

اندازه‌گیری کارآیی فنی مزارع (مطالعه موردی دشت تبریز - آذرشهر)

جواد حسین زاد فیروزی و مجید کوپاهی

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۷/۸

خلاصه

در این مطالعه کارآیی فنی کشاورزان اندازه‌گیری و تحلیل گردید. برای این کار ابتدا با استفاده از داده‌های مقطعی سال ۱۳۷۲ توابع تولید محصولات گندم و پیاز در مزارع دشت تبریز - آذرشهر برآورد شد و بعد با استفاده از روش توزیعات ترکیبی جملات اخلاص^۱ اقدام به سنجش کارآیی گردید. نتایج بدست آمده نشان داد که پراکندگی زیادی در کارآیی فنی کشاورزان وجود دارد و به طور متوسط کارآیی تکنیکی مزارع گندم ۶۳٪ و مزارع پیاز ۷۲٪ بدست آمد. مقادیر بدست آمده حاکی از آن است که کشاورزان به طور کارا عمل نمی‌کنند و مقداری تولید از دست رفته در اثر عدم کارآیی وجود دارد که این وضعیت به طور نسبی در مزارع گندم بیشتر از مزارع پیاز است.

واژه‌های کلیدی: کارایی تکنیکی، توزیعات ترکیبی جملات اخلاص و حداکثر درست‌نمایی

مقدمه

در شرایط کنونی جهان کشوری می‌تواند به برنامه‌های اقتصادی و توسعه‌ای خود نایل آید که کمتر از لحاظ مواد و محصولات ضروری مورد نیاز خود به خارج وابسته باشد که در این میان تأمین غذا به خصوص نقش اصلی را بازی می‌کند و در سطح بین‌المللی نیز موقعی می‌توانیم با قاطعیت و قدرت عمل کنیم که حداقل مطمئن باشیم غذای ما کمتر دست دیگران است. چه بسا که حتی بعضی دولت‌ها و کشورهای مقتدر نیز به هنگام بروز ناملازمات (مثل جنگ‌ها و غیره) به خاطر عدم دسترسی به مواد اولیه مورد نیاز بخصوص غذا با نابسامانی‌های عدیده‌ای مواجه گردیده‌اند و نیز یکی از حربه‌های مهمی که کشورهای قدرتمند از آن برای تحمیل نظرات خود بر کشورهای ضعیف استفاده می‌کنند همین است. مضاف بر اینکه بسیاری از معاملات نیز در شرایط فعلی با صلاح‌دیدهای سیاسی انجام می‌گیرد و لذا کشورهایی که حتی قادر به تأمین ارز مورد نیاز برای خرید هستند، در بعضی موارد نمی‌توانند اقدام به وارد کردن

بکنند و این برای کشورهایی که از نظر تأمین ارز خارجی در مضیقه هستند، مشکل را حادتر می‌کند و به خاطر وجود چنین مسائل و پیامدهای دیگری است که همه کشورها اعم از کشورهای ثروتمند و کشورهای فقیر سعی و تلاش می‌کنند که حداقل بعضی از مواد اساسی و حیاتی خودشان را در داخل تولید بکنند.

بنابراین شاید بتوان گفت که خیلی از معضلات و نابسامانی‌ها، ناشی از کمبود و نابسامانی تولید است و مقدار تولید یک کشور، بخصوص تولید محصولات کلیدی مهم‌ترین و یا یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد اقتدار و ثبات هم در داخل کشور و هم در سطح بین‌المللی است. از طرفی مقدار تولید یک کشور افزایش نخواهد یافت مگر اینکه در کنار عوامل فیزیکی برخی پارامترها و توانایی‌های فردی و فنی تولید کنندگان نیز افزایش یابد که از این میان کارآیی کشاورزان از اهمیت خاصی برخوردار است و با جرأت می‌توان گفت که کارآیی یکی از مهم‌ترین عوامل رشد و بهره‌وری بخصوص در اقتصاد کشاورزی کشورهای در حال توسعه می‌باشد. به عبارتی دیگر

انحرافات تصادفی تولید را که در اثر عوامل خارج از کنترل تولید کننده مانند آب و هوا، بیماری و ... می باشد را نشان می دهد و فرض می شود که دارای توزیع مستقل و نرمال می باشد یعنی:

$$V_i \approx N(0, \sigma^2 v)$$

و جزء یک دامنه $U_i \geq 0$ که کارآیی فنی را منعکس می کند. بنابراین وقتی $u=0$ است تولید کننده روی تابع مرزی قرار دارد و برای هر مقدار مثبت دیگر تولید کننده زیر تابع مرزی قرار دارد. فرض می شود که U دارای توزیع مستقل و نیمه نرمال می باشد

یعنی $U_i = |N(0, \sigma_u^2)|$ و طبق تعریف

$$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2 \quad (۳)$$

$$\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v} \quad (۴)$$

که Aigner et al، λ را نسبت انحراف معیار جزء تصادفی به جزء اندازه گیری تعریف کرده است (۷، ۸ و ۱۰).

Jondrow et al (1982) ثابت کرد که کارآیی فنی هر مؤسسه (مزرعه) با توجه به جزء اخلاص ε_i می تواند محاسبه گردد. اگر امید شرطی U_i را به صورت زیر تصریح کنیم:

$$E[U_i | \varepsilon_i] = \frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma} \left[\frac{f(\varepsilon_i \lambda \sigma^{-1})}{1 - F(\varepsilon_i \lambda \sigma^{-1})} - \varepsilon_i \lambda \sigma^{-1} \right] \quad (۵)$$

$$i=1, 2, \dots, n$$

به طوری که $f(0)$ و $F(0)$ به ترتیب تابع توزیع چگالی نرمال استاندارد و تابع توزیع تجمعی نرمال استاندارد به ازای $\varepsilon_i \lambda \sigma^{-1}$ می باشند. به عبارتی

$$f(0) = f(\varepsilon_i \lambda \sigma^{-1}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp - \frac{(\varepsilon_i \lambda \sigma^{-1})^2}{2}$$

$$F(0) = F(\varepsilon_i \lambda \sigma^{-1}) = \int_{-\infty}^{\varepsilon_i \lambda \sigma^{-1}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp - \frac{(\varepsilon_i \lambda \sigma^{-1})^2}{2}$$

و λ و σ و ε_i نیز قبلاً تعریف شده اند. آنگاه کارآیی فنی هر مؤسسه (مزرعه) به صورت زیر به دست می آید.

یکی از عوامل مهمی که در عملکرد زارعین مؤثر بوده و باعث ایجاد شکاف بین تولید واقعی و تولید بهینه می شود، عدم کارآیی کشاورزان است. عدم کارآیی موجب می گردد که تولید کنندگان از عوامل تولیدی به طور بهینه استفاده نکنند و مقداری تولید از دست رفته داشته باشند که می توان با افزایش کارآیی از عوامل تولیدی بهتر استفاده کرد. به عبارتی دیگر افزایش کارآیی موجب خواهد شد که زارعین با استفاده از منابع و عوامل موجود تولید بیشتری را به دست آورند.

بر اساس این واقعیت بود که در این مقاله سعی گردیده است یک کنکاش علمی در کم و کیف کارآیی کشاورزان انجام گیرد. برای این کار کارآیی فنی مزارع با استفاده از توابع تولید محاسبه گردید و داده های مورد استفاده نیز از طریق نمونه گیری در پاییز سال ۱۳۷۲ از منطقه مورد مطالعه یعنی دشت تبریز - آذرشهر به دست آمده است (۱ و ۲).

مواد و روشها

همانطوری که در مقدمه بیان شد روش و تئوری مورد استفاده این مطالعه اندازه گیری کارآیی با استفاده از تابع تولید و توزیعات ترکیبی جملات اخلاص می باشد که تشریح کلی آن به طور خلاصه به صورت زیر است:

Meeusen and Van den Broeck, Aigner et al (1977)

روشی را برای برآورد تابع تولید مرزی تصادفی که به شکل زیر است، ارائه کردند:

$$Q_i = Q(X_{ki}, B) e^{\varepsilon_i} \quad (۱)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$$k = 1, 2, \dots, k$$

بطوریکه Q_i مقدار محصول مؤسسه (مزرعه) i ام، X_{ki} بردار k نهاده مؤسسه (مزرعه) i ام و بردار 1 پارامترها و ε_i جزء اخلاص می باشد.

توزیع ترکیبی جزء اخلاص (ε_i) را می توان به صورت زیر نوشت:

$$\varepsilon_i = V_i - U_i \quad (۲)$$

یعنی ε_i مرکب از دو عنصر است. جزء اندازه گیری U_i که

1 - Symmetric Component

2- One Sided

۳ - برای پیدا کردن مقادیر Q_u^2 و Q_v^2 از فرمولهای زیر استفاده می کنیم که μ_1 و μ_2 گشتاورهای درجه دوم و سوم جهات اخلاص حاصل از تخمین می باشند.

$$\sigma_u^2 = \left[\sqrt{\frac{\pi}{2}} \left(\frac{\pi}{\pi - 4} \right) \mu_3 \right]^{\frac{2}{3}}$$

$$\sigma_v^2 = \left[\mu_2 - \frac{\pi - 2}{\pi} \sigma_u^2 \right]$$

حداکثر تولید ممکن با استفاده از نهاده و تکنیک موجود می باشد یعنی (Y_2/Y_3) که اگر در صد ضرب شود درصد کارآیی فنی به دست می آید. چون حداکثر کارآیی صد درصد یا یک است، پس اگر مقدار کارآیی را از یک کم کنیم میزان عدم کارآیی نیز به دست می آید.

منحنی TPP_a که در نمودار به عنوان متوسط تولید در سطوح مختلف نهاده معرفی شد همان تابع تولیدی است که به روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد می شود و منحنی TPP_m تابع تولید مرزی است که با روش هایی از قبیل حداقل مربعات تصحیح شده (COLS)، روش های برنامه ریزی خطی درجه یک و دو (QP و LP)، روش حداکثر درست نمایی با فرض یک تابع توزیع برای جزء اخلاص و روش حداکثر درست نمایی با توزیعات ترکیبی جملات خطا قابل تخمین است.

داده های مورد نیاز تحقیق حاضر با استفاده از پرسشنامه و از طریق مصاحبه حضوری با کشاورزان منطقه دشت تبریز - آذرشهر جمع آوری شده است و چون روش نمونه گیری مورد استفاده همان روش نمونه گیری وزارت کشاورزی می باشد لذا خلاصه ای از روش فوق شرح داده می شود. فرمول کلی به صورت زیر است.

$$m = \frac{\left(\sum_{i=1}^N M_i S_i \right)^2 VM^2}{1 + \left(\frac{1}{M^2 V} \right) \sum_{i=1}^N M_i S_i}$$

که در آن:

m : تعداد کل آبادی های نمونه شهرستان مورد نظر.

M : تعداد کل آبادی های شهرستان.

M_i : تعداد کل آبادی های طبقه i ام.

V : واریانس برآورد (مقدار انحراف معیار ۵ درصد کل سطح زیر کشت انتخاب می شود).

S_i : واریانس داخل طبقه (برای سطح زیر کشت).

پس از تعیین تعداد کل آبادی های نمونه از روش انتساب ایتیم تعداد آبادی های نمونه در هر طبقه با استفاده از فرمول زیر مشخص می شود.

m_i : تعداد آبادی های نمونه در داخل طبقه i ام:

$$m_i = \frac{M_i S_i}{\sum_{i=1}^N M_i S_i}$$

انتخاب آبادی هادر هر طبقه از روش تصادفی سیستماتیک

$$TE_i = \exp(-E[U_i | \varepsilon_i]) \quad (6)$$

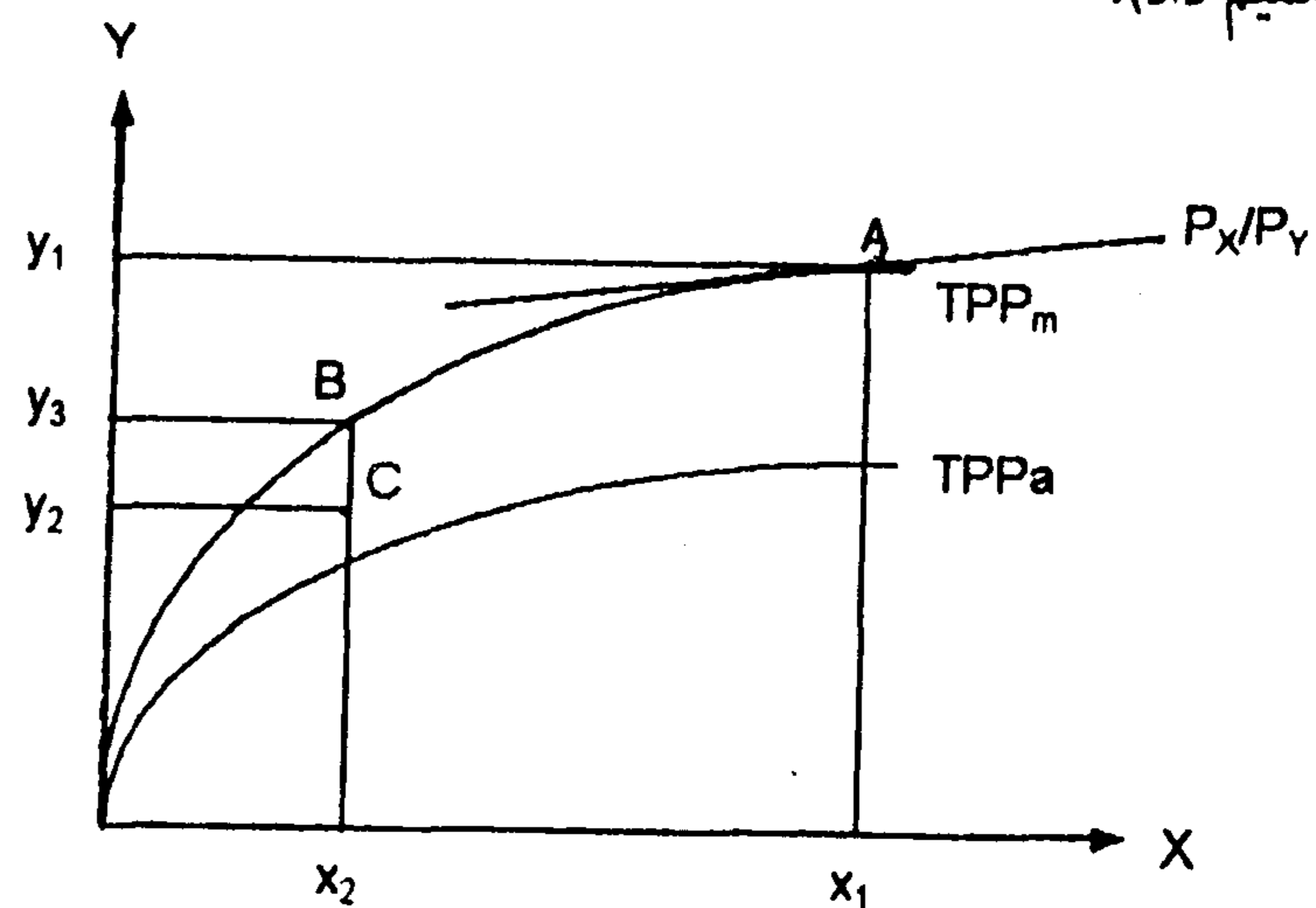
$$i=1, 2, \dots, n$$

$$0 < TE < 1$$

به طوری که:

برای تفهیم بیشتر موضوع و تشریح آن مسئله را با ذکر مثالی از بعد تولید بررسی می کنیم و برای این منظور یکی از مطالعاتی را که M. Ali and M. A. Chaudhry (1933) تحت عنوان کارآیی مزارع در منطقه پنجاب پاکستان انجام داده اند، توضیح می دهیم.

مدل اصلی که برای اندازه گیری کارآیی فنی و تخصیصی در مورد یک نهاده متغیر و یک محصول مورد استفاده قرار گرفته است در شکل زیر نشان داده شده است (البته این برای سادگی تفسیر و نمایش نموداری آن است و می توان آنرا به هر تعداد نهاده متغیر تعمیم داد).



شکل ۱ - مدل نموداری برای اندازه گیری کارآیی فنی و تخصیصی

منحنی TPP_m حداکثر محصول ممکن که با نهاده X قابل تولید است را نشان می دهد. در حالی که منحنی TPP_a عکس العمل نهاده را روی مزرعه متوسط نشان می دهد. همه نقاط زیر منحنی TPP_m از لحاظ فنی غیر کارا هستند، زیرا این نقاط (مزارع) محصول کمتری را با توجه به سطوح مختلف نهاده به دست می دهند. ولی همه نقاط روی منحنی TPP_m از لحاظ فنی کارا هستند.

پس بنابراین تولید کننده ای که به اندازه X_2 از نهاده مصرف کرده و مقدار Y_3 محصول تولید می کند از لحاظ فنی کارا می باشد ولی اگر مثلاً به اندازه X_2 از نهاده مصرف کرده و مقدار Y_2 محصول تولید کند از لحاظ فنی غیر کارا خواهد بود. در نتیجه بنا به تعریف کارآیی فنی که عبارت است از نسبت تولید واقعی زارع به

اهمیت هستند. چیزی که ما را بیشتر ترغیب کرد مطالعه را در منطقه مذکور و روی محصولات گندم و پیاز انجام دهیم، علاوه بر مطالب ذکر شده این است که با وجود اینکه سالیان سال است که روستاییان منطقه به فعالیت‌های کشاورزی مشغول هستند و تجربه زیادی را در رابطه با کارشان به دست آورده‌اند و شرایط و عوامل نسبی تقریباً مساعدی را که در منطقه وجود داشته است، هنوز هم تحول چندانی در نحوه کشت و کار رخ نداده است و اکثر روستاییان نیز از لحاظ سطح تولید و درآمد وضعیت مناسبی ندارند. مضاف بر اینکه بعضی منابع و سرمایه‌ها نیز از قبیل خاک، آبهای زیرزمینی و ... نیز رو به تخریب بوده و کیفیت خود را از دست داده‌اند.

بنابراین وقتی ما وضعیت موجود را با وضعیت بهینه مقایسه می‌کنیم و یا وضعیت کشاورزان کم تولید و کم درآمد را با کشاورزانی که وضعیت بهتری دارند و از لحاظ منابع و امکانات شرایط تقریباً یکسانی دارند، بررسی می‌کنیم مهمترین عامل که به نظر می‌رسد باعث بوجود آمدن این اختلاف در بین کشاورزان و به تبع آن موجب کاهش تولید در کل منطقه گردیده است، در نحوه عمل و روش آنهاست. یعنی بعضی از کشاورزان نسبت به بعضی دیگر از نهاده‌ها و عوامل تولیدی بهتر استفاده می‌کنند و روش معقول و منطقی را پیش می‌گیرند. به عبارت دیگر و بهتر کارآیی‌های متفاوت کشاورزان در مقام مقایسه با یکدیگر و کارآیی پایین آنها در کل موجب بروز این معضل می‌شود.

نتایج و بحث

توابع تولیدی که برای محصولات گندم و پیاز برآورد گردیده هر دو از نوع کاب - داگلاس بودند که برای گندم عبارت است از:

$$\ln Q = 0.8474 \ln A^{***} + 0.3658 \ln S^{**} + 0.3447 \ln L^{**} + 0.1175 \ln F^{***}$$

$$(0.7316) \quad (0.1710) \quad (0.1559) \quad (0.045)$$

$$-0.1308 \ln M + 0.1386 \ln L^1$$

$$(0.1157) \quad (0.1111)$$

$$F = 34/667^{***}, D.W = 2/16, R^2 = 0.71, \bar{R}^2 = 0.69$$

که در آن:

انجام می‌گیرد. از آنجا که رفتار بهره‌برداران داخل یک آبادی خاص (از جهت میزان مصرف هر کدام از نهاده‌ها در واحد سطح و ...) تا حد زیادی شبیه به هم می‌باشد، لذا هر آبادی را می‌توان به عنوان جامعه‌ای همگن در نظر گرفت. یعنی از آنجایی که زارعین یک آبادی معمولاً از یک تکنولوژی تولید، عوامل تولید و دیگر خصوصیات بهره‌برداری مشابه برخوردارند، تشکیل یک جامعه همگن را می‌دهند به همین جهت در آخرین مرحله داخل آبادی نمونه تنها با انتخاب چند بهره‌بردار از طریق تصادفی سیستماتیک آمارگیری لازم انجام می‌گیرد. با توجه به روش فوق ۷۶ و ۶۱ نمونه به ترتیب برای گندم و پیاز انتخاب شد که در هر دو مورد تعداد نمونه‌ها بیشتر از نمونه به دست آمده از فرمول می‌باشد که این کار به منظور کاهش واریانس و افزایش دقت و اطمینان بیشتر نتایج صورت گرفت.

منطقه و محصولات مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه یعنی دشت تبریز - آذرشهر در استان آذربایجان شرقی واقع است که یکی از مناطق مستعد کشاورزی کشور بوده و حدود ۱۰۰ هزار هکتار وسعت دارد. از محصولات مختلفی که در آن کشت می‌شود، می‌توان به گندم، پیاز، جو، یونجه، جالیز و سبزیها و باغهای میوه اشاره کرد که از بین محصولات فوق‌الذکر گندم و پیاز از کشت‌های عمده و اساسی منطقه می‌باشد و عمده فعالیت‌های خانوار روستایی منطقه را به خود اختصاص می‌دهد و اقتصاد خانوارهای روستایی بیشتر وابسته به کشت این دو محصول است و بعد از این محصولات کشت یونجه تا حدی از اهمیت بیشتری برخوردار است. البته فعالیت‌های دیگری نیز مثل دامداری سنتی و احتمالاً کشت محصولات دیگر در مقیاس کم صورت می‌گیرد که اکثراً جنبه خود مصرفی داشته و بیشتر موارد حکم فعالیت‌های فرعی را دارد.

پس بنابراین با توجه به اینکه پیاز یکی از کشت‌های اختصاصی منطقه است و یا به عبارت دیگر دشت تبریز - آذرشهر یکی از مناطق عمده تولید پیاز در استان آذربایجان شرقی و کشور است (پیاز معروف و مشهور آذرشهر "ایلخچی") و گندم نیز به خاطر استراتژیک بودن و نیز به خاطر اینکه یکی از کشت‌های مطمئن و سنتی منطقه بوده و شرایط منطقه نیز برای کشت آن مساعد است حائز

۱ - اعداد داخل پرانتز انحراف معیار ضرایب می‌باشند.

* معنی دار در سطح ۱۰ درصد

** معنی دار در سطح ۵ درصد

*** معنی دار در سطح ۱ درصد

بیشتری را نسبت به کشاورزانی که هزینه زیادی را پرداخته بودند، مصرف کرده بودند. چراکه استفاده آب از منابع مختلف و نیز دوری و نزدیکی زمین به منبع آب عملاً هزینه‌ها را تحت الشعاع قرار می‌داد، و بالاخره تعداد دفعات آبیاری نیز به دلیل اینکه اکثر قریب به اتفاق کشاورزان به تعداد مساوی آبیاری را انجام می‌دادند، اختلاف معنی‌داری در تعداد دفعات آبیاری وجود نداشت.

عدم معنی‌داری متغیر هزینه ماشین‌آلات در مدل‌ها برای نشان دادن این موضوع است که همه زارعین از این عامل به طور یکسان و فقط در هنگام آماده کردن زمین از آن استفاده می‌کنند و در بقیه مراحل از ماشین‌آلات استفاده چندانی نمی‌شود. به عبارت دیگر کشت سنتی بر منطقه حاکم است والا لحاظ و یا عدم لحاظ متغیر فوق‌الذکر تأثیری بر روی متغیرهای دیگر مدل ندارد. اما، چنانچه از مدل‌ها پیداست عامل نیروی کار در تابع تولید پیاز معنی‌دار شده است ولی در مورد گندم چنین نیست که در این مورد می‌توان گفت نظر به اینکه پیاز یک کشت کاربری بوده و در کلیه مراحل کاشت، داشت و برداشت از این عامل استفاده زیادی می‌گردد، بنابراین مقدار نیروی کار انجام یافته در این کشت در طول سال (بخصوص مرحله داشت) تعیین‌کننده است. لذا معنی‌داری این عامل در تولید منطقی است، ولی در مورد گندم با توجه به اینکه بعد از کاشت دیگر احتیاج زیادی به نیروی کار وجود ندارد، پس تأثیر چندانی نیز روی تولید نخواهد داشت.

در مورد متغیر سطح زیر کشت که ممکن است متغیر مسلط باشد با کنترل‌هایی که صورت گرفت این نتیجه منتفی بود، یعنی وجود و یا عدم وجود متغیر فوق ضرایب دیگر متغیرها را از لحاظ معنی‌داری و غیر معنی‌داری تحت الشعاع قرار نمی‌داد. و با توجه به اینکه متغیر سطح زیر کشت از متغیرهای معنی‌دار و مهم در میزان تولید محسوب می‌شود، در مدل لحاظ شده است و بالاخره اینکه تابع برآوردی با این متغیرها (سطح زیر کشت - بذر - کود - ماشین‌آلات - نیروی کار) بهترین مدل از بین مدل‌های برآزش شده بود. با توجه به توابع تولید برآورد شده و روابط ۵ و ۶ مقادیر کارآیی فنی مزارع گندم و پیاز اندازه‌گیری شد. همانطوری که قبلاً اشاره شد در روابط فوق ε همان باقیمانده‌ها و یا اجزاء اخلاص به دست آمده از رگرسیون‌های تخمینی برای توابع تولید گندم و پیاز می‌باشند و μ و σ هم به ترتیب نسبت واریانس جزء تصادفی به جزء اندازه‌گیری و جذر

Q = مقدار فیزیکی تولید به kg.

A = سطح زیر کشت به هکتار.

S = هزینه بذر مصرفی به هزار ریال.

F = مقدار کود شیمیایی مصرفی به kg.

M = هزینه ماشین‌آلات به هزار ریال.

L = هزینه نیروی کار به هزار ریال.

و تابع تولید تخمینی برای پیاز به صورت زیر است:

$$\ln Q = 7/9277^{***} + 0/3795 \ln A^{***} - 0/09629 \ln F^* + 0/1408 \ln M^*$$

$$(0/807090) \quad (0/16856) \quad (0/05670) \quad (0/8483)$$

$$+ 0/398 \ln L^{***} + 0/0202 \ln PS^{**} + 0/250 Ag^{**}$$

$$(0/14026) \quad (0/01079) \quad (0/11695)$$

$$F = 19/628^{***}, D.W = 1/948, R^2 = 0/6856, \bar{R}^2 = 0/6507$$

که در آن:

Q = مقدار فیزیکی تولید به kg.

A = سطح زیر کشت به هکتار.

F = هزینه کود شیمیایی به هزار ریال.

L = مقدار نیروی کار به نفر روز.

PS = هزینه سموم به هزار ریال.

M = هزینه ماشین‌آلات به هزار ریال.

Ag = متغیر کیفی سن کشاورز که برای کشاورزان کمتر از ۴۰ سال عدد یک و بیشتر از ۴۰ سال عدد صفر منظور شده است.

همانطوری که معلوم است توابع تخمینی از نوع کاب - داگلاس بوده که به روش OLS برآورد گردیده است و همان تابع تولید متوسط می‌باشد که پس از آزمون اکثر توابع مورد استفاده در کشاورزی این نوع تابع تولید بهترین برآزش را نتیجه داد.

در مورد تابع تولید گندم با توجه به اینکه در منطقه مورد مطالعه برای گندم از سم استفاده نمی‌شود، لذا این نهاد در مدل فوق منظور نشده است. در مورد عدم لحاظ نهاد آب در مدل می‌توان گفت که مقدار آب مصرفی کشاورزان به صورت واحد حجمی مانند متر مکعب اصلاً مشخص و قابل اندازه‌گیری نبود و این را خود کشاورزان که از آنها سؤال می‌شد نیز نمی‌دانستند. در مورد هزینه آب مصرفی نیز اینکه هزینه‌های مساوی دلیل بر آب مصرفی مساوی بین کشاورزان نبود چه بسا که بعضی از کشاورزان با هزینه کمتری آب

مقدار کود معنی دار شده‌اند. ولی ضرایب هزینه نیروی ماشین و نیروی کار معنی دار نشده است. یعنی اینکه افزایش هزینه نیروی ماشین و نیروی کار تأثیر معنی داری روی تولید ندارد.

نکته دوم اینکه در تابع فوق سطح زیر کشت با بزرگترین ضریب کشتش تولید در اهمیت اول قرار دارد که می‌توان گفت هنوز بیشترین و مؤثرترین عامل در افزایش تولید افزایش سطح زیر کشت بوده و ناشی از تکنیک‌های دیگر و بهره‌وری دیگر عوامل نیست.

معنی دار بودن F نشان دهنده این است که ضرایب به طور همزمان تفاوت معنی داری با صفر دارند و از طرفی معنی دار بودن F مبین معنی داری R^2 نیز هست و نهایتاً "اینکه چون تابع کاب - داگلاس است پس ضرایب همان کشتش‌های جزئی می‌باشند (۳، ۴، ۶ و ۹).

