بررسی کاربرد نهاده ماشین در کشت سیب زمینی
مطالعه موردی استان اردبیل (منطقه نیار) (۴۹۲)

حامد رفیعی[۱] ، علی محمدی[۲] ، شاهین رفیعی[۳] ، شاهان شاهین[۲]

چکیده

با توجه به اهمیت استفاده بهینه از نهاده های تولیدی، در این مطالعه به بررسی نقش آن ها و به ویژه نهاده ماشین در بهبود عملکرد کشت سیب زمینی در منطقه نیار استان اردبیل پرداخته شده است. همچنین اثر استفاده از انواع ماشین آلات در مراحل مختلف کشت در تغییرات هزینه کل صرف شده جهت استفاده از نهاده ماشین بررسی گردید. برای این منظور پس از محاسبه رابطه همبستگی مصرف نهاده ها با میزان عملکرد سیب‌زمینی، مدل لوجیت برآورد شده تا اثر مصرف هر یک از نهاده ها از جمله نهاده ماشین در احتمال بهبود عملکرد نسبت به میانگین تعیین شود و سرانجام، با برآورد تابع کاب داگلاس، نقش استفاده از هر یک از ادوات در هزینه کل صرف شده برای نهاده ماشین برآورد گردید. نتایج نشان داد که مصرف نهاده‌های زمین، کود حیوانی، کود فسفاته، کود ازته، بذر و ماشین، رابطه مثبت و معنی‌داری با میزان عملکرد سیب زمینی داشته‌اند. همچنین برآورد تابع لوجیت نشان داد که بیشتر اثر معنی - دار جهت بهبود وضعیت، نسبت به میانگین فعلی مربوط به مصرف نهاده‌های زمین، بذر و ماشین بوده است. در مورد نهاده ماشین نیز با مصرف هر ساعت کار بیشتر، احتمال بهبود عملکرد، ۰/۶۰۲ درصد افزایش خواهد یافت. با برآورد تابع کاب داگلاس، نتایج بیان کننده آن است که ساعات کاری پنجه غازی و تریلر، اثر بزرگ تری بر هزینه کل استفاده از نهاده ماشین داشته اند، به ط ری که با افزایش یک درصدی به ساعات کار هر یک از این ادوات، هزینه کل اختصاص یافته به نهاده ماشین در یک دوره زراعی ۲/۶۴۴۷ و ۲/۰۹۵۰ درصد افزایش خواهد یافت.

کلیدواژه: نهاده ماشین، عملکرد، هزینه، سیب زمینی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه زراعی، دانشگاه تهران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده مهندسی بیوسیستم، دانشگاه تهران
پست الکترونیک: Corresponding Mohammadi_017@yahoo.com
۳ – دانشیار گروه مهندسی ماشین های کشاورزی، دانشکده مهندسی بیوسیستم، دانشگاه تهران

مقدمه

سیب‌زمینی پس از محصولات استراتژیک گندم، ذرت و برنج، به عنوان یک ماده اصلی و مغذی در رتبه چهارم در دنیا قرار دارد [۱]. این محصول به دلیل بالا بودن ارزش غذایی (۲/۳ تن ماده خشک، ۷/۱ میلیون کالری و ۱۹۶ کیلو پروتئین در هکتار) و سازگاری آن با شرایط مختلف آب و هوایی، محصولی با ارزش در توسعه کشاورزی کشورهای در حال توسعه مورد توجه قرار گرفته است و با جایگزینی آن به جای غلات می‌توان تا حدودی بخشی از کمبود واردات محصولات مهم از قبیل گندم و برنج را کاهش داد [۱]. تولید سالانه سیب زمینی در ایران بیش از ۴۸۳۰ هزار تن است که ۱۵ درصد آن در استان اردبیل تولید می شود. این محصول از اهمیت بالایی در استان برخوردار می باشد و سالانه بیش از ۲۵۵۰۰ هکتار از اراضی زراعی استان زیر کشت سیب زمینی می رود [۲]. به دلیل محدودیت بودجه‌ای زارع، استفاده بهینه از منابع تولیدی، منجر به کاهش هزینه‌های اضافی شده و بهبود کارایی را در پی خواهد داشت. با توجه به اهمیت استفاده بهینه از ماشین‌آلات به دلیل اثر قابل توجه آن در بهبود تولید در واحد سطح، مطالعه در مورد نحوه‌ی استفاده از ماشین‌آلات از طرف زارعین، از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود. بطور کلی استفاده از ماشین‌آلات و مکانیزاسیون کشاورزی، عاملی مهم در جهت افزایش کارآیی و بهره‌وری تولید می باشد، بویژه در سال‌های اخیر به دلیل کمبود نیروی انسانی و افزایش دستمزد کارگران، تمایل زارعین به استفاده از ماسین‌الات بجای نیروی انسانی افزایش یافته است.

