

## Analysis of Factors Influencing Adoption of IPM Practices in Apple Orchards in *Urmia*: Application of Generalized Poisson Regression Model

Shima Elahikhah<sup>1</sup>, Azadeh Falsafian<sup>2\*</sup>

Received: 05 March 2022 Accepted: 03 November 2022

1- MSc, Dept. of Agricultural Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

2- Assist. Prof., Dept. of Agricultural Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

\*Corresponding Author Email: Falsafian@iaut.ac.ir

### Abstract

**Background & Objective:** Integrated Pest Management (IPM) is one of the principles of sustainability that aims to minimize environmental damage through a multifaceted and environmentally friendly approach. This pest control method provides comprehensive knowledge of products, pests and environmental conditions, and to achieve higher performance and better results, a variety of various physical, agricultural, mechanical, biological and chemical methods are used together. Due to the benefits of integrated pest management and its environmental approach, this method is now strongly emphasized as one of the components of sustainable agricultural development. The main purpose of this study is to determine the factors affecting adoption of integrated pest management practices in apple orchards in *Urmia*.

**Materials & Methods:** In this study, the Poisson regression model and generalized form were used and the required data was collected through a questionnaire from apple farms in Urmia County. For this purpose, using proportional stratified random sampling method, information of 350 apple orchardists was gathered.

**Results:** Estimates of the generalized Poisson model showed that environmental perspectives index, levels of education, income, membership of local cooperatives, apple cultivation area, participation in advanced courses in apple production, knowledge of IPM and the years of IPM adoption has a positive and significant impact on the extension of IPM practices. In contrast, the index of difficulty in adoption of integrated pest management practices has a negative and significant effect.

**Conclusion:** The results confirm that gardeners pay special attention to agricultural sustainability and environmental protection when conducting IPM projects. Therefore, the Ministry of Jihad-Agriculture can support the development of the sustainability of the local agriculture by raising awareness of integrated pest management practices among farmers and providing targeted training as well as increasing the adoption of this method.

**Keywords:** Affecting Factor, Apple Orchards, Integrated Pest Management (IPM), Generalized Poisson Regression Model, Sustainable Agriculture

## تحلیل عوامل موثر بر بکارگیری روش های مدیریت تلفیقی آفات در باغات سیب ارومیه: کاربرد الگوی رگرسیون پوآسون تعمیم یافته

شیما الهی خواه<sup>۱</sup>، آزاده فلسفیان<sup>۲\*</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۸/۱۲

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مدیریت کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران.

۲-استادیار، گروه مدیریت کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران.

مسئول مکاتبه: Email: Falsafian@iaut.ac.ir

### چکیده

**اهداف:** مدیریت تلفیقی آفات (IPM) یکی از رهیافت های مبتنی بر اصول پایداری است که با رویکردی چند جانبه و سازگار با محیط زیست درصدد به حداقل رساندن آسیب های زیست محیطی می باشد. در این روش مبارزه با آفات، شناخت جامعی از محصول، آفت و شرایط زیست محیطی صورت گرفته و برای دستیابی به نتیجه بهتر و عملکرد بالاتر، از انواع روش های مختلف فیزیکی، زراعی، مکانیکی، بیولوژیکی و شیمیایی به صورت یکپارچه و توأم استفاده می شود. با توجه به مزایای مدیریت تلفیقی آفات و رویکرد زیست محیطی آن، این روش به عنوان یکی از عناصر و اجزای توسعه کشاورزی پایدار امروزه بسیار مورد تاکید قرار گرفته است. هدف اصلی تحقیق حاضر، تعیین عوامل موثر بر بکارگیری روش های مدیریت تلفیقی آفات در باغات سیب شهرستان ارومیه می باشد.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه از الگوی رگرسیونی پوآسون تعمیم یافته بهره گرفته شد و اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسشنامه از باغات سیب شهرستان ارومیه جمع آوری گردید. بدین منظور با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی طبقه ای متناسب اطلاعات ۳۵۰ باغدار سیب منطقه به شکل میدانی گردآوری شد.

**نتایج:** نتایج حاصل از برآورد مدل پوآسون تعمیم یافته نشان داد که شاخص دیدگاه های زیست محیطی، سطح تحصیلات، درآمد، عضویت در تعاونی روستایی، سطح زیرکشت باغ سیب، شرکت در کلاس های ترویجی تولید سیب، آشنایی نسبت به مدیریت تلفیقی آفات و تعداد سال های استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات باغداران اثر مثبت و معنی دار بر افزایش تعداد عملیات بکارگیری روش مدیریت تلفیقی آفات دارند. در مقابل شاخص سختی استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات اثر منفی و معنی دار بر آن دارد.

**نتیجه گیری:** یافته های مطالعه موید آن است که باغداران در بکارگیری عملیات IPM به پایداری کشاورزی و حفظ محیط زیست اهمیت ویژه ای قائل می باشند. لذا سازمان جهاد کشاورزی می تواند با اتخاذ تدابیری نظیر ارائه آموزش های هدفمند و افزایش آگاهی کشاورزان در خصوص روش مدیریت تلفیقی آفات فلذا افزایش بکارگیری این روش به توسعه پایدار نظام کشاورزی منطقه کمک شایانی نماید.

**واژه های کلیدی:** باغات سیب، رگرسیون پوآسون تعمیم یافته، عوامل موثر، کشاورزی پایدار، مدیریت تلفیقی آفات

## مقدمه

رشد جمعیت در دنیا و نیاز اساسی به غذا و تولید بیشتر محصول باعث شده که در طول سالیان گذشته بخش کشاورزی از نهاده‌های شیمیایی به طور گسترده-ای استفاده کند. در کشور ایران نیز تعداد عوامل خسارت‌زای گیاهی مهم و اقتصادی شامل انواع متعدد آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز می‌باشد که این مساله به دنبال خود مصرف بیش از حد سموم و کودهای شیمیایی در طی سال‌های متمادی را به همراه داشته و این قضیه نیز باعث وقوع خسارت‌های جبران‌ناپذیر هم بر سلامت انسان و هم توسعه پایدار بخش کشاورزی شده است. اطلاعات بدست آمده از وزارت جهاد کشاورزی نشان می‌دهد سطح مبارزه شیمیایی در ایران سالانه ۱۲ میلیون هکتار و مبارزه غیرشیمیایی ۲/۵ میلیون هکتار است. همچنین میزان فروش انواع کود و سموم شیمیایی در سال ۱۳۹۸ به ترتیب برابر با ۲/۲ میلیون تن و ۲۷۷ هزار لیتر بوده است (وزارت جهاد کشاورزی ۲۰۲۱)، که تاکید بر سطح گسترده مبارزه شیمیایی در کشور دارد و مهر تاییدی بر خسارت‌های جبران‌ناپذیر حاصل از مصرف بی‌رویه سموم و کودهای شیمیایی بوده و تهدید جدی بر آلودگی محیط زیست است. استفاده بی‌رویه از سموم کشاورزی و مشاهده اثرات منفی آن بر محیط زیست و انسان‌ها در جهان باعث شد که ایده کنترل تلفیقی آفات شکل بگیرد. مدیریت تلفیقی آفات<sup>۱</sup> (IPM) از فناوری‌هایی است که در آن تولید محصولات را به سمتی سوق می‌دهد که استفاده از سموم کشاورزی و آفتکش‌ها به حداقل میزان مصرف برسد و به صورت یک رهیافت پایدار چند جانبه و سازگار با محیط زیست به سمت کشاورزی پایدار نیل یابد (سامی و همکاران ۲۰۰۹).

سیب از محصولات عمده باغی تولید شده در ایران می‌باشد که در سال ۱۳۹۹، با تولید ۴/۲ میلیون تن در سطح ۲۴۷/۵ هزار هکتار بیشترین تولید را در بین محصولات باغی داشته و با این رقم، رتبه ششم جهان را به خود اختصاص داده است. استان آذربایجان غربی در

تولید سیب در کشور مقام اول را به خود اختصاص داده به‌طوریکه سطح تولید سیب در آن بالغ بر ۶۳/۷ هزار هکتار و مقدار تولید سیب ۱/۱ میلیون تن می‌باشد که از این مقدار، ۲۱ هزار هکتار و مقدار ۵۳۰ هزار تن در شهرستان ارومیه تولید می‌گردد (سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی ۲۰۲۱). اگر چه انجام عملیات کشاورزی پایدار در راستای کاهش مصرف سموم در سال‌های اخیر در اولویت و دستور کار سازمان جهاد کشاورزی استان‌ها قرار گرفته است و کشاورزان نسبتاً در این زمینه آگاهی کسب کرده‌اند، اما در حال حاضر مساله اساسی بکارگیری محدود روش‌های مبتنی بر مدیریت تلفیقی آفات از سوی کشاورزان می‌باشد که این امر حرکت به سمت کشاورزی پایدار و نیل به آن را با مشکل و وقفه مواجه می‌سازد. بر این اساس، مطالعه حاضر به دنبال بررسی عوامل موثر بر بکارگیری تعداد عملیات مدیریت تلفیقی آفات از سوی باغداران سیب شهرستان ارومیه می‌باشد. با شناسایی این عوامل، می‌توان به رفع موانع پیش روی باغداران در بکارگیری روش‌های مختلف مدیریت تلفیقی آفات کمک نمود که این امر می‌تواند نهایتاً منجر به افزایش این نوع فعالیت‌ها شده و پایداری کشاورزی را منجر گردد. از آنجا که هرکدام از روش‌های کنترلی مدیریت تلفیقی آفات شامل فیزیکی، مکانیکی، زراعی، شیمیایی دارای خاصیت گسسته و شمارشی هستند، لذا در این تحقیق به دلیل مدل بندی خاص داده‌های شمارشی، از مدل رگرسیون پواسون<sup>۲</sup> بهره گرفته خواهد شد.

