

Factors Influencing Chemical Pesticide Use among Orchardists with a Focus on Environmental Ethics in Agriculture

Gholamhossein Abdollahzadeh^{1*}, Nadia Farahi², Ahmad Abedi Sarvestani³ and Mohammad Sharif Sharifzadeh⁴

1. Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agricultural Management, Gorgan University Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

2. Postgraduate student, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agricultural Management, Gorgan University Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

3. Associate Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agricultural Management, Gorgan University Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

4. Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agricultural Management, Gorgan University Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

* Corresponding Author, abdollahzd@gau.ac.ir

Received Date:

24/07/2025

Revise Date:

08/10/2025

Accepted Date:

03/01/2026

Published Date:

21/03/2026

Article Info Abstract

Research Paper
Volume 3, Issue 2, Autumn and Winter 2026
Pages 181-195

The objective of this research is to examine the factors influencing the consumption of chemical pesticides among orchardists, with an emphasis on environmental ethics in agriculture. A survey method and a researcher-designed questionnaire were used to collect the necessary data. The target population included 2,329 orchardists from the Golestan County, out of which 320 orchardists were selected as a sample using cluster sampling methods. Path analysis was utilized to understand the direct and indirect effects of independent variables on the final dependent variable, pesticide consumption. The results of the pesticide consumption pattern analysis indicated that the respondents exhibit a significant reliance on various types of chemical pesticides for pest control and utilize a diverse range of pesticides. The path analysis results showed that the most substantial negative impacts on pesticide consumption were associated with the independent variables of determining pesticide quantity based on expert recommendations, the overall safety index (use of personal protective equipment), possession of environmental ethics in agriculture, education level, determining pesticide quantity according to factory guidelines, participation in related training and extension programs, concern about the effects of pesticides on human health, concern about environmental impacts, and determining pesticide quantity based on the size of the orchard. Conversely, the independent variables with the most significant positive impacts on pesticide consumption included orchard size, farming experience, total production, income, age, non-orchard income, place of residence, and determining pesticide quantity based on recommendations from other farmers.

Keywords: Chemical inputs, horticultural products, sustainable agriculture, Gorgan County.

Cite this article:

Abdollahzadeh, G., Farahi, N., Abedi Sarvestani, A., & Sharifzadeh, M. S. (2026). Factors Influencing Chemical Pesticide Use among Orchardists with a Focus on Environmental Ethics in Agriculture. *Journal of Rural Development and Extension Studies*, 3(2), 181-195.

 <https://doi.org/10.30470/jrdes.2025.2066889.1082>



2821-2266 © University of Zanjan.

This is an open access article under the CC BY-NC/4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Pesticides are regarded as a crucial component of modern agriculture, significantly contributing to high levels of agricultural productivity. However, agricultural chemicals commonly referred to as pesticides are among the most pervasive toxic substances intentionally released into the environment. Concerns about the health and environmental impacts of pesticides have been raised over several years in various countries. The application methods employed by farmers and farmworkers are influenced by numerous socio-economic factors as well as farmers' attitudes toward environmental ethics. Environmental ethics is a pivotal aspect of agricultural practices, given its evident impact on ethical behavior during pesticide use. The concept of environmental ethics is gaining attention in agricultural production, particularly among growers engaged in farming activities. Despite its importance, research on environmental ethics in the agricultural sector remains limited. Moreover, the exploration of environmental ethics among farmers is relatively scarce, making it essential to understand their perspectives on environmental ethics and how this relates to pesticide usage. This research aims to investigate the attitudes toward environmental ethics and their relationship with pesticide usage patterns in Gorgan County.

Methodology

The study utilized a survey approach, employing a questionnaire to gather the necessary data. The target population comprised 2,329 fruit growers in Gorgan County, from which 320 participants were selected using a stratified sampling method. All measures related to environmental ethics were derived from previously validated instruments and modified to suit the context of pesticide usage. Respondents were asked to indicate their opinions on each item using a 5-point Likert scale ranging from 1 to 5, where 1 represents "strongly disagree," 2 indicates "disagree," 3 denotes "uncertain," 4 corresponds to "agree," and 5 signifies "strongly agree." Path analysis, based on a

series of linear regression equations, was employed to identify the direct and indirect effects of independent variables on the dependent variable—pesticide usage. Additionally, mean perception scores for each examined item were calculated and applied in the path analysis. The statistical software SPSS (version 20.0) was utilized for data analysis.

Results and discussion

The classification results of attitudes toward environmental ethics revealed that 27.8% and 8.8% of respondents displayed high and very high levels of ethical attitudes, respectively. The consumption pattern analysis indicated that 30.6% and 22.8% of respondents reported high and very high levels of pesticide usage. The results of the path analysis indicated that the strongest negative effect on pesticide use was associated with independent variables such as adherence to expert recommendations for pesticide application (-0.300), the safety index (use of personal protective equipment) (-0.215), environmental ethics attitude (-0.171), education level (-0.154), compliance with manufacturer instructions (-0.144), participation in relevant training and extension courses (-0.121), concerns about the acute health effects of pesticides (-0.102), concerns about the environmental impact of pesticides (-0.097), and application based on field size (-0.096). Conversely, the strongest positive influences on pesticide usage were linked to field size (0.215), farming experience (0.177), total production levels (0.159), income (0.152), age (0.129), non-farming income (0.027), residence location (0.026), and reliance on advice from other farmers regarding pesticide application (0.020).

Conclusion

Concerns regarding the health and environmental impacts of pesticides have been acknowledged for many years across various countries. This study was therefore conducted to investigate attitudes toward environmental ethics and their relationship with pesticide usage patterns in Gorgan County. Overall, fruit growers exhibited a moderate perception of environmental ethics. Furthermore, environmental ethics emerged

as a significant determinant of agricultural practices, influencing ethical behavior during pesticide application. Recognizing farmers' ethical attitudes regarding sustainable agriculture and environmental protection may encourage them to obtain knowledge about the negative consequences of pesticide use and promote environmental stewardship. Realistic attitudes and beliefs about environmental ethics can enhance fruit growers' capacity to protect themselves against pesticide-related hazards and reduce pesticide usage in agricultural practices. Providing appropriate training on pesticide handling, educating growers about the hazards of pesticide exposure, promoting safe behaviors and the use of personal protective equipment, as well as integrating environmental ethical considerations, can mitigate the health risks faced by fruit growers. Agricultural policymakers and managers can leverage insights gained from this study to potentially enhance the ethical environment and subsequent ethical behaviors within agricultural practices.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Since this article is derived from a thesis, the first author contributed as the graduate student, the second author served as the supervisor, and the third and fourth authors acted as advisors.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank all the orchardists in Gorgan County who assisted in the completion of the research questionnaires, contributing to the data collection process and the completion of this study.

عوامل اثرگذار بر مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی در بین باغداران با تأکید بر اخلاق محیط زیستی در کشاورزی

غلامحسین عبدالله‌زاده^{۱*}، نادیا فراهی^{۲*}، احمد عابدی سروستانی^۳، و محمد شریف شریف‌زاده^۴

۱. استاد، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۳. دانشیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۴. استاد، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت:	تاریخ بازنگری:	تاریخ پذیرش:	تاریخ انتشار:
۱۴۰۴/۰۵/۰۲	۱۴۰۴/۱۷/۱۶	۱۴۰۴/۱۰/۱۳	۱۴۰۴/۱۲/۳۰

اطلاعات مقاله چکیده

هدف این تحقیق بررسی عوامل اثرگذار بر مصرف سموم شیمیایی در بین باغداران با تأکید بر اخلاق محیط زیستی در کشاورزی است. از روش تحقیق پیمایشی و پرسشنامه محقق‌ساخته برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز استفاده شد. جامعه آماری شامل ۲۳۲۹ نفر از باغداران شهرستان گرگان بود که از بین آن‌ها ۳۲۰ نفر با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. از روش تحلیل مسیر برای شناخت اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته نهایی میزان مصرف سم استفاده شد. نتایج بررسی الگوی مصرف سموم نشان داد که پاسخگویان وابستگی زیادی به مصرف انواع سموم شیمیایی برای کنترل آفات دارند و طیف متنوعی از آفت‌کش‌ها را مورد استفاده قرار می‌دهند. نتایج تحلیل مسیر نشان داد که بیشترین تأثیر منفی بر متغیر مصرف سم مربوط به متغیرهای مستقل؛ تعیین مقدار سم بر اساس توصیه کارشناس، شاخص ایمنی (استفاده از وسایل حفاظت شخصی)، برخورداری از اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی، تحصیلات، تعیین مقدار سم بر اساس دستوالعمل کارخانه، شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی مرتبط، نگرانی از تأثیر سم بر سلامت انسانی، نگرانی از تأثیر سم بر محیط‌زیست و تعیین مقدار سم مطابق با اندازه باغ می‌باشد. همچنین بیشترین تأثیر مثبت بر متغیر مصرف سم هم مربوط به متغیرهای مستقل اندازه باغ، سابقه باغداری، تولید کل، درآمد، سن، درآمد غیر باغی، محل سکونت و تعیین مقدار سم بر اساس توصیه سایر کشاورزان می‌باشد.

دوره ۳، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۴
مقاله پژوهشی
صص ۱۸۱-۱۹۵

کلید واژه‌ها: نهاده‌های شیمیایی، تولیدات باغی، کشاورزی پایدار، شهرستان گرگان

* نویسنده مسئول: abdollahzd@gau.ac.ir

ارجاع به این مقاله: عبدالله‌زاده، غلامحسین، فراهی، نادیا، عابدی سروستانی، احمد، و شریف‌زاده، محمد شریف. (۱۴۰۴). عوامل اثرگذار بر مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی در بین باغداران با تأکید بر اخلاق محیط زیستی در کشاورزی. دو فصلنامه تحقیقات ترویج و توسعه روستایی ۳(۲)، ۱۸۱-۱۹۵.

