وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان:

بررسی کارآیی مکانیزاسیون بر سطوح مختلف امنیت زیستی مزارع دومنظوره پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان استان مرکزی

مجری:
علی نکوئی فرد

شماره ثبت
٦٤٣٠٠

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان طرح/پروژه: بررسی کارایی مکانیزاسیون بر سطوح مختلف امنیت زیستی مزارع دومنظوره پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان استان مرکزی
کد مصوب: ٢٤-٧٩-١٢-٠١٨-٠٠٠٢٦٦
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان: علی نکوئی فرد
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری: علی نکوئی فرد
نام و نام خانوادگی همکار(ان): مسعود صیدگر، منصور شریفیان، مصطفی شریف روحانی، ابوالفضل سپهداری، شاپور کاکولکی، محمود حافظیه، کاظم عبدی، سید محمد ابراهیم جلیل ذریه زهرا، اسد عباس پور انبی، صابر شیری چنبلو، علی قلندری، سیاوش گنجی گلمانخانه، وحید جبرئیل زاده، بیژن مصطفی زاده، ژاله علیزاده اوصالو، بهنام خضری، داوود چراغی، شاهین نهالی، محمد خضری احمد آباد، کاظم عبدی، حسن اکبری، افشین اسمعیلی، امین خلیلی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -
محل اجرا: استان آذربایجان غربی
تاریخ شروع: ١٤٠٠ /٢/١
مدت اجرا: ١ سال و ١٠ ماه
ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار: سال ١٤٠٢
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه: بررسی کارایی مکانیزاسیون بر سطوح مختلف امنیت زیستی مزارع دومنظوره پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان استان مرکزی

کد مصوب : ۰۰۰۲٦٦-۰۱۸-۱۲-۷۹-۲٤

شماره ثبت (فروست) : ٦٤۳۰۰ تاریخ : ۱٤۰۲/۷/۳۰

با مسئولیت اجرایی جناب آقای علی نکوئی‌فرد دارای مدرک تحصیلی دکتری تخصصی در رشته بهداشت و بیماری‌های آبزیان است.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح‌نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۱۴۰۲/۷/۹ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ☐ پژوهشکده ☐ مرکز ■ ایستگاه ☐

با سمت عضو هیئت علمی در مرکز تحقیقات آرتمیای کشور مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه

چکیده ۱
۱-مقدمه ۳
۱-۱-تعریف مسئله ، مشکل و فرضیات یا سوالات تحقیق ۴
۱-۲-فرضیات ۴
۱-۳-سوالات تحقیق ۴
۱-۴-سوابق تحقیق ۵
۱-۵-تحلیل خطر ۱۰
۱-۵-۱-شناسایی خطر ۱۱
۱-۵-۲-ارزیابی خطر ۱۱
۱-۵-۳-مدیریت خطر ۱۱
۱-۵-۴-اطلاع رسانی وجود خطر ۱۲
۱-۵-۵-تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی (HACCP) ۱۲
۱-۵-۶-دید کلی تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی ۱۳
۱-۶-نقاط کنترل بحرانی بالقوه ۱۴
۱-۷- امنیت زیستی در مزرعه تکثیروپرورش قزل آلای رنگین کمان ۱۵
۱-۸-مخازن پاتوژن ها ۱۷
۱-۹-قرنطینه ۱۸
۱-۱۰-امنیت کلي مزرعه ۱۹
۲-روش کار ۲۱
۲-۱- مرحله ۱ : شناسایی فاکتورهای خطر ۲۱
۲-۲- مرحله ۲ : تعیین گروه های خطر و امتیاز دهی کلیه خطر ها ۲۱
۲-۳- مرحله ۳ : پیشنهاد و ارزیابی خطر ۲۱
۲-۴-هدف ۲۹
۲-۵-روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها ۳۰
۲-۵-۱- محاسبه خطر احتمالی (RE= Estimated Risk) ۳۰
۳-بحث و نتیجه گیری ۳۲
۳-۱-بررسی شاخص احتمال خطردر استان مرکزی ۳۲

۳-۲-نتایج حاصله به تفکیک شهرستان..... ۳۳
۳-۲-۱- فراهان..... ۳۳
۳-۲-۲- اراک..... ۳۵
۳-۲-۳- شازند..... ۳۷
۳-۲-۴- خمین..... ۳۹
۳-۲-۵- خنداب..... ۴۱
پیشنهادها..... ۴۴
منابع..... ۴۶
چکیده انگلیسی..... ۴۸

عنوان	«فهرست جداول»	صفحه

جدول ۱ : تحلیل خطر در مزرعه تولید و پرورش قزل آلای رنگین کمان ۱۰
جدول ۲ : رهیافت مدیریت خطر در مزرعه قزل آلای رنگین کمان..... ۱۲
جدول ۳ : متغیرهای مدیریتی در سطح منطقه (جهت ارزیابی خطر در مزارع دومنظوره ماهیان سردآبی)..... ۲۲
جدول ۴ : متغیرهای محیطی در سطح منطقه (جهت ارزیابی خطر در مزارع دومنظوره ماهیان سردآبی) ۲۳
جدول ۵ : متغیرهای مدیریتی در مزرعه تکثیروپرورش ماهیان سردآبی..... ۲۴
جدول ۶ : متغیرهای شاخص های خطردر مزارع تکثیرو پرورش ماهیان سردآبی ۲۶
جدول ۷ : متغیرهای مدیریتی در مزرعه تکثیروپرورش ماهیان سردآبی ۲۷
جدول ۸ – ظرفیت ماهی و تعداد مزارع دومنظوره کشاورزی پرورش ماهیان سردآبی منتخب تحقیق..... ۲۹
جدول ۹- میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان های معین استان مرکزی..... ۳۳
جدول ۱۰ : محاسبه شاخص های مکانیزاسیون برای در مزارع مورد تحقیق شهرستان فرآهان..... ۳۴
جدول ۱۱ : میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان فرآهان ۳۵
جدول ۱۲ : محاسبه شاخص های مکانیزاسیون برای در مزارع مورد تحقیق شهرستان اراک ۳۵
جدول ۱۳ : میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان اراک..... ۳۶
جدول ۱۴ : محاسبه شاخص های مکانیزاسیون برای در مزارع مورد تحقیق شهرستان شازند ۳۷
جدول ۱۵ : میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان شازند..... ۳۸
جدول ۱۶ : محاسبه شاخص های مکانیزاسیون برای در مزارع مورد تحقیق شهرستان خمین..... ۳۹
جدول ۱۷ : میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خمین ۴۰
جدول ۱۸: محاسبه شاخص های مکانیزاسیون برای در مزارع مورد تحقیق شهرستان خنداب..... ۴۱
جدول ۱۹ : میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خنداب..... ۴۲

عنوان	«فهرست اشکال»	صفحه

شکل ۱ : درخت تصمیم گیری نقاط کنترل بحرانی ۱۴
شکل۲ : نمودار میانگین(خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب استان مرکزی به تفکیک هر شهرستان های معین ۳۲
شکل ۳ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان های معین استان مرکزی..... ۳۳
شکل ۴ : نمودار میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان فرآهان به تفکیک هر مزرعه ۳۴
شکل ۵ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان فرآهان ۳۵
شکل ۶ : نمودار میانگین(خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان اراک به تفکیک هر مزرعه ۳۶
شکل ۷ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان اراک ۳۷
شکل ۸ : نمودار میانگین(خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان شازند به تفکیک هر مزرعه..... ۳۸
شکل ۹ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان شازند ۳۹
شکل ۱۰ : نمودار میانگین(خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خمین به تفکیک هر مزرعه..... ۴۰
شکل ۱۱ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خمین ۴۱
شکل ۱۲ : نمودار میانگین(خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خنداب به تفکیک هر مزرعه ۴۲
شکل ۱۳ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خنداب ۴۳

چکیده

مهمترین اهداف مکانیزاسیون در آبزی پروری کاهش سهم هزینه های تولید و ارتقاء سودآوری، کاهش ریسک تولید، رعایت بهداشت و پیشگیری از بیماری ها و رعایت جنبه های زیست محیطی در تولید می‌باشد که مجموع این عوامل با افزایش میزان سود آوری، کاهش درصد تلفات، بهبود کیفیت پساب مزارع و مدیریت تغذیه ای مناسب نهایتا به بهره وری منجر می شوند که نقش سطوح مختلف بکارگیری مکانیزاسیون در ایجاد امنیت زیستی در مزرعه این مهم را هموارتر می‌سازد . لذا دستیابی به توان تاثیر مکانیزاسیون در تولید و کارایی آن در مزارع دو منظوره کشاورزی استان نیازمند بررسی سطوح مختلف امنیت زیستی در این مزارع بوده و بر اساس این نتایج حاصله می‌توان تاثیر گذاری مکانیزه کردن مزرعه در سود آوری بیشتر مورد تحلیل و بررسی قرارداد .بدین منظور بررسی راه های انتقال عامل بیماری قبل و حال مزرعه، نمونه برداری از ماهیان مزرعه، بررسی وضعیت سلامت ماهیان و اخذ شناسنامه سلامت مزرعه از اداره کل دامپزشکی و شیلات استان مرکزی انجام شد و نهایتا بر اساس یافته های بدست آمده امتیاز دهی براساس سه سطح یاد شده بر مبنای ۱۰۰ و سطح بندی مزارع در سه دستهA, Bو C با تحلیل آماری ارتباط مکانیزاسیون و سطح امنیت زیستی با استفاده از آنالیز رگرسیون لجستیک صورت گرفت. جهت ارزیابی احتمال خطر از مدل نیمه کمی استفاده شد. ابتدا میانگین ۲۱ متغیر (R_f محاسبه و سپس حداکثر سطح خطر (R_{max}) و حداقل سطح خطر (R_{min}) را بدست آورده و در فرمول مربوطه قرارداده و عدد R_e (ریسک احتمالی) بدست آمده که بین ۱-۰ بود مزارع مطالعه شده براساس سه سطح خطر پیشنهادی؛ خطر کم = R_e>۰/۲ ، خطر متوسط = ۰/۲>R_e>۰/۴و خطر بالا = R_e <۰/۲ دسته بندی شدند.

بیشینه احتمال خطر با شاخص عددی۰/۴۰ برای مزارع دومنظوره کشاورزی اراک و فراهان و بیشینه میانگین عددی احتمال خطر(خطای استاندارد±) با ۰/۰۲۲±۰/۲۰۵در شهرستان فراهان و کمینه احتمال خطر با شاخص عددی ۰/۰۳ برای اراک و شازند و کمینه میانگین عددی احتمال خطر(خطای استاندارد±) با ۰/۰۱۶±۰/۱۵ در مزارع پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان دومنظوره کشاورزی منتخب مورد مطالعه شازند بدست آمد . متوسط احتمال خطر در سطح کل مزارع منتخب شهرستانهای معین مطالعه شده استان مرکزی ۰/۰۰۹±۰/۱۸محاسبه گردیدکه نشان دهنده قرارگرفتن تمامی مزارع منتخب مطالعه شده در رده خطر احتمالی متوسط(B) بود .جهت آزمون رابطه دو متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. بین میزان احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون همبستگی معنی دار مشاهده نشد(P = ۰/41 و n=۳۰و r =/34) .در نتیجه از جنبه آماری دو مشخص شد متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون با یکدیگر رابطه ندارند. این مولفه برای ظرفیت تولید و سطح مکانیزاسیون نیز صادق بود . نتایج بدست آمده نشان دادکه بدلیل ضعف تجهیزات امنیت زیستی در مکانیزه کردن مزارع دومنظوره کشاورزی پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در استان مرکزی افزایش خطر در برخی از این مزارع را تا حد قرارگرفتن در سطح C (احتمال خطر بالا) قرارداده که با تمهیدات لازم و استقرار امنیت زیستی به سهولت می توان باعث کاهش معنی دار خطر در این مزارع شد.

کلمات کلیدی : مکانیزاسیون، مزارع پرورشی، ماهی قزل آلای رنگین کمان ، احتمال خطر، استان مرکزی، امنیت زیستی

۱-مقدمه

مهمترین اهداف مکانیزاسیون در آبزی پروری کاهش سهم هزینه های تولید وارتقاء سودآوری،کاهش ریسک تولید،رعایت بهداشت وپیشگیری ازبیماریها ورعایت جنبه های زیست محیطی درتولید می باشدکه مجموع این عوامل با افزایش میزان سود آوری ،کاهش در صد تلفات وبهبود کیفیت پساب خروجی مزارع ، نهایتا به بهره وری منجر می شود که نقش سطوح مختلف بکارگیری مکانیزاسیون در ایجاد امنیت زیستی در مزرعه این مهم را هموارتر می سازد .به طور کلی، هدف اصلی تولیدکنندگان از اجراء امنیت زیستی، حفظ امنیت غذایی مصرف‌کنندگان می-باشد .اگر غذای تولید شده تولیدکنندگان سالم نباشد، تولید اقتصادی نیز صورت نخواهد گرفت .هدف دوم از اجرای امنیت زیستی، افزایش سود اقتصادی است .بنابراین، بخشی از فرآیند تولید در مزارع را امنیت زیستی تشکیل می¬دهد که شامل ارتقاء محیط، رفاه آبزی، ایمنی غذایی و رسیدن به سود اقتصادی است .منظور از کنترل نقاط بحرانی (control critical points)(CCPS) – در آبزی‌پروری، نواحی از فرآیند تولید هستند که ممکن است از آنها مخاطرات بیولوژیک بتوانند وارد سیستم شوند .یافتن این CCP ها در مزارع اغلب نیازمند کمی دوراندیشی و تجربه است . یکی از مشکلات پیش روی آبزی پروران فراهم کردن شرایط مناسب بهداشتی و امنیت زیستی در کلیه مراحل مختلف زندگی آبزی پرورشی می باشد .

لذا دستیابی به توان تاثیر مکانیزاسیون در تولید و کارایی آن در مزرعه نیازمند بررسی سطوح مختلف امنیت زیستی در مزارع دومنظوره کشاورزی استان مرکزی مورد مطالعه بوده و بر اساس این سطوح می توان تاثیر گذاری مکانیزه کردن در مزرعه در سود آوری مزارع دومنظوره کشاورزی استان مرکزی را بیشتر مورد تحلیل و بررسی قرارداد که بر همین اهداف ، مزارع براساس ۵ راه مهم انتقال عوامل بیماریزا شامل : ۱- آب ؛ ۲- ماهی ؛ ۳- حاملین ؛ ۴- ناقلین و ۵ - خوراک با مراجعه و بررسی این راه ها در مزرعه و بکارگیری تجهیزات و لوازم بکار برده شده که باعث کاهش و یا حذف این راههای خطر می شوند از جمله تکمیل سوالات پرسشنامه ، آزمایشات میکروبی ورودی و خروجی آب، اخذ سابقه بیماری قبل و حال مزرعه و همچنین نمونه برداری از ماهیان مزعه و بررسی وضعیت سلامت ماهیان و اخذ شناسنامه سلامت مزرعه از اداره کل دامپزشکی وشیلات استان مرکزی و نهایتا براساس یافته ای بدست آمده امتیاز دهی براساس سه سطح یاد شده بر مبنای ۱۰۰ و سطح بندی مزارع در سه دستهA , Bو C با تحلیل آماری ارتباط مکانیزاسیون و سطح امنیت زیستی با استفاده از آنالیز رگرسیون لجستیک می توان به هدف متصور در تحقیق دست یافت . از طرفی زون بندی مزارع براساس سطوح بکارگیری امنیت زیستی در مزارع تحقیق شده می تواند در مدیریت بهداشتی و تامین نهاده های لازم از جمله بچه ماهی از سطوح بالای امنیت زیستی به مزارع با سطح حداقل، در ارتقای سلامت و افزایش تولید منطقه تاثیر مطلوبی داشته باشد.

۱-۱-تعریف مسئله ، مشکل و فرضیات یا سوالات تحقیق

امنیت زیستی و کنترل نقاط بحرانی تولید ماهی قزل آلای رنگین کمان در مزارع دو منظوره استان مرکزی متاثر از مکانیزاسیون از سئوالات اساسی این پروژه و مورد درخواست مدیریت شیلات استان مرکزی است که بدان پرداخته خواهدشد بنظر می رسد این دو پارامتر)امنیت زیستی و تعیین نقاط بحرانی تولید به منظور کنترل) از شاخص های بهره وری تولید ماهی قزل آلا به خصوص در مزارع دو منظوره کشاورزی باشد که به منظور محاسبه دقیق وعلمی آنها ، باید آمار واطلاعات کامل ودقیق از ارزش ستانده ها وداده های مزارع مورد مطالعه دراختیار قرار گیرد لذا در قالب پروژه فوق این اطلاعات جمع آوری، پردازش و ارائه خواهند شد.

۱-۲-فرضیات

= H ۰

مکانیزاسیون تاثیری بر ایجاد سطوح مختلف امنیت زیستی در مزارع دومنظوره کشاورزی پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان استان مرکزی ندارد.

= H۱

مکانیزاسیون تاثیری بر ایجاد سطوح مختلف امنیت زیستی در مزارع دومنظوره کشاورزی پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان استان مرکزی ندارد.

۱-۳-سوالات تحقیق

۱- آیا برخورداری از سطوح مختلف امنیت زیستی در مزارع دومنظوره کشاورزی پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان پرورشی ارتباطی با میزان بکارگیری مکانیزاسیون در این مزارع دارد؟

مسئله اساسي، اهميت، ضرورت و توجيه اقتصادي و اجتماعي تحقيق:

استان مرکزی در سال ۹۸ با میزان تولید ۶۳۵۴ تن آبزیان پرورشی و تولید ۲۲ میلیون قطعه بچه ماهی قزل آلا میلیون قطعه بچه ماهی قزل‌آلا یکی از استانهای پیشرو آبزی پروری در استانهای غیر ساحلی بوده به شکلی که در پرورش ماهی قزل آلا حدود ۵.۳ و در تولید بچه ماهی قزل آلا ۷ درصد سهم کشور را به خود اختصاص داده است .این استان در سال ۹۹ دارای ۲۸۰ استخر پرورش ماهی قزل آلا بوده که در این میان از ۱۲ شهرستان این استان شهرهای اراک، شازند، کمیجان، خمین، خنداب، فراهان و محلات بیشترین رهاسازی بچه ماهی قزل آلا را در واحدهای آبزی پروی خود داشته اند. در سال ۱۳۹۸ حدود ۸.۶۱۳ میلیارد ریال اعتبار مکانیزاسیون به استان مرکزی در بخش کشاورزی اختصاص یافت که ۱۰۰درصد آن جذب شده است .ضریب مکانیزاسیون بخش کشاورزی استان مرکزی در پایان سال ۹۸ یک و ۷۴صدم

اسب بخار به ازای هر هکتار بوده که پیش بینی می شود در پایان سال جاری به یک و هشت دهم اسب بخار در هر هکتار افزایش یابد.