نظر به اهمیت مدیریت تلفیقی آفات در بخش کشاورزی و جایگاه آن در سلامت محیط زیست و توسعه پایدار بخش کشاورزی، مطالعاتی نیز در این خصوص انجام شده است. از جمله پیرزادی (۲۰۱۴) میزان تاثیرگذاری مدیریت تلفیقی آفات بر عملکرد اقتصادی و مدیریتی باغداران شهرستان ساوجبلاغ را مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصله نشان داد که مهم‌ترین فاکتورهایی که بین دو منطقه و گروه‌های کشاورزی IPM پذیر و IPM ناپذیر دارای تفاوت

<sup>2</sup> Poisson Regression<sup>1</sup> Integrated Pest Management

درخصوص تبیین رفتار کشاورزان در پذیرش فناوری- های مدیریت تلفیقی آفات با بکارگیری رگرسیون لجستیک نشان داد که دانش، نگرش، دسترسی به نهاده- ها، عضویت در گروه های محلی و کیفیت خاک تاثیر مثبت بر پذیرش مدیریت تلفیقی آفات داشته و تأثیر فاکتورهای سن و مالکیت زمین منفی ارزیابی گردیده است.

در خارج از کشور، بکمن و همکاران (۲۰۰۶)، در بررسی پذیرش عملیات مدیریت تلفیقی آفات در تایلند با استفاده از مقایسه میانگین نشان دادند که داشتن سطح زیاد دانش در زمینه مدیریت تلفیقی آفات، داشتن نیروی کار خانوادگی، سطح زیر کشت کمتر و آموزش دیدن در زمینه مدیریت تلفیقی آفات معنی دار بوده و منجر به پذیرش عملیات مدیریت تلفیقی آفات می گردد. افوکو و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقی با بکارگیری مدل پروبیت به بررسی رفتار کشاورزان سبزی و صیفی کار ایالات نیجریه در رابطه با پذیرش کنترل تلفیقی آفات پرداختند. براساس نتایج، اندازه مزرعه، درآمد، وضعیت تأهل، تعداد نیروی کار خانوادگی، شرکت در برنامه های کنترل تلفیقی آفات و سابقه کشاورزی بر پذیرش عملیات فوق تاثیر معنی داری داشتند. ویسی (۲۰۱۲) در بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش مدیریت تلفیقی آفات توسط کشاورزان استان های مازندران و گیلان، از مدل تجزیه و تحلیل رگرسیون گام به گام استفاده نمودند. نتایج نشان داد که متغیرهای جنسیت، دانش، تجربه کشاورزان، کیفیت خاک، دسترسی به اطلاعات، سطح مکانیزاسیون و امکان اجرای فناوری ها بر پذیرش مدیریت تلفیقی آفات مؤثر بودند. تیمپراسرت و همکاران (۲۰۱۴) در بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات IPM از سوی سبزی کاران ایالت راجاسیمای کشور تایلند از مدل لاجیت استفاده کردند. نتایج نشان داد که هزینه های بالای استفاده از حشره کش ها، عوارض حشره کش ها بر سلامت انسان و محیط زیست و مقاومت آفات به حشره کش ها از دلایل پذیرش مدیریت تلفیقی آفات می باشد. تالوکدر و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه ای عوامل مؤثر بر تصمیم کشاورزان بنگلادش برای دریافت IPM را تحلیل کردند. نتایج مدل رگرسیون لجستیک نشان داد

معنی داری می باشند، سن، تجربه، هزینه های متغیر، دارایی، استفاده از مواد بیولوژیک، میزان آشنایی با دشمنان طبیعی، روش های کوددهی و سمپاشی و مبارزه شیمیایی بودند. معضدیان و همکاران (۲۰۱۶) در راستای برنامه ریزی و کنترل استفاده از سموم در باغات سیب شهرستان شیراز با استفاده از مدل پروبیت نشان دادند که با افزایش سن باغداران احتمال مشارکت آنها در برنامه مدیریت تلفیقی آفات کاهش می یابد. شرکت در کلاس های ترویجی بیشترین تاثیر را در پذیرش و مشارکت در برنامه های مدیریت تلفیقی باغات سیب داشته و میزان آگاهی باغداران و استفاده از کارشناسان کشاورزی و دفعات حضور کارشناس، مساحت باغ، بیشترین تاثیر را بر میزان مشارکت باغداران داشته است. پیش بهار و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیقی در بین ۱۸۰ زارع محصولات سبزی، صیفی و جالیزی استان خوزستان با کاربرد رگرسیون پواسون نشان دادند که میزان تجربه، تحصیلات، سطح آگاهی، میزان رویارویی با خطرات سموم شیمیایی و درآمد بر تعداد عملیات مدیریت تلفیقی آفات تاثیر مثبت و معنی دار و شدت تراکم آفات تاثیر منفی معنی دار بر متغیر تعداد عملیات IPM داشته و بیشترین نسبت خطر مربوط به سطح آگاهی است. الهیاری و همکاران (۲۰۱۶) عوامل مؤثر بر پذیرش مدیریت تلفیقی آفات برای آفت مگس میوه زیتون را در باغات زیتون رودبار مورد بررسی قرار دادند. مطابق نتایج درآمد سالانه تولید کنندگان، مساحت زمین زیر کشت، تجربه کشاورزی، فعالیت های توسعه، دانش فنی و میانگین تولید از عوامل مؤثر و معنی دار بر پذیرش عملیات مدیریت تلفیقی آفات برای آفت مگس میوه می- باشند. عادل ساردوئی و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات مدیریت تلفیقی آفات از سوی ۱۶۰ گلخانه دار خیار شهرستان جیرفت با استفاده از مدل لاجیت رتبه ای نشان دادند که نیروی کار خانوادگی، سطح دانش در مورد مدیریت تلفیقی آفات، شاخص تمایلات حفظ محیط زیست، شرکت در کلاس- های ترویجی و نوع مالکیت تأثیر مثبت و معنی دار و مساحت تأثیر منفی و معنی دار بر سطح پذیرش عملیات مدیریت تلفیقی آفات داشته است. ویسی (۲۰۱۸)

### مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر متغیر وابسته، تعداد عملیات بکارگیری مدیریت تلفیقی آفات در باغات سیب می باشد که شامل انواع روش‌های بکارگیری واریته‌های مقاوم، استفاده از حشرات مفید برای مبارزه بیولوژیک، بهینه سازی مصرف کود، بکارگیری درست سموم شیمیایی، شخم، کنترل مکانیکی، هرس و غیره بوده که توسط باغداران بکار گرفته می‌شود. بر این اساس ملاحظه می‌گردد که متغیر وابسته ماهیت پیوسته ندارد. از این رو، نمی‌توان از روش های رگرسیون خطی ساده استفاده نمود، چرا که رگرسیون خطی ساده در پیش بینی متغیرهای شمارشی محدودیت دارد. لذا می‌بایست از نوعی الگوی رگرسیونی استفاده نمود که ماهیت متغیر وابسته آن بصورت گسسته و شمارشی باشد. تحلیل های آماری داده‌های شمارشی سابقه طولانی و غنی در تحقیقات دارد و توزیع پواسون نقش کلیدی در تحلیل این نوع داده‌ها را ایفا می‌کند (تیلور و کارلین ۱۹۹۴؛ جانسون و همکاران ۲۰۰۵). در نتیجه استفاده از این نوع رگرسیون‌ها برای چنین متغیر وابسته در ادبیات موضوع مرسوم بوده که در مطالعه حاضر نیز از این رهیافت بهره گرفته خواهد شد.

در این تحقیق متغیر وابسته یک متغیر چند جمله‌ای با ارقام  $1, 2, \dots, n$  است. بطوریکه مقدار این متغیر برای باغدارانی که از یک روش مبارزه استفاده می‌کنند، معادل یک و باغدارانی که از دو روش مبارزه استفاده می‌کنند، معادل دو و به همین ترتیب ادامه می‌باید. به عبارت دیگر، متغیر وابسته که همان تعداد عملیات IPM بکار گرفته شده است که ماهیت گسسته و شمارشی دارد و می‌تواند مقادیر یک، دو و... را دریافت کند. درچنین شرایطی، متغیر وابسته دیگر دارای توزیع نرمال نخواهد بود و الگوهای پواسون و پواسون تعمیم یافته الگوهای مناسب برای تحلیل چنین متغیرهایی می‌باشند.

