بذر و سموم ضدعفونی‌کنندهٔ آن

X_5: هزینه تحقیقات اصلاح بذر گندم است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقادیر F محاسباتی توابع برآورد شده (به ترتیب ۱۹۰/۵۵ ، ۱۴۱/۳۷، ۱۲۷/۵۶) همگی در سطح یک درصد معنی‌دارند و این موضوع فرضیه عدم ارتباط متغیرهای مستقل و متغیر وابسته را رد می‌کند. آزمون t نشان داد که کلیه ضرایب برآورد شده به جز متغیر X_1 در تابع تولید گروه سه، در سطح یک درصد و ضریب متغیر فوق در سطح هفت درصد معنی‌دار است. مقادیر R^2 (ضریب تعیین) در توابع فوق نشان داد که متغیرهای موجود در توابع به ترتیب ۸۴، ۷۳ و ۹۴ درصد تغییرات متغیر وابسته را توجیه می‌کنند. ضریب دوربین

واتسون توابع فوق (به ترتیب ۱/۹۷، ۲/۰۳ و ۲/۱۷) نشان داد که بین عوامل اختلال خود همبستگی وجود ندارد. با توجه به ضرایب برآورده شده دامنه تغییرات نرخ بازده برای توابع برآورده شده به ترتیب ۱۱/۲۸، ۸/۹۳، ۳۹/۷۴، ۳۰/۶۹ و ۲۴/۷۶، ۱۹/۳۶ درصد و میزان نرخ بازده در میانهٔ تغییرات میانگین تاخیر زمانی بین هزینه تحقیقات و آشکارشدن نتایج آن، به ترتیب برابر ۹/۹۸، ۳۴/۶۲، ۲۱/۷۳ درصد است.

برای تعیین نرخ بازده زمانی که تنها بهره‌برداران دو گروه از یافته‌های تحقیقات استفاده می‌کنند توابع زیر برآورد شد.

– زمانی که بهره‌برداران گروههای یک و دو از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند:

$$LnY = Ln(۴.۲۶) + (.۱۳۴)LnX_۱ + (.۱۹)LnX_۲ + (.۱۹۹)LnX_۳ + (۰۱۱)LnX_۴ + (۰۶۵)LnX_۵$$

– زمانی که بهره‌برداران گروههای یک و سه از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند:

$$LnY = Ln(۴.۲۴) + (.۱۳۱)LnX_۱ + (.۳۴۳)LnX_۲ + (.۰۹۹)LnX_۴ + (.۶۲۶)LnX_۵$$

– زمانی که بهره‌برداران گروههای دو و سه از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند:

$$LnY = Ln(۶.۲۵) + (.۱۵۴)LnX_۱ + (.۱۲)LnX_۲ + (.۷۳۱)LnX_۵$$

که در توابع فوق:

Y: ارزش محصول

X_1: هزینهٔ آبیاری

X_2: هزینهٔ کود شیمیایی (فسفات آمونیم و اوره)

X_3: هزینهٔ خرید بذر و سموم ضدعفونی‌کنندهٔ آن

X_4: هزینهٔ خرمنکوبی، حمل و سموم علفکش و آفتکش

X_5: هزینه تحقیقات اصلاح بذر گندم است.

