

## بررسی تأثیر مکانیزاسیون بر رشد بخش کشاورزی ایران

صدیقه نبی ثیان<sup>1</sup> و سید ناصر علوی نایینی<sup>2</sup>

### چکیده

کاربرد ماشین آلات کشاورزی می تواند منجر به افزایش تولید و درآمد کشاورزان و در نهایت افزایش درآمد در بخش کشاورزی شود. در این پژوهش جهت بررسی تأثیر مکانیزاسیون بر رشد بخش کشاورزی از داده های سالهای ۱۳۵۴ الی ۱۳۸۳ استفاده شده است. پایایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی-فولر تعیین یافته و جهت بررسی همگرایی یا هم انباشتگی متغیرها از روش یوهانسن استفاده شده است. نتایج نشان می دهد گرچه در طول دوره بررسی ضریب مکانیزاسیون روند افزایشی داشته اما کماکان از یک کمتر است. متغیرهای ارزش افزوده و کل اسب بخار ناپایا، اما تفاضل مرتبه اول آنها پایا است. وجود یک بردار هم انباشتگی تأیید گردید، و با استفاده از معادله *ECM* مشخص شد که یک رابطه علی یک طرفه مثبت از اسب بخار به سمت ارزش افزوده واقعی وجود دارد، اما این اتفاق فقط در بلند مدت صورت می پذیرد. بنابراین توصیه می شود در برنامه های مدون و اجرای برنامه های کوتاه مدت مربوط به مکانیزاسیون بازنگری شود.

واژه های کلیدی:

مکانیزاسیون، ارزش افزوده، پایایی، جمع بستگی، هم انباشتگی

مقدمه

مکانیزاسیون کشاورزی عبارت است از کاربرد ماشین در مراحل مختلف تولید محصولات کشاورزی و دامی، به منظور افزایش سرعت عمل، کاهش هزینه ها، کاهش زمان تولید،

<sup>1</sup> -مربی و سرپرست بخش اقتصاد کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

snabieian@gmail.com

<sup>2</sup> -استادیار و سرپرست بخش مکانیک ماشینهای دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسهیل عملیات ، استفاده بهینه از نهاده های کشاورزی و افزایش تولید (بهروزی لار، ۱۳۶۳ و بی نام). مکانیزاسیون شرط اساسی گذر از مرحله کشاورزی سنتی به کشاورزی مدرن است . بدیهی است که تامین غذای مورد نیاز جمعیت ۷۰ میلیونی رو به رشد فعلی و به طور کلی ، تامین امنیت غذایی کشور با روش های سنتی امکانپذیر نیست . امروزه نقش و جایگاه مکانیزاسیون در چرخه تولید محصولات کشاورزی امری است که همگان بر آن وقوف کامل دارند. از اینرو مکانیزاسیون همواره در برنامه ریزی های کلان بخش کشاورزی مد نظر تمامی برنامه ریزان زیر بخشهای کشاورزی و تحقیقات قرار داشته است. یکی از مهمترین مراحل برنامه ریزی مکانیزاسیون تعیین شاخصهای مکانیزاسیون و بررسی وضعیت موجود به کمک این شاخصها و ادامه ارائه افق برنامه های زیر بخشهای مختلف کشاورزی و سایر بخشهای مرتبط می باشد. از طرف دیگر بخش کشاورزی یک فعالیت عمده اقتصادی در سطح کشور است. افزایش تولید منوط به تکنولوژی و سطح مکانیزاسیون است. بسیاری از محققین مکانیزاسیون را استفاده از ماشین آلات و ادوات بمنظور افزایش بازدهی تعریف می کنند (هرت، ۱۹۸۳، موشر، ۱۹۷۴ کانازاوا، ۱۹۸۳ و ژمیل وایکر، ۱۹۷۳). سارما به آثار مکانیزاسیون بر ضریب کشت<sup>۳</sup> و امکان کشت دوبار محصول در سال اشاره می کند (بینسوانگر، ۱۹۸۹). گروهی به جایگزینی ماشین به جای نیروی کار اشاره می کنند(بهروزی لار، ۱۳۶۳ هوگو، ۱۹۸۳ بونما، ۱۹۷۴ و شرما، ۱۹۸۳) . اما مکانیزاسیون مادامی که با برنامه ریزی و میزان لازم انجام شود می تواند زمینه ساز افزایش اشتغال باشد (کلاین، ۱۹۷۷). در هندوستان کاربرد مناسب و ساده ماشین آلات باعث شد کاهش اشتغال به حداقل برسد (دوریزامی، ۱۹۹۰). بطور کلی ماشین آلات کشاورزی با افزایش سطح زیر کشت، ایجاد شرایط فشرده و تراکم (چند کشتی)، افزایش سرعت عملیات اجرایی روی زمین، بهبود عملیات زراعی و به زراعی منجر به افزایش تولید و درآمد کشاورزان و در نهایت افزایش درآمد در بخش کشاورزی می شود. این تحقیق بدنبال کمی کردن آثار مکانیزاسیون بر رشد بخش کشاورزی است .