<https://doi.org/10.30470/jrdes.2025.2066889.1082>



مقدمه

کشاورزی به عنوان یک حوزه کلیدی، نقشی اساسی در توسعه اقتصاد کلان، ایجاد اشتغال و حفاظت از امنیت غذایی در کشورهای مختلف دنیا دارد. از این رو، ضرورت دارد که نهاده‌های تولیدی در فرآیند تولید کشاورزی به طور بهینه و مؤثر به کار گرفته شوند تا ضمن کاهش مصرف انواع منابع تولیدی، پیشرفت به به سمت کشاورزی پایدار نیز تحقق یابد (حسین پور و همکاران، ۱۴۰۳). یکی از نهاده‌های تولیدی که لازم است مصرف آن به صورت هوشمندانه و بهینه انجام شود، آفت‌کش‌های شیمیایی است. باید توجه داشت که آفت‌کش‌های شیمیایی در کشاورزی که جهت تقویت عملکرد تولید و همچنین حفاظت محصولات و گیاهان از جمله آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز به کار می‌روند، نقش مهمی در کشاورزی مدرن امروزی دارند (Weng and Black, 2015; Kole et al., 2019; Tudi et al., 2021)، به نحوی که کشاورزی مدرن امروزی وابستگی زیادی به استفاده از نهاده‌های شیمیایی جهت افزایش تولید و عملکرد دارد (Houbraken et al., 2016; Majumder, 2023). هرچند نهاده‌های شیمیایی به عنوان عناصر ضروری در کشاورزی مدرن شناخته شده‌اند، اما یکی از منابع مهم آلودگی محیط‌زیست هستند که بر سلامتی موجودات زنده از جمله انسان‌ها نیز تأثیرات منفی دارند (Yazgan and Tanik, 2005; Abdollahzadeh et al., 2015). از طرفی این استفاده بی‌رویه موجب نفوذ سموم دفع آفات در آب‌های زیرزمینی و سطحی می‌شود و صدمات ناشی از آن به سایر جانداران که مورد هدف سموم دفع آفات نیستند نیز قابل توجه است (Lichtenberg and Zimmerman, 1999; de Souza et al., 2020; Arias et al., 2020).

به طور سنتی، کشاورزان در ایران و به ویژه مناطق حاصلخیز برای کنترل انواع علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها به شدت وابسته به استفاده از سموم دفع آفات هستند، به طوری که واردات و مصرف آن در کشور همواره رو به افزایش بوده است (Abdollahzadeh et al., 2015). این مسائل باعث شده که تولید کشاورزی بدون توجه به دیدگاه‌های کشاورزی پایدار که حفاظت محیط زیست را در اولویت قرار می‌دهد، صورت گیرد (Atreya et al., 2012). برخی محققان اعتقاد دارند که بی‌توجهی به اصول کشاورزی پایدار و استفاده گسترده از نهاده‌های شیمیایی در بین کشاورزان به علت فقدان دیدگاه‌های اخلاقی به محیط‌زیست کشاورزی و عدم آگاهی کشاورزان از چنین رویکردهایی است (Veisi et al., 2016). امروزه اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی به عنوان تبیین کننده رابطه انسان و محیط‌زیست اهمیت فراوانی یافته است (عابدی‌سروستانی، ۱۳۹۰). باورهای نادرست در مورد سلامت انسان و محیط زیست و نحوه تعامل با محیط زیست کشاورزی، می‌تواند بطور قابل توجهی از ظرفیت کشاورزان و کارگران مزرعه برای استفاده صحیح و ایمن سموم و در نهایت کاهش مصرف آنها در تولید محصول بکاهد (Ibitayo, 2006). بنابراین، تبیین رابطه بین اخلاق محیط‌زیستی و الگوی مصرف نهاده‌های شیمیایی می‌تواند در طراحی برنامه‌های آموزشی در خصوص نحوه رفتار و تعامل با طبیعت و محیط‌زیست کشاورزی مؤثر باشد. در این پژوهش این موضوع در بین باغداران استان گلستان مورد بررسی قرار گرفته است.

استان گلستان به عنوان یک استان پیشرو در کشاورزی (رتبه سوم کشوری در تولید محصولات باغی مانند هلو و شلیل، رتبه هفتم کشور در تولید مرکبات، از لحاظ سطح زیر کشت و تولید زیتون به ترتیب رتبه‌های سوم و پنجم) نقش مهمی در تولید محصولات زراعی و باغی دارد. در شهرستان گرگان نیز ۳۷۶۵ هکتار از اراضی تحت کشت انواع محصولات باغی است که تولید آن به میزان زیادی وابسته به مصرف نهاده‌های شیمیایی می‌باشد (سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان، ۱۳۹۶). با توجه به اینکه تحقیقاتی که متمرکز بر بررسی الگوی مصرف نهاده‌های شیمیایی و رابطه آن با اخلاق محیط‌زیستی تولیدکنندگان باشند، کمتر انجام شده، ضرورت دارد این موضوع بررسی شود. در واقع این تحقیق به این سوال پاسخ می‌دهد که اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی تا چه حد توانسته در عمل و رفتار باغداران در مصرف سموم شیمیایی به عنوان عناصر تهدید کننده سلامت انسان و محیط‌زیست تأثیر بگذارد. بنابراین این اهداف در این تحقیق پیگیری می‌شود: (۱) بررسی وضعیت اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی؛ (۲) بررسی وضعیت مصرف سموم شیمیایی در منطقه؛ (۳) بررسی رابطه بین ویژگی‌های فردی و شغلی پاسخگویان و اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی با میزان مصرف سموم شیمیایی.

عوامل اثرگذار بر مصرف آفت‌کش‌های... / عبدالله‌زاده و همکاران

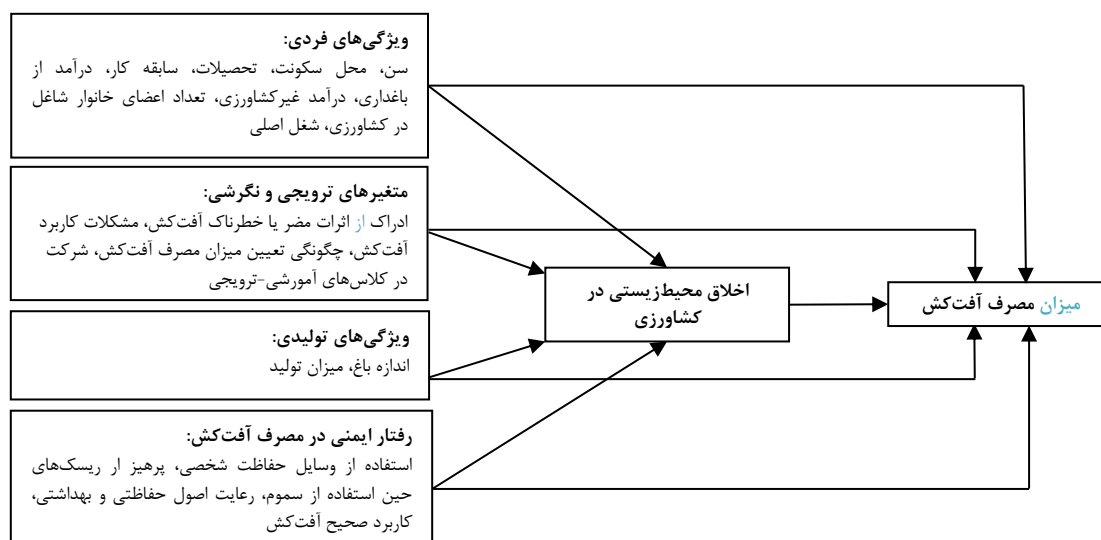
به طور کلی عامل اصلی کاربرد آفت‌کش‌ها شیوع و گستردگی خسارت آفت است (Zinyemba et al., 2018) که این باعث وابستگی زیاد کشاورزان به مصرف آفت‌کش‌ها در ایران و سایر کشورهای مختلف جهان شده است (قاسمی و کرمی، ۱۳۸۸؛ Grovermann et al., 2013; Karunamoorthi et al., 2012; Schreinemachers et al., 2011). اما غیر از این مورد، عوامل مهم دیگری نیز در استفاده از سموم دفع آفات وجود دارد. در این راستا مطالعات پیشین، موضوع استفاده از سموم دفع آفات توسط کشاورزان را از چهار منظر مختلف مورد بررسی قرار دادند: (۱) ویژگی‌های کشاورزان، (۲) ویژگی‌های ترویجی و نگرش‌های فردی، (۳) نحوه رفتار در حین مصرف سموم و (۴) ویژگی‌های تولیدی و عوامل موقعیتی (Wang et al., 2018). در خصوص ویژگی‌های فردی تأثیر مثبت متغیرهایی مانند سطح تحصیلات (Abhilash and Singh, 2009) و سن (Zhou and Hu, 2009)، سابقه (Rahman and Chima, 2018) و تأثیر جنسیت (مصرف کمتر توسط کشاورزان زن) (Atreya, 2007; Rahman and Chima, 2018) بر الگوی مصرف سموم تأیید شده است. در حالی که مطالعات گروه دوم بر تأثیر نگرش‌های شناختی نسبت به رفتارهای استفاده از سموم دفع آفات (Escalada et al., 2006) و رابطه آنها با الگوی مصرف تأکید کرده‌اند. تأثیر نگرش مثبت به مولفه‌های کشاورزی پایدار از جمله کاربرد کمتر کود و سموم و همچنین توجه به جنبه‌های اخلاقی در عملیات کشاورزی بر کاهش الگوی مصرف سموم در مطالعات مختلف تأکید شده است (شمس و همکاران، ۱۳۹۴؛ رضایی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Chouichom and Yamao, 2010; Rajanna et al., 2009). به علاوه عقاید و درک کشاورزان در مورد مسائل زیست‌محیطی بر روی رفتار کشاورزان در رابطه با مصرف سموم شیمیایی تأثیر دارند و منجر به تلاش برای یافتن روش‌های جایگزین سموم می‌شود (Yassin et al., 2002; Reccena et al., 2006). از طرفی برخورداری از آموزش، دانش و فنون مربوط به کاربرد سموم دفع آفات که از طریق برنامه‌های ترویجی و حمایتی حاصل می‌شود، می‌تواند بر رفتار مصرف تأثیرگذار باشد (سلیمانی‌کاریزمه و همکاران، ۱۳۹۱؛ Hashemi and Damalas, 2010). نتایج تحقیق (Ahmed et al., 2011) نشان داد که نوع نگرش و دیدگاه افراد، منطقه جغرافیایی، ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی و قوانین و مقررات بر الگو و شیوه مصرف آفت‌کش‌ها تأثیرگذار است. (Mohanty et al., 2013) بیان کردند که علیرغم آگاهی کشاورزان از پیامدهای مصرف آفت‌کش‌ها، این آگاهی تأثیری بر الگوی مصرف نداشته و رابطه‌ای بین آگاهی و شیوه مصرف مشاهده نشد. در حالی که برخی مطالعات تأکید کردند که ادراک از خطرات سموم و نگرانی از تأثیر آفت‌کش‌ها بر سلامت انسانی و محیط مزرعه (سلیمانی‌کاریزمه و همکاران، ۱۳۹۱؛ قاسمی و کرمی، ۱۳۸۸) و برخورداری از اطلاعات فنی (Ríos-González et al., 2013) منجر به پیگیری یک رفتار ایمن و در نهایت کاهش میزان مصرف می‌شود. در این راستا افرادی که به توصیه کارشناسان فنی برای تعیین میزان مصرف توجه دارند (سلیمانی‌کاریزمه و همکاران، ۱۳۹۱) یا دستورالعمل‌های کارخانه را رعایت می‌کنند (قاسمی و کرمی، ۱۳۸۸؛ Lichtenberg and Zimmerman, 1999) در بلندمدت روندی کاهشی را در مصرف آفت‌کش‌ها طی کرده‌اند. به طور کلی نحوه رفتار در حین مصرف سموم اشاره به استفاده از وسایل حفاظت شخصی، اجتناب از ریسک‌های مرتبط با سلامت، کاربرد صحیح سموم و بهداشت پس از مصرف دارد که هر چقدر افراد متعهد به رعایت این اصول باشند در بلندمدت الگوی مصرف آنها کاهشی خواهد شد (Sharifzadeh et al., 2019).

