

Agricultural Bioterrorism: An Analysis of Its Implications for Iran's Biosecurity

Elaheh Nobakht

Level 4 Student of Family Jurisprudence, Fatemeh al-Zahra Specialized Seminary, Semnan.

Email: elahe313@chmail.ir

Fatemeh Najjar

Student at Ismatiyeh Seminary, Semnan.

Email: tahryankwyr@gmail.com

Abstract

Biological warfare, as one of the most intricate forms of emerging threats, has transformed in recent decades into a strategic instrument for exerting long-term effects on public health, food security, and the demographic composition of societies. Employing a descriptive-analytical approach and utilizing library-based sources, the present study investigates the multifaceted dimensions of biological warfare, with a specific emphasis on food security, reproductive health, and its demographic implications. In this context, subjects including agricultural bioterrorism, genetically modified crops, chemical toxicants—particularly glyphosate—and biological and chemical contaminants are analyzed. The findings indicate that agricultural bioterrorism can engender reduced agricultural output, increased import dependency, food inflation, and the development of hidden hunger, without necessarily provoking overt famine. Moreover, chemical toxins, especially glyphosate, alongside biological pollutants, owing to their high chemical persistence, bioaccumulation potential in soil and aquatic environments, and the capacity to persist within the food chain, have emerged as some of the most contentious chemical agents in the public health arena. Furthermore, in the absence of robust surveillance and effective biosafety governance, biological threats can culminate in the progressive attenuation of reproductive health, aggravated food vulnerability, and diminished societal resilience.

الإرهاب البيولوجي الزراعي: تحليل تداعياته على الأمن الحيوي لإيران

إلهة نوبخت

طالبة المستوى الرابع في فقه الأسرة، المدرسة التخصصية للسيدة فاطمة الزهراء (س)، سمنان
البريد الإلكتروني: elahe313@chmail.ir

فاطمة نجار

طالبة في مدرسة عصمتية العلمية، سمنان.

البريد الإلكتروني: tahryankwyr@gmail.com

ملخص

تُعَدُّ الحرب البيولوجية واحدةً من أكثر أشكال التهديدات الحديثة تعقيداً، وقد تحولت في العقود الأخيرة إلى أداة استراتيجية لإحداث تأثيرات طويلة الأجل على الصحة العامة، والأمن الغذائي، والبنية السكانية للمجتمعات. تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وبالاستناد إلى المصادر المكتبية، تتناول الأبعاد المتعددة للحرب البيولوجية مع تركيز خاص على الأمن الغذائي، والصحة الإنجابية، وتداعياتها السكانية. وفي هذا السياق، تم تحليل موضوعات مثل الإرهاب البيولوجي الزراعي، والمحاصيل المعدلة وراثياً، والسموم الكيميائية وخاصة الغليفوسات، وكذلك الملوثات البيولوجية والكيميائية. تُظهر النتائج المستخلصة أن الإرهاب البيولوجي الزراعي يمكنه، دون التسبب في مجاعات مكشوفة، أن يؤدي إلى تراجع الإنتاج، وزيادة التبعية الاستيرادية، والتضخم الغذائي، وظهور سوء التغذية الخفي. كما أن السموم الكيميائية، وبخاصة الغليفوسات، إلى جانب الملوثات البيولوجية، ونظراً لثباتها الكيميائي العالي، وقابليتها للتراكم في التربة والمصادر المائية، وإمكانية بقائها في السلسلة الغذائية، أصبحت من أكثر المركبات الكيميائية إثارة للجدل في مجال الصحة العامة. وإضافة إلى ذلك، فإن التهديدات البيولوجية، في حال غياب الرقابة الفعالة والحوكمة البيولوجية الكفؤة، يمكنها أن تؤدي إلى تدهور تدريجي في الصحة الإنجابية، وزيادة الهشاشة الغذائية، وانخفاض الصمود الاجتماعي.



