University of Tehran Press

Iranian Journal Agricultural Economics and Development Reasearch

Online ISNN: 2008-4838

Homepage: http://ijaedr.ut.ac.ir/

Analysis of health risk perceptions of chemical pesticides and the use of personal protective equipment among maize farmers in Ardabil province

Mojtaba Sookhtanlou[1]✉ | Zahra Khoshnodifar [2]

1. Corresponding Author, Department of Water Engineering and Agricultural Management, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. E-mail: m.sookhtanlo@uma.ac.ir
2. Department of agricultural extension & education, Saravan higher education complex; Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Markazi province, Arak, Iran. E-mail: z.khoshnoudifar@saravan.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received 29 March 2022

Received in revised form 21 November 2022

Accepted 27 November 2022

Published online 21 March 2023

Keywords:

Farmers' perception,

Chemical pesticides,

Maize,

Health risk.

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the perception of the health risk of chemical pesticides and the use of personal protective equipment among farmers. A cross-sectional study was conducted among maize farmers in Ardabil province (N=1507) which was determined by multi-stage sampling and the table of Bartlett et al. (N=306). First, by determining the initial indicators, farmers' perceptions of pesticide health risk were assessed by the composite index (CI) technique. Farmers' groups were then analyzed based on the total composite index. According to the findings, the use of boots was the first priority and goggles the last priority was the use of personal protective equipment. There was a significant correlation between perceptions of health risk and use of personal protective equipment; but the perception of health did not necessarily correspond to the degree of toxicity of pesticides. According to the results of the composite index, 2,4-D herbicide was considered the most dangerous pesticide for farmers. Also, the most important differentiating variables of perception of health risk were mental norm, history of training courses and farm size, respectively. Despite the high perceptual and educational gap on pesticide health risks, special attention to group training methods, ongoing training feedback, involvement of local trustees and skilled farmers, and the use of local media and warning brochures can Improve perceptions of farmers' health risk (especially on a small scale).

Cite this article: Sookhtanlou, M., & Khoshnodifar, Z. (2023). Analysis of health risk perceptions of chemical pesticides and the use of personal protective equipment among maize farmers in Ardabil province. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 54-2 (1), 149-164. DOI:http//doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.340953.669138

Publisher: University of Tehran Press.

© The Author(s).

DOI: http//doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.340953.669138

Extended Abstract

Objectives

In recent years, the pressure of governmental and non-governmental planning to increase maize production in Ardabil province has led to more use of chemical pesticides among farmers. Simultaneously with the spread of crop pests in maize in Ardabil province, farmers' inadequate perception of the health risk of chemical pesticides has increased the unsafe use of pesticides and its harmful effects on the health of farmers, consumers and the environment. In this regard, this study sought to analyze the perception of the health risk of chemical pesticides and the use of personal protective equipment among farmers in Ardabil province. The specific objectives include the identification and determination of pesticides used by farmers and the degree of toxicity of pesticides; Determining the use of personal protective equipment; Assessing farmers' perceptions of pesticide health risks, and determined the most important distinguishing variables of farmers' groups in their perception of the health risk of chemical pesticides.

Methods

The present cross-sectional study was performed among maize farmers in Ardabil province (N = 1507). The sample size was determined to be 306 (n = 306) using multi-stage sampling method based on the table of Bartlett et al. Thus, 185 maize farmers from Parsabad County, 74 maize farmers from Meshginshahr County

and 47 maize farmers from Bilesavar County formed the statistical sample of the study. The most widely used pesticides in the area were Acetochlor, Consult, Chlorpyrifos and 2,4-D. Perception of health risk of chemical pesticides of maize (total composite index) is also perceived based on three indicators of perception of pesticide consumption (average allowable amount of pesticide consumption, relative to perception of pesticide consumption), severity of toxicity and perceived hazard of pesticide (perceived hazardous severity of pesticide relative to pesticide toxicity) and perception of number of personal protective equipment used for pesticide (number of personal protective equipment used, relative to recommended number of personal protective equipment), was measured. Finally, with the help of composite index calculation and multiple diagnostic analysis, the variables affecting the perception of health risk of chemical pesticides were analyzed.

Results

The use of boots in the first priority and goggles in the last priority was the use of personal protective equipment among farmers. There was a positive and significant correlation between farmers' perceptions of risk and the use of personal protective equipment; however, there was no significant correlation between the use of personal protective equipment and the degree of toxicity of pesticides and between the variables of farmers' perception of the danger of pesticides and the degree of toxicity of pesticides. Most farmers had a low level of perception of the health risk of chemical pesticides. According to the results of the composite index, the highest and lowest levels of farmers 'perception of the health risk of chemical pesticides, and the highest and lowest ratios of farmers' use of personal protection equipment were related to Consult and 2,4-D herbicides, respectively. For the values of the first index, the respondents had the highest and lowest ratios of perception of the allowable amount to the amount of pesticide consumption, respectively, compared to Acetochlor and Consult pesticides, respectively. In addition, the most important variables that differentiated the perception of the health risk of chemical pesticides among farmers included the mental norm about the dangers of chemical pesticides, history of training courses and field size, respectively.

Conclusion

The results showed that low or incorrect perception of farmers about chemical pesticides puts them at greater health risks. Farmers were low on health perceptions and overused pesticides. Based on their perception of the risk of chemical pesticides, they used a different number of personal protection equipment, and farmers' perceptions of the dangers of chemical pesticides did not necessarily correspond to the degree of toxicity of the pesticides. Mental norm can also play a dominant role in farmers' perceptions. Insufficient use of personal protective equipment by the majority of farmers is a concern for the health of farmers in the region. In this regard, the high perceptual and educational gap between farmers with the health risks of chemical pesticides indicates the need to pay special attention to group training methods, the use of local media and warning brochures. In addition, ongoing educational feedback on chemical pesticides and the involvement of local trustees and skilled farmers in educating farmers can improve perceptions of farmers' health risks. However, in this regard, more attention to small-scale farmers can be a priority in educational and management programs in the region.

مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲- ۵۴، شماره ۱

انتشارات دانشگاه تهران

شاپا الکترونیکی: ۲۴۲۳-۷۸۵X

Homepage: http://ijaedr.ut.ac.ir/

تحلیل ادراک از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، میان کشاورزان ذرت‌کار استان اردبیل

مجتبی سوختانلو ✉[۱] | زهرا خوشنودی‌فر[۲]

۱. نویسنده مسئول، گروه مهندسی آب و مدیریت کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران، رایانامه: m.sookhtanlo@uma.ac.ir

۲. گروه ترویج و آموزش کشاورزی، مجتمع آموزش عالی سراوان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، اراک، ایران. رایانامه: z.khoshnoudifar@saravan.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۰۹
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۸/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۰۶
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۱/۰۱

کلیدواژه‌ها:
ادراک کشاورزان، آفت‌کش‌های شیمیایی، ذرت، خطر سلامتی.

چکیده

هدف تحقیق، تحلیل ادراک از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، میان کشاورزان بود. مطالعه مقطعی، میان کشاورزان ذرت‌کار استان اردبیل (N=1507) انجام شد که با نمونه‌گیری چند مرحله‌ای و با کمک جدول بارتلت و همکاران، حجم نمونه از سه شهرستان پارس آباد، مشگین شهر و بیله‌سوار تعیین شد (n=306). ادراک کشاورزان از خطر سلامتی آفت‌کش‌ها، توسط تکنیک شاخص ترکیبی (CI)، بر اساس سه شاخص اصلی درک از میزان مصرف سم، شدت سمیت و خطرناکی درک شده از آفت‌کش و درک از تعداد تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده برای آفت‌کش ارزیابی شد. سپس گروه‌های کشاورزان، بر اساس شاخص ترکیبی مورد تحلیل قرار گرفتند. مطابق یافته‌ها، استفاده از چکمه در اولویت اول و عینک محافظ در اولویت آخر استفاده از تجهیزات حفاظت فردی بود. بین ادراک از خطر سلامتی و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی همبستگی معنی‌داری وجود داشت؛ ولی ادراک سلامتی، الزاماً با درجه سمیت آفت‌کش‌ها مطابقت نداشت. مطابق نتایج شاخص ترکیبی، علف‌کش توفوردی خطرناک‌ترین آفت‌کش برای کشاورزان محسوب می‌شد. همچنین، مهم‌ترین متغیرهای متمایزکننده ادراک از خطر سلامتی، به ترتیب، هنجار ذهنی، سابقه شرکت در دوره‌های آموزشی و اندازه مزرعه بود. با وجود شکاف بالای ادراکی و آموزشی درباره خطرات سلامتی آفت‌کش‌ها، توجه ویژه به روش‌های آموزشی گروهی، بازخوردهای مداوم آموزشی، جلب مشارکت معتمدان محلی و کشاورزان ماهر و استفاده از رسانه‌های محلی و بروشورهای هشداردهنده می‌تواند بر بهبود ادراک از خطر سلامتی کشاورزان (به ویژه خرده مقیاس) مؤثر باشد.