در خصوص ویژگی‌های تولیدی و عوامل موقعیتی، بررسی مطالعات پیشین بیانگر این است که کشاورزان بزرگ مقیاس تمایل بیشتری به افزایش مصرف آفت‌کش‌ها جهت حفظ عملکرد خود دارند (Abdollahzadeh et al., 2015). (Bürger et al., 2012) نشان دادند که الگوی مصرف بی‌رویه آفت‌کش عمدتاً تحت تأثیر اندازه مزرعه که خود حاصل عملکرد بالاتر تولید در نتیجه مصرف گسترده آفت‌کش‌ها است، قرار می‌گیرد. به علاوه تأثیر درآمد مزرعه که خود حاصل عملکرد بالاتر تولید در نتیجه مصرف گسترده آفت‌کش‌ها است در برخی مطالعات بررسی شده است (Dasgupta et al., 2007). در واقع دسترسی آسان‌تر و کاهش نسبت قیمت/عملکرد سموم دفع آفات (Qi, 2013) موجب ضمانت بازده بازار برای استفاده از سموم دفع آفات در کشورهای مختلف شده است (Wang and Gu, 2013). از طرفی توصیه‌های فروشندگان و صاحبان صنایع تولیدکننده سموم دفع آفات، تبلیغات و دسترسی آسان-

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۸۱-۱۹۵، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

تر، استفاده از این سموم در عملیات تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Ngowi et al., 2007). در زیمبابوه عوامل اقلیمی، سیاست‌های سهل‌گیرانه دولتی، مشوق‌های ارائه شده توسط تولیدکنندگان سموم و نگرش مثبت کشاورزان به اثربخشی سموم موجود از عوامل افزایش روند مصرف سموم در مزارع است (Zinyemba et al., 2018).

با توجه به اینکه یک بخش تحقیق بررسی تأثیر اخلاق محیط‌زیستی در رفتار مصرف سموم است، نتایج برخی مطالعات مرتبط ارائه می‌شود. اصولاً در خصوص مطالعات اخلاق محیط‌زیستی مطالعات اندکی انجام شده است و پژوهش‌های موجود نیز ارتباط کمتری با کشاورزی دارند. در یک تحقیق (Bayard and Jolly (2007) به این نتیجه رسیدند که دانش و آگاهی کشاورزان در خصوص تخریب محیط‌زیست، ارتباط مثبت و معنی‌داری با رفتارهای زیست محیطی دارد. عابدی‌سروستانی و شاه‌ولی (۱۳۸۸) با تأکید بر اخلاقی بودن فعالیت‌های کشاورزی بر ضرورت توجه به مؤلفه‌های اخلاق زیست محیطی در فعالیت‌های ترویج کشاورزی به منظور حفاظت از منابع تولید و اطمینان از مخرب نبودن فعالیت‌های کشاورزی بر محیط‌زیست تأکید کردند. نتایج تحقیق محبوبی و رضایی (۱۳۹۰) هم، بیانگر وجود نوعی تعهد اخلاقی برای حفظ محیط‌زیست نزد هر دو گروه زنان و مردان روستایی است. در این پژوهش به منظور شناسایی عوامل موثر بر مصرف سموم شیمیایی و رابطه آن با اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی از چارچوب مفهومی نشان داده شده در شکل (۱) استفاده شد. این الگو حاصل بررسی مطالعات پیشین و اصلاحات انجام شده توسط کارشناسان و متخصصان موضوعی در زمینه اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی است.



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

روش پژوهش

تحقیق حاضر به لحاظ پارادایم تحقیق جزو تحقیقات کمی است که بر پایه راهبرد پیمایش پرسشنامه‌ای استوار است. همچنین این تحقیق به لحاظ نحوه گردآوری داده‌ها، میدانی و به لحاظ هدف کاربردی است. جامعه آماری شامل ۲۳۲۹ نفر از باغداران شهرستان گرگان، است که از طریق فرمول کوکران ۳۲۰ نفر به عنوان نمونه‌های تحقیق انتخاب شدند. نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای با انتساب متناسب از بین ۲۷ روستا و ۵ دهستان انتخاب شدند.

ابزار گردآوری داده‌ها و اندازه‌گیری متغیرها، پرسشنامه است که با توجه به پیشینه تحقیق در زمینه کاربرد سموم شیمیایی در تولید کشاورزی و اخلاق محیط‌زیستی تدوین شد. گویه‌های متغیر اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی از تحقیقات پیشین (عابدی‌سروستانی و شاه‌ولی، ۱۳۹۱) گرفته شد و با انجام اصلاحاتی در مطابقت با زمینه این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. روایی ابزار تحقیق نیز با بهره‌گیری از نظرات سه نفر از اعضای هیأت علمی دانشگاه و انجام اصلاحاتی در پرسشنامه مورد تأیید قرار گرفت. ضریب آلفای کرونباخ برای ارزیابی پایایی برای سازه‌های رفتار ایمنی در مصرف با ۲۵ گویه (۰/۷۴) و اخلاق محیط‌زیستی با ۱۵ گویه (۰/۷۷)

عوامل اثرگذار بر مصرف آفت‌کش‌های... / عبدالله‌زاده و همکاران

محاسبه شد که نشانگر پایایی قابل قبول ابزار تحقیق است. در این تحقیق متغیر وابسته نهایی میزان مصرف سموم شیمیایی است. که از طریق محاسبه متوسط مصرف ۱۶ نوع سم تعیین شد. با توجه به اینکه واحدهای مصرف به لیتر و کیلوگرم بود، با استفاده از فرمول موریس (کلانتری، ۱۳۹۱) میزان مصرف سم با واحدهای مختلف سنجش، رفع مقیاس شدند و به مقداری بین صفر و یک تبدیل شدند. سپس شاخص نهایی مقدار مصرف سم محاسبه شد.

$$\text{مقدار حدافل - مقدار واقعی} = \frac{\text{متغیر ترکیبی مصرف سم}}{\text{مقدار حداکثر - مقدار حدافل}}$$

متغیر وابسته اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی از طریق ترکیب خطی غیروزن دار ۱۵ گویه (مقیاس سنجش طیف پنج سطحی لیکرت) محاسبه شد و در تحلیل رگرسیون مورد استفاده قرار گرفت. در حالی که برای سطح‌بندی این متغیر از طریق فرمول بالا، مقدار عددی شاخص آن بین ۰ تا ۱ تبدیل شد و سپس به شرح جدول (۳) به پنج سطح تقسیم‌بندی شد تا درک بهتری از وضعیت اخلاق محیط‌زیستی در بین پاسخگویان حاصل شود. برای تحلیل داده‌ها از آماره‌های توصیفی میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد استفاده شد. همچنین با استفاده از تکنیک تحلیل مسیر و به روش رگرسیون‌های متوالی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای مستقل بر وابسته محاسبه شد. داده‌های گردآوری شده از طریق نرم‌افزار SPSS16 تحلیل شدند.

یافته‌ها

بررسی وضعیت مصرف سموم شیمیایی

نتایج این تحقیق نشان داد که در منطقه‌ی مورد مطالعه ۸ نوع حشره‌کش، ۴ نوع علف‌کش و ۴ نوع قارچ‌کش مصرف می‌شود (جدول ۱). بیشترین میزان استفاده در بین انواع حشره‌کش‌ها مربوط به حشره‌کش روغن و لک با میانگین ۱۵/۱۷ لیتر در هکتار و کمترین میزان استفاده با میانگین ۰/۵۵ لیتر در هکتار مربوط به حشره‌کش کنفیدور است. همچنین بیشترین میزان استفاده در بین انواع قارچ‌کش‌ها مربوط به قارچ‌کش بردوفیکس با میانگین ۴/۶۸ لیتر در هکتار و کمترین میزان استفاده با میانگین ۱/۶۴ کیلوگرم در هکتار مربوط به قارچ‌کش کاربندازیم است. بیشترین میزان استفاده در بین انواع علف‌کش‌ها مربوط به علف‌کش راندآپ با میانگین ۶/۸۲ لیتر در هکتار و کمترین میزان استفاده با میانگین ۱/۰۲ لیتر در هکتار مربوط به علف‌کش سلکت سوپر است. شایان ذکر است استفاده از علف‌کش‌ها به دلیل امکان آسیب رساندن به درختان بسیار کم بود، به صورتی که تقریباً نیمی از پاسخگویان از هیچ علف‌کشی استفاده نمی‌کردند.

