بررسی عوامل مؤثر بر عملکرد گندم آبی در ارومیـــه

علیرضا جدایی

کارشناس ارشد اقتصاد اقتصاد کشاورزی مرکز

تحقیقات کشاورزی آذربایجان‌غربی

چکیده

طرح محوری گندم که با هدف افزایش عملکرد گندم آبی کشور از سال زراعی۶۸-۱۳۶۷ آغاز شده در سال زراعی ۷۸-۷۷ تعداد ۲۸۲۷ پیمانکار را در سطحی بالغ بر ۸۲۲۷ هکتار در منطقه ارومیه تحت پوشش داشت. بررسی آمار سالهای گذشته نشان میداد که همواره تعدادی از پیمانکاران این طرح، عملکرد هائی بیش از میانگین تولید طرح را داشته اند. این تحقیق برای بررسی عوامل موثر در اختلاف عملکردها انجام گردید . به این منظور با اجرای طرح نمونه گیری آماری (طبقه بندی شده نیمن OptimuomAllocation) تعداد ۷۳ نفر از پیمانکاران سال زراعی ۷۸-۷۷ انتخاب شدند. بدین ترتیب مجموعه ۱۱۱ گندمکار از۶۷ روستا برای بررسی مقایسه ای برگزیده شدند. داده های اطلاعاتی مورد نیاز بوسیله پنج روش تکمیل پرسشنامه، مصاحبه با کشاورزان و کارشناسان کشاورزی، کیل گیری محصول در مزرعه، تجزیه نمونه خاک از محل کیل گیری ، و تجزیه نمونه محصول در آزمایشگاه تجزیه بذر جمع آوری شدند. بر اساس داده های جمع آوری شده چندین فرضیه مورد آزمون قرار گرفتند. کارآئی فنی برای هر دو گروه دارندگان عملکرد بالا و پایین برآورد شده و مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد کیفیت خاک عامل اساسی در تبیین اختلاف عملکردها نیست در مقابل کارکردهای مدیریت مزارع از مهمترین عوامل توضیح دهی در تغییرات مقادیر عملکردها میباشد.

کلمات کلیدی : عملکرد گندم آبی ، طرح محوری گندم، کارآئی فنی

مقدمه

پیشرفت و توسعه کشاورزی از طریق گسترش سطح زیر کشت محصولات مختلف امری است که به آسانی تحقق نمی یابدو تامین مواد غذائی از جمله گندم از مهمترین مسائلی است که نقش اساسی در امنیت غذائی کشور دارد و افزایش تولید آن بعد از پیروزی انقلاب همواره مورد تاکید قرار گرفته است. افزایش تولید گندم از طریق توسعه سطح کشت بواسطه محدودیتهای سایر منابع تولید معقول نیست بلکه تنها راه منطقی ،تلاش برای ارتقاء میزان عملکرد در واحد سطح می باشد. بررسی مقایسه ای میزان عملکرد گندم نسبت به عملکرد تولید کشورهائی که شرایط مشابهی با کشور ما دارند نشانگر نازل بودن میزان تولید گندم در واحد سطح در کشور است اگر این مقایسه در رابطه با کشورهای توسعه یافته انجام گیرد در این صورت عمق عقب ماندگی بطور واضح تری نمایان می شود . لذا تجزیه و تحلیل ابعاد مختلف قضیه از ضرورتهای علمی در زمینه امنیت غذائی کشور است. عملکرد تولید گندم در یک مزرعه اساسا" متاثر از دو نوع کارآئی فنی و تخصیصی است که هر کدام به نحوی به اطلاعات و دانش فنی مدیر مزرعه بستگی دارد. مناسب ترین گزینه برای دست یابی به توسعه

کشاورزی، ارتقاء سطح کارآئی یعنی به دست آوردن حداکثر محصول از مجموعه ثابتی از عوامل تولید می باشد. بدین مفهوم که از بیشترین ظرفیت بالقوه در امر تولید از طریق بهبود کارآئی فنی استفاده شود با توجه به این موضوع علل اختلاف عملکرد مزارع گندم از طریق بر آورد کارآئیهای فنی در این تحقیق مورد بررسی قرار میگیرند.

جامعه آماری و روش نمونه گیری

جامعه آماری این تحقیق گندمکاران طرح محوری گندم در شهرستان ارومیه میباشد که در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ در خصوص کشت گندم آبی با مراکز خدمات کشاورزی قرار دارد کشت منعقد نموده اند از میان آنها افرادی که عملکرد تولیدشان در سالهای گذشته به نحو قابل ملاحظه ای بیشتر از میانگین منطقه بود به تعداد ۳۸ کشاورز با انتخاب مسئولین ۱۱ مراکز خدمات کشاورزی تعیین شدند و ۷۳ نفر نیز به روش نمونه گیری آماری طبقه بندی شده از میان سایر پیمانکاران طرح محوری برگزیده شدند.بدین ترتیب مجموعا ۱۱۱کشاورز از ۷۶ روستا برای بررسیهای صحرائی وپیمایشی انتخاب گردیدند.

