

## تحلیل ساختار هزینه

د

سعید یزدانی و سمانه عابد \*

تاریخ دریافت: 1386/10/11 تاریخ پذیرش: 1387/4/29

### چکیده

عنوان سومین فرآورده ژیک کشاورزی در جهان، اهمیت دارد. در ایران نیز این محصول به ملی تمین انرژی در تغذیه طیور اهمیت است. منظور تحلیل چگونگی اثر نهاده‌ها در تولید این محصول، اشاره به مزایای استفاده از تابع هزینه به جای تابع تولید در تجزیه و تحلیل فن وری تولید، از تابع هزینه برآورد کشتش تولید، ضرایب تابع و بازده نسبت به مقیاس . این تابع از روش حداکثر نمایی غیرخطی محدود شده، با استفاده از داده مرکب مربوط به سال 1368-1382 . نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کشتش بی متقاطع ها بیانگر رابطه جانشینی مابین نهاده نیروی کار با کود، بذر و آب . چنین ماشین‌آلات مکمل نهاده نیروی کار و جانشین نهاده کود، بذر و آب . کشتش قیمتی تقاضا برای نیروی کار نیز بیانگر بی کشتش بودن تقاضا برای این نهاده . این، نتایج حاکی از آن است که های برگرفته از مقیاس، کم 1 (SE=0/39). دیگر تولید محصول ذرت در ایران دارای بازده نزولی نسبت به مقیاس است.

JEL: Q12, D2

کلید : تابع هزینه ترانسلوگ، کشتش جانشینی، بازده به مقیاس، روش حداکثر درست‌نمایی، ذرت



## لیل ساختار هزینه‌ی ذرت دانه‌ای در ایران

ها، ضرایب تابع و تعیین بازدهی واحد کشاورزی نسبت به مقیاس، بسیار متداول است.

ولی به کار بردن تابع هزینه به جای تابع تولید به منظور برآورد پارامترهای تولید می

چارچوب غنی‌تری برای تجزیه و تحلیل روابط تولیدی فراهم ( 1380

کاران 1381 گلاس و مک کیلوپ، 1989 گارسیا و زندال ، 1994

اریاس، 2003). گوناگونی

کردند (کیانی ی 1376؛ ترکمانی و کلائی 1380 ی

1384 ی 1385 ی؛ 1381 ی کاران 2003). نتایج

ی از این مطالعه بیانگر این است که نهاده تولید دارا ی کشش بوده است

(کیانی ی 1376) ی که مطالعه دیگر برخی ها را باکشش و برخی

کم کشش یافته .

یلی از جمله بهره‌وری پایین عوامل تولید، کارایی واحدهای تولیدی، ضعف در

مدیریت و نادیده انگاشتن اصول اقتصادی، ثر بر تولید و درجه

اهمیت نسبی گیری نکردن پیش‌رفته و نوین

اقتصادی در زمینه تحلیل تغییر و تحلیل ساختار تولید را در راستای

گیری بهینه از منابع موجود، اجتناب‌پذیر و منطقی نشان می . در این راستا، مطالعه

کنونی

## تحقیق

ی ساختار هزینه ی

خوزستان و کرمانشاه که در مجموع 69% یرکشت و 70% ی

(وزارت جهاد کشاورزی، ی

1384). اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه از نوع داده ترکیب<sup>1</sup>  
 1382-1368 که از وزارت جهاد کشاورزی جمع

(1) ( ی )

(مترمکعب)	(ساعت کارکرد)	کار (نفرروزکار)	کود شیمیایی (کی)	(کی)	
9/27	80631	14712	570	7150	
8/49	50214	14732	434	8290	
9/60	39638	12706	305	6907	کرمانشاه

دفتر آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی

2 ی دهد که ساختار تولید یک صنعت می

ی . استفاده از تابع هزینه به

تولید به منظور برآورد پارامترهای تولید، دارای مزایایی . ی که به طور کلی

ی ی ی ی

ی . چنین

ی ی ی ی ی

افزون بر این، ی ی ی ها کم

ی ی ی ی ی )

1985). منظور برآورد تابع، از میان شکل های تابعی عمومی انعطاف پذیر، شکل تابع

ترانسلوگ برای تابع هزینه انتخاب شد. ی ی است که تابع

ی ی امکان جانشینی ی ی

ی ی ی دهد که ای u شکل بودن تابع

ی (کری ی 1976).