جدول ۱. میزان مصرف سموم شیمیایی در هر هکتار توسط باغداران

نوع سم	نام سم	میانگین	واحد اندازه‌گیری	انحراف معیار	بیشترین	کمترین
حشره‌کش	دiazinon	۱/۷۹	لیتر در هکتار	۰/۳۸	۲	۱
	دروسبان	۲/۵۳	لیتر در هکتار	۰/۴۸	۳	۱
	دسیس	۰/۸۰	لیتر در هکتار	۰/۲۴	۱	۰/۵۰
	کنفیدور	۰/۵۵	لیتر در هکتار	۰/۳۷	۱	۰/۲۵
	مالاتیون	۲/۳۱	لیتر در هکتار	۰/۶۷	۳	۱
	روغن و لک	۱۵/۱۷	لیتر در هکتار	۴/۳۹	۲۰	۱۰
	دانیتول	۱/۶۷	لیتر در هکتار	۰/۳۵	۲	۱
	ادمیرال	۰/۷۸	لیتر در هکتار	۰/۲۴	۱	۰/۵۰
	بردوفیکس	۴/۶۸	لیتر در هکتار	۰/۶۷	۵	۳
	کاپتان	۲/۵	کیلوگرم در هکتار	۰/۶۲	۳	۱/۵
قارچ‌کش	اکسی کلرومس	۳/۲۵	کیلوگرم در هکتار	۰/۸۹	۵	۲
	کاربندازیم	۱/۶۴	کیلوگرم در هکتار	۰/۴۶	۳	۱

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۸۱-۱۹۵، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

نوع سم	نام سم	میانگین	واحد اندازه گیری	انحراف معیار	بیشترین	کمترین
علف کش	سوپر گلانت	۱/۳۶	لیتر در هکتار	۰/۳۲	۲	۱
	راندآپ	۶/۸۲	لیتر در هکتار	۲/۲۴	۱۲	۳
	پاراکوات	۳/۸۸	لیتر در هکتار	۰/۹۸	۵	۳
	سلکت سوپر	۱/۰۲	لیتر در هکتار	۰/۳۸	۱/۵۰	۰/۵۰

برای طبقه بندی میزان مصرف سم در بین باغداران پس از محاسبه متغیر ترکیبی مصرف سم، از طریق فرمول موریس مقدار عددی آن بین ۰ تا ۱ تبدیل شد. در نهایت الگوی مصرف سم به صورت جدول (۲) به دست آمد. با توجه به اطلاعات حاصله از جدول، میزان مصرف سم در باغات ۳۰/۶ درصد از باغداران در سطح زیاد است. ۲۲/۸ درصد از افراد نیز میزان مصرف سم در باغات آنان در سطح خیلی زیاد است. درصد مصرف سم در سطح متوسط، کم و خیلی کم در بین پاسخگویان به ترتیب ۲۰/۹، ۲۳/۱ و ۲/۵ می باشد.

جدول ۲. طبقه بندی میزان مصرف سم

الگوی مصرف سم	سطح طبقات	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
خیلی کم	۰/۰-۰/۲	۸	۲/۵	۲/۵
کم	۰/۲۱-۰/۴۰	۷۴	۲۳/۱	۲۵/۶
متوسط	۰/۴۱-۰/۶۰	۶۷	۲۰/۹	۴۶/۶
زیاد	۰/۶۱-۰/۸۰	۹۸	۳۰/۶	۷۷/۲
خیلی زیاد	۰/۸۱-۱/۰	۷۳	۲۲/۸	۱۰۰/۰

وضعیت اخلاق محیط زیستی در کشاورزی

برای سنجش اخلاق محیط زیستی در کشاورزی از مقیاس نشان داده شده در جدول (۳) استفاده شد. با توجه به مقدار میانگین مشاهده می شود که گویه های "اگر اوضاع به همین صورت پیش رود، ما به زودی با یک فاجعه و خطر زیست محیطی روبرو خواهیم شد"، "زمین همانند یک کشتی است که فضا و منابع آن محدود است"، "هنگامی که انسان ها مزاحم طبیعت می شوند، باید منتظر بلایای طبیعی باشند" اهمیت بیشتری داشته اند.

جدول ۳. توصیف گویه های اخلاق محیط زیستی در کشاورزی

رتبه	انحراف معیار	میانگین	گویه ها
۱	۰/۶۵	۴/۳۱	اگر اوضاع به همین صورت پیش رود، ما به زودی با یک فاجعه و خطر محیط زیستی روبرو خواهیم شد.
۲	۰/۵۷	۴/۱۷	زمین همانند یک کشتی است که فضا و منابع آن محدود است.
۳	۰/۸۳	۴/۱۳	هنگامی که انسان ها مزاحم طبیعت می شوند، باید منتظر بلایای طبیعی باشند.
۴	۰/۵۶	۴/۰۶	کره زمین دیگر گنجایش جمعیت بیشتتری از انسان ها را ندارد.
۵	۰/۸۳	۳/۷۹	اگر چه ما انسان ها قدرت داریم اما باید بپذیریم این طبیعت است که بر ما اثر دارد.
۶	۰/۷۲	۳/۶۶	این حق مسلم انسان ها است که برای برطرف کردن نیازها هرطور که می خواهند طبیعت را تغییر دهند.
۷	۰/۸۳	۳/۶۰	قابلیت و توان زمین به اندازه ای زیاد است که دنیای پیشرفته نمی تواند آن را خراب کند.
۸	۰/۹۰	۳/۵۸	انسان ها به روش بسیار بدی از محیط زیست استفاده می کنند.
۹	۰/۸۵	۳/۴۰	گیاهان و حیوانات به اندازه آدمی حق حیات دارند.
۱۰	۱/۰۷	۳/۳۷	زمین دارای منابع طبیعی فراوانی است، فقط ما باید یاد بگیریم که چگونه آنها را قابل استفاده کنیم.
۱۱	۰/۷۵	۳/۳۲	وضعیت طبیعت بسیار حساس و شکننده است و به راحتی به هم می ریزد.
۱۲	۰/۸۳	۳/۲۵	در حال حاضر هوش و دانش انسان ها می تواند کمک کند که ما آدمیان زمین را غیر قابل سکونت نسازیم.
۱۳	۱/۰۱	۳/۰۸	بالاخره انسان ها روزی یاد خواهند گرفت که چگونه طبیعت را مهار کنند.
۱۴	۱/۱۲	۳/۰۴	درباره این موضوع که گفته می شود ما انسان ها با مشکلات زیاد زیست محیطی رو به رو هستیم خیلی بزرگ نمایی شده است.
۱۵	۱/۱۲	۲/۹۷	انسان ها برای حکومت کردن بر طبیعت خلق شده اند.

عوامل اثرگذار بر مصرف آفت‌کش‌های... / عبدالله‌زاده و همکاران

دامنه میانگین‌ها بین یک تا پنج می‌باشد (۱=خیلی کم، ۲=کم، ۳=متوسط، ۴=زیاد، ۵=خیلی زیاد)

برای طبقه‌بندی اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی، ابتدا با استفاده از فرمول مورس مقدار عددی شاخص آن بین ۰ تا ۱ تبدیل شد. در نهایت طبقه‌بندی پنج‌گانه اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی به دست آمد (جدول ۴). با توجه به اطلاعات حاصله از جدول، وضعیت اخلاق محیط‌زیستی ۱۶/۲ درصد پاسخگویان در سطح خیلی کم، ۱۹/۱ درصد در سطح کم، ۲۸/۱ درصد در سطح متوسط، ۲۷/۸ درصد در سطح زیاد و ۸/۸ درصد نیز در سطح خیلی زیاد است.

جدول ۴. طبقه‌بندی سطح اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی

طبقات	سطح طبقات	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
خیلی کم	۰/۰-۰/۲	۵۲	۱۶/۲	۱۶/۲
کم	۰/۲۱-۰/۴۰	۶۱	۱۹/۱	۳۵/۳
متوسط	۰/۴۱-۰/۶۰	۹۰	۲۸/۱	۶۳/۴
زیاد	۰/۶۱-۰/۸۰	۸۹	۲۷/۸	۹۱/۲
خیلی زیاد	۰/۸۱-۱/۰	۲۸	۸/۸	۱۰۰/۰

بررسی رابطه بین ویژگی‌های فردی، شغلی و اخلاق محیط‌زیستی پاسخگویان با میزان مصرف سموم

برای بررسی تأثیر مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای مستقل مورد مطالعه بر متغیر وابسته مصرف سموم شیمیایی و اخلاق محیط‌زیستی، از روش تحلیل مسیر استفاده شد. برای محاسبه ضرایب مسیر، دو تحلیل رگرسیونی انجام شد. در مرحله اول متغیر میزان مصرف سموم به عنوان متغیر وابسته و در مرحله بعد متغیر اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی به عنوان متغیر وابسته لحاظ شد. همان گونه که جدول (۵) نشان می‌دهد، مقدار ضریب تعیین برای برآورد مدل رگرسیونی با متغیر وابسته میزان مصرف سم برابر با ۰/۵۸۷ می‌باشد که نشان می‌دهد ۵۸/۷ درصد تغییرات این متغیر توسط چهارده متغیر مستقل مربوطه تبیین می‌گردد. با توجه به مقدار $F(30/88)$ ، معنی‌دار بودن رگرسیون و رابطه خطی بین متغیرها در سطح ۹۹ درصد اطمینان تأیید می‌شود. با توجه به ستون بتا و سطح معنی‌داری در جدول (۶)، مشخص می‌شود، که متغیرهای تعیین مقدار مصرف سم بر اساس توصیه کارشناس (۰/۳۰۰-)، شاخص اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی (۰/۱۷۱-)، تحصیلات (۰/۱۵۴-)، تعیین مقدار سم بر اساس دستورالعمل کارخانه (۰/۱۴۴-)، شاخص ایمنی یا استفاده از وسایل حفاظت شخصی (۰/۱۴۰-)، شرکت در کلاس‌های آموزشی- ترویجی مرتبط (۰/۱۲۱-)، نگرانی از تأثیر سم بر سلامت انسانی (۰/۱۰۲-)، نگرانی از تأثیر سم بر محیط‌زیست (۰/۰۹۷-) و تعیین مقدار سم مطابق با اندازه باغ (۰/۰۸۱-) به ترتیب دارای بیشترین تأثیر منفی معنی‌دار بر متغیر وابسته مصرف سم هستند. در واقع بهبود این متغیرها می‌تواند منجر به کاهش مصرف سم گردد. همچنین متغیر اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی از متغیرهای مهمی است که بهبود آن می‌تواند منجر به کاهش مصرف سموم و آفت‌کش‌ها و در نهایت بهبود عملیات پایدار باغی گردد. همچنین مشاهده می‌شود که متغیرهای اندازه باغ (۰/۱۹۶)، درآمد (۰/۱۵۲)، سابقه باغداری (۰/۱۳۸)، تولید کل (۰/۱۳۴) و سن (۰/۱۰۳) دارای تأثیر مثبت و معناداری بر متغیر وابسته مصرف سم هستند. لازم به یادآوری است که در این رگرسیون شش متغیر محل سکونت، درآمد غیرباغی، تعداد افراد شاغل در امور باغی، شغل اصلی، تعیین مقدار مصرف سم بر اساس توصیه فروشندگان نهاده‌های کشاورزی و توصیه سایر کشاورزان از تحلیل خارج شدند. در خصوص متغیر وابسته اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی، نیز با توجه به مقدار ضریب تعیین در جدول (۵) مشاهده می‌شود که ۴۵/۹ درصد تغییرات این متغیر توسط نه متغیر مستقلی که در تحلیل وارد شدند، تبیین می‌گردد. با توجه به مقدار $F(29/07)$ ، معنی‌دار بودن رگرسیون و رابطه خطی بین متغیرها در سطح ۹۹ درصد اطمینان تأیید می‌شود. با مشاهده سطوح معنی‌داری ضرایب بتا در جدول مشخص می‌شود که متغیرهای سابقه باغداری (۰/۲۳۲-)، درآمد غیر باغی (۰/۱۶۳-)، سن (۰/۱۵۷-)، محل سکونت (۰/۱۵۶-)، تولید کل (۰/۱۴۹-)، تعیین مقدار سم بر اساس توصیه سایر کشاورزان (۰/۱۱۷-) و اندازه باغ (۰/۱۱۴-) به ترتیب دارای بیشترین تأثیر منفی بر متغیر وابسته هستند و منجر به تأثیر منفی بر دیدگاه اخلاق محیط‌زیستی باغداران می‌شوند. همچنین مشاهده