بیوتروریسم کشاورزی؛ تحلیل پیامدهای آن برای امنیت زیستی ایران

الهه نوبخت

طلبه سطح ۴ فقه خانواده، مدرسه تخصصی فاطمه الزهرا سمنان

elahe313@chmail.ir

فاطمه نجار

طلبه مدرسه علمیه عصمتیه سمنان،

tahryankwyr@gmail.com

چکیده

جنگ بیولوژیک به عنوان یکی از پیچیده‌ترین اشکال تهدیدات نوین، در دهه‌های اخیر به ابزاری راهبردی برای اثرگذاری بلندمدت بر سلامت عمومی، امنیت غذایی و ساختار جمعیتی جوامع تبدیل شده است. پژوهش حاضر با رویکردی توصیفی-تحلیلی و با بهره‌گیری از منابع کتابخانه‌ای، به بررسی ابعاد مختلف جنگ بیولوژیک با تمرکز بر امنیت غذایی، سلامت باروری و پیامدهای جمعیتی آن می‌پردازد. در این راستا، موضوعاتی نظیر بیوتروریسم کشاورزی، محصولات تراریخته، سموم شیمیایی به‌ویژه گلیفوسیت، و آلاینده‌های زیستی و شیمیایی مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج حاصله نشان می‌دهد که بیوتروریسم کشاورزی می‌تواند بدون ایجاد قحطی آشکار، به کاهش تولید، افزایش وابستگی وارداتی، تورم غذایی و شکل‌گیری سوءتغذیه پنهان منجر شود. همچنین سموم شیمیایی به‌ویژه گلیفوسیت و آلاینده‌های زیستی به دلیل پایداری شیمیایی بالا، قابلیت تجمع در خاک و منابع آبی و امکان باقی ماندن در زنجیره غذایی، به یکی از بحث‌برانگیزترین ترکیبات شیمیایی در حوزه سلامت عمومی تبدیل شوند و تهدیدات زیستی، در صورت فقدان نظارت مؤثر و حکمرانی زیستی کارآمد، می‌توانند به تضعیف تدریجی سلامت باروری، افزایش آسیب‌پذیری غذایی و کاهش تاب‌آوری اجتماعی منجر شوند.

واژگان کلیدی: بیوتروریسم کشاورزی، جنگ بیولوژیک، امنیت زیستی، سلامت باروری، حکمرانی زیستی



مقدمه

تحولات پرشتاب علمی و فناورانه در جهان معاصر، در کنار فرصت‌های گسترده‌ای که برای ارتقای کیفیت زندگی بشر فراهم کرده‌اند، اشکال نوینی از تهدیدات امنیتی را نیز پدید آورده‌اند. یکی از مهم‌ترین این تهدیدات، جنگ بیولوژیک است؛ که با بهره‌گیری عامدانه از عوامل زیستی، شیمیایی و ژنتیکی، سلامت انسان، محیط زیست و بنیان‌های زیستی جوامع را هدف قرار می‌دهد. بیوتروریسم کشاورزی، در واقع استفاده هدفمند از عوامل زیستی برای تخریب محصولات، دام‌ها و زیست‌بوم‌های زراعی، نمونه‌ای بارز از این نوع تهدید است که می‌تواند بدون ایجاد قحطی آشکار، جوامع را با بحران‌های مزمن و فرسایشی مواجه سازد. از سوی دیگر، گسترش استفاده از محصولات تراریخته و سموم شیمیایی مرتبط با آن‌ها، به‌ویژه گلایفوسیت، بحث‌های گسترده‌ای را در حوزه سلامت عمومی و باروری برانگیخته است، اگرچه این فناوری‌ها در برخی موارد به افزایش تولید و کاهش خسارات کشاورزی کمک کرده‌اند، اما فقدان ارزیابی‌های بلندمدت مستقل، ضعف نظام‌های نظارتی و نبود شفافیت اطلاعاتی، امکان بروز تهدیدات زیستی تدریجی را افزایش داده است. این تهدیدات، به‌ویژه زمانی اهمیت می‌یابند که آثار آن‌ها به صورت تجمعی و نسل‌محور عمل کرده و در کوتاه‌مدت قابل شناسایی دقیق نباشند. این پژوهش که به روش توصیفی - تحلیلی و از منابع کتابخانه‌ای مدد گرفته به این مهم می‌پردازد که جنگ بیولوژیک چگونه می‌تواند از طریق ابزارهایی چون بیوتروریسم کشاورزی،

محصولات تراریخته و... بر امنیت غذایی و سلامت باروری اثر بگذارد و چه پیامدهایی برای پایداری جمعیتی به همراه دارد. هدف این مقاله، تحلیل ابعاد مختلف این تهدید نوین و تبیین ضرورت استقرار یک الگوی جامع حکمرانی زیستی است که بتواند با رویکردی پیشگیرانه، از سلامت نسل‌ها و امنیت زیستی کشور صیانت کند.