استناد: سوختانلو، مجتبی و خوشنودی‌فر، زهرا (۱۴۰۲). تحلیل ادراک از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، میان کشاورزان ذرت‌کار استان اردبیل. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۲-۵۴ (۱)، ۱۶۴-۱۴۹. DOI: http//doi.org10.22059/IJAEDR.2022.340953.669138

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

نویسندگان. ©

DOI: http//doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.340953.669138

مقدمه

ذرت یکی از محصولات کشاورزی پرمصرف در ایران است؛ اما میزان کشت این محصول، جوابگوی نیاز داخلی نیست. لذا، فشار برنامه‌ریزی‌های دولتی و غیردولتی در راستای افزایش راندمان عملکرد ذرت در استان‌های مختلف همچون استان اردبیل است. ذرت، به عنوان یکی از مهم‌ترین محصول زراعی در دشت مغان (استان اردبیل)، بیشتر از سال‌های قبل، تحت هجوم آفاتی همچون کرم ساقه‌خوار ذرت قرار گرفته است (نورمحمدپورامیری، ۱۳۹۷؛ Tajmiri et al., 2017). این اتفاق، بر مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی در منطقه افزوده است و کشاورزان را در معرض خطرات سلامتی بیشتری قرار داده است (سوختانلو و سواری، ۱۳۹۹). افزایش آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر مسمومیت با سموم دفع آفات، به ادراک صحیح کشاورزان از میزان خطر آفت‌کش‌های شیمیایی و دانش مطلوب در این زمینه بستگی دارد (Russell-Green et al., 2020; Sookhtanlou & Allahyari, 2021; Joko et al., 2020; Damalas & Abdollahzadeh, 2016).

ادراک خطر، یک ارزیابی ذهنی شخصی از یک برنامه عملی و یا رفتار است که فرد به یک اجماع فکری می‌رسد که در قبال انجام یک برنامه و یا رفتار، احتمالاً چه عواقبی در انتظار او خواهد بود (Wilson et al., 2019; Godovykh et al., 2021). لذا عدم آگاهی و ادراک نادرست از میزان خطر سمیت آفت‌کش‌ها بر رفتار ایمنی کشاورزان و میزان استفاده تجهیزات حفاظت فردی در میان آنان اثرگذار است (Sookhtanlou & Allahyari, 2021). تجهیزات حفاظت فردی نیز، شامل تجهیزاتی قابل تعویض است که برای محافظت در برابر خطرات سلامتی یا ایمنی (مواجهه با موقعیت‌های خطرناک، مواد مضر و یا مسموم‌کننده) توسط شخص (کشاورز یا کارگران کشاورزی) به کار برده می‌شود و می‌تواند متناسب با نوع خطر متفاوت باشد (Garrigou et al., 2020).

هزینه‌ها و ریسک‌های سلامتی ناشی از استفاده ناایمن و بیش از حد آفت‌کش‌ها، به علت آلودگی محصولات کشاورزی، افزایش توسعهٔ مقاومت علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها به آفت‌کش‌ها و تأثیر آن بر فرایندهای تولید کشاورزی، محیط زیست و سلامت انسان‌ها بسیار بالا است (بلالی و محمدی، ۱۳۹۸؛ Sookhtanlou & Allahyari, 2021)؛ زیرا کشاورزان در معرض آفت‌کش‌ها هزینه‌های زیادی را ناشی از بستری شدن خود و خانواده خود، خدمات پزشکی و از دست دادن روزهای کاری را متحمل می‌شوند. همچنین تجمع باقیمانده آفت‌کش‌ها در بدن کشاورزان و مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی اثرات نامطلوب و درازمدتی را در نسل‌های کنونی و آینده خواهد داشت (Padmajani et al., 2014). در سال‌های اخیر، استان اردبیل به طور متوسط، در حدود ۹۰ درصد بذر ذرت کشور را تأمین کرده (گازر و حمیدی، ۱۳۹۸) و با کسب رتبه پنجم کشوری در تولید ذرت، در دو سال گذشته، افزایش ۱۰۰ درصدی در میزان تولید این محصول داشته است (سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل، ۱۳۹۹).

استان اردبیل بالغ بر ۵ هزار و ۳۴۶ هکتار زمین زراعی به زیر کشت ذرت دانه‌ای رفته است که این وسعت زیر کشت، نسبت به پنج سال گذشته در مقایسه با دیگر محصولات مهم استان همچون سیب‌زمینی، بسیار قابل توجه بوده است. همچنین خرد بودن اراضی کشت ذرت در کنار گسترش علف‌های هرز و بیماری‌ها در مزارع ذرت، نسبت به سال‌های قبل، روندی افزایشی داشته است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۴۰۱)؛ اما به همان میزان، توجه به بهبود آموزش کشاورزان در زمینه روش‌های غیرشیمیایی در مبارزه با علف‌های هرز و بیماری‌های مزارع ذرت استان اردبیل و تأکید بیشتر بر استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مورد توجه قرار نگرفته است. لذا، انتظارات افزایش عملکردی دولت در برنامه‌ریزی‌های کشاورزی منطقه (Sookhtanlou & Allahyari, 2021)، افزایش قابل توجه در وسعت زمین‌های زیرکشت، نسبت افزایشی میزان تولید ذرت نسبت به دیگر محصولات زراعی استان و متعاقب آن شیوع انواع علف‌های هرز و بیماری‌ها در قیاس با سال‌های قبل بر میزان استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی برای این محصول نسبت به سال‌های قبل افزوده است. این موارد، بر لزوم توجه به ادراک از خطر سلامتی کشاورزان ذرت‌کار در استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی در استان اردبیل تأکید دارد.

پیشینهٔ پژوهش

ادراک خطر در تعیین رفتار محافظت کننده از سلامت مهم است (Janmaimool & Watanabe, 2014). ادراک از خطر سلامتی، به طورکلی تحت تأثیر برخی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، شناختی، عاطفی و روان‌شناختی قرار دارد (Godovykh et al., 2021;

Elshirbiny & Abrahamse, 2020). در تحقیقات متعددی از میان ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، سن، تجربه کشاورزی، میزان تحصیلات، اندازه مزرعه، میزان عملکرد، متوسط درآمد و عضویت در تشکل‌های کشاورزی بر ادراک از خطر سلامتی کشاورزان نسبت به استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی اثرگذار بوده است (Godovykh et al., 2021; Liu et al., 2021; Bakhsh et al., 2017; Jallow et al., 2017). در میان عوامل شناختی، کسب دانش و اطلاعات درباره خطرات و اقدامات کاهش‌دهنده استفاده ناایمن از آفت‌کش‌های شیمیایی، نقش مؤثری بر ادراک از خطر سلامتی دارد (Russell-Green et al., 2020 Joko et al., 2020;). در میان عوامل عاطفی، متغیر نگرش کشاورزان نسبت به مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی و خطرات آن و در میان عوامل روان‌شناختی، هنجار ذهنی در استفاده از روش‌های ایمن در هنگام استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی بر ادراک از خطر سلامتی کشاورزان تأثیرگذار است (فراشی و همکاران، ۱۴۰۰؛ Godovykh et al., 2021). نگرش، نوعی گرایش یا جهت‌گیری مثبت یا منفی یک شخص نسبت به یک موضوع یا پدیده است که مقدمه بروز رفتار است (Liu, 2021). هنجار ذهنی نیز، به فشار اجتماعی غالب و درک شده بر یک فرد، جهت نشان دادن یا عدم نشان دادن یک رفتار خاص اشاره دارد (Bagheri & Teymouri, 2022).

در تحقیقات متعدد، مدل‌های پیشنهادی گوناگونی درباره ادراک از خطر سلامتی حین استفاده از نهاده‌های شیمیایی ارایه شده است. مثلاً در مدل پیشنهادی گودویخ و همکاران (Godovykh et al., 2021) بر تأثیر ویژگی‌های فردی همچون سن، درآمد و تجربه و عوامل شناختی شامل کسب اطلاعات و نگرش بر ادراک از خطر سلامتی اشاره شده است. در مدل پیشنهادی لی و همکاران (Liu et al., 2021) نیز درباره ادراک از خطر سلامتی، به تأثیرگذاری ویژگی‌های فردی همچون سن، سطح تحصیلات، دانش و اطلاعات، سطح درآمد، سابقه دوره‌های آموزشی و نگرش بر ادراک از خطر سلامتی تأکید شده است. در زمینه رابطه بین نگرش و ادراک از خطر، مدل پیشنهادی کیم و همکاران (Kim et al., 2020)، به وجود رابطه معنی‌دار بین این دو متغیر اشاره داشت. همچنین، در مدل‌های پیشنهادی دیگری نیز وجود رابطه بین ویژگی‌های فردی، توانایی تأمین شرایط ایمنی و تجهیزات حفاظت فردی، تجربه شخصی از خطر، هنجار ذهنی و نگرش را بر ادراک از خطر سلامتی تبیین و تأیید کردند (Hughes et al., 2022; Elshirbiny & Abrahamse, 2020; Yang et al., 2015). در همین زمینه، در مطالعه لیندن (Linden, 2014) به تبیین رابطه مفهومی بین متغیرهای تجربه شغلی، عاطفه (نگرش مثبت یا منفی) و کسب دانش بر ادراک از خطر پرداخته و بر نقش تجربیات قبلی از خطر و تأثیر آن بر ادراک از خطر تأکید شده بود. بر اساس مدل پیشنهادی سوادوری و لایریولا (Savadori & Lauriola, 2021)، مؤلفه ادراک از خطر سلامتی، بیشتر به جنبه‌های تجربی (تجربه قبلی از عوارض سلامتی) و عاطفی (نگرش) تقسیم شده است که به عنوان عوامل متمایز مفید برای توضیح بروز رفتار فردی در حوزه سلامت تلقی می‌شوند. در یافته‌های جانمایمول و وتنب (Janmaimool & Watanabe, 2014)، تأثیرگذاری عوامل اجتماعی- جمعیت‌شناختی (سن، جنسیت، تحصیلات، وضعیت اجتماعی-اقتصادی و عضویت در تشکل‌ها)، تجربیات قبلی، نگرش، هنجار ذهنی و توانایی کنترل ریسک نیز بر ادراک از خطر سلامتی تأیید شد.