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۸۱-۱۹۵، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

می‌شود که متغیرهای شاخص ایمنی یا استفاده از وسایل حفاظت شخصی (۰/۴۴۳) و تعیین مقدار سم مطابق با اندازه باغ (۰/۰۹۲) دارای تأثیر مثبت و معناداری بر متغیر وابسته هستند و منجر به بهبود رویکردهای اخلاقی محیط‌زیستی در عملیات باغی می‌شوند. ده متغیر تحصیلات، درآمد، تعداد افراد شاغل در امور باغی، شغل اصلی، نگرانی از تأثیر سم بر سلامت انسانی، نگرانی از تأثیر سم بر محیط‌زیست، تعیین مقدار سم بر اساس دستوالعمل کارخانه، تعیین مقدار سم بر اساس توصیه فروشندگان سموم، تعیین مقدار سم بر اساس توصیه کارشناس و شرکت در کلاس‌های آموزشی- ترویجی مربوط به نحوه و میزان استفاده از انواع سموم تأثیر معنی‌داری نداشتند و از تحلیل خارج شدند.

در ابتدا با استفاده از رسم نمودارهای جعبه‌ای داده‌های پرت شناسایی و حذف شدند. سپس وجود ارتباط خطی بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته از طریق رسم نمودار پراکنش بین این دو گروه متغیرها بررسی و وجود رابطه خطی تأیید شد. همچنین در هر دو مدل ضرایب تولرانس و عامل تورم واریانس در دو ستون آخر برای محاسبه همخطی بین متغیرهای مستقل محاسبه شد. مقادیر محاسبه شده برای این دو شاخص بیانگر بیانگر عدم وجود هم‌خطی چندگانه بین متغیرهای مستقل وارد شده در مدل است. همچنین شاخص دوربین واتسون برای بررسی عدم همبستگی بین مقادیر متوالی (خودهمبستگی) و الگوهای معنادار در میزان خطای مدل محاسبه شد. این آماره در دو مدل به ترتیب ۱/۴۴ و ۱/۷۱ محاسبه شده که با توجه به قرارگیری در بازه ۱/۵ تا ۲/۵ می‌توان گفت فرض عدم وجود خودهمبستگی بین خطاهای مدل را پذیرفت. در نهایت نتایج به دست آمده از آزمون وایت، بیانگر تأیید فرض هم واریانسی باقیمانده‌های مدل است.

جدول ۵. تحلیل رگرسیونی عوامل موثر بر مصرف سم

متغیرها	B	خطای معیار	مقدار بتا	t	معنی‌داری	تولرانس	تورم واریانس
متغیر وابسته مصرف سم							
ضریب ثابت	۰/۸۶۶	۰/۱۳۸	۶/۲۸۶		۰/۰۰۰		
درآمد	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۳/۴۱۷	۰/۱۵۲	۰/۰۰۱	۰/۶۸۸	۱/۴۵۴
تعیین مقدار سم بر اساس توصیه کارشناس	-۰/۱۰۵	۰/۰۱۴	-۷/۴۴۹	-۰/۳۰۰	۰/۰۰۰	۰/۸۳۹	۱/۱۹۲
نگرانی از تأثیر سم بر سلامت انسانی	-۰/۰۴۸	۰/۰۱۹	-۲/۵۰۴	-۰/۱۰۲	۰/۰۱۳	۰/۸۲۵	۱/۲۱۲
شرکت در کلاس‌های آموزشی ترویجی مرتبط	-۰/۰۴۵	۰/۰۱۶	-۲/۷۸۲	-۰/۱۲۱	۰/۰۰۶	۰/۷۲۲	۱/۳۸۵
سابقه باغداری	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۳/۰۰۴	۰/۱۳۸	۰/۰۰۳	۰/۶۴۰	۱/۵۶۲
تعیین مقدار سم بر اساس دستوالعمل کارخانه	-۰/۰۷۱	۰/۰۱۹	-۳/۷۱۹	-۰/۱۴۴	۰/۰۰۰	۰/۹۰۰	۱/۱۱۱
تحصیلات	-۰/۰۱۲	۰/۰۰۳	-۳/۷۱۱	-۰/۱۵۴	۰/۰۰۰	۰/۷۸۹	۱/۲۶۷
تعیین مقدار سم مطابق با اندازه باغ	-۰/۰۳۸	۰/۰۱۹	-۱/۹۶۵	-۰/۰۸۱	۰/۰۰۵	۰/۷۸۹	۱/۲۶۷
اندازه باغ	۰/۰۵۷	۰/۰۱۳	۴/۲۷۴	۰/۱۹۶	۰/۰۰۰	۰/۶۴۷	۱/۵۴۵
تولید کل	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۳/۰۰۶	۰/۱۳۴	۰/۰۰۳	۰/۶۷۸	۱/۴۷۴
نگرانی از تأثیر سم بر محیط‌زیست	-۰/۰۵۳	۰/۰۲۲	-۲/۳۷۵	-۰/۰۹۷	۰/۰۱۸	۰/۸۱۶	۱/۲۲۵
اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی	-۰/۸۸۲	۰/۲۴۸	-۳/۵۵۳	-۰/۱۷۱	۰/۰۰۰	۰/۵۸۳	۱/۷۱۵
شاخص ایمنی	-۰/۱۷۹	۰/۰۶۲	-۲/۸۷۳	-۰/۱۴۰	۰/۰۰۴	۰/۵۷۴	۱/۷۴۱
سن	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۲/۲۸۸	۰/۱۰۳	۰/۰۲۳	۰/۶۶۴	۱/۵۰۵
خلاصه مدل: $R = 0.766$, $R^2 = 0.587$, $R^2Ad = 0.568$, $F\text{-value} = 30.88^{**}$, $D.W = 1.44$, $White's\ tests = 5.77^{ns}$							
متغیر وابسته اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی							
ضریب ثابت	۰/۴۴۴	۰/۰۱۸	۲۴/۸۶۷		۰/۰۰۰		
شاخص ایمنی	۰/۱۱۰	۰/۰۱۱	۹/۷۱۲	۰/۴۴۳	۰/۰۰۰	۰/۸۴۰	۱/۱۹۰
سابقه باغداری	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	-۴/۶۰۰	-۰/۲۳۲	۰/۰۰۰	۰/۶۸۷	۱/۴۵۵
درآمد غیر باغی	-۰/۰۱۱	۰/۰۰۳	-۳/۷۲۳	-۰/۱۶۳	۰/۰۰۰	۰/۹۱۹	۱/۰۸۸
محل سکونت (روستا)	-۰/۰۱۴	۰/۰۰۴	-۳/۵۱۰	-۰/۱۵۶	۰/۰۰۱	۰/۸۸۳	۱/۱۳۲
تعیین مقدار سم بر اساس توصیه سایر کشاورزان	-۰/۰۰۹	۰/۰۰۳	-۲/۶۱۹	-۰/۱۱۷	۰/۰۰۹	۰/۸۸۳	۱/۱۳۳
تولید کل	-۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	-۳/۲۲۳	-۰/۱۴۹	۰/۰۰۱	۰/۸۱۹	۱/۲۲۰
سن	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	-۳/۲۲۳	-۰/۱۵۷	۰/۰۰۱	۰/۷۳۸	۱/۳۵۵

