

عوامل موثر بر سرمایه گذاری کشاورزان استان خراسان رضوی در ماشین های کشاورزی (کاربرد روش دو مرحله ای حکمن) (۲۶۷)

محمد قربانی^۱

چکیده

با توجه به اهمیت ارتقاء ضریب مکانیزاسیون کشاورزی از طریق سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی، با استفاده از الگوی توییت به روش دو مرحله ای حکمن و بهره گیری از داده های مقطع زمانی مربوط به ۵۷۳ بهره بردار کشاورزی استان خراسان رضوی، مطالعه ای برای بررسی عوامل موثر بر سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی صورت گرفت. نتایج نشان داد که متغیرهای تجربه بهره بردار، استفاده از سموم شیمیایی، نیروی کار خانوادگی، سطح زیر کشت، هزینه برداشت، سرمایه شخصی، دسترسی به اعتبارات بانکی و مالکیت زمین با تاثیر مثبت و سن بهره بردار، استفاده از بقولات در الگوی کشت و سطح دسترسی به ماشین های اجاره ای با تاثیر منفی بر میزان سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی موثر می باشند. همچنین تجربه بهره بردار، تحصیلات بهره بردار، سطح زیر کشت، دسترسی به اعتبارات بانکی، سرمایه شخصی، استفاده از سموم شیمیایی و مالکیت تاثیر مثبت بر اقدام به سرمایه گذاری بهره برداران در ماشین های کشاورزی است. ضرایب متغیرهای مجازی سطح دسترسی به اعتبارات بانکی، استفاده از سموم شیمیایی و مالکیت زمین نشان می دهد میزان سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی در گروه با امکان دسترسی به اعتبارات بانکی، استفاده از سموم شیمیایی و دارای مالکیت شخصی بیشتر از گروه دیگر می باشد. متغیرهای سن بهره بردار و سطح دسترسی به ماشین های اجاره ای بر احتمال اقدام به سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی تاثیر منفی دارند. با توجه به یافته ها به نظر می رسد پیشنهادات ارتقاء سطح دسترسی به اعتبارات بانکی به ویژه اعتبارات ارزان قیمت (ویژه ماشین های کشاورزی) از طریق طرح شرکت های لیزینگ ماشین های کشاورزی با اعتبارات یارانه ای و طرح بانک مکانیزاسیون کشاورزی، توسعه سطح زیر کشت از طریق یکپارچه سازی اراضی کشاورزی، ایجاد انگیزه های مالکیت در کشاورزان از طریق بازنگری در طول مدت واگذاری اراضی بویژه اراضی آستان قدس رضوی و ایجاد نظام آگاهی دهنده به بهره برداران در ارتباط با مزایای سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی از محل درآمد مازاد کشاورزی و اعتبارات بانکی ذیل در قالب بسته های سیاستی مبتنی بر تحرک در بخش ماشین های کشاورزی، بتواند به افزایش سرمایه گذاری، افزایش نرخ مالکیت ماشین های کشاورزی و در نهایت ارتقاء ضریب مکانیزاسیون کمک نماید.

