



## تعیین کارایی تخصیصی تولیدکنندگان گندم (مطالعه موردی استان قزوین)

نجمه ابراهیمی

دانشجوی سابق پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران  
کارشناس ارشد شرکت خدمات مهندسی آب و خاک کشور

چکیده

با توجه به محدودیت منابع آب و لزوم مصرف بهینه آب، مطالعه حاضر به بررسی کارایی تخصیصی تولیدکنندگان گندم در دو منطقه که در منطقه یک از آب سد طالقان استفاده می‌کنند و در منطقه دو از منابع آب‌های زیر زمینی استفاده می‌کنند می‌پردازد. اطلاعات مورد نیاز با انجام بازدیدهای میدانی، مصاحبه، جلسه با کشاورزان و کارشناسان و تکمیل پرسشنامه جمع‌آوری گردید. تابع تولید مناسب از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) و نرم افزار shazam برآورد گردید همچنین به منظور تخمین کارایی از تابع تولید مرزی تصادفی و نرم افزار Frontier استفاده شد. کارایی تخصیصی نسبت حداکثر تولید ممکن با توجه به نهاده و تکنیک موجود به حداکثر تولید ممکن با توجه به تخصیص بهینه منابع (نهاده‌ها) می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد کارایی تخصیصی در مورد تولیدکنندگانی که از آب سد استفاده کرده‌اند حدود ۹۲ درصد و کارایی تخصیصی در منطقه دو برابر با ۸۹ درصد می‌باشد. به عبارت دیگر در منطقه یک با استفاده بهینه از عوامل تولید یک ظرفیت بالقوه ۸ درصدی برای افزایش درآمد تولیدکنندگان وجود دارد همچنین در منطقه دو با استفاده بهینه از عوامل تولید ۱۱ درصد امکان افزایش درآمد وجود خواهد داشت. در واقع تولیدکنندگانی که از آب سد استفاده کرده‌اند از نظر تخصیصی نسبت به تولیدکنندگانی که از سایر منابع آبی استفاده کرده‌اند کاراتر عمل کرده‌اند. جهت بهبود کارایی تولیدکنندگان گندم در منطقه دو نسبت به تولیدکنندگان منطقه یک و حد بهینه استفاده از نهاده‌ها توجه به عواملی نظری آموزش زراعی، بیمه محصولات جهت اطمینان خاطر تولیدکنندگان، تخصیص اعتبارات جهت تهیه مقدار بهینه عوامل تولید نقش مهمی خواهند داشت. همچنین در این رابطه بانک کشاورزی و تشکل‌های کشاورزی نقش بسزایی خواهند داشت.

**واژه‌های کلیدی:** آب، تابع تولید مرزی تصادفی، عدم کارایی، کارایی تخصیصی، گندم

## Selecting Proper Production Function of Wheat in Line with the Proper Management of Water Resources in Qazvin

Najmeh Ebrahimi<sup>1\*</sup>

1- Master in Development of Soil and Water Engineering Forums

### Abstract

Wheat as a strategic product has great importance in the country's economy. Estimated production and the impact of its input changes on production is significant. Insufficient accuracy in proper specifying the function forms lead to kind of function which do not show the real relationship among variables and the estimated parameters are not creditable. Agricultural production is not an abstract activity,

\* Corresponding Author's E-mail(n\_ebrahimi10@yahoo.com)



but it covers other activities which their effects on each other and their effects on the final result is predictable, controllable and measureable. Selecting the production function type is considerable and if the given data are based on the new policy in agricultural sector, the cost of improper selection will be high. Thus, it is necessary to consider into account selecting the proper production function in parallel with the proper management of data especially water input, and the input proper relations with production. In the present article, wheat production functions and the most suitable production function is studied. The studied production functions include Cobb-Douglas, Transcendental which are estimated using ordinary least squares (OLS) and Shazm software. Then, the proper production function was selected. The results show that the proper production function of wheat is dependent on Trans log and statistically it processes the estimated regression of data well, the more accurate are the selection of the production function mode, the more real production relations are reflected and it will decrease error rate for expressing the relations between inputs and outputs.