مطالعاتی در خصوص سیب‌زمینی و استفاده از نهاده‌های تولیدی انجام گرفته است. مطالعه همت و تاکی (۱۳۸۰) اشاره کرد که در این مطالعه خسارت‌های وارد شده به محصول سیب زمینی توسط سه نوع ماشین ماشین برداشت در منطقه اردبیل، مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج نشان داد که بین انواع ماشین های برداشت از لحاظ سه نوع خسارت (سطحی، متوسط و شدید) اختلاف معنی داری وجود دارد [۳]. جعفری نعیمی و محمدی دینانی (۱۳۸۱)، در پژوهش خود نشان دادند که در استان کرمان، نرخ بازده سرمایه گذاری در تراکتور برای تراکتورهای مسی فرگوسن و رومانی به ترتیب معادل ۲۷ و ۸۴ درصد است و سطح مکانیزاسیون و اسب بخار در هکتار در کشاورزی این استان به ترتیب معادل ۰,۳۷ و ۱,۲۴ بوده است [۴]. دهقانیان و همکاران (۱۳۸۳) اشاره کردند که کارایی فنی سیب‌زمینی کاران در شهرستان بجنورد، ۶۵/۶ درصد بوده و حدود ۲۵ درصد از زارعین از کود حیوانی بیش از حد استفاده کرده‌اند [۵]. امج ی و چیذری (۱۳۸۵)، در مطالعه خود نشان دادند که استفاده از ماشین‌های فرسوده از جمله کمباین‌ها، هزینه عملیات زراعی و ضریب لنگی ماشین را می‌افزاید، ضمن اینکه ضریب اعتماد به کارکرد صحیح ماشین را می‌کاهد. همچنین آنها نشان دادند، علی‌رغم تمام کاستی‌ها، طی سال‌های گذشته درجه مکانیزاسیون در عملیات زراعی افزایش یافته است که نشان-دهنده نقش کنونی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون کشاورزی در تولید کشاورزی است [۶]. از جمله مطالعات خارجی در مورد نهاده ماشین می‌توان به مطالعه مک ری[1] و همکاران (۱۹۸۵)، اشاره کرد، آن ها در بررسی عملکرد دو گونه ماشین برداشت دریافتند که تکان دادن افقی می‌تواند عمل غربال کردن را بهبود بخشد و آسیب به سیب‌زمینی را به اندازه ۱۷ تا ۳۰ درصد کاهش دهد [۷]. فارمن و پاریخ[2] (۱۹۹۲) در کشاورزی پاکستان نشان دادند که کشش جانشینی تراکتور به جای نروی ار و دام در مزارع مکانیزه حاکی از جانشینی ماشین‌آلات می‌باشد. لذا، توجه به کارایی ماشین‌آلات و جایگزینی ماشین‌آلات جدید به جای ماشین‌آلات فرسوده، از اهمیت خاصی برخوردار می‌شود [۸].

به دلیل اهمیت کشت سیب زمینی در کشور و همچنین با توجه به اهمیت استفاده بهینه از ماشین‌آلات در بهبود بهره‌وری کشاورزی، این مطالعه به بررسی نقش نهاده‌های کشاورزی و بویژه نهاده ماشین در بهبود عملکرد پرداخته و همچنین نقش استفاده از انواع ماشین آلات در هزینه کل ماشین‌آلات در کشت سیب‌زمینی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه از ۱۰۰ تولید کننده سیب زمینی در منطقه نیار استان اردبیل صورت گرفت. منطقه نیار بزرگترین تولید کننده سیب زمینی در استان می باشد. داده ها از طریق پرسشنامه به روش نمونه‌گیری تصادفی در پاییز ۱۳۸۵ برای سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ جمع آوری شد.

[1] MacRea
[2] Farman and Parikh

در این مطالعه ابتدا همبستگی میان نهاده‌های بکار رفته در کشت سیب‌زمینی با عملکرد آن محاسبه شده و اثر بکارگیری نهاده ماشین در بهبود عملکرد بررسی شد. ضمن آنکه به‌منظور تحلیل نتایج و تعیین اثر نهاده‌های تولید، از جمله نهاده ماشین بر بهبود عملکرد، از الگوی متداول لاجیت استفاده می‌شود. مدل احتمالی لاجیت از توزیع لاجستیک بهره گرفته و در آن مقادیر احتمال پیش‌بینی شده بین صفر و یک واقع می‌شود. این الگوها، مدل‌های با متغیرهای وابسته کیفی یا مدل‌های رگرسیون گسسته نامیده می‌شوند [۹].

