برآورد کارایی تولید کنندگان سیب استان خراسان

سیاوش دهقانیان و محمد قربانی[۱]

چکیده

در این پژوهش با استفاده از داده‌های حاصل از ۲۱۲ تولید کننده سیب استان خراسان، کارایی تولید کنندگان بررسی شد. یافته‌های پژوهش برآورد میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی را به ترتیب ۳۱، ۲۸ و ۹ درصد، و برای افزایش کارایی پتانسیل زیادی را نشان داد. هم‌چنین، معلوم شد سن باغدار و تحصیلات با تأثیر مثبت، و ریسک گریزی با تأثیر منفی، بر کارایی فنی مؤثر بوده است. با توجه به یافته‌ها، کاهش ضایعات سیب، استفاده بهینه از نهاده‌ها، ارائه خدمات فنی- ترویجی و بیمه سیب برای افزایش کارایی پیشنهاد شده است.

واژه‌های کلیدی: *سیب، کارایی، تابع تولید*

مقدمه

تولید سیب، به عنوان بخشی مولد در اقتصاد باغبانی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در بیشتر کشورهای در حال توسعه این بخش رشد چشم‌گیری داشته، دارای توان صادراتی بوده، و در برنامه ریزی‌های کشاورزی جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است. در ایران نیز بیش از ۵۰ درصد ارزش افزوده بخش کشاورزی ناشی از زراعت و باغبانی است، و در این میان، تولید سیب در اقتصاد ملی نقش ارزنده‌ای داشته است (۳). هم‌چنین، در عرصه تولید جهانی، سیب سهم بسیاری دارد، به گونه‌ای که در سال ۱۹۹۸، ۳/٤ درصد سیب جهان در ایران تولید شده است. تولید میوه در صورت ساماندهی منطقی، علاوه بر ایجاد اشتغال و درآمد داخلی درآمد ارزی زیادی نیز خواهد داشت.

کارایی (Efficiency) عامل بسیار مهمی در رشد بهره‌وری (Productivity)، به ویژه در اقتصاد کشاورزی کشورهای در حال توسعه به حساب می‌آید. این گونه کشورها می‌توانند از پژوهش‌های مربوط به عدم کارایی بسیار سود برند. بدین

۱. به ترتیب استاد و استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.3.1]

مفهوم که پتانسیلی وجود دارد تا از طریق بهبود کارایی، بهره‌وری افزایش یابد. نقش افزایش کارایی ممکن است به عنوان مکملی مناسب برای مجموعه‌ای از سیاست‌ها، به منظور شبیه سازی تولید، و یا افزایش حفظ منابع مد نظر باشد. افزون بر آن، در تخصیص نهاده‌ها و عوامل تولید می‌تواند نقش داشته و علاوه بر ارائه شمایی از تخصیص نهاده‌ها، زمینه‌های بهبود آن را برای ایجاد رشد متوازن و پایدار کشاورزی فراهم آورد. بر نقش اساسی کارایی در افزایش بازده کشاورزی، پژوهشگران و سیاست‌گزاران به طور گسترده‌ای تأیید کرده‌اند. از این رو، در کشورهای در حال توسعه، تلاش‌های چشم‌گیری در زمینهٔ تحلیل کارایی بنگاه‌ها و مزارع صورت گرفته است (۲، ٤-١٤، ١٦ و ٢٠).

با توجه به محدودیت‌های بخش کشاورزی برای افزایش تولید از طریق توسعه عوامل تولید و تغییرات عمده در فناوری موجود، شاید مناسب‌ترین راه حل برای برقراری نرخ رشد لازم در بخش کشاورزی، بهبود کارایی فنی (Technical efficiency)، یعنی به دست آوردن تولید بیشتر از مجموعهٔ ثابتی از عوامل تولید (TE)، و نیز کارایی تخصیصی (AE یا Allocative efficiency) باشد. از این رو، در شرایط فعلی، پژوهش‌های مربوط به کارایی سیب از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا این امکان را فراهم می‌آورد تا ضمن بررسی اقتصادی، به جایگاه واحدهای تولید سیب، پتانسیل‌های موجود برای افزایش کارایی و استفاده بهینه از منابع موجود توجه گردد. در این پژوهش با برآورد کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی (EE یا Economic efficiency) تولید کنندگان سیب استان خراسان، عوامل اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر کارایی فنی تولید کنندگان بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

داده‌ها

داده‌های مربوط به واحدهای تولید کننده سیب از طریق نمونه‌گیری به دست آمده است. به منظور نمونه‌گیری، نخست با بررسی آمار و اطلاعات محصولات باغی استان خراسان، محصول سیب برگزیده شد، که هم به لحاظ سطح زیر کشت، و هم به لحاظ وجود صنایع تبدیلی و رتبه آن در کشور، از جایگاه بالایی برخوردار است. سپس، بر اساس سطح زیر کشت، شهرستان‌هایی انتخاب شد که دارای بیشترین سطح باغ سیب بودند. با این معیار شش شهرستان به عنوان قطب‌های اصلی سیب انتخاب شد.