#### مواد و روشها

در این پژوهش از داده های سری زمانی استفاده می شود و متغیرهای بررسی، ارزش افزوده، سطح زیر کشت و میزان اسب بخار در بخش کشاورزی از سال ۱۳۵۴ الی ۱۳۸۳ می باشد . پس از جمع آوری داده ها معیار مکانیزاسیون (ضریب مکانیزاسیون) محاسبه می شود . این معیار عبارت از میزان اسب بخار در واحد سطح است (امجدی و چیدری، ۱۳۸۵). بدین منظور

<sup>۳</sup> - ضریب کشت نسبت سطح زیر کشت سالانه به مساحت مزرعه است .

ابتدا ماشین های مولد نیروی موجود با توجه به توان آنها شناسایی می شوند. سپس رابطه مکانیزاسیون و ارزش افزوده مورد بررسی قرار می گیرد.

در مطالعات مربوط به سری زمانی، تعیین درجه جمع بستگی<sup>4</sup> هر یک از متغیرها جهت بررسی پایایی و ناپایایی<sup>5</sup> آنها و جلوگیری از برازش رگرسیون کاذب<sup>6</sup> از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا در روشهای برآورد متعارف کلاسیک نظیر روش حداقل مربعات معمولی چنین فرض می شود که متغیرهای مورد مطالعه پایا هستند. سری زمانی وقتی پایاست که میانگین، واریانس، کوواریانس و در نتیجه ضریب همبستگی آن در طول زمان ثابت باقی بماند و مهم نباشد که در چه مقطعی از زمان این شاخص محاسبه شده است. این شرایط تضمین می کند رفتار یک سری زمانی در هر مقطع متفاوت از زمانی که در نظر گرفته می شود، باشد (نوفرستی، ۱۳۷۸). لذا تعیین درجه جمع بستگی هر یک از متغیرهای مورد استفاده جهت بررسی پایایی آنها و جلوگیری از برازش رگرسیون کاذب ضروری است. در صورتی که متغیرهای سری زمانی ناپایا باشند، حتی اگر هیچ رابطه معنی داری بین متغیرهای الگو وجود نداشته باشد  $R^2$  بدست آمده می تواند بسیار بالا باشد لذا آزمون های  $F$  و  $t$  معمول از اعتبار لازم برخوردار نیستند. درجه جمع بستگی با استفاده از آزمون های ریشه واحد<sup>7</sup> از طریق آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته<sup>8</sup> صورت می پذیرد.