کلیدواژه: لیزینگ، بانک مکانیزاسیون، مالکیت و توییت

مقدمه

با افزایش جمعیت، بالا رفتن تقاضا برای مواد غذایی و نیز جذب نیروی کار از سوی سایر بخش های اقتصادی و در نتیجه مهاجرت این نیرو از بخش کشاورزی، استفاده از نیروی ماشین های کشاورزی برای بسیاری از فعالیت های کشاورزی صورتی جدی تر و جدیدتر یافته است. اگرچه مکانیزاسیون به مفهوم کاهش نیروی کار در فرایند تولید محصولات کشاورزی است اما این واژه مفهومی فراتر از آن داشته و هر عنصری در این حوزه شامل ماشین های کشاورزی، تجهیزات، نهاده های مدرن، نیروی انسانی و موتوری را در بر می گیرد. به عبارت دیگر، مکانیزاسیون ورود فن آوری های نوین به عرصه تولید کشاورزی است به نحوی که می تواند به افزایش درآمد، کاهش هزینه ها، بهبود کیفیت مدیریت و جلوگیری از پدیده های نامطلوب اجتماعی منجر شود. در زمینه مکانیزاسیون در ایران نوری نائینی نشان داد که نرخ بازده سرمایه گذاری در خرید و استفاده از تراکتور ۶۵ درصد و میانگین هزینه تعمیر و نگهداری هر دستگاه تراکتور در استان خراسان ۲۴ درصد است [۱۲]. قربانی نشان داده است که راهبرد مکانیزاسیون کشاورزی زمانی می تواند از کارایی و اثربخشی لازم برخوردار باشد که هم بر اساس تجربه های خارجی، داخلی و ابعاد نظری و هم بر مبنای درک دقیق مسایل و مشکلات مکانیزاسیون کشور باشد [۸]. مطالعه رجیبی نشان داد که تسهیلات بانکی بلند مدت اثر مثبت و تسهیلات بانکی کوتاه مدت اثر منفی بر سرمایه گذاری در بخش ماشین آلات کشاورزی دارند [۵]. امینی و فلیچی نشان دادند که افزایش سرمایه گذاری در بخش کشاورزی به رشد سریع اقتصادی سرعت بخشیده و به طور غیرمستقیم به رشد و توسعه کشور و افزایش اشتغال کمک می نماید [۳]. همچنین ترکمانی نشان داد که بهره وری نهایی سرمایه در افزایش تولید کشاورزی بسیار زیاد می باشد [۴]. امجدی و چیززی معتقدند که سیاست های دولت در سال های گذشته باعث عرضه نامناسب ماشین های کشاورزی به بخش کشاورزی شده است. میزان تزریق ماشین های کشاورزی به بخش نه تنها باعث تحقق نیافتن برنامه های مکانیزاسیون شده بلکه جوابگوی میزان استهلاک آن نیز نبوده است. این وضعیت باعث کاهش ضریب مکانیزاسیون شده و کشاورزان را مجبور به استفاده از ماشین های کشاورزی مستهلک و فرسوده کرده است. نتایج مطالعه آنها نشان داد که میزان ماشین های کشاورزی در برنامه های اول، دوم و سوم توسعه با برنامه های مصوب از نظر تعداد و ترکیب تفاوت بسیار [۱۲]. الماسی معتقد است که هدف اساسی از مالکیت و یا اجاره ماشین های کشاورزی، انجام به موقع و به صرفه عملیات کشاورزی است. به همین جهت زمانی خرید و مالکیت ماشین برای کشاورز از توجیه اقتصادی برخوردار است که دارای درآمد لازم برای پوشش هزینه ها و در نتیجه سودآوری باشد [۱]. مطالعه سیگر و فیلدسون بر روی طرح های ۲۰ کشور در ارتباط با اجاره ماشین های کشاورزی نشان داد که هیچ یک از طرح ها نتوانسته است خدمات را بدون تحمیل زیانی سنگین ارائه دهند و در نتیجه، اغلب با شکست کامل مواجه شده اند [۱۸]. مطالعه هژبرکیانی نشان داد که از نهاده های کار ماشین در کشور کمتر از حد بهینه استفاده شده است بطوری که از ۲۱ استان مورد مطالعه در ۱۹ استان باید میزان استفاده از ماشین های کشاورزی اضافه شود [۱۳]. استان خراسان رضوی یکی از قطب های مهم تولید کشاورزی محسوب می شود. ورود فن آوری مکانیزاسیون به این استان (۰/۵۹) نسبت به بسیاری از استان های کوچک رشد بالاتری برخوردار بوده است اما آمار و اطلاعات موجود در حوزه ضریب مکانیزاسیون کشاورزی نشان می دهد که این ضریب (۰/۵۹) از میانگین کشوری (۰/۶۳) پایین تر است. با توجه به اطلاعات موجود مشخص است که ضریب مکانیزاسیون این استان تنها از استان های کوچک مانند ایلام (۰/۴۷)، بوشهر (۰/۲۲)، چهارمحال و بختیاری (۰/۲۶)، لرستان (۰/۵۲)، خراسان جنوبی (۰/۴۲) بالاتر است و نسبت به استان های دیگر پایین تر است [۱۰]. اگرچه خراسان رضوی از استان هایی است که دارای پتانسیل بالقوه برای افزایش مکانیزاسیون می باشد اما به دلایل مختلف اقتصادی - اجتماعی تاکنون ضریب مکانیزاسیون کشاورزی نتوانسته است به متوسط کشوری و یا استانداردهای موجود دست یابد. آمارها نشان می دهد که در حال حاضر درصد پایینی از بهره برداران کشاورزی استان خراسان رضوی مالکیت یک یا چند ماشین و ادوات کشاورزی را دارا بوده و در آن سرمایه گذاری نموده اند [۹]. از آنجا که یکی از راه های مهم و اثربخش ارتقاء مکانیزاسیون می تواند مالکیت ماشین های کشاورزی (و در کنار آن اجاره آن از استان های مجاور در شرایط فرود)؛ به عبارت دیگر سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی باشد، لازم است این مساله مورد بررسی قرار گیرد که چرا برخی از کشاورزان در ماشین های کشاورزی سرمایه گذاری نموده اند و بخش مهمی از آنها در این حوزه به ویژه ماشین های اصلی کشاورزی نظیر تراکتور (۹۱/۳ درصد) و کمباین (۹۹ درصد) سرمایه گذاری نداشته اند [۹]. این مقاله تلاش دارد تا این مهم را با استفاده از الگوهای اقتصادسنجی در استان خراسان رضوی مورد بررسی قرار دهد تا در نهایت با توجه به یافته های آن، پیشنهادهای برای افزایش ضریب مکانیزاسیون و سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی ارائه شود.

جدول ۱- نرخ مالکیت ماشین‌ها و ادوات کشاورزی در استان خراسان رضوی

نرخ مالکیت (درصد)	تعداد ماشین‌ها و ادوات کشاورزی		نوع ماشین‌ها و ادوات کشاورزی
	در مالکیت بهره‌بردار	کل	
8/7	21014	242869	تراکتور
10	625	6249	تیلر
1	759	72736	کمباین
10/9	11568	106560	تریلر
5/5	2062	37383	دروگر
19/1	365	1908	علف‌چی (موور)
21/5	402	1866	ردیف‌کن (ریک)
16/3	439	2695	بسته‌بند (بیلر)
12/2	124	1018	چاپر
6	9142	152699	ماشین خرمکوب گندم و جو
8/7	19317	221738	گاواهن تراکتوری
9/1	11466	125580	دیسک
12/3	3465	28226	فاروئر
13/5	3687	27406	نهرکن
8/9	11656	131120	کولتیواتور
19	3022	15909	کودپاش
10/7	3581	33326	سمپاش تراکتوری
18/9	5670	29994	سمپاش موتوری
33/6	18913	56214	سمپاش پستی
76/4	30577	40016	موتور پمپ آب (دیزلی)
80/2	69456	86615	الکتروپمپ

× اطلاعات این جدول با احتساب شهرستان‌های فردوس و قائنات است.