نتایج تحقیقات متعددی نشان می‌دهد که ادراک کشاورزان از اثرات مضر آفت‌کش‌های شیمیایی بر سلامتی انسان و محیط زیست و دانش عمومی درباره اثرات سلامتی آنان، نقش مؤثری در استفاده کمتر آنان از آفت‌کش‌های شیمیایی و مدیریت استفاده از تجهیزات حفاظت فردی دارد (Joko et al., 2020; Damalas & Abdollahzadeh, 2016). لذا، ادراک خطر سلامتی آفت‌کش‌ها و تجربه قبلی مشکلات بهداشتی ناشی از به‌کارگیری ناایمن آفت‌کش‌های شیمیایی، نقش مؤثری در استفاده کامل‌تر از تجهیزات حفاظت فردی دارد (Bakhsh et al., 2017; Russell-Green et al. 2020). در تحقیقات متعددی دیگری همچون تحقیقات (2021) Sookhtanlou & allahyari، (2019) Bagheri et al.، (2017) Wang et al.، (2017) Vaidya et al.، و (2016) Jin et al.. در زمینه تأثیرگذاری متغیرهای شرکت در دوره‌های آموزشی، نگرش، هنجار ذهنی درباره خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی، توانایی تهیه تجهیزات حفاظتی در برابر آفت‌کش‌های شیمیایی و تجربیات قبلی از عوارض آفت‌کش‌های شیمیایی بر درک از ریسک خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی اشاره شده است. لذا، ادراک صحیح کشاورزان از خطر سلامتی هر آفت‌کش، به طور معناداری بر تعداد استفاده آنان از تجهیزات حفاظت فردی خواهد افزود. در این زمینه نیز، Damalas & Abdollahzadeh (2016) و Sookhtanlou & Allahyari (2021) به این نتیجه دست یافتند که درک صحیح از میزان خطرناک بودن آفت‌کش‌ها، تأثیر مثبت

و معناداری بر استفاده از تجهیزات حفاظت فردی داشته است. بدیهی است استفاده مداوم از آفت‌کش‌های شیمیایی با درجه‌بندی خطر برای سلامتی، بدون توجه به رفتارهای ایمن و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی کافی منجر به عوارض ایمنی فراوانی در میان کشاورزان می‌شود که البته این امر رابطه مستقیمی با سطح درک کشاورزان از خطرات ایمنی آفت‌کش‌های شیمیایی دارد (Sharifzadeh et al., 2019).

مهم‌ترین تجهیزات پرکاربرد کشاورزان حین استفاده از سموم شیمیایی، شامل کلاه، لباس آستین بلند و یا چکمه است (Ndayambaje et al., 2019; Joko et al., 2020; Damalas & Abdollahzadeh, 2016)؛ اما غالباً، استفاده از دستکش، عینک و ماسک فیلتردار در اولویت آخر کشاورزان قرار دارد (Joko et al., 2020; Damalas & Abdollahzadeh, 2016; Russell-Green et al. 2020). نتایج رضائی و جمشیدی (۱۳۹۸)، Jallow et al., (2017) و Bakhsh et al., (2017) نشان داد که کشاورزان دارای تحصیلات بالاتر، به میزان بیشتری از تجهیزات حفاظت فردی در به‌کارگیری آفت‌کش‌ها استفاده می‌کردند. در تحقیقات دیگری از جمله Okoffo et al., (2016) و Ndayambaje et al., (2019)، تأثیر متغیر اندازه مزرعه بر میزان استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و رفتار ایمنی کشاورزان تأکید شده است. علاوه بر آن، سازمان بهداشت جهانی، آفت‌کش‌های شیمیایی را بر اساس درجه سمیت و خطرناکی برای سلامتی و ایمنی به پنج درجه (U= بعید است خطر حاد ایجاد شود؛ III = کمی خطرناک؛ II = متوسط خطرناک؛ Ib = بسیار خطرناک؛ و Ia = فوق العاده خطرناک) طبقه‌بندی نموده است (WHO, 2020). با این وجود، طی سالیان اخیر با گسترش آفات زراعی در محصول ذرت استان اردبیل، شکاف ادراک از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی با میزان درجه سمیت آفت‌کش‌ها، بر میزان استفاده ناایمن از آفت‌کش‌ها در میان کشاورزان نقش بسزایی داشته است (Sookhtanlou & Allahyari, 2021). لذا هدف اصلی تحقیق، تحلیل ادراک از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی، میان کشاورزان ذرت‌کار در استان اردبیل و بررسی وضعیت استفاده از تجهیزات حفاظت فردی بر اساس میزان درک کشاورزان بود. اهداف اختصاصی نیز شامل موارد زیر است:

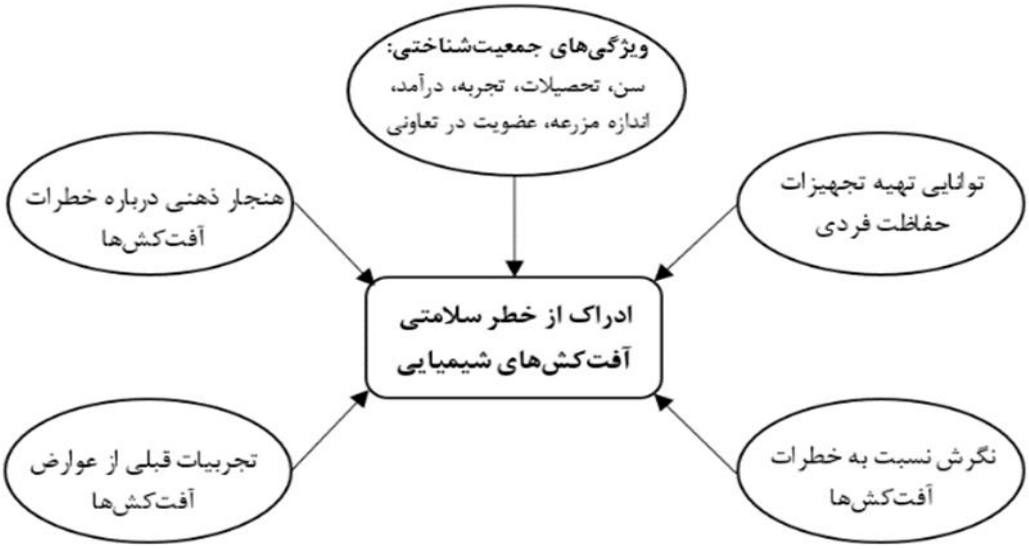
۱- شناسایی و تعیین آفت‌کش‌های مورد استفاده کشاورزان و درجه سمیت آفت‌کش‌ها؛

۲- تعیین میزان استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده کشاورزان؛

۳- ارزیابی ادراک کشاورزان از خطر سلامتی آفت‌کش‌ها؛ و

۴- تعیین مهم‌ترین متغیرهای متمایزکننده گروه‌های کشاورزان در ادراک از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی.

در مجموع، با توجه به مباحث مطرح شده و نیز با در نظر گرفتن اهداف مطالعه، مدل مفهومی این تحقیق در شکل ۱ ترسیم شده است. همان‌طور که از مدل تحقیق مشخص است متغیرهای کلیدی اثرگذار بر ادراک از خطر سلامتی شامل ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، توانایی تهیه تجهیزات حفاظت فردی، نگرش نسبت به خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی، هنجار ذهنی درباره خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی و تجربیات قبلی از عوارض آفت‌کش‌های شیمیایی تعیین شد.



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

روش‌شناسی پژوهش

در استان اردبیل بالغ بر ۵ هزار و ۳۴۶ هکتار زمین زراعی به زیر کشت ذرت دانه‌ای رفته است و این محصول یکی از مهم‌ترین محصولات راهبردی این استان محسوب می شود. این مطالعه از لحاظ گردآوری داده‌ها، توصیفی-همبستگی و از لحاظ میزان نظارت و درجه کنترل، از نوع تحقیقات پیمایشی است. مطالعه مقطعی حاضر، میان کشاورزان ذرت‌کار استان اردبیل در سال ۱۴۰۰ انجام شده است. حجم نمونه بر اساس جدول (2001) ,.Bartlett et al، از میان کشاورزان ذرت‌کار کشت آبی و فعال در استان اردبیل (متناسب با کل جامعه آماری تحقیق) (N= 1507)، به تعداد ۳۰۶ نفر تعیین شد (n=306). نمونه‌گیری به روش چند مرحله‌ای انجام شد؛ بدین شکل که در مرحله اول، کشاورزان ذرت کار استان اردبیل در شهرستان‌های شاخص تولید ذرت، با ۹۳ درصد سطح کشت ذرت در استان (شهرستان‌های پارس آباد، مشگین شهر و بیله سوار) مد نظر قرار گرفتند. در مرحله بعد، مطابق جدول ۱، به طور تصادفی و با رعایت تناسب جمعیت کشاورزان ذرت‌کار در هرکدام از شهرستان‌های انتخاب شده، ۱۲ روستا از شهرستان پارس‌آباد، ۵ روستا از شهرستان مشگین شهر و ۳ روستا از شهرستان بیله سوار انتخاب شد. در مرحله آخر نیز از روستاهای منتخب، به تناسب جمعیت کشاورزان و به طور تصادفی، ۳۰۶ کشاورز (۱۸۵ کشاورز ذرت‌کار از شهرستان پارس آباد، ۷۴ کشاورز ذرت‌کار از شهرستان مشگین شهر و ۴۷ کشاورز ذرت‌کار از شهرستان بیله سوار) تعیین و انتخاب شدند و جمع‌آوری اطلاعات از آنان به وسیله پرسشنامه و مصاحبه انجام شد. آفت‌کش‌های پرکاربرد شامل علف‌کش استوکلر[1]، حشره‌کش کنسالت[2]، حشره‌کش کلرپیرفوس[3] و علف‌کش توفوردی[4] در منطقه بود.

