JOHE
Journal of Occupational Hygiene Engineering
J Occup Hyg Eng, 2024; 11(3): 166-180 Doi: 10.53208/joohe.11.3.166
https://johe.umsha.ac.ir
UMSHA Press

Original Article

Identification and Evaluation of Safety and Health Risks of Sturgeon Farm Workers

Mehdi Velayatzadeh[1], Mahbobeh Cheraghi[2*], Laleh Roomiani[3]

1. Department of Health, Safety and Environment, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran
2. Department of Environment, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran
3. Department of Fisheries, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

Article history:
Received: 26 December 2023
Revised: 29 December 2024
Accepted: 30 December 2024
ePublished: 30 December 2024

***Corresponding author:** Mahbobeh Cheraghi, Department of Environment, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

E-mail: laleh.roomiani@iau.ac.ir

Abstract

Background and Objective: The fisheries industry is complex and dangerous in terms of occupational risk due to the large number of active workers, diverse working conditions, and environment. The present study aimed to identify and evaluate the risks, occupational hazards, and injuries caused by them to help improve the safety and health of employees of sturgeon farms.

Materials and Methods: A total of 180 fisheries science engineers and sturgeon farm workers were selected for interviews, and their demographic characteristics were studied in three provinces of Iran: Gorgan, Mazandaran, and Gilan. The identified risks were divided into five categories: physical, chemical, biological, ergonomic, and psychosocial. Moreover, the risks were identified based on the Occupational Safety and Health Administration (OSHA) technique. The assessment of potential occupational risk hazards in sturgeon farms was conducted using the Job Hazard Analysis (JHA) method. Some factors, such as the probability of occurrence, severity, and frequency of exposure to hazardous agents, were evaluated to determine the risk number.

Results: Physical hazards accounted for the highest risk among other hazards in all three provinces. Respiratory issues were the most common injuries caused by chemical hazards for farm workers. Moreover, psychosocial risks were the most frequent (70%) in Golestan Province. The statistical results indicated that there was no significant difference between the identified risks for each risk ($P>0.05$); however, chemical risks were significantly different from other risks ($P<0.05$). The highest risk priority number for physical consequences related to slips and falls was 448, while the inhalation of chemical vapors had the highest risk priority number (224) for chemical consequences. Stress was identified as having the highest likelihood of occurrence for psychosocial risks (252), and skin infections had the highest risk probability number (294) for biological hazards.

Conclusion: The present study indicated that aquaculture workers are at increased risk of various occupational injuries in the relevant environments. The results indicated that workers in the sturgeon fishing industry in northern Iran are exposed to physical, biological, and chemical hazards, with physical injuries being the most prevalent. Slips and falls were among the physical consequences, while lower back pain and shoulder pain represented the most significant ergonomic consequences. Therefore, identifying and raising awareness among workers regarding occupational hazards is essential for their health and safety.

Keywords: Aquaculture, Health, Occupational accidents, Occupational hazards, Safety

Please cite this article as follows: Velayatzadeh M, Cheraghi M, Roomiani L. Identification and Evaluation of Safety and Health Risks of Sturgeon Farm Workers. J Occup Hyg Eng. 2024; 11(3): 166-180. DOI: 10.53208/joohe.11.3.166

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]
[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

Copyright © 2024 Journal of Occupational Hygiene Engineering. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

Extended Abstract

Background and Objective

Fish from wild catches and aquaculture are among the most consumed foods and traded commodities globally, significantly supporting livelihoods, food security, and human health [1]. The fishery industry plays a crucial role in providing food and employment for millions—39 million in fisheries and 20.5 million in aquaculture—while also supporting economies through related industries [2]. As fish populations decline and consumption rises, aquaculturists worldwide are expanding production systems from small-scale fisheries to larger operations [3]. Occupational health in aquaculture pertains to the health and safety of workers engaged in the farming of fish, crustaceans, and mollusks. Some of the challenges in aquaculture include exposure to pesticides, medications, vaccines, and antibiotics, high levels of noise and vibration, and the risk of infection from handling fish and other aquatic animals [4]. The diversity of aquaculture practices leads to a wide range of occupational hazards, and national and global estimates of these risks and diseases are necessary but often overlooked [5]. Workers face specific risks related to water management and shift work, with a mortality rate of 11.9 per 100,000 workers and an injury rate of 5,481 per 100,000 workers from 2011 to 2014 [1]. Additionally, the fishing industry has been identified as one of the most dangerous professions, with a mortality rate of at least 80 per 100,000 fishermen [6]. Breeding and farming sturgeon is a recommended solution for preserving this species [7]. Despite the limited production of caviar in a few countries, there is minimal research on occupational incidents in this sector. In Iran, studies are lacking, although some global research has identified environmental and economic risks in fisheries, such as those by Soykan (2023) in Turkey [6]. Potential health risks linked to fish mortality in Chile include harmful algal blooms and climate change [3]. In Norway, common occupational health issues among aquaculture workers include musculoskeletal disorders (21-63%), respiratory symptoms (4-65%), and skin infections (2.2-15.7%) [8]. The present study aimed to identify and evaluate the risks, occupational hazards, and injuries caused by them to help improve the safety and health of employees of sturgeon farms.

Materials and Methods

This study employed a descriptive-analytical cross-sectional design and was conducted in sturgeon farming centers across Mazandaran, Gilan, and Golestan provinces. Interviews were designed and conducted with 180 fisheries engineers and workers who worked 8 hours a day. Demographic data on age, work experience, education, monthly income, health expenses, health insurance, and living conditions were collected from 60 workers in each province. Risk assessment utilized a modified version of the Occupational Safety and Health Administration method (2018) [9]. Potential hazards, which are defined as conditions that could cause harm if uncontrolled, were identified through collaboration with three fisheries experts and a social scientist. Two experienced workers from each sturgeon farm were selected to add any additional hazards they encountered. Hazards vary based on farming methods, production scale, and species cultivated and were categorized into physical, chemical, biological, ergonomic, and psychosocial risks [6]. Among safety parameters considered included slips and falls, electrocution from unprotected machinery, diving incidents, and entrapment underwater. One-way ANOVA assessed differences in income, age, and experience among workers in sturgeon farms, while the Kruskal-Wallis test evaluated significant occupational hazard differences ($P<0.05$). The Job Hazard Analysis method [10] assessed risks by evaluating probability, severity, and frequency of exposure. The risk priority number (RPN) was calculated by multiplying the three factors, with RPN values ranging from 1 to 1000. Risk levels guided necessary corrective actions for unacceptable risks.

Results

All the sturgeon farm workers in the study were male, with ages spanning from 20 to 42 years. The average age was highest at 36 ± 11 years and lowest at 32 ± 9 years. Workers reported no health costs, and one-way ANOVA revealed no significant differences ($P>0.05$) in wages, age, or experience across provinces. In Mazandaran and Golestan, falls and slips (55% and 57%, respectively) were the most common physical injuries. Respiratory issues were the leading chemical injuries, particularly in Mazandaran (50%), while skin infections were the most common overall. No significant differences were found in risks ($P>0.05$). Skin infections dominated biological risks, with bacterial infections being the most prevalent. Lower back pain in Gilan (70%) and shoulder pain in Mazandaran and Golestan (70%) were the most common ergonomic issues, while thigh pain was the least frequent. Workers in Golestan's sturgeon farming faced the highest stress risks, with anxiety being the least prevalent. The Kruskal-Wallis test showed significant differences in chemical risks ($P=0.001$). Physical risks, primarily slips and falls, had the highest priority number (RPN 448), while inhaling chemical vapors posed the greatest chemical risk (RPN 224). For biological hazards, skin infections (RPN 294), bacterial diseases (RPN 252), and viral diseases (RPN 140) were most concerning. Ergonomic risks included lifting heavy equipment and sturgeon, and stress was the highest psychological risk (RPN 252), with anxiety being the lowest. Among physical hazards, slips and falls were rated as highly significant, while lower back pain and shoulder pain were the most important ergonomic risks.

Discussion

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

The results indicated that sturgeon farm workers across provinces share similar demographic profiles; however, no comparable studies exist in Iran. Global research shows aquaculture workers are generally middle-aged, with many having low education levels [11, 12]. Mshelia et al. (2019) identified physical, chemical, biological, ergonomic, and behavioral risks in Nigerian aquaculture, with physical hazards being the most significant, which aligns with our findings [13]. The prioritization of physical and ergonomic risks in this study is linked to aquaculture practices and environmental factors, with variations in farming methods and climate potentially influencing risk assessments. Ochs et al. (2021) noted that physical risks in Canadian aquaculture often arise from body reactions and collisions, with falls and transport being major concerns [14][15]. In our study, slips and falls were the most common injuries, while electric shock represented the highest risk intensity. Chemicals like lime and bleaching powder can lead to skin, eye, and respiratory issues, highlighting the need for awareness of their health impacts. Granslo et al. (2009) reported respiratory allergies and skin irritations due to Artemia exposure in Norwegian aquaculture [16]. This study similarly found respiratory issues to be the most significant chemical hazard, with medium importance assigned to other chemical risks. Biological risks included catfish stings and snake bites [17], while tilapia spines often infected workers with *Vibrio vulnificus* [18]. Catfish stings in Nigeria can cause severe pain and respiratory problems [19]. No Iranian studies have assessed fish-related injuries, likely due to limited species diversity and dietary restrictions. Skin infections from fish and contaminated water were the most common biological risk (RPN 294). Ergonomic risks varied: lower back pain in Gilan, shoulder pain in Mazandaran, and shoulder and neck pain in Golestan, as common musculoskeletal injuries were noted in U.S. aquaculture [20]. This study identified back and shoulder pain from ergonomic hazards as significant risks needing corrective action. Common psychosocial issues included stress, anxiety, and depression, often linked to the high-pressure work environment [23, 24]. In this study, stress was identified as the primary psychosocial risk in Golestan Province, followed by depression and anxiety, all showing a medium level of risk. A limitation was the exclusion of seasonal workers due to aquaculture conditions. Despite some limitations in understanding the population, similarities across provinces suggest that activities in sturgeon farms are largely the same, indicating similar occupational hazards for many workers.