پس از انتخاب شهرستان‌های مورد بررسی، به منظور تعیین نمونه‌ها، ۲۵ پرسش‌نامه سیب تکمیل، و علاوه بر آزمون روایی و پایایی[1] پرسش‌نامه، واریانس سطح زیر کشت تعیین، و در نهایت شمار نمونه‌ها با استفاده از رابطه کوکران[2] (۱۵) برابر ۲۱۲ تعیین شد. برای انتخاب نمونه در شهرستان‌های مورد نظر از روش نمونه‌گیری ساده بهره گرفته شد. آمار و اطلاعات مورد نیاز، با استفاده از پرسش‌نامه و مصاحبه، از ٧٤ روستای ۱۳ شهرستان جمع‌آوری شده است. از مجموع ۲۱۲ نمونه انتخاب شده، ۲۰/٧٦ درصد آن در چناران، ۱۱/۳۲ درصد در شیروان، ۱۳/۲۱ درصد در فریمان، ۱۵/۰۹ درصد در قوچان، ۲٤/۵۳ درصد در مشهد و ۱۵/۰۹ درصد در نیشابور قرار داشته‌اند. آمار و اطلاعات مربوط به سال ۱۳۷۷ است، که در سال ۱۳۷۸ جمع‌آوری شده است (۱).

چهارچوب تئوریک کارایی

کارایی به بیانی ساده، ارزش ستاده به ارزش نهاده است. بنابراین، واحد یا واحدهایی که در درجهٔ خاصی از فناوری با اعمال مدیریت صحیح، بیشترین ستاده را از مجموعه مشخصی از عوامل تولید داشته باشند، بیشترین کارایی را دارند. برای روشن‌تر شدن موضوع، حالتی را در نظر بگیرید که یک نهاده متغیر برای تولید یک محصول به کار گرفته می‌شود. در این

۱. پایایی یعنی انشاء و مکان سؤالات، که در این زمینه علاوه بر تکمیل پرسش‌نامه اولیه، از نظر مشورتی کارشناسان نیز استفاده می‌شود. روایی یعنی قابلیت تعمیم نتایج پژوهش در داخل و خارج جامعه. رابطه α کرونباخ برای این مهم استفاده می‌شود.

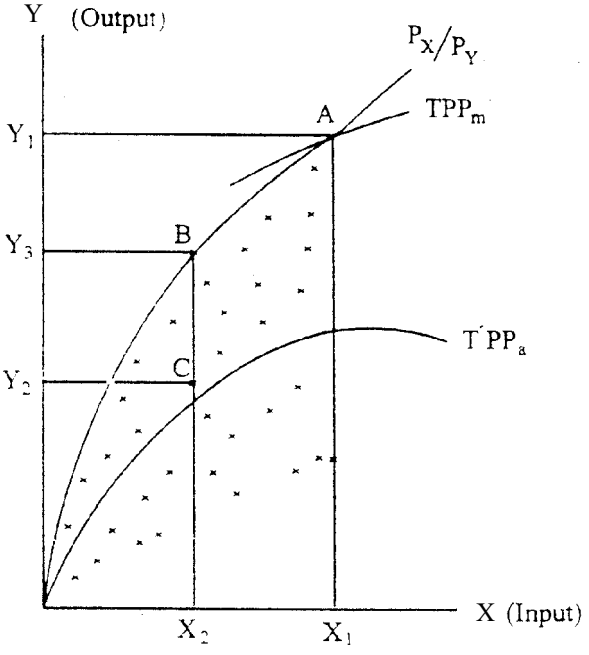
۲. رابطه کوکران به صورت $n=t^2s^2/d^2$ تعریف می‌شود، که در آن t آمارهٔ t استیودنت، s^2 واریانس صفت مورد بررسی و d میزان خطا است.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.3.1]

حالت، همان گونه که در شکل ۱ آمده است، منحنی TPP_m حداکثر تولید (تولید مرزی) (Frontier production) را در مقادیر مختلف مصرف نهاده نشان می‌دهد. در حالی که منحنی TPP_a، نشان دهندهٔ میزان تولید برای میانگین واحدهاست. بنابراین، تمام نقاطی که پایین‌تر از منحنی تولید مرزی TPP_m هستند، چون در مقدار معینی از مصرف نهاده، حداکثر تولید ممکن را ندارند (تولید غیر مرزی)، از نظر فنی کارآمد نیستند.

