

بررسی ریسک ناشی از کاربرد نهاده های تولید در محصولات زراعی : مطالعه زعفرانکاران

استهبانات

نیلوفر پژمان^۱ و حمید محمدی^۲

چکیده :

در این مطالعه برای تعیین نحوه تأثیر نهاده ها بر ریسک تولید ، مطالعه ای بر روی زعفرانکاران استان فارس انجام شد . داده های مورد نیاز با استفاده از روش نمونه گیری ساده تصادفی بدست آمد . به منظور تعیین اثرات ریسک نهاده های تولید ، از تابع تولید تصادفی تعمیم یافته و با روش سه مرحله ای حداقل مربعات استفاده گردید . نتایج مربوط به برآورد جزء تصادفی این تابع نشان داد که سهم مصرفی ، تعداد قطعات ، کود ازته و سن پیاز زعفران دارای رابطه منفی با ریسک تولید است . تخمین جزء قطعی تابع تولید نشان داد که نهاده های نیروی کار ، کود حیوانی ، کود ازته و تعداد قطعات زمین بیشترین تأثیر مستقیم را بر متوسط تولید زعفران دارند . این در حالی است که سن پیاز زعفران دارای تأثیر منفی بر تولید است .

واژه کلیدی : ریسک ، تابع تولید تصادفی تعمیم یافته و زعفران .

1- دانشجوی کارشناسی اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی مرودشت

2- مدرس گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی مرودشت

مقدمه :

کشاورزی در کشورهای در حال توسعه فعالیتی توأم با ریسک است . به باور هیزل و نورتن (2) توجه به ریسک و ابعاد آن در تحلیلهای اقتصادی کشاورزی ، موجبات غنای این مطالعات میشود . از طرف دیگر به اعتقاد هاردکر پندی و پتن (1) ریسک جزء لاینفک هر نوع برنامه ریزی بویژه تصمیمات در سطح کشاورزی است . عامل ریسک باعث میشود که تولیدکنندگان در فرآیند تولید علاوه بر هدف حداکثر کودی سود ، اهدافی مانند حداقل کردن نوسانات در آمد ، کسب سود مطمئن و اهداف دیگر در نظر بگیرند . (3 و 4)

میزان استفاده از نهادهای مختلف یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر ریسک تولید است (4) . علاوه بر آن ریسک تولید ممکن است از ناحیه پذیرش تکنولوژی جدید باشد . استفاده از تکنولوژی مدرن معمولاً باعث تغییر پذیری و بالنتیجه ریسک و عدم حتمیت بیشتر گردد (3و4) . به اعتقاد سانخایان (6) ریسک تولید تحت تأثیر عوامل مختلف تولید است . او نهاده ها را به سه گروه تقسیم میکند . نهاده های تصمیم گیریء نهاده های از پیش تعیین شده و نهاده های نهاده های ریسکی متعدد آنها در زمان تصمیم گیری برای مدیر نامشخص است و بنابراین هیچ کنترل بر روی آن ندارد.

تکنولوژی های جدید و برنامه توسعه روستایی در صورتی موفقند که در راستای دیدگاه های ریسکی طبقات مختلف زارعین باشند . برای این منظور لازم است که رفتار ریسکی کشاورزان تعیین شده و اثرات آن بر روی تصمیم گیری به صورت کمی بیان شود (5) با این حال لازم است که در رابطه تولیدی بهره برداران ، اثر ریسک استفاده از نهادهای مختلف تولید در نظر گرفته شود.

استفاده از روشهای متداول که فرض اصلی آنها بر قطعیت می باشد باعث برآورد گرهای غیر واقعی در تجزیه و تحلیل عواملی همچون سطح زیر کشت ، مقدار تولید و درآمد خالص محصولات ریسکی تر میگردد .

بنابراین ریسک نه تنها متأثر از عوامل قیمت ، پدیده های بازار ، شرایط آب و هوایی ، سیاست های دولت است که تحت تأثیر استفاده از نهاده های جدید نیز می باشد .

در بررسی اثرات نهاده های مختلف تولید بر ریسک در صورت استفاده از توابع متداول همچون کاب داگلاس ها و ترانسندنتال (متعالی) اثر یک نهاده، بر واریانس تولید، مانند تأثیر آن بر متوسط تولید است. این توابع دارای محدودیت های زیادی هستند، و مؤید این نکته هستند که افزایش یک نهاده باعث افزایش ریسک تولید میگردند. در نتیجه استفاده از این توابع به صورت معمول در بررسی نهاده هایی که اثراتشان باعث کاهش ریسک تولید می گردد همراه کننده است.