۴۰ درصد ناوگان مکانیزاسیون بخش کشاورزی استان مرکزی فرسوده بوده و۶۰ درصد ماشین آلات این بخش در سال‌های اخیر با اختصاص اعتبار مکانیزاسیون بازسازی و نوسازی شده‌است.توسعه و نوسازی مکانیزاسیون سبب صرفه‌جویی در مصرف سوخت، کاهش هدر رفت محصولات بخش کشاورزی، افزایش تولید، رونق اقتصادی برای بهره برداران و جهش تولید در این بخش را به همراه دارد.

مکانیزاسیون نقش مهمی را در آبزی پروری استان مرکزی به خود اختصاص داده بطوریکه مدیریت شیلات استان متقاضی اجرای طرح بررسی تاثیر مکانیزاسیون بر مولفه های تولید مزارع دو منظوره کشاوری استان بوده و بابت این تقاضا قرارداد پروژه خاص را امضا نموده است در این طرح به شاخص های انرژی، تولید، امنیت زیستی و مباحث زیست محیطی متاثر از عملکرد تجهیزات مکانیزه در این مزارع پرداخته خواهد شد که در این پروژه موضوع سطوح امنیت زیستی و تعیین نقاط بحرانی مد نظر قرار گرفته است داده های مثبت جمع آوری شده در این طرح می‌تواند به فراگیری استفاده از مکانیزاسیون در تمام مزارع تولید ماهیان سردابی استان، از جمله همه واحد های دو منظوره که بدلیل شرایط دو منظوره استخرها، از امنیت زیستی پایین تری برخوردار هستند بیانجامد .هرچند نتایج منفی نیز می تواند مانع از سرمایه گذاری بیشتر مکانیزاسیون در این مزارع شود.

۱-۴-سوابق تحقیق

در داخل کشور درخصوص سطوح مختلف امنیت زیستی مزارع پروش ماهی تحقیقات اندکی صورت گرفته که در حول و حوش برخی متغیرهای تاثیر گذار بر تولید موردتوجه محققین بوده و بعضا در استای شناسایی عوامل خطر در مزارع از جمله ارزیابی خطر بیماری لکه سفید در مراکز تکثیر میگوی کشور (۱۳۹۸) توسط سازمان دامپزشکی کشور(منتشرنشده)، پیاده سازی زیستی در جهت تولید ماهی و میگوی) SPF نظام نامه های مراکز -SPF موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- منتشرنشده) تحقیق شده است ولیکن بطور واضح و مشخص همبستگی و ارتباط سطوح مختلف آن با میزان برخورداری از مکانیزاسیون در مزرعه انجام نشده است.در خارج کشور درخصوص بیماری های VHS ,IHNدر اروپا و ناکا در آسیا در خصوص بیماری لکه سفید بطور محدودی موضوع تحقیق را موردارزیابی قرارداده اند ولی تاثیر سیستمهای مداربسته و تکنولوژی و ارتباط آن با امنیت زیستی بیشتر مورد توجه بوده است .در بررسی گذشته نگر ذیل برخی عوامل موثر در امنیت زیستی در مزارع پرورش ماهیان سردآبی از جمله عوامل بیماریزا ، کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب موثر بر تولید و متد های بررسی امنیت زیستی که در تحقیق حاضر مورد توجه قرار می گیرد آمده است: ذریه زهرا و همکاران (۱۳۹۶) مشخص کردند که همبستگی معنی دار مستقیمی بین مقدار نیتریت آب استخرها و بروز بیماری وجود داردr) =۸۷۰ وp.) =۰۳.۰) .مشخص شد که مقادیر بالاتر از ۰/۱ ppm نیتریت به عنوان یک فاکتور مستعد

کننده قوی در گسترش بیماری فوق نقش کلیدی دارد .بنابراین انجام اقدامات مدیریتی و بهداشتی مناسب تا حد زیادی می-تواند در کنترل بیماری در مزارع استان موثر واقع شود.

سپهدار و همکاران(۲۰۱۸) با ایجاد مرکز تولید تخم چشم زده قزل آلای رنگین کمان عوامل فیزیکی و شیمیایی آب ، مدیریت بهداشتی و تغذیه ایی و کنترل بیماری های مخاطره آمیز ، ژنتیکی و ... را با تمامی راه کارهای لازم به امنیت زیستی در مزارع سردآبی را ترسیم و ارائه کردند.

قیاسی و همکاران(۱۳۹۳) ارزیابي مدیریت بهداشتي مراکز تکثیر و پرورش ماهیان قزل آلاي رنگین کمان در استان مازندران را انجام و عوامل مدیریتی بهداشت آب در افزایش تولید و کاهش بیماری در مزرعه را ارائه کردند .طي سال هاي ۱۳۸۵، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ به ترتیب اطلاعات مربوط به وضعیت بهداشتي ۲۳، ۲۱ و ۲۰ مزرعه تکثیر و پرورش قزل آلاي رنگین کمان در استان مازندران واقع در مناطق هراز، دو هزار و سه هزار تنکابن، ساري و چالوس در قالب پرسشنامه جمع آوري گردید .نتایج نشان داد که میانگین تولید مزارع از ۳.۷۵ تن در سال ۱۳۸۵ به ۴.۱۰۶ تن در سال ۱۳۸۷ رسیده است و این در حالي بود که تغییري در سطح زیر کشت و حجم آب مصرفي که در ۹۰ درصد موارد از رودخانه تامین گشته بود، مشاهده نگردید .از طرفي با بروز بیماري در ۵۶ درصد مزارع در سال ۸۵، ۷۱ درصد در سال ۸۶ و ۸۵ درصد در سال ۸۷ نشان از رشد صعودي این پدیده در مزارع داشت که مهم ترین بیماري عفوني گزارش شده استرپتوکوکوزیس با درصد فراواني ۵۳، ۷۲ و ۸۳ درصد به ترتیب طي سال هاي ۸۵، ۸۶ و ۸۷ بود .همچنین نتایج فعالیت هاي درمان و ضدعفوني نشان داد که به ترتیب در سال ۸۵، ۷.۳۴ درصد مزارع، در سال ۸۶، ۴.۷۱ درصد مزارع و در سال ۸۷، ۷۵ درصد مزارع اقدام به انجام ترکیبي از عملیات ضدعفوني و درمان داشته اند و در این میان، بیشترین داروي مصرفي در مزارع آنتي بیوتیک ها بودند که در سال ۸۵، ۸.۱۸ درصد در سال ۸۶، ۴.۳۴ درصد و در سال ۸۷، ۸.۵۲ درصد بود .همچنین بالابودن میزان ازت آزاد و پراکساید جیره غذایي موجب مسمومیت و بروز تلفات در ماهیان مزارعي که غذاي دستي مصرف نموده و از انبارداري مناسبي برخوردار نبودند نیز وجود داشت .نتایج نشان داد که افزایش تولید در واحد سطح بخاطر افزایش وزن بازاري ماهي بدون ملاحظات بهداشتي در سال هاي اخیر تبعاتي چون افزایش بروز بیماري و بروز تلفات قابل ملاحظه گردیده است.

کلائی در سال ۱۳۹۴ تعیین ، محاسبه و تحلیل شاخص های بهره وری در تولید آبزیان پرورشی سردآبی استان مازندران را انجام داده و تاثیر مدیریت بهداشت در کاهش تلفات و افزایش راندمان با استفاده از تجهیزات مدیریت افزاینده کیفی آب را نشان داد.

نکوئی فرد و همکاران(۲۰۱۳) با مطالعه برسیستم برگشت آب در مزرعه پرورش ماهی قزل آلا با افزایش کیفی آب و مدیریت بهداشتی آن توسط تجهیزات مکانیزه و برگشت ۷۰ درصد آب توانست با بهبود شرایط پرورش راندمان تولید را از ۱۵ کیلوگرم به ۵.۳۹ کیلوگرم در واحد سطح افزایش دهد .لذا عدم مدیریت با افزایش درصد جایگزینی آب در جریان استخرهای پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین کمان با آب برگشتی سبب افزایش معنی دار در ضریب تبدیل غذایی، کاهش

معنی دار درمیزان بازماندگی و ضریب چاقی ،افزایش معنی دار درمیزان تلفات ماهیان ونهایتا کاهش میزان تولید نهایی می شود.

نکوئی فردو همکارانش (۲۰۱۲) توانایی بسترهای مختلف نشست باکتریایی تصفیه آب در سیستم‌های مدار بسته پرورش آبزیان را مورد مطالعه قراردادند و نقش بسترهای باکتریایی در افزایش کارایی تجهیزات مکانیزاسیون مزارع پرورش آبزیان و بهبود آب برگشتی را نشان دادندبطوریکه کارآيي پالايشگرها در حذف آمونيوم و نيتريت در مدت ۳۰ روز با افزودن روزانه ۳ تا در هر تانکر مورد مقايسه قرار گرفت .اندازه گيري ميزان يونهاي آمونيوم و نيتريت، آمونيوم و كلريد آمونيم نشان داد كه سنگ آذرين بيروني بعنوان يك بستر بيوفيلتر بدليل ايجاد بهترين سطح در جذب pH همچنين تغييرات باكتري ها بطور معني داري مناسب تر از ديگر تيمارها مي باشد .بدين ترتيب با استفاده از اين بستر نشست باكتريايي مي توان زمان را ه اندازي سيستم را از ۴۰ تا ۶۰ روز به كمتر از ۱۵ روز كاهش داد.

نکوئی فرد در سال ۱۳۹۹ پایش و ارزیابی عوامل خطر محیطی و مدیریتی موثر در بروز برخی از بیماری های ویروسی خاص در مزارع منتخب در مناطق عاری از آلودگی در استان آذربایجان غربی را انجام داد .این بررسی در قالب برنامه زمانی منظم و به صورت ماهیانه و مستمر به مراکز موردنظر با انجام آزمایش کیفی آب و ثبت اطلاعات پرسشنامه ایی که برای این منظور تهیه شده بود صورت گرفت .جهت شناسایی احتمال آلودگی این مراکز به عوامل ویروسی ضمن استعلام وضعیت بهداشتی آن ها از اداره کل دامپزشکی استان آذربایجان غربی از مراحل مختلف ازجمله تخم ، بچه ماهیی، بچه ماهیان ، پیش مولدین و مولدین طبق پروتکل اعلامی از OIEنسبت به نمونه برداری جهت آزمایشات ویروس های مخاطره آمیزIPN , IHNو VHS اقدام شد .آزمایشات ویروسی در پژوهشکده آب های داخلی بعنوان مرجع آزمایشات ویروسی ماهیان موردتایید سازمان OIE با کشت ویروسی بر تیره های سلولی خاص مربوطه صورت گرفت و مراکز با احتمال آلودگی شناسایی شدند.از ۵ مرکز بررسی شده ۱ مرکز به ویروس IPN و ۱ مرکز به ویروس IHN آلوده بودند.تمامی عوامل خطر مدیریتی و محیطی با اهمیت بالا در تمامی مراکز بخصوص ۲ مرکز آلوده ویروسی مورد تجزیه وتحلیل آماری قرارگرفت .نتایج آزمون رگرسیون لجستیک نشان دادکه فقط میزان دمای آب به طور معنی داري تلفات ویروسی ماهیان را پیش بینی می کند (p۰/۰۱)< .جهت این تاثیر منفی بوده و نشان می دهد که با افزایش میزان دما، میزان تلفات ویروسی بچه ماهیان کاهش می یابد.در سایر فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب ارتباط معنی داری با میزان تلفات ویروسی مشاهده نشد(p۰/۰۱)>.تاثیر عوامل مختلف مدیریتی برمیزان مشکلات تولید و تلفات مراحل مختلف ماهیان در هریک از مزارع محاسبه گردید .بررسی ارزیابی خطر در مزارع آلوده ویروسی نشان داد که عدم رعایت امنیت زیستی ،واردات تخم چشم زده خارجی به مزرعه و نیروی انسانی غیر مجرب به عنوان نقطه بحرانی(ز (Criticalارزیابی خطر عوامل مدیریتی و بالابودن میزان نیتریت ،آمونیاک غیر یونیزه ، کاهش درجه حرارت و کاهش دبی آب با شدت اثر خطر خیلی شدید (Major)به عنوان عوامل خطر محیطی محسوب شدند.پیشنهاد می شود ضمن بازنگری کلی در شرایط و ضوابط صدور مجوزها و تمدید مجوزهای بهره برداری و بهداشتی نسبت به الزام قانونی در رعایت بکارگیری سخت

افزاری و نرم افزاری و بهینه سازی سیستم های حفاظت زیستی و پیاده سازی صحیح آن در این مراکز توسط دستگاه های مرتبط از قبیل سازمان نظام مهندسی کشاورزی ، سازمان نظام دامپزشکی و سازمان های شیلات ایران و دامپزشکی کشور درجهت حفظ تولید و ارتقای تولید پایدار اقدام لازم صورت گرفته و گذراندن دوره های آموزشی تخصصی کاربردی در زمینه های یاد شده بالا برای کارشناسان و صاحبان مزارع برای اخذ مجوزهای مربوطه اجباری اعلام شود.

یزدانی و همکارانش (۲۰۱۹) ارزیابی بهره‌وری کل عوامل تولید و کارایی مزارع پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*)در قفس‌های دریایی واقع در استان مازندران نشان دادند داده¬های مورد نیاز تحقیق از طریق مصاحبه و تکمیل پرسشنامه جمع¬آوری شد .براساس نتایج، شاخص بهره¬وری کل عوامل تولید برای چهار مزرعه از نه مزرعه مورد بررسی کوچکتر از واحد بوده و میانگین آن نیز برابر ۰/۹۹۸ بوده است .از طرفی مزارعی که بهره‌وری آن‌ها کمتر از یک بود به طور متوسط حدود ۳۴ درصد با پتانسیل تولیدی‌شان فاصله داشتند .میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی نیز به ترتیب برابر ۰/۸۸۴، ۰/۷۲۵ و ۰/۶۴۵ بود .همچنین نتایج نشان داد که سه مزرعه دارای کارایی فنی یک هستند و تنها یک مزرعه کارایی تخصیصی و اقتصادی یک داشت .عدم کارایی مزارع در استفاده از نهاده‌ها به حدی بود که مشخص شد در صورت بکارگیری ترکیب عوامل تولید حداقل‌کننده هزینه‌های تولید و مدیریت صحیح، آن‌ها قادر خواهند بود که به طور متوسط با صرف ۴۰ درصد هزینه کمتر به سطح فعلی محصول تولیدی خود دست یابند.

زارع و همکارانش(۱۳۹۳) عملکرد و کارآیی سیستم هاي نوین پرورش ماهیان قزل آلاي رنگین کمان مجهز به تجهیزات تصفیه و بازپالایی آب در سیستم نیمه متراکم را ارزیابی کردند .در راستاي سیاستهاي اجرایی اخیر سازمان شیلات ایران مبنی بر افزایش تولید ماهی در واحد سطح با استفاده از تجهیز سیستمهاي نیمه متراکم به هوادهی با ظرفیت بالا و استفاده بیشتر از آب برگشتی ،"UV" دستگاههایی همچون تصفیه آب توسط درام فیلتر، سیستم مدیا، اشعه فرابنفش استخرهاي پرورش، اقدام به تجهیز و راه اندازي سیستم نیمه متراکم پرورش ماهی قزل آلاي رنگین کمان گردید .در پژوهش حاضر و با استفاده از سیستم نیمه متراکم جدید میزان اثرگذاري فیلترها برروي کیفیت آب برگشتی وآب خروجی مورد بررسی قرار گرفت وبراساس میزان تراکم ماهی فاکتورهاي تولید با.هدف رسیدن به تولید مطلوب وحداکثر استفاده از نهاده هاي موجود مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت .مزرعه منتخب در استان مازندران مجهز به سیستم برگشت وتصفیه کامل آب شامل ۲ حوضچه بتونی ۸ ضلعی انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفت .فاکتورهایتولید همانند تعداد بچه ماهی، میانگین وزن اولیه، نوع غذاي مصرفی و ....پایش شد .زیست سنجی وبیومتري بصورت دوره اي هردوهفته یکبار سختی، درجه حرارت هوا و آب و ... ، pH، و اندازه گیري فاکتورهاي مختلف فیزیکی و شیمیایی آب همانند آمونیاك، نیتریت، نیترات وگاز کلر انجام پذیرفت .نهایتا باجمع آوري داده ها تجزیه وتحلیل مربوطه انجام و مورد مقایسه قرارگرفت .نتایج نشان داد که استفاده از مکانیزاسیون و تجهیزات نوین در پرورش می تواند شاخصهاي ضروري آب را کنترل و در محدوده مجاز جهت مصرف مجدد آب قرار دهد و بدین صورت میزان دبی آب لازم کاهش یافته و محصول با کیفیت مناسب در واحد سطح

ثابت استحصال خواهد شد .نتایج همچنین نشان داد که سیاست جدید شیلات در تجهیز مزارع ماهیان سردآبی قابل قبول لیکن نیاز به تعدیل با دیدگاه هاي دقیق کارشناسی دارد.