به هنگام استفاده از داده های سری زمانی می باید به همگرایی و واگرایی آنها نیز توجه شود. بدین معنی که دو متغیر ممکن است در کوتاه مدت با یکدیگر ارتباط داشته باشند ولی در بلند مدت ارتباط معنی داری بین آنها وجود نداشته باشد. به اینگونه متغیرها متغیرهای واگرا گویند. آزمون هم انباشتگی<sup>9</sup> به بررسی ارتباط بلندمدت متغیرها پرداخته و این امکان را بوجود می آورد که احتمال وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای ناپایا مورد بررسی قرار گیرد. جهت بررسی همگرایی یا هم انباشتگی از روش یوهانسن استفاده می شود<sup>10</sup>. از مزایای این روش، عدم استفاده از تفاضل گیری در پایا نمودن متغیرهاست زیرا تفاضل گیری باعث از دست رفتن خواص تعادلی بلند مدت بین متغیرها می شود. در این روش با محاسبه جزء

---

<sup>4</sup>-Integration

<sup>5</sup>-Stationary&non stationary

<sup>6</sup>-Spurious Regression

<sup>7</sup>-Unit Root Test

<sup>8</sup>-Augmented Dicky- Fuller

<sup>9</sup>-Cointegration

<sup>10</sup>-Johansson

تصحیح خطا<sup>11</sup> و ملحوظ کردن آن در معادلاتی که به صورت تفاضل فورموله می شوند خواص تعادلی بلند مدت آنها همچنان حفظ می شود (مهرابی، ۱۳۷۹). این روش بر اساس یک مدل خود رگرسیون برداری (VAR)<sup>12</sup> به صورت ذیل بنا شده است.

$$Z_t = \sum_{i=1}^k A_i * Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

که در آن  $\varepsilon_t$  بردار ستونی جملات اخلاص و  $Z_t$  بردار متغیرها است. با اضافه کردن جملات  $A_1 Z_{t-1}, A_2 Z_{t-2}, \dots, A_{k-1} Z_{t-k+1}, A_k Z_{t-k}$  به دو طرف معادله رابطه ذیل بدست می آید:

$$\Delta Z_t = \sum_{i=1}^{k-1} \delta_i \Delta Z_{t-i} + \pi Z_{t-k} + \varepsilon_t \quad (2)$$

که  $Z_t$  بردار متغیرهاست و ماتریس  $\delta_i$  و  $\pi$  بشرح زیر است:

$$(\Pi_{n \times n} = (I_{n \times n} - A_1 - A_2 - \dots - A_k)$$

$$\delta_i = I + A_1 + A_2 + \dots + A_i$$

و  $I$  یک ماتریس  $n \times n$  واحد می باشد (نوفرستی، ۱۳۷۸). در روش یوهانسون تمرکز بر روی ماتریس  $\Pi$  است که به آن ماتریس تاثیر گفته می شود و با استفاده از رتبه<sup>13</sup> این ماتریس راجع به تعداد بردارهای هم انباشتگی در بین متغیرها قضاوت می شود. اگر رتبه ماتریس  $\Pi$  برابر با تعداد متغیرهای مدل خود رگرسیون برداری (VAR) باشد، در این صورت تمام متغیرها هم انباشته هستند. اگر رتبه این ماتریس برابر با صفر باشد ماتریس مزبور یک ماتریس خنثی<sup>14</sup> بوده در این صورت هیچ گونه ارتباط بلند مدتی بین متغیرهای مورد نظر وجود ندارد. اگر رتبه این ماتریس که با  $r$  نشان داده می شود، کمتر از  $n$  باشد ماتریس  $\Pi$  مقدار متغیرهای مدل ( باشد ماتریس  $\Pi$  به صورت زیر خواهد بود:

$$\Pi = \alpha \beta'$$

<sup>11</sup>-Error Correction Term

<sup>12</sup>-Vector Autoregressive

<sup>13</sup>-Rank

<sup>14</sup>-Null Matrix

ماتریس  $\beta$  ماتریس هم انباشتگی است که ستونهای آن در صورت نرمال شدن، روابط بلند مدت بین متغیرها را نشان می دهد. عناصر  $\alpha$  نشان دهنده سرعت تعدیل در رابطه تعادلی بلندمدت هستند، بنابراین مهمترین مرحله در این روش یافتن ماتریس  $\beta$  و بردار  $\alpha$  است (نوفرستی، ۱۳۷۸).