چنانچه میزان تولید واقعی مزرعه‌ای با مصرف X_2 واحد از نهاده‌های X، برابر با Y_2 باشد، نسبت Y_2/Y_3 کارایی فنی مزرعه را مشخص می‌کند. اگر تولید واقعی این مزرعه، درست برابر با Y_3 باشد، این مزرعه از نظر فنی کاراست. ولی از آن جا که حداکثر سود، تنها هنگامی به دست می‌آید که ارزش تولید نهایی نهاده (Value of marginal product)، برابر با قیمت آن باشد ($VMP_x=P_x$)، ممکن است این مزرعه از نظر تخصیصی کارا نباشد، یعنی تولید کننده‌ای که مقدار X_2 را به کار می‌گیرد و Y_3 را تولید می‌کند، از لحاظ فنی کارا بوده، ولی از لحاظ تخصیصی ناکارا باشد. از سوی دیگر، اگر او تولید Y_2 را با استفاده از X_2 به دست آورد، از لحاظ فنی و تخصیصی کارا نیست.



شکل ۱. کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی

برای اندازه‌گیری کارایی تخصیصی (توانایی در تخصیص ترکیب بهینه‌ای از منابع داده شده برای تولید)، کافی است میزان تولید در نقطه حداکثر کننده سود به دست آید (در شکل ۱، این نقطه با مصرف X_1 واحد از نهاده X نشان داده شده است، و تولید متناظر با آن Y_1 است). کارایی تخصیصی به صورت نسبت حداکثر محصول ممکن از لحاظ فنی در منابع کشاورزی برای حصول محصول در میزان بهینه منابع (Y_3/Y_1) تعریف شده است. هم‌چنین، کارایی اقتصادی (توانایی برای تبدیل مؤثر نهاده‌های مالی به محصول مالی یا فیزیکی)، به طور ساده از ضرب کارایی فنی و تخصیصی (رابطهٔ ۱) حاصل می‌گردد.

$$[(Y_2/Y_3)\times(Y_3/Y_1)]=Y_2/Y_1 \qquad [۱]$$

تابع تولید تجربی

برای برآورد کارایی فنی از تابع تولید متعالی (Transcendental) به صورت رابطه ۲ استفاده شده است، که از ویژگی‌های مهم آن کشش متغیر برای نهاده‌ها و سازگاری بیشتر آن با تولید کشاورزی است:

$$LnY = Ln\beta_\circ + \sum_{i=1}^{11}\beta_i LnX_i + \sum_{i=1}^{11}\gamma_i X_i + \varepsilon_i \qquad [۲]$$

در این رابطه Y میزان تولید سیب در مزرعه (تن)، X_1 سطح زیر کشت (هکتار)، X_2 نیروی کار مورد استفاده (روز-نفر)، X_3 کود نیتروژنه مصرفی (کیلوگرم)، X_4 سم قارچ‌کش مصرفی (لیتر)، X_5 سم کنه‌کش مصرفی (لیتر)، X_6 سم حشره‌کش مصرفی (لیتر)، X_7 روغن ولک مصرفی (لیتر)، X_8 آب مصرفی (متر مکعب)، X_9 کود فسفره مصرفی (کیلوگرم)، X_{10} کود حیوانی مصرفی (تن)، X_{11} کودهای دیگر (کیلوگرم)، β_0 مقدار ثابت رگرسیون، ($i=۱،۲،...،۱۱$) β_i و γ_i پارامترهای رگرسیون هستند که باید برآورد شوند، و ε_i جزء اخلال تصادفی معادله رگرسیون است.

کارایی

برای محاسبه کارایی فنی از توابع تولید برآورد شده و با

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.3.1]

بهره‌گیری از روش حداقل مربعات معمولی اصلاح شده (COLS یا Corrected ordinary least square)، به صورت رابطه ۳، تابع تولید مرزی برآورد شده است:

$$LnY = (Ln\beta_0 + \varepsilon_{Max}) + \sum_{i=1}^{11}\beta_i LnX_i + \sum_{i=1}^{11}\gamma_i X_i + (\varepsilon_i - \varepsilon_{Max}) \quad [۳]$$

سپس کارایی فنی واحدهای تولید کننده سیب با استفاده از رابطه ٤ محاسبه شده است:

$$TE = \frac{Y}{\hat{Y}} \times 100 \quad [٤]$$

که در آن Y مقدار واقعی تولید سیب (تولید باغداران که عملاً به دست آمده است) و $\hat{Y}$ مقدار تولید مرزی (حداکثر تولید) محصول سیب است، که با مقدار ثابتی از عوامل تولید به دست می‌آید.

به منظور محاسبه کارایی تخصیصی از قاعده عمومی $VMP_{Xi}=P_{Xi}$ (و در ارتباط با تابع متعالی $X_i=-\beta_i/\gamma_i$)، مقادیر بهینه نهاده‌ها محاسبه شده است. سپس با بهره‌گیری از مقادیر بهینه نهاده‌ها، تولید سیب در شرایط بهینه، و کارایی تخصیصی محاسبه شد. برای محاسبه کارایی اقتصادی از تعریف آن (رابطه ۵) بهره گرفته شده است، یعنی:

$$EE = TE \times AE \quad [۵]$$

پس از محاسبه کارایی فنی، به منظور شناخت عوامل مؤثر بر کارایی فنی، مدل رگرسیون خطی به شکل رابطه ٦ به کار رفته است.

$$TE = \beta_0 + \sum_{i=1}^{5}\beta_i X_i + \sum_{i=1}^{3}\gamma_i D_i + \varepsilon_i \quad [٦]$$

که در آن TE کارایی فنی تولید کنندگان سیب، X_1 سن باغدار (سال)، X_2 تحصیلات باغدار (سال)، X_3 تجربه باغدار (سال)، X_4 سطح زیر کشت (هکتار)، X_5 شاخص ریسک گریزی که با استفاده از اصل اول اطمینان (Safety first) حاصل شده است، D_1 متغیر مجازی اعتبارات (دریافت =۱، عدم دریافت=۰)، D_2 متغیر مجازی شغل اصلی باغدار (باغداری=۱، سایر=۰)، D_3 متغیر مجازی مالکیت (باغ مالکیت شخصی=۱، سایر=۰)، β_0 عرض از مبدأ رگرسیون، و $\beta_i(i=1,2,...,5)$ و $\gamma_i(i=1,2,3)$ پارامترهای رگرسیون هستند که باید برآورد شوند، و ε_i جمله اخلال تصادفی معادله رگرسیون است.

برای محاسبه کشش عوامل تولید از رابطه زیر بهره گرفته شده است.

$$E_{X_i} = \beta_i + \gamma_i X_i \quad [۷]$$

آزمون‌های رمزی، نبود خطای صریح در مدل‌ها (آزمون وایت)، نبود واریانس ناهمسانی (پدیده‌ای که می‌تواند در داده‌های مقطع زمانی وجود داشته باشد و کارایی برآوردها را کاهش دهد) و ماتریس ضرایب هم‌بستگی، نبود پدیده هم‌خطی را تأیید کرده‌اند.

نتایج و بحث

کشش عوامل تولید

با توجه به مدل تجربی یا تابع تولید متعالی ارائه شده (رابطه ۲)، تابع تولید سیب با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد شده، که نتایج مربوط به این برازش در جدول ۱ آمده است. داده‌های حاصل از تابع برآورد شده سیب (جدول ۱) نشان می‌دهد که ٦۷/۱ درصد از تغییرات متغیر تولید با متغیرهای یازده‌گانه سطح زیر کشت، نیروی کار، کود نیتروژنه، کود فسفره، قارچ‌کش، کنه‌کش، حشره‌کش، روغن ولک، کود حیوانی، کودهای دیگر و آب توجیه می‌شود و ۳۲/۹ درصد از تغییرات متغیر وابسته به وسیلهٔ متغیرهایی توضیح داده می‌شود که در مدل وارد نشده‌اند. این متغیرها شامل متغیرهای غیر قابل کنترل (ریسک تولید و غیره)، ویژگی‌های فردی و محیط عملکرد باغدار می‌باشند. مقدار آماره F (F=۱۹/۹٤) نشان می‌دهد که در سطح یک درصد معادله رگرسیون برآورد شده معنی‌دار است. آماره دوربین–واتسون (DW=۱/۸۵۵) نبود پدیده خود هم‌بستگی را بین جملات اخلال تأیید کرده است.

جدول ۲ میانگین کشش عوامل تولید و نیز کشش تولید سیب را در استان خراسان نشان می‌دهد. بر اساس کشش‌های محاسبه شده، نهاده‌هایی مانند کود نیتروژنه، سم کنه‌کش، کود

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.3.1]

جدول ۱. نتایج نهایی برآورد تابع تولید سیب در استان خراسان پس از حذف متغیرهای بی‌معنی (رابطه ۲)

متغیر	مقدار پارامتر	مقدار آماره t	سطح معنی‌دار بودن
عرض از مبدأ	-۳/۶۱۷	-۱/۲	ns.
X_1 (سطح زیر کشت)	۰/۴۶۵	۴/۱۷۷	*.
X_2 (نیروی کار)	-۰/۰۱۱	-۱/۶۹۴	**.
X_3 (کود نیتروژنه)	-۰/۴۶۴	-۳/۳۳۸	*.
X_4 (قارچ‌کش)	۰/۰۶۶	۵/۷۵۸	*.
X_5 (کنه‌کش)	۰/۱۵۴	-۵/۰۴۶	*.
X_6 (حشره‌کش)	۰/۰۵۳	۲/۰۶۸	*.
X_7 (روغن ولک)	۰/۰۰۸	۶/۹۵۱	*.
X_8 (آب)	$۱/۴۸\times۱۰^{-۵}$	۲/۳۸۶	*.
LnX_1	-۰/۵۹۲	-۴/۳۳۸	*.
LnX_2	۱/۳۴۴	۲/۹۷۳	*.
LnX_3	۰/۴۷۱	۲/۴۸۴	*.
LnX_5	۰/۵۳۵	۲/۸۶۹	*.
LnX_6	-۰/۳۰۲	-۱/۷۶۹	**.
LnX_7	-۰/۶۹۴	-۶/۶۵۵	*.
LnX_9 (کود فسفره)	-۰/۳۰۴	-۶/۱۲۵	*.
LnX_{10} (کود حیوانی)	۰/۴۰۳	۸/۵۰۶	*.
LnX_{11} (کودهای دیگر)	-۰/۵۵	-۶/۸۰۱	*.
R^2.	۰/۶۷۱		
F.	۱۹/۹۴۵		*.
DW	۱/۸۵۵		

*: معنی‌دار در سطح یک درصد
** : معنی‌دار در سطح ده درصد
ns : بی‌معنی

فسفره و کودهای دیگر دارای تأثیر منفی، و نهاده‌های دیگر (روغن ولک، قارچ‌کش، حشره‌کش، کود حیوانی، آب، نیروی کار و سطح زیر کشت) دارای تأثیر مثبت بر تولید سیب می‌باشند. هم‌چنین، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از نهاده‌های دسته اول در منطقه سوم تولید، و از نهاده‌های دسته دوم، به استثنای نیروی کار، در منطقه دوم تولید (استفاده منطقی) قرار دارد. به کارگیری نهاده نیروی کار در ناحیه اول تولید است.

کشش‌های مربوط به نهاده‌های روغن ولک، قارچ‌کش، حشره‌کش، کود حیوانی، آب، نیروی کار و سطح زیر کشت نشان می‌دهند که با افزایش یک درصد به کارگیری این نهاده‌ها، به ترتیب ۰/۴۴، ۰/۰۶۶، ۰/۱۲، ۰/۴۰۳، ۰/۰۰۳۴، ۱/۰۴ و ۰/۱۴ درصد تولید سیب افزایش می‌یابد. در حالی که با افزایش یک درصد در مصرف نهاده‌های کنه‌کش، کود نیتروژنه، فسفره و کودهای دیگر، به ترتیب ۰/۶۴، ۰/۴۵، ۰/۳۰۴ و ۰/۵۵ درصد تولید سیب کاهش خواهد یافت. در گروه سموم شیمیایی، روغن ولک و کنه‌کش به ترتیب دارای بیشترین تأثیر مثبت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.3.1]

جدول ۲. میانگین کشش عوامل تولید سیب (رابطه ۷)

نهاده	کشش
سموم شیمیایی	
روغن ولک	۰/٤٤
کنه‌کش	-۰/٦٤
قارچ‌کش	۰/۰٦٦
حشره‌کش	۰/۱۲
کود	
نیتروژنه	-۰/٤٥
فسفره	-۰/۳۰٤
حیوانی	۰/٤۰۳
کودهای دیگر	-۰/٥٥
آب	۰/۰۰۳٤
نیروی کار	۱/۰٤
سطح زیر کشت	۰/۱٤

(۰/٤٤) و منفی (۰/٦٤-) هستند. هم‌چنین، در گروه کودها، کود حیوانی و کودهای دیگر به ترتیب بیشترین تأثیر مثبت (۰/٤۰۳) و منفی (۰/٥٥-) را دارند. در مجموعه نهاده‌های تولید، به ترتیب نیروی کار (۱/۰٤) و کود حیوانی (۰/٤۰۳) دارای بیشترین، و آب (۰/۰۰۳٤) و سموم حشره‌کش (۰/۱۲) دارای کمترین تأثیر مثبت بوده، و سم کنه‌کش (۰/٦٤-) و کودهای دیگر (۰/٥٥-) بیشترین، و کودهای نیتروژنه (۰/٤٥-) و فسفره (۰/۳۰٤-) کمترین تأثیر منفی را داشته‌اند. بنابراین، مهم‌ترین عوامل تولید، نیروی کار، روغن ولک و کود حیوانی می‌باشند. از آن جا که بیشتر عملیات تولید سیب به کمک نیروی کار صورت می‌گیرد، این عامل نقش بسیار مهمی در فرایند تولید بازی می‌کند.

