مجله ایمنی زیستی
دوره ۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵

بیوتروریسم در آبزي‌پروري

محمد سوداگر[1*] و حمیده ذکریائی[2] و سیده صدیقه حسینی[3] و بیتاسادات سیدالنگی[4]

۱-دانشیار، ۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد، ٤- دانشجوی کارشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و مابع طبیعی گرگان-دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۳- عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گلستان، ایران

Sudagar_m@yahoo.com

چکیده

امروزه یکی ازمهم‌ترین دغدغه‌های مطرح در دولت‌ها و اغلب سازمان‌های بین المللی، به‌ویژه کشورهای درحال توسعه که آهنگ رشد جمعیت از شتاب بیشتری برخورداراست، بحث امنیت و ایمنی غذایی می‌باشد. این دو واژه دو مفهوم متفاوت و جدا از یکدیگر را در بر می‌گیرند؛ امنیت غذایی اشاره به تامین و در دسترس بودن همیشگی غذا به ازای هر یک از افراد جامعه داشته، در حالی که ایمنی غذایی مفهوم سلامت و بهداشت غذا را در بر می‌گیرد. یکی از دلایل اصلی اهمیت بحث ایمنی غذایی در راستای ایمنی سلامت آبزیان و فرآورده‌های آن‌هاست که در این میان جلوگیری از پدیده بیوتروریسم نقش موثری را ایفا می‌کند. بیوتروریسم انتشار عمدی عوامل بیولوژیک است. این عوامل شامل باکتری‌ها، ویروس‌ها و یا سموم‌اند که ممکن است به شکل طبیعی‌شان یا به فرم دستکاری شده انسان باشند. این روش در جنگ‌های نرم انسانی و با هدف حذف رقبای تجاری استفاده می‌شود. در مطالعه حاضر، علت ایجاد، انواع و عوامل موثر بر بیوتروریسم و عوامل کاهنده و یا افزاینده آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

واژگان کلیدی: بیوتروریسم، آبزیان، ایمنی غذایی، امنیت غذایی، آبزی‌پروری.

مقدمه

آبزی‌پروری به معنای پرورش ارگانیسم‌های آبزی است که شامل پرورش انواع ماهی‌ها، نرم‌تنان، سخت پوستان و گیاهان آبزی می‌شود و هدف اصلی آن افزایش تولیدات و تامین امنیت غذایی بشر می‌باشد (۳). روند فعلی آبزی‌پروری به سمت توسعه و افزایش میزان تجاری‌سازی تولیدات پیش می‌رود، با این حال این بخش از زیرشاخه‌های کشاورزی مانند سایر بخش‌ها دارای مشکلات زیادی از جمله: ورود ناخواسته بیماری‌ها، توسعه و گسترش آن‌ها می‌باشد (۲). برپایه اعلام سازمان بهداشت جهانی W.H.O، ٤۹ درصد بیماری‌ها از حیوانات به انسان‌ها منتقل می‌شود. صنعت آبزی‌پروری علاوه بر رشد روزافزون خود

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-02-24]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1395.9.2.5.9]