در تابع تولید پیاز همه ضرایب معنی دار شده‌اند و در اینجا ضریب نیروی کار با بیشترین مقدار در اولویت اول و ضریب سطح زیر کشت در مقام دوم قرار دارد. بزرگتر بودن ضریب نیروی کار در این تابع نشان از تکنیک کاربر بودن کشت فوق دارد و هر قدر کار بیشتری روی مزارع صورت می‌گیرد محصول بیشتری قابل حصول است. صرف نظر از ضریب نیروی کار بزرگتر بودن ضریب سطح زیر کشت نسبت به بقیه متغیرها در اینجا نیز حاکی از این است که افزایش سطح زیر کشت تأثیر زیادی در افزایش تولید دارد و بهره‌وری دیگر عوامل کم است.

منفی بودن ضریب کود شیمیایی بازگوکننده این مطالب است که از نهاده فوق به طور بهینه استفاده نمی‌شود.

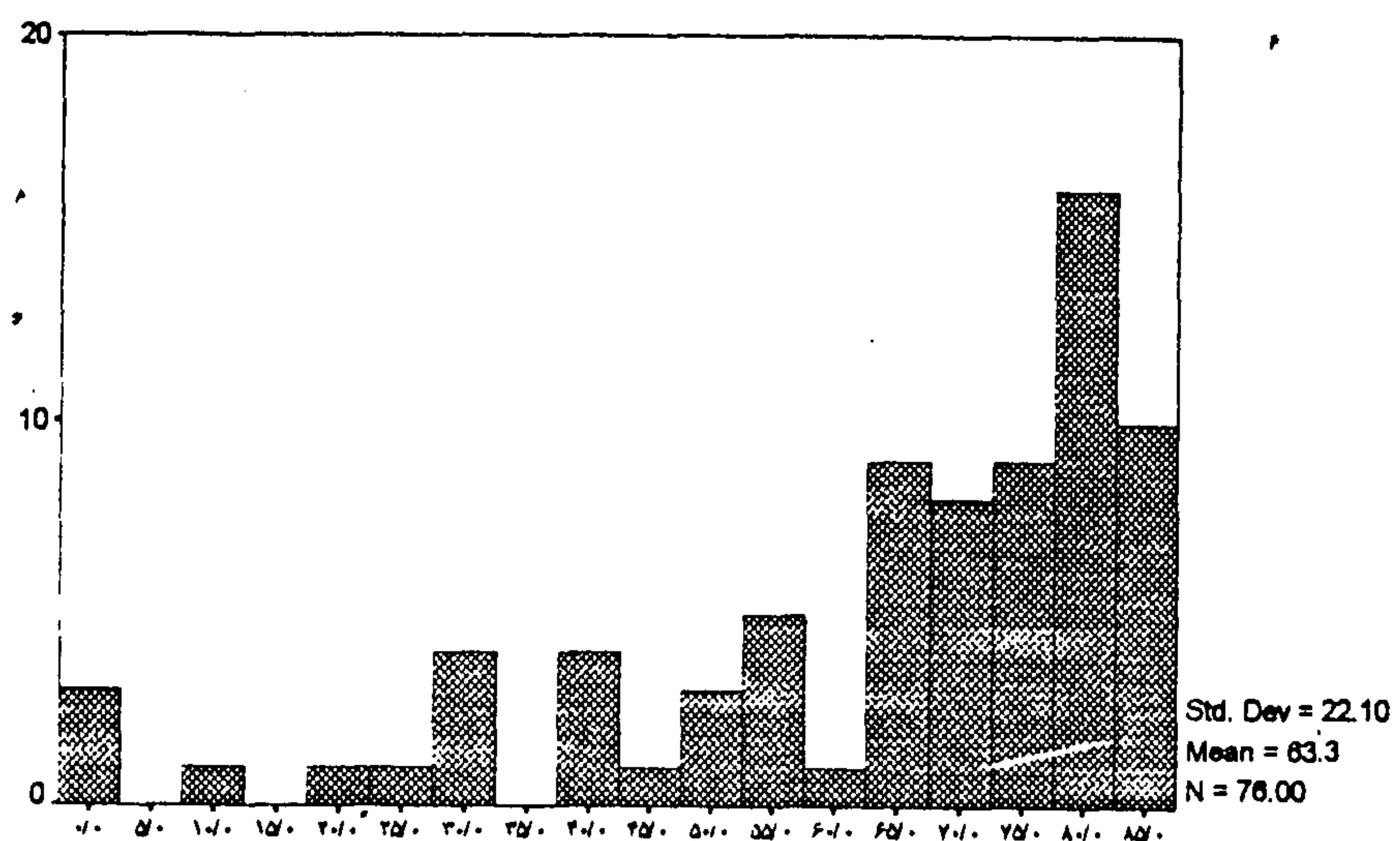
معنی دار بودن F نشان می‌دهد که ضرایب به طور همزمان تفاوت معنی داری با صفر دارند و از طرف دیگر مبین معنی داری R^2 نیز است.

مقادیر کارآیی فنی به دست آمده برای گندم و پیاز نشان دهنده این است که در مزارع گندم ۳۷٪ و در مزارع پیاز ۲۶٪ عدم کارآیی وجود دارد. یعنی استفاده از تکنولوژی و روش نامناسب موجب از دست رفتن ۳۷٪ تولید در مزارع گندم و ۲۶٪ تولید در مزارع پیاز می‌شود. البته این متوسط مقادیر است که اشاره شد. نکته مهم دیگر پراکندگی کارآیی مزارع در دامنه وسیعی است که وجود دارد و وقتی به کارآیی تک تک مزارع توجه شود عدم کارآیی بعضی مزارع خیلی بالاتر از مقادیر ذکر شده است.