روش جمع آوری اطلاعات

در طول فصل زراعی به مزارع منتخب مراجعه شد ضمن کسب اطلاعات زراعی از طریق مصاحبه حضوری با زارعین پرسشنامه طرح تحقیق نیز تکمیل گردید و در زمان برداشت محصول با هماهنگی مراکز خدمات کشاورزی از طریق کادر اندازی در مزارع ،کیل گیری بعمل آمد و از محل کادر کیل گیری نمونه خاک تهیه و برای انجام تجزیه های روتین به آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی تحویل گردید . نمونه های محصول پس از جمع آوری توسط خرمن کوب آزمایشی کوبیده شده و کاه و دانهٔ آنها به تفکیک توزین گردید و سپس در آزمایشگاه تجزیه بذر وزن هزار دانه آنها با تجهیزات مربوطه مشخص شد بمنظور افزایش دقت داده ها اظهارات کشاورزان با نظرات مرو جان و کارشناسان مراکز خدمات کشاورزی مطابقت داده شد.

مبانی نظری تحقیق

بمنظور تبیین علی روابط تولیدی در مزرعه ،تحلیل کارآئی فنی یکی از کار آمدترین روشهای تجزیه و تحلیل میباشد. کارآئی فنی عبارت از مهارت کاربرد دانش فنی در فرآیند تولید است. مدل سازی توابع تولید در سال ۱۹۵۷ توسط فارل بوجود آمد. با فرض اینکه توابع تولید تخمینی دارای بازده ثابت نسبت مقیاس باشند. وی فرض نمود که مقدار نهاده لازم برای واحد محصول بالاتر از منحنی تولید همسان قرار دارد. تفاوت بین مقدار مشاهده شده نهاده به ستاده در هر سطح از تولید محصول را به عدم کارآئی فنی نسبت داد فارل کارآئی اقتصادی را به دو جزء کارآئی فنی و کارآئی تخصیصی تفکیک کرده و برای سنجش آنها از مفهوم حداکثر یا مرز تولید استفاده کرد. مدلی که در ابتدا بوسیله فارل معرفی شد. مدل غیر پارامتریک بود. زیرا شکل خاصی از تابع تولید معرفی نشد. براساس تعریف فارل، توانائی یک واحد تولیدی برای رسیدن به حداکثر تولید با مجموعه ثابتی از منابع موجود را کارآئی فنی نامند و توانائی آن واحد، در تخصیص بهینه منابع میان محصولات مختلف بر حسب ارزش تولید نهائی منابع و قیمت محصولات راکارآئی تخصیصی آن واحد گویند. طی دو دهه گذشته پیشرفتهای زیادی در مورد روشهای مختلف تعیین کارآئی صورت گرفته است. کارآئی را می توان به طور کلی از دو روش مرزی و غیر مرزی محاسبه کرد. روش غیر مرزی توسط یوتوپولوس (۱۹۷۳) مورد استفاده قرار گرفته است این روش دارای محدودیتهائی است از جمله اینکه الگوی فوق کارآئی را نسبت به یک واحد مبنا محاسبه نمیکند و به همین جهت روش مرزی برای محاسبه کارآئی فنی توصیه شده است.

در روش مرزی ابتدا با استفاده از تابع تولید، نقاط مرزی تشخیص داده می شوند سپس با توجه به تابع تولید و نقاط مرزی، تابع مرزی تخمین زده میشود. به دنبال آن، وضعیت موجود واحدهای تولید با تابع مرزی مقایسه شده و کارآئی فنی برآورد میشود. اگر تمام اختلافات تولید واقعی از تولید مرزی به عوامل مدیریتی نسبت داده شود و سهم عوامل کنترل ناپذیر و تصادفی مثل آفات و بیماریهای گیاهی و یا شرایط اقلیمی نادیده گرفته شود تابع تولید مرزی معین است. ولی اگر بخشی از این اختلافات به عوامل مدیریتی قابل کنترل و بخش دیگر به

عوامل کنترل ناپذیر نسبت داده شوند. با تابع تولید مرزی تصادفی روبرو هستیم علاوه بر آن چنانچه تابع تولید مرزی با روش حداقل مربعات معمولی تخمین زده شود به آن تابع تولید مرزی قطعی آماری گفته میشود روش دیگر، حداکثر راستنمایی است این روش اولین بار توسط فیشر آماردان انگلیسی مطرح گردید و بر پایه این ایده استوار است که جوامع مختلف نمونه های متفاوتی خواهند داشت و احتمال اینکه یک نمونه معینی مربوط به یک جامعه معینی باشد بیشتر از نمونه های دیگر است.

برای بدست آوردن تخمینهای حداکثر راستنمایی کافی است تابع توزیع احتمال مشترک تمام n تعداد موجود از نمونهٔ تصادفی را برای هر یک از جوامع آماری حساب کنیم و سپس جامعه ای را به عنوان جواب مسئله انتخاب کنیم که پارامترهای μ و δ_x^2 آن بتواند تابع توزیع احتمال مشترک مقادیر نمونه را حداکثر کند.