ماخذ: سالنامه آماری خراسان رضوی (۱۳۸۵)

مواد و روش‌ها

اطلاعات مربوط به این مطالعه با استفاده از پرسشنامه و به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده از ۵۷۳ بهره‌بردار استان خراسان رضوی در سال ۱۳۸۵ جمع‌آوری شده است تا بتواند کلیه گروه‌های بهره‌برداران کوچک، متوسط و بزرگ مقیاس را پوشش دهد. برای بررسی عوامل موثر بر سرمایه‌گذاری کشاورزان بر سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی از الگوی توییت به روش دو مرحله‌ای هم‌کن استفاده شده است. دلیل اصلی استفاده از الگوی توییت نقص الگوهای لاجیت و پروبیت در تمایز بین عوامل موثر بر تصمیم و عوامل موثر بر میزان فعالیت است. در این مقاله ارتباط بین سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی و متغیرهای تأثیرگذار از طریق الگوی زیر بررسی شده است:

$$Y_i^* = B'X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$Y_i = Y_i^* \quad \text{if } Y_i^* > 0 \quad (2)$$

$$Y_i = 0 \quad \text{if } Y_i^* \leq 0 \quad (3)$$

که در آن B پارامترهای الگو، X_i شامل تحصيلات بهره ردار (X_1)، سن (X_2)، تجربه کشاورزی (X_3)، استفاده از کود شیمیایی (X_4)، استفاده از سموم شیمیایی (X_5)، استفاده از بقولات در الگوی کشت (X_6)، انجام عملیات شخم حفاظتی (X_7)، نیروی کار خانوادگی (X_8)، شرکت در کلاس های ترویجی مرتبط (X_9)، سطح زیر کشت (X_{10})، نیروی کار روز مزد (X_{11})، هزینه برداشت (X_{12})، سرمایه شخصی (X_{13})، سطح دسترسی به ماشین های جاره ای (X_{14})، دسترسی اعتبارات بانکی (X_{15})، مالکیت زمین (X_{16}) و ε_i^* نیز جمله اخلال می باشد. برای کشاورزی که سرمایه گذاری را انجام داده اند، Y_i^* میزان سرمایه گذاری (میلیون ریال) می باشد (رابطه ۲) و برای کشاورزی که تمایلی به سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی نداشته اند، Y_i^* صفر در نظر گرفته می شود. به عبارت دیگر آستانه سانسور صفر خواهد بود. برای مشاهدات صفر، احتمال وقوع هر مشاهده از روابط فوق به شکل ذیل تعریف می شود:

$$P(Y_i = 0) = p(u < B'X_i) = 1 - f(B'X_i) \quad (4)$$

که در آن P بیان کننده توزیع احتمال و $F(0)$ تابع چگالی جمله خطا ارزیابی شده در مقادیر $B'X_i$ می باشد. لذا احتمال وقوع هر مشاهده از Y_i های بزرگتر از صفر از رابطه زیر بدست می آید:

$$P(Y_i > 0) = 1 - p(Y_i = 0) = f(B'X_i) \quad (5)$$

توین [۱۹] نشان داد که مقادیر مورد نظر Y در این الگو، از رابطه زیر بدست می آید:

$$E(y_i) = X_i B \phi(I) + \delta \phi(I) \quad I = 1, 2, \dots, N \quad (6)$$

این رابطه برای مشاهدات بیشتر از صفر ($Y_i > 0$) به صورت زیر است:

$$E(Y_i \mid Y_i > 0) = X_i B + \delta \frac{\phi(I)}{\Phi(I)} \quad (7)$$

الگوی توینیت با بهره گیری از هر دو گروه کشاورزان (سرمایه گذاران بالقوه و بالفعل)، خطای نوع اول (غیر تصادفی بودن نمونه) را بر طرف می نماید. اما احتمال بروز خطای نوع دوم (عدم تمایز عوامل موثر بر اقدام به سرمایه گذاری و عوامل موثر بر میزان سرمایه گذاری) همچنان به قوت خود باقی است زیرا تمایزی بین دو گروه عوامل موثر بر اقدام به سرمایه گذاری و عوامل موثر بر میزان سرمایه گذاری صورت نگرفته است. هکمن [۱۷] یک روش دو مرحله ای را برای برآورد الگوی توینیت و به منظور رفع مشکل دوم پیشنهاد نموده است. روش دو مرحله ای هکمن بر این فرض استوار است که یک مجموعه از متغیرها می توانند بر تصمیم به شرکت در فعالیت مورد نظر تاثیر بگذارند و مجموعه دیگری از متغیرها می توانند میزان انجام فعالیت مورد نظر را پس از اتخاذ تصمیم اولیه تحت تاثیر قرار دهند. بنابراین دو مجموعه مختلف از متغیرها می توانند در الگوی توینیت وارد شوند که البته این متغیرها لزوماً مانع الجمع^۱ نیستند. در روش هکمن برای تعیین عوامل موثر در هر یک دو مجموعه متغیرهای فوق الذکر، الگوی توینیت به دو الگوی پروبیت و الگوی رگرسیون خطی شکسته می شود. عواملی که می توانند بر تصمیم کشاورزان به اقدام به سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی تاثیر بگذارند، به صورت متغیرهای مستقل در الگوی پروبیت وارد می شوند و عواملی که می توانند بر میزان سرمایه گذاری کشاورز موثر باشند در مجموعه متغیرهای مستقل رگرسیون خطی قرار می گیرند. الگوی دوم با اضافه شدن متغیر جدیدی به نام عکس نسبت میلز^۲، که با استفاده از پارامترهای برآورد شده الگوی اول ساخته می شود، به مجموعه متغیرهای مستقل آن به مرحله اول مرتبط می گردد. متغیر وابسته در الگوی پروبیت شامل یک متغیر دو جمله ای با مقادیر یک و صفر می باشد. یعنی متغیر وابسته برداری از صفر و یک است که در آن عدد یک به منزله تصمیم به انجام فعالیت و صفر به مفهوم تصمیم به عدم انجام آن فعالیت می باشد [۶، ۷ و ۸]. این متغیر از روی متغیر وابسته در الگوی توینیت ساخته می شود. برای این منظور برای Y_i هایی که مقدار آنها بزرگتر از صفر است عدد یک گذاشته می شود و برای Y_i هایی که

