

# فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش‌های اقتصادی

سال یازدهم - شماره چهارم - زمستان ۱۳۹۰

ISSN: 1735-6768

تجزیه عوامل مؤثر بر انتشار CO2 در صنعت ایران  
دکتر محسن نظری و محمد بخشی زاده

بررسی رابطه هزینه تحقیقات و بهره‌وری تولیدات کشاورزی در ایران  
دکتر علیرضا کرمانی و حسن سخدری

بررسی عوامل مؤثر بر سن ازدواج زنان در ایران: یک رویکرد اقتصادی  
وحید زرابی و دکتر سید فرخ معظمی

ارزیابی سیاست‌های آب کشاورزی از منابع آب زیرزمینی، مدل برنامه ریزی  
مشیت (PMP) مطالعه موردی شهرستان اقلید  
دکتر سینعمت اله موسوی و فریبا قرقلی

تحلیل رفتار خانوارها در مقوله ارث: مطالعه موردی شهروندان سیستان و  
بلوچستان داده‌های پانل (۸۵-۱۳۸۰)  
پرویز نسرخانی، دکتر حمید پژویان، دکتر تیمور محمدی و دکتر عباس شاکری

نابرابری درآمد و جرم در ایران  
دکتر ناصر مهرگان و سعید کرشاسی فخر

نقش کیفیت نهادها و سرمایه انسانی در پدیده بلای منابع (مطالعه موردی  
کشورهای صادرکننده نفت)  
پوسد محمدزاده، دکتر باود دانش جعفری و سید یاسر مجیدی

Quarterly Journal Of

# The Economic Research

Vol.11, No.4, W

ISSN: 1735-6768

Decomposition of Industrial CO2 Emissions: The Case of Iran  
Mohsen Nazari (Ph.D.) and Mohammad Bakhshizadeh (M.A.)

Relationship between Research Expenditure and Productivity in Agricultural Production in Iran  
Alireza KARBASSI (Ph.D.) and Hasan Sakhdari

Effect of Socioeconomic Factors on Women's Age at Marriage in Iran  
Vahid Zarrabi (M.A.) and Seyed Farrokh Mostafavi (Ph.D.)

Assessing Policies of Irrigation for Groundwater by Post-Optimal Mathematical Programming (PMP) Case Study: Eghlid  
Seyed Nematollah Mousavi (Ph.D.) and Fariba Gharghani

The Analysis of Household Behavior towards Bequest in the Case of Sistan and Baluchistan (Panel Data 2001-2006)  
Parviz Nasirkhani (M.A.), Jamshid Pajooyan (Ph.D.), teimour Mohammadi (Ph.D.) and abbas Shakeri (Ph.D.)

Income Inequality and Crime in Iran  
Nader Mehregan (Ph.D.) and Saied Garshasbi Fakhr (M.A.)

Institutional Quality, Human Capital and Resource Curse Hypothesis (Case Study: Petroleum Exporting Countries)  
Yousef mohammadzadeh (M.A.), Davood daneshjafari (Ph.D.) and Seyyed yaser majidi (M.A.)

## بررسی رابطه هزینه تحقیقات و بهره‌وری تولیدات کشاورزی در ایران

علیرضا کرباسی<sup>۱</sup>

حسن سخدری<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۲/۲۸

### چکیده

با توجه به اهمیت زیاد تحقیقات کشاورزی و بهره‌وری عوامل تولید و چگونگی اثرگذاری این دو متغیر بر همديگر، در این مقاله رابطه علت میان دو متغیر مخارج تحقیقات و بهره‌وری در ایران برای دوره زمانی ۱۳۵۷-۸۶ مورد بررسی قرار گرفته است. در مقاله، از مدل خود رگرسیون برداری (VAR)، و آزمون علت گرنجر و آزمون بوهانسون - جوسلیوس برای بررسی چگونگی علت آماری میان هزینه تحقیقات و بهره‌وری استفاده شده و نتایج نشان می‌دهد که رابطه یک‌طرفه‌ای از هزینه تحقیقات به بهره‌وری وجود دارد. همچنین برای بررسی و تعیین رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرها از روش هم‌انباشتی بوهانسون - جوسلیوس که دارای دو آزمون حداکثر مقدار ویژه و آزمون اثر استفاده شد که طبق آن یک برآورد هم‌انباشتی وجود داشت که رابطه پایداری میان دو متغیر تحقیقات و بهره‌وری را به طور دقیق نشان می‌دهند.