فرم عمومی یک تابع راستنمایی عبارت است از :

$$L = L(x_1, x_2, ...x_n, \theta_1, \theta_2, ..., \theta_K \ )$$

که در آن $\theta_1, \theta_2, ..., \theta_K$ پارامترهائی هستند که می خواهیم آنها را تخمین بزنیم نظر به آینکه توابع نرمال تنها با دو پارامتر δ_x^2, μ مشخص می شوند لذا تابع راستنمائی در اینگونه موارد بصورت زیر خواهد بود .

$$L = L(x_1, x_2, ..., x_n, \mu, \delta_x^2)$$

روش تخمین حداکثر راستنمائی در واقع عبارت است از حداکثر نمودن تابع نسبت به دو پارامتر δ_x^2, μ برای این منظور کافی است نسبت به دو پارامتر δ_x^2, μ مشتق گرفته و آنرا مساوی با صفر قرار داده و دستگاه معادلات بدست آمده را حل کنیم برای آزمون نسبت راستنمائی باید مقدار حداکثر تابع را دو بار محاسبه کردبدین ترتیب که یکبار مقدار حداکثر این تابع را با توجه به محدودیتهای مفروض بین پارامترها و بار دیگر بدون توجه به این محدودیتها بدست آورد.

$$\lambda = \frac{\text{حداکثر } L(\theta) \text{ با توجه به محدودیتها}}{\text{حداکثر } L(\theta) \text{ بدون توجه به محدودیتها}}$$

$C(RSS_r)^{-n/2}$ = حداکثر $L(\theta)$ با توجه به محدودیتها

$C(RSS_{ur})^{-n/2}$ = حداکثر $L(\theta)$ بدون توجه به محدودیتها

که در آن $(RSS_r),(RSS_{ur})$ به ترتیب مجموع مربعات پسماند در مدلهای مقید و غیر مقید میباشند با جایگزین روابط فوق خواهیم داشت $\lambda = \left[\frac{RSS_r}{RSS_{UR}}\right]^{-N/2}$

حال اگر از دو طرف لگاریتم طبیعی بگیریم

$$LR = -2L\lambda = n[Ln(RSS_r) - Ln(RSS_{ur})]$$

آمارهٔ نسبت راستنمائی دارای توزیع χ^2 با K درجه آزادی است که K تعداد محدودیتها می باشد.

معرفی الگوی تحقیق

از آنجائیکه فعالیت کشاورزان تحت تاثیر عوامل کنترل ناپذیر قرار دارد لذا بایستی شرایط آنها در چارچوبدلی بررسی شود که در بر گیرنده این عوامل مهم باشد

از بین فرمهای مختلف تابع تولید، مدل ترانس سنسندنتال به دلیل قابلیت تعیین سه مرحلهٔ تولید نئوکلاسیکها انتخاب گردید که فرم کلی آن در این تحقیق به شرح زیر میباشد.

$$Lny = B_0 + B_1 Ln(thousand) + B_2 Ln(seed) + B_3 Ln(Nitro) + B_4 Ln_4(phosphor) + B_5 Ln(Irrigation) + B_6 Ln(Rain) + B_7(Thousand) + B_8(Seed) + B_9(Nitro) + B_{10}(phosphor) + B_{11}(Irrigation) + B_{12}(Rain) + Vi - Ui$$

که در آن :

Y: مقدار تولید گندم در مزرعه مورد نظر بر حسب کیلو گرم

۱- Thousand : وزن هزار دانه از محصول مزرعه مورد بررسی بر حسب گرم

۲-Seed : مقدار بذر مصرف شده در هکتار بر حسب کیلو گرم

۵-Irrigation : تعداد دفعات آبیاری

٤-Phosphor : مقدار کود شیمیایی فسفات مصرف شده در هکتار بر حسب کیلو گرم

۳- Nitro: مقدار کود شیمیایی نیتراته مصرف شده در هکتار بر حسب کیلو گرم

٦-Rain: میزان بارندگی در نزدیکترین ایستگاه باران سنجی، مقادیر این متغیر بر پایه گزارشات مدیریت کشاورزی شهرستان ارومیه میباشد .

Ln : نشانه لگاریتم در پایه نپرین است (لگاریتم طبیعی)

Vi: جزء تصادفی جمله خطا است که تحت کنترل مدیر مزرعه نبوده و عواملی همچون آفات و بیماریهای گیاهی، شرایط اقلیمی و..... را در بر می گیرد اما جزء Ui: بیانگر عدم کارآئی فنی مزرعه ام می باشد که بصورت زیر تعریف می شود.

$$Ui = \delta_0 + \delta_1 Weed + \delta_2 Soilqu_1 + \delta_3 Soilqu_2 \delta_4 Trian + \delta_5 Rotation + \delta_6 Cridit + \delta_7 Education + \delta_8 Farmsize + \delta_9 Age + \delta_{10} PartB_{10} + \delta_{11} Taryite + \delta_{12} Owntrac$$

که در آن :

δ_0 : ضریب ثابت در تابع عدم کارآئی فنی

Weed: متغیر مجازی علفهای هرز چنانچه تعداد آن در هر متر مربع (محل کادر کل گیری) کمتر از سه عدد باشد یک در غیر این صورت صفر

$Soilqu_1$: کیفیت خاک از نظر محدودیتهای غیر قابل کنترل، چنانچه خاک مزرعه برای زراعت گندم ایجاد محدودیت کند صفر در غیر اینصورت یک مقادیر این متغیر بر اساس مقدار آهک (TNV) ، PH، بافت خاک محاسبه شدند.