¹ - Exclusive

² - Inverse Mills Ratio

مقدار آنها صفر است همان صفر باقی می ماند. بدین ترتیب متغیر مستقل الگوی پروبیت برای تمام مشاهدات ساخته می شود. با توجه به توضیحات فوق، دو الگوی حاصل از تفکیک الگوی توبیت به صورت زیر نشان داده می شوند:

$$Z_i = B'X_i + V_i \quad : i = 1, 2, 3, \dots, N \quad (8) \text{ الگوی پروبیت}$$

$$Z_i = 1 \quad \text{اگر} \quad Y_i^* > 0$$

$$Z_i = 0 \quad \text{اگر} \quad Y_i^* \leq 0$$

$$Y_i = B'X_i + \sigma\lambda_i + e_i \quad : i = 1, 2, 3, \dots, N \quad (9) \text{ الگوی رگرسیون خطی}$$

در الگوهای فوق B و σ پارامترهای الگو می باشند. λ_i نیز معکوس نسبت میلز است. V_i و e_i جملات خطا در الگوهای فوق ذکر می باشند. در مرحله اول از روش دو مرحله ای حکمن، الگوی پروبیت با استفاده از روش حداکثر درستنمایی برآورد می گردد. در این مرحله نقش عوامل موثر بر تصمیم کشاورزان به سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی و میزان تاثیرگذاری هر M با محاسبه تغییر در احتمال ورود به فعالیت سرمایه گذاری مشخص می شود. علاوه بر این متغیر عکس نسبت میلز که به صورت $\lambda_i = \frac{\phi(\beta'x_i / \sigma)}{\Phi(\beta'x_i / \sigma)}$ تعریف می شود با استفاده از پارامترهای برآورد شده الگوی پروبیت برای کلیه مشاهدات $Y_i > 0$ ساخته می شود.

در مرحله دوم از روش دو مرحله ای حکمن الگوی رگرسیون خطی (الگوی شماره ۹) برای مشاهداتی که Y_i برای آنها بزرگتر از صفر است برآورد می گردد. همانگونه که رابطه ۹ نشان می دهد در این مرحله متغیر معکوس نسبت میلز λ_i به مجموعه متغیرهای مستقل در الگوی رگرسیونی اضافه می شود. ضریب این متغیر خطای ناشی از انتخاب نمونه را بازگو می کند. چنانچه ضریب این متغیر از لحاظ آماری بزرگتر از صفر باشد حذف مشاهدات صفر از مجموعه مشاهدات باعث اریبی پارامترهای برآورد شده الگو خواهد شد و اگر ضریب این متغیر از لحاظ آماری برابر صفر باشد، حذف مشاهدات صفر اگرچه منجر به اریب شدن پارامترهای برآورد شده نمی گردد؛ اما منجر به از بین رفتن کارایی برآورد کننده خواهد گردید. علاوه بر این بطوری که گرین [۱۶] نشان داده است، حضور متغیر عکس نسبت میلز در الگوی رگرسیون خطی مذکور، وجود واریانس ناهمسانی الگو اولیه را رفع می کند و استفاده از برآورد کننده OLS را بلامانع می نماید. بنابراین با دو مرحله ای نمودن برآورد پارامترهای الگوی توبیت، می توان عوامل موثر بر تصمیم به سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی را از عوامل موثر بر میزان سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی تفکیک کرد و در نتیجه نقش و میزان اثرگذاری هر یک از این عوامل در گروه های دو گانه بهتر مشخص می شود. در برآورد الگوی توبیت R^2 نمی تواند معیار قابل اعتمادی برای نیکویی برازش باشد. بنابراین آماره مورد استفاده در این الگو Γ^2 یعنی توان دوم ضریب همبستگی بین مقادیر واقعی و مقادیر پیش بینی شده Y_i است. هر چه Γ^2 به سمت یک نزدیکتر شود نیکویی برازش بیشتر خواهد بود.

نتایج و بحث

توصیف نمونه- ۲۵ درصد بهره برداران کشاورزی بیسواد، ۶۳/۳ درصد دارای تحصیلات زیر دیپلم و بقیه دارای تحصیلات بالای دیپلم بوده اند که خود بازگوکننده سطح پایین سواد بهره برداران می باشد. به لحاظ سنی، ۶۹/۵ درصد از کشاورزان در گروه سنی ۶۴-۳۲ سال، ۱۷/۸ درصد در گروه زیر ۳۲ سال و ۱۲/۷ درصد در گروه سنی بیش از ۶۴ سال قرار دارند. از بعد تجربه کار کشاورزی، ۱۹/۵ درصد کمتر از ۱۰ سال، ۲۳/۹ درصد بین ۱۱-۲۰ سال، ۲۳ درصد بین ۲۱-۳۰ سال و ۳۳/۵ درصد از آنها بیش از ۳۰ سال تجربه کار کشاورزی دارند. متوسط تحصیلات، سن و تجربه کشاورزان بهره برداران نمونه به ترتیب برابر ۴۷/۴، ۵۵/۷۴ و ۲۶ سال می باشد. به لحاظ مالکیت زمین کشاورزی، ۸۲/۴ درصد از کشاورزان دارای اراضی اجاره ای و تنها ۱۷/۶ درصد از آنها دارای زمین های شخصی می باشند. ۲۵/۷ درصد از بهره برداران از بقولات در الگوی کشت خود بهره گرفته اند. همچنین تنها ۲۲ درصد از کشاورزان در کلاس های ترویجی شرکت نداشته اند. متوسط سطح زیر کشت، سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی، تعداد ساعات استفاده از ماشین های کشاورزی و هزینه برداشت محصولات در نمونه مورد مطالعه به ترتیب ۷ هکتار، ۲۴۵/۶۳ میلیون ریال، ۳۴ ساعت در هکتار و ۵۱۴/۳۹ هزار ریال در هکتار گزارش شده است.