همراه با عوامل بیماری‌زایی همچون قارچ‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها، باکتری‌ها و سایر عوامل بیماری‌زای ناشناخته بروز می‌کند. در حال حاضر در بسیاری از کشورها بیماری آبزیان از جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی حائز اهمیت می‌باشد. ظهور بیماری‌های شناخته شده و ناشناخته در نتیجه به هم پیوستن و یکپارچگی عواملی مانند افزایش انتقال و تجارت مولدین و لاروهای ماهیان زینتی و سایر آبزیان از کشوری به کشور دیگر صورت می‌گیرد (۲۷). در این میان سوء استفاده از عوامل میکروبی در تجارت جهانی به‌منظور حذف رقبای صنعتی و کسب انحصار تولید یک یا چند گونه خاص مشکلات عمده‌ای را برای کشورهای وارد کننده ایجاد نموده است (۲٦). این نوع جنگ نرم تجاری با عنوان بیوتروریسم مطرح می‌شود. بدیهی است که نیروهای نظامی، تنها جمعیت در معرض خطر برای حملات بیولوژیک نیستند، بلکه اقشار مختلف در معرض خطر بوده و به منظور دفاع در مقابل اثرات ناتوان کننده بالقوه یک حمله، نیازمند کسب آگاهی نسبت به اصول اساسی همه‌گیرشناسی عوامل مورد استفاده در جنگ بیولوژیک می‌باشند. طبق نظر کارشناسان سازمان بهداشت جهانی W.H.O در حال حاضر ۱۷ کشور جهان قابلیت تولید چنین موادی را دارند. تولید مواد بیولوژیک به نسبت ارزان بوده، به‌طوری‌که به عنوان بمب اتمی فقرا The Poor Man,s Atom Bomb یا PMAB نامیده شده است. لذا شناخت عوامل ایجاد پدیده بیوتروریسم و بیان رویکردی مناسب و کاربردی جهت جلوگیری از آن در صنایع تجاری آبزی‌پروری امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد (۱۸).

بیوتروریسم

به تولید هدفمند یک بیماری پاتوژنیک و یا بیماری مشترک (زئونوتیک) خطرناک به‌منظور ایجاد ترس و زیان‌های اقتصادی و کاهش امنیت مقابله و مبارزه و به‌طور کلی کاهش امنیت زیستی مخاطبان و افزایش ریسک فاکتورهای مربوطه در زندگی جوامع بشری اطلاق می‌گردد. به مجموعه اقداماتی که منجر به تشخیص نوع بیماری، تعیین درصد شیوع بیماری یا بیماری‌ها، شناسایی جغرافیایی کانون‌های بیماری می‌گردد، بررسی اطلاق می‌شود. لازم به ذکر است که خود بیوتروریسم زیر مجموعه‌ای از تروریسم و یا به عبارت دیگر تهدیدات بیولوژیکی بوده که سابقه حملات آن درطول تاریخ به گذشته برمی‌گردد و متعاقب آن بحران‌های اقتصادی بزرگی در صنایع غذایی، شیوع و بروز بیماری‌ها و کاهش امنیت زیستی انسان‌ها را به‌دنبال داشته است. لازم به ذکر است که بحث پیشگیری، مقابله و ریشه‌کنی و جلوگیری از شیوع وسیع بیماری در جوامع بشری، خود مشمول هزینه‌های سنگین اقتصادی خواهد بود (۱).

عوامل موثر در بیوتروریسم و مقابله با آن

معمولا عوامل مورد استفاده در بیوتروریسم به‌صورت طبیعی در طبیعت یافت می‌شوند که البته برای استفاده موثر، گاهی لازم است میزان بیماری‌زایی آن‌ها افزایش یابد. در برخی از موارد، این عوامل بیماری‌زا باید در برابر داروها و سموم مقاوم‌سازی شوند تا به‌راحتی غیرفعال نشده و حداکثر زیان را در محیط هدف وارد نمایند. مشخص کردن اهمیت تهدید هر عامل یا پاتوژن بستگی زیادی به عواملی همچون مسری بودن، گسترش و شیوع وسیع عامل پاتوژن و موقعیت

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-02-24]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1395.9.2.5.9]

بین‌المللی آن (قرنطینه بین‌المللی) و نوع بیماری خطرناک برای آبزیان و متناسب آن برای جوامع انسانی دارد (۲۱).

اولین قدم در مواجهه با بیوتروریسم، استراتژی برای مقابله با تهدیدات تروریسم است که شامل ممانعت و پیشگیری، آشکارسازی، ردیابی، ترمیم و بازسازی مدیریت می‌باشد. نخست باید عامل بیماری‌زا از مرزهای کشور خارج نگه‌داشته شده، سپس مقابله با آن در پدافند غیر عامل، جدا سازی، کنترل و ریشه‌کنی انجام شود. لازم به ذکر است که معمولا کنترل پرهزینه‌تر از پیشگیری می‌باشد. به‌طورکلی برای مواجهه اصولی با تهدیدات بیولوژیک تشکیل فوری کمیته امنیت ملی مقابله با تهدیدات ضروری است. یکی از رویکردهای مهم در این زمینه، ثبت نام و استانداردسازی و شناسنامه‌دار کردن تولیدکنندگان و محصولات آن‌ها می‌باشد که واردات باید با شرط اعلام قبلی و طبق استاندارد تعیین شده صورت گیرد. از سوی دیگر، می‌بایست در قبال واردات غیراستاندارد توقیف سریع (واکنش سریع) انجام گرفته و تمامی اطلاعات مربوطه گمرکی بایگانی (اسنادسازی) شوند (۱۸).