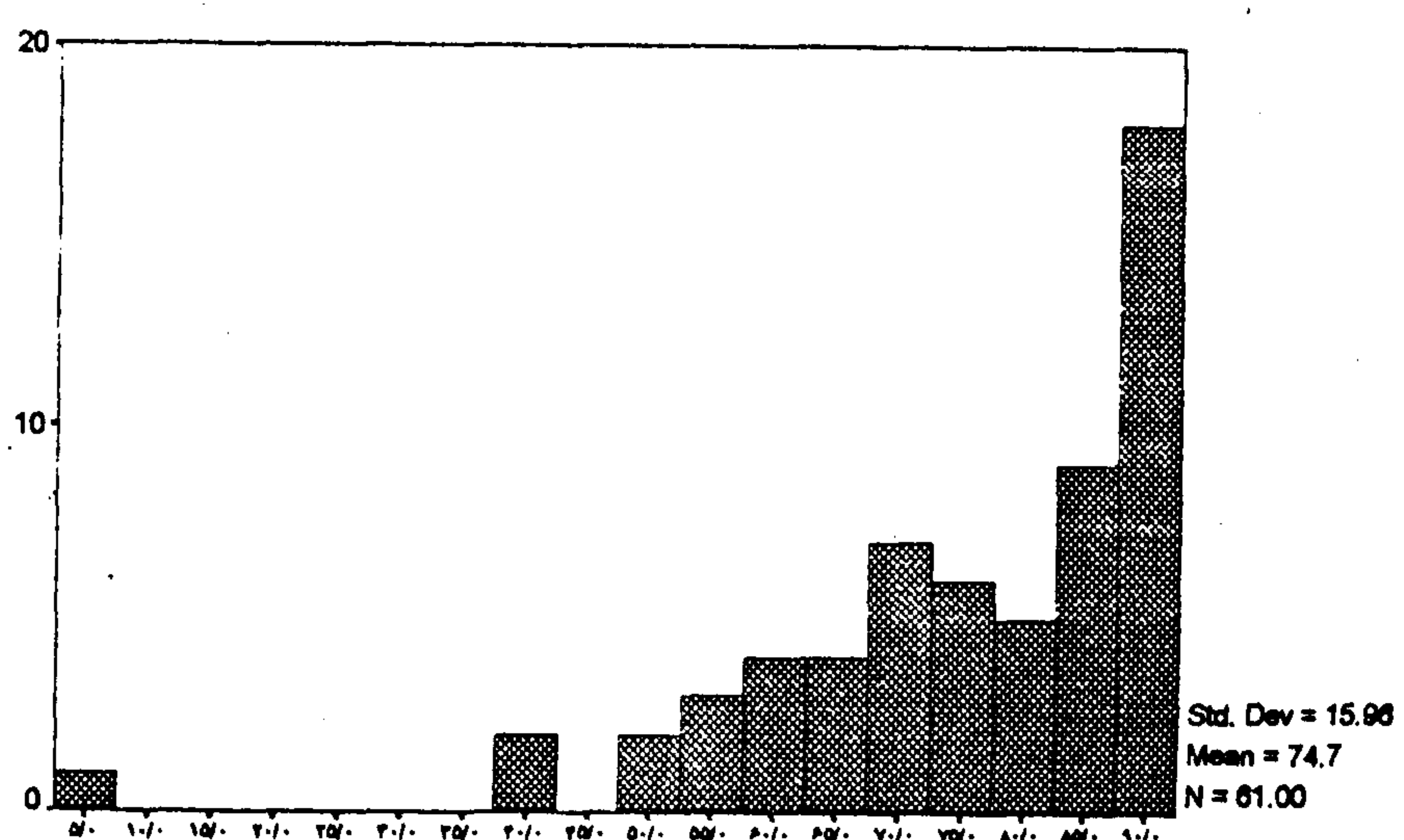
مجموع مربعات دو واریانس مزبور هستند. برای محاسبه رابطه ۵ ابتدا $f(0)$ را حساب کرده که $F(0)$ همان انتگرال $f(0)$ بین دو حد $0 - \infty$ و $\sigma^{-1} \lambda \varepsilon_i$ می‌باشد که برای هر ε_i محاسبه گردیده است. پس از آن با جای گذاری‌های آنها در رابطه ۵ امید شرطی U ها به دست می‌آید. سرانجام با جای گذاری این مقادیر در رابطه ۶ کارآیی فنی هر مزرعه به دست می‌آید که متوسط آنها در جدول زیر آمده است.

مزارع پیاز	مزارع گندم	متوسط کارآیی فنی (انحراف معیار)
۷۴ درصد	۶۳ درصد	(۰/۱۵۹۶۰)
۲۶ درصد	۳۷ درصد	(۰/۲۲۱۶۴)

البته مقادیر کارآیی فنی تک تک مزارع و چگونگی توزیع آنها در نمودارهای الف و ب مشخص شده است.



شکل الف - هیستوگرام کارآیی فنی مزارع گندم



شکل ب - هیستوگرام کارآیی فنی مزارع پیاز

در توابع تولید برآورد شده و همچنین مقادیر کارآیی نکاتی چند قابل توجه است که به طور خلاصه به آنها اشاره می‌کنیم. در تابع تولید گندم ضرایب سطح زیر کشت، هزینه بذر و

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

به طور خلاصه می‌توان گفت که در تحقیق حاضر ما در پی این بوده‌ایم که در یابیم کارآیی کشاورزان در تولید محصولات گندم و پیاز تا چه حد است. به عبارت دیگر مسئله اساسی ما در این بررسی این بوده است که آیا کشاورزان در تولید محصولات فوق به طور کارا عمل می‌کنند یا نه. چرا که کارآیی یا عدم کارآیی سهم زیادی در افزایش یا کاهش تولید دارد و طرح‌های افزایش تولید و خودکفایی و غیره به جز با بالا بردن کارآیی کشاورزان غیر محتمل خواهد بود. افزایش کارآیی سبب خواهد شد که کشاورزان با منابع موجود محصول بیشتری تولید کرده و از هدر رفتن منابع جلوگیری کنند و از نتایج آن هم خودشان بهره‌مند شوند و هم جامعه منتفع گردد. لذا اهداف و مقاصدی که در این مطالعه مد نظر بوده است، شناخت عوامل مهم مؤثر بر تولید و نیز میزان تأثیر آنها بود که با برآورد و تجزیه و تحلیل توابع تولید انجام گرفت و همچنین بررسی میزان تولید بالقوه‌ای که در اثر عدم کارآیی کشاورزان از دست می‌رود و این با بررسی و اندازه‌گیری کارآیی تولیدکنندگان انجام شد. بنابراین با توجه به کارهای انجام شده و نتایج آنها پیشنهادهایی به صورت زیر ارائه می‌گردد.