Sheng Lee–Cheng (۲۰۱۰) کاربرد امنیت زیستی در سیستم های تولید آبزی پروری را نگارش کرددر این تحقیق چالش قابل توجهی برای گسترش تولید آبزی پروری شیوع بیماری اظهار شده است .خسارات اقتصادی احتمالی ناشی از شیوع بیماری قابل توجه است و می تواند بر بقای صنعت تأثیر بگذارد .وقوع بیماری ترکیبی از سلامت حیوان ، شرایط محیط و وجود یک عامل بیماری زا است .صنعت تکثیر برای جلوگیری از شیوع بیماریهای عفونی در مزارع ، سیستم تولید با امنیت زیستی را اجرا کرده است .این به عنوان یک مدل برای پرورش آبزیان به عنوان یک منبع قابل اطمینان از پروتئین حیوانی در سراسر جهان عمل می کند .این مقاله به طور خلاصه برخی از نکات مهم و روشهای امنیت زیستی برای سیستمهای مختلف تولید آبزی پروری را که در کارگاه ویژه ای که در ژوئیه ۲۰۰۱ در هونولولو برگزار شد و در مجله "ایمنی زیستی در سیستمهای تولید آبزی پروری :حذف عوامل بیماری زا و سایر موارد نامطلوب" منتشر شده است ، نشان می دهد .نمونه هایی از سیستم های امنیت زیستی که در داخل و بین الملل در پرورش میگو ، ماهی و نرم تن استفاده می شود ، همچنین مقررات و سیاست های پیشگیری و کنترل شیوع بیماری های حیوانات آبزی ارائه شده است .عناصر کلیدی امنیت زیستی منبع قابل اعتمادی از ذخایر ، روشهای تشخیص و تشخیص کافی برای بیماریهای قابل استثنا ، روشهای ضد عفونی و ریشه کن کردن عوامل بیماریزا ، بهترین روشهای مدیریتی و قوانین عملی و قابل قبول است.

Delabbioدر سال ۲۰۰۳ تاثیر امنیت زیستی در تولید ماهی در کانادا و آمریکا را مورد مطالعه قرارداده و اظهار داشت پرورش آبزیان ، امنیت زیستی شامل سیاست ها ، رویه ها و اقداماتی است که برای جلوگیری یا کنترل شیوع بیماری ماهی استفاده می شود .تمرکز این تحقیق عمل ایمنی زیستی در بخش سیستم مداربسته آبزیان پرورش ماهی در ایالات متحده و کانادا بود .به طور خاص ، این تحقیق :۱) امکانات سیستم مداربسته در ایالات متحده و کانادا را شناسایی و مشخص کرد ۲) ارزیابی امنیت زیستی در این امکانات ارزیابی شده ۳) رابطه بین استفاده از امنیت زیستی و متغیرهای کشت ماهی ۴) رابطه بین استفاده از امنیت زیستی و جمعیتی- اجتماعی پرسنل مجری این امکانات را مورد بررسی قرار داد .۵) نگرش ها ، برداشت ها و اعتقادات راجع به بیماری ماهی و استفاده از امنیت زیست زیستی پرسنل را توصیف کرد و ۶) تجربه زندگی عملی امنیت زیستی کارگران در این مراکز را توصیف کرد .این تحقیق با استفاده از روش های مختلف از دو مولفه جداگانه تشکیل شده است .اولین مولفه یک پرسشنامه تکمیلی از مزارع بود که در پاییز سال ۲۰۰۱ برای مدیران ۱۵۲ مرکز مداربسته پرورش ماهی در ایالات متحده و کانادا ارسال شد .مولفه دوم یک سری مصاحبه های عمیق بود که با ۳۱ کارگر در ۱۲ سال انجام شد .از روش تئوری پایه برای فرایند مصاحبه و تجزیه و تحلیل داده های بعدی برای مو لفه دوم استفاده شد .در نظرسنجی نامه ۸۶٪ میزان پاسخ به دست آمد .فعالیت های آبزی پروری با استفاده از فن آوری های مداربسته از نظر عملکرد ، اندازه تولید و مراحل زندگی کاملاً متنوع بود .چهار گروه ماهی بر بخش مداربسته غلبه داشتند

و تولید اولیه بیش از ۴۵٪ از این بخش آبزی پروری را تشکیل می دادند .این بخش به شدت به منابع آب زیرزمینی متکی بود .چهل و یک درصد از امکانات سیستم چرخش منبع ثانویه تأمین آب نداشتند..

استفاده از امنیت زیستی در سیستم مداربسته همگن نبود . فراوانی استفاده از امنیت زیستی به منبع اولیه آب ، نوع ماهی پرورش یافته ، هدف از عملیات و کشور مورد استفاده مربوط بود .امنیت زیستی یکی از نگرانی های مهم اپراتورهای تأسیسات محسوب می شد، اگرچه در بین اپراتورهای تأسیسات در درک خطر بیماری و مزایای استفاده از امنیت زیستی تفاوت وجود داشت .تجزیه و تحلیل نتایج این مطالعه منجر به فرموله سازی عملکرد تئوری امنیت زیستی شد .این تئوری یک فرایند سه فاز را در عمل به امنیت زیستی توصیف می کند :(۱) جهت گیری ، زمانی که کارگران شروع به کار در زمینه امنیت زیستی می کنند .(۲) روال ، هنگامی که تمرین امنیت زیستی به یک رفتار عادی تبدیل می شود ؛ و (۳) رویکرد متفکرانه ، جایی که دانش در مورد نیازهای بهداشتی ماهی و شیوه های امنیت زیستی در مجموعه ای از استراتژی های امنیت زیستی که شرایط خاص و خاص سایت هستند ، ادغام شده است .عمل امنیت زیستی تحت تأثیر سه شرایط محیطی قرار گرفت .بیوگرافی شخصی ، نقش مدیریت و فشار همسالان .این تحقیق به مربیان ، مأموران ترویج ، محققان و سیاست گذاران دولت توصیف کمی از پرورش ماهی پرورش ماهی در ایالات متحده و کانادا داده و همچنین اطلاعات پایه ای در زمینه استفاده از امنیت زیستی در پرورش آبزیان گردش مجدد را فراهم کرد . این تحقیق بینشی از ابعاد انسانی رویه امنیت زیستی را فراهم نمود و بنابراین ، ممکن است در سایر زمینه های تجارت کشاورزی نیز کاربرد داشته باشد .

۱-۵-تحلیل خطر

صاحبان مشاغل هر روز تحلیل خطر را انجام می دهند. اگر ماهی را از کدام مرکز تکثیر بخرم، سود می کنم؟ خرید ماهی از این مرکز تکثیر چه خطراتی می تواند داشته باشد ؟ بدیهی است که هر چه اطلاعات شما کامل تر و دقیق تر باشد ، بهتر می توانید تصمیم درستی بگیرید .

جدول ۱ : تحلیل خطر در مزرعه تولید و پرورش قزل آلای رنگین کمان

شناسایی خطر : چه موجوداتی دارای خطر هستند ؟ چگونه می توان آنها را شناسایی کرد ؟	تصمیم بگیرید کدام بیماری را می خواهید کنترل کنید .
ارزیابی خطر : تحت چه شرایطی آنها خطر زا می شوند ؟ خطر آنها چقدر اهمیت دارد ؟ اگر یک بیماری به کارگاه شما معرفی شود یا از کارگاه شما به کارگاه مشتری شما وارد شود ، چه عواقبی خواهد داشت ؟	اگر جلوی ورودشان را نگیریم چه اتفاقی می افتد ؟ اگر منتشر شوند چه اتفاقی می افتد ؟
مدیریت خطر :	موجودات مزاحم را چطوری دور از کارگاه نگه می دارید ؟ و

جدول ۱ : تحلیل خطر در مزرعه تولید و پرورش قزل آلای رنگین کمان

برای محدود کردن خطرات چکار می توان انجام داد؟ برای جلوگیری از انتشار عوامل بیماری زا چه می توان کرد ؟	در صورت ورود ، چگونه امکان گسترش آنها را متوقف می کنید ؟
ابلاغ و خبر رسانی خطر : این سند به چه نتیجه ای می خواهد برسد ؟	به تمام افراد مرتبط و ذینفع شامل کارپرداز ، کارکنان و مشتریان در مورد نتایج تحلیل ، کارهایی که باید انجام دهند و منافعی که کسب می کنند ، اطلاع دهید

۱-۵-۱-شناسایی خطر

در مورد سه مساله مهم باید تصمیم گرفت :

- از چه عوامل بیماری زایی نگرانی دارید ؟
- آنها از چه راه هایی ممکن است وارد یا منتقل شوند ؟
- چگونه می توان آنها را بطور کاربردی شناسایی کرد ؟

۱-۵-۲-ارزیابی خطر

توجه داشته باشید که همواره عدم قطعیت ، تنها قطعیت است . هر چند اطلاعات موجود در مورد ماهیان بسیار کمتر از دانش ما در مورد پستانداران است ، هر گونه ارزیابی بدون در نظر گرفتن عواقب آن کامل نخواهد بود. برنامه پیشگیری، زمان بر و هزینه بر خواهد بود . مدیرکارگاه بایدخطرات و پیامدهای مرتبط با وجود عوامل بیماری زای خاص را پیش از تصمیم گیری در مورد نحوه مدیریت بیماری، متعادل کند و بر اساس شرایط موجود و قوانین موجود ساز و کار مناسبی در پیش گیرد.

۱-۵-۳-مدیریت خطر

قانون طلایی این است که پیشگیری مقدم بر درمان است . اگر یک عامل بیماری زا در یک کارگاه وجود نداشته باشد ، نمی تواند در آن کارگاه بیماری ایجاد کند . اگر یک عامل بیماری زا در یک کارگاه وجود نداشته باشد ، نمی تواند از آن کارگاه انتقال یابد . اگر عامل بیماری زا در کارگاه تامین کننده بچه ماهی یا مرکز تکثیر وجود داشته باشد ، بهتر است که همانجا بماند و عوامل بیماری زا پیش از خروج ماهی ها از میان برده شوند زیرا عوامل بیماری زا مهاجم هستند.

جدول ۲ : رهیافت مدیریت خطر در مزرعه قزل آلای رنگین کمان

رهیافت	محل استفاده	فنون به کار رفته
پیشگیری	در منبع یا هنگام ورود	حذف از زنجیره عرضه با واکسیناسیون / غربال گری بهداشتی ، پیشگیری و غیره ،ایزوله کردن ، قرنطینه
تشخیص عوامل بیماریزای ناخواسته تازه وارد	بلافاصله بعد از ورود	غربالگری با روش مناسب برای اطمینان از تشخیص اولیه ، اقدام سریع ، شامل درمان و یا کشتن به روش انسانی برای رفع مشکل پیش از انتشار آن
کاهش طولانی مدت تاثیر و کنترل عفونت	بطور مداوم در کارگاه	برای پیشگیری و تشخیص عوامل بیماری زای ناخواسته تازه وارد چه تمهیدی را در نظر گرفته اید

مدیریت عوامل بیماری زایی که همه جا حضور دارند ،به ترتیب از بیشترین ایمنی زیستی تا کمترین امنیت زیستی:

۱- حذف عامل بیماری زا . ایجاد سیستم بسته ، رعایت اصول تایید شده توسط اتحادیه اروپا برای کارگاه پرورش ماهیان برای جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا

۲- حذف یا کاهش با درمان یا مدیریت پیش از خروج از کارگاه در زنجیره تامین تجهیزات و ماهی

۳- عادت دهی پیشگیرانه ، درمان یا مدیریت برای حذف یا کاهش بار عامل بیماری زا در هر مرکز وارد کننده

۴- درمان در مواقع مورد نیاز در گله های خریداری شده

برخی از ارگانیسم هایی که بیماری ایجاد می کنند مانندانگل ایکتیوفتریوس مولتی فیلیس و آئروموناس هیدروفیلا همه جا وجود دارند . برخی عوامل بیماری زا پراکنش محدودتری دارند و دوری کردن از آنها آسان تر است .

۱-۵-۴-اطلاع رسانی وجود خطر

تحلیل خطر تا هنگامی که در ذهن یا در کشوی میز شما باشد، کاربردی نخواهد داشت . ضروری است با سایرین در مورد اینکه فکر می کنید چه مواردی خطر دارند ، خطراتی که شما آماده پذیرش آنها نیستید ، چگونگی خطراتی که آماده پذیرش آنها نیستید را مستثنی می کنید ، خطراتی که آماده پذیرش شان هستید ، آن خطرات را چگونه مدیریت می کنید ، چه افرادی را باید مطلع کنید (فروشندگان تجهیزات و کارمندان آنها ، در صورت امکان تولید کننده و توزیع کننده ، کارکنان خودتان و بازدید کنندگان از کارگاه شما) . وضعیت خود را روی کاغذ ترسیم کنید . تهیه پرسشنامه برای این منظور مفید است .

۱-۵-۵-تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی (HACCP)

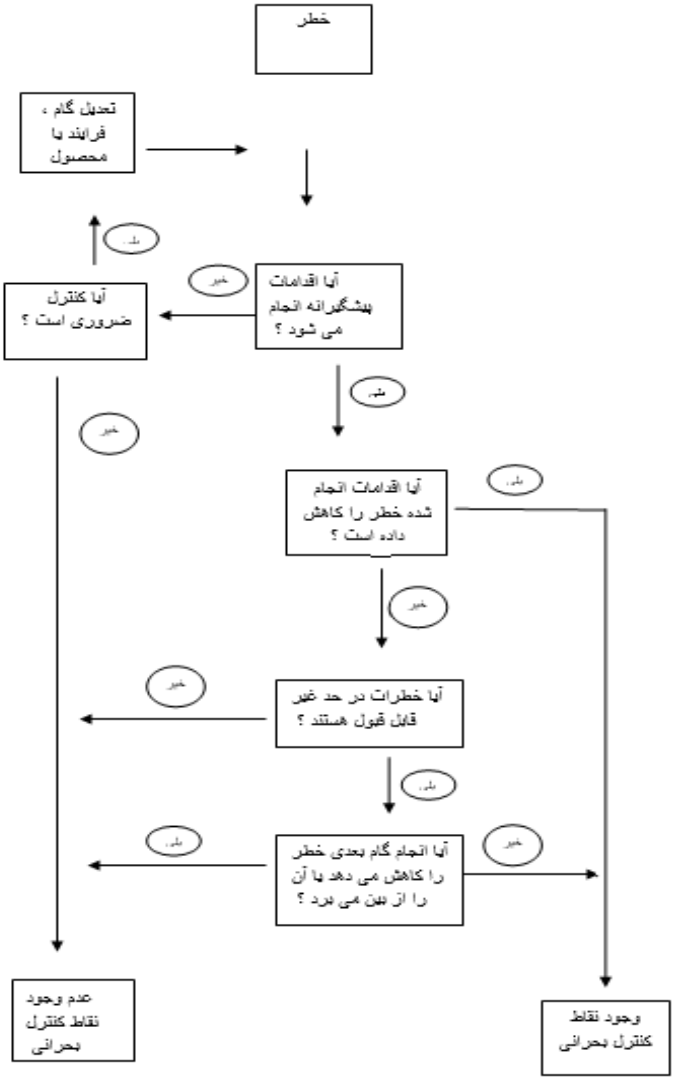
این رهیافت که اولین بار در صنایع غذایی به کار رفت، خطرات را شناسایی می کند . سپس مراحل بحرانی را که کنترل می تواند بطور موثر به عمل آید و خطری را از بین برد یا به حداقل رساند را شناسایی می کند. نقاط کنترل بحرانی می

تواند شامل این باشد که به کدام ماهی ها اجازه ورود به کارگاه تان را داده اید - کدام گونه ها ، منشا آنها ، چرخه تامین ملزومات و مانند آن باشد. نقاط کنترل بحرانی در کارگاه شما می تواند شامل ایزوله کردن ماهیان تازه وارد ، درمان های پیشگیرانه ، مخلوط کردن (یا مخلوط نکردن) ماهیان مختلف از منابع مختلف ، جابجایی ماهی یا تجهیزات بین سیستم های مختلف باشد . برای شناسایی نقاط کنترل بحرانی باید بطور دقیق کلیه موارد مربوط به حیوانات در کارگاه را روشن کنید.

۱-۵-۶-دید کلی تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی

- تمامی مخاطرات بالقوه امنیت زیستی که در کارگاه شما ممکن است رخ دهد در نظر بگیرید .
- خطرات و نگرانی های عمده را شناسایی و رتبه بندی کنید .
- در نظر بگیرید که چگونه می توانید خطرات شناسایی شده را محدود کنید ، از آنها دوری کنید یا آنها را از بین ببرید .
- روش های مورد استفاده را فهرست کنید و از انجام اقدامات پیشگیرانه در محل اطمینان حاصل کنید .
- اقدام مناسب ، اقدام اصلاحی یا برنامه های جایگزین را مد نظر قرار دهید .
- برای تسهیل پایش فعالیت ها و درآمدها از ثبت وقایع روزانه در محل اطمینان حاصل کنید .
- سیستمی را ایجاد کنید تا از انجام صحیح کلیه امور در زمان و مکان مناسب اطمینان حاصل کنید .

برای رسیدن به موفقیت در این امر باید نتایج هر بررسی بطور موثر با کارکنان به گفتگو گذاشته شود و برای اینکه به توصیه ها عمل کنند به آنها آموزش داده شود . بهتر است آنها را در جریان کل فرایند قرار دهید به طوریکه بطور فعال درگیر وقایع روزانه شوند.



شکل ۱ : درخت تصمیم گیری نقاط کنترل بحرانی

۱-۶-نقاط کنترل بحرانی بالقوه

پیشنهادات فوق تنها در مواقع مقتضی قابل انجام است . برای مثال خرده فروشی ها نمی توانند مردمی را که به مغازه آنها می روند کنترل کنند ولی یک مزرعه تکثیر ماهی قزل آلای رنگین کمان می تواند این کار را انجام دهد .

۱- به چه مواردی اجازه می دهید وارد کارگاه شما شود ؟

- چه ماهی هایی و از کجا می آیند
- سیاست و عملکرد مدیریت امنیت زیستی تجهیزات
- درمان پیشگیرانه ماهی ها پیش از صادرات یا ارسال از کارگاه مبدا
- منبع تامین و ذخیره آب
- تجهیزات (وسایل نقلیه ، دامپزشکان و ..) که اجازه می دهید وارد کارگاه شما شوند .

- ورود حیوانات مانند پرندگان ، جوندگان ، حلزون ها
- کارکنان شامل لباس ، چکمه و غیره
- آموزش کارکنان و دانش آنها در مورد سلامت ماهی ، حمل و نقل حیوانات و قوانین و مقررات بهداشتی

۲- حمل و نقل حیوانات و گیاهان زنده و تجهیزات در کارگاه

- عادت دهی / قرنطینه / ایزوله کردن تازه واردان
- دانش و آموزش کارکنان
- سیاست نحوه استفاده از جابجایی وسایل و تجهیزات مانند سطل ها ، شیلنگ ها ، توری ها و آب بین سیستم های مختلف
- حفظ سلامت ماهیان و برنامه های پایشی
- مدیریت کیفیت آب و برنامه های پایشی
- نگه داری مناسب از سیستم های ازن یا ماوراء بنفش در صورت نصب
- ایزوله کردن در کارگاه درهر منطقه دارای بیماری
- تهویه و هوادهی

۳- هنگامی که سیستم شما دچار نقص شود و دچار مشکل بیماری شوید چکار می کنید .