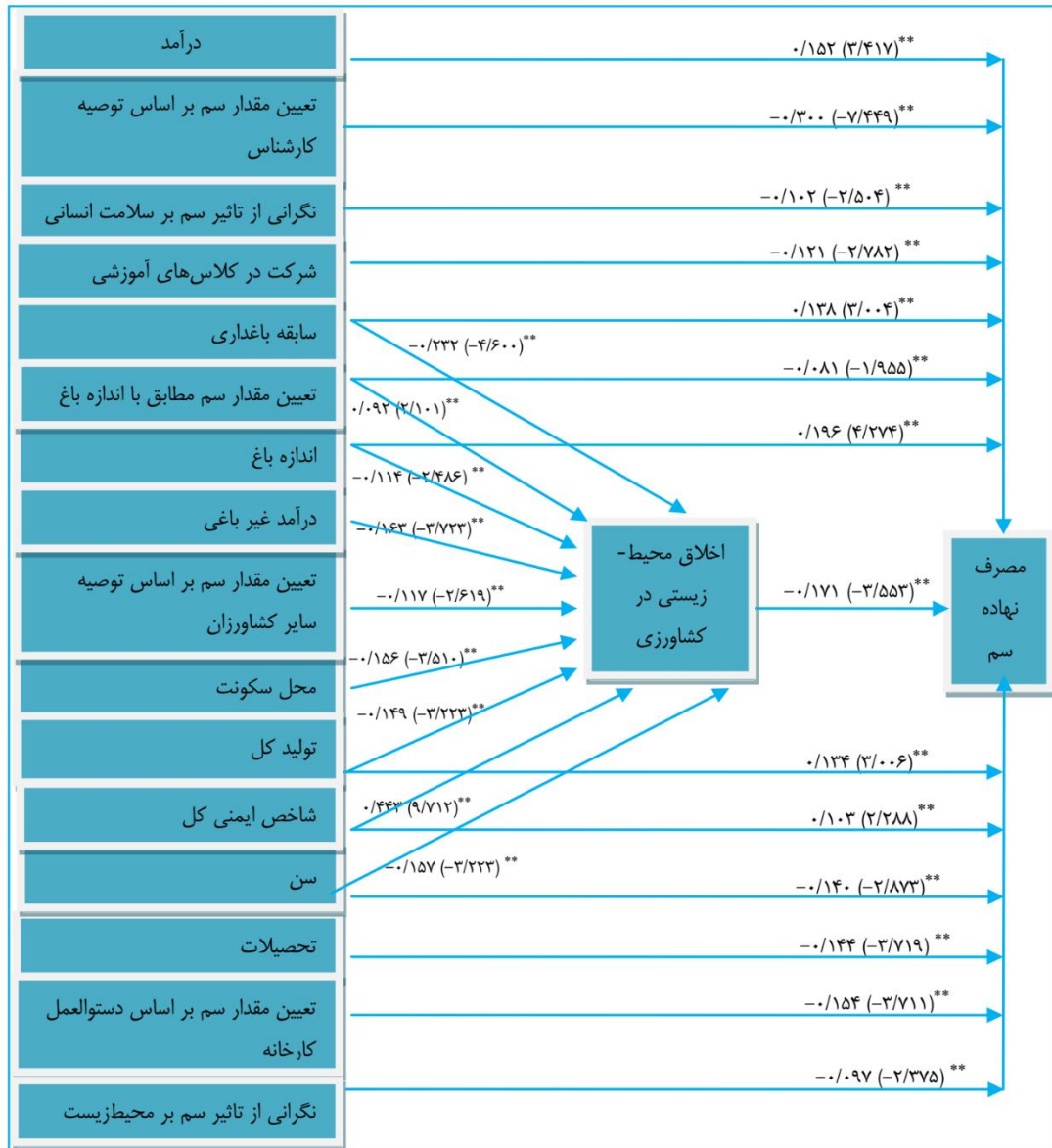
عوامل اثرگذار بر مصرف آفت‌کش‌های... / عبدالله‌زاده و همکاران

متغیرها	B	خطای معیار	مقدار بتا	t	معنی‌داری	تولرانس	تورم واریانس
اندازه باغ	-۰/۰۰۷	۰/۰۰۳	-۰/۱۱۴	-۲/۴۸۶	۰/۰۱۳	۰/۸۲۹	۱/۲۰۶
تعیین مقدار سم مطابق با اندازه باغ	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	۰/۰۹۲	۲/۱۰۱	۰/۰۳۶	۰/۹۱۰	۱/۰۹۹

R= 0.677, R²= 0.459, R²Ad = 0.443, F-value = 29.07**, D.W = 1.71, White's tests = 4.43^{ns}

منبع: یافته‌های تحقیق

همچنین در شکل (۲)، نتایج تحلیل مسیر متغیرهای موثر همراه با نوع اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر مصرف سموم شیمیایی و اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی نشان داده شده است.



شکل ۲. نتایج تحلیل مسیر برای متغیر وابسته مصرف سم (مقادیر داخل پرانتز t و سطح معنی‌داری را نشان می‌دهد)

با توجه به جدول (۶) (ستون مجموع اثرات)، بیشترین تأثیر بر متغیر وابسته نهایی مصرف سم مربوط به متغیر مستقل تعیین مقدار سم بر اساس توصیه کارشناس (۰/۳۰۰-) است. در واقع کارشناسان کشاورزی نقشی تعیین کننده در کاهش مصرف و همچنین مصرف بهینه و پایدار سموم و آفت‌کش‌های شیمیایی دارند. متغیر مستقل شاخص ایمنی و اندازه باغ هر دو به ترتیب با میزان تأثیر کل (۰/۲۱۵-) و (۰/۲۱۵) در جایگاه دوم قرار دارند. در حالی که با بهبود استفاده از وسایل و تجهیزات ایمنی می‌توان انتظار کاهش مصرف

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۸۱-۱۹۵، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

را داشت، اما با افزایش اندازه باغ میزان مصرف افزایش می‌یابد. همچنین سابقه باغداری با تأثیر کل (۰/۱۷۷) در رتبه سوم جای دارد و افراد با سابقه اهتمام کمتری به کاهش مصرف آفت‌کش‌ها دارند. اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی با تأثیر کل (۰/۱۷۱-)، تحصیلات با اثر کل (۰/۱۵۴-)، تولید کل با اثر کل (۰/۱۵۹)، درآمد با اثر کل (۰/۱۵۲)، تعیین مقدار سم بر اساس دستورالعمل کارخانه (۰/۱۴۴-) و سن با اثر کل (۰/۱۲۹) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در حالی که بهبود اخلاقی محیط‌زیستی در کشاورزی و افزایش تحصیلات می‌تواند تأثیر کاهشی بر استفاده از آفت‌کش‌ها داشته باشد و عملیات پایدار باغی را بهبود دهد، اما افزایش سن و درآمد تأثیر مثبتی بر افزایش مصرف داشته و افراد مسن و افراد با درآمد بالا مصرف آفت‌کش‌ها را افزایش داده و رویکردهای عملیات پایدار باغی را مورد توجه قرار نداده‌اند. به علاوه استفاده از دستورالعمل کارخانه برای تعیین میزان مصرف آفت‌کش‌ها اغلب منجر به کاهش مصرف آن‌ها و یا مصرف بهینه طبق نیاز باغ می‌شود و در راستای عملیات پایدار باغی است. شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی مرتبط (۰/۱۲۱-)، نگرانی از تأثیر سم بر سلامت انسانی (۰/۱۰۲-)، نگرانی از تأثیر سم بر محیط‌زیست (۰/۰۹۷-) و تعیین مقدار سم مطابق با اندازه باغ (۰/۰۹۶-) تأثیر معکوس بر مصرف نهاده سم داشته‌اند. اما متغیرهای درآمد غیر باغی (۰/۰۲۷)، محل سکونت (۰/۰۲۶)، تعیین مقدار سم بر اساس توصیه سایر کشاورزان (۰/۰۲۰) بر مصرف سم تأثیر افزایشی اما غیرمستقیم داشته‌اند. بنابراین توجه به برنامه‌های ترویجی و آموزشی مرتبط با مصرف بهینه نهاده‌های شیمیایی و تلفیق آگاهی از خطرات ناشی از مصرف بی‌رویه بر سلامت انسانی در این آموزش‌ها جهت مصرف بهینه نهاده‌های شیمیایی در کشاورزی ضروری است.

جدول ۶. مجموع تأثیرات متغیرهای مستقل بر الگوی مصرف سم

متغیر مستقل	اثرات غیر مستقیم	اثرات مستقیم	مجموع اثرات
درآمد	-	۰/۱۵۲	۰/۱۵۲
تعیین مقدار سم بر اساس توصیه کارشناس	-	-۰/۳۰۰	-۰/۳۰۰
نگرانی از تأثیر سم بر سلامت انسانی	-	-۰/۱۰۲	-۰/۱۰۲
شرکت در کلاس آموزشی - ترویجی مرتبط	-	-۰/۱۲۱	-۰/۱۲۱
سابقه باغداری	۰/۰۳۹	۰/۱۳۸	۰/۱۷۷
تعیین مقدار سم بر اساس دستورالعمل کارخانه	-	-۰/۱۴۴	-۰/۱۴۴
تحصیلات	-	-۰/۱۵۴	-۰/۱۵۴
تعیین مقدار سم مطابق با اندازه باغ	-۰/۰۱۵	-۰/۰۸۱	-۰/۰۹۶
اندازه باغ	۰/۰۱۹	۰/۱۹۶	۰/۲۱۵
تولید کل	۰/۰۲۵	۰/۱۳۴	۰/۱۵۹
نگرانی از تأثیر سم بر محیط‌زیست	-	-۰/۰۹۷	-۰/۰۹۷
اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی	-	-۰/۱۷۱	-۰/۱۷۱
شاخص ایمنی	-۰/۰۷۵	-۰/۱۴۰	-۰/۲۱۵
سن	۰/۰۲۶	۰/۱۰۳	۰/۱۲۹
درآمد غیر باغی	۰/۰۲۷	-	۰/۰۲۷
محل سکونت (روستا)	۰/۰۲۶	-	۰/۰۲۶
تعیین مقدار سم بر اساس توصیه سایر کشاورزان	۰/۰۲۰	-	۰/۰۲۰
کل			-۰/۴۹۵

بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق با هدف بررسی وضعیت اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی و بررسی رابطه آن با وضعیت مصرف سموم شیمیایی در بین نمونه‌ای از باغداران شهرستان گرگان انجام شد. نتایج بررسی اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی در بین باغداران مورد مطالعه بیانگر سطح متوسطی از اخلاق محیط‌زیستی در بین آنان بود. برخی تحقیقات پیشین هم بیان کرده‌اند که کشاورزان نگرش مثبتی به مولفه-

عوامل اثرگذار بر مصرف آفت‌کش‌های... / عبدالله‌زاده و همکاران

های کشاورزی پایدار از جمله کاربرد کمتر کود و سموم و همچنین توجه به جنبه‌های اخلاقی در عملیات کشاورزی دارند (شمس و همکاران، ۱۳۹۴؛ رضایی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Rajanna et al., 2009; Chouichom and Yamao, 2010). به علاوه برخی تحقیقات دیگر هم بیان کرده‌اند که نگرش‌ها، عقاید و درک کشاورزان در مورد مسائل زیست‌محیطی بر روی رفتار حفاظتی کشاورزان در رابطه با مصرف سموم شیمیایی تأثیر دارند (Yassin et al., 2002; Reccena et al., 2006). همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که بیشتر پاسخگویان وابستگی زیادی به مصرف انواع آفت‌کش‌های شیمیایی جهت افزایش تولید و عملکرد دارند. نتایج برخی تحقیقات انجام شده در ایران هم نشان می‌دهد که میزان استفاده از آفت‌کش‌ها و سایر نهاده‌های شیمیایی توسط کشاورزان بیش از مقدار توصیه شده است (قاسمی و کرمی، ۱۳۸۸). بیشتر تحقیقات انجام شده در خصوص الگوی مصرف سموم شیمیایی در خارج از کشور نیز بیانگر مصرف بیشتر از حد استاندارد آنها در تولید کشاورزی است (Karunamoorthi et al., 2012; Schreinemachers et al., 2011; Grovermann et al., 2013).