با توجه به مطالب فوق‌الذکر و با دادن اولویت به پارامترهای فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی به عنوان فاکتورهای اصلی و بکارگیرنده عوامل فیزیکی موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:

نظر به استفاده غیر اصولی و غیر بهینه از منابع و امکانات موجود می‌بایستی از طریق انتقال مستمر نتایج حاصل از تحقیقات و بکارگیری شیوه‌های مناسب آموزشی و ترویجی بر استفاده بهینه از

منابع و امکانات موجود مؤکداً اقدام گردد.

نظر به اینکه مقدار زمین‌های زراعی محدود است، لذا تأکید و تلاش و کوشش باید روی افزایش عملکرد در واحد سطح متمرکز شود و در هر منطقه‌ای با توجه به شرایط خاص آن از لحاظ اجتماعی، اقلیمی، منابع و امکانات بالفعل می‌بایستی بیشترین وزنه تحقیقات و سیاست‌های کشاورزی متوجه بازدهی بیشتر و بهتر از عوامل تولید باشد تا افزایش سطح زیر کشت.

برای جلوگیری از مصرف نامنظم و بیش از نیاز سموم، استفاده اصولی و علمی و به موقع سموم شیمیایی مناسب به منظور کنترل مؤثرتر آفات و امراض گیاهی، به طوری که محیط زیست هم آلوده نشود مثل سم‌پاشی همگانی و همزمان توصیه می‌گردد.

با توجه به اینکه اکثر کشاورزان منطقه به خاطر افزایش قدرت جوانه زنی از حر به تراکم زیاد بذر استفاده می‌کنند و این روش درستی نیست، لذا تحقیق، اصلاح و انتخاب ارقام مناسب بذر و مخصوص منطقه و نیز روش صحیح کشت آن توصیه می‌گردد. در وضعیت فعلی اکثر کشاورزان برای کاشتن بذر به صورت دست پاش عمل می‌کنند. ثبت و ضبط آمارهای ریز مربوط به کشاورزی در سطح مناطق به طور منظم و دقیق برای استفاده در تحقیقات و برنامه‌ریزی که کمبود آن به شدت محسوس است.

به طور کلی عوامل زیادی هستند که هر یک به نحوی در کاهش کارآیی کشاورزان دخیل هستند که به اهم آنها اشاره شد. در آخر از خداوند متعال خواستاریم که این توفیق را به ما بدهد که در راه رشد و توسعه و شکوفایی کشور عزیزمان قدم‌های مؤثرتری برداریم.

مراجع مورد استفاده

- ۱ - خواجه نوری، ع.، ۱۳۵۳. آمارگیری نمونه‌ای مقدماتی. نشریه آموزشی مؤسسه آموزش عالی آمار و انفورماتیک.
- ۲ - خواجه نوری، ع.، ۱۳۴۷. آمار ریاضی
- ۳ - دامودار، گ.، (نویسنده)، ابریشمی، ح.، (مترجم)، ۱۳۷۰. مبانی اقتصاد سنجی، جلد ۱ و ۲، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴ - راثو و میلر، (نویسنده)، ابریشمی، ح.، (مترجم)، ۱۳۷۲. اقتصاد سنجی کاربردی. مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی وابسته به بانک مرکزی.
- ۵ - وزارت کشاورزی، ۱۳۷۰. مرکز مطالعات برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، بررسی مسائل کشاورزی استان آذربایجان شرقی.
- 6 - A. Parikh, & K. Shah, 1994. Measurement of Technical Efficiency in the North - West Frontier province of Pakistan, journal of Agricultural Economics. Vol. 45. No. 1.
- 7 - B. E. Bravo - Ureta, & L. Rieger, 1990. Alternative production frontier. Methodologies and Dairy

- Farm efficiency, journal of Agricultural Economics. Vol. 41. No. 2.
- 8 - Earl, O. Heady, & John, L. Dillon, 1989. Agriculture production functions. I. SBN. 81-1096-129-7. New Dehle - Ludhiana.
- 9 - Kementa, 1971. Econometrics, Macmilian publishing Co., Inc. New Yourk.
- 10 - P. J. Dawson, & J. Lingard, 1990. Measuring Farm Efficiency over time on Philippine rice Farms. Journal of Agricultural Economics. Vol. 40. No. 2.
- 11 - S. A. B. Ekanayake, & S. K. Jayasuriya, 1992. Measurement of firm specific technical efficiency: A comparison of Methods, Australian national university. Vol. 42. No. 1.

**Measuring Farmers' Technical Efficiency
(A Case Study in Tabriz - Azarshahr Plain)**

J. HOSAIN-ZADEH FIROOZI AND M. KOOPAHI

Former Graduate Student and Professor, College of Agriculture

University of Tehran, Karaj, Iran

Accepted 30 Sep. 1998

SUMMARY

In this study the technical Efficiency of farmers were measured and analysed. For this purpose, in the first stage, production functions for wheat and onion growers in Tabriz - Azarshahr plain were estimated, by using Composed Error Method. The results indicated wide variations in technical efficiency among the sample farmers. On the average, their technical efficiency in wheat production was about 63 percent and in onion production it was around 74 percent. The results of this study showed, that farmers did not operate efficiently and lost part of their production because of their inefficiency. The amount of this loss was higher in the case of wheat growers compared to onion producers.

Keywords: Technical Efficiency, Composed Error & Maximum Likelihood