1- Pooling data

2- Duality

## لیل ساختار هزینه‌ی ذرت دانه‌ای در ایران

تابع هزینه ترانسلوگ برای حالت تک‌محصولی با پنج نهاد (نیروی کار، ماشین

کود شیمیایی و آب) صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\ln C = \beta_0 + \sum_{i=1}^5 \beta_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j + \alpha_1 \ln q + \frac{1}{2} \alpha_2 (\ln q)^2 + \sum_{i=1}^5 \delta_{iq} \ln p_i \ln q + \varepsilon_k \quad (1)$$

متغیرهای تابع صورت زیر تعریف می‌شود:

$p_1$  قیمت واحد بذر مصرفی،  $p_2$  قیمت واحد کود شیمیایی،  $p_3$  قیمت واحد نیروی کار،  $p_4$

قیمت ماشین  $p_5$  قیمت واحد آب.  $\gamma_{ij}$  که مدل ترانسلوگ متقارن است،

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (1)$$

در کل تابع هزینه ترانسلوگ بدون محدودیت بازده ثابت نسبت به مقیاس، دارای

ویژگی‌های مثبت بودن تابع هزینه، متقارن و همگن بودن خطی در قیمت نهاد

(ی 1385). همگن بودن تابع هزینه در قیمت نهادها، لازم است محدودیت

زیر، روی:

$$\sum_{i=1}^5 \beta_i = 1 \quad \sum_{i=1}^5 \gamma_{ij} = 0 \quad \text{for all } j, \quad \sum_{i=0}^5 \delta_{iq} = 0 \quad (2)$$

کشش‌های جانشینی، حساسیت یک متغیر را نسبت به تغییرات متغیر دیگر نشان می‌دهد.

بیش تجربی، به دست آوردن ضرایب کشش‌های جانشینی، از هدف

است که این:

کشش‌های جانشینی خودی و متقاطع آلن<sup>1</sup> (AES): این کشش، که عنوان کشش

جانشینی -<sup>2</sup>

جانشینی مکملی به کار برده می‌شود. مطابق با کار بلکوربی و راسل<sup>3</sup> (1975)، کشش

جانشینی متقاطع آلن، درجه جانشینی بین دو نهاد را نشان می‌دهد. این کشش به

زیر تعریف می‌شود:

1-Allen Elasticity of substitution.

2-Allen - Uzawa Elasticity of substitution

3-Blackorby and Russet

$$\theta_{ij} = \frac{\frac{\partial^2 c}{\partial p_j \partial p_i} \times c}{\frac{\partial c}{\partial p_i} \times \frac{\partial c}{\partial p_j}} = \frac{\frac{\partial x_i}{\partial p_j}}{\frac{\partial c}{\partial p_i} \frac{\partial c}{\partial p_j}} \times c \quad (3)$$

این نوع کشش، برای تابع هزینه صورت زیر قابل محاسبه خواهد بود:

$$\theta_{ii} = \frac{Y_{ij} + s_i(s_i - 1)}{(s_i)^2} \quad \theta_{ij} = \frac{Y_{ij}}{s_i s_j} + 1 \quad \text{for } i \neq j \quad (4)$$

اگر مقدار جبری کشش جانشینی متقاطع، مثبت بوده باشد،  $\theta_{ij} > 0$ ، نشانگر این است که بین دو نهاده رابطه جانشینی وجود دارد و اگر  $\theta_{ij} < 0$  مکملی است. این است که علایم این نوع از کشش‌ها، منفی در ارتباط با کشش . خاطر این که تقاضای هر کالا ( جز کالاهای گیفن)، با قیمت آن رابطه عکس

: نوع دیگر کشش‌ها، کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع نهاده‌ها هستند، این کشش

زیر تعریف شده :

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\partial \ln x_i}{\partial \ln p_j} = \frac{\partial x_i}{\partial p_j} \times \frac{p_j}{x_i} \quad (5)$$