Conclusion

This study highlighted that aquaculture workers face increased risks of various health issues and occupational injuries. Specifically, sturgeon fishery workers in northern Iran were found to encounter physical, biological, and chemical hazards, with physical injuries being the most prevalent. This research is the first to identify risks associated with fisheries workers in the country. It underscores the need for safety strategies and measures in this industry. The hope is that this study paves the way for more comprehensive research to better assess health and occupational safety in other aquaculture sectors.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

JOHE
مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای
دوره ۱۱، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۳، صفحات: ۱۸۰-۱۶۶
https://johe.umsha.ac.ir
UMSHA Press

مقاله اصلی

شناسایی و ارزیابی ریسک‌های ایمنی و بهداشتی کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری

مهدی ولایت زاده[۱]، محبوبه چراغی[۲*]، لاله رومیانی[۳]

۱. گروه مهندسی بهداشت، ایمنی و محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
۲. گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
۳. گروه شیلات، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۰۱/۱۵
تاریخ ویرایش مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۰۸
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۰۹
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۰۹

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول:** محبوبه چراغی، گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

ایمیل:laleh.roomiani@iau.ac.ir

چکیده

سابقه و هدف: با وجود مزایای متعدد آبزی‌پروری، این صنعت با مجموعه متنوعی از خطرهای ایمنی و بهداشت شغلی مرتبط است که منجر به آسیب‌های شغلی مختلف می‌شود. هدف از این پژوهش، شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها، خطرهای شغلی و صدمات ناشی از آنها در جهت کمک به ارتقای ایمنی و سلامت کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری بوده است.

مواد و روش‌ها: ۱۸۰ نفر از مهندسان علوم شیلاتی و کارگران مزارع پرورش ماهیان خاویاری برای مصاحبه انتخاب و مشخصات دموگرافیک وضعیت سکونت آنها در ۳ استان گرگان، مازندران و گیلان بررسی شد. ریسک‌های شناسایی‌شده به ۵ دسته فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، ارگونومیکی و روانی - اجتماعی تقسیم شدند. شناسایی ریسک‌ها بر اساس تکنیک OSHA صورت گرفت. ارزیابی ریسک مخاطرات شغلی احتمالی در مزارع پرورش ماهیان خاویاری با استفاده از روش JHA (Jab Hazard Analysis) انجام شد. برای مشخص کردن عدد ریسک، فاکتورهای احتمال وقوع، شدت و تکرار مواجهه با عوامل خطرآمیز بررسی شدند.

یافته‌ها: خطرهای فیزیکی بیشترین خطر بین سایر خطرها هستند. مشکلات تنفسی بیشترین صدمات ناشی از خطرهای شیمیایی برای کارگران مزارع بوده است. خطرهای روانی - اجتماعی در استان گلستان با ۷۰ درصد بیشترین فراوانی را داشته است. نتایج آماری نشان داد که بین ریسک‌های شناسایی‌شده برای هر خطر اختلاف معنادار نبوده است ($P>0/05$)؛ ولی خطرهای شیمیایی با اختلاف معنادار با سایر خطرها بوده‌اند ($P<0/05$). بیشترین عدد اولویت ریسک خطرات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و روانی-اجتماعی به ترتیب مربوط به پیامد لغزش و افتادن با ۴۴۸ احتمال ریسک، ۲۲۴ احتمال ریسک مربوط به استنشاق بخارات مواد شیمیایی، ۲۹۴ احتمال ریسک مربوط به عفونت های پوستی و ۲۵۲ احتمال ریسک مربوط به استرس به دست آمد.

نتیجه‌گیری: این بررسی نشان داد کارگران آبزی‌پروری در معرض افزایش خطر ابتلا به آسیب‌های شغلی مختلف موجود در محیط آبزی‌پروری هستند. نتایج نشان داد که کارگران شاغل در صنعت شیلات ماهیان خاویاری شمال کشور در مواجهه با آسیب‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی هستند و آسیب‌های فیزیکی بیشترین میزان را نشان داده‌اند. لغزش و افتادن بین پیامدهای فیزیکی و کمردرد و شانه درد از پیامدهای ارگونومیکی، مهم‌ترین درجه اهمیت را داشتند؛ بنابراین، شناسایی خطرهای شغلی و آگاهی کارگران از آنها، برای سلامت و ایمنی ضروری است.

واژگان کلیدی: خطرهای شغلی، حوادث شغلی، بهداشت، ایمنی، آبزی‌پروری

استناد: ولایت زاده، مهدی؛ چراغی، محبوبه؛ رومیانی، لاله. شناسایی و ارزیابی ریسک‌های ایمنی و بهداشتی کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری. مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، پاییز ۱۴۰۳؛۱۱(۳): ۱۸۰-۱۶۶

مقدمه

ماهیان حاصل از صید دریا و آب‌های داخلی و آبزی‌پروری، یکی از پرمصرف‌ترین غذاها و کالاهای مبادله‌شده در جهان هستند؛ بنابراین، کمک قابل توجهی به حمایت از معیشت، امنیت غذایی، بهداشت و سلامت انسان می‌کنند. بر طبق گزارش فائو، ۹۰/۳

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]
[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

میلیون تن و ۸۷/۵ میلیون تن آبزی به ترتیب از بخش صید و آبزی‌پروری، در جهان تولید شده است و افزایش مصرف و افزایش قیمت تا ۲۵ درصد پیش رفته است [۱].

۶۰۰ میلیون نفر برای امرار معاش خود به صنعت شیلات وابسته هستند. ۲۱ درصد افراد شاغل در این بخش زنان هستند و تقریباً ۹۷ درصد از این افراد در کشورهای در حال توسعه و بیش از ۹۰ درصد در مقیاس کوچک یا خرد کار می‌کنند. تولید ماهی به طور مستقیم از طریق ایجاد شغل و درآمد و به طور غیرمستقیم از طریق حمایت از صنایعی که با تولید ماهی ارتباط دارند، به اقتصاد بسیاری از کشورها کمک کرده است [۲]. به طور کلی، صنعت شیلات برای تولید غذا، تغذیه انسان، دام و اشتغال میلیون‌ها نفر (۳۹ میلیون نفر در بخش صید و ۲۰/۵ میلیون نفر در بخش آبزی‌پروری) اهمیت استراتژیک دارد. با کاهش جمعیت ماهیان و افزایش مصرف‌کنندگان انسانی، آبزی‌پروران در سراسر جهان سیستم‌های تولیدی خود را از شیلات کوچک به صید و صیادی بزرگ‌تر گسترش داده‌اند [۳].

بهداشت شغلی در آبزی‌پروری به سلامت و ایمنی کارگران در طیف وسیعی از فعالیت‌ها از جمله پرورش ماهیان، سخت‌پوستان، نرم‌تنان و همچنین پرورش جلبک دریایی به شیوه‌های مختلف تولید مانند گسترده، نیمه‌متراکم و متراکم اشاره دارد. برخی از چالش‌های موجود در آبزی‌پروری شامل قرار گرفتن در معرض آفت‌کش‌ها، داروها، واکسن‌ها و آنتی‌بیوتیک‌ها، سطوح بالای سر و صدا و ارتعاش، خطر ابتلا به عفونت ناشی از دست زدن به ماهی و سایر جانوران آبزی است [۴]. تنوع روش‌های آبزی‌پروری در جهان منجر به انواع گسترده‌ای از خطرهای شغلی می‌شود. برآوردهای یک کشور در سطح ملی و سپس در سطح جهانی درباره میزان ریسک‌ها، آسیب‌ها و بیماری‌های آبزی‌پروری بسیار مهم است؛ اما متاسفانه به دلایل متعددی بررسی نمی‌شوند [۵]. کارگران صنعت آبزی‌پروری علاوه بر مخاطرات عمومی که در بخش کشاورزی وجود دارد، در معرض خطرهای مربوط به آبگیری، نوبت کاری و عملیات و کار در بخش‌های دور از ساحل نیز قرار دارند؛ به طوری که، مرکز مطالعات ایمنی و بهداشت دریایی موسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی، میزان مرگ و میر افراد شاغل در آبزی‌پروری را ۱۱/۹ در هر ۱۰۰۰۰۰ کارگر و میزان آسیب و بیماری شغلی را ۵۴۸۱ در هر ۱۰۰۰۰۰ کارگر برای سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴ تخمین زد [۱] و Soykan (۲۰۲۳) صنعت شیلات را به عنوان خطرناک‌ترین شغل در جهان اعلام کرد که نرخ مرگ و میر سالانه آن، حداقل ۸۰ کارگر در هر ۱۰۰۰۰۰ ماهیگیر است [۶].