ر الگوی حاضر، عملکرد زارعینی که بالاتر از میانگین فعلی بوده است، برابر یک و مابقی برابر صفر فرض شد. الگوی لوجیت از تابع توزیع تجمعی لجستیک به شکل زیر تبعیت می‌کند [۹]:

$$\mathrm{F(I_i)} = F(X'\beta) = \int_{-\infty}^{I_t} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-i^2/2)di \qquad (۱)$$

که در آن $\mathrm{F(I_i)}$، تابع چگالی نرمال تجمعی فرد i ام است و $\mathrm{I_i}$، نیز تابعی خطی از متغیرهای توضیحی مدل است. X_i، ماتریس متغیرهای توضیحی (نهاده‌های مورد بررسی، از جمله نهاده ماشین) و X_i'، ترانهاده آن می‌باشد. β، نیز ماتریس پارامترهای برآوردی است. مدل یت می‌تواند به صورت زیر بیان شود [۹]:

$$\mathrm{P_i} = \mathrm{Pr(Y_t = 1)} = \mathrm{F(X_i\beta)} = \frac{1}{1+\exp(-X_t'\beta)} \qquad (۲)$$

که در آن P_i، احتمال یک بودن متغیر وابسته بوده و به معنی بالاتر بودن عملکرد زارعین نسبت به میانگین‌های فعلی است. همچنین عدم احتمال مذکور بصورت زیر خواهد بود:

$$1 - P_i = \frac{1}{1+e^{Z_i}} = \frac{1}{1+e^{X_i^*\beta}} \qquad (۳)$$

پارامترهای مدل لوجیت با استفاده از روش حداکثر راستنمائی[1] بر آورد می‌شوند. بطوریکه، اگر یک نمونه با T مشاهده موجود باشد، تابع راستنمائی[2] بصورت زیر تعریف می‌شود [۹]:

$$L = \prod_{i=1}^{T} f(Y_i) = \prod_{i=1}^{T} P_i^{Y_i}(1-P_i)^{(1-Y_i)} \qquad (۴)$$

$$L = \prod_{i=1}^{} F(X_i'\beta)^{Y_i}\left[1 - F(X_i'\beta)\right]^{(1-Y_i)} \qquad (۵)$$

که همانگونه که پیش از این اشاره شد، درصورتی‌که گزینه اول انتخاب شود، $Y_i = 1$ و در غیر اینصورت، $Y_i = 0$ خواهد بود.

با توجه به نتایج برآورد مدل لوجیت، پیش‌بینی اثرات تغییر در متغیرهای توضیحی بر احتمال بالاتر بوده عملکرد نسبت به میانگین در مورد زارع iام از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. در این رابطه برآورد مقدار کشش[3] (E) خواهد بود:

$$E_{ki} = \left(\frac{\partial p_i}{\partial X_{ki}}\right)\frac{X_{ki}}{F(X_t'\beta)} \qquad (۶)$$

[1] Maximum Likelihood
[2] Likelihood Function
[3] Elasticity

این رابطه بیان کننده درصد تغییر در احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی به ازای تغییر در یک درصد تغییر در هر یک از متغیرهای توضیحی است. همچنین مقدار اثر نهایی[1] (ME)، بیانگر مقدار تغییر در احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی به ازای تغییر در یک واحد از هر متغیر توضیحی است و از رابطه زیر نتیجه می‌شود:

$$\mathrm{ME}=\frac{\partial \mathrm{P_i}}{\partial X_{\mathrm{ki}}}=F(X_i'\beta_K)\beta_K=\frac{\exp(-\mathrm{X_i'}\beta)}{\left[(1+\exp(-\mathrm{X_i'}\beta)\right]^2}\beta_{\mathrm{k}} \qquad (۷)$$

که در آن β_k، پارامتر برآورد شده kامین متغیر توضیحی است.

در ادامه پس از اثبات اهمیت استفاده از نهاده ماشین در بهبود عملکرد کشت سیب‌زمینی، با استفاده از تابع کاب داگلاس، اثر استفاده از هر یک از ادوات در تخصیص هزینه کل نهاده ماشین، بررسی گردید. تابع کاب داگلاس بصورت زیر می‌باشد:

$$Y=\alpha\prod_{i=1}^{n}X_i^{\beta_i} \qquad (۸)$$

که در آن X_I نشان دهنده نهاده تولید i ام بوده و Y، میزان هزینه اختصاص یافته به ادوات، β_i و α، به ترتیب ضریب برآوردی و عرض از مبدأ بوده و n نیز تعداد ادوات مورد بررسی خواهد بود. می‌توان این تابع را به صورت لگاریتمی نشان داد، که در این صورت ضرایب برآوردی بیانگر کشش خواهد بود:

$$LNY=\alpha+\sum_{i=1}^{n}\beta_i LNX_i \qquad (۹)$$

که در آن β_i، کشش استفاده از هریک از نهاده‌ها در تابع هزینه کل نهاده ماشین خواهد بود.

با توجه به روش‌های بیان شده و تجزیه و تحلیل داده ها، در این پژوهش از نرم افزارهای SHAZAM و SPSS استفاده شده است.