**Keywords:** Production function, ordinary least squares, wheat, input, Shazm software.

## الف- مقدمه

گندم به عنوان یک محصول استراتژیک دارای اهمیت فراوانی در اقتصاد کشور می‌باشد و یکی از هدف‌های کشور، افزایش تولید گندم از طریق بهبود و افزایش کارایی گندم‌کاران است. این محصول از نظر تأمین امنیت غذایی و جایگاه اقتصادی، می‌تواند به عنوان مهمترین عامل در شکل‌دهی سیاست کشاورزی و به دنبال آن امنیت داخلی کشور مورد توجه قرار گیرد. از سوی دیگر کارایی عامل بسیار مهمی در رشد بهره‌وری منابع تولید به ویژه در اقتصاد کشاورزی کشورهای در حال توسعه است. این کشورها از یک طرف با کمبود منابع و فرصت‌های محدود جهت توسعه و پذیرش تکنولوژی‌های بهتر مواجهند و از طرف دیگر از تکنولوژی‌های موجود هم به طور کارا استفاده نمی‌کنند. بنابراین هر مطالعه‌ای در مورد عدم کارایی در تولید محصولات و کوشش در جهت بهبود کارایی و استفاده بهینه از منابع در این کشورها، بهره‌وری عوامل تولید در کشاورزی را افزایش خواهد داد. (نجفی و شجری، ۱۳۷۶)

در این راستا بریم نژاد و محتشمی (۱۳۸۸) در مقاله‌ای تحت عنوان "مطالعه کارایی فنی گندم در ایران" به بررسی کارایی فنی تولید گندم در طی سال‌های ۱۳۸۱-۸۴ در ۷۸ شهرستان از استان‌های تهران، اصفهان، فارس، خراسان رضوی، کرمان، قم و مرکزی با استفاده از تابع تولید مرزی تصادفی به روش حداقل درست‌نمایی پرداختند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که استان اصفهان با ۹۱/۸ درصد بیشترین و استان کرمان با ۷۶/۸ درصد کمترین کارایی را در تولید گندم دارا می‌باشند. حسین زاده فیروزی (۱۳۷۳) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان "تحلیل کارایی تولید مزارع گندم و پیاز (مطالعه موردی دشت تبریز-آذرشهر)" با استفاده از تابع حداقل درست‌نمایی به بررسی این مسئله که آیا کشاورزان در تولید کارا

عمل می‌کنند یا نه؟ پرداخت. نتایج این مطالعه حاکی از این است که عدم استفاده از تکنولوژی مناسب و عدم آگاهی از تخصیص بهینه و مناسب نهاده موجب از دست رفتن ۵۰ درصد تولید یا درآمد اضافی می‌شود.

محدث حسینی (۱۳۷۳) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان "بررسی عوامل مؤثر بر کارایی اقتصادی انواع برنج در استان مازندران" با استفاده از توابع تولید مرزی به محاسبه کارایی‌های تکنیکی، تخصیصی و اقتصادی پرداخت، نتایج حاکی از آن است یک پتانسیل ۳۳ درصدی برای افزایش درآمد شالی‌کاران برنج دانه بلند پر محصول وجود دارد.

Mann and Mecon, (2008) در تحقیقی تحت عنوان "کارایی اقتصادی مصرف آب در کالیفرنیا" به بررسی کارایی اقتصادی آب مصرفی پرداختند. نتایج حاکی از این است که کارایی اقتصادی آب ارتباط نزدیکی با قیمت‌گذاری آب داشته و اگر قیمت آب هزینه‌های نهایی و هزینه فرصت آب را نیز منعکس نمایند مصرف کنندگان در سطوح کارا تولید می‌نمایند.

Boris and Robert, (1994) برای گروهی از کشاورزان روستایی در پاراگونه شرقی برای پنبه و کاساو، کارایی اقتصادی، فنی و تخصیصی را به ترتیب برای پنبه ۴۱، ۵۸ و ۷۰ درصد و برای کاساو به ترتیب برابر با ۵۲، ۵۹ و ۸۹ درصد با استفاده از تابع تولید مرزی تصادفی تخمین زندن. برای پنبه بالاترین مقادیر کارایی اقتصادی، فنی و تخصیصی به ترتیب برابر با ۶۷، ۸۵ و ۹۲ درصد و همین مقادیر برای کاساو برابر با ۷۸، ۸۳ و ۱۰۰ درصد به دست آمده است. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که امکان افزایش سود با تکنولوژی فعلی وجود دارد.