در توابع فوق مقادیر F محاسباتی (به ترتیب ۲۵۷/۱۲، ۳۰۹/۲۱ و ۲۱۶/۴۱) فرضیه معنی‌دار نبودن توابع مربوط را در سطح یک درصد رد می‌کند. آزمون t فرضیه صفر بودن ضرایب برآورد شده را برای کلیه متغیرها به جز متغیر X_3 در تابع اول و متغیر X_4 در تابع دوم رادر سطح یک درصد و برای متغیرهای یادشده این فرضیه را به ترتیب در سطح سه درصد و پنج درصد رد می‌کند. مقادیر R^2 توابع فوق نشان داد که به ترتیب ۸۳، ۹۰ و ۸۷ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توجیه می‌شود. ضریب دوربین واتسون توابع فوق (به ترتیب ۱/۸۴، ۱/۸۷ و ۱/۹) فرضیه وجود خود همبستگی بین عوامل اختلال را رد می‌کند. با توجه به ضرایب برآورده شده دامنه تغییرات نرخ بازده به ترتیب ۴۴/۲۳ ، ۳۴/۰۴، ۲۶/۹، ۲۰/۹۹ و ۳۷/۱۱،۴۸/۳ درصد و میزان نرخ بازده تحقیقات اصلاح بذر در میانهٔ دامنه‌های قید شده برابر ۳۸/۴۸، ۲۳/۵۸ و ۴۲/۰۱ درصد است.

برای محاسبه نرخ بازده تحقیقات اصلاح بذر زمانی که کلیه بهره‌برداران از یافته‌های تحقیقات استفاده می‌کنند، یک تابع عمومی برای کلیه بهره‌برداران به شکل زیر برآورد شد:

$$LnY=Ln(۴.۳۲)+(.۱۳۶)LnX_۱+(.۱۹۴)LnX_۲+(.۱۱۴)LnX_۳+(۱۰۶)LnX_۴+(۶۵۳)LnX_۵$$

که در آن:

Y: ارزش محصول

X_1: هزینهٔ آبیاری

X_2: هزینهٔ کود شیمیایی (فسفات آمونیم و اوره)

X_3: هزینهٔ خرید بذر و سموم ضدعفونی‌کنندهٔ آن

X_4: هزینهٔ خرمنکوبی، حمل و سموم علفکش و آفتکش

X_5: هزینه تحقیقات اصلاح بذر گندم است.

دراین تابع نیز آزمون F (F = ۳۳۶/۴۵ محاسباتی) فرضیه عدم ارتباط متغیرهای مستقل و متغیر وابسته را در سطح یک درصد رد می‌کند و همچنین آزمون t فرضیه صفر بودن ضرایب کلیه متغیرها به جز متغیر X_3 را در سطح یک درصد و برای ضریب متغیر مذکور فرضیه فوق را در سطح چهار درصد رد می‌کند. میزان ضریب تعیین تابع (R^2 = .85) نشان داد که ۸۵ درصد تغییرات ارزش محصول توسط این تابع و متغیرهای مستقلی که در آن در نظر گرفته شده توجیه‌پذیر است و در نهایت ضریب دوربین واتسون (d = ۱/۸۲) نشان داد که بین عوامل اختلال خود همبستگی وجود ندارد. پس از برآورد این تابع دامنهٔ تغییرات نرخ بازده تحقیقات اصلاح بذر در استان بین ۳۸/۵۱ تا ۵۰/۲۶ درصد و در نهایت میزان نرخ بازده در میانهٔ دامنهٔ مذکور برابر ۴۳/۶۱ درصد است.

نتایج حاصل نشان می‌دهد زمانی که تنها بهره‌برداران گروه دو از یافته‌های تحقیقات استفاده می‌کنند، میزان نرخ بازده بیشتر از حالاتی است که بهره‌برداران دو گروه دیگر به تنهایی از این یافته‌ها بهره‌مند می‌شوند، و همچنین زمانی که بهره‌برداران گروههای دو و سه مشترکاً از یافته‌های تحقیقات استفاده می‌کنند، نرخ بازده بیشتر از حالاتی است که بهره‌برداران گروههای یک و سه و یا بهره‌برداران گروههای یک و دو از این یافته‌ها استفاده می‌کنند.

از سوی دیگر کلیه توابع برآورده شده رابطه مستقیمی بین هزینه تحقیقات اصلاح بذر و درآمد ناخالص گندمکاران را نشان می‌دهند و محاسبهٔ ضریب همبستگی پیرسون[1] بین متغیرهای فوق‌الذکر نیز رابطهٔ مشاهده شده را قویاً تایید می‌کند (جدول ۲).