$Soilqu_2$: کیفیت خاک مزرعه از نظر محدودیتهای قابل کنترل چنانچه برای زراعت گندم ایجاد محدودیت کند صفر در غیر اینصورت یک برای محاسبه مقادیر این متغیر عواملی از قبیل هدایت الکتریکی (EC) کربن آلی (OC) عناصر غذایی شامل فسفر، پتاسیم، آهن، روی، منگنز، مس، مورد بررسی قرار گرفتند.

Trian: اگر زارع در کلاسهای آموزشی ترویج کشاورزی شرکت نموده باشد یک در غیر اینصورت صفر

Rotation : در صورتی تناوب زراعی صحیح در مزرعه اجرا شده باشد یک در غیر اینصورت صفر

Cridit : در حالتی که کشاورز به اعتبارات بانکی دسترسی داشته باشد یک در غیر اینصورت صفر

Education : تعداد سالهای تحصیل آموزش رسمی

Farmsize : اندازه مزرعه گندم

Age : سن مدیر مزعه گندم

Part : تعداد قطعات مزرعه گندم

Varyite : نوع رقم گندم استفاده شده به عنوان بذر

Date: در صورتی که مزرعه در زمان مناسبی کشت شده باشد یک در غیر اینصورت صفر

Owntrc نوع مالکیت ماشین آلات و ادوات دنباله بند در صورت ملکی بودن کد یک در غیر اینصورت کد صفر را می پذیرد.

در این الگو جمله اخلال به دو جزء Ui , Vi تجزیه می شود. Viجزء متقارنی که تغییرات تصادفی ناشی از تاثیر عوامل خارج از کنترل کشاورز را در بر میگیرد و Ui که دارای توزیع نرمال یکطرفه است مربوط به کارآئی فنی است. بطور کلی واریانس جمله خطای تابع تولید مرزی تصادفی مورد بحث از رابطه زیر به دست می آید.

$$\delta^2 = \delta_v^2 + \delta_u^2$$

اگر نسبت واریانس جمله اخلال u که مربوطه به کارآئی فنی است ، به واریانس کل جمله اخلال را γبنمایم پس $\gamma = \frac{\delta_u^2}{\delta^2}$

که در رابطه فوق وقتی δ_u^2 به سمت صفر میل می کند، گاما هم به طرف صفر میل خواهد کرد. بعبارت دیگر، واریانس کل فقط شامل واریانس جزء خطاست که بیانگر این مطلب است که تفاوت عملکرد بنگاه ها اساسا" به دلیل وجود خطاهای آماری و عوامل خارج از کنترل کشاورز است. در چنین شرایطی کارآئی فنی واحدها قابل مشاهده نیست و روش حداقل مربعات معمولی تصحیح شده به روش حداکثر راستنمائی برای تخمین تابع مرزی ترجیح داده می شود. همچنین وقتی δ_v^2 به سمت صفر میل کند گاما به سمت یک میل خواهد کرد به عبارت دیگر اثر خطاهای آماری و عوامل خارج از کنترل کشاورز ناچیز است و کارآئی فنی واحدها را می توان محاسبه کرد.

برای تعیین مدل مناسب تحقیق فرضیات مختلفی در قالب مدلهای زیر مورد بررسی قرار گرفت

مدل I : بدون محدودیت.

مدل II :

$$\delta_0 = 0$$

مدل III :

$$\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$$

مدل IV :

$$\delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$$

مدل V :

$$\delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$$

مدل VI :

$$\gamma = \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$$

پارامترهای مدل های فوق بوسیله نرم افزار FRUNTIER 4.1 به روش حداکثر راستنمائی بر آورد شده ودر جدول شماره ۱ارائه شده است

جدول شماره ۱- نتایج حاصل از تخمین حداکثر راستنمائی در مدلهای مختلف تابع تولید مرزی

ضرائب	مدل I	مدل II	مدل III	مدل IV	مدل V	مدل VI
β_0	-۰,۸۵ (۸,۰۳)	-۰,۹۹ (۸,۵۸)	-٤,٥٦ (١,١٤)	-١,٧٦ (٣,٧٢)	— ٢,٥٥ (٠,٨٤)	— ٢,١٧ (٧,٥٦)
β_1	٥,١ (٥,٣)	٥,٠٢ (٥,٧)	٦,٢٤ (٠,٨٠)	٥,٠٦ (٢,٦٢)	٤,٩ (٠,١٥)	٥,٢٣ (٥,٠٣)
β_2	١,٠١ (٠,٢١)	١,٠٠ (٠,٢٢)	١,٠٨ (٠,٠٩)	١,٠٦ (٠,٢٧)	٠,١٠ (٠,٠٦)	١,١٥ (٠,٢٤)
β_3	-٠,١٦ (٠,٢)	-٠,١٥ (٠,٢١)	-٠,٢٩ (٠,٧٠)	٠,٢٧ (٠,١٩)	-٠,٢٣ (٠,٠٣)	-٠,١٣ (٠,٢٢)
β_4	-٠,٣٨ (٠,٤٤)	-٠,٣٦ (٠,٤٧)	-٠,٣٣ (٠,٩)	-٠,٣ (٠,١٦)	-٠,٢٣ (٠٤)	-٠,٣ (٠.٤٥)
β_5	٠,٨٩ (٠,٣٦)	١,٠١ (٠,٣)	٠,١١ (٠,١١)	١,٣ (٠,٣٥)	٠,١٣ (٠,١٠)	٠,١١ (٠,٤٢)
β_6	-٠,٧٩ (٠,٥٢)	-٠,٨١ (٠,٤٧)	-٠,٥٩ (٠,٢٨)	-٠,٦٩ (١,٤)	-٠,٦٥ (٠,٣٤)	-٠,١٢ (٠,٦٩)
β_7	-٠,٦٩ (٠,٧٣)	-٠,٦٦ (٠,٧٨)	-٠,٦٩ (٠,١٤)	-٠,٦٢ (٠,٢٦)	-٠,٥١ (٠,٠٦)	-٠,٥٨ (٠,٧٣)
β_8	٠,٠٠١ (٠,٠٠١)	-٠,٠٠١ (٠,٠٠١)	-٠,٢٥ (٠,٠٠١)	-٠,٠٠٢ (٠,٠٠١)	-٠,٠٠٢ ٠,٠٠٠٦) (	٠,٧٧ (٠,٠٠١٧)
β_9	٠,٠٠٠ -٣ ٠,٠٠٠ ٥)	-٠,٠٠٠٣ ٠,٠٠٠٥	٠,٠٠٠٩ ٠,٠٠٠٣	٠,٠٠٠٧ (٠,٠٠٠٥)	٠,٠٠٠٨ - ٠,٠٠٠١) (	-٠,٠٠٠٢ (٠,٠٠٠٥)