تکثیر و پـــرورش ماهیان خاویاری یکـــی از راه حل‌هایی اسـت کـه کارشناسان آبزی‌پروری جهـت حفـظ نسل این ماهیان به آن توصیه کرده‌اند [۷]. قابل ذکر است با وجود اینکه تولید ماهیان خاویاری که محدود به چند کشور در جهان می‌شود و عمده آن جهت به دست آوردن خاویار است، مطالعات مربوط به تحلیل حوادث شغلی در این صنعت و سایر صنایع مرتبط با شیلات بسیار کم است. مطالعات خطرهای مرتبط با بخش شیلات در ایران، با توجه به اینکه این صنعت بیشترین رشد را در بخش تولید غذا به خود اختصاص داده، انجام نشده است، اما مطالعات محدودی در جهان انجام شده که از جمله آنها می‌توان به مطالعه سویکان (۲۰۲۳) اشاره کرد که در آن نشان داده است مهم‌ترین خطرهای مرتبط با صنعت شیلات کشور ترکیه زیست‌محیطی و اقتصادی بوده‌اند [۶]. خطرهای بالقوه سلامت شغلی و ایمنی آبزی‌پروری مرتبط با مرگ و میر توده‌ای ماهیان در شیلی مطالعه شده و نتایج آنها نشان داده است که خطرهای تهدیدکننده کارگران می‌تواند مربوط به شکوفایی جلبکی، باقی ماندن داروهای آنتی‌بیوتیکی در محیط و تغییرات اقلیمی باشد [۳]. جراحات و بیماری‌های افراد شاغل در بخش آبزی‌پروری در کشور نروژ بررسی شده است. شایع‌ترین بیماری‌های شغلی در این بخش شامل ناهنجاری‌های اسکلتی - عضلانی (۶۳-۲۱ درصد)، علائم تنفسی و آسم (۶۵-۴ درصد)، عفونت‌های پوستی (۱۵/۷-۲/۲ درصد)، درماتیت (۶ درصد) و کهیر (۰/۷ درصد) بوده است [۸]. با توجه به مطالب بیان‌شده و نبود مطالعات کافی در این باره در ایران، هدف از پژوهش حاضر، شناسایی ریسک‌ها و خطرهای موجود در پرورش ماهیان خاویاری، میزان مواجهه کارکنان این صنعت با ریسک‌ها و شناسایی مهم‌ترین این عوامل است تا بتوان قدمی به سوی مطالعات بیشتر در زمینه سلامت و ایمنی در بخش‌های مختلف این صنعت برداشت.

روش کار

محدوده انجام مطالعه حاضر، مراکز پرورش ماهیان خاویاری در ۳ استان مازندران، گیلان و گلستان بوده است. نقشه منطقه مورد مطالعه در شکل (۱) آورده شده است.

شکل ۱. نقشه منطقه مورد مطالعه

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

برنامه مصاحبه با ۱۸۰ مهندس علوم شیلاتی و کارگران طراحی و اجرا شد. آنها ۸ ساعت در روز کار می‌کردند. مصاحبه‌ها را افرادی که همگی دارای مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد در علوم و مهندسی شیلات بودند و در جمع‌آوری داده‌ها از قبل آموزش دیده بودند، انجام دادند؛ مصاحبه‌ها به زبانی انجام شد که برای کارگران قابل فهم باشد.

مشخصات دموگرافیک شامل اطلاعات مربوط به سن، سابقه کار، تحصیلات، درآمد ماهانه، هزینه‌های بهداشتی، بیمه درمانی و وضعیت سکونت ۶۰ نفر از کارگران مزارع پرورش ماهیان خاویاری در هر استان بررسی شد. برای تعیین ارزیابی ریسک از روش (Occupational Safety and Health Administration) OSHA (۲۰۱۸) با کمی تغییر استفاده شد [۹]. در ایالات متحده آمریکا، اداره ایمنی و بهداشت شغلی (OSHA) از سال ۱۹۷۹ سیستم اطلاعات مدیریت یکپارچه (Integrated IMIS Management Information System) را تاسیس کرده است که حاوی نتایج اندازه‌گیری از نظرسنجی‌های انجام‌شده با OSHA برای تایید انطباق با محدودیت‌های مجاز قرار گرفتن در معرض (Permissible Exposure Limits PELs) است.

تعریف آن بدین صورت است که «چیزی که پتانسیل ایجاد آسیب را دارد و از نظر عملی، با شرایط یا فعالیتی مرتبط است که اگر کنترل نشود، می‌تواند منجر به آسیب یا بیماری شود.» صدمات شغلی به «هر نوع صدمه‌ای که برای کارگر در ارتباط با خطرهای شغلی خاص رخ می‌دهد.» تعریف شده است. فهرستی از خطرهای شغلی که کارگران مزارع پرورش ماهیان خاویاری با آن مواجه هستند، با همکاری ۳ متخصص علوم و مهندسی شیلات و یک محقق علوم اجتماعی و سیاسی تهیه شد. پس از آن، ۲ کارگر که با تجربه بالاتری از سایر کارگران بودند، از هر مزرعه پرورش ماهیان خاویاری انتخاب شدند تا هماهنگی‌های لازم را انجام دهند. از آنها خواسته شد تا هرگونه خطرهای شغلی دیگری را که کارگران مزارع پرورش ماهیان خاویاری با آن مواجه هستند، به فهرست خطرها و ریسک‌ها اضافه کنند. خطرها بسته به نوع روش پرورش، مقیاس تولید و همچنین گونه‌های خاصی که پرورش داده می‌شوند، متفاوت است. علاوه بر مخاطرات عمومی موجود در آبزی‌پروری، کارگران آبزی‌پروری در معرض خطرهای مربوط به انسداد آب، حمل و نقل، شیفت کاری و عملیات دریایی قرار دارند. با توجه به این موارد، خطرها به گروه‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، ارگونومیکی و روانی - اجتماعی طبقه‌بندی شده‌اند [۶] (جدول ۱). همچنین پارامترهای مربوط به ایمنی هم بررسی شده‌اند. این پارامترها شامل لغزش و زمین خوردن، افتادن، سوزن زدن، ماشین‌آلات بدون محافظت برق، غواصی، گیر افتادن در زیر آب، انفجار و سلاح گرم هستند.

این مطالعه یک پژوهش مقطعی با کاربرد توصیفی - تحلیلی است. تجزیه و تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) برای اینکه آیا تفاوت آماری معناداری در سطح ۵ درصد بین درآمد، سن و تجربه کارگران مزارع پرورش ماهیان خاویاری در استان‌های مختلف وجود دارد یا خیر، انجام شد. آزمون کروسکال - والیس برای بررسی اینکه آیا تفاوت معناداری (P<۰/۰۵) بین حالت‌ها برای هر یک از خطرهای شغلی وجود دارد یا خیر، انجام شد. برای ارزیابی ریسک مخاطرات شغلی احتمالی در مزارع پرورش ماهیان خاویاری از روش Jab Hazard Analysis JHA استفاده شد [۱۰]. برای مشخص کردن عدد ریسک، ۳ فاکتور احتمال وقوع، شدت و تکرار مواجهه با عوامل خطرآمیز بررسی شد. تکرار احتمال وقوع مربوط به هر خطر شناسایی‌شده در روش JHA در جدول ۲ نشان داده شده است. با استفاده از جدول ۳ گستردگی و شدت پیامدهای احتمالی ناشی از شغل آبزی‌پروری که برای انسان نامطلوب هستند، آورده شده است. طبقه‌بندی شدت پیامدهای رویداد در روش JHA در جدول ۳ دیده می‌شود. تعداد دفعاتی که احتمال دارد کارکنان آبزی‌پروری با خطرهای شغلی مواجه شوند، در جدول ۴ آمده است. طبقه‌بندی تکرار مواجهه در روش JHA در جدول ۴ نشان داده شده است. عدد اولویت ریسک Risk Priority Number (RPN) پس از تعیین میزان عددی، سه پارامتر احتمال وقوع، شدت و تکرار مواجهه و ضرب این سه پارامتر با هم به دست آمد. عدد اولویت ریسک بین ۱ تا ۱۰۰۰ است. سپس سطح ریسک مربوط به مخاطرات شناسایی‌شده پس از به دست آوردن عدد ریسک تعیین شد. بر اساس سطح ریسک، اقدامات لازم و اصلاحی جهت سطح ریسک‌های غیر قابل قبول به حد پذیرش پیشنهاد و جهت اجرا اولویت‌بندی شدند. جدول (۵) اولویت‌بندی ریسک و اقدامات اصلاحی را نشان داده است.