1- Pearson correlation coefficient

جدول (۲): ضریب همبستگی پیرسون بین درآمد ناخالص گندمکاران و هزینه تحقیقات اصلاح بذر گندم

			درآمد ناخالص	
			ضریب همبستگی پیرسون	سطح معنی‌دار بودن
هزینه تحقیقات اصلاح بذر گندم	زمانی که تنها بهره‌برداران یک گروه از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند	گروه یک	۰۲/۶۹۱	P< ۰/۰۰۱
		گروه دو	۰/۸۳۷۴	P< ۰/۰۰۱
		گروه سه	۰/۹۳۱۶	P< ۰/۰۰۱
	زمانی که تنها بهره‌برداران دو گروه از یافته‌های تحقیقات استفاده کنند	گروههای یک و دو	۰/۸۵۲۹	P< ۰/۰۰۱
		گروههای یک و سه	۰/۹۳۵۲	P< ۰/۰۰۱
		گروههای دو و سه	۰/۸۸۷۳	P< ۰/۰۰۱
	زمانی که بهره‌برداران هر سه گروه از یافته‌های تحقیقات استفاده می‌کنند		۰/۸۹۶	P< ۰/۰۰۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

براساس نتایج فوق و با توجه به مسائلی چون اهمیت سیاسی و غذایی گندم، افزایش روزافزون جمعیت، و لزوم افزایش تولید این محصول، اقتصادی بودن سرمایه‌گذاری در تحقیقات اصلاح بذر گندم دراستان فارس و همچنین وجود رابطهٔ مستقیم بین درآمد ناخالص گندمکاران و هزینه این گونه تحقیقات در استان، افزایش سرمایه‌گذاری بخش عمومی در تحقیقات اصلاح بذر گندم در استان فارس پیشنهاد می‌شود. پیشنهاد دیگر این تحقیق اجرای طرح اولویت بندی تحقیقات کشاورزی در سطح ملی است که این امر مستلزم تعیین نرخ بازده تحقیقات در زمینه‌های مختلف کشاورزی است.

مآخذ:

نجفی، ب. ۱۳۶۸. گسترش تکنولوژی و اولویتهای تحقیقات کشاورزی در ایران. مجموعه مقالات سمینار تحقیق و توسعه، ۲۸-۲۶ تیرماه. دبیرخانه سمینار تحقیق و توسعه و سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران. صفحات ۵۴۸-۵۵۴.

Araji, A.A, 1989. Return to public investment in wheat research in western United States. Can.j.Agr. Econ. 37: 467-479.

Bredahl, M., and W.Peterson. 1976. The productivity and allocation of research: U.S. agricultural experiment stations. Amer J.Agr. Econ. 58:684- 692.

Dey, M.M. and U.K. Deb, 1990. The ecconomics of investment in agricultural research in Bangladesh, Bangladesh J. Agr. Econ. 13: 1-23.

Evenson, R.E. 1967. The contribution of agricultural research to production. J.Farm Econ. 49: 1415-1425.

Griliches, Z. 1964. Research expenditures, education and the agreegate agricultural production function. Amer. Econ. Rev. 54: 961-974

Kislev.Y. and M. Hoffman. 1978. Research and productivity in wheat in (...) Development Studies, 14:166-181.

Norton, G.W. and J.S. Davis. 1981. Evaluating returns to agricultural research: A review. Amer. J.Agr. Econ. 63:685-699.

Norton, G.W. and J.Ortiz. 1992. Reaping the returns to research. J. Prod. Agr. 5: 203-209

Peterson, W.L. 1967. Retrun to poultry research in United States. J. Farm Econ. 49:656 669.

Schuh, G.E. and H. Tollini. 1979. Cost and benefits of agricultural research: The state of the arts, World Bank Staff Working Paper, Wahington D.C. U.S.A.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی