

مقایسه و تحلیل کارایی ارقام گندم پاییزه و بهاره

محمد مظهري و دکتر مجيد کوپاهي*



چکیده

هدف از تحقیق حاضر، استفاده از الگوی برنامه‌ریزی خطی (Linear programming) برای به دست آوردن کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی ارقام گندم بهاره و پاییزه در شهرستان مشهد و استفاده از نتایج آن جهت برنامه‌ریزی مطلوب در کشت گندم است. داده‌های مقطعی مورد نیاز در این مطالعه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی دو مرحله‌ای در سال ۱۳۷۵ به دست آمده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که کارایی فنی ارقام گندم پاییزه نسبت به بهاره بیشتر بوده ولی کارایی تخصیصی و اقتصادی ارقام گندم بهاره نسبت به پاییزه بالاتر است. اگرچه کارایی اقتصادی نسبی ارقام گندم بهاره نسبت به گندم پاییزه بالاتر است، ولی به طور مطلق هر دو گروه دارای کارایی اقتصادی پایینی است که این خود می‌تواند

* به ترتیب: دانشجوی دوره دکتری و استاد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران.

پیامدهای مهمی را در تغییر برنامه‌ریزیهای دولت جهت حمایت از «طرح محوری گندم» در مناطق مختلف گندم‌کاری به صورت فعلی در بر داشته باشد. چرا که حمایت از محصولی که کشت ارقام مختلف آن در برخی مناطق کارایی اقتصادی پایینی دارد، به معنای اتلاف منابع مهم و کمیاب آب و خاک است.

با توجه به اینکه پتانسیلی برای استفاده بهتر از منابع و کسب درآمد بیشتر وجود دارد، لذا برنامه‌ریزی‌های صحیح و اصولی جهت الگوی کشت بهینه، تخصیص بهتر منابع تولید و نهاده‌ها و معرفی ارقام سودآور برای نیل به هدف حداکثر سود، ضروری به نظر می‌رسد.

مقدمه

گندم در بین دیگر محصولات کشاورزی از نظر اهمیت، در درجات بالاتری قرار دارد، زیرا که از یک طرف بخش عظیمی از رژیم غذایی کشورمان را تشکیل می‌دهد و از طرف دیگر، اهمیت اقتصادی این محصول در اقتصاد کشور در خور توجه است. نگاهی گذرا به آمار سطح زیر کشت، تولید، اشتغال‌زایی و ارزش افزوده ایجاد شده توسط این محصول در بخشهای مختلف کشاورزی، صنعت و حمل و نقل، مؤید نقش مهم گندم در اقتصاد جامعه است.

به طور کلی افزایش تولید گندم به دو طریق امکانپذیر است: یکی از طریق افزایش سطح زیر کشت، که اجرای این روش به دلیل مشکل کم‌آبی در کشور، بویژه در سالهای اخیر، به طور گسترده امکانپذیر نیست. لذا استفاده از این ابزار جهت افزایش تولید محصول، نامناسب بوده و از نظر اقتصادی نیز توجیه‌پذیر نمی‌باشد. راه دیگر افزایش تولید گندم، بالا بردن عملکرد در واحد سطح است. به عبارت دیگر از طریق افزایش بازدهی اراضی قابل کشت می‌توان به هدف افزایش تولید دست یافت. استفاده از همین ابزار بود که در سالهای آخر دهه ۱۹۶۰، در تعدادی از کشورهای در حال توسعه منجر به انقلاب سبز، شد.

برای نیل به هدف افزایش بازده در واحد سطح، استفاده از تکنولوژی مدرن و مناسب در مجموعه‌ای هماهنگ از ترکیب عوامل مختلف تولید، از سوی کشاورزان، ضروری به نظر می‌رسد.

مقایسه و تحلیل ...

در این راستا، استفاده از واریته‌های اصلاح شده بذره‌های مختلف همراه با میزان مناسب آب، کود، سموم دفع آفات و دیگر نهاده‌های تولیدی و بویژه در نظر گرفتن زمان استفاده صحیح از عوامل و نهاده‌های تولیدی می‌تواند نقش مهمی را در افزایش عملکرد، به عهده داشته باشد. لذا با توجه به هدف مذکور، مطالعات مربوط به کارایی عوامل مختلف تولید در کشت گندم، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از آنجا که کشاورزان برای تولید گندم از ارقام مختلف بذر استفاده کنند، در این تحقیق بذره‌های گندم مورد استفاده کشاورزان در دو گروه بهاره و پاییزه، طبقه‌بندی شده است تفاوت بین ارقام پاییزه و بهاره، بیشتر به دلیل نیاز به درجات مختلف سرمادهی است.

هدف تحقیق حاضر، تعیین کارایی فنی، تخصیصی و قیمتی (اقتصادی) عوامل مؤثر در تولید گندم است تا از این طریق بتوان توانایی‌های گندمکاران را در استفاده از ارقام مختلف گندم و ظرفیتهای بالقوه و بالفعل آنها را شناسایی کرد.

در این تحقیق، با استفاده از داده‌های مقطعی (سال ۱۳۷۵) جمع‌آوری شده از گندمکاران شهرستان مشهد، توابع تولید مرزی برای هر گروه با استفاده از تکنیک برنامه‌ریزی خطی (Linear programming) برآورد و سپس کارایی تکنیکی، تخصیصی و اقتصادی ارقام مختلف گندم محاسبه شده است.

روش تحقیق

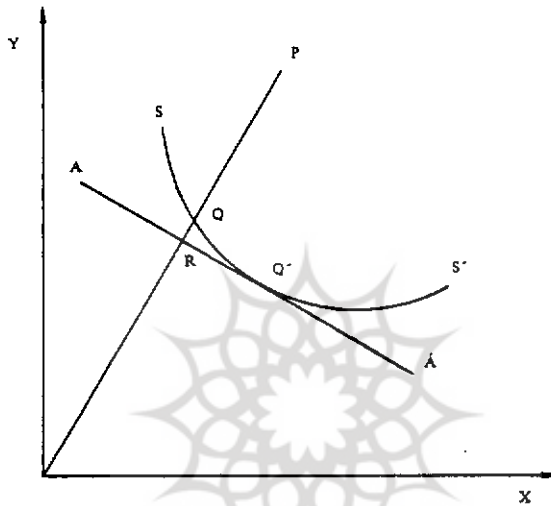
در ارتباط با کارایی نظریات مختلفی وجود دارد که مهم‌ترین آنها، مربوط به فارل (۱۹۵۷) است که کارایی را به سه نوع کارایی فنی (Technical Efficiency)، کارایی تخصیصی (Allocation Efficiency) و کارایی اقتصادی (Economic Efficiency) تقسیم می‌کند. سه نوع کارایی مذکور را می‌توان به صورت زیر تعریف نمود:

کارایی فنی (تکنیکی): حداکثر تولید ممکن که می‌توان از مقدار مشخصی عوامل تولید به دست آورد.

کارایی تخصیصی: به کارگیری ترکیبی از عوامل تولید که حداقل هزینه را برای واحد

داشته باشد.

کارایی اقتصادی: توانایی واحد را در به دست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و سطوح نهاده‌ها نشان می‌دهد که از حاصل ضرب کارایی فنی و تخصیصی به دست می‌آید. فارل کارایی را به صورت زیر نشان داد:



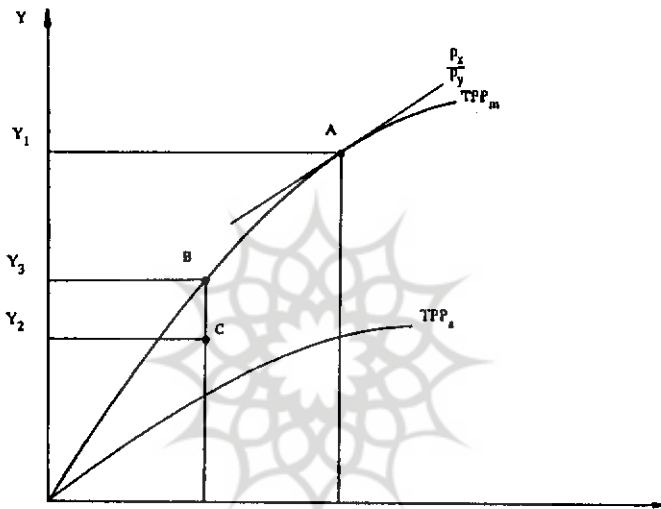
شکل ۱. کارایی تکنیکی، تخصیصی و اقتصادی

در شکل بالا، SS' مرز تمامی مشاهدات بنگاهها را نشان می‌دهد. هر بنگاهی که روی منحنی تولید همسان SS' باشد، از لحاظ فنی (تکنیکی) صد در صد کارآست. (بنگاههای Q و Q'). اگر خط قیمت باشد که کلیه بنگاهها با آن روبه‌رویند، در این صورت فقط بنگاه Q' از نظر تخصیصی و تکنیکی کارآست. بنگاه Q از نظر تکنیکی کارآست ولی از نظر تخصیصی کارآ نیست. بنابراین می‌توان گفت که در شکل مذکور، نسبت $\frac{OQ}{OP}$ کارایی فنی، $\frac{OR}{OQ}$ کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی نیز نسبت $\frac{OR}{OP}$ است.

با استفاده از تابع تولید نیز می‌توان کارایی را به صورتی که در صفحه بعد آمده نشان داد:

مقایسه و تحلیل ...

در شکل زیر منحنی TPP_m ، حداکثر محصول ممکن در سطوح مختلف نهاده X را نشان می‌دهد (منحنی تولید مرزی) و منحنی TPP_a ، میزان تولید متوسط را در سطوح مختلف نهاده X نشان می‌دهد، بنگاهی که در نقطه C عمل می‌کند از نظر فنی و تخصیصی غیر کارآست. در نقطه B بنگاه از نظر فنی کارآست ولی از نظر تخصیصی غیر کارآست. در نقطه A بنگاه دارای کارایی فنی و کارایی تخصیصی است. بنابراین کلیه بنگاههایی که زیر منحنی مرزی TPP_m قرار



شکل ۲. انواع کارایی با استفاده از تابع تولید

داشته و میزان مصرف نهاده آنها کمتر از X_1 باشد با عدم کارایی اقتصادی روبه‌رویند. با توجه به شکل فوق کارایی فنی عبارت است از Y_2/Y_3 و کارایی تخصیصی برابر است با Y_3/Y_1 و کارایی اقتصادی نیز از حاصل ضرب کارایی فنی و تخصیصی به دست می‌آید.

$$(Y_2/Y_3) (Y_3/Y_1) = (Y_2/Y_1)$$

هر قدر مقادیر کاراییها به ۱ نزدیکتر باشد، نشاندهنده کارآ عمل کردن واحد تولیدی

است.

برای اندازه‌گیری کارایی، روشهای متفاوتی وجود دارد که در این مطالعه از تکنیک

برنامه‌ریزی خطی (Linear programming) استفاده شده است.

تیمر (۱۹۷۱) از کسانی است که مطالعات جامعی بر روی اندازه‌گیری کارایی از طریق تکنیک برنامه‌ریزی خطی انجام داده است. او پیشنهاد می‌کند که برای برآورد تابع غیر تصادفی، لازم است که U_i تمامی مزارع مورد مطالعه غیر منفی باشد. به عبارت دیگر باید حداکثر محصول (\hat{Y} = تابع تولید مرزی) بزرگتر یا مساوی محصول مشاهده شده (Y = واقعی) باشد. همچنین برای اینکه تابع برآورد شده تا حدی ممکن به نقاط مشاهده شده نزدیک باشد باید مجموعه U_i ها حداقل گردد.

مدل برنامه‌ریزی خطی مورد استفاده برای تعیین شاخصهای کارایی به صورت زیر

است:

$$\text{Min } \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 \bar{X}_1 + \hat{\alpha}_2 \bar{X}_2 + \dots + \hat{\alpha}_n \bar{X}_n$$

S.T.

$$\hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_{11} + \hat{\alpha}_2 X_{12} + \dots + \hat{\alpha}_n X_{1n} \geq Y_1$$

$$\hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_{21} + \hat{\alpha}_2 X_{22} + \dots + \hat{\alpha}_n X_{2n} \geq Y_2$$

$$\hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_{m1} + \hat{\alpha}_2 X_{m2} + \dots + \hat{\alpha}_n X_{mn} \geq Y_m$$

$$\text{and } \alpha_i \geq 0 \quad i=1 \dots n$$

در معادله فوق m = تعداد محدودیتها (تعداد نمونه‌ها یا کشاورزان منتخب) است.

n = تعداد نهاده‌ها (عوامل تولید)

\hat{X}_0 = برابر با ۱ است.

با استفاده از مدل برنامه‌ریزی خطی (LP) مذکور و براساس شکل (۲) می‌توان انواع

کارایی را به صورت زیر به دست آورد:

مقایسه و تحلیل ...

$$\text{کارایی فنی} = TE_j = \frac{Y_j}{\hat{Y}_j} = \frac{\text{تولید واقعی هر مزرعه}}{\text{حداکثر تولید ممکن حاصل از مصرف نهاده به کار گرفته شده}} \quad (\text{تابع تولید مرزی})$$

$$\text{کارایی تخصیصی} = AE_j = \frac{\hat{Y}_j}{A} = \frac{\text{حداکثر تولید ممکن حاصل از مصرف نهاده موجود } i}{\text{حداکثر تولید حاصل از مصرف بهینه (اپتیمم) از نهاده } i}$$

$$\text{کارایی اقتصادی} = EE_j = TE_j \times AE_j = \frac{Y_j}{A}$$

نتایج و بحث

در منطقه مورد مطالعه، ارقام مختلف گندم مانند نوید، بزوستایا، فلات و قدس کشت می‌شود. با توجه به اینکه ارقام مختلف گندم دارای نیاز به درجات مختلف سرما بوده و همچنین از نظر میزان عملکرد در واحد سطح نیز تفاوت اندکی دارند، لذا با مراجعه به نظرات کارشناسان غلات، ارقام مزبور به دو گروه بهاره و پاییزه تقسیم شدند. گروه ارقام بهاره شامل فلات و قدس و گروه ارقام پاییزه شامل نوید و بزوستایا است. اطلاعات و آمار مربوط به تولید ارقام مختلف و داده‌های مورد نیاز دیگر، از طریق مصاحبه با گندمکاران به دست آمد. در هر گروه سی و پنج گندمکار انتخاب شد و سپس اطلاعات و آمار لازم در ارتباط با میزان و ارزش محصول اصلی و فرعی، کود، بذر، سم، سطح زیر کشت (زمین)، نیروی کار خانوادگی، نیروی کار دستمزدی، ماشین‌آلات مصرفی و حمل و نقل به دست آمد.

با توجه به اینکه میزان آب مصرفی یکی از مهمترین عوامل در تولید گندم است و چون گندمکاران منتخب از منابع آبی مختلف اعم از چاه، قنات و رودخانه برای آبیاری استفاده می‌کنند و اطلاعات دقیقی در مورد میزان آب و ساعات آبدهی جهت اندازه‌گیری مقدار آب مصرفی در تولید گندم در دسترس نبود، لذا از نهاده آب در تحلیل مدل استفاده نشد.

پس از آن گندمکاران بر اساس رقم بذر مصرفی به دو گروه بهاره و پاییزه تقسیم شدند. سپس با استفاده از برآورد توابع تولید کاب - داگلاس برای هر دو گروه، مهمترین نهاده‌های مصرفی در تولید گندم با توجه به آزمونهای مختلف آماری انتخاب گردید و در نهایت با حذف

متغیرهایی (نهاده) که در مدل برنامه‌ریزی خطی مقدارشان صفر به دست آمده بود، مدل نهایی مورد استفاده به صورت زیر به دست آمد:

$$\text{Min } \alpha_0 + \alpha_1 \overline{\text{LnHA}} + \alpha_2 \overline{\text{LnS}} + \alpha_3 \overline{\text{LnF}} + \alpha_4 \overline{\text{LnTL}}$$

S.T.

$$\alpha_0 + \alpha_1 \text{LnHA}_1 + \alpha_2 \text{LnS}_1 + \alpha_3 \text{LnF}_1 + \alpha_4 \text{LnTL}_1 \geq \text{LnY}_1$$

$$\alpha_0 + \alpha_1 \text{LnHA}_2 + \alpha_2 \text{LnS}_2 + \alpha_3 \text{LnF}_2 + \alpha_4 \text{LnTL}_2 \geq \text{LnY}_2$$

⋮

$$\alpha_0 + \alpha_1 \text{LnHA}_m + \alpha_2 \text{LnS}_m + \alpha_3 \text{LnF}_m + \alpha_4 \text{LnTL}_m \geq \text{LnY}_m$$

$$\alpha_i \geq 0$$

که در آن:

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

Y: میزان تولید گندم (تن)

HA: میزان سطح زیر کشت (هکتار)

S: میزان بذر مصرفی (کیلوگرم)

F: میزان کل کود مصرفی (کیلوگرم)

TL: کل نیروی کار مصرفی (روز - نفر).

$\overline{\text{HA}}$, $\overline{\text{S}}$, $\overline{\text{F}}$, $\overline{\text{TL}}$ نیز میانگین حسابی مقادیر نهاده‌ها هستند. α_0 مساوی یک است و تعداد

محدودیتها به تعداد مزارع است. با استفاده از حل مسئله برنامه‌ریزی خطی برای هر دو گروه

گندم بهاره و پاییزه، توابع تولید مرزی به صورت زیر به دست آمد:

جدول شماره ۱. برآورد توابع غیر تصادفی

رقم گندم	پارامترها			
	زمین	بذر	کود	نیروی کار
ارقام بهاره	۰/۶۷	۰/۱۶	۰/۰۲۴	۰/۱۴۲
ارقام پاییزه	۰/۶۶	۰/۲۵۸	۰/۰۲۲۸	۰/۰۲۵

مأخذ: محاسبات تحقیق

در این توابع، ضرایب تابع، کششهای تولید را نشان می دهند، به طوری که کشش تولید کل گندم برای ارقام بهاره نسبت به زمین، بذر، کود و کل نیروی کار به ترتیب برابر ۰/۶۷، ۰/۱۶، ۰/۰۲۴ و ۰/۱۴۲ است. به عبارت دیگر در سال مورد مطالعه با ثابت نگه داشتن سایر نهاده‌ها یک درصد افزایش در عامل تولید زمین (سطح زیر کشت) باعث افزایش ۰/۶۷ درصد در تولید محصول (بهترین گندمکاران) می شود. عامل تولید زمین در مدل برآورد شده برای ارقام بهاره، بالاترین میزان اهمیت را نسبت به سایر نهاده‌ها دارا می باشد.

همچنین کشش تولید کل گندم برای ارقام پاییزه نسبت به زمین، بذر، کود و کل نیروی کار به ترتیب برابر ۰/۶۶، ۰/۲۵۸، ۰/۰۲۲۸ و ۰/۰۲۵ است. در این مدل نیز مهمترین عامل تولید، زمین (سطح زیر کشت) و پس از آن میزان بذر مصرفی است. در هر دو مدل برآورد شده، کمترین میزان کشش، مربوط به عامل کود است.