- از قوانین موجود مبنی بر ضرورت اطلاع رسانی از وجود بیماری آگاه باشید .
- از قوانین مربوط به حمل و نقل و جابجایی حیوانات و گیاهان بعد از شیوع بیماری آگاه باشید.
- اطمینان حاصل کنید تا کارکنان آموزش دیده اند تا شیوع بیماری را تشخیص دهند و نسبت به آن شامل نیازهای قانونی و اخلاقی در مورد کشتار به روش انسانی و معدوم کردن موجودات تلف شده ، واکنش نشان دهند.
- از روش های تشخیص و درمان (شامل اصول مدیریت آنها) آگاه باشید .
- با دامپزشک آبزیان ارتباط برقرار کنید .

۱-۷- امنیت زیستی در مزرعه تکثیروپرورش قزل آلای رنگین کمان

رشد سریع جمعیت جهان و کاهش ذخایر ماهیان به دلایل مختلفی از جمله آلودگی آبها و تخریب محیط زیست ، سبب شده که نیاز شدیدی به تکثیر و پرورش آبزیان احساس شود. با توجه به موضوع افزایش تولید در واحد سطح بعلت محدودیت منابع آبی و پرورش متراکم ماهیان سردآبی ، نیاز به کنترل شدیدتر بیماریها وجود دارد، چرا که عدم توجه کافی ، می تواند خسارات جبران نا پذیری به همراه داشته باشد.تجربیات سایر کشورها نشان گر این موضوع است که باوجود پیچیدگی های درمان بیماریها ، رعایت مسائل بهداشتی در مزارع تکثیر و پرورش ماهی به منظور پیشگیری از ورود آلودگی به محیط آبزی بسیار ساده است.با ورود آلودگی به مزارع، زمینه برای ابتلای ماهی به بیماریها فراهم می شود که

در صورت رخداد بیماری نه تنها مدیریت تولید با مشکل مواجه می شود بلکه در مواردی بازگشت به شرایط مطلوب را نیز غیرممکن می سازد. در این راستا شناخت مسائل بهداشتی و رعایت آنها ، همچنین توجه به دستورالعملهای بهداشتی وبطور کلی رعایت برنامه بیوسکیوریتی بسیار مهم و با ارزش می باشد.

بیوسکیوریتی(امنیت زیستی) عبارت است از محافظت موجودات زنده در برابر اجرام عفونی ودر مزارع آبزی پروری به معنی حفاظت ماهیان در برابر عوامل عفونی شامل (ویروس،باکتری،قارچ و انگل) بوده وبرای طراحی برنامه موثرآن نیاز به دانش پرورش آبزیان و مدیریت مزرعه و راههای انتقال بیماری ها می باشد.هدف اول برنامه بیوسکیوریتی ، جلوگیری از ورود عوامل پاتوژن به محیط مزرعه است .منابع زیادی وجود دارند که می توانند اجرام عفونی را وارد مزرعه نمایند. این منابع شامل تخم چشم زده ، بچه ماهی ، بچه ماهي ، ماهي مولد ، آلودگی آب و یا خوراک ،اشخاص،حیوانات، تجهیزات ، وسایل کار و ماهیان بیمار بظاهر سالم (تحت بالینی) موجود در مزرعه می باشند. هر یک از این منابع احتیاج به ارزیابی و پایش مداوم جهت پیشگیری از ورود اجرام عفونی به مزرعه را دارد. بنا بر این ، برنامه بیوسکیوریتی در آبزی پروری شامل پیشگیری و پایش بیماری ها ، تمیز نمودن و ضدعفونی مزرعه و پیش بینی ایمنی متداول می باشد(نامداری، ۱۳۹۰) .

ازدیگر اصول مهم مدیریت بهداشتی مزارع آبزی پروری که می تواند خطر انتشار عوامل بیماری زا را در محیط کاهش دهد ، عبارتند از:

۱- شستشوی دست ها با مایع صابون آنتی باکتریال قبل از ورود به سالن انکوباسیون

۲- ضدعفونی کفش ها و یا تعویض آنها با کفش های یکبار مصرف ،ضدعفونی چکمه ها قبل از ورود به مزرعه

۳- فراهم نمودن ناحیه و فضایی مناسب در مزرعه جهت ضدعفونی و شستشوی وسایل کار از قبیل سطل های غذادهی،ساچوک ،شبکه ها و برس ،دستگاه های اندازه گیری اکسیژن ، درجه حرارت و غیره .

۴- ضدعفونی کامل استخرها و وسایل کار قبل از ماهی ریزی

۵- در مزارع با سیستم برگشتی آب نیز در هر استخر باید بصورت مجزا ملاحظات بهداشتی اعمال شده و عوامل بالقوه آلودگی نیز به حداقل ممکن برسد.

۶- به حداقل رساندن تعداد کارگران مختلف با گروه مخصوص ماهیان بدین معني که در صورت مواجه شدن با تلفات بیشتر از حد معمول ، تنها یک نفر از کارگران با ماهیان آلوده تماس داشته باشد.

۷- آئروسل آب توسط پمپ های هواده میتواند پاتوژن ها را منتقل نماید ، بنابراین باید ملاحظات کافی جهت جلوگیري از انتقال پاتوژن ها بعمل آید.

۸- به حداقل رساندن انتقال ماهیان در بین استخرها

۹- استفاده از واکسن جهت پیشگیری از بیماری ها

۱۰- ممانعت از ورود افراد به سالن هچری و پرورش بچه ماهیها (ورود کارشناسان با تدابیر ایمنی انجام شود)

۱۱- به حداقل رساندن افراد بازدید کننده از مزرعه (تنها به کارگران شاغل در مزرعه اجازه ورود داده شود)
۱۲- ضدعفونی چرخ های خودروهایی که به مزرعه وارد و یا خارج می شوند و همچنین تاسیس توقف گاه جهت بازدیدکنندگان در محل مناسبی از مزرعه

۱-۸-مخازن پاتوژن ها

در سیستم های آبزی پروری و بویژه مزارعی که دارای آب برگشتی هستند، مناطق بسیاری بعنوان مخازن پاتوژن ها موجودند که عبارتند از زمین،آب ، استخرها ،تجهیزات و وسایل کار ، سطل ها،ساچوک، لوله های سیفونی ، برس و هوا ده ها می توانند محتوی میکروارگانیسم های بیماریزا باشند و بدین سبب ضدعفونی کف استخرها، چکمه ها و سایر وسایل وقرار دادن ظروف محتوی ماده ضدعفونی در مدخل ورودی و خروجی بخشهای مختلف مزرعه بسیار توصیه شده است.در هنگام استفاده از وسایل کار ، ضدعفونی آنها دراستخرهای مختلف بسیار الزامی است.

برای ضدعفونی تجهیزات بطور معمول ازترکیبات آمونیوم چهارظرفیتی و یدداراستفاده می شود ،ولی این وسایل و تجهیزات بعد از ضدعفوني بايد به مقدار كافی شستشو شوند، زیرا در ماهیان ایجاد مسمومیت می کنند. کلرین نیز برای ضدعفونی وسایل بکار میرود ، اما نظر به تخریب شبکه ها و احتراز از مرگ ماهیان می باید ابتدا خنثی و یا به حد کافی شستشوشود. کلر به صورت گاز،مایع یا جامد برای ضدعفونی کردن توریها ،حوضچه ها و سایر ادوات تکثیر سالهاست که مورد استفاده قرار می گیرد.استفاده از این ماده برای غیرفعال کردن عوامل بیماریزای ماهی در مراکز تکثیر متداول می باشد.هنگامی که قصد داریم حجم های زیاد آب نظیر پساب های تخلیه شده از مراکز تکثیر و پرورش ماهی را ضدعفونی کنیم،تقریبا" همیشه برای انجام این کار ، کلر اقتصادی ترین ماده می باشد. برای حجم های کمتر ،نظیر مخازن حمل ماهی مستقر بر روی کامیون و یا مخازن ضدعفونی کردن توری ها ،معمولا" نمک های هیپوکلریت نظیر هیپوکلریت کلسیم به کار می رود. امروزه از ترکیبات ید دار و پراکسید هیدروژن ، آمونیوم چهارتایی و بنزالکونیوم کلراید نیز برای ضدعفونی استخرها و تجهیزات استفاده می کنند.

به منظور يك ضدعفوني مطلوب ،بايد ابتدا محيط مورد نظر را از آلودگي هاي جلبكي،مواد آلي و فضولات پاكسازي نموده و سپس نسبت به ضدعفوني اقدام نماييم. برای آگاهی از ضدعفونی کننده های مناسب جهت تجهیزات و کف استخرها از توصیه های دامپزشکان متخصص بهداشت و بیماری آبزیان بهره جست.

ظروف فلزی ، فیلترها ، رسوبات و ديوارهاي استخرها مكان های مطلوبی برای حفظ پاتوژن ها می باشند.استخرها و مخازن اغلب دارای غشای نازک یا لایه ای رسوبی محتوی ارگانیسم های بیماریزا بوده ورسوبات کف استخرها نیز پناه گاهی مناسب برای اجرام بیماریزای بی هوازی مي باشند. تجمع خوراک مصرف نشده در کف استخرها ،نیز امکان رشد پاتوژن ها را فراهم می نماید.فیلترها نیز محیط ویژه ای برای تغلیظ میکروارگانیسم ها هستند(.(نامداری، ۱۳۹۰ ، سازمان دامپزشكي كشور . ۱۳۸۸) .

۱-۹-قرنطینه

استخر قرنطینه در مزارع به منظور جلوگیری از ورود پاتوژن هایی که ریشه کنی آنها مشکل و یا غیر ممکن است، بکار می رود وراه حل معمول آن جداسازی از سایر استخرهای مزرعه است.با توجه به پر هزینه بودن محیط قرنطینه باید درابتدای ساخت هر مزرعه در نظر گرفته شود.

۱ - در پروتکل قرنطینه باید گونه و سن و منبع تهیه ماهی مشخص باشد.

۲ - آب محل قرنطینه بایستی از آب مزرعه جدا باشد و خروجی آن هم وارد مزرعه نشود.

۳ - مدت قرنطینه بر اساس دوره کمون و رشد پاتوژن ها تعیین می گردد و گرچه امروزه مدت ۳۰ روز به عنوان استاندارد قرنطینه در نظرمی گیرند، اما میتواند بسته به سیکل زندگی عوامل بیماریزا و زمان مشاهده علائم درمانگاهی و همچنین با لحاظ نمودن درجه حرارت آب ، کوتاه تر و یا طولانی تر باشد.

۴ - قرنطینه می بایست ماهیان را در برابر عوامل خارجی و پاتوژن های اگزوتیک محافظت نماید و قادر به جلوگیری از رشد میکروارگانیسم هایی جدیدی باشد که بتوانند مشکل تازه ای را ایجاد نمایند.

۵- در پروتکل قرنطینه **نباید** از آنتی بیوتیک ها جهت پیشگیری از بیماری ها استفاده نمود زیرا مصرف آنها غیرقانونی بوده و میتواند خطرات جدی را در رشد و مقاومت باکتری ایجاد نماید.

۶- قرنطینه بایستی در محیطی ایزوله و بسته انجام شود ودر صورت اضافه شدن ماهیان جدید باید مدت زمان قبلی قرنطینه را صفر در نظر گرفت.

۷- عوامل انتقال بیماری مانند تجهیزات و شبکه ها ، سطل ها ، تور و آئروسل باید در یک سیستم قرنطینه ای بخوبی طراحی گردند و همچنین باید تعداد این تجهیزات را به حداقل رسانده و در یک مکان مشخص و مختص قرنطینه نگهداری شوند.

۸- اشخاصی که در محیط قرنطینه هستند باید دست های خود را به هنگام ورود و یا خروج کاملا" شستشو نمایند.کاستن تردد افراد وضدعفونی چکمه ها و تعویض لباسها قبل از ورود به محیط قرنطینه الزامی است.

۹ - با در نظر گرفتن درجه حرارت بالای آب برای هر گونه ماهی ، می توانیم چرخه زندگی بسیاری از عوامل بیماریزا را کنترل نماییم.

۱۰ - قبل از ورود ماهیان به مجموعه، باید آنها را به درجه حرارت آب عادت دهیم.

۱۱ - توصیه می شود که برای جلوگیری از استرس ،تراکم ماهیان را پایین نگه داریم.

۱۲ - در مدت قرنطینه ، باید ماهیان را بدقت از نظر نشانی های بالینی بیماری پایش نموده و در صورت تجویز ، نمونه گیری بمنظور تشخیص آلودگی وتعیین نوع درمان انجام گردد.

۱۳- بعد از تخلیه ماهیان از محیط قرنطینه ، ضدعفونی کامل استخرها و تجهیزات الزامی است.

۱-۱۰-امنیت کلي مزرعه

برقراری امنیت مزرعه مستلزم مدیریت صحیح و شناخت ناقلین عوامل بیماریزا و نقاط بحرانی یعنی محل ورود عوامل بیماریزا به داخل مزرعه می باشد.به عنوان مثال کارکنان و وسایل نقلیه از عوامل مهم انتقال و گسترش آلودگی هستند. بنا براین با تعبیه حوضچه ضدعفونی وسایل نقلیه و چکمه در ورودی مزرعه و ابتدای هر ردیف استخر و همچنین شستشوی دستها قبل و بعد از انجام کار می توان خطر ورود عوامل بیماریزا را به میزان قابل ملاحظه ای کاهش داد.
برخی مواردی که رعایت آنها در برقراری امنیت مزرعه موثر می باشد عبارتند از:

۱- اقدامات مدیریت مطلوب بهداشتي براي اطمینان از اجراي مداوم سیاست هاي پیشگیرانه از ورود عوامل بیماریزا
۲-عدم نگهداری گونه های مختلف ماهي در یک مزرعه
۳-تهیه تخم چشم زده یا بچه ماهی از مزارع تکثیر سالم
۴-قرنطینه و کنترل ماهیان جدیدالورود به مزرعه
۵-تهیه خوراك سالم و مطمئن از کارخانجات تحت نظارت دامپزشکي
۶-جلوگیری از ورود حیوانات اهلی به داخل مزرعه
۷-جلوگیری از ورود پرندگان به استخرها
۸-جلوگیری از ورود افراد غیر مجاز به داخل مزرعه
۹-تعبیه حوضچه ضدعفونی وسایل نقلیه و چکمه
۱۰- استفاده از لباس کار مناسب و مخصوص هر مزرعه
۱۱- شستشوی دستها قبل و بعد از انجام کار در مزرعه
۱۲- عدم تماس پرسنل با سایر مزارع
۱۳- حذف سریع تلفات
۱۴- حفظ کیفیت آب و پایش بیماریها
۱۵- گزارش سریع هر گونه تلفات غیر عادی و بیماری به مراکز دامپزشکی تا پیگیری های لازم انجام گیرد.

تاکید بر استفاده از تجزیه و تحلیل خطر به عنوان یک روش عملی برای کمک به کشورهای در حال توسعه در ارزیابی و به حداقل رساندن خطر پاتوژن در ارتباط با معرفی و انتقال حیوانات زنده آبزی پیشنهاد شده است. تجزیه و تحلیل خطر برای تامین امنیت زیستی حیوانات آبزی فرایند شناسایی و ارزیابی سطح خطر ایجاد شده توسط یک حرکت ترابری پیشنهاد شده حیوانات آبزی است و تعیین اقدامات مدیریت ریسک (بهداشتی) که برای کاهش خطر به سطح قابل قبول کشور وارد کننده ضروری است . اگر چه این یک زمینه نسبتا جدید است و فقط چند کشور تجربه زیادی در این زمینه دارند، فرایند تجزیه و تحلیل ریسک نباید بیش از حد پیچیده باشد، مخصوصا برای کشورهای در حال توسعه که

تخصص و منابع ممکن است محدود باشد. کشورها باید روش های تجزیه و تحلیل خطر را تعیین کنند که برای آنها مؤثرتر و مقرون به صرفه باشند. با در نظر گرفتن این که این روند باید مبتنی بر علم، سیستماتیک، قابل تکرار، سازگار، به موقع و شفاف باشد. جامعه تحقیقاتی در حمایت از تجزیه و تحلیل ریسک خوب را از طریق انجام تحقیقات پایه در مورد پاتوژن ها، انگل ها و بیماری های گونه های اصلی آبزی که در آن کشت و تجارت می شود، شامل مطالعات در مورد طبقه بندی، چرخه های زندگی، توزیع جغرافیایی میزبان و پاتوژن و اپیدمیولوژی نقش اساسی دارد. تجزیه و تحلیل ریسک های فردی ممکن است شکاف هایی را در دانش نشان دهد که نیاز به تحقیق دقیق و کاربردی دارد. دانشمندان همچنین باید به عنوان کارشناسان در گروه های کار تجزیه و تحلیل ریسک کار کنند و بررسی کارشناسان مستقل را از تجزیه و تحلیل ریسک پیش بینی کنند. آنها همچنین نقش مهمی در آموزش دادن به سیاست گذاران به عنوان تاثیرات بالقوه تاثیرات اجتماعی و اقتصادی نامطلوب در آبزی پروری ملی، شیلات و تنوع زیستی آبزیانی دارند که ممکن است به علت عوامل بیماری زای همه گیر با حمل و نقل بین المللی رخ دهد.

۲-روش کار

مراحل اجرایی احتمال خطر در مزارع منتخب پرورش قزل آلای رنگین کمان استان مرکزی:
روش اجرایی برای تخمین سطح خطر جهت اجرای مدل ارزیابی خطر نیمه کمی دارای ۳ مرحله می باشد:

۲-۱- مرحله ۱ : شناسایی فاکتورهای خطر

۲۱ خطر متغیر دخیل در بروز خطر شناسایی و در ۴ گروه مختلف طبقه بندی می شوند. (جداول زیر)

۲-۲- مرحله ۲ : تعیین گروه های خطر و امتیاز دهی کلیه خطر ها

۲۱ متغیر دخیل در بروز بیماری را در ۴ گروه طبقه بندی و برای هر متغیر حداکثر امتیاز خطر تعریف شد و بر مبنای آن امتیاز خطر کم و متوسط هم تعریف گردید.