واژگان کلیدی: مخارج تحقیقات کشاورزی، بهره‌وری، ریشه واحد، خود رگرسیون برداری (VAR)

طبقه بندی: JEL: D24, Q1, CO1

1. Email: arkarbasi2002@yahoo.com

۱. دانشیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

2. Email: sakhdari@gmail.com

۲. دانش آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل







جدول ۱. آزمون‌های ریشه واحد فیلیپس پرون و دیکی فولر تعمیم یافته

| متغیر                               | متغیر     | آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته |       | آزمون فیلیپس-پرون |        |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------------|-------|-------------------|--------|
|                                     |           | مقدار بحرانی آماره ADF      | ت     | آماره PP          | بحرانی |
|                                     |           | -2.42                       | 3.57  | -2.22             | 3.51   |
| لگاریتم تحقیقات                     | lnRES     | -2.12                       | 3.58  | -1.22             | 3.51   |
| لگاریتم بهره‌وری                    | lnMFP     | -3.27                       | -2.16 | -1.76             | 3.51   |
| لگاریتم تعادل مرتب‌شده تحقیقات      | AD(lnRES) | -3.88                       | -3.58 | -2.82             | 3.51   |
| لگاریتم تعادل مرتب‌شده اول بهره‌وری | AD(lnMFP) |                             |       |                   |        |

مقدارهای بحرانی

همچنین در مورد مدل هم انباشتگی یوهانسون-جوسلیوس ابتدا باید وقفه بهینه متغیرهای نظر ارائه شود که برای تعیین وقفه بهینه از معیار شوارتز (SC) استفاده شده است. در مدل یوهانسون-جوسلیوس از دو آزمون حداکثر مقدار ویژه و آزمون اثر استفاده شد. نتایج این آزمون جدول شماره (۲) آورده شده است.

جدول ۲. آزمون حداکثر مقدار ویژه و آزمون اثر

| آزمون حداکثر مقدار ویژه |       |      |      |
|-------------------------|-------|------|------|
|                         | آماره | H1   | H0   |
| ۹۵٪ بحرانی              |       | r=1  | r=0  |
|                         | ۱۴.۲۲ | r=2  | r<=1 |
|                         | ۴.۱۶  |      |      |
| آزمون اثر               |       |      |      |
|                         | آماره | H1   | H0   |
| ۹۵٪ بحرانی              |       | r>=1 | r=0  |
|                         | ۱۲.۳۶ | r=2  | r<=2 |
|                         | ۴.۱۶  |      |      |

مقدارهای بحرانی

یوهانسون-جوسلیوس فرضیه صفری را آزمون می‌کند که در آن، تعداد بردارهای هم انباشتگی  $(r^*)$  علیه فرضیه مقابل  $(r^*+1)$  بردار هم انباشتگی است و آزمون اثر هم فرضیه صفری را آزمون می‌کند که تعداد بردارهای هم انباشتگی کمتر یا مساوی  $r$  باشد. همانگونه که نتایج جدول

شماره (۲) نشان می‌دهد، طبق آزمون حداکثر مقدار ویژه، تعداد بردارهای هم انباشتگی یک می‌باشد و همچنین آزمون اثر نیز این نکته را نشان می‌دهد.