بیوتروریسم‌های اولویت‌دار در مراکز تکثیر و پرورش آبزیان کشور

این بیماری‌ها به‌دلیل این‌که به درمان پاسخ نداده و یا به سختی درمان می‌شوند، دارای اهمیت بسیاری در بحث بیوتروریسم می‌باشند. همچنین تحقیقات نشان داد که محدوده جغرافیایی بسیار کوچکی را در دنیا دربر می‌گیرند و به‌همین دلیل از اهمیت اقتصادی –اجتماعی زیادی برخوردارند. تمامی این بیماری‌ها بیشتر در گونه‌هایی بروز می‌کنند که در تجارت بین‌المللی و سود آوری، دارای اهمیت می‌باشند.

جدول ۱. انواع بیوتروریسم‌های اولویت‌دار در مزارع تکثیر و پرورش آبزیان در ایران

انواع آبزیان	بیوتروریسم‌های اولویت‌دار
ماهیان سردآبی	IHN,VHS,IPN
ماهیان گرم‌آبی	(KHV)رئوویروس ، کوئی هرپس ویروس ،SVC
میگو	WSD,T.S,IHHND,YHD,BP,MBV

راه‌های انتقال عوامل بیوتروریسم

یکی از راه‌های انتقال عوامل بیوتروریسم از کشوری به کشور دیگر توسط مسافرهای معمولی صورت می‌گیرد (۱۸). به‌عنوان مثال قرار دادن پودر میکروب در داخل کپسول به‌عنوان دارو و حمل آن به مناطق مورد نظر. این عوامل بیماری‌زا از راه‌های مختلفی در جوامع هدف مورد استفاده قرار می‌گیرند. انتشار عوامل بیماری‌زا در هوا، آب، مواد غذایی، انواع مواد کنسرو شده، اسباب بازی، پاکت‌نامه، هدایای پستی، حشرات ناقل، خون و.... سابقه داشته است (۲۰).

بیماری‌های فرامرزی آبزیان Transboundary (TAADs) aquatic animal diseases

TAADs شامل بیماری‌هایی است که در انتقال بسیار مسری بوده و بدون در نظر گرفتن مرزهای بین المللی دارای پتانسیل گسترده‌ای در بروز خسارات جدی در مسائل اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی می‌باشند. تا

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-02-24]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1395.9.2.5.9]

کنون ۳۵ پاتوژن مهم در بیماری آبزیان پرورشی در قفس، نرم‌تنان و سخت پوستان با اثرات بسیار مهلک شناسایی شدند که در صورت مشاهده بلافاصله باید در کل منطقه و سازمان بهداشت جهانی اطلاع رسانی انجام گیرد (۲۵).