۱. مفهوم‌شناسی جنگ بیولوژیک

جنگ بیولوژیک از اصطلاحات نظامی نوین به‌شمار می‌آید و به معنای به‌کارگیری عمدی موجودات زنده یا سموم آن‌ها با هدف قتل، آسیب‌رساندن به انسان یا تخریب منابع حیوانی و زراعی دشمن، در راستای تضعیف توان نظامی و اجتماعی او تعریف شده است (بینش، ۱۳۸۶، ص ۲). که برخی نویسندگان از تعبیری مانند «جنگ باکتریایی» یا «جنگ میکروبی» برای اشاره به این پدیده استفاده کرده‌اند؛ با این حال، اصطلاح «جنگ بیولوژیک» از جامعیت مفهومی بیشتری برخوردار است. (همان، ۳).

۲. بیوتروریسم کشاورزی و تهدید امنیت غذایی

بیوتروریسم کشاورزی به استفاده عمدانه از عوامل زیستی همچون ویروس‌ها، باکتری‌ها، آفات و حتی مداخلات ژنتیکی با هدف تخریب محصولات کشاورزی، دام و طیور، یا تضعیف زیست‌بوم‌های زراعی اطلاق می‌شود (سیددعائیان، ۱۳۹۶، ص ۴۲) این نوع از بیوتروریسم برخلاف حملات نظامی

کلاسیک که غالباً آثار آن‌ها آشکار و کوتاه مدت است، ماهیتی خاموش، تدریجی و فرسایشی دارد و می‌تواند بدون جلب توجه فوری، زیرساخت‌های تولید غذا را در بازه‌ای میان مدت یا بلندمدت دچار اختلال کند.

از جمله مهم‌ترین مصادیق بیوتروریسم کشاورزی می‌توان به آلودگی عمدی بذرها به عوامل قارچی یا باکتریایی، انتقال هدفمند بیماری‌های دامی، دستکاری ژنتیکی در نهاده‌ها و نابودی میکروارگانیسم‌های مفید خاک و... اشاره کرد. این اقدامات، به‌ویژه در کشورهایی که نظام پایش زیستی و قرنطینه کشاورزی ضعیفی دارند، می‌تواند به سرعت به بحران تولید منجر شود (توکلی، ۱۳۹۸، صص. ۷۵-۷۸)، که شامل پیامدهایی از جمله:

۱. کاهش محسوس تولید داخلی محصولات کشاورزی و دامی: شیوع بیماری‌های گیاهی یا دامی، حتی در سطح محدود، قادر است راندمان تولید را به شدت کاهش دهد و هزینه‌های سنگینی را بر کشاورزان و دامداران تحمیل کند. این وضعیت، به‌ویژه در کشورهایی که با محدودیت منابع آب، خاک یا سرمایه مواجه‌اند، می‌تواند به تضعیف پایدار ظرفیت تولید ملی بینجامد.

۲. افزایش قیمت مواد غذایی و شکل‌گیری تورم غذایی: کاهش عرضه داخلی، همراه با افزایش هزینه‌های کنترل بیماری‌ها و آفات، موجب بالا رفتن قیمت تمام‌شده محصولات می‌شود و فشار اقتصادی قابل توجهی بر مصرف‌کنندگان وارد می‌کند.

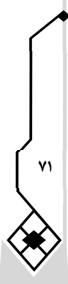
۳. بروز پدیده «سوء تغذیه خاموش» است؛ وضعیتی که در آن، حتی بدون

وقوع قحطی آشکار، کاهش کیفیت مواد غذایی، کمبود ریزمغذی‌ها و آلودگی محصولات، سلامت عمومی جامعه را تهدید می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند که سوءتغذیه مزمن می‌تواند به تضعیف سیستم ایمنی، افزایش اختلالات متابولیک و کاهش سلامت باروری منجر شود؛ امری که در بلندمدت ساختار جمعیتی کشور را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، ۲۰۲۱، صص ۱۱۵-۱۱۲)