برای بررسی اثرات ریسک نهاده های تولید هر تابع تولید باید دارای دو قسمت باشد یک جزء که اثر نهاده را بر میانگین تولید نشان میدهد و جزء دیگر که اثر نهاده را بر واریانس تولید توضیح دهد. تابع تولید مناسب تابعی است که جمله پسماند در آن به صورت جمع پذیر باشد. جاست و پاپ (3 و 4) با استفاده از تابع تولید تصادفی تعمیم یافته این دو را مستقل جزء از هم معرفی کردند. ساسمول (7) با استفاده از تابع تصادفی تعمیم یافته، اثرات نهادهای بذر، نیروی کار، کودهای شیمیایی، آفت کش را بر میانگین و در واریانس تولید مورد ارزیابی قرار داد. نتایج مطالعه فوق نشان داد که نهادهای نیروی کار و بذر مناسب باعث کاهش در واریانس تولید و نهاده، کود باعث افزایش در ریسک تولید می گردد. به عبارت دیگر تاثیر نهادهای مختلف تولید بر میانگین واریانس تولید مستقل از یکدیگر هستند.

تئوری تحقیق :

تجزیه و تحلیل تابع تولید معمولی نظیر کاب _ داگلاس و ترانسندنتال (متعالی / غیره) محدودیتهای را بر توزیع احتمال تولید وارد می کنند و در نتیجه تاثیر ریسک نهادها را به طور غیر مستقیم اریب می سازند .

کاربرد تابع کاب _ داگلاس به شکل معمول خود

$$y_i = A \prod_{i=1}^n x_i^{\alpha_i} e^{u_i}$$

اثر نهادها را بر ریسک تولید (واریانس تولید) به صورت صعودی نشان می دهد که به دنبال آن سطح بهینه مصرف نهادها و مقدار تولید افزایش می یابد . این در حالی است که اثر یک نهاد بر ریسک تولید ممکن است صعودی نزولی یا ثابت باشد . استفاده از تابع تولید سنتی می تواند محدودیتهای کاذبی را وارد کند که این به نوبه خود باعث می شود که در ارزیابی یک سیاست یا برنامه ، نتایج نادرستی حاصل گردد . بدین صورت که در صورتی که مساعدت نهایی نهادهای بر میانگین تولید مثبت شود اثر نهایی آن بر ریسک تولید (واریانس تولید) نیز مثبت است . برخی از نهادهای نظیر آبیاری و آفت کشها در حالی که باعث افزایش تولید می شوند واریانس تولید را کاهش می دهند . بر عکس نهادهایی که در مراحل اولیه باعث افزایش در نوسانات تولید شده اند در مراحل بعدی ممکن است باعث خنثی شدن واریانس تولید گردند . محدودیتهای که به وسیله تابع تولید کاب - داگلاس در شکل معمول وارد می شود طوری است که کشش گشتاور $\hat{\alpha}$ ام نسبت به هر نهاد برابر با نسبتی از کشش گشتاور اول است .

$$n_{ik} = \frac{\delta \mu_i}{\delta x_k} \times \frac{x_k}{\mu_i}$$

در رابطه فوق n_{ik} کشش گشتاور i ام نسبت به نهاده k ام، μ_i امین گشتاور در حول میانگین و x_k نهاده k ام است. مقدار متوسط تولید یا $E(y)$ برابر با گشتاور اول واریانس یا ریسک تولید برابر با گشتاور دوم است.

از آنجایی که اثر عوامل تولید بر ریسک یا واریانس تولید عملاً با تاثیر آن بر میانگین تولید متفاوت است بنابراین لازم است که تابع تولید دارای انعطاف پذیری باشد که این دو اثر را از هم تفکیک کند. تابع تولید کاب _ داگلاس در چارچوب مدل تصادفی تعمیم یافته دارای چنین مزیتی است (3 و 4). این تابع دارای دو جزء است. یک جزء تصادفی که اثرات نهاده ها را بر ریسک تولید نشان می دهد و جزء قطعی که اثرات نهاده ها را بر میانگین تولید نشان میدهد. در صورتی که تابع تولید به صورت زیر باشد:

$$Y = F(X)e^\varepsilon \quad E(\varepsilon) = 0$$

که در آن Y مقدار تولید، X نهاده های تولید و ε متغیر خطای تصادفی است. میانگین تولید برابر است با:

$$E(Y) = F(X)E(e^\varepsilon)$$

تغییرات مقدار تولید به تغییرات نهاده i ام برابر است با:

$$\frac{\delta E(y)}{\delta x_i} = f_i(x)E(e^\varepsilon)$$

واریانس تولید بر اساس رابطه زیر بدست می آید که عبارت است از:

$$V(y) = f^2(x)v(e^\varepsilon)$$

تغییرات واریانس تولید نسبت به تغییر نهاده j ام به صورت زیر است.