در توابع هزینه ترانسلوگ، کشش‌های قیمتی و متقاطع به صورت زیر محاسبه می :

$$\varepsilon_{ij} = \theta_{ij} s_j \quad \text{for } i \neq j, \quad \varepsilon_{ij} = \theta_{ij} s_i \quad (6)$$

بسیاری از ، بر این عقیده‌اند که یک اندازه‌گیری دقیق از صرفه

مقیاس، در مدلی چند محصولی، برابر مجموع کشش‌های انفرادی هزینه نسبت به تولیدات

. مثال، اگر کشش هزینه برابر 1 باشد، نشانگر این موضوع است که 1

تولیدات، باعث افزایش هزینه میزان 1 می . در حالت تک‌محصولی مقدار کشش

هزینه به صورت زیر خواهد بود:

$$\mu = \frac{\partial \ln c}{\partial \ln q} = \frac{\partial c}{\partial q} \times \frac{q}{c} = \frac{MC}{AC} \quad (7)$$

## لیل ساختار هزینه‌ی ذرت دانه‌ای در ایران

از این رابطه عنوان کشش بلندمدت هزینه نسبت به تولید که برابر نسبت هزینه نهایی به هزینه است، یاد می‌کنند. هرگاه کشش بلندمدت هزینه نسبت به تولید، بزرگ

1  $\epsilon$   $\epsilon$   $\epsilon$  است و اگر مقدار آن کوچک

1 های ناشی از مقی ( ) (1992).

که شامل رابطه (1) (2) و محدودیت متقارن بودن ضرایب متقاطع ( $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ )

استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی غیرخطی محدود شده و با استفاده از نرم افزار Shazam

. در این الگو از متغیرهای موهومی به‌عنوان شاخصی از تقاطع<sup>1</sup>

. و وایت تعیین وجود ناهم نی واریانس در جز

اخلال، آزمون تجزیه واریانس به‌منظور تعیین رابطه خطی و چنین دوربین

منظور بررسی وجود خود بستگی

داری آماری متغیرها از آزمون t

## نتایج و بحث

این بخش شامل نتایج حاصل از برآورد تابع هزینه ترانسلوگ است که با استفاده از روش

حداکثر درست‌نمایی غیرخطی محدود شده . نتایج این برآورد

(2) . تفسیر ضرایب تابع هزینه  $\epsilon$   $\epsilon$   $\epsilon$

$\epsilon$   $\epsilon$   $\epsilon$  طور کامل نشان دهد. در این مطالعه، روابط میان نهاد

با استفاده از کشش‌های جانشینی خودی و متقاطع آلن، کشش قیمتی خودی و متقاطع با

(4) (6) بررسی شده است که نتایج آن مطابق جد (3) (4) .

طور که از جدول (3) پیداست، همه کشش‌های خودی آلن، علامت صحیح و مورد

. دیگر، میان قیمت و مقدار تقاضای هر یک از نهاد معکوس

چنین نیروی کار نهاده‌ای جانشین برای کود، بذر و آب و مکمل برا

ماشین

(2) ضرایب برآورد تابع هزینه

t	مقدار ضرایب	ضرایب	نام متغیرها
3/471	68/89**	$\nu_1$	متغیر موهومی استان فارس
3/459	68/59**	$\nu_2$	متغیر موهومی استان کرمانشاه
3/476	69/15**	$\nu_3$	متغیر موهومی استان خوزستان
-2/165	-7/32*	$\beta_1$	قیمت واحد نهاده
3/572	18/97**	$\beta_2$	قیمت واحد کود شیمیایی
-3/613	-7/49**	$\beta_3$	مزد نیروی کار
-3/27	-1/74**	$\gamma_{11}$	توان دوم متغیر قیمت بذر
2/436	1/59*	$\gamma_{12}$	اثر متقابل قیمت نهاده بذر و کود شیمیایی
3/682	2/04**	$\gamma_{13}$	اثر متقابل قیمت نهاده بذر و نیروی کار
2/728	1/18*	$\gamma_{22}$	توان دوم متغیر قیمت کود
-4/515	-2/37**	$\gamma_{23}$	اثر متقابل قیمت نهاده کود شیمیایی و نیروی کار
-2/411	-1/21*	$\gamma_{24}$	اثر متقابل قیمت نهاده کود شیمیایی و ماشین
-1/991	-0/78*	$\gamma_{25}$	اثر متقابل قیمت نهاده کود شیمیایی و آب
2/897	0/3**	$\gamma_{55}$	توان دوم متغیر قیمت آب
-1/868	-1/9*	$\alpha_1$	متغیر میزان تولید
2/029	0/25*	$\delta_{4q}$	اثر متقابل قیمت ماشین‌آلات و میزان تولید
N = 45 DW = 2/3	$R^2 = /996$	$\bar{R}^2 = 0/992$	