در صورتی که متغیرهای مورد بررسی هم انباشته باشند از روش  $ECM^{15}$  استفاده می شود تا نوسانات کوتاه مدت متغیرها را به مقادیر بلند مدت ارتباط دهد. اگر رابطه تعادلی بلند مدت دو متغیر هم جمع بصورت زیر باشد

(۳)

$$Y_t = \beta X_t + U_t$$

خطای تعادل عبارت است از

$$U_t \quad (۴)$$

$$= Y_t - \beta X_t$$

که می توان این خطا را برای پیوند دادن رفتار کوتاه مدت  $Y_t$  با مقدار تعادلی بلند مدت آن مورد استفاده قرار داد. بدین منظور می توان الگوی  $ECM$  زیر را تنظیم کرد.

نتایج

$$DY_t = \alpha_0 + \alpha_1 D X_t + \alpha_2 \check{U}_{t-1} + U_t \quad (۵)$$

و بحث

بمنظور محاسبه معیار مکانیزاسیون در ایران ابتدا ماشین های اصلی مولد نیرو شناسایی و باتوجه به توان هر یک و بر اساس آمار موجود این ماشین ها در سال های مختلف و همچنین سطح زیر کشت، معیار یا ضریب مکانیزاسیون در سالهای مورد مطالعه محاسبه و در جدول پیوست یک آورده شده است. گرچه درطول دوره بررسی ضریب، روند افزایشی داشته اما کماکان از یک کمتر است بطوریکه در سال ۱۳۸۳ به ۰/۶۳ رسیده که کمتر از مقدار پیش بینی شده (۱/۰۵) در پایان برنامه سوم توسعه (سال ۱۳۸۳) است. در حالیکه تمامی کارشناسان و صاحب نظران بر این عقیده اند که بدون ضریب مکانیزاسیون یک، نمی توان کشاورزی اقتصادی داشت (برقی، ۱۳۸۳). عرضه نامناسب ماشین آلات به بخش کشاورزی باعث کاهش ضریب مکانیزاسیون و استفاده کشاورزان از ماشین آلات مستهلک و فرسوده شده است (امجدی و چیدری، ۱۳۸۵)

تاثیر دو متغیر ارزش افزوده واقعی که در تحقیق حاضر با  $RVA$  (برحسب میلیارد ریال) و مکانیزاسیون (کل اسب بخار) که با  $ASB$  نشان داده شده مورد بررسی قرار می گیرد. از آنجا

<sup>15</sup>-Error Correction Model

که متغیرهای مورد بررسی دوره زمانی ۱۳۵۴ تا ۱۳۸۳ را در برمی گیرد و رگرسیون بر روی متغیرهای سری زمانی ممکن است ساختگی (کاذب) باشد، لذا جهت تعیین پایایی متغیرها از آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته ( $ADF$ ) استفاده شده که نتایج آن در جداول ۱ و ۲ آورده شده است.

جدول ۱- آزمون ریشه واحد دیکی- فولر برای سطح و تفاضل داده های ارزش افزوده واقعی

مقادیر بحرانی	آماره دیکی- فولر محاسباتی		نام سری
	%۱	%۵	
	با عرض مبدا	با عرض مبدا و روند	$RVA$
-۲/۹۸	-۳/۷۰	۳/۶۵	$RVA))D$
-۲/۹۸	-۳/۷۰	-۴/۹۶**	$RVA))D$
-۳/۵۹	-۴/۳۴	-۶/۸۷**	