مشاهداتی از بیوتروریسم

پدیده رشد جلبک خلیج فارس و دریای عمان (کشند قرمز) یک نوع بیوتروریسم بود که برخی‌از کشورها درصدد بودند ضمن از بین بردن جانوران دریایی و اختلال در تبادلات دریایی در این مناطق، با ادعای پی بردن به عامل ایجاد و توانایی حذف پاتوژن مبلغ زیادی برای کنترل آن طلب نمایند. وقوع پدیده کشند قرمز بر اثر شکوفایی بی‌رویه نوعی جلبک است که در زمان طغیان تا عمق سه متر و به طول صدها کیلومتر رشد می‌کند و مانع نفوذ نور و اکسیژن به داخل دریا می‌شود که در نتیجه آن جانوران دریایی را با خطر جدی مواجه می‌کند (۲۳). در اکثر نقاط جهان برای مقابله با این پدیده از رس محلول استفاده می‌کنند، اما در ایران برای حذف این جلبک از پودر رس خشک که توسط هواپیما در سراسر دریا پاشیده شد، استفاده نمودند که نتیجه آن در از بین بردن این شکوفایی پلانکتونی موفقیت‌آمیز بود. از آن‌جایی که حمل و نقل دریایی از سال‌ها پیش وجود داشته، می‌توان اظهار داشت این فرضیه که توازن آب کشتی‌ها باعث انتقال این جلبک‌ها از سایر مناطق شده است، رد می‌شود و با در نظر گرفتن این‌که این پدیده در پشت تنگه هرمز اتفاق افتاده این فرضیه را اثبات می‌کند که این پدیده با انگیزه بیوتروریسم برای از بین بردن محصولات دریایی و نیز متوقف کردن تجارت وحمل و نقل دریایی انجام شده بود (٤). پدیده کشند قرمز در اثر شکوفایی جلبکی تاژک‌دار با نام علمی *Cocholodinium palykrikoides* می‌باشد. پس از مطالعات انجام شده روی این گونه جدا شده از سواحل خلیج فارس و دریای عمان و مطالعه ژن‌های آن‌ها، مشخص شد که ترتیب ژن جدا شده از گونه *C. palykrikoides* از خلیج فارس، مشابه و مساوی با گونه جدا شده از شمال آمریکا، پورتوریکو، مکزیک و مالزی است. این جلبک به‌عنوان عامل HAB (شکوفایی مضر جلبکی) مطرح شده است (۱۹).

صنعت واردات آبزیان فیلیپین باعث ورود ماهیان آلوده به انگل‌های تک‌یاخته‌ای *Trichodina*، *Ichthyophthirius*، *Cryptobia*، *Icthyobodo* و *Trypanosoma*، *Dactylogyrus*، *Gyrodactylus*، *Ascocotyle* و سستودی به نام *Bothriocephalus* به این کشور شد (٦، ۷ و۲۲). به این طریق حداقل ١٤ گونه انگل جدید و متفاوت همراه با کپور چینی و ماهی تیلاپیا وارد صنعت فیلیپین شد، که باعث اختلالات جدی و بحرانی در صنایع آبزی‌پروری گردید. به‌علاوه، در اندونزی در سال ۱۹۷۱ انگل *Myxobolus sp.* همراه با ماهی *Lernaea cyprinacea* به صنعت آبزی‌پروری این کشور ورود پیدا کرد که گزارش شد در سال ۱۹۷٤ باعث ایجاد خسارات زیادی به صنعت آبزی‌پروری این کشور شد (١٤). نمونه‌ی دیگر از بیوتروریسم انتشار انگل *Neobenedenia girellae* می‌باشد که یکی از مهم‌ترین گونه‌های مونوژن مضر در خانواده هامور رذماهیان *(Epinephelus spp.)* و سایر ماهیان دریایی بوده که در اثر واردات بچه‌ماهی *Seriola dumerili* از مناطق هینان، چین و هونگ کنگ به ژاپن معرفی

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-02-24]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1395.9.2.5.9]

گردید. این انگل باعث شیوع عفونت‌های حاد و خسارات سنگین در قفس‌های شناور پرورشی ژاپن در ۱۹۹۱ شد و درست یکسال بعد در ۱۹۹۲ در جایی که ۱۵ گونه دریایی (برای مثال هامور، سفره ماهی و گونه *Paralichthys olivaceus*) و گونه‌های آب شیرین حساس مانند تیلاپیا پرورش داده می‌شد (۲٤) در حال حاضر دارای مشکلات جدی در صنایع آبزی‌پروری به خصوص پرورش ماهی هامور در مناطق جنوب شرقی آسیا می‌باشد (۸و۹). در اروپا نیز در اثر واردات صدف‌های جوان *Ostrea edulis* از کالیفرنیا، انگل *Bonamia ostreae* وارد صنایع آبزی‌پروری این کشور شد (۱۲و۱۷) و به سرعت در تمام مناطق پرورشی این صدف گسترش یافت. هم‌چنین در نیمکره جنوبی صدف‌های خوراکی *Ostrea chilensis* وارداتی از اندونزی که آلوده به انگل *B. exitiosa* بودند سبب انقباض مردمک چشم در ساکنین این مناطق گردیدند (۱۳).