: یافته‌های تحقیق

1 5

\* \*\* \* تیب نماینده



لیل ساختار هزینه‌ی ذرت دانه‌ای در ایران

ی ی ی ینه ممکن است به ی کشاورز ی کار منجر به اسد کم تر از کود،

(3) کشش‌های خودی و جانشینی آلن

	ی	کار	کود شیمیایی		
-0/984**	0/948**	1/037**	-0/996**	-0/947**	
-0/959**	0/841**	1/043**	-1/052**		کود شیمیایی
1/001**	-0/799**	-0/646**			ی کار
1/019**	-2/864				ی
-2/457					

: یافته‌های تحقیق

\*\* نماینده

1

افزون بر این علوم کشاورز ی ی کار دقت در مصرف نهاده یاد در مراحل کاشت و داشت، افزایش ی کاهش خواهد ی (1385) ی (1384) و ترکمانی و کلایی (1380) ی ی ی تایید ی کنند. چنین بیج حاکی از آن است که میان بذر با کود و مکملی ی کار رابطه ی بین میان کار با کود شیمیایی، بذر و آب بیانگر این است که افزایش قیمت ای افزایش اشتغال و کاهش قی کاهش اشتغال می . ضمن این که کشش یی مورد نظر بیش از یک است، می‌تواند پیامدهای نامناسبی هم چون افزایش بی‌کاری و آلودگی محیط زیست را در پی داشته باشد. چنین ی کود، ی ی . ی این است که استفاده از ماشیه ی ی کاهش هزی ی . ی ی مات ماشین، می ی بیش از حد و غیر بهینه

کود و آب کارآمد . . . . . (1381) ی توابع هزینه و  
 های کشاورزی ی یان آب با ماشین  
 جانیشینی برقرار است.  
 ی که در مطا یاد شده نیروی کار جانشین ماشین ی این  
 مکملی ی ی مکمل بودن نیروی کار و ماشین‌آلات ممکن  
 دلیل مکانیزه بودن کشت ذرت . بنابراین با کاهش قیمت ماشین  
 اشتغال افزایش می‌یابد.

مکملی یان آب و کود نی ی ین است که با کاهش قی ی  
 کود افزای ی ی . ی ی ی ی ی  
 ی ی ی ی ی یه از کودها ی ی ی ی ی  
 روابط جانیشینی میان سایر نهاده‌ها بیانگر این است که  
 افزایش قیمت هر یک افزایش مصرف دیگری می . کشش‌های قیمتی خودی و  
 ها نیز در جدول (4) ی .

(4) کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع تقاضا

	ی	کار ی	کود شیمیایی		
-0/898	0/353	2/779	-8/24	-6/519	
-0/274	0/313	2/795	-9/575	-8/555	کود شیمیایی
0/911	-0/297	-0/732	9/402	9/394	کار ی
0/929	-1/066	-2/14	9/001	6/55	ی
-2/241	0/378	2/678	-6/673	-8/304	

: یافته یق

که دیده می کشش‌های قیمتی خودی علامت صحیح و مورد انتظار  
 . مقدار کشش قیمتی تقاضا برای نهاده کود، از لحاظ قدر مطلق بیش از سایر نهاده  
 . دیگر، حساسیت تقاضای نهاده کود شیمیایی به تغییرات قیمت خود بیش

## لیل ساختار هزینه‌ی ذرت دانه‌ای در ایران

از سایر ن . مطلق مقدار عددی کشتش قیمتی خودی نهاده نیروی کار کم 1  
بنابراین تقاضا برای این نهاده بی‌کشتش است. یعنی با افزایش درصد معینی در قیمت  
نیروی کار، موجب کاهش تقاضا برای آن نهاده به میزان کم‌تر از مقدار یاد شده  
می .