نتایج و بحث

با توجه به جدول ۱، بررسی نقش نهاده‌های کشاورزی در تولید سیب‌زمینی نشان می‌دهد که مصرف نهاده‌هایی نظیر زمین، کود حیوانی، کود فسفاته، کود ازته، بذر و نهاده ماشین، رابطه مثبت و معنی‌داری با میزان عملکرد سیب زمینی داشته‌اند، به عبارتی با افزایش مصرف این نهاده‌ها، عملکرد سیب‌زمینی بهبود خواهد یافت. مصرف نهاده زمین بزرگترین اثر را بر میزان عملکرد داشته است. در واقع این نتیجه نشان می‌دهد، وضعیت تولید در واحدهای بزرگتر بهبود یافته و تولید در هر هکتار در مورد زمین‌های بزرگتر نسبت به زمین‌های کوچکتر افزایش می‌یابد. لذا، در این رابطه تسطیح و یکپارچه‌سازی زمین‌های کوچک، نقش مؤثری در بهبود عملکرد و تولید خواهد داشت. همچنین با افزایش سایر نهاده‌های مذکور نیز تولید در واحد سطح افزایش خواهد یافت، که این امر بیانگر آن است که استفاده از این نهاده‌ها مناسب بوده است.

همانگونه که از این جدول پیداست، مصرف بیشتر نهاده ماشین ، اثر معنی‌دار و مناسبی در بهبود عملکرد خواهد داشت، بطوریکه این اثر در سطوح اطمینان بالای ۹۹ درصد بخوبی معنی‌دار شده است. با توجه به این نتیجه، مصرف نهاده ماشین می‌تواند در کشت سیب‌زمینی افزایش یابد و درجه مکانیزاسیون این محصول بالاتر رود. در واقع مکانیزه کردن کشت سیب‌زمینی و بالابردن درجه مکانیزاسیون، در شرایط فعلی منجر به بهبود عملکرد خواهد شد.

[1] Marginal Effect

جدول ۱- بررسی همبستگی میان نهاده‌ها و عملکرد سیب ینی

نهاده‌های مصرفی	ضریب همبستگی	خطای استاندارد	آماره t	سطوح معنی‌داری
زمین	۰/۷۲۱	۰/۰۴۶	۱۰/۱۲۹	۰/۰۰۰
کود حیوانی	۰/۱۸۶	۰/۰۹۷	۱/۸۴۴	۰/۰۶۸
کود فسفاته	۰/۵۰۳	۰/۰۵۸	۵/۶۷۸	۰/۰۰۰
کود پتاسه	-۰/۴۷۵	۰/۰۵۷	-۵/۲۶۱	۰/۰۰۰
گوگرد	-۰/۵۰۵	۰/۰۵۷	-۵/۷۰۸	۰/۰۰۰
کود ازته	۰/۵۰۹	۰/۰۵۵	۵/۷۶۹	۰/۰۰۰
بذر	۰/۵۰۹	۰/۰۵۵	۵/۷۶۳	۰/۰۰۰
دفعات آبیاری	-۰/۱۴۸	۰/۱۰۱	-۱/۴۵۸	۰/۱۴۸
سموم	۰/۵۱۰	۰/۰۵۶	۵/۷۸۳	۰/۰۰۰
ماشین	۰/۵۰۵	۰/۰۵۵	۵/۷۰۸	۰/۰۰۰

یافته‌های تحقیق

در برآورد تابع لوجیت، عملکرد زارعینی که بالاتر از میانگین بود، با یک و عملکرد سایرین با صفر نشان داده شده است. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که مصرف نهاده زمین، اثر معنی‌دار و مناسبی بر بهبود عملکرد، نسبت به میانگین عملکرد موجود داشته است. به عبارتی، با توجه به برآورد کشش مربوطه، با افزایش یک درصدی در میزان استفاده از زمین، احتمال افزایش عملکرد نسبت به میانگین‌های موجود، ۰/۸۸۵ درصد افزایش می‌یابد. همچنین با توجه به برآورد مربوط به اثر نهایی، افزایش هر هکتار به زمین‌های موجود، احتمال افزایش عملکرد را ۰/۱۰۵ واحد افزایش می‌دهد. این روابط در مورد رابطه زمین با عملکرد در سطح یک درصد (فاصله اطمینان ۹۹ درصد)، بخوبی معنی‌دار بوده است. با توجه به این جدول، با افزایش مصرف نهاده کود فسفاته، عملکرد نسبت به میانگین عملکردهای موجود، بهبود یافته و این رابطه در ده درصد (فاصله اطمینان ۹۰ درصد) معنی‌دار بوده است. همچنین، با توجه به برآورد کشش در مورد این نهاده، چنانچه مصرف کود فسفاته یک درصد افزایش یابد، احتمال افزایش عملکرد نسبت به میانگین‌های موجود، ۰/۴۷۵ درصد افزایش می‌یابد. با توجه به برآورد اثر نهایی، با افزایش هر کیلوگرم کود فسفاته، احتمال افزایش عملکرد ۰/۱۰۹ واحد بالاتر خواهد یافت. در مورد نهاده کود گوگرد نیز، رابطه در سطح پنج درصد معنی‌دار بوده است. اما این رابطه معکوس بدست آمد، به عبارتی با افزایش مصرف کود گوگرد، احتمال بهبود عملکرد نسبت به میانگین‌های موجود کاهش می‌یابد. با توجه به برآورد کشش، با افزایش یک درصدی به مصرف گوگرد، احتمال افزایش عملکرد ۰/۵۴۰ درصد کاهش می‌یابد. همچنین با توجه به برآورد اثر نهایی، با افزایش هر کیلوگرم به مصرف گوگرد، احتمال بهبود عملکرد نسبت به میانگین، ۰/۰۰۱۲ درصد کاهش می‌یابد. نتایج ارائه شده در جدول ۱، نشان می‌دهد که مصرف نهاده بذر، اثر معنی‌داری در سطح پنج درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد) بر بهبود عملکرد نسبت به میانگین عملکرد موجود داشته است. همچنین با توجه به بـ ورد کشش، با افزایش یک درصدی در میزان استفاده از بذر در کشت سیب‌زمینی، احتمال افزایش عملکرد نسبت به میانگین‌های موجود، ۱/۲۳۸ درصد افزایش یافته و با توجه به برآورد مربوط به اثر نهایی، افزایش هر کیلوگرم به مصرف بذر موجود، احتمال صعود عملکرد، ۰/۱۳۲ واحد افزایش می‌دهد.