Ali and Chaudhry, (1993) با استفاده از داده‌های مقطعی سال ۱۹۸۵ به بررسی انواع کارایی تکنیکی، تخصیصی و اقتصادی در مزارع برنج، نیشکر، کتان و محصولات مختلط منطقه پنجاب پاکستان پرداختند نتایج حاکی از این است که وضعیت مزارع برنج به طور نسبی بهتر از بقیه و مزارع کتان بدتر از بقیه مزارع است. بنابراین نتایج مطالعات فوق حاکی از اهمیت برآورد کارایی تخصیصی در راستای مصرف بهینه نهاده‌ها می‌باشد. هدف از مطالعه حاضر تعیین کارایی فنی، اقتصادی تولید کنندگان به منظور برآورد کارایی تخصیص می‌باشد.

### ب- مواد و روش‌ها:

داده‌ها با استفاده از تکمیل ۱۰۰ پرسشنامه، مطالعات کتابخانه‌ای، مراجعه به سازمان‌های جهاد کشاورزی و سازمان آب منطقه‌ای قزوین و مصاحبه با کشاورزان در استان قزوین جمع‌آوری گردیده است. با توجه به خصوصیات جامعه آماری مورد مطالعه از روش نمونه‌گیری خوش‌های دومرحله‌ای استفاده شده است. متغیرهای کمی لحاظ شده در تابع تولید محصولات



گندم و جو در منطقه مورد بررسی شامل: مقدار تولید فیزیکی (کیلوگرم) به عنوان متغیر وابسته و سطح زیر کشت (هکتار)، نیروی کار (نفر-کار)، مقدار بذر (کیلوگرم)، مقدار سم و علفکش (لیتر)، مقدار کود (کیلوگرم)، میزان آب آبیاری (متر مکعب)، ماشین آلات (ساعت) به عنوان متغیرهای مستقل می‌باشند. جهت برآورد توابع تولید متوسط از تکنیک حداقل مربعات معمولی (OLS) استفاده می‌شود. به منظور تخمین کارایی تولیدکنندگان گندم از تابع تولید مرزی تصادفی با تکنیک حداقل رستنمایی (ML) و نرم‌افزار Frontier (version 4) استفاده می‌شود. (Coelli, 1996)

## ۲-۱-۲- توابع تولید:

### ۲-۱-۱- تابع تولید کاب داگلاس:

(۱)

$$Y = \alpha \prod_{i=1}^n x_i^{\beta_i}$$

### ۲-۱-۲- تابع تولید متعالی (ترانسندنتال):

$$Y = \alpha \prod_{i=1}^n x_i^{\beta_i} e^{\gamma_i * x_i} \quad (2)$$

### ۲-۱-۳- تابع تولید ترانسلوگ:

$$\ln Y = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln x_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \beta_{ii} (\ln x_i)^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=2}^n \gamma_{ij} (\ln x_i)(\ln x_j) \quad (3)$$

## ۲-۲- آزمون درستی مدل:

در الگوهای مورد بررسی می‌توان گفت هر چند همه توابع به تعداد کافی پارامتر داشته و از لحاظ توضیح‌دهندگی بر اساس آماره  $R^2$  و نیز آماره دوربین واتسون مناسب می‌باشند می‌توان از آزمون‌های دیگر نیز استفاده کرد. آزمون F در مورد مقایسه دو تابع کاب داگلاس و ترانسندنتال به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$F[m, n-k] = \frac{(R_{UR}^2 - R_R^2)/m}{(1 - R_{UR}^2)/(N-k)} \quad (4)$$

m محدودیت‌های خطی وارد بر مدل اصلی می‌باشد. N تعداد کل مشاهدات، k تعداد پارامترهای مدل غیر مقید، R و UR

نیز مدل‌های غیر مقید را نشان می‌دهد. در بررسی و مقایسه مدل ترانسلوگ و کاب داگلاس (ترانسندنتال) از آماره LR

استفاده شده است:

$$LR = -2 \ln \lambda = -2(\ln(L_R) - \ln(L_U)) \quad (5)$$

$$L = \text{log-likelihood function} \quad (6)$$

### ۳-۲- بررسی کارایی:

با استفاده ازتابع تولید نیز می‌توان کارایی را نشان داد. انواع کارایی در شرایط وجود یک نهاده متغیر و یک محصول در شکل ۱ نشان داده شده است. (Ali & Chaudhry, 1993)

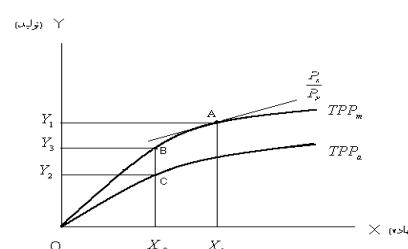
منحنی  $TPP_m$ : حداکثر محصول ممکن را که با نهاده X قابل تولید است نشان می‌دهد. (منحنی تولید مرزی)  
 منحنی  $TPP_a$ : تابع تولید متوسط مزرعه است که میزان تولید را با شرایط واقعی موجود در مزرعه و در سطح تکنولوژی فعلی نشان می‌دهد. بر این اساس کارایی تکنیکی نسبت تولید واقعی به ماکزیمم تولید ممکن با استفاده از نهاده و تکنیک موجود می‌باشد.

$$\left( \frac{Y_2}{Y_3} \right)$$

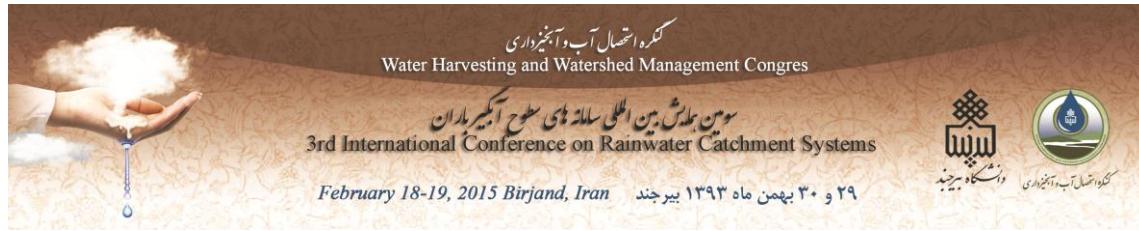
کارایی تخصیصی عبارت است از نسبت حداکثر تولید ممکن با توجه به نهاده و تکنیک موجود به حداکثر تولید ممکن با

$$\frac{Y_3}{Y_1} \quad \text{توجه به تخصیص بهینه منابع (نهاده‌ها):}$$

کارایی اقتصادی: عبارت است از نسبت تولید واقعی بنگاه به حداکثر تولید در سطح بهینه استفاده از عوامل تولید:



شکل ۱: کارایی‌های تکنیکی، تخصیصی و اقتصادی.



هدف عمده در اندازه‌گیری کارایی پیدا نمودن نقاط مرزی می‌باشد. (Farrel, 1975)

این مدل‌ها به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$Y_i = f(x_i, \beta) \text{Exp}(v_i - u_i) \quad i=1, \dots, n \quad (7)$$

$y_i$  : مقدار محصول تولید شده مزروعه ام.

$f(x_i, \beta)$  : فرم تابعی مناسب از بردار نهاده‌های  $x$  واحد تولید ام و پارامترهای ناشناخته  $\beta$ .

$u_i$  : جزء یکدامنه، منعکس‌کننده کارایی و دارای توزیع مستقل و نیمه نرمال.

کارایی تکنیکی را می‌توان به صورت زیر نشان داد: (Jondrow et al. 1982)

$$TE_i = \exp(-u_i / \varepsilon_i) \quad (8)$$

و عدم کارایی تکنیکی برابر است با:

$$u_i = 1 - TE_i \quad (9)$$

کارایی تخصیصی: کارایی تخصیصی عبارت است از توانایی بنگاه برای استفاده از مقدار بهینه عوامل تولید با توجه به قیمت

آن‌ها که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$AE_i = \frac{y_i}{y_i^*} \quad (10)$$

$y_i$  : امکان حداکثر (ارزش) تولید حاصل از مقدار عوامل تولید استفاده شده توسط مزرعه ام.

$y_i^*$  : تولید اپتیمم در صورت مصرف بهینه نهاده که با برابری  $VMP_x = P_x$  به دست می‌آید.

کارایی اقتصادی: کارایی اقتصادی عبارت است از توانایی یک واحد تولیدی برای کسب حداکثر منفعت با توجه به قیمت

محصول و نهاده‌های تولیدی که به شکل زیر برآورد می‌گردد:

$$EE_i = TE_i \times AE_i \quad (11)$$

در واقع کارایی اقتصادی عبارت است از: نسبت تولید واقعی ( $y_i^*$ ) به تولید اپتیمم ( $y_i^*$ ) که در صورت مصرف بهینه نهاده آب

از برابری  $VMP_x = P_x$  به دست می‌آید:

$$EE_i = \frac{Y}{y_i^*} \quad (12)$$

### ۳- نتایج و بحث:

#### ۳-۱- نتایج برآورد توابع تولید گندم:

نتایج مربوط به توابع تولید مورد بررسی در جداول ۱ تا ۶ ارائه شده است. با لحاظ نمودن نهاده‌ها همچنین انجام آزمون‌های فوق تابع ترانسلوگ در مورد تابع تولید گندم در دو منطقه مورد مطالعه به عنوان مدل برتر ارائه شده است.

جدول ۱- نتایج مربوط به برآورد سه مدل کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ (گندم، منطقه یک).

F	R-SQUARE	ضرایب معنی دار	تعداد ضرایب	تابع ۱۱
F= ۰/۴۴ عدم رد فرض صفر در سطح ۵ درصد - تأیید مدل کاب داگلاس نسبت به ترانسندنتال	۰/۹۲	۱۲	۲۲	ترانسلوگ
	۰/۸۷	۵	۱۳	ترانسندنتال
	۰/۸۵	۴	۷	کاب داگلاس

جدول ۲- مقایسه توابع کاب داگلاس و ترانسلوگ (گندم، منطقه یک).

LR	تعداد پارامترها	تابع
LR= ۴۲/۱۵ رد فرض صفر- رد تابع کاب داگلاس	۲۲	ترانسلوگ
	۷	کاب داگلاس

جدول ۳- نتایج مربوط به برآورد سه مدل کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ (گندم، منطقه دو)

F	R-SQUARE	ضرایب معنی دار	تعداد ضرایب	تابع ۱۲
۱/۴۰ عدم رد فرض صفر در سطح ۵ درصد - تأیید مدل کاب داگلاس نسبت به ترانسندنتال	۰/۹۰	۹	۱۵	ترانسلوگ
	۰/۸۵	۵	۹	ترانسندنتال
	۰/۸۱	۳	۵	کاب داگلاس

جدول ۴- مقایسه توابع کاب داگلاس و ترانسلوگ (گندم، منطقه دو)

LR	تعداد پارامترها	تابع
۳۰/۸۰ رد فرض صفر - رد تابع کاب داگلاس	۱۵	ترانسلوگ
	۵	کاب داگلاس





کنگره استحصال آب و آبخیزداری  
Water Harvesting and Watershed Management Congress

سومین بیانیه ملی سالانه های سطوح آبگیری مبارک  
3rd International Conference on Rainwater Catchment Systems

February 18-19, 2015 Birjand, Iran ۱۳۹۴ بهمن ماه ۲۹ و ۳۰



جدول ۵- ضرایب برآورد شده توابع تولید گندم (منطقه ۱).

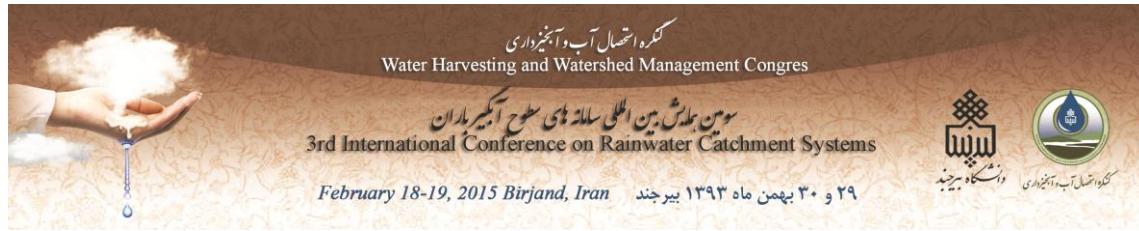
پارامترها	تابع ترانسلوگ	تابع ترانسندنتال	تابع کاب داگلاس
عرض از مبدأ	•/۷۱۱	-۶۰/۳۸۵xxx	-۲۴/۸۳۴xx
$\beta_A$	-۳/۲۲۷	۷/۵۹۰xxx	۳/۳۷۱xxx
$\beta_B$	۱۲/۵۱۸xxx	-۰/۳۲۳	-۰/۲۲۵
$\beta_S$	-۴۲/۷۸۳xx	۰/۳۰۵	۰/۰۴۶
$\beta_{FR}$	۳/۸۱۸	۰/۶۹۰x	۰/۴۴۰xx
$\beta_M$	-۳۱/۷۸۱	۰/۵۰۶	۰/۵۲۱
$\beta_W$	۱۰/۶۰۶x	-۷/۷۹۶xxx	-۳/۱۶۰xx
A	-	-۰/۹۱۵x	-
B	-	۰/۰۰۵	-
S	-	۰/۰۰۲	-
FR	-	-۰/۰۰۱	-
M	-	-۰/۰۰۴	-
W	-	۰/۰۱۱	-
$\beta_{AA}$	۳/۱۱۷	-	-
$\beta_{BB}$	۳/۹۳۲x	-	-
$\beta_{SS}$	۲/۰۲۹	-	-
$\beta_{FRFR}$	۰/۶۳۲	-	-
$\beta_{MM}$	۳۲/۲۶۸xxx	-	-
$\beta_{WW}$	۱/۹۳۲	-	-
$\beta_{AS}$	۲۴/۳۸۴xxx	-	-
$\beta_{AFR}$	۱/۱۰۶	-	-
$\beta_{AM}$	۳۹/۸۴۸xxx	-	-
$\beta_{BS}$	۱۰/۶۵۴xxx	-	-
$\beta_{BFR}$	-۲/۲۵۷x	-	-

$\beta_{BW}$	۹/۱۰۷xxx	-	-
$\beta_{SW}$	-۱۰/۹۷۳xx	-	-
$\beta_{FRM}$	-۰/۳۱۷	-	-
$\beta_{MW}$	۹/۵۷۵xxx	-	-

مأخذ: یافته های تحقیق. xxx معنی داری در سطح یک درصد، xx ۵ درصد و x ۵۰ درصد می باشد.

جدول ۶- خرایب برآورده شده توابع تولید گندم (منطقه ۲)

پارامترها	تابع ترانسلوگ	تابع ترانسندنتال	تابع کاب داگلاس
عرض از مبدا	۵۵/۷۵۵x	۳/۴۶۰x	۱/۷۵۴xx
$\beta_A$	۲۲/۶۹۲x	۱/۲۰۱x	۰/۸۳۱xxx
$\beta_B$	-۸/۹۹۸xx	-۰/۷۴۴xx	-۰/۰۸۵
$\beta_P$	-۵/۷۶۹	۰/۶۴۰xxx	۰/۴۷۵xxx
$\beta_{FR}$	-۱۲/۳۳۰x	-۰/۱۳۴	-۰/۱۰۲
A		-۰/۰۷۱	
B		۰/۰۱۲x	
P		-۰/۰۱۶	
FR		۰/۰۰۰۱	
$\beta_{AA}$	۲/۳۷۵x		
$\beta_{BB}$	-۰/۷۴۹		
$\beta_{PP}$	۰/۷۵۵		
$\beta_{FRFR}$	۱/۰۶۳		
$\beta_{AB}$	۰/۰۵۳		
$\beta_{AP}$	-۰/۶۵۸		
$\beta_{AFR}$	-۳/۴۹۵x		
$\beta_{BP}$	-۰/۹۳۰x		
$\beta_{BFR}$	۱/۷۳۸xx		
$\beta_{PFR}$	۱/۲۰۴xxx		



xxx معنی داری در سطح یک درصد، xx ۵ درصد و x ۵ درصد می‌باشد. اعداد داخل پرانتز انحراف معیار ضرایب می‌باشند.

### ۲-۳- برآورد کارایی:

با توجه به مقادیر کارایی تکنیکی در جدول ۷، میانگین کارایی تکنیکی تولیدکنندگان گندم در مناطقی که از آب سد در تولید استفاده کرده‌اند (۰/۹۴) بالاتر از کارایی تکنیکی مناطقی است که از آب سد در تولید استفاده نکرده‌اند (۰/۸۵). همچنین مقادیر عدم کارایی بیان‌گر این است که در منطقه دو هم از نظر تکنولوژی تولید و هم از نظر نهاده‌های تولیدی می‌توان تا ۱۵ درصد محصول گندم را افزایش داد.

کارایی اقتصادی تولیدکنندگان (جدول ۸) گندم در مناطقی که از آب سد در تولید استفاده کرده‌اند (۰/۸۷) بالاتر از میانگین کارایی اقتصادی مناطقی است که از آب سد در تولید استفاده نکرده‌اند (۰/۷۶). بر اساس محاسبات انجام شده در رابطه با کارایی تخصیصی تولیدکنندگان گندم در جدول ۹، می‌توان گفت که در منطقه یک کارایی تخصیصی (۰/۹۲) نسبتاً بالاتر از کارایی تخصیصی در منطقه دو (۰/۸۹) بوده است. عدم کارایی تخصیصی بیان‌گر این است که تخصیص منابع در منطقه دو به صورت بهینه انجام نمی‌گیرد.

بنابراین جهت بهبود کارایی تولیدکنندگان گندم در منطقه دو نسبت به تولیدکنندگان منطقه یک و حد بهینه استفاده از نهاده‌ها توجه به عواملی نظیر آموزش زارعین، بیمه محصولات جهت اطمینان خاطر تولیدکنندگان جهت گسترش سطح زیر کشت به خصوص برای کشاورزان ریسگ‌گریز، تخصیص اعتبارات جهت تهیه مقدار بهینه عوامل تولید نقش بهسزایی خواهند داشت.

همچنین در این رابطه بانک کشاورزی و تشکل‌های کشاورزان از مهمترین ارکانی به شمار می‌آیند که می‌توانند با نظر به محدودیت منابع آب، به بهینه‌سازی مصرف آب کمک شایانی نمایند.

جدول ۷- مقایسه کارایی تکنیکی بهره‌برداران

منطقه	محصول	میانگین کارایی تکنیکی (درصد)	کمینه	بیشینه	اختلاف کمینه و بیشینه کارایی
منطقه یک	گندم	۰/۹۴	۰/۸۸	۰/۹۹	۰/۱۱
منطقه دو	گندم	۰/۸۵	۰/۵۶	۰/۹۹	۰/۴۳

جدول ۸- مقایسه کارایی (عدم کارایی) اقتصادی.

منطقه	محصول	کارایی اقتصادی	عدم کارایی اقتصادی
منطقه یک	گندم	۰/۸۷	۰/۱۳
منطقه دو	گندم	۰/۷۶	۰/۲۴

جدول ۹- مقایسه کارایی (عدم کارایی) تخصصی.

منطقه	محصول	کارایی تخصصی	عدم کارایی تخصصی
منطقه یک	گندم	۹۲	۸
منطقه دو	گندم	۸۹	۱۱

#### د- متابع

بریم نژاد، و؛ محتشمی، ت. ۱۳۸۸. مطالعه کارایی فنی تولید گندم در ایران. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱(۱): ۷۵-۸۶.

حسین زاد فیروزی، ج. ۱۳۷۳. تحلیل کارایی تولید مزارع گندم و پیاز (مطالعه موردی دشت تبریز-آذرشهر). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ۲۰-۸۵.

محمد حسینی، ا. ۱۳۷۳. بررسی عوامل مؤثر بر کارایی اقتصادی انواع برنج در استان مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، ۲۵-۵۰.

نجفی، ب. و شجری، ش. ۱۳۷۶. کارایی گندمگاران و عوامل مؤثر بر آن (مطالعه موردی استان فارس). اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۹، ۳۰-۶.

Ali, M. and Chaudhry, M.A., (1993), "Inter - Regional Farm Efficiency in Pakistans Punjab:A Frontier Production Function Study". Journal of Agricultural Economics, 41: 62-74.

Boris, E.D. and E.E. Robert., (1994), "Efficiency agricultural production: The case of peasant farmers in Eastern Paraguay". Journal of Agricultural Economics, 10:27-37.

Coelli, T.G., (1996), "A Guide to FRONTIER version 4.1. A computer program For Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation. CEPA working papers". Department of Econometrics, university of New England Australia.

Farrel, M.J. (1975), "The measurement of production efficiency". Journal of royal statistical society, 120(3): 235-281.

Jondrow, J., Lovell. C. A. K., Materov. L. S. and Schmidt, P., (1982), "On Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model". Journal of Econometrics, 19(2/3): 233-238.

Mann,R.and Mecon, R., (2008), "Economic efficiency of Water use and allocation in California, As coping - Level analysis". Journal of Agricultural Economics, 77: 1192-1198.