در نهایت، بیوتروریسم کشاورزی می‌تواند وابستگی غذایی کشور هدف به واردات خارجی را تشدید کند. این وابستگی صرفاً یک مسئله اقتصادی نیست، بلکه به عنوان ابزاری ژئوپلیتیک برای اعمال فشار سیاسی و راهبردی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کشورهایی که بخش قابل توجهی از نیاز غذایی خود را از طریق واردات تأمین می‌کنند، در شرایط تحریم، بحران‌های بین‌المللی یا منازعات سیاسی، آسیب‌پذیری بیشتری از خود نشان می‌دهند (توکلی، ۱۳۹۸، ص ۹۱)

۳. محصولات تراریخته

محصولات تراریخته یا دست‌کاری‌شده ژنتیکی از مهم‌ترین جلوه‌های زیست‌فناوری معاصر به‌شمار می‌آیند که با هدف افزایش بهره‌وری کشاورزی، کاهش خسارات ناشی از آفات، بهبود مقاومت گیاهان در برابر تنش‌های محیطی توسعه یافته‌اند. این فناوری، به‌ویژه در شرایط رشد جمعیت جهانی و محدودیت منابع طبیعی، از سوی برخی نهادهای بین‌المللی به عنوان راهکاری فناورانه برای



پاسخ به چالش غذا معرفی شده است. با این حال، هم‌زمان با گسترش مصرف محصولات تراریخته، نگرانی‌های فزاینده‌ای درباره پیامدهای زیستی، بهداشتی و جمعیتی آن‌ها در محافل علمی و سیاست‌گذاری مطرح شده است؛ نگرانی‌هایی که عمدتاً ناظر به آثار بلندمدت، تجمعی و بین‌نسلی این محصولات است (مایرز و همکاران، ۲۰۱۶، صص ۴-۲).

نکته اساسی در این زمینه آن است که ارزیابی محصولات تراریخته را نمی‌توان صرفاً در قالب دوگانه ساده «مفید یا مضر» محدود کرد. تجربه‌های جهانی نشان می‌دهد که پیامدهای زیستی فناوری‌های نوین، اغلب در کوتاه‌مدت آشکار نمی‌شوند و اثرات واقعی آن‌ها در بازه‌های زمانی طولانی‌تر و در سطح جمعیتی نمایان می‌گردد. در ایران، بخش قابل‌توجهی از نگرانی‌ها درباره محصولات تراریخته نه مستقیماً از ماهیت علمی فناوری GMO، بلکه از ضعف نظام نظارتی، نبود برچسب‌گذاری شفاف، فقدان ارزیابی‌های مستقل بلندمدت و عدم اطلاع‌رسانی عمومی ناشی می‌شود. نبود شفافیت در زنجیره واردات، توزیع و مصرف این محصولات، امکان انتخاب آگاهانه را از مصرف‌کننده سلب کرده و زمینه‌سازی اعتمادی اجتماعی نسبت به سیاست‌های غذایی شده است. این مسئله، از منظر سلامت عمومی، می‌تواند اصل «احتیاط عقلایی» را که یکی از مبانی پذیرفته‌شده در سیاست‌گذاری زیستی است، به حاشیه براند (ملائی‌پور، ۱۳۹۸، صص ۵۴-۵۶).

۴. گلایفوسیت

گلایفوسیت به عنوان پرمصرف‌ترین علف‌کش جهان، نقش محوری در نظام کشاورزی مبتنی بر محصولات تراریخته دارد. این ماده به دلیل پایداری شیمیایی بالا، قابلیت تجمع در خاک و منابع آبی و امکان باقی ماندن در زنجیره غذایی، به یکی از بحث‌برانگیزترین ترکیبات شیمیایی در حوزه سلامت عمومی تبدیل شده است. گزارش آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان، وابسته به سازمان جهانی بهداشت، گلایفوسیت را در گروه «احتمالاً سرطان‌زا برای انسان» طبقه‌بندی کرده است (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۵، ص ۴۹).

پژوهش‌های بین‌المللی متعددی، ارتباط‌هایی میان مواجهه مزمن با گلایفوسیت و اختلال در عملکرد غدد درون‌ریز، کاهش تدریجی توان باروری مردان، بی‌نظمی چرخه قاعدگی زنان، اختلال در رشد جنین و افزایش خطر برخی سرطان‌ها گزارش کرده‌اند (مزنای و آنتونیو، ۲۰۱۸، صص ۱۲۵-۱۲۰). اهمیت این یافته‌ها زمانی برجسته‌تر می‌شود که این آثار نه در سطح فردی، بلکه در مقیاس جمعیتی و در بازه‌های زمانی بلندمدت تحلیل شوند.