۲-۳- مرحله ۳ : پیشنهاد و ارزیابی خطر

ارزیابی خطر نیمه کمی انجام گرفت.

گروه یک : متغیر های مدیریتی در سطح منطقه (شهرستان) :

۱- طول دوره آپشن گذاری : فاصله زمانی بین تخلیه آب استخر (پس از برداشت) تا آبگیری مجدد آن

۲- حجم آب تجمعی در منطقه : وقتی حجم تخلیه آب از مزارع اطراف زیاد شود، کیفیت آب کاهش می یابد. آب تخلیه شده می تواند واجد عوامل بیماری زا باشد که در زمان تعویض آب می تواند وارد استخر های دیگر شود. این متغیر شامل کلیه استخر ها بر اساس مترمربع می باشند.

۳- میزان تخمینی بار عوامل میکروبی در ماهیان مزارع منطقه آلوده

۴- جداسازی عوامل میکروبی بیماریزای ماهی از میزبانان وحشی در منطقه آلوده : قبل از آبگیری استخرها اگر این عوامل از میزبان های وحشی جداسازی شود احتمال بروز بیماری بیشتر است. برای اینکه این متغیر را در ارزیابی خطر دخیل کنیم بایستی مستقیم مراقبت در آبزیان وحشی منطقه اجرا شده باشد.

۵- درصد آلودگی مزارع بر اساس مترمربع در فصل قبلی بروز بیماری : در صورت بروز بیماری در فصل قبل احتمال خطر بروز بیماری در ذخیره سازی فصل جدید افزایش می یابد.

۶- درصد آلودگی مزارع بر اساس مترمربع در فصل جاری به بیماری : در صورت بروز بیماری در مزارع اطراف، خطر وقوع بیماری به دلیل آلودگی آب، پلانکتون، پرندگان مهاجم، تجهیزات و پرسنل با ویروس افزایش می یابد. (در مزرعه)

گروه ۲ : متغیرهای محیطی در سطح منطقه :

۱- زمان تعویض کامل آب مورد استفاده جهت آبگیری:

آب مورد استفاده جهت آبگیری سایت ها در اثر ماندن و نیز ورود فاضلاب های شهری، کشاورزی و پساب مزارع کاهش می یابد لذا هر قدر زودتر تعویض گردد شانس بیماری توسط آنها کمتر می شود. در مزارعی که از آب مانده جهت آبگیری استفاده می کنند شانس خطر افزوده می شود. زمان تعویض آب بر اساس مدل LOICZ محاسبه می گردد.

۲- درجه حرارت آب استخر :

درجه حرارت بر روی میزان تکثیر عوامل بیماریزای میکروبی تاثیر دارد.

برای اندازه گیری این فاکتور بایستی میانگین هفتگی دما در استخر ها را محاسبه کرده و سپس نوسانات دمایی روزانه در هفته گذشته نیز مشخص کرد.

جدول ۳ : متغیرهای مدیریتی در سطح منطقه (جهت ارزیابی خطر در مزارع دومنظوره ماهیان سردآبی)

ردیف	فاکتورهای خطر	دامنه تغییر	امتیاز خطر
۱	طول دوره آپشن در منطقه (روز)	کمتر از ۶۰ روز	۱۲
		۶۰-۸۹ روز	۷
		۹۰-۱۱۹ روز	۴
		۱۲۰-۱۴۹ روز	۲
		بیشتر از ۱۵۰ روز	۱
۲	حجم آب تجمعی در منطقه (هکتار به ازای دو هفته)	بیشتر از ۵۰۰	۸
		۳۰۱-۵۰۰	۶
		۱۰۱-۳۰۰	۴
		۱-۱۰۰	۳
		صفر	۱
۳	میزان تخمینی بار میکروبی در مناطق آلوده (درصد تلفات)	بالا : بیش از ۵۰ %	۱۰
		متوسط : تلفات ۵۰- ۲۱%	۶
		کم : ۲۰-۱ %	۳
		بدون تلفات : صفر %	۱
۴	جداسازی عوامل میکروبی بیماریزا از ماهیان در منطقه (شعاع کمتر از ۱ کیلومتر)	جداسازی در ۱ ماه اخیر	۱۰
		عدم جداسازی در ۱ ماه گذشته	۳
		عدم جداسازی در ۲ ماه گذشته	۲
		عدم جداسازی در ۳ ماه گذشته	۱
۵	درصد آلودگی مزارع بر حسب مترمربع در	بیش از ۳۰ %	۸

ردیف	فاکتورهای خطر	دامنه تغییر	امتیاز خطر
	فصل قبل بروز بیماری	۳۰-۱۱ %	۶
		۱۰-۱ %	۳
		صفر %	۱
۶	درصد آلودگی مزارع بر حسب مترمربع در فصل جاری به بیماری	بیش از ۳۰ %	۸
		۳۰-۱۱ %	۶
		۱۰-۱ %	۳
		صفر %	۱

جدول ٤ : متغیرهای محیطی در سطح منطقه (جهت ارزیابی خطر در مزارع دومنظوره ماهیان سردآبی)

ردیف	فاکتورهای خطر	دامنه تغییر	امتیاز خطر
۱	زمان تعویض آب استخرها بصورت کامل	بیش از ۳ ساعت	۶
		۳-۲ ساعت	۵
		۲ساعت	۳
		۲-۱/۵ ساعت	۲
		کمتر از ۱ ساعت	۱
۲	درجه حرارت آب استخر (میانگین هفتگی دما/تفاوت دمای روزانه)	میانگین کمتر از ۲۴ c تفاوت روزانه کمتر از ۲ c	۱
		میانگین کمتر از ۲۴ c تفاوت روزانه بیشتر از ۲ c	۲
		میانگین کمتر از ۳۰-۲۴ c تفاوت روزانه کمتر از ۲ c	۶
		میانگین کمتر از ۳۰-۲۴ c تفاوت روزانه ۴-۲ c	۸
		میانگین کمتر از ۳۰-۲۴ c تفاوت بیشتر از ۴ c	۱۰
		میانگین بالای ۳۰ c تفاوت بیشتر از ۴ c	۸
		میانگین بالای ۳۰ c تفاوت روزانه ۴-۲ c	۲
		میانگین بالای ۳۰ c تفاوت روزانه زیر ۲ c	۱

گروه ۳ : متغیرهای مدیریتی در سطح استخر :

۱- اندازه استخر : بهره وری استخرهای کوچک بیشتر از بزرگ ها است. لذا در استخرهای بزرگتر بدلیل اینکه ماهیان در بخش های خاصی از استخر تراکم زیادی می یابند، امکان انتقال بیماری بیشتر است.

۲- میانگین عمق استخر در ذخیره سازی : در استخرهای با عمق کم بسیاری از فاکتورهای محیطی سریع تغییر کرده و باعث ایجاد استرس در ماهی می شوند.

۳- نوع بستر استخر : استخرهای با خاک واحد شن بیشتر میزان فیلتراسیون سریعتری دارند. رس هرچه بیشتر باشد مخاطره کمتر است زیرا پاتوژن ها به آن چسبیده و رسوب می کنند و آب بندی هم بهتر از شن است.

۴- طول دوره آیش در استخر : بین طول دوره آیش در استخر و بروز بیماری ارتباط منفی وجود دارد.

۵- کنترل ناقلین در آب ورودی : درصورت عدم فیلتراسیون آب ورودی امکان ورود ناقلین به مزرعه وجود دارد. هرچه فیلترها بیشتر در نتیجه خطر کمتر.

۶- سابقه وقوع بیماری عفونی در گله (استخر) : بالابودن تراکم و وقوع بیماری در دوره قبل شانس بروز بیماری در دوره جدید را افزایش می دهد.

۷- استفاده از هواده : هواده با تامین اکسیژن مناسب باعث جلوگیری از خفگی ، ↓رشد، ↓تغذیه ، ↓اختلال رفتار، ↓ایمنی بدن، تنظیم ..... می شود.

جدول ۵ : متغیرهای مدیریتی در مزرعه تکثیروپرورش ماهیان سردآبی

ردیف	فاکتورهای خطر	دامنه متغیر	امتیاز خطر
۱	اندازه استخر (مترمربع)	بیش از ۴۰۰	۵
		۲۱۰-۴۰۰	۴
		۶۰-۲۰۰	۳
		۲۰-۵۰	۲
		کمتر از ۲۰	۱
۲	میانگین عمق استخر در ذخیره سازی (cm)	کمتر از ۳۰	۸
		۳۰-۶۰	۵
		۶۱-۱۰۰	۲
		بیشتر از ۱۰۰	۱
۳	نوع بستر استخر	شنی	۳
		شنی - رسی	۲
		رسی	۱
		بتنی	۱

جدول ۵ : متغیرهای مدیریتی در مزرعه تکثیروپرورش ماهیان سردآبی

ردیف	فاکتورهای خطر	دامنه متغیر	امتیاز خطر
۴	طول دوره آیش استخر (روز)	کمتر از ۶۰	۱۰
		۶۰-۸۹	۶
		۹۰-۱۱۹	۳
		۱۲۰-۱۵۰	۲
		بیشتر از ۱۵۰	۱
5	کنترل ناقلین در آب ورودی	عدم وجود فیلتراسیون	۱۰
		فیلتر کیسه ای (۱۰۰۰ میکرون)	۶
		فیلتر کیسه ای (۵۰۰ میکرون)	۴
		فیلتر کیسه ای (۳۰۰میکرون) به همراه وجود سیستم حذف آبزیان وحشی	۲
		سیستم حذف و ضدعفونی آب ورودی	۱
6	سابقه وقوع قبلی بیماری (%تلفات)	شدید:بیش از ۵۰%	۹
		متوسط: ۵۰-۲۶%	۶
		کم: ۲۵-۱%	۴
		عدم وقوع تلفات	۱
۷	استفاده از هواده	خیر	۳
		بلی	۱

گروه ۴ : متغیرهای جمعیتی در سطح استخر

۱- تراکم ذخیره سازی : تراکم بالای ذخیره سازی رابطه مستقیم با خطر بروز بیماری و تکثیر عوامل بیماریزای میکروبی دارد.

۲- کیفیت بهداشتی بچه ماهیان : در صورتیکه بچه ماهیان و در مرحله جلوتر مولدها نیز دارای گواهی بهداشتی باشند خطر بروز بیماری کمتر است . اگر علاوه بر گواهی آزمایشات PCR در بچه ماهیها قبل از ذخیره سازی به همراه تست استرس انجام می شود ریسک کمتر و اگر در مولدین هم PCR انجام شود خطر به حداقل می رسد (سیستم مراقبت فعال در مولدین و بچه ماهیان)

۳- وزن بچه ماهیها در ذخیره سازی : با افزایش وزن بچه ماهی (سن) اندامهای احشایی و نیز سیستم ایمنی تکوین بیشتری می یابند لذا ماهیان جوانتر خطر بالاتری دارند.

۴- کیفیت بچه ماهی قبل از ذخیره سازی :

قبل از خرید و ذخیره سازی، مدیر فنی مزرعه اقدام به انجام آزمایشات کیفی بر روی بچه ماهیهای خریداری شده می کند. تست استرس، رشد آبشش، میانگین اندازه، اختلاف سایز، تغییر شکل و بد شکلی ها، علایم بیماری و استرسی از مهمترین آزمایشات می باشد.

جدول ٦ : متغیرهای شاخص های خطردر مزارع تکثیرو پرورش ماهیان سردآبی

ردیف	فاکتورهای خطر	دامنه متغیر	امتیاز خطر
۱	تراکم ذخیره سازی (بچه ماهی بازای هر مترمربع)	بیش از ۲۰	۱۰
		۱۷-۲۰	۷
		۱۳-۱۶	۵
		۹-۱۲	۳
		۵-۸	۲
		کمتر از ۴	۱
۲	کیفیت بهداشتی بچه ماهی	بچه ماهی بدون گواهی بهداشتی	۱۲
		بچه ماهی با گواهی بهداشتی و انجام تست استرس	۴
		بچه ماهی و مولد واجد گواهی بهداشتی و انجام تست استرس در بچه ماهیان	۲
		مولدین واجد گواهی بهداشتی و انجام آزمایشات اختصاصی بر روی بچه ماهیها و تست استرس	۱
۳	وزن بچه ماهیان در ذخیره سازی (گرم)	کمتر از ۲۰	۶
		۲۰-۶۰	۵
		۶۱-۱۵۰	۴
		۱۵۱-۳۰۰	۳
		۳۰۱-۵۰۰	۲
		بالاتر از ۵۰۰	۱
۴	کیفیت بچه ماهی قبل از ذخیره سازی	کم	۴
		متوسط	۲
		بالا	۱

جدول ۷ : متغیرهای مدیریتی در مزرعه تکثیروپرورش ماهیان سردآبی

ردیف سوالات	ضوابط و شرایط بهداشتی و تاسیسات و تجهیزات	حداقل نمره	حداکثرنمره
1	مسئول فنی بهداشتی بر اساس دستورالعمل های ابلاغی حضور فعال دارد؟	1	8
2	واحد در محل تایید شده در زمان صدور پروانه تاسیس احداث شده است ؟	1	4
3	استخرهای پرورش از نظر بهداشتی در وضعیت مناسب می باشد؟	1	8
4	سالن تکثیر از نظر بهداشتی در وضعیت مناسب می باشد؟	1	4
5	محوطه از نظر بهداشتی در وضعیت مناسب می باشد؟	1	4
6	از تجمع هرگونه تجهیزات اضافی و ضایعات (وسایل مستعمل و فرسوده) در مجموعه خودداری شده است ؟	1	6
7	حوضچه های ضدعفونی مناسب و فعال (حاوی آب و مواد ضدعفونی) در مبادی ورودی مجموعه وجود دارد؟	1	8
8	کارگران دارای کارت بهداشتی معتبر از شبکه های بهداشت و درمان استان می باشند؟	1	4
9	آیا مرکز دارای شرایط مناسب بهداشتی - قرنطینه ای در موارد بروز بیماری یا اقدامات کنترلی پیشگیری در طول دوره قرنطینه تخم چشم وارداتی می باشد؟	1	8
10	آیا مرکز در دوسال گذشته واجد بیماری های اخطار کردنی بوده است؟	1	8
11	سالنهای تکثیر در حداکثر فاصله نسبت به درب ورودی مرکز احداث شده است ؟	1	4
12	آیا برای بخش های مختلف پرسنل اختصاصی در نظر گرفته شده است؟	1	4
13	آیا جانمایی تاسیسات مرکز مطابق ضوابط فنی و بهداشتی سازمان دامپزشکی کشور می باشد؟	1	4
14	نور به میزان مناسب (طبیعی یا مصنوعی) در سالن موجود است؟	1	4

جدول ۷ : متغیرهای مدیریتی در مزرعه تکثیروپرورش ماهیان سردآبی

ردیف سوالات	ضوابط و شرایط بهداشتی و تاسیسات و تجهیزات	حداقل نمره	حداکثرنمره
15	آیا استخر / استخرهای ضدعفونی آب در محل مرودی مطابق دستورالعمل های سازمان وجود دارد؟	1	6
16	امکانات کافی جهت تمیز کردن و ضدعفونی دستها در محل کار و داخل توالت وجود دارد؟	1	4
17	آیا ضدعفونی آب به روش های مناسب (استفاده از نور، UV و یا فیلتراسیون کارتریج و یا ازن) انجام می شود؟	1	6
18	آیا امکانات لازم به منظورر خشک کردن دستها پس از شستشو وجود داشته و از دستمال یکبار مصرف برای خشک کردن دستها استفاده می گردد؟	1	4
19	بر روی کلیه پنجره ها و منافذ ورود و خروج هوای سالن ها و تاسیسات توری مناسب جهت جلوگیری از ورود پرندگان، جوندگان و حشرات نصب شده است ؟	1	4
20	آیا سالن اصلی مرکز تکثیر دارای حوضچه ضدعفونی ورودی می باشد؟	1	8
21	آیا آب ورودی به مرکز خصوصیات فیزیکوشیمیایی مناسب (مطابق دستورالعمل های سازمان) را دارا است ؟	1	8
22	آیا آب ورود به مزرعه هر شش ماه یکبار از نظر شیمیایی و هر یک سال یکبار از نظر فیزیکی آزمایش صورت می پذیرد؟	1	8
23	آیا برق سه فاز دارد؟ (در صورت نیاز دستگاه ها)	1	4
24	زاویه دیوار به کف و دیوار به دیوار مناسب می باشند ؟	1	6
25	کف سالنها بتونی و بدون خلل و فرج، دارای شیب مناسب به سمت کف شوی فاضلاب می باشد؟	1	4
26	دهانه کانال های جمع آوری کننده فاضلاب	1	4

جدول ۷ : متغیرهای مدیریتی در مزرعه تکثیروپرورش ماهیان سردآبی

ردیف سوالات	ضوابط و شرایط بهداشتی و تاسیسات و تجهیزات	حداقل نمره	حداکثرنمره
	توسط شبکه های مناسب پوشانده شده می باشند؟		
27	کف سالن ها و تاسیسات از سطح زمین محوطه بیرونی بالاتر می باشد ؟	1	2
28	بر روی کلیه پنجره ها و منافذ ورود و خروج هوای سالن ها و تاسیسات توری مناسب جهت جلوگیری از ورود پرندگان، جوندگان و حشرات نصب شده است ؟	1	4

۲-۴-هدف

این مطالعه باهدف معرفی و سنجش اثرمکانیزاسیون برفاکتورهای تولید بهره برداران ماهی قزل آلای رنگین کمان در استخرهای دومنظوره کشاورزی استان مرکزی و تعیین شاخصهای آن صورت گرفت .از بین شهرستانهای استان مرکزی ، ۵ شهرستان با ظرفیت بالای تولید و تعداد استخرهای بیشتر طبق جدول مربوطه انتخاب و از هر شهرستان ۶ مزرعه با انتخاب کارفرما) مدیریت شیلات استان مرکزی) جهت انجام تحقیق کتبا معرفی و شرح خدمات مورد نظر بر روی آنها مطالعه شد .اطلاعات بهداشتی ، بیماری ها، شناسنامه سلامت و میزان تولید استخرهای دو منظوره کشاورزی استان مرکزی از طریق اعزام کارشناسان محقق به مزارع معرفی شده و تهیه مستندات لازم درخصوص تجهیزات موجود و فعال مکانیزاسیون و تکنولوژی های بکار رفته و تولید واقعی در مزرعه اطلاعات تولیدی وبهداشتی موردنیاز را از طریق تکمیل پرسشنامه (پیوست ۱) اخذ شد.