جدول ۱. توزیع جامعه آماری و تعیین حجم نمونه

شهرستان‌های تحقیق	حجم جامعه	روستاها	حجم نمونه
پارس‌آباد	۹۱۱	۱۲	۱۸۵
مشگین‌شهر	۳۶۵	۵	۷۴
بیله‌سوار	۲۳۱	۳	۴۷
جمع	۱۵۰۷	۲۰	۳۰۶

1. Acetochlor
2. Consult
3. Chlorpyrifos
4. 2, 4-D

محاسبه شاخص ترکیبی (میزان ادراک از خطر سلامتی آفت‌کش‌ها)

به‌طور جامع، مراحل چهارگانه اندازه‌گیری یک شاخص ترکیبی (Sookhtanlou & Allahyari, 2021; Londoño Pineda et al., 2019) شامل ۱. تعیین شاخص‌های اولیه اندازه‌گیری؛ ۲. رفع اختلاف مقیاس شاخص‌های اولیه (مرحله نرمال‌سازی شاخص‌ها)؛ ۳. تعیین وزن برای محاسبه هر شاخص ترکیبی اولیه و ۴. تعیین وزن برای شاخص‌های ترکیبی هر آفت‌کش و جمع‌بندی خطی میان شاخص‌های نهایی اندازه‌گیری (محاسبه شاخص ترکیبی کل). در مرحله اول، بر اساس مطالعات (Wang et al., (2018)، (Akter et al., (2018)، Alavanja, (2009) و Sookhtanlou & Allahyari (2021)، میزان ادراک از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی ذرت (شاخص ترکیبی) بر اساس سه شاخص اصلی درک از میزان مصرف سم (متوسط مقدار مجاز مصرف سم، نسبت به مقدار درک از میزان مصرف سم)، شدت سمیت و خطرناکی درک شده از آفت‌کش (شدت خطرناکی درک شده آفت‌کش، نسبت به درجه سمیت آفت‌کش) و درک از تعداد تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده برای آفت‌کش (تعداد تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده، نسبت به تعداد تجهیزات حفاظت فردی توصیه شده)، اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که متوسط مقدار مجاز مصرف آفت‌کش، بر اساس مقدار مجاز اشاره شده در برچسب آفت‌کش‌ها تعیین شد. درجه سمیت آفت‌کش، بر اساس ضرایب ارائه شده توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO, 2020)، تعیین شد. همچنین، تعداد تجهیزات حفاظت فردی توصیه شده، مطابق برچسب آفت‌کش و دفترچه راهنمای آفت‌کش‌ها به دست آمد.

در مرحله دوم، از آنجا که از میان روش‌های رفع اختلاف مقیاس، روش تقسیم بر میانگین کل، کمترین خطای آماری را در مقایسه با دیگر روش‌ها دارد؛ لذا در این مطالعه از روش تقسیم بر میانگین کل برای هر شاخص، جهت رفع اختلاف مقیاس‌ها استفاده شد تا به نوعی، شاخص‌های اولیه نرمال شوند (کلانتری، ۱۴۰۰). در مرحله سوم، از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی برای وزن‌دهی شاخص‌های اولیه ترکیبی برای هر آفت‌کش استفاده شد (Keshavarz et al., 2017; Panda et al., 2016). بنابراین، فرمول محاسبه شاخص ترکیبی هر آفت‌کش بدین شکل مورد استفاده قرار گرفت (P: آفت‌کش‌های شیمیایی و n: ۱، ۲، ۳، ۴):

شاخص ترکیبی هر آفت‌کش شیمیایی= ((مقدار مجاز سم P_n / ادراک از مقدار مصرف آفت‌کش P_n)× وزن شاخص ۱) + ((ادراک از درجه سمیت آفت‌کش P_n / درجه سمیت آفت‌کش P_n)× وزن شاخص ۲)+ ((ادراک از تعداد تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده آفت‌کش P_n /تعداد تجهیزات توصیه‌شده آفت‌کش P_n)× وزن شاخص۳)

در مرحله چهارم، با توجه به هدف شاخص ترکیبی کل (Kniss & Coburn, 2015)، درجه سمیت آفت‌کش‌ها می‌تواند بهترین ابزار وزن‌دهی باشد (Sookhtanlou & Allahyari, 2021). لذا در مرحله وزن‌دهی برای تعیین شاخص ترکیبی کل، درجه سمیت آفت‌کش‌ها به‌عنوان ضرایب وزنی شاخص‌های ترکیبی هر آفت‌کش استفاده شد (Cornell University, 2019; Kniss & Coburn, 2015). نهایتاً، از حاصل جمع مجموع شاخص‌های نهایی به‌دست‌آمده، میزان شاخص ترکیبی کل برای هر کشاورز (ادراک از ریسک سلامتی در مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی) تعیین شد (Sookhtanlou & Allahyari, 2021; Keshavarz et al., 2017).

ابزار تحقیق

ابزار تحقیق پرسشنامه‌ای ساختاریافته بود. بخش اول، سؤالات مربوط به ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و عمومی (شامل سن (سال)، میزان تحصیلات (سال تحصیلی)، متوسط درآمد سالیانه (میلیون ریال) و متوسط درآمد خارج از مزرعه، تجربه کشاورزی (سال)، اندازه مزرعه (هکتار)، میزان عملکرد در واحد هکتار، سابقه دوره‌های آموزشی و سابقه عضویت در شرکت تعاونی بود. بخش دوم شامل گویه‌های مربوط به آفت‌کش‌های شیمیایی (انواع آفت‌کش‌های شیمیایی مورد استفاده و میزان تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده برای هرکدام از آفت‌کش‌ها و توانایی تهیه تجهیزات حفاظت فردی در برابر آفت‌کش‌های شیمیایی) بود. همچنین برای هرکدام از آفت‌کش‌های رایج ذرت (۴ سم پرکاربرد و مشترک)، از ادراک کشاورزان درباره میزان سمیت و خطرناکی آفت‌کش‌ها برای سلامتی پرسیده شد. گویه‌های ادراک، به صورت چند مقوله‌ای (۱= بعید است خطر حاد ایجاد شود؛ ۲= کمی خطرناک؛ ۳= خطرناک؛ ۴= بسیار خطرناک و ۵= فوق العاده خطرناک) سنجیده شد. همچنین تعداد تجهیزات مورد استفاده کشاورزان برای هر

آفت‌کش به صورت لیست تجهیزات حفاظت فردی چندگزینه‌ای (۶ گویه) و تجربیات قبلی از عوارض آفت‌کش‌های شیمیایی نیز در ۷ گویه تبیین شد. مقیاس اندازه‌گیری این گویه‌ها، به صورت طیف لیکرت از ۰= هیچ تا ۵= خیلی زیاد بود. برای ۴ سم پرکاربرد نیز نتایج ادراک کشاورزان و درجه‌بندی سمیت آفت‌کش‌ها توسط سازمان بهداشت جهانی (۱= بعید است خطر حاد ایجاد شود (U)، ۲ = کمی خطرناک (III)، ۳ = خطرناک (II)، ۴ = بسیار خطرناک (Ib) و ۵ = فوق‌العاده خطرناک (Ia)) مد نظر قرار گرفت. لازم به ذکر است. بخش سوم پرسشنامه نیز به متغیرهای نگرش نسبت به خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی ("استفاده ناایمن از آفت‌کش‌های شیمیایی در کشاورزی، سلامتی انسان‌ها را به خطر می‌اندازد."؛ "استفاده ناایمن از آفت‌کش‌های شیمیایی در کشاورزی باعث آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌شوند." و...) و هنجار ذهنی درباره خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی ("در تصمیماتم در به‌کارگیری آفت‌کش‌ها، نظرات دوستان و آشنایان برایم اهمیت دارد."؛ "کشاورزانی که آفت‌کش بیشتری استفاده می‌کنند، محصول بیشتری هم برداشت کرده‌اند." و...) پرداخته شد.

گویه‌های متغیرهای اصلی ابزار تحقیق، بر اساس تحقیقات Sookhtanlou & Allahyari (2021)؛ Huang et al., (2020)؛ Wang et al., (2018)؛ Alavanja (2009)؛ Macharia-Mutie et al., (2011)؛ Jallow et al., (2017)؛ Sun et al., (2006) و Gesesew et al., (2016) تدوین شده بود. جهت روایی ابزار تحقیق نیز، ابتدا روایی محتوایی پرسشنامه با نظر جمعی از اساتید دانشگاه، کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل و مرکز بهداشت شهرستان اردبیل مورد ارزیابی قرار گرفت و طی چند مرحله نظرات تکمیلی و اصلاحی آنان اعمال گردید. سپس پایایی پرسشنامه با کمک ضرایب آلفای کرونباخ (بالاتر از ۰/۷ برای متغیرهای اصلی تحقیق) تعیین و در حد مطلوب تأیید شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز در محیط نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۲ و Excel انجام شد.