\*\*معنی دار بودن در سطح یک درصد

ماخذ: یافته های تحقیق

جدول ۲- آزمون ریشه واحد دیکی- فولر برای سطح و تفاضل داده های اسب بخار

مقادیر بحرانی	آماره دیکی- فولر محاسباتی		نام سری
	%۱	%۵	
	با عرض از مبدا	با عرض مبدا و روند	$ASB$
-۲/۹۷	-۳/۷۰	-۱/۲۵	$ASB))D$
-۲/۹۸	-۳/۷۱	-۵/۷۱**	$ASB))D$
-۳/۵۹	-۴/۳۶	-۵/۶۱**	

\*\*معنی دار بودن در سطح یک درصد

ماخذ: یافته های تحقیق

نتایج مندرج در جداول شماره ۱ و ۲ نشان می دهد که مقادیر سطح ارزش افزوده واقعی و اسب بخار ناپایا بوده ولی مقادیر دیفرانسیل مرتبه اول آنها، پایا بوده و می توان نتیجه گرفت که متغیرهای مذکور جمع بسته از درجه یک،  $I(1)$  هستند. مقدار ارزش افزوده دارای روند و اسب بخار فاقد روند می باشد.

برای تعیین ارتباط بلند مدت بین متغیرها از روش هم انباشتگی یوهانسن استفاده می شود. با استفاده از آزمون اثر و آزمون حداکثر مقدار ویژه، بردار هم انباشتگی تعیین و نتایج آن در جداول ۳ و ۴ آورده شده است. نتایج نشان می دهد مقدار آماره محاسباتی هر دو آزمون در سطح ۰/۰۷ / معنی دار است و می توان وجود یک بردار هم انباشتگی را پذیرفت.

جدول ۳- آزمون اثر برای متغیرهای ارزش افزوده واقعی و اسب بخار

تعداد بردارهای همگرا	ارزش ویژه	آماره آزمون اثر محاسباتی	مقادیر بحرانی	سطح معنی داری
صفر	۰/۳۶	۱۵/۴۶	۱۵/۴۹	۰/۰۵۰۶
یک	۰/۱۱	۳/۲۷	۳/۸۴	۰/۰۷۰۵

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول ۴- آزمون حداکثر مقدار ویژه برای متغیرهای ارزش افزوده واقعی و اسب بخار

تعداد بردارهای همگرا	ارزش ویژه	آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه	مقادیر بحرانی	سطح معنی داری
صفر	۰/۳۶	۱۲/۱۹	۱۴/۲۶	۰/۱۰
یک	۰/۱۱	۳/۲۷	۳/۸۴	۰/۰۷

مأخذ: یافته های تحقیق

بردار هم انباشتی بصورت  $[0.0000591 - 1]$  می باشد و بیانگر رابطه مثبت بلند مدت (در سطح ۱۰ درصد) در بین متغیرهای مذکور است. از اینرو جهت بررسی روابط علی و کوتاه مدت، مدل  $ECM$  زیر برآورد شده است:

$$D(RVA) = 229.4338 + 0.133373 * [RVA(-1) - 0.0000591 * ASB(-1) - 2826.315] \\ (0.000069) \quad (0.03711) \quad (44.3007)$$

$$- ((D(RVA(-1)) - 0.00000133 * D(ASB(-1) * 0.500000 \\ (21219. \quad (0.00019.))$$

$$[D(ASB) = 244922.5 - 79.96031 * [RVA(-1) - 0.0000591 * ASB(-1) - 2826.315] \\ (0.000069) \quad (418,438) \quad (499463)$$

$$((D(RVA(-1)) - 0.165175 * D(ASB(-1) * 0.227,1103 + \\ (0.20859) \quad (2392,33)$$

اعداد داخل پرانتز خطای معیار بوده و  $R^2$  بترتیب ۰/۳۶ و ۰/۰۳ است. مقادیر داخل کروشه در هر یک از معادلات  $ECM$  فوق عبارت از معادله هم انباشتی بوده و ضرائب آن نشان دهنده