از منظر جمعیتی، کاهش تدریجی سلامت باروری و افزایش ناباروری، حتی در مقیاس‌های اندک، می‌تواند در بلندمدت پیامدهای قابل‌توجهی برای ساختار سنی، نرخ باروری و پایداری جمعیت به همراه داشته باشد. از این رو، تحلیل گلایفوسیت را باید فراتر از یک مسئله کشاورزی یا بهداشتی، در چارچوب تهدیدات زیستی نوین مورد توجه قرار داد.

۵. آلاینده‌های شیمیایی جنگ زیستی پنهان

امروزه انسان به صورت روزمره در معرض طیف گسترده‌ای از آلاینده‌های شیمیایی قرار دارد که بسیاری از آن‌ها به عنوان مختل کننده‌های غدد درون ریز شناخته می‌شوند. ترکیباتی نظیر BPA، فتالات‌ها، پارابن‌ها، فرمالدهید و نیترات‌ها در ظروف پلاستیکی، مواد شوینده، بسته‌بندی‌های غذایی و افزودنی‌های خوراکی حضور دارند و اثرات آن‌ها غالباً تجمعی و نسل محور است (کوچک زاده و شکوهی فر، ۱۴۰۰، صص ۷۲-۶۸).

۶. الگوی حکمرانی زیستی

تحلیل ماهیت و پیامدهای جنگ زیستی نشان می‌دهد که مواجهه مؤثر با این پدیده، صرفاً از طریق اقدامات مقطعی، واکنشی یا بخشی امکان پذیر نیست. ویژگی‌های اصلی تهدیدات زیستی، از جمله پنهان بودن، اثرگذاری تدریجی و پیامدهای بلندمدت و نسلی، ایجاب می‌کند که سیاست گذاری در این حوزه در قالب یک الگوی جامع «حکمرانی زیستی» صورت گیرد؛ الگویی که بتواند امنیت غذایی، سلامت عمومی و پایداری جمعیتی را به صورت هم‌زمان و هماهنگ تأمین کند (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۷، ص ۱۱)، که در ادامه به این الگوها اشاره می‌شود:

۱. ایجاد «سامانه ملی پایش زیستی»: پایش مستمر عوامل زیستی، شیمیایی و ژنتیکی مؤثر بر سلامت غذا، آب و محیط زیست، یکی از الزامات اساسی حکمرانی زیستی به شمار می‌آید. تجربه‌های بین‌المللی نشان می‌دهد که فقدان

نظام یکپارچه پایش، موجب شناسایی دیر هنگام تهدیدات و تحمیل هزینه‌های سنگین انسانی و اقتصادی می‌شود. سازمان جهانی بهداشت تأکید دارد که نظام‌های پایش زیستی باید مبتنی بر داده‌های علمی معتبر، گزارش‌های میدانی و همکاری نهادی میان بخش‌های تخصصی باشند تا امکان پیشگیری مؤثر فراهم شود (همان، ۱۸).

۲. الزام برچسب‌گذاری کامل و شفاف مواد غذایی: شفافیت اطلاعاتی در زنجیره تولید و توزیع غذا، نه تنها یکی از حقوق بنیادین مصرف‌کننده محسوب می‌شود، بلکه ابزاری کلیدی برای مدیریت ریسک‌های زیستی به شمار می‌آید. گزارش‌های سازمان کشاورزی ملل متحد نشان می‌دهد که برچسب‌گذاری دقیق محصولات غذایی، نقش مؤثری در افزایش اعتماد عمومی، کاهش مخاطرات سلامت و ارتقای پاسخ‌گویی نهادهای مسئول دارد (سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، ۲۰۱۸، ص ۳۴).

۳. ایجاد و تقویت آزمایشگاه‌های مرزی برای کنترل محصولات وارداتی، به ویژه در حوزه تراریخته‌ها، سموم کشاورزی و آلاینده‌های شیمیایی، رکن دیگری محسوب می‌شود. کنترل مرزی، خط نخست دفاع زیستی کشورها به شمار می‌آید و ضعف در این حوزه می‌تواند زنجیره غذایی را در معرض تهدیدات ناشناخته قرار دهد. گزارش‌های مشترک سازمان کشاورزی ملل متحد و جهانی بهداشت نشان می‌دهد کشورهای که از زیرساخت‌های آزمایشگاهی ناکافی برخوردارند، آسیب‌پذیری بیشتری در برابر تهدیدات زیستی دارند (سازمان خواربار و کشاورزی

ملل متحد، ۲۰۱۹، ص ۶۱).