جدول ۱. خطرها و صدمات احتمالی شغلی کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری

خطرهای شناسایی‌شده	عملیات انجام‌شده	جراحات / مشکلات بالقوه
خطرهای فیزیکی		
استفاده از ابزار تیز و برنده	تنظیم حصارها	بریدگی
زمین کار ناهموار	برداشت	آسیب به بدن
سطح لغزنده	تعمیر هواده	شکستگی پا / دست
کار در ارتفاع	کشیدن زنجیر - آبرسانی	افتادن و لغزش
تماس مداوم با آب	کوددهی - نمونه‌برداری	مشکلات پوستی و غرق‌شدگی
درجه حرارت بالا و مواجهه با اشعه خورشیدی	غذادهی و تعمیرات	تنش گرمایی
تماس با خطوط برق	نمونه‌برداری - ابزارآلات	سوختگی

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

آلودگی صوتی	استفاده از ابزارهای مختلف - وسایل نقلیه	مشکلات عصبی
خطرهای شیمیایی		
مواد آهکی مانند دولومیت، کربنات کلسیم، اکسیدکلسیم و هیدروکسیدکلسیم	آهک‌پاشی استخرها استفاده از پودر سفیدکننده	سوختگی پوست تحریک پوست عفونت پوست مسائل مربوط به استنشاق عفونت چشم
ضدعفونی‌کننده‌هایی مانند پودر سفیدکننده، پتاس موریات تقویت‌کننده کیفیت آب	مدیریت کیفیت آب	نیش مار بریدگی در انگشتان نیش زالو بیماری‌های مرتبط با پا عفونت پوست
خطرهای بیولوژیکی		
ارگانیسم‌ها	نصب حصار و آهک‌پاشی استخر	حامل و ناقل پاتوژن‌های باکتریایی، ویروسی، قارچی و انگلی
پشه	نصب حصار و آهک‌پاشی استخر	گزیدگی - ناقل بیماری
مار	نصب حصار و آهک‌پاشی استخر	گزیدگی - ناقل بیماری
زالو	نصب حصار و آهک‌پاشی استخر	انتقال بیماری
خرچنگ	نصب حصار و آهک‌پاشی استخر	انتقال بیماری
پاتوژن‌های منتقله از آب		
باکتری‌ها		وبا، حصبه، مسمومیت به سودوموناس، اشرشیا کلی
ویروس		آب به عنوان حامل ویروس
قارچ		عفونت‌های پوستی
انگل		انتقال تخم انگل
آلودگی آب		
شکوفایی جلبکی		مسمومیت ناشی از آمونیاک
خطرهای ارگونومیکی		
حرکات تکراری		صدمه به اعضای بدن
حمل وسایل سنگین		صدمه به کمر و شانه
ایستادن / نشستن طولانی‌مدت ثابت		صدمه به شانه و کمر
کار با ابزار سنگین و سخت		صدمه به اعضای بدن
خطرهای روانی - اجتماعی		
ساعات کاری نامنظم	فصل برداشت ماهی، آبگیری استخرها	استرس، اضطراب
نوبت کاری شب	طولانی شدن دوره کاری	افسردگی
خشونت / درگیری	ساعات کاری نامنظم	اضطراب

جدول ۲. سطح احتمال وقوع رخداد در روش JHA

احتمال رخداد	شرح	درجه
رخداد بسیار بسیار محتمل	هر روز	۱۰
رخداد بسیار محتمل	۳ تا ۴ روز یک بار	۹
احتمال رخداد بسیار زیاد	هر هفته یک بار	۸
احتمال رخداد زیاد	هر ماه یک بار	۷
احتمال رخداد متوسط	هر ۳ ماه یک بار	۶
احتمال رخداد کم	هر ۶ ماه یک بار	۵
احتمال رخداد خیلی کم	هر ۱ سال یک بار	۴
احتمال رخداد ضعیف	هر ۱ تا ۳ سال یک بار	۳
احتمال رخداد بسیار ضعیف	هر ۳ تا ۵ سال یک بار	۲
احتمال رخداد بعید	-	۱

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

جدول ۳. طبقه‌بندی شدت پیامدهای رخداد در روش JHA

شدت رخداد	شرح	درجه
فاجعه‌بار	فوت	۱۰
خطرناک	از کارافتادگی شغلی	۹
خیلی زیاد	ناتوانی برای انجام وظیفه اصلی	۸
زیاد	از کارافتادگی موقت	۷
متوسط	آسیب‌دیدگی متوسط	۶
کم	آسیب‌دیدگی کم	۵
خیلی کم	آسیب‌دیدگی بسیار کم	۴
جزئی	آسیب‌دیدگی جزئی	۳
بسیار جزئی	آسیب‌دیدگی بسیار جزئی و بهبودی کامل	۲
بدون اثر	بدون آسیب‌دیدگی	۱

جدول ۴. طبقه‌بندی تکرار مواجهه در روش JHA

تکرار مواجهه	درجه
دائم در معرض آسیب‌دیدگی	۱۰
هر ۱ دقیقه یک بار در مواجهه با آسیب‌دیدگی	۹
هر ۱۵ دقیقه یک بار در مواجهه با آسیب‌دیدگی	۸
هر ۳۰ دقیقه یک بار در مواجهه با آسیب‌دیدگی	۷
هر ۱ ساعت یک بار در مواجهه با آسیب‌دیدگی	۶
هر نوبت کاری یک بار در مواجهه با آسیب‌دیدگی	۵
هر هفته یک بار در مواجهه با آسیب‌دیدگی	۴
هر ماه یک بار در مواجهه با آسیب‌دیدگی	۳
هر سال یک بار در مواجهه با آسیب‌دیدگی	۲
هر ۳ سال یک بار در مواجهه با آسیب‌دیدگی	۱

جدول ۵. طبقه‌بندی سطح ریسک و سازمان‌دهی اقدامات اصلاحی

عدد اولویت ریسک	سطح ریسک	سازمان‌دهی اقدامات اصلاحی
۷۲۹ - ۱۰۰۰	بسیار مهم	اقدام فوری
۳۴۳ - ۷۲۹	مهم	اقدام طی یک هفته
۱۲۵ - ۳۴۳	اهمیت متوسط	اقدام طی یک ماه
۶۴ - ۱۲۵	کم‌اهمیت	اقدام طی یک سال
زیر ۶۴	قابل قبول	بی‌نیاز به اقدام فوری

نتایج

نتایج مربوط به اطلاعات اولیه کارکنان شاغل در بخش پرورش ماهیان خاویاری در منطقه مورد مطالعه در جدول ۶ آمده است. تمام کارگران مزارع پرورش ماهیان خاویاری مورد مطالعه، مرد و سن آنها بین ۲۰ تا ۴۲ سال بوده‌اند و بالاترین میانگین سنی ۱۱ ± ۳۶ سال و کمترین میانگین سنی ۹ ± ۳۲ سال را دارند. کارگران بیان کردند که هیچ هزینه ماهیانه برای سلامت و بهداشت دریافت نمی‌کنند. تجزیه و تحلیل واریانس یک طرفه، تفاوت معنادار آماری را در سطح ۵ درصد بین حقوق ماهیانه، سن و تجربه کارگران پرورش ماهیان خاویاری در استان‌های مختلف نشان نداد (P>۰/۰۵).

در استان مازندران و گلستان بین کارگران، بیشترین صدمات فیزیکی مربوط به افتادن و لغزش بوده است (به ترتیب ۵۵ و ۵۷ درصد) (جدول ۷). در هر ۳ استان مشکلات تنفسی بیشترین مورد از صدمات شیمیایی را به خود اختصاص داده و در استان مازندران (۵۰ درصد) بیشتر از سایر استان‌ها بوده است. بعد از آن، عفونت‌های پوستی فراوانی بیشتری بین سایر جراحات شیمیایی داشتند و استان مازندران بیشترین میزان را (۴۵ درصد) داشت. کمترین فراوانی مربوط به تحریکات پوستی بوده است (جدول ۸). بر طبق آزمون کروسکال والیس تفاوت معنادار آماری بین ریسک‌ها مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

جدول ۶. پروفایل دموگرافیک (انحراف معیار± میانگین) کارگران مزارع پرورش ماهیان خاویاری

پارامترها	استان گیلان (۶۰ نفر)	استان مازندران (۶۰ نفر)	استان گلستان (۶۰ نفر)
سن (سال)	۷±۴۲	۶±۳۴	۱±۳۱
تجربه کاری (سال)	۴±۱۵	۳±۱۰	۲±۷
تحصیلات	بدون آموزش رسمی:۱۰ درصد (۶ نفر)	بدون آموزش رسمی: ۱۵ درصد (۹ نفر)	بدون آموزش رسمی: ۲۰ درصد (۱۲ نفر)
درآمد ماهیانه	۸۵۰۰۰۰۰۰ ریال	۷۳۰۰۰۰۰۰ ریال	۷۱۰۰۰۰۰۰ ریال
بیمه	۱۰۰ درصد (۶۰ نفر)	۸۰ درصد (۴۸ نفر)	۷۰ درصد (۴۲ نفر)
هزینه‌های بهداشتی	-	-	-
وضعیت سکونت	مهاجر: ۴۰ درصد (۲۴ نفر)	مهاجر: ۵۰ درصد (۳۰ نفر)	مهاجر: ۴۵ درصد (۲۷ نفر)