جدول ۸ - ظرفیت ماهی و تعداد مزارع دومنظوره کشاورزی پرورش ماهیان سردآبی منتخب تحقیق

شهرستان	تعداد رهاسازی بچه ماهی قزل آلا در سال ۹۹(قطعه)	تعداد استخرهای دو منظوره	اولویت
اراک	۴۴۰۰۰۰۰	۱۰۰	۱
خنداب	۳۸۷۰۰۰	۱۳	۵
خمین	۶۳۵۰۰۰	۲۰	۴
شازند	۲۵۲۰۰۰۰	۵۱	۲
فراهان	۱۴۱۹۰۰۰	۳۴	۳

همانطور که اشاره شد در این مطالعه از مجموع ۲۸۰ واحد پرورش ماهی فعال در منطقه، اطلاعات ۳۰ واحد پرورش ماهی از۵ شهرستان استان مرکزی جمع آوری خواهد شد .داده های گردآوری شده از راه پرسشنامه و مصاحبه رو در رو با تولیدکنندگان ماهی صورت گرفت .

اخذ اطلاعات مهم ترینCCP هاي مزارع پرورشي بر اساس ضوابط اصول امنیت زیستی با تکمیل پرسشنامه و انجام آزمایشات ، از جمله

- ✓ آب
- ✓ خريد ماهي مولد، ورود تخم چشم‌زده يا بچه ماهي به مرکز
- ✓ حاملین
- ✓ ناقلین
- ✓ خوراک

سوالات شامل : سوابق بیماری ، تلفات دوره قبل ، فعلی و تاثیر آن برتولید و سود دهی مزرعه ، اخذ اطلاعات عوامل خطر در مزرعه شکل ضمیمه ۱ ، آزمایشات فیزیکی و شیمیایی آب (شکل ضمیمه ۲) ، بررسی بالینی ماهی و انجام نمونه برداری آزمایشات میکروبی ماهیان (شکل ضمیمه ۳) بود.

۲-۵-روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها

۲-۵-۱- محاسبه خطر احتمالی (RE= Estimated Risk)

طبق جدول ۳ جهت ارزیابی احتمال خطر از مدل نیمه کمی استفاده شد. ابتدا میانگین ۲۱ متغیر (R_f) و سپس حداکثر سطح خطر (R_{max}) را که ۱۶۵ می باشد و حداقل سطح خطر (R_{min}) که ۲۱ می باشد را بدست آوردیم (این اعداد از ریسک جهانی خطر بدست آمدند)و بعد آنها را در فرمول زیر قرار دادیم(عبدی ،۱۳۹۹؛ Lee c,2005) :

$$\text{احتمالی ریسک } (R_e) = \frac{\varepsilon_{f=1}^{21} R_f - R_{min}}{R_{max} - R_{min}} = \frac{\varepsilon_{f=1}^{21} R_f - 21}{144_{(165-21)}}$$

عدد R_e بدست آمده بین ۱-۰ خواهد بود.

۳ سطح خطر پیشنهاد شده است:

۱)خطر کم = R_e>۰/۲

۲)خطر متوسط = ۰/۲<R_e<۰/۴

۳) خطر بالا = R_e <۰/۲

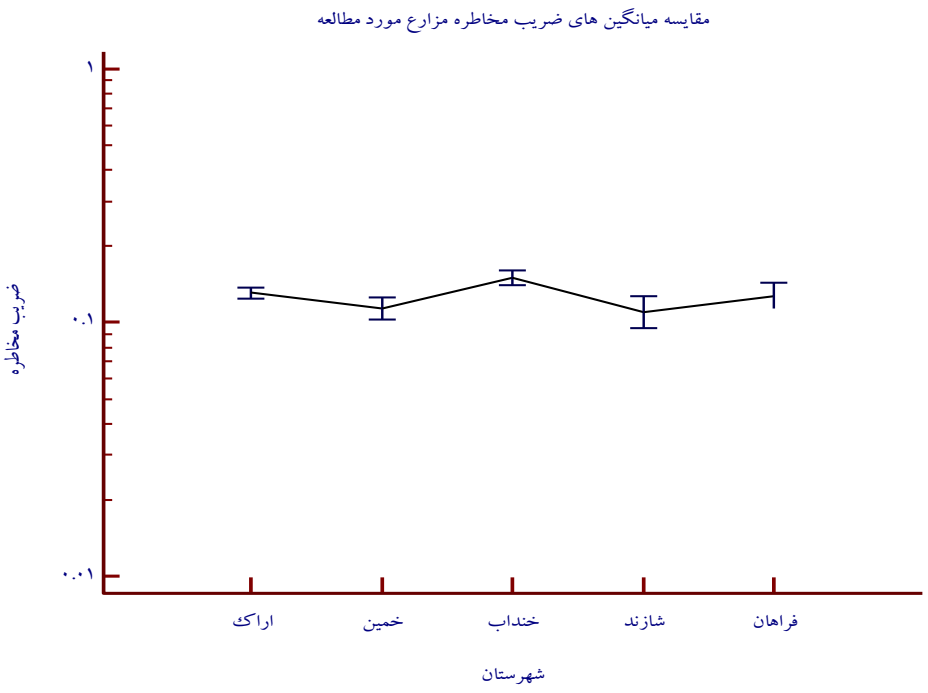
بر پایه سطوح برخوردای از مکانیزاسیون میانگین از یافته های بدست آمده از پرسشنامه ۱ ارتباط مکانیزاسیون و برخورداری از سطوح مختلف امنیت زیستی مزرعه با با بهره گیری از نرم افزارSpss۱۸ نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و همگنی واریانس داده ها با کمک آزمون لون (Leven) بررسی شد ، برای تعیین همبستگی از آزمون دو متغیره همبستگی و برای برای ارزیابی میزان هم‌قوارگی یا یکسان بودن و نبودن میانگین نمونه‌ای با میانگین جامعه از آزمون t استفاده شد (نکوئی فرد ،۱۳۹۹) .خطاي مجاز براي رد H۰ ، ۵ درصد بود(SPSS,۲۰۰۹) رسم نمودار با استفاده از نرم افزارMedcalc ورژن ۱۳انجام شد (Schoonjans,۲۰۰۸) .

۳-بحث و نتیجه گیری

۳-۱-بررسی شاخص احتمال خطردر استان مرکزی

بیشترین احتمال خطر با شاخص عددی ۰/۴۰ و کمترین با۰/۰۳ در مزارع پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان دومنظوره کشاورزی منتخب استان مرکزی بدست آمد . متوسط احتمال خطر در سطح کل مزارع منتخب شهرستانهای معین مطالعه شده استان مرکزی ۰/۰۰۹±۰/۱۸محاسبه گردیدکه نشان دهنده قرارگرفتن مزارع منتخب در رده خطر احتمالی بالا می باشد(شکل ۲). بررسی میانگین احتمال خطر(خطای استاندارد±)در کل مزارع پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در استخرهای دومنظوره کشاورزی استان مرکزی(جدول ۹) به ترتیب از بیشترین به کمترین (چپ به راست) بشرح زیر بدست آمد :

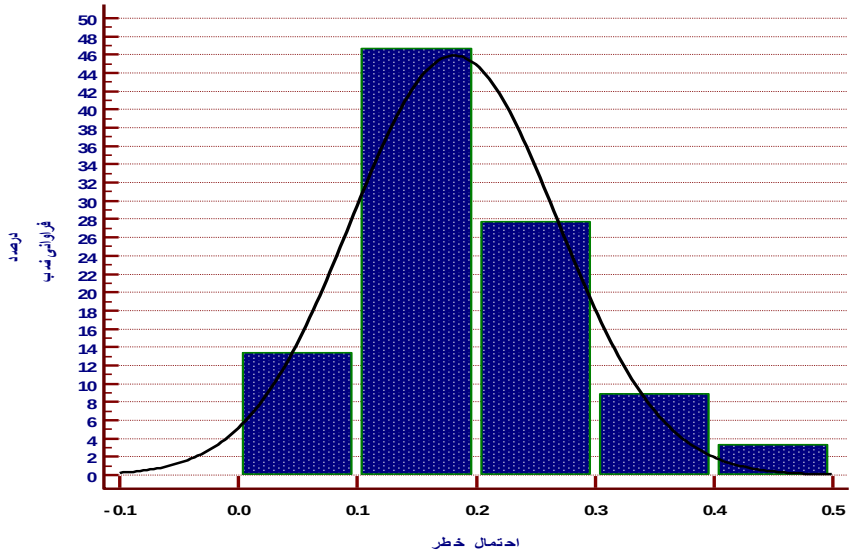
فرآهان<اراک < خنداب < خمین< شازند



شکل۲ : نمودار میانگین(خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب استان مرکزی به تفکیک هر شهرستان های معین

جدول ۹- میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان های معین استان مرکزی

شهرستان	احتمال خطر				
	اراک	خمین	خنداب	شازند	فراهان
میانگین	0/197	0/159	0/175	0/150	0/205
خطای استاندارد±	0/01677	0/02704	0/01777	0/01600	0/02202
کمینه	0/0330	0/0490	0/0900	0/0330	0/0820
بیشینه	0/402	0/320	0/270	0/279	0/402



شکل ۳ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان های معین استان مرکزی

بررسی فرآوانی نسبی (درصد) احتمال خطردر مزارع دومنظوره کشاورزی منتخب شهرستانهای معین استان مرکزی نشان دهنده قرارگرفتن۱۱ درصد این مزارع در محدوده شاخص با احتمال خطر بالا ،۷۵ درصد با احتمال خطر متوسط و۴ درصد با احتمال خطر پایین بدست آمد(شکل ۳).

۳-۲-نتایج حاصله به تفکیک شهرستان

۳-۲-۱- فراهان

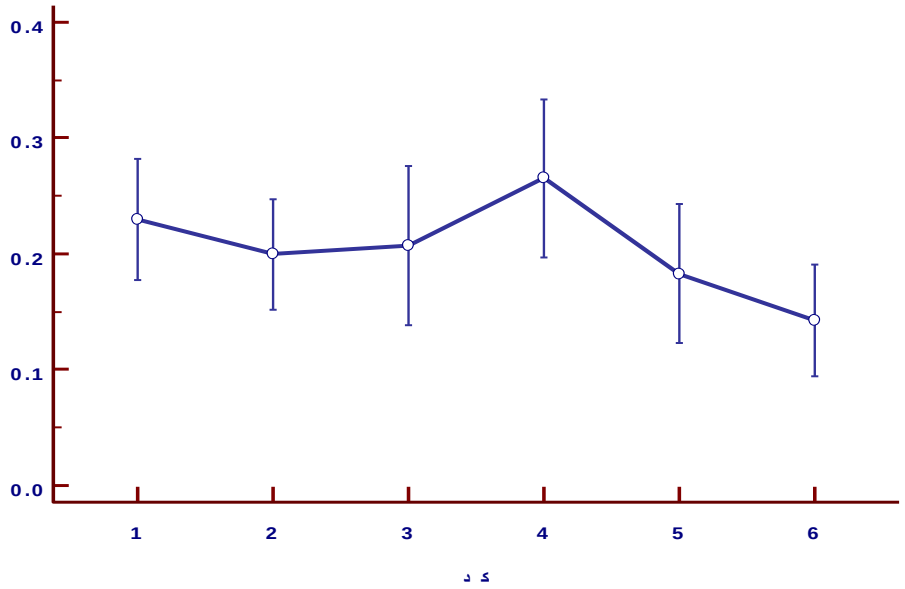
جهت آزمون رابطه دو متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. بین میزان احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون همبستگی معنی دار مشاهده نشد(P = ۰/۶ و n=۶و r =/۰۶۵) در نتیجه از جنبه آماری دو

متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون با یکدیگر رابطه ندارند.این مولفه برای ظرفیت تولید و سطح مکانیزاسیون نیز صادق بود (جدول ۱۰).

جدول ۱۰ : محاسبه شاخص های مکانیزاسیون برای در مزارع مورد تحقیق شهرستان فرآهان

فراهان	0/044336	75/64483	0/445697

۳-۲-۱-۱-شاخص احتمال خطر

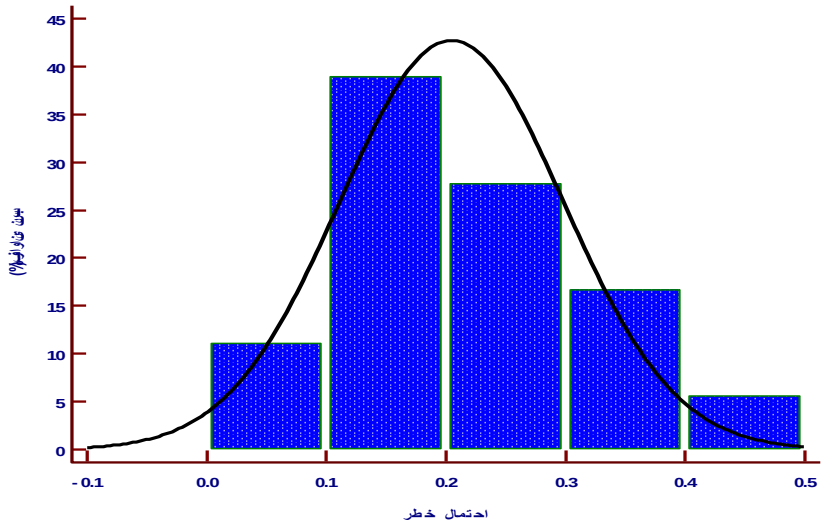


شکل ۴ : نمودار میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان فرآهان به تفکیک هر مزرعه

بیشترین احتمال خطر با شاخص عددی ۰/۴ و کمترین با ۰/۰۸ در مزارع این شهرستان بدست آمد . متوسط احتمال خطر در سطح کل مزارع منتخب مطالعه شده شهرستان فرآهان ۰/۰۹±۰/۲ محاسبه گردید . که نشان دهنده قرارگرفتن مزارع منتخب در رده شاخص مزارع با خطر احتمالی بالا می باشد(شکل ۴). بررسی میانگین احتمال خطر(خطای استاندارد±)در کل مزارع پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در استخرهای دومنظوره کشاورزی شهرستان فرآهان نشان دهنده احتمال خطر بالا در مزارع با کدهای ۵ و ۶ و متوسط در کد ۴ بود (جدول ۱۱) .

جدول ۱۱ : میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان فرآهان

	احتمال خطر						
کد مزرعه	1	2	3	4	5	6
میانگین	0.230	0.200	0.208	0.265	0.183	0.142
خطای استاندارد±	0.05225	0.04764	0.06872	0.06849	0.06018	0.04837



شکل ۵ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان فرآهان

بررسی فرآوانی نسبی (درصد) احتمال خطر در مزارع منتخب نشان دهنده قرارگرفتن۱۱ درصد این مزارع در محدوده شاخص با احتمال خطر متوسط ،۸۴ درصد با احتمال خطر بالا و۵ درصد با احتمال خطر پایین بدست آمد(شکل ۴-۴).

۳-۲-۲- اراک

جهت آزمون رابطه دو متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. بین میزان احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون همبستگی معنی دار مشاهده نشد(P = ۰/۵۱۵ و n=۱۱و r =۰/۲) در نتیجه از جنبه آماری دو متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون با یکدیگر رابطه ندارند(جدول ۱۲).

جدول ۱۲ : محاسبه شاخص های مکانیزاسیون برای در مزارع مورد تحقیق شهرستان اراک

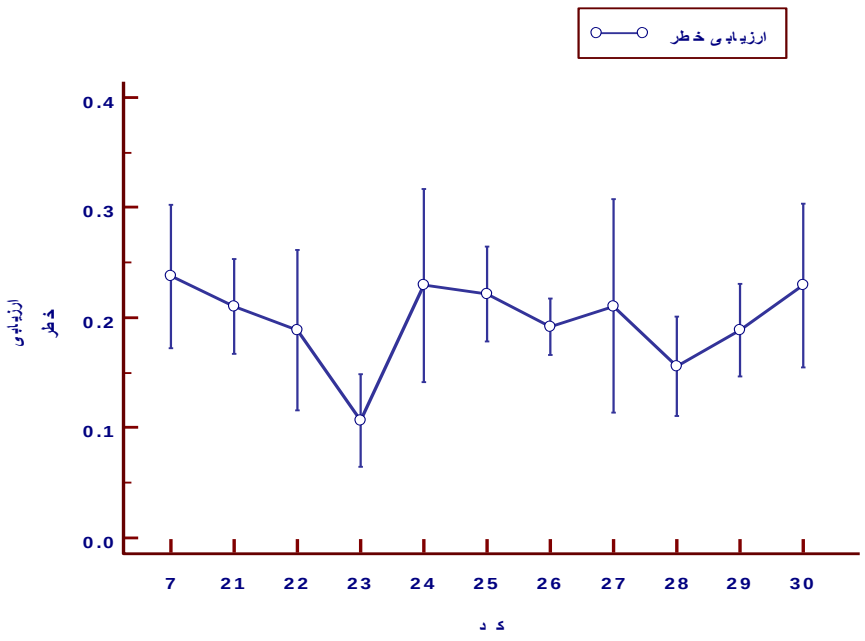
شهرستان	متوسط ظرفیت مکانیزاسیون	متوسط درجه مکانیزاسیون	متوسط سطح مکانیزاسیون
اراک	0.119445	67.85548	1.200828

۳-۲-۲-۱-شاخص احتمال خطر

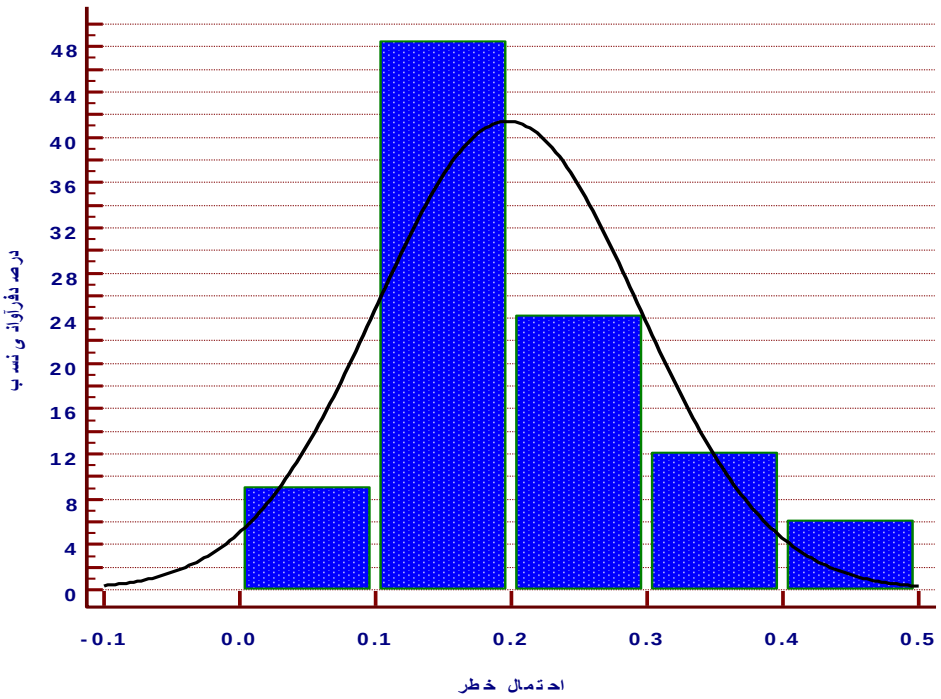
بیشترین احتمال خطر با شاخص عددی ۰/۴ و کمترین با۰/۰۳ در مزارع این شهرستان بدست آمد . متوسط احتمال خطر در سطح کل مزارع منتخب مطالعه شده شهرستان اراک ۰/۰۱۶±۰/۱۹محاسبه گردیدکه نشان دهنده قرارگرفتن مزارع منتخب در رده شاخص مزارع با خطر احتمالی متوسط می باشد(شکل ۶). بررسی میانگین احتمال خطر(خطای استاندارد±)در کل مزارع پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در استخرهای دومنظوره کشاورزی شهرستان اراک نشان دهنده بیشترین احتمال خطر در مزارع با کد ۲۳ و کمترین در کدهای ۳۰و۷بود (جدول ۱۳).