عوامل موثر بر سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی (الگوی دو مرحله‌ای حکمن) - انتظار می‌رود که برخی از متغیرها بر تصمیم‌گیری کشاورزان برای اقدام به سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی موثر باشند و گروهی دیگر از این متغیرها می‌توانند بر میزان سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی (پس از تصمیم به سرمایه‌گذاری) موثر باشند. البته همانطور که قبلاً نیز ذکر شد، این دو گروه از متغیرها لزوماً مانع‌الجمع نیستند. در همین راستا، در این بخش برای شناسایی و تفکیک این دو گروه متغیر، الگوی دو مرحله‌ای حکمن برآورد گردید. نتایج حاصل از مرحله اول روش حکمن (الگوی پروبیت)، متغیرهای موثر بر تصمیم‌گیری بهره‌برداران برای سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی را نشان می‌دهد. همچنین نتایج حاصل از مرحله دوم روش حکمن (الگوی رگرسیون خطی)، عوامل موثر بر میزان سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی (پس از تصمیم به سرمایه‌گذاری) را نشان می‌دهند.

مرحله اول روش حکمن: عوامل موثر بر اقدام به سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی - پارامتر برآورد شده در الگوی پروبیت برای تجربه بهره‌بردار برابر با 0.25 (معنی‌دار در سطح یک درصد) می‌باشد. علامت مثبت از تاثیر مثبت تجربه کشاورزی بر روی تصمیم به انجام سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی حکایت دارد. مقدار عددی این متغیر بازگوکننده آن است که با افزایش یک واحد یا یک سال به میانگین تجربه کشاورزی و با ثابت بودن سایر عوامل، میانگین احتمال تصمیم به انجام سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی، 0.25 واحد افزایش خواهد یافت. در الگوی برآورد شده، ضریب تحصیلات بهره‌بردار، سطح زیر کشت، دسترسی به اعتبارات بانکی، سرمایه شخصی، استفاده از سموم شیمیایی و مالکیت به ترتیب 0.42 ، 0.73 ، 0.53 ، 0.27 ، 0.14 (معنی‌دار در سطح یک درصد) شده است که بازگوکننده تاثیر مثبت این متغیرها بر اقدام به سرمایه‌گذاری بهره‌برداران در ماشین‌های کشاورزی است. با توجه به ضریب مربوط به متغیرهای تحصیلات بهره‌بردار، سطح زیر کشت و سرمایه شخصی مشخص است که با افزایش این متغیرها به اندازه یک واحد احتمال تصمیم به انجام سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی به ترتیب به اندازه $0.73/0.42$ و 0.32 واحد افزایش خواهد یافت. ضریب مربوط به سه متغیر مجازی سطح دسترسی به اعتبارات بانکی، استفاده از سموم شیمیایی و مالکیت زمین موید آن است که میزان سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی در گروه با امکان دسترسی به اعتبارات بانکی، استفاده از سموم شیمیایی و دارای مالکیت شخصی به ترتیب 0.53 ، 0.27 و 0.14 بیشتر از گروه دیگر می‌باشد.

ضریب مربوط به متغیرهای سن بهره‌بردار و سطح دسترسی به ماشین‌های اجاره‌ای با تاثیرگذاری منفی بر احتمال اقدام به سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی، نشان می‌دهند که با افزایش سن بهره‌بردار به میزان 0.23 احتمال سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی کاهش می‌یابد. علاوه بر آن، در گروه با دسترسی به ماشین‌های اره‌ای میزان احتمال سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی به اندازه 0.11 کمتر از گروه دیگر می‌باشد. این خود بازگوکننده این مطلب است که ماشین‌های اره‌ای موجود در سطح استان و یا ماشین‌های انتقالی اره‌ای از استان‌های دیگر علاوه بر این که یکی از جایگزین‌های ماشین‌های با مالکیت بهره‌بردار محسوب می‌شوند، می‌توانند بر میزان سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی و در نهایت ارتقاء ضریب مکانیزاسیون پایدار استان خراسان رضوی (نه ضریب مکانیزاسیون انتقالی) تاثیر منفی داشته باشند. در واقع اگرچه ماشین‌های کشاورزی انتقالی از استان‌های دیگر مشکلات بخش کشاورزی استان را در کوتاه‌مدت حل می‌نمایند اما در بلندمدت نه تنها تاثیر بر افزایش ضریب مکانیزاسیون ندارند بلکه سبب افزایش ریزش محصول به میزان 9 درصد در سال [۲]، تاخیر در زمان کاشت و جلوگیری از تحریک تقاضا برای سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی نیز خواهد شد. به اعتقاد نجفی میزان ضایعات در زود کاشت و یا دیر کاشت به طور متوسط حدود سه برابر ضایعات در زمان مناسب کاشت است. هر چقدر تعداد ماشین‌های کشاورزی کمتر باشد، موارد زود کاشت و دیر کاشت افزایش می‌یابد و در نتیجه، به میزان ضایعات افزوده می‌شود. خلاء فنی و استفاده از روش‌های منسوخ کاشت همچون دست‌افشان تقریباً 20 درصد مصرف بذر را افزایش می‌دهد [۱۱].