در نهایت در مورد نهاده ماشین و درجه مکانیزاسیون، آماره‌های مربوطه نشان می‌دهد که با افزایش تعداد ساعات کار نهاده ماشین در کشت سیب زمینی، احتمال افزایش عملکرد نسبت به میانگین موجود افزایش یافته و این رابطه در سطح یک درصد (فاصله اطمینان ۹۹ درصد)، بخوبی معنی‌دار شده است. با توجه به برآورد کشش، با افزایش یک درصدی در کل تعداد ساعات کار نهاده ماشین ، احتمال بهبود عملکرد نسبت به میانگین موجود، ۰/۶۰۲ درصد بهبود می‌یابد. لذا با توجه به این نتیجه در مورد این نهاده، استفاده بهینه و مدیریت صحیح نهاده ماشین، اثر مثبتی در بهبود عملکرد خواهد داشت. با توجه به آماره برآورد شده، نسبت راستنمائی، این آماره بخوبی در سطح یک درصد معنی‌دار است و بیانگر آن است که در مدل مذکور لوجیت، متغیرهای توضیحی

توانسته‌اند به خوبی متغیر وابسته را توصیف نمایند. لذا، با توجه به معنی‌داری این آزمون، نمی‌توان همزمان تمام متغیرها را صفر فرض کرد. ضریب تعیین مک فادن در مدل برآوردی حاضر برابر ۰/۶۱۶ بدست آمد، که بیانگر آن است متغیرهای توضیحی مدل، تغییرات متغیر وابسته مدل را بخوبی توضیح داده‌اند. همچنین آماره مادالا و استرلا نیز این مطلب را تأکید می‌نمایند. مطابق برآوردهای حاضر، درصد پیش‌بینی صحیح در این مدل برابر ۸۸/۶۶۰ درصد می‌باشد و این نکته نیز بیانگر آن است که مدل برآورد شده مورد نظر توانسته است با توجه به متغیرهای توضیحی، درصد بالائی از مقادیر متغیر وابسته را پیش‌بینی نماید.

جدول ۲- نتایج برآورد تابع لوجیت عملکرد سیب مینی

نهاده‌های مصرفی	برآورد پارامتر	آماره t	برآورد کشش	آماره اثر نهایی
زمین	۱/۱۱۸	۴/۱۱۳	۰/۸۸۵	۰/۱۰۵
کود حیوانی	۰/۱۱۵	۱/۶۲۱	۰/۳۳۹	۰/۰۱۰
کود فسفاته	۰/۰۸۹	۱/۸۵۳	۰/۴۷۵	۰/۱۰۹
کود پتاسه	-۰/۰۰۱	-۱/۳۹۳	-۰/۱۶۲	-۰/۰۰۰۱
گوگرد	-۰/۰۱۳	-۲/۰۲۷	-۰/۵۴۰	-۰/۰۰۱۲
کود ازته	۰/۰۰۷	۰/۷۱۰	۰/۶۹۸	۰/۰۰۰۶۸
بذر	۰/۱۴۱	۲/۲۶۹	۱/۲۳۸	۰/۱۳۲
دفعات آبیاری	-۰/۲۳۳	-۰/۶۰۲	-۰/۲۸۹	-۰/۰۲۲
سموم	۰/۳۰۳	۰/۸۱۲	۰/۵۹۱	۰/۰۲۸
ماشین	۰/۶۵۹	۲/۸۷۴	۰/۶۰۲	۰/۰۶۲
ضریب ثابت	-۵/۸۳۷	-۰/۹۵۷	-۰/۶۱۴	----

Likelihood Ratio Statistic (L.R. Statistic) = 80.0805
Probability (L.R Statistic) = 0.000