جدول ۷. جراحات یا صدمات فیزیکی کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری

منطقه	لغزش و افتادن	بریدگی	شکستگی	شوکالکتریکی	کم‌آبی	سردرد	آفتاب سوختگی
استان گیلان	۴۰ درصد (۲۴ نفر)	۵۲ درصد (۳۱ نفر)	۳۵ درصد (۲۱ نفر)	۵۰ درصد (۳۰ نفر)	۴۰ درصد (۲۴ نفر)	۵۲ درصد (۳۱ نفر)	۵۲ درصد (۳۱ نفر)
استان مازندران	۵۵ درصد (۳۳ نفر)	۴۵ درصد (۲۷ نفر)	۲۸ درصد (۱۷ نفر)	۴۵ درصد (۲۷ نفر)	۳۸ درصد (۲۳ نفر)	۴۵ درصد (۲۷ نفر)	۴۷ درصد (۲۸ نفر)
استان گلستان	۵۷ درصد (۳۱ نفر)	۵۳ درصد (۳۲ نفر)	۲۳ درصد (۱۴ نفر)	۴۲ درصد (۲۵ نفر)	۳۰ درصد (۱۸ نفر)	۴۰ درصد (۲۴ نفر)	۳۸ درصد (۲۳ نفر)
Kruskal-Wallis H	۲/۹۶۳	۰/۹۲۸	۱/۹۹۰	۰/۸۴۶	۱/۴۸۵	۱/۶۴۸	۱/۱۸۳
df	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
sig	۰/۲۲۷	۰/۶۲۹	۰/۳۷۰	۰/۶۵۵	۰/۴۷۶	۰/۴۳۹	۰/۳۳۶

جدول ۸. جراحات شیمیایی کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری

منطقه	سوختگی پوست	تحریک پوست	عفونت پوست	مشکلات تنفسی	عفونت چشم
استان گیلان	۴۰ درصد (۲۴ نفر)	۳۵ درصد (۲۱ نفر)	۴۰ درصد (۲۴ نفر)	۴۵ درصد (۲۷ نفر)	۳۵ درصد (۲۱ نفر)
استان مازندران	۳۵ درصد (۲۱ نفر)	۳۸ درصد (۲۳ نفر)	۴۵ درصد (۲۷ نفر)	۵۰ درصد (۳۰ نفر)	۴۳ درصد (۲۶ نفر)
استان گلستان	۳۵ درصد (۲۱ نفر)	۳۵ درصد (۲۱ نفر)	۳۷ درصد (۲۲ نفر)	۳۸ درصد (۲۳ نفر)	۳۵ درصد (۲۱ نفر)
Kruskal-Wallis H	۰/۴۲۸	۰/۱۹۲	۰/۸۷۱	۱/۶۵۶	۱/۱۷۵
df	۲	۲	۲	۲	۲
sig	۰/۸۰۷	۰/۹۰۹	۰/۶۴۷	۰/۴۳۷	۰/۵۵۶

عفونت‌های پوستی بیشترین فراوانی را بین سایر ریسک‌های بیولوژیکی به خود اختصاص داده‌اند. بر طبق آزمون کروسکال والیس هیچ تفاوت معنادار آماری بین ریسک‌های بیولوژیکی مشاهده نشد (P>۰/۰۵) (جدول ۹). بیماری‌های باکتریایی شیوع بیشتری را بین کارگران نسبت به سایر بیماری‌های پاتوژن‌زا نشان داده‌اند. جدول ۱۰ نشان داد که کمردرد در استان گیلان با ۷۰ درصد، شانه‌درد در استان مازندران و گردن‌درد و شانه‌درد با ۷۰ درصد در استان گلستان، بیشترین فراوانی را بین سایر خطرهای ارگونومیکی داشته‌اند. درد ران، کمترین ریسک ارگونومیکی را در ۳ استان و منطقه مورد مطالعه داشت. تفاوت معنادار آماری بین ریسک‌ها مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

کارگران شاغل در بخش پرورش ماهیان خاویاری استان گرگان، دارای بیشترین فراوانی ریسک استرس بوده‌اند. بین ۳ ریسک استرس، اضطراب و افسردگی، شاخص اضطراب کمترین فراوانی را بین کارگران داشته است (جدول ۱۱).

بر طبق آزمون کروسکال والیس خطرهای شیمیایی با ۰/۰۰۱ =sig اختلاف معنادار آماری با سایر خطرها نشان دادند. سایر خطرها با هم اختلاف معناداری نداشتند. ارزیابی ریسک مخاطرات شناسایی‌شده ناشی از پیامدهای فیزیکی در جدول ۱۲ نشان داده شده است. احتمال رخداد فیزیکی، شدت و تکرار آن در جدول (۱۲) آمده است. بیشترین عدد اولویت ریسک با ۴۴۸ به پیامد فیزیکی لغزش و افتادن تعلق داشته است.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

جدول ۹. خطرهای بیولوژیکی و بیماری مرتبط با کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری

منطقه	مارگزیدگی	بریدگی	نیش‌زدگی	عفونت‌های پوستی	تحریک پا	بیماری‌های باکتریایی	بیماری‌های ویروسی	بیماری‌های انگلی	بیماری‌های قارچی
استان گیلان	۲۳ درصد (۱۴ نفر)	۳۸ درصد (۲۳ نفر)	۳۰ درصد (۱۸ نفر)	۵۰ درصد (۳۰ نفر)	۲۷ درصد (۱۶ نفر)	۳۰ درصد (۱۸ نفر)	۲۸ درصد (۱۷ نفر)	۱۵ درصد (۹ نفر)	۲۲ درصد (۱۳ نفر)
استان مازندران	۱۵ درصد (۹ نفر)	۲۸ درصد (۱۷ نفر)	۲۷ درصد (۱۶ نفر)	۴۵ درصد (۲۷ نفر)	۳۰ درصد (۱۸ نفر)	۴۲ درصد (۲۵ نفر)	۲۵ درصد (۱۵ نفر)	۱۰ درصد (۶ نفر)	۳۰ درصد (۱۸ نفر)
استان گلستان	۱۳ درصد (۸ نفر)	۳۵ درصد (۲۱ نفر)	۳۳ درصد (۲۰ نفر)	۴۰ درصد (۲۴ نفر)	۳۵ درصد (۲۱ نفر)	۴۵ درصد (۲۷ نفر)	۲۰ درصد (۱۲ نفر)	۱۰ درصد (۶ نفر)	۳۵ درصد (۲۱ نفر)
Kruskal-Wallis H	۰/۴۰۳	۱/۳۸۱	۰/۶۳۱	۱/۲۰۵	۰/۹۸۹	۳/۱۱۵	۱/۱۳۷	۰/۹۶۵	۲/۶۳۶
df	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
sig	۰/۳۰۱	۰/۵۰۱	۰/۵۰۱	۰/۷۲۹	۰/۶۱۰	۰/۲۱۱	۰/۵۶۶	۰/۶۱۷	۰/۲۶۸

جدول ۱۰. آسیب‌های ارگونومیکی مرتبط با کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری

منطقه	گردن‌درد	کمردرد	شانه‌درد	درد بالای کمر	زانودرد	درد ران
استان گیلان	۶۰ درصد (۳۶ نفر)	۷۰ درصد (۴۲ نفر)	۶۵ درصد (۳۹ نفر)	۵۵ درصد (۳۳ نفر)	۵۵ درصد (۳۳ نفر)	۴۸ درصد (۲۹ نفر)
استان مازندران	۶۵ درصد (۳۹ نفر)	۵۸ درصد (۳۵ نفر)	۷۵ درصد (۴۵ نفر)	۴۵ درصد (۲۱ نفر)	۶۵ درصد (۳۹ نفر)	۴۵ درصد (۲۱ نفر)
استان گلستان	۷۰ درصد (۴۲ نفر)	۶۵ درصد (۳۹ نفر)	۷۰ درصد (۴۲ نفر)	۵۰ درصد (۳۰ نفر)	۷۰ درصد (۴۲ نفر)	۵۵ درصد (۳۳ نفر)
Kruskal-Wallis H	۱/۳۱۱	۱/۷۸۴	۱/۴۲۱	۵/۱۹۴	۲/۹۹۸	۴/۹۸۰
df	۲	۲	۲	۲	۲	۲
sig	۰/۵۱۹	۰/۴۱۲	۰/۴۹۱	۰/۰۷۴	۰/۲۲۳	۰/۰۸۳

جدول ۱۱. مشکلات روانی - اجتماعی کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری

منطقه	استرس	اضطراب	افسردگی
استان گیلان	۴۵ درصد (۲۷ نفر)	۳۳ درصد (۲۰ نفر)	۳۸ درصد (۲۳ نفر)
استان مازندران	۵۰ درصد (۳۰ نفر)	۳۵ درصد (۲۱ نفر)	۴۰ درصد (۲۴ نفر)
استان گلستان	۵۵ درصد (۳۳ نفر)	۴۰ درصد (۲۴ نفر)	۴۲ درصد (۲۵ نفر)
Kruskal-Wallis H	۱/۱۹۳	۰/۶۲۳	۰/۱۳۸
df	۲	۲	۲
sig	۰/۵۵۱	۰/۷۳۲	۰/۹۳۳