یکی از موضوعات مهم در اقتصاد کشاورزی، بررسی صرفه‌های برگرفته از مقیاس  
های برگرفته از مقیاس، زمانی وجود خواهد داشت که افزایش محصول به میزان 1  
درصد باعث افزایش هزینه‌ها به میزان کم 1 . در این مطالعه به  
بررسی وجود و یا وجود های مقیاس، کشتش هزینه نسبت به تولید محاسبه .  
نتایج بررسی نشان داد که کشتش بلندمدت هزینه نسبت به تولید، بزرگ 1 است که بیانگر  
های مقیاس . یعنی های برگرفته از مقیاس، کم 1  $(SE=0/39)$ .  
بنابراین با بازده نزولی نسبت به مقیاس ر رو هستیم.

در بررسی ضرایب معادل سهم عوامل تولید از کل هزینه‌ها، ضرایب معادل  
نسبی نیروی کار و آب از کل هزینه نشان می‌دهد که رابطه‌ی میان سهم نهاده در کل  
هزینه‌ی پرداختی به عوامل تولید با بهای یک واحد از نهاده کود رابطه عکس و با  
یک واحد از نهاده یه کار، آب و سایر نهاده یه .  
نشان می که با افزایش قیمت یک واحد از سایر نهاده  
نسبی نهاده‌ی آب از کل هزینه‌ی پرداختی به عوامل تولید افزایش می‌یابد. این در حالی است  
که افزایش بهای یک واحد کود موجب کاهش سهم نسبی نهاده‌ی آب در کل هزینه خواهد  
. این معنا که یا در مصرف این نهاده جویبی شده و یا قیمت آن کاهش یافته و در  
حالت کلی‌تر می .

چنین سهم نسبی نهاده بذر از کل هزینه پرداختی به عوامل تولید با قیمت یک واحد  
عکس ولی با قیمت سایر نهاده یه . دیگر با  
افزایش قیمت یک واحد از سایر نهاده‌ها سهم نسبی نهاده بذر از کل هزینه پرداختی به

عوامل تولید افزایش می‌یابد. در حالی که افزایش بهای یک واحد بذر، موجب کاهش سهم نسبی نهاده بذر در کل هزینه خواهد شد.

همین بررسی در رابطه با نهاده کود، حاکی از آن است که سهم کود از کل هزینه پرداختی به عوامل تولید با قیمت یک واحد بذر و کود رابطه‌ی معکوس و با بهای یک واحد از سایر نهاده عکس دارد. این معنا که با افزایش بهای هر واحد بذر و کود، سهم نسبی نهاده کود در کل هزینه کاهش می‌یابد و با افزایش هر واحد بهای سایر نهاده نسبی این نهاده از کل هزینه پرداختی به عوامل تولید افزایش می‌یابد.

آلات از کل هزینه‌ی کود، رابطه‌ی عکس و با بهای یک واحد از سایر عوامل تولید عکس دارد. این معنا که با افزایش بهای یک واحد ماشینی آلات و کود، سهم نسبی نهاده در کل هزینه کاهش می‌یابد و با بهای یک واحد بذر و کود، سهم نسبی نهاده از کل هزینه‌ی کود، رابطه‌ی عکس و با بهای یک واحد از سایر عوامل تولید عکس دارد.

### نتیجه‌گیری و پیش

کشش بی‌کاهش بی‌رویه قیمت کود و ارای یارانه غیربهبهینه به آن، موجب افزایش مصرف این نهاده می‌شود. پایدار و حفاظت محیط زیست، تعیین قیمت بهینه برای کود شیمیایی. چنین کار، لازم است تا با کنترل قیمت کود از طریق کاهش ن، از کاهش اشتغال و افزایش بی‌کار در بخش کشاورز جلوگیری کرد.