یافته‌های پژوهش

مطابق یافته‌های تحقیق در جدول ۲، میانگین متغیرهای سن (۴۱/۳۵ سال)، تجربه کشاورزی (۱۵/۳۹ سال)، سال تحصیلی (۱۰/۶۴ سال)، وسعت مزارع ذرت (۴/۲۵ هکتار)، عملکرد محصول ذرت (۷/۹۶ تن در واحد هکتار)، درآمد سالیانه کشاورزی (۱۰۱۷/۳۲ میلیون ریال) و درآمد سالیانه خارج از مزرعه (۱۹۰/۵۳ میلیون ریال) بود. همچنین میانگین سابقه دوره‌های آموز شی (ساعت) و تجربیات قبلی از عوارض آفت‌کش‌های شیمیایی (تعداد) به ترتیب، ۵/۲۴ و ۴/۳۷ بود. همچنین، بر طبق نتایج جدول ۳، همگام با نتایج Joko et al., (2020)؛ Damalas & Abdollahzadeh, (2016) و Russell-Green et al., (2020) استفاده از چکمه اولویت اول کشاورزان در استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و عینک محافظ در اولویت آخر آنان قرار داشت.

جدول۲. توزیع فراوانی ویژگی‌های فردی و اقتصادی پاسخ‌گویان

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن (سال)	۴۱/۳۵	۱/۲۹	۲۲	۶۵
سطح تحصیلات (سال تحصیلی)	۱۰/۶۴	۵/۹۳	۰	۱۷
تجربه کشاورزی (سال)	۱۵/۳۹	۷/۷۹	۴	۳۳
اندازه مزرعه (هکتار)	۴/۲۵	۳/۸۶	۰/۵	۲۷
عملکرد محصول ذرت (تن در واحد هکتار)	۷/۹۶	۸/۷۴	۲/۸۵	۱۸
متوسط درآمد کشاورزی (میلیون ریال)	۱۰۱۷/۳۲	۱۰۶/۶۸	۱۹۷/۰۰	۴۸۰۰/۰۰
متوسط درآمد خارج از مزرعه (میلیون ریال)	۱۹۰/۵۳	۱۲۵/۹۳	۰	۷۴۰
سابقه دوره‌های آموزشی (ساعت)	۵/۲۴	۶/۵۲۵	۰	۲۲
تجربیات قبلی از عوارض آفت‌کش‌های شیمیایی (تعداد)	۴/۳۷	۴/۶۳۵	۳	۱۴

جدول ۳. اولویت‌بندی استفاده از تجهیزات حفاظت فردی در استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی

گویه‌ها	میانگین	انحراف معیار	اولویت
– استفاده از چکمه	۳/۴۳	۱/۳۶	۱
– استفاده از ماسک	۳/۳۸	۱/۴۳	۲
– استفاده از دستکش	۲/۷۸	۱/۵۲	۳
– استفاده از روپوش محافظ	۲/۴۵	۱/۴۵	۴
– استفاده از کلاه ایمنی	۲/۱۶	۱/۸۷	۵
– استفاده از عینک محافظ	۱/۲۳	۱/۵۳	۶

(مقیاس: ۰– هیچ، ۱– خیلی کم، ۲– کم، ۳– متوسط، ۴– زیاد، ۵– خیلی زیاد)

مطابق نتایج در جدول ۴، بین متغیر ادراک کشاورزان از خطرناکی آفت‌کش‌ها با میزان استفاده از تجهیزات حفاظت فردی در سطح معنی‌داری ۱ درصد همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت؛ اما بین میزان استفاده از تجهیزات حفاظت فردی با درجه سمیت آفت‌کش‌ها و همچنین بین متغیر ادراک کشاورزان از خطرناکی آفت‌کش‌ها با درجه سمیت آفت‌کش‌ها همبستگی معنی‌داری وجود نداشت. به عبارتی همگام با یافته‌های Damalas & Abdollahzadeh, (2016) و Sookhtanlou & Allahyari, (2021)، نتایج نشان داد که به‌طور قاطع، کشاورزان بر اساس ادراک خطر سلامتی‌شان از آفت‌کش‌های شیمیایی، از تعداد تجهیزات حفاظت فردی متفاوتی استفاده می‌کنند؛ اما این ادراک از خطر سلامتی، با درجه سمیت آفت‌کش‌ها، همخوانی مطلوبی نداشت که حاکی از شکاف ادراکی و دانشی کشاورزان درباره خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی است (Russell-Green et al., 2020).

جدول ۴. همبستگی بین متغیرهای ادراک، میزان استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و درجه سمیت آفت‌کش‌ها

متغیرها		ادراک از خطرناکی آفت‌کش‌ها	میزان استفاده از تجهیزات	درجه سمیت آفت‌کش‌ها
ادراک از خطرناکی آفت‌کش‌ها	ضریب همبستگی	۱	۰/۵۱۲**	۰/۱۰۷
	sig.		۰/۰۰	۰/۳۱۲
میزان استفاده از تجهیزات	ضریب همبستگی	۰/۵۱۲**	۱	۰/۱۱۵
	sig.	۰/۰۰		۰/۲۵۴
درجه سمیت آفت‌کش‌ها	ضریب همبستگی	۰/۱۰۷	۰/۱۱۵	۱
	sig.	۰/۳۱۲	۰/۲۵۴	

**: معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد

مطابق یافته‌های جدول ۵، برای مقادیر شاخص اول، پاسخ‌گویان بیشترین و کمترین نسبت درک از مقدار مجاز به میزان مصرف سم را به ترتیب نسبت به آفت‌کش‌های استوکلر و کنسالت داشتند. برای مقادیر شاخص دوم، بیشترین و کمترین نسبت درک پاسخ‌گویان از درجه خطرناکی آفت‌کش به ضریب سمیت، به ترتیب مربوط به آفت‌کش‌های کنسالت و توفوردی بود. همچنین برای شاخص سوم نیز، بیشترین و کمترین نسبت تعداد استفاده کشاورزان از تجهیزات حفاظت فردی، به تعداد تجهیزات حفاظت فردی ضروری توصیه شده، مربوط به آفت‌کش‌های کنسالت و توفوردی بود. در اینجا، به‌طور مشخص می‌توان بر خطر ادراکی ناصحیح درباره درجه خطر آفت‌کش‌های کلرپیریفوس و توفوردی نسبت به بقیه آفت‌کش‌ها تأکید کرد.

جدول ۵. نتایج مربوط به اندازه‌گیری شاخص‌های ادراک پاسخ‌گویان از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی

آفت‌کش‌ها	درک از میزان مصرف (لیتر در هکتار)	متوسط مقدار مجاز مصرف سم (لیتر در هکتار)	مقدار شاخص ۱	درک از درجه خطرناکی سم (ضریب سمیت)*	مقدار شاخص ۲	تعداد استفاده از تجهیزات ایمنی	تعداد تجهیزات ایمنی ضروری	مقدار شاخص ۳
علف‌کش استوکلر	۳/۷۰	۳	۰/۸۱۱	۳/۱۶ (۲)	۱/۵۸۰	۳/۱۲	۵	۰/۶۲۴
حشره‌کش کنسالت	۱/۸۳	۰/۵	۰/۲۷۳	۴/۲۷ (۱)	۴/۲۷۰	۳/۹۲	۴	۰/۹۸۰
حشره‌کش کلرپیریفوس	۳/۶۷	۲	۰/۵۴۵	۲/۱۲ (۳)	۰/۷۰۷	۲/۲۱	۵	۰/۴۴۲
علف‌کش توفوردی	۲/۹۶	۱/۵	۰/۵۰۷	۲/۰۷ (۳)	۰/۶۹۰	۲/۱۳	۵	۰/۴۲۶

*. ضریب سمیت واقعی (بر اساس طبقه‌بندی WHO (۲۰۲۰))؛ علف‌کش استوکلر: III (کمی خطرناک: ضریب ۲)؛ حشره‌کش کنسالت: U (بعید است خطر حاد ایجاد شود: ضریب ۱)؛ حشره‌کش کلرپیرفوس II (خطرناک: ضریب ۳) و علف‌کش توفوردی: II (خطرناک: ضریب ۳).

مطابق یافته‌های جدول ۶، بیشترین و کمترین میزان ادراک پاسخ‌گویان از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی، به ترتیب مربوط به حشره‌کش کنسالت و علف‌کش توفوردی بود. برای تعیین شاخص ترکیبی کل میزان ادراک از خطر سلامتی برای هر کشاورز، از مجموع نتایج حاصل‌ضرب مقادیر شاخص ترکیبی هر سم، در میزان ضرایب وزنی آفت‌کش‌های شیمیایی به دست می‌آید که در ستون آخر جدول ۶، به متوسط آن مقادیر اشاره شده است.