صدف اقیانوس آرام *Crassostrea gigas*, از ماتسوشیما به سواحل غربی و شرقی ایالات متحده معرفی گردید که در نتیجه آن تلفات عظیمی در آبزیان ساکن این شواحل مشاهده شد. تحقیقات روی پروب DNA نشان داد این صدف آلوده به انگل *Haplosporidium nelson* از خلیج ماتسوشیما بود (۱۱).

نتیجه‌گیری

از آن جا که اکثر مزارع پرورشی با دریاها ارتباط دارند و امکان سرایت عوامل بیماری‌زا از دریا به ساحل وجود دارد، توجه به امنیت زیستی در سطح جهانی بسیار ضروری است. پیش از آن، باید اقدام‌های مربوط به امنیت زیستی را در سطح ملی و مزرعه نهادینه کرد. هم‌چنین بر اساس منابع علمی و فنی اولویت‌های ملی آبزی‌پروری را باید تعیین نمود. کنترل عوامل بیماری‌زا در مناطق جدید از طریق جلوگیری از ورود مولدین وحشی امکان پذیر است. اگرچه کنترل تمام عوامل امکان پذیر نخواهد بود. برای کمینه کردن گستره‌ی انتقال ویروس‌ها از مولدین، غذا و آب و غیره می‌بایست از اقدام‌های مدیریتی مناسب استفاده کرد و با اتخاذ این سیاست‌ها رعایت امنیت زیستی در صنعت پرورش آبزیان امکان پذیر خواهد بود. در حال حاضر استراتژی‌هایی جهت کاهش و به حداقل رسانیدن عوامل بیماری‌زای برون مرزی صورت گرفته است و همکاری‌های گسترده‌ای در سطوح ملی و بین المللی در زمینه شناخت انگل‌ها و سایر عوامل بیماری‌زا انجام می‌گیرد (۲۱). مراقبت هدفمند و انجام تحقیقات و بررسی‌های مدون روی یک جمعیت مشخص از آبزیان برای کنترل، شناخت و پیشگیری از یک بیماری خاص می‌باشد که شامل جمع‌آوری اطلاعات بیماری‌های غیربومی در جهت مشخصی به منظور اطمینان از عدم حضور بیماری خاص صورت می‌گیرد (۸، ۹، ۲۷، ۱۰و ۵) جهت کنترل بیماری، به منظور ردیابی عفونتی خاص با اهداف کنترلی و اعلام عاری بودن مراکز پرورشی، منطقه یا کشور از آن بیماری خاص، برنامه مراقبت هدفمند اجرا می‌گردد. جهت تحقق این هدف دو بار در سال و حداقل به مدت دو سال متوالی اقدام به نمونه‌برداری و انجام آزمایش‌های غربالگری نموده (۱۸) که تعداد و نحوه نمونه‌برداری و نوع آزمایش، به نوع بیماری و شرایط محلی و جمعیت مورد نظر، بستگی داشته و متفاوت می‌باشد.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-02-24]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1395.9.2.5.9]

منابع مورد استفاده References

1- **Arthur, J.R., Subasinghe, R.P., 2002.** Potential adverse socio-economic and biological impacts of aquatic animal pathogens due to hatchery-based enhancement of inland open-water systems, and possibilities for their minimisation, pp. 113–126. In: Arthur, J.R., Phillips, M.J., Subasinghe, R.P., Reantaso, M.B., MacRae, I.H. (Eds.) Primary Aquatic Animal Health Care in Rural, Smallscale, Aquaculture Development. FAO Fish. Tech. Pap. No. 406.