ادامه جدول شماره ۱

ضرائب	مدل I	مدل II	مدل III	مدل IV	مدل V	مدل VI
β_{10}	۰,۱۲ (۰,۱۳)	۰,۱۱ (۰,۱٤)	۰,۱۱ (۰,۰۳)	۰,۱۰ (۰,۰۵)	۰,۰۸ (۰,۰۰۸)	۰,۱۰ (۰,۱۳)
β_{11}	-۰,۰۳۷ (۰,۰۹۸)	-۰,۰٦ (۰۸۷)	-۰,۰۳ (۰,۰۵)	-۰,۱۱ (۰,۳۲)	-۰,۱ (۰,۰۳)	۰,۰,۰۵ (۰,۱٤)
β_{12}	-۰,۰۰٤ (۰,۰۰۲)	-۰,۰۰٤ (۰,۰۰۲)	۰,۰۰۳ (۰,۰۰۱)	۰,۰۰۳ (۰,۰۰٤)	۰,۰۰۳ (۰,۰۰۱)	۰,۰۱ (۰۰۳)
δ_0	۰,۳۷ (۰,۳۹)	۰	-۰,۱۹ (۰,۳۲)	۰	-۰,۷۳ (۰,۰۲)	۰
δ_1	۰,٤۰ (۰,۳۵)	۰,۷۱ (۰,۱۳)	۰	۰	۰,٤۳ (۰,۸۲)	۰
δ_2	-۰,٦۵ (۰,۲۲)	-۰,۷۲ (۰,۲٦)	۰	۰	۰	۰
δ_3	-۰,۵٦ (۰,۱٦)	-۰,۰۵ ۰,۱۸	۰	۰	۰	۰
δ_4	-۰,۵۱ (۰,۲۱)	-۰,۵۸ (۰,۲٤)	۰	۰	۰	۰
δ^2	۰,۱٦ (۰,۰٦)	۰,۱۹۵ (۰,۰٦٤)	۰,۸۷ (۰,۱۲)	۰,۲۹ (۰,۲۰)	۰,٤۳ (۰,۰٦)	۰,۱۱ (۰,۰۰۰)
γ	۰,۹٦ (۰٤)	۰,۹٦ (۰,۰۳)	۰,۹۹ ۰,۰۰۰۰ ۱	۰,۹۹ ۰,۰۰۰۰۰۰ (۰۳	۰,۹۹ ۰,۰۰۰۲) (	۰
Logli kelih ood	۰,۳٦	۰,۰٦	-۱۵,۳۱	-۱٦,۵۸	-۱۳,۷۹	-۲۹,٤٤

ماخذ : یافته های تحقیق

اعداد داخل پرانتز انحراف معیار ضرائب تخمینی هستند.

بهترین مدل ، آزمون نسبت حداکثر راستنمائی تعمیم یافته (L) برای تک تک محدودیتها آزمایش شده است . بر اساس معیار آزمون نسبت راستنمائی باید مقدار حداکثر تابع راستنمائی را دو بار محاسبه کرد. بدین ترتیب که یکبار مقدار حداکثر این تابع را با توجه به محدودیتهای مفروض بین پارامترها و بار دیگر بدون توجه به محدودیتها بدست آورد.

$$LR = -2Ln\lambda = -2(LogLikelihood_R - Loglikelihood_{ur})$$

آمار نسبت راستنمائی دارای توزیع χ^2 با K درجه آزادی است که K : تعداد محدودیتها در مدل می باشد نتایج این آزمون در جدول شماره ۲ ارائه شده است. دلیل استفاده از این آزمون این است که ماتریس واریانس کوواریانس بطور مجانبی برآورد می شوند و استفاده از آزمون t تقریبی خواهد بود و نتیجه آن اطمینان بخش نیست.