جهت برآورد الگوی خود توضیحی برداری (VAR) ابتدا می‌باید تعداد وقفه بهینه الگو تعیین شود. بدین منظور بر اساس سه ضابطه آکائیک (AIC)، شوارتز بیزین (SBC) و نسبت درست‌نمایی (LR) وقفه بهینه انتخاب شد. در انتخاب وقفه بهینه باید دو مورد در نظر گرفته شود: اول آنکه، تعداد وقفه بهینه باید به اندازه ای بزرگ باشد تا جزء اخلال معادلات تا حد امکان دچار خود همبستگی نباشد، دیگر اینکه، تعداد پارامترهای تخمینی، بیش از حد، درجه آزادی را کاهش ندهند. معمولاً وقتی یک الگوی خود توضیح برداری برآورد می‌شود، انتظار نمی‌رود که کلیه ضرایب برآورد شده مربوط به وقفه‌های متغیرها از نظر آماری معنی دار باشند اما ممکن است که ضرایب در مجموع بر اساس آماره آزمون F معنی دار شده باشند (نوفروستی، ۱۳۷۸).

در الگوی مورد بررسی، وقفه بهینه برابر با یک برای مدل انتخاب شد ( $K=1$ ). همچنین برای بررسی رابطه علت میان دو متغیر از آزمون علت گرنجر استفاده شده و نتایج تخمین مدل VAR و نتایج علت گرنجر در جدولهای شماره (۴) و (۵) آورده شده است. نتایج جدول شماره (۴) نشان می‌دهد که وقفه‌های بهره‌وری (DLnMFP) و وقفه‌های هزینه تحقیقات (DLnRES) از نظر آماری معنی دار می‌باشند، یعنی نرخ‌های بهره‌وری و هزینه تحقیقات از نرخ‌های گذشته خود تأثیر می‌پذیرند و همچنین بعضی از متغیرها معنی دار نیستند اما آماره F معنی دار بودن ضرایب را در مجموع تأیید می‌کند.

جدول ۴. نتایج تخمین مدل VAR

| متغیر  | LNRES  | LNMF   | F       | R     |
|--------|--------|--------|---------|-------|
|        | -0.15* | -0.11  | 3.95*   | -0.94 |
| DLNRES | (0.15) | (0.06) | (0.00)  |       |
|        | -0.24  | -0.85* | 237.55* | -0.94 |
| DLNMF  | (0.27) | (0.01) | (0.00)  |       |

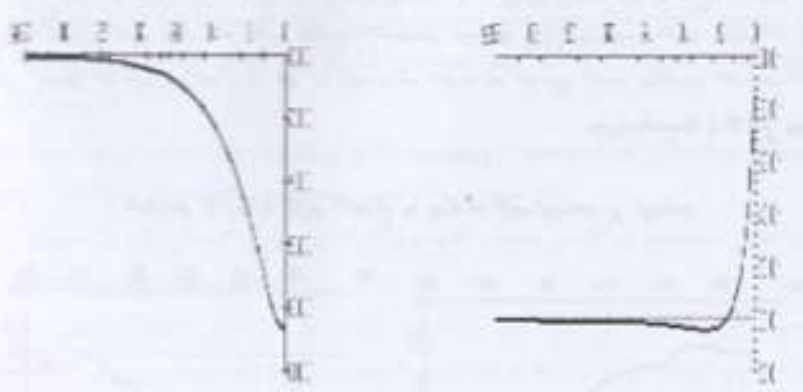
مقادیر یافته‌های تحقیق

\*متغیرهایی که در کنار آنها علامت \* قرار دارد، یعنی اثر معنی داری بر روی متغیر درونزا مورد نظر می‌باشد.