2- **Bartley, D.M., Bondad-Reantaso, M.G., Subasinghe, R.P., 2005.** Fish health management in marine stocking programmes. Fisheries Res., submitted for publication.

3- **Bene, C., Macfadayen, G. and Allison, E. H., 2007.** Increasing the contribution of small- scale fisheries to poverty alleviation and food security, fisheries and aquaculture technical papers 481. food and agriculture organization of the United Nations.Rome- Italy. 141 pp.

4- **Bibak, 2011.** Red tide effects on human health and aquatic Master's thesis Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Mnabgh 83 p.

5- **Bondad-Reantaso, M.G., Berthe, F.C.** Molluscan pathogens of concern to ASEAN. In: Phillips, M.J., Bueno, P., Fischer, J.P., Bondad-Reantaso, M.G. (Eds.). Report and Proceedings of the Workshop on Building Capacity and Awareness on Aquatic Invasives Alien Species and Associated Trans-boundary Aquatic Animal Pathogens. NACA/US Department of State/Department of Fisheries Malaysia/FAO/World Fish Centre. Bangkok, Thailand, in press.

6- **Bondad-Reantaso, M.G., Arthur, J.R., 1989**. Trichodinids (Protozoa: Ciliophora: Peritrichida) of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) in the Philippines. Asian Fish. Sci. 3, 27–44.

7- **Bondad-Reantaso, M.G., Arthur, J.R., 1990**. The parasites of Nile tilapia (Oreochromis niloticcus) in the Philippines, including an analysis of changes in the parasite fauna, from fry to marketable size. In: Hirano, R., Hanyu, I. (Eds.), Proceedings of the Second Asian Fisheries Forum, Tokyo, Japan. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines, pp. 729–734.

8- **Bondad-Reantaso, M.G., Kanchanakhan, S., Chinabut, S., 2001.** Review of grouper diseases and health management strategies for groupers and other marine fishes, pp. 121–146. In: Bondad-Reantaso, M.G., Humphrey, J., Kanchanakhan, S., Chinabut, S. (Eds.). Report of aWorkshop held in Bangkok, Thailand, 18–20 May, October 2000. Asia Pacific Economic Cooperation (APEC), Fish Health Section of the Asian Fisheries Society (FHS-AFS), Aquatic Animal Health Research Institute (AAHRI) and Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA), Bangkok, Thailand.

9- **Bondad-Reantaso, M.G., McGladdery, S.E., East, I. and Subasinghe, R.P. (Eds.), 2001.** Asia Diagnostic Guide to Aquatic Animal Diseases. FAO Fish. Tech. Pap. No. 402, Supplement 2. Rome. FAO, 236 pp.

10- **Bondad-Reantaso, M.G., 2004b**. Development of national strategy on aquatic animal health management in Asia, pp. 103–108. In: Arthur, J.R., Bondad-Reantaso, M.G. (Eds.). Capacity an Awareness Building on Import Risk Analysis for Aquatic Animals. Proceedings of the Workshop held 1–6 April 2002 in Bangkok, Thailand and 12–17 August 2002 in Mazatlan, Mexico. APEC FWG 01/2002, NACA, Bangkok.

11- **Burresson, E.M., Stokes, N.A., Friedman, C.S., 2000**. Increased virulence in an introduced pathogen: Haplosporidium nelson (MSX) in the eastern oyster Crassostrea virginica. J. Aquat. Anim. Health 12, 1–8.

12- **Cigarrý´a, J., Elston, R., 1997.** Independent introduction of Bonamia ostreae, a parasite of Ostrea edulis, to Spain. Dis. Aquat. Org. 29, 157–158.

13- **Dartnall, A.J., 1969.** New Zealand seastars in Tasmania. Pap. Proc. R. Soc. Tasmania 103, 53–55.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-02-24]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1395.9.2.5.9]

14- Djajadiredja, R., Panjaitan, T.H., Rukyani, A., Sarono, A., Satyani, D., Supriyadi, H., 1983. Country reports: Indonesia. In: Davy, F.B., Chouinard, A. (Eds.). Fish quarantine and fish diseases in Southeast Asia, pp. 19–30. Report of aWorkshop held in Jakarta, Indonesia, 7–10.