جدول ۶. نتایج نهایی مربوط به اندازه‌گیری شاخص ترکیبی ادراک پاسخ‌گویان از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی

آفت‌کش‌ها	شاخص ۱ نرمال شده (وزن شاخص)	شاخص ۲ نرمال شده (وزن شاخص)	شاخص ۳ نرمال شده (وزن شاخص)	مقادیر شاخص ترکیبی هر سم	ضرایب وزنی آفت‌کش‌های شیمیایی	مقادیر شاخص ترکیبی برای محاسبه شاخص کل
علف‌کش استوکلر	۱/۵۱۸ (۰/۸۹۳)	۰/۸۷۲ (۰/۸۷۸)	۱/۰۱۰ (۰/۸۵۱)	۲/۹۸۱	III (ضریب ۲)	۵/۹۶۲
حشره‌کش کنسالت	۰/۵۱۲ (۰/۸۸۰)	۲/۳۵۷ (۰/۸۹۱)	۱/۵۸۶ (۰/۹۰۱)	۳/۹۷۹	U (ضریب ۱)	۳/۹۷۹
حشره‌کش کلرپیرفوس	۱/۰۲۱ (۰/۷۰۵)	۰/۳۹۰ (۰/۶۱۲)	۰/۷۱۵ (۰/۶۴۳)	۱/۴۱۸	II (ضریب ۳)	۴/۲۵۵
علف‌کش توفوردی	۰/۹۴۹ (۰/۶۲۱)	۰/۳۸۱ (۰/۶۱۵)	۰/۶۸۹ (۰/۶۰۶)	۱/۲۴۱	II (ضریب ۳)	۳/۷۲۴

جهت تعیین متغیرهای اثرگذار بر ادراک از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی از تحلیل تشخیصی چندگانه استفاده شد. بر اساس گروه‌بندی خوشه‌ای[1]، سه سطح میزان ادراک از خطر سلامتی آفت‌کش‌های شیمیایی (پایین، متوسط و بالا) تعیین شد (Mean Square (Cluster)= 36294.385; F=1.693; Sig.=0.000). پاسخ‌گویان بر اساس میزان ادراک متفاوت، در سه گروه (کد ۱): سطح ادراک پایین (۴۴/۱۲ در صد پاسخ‌گویان)؛ (کد ۲): سطح ادراک متوسط (۳۰/۰۷ در صد پاسخ‌گویان) و (کد ۳): سطح ادراک بالا (۲۵/۸۱) درصد گروه‌بندی شدند. مطابق یافته‌ها، بیشترین میزان فراوانی پاسخ‌گویان مربوط به کشاورزان دارای سطح ادراک پایین از خطر سلامتی بود. برای برازش تحلیل تشخیصی چندگانه از آزمون لامبدای ویلکس استفاده شد. مطابق نتایج آزمون لامبدای ویلکس (۰/۶۸۵؛ P< 0.01)، اولین تابع تشخیص‌دهنده به‌طور معنی‌داری قادر است سه گروه پاسخ‌گویان را به طور قابل قبول و مطلوبی تشخیص دهد. لذا برازش تحلیل در سطح مطلوبی قرار دارد. در بخش دیگری از یافته‌ها، همبستگی

1. K-Means Cluster

متعارف[1] کای اسکوئر و در صد واریانس به ترتیب ۰/۵۲۴، ۳۷/۷۳۷ و ۷۲/۲۳ به دست آمد که نشان‌دهنده قدرت تشخیص قابل قبول برای تحلیل است. مطابق نتایج جدول ۷، از میان ۱۳ متغیر وارد شده در تحلیل تشخیصی، ۸ متغیر متمایزکننده سه گروه کشاورز، معنی‌دار به دست آمد. متغیرهای اندازه مزرعه، میزان متوسط درآمد خارج از مزرعه، سابقه شرکت در دوره‌های آموزشی، نگرش نسبت به خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی، هنجار ذهنی درباره خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی و تجربیات قبلی از عوارض آفت‌کش‌های شیمیایی در سطح معنی‌داری یک در صد ($p < 0.01$) و متغیرهای سن، تجربه کشاورزی در سطح معنی‌داری ۵ درصد ($p < 0.05$)، باعث تمایز سه گروه کشاورزان ذرت کار بود. مطابق داده‌های ستون ماتریس ساختار، همگام با یافته‌های Sookhtanlou & Allahyari (2021)، Bagheri et al., (2019)، Wang et al., (2017)، Vaidya et al., (2017) و Jin et al., (2016)، قوی‌ترین متغیرهای متمایزکننده سه گروه به ترتیب شامل هنجار ذهنی درباره خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی (۰/۲۸۴)، سابقه شرکت در دوره‌های آموزشی (۰/۲۳۱) و اندازه مزرعه (۰/۲۲۷) بود. همچنین، درصد صحت پیش‌بینی گروه‌های این تحلیل برابر با ۷۰/۲ درصد به دست آمد.

جدول ۷. آزمون تساوی گروه‌ها و نتایج تحلیل تشخیصی چندگانه

متغیرها	Wilks' Lambda	F	P-value	Standard coefficient	Structure matrix
سن	۰/۷۶۹	۱۰/۵۲۶	۰/۰۳۲	۰/۲۶۲	۰/۱۱۴
تجربه کشاورزی	۰/۹۸۷	۵/۳۹۸	۰/۰۱۴	۰/۱۶۳	۰/۰۲۱
میزان تحصیلات	۰/۸۴۳	۳/۹۱۲	۰/۲۶۲	۰/۳۸۸	۰/۰۲۷
اندازه مزرعه	۰/۴۸۵	۱۲/۱۸۱	۰/۰۰۰	۰/۲۴۲	۰/۲۲۷
میزان عملکرد در واحد هکتار	۰/۹۰۶	۲/۷۳۸	۰/۰۹۱	−۰/۲۲۴	۰/۰۵۱
میزان متوسط درآمد	۰/۸۳۴	۱/۵۴۳	۰/۰۸۲۱	−۰/۲۳۲	−۰/۰۰۵
متوسط درآمد خارج از مزرعه	۰/۹۶۴	۱/۷۲۶	۰/۰۰۳	۰/۱۲۸	۰/۰۰۷
سابقه دوره‌های آموزشی	۰/۸۰۳	۱۸/۸۱۲	۰/۰۰۰	۰/۱۵۱	۰/۲۳۱
سابقه عضویت در شرکت تعاونی	۰/۹۲۴	۱/۸۴۴	۰/۴۸۲	۰/۰۴۴	۰/۱۸۲
توانایی تهیه تجهیزات حفاظت فردی	۰/۹۶۴	۴/۲۱۱	۰/۵۸۶	−۰/۲۲۸	۰/۰۷۱
نگرش نسبت به خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی	۰/۷۹۷	۱۷/۲۳۸	۰/۰۰۰	−۰/۱۲۸	۰/۲۲۵
هنجار ذهنی درباره خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی	۰/۷۴۳	۲۷/۲۱۳	۰/۰۰۰	۰/۶۸۹	۰/۲۸۴
تجربیات قبلی از عوارض آفت‌کش‌های شیمیایی	۰/۸۹۳	۸/۳۵۳	۰/۰۰۵	−۰/۰۳۷	۰/۰۷۴

Eigen value = 0.253; Canonical correlation = 0.524; Wilks' Lambda = 0.685 and P-value: 0.000; Chi-square: 37.734 and df: 39; % of variance = 72.23

a. 70.2% of original grouped cases correctly classified.

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج تحقیق حاکی از آن بود که کشاورزان از لحاظ ادراک خطر سلامتی در مصرف آفت‌کش‌ها در سطح نامطلوبی قرار دارند و لذا توجه به برنامه‌های بهداشتی و ایمنی در زمینه مدیریت مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی برای محصول ذرت حائز اهمیت فراوانی است. همگام با افزایش میزان مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی طی سال‌های اخیر در محصول ذرت، عدم استفاده کافی غالب کشاورزان از تجهیزات حفاظت فردی همچون عینک محافظ، یک عامل نگران‌کننده برای سلامتی کشاورزان منطقه محسوب می‌شود. این نکته بر تمرکز بیشتر بخش بهداشت حرفه‌ای استان اردبیل در بخش کشاورزی، بر آسیب‌های سلامتی همچون سردرد یا سرگیجه و مشکلات چشمی کشاورزان تأکید دارد. همچنین نتایج تحقیق حاکی از آن بود که به‌طور قاطع، کشاورزان بر اساس ادراک خطر سلامتی‌شان از آفت‌کش‌های شیمیایی، از تعداد تجهیزات حفاظت فردی متفاوتی استفاده می‌کنند و این ادراک آنان از خطرناکی آفت‌کش‌های شیمیایی، الزاماً با درجه سمیت آفت‌کش‌ها مطابقت ندارد. در اینجا، به طور مشخص می‌توان بر خطر ادراکی

1. The canonical correlation

ناصحیح درباره آفت‌کش‌های کلرپیریفوس و توفوردی تأکید کرد. چراکه بر اساس درجه‌بندی سمیت سازمان بهداشت جهانی (WHO, 2020)، در میان ۴ سم مورد نظر، به ترتیب آفت‌کش‌های کنسالت و استوکلر، کمترین خطر سلامتی را داشته؛ ولی حشره‌کش کلرپیرفوس و علف‌کش توفوردی درجه سمیت بالاتری داشتند که این نتایج با میزان ادراک کشاورزان همخوانی مطلوبی ندارد. به‌طوری‌که، بر اساس نتایج مقادیر شاخص ترکیبی، علف‌کش توفوردی، خطرناک‌ترین آفت‌کش برای کشاورزان از لحاظ سلامتی محسوب می‌شود؛ اما بر اساس ادراک کشاورزان، حشره‌کش کنسالت، بیشترین خطر سلامتی را دارد. این امر حاکی از شکاف بالای ادراکی و آموزشی بین کشاورزان با خطرات واقعی آفت‌کش‌های شیمیایی حکایت دارد و این نکته می‌تواند در درازمدت، یک بحران سلامتی در میان کشاورزان ذرت‌کار منطقه ایجاد کند.