مرحله دوم روش حکمن: عوامل موثر بر میزان سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی - اولین متغیر وارد شده در الگوی رگرسیون خطی ساده تحصیلات بهره‌بردار می‌باشد. این متغیر از نظر آماری در سطح یک درصد معنی‌دار بوده و ضریب برآورد شده برای آن قابل اعتماد می‌باشد. علامت ضریب برآورد شده برای این متغیر مثبت می‌باشد که این موضوع توسط تئوری‌ها قابل تائید می‌باشد. زیرا با افزایش تحصیلات کشاورزان، میزان دانش و آگاهی آنها از تاثیر ماشین‌های کشاورزی بر کاهش هزینه‌ها و افزایش عملکرد محصولات کشاورزی (جلوگیری از تاخیر در عملیات خاک‌ورزی، تاخیر در عملیات سمپاشی و برداشت

محصول) افزایش یافته و توانایی مالی بیشتری برای سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی خواهند داشت. مقدار عددی پارامتر نرمال شده برای این متغیر ۲۹/۳ می باشد که نشان می دهد با افزایش یک واحد یا یک کلاس به متوسط تحصيلات بهره ردار و ثابت بودن سایر عوامل، متوسط میزان سرمایه گذاری انجام شده در ماشین های کشاورزی ۰/۱۸ واحد یا ۲۹/۳ میلیون ریال افزوده خواهد شد.

ضرایب برآورد شده برای متغیرهای تجربه بهره ردار، استفاده از سموم شیمیایی، نیروی کار خانوادگی، سطح زیر کشت، هزینه برداشت، سرمایه شخصی، دسترسی به اعتبارات بانکی و مالکیت زمین با تاثیر مثبت و سن بهره ردار، استفاده از بقولات در الگوی کشت و سطح دسترسی به ماشین های اجاره ای با تاثیر منفی بر میزان سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی موثر می باشند. با افزایش سن بهره رداران کشاورزی ریسک گریزی آنها برای سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی کاهش می یابد که مطابق انتظار است. علاوه بر آن، رخداد چنین رفتاری از بهره رداران کشاورزی می تواند ناشی از تقسیم اراضی بین فرزند و در نتیجه عدم وجود توجیه اقتصادی برای سرمایه گذاری نیز ناشی شود. استفاده از سموم شیمیایی و در نتیجه سطح بکارگیری از آن، این ضرورت را ایجاد می نماید تا کشاورزان با سرمایه گذاری کوچک مقیاس خود در زمینه سمپاش ها، بتوانند در زمان مناسب با آفات و بیماری های محصولات کشاورزی مبارزه و از بروز خسارت به محصول جلوگیری نمایند. اطلاعات جدول ۱ نیز تایید کننده این نتیجه است زیرا نرخ مالکیت و در نتیجه سرمایه گذاری در سمپاش های تراکتوری، موتوری و پستی به ترتیب ۱۰/۸، ۱۸/۹ و ۳۳/۶ درصد می باشد که با سرمایه مورد نیاز برای خرید این نوع سمپاش ها تطابق و سازگاری دارد. در واقع نرخ مالکیت سمپاش پستی که ارزان تر بوده و برای اراضی کوچک مقیاس مناسب است، بالاتر از سایر سمپاش ها است. اگرچه برابر تئوری موجود در زمینه جایگزینی ماشین های کشاورزی و نیروی کار، وجود نیروی کار خانوادگی و در نتیجه افزایش تعداد آن در واحد سطح باید سطح بکارگیری و در نتیجه سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی را کاهش دهد اما به دلیل ماهیت تولید محصولات کشاورزی از بعد درجه استفاده از ماشین های کشاورزی به ویژه در عملیات خاکورزی و برداشت که از حساسیت بالایی به لحاظ تلاش برای انجام عملیات در زمان مناسب، درجه سبز شدن و در نتیجه تاثیر آن بر عملکرد و نیز جلوگیری از ریزش محصول در زمان برداشت به همراه سطح زیر کشت محصولات که امکان برداشت دستی را نمی دهد، با افزایش تعداد نیروی کار سرمایه گذاری نیز افزایش یافته است. به اعتقاد کلین مکانیزاسیون کشاورزی تا زمانی که با برنامه ریزی و به میزان لازم انجام شود می تواند زمینه ساز افزایش اشتغال باشد و چنانچه بیش از حد مطلوب صورت پذیرد، موجب کاهش اشتغال خواهد شد [۱۴]. این موضوع باعث شده است تا کشورهایی مانند هندوستان پرجمعیت با کاربرد فن آوری های ساده برای مکانیزه کردن کشاورزی، تاثیرات کاهش اشتغال را به حداقل برسانند [۱۵]. با افزایش سطح زیر کشت از یک سوی امکان بهره گیری از نیروی کار (به دلیل محدودیت عرضه و نیز هزینه بالای آن) فراهم نبوده و از سوی دیگر سطح بالای زیر کشت توانایی مالی کشاورز را برای سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی افزایش می دهد. با افزایش هزینه های برداشت محصول این انگیزه برای کشاورزان ایجاد می شود تا با سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی، ریسک های مختلف مربوط به تاخیر در برداشت محصول و هزینه تولید محصول را کاهش دهند. سرمایه شخصی و دسترسی به اعتبارات بانکی به عنوان دو منبع تامین مالی بهره رداران کشاورزی محسوب می شوند که نقش مهم و فرایندهای بر میزان سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی خواهند داشت. ضرایب برآورد شده نیز این مطلب را مورد تایید قرار داده اند. مالکیت زمین نیز از متغیرهای مهم تاثیرگذار بر افزایش میزان سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی محسوب می شود به نحوی که میزان سرمایه گذاری در گروه با مالکیت زمین ۲۹ واحد بیش از گروه با زمین های جاره ای می باشد. دسترسی به ماشین های کشاورزی نیز یکی از عوامل بازدارنده میزان سرمایه گذاری است که از این طریق باعث کاهش ضریب مکانیزاسیون پایدار استان می شود. درجه تاثیرگذاری این متغیر، نقش آن را در فرایند سرمایه گذاری به خوبی نشان می دهد که از این بعد میزان تاثیرگذاری منفی آن بیش از تاثیرگذاری مثبت مالکیت زمین است.