برای بررسی رابطه بین متغیرهای فردی و حرفه‌ای با اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی و همچنین الگوی مصرف سموم شیمیایی از تحلیل مسیر استفاده شد. مهم‌ترین نتیجه این تحقیق تأثیر منفی متغیر اخلاق محیط‌زیستی در کشاورزی بر الگوی مصرف سموم بوده است و پاسخگویانی که به اخلاق محیط‌زیستی اهمیت بیشتری می‌دهند، میزان مصرف سم در باغات آنها نیز کمتر بوده است. تأکید بر نگرش‌های محیط‌زیستی عملیات کشاورزی در تحقیقات پیشین (Yassin et al., 2002; Reccena et al., 2006; Salameh, 2003) هم مورد اشاره قرار گرفته است. بنابراین ضرورت تلفیق دیدگاه‌های اخلاقی به کشاورزی در برنامه‌های آموزشی و ترویجی طراحی شده توسط مسئولان مربوطه وجود دارد. علاوه بر آن نتایج نشان داد که بیشترین تأثیر منفی بر متغیر وابسته نهایی مصرف سم مربوط به متغیر تعیین مقدار سم بر اساس توصیه کارشناسان است که در برخی تحقیقات پیشین هم اشاره شده است (سلیمانی-کاریزمه و همکاران، ۱۳۹۱). پس از آن متغیرهای رفتار ایمنی حین مصرف و اندازه باغ نیز تأثیر منفی بر مصرف سموم داشته‌اند. در این زمینه Bürger et al., (2012) نشان دادند که میزان مصرف بی‌رویه آفت‌کش عمدتاً تحت تأثیر اندازه مزرعه و نوع نظام بهره‌برداری است. تولید کل، دارای اثر مثبت بر میزان استفاده از سموم است، به این معنی که با افزایش میزان تولید در واحد سطح، میزان مصرف نیز افزایش یافته است. همچنین تحصیلات، اثر منفی بر الگوی مصرف داشته است، به این معنی که افراد با تحصیلات بالاتر میزان سم کمتری استفاده کرده بودند. این نتیجه در تحقیقات پیشین (قاسمی و کرمی، ۱۳۸۸؛ Abhilash and Singh, 2009) نیز مورد تأکید قرار گرفته است.

درآمد اثر مثبتی بر میزان استفاده از سموم شیمیایی دارد به این معنی که افراد دارای درآمد بیشتر از سم بیشتری در باغات خود استفاده کرده بودند که مشابه نتایج برخی تحقیقات پیشین است (Dasgupta et al., 2007). به علاوه افراد با سابقه و افراد با سن بیشتری تمایل بیشتری به مصرف سموم داشته‌اند که در تحقیقات پیشین هم مورد اشاره قرار گرفته است (Rahman and Chima, 2018). شاید دلیل آن وابستگی بیشتر به سموم و عدم تمایل به تلاش برای آزمون شیوه‌های جدید کنترل آفات مانند مبارزه بیولوژیکی است. تعیین مقدار مصرف سم بر اساس دستورالعمل کارخانه نیز اثر منفی و کاهشی بر میزان استفاده نهاده سم داشته است. در بیشتر تحقیقات پیشین تأکید شده، زمانی که کشاورزان دانش کافی برای مطالعه دستورالعمل کارخانه را دارا هستند، نسبت به کاهش میزان مصرف تلاش بیشتری کرده‌اند (قاسمی و کرمی، ۱۳۸۸؛ Lichtenberg and Zimmerman, 1999). شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی مرتبط دارای اثر منفی بر میزان استفاده از سموم است به این معنی که افرادی که در کلاس‌های آموزشی و ترویجی مربوط به نحوه و میزان استفاده از سموم شرکت کرده بودند در مقایسه با گروه‌هایی که در این کلاس‌ها شرکت نکردند، میزان کمتری سم استفاده کرده بودند. این نتایج مطابق با یافته‌های پیشین است (سلیمانی‌کاریزمه و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین نگرانی از تأثیر سم بر سلامت انسانی، نگرانی از تأثیر سم بر محیط‌زیست دارای تأثیر معکوس بر مصرف سم بوده‌اند، به این صورت که هر چه نگرانی از تأثیر سم بر سلامت انسانی و محیط‌زیست بیشتر بوده میزان سم کمتری توسط باغداران استفاده شده بود که مطابق با یافته-

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۸۱-۱۹۵، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

های پیشین است (سلیمانی‌کاریزمه و همکاران، ۱۳۹۱؛ قاسمی و کرمی، ۱۳۸۸). تعیین مقدار سم مطابق با اندازه باغ، تاثیر مثبت بر مصرف نهاده سم دارد به طوری که تعیین میزان سم مطابق با اندازه باغ باعث کاهش میزان استفاده از سم در بین باغداران شده است. اما متغیرهای درآمد غیر باغی، محل سکونت، تعیین مقدار سم بر اساس توصیه سایر کشاورزان بر مصرف سم تاثیر افزایشی (غیرمستقیم) داشته‌اند. در تحقیق (Ahmed et al., 2011) اشاره شده که متغیرهای جغرافیایی، ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی مناطق، قوانین و مقررات دولتی هم بر نگرش، الگو و شیوه مصرف آفت‌کش‌ها تاثیرگذار است.

پیشنهادها

- نتایج این تحقیق بیانگر اهمیت تلفیق دیدگاه‌های کارشناسی در دستورالعمل‌های حین مصرف نهاده‌های شیمیایی است. با توجه به ضرورت توجه به ملاحظات ایمنی در حین مصرف می‌توان از طریق برنامه‌های تشویقی و همچنین تسهیل دسترسی به وسایل حفاظت شخصی از پیامدهای منفی سموم شیمیایی اجتناب کرد.
- کاهش مصرف سموم شیمیایی را می‌توان با آموزش و افزایش آگاهی و تعهد کشاورزان نسبت به اخلاق محیط‌زیستی از طریق برنامه‌های آموزشی و ترویجی به پیش برد. در این راستا آموزش باغداران در رابطه با سموم شیمیایی و آفت‌کش‌ها جهت آشنا سازی آن‌ها با خطرات ناشی از کاربرد بی‌رویه و بیش از حد سموم برای محیط‌زیست و سلامتی انسان و آموزش اصول صحیح سمپاشی و معرفی وسایل شخصی و توصیف مزایای بکارگیری آن‌ها می‌تواند در آگاه سازی باغداران بسیار مؤثر باشد.
- لازم است در برنامه‌های آموزشی توجه به دیدگاه‌های اخلاقی تولیدکنندگان نسبت به کشاورزی پایدار و حفظ محیط‌زیست مورد توجه قرار گیرد تا تاثیر بیشتری در تشویق آنها به کاهش مصرف آفت‌کش‌ها و توجه به روش‌های مدیریتی تلفیقی آفات شود.
- آموزش‌ها می‌تواند شامل شناسایی و معرفی ارقام مقاوم و سازگار با آب و هوای منطقه برای جلوگیری و کاهش خسارات حمله آفات و در نتیجه کاهش مصرف سموم در باغات باشد.
- معرفی انواع روش‌های مبارزه بیولوژیک و روش‌های مدیریتی تلفیقی آفات و تشریح این روش‌ها به صورت یک برنامه منظم و به موقع برای یادآوری و تاکید مداوم و شناساندن بعضی از این روش‌ها به عنوان شغل دوم و ایجاد درآمد که باعث ترغیب بیشتر باغداران به استفاده از آنها می‌شود (مانند پرورش زنبور عسل در باغات، پرورش اوردک در مزارع شالی).

حامی مالی

بخشی از اعتبارات اجرای این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تأمین شده است.

سهام نویسندگان در پژوهش

با توجه اینکه مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه می‌باشد، سهم و نقش نویسندگان اول، به عنوان دانشجوی پایان‌نامه، نویسنده دوم به عنوان راهنما، نویسنده سوم و چهارم به عنوان استاد مشاور بود.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه باغداران شهرستان گرگان که با همکاری در تکمیل پرسشنامه‌های تحقیق به فرآیند گردآوری داده‌ها و تکمیل این تحقیق کمک کردند، تشکر و قدرانی می‌کنند.