اگر  $Y_i$  یک متغیر تصادفی شمارشی مانند تعداد بکارگیری عملیات IPM به صورت  $i = 1, 2, \dots, n$  و دارای توزیع پواسون باشد، در آن صورت می‌توان تابع چگالی احتمال آن را به صورت رابطه ۱ بیان نمود:

$$\Pr(Y_i = y_i) = \frac{\exp(-\lambda_i) \lambda_i^{y_i}}{y_i!}, \quad y_i = 1, 2, \dots, n \quad (\text{رابطه ۱})$$

که سن کشاورزان، سطح تحصیلات، تجربه کشاورزی، آموزش در مورد IPM و وضعیت عضویت در باشگاه IPM عوامل بسیار مهم برای پذیرش IPM هستند. ممانند و همکاران (۲۰۲۱) عواملی را که بر احتمال و میزان پذیرش فناوری‌های تولید ماش در تانزانیا، کنیا و اوگاندا تأثیر می‌گذارند، با استفاده از مدل‌های پروبیت چند متغیره و رگرسیون پواسون تحلیل کردند. نتایج نشان داد احتمال و میزان پذیرش فناوری‌های تولید ماش تحت تأثیر جنسیت خانوار، اندازه خانوار، اندازه مزرعه، اندازه دام، دارایی‌های خانوار، دسترسی به خدمات ترویجی و دسترسی به اعتبار است. تانگ و همکاران (۲۰۲۲) به تحلیل تأثیر صدور گواهینامه تولید کشاورزی بر اتخاذ مدیریت یکپارچه آفات پرداختند. نتایج حاصل از برآورد مدل رگرسیون پواسون بر روی داده های جمع آوری شده از کشاورزان چین نشان داد که صدور گواهینامه محصولات کشاورزی، یارانه‌های مدیریت تلفیقی آفات و افزایش قیمت محصولات کشاورزی گواهی شده به طور قابل توجهی پذیرش IPM را افزایش می‌دهد.

با مرور مطالعات داخلی و خارجی ملاحظه می‌گردد مدیریت تلفیقی آفات همواره در کانون توجه مطالعات اقتصادی بوده و این مساله در مطالعات خارجی مشهود می‌باشد. علی‌رغم اهمیت موضوع، بررسی عوامل موثر بر مدیریت تلفیقی آفات در راستای کشاورزی پایدار در داخل کشور کمتر مورد توجه بوده و مطالعات کمی در این زمینه انجام شده است. در این راستا با توجه به اهمیت محصول سیب در اقتصاد شهرستان ارومیه و سطح زیر کشت آن و مسایل زیست محیطی منطقه، مطالعه حاضر ضمن بررسی شرایط فعلی بکارگیری عملیات مدیریت تلفیقی آفات و مشکلات بکارگیری آن، تلاش دارد تا عوامل موثر بر بکارگیری روش‌های مدیریت تلفیقی آفات در باغات سیب شهرستان ارومیه را شناسایی و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد.

$$\text{Ln } \lambda_i = x_i T \beta \quad (\text{رابطه ۳})$$

که در آن  $X_i$  برداری از متغیرهای مستقل و  $\beta$  برداری از پارامترهای الگو است. حال می توان با استفاده از رابطه ۳، تابع درستنمایی را به صورت رابطه ۴ بیان کرد (سوری ۲۰۱۳).

$$L = \prod_{i=1}^n pr(Y_i = y_i) = \prod_{i=1}^n \frac{\exp(\lambda_i) \lambda_i^{y_i}}{y_i!} \quad (\text{رابطه ۴})$$

سپس با گرفتن لگاریتم از این تابع درستنمایی (رابطه ۴)، لگاریتم تابع درستنمایی  $[\text{Ln } L(\beta)]$  را به شکل رابطه ۵ بازنویسی کرده و در عمل از این رابطه بهره گرفت.

$$\ln L(\beta) = \sum_{i=1}^n \ln \frac{\exp(-\lambda_i) \lambda_i^{y_i}}{y_i!} = \sum_{i=1}^n \ln \exp(-\lambda_i) + \sum_{i=1}^n \ln \lambda_i^{y_i} - \sum_{i=1}^n \ln y_i! \quad (\text{رابطه ۵})$$

که واریانس کوچکتر از میانگین باشد «پراکندگی کمتر از حد» ظاهر شده که باعث بیش برآوردی انحراف معیار و در نتیجه کاهش مقدار آماره آزمون ضرایب می شود. لذا طبیعی است که در کارهای تجربی به این مساله توجه ویژه ای گردد. توزیع پواسن تعمیم یافته امکان برآزش مدل برای هر دو حالت پراکندگی بیش از حد ( $\text{Var}(Y_i) > E(Y_i)$ ) و کمتر از حد ( $\text{Var}(Y_i) < E(Y_i)$ ) را فراهم می کند و این امر برتری مخصوص این مدل به حساب می آید. برای توزیع پواسن تعمیم یافته، تابع چگالی احتمال به صورت رابطه ۶ می باشد (اسماعیل و جماین ۲۰۰۷):

$$Pr(Y_i = y_i) = \left( \frac{\mu_i}{1 + \alpha \mu_i} \right)^{y_i} \frac{(1 + \alpha y_i)^{y_i - 1}}{y_i!} \exp \left( - \frac{\mu_i (1 + \alpha y_i)}{1 + \alpha \mu_i} \right) \quad . y_i = 0, 1, 2, \dots \quad (\text{رابطه ۶})$$

$\alpha > 0$  باشد، واریانس بزرگتر از میانگین شده و پراکندگی بیش از حد رخ می دهد و اگر  $\alpha < 0$  باشد، واریانس کوچکتر از میانگین شده و منجر به پراکندگی کم تر از حد می شود. برای یک الگوی پواسن تعمیم

که در آن،  $\lambda_i$  پارامتر توزیع پواسون است که امید ریاضی آن برابر با واریانس  $\text{Var}(Y_i | X_i) = E(Y_i | X_i) = \lambda_i$  نیز می باشد.  $\lambda_i$  می تواند تحت تاثیر عامل های مختلفی قرار گیرد و تابع برخی از متغیرها باشد، لذا می توان برای آن یک معادله رگرسیونی تعریف کرد. برای اطمینان از غیر منفی بودن  $\lambda_i$  و  $Y_i$ ، الگوی رگرسیونی یا به عبارت دیگر امید ریاضی آن  $E(Y_i | X_i)$  به صورت یک تابع نمایی به شکل ۲ نمایش داده می شود (اسماعیل و جماین ۲۰۰۷):

$$E(Y_i | X_i) = \lambda_i = \exp(x_i T \beta) \quad (\text{رابطه ۲})$$

با بهره گیری از رابطه ۲ می توان لگاریتم آن را به شکل رابطه ۳ بیان نمود:

که در آن،  $\lambda_i$  پارامتر توزیع پواسون،  $y_i$  مجموعه مقادیری است که متغیر تصادفی  $y_i$  یعنی تعداد عملیات  $IPM$  می تواند با احتمال های متناسب به هر یک از مقادیر اختیار کند،  $exp$ ، علامت تابع نمایی عدد نپر، (!)، علامت فاکتوریل و  $\ln$  نماد لگاریتم طبیعی است.

در الگوی پواسون، امید ریاضی و واریانس باید برابر باشند که این ویژگی معروف به «پراکندگی یکسان» است. این ویژگی باعث محدودیت الگوی پواسون می شود. اگر واریانس بزرگتر از امید ریاضی باشد که معروف به ویژگی «پراکندگی بیش از حد» است، برآوردهای الگوی پواسون دارای انحراف معیار با تورش منفی هستند که ناکارا خواهند بود. لذا مقدار آماره آزمون هر یک از ضرایب را افزایش می دهد. در صورتی

در رابطه فوق میانگین و واریانس توزیع به ترتیب به صورت  $E(Y_i) = \mu_i$  و  $\text{Var}(Y_i) = \mu_i (1 + \alpha \mu_i)^2$  می باشد. اگر در رابطه بالا  $\alpha$  برابر صفر باشد، الگوی پواسون تعمیم یافته به الگوی پواسون ساده تبدیل می شود در نتیجه  $\text{Var}(Y_i) = E(Y_i)$  برقرار می شود. اگر

یافته با معادله رگرسیونی رابطه ۲ لگاریتم درست نمایی به صورت رابطه ۷ بیان می‌گردد.

$$\ln L(\beta, \alpha) = \sum_{i=1}^n y_i \ln \left( \frac{\mu_i}{1+a\mu_i} \right) + (y_i - 1) \ln(1 + ay_i) - \left( -\frac{\mu_i(1+ay_i)}{1+a\mu_i} \right)_i - \ln y_i! \quad (\text{رابطه ۷})$$

کشاورزی شهرستان ارومیه ۲۰۱۹). اطلاعات مورد نیاز با استفاده از تکمیل پرسشنامه و از طریق نمونه گیری حاصل شده است و حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران معادل ۳۵۰ نفر تعیین و نمونه گیری به صورت طبقه‌ای تصادفی متناسب از دهستان های منطقه باراندوز چای انجام شد.