$$\frac{\delta v(y)}{\delta x_i} = 2 f_i(x_i)F(X)Ve^\varepsilon$$

با توجه به اینکه f_i و F هر دو مثبت هستند بنابراین با افزایش در مصرف نهاده i ام واریانس تولید نیز افزایش می یابد. در نتیجه توابع معمولی اثر نهاده هایی که باعث کاهش ریسک میگردند را منعکس نمیکند.

برای برطرف شدن مشکل فوق از تابع تولید در چارچوب مدل تصادفی تعمیم یافته (Generalized stochastic Production Function) استفاده میشود. ویژگی خاص این تابع آن است که نمیتوان از قبل اثر نهاده را بر واریانس تولید با استفاده از نوع اثر آن بر میانگین تولید پیش بینی کرد. این تابع که در آن (X) h میتواند به صورت کاب - داگلاس، متعالی، ترانسلوک، چند جمله ای و... باشد به صورت زیر است.

$$y = f(x) + h^{1/2}(x)\varepsilon$$

$$E(\varepsilon) = 0 \quad V(\varepsilon) = 1$$

Y مقدار تولید X نهاده های تولید، ε جزء تصادفی است. جزء تصادفی $h(X)$ اثرات نهاده ها زیر واریانس تولید و جزء قطعی $f(X)$ اثر است نهاده را بر میانگین تولید نشان دهد. بنابراین اثر نهاده های تولید بر مقدار متوسط و ریسک (واریانس) تولید مستقل از یکدیگرند. تابع $f(X)$ نیز میتواند به فرم تابع کاب داگلاس، ترانسندنتال، چند جمله ای و... باشد. در این حالت واریانس تولید بر اساس مدل فوق به صورت زیر بدست می آید.

$$V(y) = E(y - E(y))^2$$

$$V(y) = E[f(x) + h^{1/2}(x)\varepsilon - f(x)]^2$$

$$V(y) = E[h^{1/2}(x)\varepsilon]^2 = h(x)E(\varepsilon^2)$$

$$V(\varepsilon^2) = 1$$

$$V(y) = h(x)$$

بنابراین $h(X)$ بیانگر واریانس متغیر وابسته است، در نتیجه لازم است به صورت $h^{1/2}(x)$ در

تابع وارد شود.

با توجه به اینکه $h(x)$ تابعی از متغیرهای توضیحی است این مسئله باعث میشود که واریانس ناهمسانی بوجود آید ، که در تخمین تابع تولید باید مدنظر قرارگیرد .

به منظور برطرف ساختن مسئله واریانس ناهمسانی و تخمین سازگار ضرایب از روش سه مرحله ای حداقل مربعات غیر خطی

(Three-step non linear least square)

استفاده میشود .

مواد و روشها

داده های مورد نیاز مطالعه با استفاده از یک نمونه 50 تایی از مزارع زعفران در شهرستان استهبان استان فارس در سال 83 جمع آوری شده است . برای این کار از روش نمونه گیری تصادفی استفاده گردید .

تابع تولید تصادفی تعمیم یافته مورد استفاده در این تحقیق با توجه به استفاده از تابع کاب - داگلاس به صورت زیر است .

$$f(x) = \alpha \cdot x_1^{\alpha_1} \dots x_n^{\alpha_n}$$

$$h(x) = \beta \cdot x_1^{\beta_1} \dots x_n^{\beta_n}$$

فرم نهایی تابع به صورت :

$$y = \alpha_1 x_1^{\alpha_1} \dots x_n^{\alpha_n} + h^{1/2}(x_1 \dots x_n \text{ و } B) \varepsilon$$

می باشد .