Percentage of Right Prediction = 88.66

Mcfadden $R^2 = 0.616$
Maddala R-Square = 0.562
Esterella R-Square = 0.722

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به اهداف این پژوهش، در مورد بررسی وضعیت نهاده ماشین در تولید سیب‌زمینی، همانگونه که از نتایج این مطالعه پیداست،کاربرد موثر نهاده ماشین در کشت سیب‌زمینی و افزایش درجه مکانیزاسیون، سبب بهبود عملکرد شده و احتمال قرار گرفتن عملکرد بالاتر از میانگین موجود را افزایش می‌دهد. حال باید بررسی کرد که هزینه‌های مربوط به نهاده ماشین و ادوات در سطح مزارع، چگونه انجام گرفته و ساختار هزینه‌ای در مورد مصرف ادوات در چه مواردی بیشتر بوده است. چنانچه ساختار هزینه-ای ادوات شناسایی شود، می‌توان راهکار مناسبی جهت صرفه جویی در این هزینه‌ها ارائه کرد، تا احتمال تقویت مصرف نهاده ماشین توسط کشاورزان افزایش یابد.

با توجه به جدول ۳، هزینه استفاده از ادوات به موارد استفاده از گاوآهن، لولر، پنجه غازی، کودپاش، سم‌پاش، نهرکش و تریلر، تجزیه شده است و نقش هر یک از این هزینه‌ها در هزینه کل زارع در استفاده از نهاده ماشین ، برآورد گردید. برآورد تابع کاب داگلاس در این زمینه نشان داد که در مورد استفاده از لولر، با افزایش یک درصدی در ساعات اختصاص یافته به استفاده از این ادوه، هزینه کل نهاده ماشین، به میزان ۰/۰۳۵۵ درصد افزایش خواهد یافت، این امر بیانگر آن است که ساعات اختصاص یافته جهت استفاده از لولر نسبت به هزینه کل نهاده ماشین ، بسیار کم کشش است و چنانچه بهره‌وری استفاده از لولر روندی صعودی داشته باشد، استفاده بیشتر آن با توجه به تأثیر اندک آن در هزینه کل، بسیار مؤثر خواهد بود. این نتایج نیز در فاصله اطمینان بالای ۹۹ درصد براحتی معنی‌دار بوده‌اند. در استفاده از پنجه غازی نیز، افزایش یک‌درصدی در ساعات اختصاص یافته به آن، هزینه کل

اختصاص یافته به نهاده ماشین را ۲/۶۴۴۷ درصد افزایش می‌دهد که این امر بیانگر آن است که ساعات استفاده از پنجه غازی نسبت به هزینه کل اختصاص یافته به نهاده ماشین ، کشش‌پذیری بالایی داشته است. به عبارتی در افزایش مصرف این نهاده باید دقت کرد. چنانچه بهره‌وری استفاده از این ماشین نتواند این افزایش هزینه را جبران نماید، محدود کردن استفاده از آن راهکار مناسب‌تری به نظر می‌رسد. این نتایج نیز در فاصله اطمینان بالای ۹۹ درصد براحتی معنی‌دار بوده است.

برآورد تابع کاب داگلاس در مورد استفاده از کود پاش و سم‌پاش نیز نشان داد که هر گاه ساعات تخصیص یافته برای استفاده از این دو نهاده یک درصد افزایش یابد، هزینه کل اختصاص یافته برای بکارگیری ادوات، به ترتیب $۲/۷۸۱۱\times۱۰^{-۷}$ و $۱/۲۵۷۵\times۱۰^{-۷}$ درصد افزایش خواهد یافت. این روابط به ترتیب در فاصله اطمینان ۹۹ و ۹۰ درصد براحتی معنی‌دار بوده‌اند. لذا، ساعات بکارگیری این دو نهاده نسبت به هزینه کل نهاده ماشین بسیار کم کشش بوده در صورت بهره‌وری مطلوب در این دو نهاده، مصرف آنها می‌تواند افزایش یابد. در مورد سیب زمینی کن نیز، با افزایش یک درصدی در ساعات استفاده از آن، هزینه کل نهاده ماشین $۱/۱۱۰۷\times۱۰^{-۶}$ درصد افزایش خواهد یافت. این برآورد در فاصله اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار بوده است. این نتیجه نیز حاکی از کم کشش بودن ساعات استفاده از سیب زمینی کن نسبت به هزینه کل نهاده ماشین خواهد بود.

سرانجام در استفاده از تریلر نیز برآورد کشش بیانگر آن است که افزایش یک درصدی در ساعات استفاده از تریلر، هزینه کل ماشین‌آلات را ۲/۰۹۵۰ درصد افزایش خواهد داد. این امر نشان دهنده کشش بالای ساعات ستفاده از تریلر نسبت به هزینه کل بوده و استفاده نامناسب از آن باید محدود شود. با توجه به این نتایج، ساعات کاری پنجه غازی و تریلر، اثر بزرگتری بر هزینه کل استفاده از ماشین آلات داشته‌اند.