که در آن،  $\mu$ ، میانگین توزیع پواسن تعمیم یافته و  $\alpha$ ، نشان دهنده پارامتر پراکندگی می‌باشد. با توجه به آنچه که گفته شد باید مشخص گردد که آیا الگو دچار مشکل پراکندگی بیش از حد یا کمتر از حد می باشد یا نه. در صورتی که هیچ مشکلی وجود نداشته باشد، الگوی پواسن بهترین گزینه برای برآورد الگوی رگرسیونی خواهد بود. اما در صورت وجود پراکندگی بیش از حد و کمتر از حد می توان الگوی پواسن تعمیم یافته را بکار گرفت (اسماعیل و جماین ۲۰۰۷) که مطالعه حاضر نیز مستثنی از این قاعده نیست.

### نتایج و بحث

ویژگی های فردی باغداران و اطلاعات فنی مزارع آنها در جدول ۱ گزارش شده است. بر اساس این جدول، میانگین سن باغداران سیب ۵۲ سال بوده و دارای سابقه فعالیت در تولید سیب به طور متوسط ۲۵ سال هستند که حاکی از برخورداری آنان از مهارت و تجربه لازم در تولید این محصول می‌باشد.

از آنجا که عمده باغداران سیب در شهرستان ارومیه در منطقه باراندوز چای به فعالیت مشغول می باشند، لذا در این تحقیق، باغداران سیب این منطقه مدنظر قرار گرفته اند که بر اساس آمار مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان ارومیه، به تعداد ۱۲۰۰۰ نفر می باشند (مدیریت جهاد

جدول ۱- نتایج آمار توصیفی متغیرهای ویژگی های فردی و باغی کشاورز

متغیر	واحد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن باغدار	سال	۵۲	۱۴/۸۷	۲۲	۹۳
سابقه فعالیت در تولید سیب	سال	۲۵	۱۴/۵۸	۱	۷۱
سطح زیر کشت باغ سیب	هکتار	۲	۱/۷۹	۰/۵	۱۵
میزان برداشت سیب	تن	۴۰	۶۴/۸۲	۲	۶۵
متغیر	طبقه	فراوانی (تعداد)	فراوانی نسبی (درصد)		
عضو شرکت تعاونی روستایی	۱= بلی	۲۰۲	۵۲/۷		
	۲= خیر	۱۴۸	۴۲/۳		
شرکت در کلاس های ترویجی	۱= بلی	۲۷۸	۷۹/۴		
	۲= خیر	۷۲	۲۰/۶		
مراجعه به کلینیک	۱= بلی	۲۳۷	۶۷/۷		
	۲= خیر	۱۱۳	۳۲/۳		
نحوه آشنایی با مدیریت تلفیقی آفات	۱= آشنایی ندارم	۳۰	۸/۶		
	۲= دوستان و آشنایان	۱۲۰	۳۴/۳		
	۳= مروجان جهادکشاورزی	۱۵۶	۴۴/۶		
	۴= رادیو و تلویزیون	۱۷	۴/۹		
	۵= کلنیک های گیاه پزشکی	۲۷	۷/۷		
مدت استفاده از مدیریت تلفیقی آفات	۱= استفاده نمی کنم	۳۲	۹/۱		
	۲= ۱ سال	۳۲	۹/۱		
	۳= ۲-۳ سال	۶۰	۱۷/۱		
	۴= ۴-۵ سال	۹۴	۲۶/۹		
	۵= بیش از ۵ سال	۱۳۲	۳۷/۷		

کشاورزان با روش مدیریت تلفیقی آفات کمتر از حد انتظار بوده است. همچنین در رابطه با مدت زمان استفاده از روش تلفیقی آفات، برای حدود ۲۶ درصد سیب کاران کمتر از ۳ سال، ۲۷ درصد ۴-۵ سال و ۳۸ درصد بیش از ۵ سال می‌باشد. علاوه بر آن، ۹/۲ درصد بیان نمودند که از این روش استفاده نمی‌کنند. این یافته نشان می‌دهد از پنج سال گذشته به این طرف، هر سال درصد افراد علاقمند به استفاده از این شیوه کنترلی آفات کاهش یافته است که برای بررسی علل آن بهتر است تحقیقاتی در این خصوص انجام گیرد.

بررسی‌های انجام شده در مطالعه حاضر بیانگر آن بود که در مجموع در باغات سیب منطقه از ۱۵ روش مختلف در قالب انواع روش‌های کنترل زراعی، شیمیایی، بیولوژیکی، مکانیکی و فیزیکی جهت مبارزه با آفات استفاده می‌شود که نتایج مربوط به فراوانی هر یک از این روشها در جدول ۲ ارائه شده است.

حداکثر و حداقل سطح زیرکشت سیب به ترتیب برابر ۱۵ و نیم هکتار و میزان سیب برداشتی هر باغدار به طور متوسط برابر ۴۰ تن می‌باشد. همچنین ۵۸ درصد باغداران عضو شرکت تعاونی روستایی بوده و حدود ۸۰ درصد از آنها در کلاس‌های ترویجی شرکت نموده و ۶۸ درصد به کلینیک‌های گیاه پزشکی مراجعه نموده‌اند که در نوع خود نشان از اهمیت دادن باغداران به مساله بیماریها و آفات و نحوه مبارزه با آنها دارد. در ادامه آمار توصیفی مربوط به متغیرهای کیفی نحوه آشنایی با مدیریت تلفیقی آفات و مدت استفاده از مدیریت تلفیقی آفات در جدول ۱ ارائه شده است. ۳۴ درصد باغداران از طریق دوستان و آشنایان، ۴۵ درصد از طریق مروجان، ۵ درصد از طریق رادیو و تلویزیون و ۸ درصد از طریق کلینیک‌های گیاه پزشکی با مدیریت تلفیقی آفات آشنا شده و همچنین ۸/۶ درصد از باغداران بیان کردند که با این شیوه آشنایی ندارند. این نتایج نشان می‌دهد که نقش مروجان جهاد کشاورزی در رابطه با آشناسازی

جدول ۲- نتایج آمار توصیفی انواع روش‌های مبارزه باغداران

متغیر	فراوانی (No.)		فراوانی نسبی (%)	
	بی	خیر	بی	خیر
مبارزه شیمیایی	۲۵۰	صفو	۱۰۰	صفو
مبارزه بیولوژیک	۶۱	۲۸۹	۱۷/۴	۶/۸۲
شخم زدن	۳۳۷	۱۳	۳/۹۶	۷/۳
استفاده از ارقام مقاوم	۹۶	۲۵۴	۴/۲۷	۶/۸۲
مدیریت آبیاری	۲۶۱	۸۹	۶/۸۴	۴/۲۵
کوددهی	۳۳۸	۲۲	۷/۹۳	۳/۶
استفاده از تله	۲۰۰	۱۵۰	۷/۵۷	۹/۴۲
استفاده از گودال	۱۴۹	۲۰۱	۶/۴۲	۴/۵۷
هرس	۳۳۴	۷	۰/۹۸	۰/۲
چسباندن مواد به تنه	۳۴۱	۱۰۹	۹/۶۸	۷/۳۱
ازبین بردن میوه‌های زیر درخت	۳۷۱	۷۹	۴/۸۷	۶/۳۲
مبارزه دستی باپهن کردن پارچه	۸۸	۲۶۲	۷/۲۵	۹/۷۴
یخ آب زمستانه	۳۳۳	۲۷	۳/۹۲	۷/۷
نوردهی	۱۱۰	۲۴۰	۴/۳۱	۶/۶۸
آتش زدن اطراف مزرعه	۳۲۶	۱۳۴	۶/۶۴	۴/۲۵



همانطور که ملاحظه می‌شود، کلیه باغداران از روش مبارزه شیمیایی استفاده نموده و در مقابل ۸۳ درصد از آنها شیوه بیولوژیکی را بکار نمی‌گیرند. ۹۶/۳ درصد افراد از شیوه شخم و ۲۷/۴ درصد از ارقام مقاوم استفاده می‌نمایند. ۷۵ درصد باغداران از مدیریت آبیاری، ۹۴ درصد از روش کوددهی، ۵۷ درصد از تله و ۴۳ درصد از روش گودال استفاده می‌کنند. علاوه بر این ۹۸ درصد باغداران از شیوه هرس استفاده کرده و ۶۹ درصد از چسباندن مواد بر روی تنه درختان استفاده می‌نمایند. ۷۷ درصد از روش از بین بردن میوه‌های زیر درخت، ۲۵ درصد از مبارزه دستی، ۹۲ درصد از یخ آب زمستانه، ۳۱ درصد از نوردهی و ۶۵ درصد از شیوه آتش زدن اطراف مزرعه استفاده می‌کنند. بر اساس این اعداد می‌توان بیان کرد که اولویت استفاده از روش‌های کنترلی به ترتیب شامل روش شیمیایی، هرس، شخم زدن، کوددهی و یخ آب زمستانه می‌باشد. پس از آن روش‌های از بین بردن میوه‌های زیر درخت، مبارزه دستی با پهن کردن پارچه، مدیریت آبیاری و استفاده از ارقام مقاوم می‌باشند. با توجه به نتایج جدول ۲، از باغداران مورد مطالعه در خصوص دلایل اصلی استفاده و عدم استفاده از هر یک از روش‌های مختلف مدیریت تلفیقی آفات در خصوص محصول سیب سنجش صورت گرفت. نتایج نشان داد که در رابطه با روش کنترلی شیمیایی، اصلی‌ترین دلیل کاربرد این روش، به ترتیب، تاثیر زیاد و مطمئن آن در کنترل آفات، تاثیر این روش در جلوگیری از افزایش آفات و آسان بودن روش بوده است. در رابطه با روش مبارزه بیولوژیکی، اصلی‌ترین دلیل عدم استفاده باغداران، نبود اطلاعات و آگاهی کافی در خصوص این روش ذکر شده است. کمبود امکانات و نبود زمان کافی برای مبارزه تحت این روش از دلایل بعدی عدم استفاده یا استفاده محدود از این روش عنوان شده اند. در رابطه با روش شخم زدن، مهم‌ترین دلایل کاربرد این روش به ترتیب نرم‌شدن خاک، دیر تشنه شدن باغ و از بین رفتن علف‌های هرز و حشرات بیان شده است. در خصوص روش استفاده از ارقام مقاوم، عدم دسترسی به این ارقام و بالا بودن هزینه تهیه این