در این تابع ، میزان تولید زعفران به عنوان متغیر وابسته و نهاده های سم ، کارگر روزمزد ، کود ازته ، کود حیوانی ، تعداد قطعات و سن پیاز مصرفی به عنوان متغیر مستقل وارد مدل شده اند .

در تخمین معادله فوق همانطور که در قسمت تئوری تحقیق آمده است از روش سه مرحله ای حداقل مربعات غیر خطی استفاده گردید . با استفاده از این روش قسمت قطعی در مرحله دوم و سوم و جزء

تصادفی آن در مرحله دوم برآورد شد .

در مرحله اول تخمین، تابع به صورت زیر در نظر گرفته میشود.

$$y = f(x_i, \alpha) + \varepsilon^*$$

فرم گسترده مرحله اول تابع که در آن پارامترهای α با استفاده از روش حداقل مربعات غیر خطی بدست میآید را میتوان به شکل زیر نوشت:

$$y = \alpha \cdot x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} x_3^{\alpha_3}, \dots, x_n^{\alpha_n} + \varepsilon^*$$

در مرحله دوم تخمین جزء اخلاص با استفاده از رابطه $\varepsilon^* = y - f(x, \alpha)$ بدست می آید و با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) پارامترهای B را تخمین می زنیم.

$$\ln |\varepsilon^*| = B_0 + B_1 \ln x_1 + \dots + B_n \ln X_n + e$$

در رابطه فوق B بیانگر تأثیر عوامل تولید بر ریسک می باشد.

به منظور برطرف ساختن واریانس ناهمسانی از روش حداقل مربعات غیر خطی وزنی، استفاده شده برای این منظور ابتدا از تابعی که در مرحله دوم تخمین زده شد، مقدار ε^* را بدست می آوریم و تمام متغیرهای مستقل و وابسته را بر آن تقسیم میکنیم. تابع فوق دارای این انعطاف پذیری است که بر اساس رابطه

$$\frac{\delta v(y)}{\delta x_k} = h_k(x) \gg \ll 0$$

اثر مثبت، منفی یا خنثی نهاده K ام را بر واریانس تولید نشان دهد.

بحث و نتایج :

نتایج حاصل از تخمین تابع تولید تصادفی تعمیم یافته در مرحله اول در جدول شماره 1 آمده است . مقادیر t بیانگر رابطه معنی دار در سطح کمتر از 5 درصد بین متغیرهای توضیحی و مقدار تولید زعفران است .

همانطور که مشاهده میشود ضریب تعیین R^2 برای برازش جزء قطعی تابع تولید تصادفی تعمیم یافته 83 درصد است که تغییرات متغیر وابسته بوسیله متغیرهای مستقل در مدل توجیه شده است . مقدار آماره F و دوربین و واتسون محاسباتی نیز به ترتیب فرضیه عدم ارتباط و متغیر وابسته با متغیرهای توضیحی و وجود پدیده خودهمبستگی را رد میکند . جدول 1 نشان میدهد که متغیرهای سم مصرفی ، کود ازته ، سن پیاز مصرفی و تعداد قطعات باعث کاهش ریسک تولید میشوند . در حالی که کود حیوانی و کارگر روزمزد اثر مستقیم بر ریسک تولید دارد . به عبارت دیگر افزایش نیاز به نیروی کار و کود حیوانی در تولید زعفران باعث افزایش در ریسک تولید گردیده است . دلیل این امر عدم حتمیت در مورد نیروی کار و تهیه بموقع کود حیوانی است که در منطقه مورد مطالعه رقابت زیادی بین زارعین وجود دارد .

نتایج حاصل از تخمین جزء تصادفی تابع در مرحله دوم در جدول شماره 3 آمده است . علامت منفی سم مصرفی ، تعداد قطعات ، کود ازته و سن پیاز مصرفی بیانگر رابطه غیر مستقیم با ریسک تولید است .

برای رفع واریانس ناهمسانی ، تابع تولید تصادفی تعمیم یافته از مرحله اول ، با استفاده از روش حداقل مربعات غیر خطی وزنی متغیرهای مستقل و وابسته را بر جز تصادفی حاصل از مرحله دوم تقسیم میکنیم .

در مرحله سوم جزء قطعی تابع تولید برآورد گردید که در جدول شماره 3 آمده است . در این جدول تأثیر معنی دار متغیرهای توضیحی بر متوسط تولید زعفران آورده شده است . نیروی کار ، کود حیوانی ، کود ازته و تعداد قطعات ، بیشترین تأثیر مستقیم بر میانگین تولید دارند . سن پیاز مصرفی

تأثیر منفی بر مقدار تولید دارد و لذا لازم است تا با اقدامات ترویجی سن مناسب پیاز مصرفی برای کاشت را در اختیار زارعین قرار دهیم .