جدول ۲- نتایج حاصل از آزمون نسبت حداکثر راستنمائی تعمیم یافته

اتخاذ تصمیم	ارزش χ^2 جدول	آزمون آماری	مدل
پذیرفته میشود	۳,۸٤	۰,٦	II
رد میشود	۹,٤۹	۳۱,۳٤	III
رد میشود	۱۱,۰۷	۳۳,۸۸	IV
رد میشود	۷,۸۱	۲۸,۳	V
رد میشود	۱۲,۵۹	۵۹,٦	VI

ماخذ :یافته های تحقیق

با توجه به نتایج جدول فوق فرضیه $\delta_0 = 0$ در چارچوب مدل ششم پذیرفته شده چون ارزش آزمون نسبت حداکثر راستنمائی تعمیم یافته از ارزش جدول کمتر است. قبول این فرضیه نشانگر این واقعیت که محدودیتهای قابل کنترل کیفیت خاک مزارع و رعایت تاریخ کاشت متناسب با شرایط اقلیمی مناطق دو عامل مهم و تاثیر گذار در کارآئی فنی تولیدکنندگان هستند که نقش تعیین کننده ای در سطح عملکرد و موفقیت کشاورزان دارند ضرائب تخمینی مدل پذیرفته شده در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

فرضیه $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$ در قالب مدل سوم مورد بررسی قرار گرفت که به دلیل بزرگتربودن χ^2 محاسباتی از χ^2 جدول در سطح ۹۵ درصد با ٤ درجه آزادی رد می شود. چنانچه این فرضیه پذیرفته میشد به معنی عدم تاثیر گذاری متغیرهای توضیحی بر کارآئی فنی مشاهده شده، بود. لذا کارایی واحدها دارای توزیع نرمال ناقص با میانگین δ_0 می باشد.

فرضیه $\delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$ که در قالب مدل شماره چهار مورد بررسی قرار گرفته است بدلیل بزرگتر شدن χ^2 محاسباتی از χ^2 جدول در سطح ۹۵ درصد با ۵ درجه آزادی رد شده است. در صورتیکه این فرض پذیرفته می شد به این معنا بود که مدل عوامل موثر بر کارآئی وجود ندارد. بعبارت دیگر عدم کارآئی در ارتباط با متغیرهای توضیحی Zi نیست و بنابراین Ui های دارای توزیع نیمه نرمال هستند که همان مدل ایگنر، لاول واشمیت (۱۹۷۷) است.

فرضیه $\delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$ که در چارچوب مدل شماره V به بوته آزمایش گذاشته شده به دلیل ارزش χ^2 رد شده است در صورت پذیرفته شدن به این معنا بود که بر طرف کردن محدودیتهای قابل کنترل خاک و رعایت تاریخ کاشت مناسب در کارآئی کشاورزان

موثر نیست.

فرضیه $\gamma = \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$ که در قالب مدل شماره VI بررسی شده است نیز بدلیل بزرگتر بودن χ^2 محاسباتی از χ^2 جدول رد شده است. پذیرفته شدن این فرض به معنای صفر بدون واریانس جمله اخلال و غیر قابل مشاهده بودن کارائی فنی است. به عبارت دیگر چنانچه این فرضیه پذیرفته می شد جهت تعیین کارائی فنی مزارع گندم روش حداقل مربعات معمولی اصلاح شده (COLS)بر روش حداکثر راستنمائی ترجیح داده می شد.

تخمین تابع تولید مرزی تصادفی و عدم کارآئی فنی گندمکاران

مطابق ضرائب مدل پذیرفته شده (مدل شماره II) تابع تولید مرزی تصادفی گندمکاران به فرم ترانس سندنتال و تابع عدم کارآئی فنی تصادفی به فرم خطی با استفاده از روش حداکثر راستنمائی به طور همزمان به شرح زیر برآورد شد.

$$\begin{aligned}
\text{LnY} = {} & ۰,۹۹ + ۵,۰۲\text{Lnthousand} + ۱,۰۱\text{LnSeed} - ۰,۳۶\text{Lnphosphor} - ۰,۱۵\text{LnNitro} \\
& (۰,۲۲) \qquad (۰,۲۱) \qquad (۰,۴۷) \\
& \text{Se} \quad (۸,۶) \quad (۵,۸)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -۰,۸۱\text{LnRain} - ۰,۶۶\text{thousand} - ۰,۰۰۱\text{Seed} - ۰,۰۰۰۳\text{Nitro} \\
& \qquad + ۱,۰۱\text{Ln Irrigation} \\
& ۰,۴۷ \qquad (۰,۷۸) \qquad (۰,۰۰۰۲) \qquad ۰,۰۰۰۵) \qquad (۰,۳)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -۰,۰۶\text{Irrigation} - ۰,۰۰۴\text{Rain} \\
& \qquad + ۰,۱۲\text{Phosphor} \\
& (۰,۰۹) \qquad (۰,۰۰۲) \qquad (۰,۱۴)
\end{aligned}$$

u ۰٫۷۱Soilqu1+۰٫۷۲Soilqu2 ۰٫۰۵Extension ۰٫۵Adate

(۰٫۱۸) (۰٫۲٤)

Se (۰٫۱۳) (۰٫۲٦)