با توجه به ضرایب متغیرهای کمی معنی دار تاثیرگذار بر میزان سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی مشخص است که به لحاظ قدرت و درجه تاثیرگذاری مثبت، سرمایه شخصی و به لحاظ قدرت تاثیرگذاری منفی، سن بهره ردار قرار می گیرند. به لحاظ متغیرهای کیفی (مجازی)، بالاترین درجه تاثیرگذاری مثبت و منفی به ترتیب مربوط به دسترسی به اعتبارات بانکی و سطح دسترسی به ماشین های اجاره ای است. در واقع همانطور که اطلاعات جدول نشان می دهد در گروه با امکان دسترسی به اعتبارات بانکی میزان سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی به اندازه ۱۵۶ واحد (میلیون ریال) بیش از گروه بدون امکان دسترسی به این

نوع اعتبارات است. همچنین در گروه با شرایط دسترسی و بهره‌گیری از ماشین‌های کشاورزی اجاره‌ای، میزان سرمایه‌گذاری به اندازه ۳۲ واحد کمتر از گروه بهره‌برداران بدون چنین امکانی خواهد بود. آخرین متغیر وارد شده در الگوی رگرسیون خطی ساده، عکس نسبت میلز می باشد. همانطور که اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد این متغیر از نظر آماری در سطح یک درصد معنی‌دار است. ضریب این متغیر خطای ناشی از انتخاب نمونه را بازگو می‌کند و چنانچه ضریب این متغیر از لحاظ آماری بزرگتر از صفر باشد، حذف مشاهدات صفر از مجموعه مشاهدات باعث اریبی پارامترهای برآورد شده الگو خواهد شد. علاوه بر آن معنی‌داری نسبت میلز نشان می‌دهد که بین متغیرهای موثر بر تصمیم‌گیری کشاورزان برای اقدام به سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی و متغیرهای موثر بر میزان سرمایه‌گذاری در حفاظت خاک (پس از تصمیم به سرمایه‌گذاری) اختلاف وجود دارد. ضریب تعیین برای این الگو ابر با ۵۷ درصد می‌باشد که

جدول ۲- عوامل موثر بر سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی

متغیرها	ضرایب	
	مرحله اول (پرویت)	مرحله دوم (OLS)
مقدار ثابت	۰/۳۳ ns	-۶۰/۷ *
تحصیلات بهره‌بردار	۰/۰۴۳ *	۲۹/۳ *
سن بهره‌بردار	-۰/۰۲۳ **	-۱۰/۵ **
تجربه بهره‌بردار	۰/۰۲۵ *	۱/۷ *
استفاده از کودهای شیمیایی	-۰/۱۵ ns	-۷/۹ ns
استفاده از سموم شیمیایی	۰/۲۷ *	۲/۹ *
استفاده از بقولات در الگوی کشت	-	-۲/۷ *
انجام عملیات شخم حفاظتی	-۰/۲۶ ns	-۱۲/۵ ns
نیروی کار خانوادگی	-	۸/۷ *
شرکت در کلاس‌های ترویجی مرتبط	-۰/۰۵۲ ns	-۳/۲ ns
سطح زیر کشت	۰/۰۷۳ *	۶۴ *
نیروی کار روزمرد	۰/۰۰۱ ns	۲/۷ ns
هزینه برداشت	-	۲۱/۴ *
سرمایه شخصی	۰/۳۲ *	۳۸/۶ *
سطح دسترسی به ماشین‌های اجاره‌ای	-۰/۱۱ *	-۳۲ **
دسترسی به اعتبارات بانکی	۰/۵۳ *	۱۵۶ *
مالکیت زمین	۰/۱۴ *	۲۹ **
عکس نسبت میلز	-	۱۹/۸ *
F	-	۰/۵۷
R^2 McFadden	۰/۴۸	
درصد دقت پیش‌بینی	٪۷۲	

* معنی دار در سطح یک درصد ** معنی دار در سطح ۵ درصد

نشان از خوبی برازش دارد. در واقع متغیرهای مستقل ملحوظ در الگوی رگرسیون خطی ساده، ۴۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح می‌دهند.