کشش تولید محاسبه شده نشان می‌دهد که با افزایش کلیه عوامل تولید (عوامل یازده‌گانه) به اندازه یک درصد، میزان تولید سیب به اندازه ۰/۲٦۸٤ درصد افزایش می‌یابد. به سخن دیگر، به لحاظ اقتصادی، تولید سیب در استان خراسان دارای بازده نزولی نسبت به مقیاس می‌باشد. از قرار گرفتن میانگین استفاده از نهاده‌هایی مانند کود نیتروژنه، فسفره، کودهای دیگر و سم کنه‌کش در ناحیه سوم تولید، می‌توان دریافت که باغداران با به کارگیری بیش از حد این نهاده‌ها در جهت ناپایداری کشاورزی عمل کرده، منجر به آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌شوند. افزون بر آن که افزایش مصرف کود فسفره، ساختمان خاک را تخریب کرده، از جذب درخت شدن بسیاری از مواد موجود در خاک جلوگیری می‌کند. البته یادآوری این نکته ضروری است که کلیه نهاده‌های شیمیایی، به تخریب محیط زیست و ناپایداری کشاورزی منجر می‌شوند، ولی بر حسب میزان مصرف، شدت تأثیر آنها متفاوت است.

کارایی

با توجه به تابع تولید مرزی برآورد شده، کارایی و ناکارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی تولید کنندگان محاسبه شد، که میانگین آنها در جدول ۳ آورده شده است.

برابر این جدول، میانگین کارایی فنی تولید کنندگان سیب، ۳۱ درصد محاسبه شده است. هم‌چنین، میانگین کارایی‌های تخصیصی و اقتصادی واحدهای تولیدی تحت بررسی به ترتیب ۲۸ و ۹ درصد است. بنابراین، مشخص است که میانگین ناکارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی به ترتیب ٦۹، ۷۲ و ۹۱ درصد می‌باشد. میانگین‌های محاسبه شده گویای آن است که واحدهای تولیدی بررسی شده به طور کارا عمل نمی‌کنند، که این مسئله می‌تواند ناشی از عوامل بسیاری مانند ضایعات زیاد سیب، بروز یخبندان در دوره تولیدی سیب، و سن زیاد باغ باشد، که همه این عوامل کاهش تولید سیب را در واحد سطح به همراه خواهند داشت.

به منظور تعیین پتانسیل موجود برای افزایش انواع کارایی تولید کنندگان سیب، میزان شکاف در دو گزینه میانگین-کارا[1] و کارا-ناکارا[2] بررسی شده، که در جدول ٤ ارائه شده است. بر

۱. یعنی میانگین هر یک از کارایی‌های سه گانه برای کل نمونه محاسبه و از کارایی تولید کننده کارا (تولید کننده بالاترین میزان کارایی، که به عنوان مرز مد نظر قرار گرفته) کم شده است.

۲. تفاوت کارایی‌های سه گانه کاراترین و ناکاراترین تولید کننده محاسبه شده است.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.3.1]

جدول ۳. میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولید کنندگان سیب (روابط ٤ و ٥)

کارایی	میانگین	
	کارایی	ناکارایی
فنی	۳۱	٦۹
تخصیصی	۲۸	۷۲
اقتصادی	۹	۹۱

جدول ٤. شکاف کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولید کنندگان سیب

کارایی	میزان شکاف در	
	میانگین-کارا	کارا-ناکارا
فنی	٦۹	۸۹
تخصیصی	۳۹	٦۷
اقتصادی	۵۷	٦۷

پایهٔ نتایج این جدول، میزان شکاف موجود برای کارایی فنی تحت گزینه‌های اول و دوم به ترتیب ٦۹ و ۸۹ درصد است. به سخن دیگر، اگر مبنای مقایسه گزینه میانگین-کارا باشد، پتانسیل موجود برای افزایش کارایی فنی ٦۹ درصد، و اگر مبنای مقایسه کارا-ناکارا (تولید کننده‌ای که دارای بالاترین میزان کارایی است و به عنوان مرز مد نظر قرار گرفته شده، با تولید کننده‌ای که دارای پایین‌ترین میزان کارایی است) باشد، پتانسیل ۸۹ دصد خواهد بود. شکاف موجود برای کارایی تخصیصی و اقتصادی دو گزینه اول و دوم به ترتیب (۳۹ و ٦۷) و (۵۷ و ٦۷) درصد است.

از آن جا که شکاف درجات کارا-ناکارا بسیار زیاد بوده و ممکن است تنها شمار کمی از تولید کنندگان سیب در آن دامنه قرار گیرند، و یا سبب ایجاد چنین فاصله‌ای شوند، منطقی‌تر است که در مقایسه کارایی‌ها به منظور تعیین شکاف (پتانسیل) موجود، از گزینه میانگین-کارا استفاده شود. در چنین شرایطی شکاف‌ها منطقی‌تر بوده و از طریق ارائه خدمات فنی-ترویجی اعتباری و غیره قابل کاهش خواهد بود. از یافته‌های بالا نتیجه می‌شود که پتانسیل بسیار زیادی، به ویژه در زمینه کارایی فنی، برای افزایش تولید وجود دارد.