متغیر (thousand) وزن هزار دانه از محصول نمونه گیری شده : ضرائب این متغیر در هر دو حالت لگاریتمی و خطی غیر معنی داراست و این بر خلاف انتظار است نظری است چرا که مطابق اصول زراعت می بایست مقادیر تولید گندم و هزار دانه آن همسوئی مستقیمی داشته باشند. این نتیجه موید آن است که تراکم بوته در واحد سطح در مزارع مورد بررسی در حد بهینه نبوده است به دلایل متعدد از جمله دیر کشتی، بوته های ضعیفی را در آخر پائیز ایجاد می کند که در مقابل سرمای زمستان حساس بوده و تعداد زیادی از آنها در طول زمستان از بین می روند مضافاً" این عامل باعث میشود مرحله پنجه زنی بطور کامل سپری نشود و بنابراین در فصول بهار و تابستان تراکم بوته در حد مطلوب نبوده و مزرعه تنک به نظر می رسد. البته علتهای دیگری نیز بر این پدیده متصور می باشد از جمله عدم بستر سازی مناسب در مرحله قبل از کاشت و همچنین عمق نامناسب کاشت بذر که غالباً" در کشتهای دست پاش اتفاق می افتد و در نتیجه آن تعدادی از بذرها در عمق بیشتری مدفون میشوند و تعدادی نیز در سطح خاک باقی می مانند که از جانب پرندگان و سرمای زمستانه دچار خسارت می شوند.

متغیر (Seed) مقدار بذر مصرفی در مزرعه : ضرائب متغیر بذر در هر دو حالت لگاریتمی و خطی معنی دار است. با عنایت به توانائی مدل ترانس سندنتال در تبیین مراحل سه گانه تولید نئوکلاسیکها و محاسبه بهره وری نهائی عوامل تولید در این مدل، وقتی بهره وری نهائی مصرف بذر صفر است در این حالت حداکثر استفاده از نهاده مشروط به تولید نهائی مثبت می باشد و مقادیر حداکثر نهاده نیز معادل $X = -\frac{Bi}{ai}$ خواهد بود

با توجه به موارد فوق و در نظر داشتن ضرائب متغیرهای بذر در تابع تولید متعالی میانگین خواهد بود از آنجائیکه متوسط 653.8 = $\frac{1.002264}{0.001532}$ = X حداکثر مصرف بذر معادل مساحت واحدهای مورد بررسی ۳,۲ هکتار می باشد بنابراین میانگین مصرف در این حالت معادل ۲۰٤,۳۱ کیلوگرم در هکتار خواهد بود با توجه به اینکه میانگین مصرف این نهاده در واحدهای نمونه معادل۱۸۸,۹ کیلوگرم در هکتار بوده است بنابراین افزایش در مقدار مصرف بذر در هر هکتار به اندازه ۱۵,٤۱ کیلوگرم مجاز خواهد بود. شایان ذکر است نتایج تحقیقات میزان بهینه مصرف بذر به مقدار ۱٦۰ کیلوگرم در هکتار توصیه نموده است ولی با توجه به مطالب پیش گفته در خصوص نحوه عملیات زراعی در مزرعه کشاورزان و اختلاف فاحش آن با شرایط ایستگاه تحقیقاتی، افزایش میزان بذر مصرفی می تواند در افزایش عمکرد تولید در واحد سطح موثر باشد. سایر متغیرهای معنی دار نیز به همین شیوه قابل بررسی است.

ضرائب متغیرهائیکه در تابع عدم کارآئی فنی تصادفی گندم کاران معنی دار شدند، به غیر از یک مورد نشان میدهند دارای علامت صحیح و منطبق با تئوری اقتصاد تولید هستند. معنی دارشدن $Soilqu_2$ نشان میدهد کشاورزان نیازمند آگاهی های بیشتری در خصوص مدیریت حاصلخیزی خاک هستند و می بایست روابط تغذیه ایی خاک و نیازهای غذایی ارقام گندم اصلاح شده در جلسات آموزشی برای آنها تبیین شوند .همچنین معنی دار شدن متغیر تاریخ کاشت (date) نشانگر این است که انتخاب زمان مناسب برای کاشت مزرعه از اهمیت بالایی در میزان کارآئی فنی زارعین دارد. نظر به اینکه در سطح شهرستان ارومیه به واسطه کوهستانی بودن منطقه از یک سو و در مجاورت دریاچه بودن آن از سوی دیگر حداقل چهار میکرو کلیمای متفاوت وجود دارد و توصیه نتایج آزمایشات بهزراعی به کشاورزانی با شرایط متفاوت

کارآمدی لازم را ندارد بنابراین به نظر می رسد طرحهای تحقیقات بهزراعی به مزارع کشاورزان گسترش یابد تا بتوانند مطابق شرایط واقعی آنها توصیه ها اثر بخش کافی را داشته باشند متغیر $Soilqu_2$ که علامت آن بر خلاف انتظار تئوریک می باشد شاید به واسطه وجود واحدهای نمونه ایی باشد که حتی با نداشتن محدودیتهای اساسی بدتر از مزارع عمل نموده اند که دارای محدودیتهای غیر قابل کنترل بوده اند لازم به ذکر است که مجموعاً خاکهای شش واحد از نمونه ها دارای این نوع محدودیت بودند که از میان آنها چهار مورد از آب چاههای استفاده می کردند که بواسطه پیشروی آب دریاچه در سفره های آب زیرزمینی آنها کیفیت نامطلوبی داشتند.