با توجه به یافته‌ها به نظر می‌رسد پیشنهادات ذیل در قالب بسته‌های سیاستی مبتنی بر تحرک در بخش ماشین‌های کشاورزی، بتواند به افزایش سرمایه‌گذاری، افزایش نرخ مالکیت ماشین‌های کشاورزی و در نهایت ارتقاء ضریب مکانیزاسیون کمک نماید:

- ارتقاء سطح دسترسی به اعتبارات بانکی به ویژه اعتبارات ارزان قیمت (ویژه ماشین های کشاورزی)
- توسعه سطح زیر کشت از طریق یکپارچه سازی اراضی کشاورزی
- ایجاد انگیزه های مالکیت در کشت رزان از طریق بازنگری در طول مدت واگذاری اراضی بویژه اراضی آستان قدس رضوی
- ایجاد نظام آگاهی دهنده به بهره برداران در ارتباط با مزایای سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی از محل درآمد مازاد کشاورزی و اعتبارات بانکی.

بطور مشخص این پیشنهادات در قالب نسخه کاربردی قابل سیاست گذاری می تواند به صورت بسته سیاستی- اجرایی " طرح شرکت های لیزینگ ماشین های کشاورزی با اعتبارات یارانه ای" و " طرح بانک مکانیزاسیون کشاورزی [۸]" در بخش کشاورزی مورد توجه قرار گیرد. در واقع با توجه به ضرورت تامین مالی بخش کشاورزی برای سرمایه گذاری در ماشین های کشاورزی به نظر می رسد، طرح لیزینگ بتواند در کوتاه مدت مشکل تامین مالی کشاورزان را در این حوزه حل و موجبات افزایش سرمایه گذاری و به تبع آن افزایش ضریب مکانیزاسیون را فراهم آورد. این طرح می تواند در قالب قرارداد بین ۳ تا ۵ سال بین شرکت لیزینگ و کشاورز منعقد و در پایان سال مالکیت ماشین کشاورزی در اختیار کشاورز قرار می گیرد. در بلندمدت، طرح ایجاد بانک مکانیزاسیون کشاورزی^۱ می تواند مکمل طرح لیزینگ باشد.

منابع

- ۱- الماسی، م. و همکاران. ۱۳۷۸. مبانی مکانیزاسیون کشاورزی. انتشارات حضرت معصومه قم.
- ۲- امجدی، ا. و ا.ح. چیدری. ۱۳۸۵. وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی در ایران. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۵۵، صفحات ۱۸۲-۱۵۵.
- ۳- امینی، ع. و ن. فلیجی. ۱۳۷۷. بررسی وضعیت سرمایه گذاری در بخش کشاورزی. مجله برنامه و بودجه، شماره ۳۳، صفحات ۹۵-۱۱۹.
- ۴- ترکمانی، ج. ۱۳۸۳. اثر موجودی سرمایه بر ارزش افزوده کشاورزی و تعیین عوامل موثر بر سرمایه گذاری در بخش کشاورزی ایران. فصلنامه بانک و کشاورزی، شماره ۴، صفحات ۶۷-۳۷.
- ۵- رجبی جهرودی، م. ۱۳۸۳. بررسی نقش تسهیلات اعطایی بانک ها در تجهیز سرمایه و سرمایه گذاری بخش کشاورزی. مقالات نخستین همایش کشاورزی و توسعه ملی. موسسه پژوهش های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی.
- ۶- قربانی، م. و همکاران. ۱۳۸۵. بررسی عوامل موثر بر سرمایه گذاری کشاورزان استان خراسان رضوی در حفاظت خاک. طرح پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۷- قربانی، م.، دهقانیان، س. و ع. فیروز زارع. ۱۳۸۳. سازه های اقتصادی - اجتماعی موثر بر انعقاد قرارداد چغندرکاران با کارخانه های قند استان خراسان شمالی. مجله علوم و صنایع کشاورزی، شماره ۱۸ (۲)، صفحات ۲۱۴-۲۰۵.
- ۸- قربانی، م. ۱۳۸۳. راهبردهای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در ای ان: پیشنهاد طرح ایجاد بانک مکانیزاسیون کشاورزی. فصلنامه بانک و کشاورزی، شماره ۴، صفحات ۱۳۸-۱۰۷.
- ۹- مرکز آمار ایران. ۱۳۸۵. سالنامه آماری استان خراسان رضوی.
- ۱۰- مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی. ۱۳۸۴. مکانیزاسیون کشاورزی در سال ۱۳۸۳. معاونت صنایع و توسعه روستایی، وزارت جهاد کشاورزی.
- ۱۱- نجفی، ب. ۱۳۷۷. گزارش طرح مطالعاتی بازاریابی گندم. موسسه پژوهش های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی.
- ۱۲- نوری نائینی، م.س. ۱۳۷۲. اقتصاد کاربرد تراکتور در ایران: مطالعه موردی استان خراسان. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳، صفحات ۲۹-۱۲.

^۲ - برای اطلاعات بیشتر به قربانی (۱۳۸۳) مراجعه شود.



۱۳- هژبرکیانی، ک. ۱۳۷۸. بررسی و تعیین مقدار بهینه اقتصادی استفاده از نهاده‌ها در کشت گندم. مجموعه مقالات پژوهشی اقتصاد گندم از تولید تا مصرف، موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی.

- 14- 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.
- 15- 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.
- 16- Greene, W.H. 1993. Econometric Analysis. 2nd edition. New York: Macmilian.
- 17- Heckman, J. 1979. The Common Structure of Statistical Models of Truncation, Sample Selection and Limited Dependent Variables and a Simple Estimator for Such Models . Journal of Economic and Social Measurement, 5: 475-492.
- 18- Seager, P.J. and R.S. Fieldson .1984. Public tractor Hire Schemes in Developing Countries, AGRES Discussion Paper, 30, World Bank.
- 19- Tobin, J.1958. Estimation of relationships for limited dependent variables. Econometrica, 26:29-36.