ارقام از دلایل اصلی عدم کاربرد این روش عنوان گردیده است. در روش مدیریت آبیاری، ذخیره و نگهداری آب برای دیگر کشاورزان، کمبود آب و تاثیر مثبت مدیریت آبیاری در رشد گیاهان از دلایل اصلی کاربرد این روش ذکر شده اند. تاثیر مثبت کوددهی بر رشد کمی و کیفی محصول، تاثیر آن بر مبارزه با آفات از دلایل اصلی استفاده از کوددهی از سوی باغداران عنوان شده است. در رابطه با استفاده از تله، گودال، نوردهی و مبارزه دستی با پهن کردن پارچه تعدادی از کشاورزان هیچ اطلاعی در رابطه با این روش‌ها نداشتند. در مقابل، باغدارانی که از روش تله استفاده می‌کردند، بر این باور بودند که این روش در جمع آوری حشرات تاثیرگذار بوده و بازدهی بالا داشته و روشی کم‌خطر می‌باشد. در خصوص گودال، باغدارانی که استفاده می‌کردند، بر تاثیر این روش در کاهش آفات، افزایش کیفیت محصول و جمع کردن هرس تاکید داشتند. باغدارانی که از روش هرس بهره‌مند گردیدند، معتقدند این روش باعث فرم دهی درخت، افزایش کیفیت محصول و بازدهی آن می‌شود. استفاده از روش چسباندن مواد به تنه درخت، مورد تایید باغدارانی است که اعتقاد دارند این روش تاثیر زیادی در جمع‌آوری آفات، ضدعفونی زخم و کاهش آفات دارد. همچنین از نظر باغداران، از بین بردن میوه‌های درخت باعث کاهش آفات و کاهش آلودگی می‌شود. مبارزه دستی با پهن کردن پارچه نیز باعث کاهش آفات شده ولی فرآیندی زمان‌بر می‌باشد. یخ آب زمستانه باعث زنده ماندن ریشه، کاهش آفات و از بین بردن موجودات می‌شود. نهایتاً بر اساس نظر باغداران، روش آتش زدن اطراف مزرعه، باعث جلوگیری از یخ زدگی، کاهش آفات و فرسایش خاک می‌گردد.

در ادامه کار مشکلات استفاده از مدیریت تلفیقی آفات از دیدگاه باغداران و راهکارهای حل این مشکلات در راستای توسعه کاربرد این شیوه و عمده دلیل بکارگیری روش مدیریت تلفیقی آفات مد نظر قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است. مطابق نتایج حاصله، مهم‌ترین مشکل باغداران در استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات، عدم دسترسی به دشمنان طبیعی با ۳۵

درصد باغداران به عنوان یکی از دلایل عدم استفاده از این روش عنوان شده و ۹ درصد باغداران نیز عدم برگزاری کلاس‌های آموزشی مربوط به روش IPM از سوی جهاد کشاورزی را دلیل عدم استفاده خود از این روش بیان نمودند.

درصد و پس از آن ریسک پذیر نبودن ۲۹ درصد باغداران و اینکه نمی‌خواهند با بکارگیری این روش، ریسک حاصله را قبول نمایند، قرار دارد. ریسک‌گریزی کشاورزان به طور معمول یکی از دلایل پذیرش دیر هنگام و یا عدم قبول آن از جانب بهره‌برداران می‌باشد. بالا بودن هزینه‌های بکارگیری روش IPM از سوی ۲۷

جدول ۳- نتایج آمار توصیفی بررسی مشکلات و راهکارهای توسعه شیوه مدیریت تلفیقی آفات و عمده دلایل بکارگیری این روش از دیدگاه باغداران شهرستان ارومیه

متغیر	حالت	فراوانی- تعداد	فراوانی نسبی- درصد
مشکل در استفاده از IPM	۱- بالا بودن هزینه این روش	۹۵	۲/۲۷
	۲- عدم دسترسی به دشمنان طبیعی	۱۲۱	۶/۳۴
	۳- عدم ریسک پذیری	۱۰۲	۱/۲۹
	۴- عدم برگزاری کلاس آموزشی	۳۲	۱/۹
پیشنهاد در راستای توسعه کاربرد IPM	۱- حمایت مالی و فنی دولت	۱۰۳	۴/۲۹
	۲- برگزاری کلاس‌های آموزشی	۱۱۲	۰/۳۲
	۳- ایجاد مزرعه نمایشی	۹۱	۰/۲۶
	۴- اطلاع رسانی بیشتر	۴۴	۶/۱۲
عمده دلیل بکارگیری روش IPM	۱- حفظ سلامت کشاورز و مصرف کننده	۸۲	۴/۲۳
	۲- افزایش کیفیت محصول	۹۳	۶/۲۶
	۳- زیان و ضرر کم در از بین بردن آفات	۶۸	۴/۱۹
	۴- بازدهی بیشتر	۴۰	۴/۱۱
	۵- حفظ مزرعه برای نسل بعد	۴۹	۰/۱۴
	۶- کاهش مصرف سم	۱۸	۱/۵

IPM را برای توسعه کاربرد این روش، موثر می‌دانند و حدود ۱۳ درصد باغداران با کمترین فراوانی به اطلاع-

در رابطه با راهکارهای حل مساله ارائه شده از سوی کشاورزان، ۳۲ درصد باغداران با بیشترین فراوانی تشکیل و برگزاری کلاس‌های آموزشی مرتبط با روش

رسانی بیشتر در خصوص روش فوق از سوی سازمان-ها تاکید داشتند. ایشان اعتقاد داشتند که با اطلاع رسانی بیشتر، انگیزه در کشاورزان جهت کاربرد این روش ایجاد می‌شود. در مجموع می‌توان بیان نمود که باغداران عمدتاً بر نقش بالقوه مروجین کشاورزی و سازمان جهاد کشاورزی جهت توسعه بکارگیری روش مدیریت تلفیقی آفات معتقد هستند. همچنین براساس نتایج آمده در جدول ۳، باغداران دلایل مختلفی را در استفاده و کاربرد روش IPM مطرح نمودند که تاثیر این روش در افزایش کیفیت محصول، اصلی‌ترین دلیل از سوی ۲۷ درصد باغداران عنوان شده است که این مساله حکایت از آن دارد که کشاورزان به کیفیت محصول خود اهمیت ویژه-ای قائل هستند. بر اساس نتایج، ۲۳ درصد باغداران به حفظ سلامت کشاورز و مصرف کننده با کاربرد این روش تاکید دارند. ۱۹ درصد باغداران معتقدند که زیان و ضرر این روش در از بین بردن آفات کم می‌باشد که این مساله به روشنی بیانگر این واقعیت است که کشاورزان دارای دیدگاه های توسعه پایدار بوده و به پایداری کشاورزی اهمیت قائل می‌باشند. در نهایت ۵ درصد آنها معتقدند که با این روش، مصرف سموم کاهش می‌یابد؛ به عبارت دیگر، هنوز کشاورزان اعتقاد دارند که مصرف سموم در سطح بالایی است و این مساله نگرانی جدی برای پایداری کشاورزی منطقه محسوب می‌شود.

در این مطالعه سعی گردید تا سطح آگاهی باغداران از IPM، سختی بکارگیری آن و دیدگاه‌های زیست محیطی باغداران نیز مورد سنجش قرار گیرد زیرا که این سه مورد از عوامل مهم و تاثیرگذار بر فرایند بکارگیری IPM در باغات می‌باشد. نتایج مربوط به آمار توصیفی سنجش سه شاخص فوق با استفاده از طیف لیکرت در جدول ۴ گزارش شده اند.