توزیع مربوط به کارایی فنی باغداران سیب (جدول ۵) نشان می‌دهد که ٦۵/۱ درصد تولید کنندگان دارای کارایی فنی کمتر از ۳۰ درصد، ۲۹/۲ درصد بین ۳۰ تا ٦۰ درصد و ۵/۷ درصد بیش از ٦۰ درصد می‌باشند. بنابراین، بیشتر باغداران در زمینه تولید (کارایی فنی) به طور ناکارا عمل می‌کنند. میانگین کارایی فنی در گروه اول، دوم و سوم به ترتیب ۲۰، ٤۳ و ۸۵ درصد است. جدول ۵ نشان می‌دهد که ۵۳/۳ درصد بهره‌برداران از نظر کارایی تخصیصی در گروه اول، ٤۲/۹ درصد در گروه دوم و تنها ۳/۸ درصد در گروه سوم قرار دارند. با توجه به این توزیع می‌توان نتیجه گرفت که بیشتر باغداران از لحاظ کارایی تخصیصی ناکارا بوده، ولی نسبت به کارایی فنی از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار می‌باشند (به لحاظ توزیع). میانگین کارایی تخصیصی تولید کنندگان سیب در گروه اول، دوم و سوم به ترتیب ۱٦، ۳۹ و ٦٦ درصد محاسبه شده است.

چنان که جدول ۵ نشان می‌دهد بیشتر تولید کنندگان سیب (۹٦/۲ درصد) دارای کارایی اقتصادی کمتر از ۳۰ درصد بوده و تنها ۳/۸ درصد در گروه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. میانگین کارایی اقتصادی برای طبقات اول، دوم و سوم به ترتیب ۸، ۳۲ و ٦۷ درصد است. در مجموع، می‌توان گفت که به لحاظ کمّی و کیفی، وضعیت کارایی تولید کنندگان سیب نامطلوب است، به نحوی که باید با برنامه‌ریزی‌های مبتنی بر کلیه عوامل مؤثر و سیاست‌گذاری مناسب، زمینه‌های لازم را برای ارتقاء وضعیت موجود فراهم آورد.

شناخت عوامل اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر کارایی، پیش‌شرط افزایش کارایی و کاهش شکاف موجود محسوب می‌شود. به همین دلیل، عوامل مؤثر بر کارایی فنی تولید کنندگان سیب بررسی شد، که نتایج برآورد رگرسیونی در جدول ٦ خلاصه شده است.

معادله برآورد شده (رابطه ٦) نشان می‌دهد که ۳۸/۳ درصد از تغییرات کارایی فنی را متغیرهای ریسک گریزی (X_5)، سن (X_1) و تحصیلات باغدار (X_2) توجیه می‌کنند، که از لحاظ

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.3.1]

جدول ۵. توزیع فراوانی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولید کنندگان سیب

طبقات کارایی (درصد)	فراوانی	درصد	میانگین
کارایی فنی			
کمتر از ۳۰	۱۳۸	٦٥/۱	۲۰
بین ۳۰ و ٦۰	٦۲	۲۹/۲	٤۳
بیش از ٦۰	۱۲	۵/۷	۸۵
کارایی تخصیصی			
کمتر از ۳۰	۱۱۳	۵۳/۳	۱٦
بین ۳۰ و ٦۰	۹۱	٤۲/۹	۳۹
بیش از ٦۰	۸	۳/۸	٦٦
کارایی اقتصادی			
کمتر از ۳۰	۲۰٤	۹٦/۲	۸
بین ۳۰ و ٦۰	٤	۱/۹	۳۲
بیش از ٦۰	٤	۱/۹	٦۷

جدول ٦. عوامل مؤثر بر کارایی فنی تولید کنندگان سیب (رابطه ٦)

متغیر	مقدار پارامتر	مقدار آماره t	سطح معنی‌دار بودن
عرض از مبدأ	-۰/۱۳٦۲	-۰/۵٦۱	ns.
X_5 (ریسک گریزی)	-۰/۰۰۲٤	-۲/۰۷۷	*.
X_1 (سن باغدار)	۰/۰۱	۲/۱۹٤	*.
X_2 (تحصیلات باغدار)	۰/۰۲٤۸	۲/۱٤۵	*.
R^2.	۰/۳۸۳		
F.	۲/۱۷		**.
D.W	۱/۸۷		