نتایج دیگر تحقیق حاکی از تأثیرگذاری بالای متغیرهای هنجار ذهنی درباره خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی، سابقه شرکت در دوره‌های آموزشی و اندازه مزرعه بر ادراک از خطر سلامتی بود. به عبارتی، ادراک از خطر سلامتی کشاورزان ذرت‌کار، متأثر از اندازه مزرعه و همچنین نوع نگرش افرادی است که شامل اطرافیان او و جامعه پیرامونی او را شامل می‌شوند. لذا میزان دانش عمومی، فرهنگ یا نوع نگرش غالب اطرافیان کشاورز درباره خطرات سلامتی انواع آفت‌کش‌های رایج، به‌طور بالقوه بر ادراک از خطر سلامتی کشاورزان ذرت‌کار اثرگذار است. همچنین از آنجا ادراک کشاورزان از خطر سلامتی آفت‌کش‌ها با درجه سمیت واقعی آفت‌کش‌ها همخوانی مطلوبی ندارد، اهمیت شرکت در دوره‌های آموزشی- ترویجی برای کاهش این شکاف مشهود است. نهایتاً، با در نظر گرفتن نتایج اصلی کسب شده از مطالعه، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

- با توجه به نقش اثرگذار هنجار ذهنی و وجود شکاف آموزشی و ادراکی قابل ملاحظه، جلب مشارکت و همکاری رهبران، معتمدان محلی و کشاورزان ماهر در منطقه، در زمینه اطلاع‌رسانی درباره خطرات جدی سلامتی در استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی در میان کشاورزان ذرت‌کار، بایستی در اولویت برنامه‌ریزی‌های بهداشتی و کشاورزی منطقه قرار بگیرد. همچنین بهبود هنجار ذهنی نیازمند تمرکز بیشتر بر روش‌های آموزشی گروهی و اثربخشی تعاملات با کارشناسان کشاورزی در منطقه (گلباز و کرمی دهکردی، ۱۳۹۸) است تا نگاه عموم کشاورزان به استفاده ایمن از آفت‌کش‌های شیمیایی به جایگاه مطلوب در منطقه برسد.
- با توجه به اهمیت دانش و اطلاعات کشاورزان ذرت‌کار و سطح نامطلوب آنان نسبت به ادراک از خطر آفت‌کش‌های شیمیایی پرکاربرد، انجام برنامه‌ریزی جهت برگزاری دوره‌های آموزشی ترویجی در زمینه شناخت درجه سمیت و خطرناکی آفت‌کش‌های شیمیایی به کشاورزان ذرت‌کار منطقه بایستی در اولویت قرار گرفته و به فوریت، حداقل نسبت به ادراک ناصحیح کشاورزان نسبت به علف‌کش توفوردی، بازنگری‌های آموزشی و مدیریتی در منطقه صورت گیرد.
- با توجه به تأثیرگذاری متغیر اندازه مزرعه بر ادراک از خطر سلامتی، حمایت‌های دولت در زمینه تأمین اعتبارات و تسهیلات یا در قالب یارانه‌های بهداشتی و ارتقای خدمات آموزشی و فنی، به کشاورزان خرده مقیاس، در زمینه تهیه تجهیزات حفاظت فردی، امکان دسترسی به کارشناسان فنی و یا امکان استفاده از روش‌های جایگزین آفت‌کش‌های شیمیایی، می‌تواند بر بهبود ادراک از خطر سلامتی کشاورزان بیفزاید. این اقدام، احتمالاً ادراک ناصحیح کشاورزان خرده مقیاس در ارتباط با درجه خطرات آفت‌کش‌ها را بهبود خواهد داد.
- جلب همراهی رسانه‌های محلی، استفاده از بروشورهای آموزشی و یا همراهی تعاونی‌های تولیدی کشاورزان در راستای بهبود دانش و مدیریت فعالیت‌های مشارکتی سمپاشی، نیز می‌تواند بر بهبود ادراک از خطر سلامتی کشاورزان اثربخش باشد. همچنین استفاده از رسانه‌های جمعی، به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود تا بازخوردهای مداوم آموزشی توسط کارشناسان و مروجان کشاورزی در زمینه درجه خطر آفت‌کش‌های شیمیایی صورت گیرد تا دانش کشاورزان نسبت به آفت‌کش‌های جدیدتر یا روش‌های جایگزین استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی به روز باشد.

منابع

بلالی، حمید و محمدی، میترا (۱۳۹۸). بررسی رفتار اقتصادی گندم‌کاران کرمانشاه برای کاهش آثار منفی زیست‌محیطی کودهای شیمیایی (کاربرد روش ارزش گذاری مشروط). *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۵۰ (۴۹)، ۶۴۳-۶۵۷.

رضائی، روح‌اله و جمشیدی، نسترن (۱۳۹۸). عوامل تأثیرگذار بر رفتار ایمنی کشاورزان گندمکار در بخش مرکزی شهرستان زنجان. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۵۰ (۴)، ۸۱۹-۸۳۱.

سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل (۱۳۹۹). *سالنامه آماری محصولات زراعی. معاونت برنامه ریزی و امور اقتصادی دفتر آمار و فناوری اطلاعات*. اردبیل: انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل.

سوختانلو، مجتبی و سواری، مسلم (۱۳۹۹). بررسی متغیرهای اثرگذار بر پیش‌بینی رفتار ایمنی کشاورزان، بر اساس مدل تلفیقی رفتار برنامه‌ریزی‌شده و تئوری اعتقاد بهداشتی. *سلامت کار ایران*، ۱۷ (۱)، ۱۱۲۲-۱۱۳۶.

فراشی، زینب؛ میردریکوند، مریم؛ شانازی، کاروان و غلامرضایی، سعید (۱۴۰۰). واکاوی رفتار بهداشتی نسبت به استفاده از آفت‌کش‌ها (مورد: کشاورزان شهرستان خرم‌آباد). *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۵۲ (۴)، ۶۷۹-۶۹۳.

کلانتری، خلیل (۱۴۰۰). *مدل‌های کمی در برنامه‌ریزی منطقه‌ای شهری و روستایی)*، چاپ پنجم. تهران: انتشارات فرهنگ صبا.

گازر، حمیدرضا و حمیدی، آیدین (۱۳۹۸). ارزیابی صدمات فیزیکی، جوانه‌زنی و بنیه بذر لاین‌های والدین ذرت هیبرید در ماشین دانه‌کن بلال. *مجله علوم و تحقیقات بذر ایران*، ۶(۴)، ۴۲۷-۴۳۹.

گلباز، شیرین و کرمی دهکردی، اسماعیل (۱۳۹۸). هنجارهای ذهنی انگورکاران پیرامون بکارگیری طرح اصلاح و بهبود باغ‌های انگور و عوامل تأثیرگذار بر آن در شهرستان خرمدره. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*. ۱۵ (۱)، ۸۹-۱۰۹.

نورمحمدپورامیری، مرتضی؛ علی‌نیا، فرامرز؛ ایمانی، سهراب؛ شایان مهر، معصومه و احدیت، علی (۱۳۹۷). بررسی کارایی چند حشره‌کش شیمیایی و روش‌های تلفیقی در کنترل کرم ساقه خوار برنج در سیستم دوکشتی برنج. *مجله تحقیقات آفات گیاهی*، ۸(۱)، ۴۵-۵۶.

وزارت جهاد کشاورزی (۱۴۰۱). *گزارش سطح، تولید و عملکرد محصولات کشاورزی در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات*. تهران: انتشارات وزارت جهاد کشاورزی. ۹۱ صفحه.

References

Agricultural Jihad Organization of Ardabil Province. (2020). Statistical yearbook of crops. Vice President of Planning and Economic Affairs Office of Statistics and Information Technology. Publications of Ardabil Province Agricultural Jihad Organization, Ardabil. (In Persian).

Akter, M., Fan, L., Rahman, M. M., Geissen, V., & Ritsema, C. J. (2018). Vegetable farmers' behaviour and knowledge related to pesticide use and related health problems: A case study from Bangladesh. *Journal of Cleaner Production*, 200, 122–133.

Alavanja M. C. (2009). Introduction: pesticides use and exposure extensive worldwide. *Reviews on environmental health*, 24(4), 303–309.

Bagheri, A., & Teymouri, A. (2022). Farmers' intended and actual adoption of soil and water conservation practices. *Agricultural Water Management*, 259, 107244.

Bagheri, A., Emami, N., Damalas, C.A., & Allahyari, M.S. (2019). Farmers' knowledge, attitudes, and perceptions of pesticide use in apple farms of northern Iran: impact on safety behavior. *Environmental Science and Pollution Research*, 26 (9), 9343-9351.

Bakhsh, M., Mahmood, A., & Sangi, N.A. (2017). Examination of factors influencing students and faculty behavior towards m-learning acceptance: An empirical study. *International Journal of Information and Learning Technology*, 34 (3), 166-188.

Balali, H., & Mohammadi, M. (2019). Investigation of economic behavior of wheat farmers in Kermanshah to reduce the negative environmental effects of chemical fertilizers (application of conditional valuation method). *Iranian Agricultural Economics and Development Research*, 50 (4), 643-657. (In Persian).

Bartlett, J.E., Kotrlik, J.W., & Higgins, C.C. (2001). Organizational research: determining appropriation sample size in survey research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19, 43–50.

Cornell University. (2019). *List of pesticide active ingredient EIQ values*, The EIQ Equation, collage of agriculture and life science. Retrieved from: https://nysipm.maizeell.edu/eiq/list-pesticide-active-ingredienteiq-values/

Damalas, C.A., & Abdollahzadeh, G. (2016). Farmers' use of personal protective equipment during handling of plant protection products: Determinants of implementation. *Science of the Total Environment*, 571, 730–736.

Elshirbiny, H., & Abrahamse, W. (2020). Public risk perception of climate change in Egypt: a mixed methods study of predictors and implications. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 10, 242–254.