سرعت تعدیل است. مقدار آماره محاسبه شده ضریب معادله هم انباشتگی در معادله اول دارای تفاوت معنی دار از صفر می باشد اما در معادله دوم تفاوت معنی داری از صفر ندارد. از اینرو مشخص می شود که یک رابطه علی یک طرفه از اسب بخار به سمت ارزش افزوده واقعی وجود دارد. اما این اتفاق فقط در بلند مدت صورت می پذیرد، زیرا ضریب کوتاه مدت در معادله اول (ضریب  $0/00000133$ ) دارای تفاوت معنی داری از صفر نمی باشد. بدین مفهوم که در بلند مدت هر یک اسب بخار  $0/00000591$  میلیارد ریال ( $59100$  ریال) به ارزش افزوده واقعی اضافه می کند.

شاید بتوان یکی از عوامل معنی دار نبودن ارتباط کوتاه مدت بین کل اسب بخار و ارزش افزوده واقعی را انباشته شدن تعداد زیادی ماشین آلات و ادوات کشاورزی در واحدهای صنعتی و انبارهای بنگاه توسعه ماشین های کشاورزی دانست.

#### پیشنهاد

عدم تحقق ضریب مکانیزاسیون پیش بینی شده در برنامه های توسعه نشانگر کمبود سرمایه گذاری در زمینه مکانیزاسیون و مدیریت آن می باشد که باید در برنامه های مدون و اجرای برنامه های کوتاه مدت که سبب ایجاد شرایط نامطلوب در ارتقاء بازده استفاده از ماشین شده اند بازنگری شود. این در حالی است که رابطه مثبت بین کل اسب بخار و ارزش افزوده واقعی در این تحقیق نشان داده شد.

#### سپاسگزاری

در تنظیم این مقاله از تجربیات همکار عزیزم جناب آقای دکتر مهربانی بهره بردیم که بدینوسیله از ایشان قدردانی می نمایم.

#### منابع

۱. امجدی، ا. و ا. ح. چیدری، ۱۳۸۵، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۵۵ ص ۱۸۱-۱۵۵.
۲. برقی، م. ۱۳۸۳، ماهنامه کشاورز، شماره ۲۷۲، ص ۵۳.
۳. بهروزی لار، م. ۱۳۶۳، "مکانیزاسیون کشاورزی چیست"، زیتون، شماره ۴۳.
۴. بی نام، تعاریف شاخص ها و معیارهای مکانیزاسیون کشاورزی [www.esfahan.Agri-jahad.ir](http://www.esfahan.Agri-jahad.ir).
۵. مهربانی بشرآبادی، ح. ۱۳۷۹، "تأثیر سیاستهای ارزی و تجاری بر بخش کشاورزی"، رساله دکتری به راهنمایی ا. ح. چیدری، دانشگاه تربیت مدرس.
۶. توکلی، ا. (۱۳۷۶)، "تحلیل سری های زمانی"، چاپ اول، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی.

۷. نوفرستی ، م . (۱۳۷۸) "ریشه واحد و هم جمعی در اقتصاد سنجی"، چاپ اول، موسسه خدمات فرهنگی رسا

8-Binswanger, H.P. (1987), Agricultural mechanization: issues and options, The World Bank.

9-Boonma, C. 1974." Potentiality for Mechanization of Phra Buddhabat Land settlement," Experience in farm mechanization in south East Asia. Mc Grow Hill far Eastern Publisher, New York. Pp: 176-182.

10-Cline, W.R. ,1977, policy instruments for rural income distribution. In Frank, C.R. webb, R.C., ed., income distribution and growth in the less developed countries, The Brooking Inst, Washington, DC.

11- Duraisami, V.M. and R. Manian, (1990), Design, development, and evaluation of Caster Bean Sheller, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America, 21(2): 41-45.