جدول ۱۲. ارزیابی ریسک مخاطرات فیزیکی مرتبط با کارکنان پرورش ماهیان خاویاری

خطر	پیامدهای فیزیکی	احتمال رخداد	شدت رخداد	تکرار مواجهه	RPN
کف لغزنده - ارتفاع	لغزش و افتادن	۸	۷	۸	۴۴۸
استفاده از ابزارهای تیز	بریدگی	۷	۵	۷	۲۴۵
افتادن (ارتفاع و وسایل نقلیه مرتبط)	شکستگی	۳	۶	۳	۵۴
استفاده از تجهیزات برقی	شوک الکتریکی	۶	۹	۳	۱۶۲
کار کردن در شرایط گرم (فصل پرورش)	تنش گرمایی	۴	۶	۷	۱۶۸
آلودگی صوتی	تنش صوتی	۷	۳	۵	۱۰۵
قرار گرفتن طولانی‌مدت در معرض نور مستقیم خورشید	آفتاب‌سوختگی	۸	۵	۸	۳۲۰

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

ارزیابی ریسک مخاطرات شیمیایی مواجه‌شده با کارکنان پرورش ماهیان خاویاری در سه استان گلستان، مازندران و گیلان در جدول ۱۳ نشان داده شده است. استنشاق بخارات مواد شیمیایی با عدد اولویت ریسک ۲۲۴ بین سایر مخاطرات بیشترین بوده است. عفونت‌های پوستی (۲۹۴)، بیماری‌های باکتریایی (۲۵۲) و بیماری‌های ویروسی (۱۴۰) بیشترین عدد اولویت ریسک را بین مخاطرات بیولوژیکی به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۱۴).

جدول ۱۵ احتمال، شدت و تکرار پیامدهای ارگونومیکی مربوط به هر خطر مربوط به کارکنان پرورش ماهیان خاویاری را نشان می‌دهد. بلند کردن تجهیزات و کیسه‌های خوراک و سنگین بودن ماهیان خاویاری بیشترین عدد اولویت ریسک را به دست آورده‌اند. ارزیابی ریسک مربوط به پیامدهای روانی - اجتماعی مواجه‌شده با کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری در جدول ۱۶ آمده است. استرس با بیشترین احتمال رخداد بالاترین عدد احتمال ریسک را به دست آورد (۲۵۲). اضطراب کمترین احتمال رخداد را بین سایر پیامدهای روانی - اجتماعی به دست آورد.

ریسک‌های بارز و شاخص و درجه اهمیت هر یک از آنها در مطالعه حاضر در جدول ۱۷ آمده است. لغزش و افتادن بین پیامدهای فیزیکی از درجه مهم و کمردرد و شانه‌درد از پیامدهای ارگونومیکی مهم‌ترین درجه اهمیت را داشتند.

جدول ۱۳. ارزیابی ریسک مخاطرات شیمیایی مرتبط با کارکنان پرورش ماهیان خاویاری

خطر	پیامدهای شیمیایی	احتمال رخداد	شدت رخداد	تکرار مواجهه	RPN
تماس با مواد شیمیایی بدون دستکش	سوختگی پوست	۴	۵	۵	۱۰۰
تماس مداوم با آب یا مواد شیمیایی بدون محافظ	تحریک پوست	۶	۶	۶	۲۱۶
استفاده نکردن از دستکش‌های محافظ	عفونت پوست	۵	۷	۴	۱۴۰
استنشاق بخارات مواد شیمیایی	مشکلات تنفسی	۷	۸	۴	۲۲۴
استفاده نکردن از عینک‌های محافظ هنگام کار	عفونت چشم	۵	۶	۵	۱۵۰

جدول ۱۴. ارزیابی ریسک مخاطرات بیولوژیکی مرتبط با کارکنان پرورش ماهیان خاویاری

خطر	پیامدهای بیولوژیکی	احتمال رخداد	شدت رخداد	تکرار مواجهه	RPN
مارهای سمی در نزدیکی استخرها	مارگزیدگی	۳	۷	۲	۴۲
استفاده از ابزارهای تیز برای تمیز کردن و برش ماهی‌ها و استخر	بریدگی	۵	۴	۶	۱۲۰
تماس با پشه‌ها، خارماهی‌ها در هنگام کار	نیش‌زدگی	۴	۵	۴	۸۰
تماس با آب آلوده و ماهی‌های بیمار	عفونت‌های پوستی	۷	۶	۷	۲۹۴
تماس طولانی‌مدت با آب	تحریک پوست	۳	۸	۴	۹۶
تماس با ماهی‌های بیمار یا آب آلوده به باکتری‌هایی مانند *ویبریو، اشرشیاکلی، سالمونلا، سودوموناس*	بیماری‌های باکتریایی	۶	۷	۶	۲۵۲
انتقال ویروس از ماهی‌ها یا تجهیزات آلوده	بیماری‌های ویروسی	۴	۷	۵	۱۴۰
تماس با انگل‌ها یا تخم آنها: موجود در آب یا انتقال آنها با پرندگان، جوندگان و دوزیستان	بیماری‌های انگلی	۳	۶	۴	۷۲
قرار گرفتن در محیط‌های مرطوب	بیماری‌های قارچی	۴	۵	۶	۱۲۰

جدول ۱۵. ارزیابی ریسک مخاطرات ارگونومیکی مرتبط با کارکنان پرورش ماهیان خاویاری

خطر	پیامدهای ارگونومیکی	احتمال رخداد	شدت رخداد	تکرار مواجهه	RPN
خم شدن‌های مکرر و طولانی‌مدت برای بررسی استخرها یا جمع‌آوری ماهی‌ها در هنگام صید	گردن‌درد	۸	۶	۷	۳۳۶
بلند کردن کیسه‌های سنگین خوراک ماهی یا جابه‌جایی تجهیزات سنگین	کمردرد	۸	۷	۸	۴۴۸
تغذیه مداوم ماهیان، حمل ماهیان خاویاری	شانه‌درد	۹	۶	۷	۳۷۸
ایستادن و کار در وضعیت نامناسب هنگام تمیزکردن استخرها یا تعمیر تجهیزات	درد بالای کمر	۶	۵	۷	۲۱۰
ایستادن طولانی‌مدت	زانودرد	۸	۶	۶	۲۸۸
راه رفتن و حرکت‌های مکرر روی سطوح لغزنده یا نامنظم مزارع پرورش ماهی	درد ران	۵	۵	۶	۱۵۰

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

جدول ۱۶. ارزیابی ریسک مخاطرات روانی - اجتماعی مرتبط با کارکنان پرورش ماهیان خاویاری

خطر	پیامدهای روانی- اجتماعی	احتمال رخداد	شدت رخداد	تکرار مواجهه	RPN
مسئولیت بالا برای کنترل مداوم وضعیت استخرها و ماهی‌ها و فشار روانی برای جلوگیری از تلفات	استرس	۷	۶	۶	۲۵۲
اطمینان نداشتن از شرایط محیطی و وقوع مشکلات پیش‌بینی‌نشده مانند بیماری یا مرگ و میر ماهی‌ها به دلیل شرایط جوی و فیزیکی محیط	اضطراب	۵	۷	۵	۱۷۵
تجربه شکست‌های اقتصادی، خسارت‌های بزرگ مالی یا احساس موفق نبودن در مدیریت مزرعه	افسردگی	۶	۸	۴	۱۹۲

جدول ۱۷. تعیین درجه اهمیت ریسک پیامدهای مرتبط با کارکنان مزارع پرورش ماهیان خاویاری

نوع آسیب‌دیدگی	پیامدها	میزان اهمیت
فیزیکی	لغزش و افتادن	**مهم**
	بریدگی	اهمیت متوسط
	شکستگی	قابل قبول
	شوک الکتریکی	اهمیت متوسط
	کم‌آبی	اهمیت متوسط
	سردرد	کم‌اهمیت
شیمیایی	آفتاب‌سوختگی	اهمیت متوسط
	سوختگی پوست	کم‌اهمیت
	تحریک پوست	اهمیت متوسط
	عفونت پوست	اهمیت متوسط
	مشکلات تنفسی	اهمیت متوسط
	عفونت چشم	اهمیت متوسط
بیولوژیکی	مارگزیدگی	قابل قبول
	بریدگی	کم‌اهمیت
	نیش‌زدگی	کم‌اهمیت
	عفونت‌های پوستی	اهمیت متوسط
	تحریک پا	کم‌اهمیت
	بیماری‌های باکتریایی	اهمیت متوسط
	بیماری‌های ویروسی	اهمیت متوسط
	بیماری‌های انگلی	کم‌اهمیت
	بیماری‌های قارچی	کم‌اهمیت
ارگونومیکی	گردن‌درد	اهمیت متوسط
	کمردرد	**مهم**
	شانه‌درد	**مهم**
	درد بالای کمر	اهمیت متوسط
	زانودرد	اهمیت متوسط
	درد ران	اهمیت متوسط
روانی - اجتماعی	استرس	اهمیت متوسط
	اضطراب	اهمیت متوسط
	افسردگی	اهمیت متوسط