## لیل ساختار هزینه‌ی ذرت دانه‌ای در ایران

دیگر از خدمات ماشین نیرو کار رابطه مکملی سیاست مکانیزاسیون منجر به افزایش اشتغال و تولید خواهد شد، بنابراین ارایی تسهیلات و اعتبارات بانکی مکانیزاسیون، می یاری کند . چنین سیاست ی اجرایی و تحقیقاتی باید در راستای امکان افزایش تولید، بدون افزایش زیاد هزینه .

نکته قابل توجه دیگر این است که ماشیه کود، بذر و آب کاهش هزینه ی بذر، کود و آب م

یاد شده ی یش کارایی کارگی ها، کاهش هزینه ی ید و مهار کردن می بذر، کود و آب م

ترکمانی، ج. کلائی . (1380). ده از تابع هزینه محصولی در تخمین زمان توابع هزینه و تقاضای نهاده‌های کشاورزی اقتصاد کشاورزی و توسعه 9(34):101-124. ی (1384). تک ( ) : (70)18-264. 233 ی (1385). علوم کشاورز 233-249.

- حسینی، س. . (1386). ارزیابی نقش م سیاست  
در تعیین قیمت ذرت در ایران. اقتصاد کشاورز (1): 21-34.
- ی . . (1381). استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ چندمحصولی در  
تخمین هم‌زمان توابع هزینه و های کشاورزی ( موردی زاینده  
(. یع کشاورز (2): 125-131.
- دشتی، ق. (1385). بررسی ماهیت و رشد تغییر تکنولوژی در صنعت ایران.  
دکتر اقتصاد کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.  
ی . . . ی . (1381). ی ار تولید و هزینه  
: استان گیلان. علوم و فنون کشاورز و منابع طبیعی (1): 45-58.
- (1383). ی ی ی ی ی  
کشاورز ی ی ی ی ی  
کلانتر (1373). منابع غذایی و افزایش جمعیت:  
اقتصاد کشاورزی و توسعه 6: 15-6.
- (1380). تحلیل ساختار تولید و معادلات تقاضا ی در ایران.  
علوم کشاورز (4): 691-701.
- کشاورزی. هزینه تولید محصولات کشاورزی. (1368-1382).
- هژبر کیانی . نعمتی . (1376). زمان تابع هزینه و توابع تقاضای نهاده  
گندم آبی با استفاده از رگرسیون ظاهر نامرتبط تکراری.  
کشاورزی و توسعه (18): 57-70.
- Adam, Z. C. Huffman. W. E. and Rozelle, S. (2003). Technical Efficiency of Chinese Grain Production: A Stochastic Production Frontier Approach. Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Montreal, Canada, July 27-30.
- Alvarez, A. and Arias, C. (2003). Diseconomies of Scale with Fixed Management. *American Journal of Economics*, 85(1).134-142.
- Blackorby, C., and Russell, R.B (1975) The Morishima Elasticity of Substitution, Discussion paper, No.75-1, Economics, University of California, San Diego, 147-158.

لیل ساختار هزینه‌ی ذرت دانه‌ای در ایران

- Christensen, L. R. and Green, W. H. (1976). Economies of Scale in U.S. Electric Power Generation, *Journal of Political Economy*, 84(4): 655-676.
- Garcia, R. and Randall, A. (1994). A Cost Function Analysis to Estimate Effect of Fertilizer Policy on the Supply of Wheat and Corn, *Review of Agricultural Economics*, 16: 215-230.
- Glass, J. C. and Mckillop, D. G. (1989). A Multi product Mutinous Cost function Analysis of Northern Irland Agriculture, 1955-85, *Jornal of Agricultural Economics*, No. 40: 57-70.
- Seldon, B. J. and Bullard, S. (1992) Input Substitution, of Scale and Productivity Growth in the U.S Uohostered Furniture Industry, *Applied Economics*, 24: 1017-1024.
- Stier, J. C. (1985). Implication of Factor Substitution, Economies of Scale and Technological Change in United states Pulps and Paper Industry, *Forest Science*, 31(4): 803-812.