همچنین نتایج علت گرنجر بین دو متغیر بهره‌وری (lnMFP) و هزینه تحقیقات (lnRES) در جدول نشان داده شده و با توجه به آماره آزمون انجام شده، فرض صفر یعنی "متغیر هزینه تحقیقات علت گرنجری بهره‌وری نیست" رد می‌شود و فرضیه صفر "بهره‌وری علت گرنجری

התוצאה היא שהתאוצה של הרכבת היא  $1.5 \text{ m/s}^2$ .  
 הרכבת נעצרת ב-  $10 \text{ s}$ .  
 המרחק שהרכבת נעה בו הוא  $15 \text{ m}$ .  
 המהירות של הרכבת היא  $15 \text{ m/s}$ .  
 המרחק שהרכבת נעה בו הוא  $15 \text{ m}$ .  
 המהירות של הרכבת היא  $15 \text{ m/s}$ .  
 המרחק שהרכבת נעה בו הוא  $15 \text{ m}$ .  
 המהירות של הרכבת היא  $15 \text{ m/s}$ .

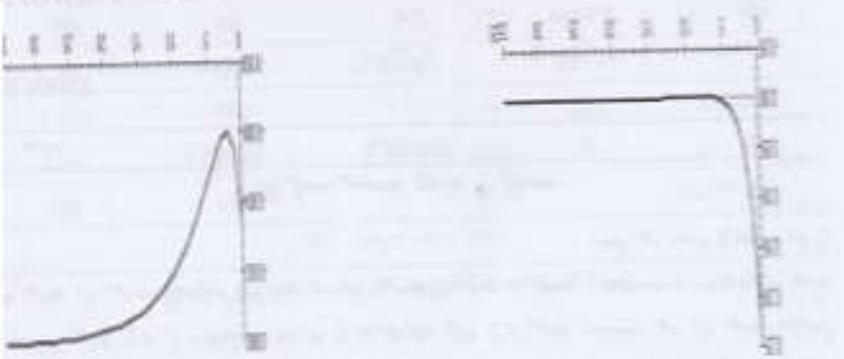
התאוצה של הרכבת היא  $1.5 \text{ m/s}^2$ .  
 הרכבת נעצרת ב-  $10 \text{ s}$ .  
 המרחק שהרכבת נעה בו הוא  $15 \text{ m}$ .  
 המהירות של הרכבת היא  $15 \text{ m/s}$ .



התאוצה של הרכבת היא  $1.5 \text{ m/s}^2$ .  
 הרכבת נעצרת ב-  $10 \text{ s}$ .  
 המרחק שהרכבת נעה בו הוא  $15 \text{ m}$ .  
 המהירות של הרכבת היא  $15 \text{ m/s}$ .

התאוצה של הרכבת היא  $1.5 \text{ m/s}^2$ .  
 הרכבת נעצרת ב-  $10 \text{ s}$ .  
 המרחק שהרכבת נעה בו הוא  $15 \text{ m}$ .  
 המהירות של הרכבת היא  $15 \text{ m/s}$ .

התאוצה של הרכבת היא  $1.5 \text{ m/s}^2$ .  
 הרכבת נעצרת ב-  $10 \text{ s}$ .  
 המרחק שהרכבת נעה בו הוא  $15 \text{ m}$ .  
 המהירות של הרכבת היא  $15 \text{ m/s}$ .

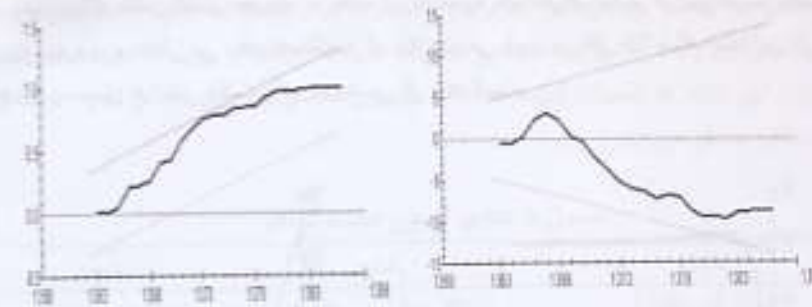


התאוצה של הרכבת היא  $1.5 \text{ m/s}^2$ .  
 הרכבת נעצרת ב-  $10 \text{ s}$ .  
 המרחק שהרכבת נעה בו הוא  $15 \text{ m}$ .  
 המהירות של הרכבת היא  $15 \text{ m/s}$ .