بحث

نتایج نشان داد که اگرچه کارگران مزارع پرورش ماهیان خاویاری در استان‌های مختلف کار می‌کردند، اما پروفایل شناخت جمعیت آنها مشابه بود. هیچ مطالعه‌ای در ایران وجود ندارد که بتوان اطلاعات آنها را با مطالعه فعلی مقایسه کرد. اما مطالعات در جهان نشان دادند که کارگران مزارع آبزی‌پروری در رده سنی متوسط هستند [۱۱] یا در مطالعه دیگر نشان داده شد که ۳۰/۲ درصد کارگران، کارشناس رشته شیلات، ۱۸ درصد کارگران

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

آبزی‌پروری دارای سواد ابتدایی و ۳ درصد آنها اصلا سواد نداشتند [۱۲]. Mshelia و همکاران (۲۰۱۹) خطرهای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، ارگونومیکی و رفتاری در آبزی‌پروری نیجریه را شناسایی کردند. خطرهای فیزیکی بیشترین ریسک را بین سایر ریسک‌ها دارد. بعد از ریسک‌های فیزیکی، خطرهای بیولوژیکی و شیمیایی بیشترین فراوانی را داشتند که با مطالعه فعلی همخوانی داشت [۱۳]. از آن جایی که فعالیت‌های شیلاتی ارتباط کاملا مستقیمی با ابزار به‌کاررفته در هر روش پرورش و محیط زیست دارد، خطرهای فیزیکی و بیولوژیکی اهمیت بیشتری داشته‌اند و نتایج این مطالعه نیز با سایر مطالعات همسو بود. در مطالعه حاضر مخاطرات فیزیکی و ارگونومیکی بیشترین عدد اولویت ریسک را به دست آوردند. تفاوت در شیوه پرورش، گونه پرورش و شرایط آب و هوایی در کشورهای مختلف می‌تواند تقسیم‌بندی مخاطرات و اهمیت آنها را تغییر دهد. Ochs و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که خطرهای فیزیکی مزارع آبزی‌پروری کانادا، ناشی از واکنش بدن و تلاش یا ضربه خوردن یا برخورد با یک شیء است [۱۴]. مطالعه دیگر در کانادا نشان داد مهم‌ترین صدمات فیزیکی مزارع آبزی‌پروری، ناشی از سقوط، حمل و نقل، ماشین‌آلات، برق، آتش‌سوزی، دمای شدید، غواصی، آلودگی صدا و فضاهای محدود هستند [۱۵]. در مطالعه حاضر صدمات فیزیکی در هر استان متفاوت بوده است، ولی لغزش و افتادن و سردرد بیشترین صدمات فیزیکی بودند. شوک الکتریکی بالاترین شدت رخداد (۹) را بین سایر مخاطرات فیزیکی دارد به همین دلیل در دسته خطرناک قرار گرفته است. آهک و موادی که پایه آنها بر اساس آهک هستند مانند دولومیت، کربنات کلسیم، اکسیدکلسیم و هیدروکسیدکلسیم معمولا برای کوددهی استخرهای پرورش ماهیان استفاده می‌شوند. از پودر سفیدکننده و پتاس موریات نیز برای افزایش کیفیت آب استفاده می‌شود. مواجهه با این مواد شیمیایی ممکن است باعث عفونت در پوست، چشم و مشکلات تنفسی شود. اطلاعات درباره استفاده از این مواد، برای ارزیابی خطرهای زیست‌محیطی، بهداشت و سلامت انسان ضروری است. Granslo و همکاران (۲۰۰۹) آلرژی شغلی را ناشی از قرار گرفتن در معرض خوراک بچه‌ماهی که آرتمیا بود، در مزارع آبزی‌پروری کشور نروژ مورد مطالعه قرار دادند. آسم و تحریکات پوستی در کارگران مزارع پرورش پوسته‌داران، به دلیل قرارگرفتن در معرض آرتمیا که به عنوان غذا استفاده شده بود، مشاهده شد [۱۶]. در مطالعه فعلی، آلرژی ناشی از مشکلات تنفسی بیشترین خطرهای شناسایی‌شده مواجهه با مواد شیمیایی بودند که با نتایج مطالعات بیان‌شده همخوانی دارد. در مطالعه حاضر، بیشترین مخاطرات شیمیایی در سطح اهمیت متوسط قرار گرفتند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مشکلات تنفسی در مزارع پرورش ماهیان خاویاری در هر ۳ استان، مهم‌ترین ریسک‌های بیولوژیکی بودند. در مطالعه‌ای نشان داده شد که بریدگی ناشی از نیش گربه‌ماهی و نیش مار در کارگران مزرعه پرورش ماهی بیشترین صدمات بیولوژیک بوده‌اند [۱۷]. صدمات شغلی پرورش‌دهندگان ماهی تیلاپیا نیز مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج آنها نشان داد که انگشت کارگران آلوده به خارهای ماهی تیلاپیا که حاوی باکتری *ویبریو ولنیفیکوس* بودند، قطع شده بود [۱۸]. نیش گربه‌ماهی سمی یک خطر رایج محیطی در مزارع پرورش گربه‌ماهی در کشور نیجریه است. این نیش‌ها می‌توانند بی‌ضرر باشند، اما برخی از عوارض ناچیز ممکن است منجر به درد شدید، عفونت، اختلالات تنفسی و افت فشار خون شریان‌ها شود [۱۹]. متاسفانه در ایران، هیچ مطالعه‌ای ارتباط مستقیم انسان با صدمات ناشی از ماهیان و سایر آبزیان را بررسی نکرده است. این موضوع می‌تواند به نوع گونه‌های پرورش‌یافته در کشورهای مختلف مربوط باشد که در ایران تنوع گونه‌های پرورشی نسبت به سایر کشورها بسیار پایین است و یکی از دلایل دیگر به حلال و حرام بودن استفاده از آبزیان در کشور ایران مربوط می‌شود. در مطالعه حاضر عفونت‌های پوستی ناشی از تماس با ماهیان و آب آلوده بالاترین تکرار مواجهه با ۷ تکرار و عدد اولویت ریسک ۲۹۴ بین صدمات بیولوژیکی بودند که دارای سطح ریسک متوسط بوده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در استان گیلان کمردرد، در استان مازندران شانه‌درد و در استان گلستان شانه‌درد، گردن‌درد و زانودرد مهم‌ترین و فراوان‌ترین ریسک‌های ارگونومیکی بوده‌اند. مطالعات نشان دادند که متداول‌ترین صدمات و ریسک‌های ارگونومیکی میان کارگران آبزی‌پروری در امریکا، اصابت در برابر یک شیء و اختلالات اسکلتی - عضلانی به ویژه رگ به رگ شدن، کشیدگی و پارگی ناحیه کمر یا شانه بوده است [۲۰]. در مطالعه حاضر پیامدهای کمردرد و شانه‌درد ناشی از مخاطرات ارگونومیکی دارای سطح ریسک مهم بوده‌اند و باید طی یک هفته اقدامات اصلاحی صورت گیرد. شوک الکتریکی، تشعشعات خورشیدی و غرق شدن به عنوان اولویت‌های ریسک‌های شناسایی‌شده در مزارع پرورش نرم‌تنان در کشور برزیل بیان شدند. سایر خطرهای شناسایی‌شده شامل قرارگرفتن در معرض صدا (تا ۸۸/۵ دسی‌بل)، خطرهای بیولوژیکی (گزیدگی، نیش، بیماری‌های مشترک بین انسان و دام) و خطرهای ارگونومیک مانند جابجایی مواد و قرار گرفتن در وضعیت‌های خطرناک و لغزش بوده‌اند [۲۱]. در استرالیا بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶، آبزی‌پروری در دریا ۱۷ درصد از صنعت تولید آبزیان را تشکیل می‌داد که ۳۹ درصد مخاطرات ثبت‌شده مربوط به آسیب فیزیکی و ۶۱ درصد دیگر مربوط به سایر بیماری‌ها بود. استرس ارگونومیک ۱۱۰ نفر، برخورد با اشیاء ۸۵ نفر و لغزش۲۲ نفر بود [۲۲]. شایع‌ترین مشکلات روانی - اجتماعی استرس، اضطراب و افسردگی هستند. علل چنین بیماری‌هایی می‌تواند شامل بی‌حوصلگی در محل کار، فشار ناشی در بخش پرورش آبزیان و کارها و عملیات تکراری مرتبط با آن باشد. کار، نقش روانی در شکل‌گیری عزت نفس، احساس نظم و در شکل‌گیری هویت شخصی فرد ایفا می‌کند. کار و سلامت همبستگی مثبت دارند، به این معنا که هر چه یک کارگر سالم‌تر باشد، احتمال بیشتری دارد که به طور موثر و کارآمد کار بکند [۲۳]. خطرهای شغلی در بخش آبزی‌پروری در کشور نیجریه،