12-Gemmill, G. and Elcher, C. 1973." The Economies of Farm Mechanization and Processing in Developing Countries," Research and Training Network, No, 4, pp: 1-9.

13-Herdt, R.W. 1983." Perspective, Issues and Evidence on Rice Farm Mechanization in Developing Asian Countries," Farm Mechanization in Asia. Asian Productivity Organization, Tokyo, pp: 111-49.

14-Hocho, K. 1983. "Other Country Reports on the Status of Farm Mechanization: Rep. of Korea", Farm Organization, Tokyo, Asian Productivity Organization, Tokyo, pp: 345-52.

15-Kanazawa, N. 1983. " Government Policies for Farm Mechanization," Farm Mrchanization in Asia. Asian Productivity Organization, Tokyo, 87p.

16-Mosher, A.T., 1974. " Some Policy Issues and Research Needs," Experience in Farm Mechanization in South East Asia. Mc Grow Hill far Eastern Publisher, Singapore, pp: 355-45.

17-Sharma, R.P. 1983. "Other country Reports on the Status of Farm Mechanization: Nepal," Farm Mechanization in Asia. Asian Productivity Organization, Tokyo, pp: 373-83.

18-Sutter. D.a. 1974, “ modifying and Applying Machinery for smaller Farms,” Experience in Farm Mechanization in South East Asia. Mc Grow-Hill Far Eastern Publisher, Singapore, pp: 73-87.

جدول پیوست ۱: اطلاعات مربوط به معیار مکانیزاسیون در سالهای مورد مطالعه

ردیف	سال	ضریب
۱	۵۴	۰/۰۴
۲	۵۵	۰/۰۵
۳	۵۶	۰/۰۵۳
۴	۵۷	۰/۰۴۲
۵	۵۸	۰/۱۱
۶	۵۹	۰/۰۷
۷	۶۰	۰/۱۱
۸	۶۱	۰/۱۵
۹	۶۲	۰/۱۷
۱۰	۶۳	۰/۱۸
۱۱	۶۴	۰/۲۰

۰/۲۳	۶۵	۱۲
۰/۱۰	۶۶	۱۳
۰/۲۷	۶۷	۱۴
۰/۱۶	۶۸	۱۵
۰/۴۰	۶۹	۱۶
۰/۷۳	۷۰	۱۷
۰/۴۸	۷۱	۱۸
۰/۳۹	۷۲	۱۹
۰/۷۲	۷۳	۲۰
۰/۷۱	۷۴	۲۱
۰/۶۹	۷۵	۲۲
۰/۶۷	۷۶	۲۳
۰/۶۵	۷۷	۲۴
۰/۵۸	۷۸	۲۵
۰/۵۱	۷۹	۲۶
۰/۵۵	۸۰	۲۷
۰/۵۷	۸۱	۲۸
۰/۶۰	۸۲	۲۹
۰/۶۳	۸۳	۳۰

مأخذ: یافته های تحقیق برگرفته از واحد مکانیزاسیون وزارت کشاورزی و مهربانی بشراآبادی

### Abstract

#### *The effect of Mechanization on the Growth of Agricultural Sector in Iran*

S. Nabieyan & N. Alavai

*Use of Machinery could increase the Production and Farmers' Income as well as the Income of the agricultural sector. To study the effect of mechanization on the growth of the agricultural sector, serial data during the years 1354-1385 have been used. Dickey-Fuller Test is used to determine the degree of stationary of each variable and Johantson method for the determination of the co integration of variables. Although the rate of mechanization showed increasing but it was continually less than one. The results showed that the real value added and total horse power haven't been stationary but the first differential of them was stationary. Existing of one co-integration vector is confirmed. A caused relation has been observed from horse power to real*

*value added in the long run by estimating an ECM equation. Therefore it is suggested to re-examine the short time programmes carried out with regard to mechanization.*