جدول ۱۳ : میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان اراک

	احتمال خطر										
کد	7	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
میانگین	0/238	0/210	0/189	0/107	0/230	0/221	0/192	0/210	0/156	0/189	0/229
خطای استاندارد±	0/06526	0/04281	0/07287	0/04244	0/08772	0/04321	0/02601	0/09687	0/04506	0/04193	0/07445



شکل ۶ : نمودار میانگین(خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان اراک به تفکیک هر مزرعه



شکل ۷ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان اراک

بررسی فرآوانی نسبی (درصد) احتمال خطر در مزارع منتخب نشان دهنده قرارگرفتن ۵۸ درصد این مزارع در محدوده شاخص با احتمال خطر بالا ،۳۶ درصد با احتمال خطر متوسط و۶ درصد با احتمال خطر پایین بدست آمد(شکل ۷).

۳-۲-۳- شازند

جهت آزمون رابطه دو متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. بین میزان احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون همبستگی معنی دار مشاهده نشد(P = ۰/۰۸۹ و n=۷و r = -۰/۶۸) در نتیجه از جنبه آماری دو متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون با یکدیگر رابطه ندارند(جدول ۱۴).

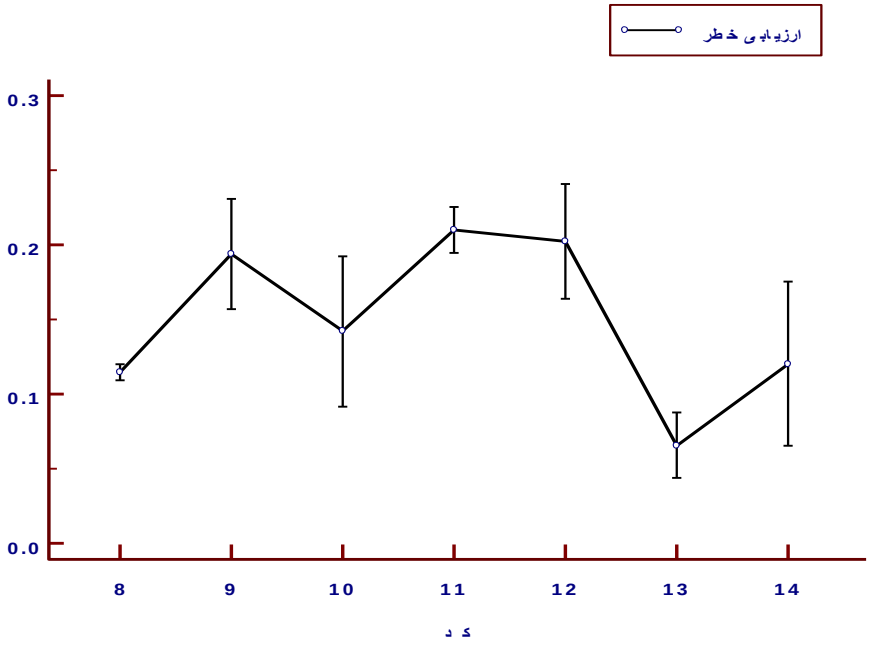
جدول ١٤ : محاسبه شاخص های مکانیزاسیون برای در مزارع مورد تحقیق شهرستان شازند

شهرستان	متوسط ظرفیت مکانیزاسیون	متوسط درجه مکانیزاسیون	متوسط سطح مکانیزاسیون
شازند	0/036661	57/09353	0/343999

۳-۲-۳-۱-شاخص احتمال خطر

بیشترین احتمال خطر با شاخص عددی۰/۲۷و کمترین با۰/۰۳ در مزارع این شهرستان بدست آمد . متوسط احتمال خطر در سطح کل مزارع منتخب مطالعه شده شهرستان شازند ۰/۰۱۶±۰/۱۴محاسبه گردید که نشان دهنده قرارگرفتن مزارع

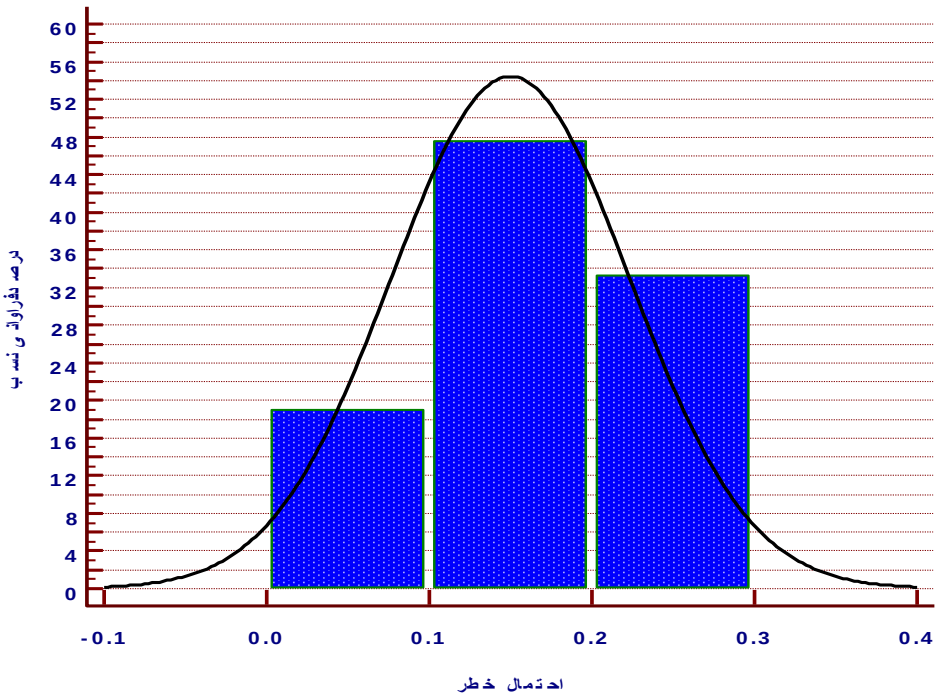
منتخب در رده شاخص مزارع با خطر احتمالی بالا می باشد(شکل ۸) . بررسی میانگین احتمال خطر(خطای استاندارد±)در کل مزارع پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در استخرهای دومنظوره کشاورزی شهرستان شازند نشان دهنده بیشترین احتمال خطر در مزارع با کد ۱۳ و کمترین در کد ۱۱ بود (جدول ۱۵) .



شکل ۸ : نمودار میانگین(خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان شازند به تفکیک هر مزرعه

جدول ۱۵ : میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان شازند

	ارزیابی خطر						
کد	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
میانگین	0/114	0/194	0/142	0/210	0/202	0/0657	0/120
خطای استاندارد±	0/00545	0/03676	0/05014	0/01539	0/03861	0/02180	0/05468



شکل ۹ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان شازند

بررسی فرآوانی نسبی (درصد) احتمال خطر در مزارع منتخب نشان دهنده قرارگرفتن۳۳درصد این مزارع در محدوده شاخص با احتمال خطر متوسط و۶۷ درصد با احتمال خطر متوسط بدست آمد(شکل ۹).

۳-۲-۴- خمین

جهت آزمون رابطه دو متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. بین میزان احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون همبستگی معنی دار مشاهده نشد(P = ۰/۲۷ و n=۳و r = -۰/۹۰) در نتیجه از جنبه آماری دو متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون با یکدیگر رابطه ندارند(جدول ۱۶).

جدول ۱۶ : محاسبه شاخص های مکانیزاسیون برای در مزارع مورد تحقیق شهرستان خمین

شهرستان	متوسط ظرفیت مکانیزاسیون	متوسط درجه مکانیزاسیون	متوسط سطح مکانیزاسیون
خمین	0/087824	64/84848	0/824016

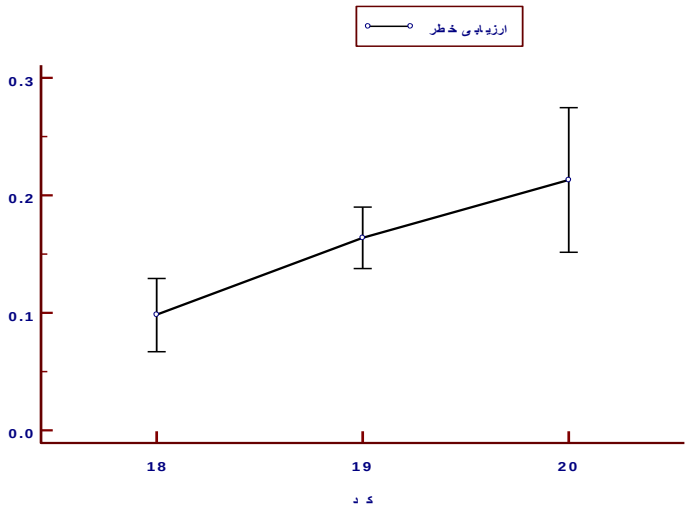
۳-۲-۴-۱-شاخص احتمال خطر

بیشترین احتمال خطر با شاخص عددی۰/۳و کمترین با ۰/۰۴ در مزارع این شهرستان بدست آمد . متوسط احتمال خطر در سطح کل مزارع منتخب مطالعه شده شهرستان خمین۰/۰۲±۰/۱۵محاسبه گردید که نشان دهنده قرارگرفتن مزارع

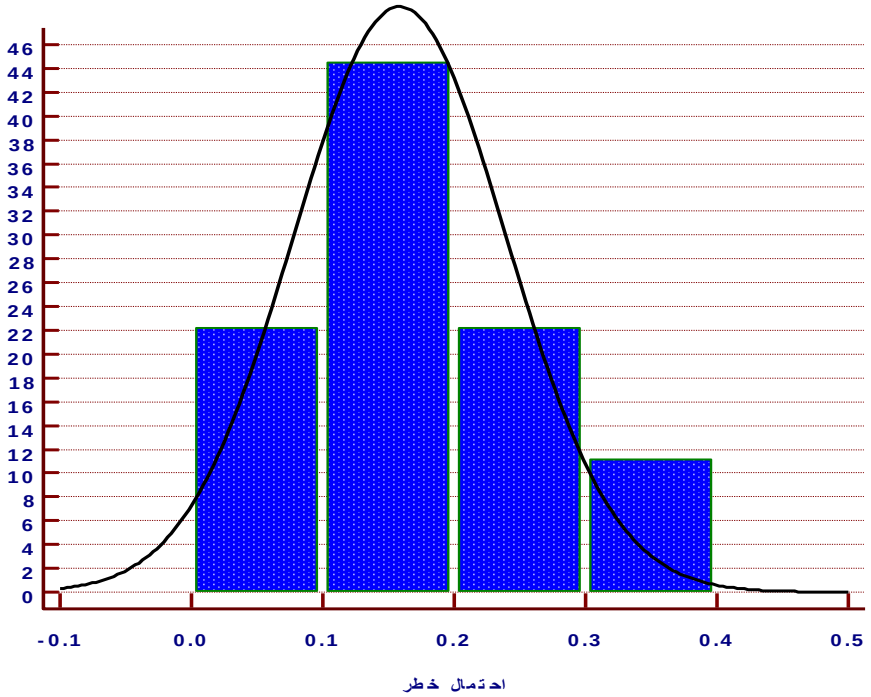
منتخب در رده شاخص مزارع با خطر احتمالی پایین می باشد(شکل ۱۰). بررسی میانگین احتمال خطر(خطای استاندارد±)در کل مزارع پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در استخرهای دومنظوره کشاورزی شهرستان خمین نشان دهنده بیشترین احتمال خطر در مزارع با کد ۱۸ و کمترین در کد ۲۰ بود (جدول ۱۷) .

جدول ۱۷ : میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خمین

	ارزیابی خطر		
کد	**18**	**19**	**20**
میانگین	0/0983	0/164	0/213
خطای استاندارد±	0/03117	0/02629	0/06149



شکل ۱۰ : نمودار میانگین(خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خمین به تفکیک هر مزرعه



شکل ۱۱ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خمین

بررسی فرآوانی نسبی (درصد) احتمال خطر در مزارع منتخب خمین نشان دهنده قرارگرفتن۶۷درصد این مزارع در محدوده شاخص با احتمال خطر بالا و ۳۳درصد با احتمال خطر متوسط بدست آمد(شکل ۱۱).

۳-۲-۵- خنداب

جهت آزمون رابطه دو متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. بین میزان احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون همبستگی معنی دار مشاهده نشد(P = ۰/۹۴ و n=۳و r = ۰/۰۹) در نتیجه از جنبه آماری دو متغیر احتمال خطر و درجه مکانیزاسیون با یکدیگر رابطه ندارند(جدول ۱۸).

جدول ۱۸: محاسبه شاخص های مکانیزاسیون برای در مزارع مورد تحقیق شهرستان خنداب

شهرستان	متوسط ظرفیت مکانیزاسیون	متوسط درجه مکانیزاسیون	متوسط سطح مکانیزاسیون
خنداب	0/067917	98/44961	0/137368

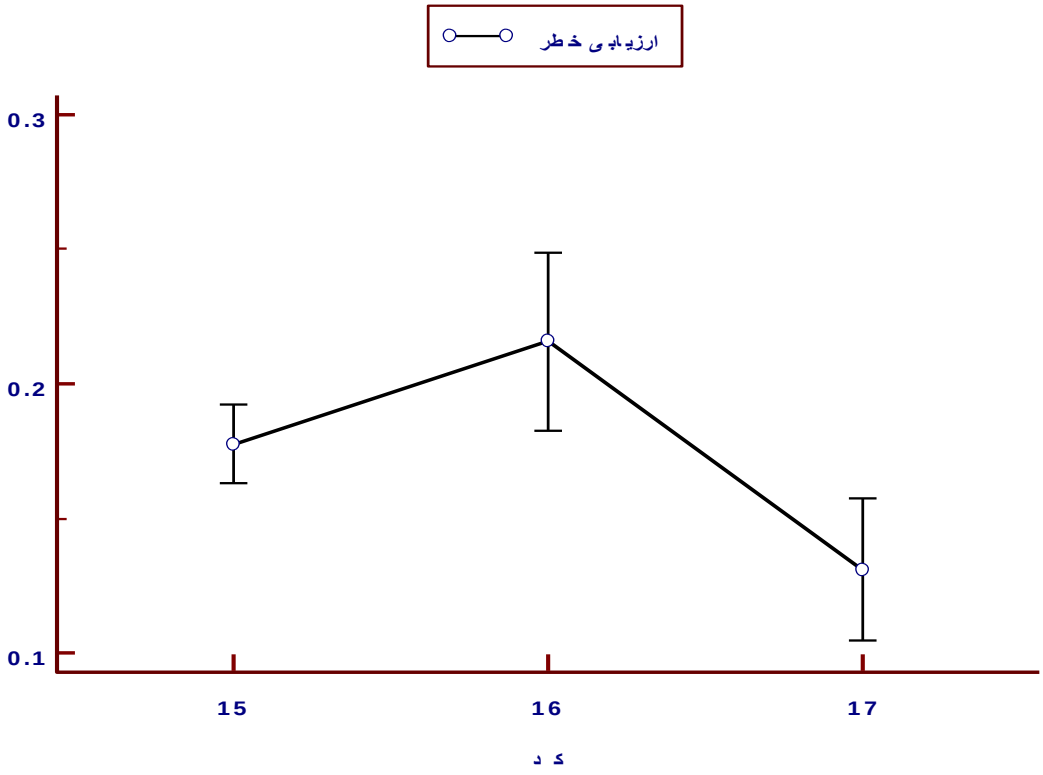
۳-۲-۵-۱-شاخص احتمال خطر

بیشترین احتمال خطر با شاخص عددی۰/۲۷و کمترین با ۰/۰۹ در مزارع این شهرستان بدست آمد . متوسط احتمال خطر در سطح کل مزارع منتخب مطالعه شده شهرستان خنداب۰/۰۱±۰/۱۷محاسبه گردید که نشان دهنده قرارگرفتن مزارع

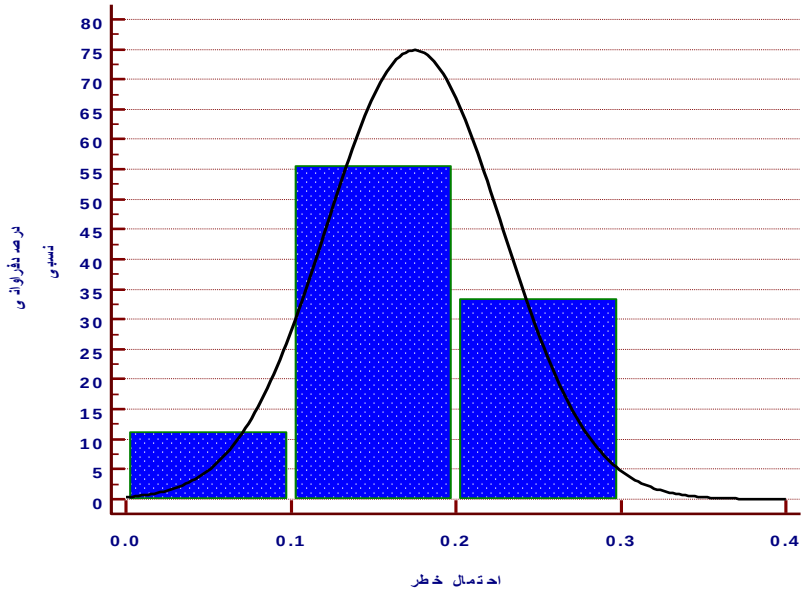
منتخب در رده شاخص مزارع با خطر احتمالی پایین می باشد(شکل ۱۲). بررسی میانگین احتمال خطر(خطای استاندارد±)در کل مزارع پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در استخرهای دومنظوره کشاورزی شهرستان خنداب نشان دهنده بیشترین احتمال خطر در مزارع با کد ۱۷ و کمترین در کد ۱۶ بود (جدول ۱۹) .