Farashi, Z., Mirdrikund, M., Shanazi, K., & Gholamrezaei, S. (2021). Analysis of health behavior towards the use of pesticides (Case: farmers of Khorramabad city). *Iranian Agricultural Economics and Development Research*, 52 (4), 679-693. (In Persian).

Garrigou, A., Laurent, C., Berthet, A., Colosio, C., Jas, N., Daubas-Letourneux, V., Jackson Filho, J.M., Jouzel, J.N., Samuel, O., Baldi, I., Lebailly, P., Galey, L., Goutille, F., & Judon, N. (2020). Critical review of the role of PPE in the prevention of risks related to agricultural pesticide use. *Safety Science*, 123, 104527.

Gazer, H., & Hamidi, A. (2019). Evaluation of physical damage, germination and seed set of hybrid corn parental lines in cob seeding machine. *Iranian Journal of Seed Science and Research*, 6(4), 427-439. (In Persian).

Gesesew, H. A., Woldemichae, K., Massa, D., & Mwanri, L. (2016). Farmers Knowledge, Attitudes, Practices and Health Problems Associatedwith Pesticide Use in Rural Irrigation Villages, Southwest Ethiopia. *PLoS ONE*, 119, 1-13.

Godovykh, M., Pizam, A., & Bahja, F. (2021). Antecedents and outcomes of health risk perceptions in tourism, following the COVID-19 pandemic. *Tourism Review*, 76 (4), 737-748.

Golbaz, S., & Karmi Dehkordi, A. (2019). The subjective norms of grape growers regarding the application of the improvement and improvement plan of vineyards and the influencing factors in Khorramdareh County. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, 15 (1), 89-109. (In Persian).

Huang, Y., Luo, X., Tang, L., & Yu, W. (2020). The power of habit: does production experience lead to pesticide overuse? *Environmental Science and Pollution Research*, **27** (5), 25287–25296.

Hughes, J.P., Efstratiou, A., Komer, S.R., Baxter, L.A., Vasiljevic, M., & Leite, A.C. (2022). The impact of risk perceptions and belief in conspiracy theories on COVID-19 pandemic-related behaviours. *PLoS One*, 17 (2), e0263716.

Jallow, M.F., Awadh, D.G., Albaho, M.S., Devi, V.Y., & Thomas, B.M. (2017). Pesticide knowledge and safety practices among farm workers in Kuwait: results of a survey. *International journal of environmental research and public health*, 14 (340), 1-15.

Janmaimool, P., & Watanabe, T. (2014). Evaluating Determinants of Environmental Risk Perception for Risk Management in Contaminated Sites. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11, 6291-6313.

Jin, J., Wang, W., He, R., & Gong, H. (2016). Pesticide Use and Risk Perceptions among Small-Scale Farmers in Anqiu County, China. *International journal of environmental research and public health*, 14(1), 29.

Joko, T., Dewanti, N.A.Y., & Dangiran, H.L. (2020). Pesticide Poisoning and the Use of Personal Protective Equipment (PPE) in Indonesian Farmers. *Journal of Environmental and Public Health*, 1, 1–7.

Kalantari, K. (2013). *Quantitative models in planning (regional, urban and rural)*, Tehran: Farhang Saba Publications. (In Persian).

Keshavarz, M., Maleksaeidi, H., & Karami, E. (2017). Livelihood vulnerability to drought: A case of rural Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 21, 223-230.

Kim, B. J., Kim, S., & Kim, S. (2020). Searching for New Directions for Energy Policy: Testing Three Causal Models of Risk Perception, Attitude, and Behavior in Nuclear Energy Context. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(20), 7403.

Kniss, A.R., & Coburn, C.W. (2015). Quantitative evaluation of the environmental impact quotient EIQ for comparing herbicides. *PLoS One*, 106, e0131200.

Linden, S. (2014). On the relationship between personal experiences, affect and risk perception: The case of climate change. *European Journal of Social Psychology*, 44(5), 430-440.

Liu, H., Li, J., Li, H., Li, H., Mao, P., & Yuan, J. (2021). Risk Perception and Coping Behavior of Construction Workers on Occupational Health Risks -A Case Study of Nanjing, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 7040.

Liu, H.T. (2021). The Influence of Public Servants' Perceived Formalism and Organizational Environmental Strategy on Green Behavior in the Workplace. *Sustainability*, 13(19), 11020.

Londoño Pineda, A.A., Vélez Rojas (Oscar), O. A., Jonathan, M. P., & Sujitha, S. B. (2019). Evaluation of climate change adaptation in the energy generation sector in Colombia via a composite index; a monitoring tool for government policies and actions. *Journal of Environmental Management*, 109453, 250, 1-9.

Macharia-Mutie, C.W., Van de Wiel, A.M., Moreno-Londono, A.M., Mwangi, A. M., & Brouwer, I.D. (2011). Sensory Acceptability and Factors Predicting the Consumption of Grain Amaranth in Kenya, *Ecology of Food and Nutrition*, 50 (5), 375-392.

Ministry of Agriculture Jihad. (2022). Report on the level, production and performance of agricultural crops in the agricultural year 2020-2021. Information and Communication Technology Center. Published by the Ministry of Agriculture Jihad. 91 pages. (In Persian).

Ndayambaje, B, Amuguni, H, Coffin-Schmitt, J, Sibo, N, Ntawubizi, M., & VanWormer, E. (2019). Pesticide Application Practices and Knowledge among Small-Scale Local Rice Growers and Communities in Rwanda: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (23), 4770.

Noor Mohammadpour Amiri, M., Ali Nia, F., Imani, S., Shayan Mehr, M., & Ahadit, A. (2018). Evaluation of the efficacy of several chemical insecticides and integrated methods in controlling rice stem borer in rice dual crop system. *Plant Pest Research*, 8 (1), 45-56. (In Persian).

Okoffo, E.D., Mensah, M., & Fosu-Mensah, B.Y. (2016). Pesticides exposure and the use of personal protective equipment by cocoa farmers in Ghana. *Environmental Systems Research, 5*, 1-15.

Padmajani, M.T., Aheeyar, M.M.M., Bandara, M.M.M. (2014). *Assessment of Pesticide Usage in Up-Country Vegetable Farming in Sri Lanka*. HARTI Research Report No: 164, Hector Kobbekaduwa Agrarian Research and Training Institute, Colombo, Sri Lanka.

Panda, S., Chakraborty, M., & Misra, S. K. (2016). Assessment of social sustainable development in urban India by a composite index. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(2), 435-450.

Rezaei, R., & Jamshidi, N. (2019). Factors affecting the safety behavior of wheat farmers in the central part of Zanjan city. *Iranian Agricultural Economics and Development Research*, 50 (4), 819-831. (In Persian).

Russell-Green, S., Cotton, J., & Brumby, S. (2020). Research Engagement Changes Attitudes and Behaviors towards Agrichemical Safety in Australian Farmers. *Safety*, 6 (1), 16.

Savadori, L., & Lauriola, M. (2021). Risk Perception and Protective Behaviors during the Rise of the COVID-19 Outbreak in Italy. *Frontiers in Psychology*, 11, 577331.

Sharifzadeh, M.S., Abdollahzadeh, G., Damalas, C.A., Rezaei, R., & Yousefi, M.A. (2019). Determinants of pesticide safety behavior among Iranian rice farmers. *Science of the Total Environment*, 651 (2), 2953-2960.

Sookhtanlou, M., & Allahyari, M.S. (2021). Farmers' health risk and the use of personal protective equipment (PPE) during pesticide application. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 28168–28178.

Sookhtanlou, M., & Savari, M. (2020). Investigation of effective variables on predicting farmers' safety behavior, based on an integrated model of planned behavior and health belief theory. *Iran Occupational Health*, 17 (1), 1-15. (In Persian).

Sun, X., Guo,Y., Wang, S., & Sun, J. (2006). Predicting iron-fortified soy sauce consumption intention: application of the theory of planned behavior and health belief model. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 38 (5), 276–285.

Tajmiri, P., Fathi, S.A.A., Golizadeh, A., & Nouri-Ganbalani, G. (2017). Effect of strip-intercropping potato and annual alfalfa on populations of Leptinotarsa decemlineata Say and its predators. *International Journal of Pest Management*, 63, 273–279.

Vaidya, A., Gyenwali, D., Tiwari, S., Pande, B. R., & Jørs, E. (2017). Changes in Perceptions and Practices of Farmers and Pesticide Retailers on Safer Pesticide Use and Alternatives: Impacts of a Community Intervention in Chitwan, Nepal. *Environmental health insights*, 11, 1178630217719270.

Wang, J., Chu, M., & Ma, Y. (2018). Measuring Rice Farmer's Pesticide Overuse Practice and the Determinants: A Statistical Analysis Based on Data Collected in Jiangsu and Anhui Provinces of China. *Sustainability*, 10, 677.

Wang, J., Deng, Y., & Ma, Y. (2017). Relationships between Safe Pesticide Practice and Perceived Benefits and Subjective Norm, and the Moderation Role of Information Acquisition: Evidence from 971 Farmers in China. *International Journal of Environmental Research Public Health*, 14 (9), 962.

WHO (World Health Organization). (2020). *The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification*, 2019 edition. Geneva. WHO publications. Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (IPCS). 98 Pages.

Wilson, R.S., Zwickle, A., & Walpole, H. (2019). Developing a Broadly Applicable Measure of Risk Perception. *Risk Analysis*, 39 (4): 777-791.

Yang, E.C., Sharif, S.P., & Khoo-Lattimore, C. (2015). Tourists' risk perception of risky destinations: The case of Sabah's eastern coast. *Tourism and Hospitality Research, 15*, 206 - 221.