جدول ۳- برآورد تابع کاب داگلاس هزینه ادوات

شرح	برآورد ضریب (کشش)	انحراف معیار	آماره t	فاصله اطمینان
استفاده از گاوآهن	۰/۲۲۷۷	۰/۲۵۲	۰/۹۰۳۵	-----
استفاده از لولر	۰/۰۳۵۵	۰/۰۱۱	۳/۲۲۷	۰/۰۰۰
استفاده از پنجه غازی	۲/۶۴۴۷	۰/۶۸۸	۳/۸۴۴	۰/۰۰۰
استفاده از کودپاش	$۲/۷۸۱۱\times۱۰^{-۷}$	$۴/۲۲۱۰\times۱۰^{-۸}$	۶/۵۸۹	۰/۰۰۰
استفاده از سم‌پاش	$۱/۲۵۷۵\times۱۰^{-۷}$	$۶/۸۴۸۰\times۱۰^{-۸}$	۱/۸۳۶	۰/۰۷۰
استفاده از سیب زمینی کن	$۱/۱۱۰۷\times۱۰^{-۶}$	$۶/۰۴۸\times۱۰^{-۸}$	۱۸/۳۶۴	۰/۰۰۰
استفاده از نهرکن	۰/۰۰۳۰	۰/۲۰۰	۰/۰۱۵	-----
استفاده از تریلر	۲/۰۹۵۰	۰/۵۹۹	۳/۴۹۷	۰/۰۰۰
ضریب ثابت	۱/۹۶۳۰	۰/۴۷۰	۴/۱۷۶	۰/۰۰۰

$R\ \text{Square} = 0.9689 \quad \overline{R}\ \text{Square} = 0.9657$
LOG OF THE LIKELIHOOD FUNCTION = 259.081
DURBIN - WATSON = 1.772

مأخذ: یافته‌های تحقیق

ضریب تصحیح (R Square) و ضریب تصحیح تعدیل شده ($\overline{R}$ Square) در مدل برآوردی حاضر بنابراین بیانگر آن است که ساعات اری ادوات نامبرده شده، تغییرات متغیر هزینه کل نهاده ماشین را بخوبی توضیح داده‌اند. همچنین آماره نسبت راستنمائی، بخوبی در سطح یک درصد معنی‌دار است. آماره دوبین واتسن نیز بیانگر عدم وجود خودهمبستگی در اجزای اخلال مدل مذکور بوده است.

نتیجه گیری

برای انجام این مطالعه تعداد ۱۰۰ زارع سیب‌زمینی کار در استان اردبیل(منطقه نیار) به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شده‌اند و بررسی‌های لازم در نمونه مورد نظر انجام گرفت. نتایج نشان داد که مصرف نهاده‌های زمین، کود حیوانی، کود فسفاته، کود ازته، بذر و ماشین، رابطه مثبت و معنی‌داری با میزان عملکرد سیب زمینی داشته‌اند. همچنین برآورد تابع لوجیت نشان داد که بیشتر اثر معنی‌دار جهت بهبود وضعیت، نسبت به میانگین فعلی مربوط به مصرف نهاده‌های زمین، بذر و ماشین بوده است. در مورد

نهاده ماشین نیز با مصرف هر ساعت کار بیشتر، احتمال بهبود عملکرد، ۰/۶۰۲ درصد افزایش خواهد یافت. مکانیزه کردن کشت سیب‌زمینی و بالابردن درجه مکانیزاسیون، در شرایط فعلی منجر به بهبود عملکرد خواهد شد. با برآورد تابع کاب داگلاس، نتایج بیان‌کننده آن است که ساعات کاری پنجه غازی و تریلر، اثر بزرگتری بر هزینه کل استفاده از نهاده ماشین داشته‌اند. در مورد استفاده از کود پاش و سم‌پاش نیز مشخص شد که هر گاه ساعات تخصیص یافته برای استفاده از این ادوات یک درصد افزایش یابد، هزینه کل اختصاص یافته برای بکارگیری آن ها، به ترتیب $۲/۷۸۱۱\times۱۰^{-۷}$ و $۱/۲۵۷۵\times۱۰^{-۷}$ درصد افزایش خواهد یافت، این دو ادوه کمترین اثر را، بر هزینه کل استفاده از نهاده ماشین نشان دادند.

پیشنهادها

با توجه به اهداف کشور در سند چشم‌انداز توسعه، استفاده بهینه از نهاده‌های تولید نقش بسزایی در رشد و بهبود عملکرد بخش کشاورزی خواهد داشت. با توجه به نتایج این پژوهش، مصرف نهاده ماشین در کنار مصرف نهاده هایی همچون، زمین و بذر و کود فسفاته اثر مثبت و معنی‌داری بر عملکرد سیب زمینی داشته است. لذا، استفاده رست ماشین و افزایش درجه مکانیزاسیون، اثر بسزایی بر بهبود عملکرد خواهد داشت. در این راستا سیاست‌های حمایتی دولتی باید بر مبنای تشویق بیشتر زارعین به منظور مکانیزه کردن کشت باشد. در این راستا یارانه‌های حمایتی دولت جهت در اختیار قرار دادن ماشین و ادوات مناسب جهت کشت، بسیار حائز اهمیت خواهد بود. همچنین نوسازی ماشین و ادوات همزمان با تشویق به مصرف بهینه، عاملی مؤثر در بهبود هر چه بیشتر عملکرد خواهد بود.