جدول ۱۹ : میانگین (خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خنداب

	احتمال خطر		
کد	**15**	**16**	**17**
میانگین	0/178	0/216	0/131
خطای استاندارد±	0/01443	0/03302	0/02629



شکل ۱۲ : نمودار میانگین(خطای استاندارد±) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خنداب به تفکیک هر مزرعه



شکل ۱۳ : فرآوانی نسبی (%) احتمال خطر در مزارع منتخب شهرستان خنداب

بررسی فرآوانی نسبی (درصد) احتمال خطر در مزارع منتخب خنداب نشان دهنده قرارگرفتن۶۷درصد این مزارع در محدوده شاخص با احتمال خطر بالا و ۳۳درصد با احتمال خطر متوسط بدست آمد(شکل ۱۳).

پیشنهادها

۱- با توجه به خشک سالی و کاهش چشم گیر میزان منابع آب های سطحی و زیرزمینی در استان مرکزی و لزوم ملاحظات زیست محیطی و حفظ منابع ارزشمند اب برای نسل های آینده، میزان دبی قابل برداشت و مدیریت استفاده از آب مزارع استان مورد بازنگری و اصلاح قرار گیرد.

۲- مشکلات اجتماعی اقتصادی ناشی از مکانیزاسیون را می توان با افزایش سطح تحصیلات و افزایش فرصت های شغلی در فعالیت های مختلف به حداقل رساند. شناسایی و بهره گیری کمی و کیفی از تجهیزات و ماشین الات مناسب هر مزرعه، وجود سیاست مشخص توسط مسئولین، بومی سازی مکانیزاسیون مزارع، تداوم پرداخت یارانه در توزیع ماشین آلات و تجهیزات آبزی پروری و تخصیص وام ضروری برای تولید کنندگان توصیه می شود.

۳- بازنگری و اصلاح فاصله مجاز مزارع از سایر واحدهای تولیدی و ساختار و تجهیزات و نهاده های مورد استفاده متناسب با تولید و نیاز هر مزرعه پرورش ماهی قزل آلای دو منظوره استان انجام گردد .

۴- بکارگیری و آموزش و استقرار اصول امنیت زیستی ، بهبود مدیریت تغذیه ای و بهداشتی مزارع پرورش ماهی دو منظوره استان مرکزی مورد تاکید است..

۵- با توجه به مصرف بسیار بالای فرمالین در مزارع دو منظوره استان مرکزی پیشنهاد می‌شود اقدامات لازم برای به حداقل رساندن مصرف فرمالین(سرطان زا) و استفاده حداقل از مواد ضدعفونی کننده دیگر مانند هالامید، ازن، ترکیبات چهارتایی آمونیوم و ... به عمل آید .

۶- پیشنهاد می‌شود دوره های آموزشی تکمیلی برای مدیران و کارگران و مسئولین فنی مزارع استان برگزار شود.

۷- توصیه می‌شود کلیه واحدهای تولیدی ماهیان سردآبی کشور موظف به به کارگیری مسئول فنی بهداشتی مقیم با نظارت دقیق شوند.

۸- انجام پژوهش های کاربردی برای تعیین کارایی مکانیزاسیون در مزارع ماهیان پرورشی در سایر استان های کشورضروری به نظر می رسد.

۹- تامین تسهیلات لازم برای تهیه تجهیزات ارتقای امنیت زیستی براساس نقشه راه از پیش تعیین شده به منظور ایجاد کارایی موثر در مزارع برحسب تولید واقعی از سوی دستگاه های اجرایی مدنظر می باشد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق در راستای پروژه مصوب(کد ۶۲۴-۷۹-۱۲-۰۱۸-۰۰۰۲۶) موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور با حمایت مالی سازمان جهاد کشاورزی و مدیریت شیلات و آبزیان استان مرکزی انجام شد.از آقای مهندس اکبری مدیر شیلات آبزیان استان مرکزی ، وهمکار محترمشان آقای دکتررضایی ، آقایان مهندس خضری ، مهندس مهران یونسی، آقای بهرام اکبری و خانم مهندس علیزاده از مرکز تحقیقات آرتمیای کشور و آقای دکتر افشین اسمعیلی دهشت از دامپزشکی استان مرکزی بخاطر همکاری صمیمانه اشان تشکر و قدردانی می شود.

منابع

- ذريه زهرا ،سيدجليل.،كاكولكي، شاپور.، نكوئی فرد، علی.،عادل ،ميلاد.، اميري كار، مهرداد.،بهبودي ،نيما.، مطلبي ،عباسعلي.ياوري حسين .(۱۳۹۶) .مطالعه اپيدميولوژيک بيماري دهان قرمز روده اي (Disease Enteric Redmouth) در مزارع قزل آلاي رنگين كمان پرورشي در استان آذربايجان غربي و تعيين ارتباط عوامل محيطي با بروز بيماري .مجله علمي شيلات ايران (فارسي)،(۱)۲۶، ۳۱-۴۲.
- زارع، عين اله. ، هدايتی فرد ، مسعود.، ، كشاورز، مجتبی .(۱۳۹۳) .ارزيابی عملكرد و كارآيی سيستم هاي نوين پرورش ماهيان قزل آلاي رنگين كمان مجهز به تجهيزات تصفيه و بازپالايی آب در سيستم نيمه متراكم.۳۰ آبان اولين همايش آبزي پروري نوين - چالش ها و فرصت ها، ايران ، گرگان.
- سپهداری, ابولفضل, همكاران (۲۰۱۸) .چشم انداز خودكفايی و قطع واردات"تخم چشم زده" قزل آلای رنگين كمان دارای شناسنامه ژنتيكی و عاری از عوامل بيماری زای خاص .((SPFبازتاب تات, ۱(۱), ۲۶-۲۷.
- عبدی ، كاظم (۱۳۹۹) .امنيت زيستی در آبزی‌پروری .چاپ اول ، موسسه تحقيقات علوم شيلاتی كشور، ۳۲۸ صفحه.
- قياسي، مريم.، ذريه زهرا ،سيدجليل.، باهنر ،عليرضا.، پورغلام ،رضا.، فارابي، سيدمحمدوحيد.، بينايي ،محمد.، سعيدي، علي اصغر(۱۳۹۲) .ارزيابي مديريت بهداشتي مراكز تكثير و پرورش ماهيان قزل آلاي رنگين كمان در استان مازندران، فن آوريهاي نوين در توسعه آبزي پروري (شيلات).(۲۷)۳، ۱۱۹-۱۲۷.
- كلائی ، علی (۱۳۹۴).تعيين ، محاسبه و تحليل شاخص های بهره وری در توليد آبزيان پرورشی سردآبی استان مازندران . وزارت جهاد كشاورزی ، موسسه پژوهش های برنامه ريزی ، اقتصاد كشاورزی و توسعه روستايی،۶۳ صفحه.
- نكوئی فرد، علی.، حسين زاده صحافی, همايون.، مطلبی مغانجوقی,عباسعلی.،راستيان نسب,محمد.، مصطفی زاده، بيژن (۲۰۱۳) .بررسی تاثيراستفاده مجدد از آب خروجی بر شاخص‌های رشد و بازماندگی ماهی قزل‌آلای رنگين كمان پرورشی (*Oncorhynchus mykiss*) مجله علمی شيلات ايران, ۲۱(۴), ۱۱۵-۱۲۴.
- نكوئی فرد، علی.، مناف فر، رامين.، مطلبی مغانجوغی،عباسعلی.، شريفيان، منصور (۲۰۱۲) .توانايی بسترهای مختلف نشست باكتريايی تصفيه آب در سيستم‌های مدار بسته پرورش آبزيان .مجله علمی شيلات ايران, ۲۱(۳), ۱۲۹-۱۳۶.
- نكوئی فرد،علی(۱۳۹۹) .پايش و ارزيابی عوامل خطر محيطی و مديريتی موثر در بروز برخی از بيماری های ويروسی خاص در مزارع منتخب در مناطق عاری از آلودگی در استان آذربايجان غربی.موسسه تحقيقات علوم شيلاتی كشور،فروست ۵۷۲۵۷.

- نکوئي فرد، علي.، مرادي، يزدان.، صيدگر، مسعود.،جوان ،سعيد.،عاقبتي، سهراب(۱۳۹۴) .بررسي آلودگي ماهيان قزل آلاي رنگين کمان پرورشي (*Oncorhynchus mykiss*) استان گيلان به فلزات سنگين سرب و آهن .مجله علمي شيلات ايران (فارسي)،(۲)۲۴ ، ۱۴۳-۱۵۰.
- یزدانی، سعید.،رفیعی،حامد.،رمضانی، محمدرضا (۲۰۱۹) .ارزیابی بهره‌وری کل عوامل تولید و کارایی مزارع پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در قفس‌های دریایی واقع در استان مازندران .نشریه توسعه آبزی پروری, ۱۳(۴), ۱۲۳-۱۳۴.
- Delabbio, J. L. (2003). Biosecurity in the recirculation sector of finfish aquaculture in the United States and Canada (Doctoral dissertation, Virginia Tech).
- Dresdner, J., & Estay, M. (2016). Biosecurity versus profits: a multiobjective model for the aquaculture industry. Journal of the World Aquaculture Society, 47(1), 61-73.
- Georgiades, E., Fraser, R., & Jones, B. (2016). Options to strengthen on-farm biosecurity management for commercial and non-commercial aquaculture. Aquaculture Unit. Technical Paper No: 2016/47.
- Hassannia, M. R., Sharif Rohani, M., Gharra, K., Iranpor, S., Hafezieh, M., Babaei, M., ... & Mehrabi, M. R. (2015). Aquaculture code of conduct and mechanization management.Iranian fisheries science research institute,38-67.
- Murray, A. G., Hall, M., Munro, L. A., & Wallace, I. S. (2011). Modelling management strategies for a disease including undetected sub-clinical infection: Bacterial kidney disease in Scottish salmon and trout farms. Epidemics, 3(3-4), 171-182.
- Murray, A. G., Hall, M., Munro, L. A., & Wallace, I. S. (2012). Corrigendum to "Modelling management strategies for a disease including undetected sub-clinical infection: Bacterial kidney disease in Scottish salmon and trout farms"[Epidemics 3 (2012) 171–182]. Epidemics, 4(4), 227.
- Oidtmann, B. C., Crane, C. N., Thrush, M. A., Hill, B. J., & Peeler, E. J. (2011). Ranking freshwater fish farms for the risk of pathogen introduction and spread. Preventive veterinary medicine, 102(4), 329-340.
- Oidtmann, B. C., Thrush, M. A., Denham, K. L., & Peeler, E. J. (2011). International and national biosecurity strategies in aquatic animal health. Aquaculture, 320(1-2), 22-33.
- Rawitscher, M., & Mayer, J. (1979). Energy requirements of mechanized aquaculture. Food Policy, 4(3), 216-218.
- Yatabe, T., More, S. J., Geoghegan, F., McManus, C., Hill, A. E., & Martínez-López, B. (2018). Can biosecurity and local network properties predict pathogen species richness in the salmonid industry?. PloS one, 13(1), e0191680.
- SPSS, I. (2009). PASW Statistics 18. Chicago, IL: SPSS Inc.
- Lightner, D. V. (2005). Biosecurity in shrimp farming: pathogen exclusion through use of SPF stock and routine surveillance. Journal of the World Aquaculture Society, 36(3), 229-248.
- Moss, S. M., Moss, D. R., Arce, S. M., Lightner, D. V., & Lotz, J. M. (2012). The role of selective breeding and biosecurity in the prevention of disease in penaeid shrimp aquaculture. Journal of invertebrate pathology, 110(2), 247-250.
- Sakai, Y., McVey, JP, Smith, S. A. (1998). Application of biosecurity in aquaculture production systems. Biosecurity and fish health monitoring for aquaculture facilities. In Proceedings of the Second International Conference on Recirculating Aquaculture, Roanoke, Virginia (pp. 245-252).Jang, D., McVey, E, 66-75.
- Schoonjans, F. 2008. MedCalc for windows. Software Manual. Mariakerke, Belgium: MEDCALC Software.
- Lee, Cheng-Sheng. "Introduced species and aquaculture." Bulletin of Fisheries Research Agency 29 (2010): 69-78.
- Lee, C. S. (2005). Application of biosecurity in aquaculture production systems. In Aquaculture and Pathobiology of Crustacean and Other Species. Proceedings of the Thirty-Second US Japan Symposium on Aquaculture. Sakai Y., McVey JP, Jang D., McVey E., Caesar M.(Eds). NOAA Research, Silver Spring, MD, UJNR Technical Report (Vol. 32, pp. 66-75).

Abstract

The most important goals of mechanization in aquaculture are to reduce the share of production costs and improve profitability, reduce production risk, observe health and prevent diseases, and observe environmental aspects of production, improving the quality of farm effluents and proper nutritional management ultimately leads to productivity, which makes the role of different levels of mechanization in creating biosecurity in the farm smoother. Therefore, achieving the effect of mechanization on production and its efficiency in farms of the province requires the investigation of different levels of biosecurity in these farms, and based on these results, the impact of farm mechanization on profitability can be analyzed and investigated. For this purpose, investigation of the ways of transmission of the disease agent in the past and present of the farm, taking samples from the farm fish, checking the health status of the fish, and obtaining the health certificate of the farm from the General Directorate of Veterinary Medicine and Fisheries of the Markazi Province was done and finally, based on the findings, scoring was done based on three The mentioned level is based on 100 and the leveling of farms in three categories A, B, and C was done by statistical analysis of the relationship between mechanization and biosecurity level using logistic regression analysis. A semi-quantitative model was used to assess the probability of risk. First, the average of 21 variables (Rf) was calculated, then the maximum level of risk (Rmax) and the minimum level of risk (Rmin) were obtained and put in the relevant formula, and the number of Re (possible risk) was obtained, which was between 0-1. The studied fields were based on three suggested risk levels categorized as low risk = Re < 0.2, medium risk =0/2 <Re<0/4, and high risk, Re = < 0.2. The maximum probability of risk with a numerical index of 0.40 for the farms of Arak and Farahan and the maximum numerical mean of the probability of risk (± standard error) with 0.205±0.022 in Farahan city and the minimum probability of risk with a numerical index of 0.03 for Arak and Shazand And the minimum numerical mean of risk probability (± standard error) was obtained with 0.15±0.016 in the rainbow trout farms of the selected studied in Shazand. The mean probability of risk at the level of all the selected farms of certain studied cities of Markazi Province was calculated as 18.009 ± 0.009, which indicated that all the selected farms studied were in the category of medium possible risk (B). In order to test the relationship between two variables, the probability of risk and the degree of mechanization from Pearson's correlation test were used. No significant correlation was observed between the probability of risk and the degree of mechanization (P = 0.41, n = 30, and r = 34). As a result, from the statistical point of view, it was determined that the variety of risk probability and the degree of mechanization are not related to each other. This component was also true for production capacity and mechanization level. The obtained results showed that due to the weakness of biosecurity equipment in the mechanization of trout farms for raising fish in the Markazi province, the risk in some of these farms has increased to the level of being placed at level C (probability of high risk), which with the necessary measures and the establishment of biosecurity can easily reduce the risk significantly in these farms.

Keywords: Mechanization, Rainbow trout farms, Biosecurity, Risk matrix, Markazi Province

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute- National Artemia Research Center- Urmia

---

Project Title: Evaluation of mechanization efficiency on indicators related to energy, production, profitability and risk reduction in Rainbow trout rearing farms in Markazi Province
Approved Number: 24-79-12-018-000266
Author: Ali Nekuie fard
Project Researcher: Ali Nekuie fard
Provincial Researchers: -
Collaborator(s): M. Seidgar, M. Sharifian, M. Sharif rohani, A. Sephadari, Sh. Kakoolaki, M. Hafezieh, S.M.J. Zorriehzahra, A. Abbaspour Anbi, S. Shiri, A. Ghalandari, S. Ganji, V. Jebreelzadeh, B. Mostafazadeh, Zh. Alizadeh osalo, B. Khezri, D. Cheraghi, M. Khezri Ahmad abad, K. Abdi, H. Akbari, A. Esmaeili, A. Khalili
Advisor(s): -
Supervisor: -
Location of execution: West Azerbaijan Province
Date of Beginning: 2021
Period of execution: 1 Year & 10 Months
Publisher: Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing: 2023

All Right Reserved. No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference.

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute - National Artemia Research Center

Project Title:

Evaluation of mechanization efficiency on indicators related to energy, production, profitability and risk reduction in Rainbow trout rearing farms in Markazi Province

Project Researcher:

Ali Nekuie fard

Register NO.

64300