| התאוצה              | זמן            | מרחק           | מהירות           |
|---------------------|----------------|----------------|------------------|
| $1.5 \text{ m/s}^2$ | $10 \text{ s}$ | $15 \text{ m}$ | $15 \text{ m/s}$ |
| $1.5 \text{ m/s}^2$ | $10 \text{ s}$ | $15 \text{ m}$ | $15 \text{ m/s}$ |
| $1.5 \text{ m/s}^2$ | $10 \text{ s}$ | $15 \text{ m}$ | $15 \text{ m/s}$ |

התאוצה של הרכבת היא  $1.5 \text{ m/s}^2$ .  
 הרכבת נעצרת ב-  $10 \text{ s}$ .  
 המרחק שהרכבת נעה בו הוא  $15 \text{ m}$ .  
 המהירות של הרכבת היא  $15 \text{ m/s}$ .

התאוצה של הרכבת היא  $1.5 \text{ m/s}^2$ .  
 הרכבת נעצרת ב-  $10 \text{ s}$ .  
 המרחק שהרכבת נעה בו הוא  $15 \text{ m}$ .  
 המהירות של הרכבת היא  $15 \text{ m/s}$ .



نمودار ۷. نمودارهای مربوط به آزمون‌های پایداری ضرایب

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این استنباطی متغیرها نشان داد هر دو متغیر مورد نظر در هر دو آزمون با یک‌دیگر تفاوتی کمی ندارند. یعنی متغیرها  $I(1)$  هستند. همچنین، نتایج نشان می‌دهد طبق آزمون جفاکتر ویژه، تعداد بردارهای هم‌انباشتگی یک می‌باشد. و آزمون اثر نیز این نکته را نشان می‌دهد. نتایج تخمین مدل VAR نشان داد که وقفه‌های بهره‌وری (DlnMFP) و وقفه‌های هزینه‌ها (DlnRES) از نظر آماری معنی‌دار می‌باشند. یعنی نرخ‌های بهره‌وری و هزینه‌های گذشته خود تأثیر می‌پذیرند. منظور از این نکته این است که افزایش یا کاهش هزینه‌ها و بهره‌وری در سال‌های گذشته بر مقدار آن در سال‌های بعدی اثر می‌گذارد. همچنین نتایج نشان داد، رابطه یک طرفه‌ای از هزینه تحقیقات به بهره‌وری وجود دارد. یعنی هزینه تحقیقات بر روی شاخص بهره‌وری اثر می‌گذارد ولی، عکس این رابطه صادق نیست. یعنی افزایش یا کاهش بهره‌وری بر روی هزینه تحقیقات اثر نمی‌گذارد. دلیل تأثیر تحقیقات بر بهره‌وری، باید سهم قابل توجهی از ارزش افزوده بخش کشاورزی به تحقیقات اختصاص یابد و بودجه تحقیقات کشاورزی تا حد استانداردهای جهانی باشد و در عین حال، مسیر صحیح صرف این اعتبارات نیز مشخص شود. همچنین که نتایج نشان می‌دهد، اثر تحقیقات ابتدا روند گاهشی داشته و بعد از گذشت زمان بر روی بهره‌وری اثر می‌گذارد به همین دلیل، دولت باید در تحقیقات به صورت بلندمدت سرمایه‌گذاری را در کوتاه مدت به نتیجه نخواهد رسید.