* : معنی‌دار در سطح یک درصد
** : معنی‌دار در سطح ده درصد
ns : بی‌معنی

آماری معنی‌دار شده‌اند. در مورد این رگرسیون، متغیر ریسک گریزی دارای تأثیر منفی، و متغیرهای سن و تحصیلات باغدار دارای تأثیر مثبت بر کارایی فنی واحدهای تولیدی هستند. شاخص ریسک گریزی با تأثیر بر میزان مصرف نهاده‌های مختلف (افزایش)، کارایی فنی را تحت تأثیر قرار داده و به کاهش آن منجر می‌شود. سن باغدار متغیری است که با افزایش یک درصد آن، کارایی فنی ۰/۰۱ واحد افزایش پیدا می‌کند. افزایش تحصیلات در واقع به منزله بهره‌گیری تولید کننده از دانش و فنون جدید تولید است، که از این طریق سبب افزایش کارایی فنی خواهد شد. با سواد بودن تولید کننده شرط اول افزایش کارایی خدمات ترویجی-فنی است، که سرانجام موجب افزایش کارایی خواهد شد.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.3.1]

با توجه به یافته‌های پژوهش، کاهش ضایعات از طریق مدیریت درست بر جریان تولید و احیای باغ‌های کهن، بهره‌گیری بهینه از نهاده‌های تولید، کاهش ریسک گریزی با استفاده از بیمه محصولات سیب، و افزایش آگاهی‌های تولید کنندگان و ارائه خدمات فنی-ترویجی، به عنوان راه‌کارهایی برای بهبود عملکرد و افزایش کارایی تولید کنندگان سیب استان خراسان ارائه شده است.

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از طرح ملی تحقیقات شماره ٤١٩٧ است، که با حمایت شورای محترم پژوهش‌های علمی کشور انجام شده است. بدین وسیله از شورای مزبور تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

١. دهقانیان، س. و م. قربانی. ١٣٧٩. بررسی اقتصادی تولید میوه در استان خراسان. گزارش نهایی طرح ملی تحقیقات کشاورزی، شورای عالی پژوهش‌های علمی کشور.

٢. زیبایی، م. و غ. سلطانی. ١٣٧٤. روش‌های مختلف تخمین تابع تولید مرزی و کارایی فنی واحدهای تولید شیر. برنامه و توسعه ١١: ٧١-٨٢.

٣. قربانی، م. ١٣٧٣. رکود بازار مرکبات در مازندران، پیامدها و راه‌حل‌ها. چکیده مقالات سمینار بازاریابی و توسعه صادرات مرکبات ایران، دانشگاه مازندران.

٤. نجفی، ب. و م. زیبایی. ١٣٧٣. بررسی کارایی فنی گندمکاران فارس. اقتصاد کشاورزی و توسعه ٧: ٧١-٨٧.

5. Afriat, S. 1972. Efficiency of production function. Inter. Econ. Rev. 13(3): 568-598.
6. Aigner, D. J., C. A. K. Lovell and P. Schmidt. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. J. Econ. 6: 21-27.
7. Ali, M. and M. A. Chaudhry. 1990. Inter-regional farm efficiency in Pakistan's Punjb: a forntier production function study. J. Agric. Econ. 41: 62-84.
8. Ali, M. and J. C. Flinn. 1998. Profit efficiency among Basmati rice producers in Pakistan's Punjab. Am. J. Agric. Econ. 71: 303-310.
9. Bagi, F. S. 1982. Economic efficiency of share cropping: reply and further comments. Malayan Econ. Rev. 27(2): 86-95.
10. Bagi, F. S. 1982. Relationship between farm size and technical efficiency in West Tennesee agriculture. South. J. Agric. Econ. 14: 139-144.
11. Bagi, F. S. 1984. Stochastic frontier production and farm level technical efficiency of full-time and part-time farmers in West Tennessee. N. Cent. J. Agric. Econ. 6: 48-55.
12. Bravo-Ureta, B. E. 1986. Technical efficiency measures for dairy farm based on a probablistic frontier function model. Can. J. Agric. Econ. 34: 399-415.
13. Bravo-Ureta, B. E. 1994. Efficiency in agricultural production: the case of peasant farmers in Eastern Paraguay. Agric. Econ. 10(1) 27-37.
14. Bravo-Ureta, B. E. and L. Rieger. 1990. Alternative production frontier methodologies and dairy farm efficiency. J. Agric. Econ. 41(1): 215-226.
15. Cochran, V. G. 1964. Sampling Techniques. John Wiley & Sons, New York.
16. Farrel, M. J. 1957. The measurement of production efficiency. J. Roy. Stat. Soc. 120: 253-281.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.3.1]

17. Huang, C. J. and F. S. Bagi. 1984. Technical efficiency on individual farms in Northwest India. South. Econ. J. 51: 108-115.
18. Jondrow, J., C. A. K. Lovell, I. S. Materov and P. Schmidt. 1982. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. J. Econometrics 19: 233-238.
19. Kalirajan, K. P. and R. T. Shand. 1985. Types of education and agricultural productivity: a quantitative analysis of Tamil Nadu rice farming. J. Dev. Stud. 21: 223-243.
20. Kumbhakar, S. C. 1994. Efficiency estimation in a profit maximizing model using flexible production function. Agric. Econ. 10: 143-152.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.3.1]