نتایج مربوط به محاسبه کارایی تکنیکی، تخصیصی و اقتصادی ارقام گندم بهاره و پاییزه به تفکیک در جدولهای ۲ و ۳ نشان داده شده است.

جدول شماره ۲، میانگین کاراییهای فنی (تکنیکی)، تخصیصی و اقتصادی و همچنین این موضوع را نشان می دهد که چند درصد از گندمکاران ارقام بهاره در چه محدوده‌ای از کاراییهای پیشگفته قرار دارند.

جدول شماره ۲. کارایی ارقام گندم بهاره

نوع گندم	تعداد نمونه		
	سطح کارایی (درصد)	کارایی فنی	کارایی تخصیصی
ارقام بهاره	۰-۴۰	٪۳	٪۱۷
	۴۰-۷۰	٪۲۹	٪۴۶
	بیشتر از ۷۰	٪۶۸	٪۱۱
	میانگین	۰/۷۶۷	۰/۶۱۳

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول شماره ۳ نیز اطلاعات مشابه جدول شماره ۲ را در مورد ارقام گندم پاییزه نشان

می دهد.

جدول شماره ۳. کارایی ارقام گندم پاییزه

نوع گندم	تعداد نمونه		
	سطح کارایی (درصد)	کارایی فنی	کارایی اقتصادی
ارقام پاییزه	۰-۴۰	٪۰	٪۴۸
	۴۰-۷۰	٪۲۳	٪۵۲
	بیشتر از ۷۰	٪۷۷	٪۰
	میانگین	۰/۸۰	۰/۵۴

مأخذ: محاسبات تحقیق

همانطور که در جدولهای ۲ و ۳ نشان داده شده، کارایی فنی گندمکاران ارقام پاییزه نسبت به گندمکاران ارقام بهاره بالاتر است. ناکارایی فنی (Inefficiency) برای ارقام پاییزه و بهاره به ترتیب برابر با ۰/۲۰ و ۰/۲۴ است که حاکی از آن است که یک پتانسیل ۲۰ درصدی برای گندمکاران ارقام پاییزه و ۲۴ درصدی برای گندمکاران ارقام بهاره جهت افزایش عملکرد محصول وجود دارد. با توجه به اینکه با استفاده از همان سطح منابع می توان عملکرد گندم را

افزایش داد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که پتانسیل بالقوه جهت افزایش درآمد گندمکاران در هر دو گروه وجود دارد. نتایج جدولهای یادشده نشان می‌دهد که در حدود ۶۸ درصد از گندمکاران گندمکاران ارقام بهاره و ۷۷ درصد از گندمکاران ارقام پاییزه دارای کارایی فنی بیش از ۷۰٪ هستند.

در رابطه با کارایی تخصیصی نیز ارقام جداول (۲) و (۳) نشان می‌دهد که کارایی تخصیصی محاسبه شده برای گندمکاران ارقام بهاره و پاییزه به ترتیب ۰/۶۱ و ۰/۵۴ است. بالاتر بودن کارایی تخصیصی ارقام بهاره نسبت به پاییزه نشان می‌دهد که گندمکاران ارقام بهاره نسبت به گندمکاران ارقام پاییزه، برای رسیدن به حداقل هزینه، ترکیب نسبتاً مناسبتری (اپتیمم) از نهاده‌ها را به کار گرفته‌اند. در هر حال پایین بودن کارایی تخصیصی در هر دو گروه حاکی از نبود ترکیب مناسب نهاده‌ها توسط گندمکاران است. اکثریت قریب به اتفاق گندمکاران در هر دو گروه دارای کارایی تخصیصی بین ۴۰ - ۷۰ درصد می‌باشند.