15- December 1982. International Development Research Centre Publication IDRC-210e, Ottawa.

16- FAO, 1995. Code of Conduct for Responsible Fisheries. Rome, FAO. 41 pp.

17- Grizel, H., 1997. Les maladies des mollusques bivalves: risques et pre´vention. Rev. Sci. Techn. Off. Int. Epizoot. 16, 161–171.

18- Haghighi, A., 2008. Health management and biological threats in the country's aquaculture industry. Conference on agricultural biological threats and security. 15 pp.

19- Hosseini, S. A. and Hosseini, S. M., 2015. Introduction to Hydrobiology. Publications Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. 214 PP.

20- Jamieson, A., Moenssens, A. 2012. Environmental Science. Encyclopaedia of Forensic Science. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK, pp 946-953.

21- Melba G, B. R., Rohana P, J., Richard, A., Kazuo, O., Supranee, Ch., Robert, A., Zilong, T. and Mohamed, Sh., 2005. Disease and health management in Asian aquaculture. Veterinary Parasitology 132 (2005) 249–272

22- Natividad, J.M., Bondad-Reantaso, M.G., Arthur, J.R., 1986. In: MacLean, J.L., Dizon, L.B., Hosillos, L.V. (Eds.), Parasites of Nile tilapia (Oreochromis niloticus (L.). In the Philippines. The First Asian Fisheries Society, Manila, Philippines, pp. 255–259.

23- Nasrollah zade, A., 2012. Hydrobiology. University of Guilan Press. 260 p.

24- Ogawa, K., Bondad-Reantaso, M.G., Fukudome, M.K., Wakabayashi, H., 1995. Neobenedenia girellae (Hargis, 1955) (Monogenea: Capsalidae) from cultured marine fishes of Japan. J. Parasitol. 81, 223–227.

25- OIE, 2003b. Manual of Diagnostics Tests for Aquatic Animals, fourth ed. Office International des E ´ pizooties, Paris. (Also available at: http://www.oie.int/eng/normes/fmanual/A_summry. htm).

26- Olivier, G., 2002. Disease interactions between wild and cultured fish—perspectives from the American Northeast (Atlantic provinces). Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol. 22, 103–109.

27- Subasinghe, R.P, Bondad-Reantaso, M.G., McGladdery, S.E., 2001. Aquaculture development, health and wealth. In: Subasinghe, R.P., Bueno, P., Phillips, M.J., Hough, C., McGladdery, S.E., Arthur, J.R. (Eds.). Aquaculture in the Third Millenium. Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millenium, Bangkok, Thailand, 20–25 February 2000. (Available at: http://www.fao.org/DOCREP/003/AB412E/ ab412e09.htm).

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-02-24]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1395.9.2.5.9]

Bioterrorism in Aquaculture

mohammad sudagar[1]*, hamideh zakariaee[2], seyedeh sedigheh hosseini[3], bita sadat seyedalangi[4]
1- Associate Professor, 2- Graduated Master,4- Student of Agricultural Sciences and Natural Resources of Gorgan University, Gorgan, Iran
3- Faculty Member of Medical Sciences Golestan University, Golestan, Iran

Sudagar_m@yahoo.com

Abstract

One of the main concerns for governments and most of the international organizations, especially in developing countries which have a high population growth rate, is food security and food safety. These two words are separate from each other and have two different concepts. Food security refers to the provision and constant availability of food for individuals of the society while food safety involves the concept of health food. One of the main reasons for the importance of food safety is the safety of aquatic animal health and their products which prevention of bioterrorism plays an important role. Bioterrorism is the deliberate release of biological agents. These include bacteria, viruses or toxins that may be in the form of natural or human manipulation. This method most be used in human soft wars to eliminate business rivals. In the present study, causes of creation, types and factors affecting decreasing or increasing bioterrorism were investigated.

Keywords: Bioterrorism; Aquaculture; Food safety; Food security

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-02-24]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1395.9.2.5.9]