نتایج جدول نشان می‌دهد که ۸۶ درصد باغداران، آشنایی زیاد و خیلی زیاد با فرآیند تولید سیب داشته و ۶۱ درصد افراد نیز میزان مفید بودن کلاس‌های ترویجی را زیاد و خیلی زیاد بیان نموده و نیز ۸۴ درصد افراد اظهار داشتند که کیفیت و ارزش محصول تولیدیشان در

حد زیاد بوده است. ۶۰ درصد افراد مفید بودن کلینیک-های گیاه پزشکی را در سطح زیاد و خیلی زیاد بیان نموده‌اند. میزان آشنایی بیش از ۸۰ درصد باغداران با مدیریت تلفیقی آفات، بیشتر از متوسط و به بالا بوده و ۸۵ درصد باغداران روش مدیریت تلفیقی آفات را در حد زیاد و خیلی زیاد قبول دارند. نتایج بدست آمده از سنجش معیارهای مربوط به شاخص سختی استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات توسط باغداران نشان می‌دهد که اکثر پاسخ دهندگان با معیارهایی از جمله عدم دسترسی به دشمنان طبیعی آفات از بابت کنترل بیولوژیک، نبود زمان کافی برای اجرای فعالیت مدیریت تلفیقی آفات، نبود تبلیغات کافی در مورد معرفی شیوه مدیریت تلفیقی آفات، نبود اطلاع‌رسانی کافی در مورد فواید کاربرد مدیریت تلفیقی آفات و محدودیت بکارگیری شیوه مدیریت تلفیقی آفات توسط باغداران، کاملاً موافق هستند. نتایج به دست آمده از سنجش معیارهای مربوط به شاخص دیدگاه های زیست محیطی باغداران در استفاده از مدیریت تلفیقی آفات نشان می‌دهد از بین ۱۷ گویه موجود، معیارهای مضر بودن هورمون‌ها و کودها برای محصول، تمایل بیشتر برای تولید به شیوه IPM، تمایل بیشتر به کاربرد کودهای زیستی، بالا بودن کیفیت محصول سیب کنترل شده به روش مدیریت تلفیقی آفات در مقایسه با سیب تولیدی به روش کنترلی سنتی و ارزش داشتن تلاش مضاعف در IPM از اهمیت بسیار بالایی برخوردار بوده و به سبب این ملاحظات سعی دارند که از روش IPM بیشتر استفاده نمایند.

#### نتایج برآورد مدل رگرسیون پوآسون:

در این تحقیق متغیر وابسته تعداد روش‌های بکارگیری مدیریت تلفیقی آفات توسط باغداران بوده که شامل ۱۵ روش می‌باشد و خلاصه آنها قبلاً در جدول ۲ گزارش شده است. در این تحقیق میانگین و واریانس برای متغیر تعداد روش‌های بکارگیری مدیریت تلفیقی آفات به ترتیب برابر ۹/۶۶۸ و ۶/۳۳۱ محاسبه شدند که نشان می‌دهد به دلیل کوچک بودن واریانس از میانگین، پراکندگی کمتر از حد وجود دارد. بنابراین نمی‌توان از الگوی پوآسون معمولی استفاده نمود. در گام بعدی

جدول ۴- نتایج حاصل از سه شاخص آگاهی، سختی و دیدگاه های زیست محیطی از دیدگاه باغداران سیب شهرستان ارومیه

ردیف	گویه های شاخص آگاهی	درجه اهمیت									
		خیلی کم		کم		متوسط		زیاد		خیلی زیاد	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	میزان آشنایی با فرآیند تولید سیب	۴	۱/۱	۵	۱/۴	۴۱	۱۱/۷	۱۶۷	۴۷/۷	۱۳۳	۳۸/۰
۲	میزان مفید بودن کلاس های ترویجی	۸	۲/۳	۹	۲/۶	۱۱۹	۳۴/۰	۱۳۵	۳۸/۶	۷۹	۲۲/۶
۳	کیفیت و ارزش محصول تولیدی	صفر	صفر	۵	۱/۴	۲۴	۶/۹	۲۹۳	۸۳/۷	۲۸	۸/۰
۴	میزان مفید بودن کلینیک ها	۲۲	۶/۳	۹	۲/۶	۱۱۰	۳۱/۴	۱۶۴	۴۶/۹	۴۵	۱۲/۹
۵	شدت تراکم آفات	۱۹	۵/۴	۱۰۹	۳۱/۱	۱۲۲	۳۴/۹	۱۰۰	۲۸/۶	صفر	صفر
۶	میزان آشنایی با مدیریت تلفیقی آفات	۲۲	۶/۳	۳۸	۱۰/۹	۱۰۶	۳۰/۳	۱۴۴	۴۱/۱	۴۰	۱۱/۴
۷	میزان پذیرش مدیریت تلفیقی آفات	۳	۰/۹	۹	۲/۶	۴۰	۱۱/۴	۱۵۹	۴۵/۴	۱۳۹	۳۹/۷
ردیف	گویه های شاخص سختی استفاده از IPM	درجه اهمیت									
		کاملاً موافقم		موافقم		کمی موافقم		مخالفم		کاملاً مخالفم	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	عدم دسترسی به دشمنان طبیعی آفات از بابت کنترل بیولوژیک	۲۴۱	۶۸/۹	۵۷	۱۶/۳	۳۰	۸/۶	۱۳	۳/۷	۹	۲/۶
۲	نبود زمان کافی برای اجرای IPM	۱۴۷	۴۲/۰	۱۵۳	۴۳/۷	۲۶	۷/۴	۲۲	۶/۳	۲	۰/۱
۳	نبود تبلیغات کافی در مورد معرفی IPM	۲۴۹	۷۱/۲	۵۵	۱۵/۷	۲۱	۶/۰	۲۰	۵/۷	۵	۱/۴
۴	نبود اطلاع رسانی کافی در مورد فواید IPM	۲۴۳	۶۹/۴	۵۹	۱۶/۹	۲۰	۵/۷	۱۲	۳/۴	۱۶	۴/۶
۵	محدودیت بکارگیری IPM توسط باغداران	۲۵۲	۷۲/۰	۵۳	۱۵/۱	۲۲	۶/۳	۱۷	۴/۹	۶	۱/۷
ردیف	گویه های شاخص دیدگاه زیست محیطی	درجه اهمیت									
		کمی مخالفم		مخالفم		کمی موافقم		موافقم		کاملاً موافقم	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	طعم و بوی بهتر محصول عاری از سم	۱۹	۵/۴	۱۳	۳/۷	۱۹	۵/۴	۲۲۶	۶۴/۶	۷۳	۲۰/۹
۲	حفظ منابع طبیعی برای نسل های بعدی در روش IPM	۱۲	۳/۴	۲۱	۶/۰	۱۷	۴/۹	۲۵۲	۷۲/۰	۴۸	۱۳/۷
۳	مطابقت IPM با محیط زیست	۱۰	۲/۹	۱۸	۵/۱	۲۲	۶/۳	۲۳۴	۶۶/۹	۶۶	۱۸/۹
۴	کمتر بودن ضرر محصول تولید شده به روش IPM	۴	۱/۱	۱۴	۴/۰	۳۳	۹/۴	۲۴۷	۷۰/۶	۵۲	۱۴/۹
۵	مضر بودن هورمون ها و کودها برای محصول	۱۴	۴/۰	۱۰	۲/۹	۲۵	۷/۱	۷۶	۲۱/۷	۲۲۵	۶۴/۳
۶	تمایل بیشتر به کاربرد کودهای زیستی	۸	۲/۳	۱۱	۳/۱	۳۰	۸/۶	۵۱	۱۴/۶	۲۵۰	۷۱/۴
۷	تمایل بیشتر برای تولید به شیوه IPM	۱۱	۳/۱	۱۷	۴/۹	۲۳	۶/۶	۱۳۳	۳۸/۰	۱۶۶	۴۷/۴
۸	بالا بودن کیفیت سیب تولید ده به روش IPM	۱۳	۳/۷	۹	۲/۶	۲۶	۷/۴	۱۳۲	۳۷/۷	۱۷۰	۴۸/۶
۹	ارزش داشتن تلاش مضاعف در IPM	۱۶	۴/۶	۱۲	۳/۴	۲۱	۶/۰	۲۳۲	۶۶/۳	۶۹	۱۹/۷
۱۰	زیان بار بودن مصرف سموم بر محیط زیست	۷	۲/۰	۱۹	۵/۴	۲۰	۵/۷	۱۹۰	۵۴/۳	۱۱۴	۳۲/۶
۱۱	زیان بار بودن مصرف سموم بر سلامت انسان	۵	۱/۴	۱۶	۴/۶	۳۰	۸/۶	۱۸۱	۵۱/۷	۱۱۸	۳۳/۷
۱۲	زیان بار بودن مصرف سموم بر حیوانات	۶	۱/۷	۱۹	۵/۴	۲۶	۷/۴	۲۰۸	۵۹/۴	۹۱	۲۶/۰
۱۳	زیان بار بودن مصرف سموم بر حشرات	۹	۲/۶	۱۵	۴/۳	۲۷	۷/۷	۲۱۳	۶۰/۹	۸۶	۲۴/۶
۱۴	تمایل بیشتر به کاهش مصرف آفت کشها	۳	۰/۹	۱۹	۵/۴	۲۸	۸/۰	۲۰۰	۵۷/۱	۱۰۰	۲۸/۶
۱۵	کاهش کیفیت خاک با مصرف کودهای شیمیایی	۹	۲/۶	۱۲	۳/۴	۲۹	۸/۳	۲۰۲	۵۷/۷	۹۸	۲۸/۰
۱۶	مصرف سموم شیمیایی بیش از حد بهینه	۲۰	۵/۷	۹	۲/۶	۲۱	۶/۰	۱۸۲	۵۲/۰	۱۱۸	۳۳/۷
۱۷	آگاهی از فواید IPM نسبت به روش های دیگر	۷	۲/۰	۱۰	۲/۹	۳۱	۸/۹	۱۴۳	۴۰/۹	۱۵۹	۴۵/۴