با توجه به برآورد مدل لوجیت، ساعات کاری پنجه غازی و تریلر، اثر بزرگتری بر هزینه کل استفاده از نهاده ماشین داشته‌اند. به دلیل محدودیت بودجه زارعین از یک جهت و بهبود بهره‌وری نهاده ماشین، استفاده از این ادوات باید با دقت بیشتری انجام گیرد. همچنین با توجه به اثر اندک مصرف سایر ادوات (گاو آهن، لولر، کود پاش، سم‌پاش و سیب زمینی کن) در هزینه کل نهاده ماشین، چنانچه استفاده از این نهاده‌ها با بهره‌وری مناسبی همراه باشد، استفاده بیشتر آنها پیشنهاد می‌شود.

هرچند که استفاده از نهاده ماشین، اثر بسیار مناسبی بر بهبود عملکرد سیب‌زمینی داشته است، اما همراه با تشویق استفاده مثبت و موثر، باید آموزش‌های لازم جهت استفاده بهینه و مناسب از نهاده ماشین به زارعین داده شود. لذا، نقش آموزش کشاورزی، از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود.

منابع

۱- ایمانی، ع .۱۳۷۵. بررسی وضعیت اقتصادی تولید و مصرف سیب زمینی و جمعیت در کشورهای در حال توسعه و در مقایسه با ایران، مجموعه مقالات اولین کنفرانس کشاورزی ایران، صفحه ۳۲۲ تا ۳۴۰.

۲- بی نام- آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۴. <www.maj.ir>

۳- همت، ع و تاکی، ا .۱۳۸۰. بررسی آسیب های مکانیکی پنج نوع ماشین سیب زمینی کن در منطقه فریدن اصفهان، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، (۵): ۱۹۵- ۲۰۸.

۴- جعفری نعیمی، ک و م، محمدی دینانی .۱۳۸۱. بررسی الگوی بهره برداری از تراکتور در استان کرمان، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، (۳۷): ۱۵۷-۱۷۰.

۵- دهقانیان، س.، قربانی، م.، دانش مسگرانی، م و م، مبارکه .۱۳۸۳. بررسی کارآیی فنی سیب زمینی کاران و عوامل موثر بر آن در شهرستان بجنورد، (۲): ۱۸۱- ۱۹۰.

۶- امجدی، ا و ا. ح. چیذری. ۱۳۸۵. وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی در ایران، اقتصادکشاورزی و توسعه، سال چهاردهم، شماره ۵۵، صفحه ۱۸۲-۱۵۵.

7- MacRea, D. C. Hutchison, P. C. and J, Carruthers. 1985. Sieving control and horizontal agitation of potato harvester chains. ASAE, 85: 1071.

8- Farman, A. and A. Parikh. 1992. Relationship among labor, bullock and tractor input in Pakistan agriculture, American Journal of Agricultural Economics. 41: 371-377.

9- Judge, G. G., Hill, R. C., Griffithes, W. E., Lukepohl, H. and Lee, T. C. 1988. The theory and practice of econometrics. 2nd edition, Wiley, New York. USA

Investigation of machinery input on potato cultivation: A case study from Ardabil province (Niar district)

Hamed Rafiee[a], Ali Mohammadi[b], Shahin Rafiee[b] and Shahan Shahin[b]

Abstract

In this study the role of machinery in increasing the potato yield was investigated in Niar district of Ardabil province, Iran. Optimization in the application of inputs is particularly important in raising the efficiency of agricultural practices. With regards to this fact, the role of machinery as an input of production was studied. Also, the effect of applying various machineries in different cropping stages on the total cost of using machinery was investigated. Therefore, the correlation between used inputs and potato yield was calculated. Logit model was used to determine the impact of each input, including machinery, on improving the current yield. Finally, the role of using machinery in the total cost of machinery was evaluated by estimation by the Cobb-Douglas function. Results showed that application of different inputs (land, manure, P and N fertilizers, seed and machinery) improved the yield significantly. Estimation of Logit function also revealed that the use of land, seed and machinery had the maximum significance in the increase of yield. By every extra hour application of machinery, the probable increase in the yield increased by a rate of 0.602% per hour. Using Cobb-Douglas function, our findings indicate that working hours of chisel plough and trailer had more influence on the total cost of machinery, where 1% increase in the working hour of the mentioned machineries resulted in a 2.6447 and 2.2.095 percent increase in the total cost of machinery, respectively.

Keywords: Machinery inpyt; yield; cost; potato