جدول 1 : نتایج حاصل از مرحله اول تابع تولید تصادفی تعمیم یافته

The results of first stage generalized stochastic production function

ضریب	مقدار ضریب	انحراف معیار	مقدار t
مقدار ثابت	2.71	0.104	26.05
α_1 ضریب سم	-1.03	0.32	-3.2
α_2 ضریب کارگر روزمزد	0.83	0.213	3.89
α_3 ضریب کود ازته	-1.66	0.45	-3.71
α_4 ضریب کود حیوانی	0.64	0.14	4.57
α_5 ضریب سن پیاز مصرفی	-0.87	0.24	-3.62
α_6 ضریب تعداد قطعات	-0.38	0.13	-2.92
$R^2 = 0.83$		F = 9.82	D.W = 1.89

مأخذ : یافته های تحقیق

جدول 2 : نتایج حاصل از برآورد جزء تصادفی تابع تولید از مرحله دوم

The results of estimation residual term production function from second stage

ضریب	مقدار ضریب	انحراف معیار	مقدار 4
مقدار ثابت	-1.55	0.23	6.7
β_1 ضریب سم	-0.137	0.02	-6.85
β_2 ضریب کارگر	0.104	0.05	2.08
β_3 ضریب کور ازته	-1.75	0.85	-2.05
β_4 ضریب کود حیوانی	0.58	0.20	2.9
β_5 ضریب سن پیاز مصرفی	-0.76	0.32	-2.37
β_6 ضریب تعداد قطعات	-0.17	0.08	-2.12
$R^2 = 0.53$		F = 65.67	D.W = 1.57

مأخذ : یافته های تحقیق

جدول 3 : نتایج حاصل از تخمین مرحله سوم تابع تولید تصادفی تعمیم یافته

The results of estimation tired stage generalized stochastic production function

مقدار t	انحراف معیار	مقدار ضریب	ضریب
42.3	2.35	8.04	مقدار ثابت
2.196	0.56	1.23	α_1 ضریب سم
2.578	0.95	2.45	α_2 ضریب کارگر
6.08	0.23	1.04	α_3 ضریب کود ازته
3.392	0.56	1.9	α_4 ضریب کود حیوانی
		-0.68	α_5 ضریب سن پیاز
3.542	0.35	1.24	α_6 ضریب تعداد قطعات
$R^2 = 0.87$		F = 26.08	D.W = 85.1

مأخذ: یافته های تحقیق

1. Harder.J.B.,S.Pandey,and L.H. Patten.(1991)"Farm planning under uncertainty" Review of Market and Agricultural Economics.59(1):9-2.
2. Hazzel,R.B.R and R.D. Norton.(1986)" Mathematical Programming for Economic Analysis Agriculture" MaCMillans, New York.
3. Just, R.E. and R.D. pope.(1978)"Stochastic specification of production function and economic implications" . Journal of Econometrics. 7(1):67-86.
4. Just, R.E. and R.D. Pope(1979)" Production function estimation and related risk considerations " . American Journal of Agricultural Economics. 61(2):276-284
5. Moscardi. E. and R. D. Pope (1979)."Attitudes toward risk among peasants: An econometric approaches " American journal of Agricultural Economics 59:710-716.
6. Sankhayan. P. L.(1988) " Introduction to Economies of Agricultural Production " Prentice – Hall, New Dehlio.
7. Sasmal, J . (1993) " Considerations of risk in the production high – yielding variety paddy : A generalized formulation for production function estimation ". Indian Journal of Agricultural Economics.48(4):694-701

Abstract

In this study, for determination the effect of inputs on the production risk has studied on the saffron farmers in Estahban city. The data obtain by random simple sampling. For determination input risk, the generalized stochastic production function was used by the three –step least square method. The result of estimation of random term showed that, poison, the number of plate, Nitrogen fertilizer and saffron corm age related to the negative of risk. The estimation the deterministic term production function indicated that the inputs such as labor, animal fertilizer, Nitrogen fertilizer and the number of plate, effect the direct maximum on the mean of saffron and the saffron corm age showed that the negative effect on the production.

Key words: Risk, Generalized stochastic production function and saffron.