جدول شماره ۳- فراوانی نسبی دامنه کارآئی فنی گندمکـــاران در نمونـه هـای مـورد بررسی

گروه مورد بررسی / دامنه کارآئی (درصد)	فراوانی نسبی در گروه معرفی شده از طرف مراکز خدمات کشاورزی	نمونه های آماری تحقیق
۹۰-۱۰۰	۲۸,۹۵ (۱۱)	۱۶,۴۴ (۱۲)
۸۰-۹۰	۲۶,۳۱ (۱۰)	۲۱,۹۲ (۱۶)
۷۰-۸۰	۱۳,۱۶ (۵)	۱۵,۰۷ (۱۱)
۶۰-۷۰	۷,۸۹ (۳)	۱۵,۰۷ (۱۱)
۵۰-۶۰	۵,۲۶ (۲)	۶,۸۵ (۵)
۴۰-۵۰	۷,۸۹ (۳)	۸,۲۲ (۶)
کمتر از ۴۰	۱۰,۵۳ (۴)	۱۶,۴۴ (۱۲)

اعداد داخل پرانتز فراوانی مطلق واحدهای نمونه می باشند

ماخذ: یافته های تحقیق

نتیجه گیری

همانطور که از جدول شماره ۳ ملاحظه می شود فراوانی نسبی دامنه کارآئی فنی گندم کاران در محدودهٔ ۹۰ تا ۱۰۰ در گروه کشاورزان پیشرو بالغ بر ۲۸،۹۵ در صد است که این مقدار برای سایر کشاورزان حدود ۱٦،٤٤ درصد می باشد و این تفاوت گویای این واقعیت است که اکثریت کشاورزان گندم کار از نظر کاربرد دانش فنی نسبت به گروه پیشرو در سطح پایین تری عمل می کنند مصاحبه های حضوری با کشاورزان موید این نکته بوده که آنان آگاهی بیشتری از جزئیات فرآیند تولید داشتند بنابراین برای افزایش میزان تولید گندم در منطقه لزوما" می بایست سطح آگاهی های فنی کشاورزان و مهارتهای مدیریت مزرعه آن ارتقاء یابد.

منابع وماخذ مورد استفاده :

۱-گجراتی ، دامودار، ۱۳۷۲ مبانی اقتصادسنجی ، ترجمه حمید ابریشمی جلد اول ودوم چاپ اول ، تهران : انتشارات دانشگاه تهران .

۲- کوپاهی مجید – آقایا غلامحسین (۷۰ – ۱۳٦۹) بررسی عوامل موثربرعملکرد گندم درمزارع گندمکاران طرف قرارداد طرح محوری گندم دراستان اصفهان ، مجله علوم کشاورزی ایران – جلد ۲٤ ، شمارهٔ های ۳ و ٤

۳ – دبرتین ، دیویدال ۱۳۷٦ ، اقتصاد تولید کشاورزی ، ترجمه محمد قلی موسی نژاد ورضا نجارزاده ، چاپ اول ، تهران : موسسه تحقیقات اقتصادی دانشگاه تهران .

٤- ترکمانی . جواد – شیروانیان ، عبدالرسول – (۱۳۷٦) مقایسه توابع مرزی آماری قطعی وتصادفی درتعیین کارآئی فنی بهره برداران کشاورزی : مطالعه موردی چغندرکاران استان فارس – فصلنامه اقتصاد کشاورزی وتوسعه شماره ۱۹

۵ – رائوومیلر ۱۳۷۱ ، اقتصاد سنجی کاربردی ، ترجمه حمید ابریشمی ، تهران ، موسسه تحقیقات پولی وبانکی

٦ – شجری ، شاهرخ ونجفی ، بهاء الدین (۱۳۷٦) کارآئی گندمکاران وعوامل موثر برآن

– مطالعه موردی استان فارس ، فصلنامه اقتصاد کشاورزی وتوسعه .

۷–مظهری ، محمد – کوپاهی ، مجید – ۱۳۷۸ – مقایسه وتحلیل کارآئی ارقام پائیزه وبهاره – فصلنامه اقتصاد کشاورزی وتوسعه شماره ۲۵

۸– محمودی ، ابوالفضل – کوپاهی ، مجید – ۱۳۷۷ – برآورد کارآئی فنی پنبه کاران وعوامل موثر برآن – مجموعه مقالات دومین گردهمائی اقتصادکشاورزی ایران .

۹–قاسمی ، عبدالرسول – ۱۳۷۷ – بررسی مدیریت نهاده وکارآئی اقتصادی درتولید چغندرقند – مطالعه موردی اقلید – پایان نامه کارشناسی ارشد .

10-Battese ,C.E 1997 . A not the estimation of cobb – douglas production when some explanatory variables have zero values . journal of Agricultural economic 48 : 250

11-Farrel , M.J . 1957 . the measurment of productive efficiency – Journal of royal statistical society society , ser . A . 120 : 253 – 281

12- Battese , G .E.T.J . coeli and T. C . colby , 1986 . Estimation of frontier production functions and the efficiencies of indina forms using paned data from ICRISATS villages level studies – journal of quantitative economics . 5: 327 – 345

`13-Coelli , 1994 . A guide to frontier version 4.1 : A computer program for stochastic frontier production and cost production and cost production Estimation Dep . of Econ . university of new England , Australia