منابع و مأخذ

ابریشمی، ح. (۱۳۸۱) اقتصاد سنجی کاربردی (رویکردهای نوین)، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۵۴.  
 اثنی عشری، م. کریم‌پوری، ع. و مظفری، م. (۱۳۸۹) بررسی رابطه تجارت خارجی و بهره‌وری عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران، مجله تحقیقات کشاورزی، ۱: ۱۰۵-۱۱۰.  
 ابوالحسنی، ل. (۱۳۸۰) نقش نیروی کار متخصص کشاورزی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و موانع جذب آنها در بخش کشاورزی در استان خراسان؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.  
 خاکساراستکه، ح. و ع. کریم‌پوری (۱۳۸۳) ارزیابی اقتصادی سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی در ایران؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل.  
 شیرین‌بخش، ش. و خونساری، ز. (۱۳۸۴) کاربرد Eviews در اقتصاد سنجی، انتشارات پژوهشکده امور اقتصادی.  
 عظیمی، ر. (۱۳۷۷) بررسی عوامل مؤثر بر نرخ رشد بخش‌های غیر نفتی با تأکید بر نقش تجارت خارجی در ایران؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی.  
 فقیهی، ا. (۱۳۸۰) بررسی روابط هم‌تجمعی بخش‌های اقتصاد ایران؛ یک الگوی انورگرسوپرداری؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.  
 کورکی‌نژاد، ژ. (۱۳۸۷) بررسی آثار متقابل بین بخش‌های مهم اقتصاد ایران با تأکید بر نقش بخش کشاورزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۶۳: ۲۹-۲۰.  
 گجرانی، د. (۱۳۷۸) مبانی اقتصاد سنجی؛ ترجمه حمید ابریشمی؛ جلد ۲، انتشارات دانشگاه تهران.  
 سلامی، ح. (۱۳۷۶) مفاهیم و اندازه‌گیری بهره‌وری در کشاورزی؛ فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳۱: ۱۸-۱۷.  
 مرعشی، س. و ن. شیخان (۱۳۸۱) برنامه تحقیقات کشاورزی در ایران؛ فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳۷: ۳۰۱-۲۷۹.  
 نوفرستی، م. (۱۳۷۸) ریشه واحد و هم‌تجمعی در اقتصادسنجی؛ مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.  
 وجدانی‌تهرانی، م. و ع. رازینی‌رحمانی (۱۳۷۹) بررسی اثر هزینه‌های تحقیقات کشاورزی بر ارزش افزوده و بهره‌وری در این بخش؛ مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.



## بررسی عوامل مؤثر بر سن ازدواج زنان در ایران؛ یک رویکرد اقتصادی

وحید ضرابی<sup>۱</sup>  
سید فرخ مصطفوی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۳/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۲/۲۵

### چکیده

ازدواج پدیده‌ای اجتماعی، جمعیتی و اقتصادی است که سن ازدواج، نشانگر خوبی برای بررسی این پدیده به‌شمار می‌رود. الگوی ازدواج در کشور ما نیز مانند بسیاری از کشورهای دیگر دچار تغییرات محسوس شده و افزایش سبک‌بینی سن ازدواج زنان در ایران از ۱۹۷۹ در سال ۱۳۶۵ به ۲۲۴۴ در سال ۱۳۷۵ و رسیدن به میانگین ۲۲۱۲ در سال ۱۳۸۵ بر اساس نتایج سرشماری مرکز آمار ایران گویای این تغییر است.

این مقاله به بررسی عوامل مؤثر بر سن ازدواج زنان می‌پردازد و هدف از آن در درجه اول، یافتن عوامل مؤثر بر سن ازدواج زنان در چارچوب اقتصادی است و در درجه بعدی، یافتن تأثیرات این عوامل بر اساس داده‌های موجود در ایران می‌باشد.