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

کارگران بخش عمل‌آوری آبزیان را در معرض خطر افسردگی قرار داد. فشار کار زیاد، می‌تواند بر کارگران تاثیر بگذارد و به افسردگی و اضطراب آنها کمک کند [۲۴]. در آبزی‌پروری کشور تانزانیا، مطالعه‌ای که بر سلامت و بهداشت کارگران شاغل در این صنعت صورت گرفت، تفاوت‌های قاب توجهی وجود داشت که همراه با تغییرات آب و هوایی، بر سلامت و ایمنی کارگران تاثیر گذاشته بود [۸]. در مطالعه حاضر، استرس، مهم‌ترین ریسک روانی - اجتماعی بوده است که در استان گلستان نسبت به سایر استان‌ها بیشتر بود. افسردگی و اضطراب در رده‌های بعدی قرار داشتند. هر سه پیامد روانی - اجتماعی بررسی‌شده در این پژوهش، سطح ریسک اهمیت متوسط را نشان داده‌اند. یکی محدودیت‌های مطالعه، نادیده گرفتن گروه‌های کارگران فصلی است که به دلیل شرایط کاری موجود در آبزی‌پروری است. ممکن است برخی از محدودیت‌های مطالعه، شناخت درست از جمعیت باشد؛ با این حال، شباهت‌ها در استان‌های مختلف نشان می‌دهد که بیشتر فعالیت‌ها در مزارع پرورش ماهیان خاویاری یکسان هستند و بنابراین خطرهای شغلی بسیاری از کارگران نیز ماهیت مشابهی دارند.

نتیجه‌گیری

این بررسی نشان داد کارگران آبزی‌پروری در معرض افزایش خطر ابتلا به بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی مختلف موجود در محیط آبزی‌پروری هستند. نتایج نشان داد که کارگران شاغل در صنعت شیلات ماهیان خاویاری شمال کشور در مواجهه با آسیب‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی هستند که آسیب‌های فیزیکی بیشترین میزان را نشان دادند. این مطالعه اولین تحقیق درباره بررسی شناسایی خطرهای مرتبط با کارکنان شاغل در صنعت شیلات کشور است. لازم است استراتژی‌ها و اقدامات ایمنی شغلی مرتبط با این صنعت در نظر گرفته شود. امید است این پژوهش بتواند راهگشای مطالعات جامع‌تر شود تا بتوان ارزیابی‌های دقیق‌تر سلامت و ارتقای شغلی سایر بخش‌های آبزی‌پروری را بررسی کرد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر حاصل کار پایان‌نامه کارشناسی ارشد مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز است که با کد ۱۶۲۷۴۲۶۰۷ معاون پژوهش و فناوری این دانشگاه آن را تایید کرده است.

تضاد منافع

هیچ تضاد منافعی بین نویسندگان مقاله وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

شرکت در مطالعه اختیاری بوده و رضایت‌نامه آگاهانه از شرکت‌کنندگان گرفته شد. به حفظ محرمانه بودن اطلاعات توجه شده است.

سهم نویسندگان

طراحی و نظارت علمی مطالعه را محبوبه چراغی و لاله رومیانی انجام دادند. مهدی ولایت‌زاده کار علمی این تحقیق را بر عهده داشته است. نوشتن مقاله بر عهده لاله رومیانی و محبوبه چراغی بوده است. همه نویسندگان نسخه مقاله را دریافت کرده‌اند.

حمایت مالی

این مقاله حمایت مالی دریافت نکرده است.

REFERENCES

1. FAO. Global review of safety at sea in the fisheries sector, by Adriana Oliva Remolà and Ari Gudmundsson. Rome, Italy: FAO Fisheries and Aquaculture Circular. 2023; 1153. Link
2. Williams N. Occupational Health in Aquaculture. *Occupational Medicine*. 2023;**73**(5): 293-315. PMID: 38285541 DOI: 10.1093/occmed/kqad130
3. Souto Cavalli L, Tapia-Jopia C, Ochs C, López Gómez MA, Neis B. Salmon mass mortality events and occupational health and safety in Chilean aquaculture. *All Life*. 2023; **16**(1): 2207772. DOI: 10.1080/26895293.2023.2207772.
4. Saha CK. Governing sociocultural sustainability through standards: Evidence from aquaculture eco-certification schemes. *Aquaculture*. 2024; **578**: 740011. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2023.740011
5. Cherian T, Ragavendran C, Vijayan S, Kurien S, Peijnenburg WJ. A review on the fate, human health and environmental impacts, as well as regulation of antibiotics used in aquaculture. *Environmental Advances*. 2023; **13**: 100411. DOI: 10.1016/j.envadv.2023.100411
6. Soykan O. Occupational health and safety in the Turkish fisheries and aquaculture; a statistical evaluation on a neglected industry. *Saf Health Work*. 2023; **14**(3): 295-302. PMID: 37822461 DOI: 10.1016/j.shaw.2023.07.004.
7. Nazari S ,Pourkazemi M. Current status and recent advancements in DNA molecular markers in population genetics of Caspian Sea sturgeons: A review. *Reg Stud Mar Sci*. 2023; **64**: 103034. DOI: 10.1016/j.rsma.2023.103034.
8. Ngajilo D, Jeebhay MF. Occupational injuries and diseases in aquaculture–a review of literature. *Aquaculture*. 2019; **507**: 40-55. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2019.03.053
9. OSHA. Occupational safety and health administration annual report. Retrieved on April 16, 2020. Link
10. Majidi E, Zarei-Mahmoudadadi H, Fattahi-Bafghi H, Ahmadi S, Sharifi M, Moradi B. Identifying and assessment the health hazards of the petrochemical industry using the localized JHA method. OHHP. 2022; **5**(4): 374-85. DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8462
11. Patil SV ,Sharma A. Shrimp industry gender gap in India: Case of Maharashtra state. *J Entomol Zool Stud*. 2019; **7**(6): 380-3. Link
12. Kumar M, Ojha S, Sharma A, Kumar R. A study on constraints in adoption of scientific aquaculture practices. *Applied and Natural Science*. 2014; **6**(2): 696-700. DOI: 10.31018/jans.v6i2.520
13. Mshelia MB BJ, Wanas NL, Garba U. A review of some potential occupational, environmental hazards and injuries associated with fish production in Nigeria. Agriculture Technology in Africa. 2019; **15**(1): 72-88 DOI:10.1080/10803548.2018.1485992.
14. Ochs C, Neis B, Cullen K, McGuinness EJ. Occupational safety and health in marine aquaculture in Atlantic Canada: What can be learned from an analysis of provincial occupational injury compensation claims data? *Aquaculture*. 2021; **540**: 736680. DOI:10.1016/j.aquaculture.2021.736680
15. Cole DW, Cole R, Gaydos SJ, Gray J, Hyland G, Jacques ML, et al. Aquaculture: Environmental, toxicological, and health issues. *Int J Hyg Environ Health*. 2009;**212**(4):369-77. PMID: 18790671 DOI: 10.1016/j.ijheh.2008.08.003
16. Granslo J-T, Van Do T, Aasen TB, Irgens Å, Florvaag E.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]

Occupational allergy to Artemia fish fry feed in aquaculture. *Occup Med (Lond)*. 2009;**59**(4):243-8. PMID: 19339343 DOI: 10.1093/occmed/kqp041
17. Erondu E, Anyanwu P. Potential hazards and risks associated with the aquaculture industry. *African Biotechnology*. 2005; **4**(13): 1622–27. DOI: 10.4314/ajfand.v4i13.71775
18. Charmish B. Vibrio hits Israel; tilapia sales. *Fish Farmer*. 1996;**10**(5):17. Link
19. OJ O, OC O. Occupational hazards and injuries associated with fish processing in Nigeria. *Aquatic Science*. 2015; **3**(1): 1-5. DOI:10.12691/jas-3-1-1
20. Turner K, Rabinowitz P, Anderson N, Cohen M, Pappaioanou M. Occupational injuries of aquaculture workers: Washington State. *J Agromedicine*. 2018;**23**(4):336-346. PMID: 30230431 DOI: 10.1080/1059924X.2018.1501452
21. Summer K, Browne J, Liu L, Benkendorff K. Molluscan compounds provide drug leads for the treatment and prevention of respiratory disease. *Mar Drugs*. 2020;**18**(11):570. PMID: 33228163 DOI: 10.3390/md18110570
22. Mitchell RJ, Lystad RP. Occupational injury and disease in the Australian aquaculture industry. *Marine Policy*. 2019; **99**: 216-22. DOI:10.1016/j.marpol.2018.10.044
23. Ngajilo D, Adams S, Kincl L, Guernsey J, Jeebhay MF. Occupational health and safety in Tanzanian aquaculture–emerging issues. *J Agromedicine*. 2023;**28**(2):321-33. PMID: 35337252 DOI: 10.1080/1059924X.2022.2058139
24. Ojebiyi WG, Olaoye O. Occupational Health Hazards Associated with Nigerian Fisheries. In: Occupational wellbeing. *In tech Open*. 2021. DOI: 10.5772/intechopen.94205

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.166]