تقریباً برابر صفر بود. ضرایب توزیع دو جمله ای نوع اول و دوم چون برابر صفر می باشد، در نتیجه نمی توان از این مدل استفاده کرد و در مقایسه با انواع الگوی دو

پارامتر پراکندگی در الگوهای توزیع دو جمله ای منفی نوع اول و دوم محاسبه شد که به ترتیب معادل  $۱۰-۱۴ \times ۱/۶۶$  و  $۱۰-۱۰ \times ۲/۹۷$  برآورد گردیده است. به منظور بررسی منفی از آماره LR استفاده شد. آماره  $\chi^2$  برای هر دو الگو

جمله‌ای منفی، الگوی پواسون، الگوی مناسب‌تری می‌باشد. همچنین، از آنجایی که پارامتر پراکندگی در این الگوها تقریباً برابر با صفر بود نتایج بدست آمده از برآورد انواع توزیع دو جمله‌ای منفی با نتایج الگوی پواسون یکسان شد. در نتیجه به دلیل وجود پراکندگی کمتر از حد، الگوی پواسون تعمیم یافته برآورد شد که نتایج مربوطه در جدول ۵ گزارش شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، لگاریتم پارامتر پراکندگی برابر با ۳۹/۳۵۲- است. آماره  $\chi^2$  برای آزمون LR برابر ۶۲۷/۴۲ است که فرض صفر بودن پارامتر پراکندگی را در سطح احتمال ۱ درصد رد می‌نماید، در نتیجه به دلیل منفی بودن آن می‌توان بیان کرد که واریانس متغیر مدیریت تلفیقی آفات کمتر از میانگین آن بوده و الگو دچار مشکل پراکندگی کمتر از حد است، فلذا الگوی پواسون تعمیم یافته ارجح‌تر است. آماره  $\chi^2$  برای آزمون LR که برای بررسی معنی‌داری کل ضرایب بکار می‌رود، معادل ۱۴۶/۷۱۰ برآورد شده که نشان می‌دهد رگرسیون به لحاظ آماری در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. همچنین مقدار  $R^2$  کراگ اوهرلر که معیار خوبی برازش مدل است، معادل ۰/۳۴۲ محاسبه گردید که در حد قابل قبولی می‌باشد و لذا تمامی آماره‌های بیان شده حکایت از خوبی و معتبر بودن برازش این مدل دارد.

با توجه به نتایج جدول ۵ تمامی ضرایب برآوردی از لحاظ آماری معنی‌دار بوده و به غیر از ضریب متغیر شاخص سختی استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات، بقیه ضرایب همگی دارای علامت مثبت هستند. این مسئله نشان می‌دهد که به ازای یک سال افزایش در تعداد سال های تحصیل باغدار، لگاریتم شمار مورد انتظار عملیات IPM، ۰/۰۵۶ واحد افزایش می‌یابد. همچنین به ازای هر هکتار افزایش سطح زیر کشت باغ سیب، لگاریتم شمار مورد انتظار تعداد عملیات IPM، ۰/۰۱۰ واحد افزایش می‌یابد. با هر سال افزایش در سال‌های استفاده از مدیریت تلفیقی آفات، لگاریتم شمار مورد انتظار IPM، ۰/۰۲۳ افزایش یافته و به ازای هر سطح بهبود در دیدگاه‌های زیست محیطی باغداران، میزان آشنایی نسبت به مدیریت تلفیقی آفات، سطح درآمد، عضویت در تعاونی روستایی و شرکت در کلاس‌های ترویجی، لگاریتم شمار مورد انتظار تعداد عملیات IPM، به ترتیب ۰/۲۱۸ و ۰/۰۶۷، ۰/۰۱۱ و ۰/۰۳۳، و ۰/۱۳۵ افزایش می‌یابد. ضریب متغیر شاخص سختی استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات منفی و برابر ۰/۰۸۷ است که نشان می‌دهد به ازای

جدول ۵- نتایج حاصل از برآورد مدل پواسون تعمیم یافته در باغات سیب شهرستان ارومیه

متغیرها	ضرایب برآوردی	آماره (z)	سطح معنی داری	نسبت خطر
عرض از مبدا	۲/۳۰۵***	۱۸/۶۱	-	-
شاخص سختی استفاده از IPM	-۰/۰۸۷*	-۱/۷۵	۰/۰۸۱	۰/۹۱۶
شاخص دیدگاه‌های زیست محیطی در استفاده از IPM	۰/۲۱۸***	۷/۰۶	۰/۰۰۰	۰/۸۰۴
سطح تحصیلات	۰/۰۵۶***	۷/۷۳	۰/۰۰۰	۱/۰۵۷
درآمد کشاورز	۰/۰۱۱**	۱/۹۸	۰/۰۴۸	۱/۰۱۱
عضویت در تعاونی روستایی	۰/۰۳۳*	۱/۷۸	۰/۰۷۴	۱/۰۳۳
سطح زیر کشت باغ سیب	۰/۰۱۰**	۲/۰۴	۰/۰۴۱	۱/۰۱۰
شرکت در کلاس‌های ترویجی تولید سیب	۰/۱۳۵***	۴/۰۵	۰/۰۰۰	۱/۱۴۵
آشنایی نسبت به مدیریت تلفیقی آفات	۰/۰۶۷***	۵/۲۲	۰/۰۰۰	۱/۰۶۹
تعداد سال‌های استفاده از مدیریت تلفیقی آفات	۰/۰۲۳**	۲/۰۷	۰/۰۳۹	۱/۰۲۴
$\alpha$ لگاریتم شاخص پراکندگی	-۳۹/۳۵۲		LR test=۶۲۷/۴۲	-P value=۰/۰۰۱
مقدار لگاریتم درست نمایی	-Log L(0)=۸۳۶/۷۱۱		LR test=۱۴۶/۷۱۰	-P value=۰/۰۰۱
	Maximum Likelihood R <sup>2</sup> =۰/۳۴۲		Cragg & Uhler R <sup>2</sup> =۰/۳۴۲	

\*\*\* به ترتیب معنی داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد می‌باشد.

که با ضریب و مقدار IRR بالا، حکایت از آن دارد که کشاورزان به مسایل کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست اهمیت ویژه‌ای قائل هستند و این مساله امیدواری زیادی برای منطقه و همچنین سیاست‌گذاران جهت بهبود شرایط زیست‌محیطی منطقه دارد و شرایط را برای بهبود آن فراهم می‌کند.

### نتیجه گیری کلی

نتایج مطالعه نشان داد تنها ۹ درصد باغداران از روش مدیریت تلفیقی آفات استفاده نمی‌کنند و ۲۸ درصد آنها بیش از ۵ سال است که از این روش استفاده می‌کنند که این مساله نشان از استقبال باغداران از IPM دارد. همچنین تعداد کمی باغدار از حشرات مفید برای مبارزه بیولوژیک با آفات استفاده می‌کنند. یافته‌های تحقیق بیانگر آن است اکثر افراد با معیارهایی از جمله عدم دسترسی به دشمنان طبیعی آفات از بابت کنترل بیولوژیک، نبود زمان کافی برای اجرای فعالیت مدیریت تلفیقی آفات، نبود تبلیغات کافی در مورد معرفی شیوه مدیریت تلفیقی آفات و نبود اطلاع رسانی کافی در مورد فواید کاربرد مدیریت تلفیقی آفات، روبرو هستند. همچنین اکثر باغداران با اثرات مثبت روش مدیریت تلفیقی آفات بر جنبه‌های مختلف محیط زیست موافق بوده که این مساله آمادگی ذهنی باغداران نسبت به عملیات IPM را نشان می‌دهد. همچنین، عدم دسترسی به دشمنان طبیعی و عدم پذیرش ریسک حاصل از تغییر روش کنترلی و بالا بودن هزینه‌های مربوط به روش مدیریت تلفیقی آفات از اصلی‌ترین مشکلات استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات عنوان شده است. باغداران، برگزاری کلاس‌های آموزشی، ایجاد مزرعه نمایشی و اطلاع‌رسانی بیشتر از سوی مروجین کشاورزی را در توسعه کاربرد این روش موثر می‌دانند که این یافته در برنامه‌ریزی‌های ستاد ترویج و آموزش کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان مهم می‌باشد. نتایج حاصل از برآورد الگوی پواسن نشان می‌دهد که عواملی همچون شاخص دیدگاه‌های زیست‌محیطی، سطح تحصیلات، درآمد، عضویت در تعاونی روستایی، سطح زیرکشت باغ سیب، شرکت در

هر سطح سخت‌تر تلقی نمودن روش مدیریت تلفیقی آفات، لگاریتم شمار مورد انتظار تعداد عملیات IPM،  $0/087$  واحد کاهش می‌یابد. ملاحظه می‌گردد شاخص دیدگاه‌های زیست‌محیطی کشاورز درباره استفاده از IPM بیشترین تاثیر و سطح زیر کشت باغ سیب کمترین اثر در تعداد مورد انتظار بکارگیری عملیات IPM در باغات سیب ارومیه دارد.