میانگین کارایی اقتصادی به دست آمده در هر دو گروه نشان می‌دهد که گندمکاران ارقام بهاره دارای کارایی اقتصادی بالاتری نسبت به گندمکاران ارقام پاییزه‌اند. ناکارایی اقتصادی دو گروه مذکور به ترتیب ۵۳ و ۵۷ درصد است. ارقام پایین کارایی اقتصادی هر دو گروه مبین این است که پتانسیل زیادی جهت افزایش درآمد ناخالص در هر دو گروه وجود دارد. به طوری که گندمکاران ارقام بهاره و ارقام پاییزه با پذیرش تکنولوژی «بهترین گندمکاران» در گروه خود و نیل به تخصیص بهتر منابع، توانایی آن را دارند که درآمد خود را به ترتیب در حدود ۵۳ و ۵۷ درصد افزایش دهند. به عبارت ساده‌تر می‌توان گفت که پایین بودن کارایی اقتصادی به معنای اتلاف منابع و از سوی دیگر افزایش هزینه و تولید گندم برای کشاورز است، زیرا کشاورزی که دارای کارایی اقتصادی بالایی می‌باشد با همان میزان نهاده توانسته است تولید بیشتر و در نتیجه سود زیادتری را کسب کند.

در پایان می‌توان گفت که دولت به عنوان یگانه نهاد برنامه‌ریز در سیاست کشاورزی کشور، بایستی در برنامه‌ریزی‌های خود جهت افزایش تولید گندم که تحت عنوان «طرح محوری

گندم» در مناطق مختلف کشور ادامه دارد، دقت بیشتری به عمل آورد، چرا که پایین بودن کارایی اقتصادی ارقام گندم بهاره و پاییزه در بعضی از مناطق گندم‌کاری به معنای اتلاف منابع گرانهایی چون آب و خاک است.

با توجه به اینکه کشور ما از نظر اقلیمی جزو مناطق خشک و نیمه خشک به حساب می‌آید و از نظر منابع آبی و همچنین افزایش سطح زیرکشت با محدودیتهای بسیاری مواجه است، لذا لازم است که این منابع کمیاب در تولید محصولاتی به کار گرفته شود که دارای کارایی اقتصادی بالایی باشند.

در صورت اصرار و پافشاری برنامه‌ریزان کشور به افزایش تولید گندم که ممکن است به دلایل سیاسی و ناوابستگی به واردات گندم باشد، می‌توان برنامه‌ریزیها و سیاستهای لازم را در جهتی به کار بست که کشاورزان بتوانند از ارقام گندمی استفاده کنند که سودآوری بیشتری را برای آنها به بار آورد و اتلاف منابع کمیاب نیز تا حد ممکن کاهش یابد. برای دستیابی به هدف مذکور، توجه لازم به تحقیقات و آموزش به گندمکاران جهت افزایش کارایی اقتصادی ضروری به نظر می‌رسد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

۱. هیلپر و لیبرمن، تحقیق در عملیات، جلد اول برنامه‌ریزی خطی، ترجمه محمد مدرس و اردوان آصف وزیری، تهران ۱۳۷۰.
۲. کوپاهی، مجید، جزوه درسی برنامه‌ریزی ریاضی، دوره دکتری، دانشگاه تهران. ۱۳۷۵.
۳. محدث، سید احمد، ۱۳۷۳. «کارایی اقتصادی انواع برنج در استان مازندران». پایان‌نامه دانشگاه تهران.
۴. کوچکی، عوض، «زراعت در مناطق خشک» نشر جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۳۷۰.
5. Brava - Ureta, B.E and Rieger, L (1990). "Alternative production frontier methodologies and dairy farm efficiency" Journal of Agricultural Economics. 41: 215 - 226
6. Timmer, C, p (1971) "Using a probabilistic frontier production function to measure technical efficiency". Journal of Political Economy 79: 776 - 794
7. Ali, M. and Flinn J.C, (May 1989) "Profit efficiency among basmatirice producers in Pakistan Panjab". AM.J.Agric. Eco. 303 - 310
8. M. Aslam Chaudhry, Lian Shang Pan and Zakir Hussain "Efficiency of wheat production on upstream and downstream farms in the Indus basin". Pakistan Journal of Agricultural Social, Sciences, Vol.2, No.1, 1987.



ثرويشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگي
پرتال جامع علوم انسانی