برای درک تأثیرگذاری این عوامل، از روش ارزیابی زمان وقوع رخداد و روش رگرسیون کاکس (Cox Regression) استفاده گردید. نتایج که به دلیل اینکه افراد ازدواج نکرده را نیز بر اساس نرخ وقوع در نظر می‌گیرند، گشتی‌های مربوط به روش‌های رگرسیون معمولی را در بررسی عوامل مؤثر بر سن ازدواج، در بر ندارد. در این مقاله عوامل شهری - روستایی بودن، قومیت، سطح تحصیلات، سرانه هزینه‌های خانوار، دست‌آورد (سال تولد که منع آن، داده‌های اقتصادی - اجتماعی خانوار سال ۱۳۸۰ و متغیرهای محیطی نسبت جنس‌آسانی، نرخ بیکاری آسانی زنان و نرخ بیکاری آسانی مردان که از داده‌های سرشماری سال ۱۳۷۵ استخراج گردیده است، مورد بررسی می‌باشد. برای مطالعه تأثیر عوامل فوق بر سن ازدواج زنان، از دو مدل، یکی شامل همه زنان بالای ۱۰ سال و دیگری شامل زنان ۱۰ تا ۳۰ سال موجود در نمونه سال ۱۳۸۰، استفاده گردید. نتایج پژوهش تأثیر مثبت سطح تحصیلات را بر سن ازدواج زنان ثابت می‌کند. همچنین متغیر شهری بودن در مقایسه با روستایی بودن در مجموع تأثیر منفی بر سن ازدواج زنان نشان می‌دهد. در میان قومیت‌های مختلف نیز تفاوت سن ازدواج دیده می‌شود. به طوری که در مدل اول، سن ازدواج زنان گیلانی نسبت به زنان مازندرانی بالاتر بوده و سن ازدواج زنان بلوچ و زنان لر نسبت به مازندرانی‌ها پایین‌تر می‌باشد و در مدل دوم، سن ازدواج ترکمن‌ها، کردها و گیلک‌ها نسبت به مازندرانی‌ها بالاتر بوده است.

همچنین نتایج نهایی نشان می‌دهد که سن ازدواج در میان خانوارهای طبقات اقتصادی بالاتر، پایین‌تر می‌باشد و نهایتاً سن ازدواج در میان دسته‌های سنی اخیر نسبت به گذشته، با روندی افزایشی روبه‌روست.

واژگان کلیدی: سن ازدواج زنان، رویکرد اقتصادی، رگرسیون کاکس، ایران.

طبقه‌بندی JEL: J12, C41, C24

۱. کارشناس ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی، مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، vahidz80@gmail.com  
۲. دکترای جامعه‌شناسی گرایش جمعیت‌شناسی، عضو هیأت علمی مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، fmostafavi@gmail.com

Conference Proceedings of Global Agricultural Science Policy for Twenty-First Century, Contributed Papers, Melbourne, Australia: ICMS Pty, L. Alavalapati, J. R. R.; W. L. Adamowicz and M. K. Luckert (1997) Cointegration Analysis of Canadian Wood Pulp Prices; American Journal of Agricultural Economics 79(August), 975-986.

Alston, J.M.; B.Craig and P.Parday (1998) Dynamics in the creation and depreciation of knowledge and the returns to research; International Food Policy Research Institute, EPTD Discussion Paper No.35.

Fernandez-cornejo,G, and R.C. Shamway (1997) Research and Productivity in Mexican agriculture; American Journal of Agricultural Economics.

Jacobs, B.; R. Nahuais and P. J. G. Tang (1999) Sectoral productivity growth and R&D Spillovers in the Netherlands; CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.

Lin, Y. J. and W.E. Huffman (2001) Rates of return to Public Agricultural Research in the Presence of research Spillovers; paper Presented at American Agricultural Economic Association Meetings, Chicago.

Mecum, A. and W. Huffman (2000) Convergence in U.S. Production growth in agriculture: limolication of intersta research spillovers for fund agricultural research; American Journal of Agricultural Economics, 82:338.

Oehmke,J (2004) Quantifying Structural Change in U.S. Agriculture: The Case of Research and Productivity.

Perron, P. (1990) Testing for a Unit Root in a Time Series with a Changing Mean; Journal of Business and Economic Statistics, No. 8, PP.153-162.

Tokgoz, S. (2003) R&D Spillovers in Agriculture: Results from a threshold model; Working Paper 03-WP 344.