از آنجا که درک مفهوم لگاریتم شمار مورد انتظار پیچیده است، بجای ضرایب  $(\beta_2)$  از مفهوم نسبت خطر (IRR) استفاده می‌شود که نتایج آن در ستون آخر جدول ۵ ارائه شده است. به ازای هر سال افزایش در سال‌های تحصیل و استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات، نسبت خطر تعداد عملیات IPM به کار گرفته شده به ترتیب  $1/057$  و  $1/024$  درصد افزایش می‌یابد. به عبارتی، به ازای هر سال افزایش در سال‌های تحصیل و سال‌های استفاده از روش IPM، نرخ به کارگیری عملیات IPM به ترتیب  $1/057$  و  $1/024$  برابر افزایش می‌یابد. به ازای هر ده هزار ریال افزایش در درآمد باغدار، نرخ به کارگیری عملیات IPM،  $1/011$  برابر بهبود یافته و به ازای هر هکتار افزایش در سطح زیر کشت باغ سیب، نرخ بکارگیری عملیات IPM،  $1/010$  برابر افزایش می‌یابد. عضویت در تعاونی روستایی و شرکت بیشتر در کلاس‌های ترویجی، نرخ بکارگیری عملیات IPM را به ترتیب  $1/033$  و  $1/145$  برابر افزایش می‌دهد. با بهبود میزان آشنایی نسبت به مدیریت تلفیقی آفات و بهتر شدن دیدگاه‌های زیست‌محیطی در رابطه با مدیریت تلفیقی آفات، نرخ به کارگیری عملیات IPM در باغات سیب ارومیه به ترتیب  $1/069$  و  $0/804$  برابر زیاد می‌گردد و به ازای هر سطح سخت‌تر تلقی نمودن مدیریت تلفیقی آفات، نرخ بکارگیری عملیات IPM،  $0/916$  برابر کاهش می‌یابد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که تلقی باغداران از سخت‌بودن انجام مدیریت تلفیقی آفات، موجب کاهش بهره‌مندی از آن شده که این مساله نشان می‌دهد که تا چه حد تفکر و دیدگاه کشاورز در بکارگیری یک فن‌آوری مهم می‌باشد. نکته قابل توجه درجه اهمیت دیدگاه‌های زیست‌محیطی باغداران در مورد IPM است

آفات، اقدام نمود. تاثیر مثبت سطح تحصیلات باغداران نشان می‌دهد که ارائه آموزش‌های هدفمند درخصوص روش مدیریت تلفیقی آفات برای تمام سطوح تحصیلاتی بویژه سطوح پایین‌تر جهت افزایش میزان عملیات بکارگیری روش مدیریت تلفیقی آفات از جمله اقدامات موثر به حساب می‌آید. از آنجا که افزایش سطح درآمد باغدار تاثیر مثبت بر بکارگیری عملیات مدیریت تلفیقی آفات دارد، توصیه می‌گردد دولت با در اختیار گذاشتن تسهیلات هدفمند و هوشمند برای کشاورزان و اعمال هر نوع اقدامی در جهت افزایش درآمد کشاورزان، تعداد عملیات بکارگیری مدیریت تلفیقی آفات را در باغات افزایش دهد.

#### سیاسگزاری

از همکاری باغداران سیب محترم شهرستان ارومیه در تکمیل پرسشنامه‌ها و کارکنان مدیریت جهاد کشاورزی این شهرستان در تهیه اطلاعات مورد نیاز کمال تشکر را دارم.

کلاس‌های ترویجی تولید سیب، آشنایی نسبت به مدیریت تلفیقی آفات و تعداد سال‌های استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات اثر مثبت و معنی‌دار بر تعداد عملیات بکارگیری روش مدیریت تلفیقی آفات دارند. در مقابل شاخص سختی استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات اثر منفی و معنی‌دار بر تعداد عملیات بکارگیری روش مدیریت تلفیقی آفات دارد. براساس این نتایج پیشنهاد می‌شود که در تمام فصول سال، به ویژه هنگام شیوع آفات به منظور افزایش توانایی‌های دانشی، بینشی و عملی کشاورزان در ایجاد بستر فکری جهت پذیرش مدیریت تلفیقی آفات برای کشاورزان و باغداران کلاس‌های ترویجی برگزار گردد. با توجه به اثر مثبت آشنایی نسبت به مدیریت تلفیقی آفات، توصیه می‌گردد با افزایش آگاهی کشاورزان از طریق آموزش و اطلاع‌رسانی‌های مختلف سطح آشنایی کشاورزان با روش مدیریت تلفیقی آفات افزایش یابد که در این راستا می‌توان با برگزاری همایش، سمینار و کلاس‌های آموزشی در قالب بازدید از مزارع برای شناخت آفات محصول و روش‌های متفاوت مبارزه‌ای و نیز افزایش آگاهی از مزایای مدیریت تلفیقی

#### منابع مورد استفاده

- Adeli M, Khodaverdizadeh M and Hayati B. 2017. Application of order logit model in determining the factors affecting the acceptance of integrated pest management operations among greenhouse owners in *Jirof*. Journal of Soil and Plant Interactions 8(3): 107-119. (In Persian)
- Allahyari M.S, Damalas C.A and Ebadattalab M. 2016. Determinants of integrated pest management adoption for olive fruit fly (*Bactrocera Oleae*) in Roudbar, Iran. Crop Protection, 84: 113-120.
- Beckmann V, Irawan E and Wessler J. H.H. 2006. The effect of farm labor organization on IPM adoption: empirical evidence from Thailand. International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, August 12-18.
- Department of Agriculture-Jehad. 2019. Planning and Economic Affairs. Urmia, West Azarbaijan, Iran.
- Drost D, Long G and Wilson D. 1996. Barriers to adopting sustainable agricultural practices. Journal of Extension, 34(6): 34-45.
- Ismail N and Jemain A. 2007. Handling over-dispersion with negative binomial and generalized poisson regression models. Casualty Actuarial Society *Forum*, 103-158.
- Johnson NL, Kotz S, Kemp AW. 2005. Univariate Discrete Distributions. John Wiley & Sons, New York, U.S.
- Ministry of Agriculture-Jehad. 2021. Agriculture Statistic Yearbook. Tehran, Iran. <https://www.maj.ir/>

- Mmbando F, Mbeyagala, E Binagwa P, Karimi R, Opie H, Ochieng J, Mutuoki Tand Madhavan Nair R. 2021. Adoption of improved Mungbean production technologies in selected East African countries. *Agriculture*, 11(6): 528.
- Motazedian A, Mousavi N. A and Najafi B A. 2016. Factors influencing adoption of IPM in Apple farms in *Shiraz* County. International Conference on the new horizons in Agricultural science, Natural Resources and Environmental, Tehran, 4 February. (In Persian)
- Ofuoku A.U, Egho E and Enujoke E. 2009. Integrated pest management adoption among farmers in central agro-ecological zone of Delta state, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, 3(12):852-856.
- Pirzadee P. 2014. Investigating the effectiveness of integrated pest management (IPM) on economic and managerial performance of agricultural units in the *Savjblakh* city. MSc. Thesis, University of Ardabil, Faculty of Natural Resources and Agriculture. (In Persian)
- Pishbahar E, Hosseinzad J, Abedi S and Bagheri P. 2016. Multiplicative Regression models application in identification of effective factors on integrated pest management in Khuzestan province', *Agricultural Economics*, 10(3), pp. 1-17. (In Persian)
- Samiee A, Rezvanfar A and Faham, E. 2009. Factors influencing the adoption of integrated pest management (IPM) by wheat growers in *Varamin* County, Iran. *African Journal of Agricultural Research*, 4(5), 491-497.
- Souri A. 2013. *Econometrics (Advance): With Stata12 and Eviews 8*. Publication of Farhang Shenasi, Tehran. (In Persian)
- Talukder A, Sakib, Md. S and Islam, Md. A. 2017. Determination of influencing factors for integrated pest management adoption: a logistic regression analysis. *Agrotechnology*, 6 (2): 2-6.
- Taylor, H. M. and Karlin, S. (1994). *An Introduction to Stochastic Modelling*. 3<sup>th</sup> edition, Academic Press, San Diego and New York.
- Timprasert S, Datta A and Ranamukhaarachchi S.L. 2014. Factors determining adoption of integrated pest management by vegetable growers in Nakhon Ratchasima Province, Thailand. *Crop Protection*, 62: 32-39
- Tong R, Wang Y, Zhu Y and Wang Y. 2022. Does the certification of agriculture products promote the adoption of integrated pest management among apple growers in China? *Environmental Science and Pollution Research*, 29 (12): 18523. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-18523-5>.
- Veisi H. 2012. Exploring the determinants of adoption behavior of clean technologies in agriculture: A case of Integrated Pest Management. *Asian Journal of Technology Innovation*, 20(1): 67 -82.
- Veisi H. 2018. Factors influencing the environmental behavior of farmers (Case study: greenhouse cucumber production systems). *Quarterly Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 6 (3): 23-36. (In Persian)