منابع

- رضایی، روح‌اله؛ صفا، لیلا؛ و تقی‌پور، توحید، (۱۳۹۰). بررسی نگرش برنجکاران شهرستان طارم نسبت به کشاورزی پایدار، (مطالعه موردی: روستای جزلاندشت)، اولین کنگره ملی علوم و فناوری‌های نوین کشاورزی زنجان.
- سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان، (۱۳۹۶). آمارنامه محصولات کشاورزی شهرستان گرگان.
- سلیمانی کاریزمه، زهرا؛ میردامادی، سید مهدی؛ و لشگرآرا، فرهاد، (۱۳۹۱). تاثیر آموزش بر مصرف بهینه‌ی سموم شیمیایی با نگاهی بر کشت سبزیجات در شهرستان ری، رشد آموزش فنی و حرفه‌ای، ۷، ۳، ۱۵-۸.
- شمس، علی؛ ودادی، الهام؛ و احمدی، زینب، (۱۳۹۴). سنجش نگرش کشاورزان شهرستان اسدآباد نسبت به کشاورزی پایدار و ارتباط آن با میزان مصرف نهاده‌های شیمیایی توسط آن‌ها، علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۱۱، ۱، ۲۱۰-۱۹۷.
- عابدی سروستانی، احمد، (۱۳۹۰). واکاوی نگرش و رفتارهای حامی محیط‌زیست در بین دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۲، ۷۱-۹۲.
- عابدی سروستانی، احمد؛ و شاه ولی، منصور، (۱۳۹۱). ت‌عامل انسان با طبیعت: یک واکاوی هنجاری، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۲۷، ۴، ۱-۳۲.
- عابدی سروستانی، احمد؛ و شاه ولی، منصور، (۱۳۸۸). نقش ترویج کشاورزی در ارتقاء اخلاق زیست‌محیطی کشاورزان، فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری، ۴، (۱ و ۲)، ۱۳۰-۱۲۰.
- قاسمی، صدیقه؛ و کرمی، عزت‌اله، (۱۳۸۸). نگرش‌ها و رفتارهای گلخانه‌داران استان فارس نسبت به کاربرد سموم شیمیایی در گلخانه‌ها، اقتصاد و توسعه کشاورزی (کشاورزی علوم و صنایع)، ۲، ۱، ۴۰-۲۸.
- کلانتری، خلیل، (۱۳۹۱). پردازش و تحلیل داده‌ها در تحقیقات اجتماعی-اقتصادی، چاپ پنجم، انتشارات فرهنگ صبا، تهران.
- محبوبی، محمدرضا؛ و رضایی، نورا، (۱۳۹۰). سنجش اخلاق زیست‌محیطی روستاییان در استان گلستان، فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری، ۶، ۲، ۶۷-۵۸.
- Abdollahzadeh, G., Sharifzadeh, M. S., Damalas, C. A. (2015). Perceptions of the beneficial and harmful effects of pesticides among Iranian rice farmers influence the adoption of biological control. Crop Protection, 75, 124-131.
- Abhilash, P. C., Singh, N. (2009). Pesticide use and application: an Indian scenario. Journal of Hazardous Materials, 165(1-3), 1-12.
- Ahmed, N., Englund, J. E., Ahman, I., Lieberg, M., Johansson, E. (2011). Perception of pesticides use by farmers and neighbors in two periurban areas. Science of the Total Environment, 412, 77-86.
- Arias, A. H., Buzzi, N. S., Pereira, M. T., & Marcovecchio, J. E. (2011). Pesticides reaching the environment as a consequence of inappropriate agricultural practices in Argentina. Pesticides-Formulations, Effects, Fate, 307, 532-537.
- Atreya, K. (2007). Pesticide use knowledge and practices: A gender differences in Nepal. Environmental Research, 104(2), 305-311.
- Atreya, K., Johnsen, F. H., Sitaula, B. K. (2012). Health and environmental costs of pesticide use in vegetable farming in Nepal. Environment, Development and Sustainability, 14(4), 477-493.
- Bayard, B., Jolly, C. (2007). Environmental behavior, structure and socio-economic conditions of hillside farmers: A multiple-group structural equation modeling approach. Ecological Economics, 62, Pp. 433-440.
- Bürger, J., de Mol, F., Gerowitt, B. (2012). Influence of cropping system factors on pesticide use intensity-A multivariate analysis of on-farm data in North East Germany. Europe. Journal of Agronomy, 40, 54-63.
- Chouichom, S., Yamao, M. (2010). Comparing opinions and attitudes of organic and non-organic farmers towards organic rice farming system in north-eastern Thailand. Journal of Organic Systems, 5(1), 25-35.
- Damalas, C. A., Eleftherohorinos, I. G. (2011). Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. International Journal of Environmental Research and Public Health, 8(5), 1402-1419.
- Dasgupta, S., Meisner, C., Huq, M. (2007). A pinch or a pint? Evidence of pesticide overuse in Bangladesh. Journal of Agricultural Economics, 58(1), 91-114.
- de Souza, R. M., Seibert, D., Quesada, H. B., de Jesus Bassetti, F., Fagundes-Klen, M. R., & Bergamasco, R. (2020). Occurrence, impacts and general aspects of pesticides in surface water: A review. Process Safety and Environmental Protection, 135, 22-37.

- Escalada, M. M., Heong, K. L., Sengsoulivong, V., Schiller, J. M. (2006). [Determinants of insecticide-use decisions of lowland rice farmers in Laos](#). *Rice in Laos*. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines, 283-290.
- Grovermann, C., Schreinemachers, P., Berger, T. (2013). [Quantifying pesticide overuse from farmer and societal points of view: An application to Thailand](#). *Crop Protection*, 53, 161-168.
- Hashemi, S. M., Damalas, C. A. (2010). [Farmers' perceptions of pesticide efficacy: reflections on the importance of pest management practices adoption](#). *Journal of Sustainable Agriculture*, 35(1), 69-85.
- Houbraken, M., Bauweraerts, I., Fevery, D., Van Labeke, M. C., Spanoghe, P. (2016). [Pesticide knowledge and practice among horticultural workers in the Lâm Đồng region, Vietnam: A case study of chrysanthemum and strawberries](#). *Science of the Total Environment*, 550, 1001-1009.
- Ibitayo, O. O. (2006). [Egyptian farmers' attitudes and behaviors regarding agricultural pesticides: implications for pesticide risk communication](#). *Risk Analysis*, 26(4), 989-995.
- Karunamoorthi, K., Mubarek, M., Fantahun, W. (2012). [Knowledge and practices of farmers with reference to pesticide management: Implications on human health](#). *Archives of Environmental and Occupational Health*, 67(2), 109-116.
- Kole, R. K., Roy, K., Panja, B. N., Sankarganesh, E., Mandal, T., & Worede, R. E. (2019). [Use of pesticides in agriculture and emergence of resistant pests](#). *Indian Journal of Anima. Health*, 58(2), 53-70.
- Lichtenberg, E., Zimmerman, R. (1999). [Information and farmer's attitudes about pesticides, water quality, and related environmental effects](#). *Agriculture, Ecosystems & Environments*, 73, 227-236.
- Majumder, R. (2023). [Balancing food security and environmental safety: rethinking modern agricultural practices](#). *Environmental and Experimental Biology*, 21(4), 101-110.
- Ngowi, A. V. F., Mbise, T. J., Ijani, A. S. M., London, L., Ajayi, O. C. (2007). [Smallholder vegetable farmers in Northern Tanzania: Pesticides use practices, perceptions, cost and health effects](#). *Crop Protection*, 26(11), 1617-1624.
- Qi, C. (2013). [Analysis on Factors Influencing the Behavior of Apple Growers in Shaanxi Province](#). Ph.D. Thesis, Northwest Agriculture & Forestry University, Yangling, China.
- Rahman, S., Chima, C. D. (2018). [Determinants of pesticide use in food crop production in Southeastern Nigeria](#). *Agriculture*, 8(3), 1-14.
- Rajanna, N., Vijayalaxmi, K. G., Lakshminaryan, M. T., Chandregowda, K. N. (2009). [Attitude of paddy farmers towards sustainable farming practices](#). *Mysore Journal of Agricultural Sciences*, 43(3), 522-526.
- Reccena, M. C. P., Caldas, E. D., Piers, D. X., Pontes, E. R. J. C. (2006). [Pesticide exposure in culturama, Brazil: knowledge, attitudes, and practices](#). *Environmental Research*, 102, 230-236.
- Ríos-González, A., Jansen, K., Sánchez-Pérez, H. J. (2013). [Pesticide risk perceptions and the differences between farmers and extensionists: Towards a knowledge-in-context model](#). *Environmental Research*, 124, 43-53.
- Salameh, P. R., Baldi, I., Brochard, P., Saleh, B. (2003). [Pesticide in Lebanon: a knowledge, attitude, and practice study](#). *Environment Research*, 94, 1-6.
- Schreinemachers, P., Sringarm, S., Sirijinda, A. (2011). [The role of synthetic pesticides in the intensification of highland agriculture in Thailand](#). *Crop Protection*, 30, 1430-1437.
- Sharifzadeh, M. S., Abdollahzadeh, G., Damalas, C. A., Rezaei, R., Ahmadyousefi, M. (2019). [Determinants of pesticide safety behavior among Iranian rice farmers](#). *Science of the Total Environment*, 651, 2953-2960.
- Tudi, M., Daniel Ruan, H., Wang, L., Lyu, J., Sadler, R., Connell, D., & Phung, D. T. (2021). [Agriculture development, pesticide application and its impact on the environment](#). *International journal of environmental research and public health*, 18(3), 1112.
- Veisi, H., Liaghati, H., Alipour, A. (2016). [Developing an ethics-based approach to indicators of sustainable agriculture using analytic hierarchy process \(AHP\)](#). *Ecological Indicators*, 60, 644-654.
- Verger, P. J. P., Boobis, A. R. (2013). [Reevaluate pesticides for food security and safety](#). *Science*, 341, 717-718.
- Wang, C. W., Gu, H. Y. (2013). [Market vs. government, what force has affected our country vegetable farmer pesticide dosage choice?](#) *World Management*, 11, 50-66.
- Wang, J., Deng, Y., Diao, H. (2018). [Market Returns, External Pressure, and Safe Pesticide Practice-Moderation Role of Information Acquisition](#). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 2-16.
- Weng, C. Y., Black, C. (2015). [Taiwanese farm workers' pesticide knowledge, attitudes, behaviors and clothing practices](#). *International Journal of Environmental Health Research*, 12, 1-12.
- Yassin M. M., Abu Mourad T. A., Safi J. M. (2002). [Knowledge, attitudes, practice and toxicity symptoms associated with pesticide use among farm workers in Gaza Strip](#). *Occupational and Environment Medicine Journal*, 59, 387-394.
- Yazgan, M. S., Tanik, A. (2005). [A new approach for calculating the relative risk level of pesticides](#). *Environment*

عوامل اثرگذار بر مصرف آفت‌کش‌های... / عبدالله‌زاده و همکاران

International, 31(5), 687-692.

Zhou, J., Hu, J. (2009). [The analysis of management behavior of vegetable processors quality and its influencing factors-taking Zhejiang province for example](#). China Rural Economic, 3, 45-56.

Zinyemba, C., Archer, E., Rother, H. A. (2018). [Climate variability, perceptions and political ecology: Factors influencing changes in pesticide use over 30 years by Zimbabwean smallholder cotton producers](#). PloS one, 13(5), 1-19.