۴. توسعه تولید داخلی بذر سالم و کاهش وابستگی به نهادهای خارجی: وابستگی شدید به بذرها و نهادهای وارداتی، علاوه بر پیامدهای اقتصادی، سطح آسیب پذیری زیستی و ژئوپلیتیک کشور را افزایش می دهد. پژوهش های راهبردی در حوزه امنیت غذایی نشان می دهد که خودکفایی نسبی در تولید بذر و نهادهای کشاورزی، یکی از عناصر کلیدی پایداری امنیت غذایی در بلندمدت محسوب می شود (توکلی، ۱۳۹۸، ص ۸۷-۸۹).

۵. ارتقای «سواد زیستی عمومی»: حکمرانی زیستی بدون مشارکت آگاهانه جامعه، ناقص و کم اثر خواهد بود. افزایش آگاهی عمومی درباره تهدیدات زیستی می تواند نقش مکملی در کنار سیاست های رسمی ایفا کند و از شکل گیری اضطراب های غیرواقعی جلوگیری نماید. سازمان جهانی بهداشت، آموزش و آگاهی عمومی را یکی از عناصر اساسی تاب آوری زیستی جوامع معرفی می کند (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۷، ص ۲۹).

نتیجه گیری

یافته های این پژوهش نشان می دهد که امنیت غذایی، به عنوان یکی از ارکان بنیادین امنیت ملی، در خط مقدم مواجهه با تهدیدات زیستی قرار دارد. بیوتروریسم کشاورزی، استفاده هدفمند از عوامل زیستی برای تخریب محصولات، دام ها و زیست بوم های زراعی، می تواند بدون ایجاد قحطی آشکار، به کاهش تولید، افزایش وابستگی وارداتی، تورم غذایی و شکل گیری سوء تغذیه

پنهان منجر شود. این وضعیت، به ویژه در جوامعی که از پیش با چالش های جمعیتی و اقتصادی مواجه اند، می تواند آثار فرسایشی عمیقی بر پایداری اجتماعی برجای گذارد.

در همین چارچوب، بررسی محصولات تراریخته و سموم وابسته به آن ها، به ویژه گلایفوسیت، نشان داد که مسئله اصلی نه صرفاً خود فناوری، بلکه فقدان نظارت شفاف، ارزیابی های بلندمدت مستقل و سیاست گذاری احتیاط محور است. مواجهه غیرانتقادی یا ساده انگارانه با این حوزه، می تواند زمینه ساز تهدیدات زیستی تدریجی شود که آثار آن در قالب اختلالات هورمونی، کاهش سلامت باروری و تضعیف توان بازتولید جمعیت نمایان می گردد. اهمیت این مسئله زمانی دوچندان می شود که این آثار به صورت تجمعی و نسل محور عمل می کنند و در کوتاه مدت قابل ردیابی دقیق نیستند.

بر این اساس، یکی از دستاوردهای اصلی این پژوهش، تأکید بر ضرورت عبور از رویکردهای واکنشی و مقطعی و حرکت به سوی استقرار یک الگوی جامع «حکمرانی زیستی» است. حکمرانی زیستی، به عنوان چارچوبی نظام مند، مستلزم پایش مستمر تهدیدات زیستی، شفافیت اطلاعاتی، تقویت زیرساخت های نظارتی، توسعه تحقیقات مستقل و میان رشته ای، افزایش سواد زیستی عمومی و هماهنگی نهادی میان بخش های بهداشتی، کشاورزی، دفاعی و علمی است. بدون چنین رویکردی، سیاست های پراکنده و ناهماهنگ نه تنها کارآمد نخواهند بود، بلکه ممکن است خود به تشدید آسیب های زیستی بینجامند.

منابع و مآخذ

۱. بینش، مجید، (۱۳۸۶)، جنگ بیولوژیک و تهدیدات نوین امنیتی، تهران: انتشارات دانشگاه دفاع ملی.
۲. توکلی، حبیب‌الله، (۱۳۹۸)، آب و غذا؛ بیوتروریسم و امنیت ملی، تهران: مرکز مطالعات راهبردی.
۳. سازمان جهانی بهداشت، (۲۰۱۵)، گلائیفوسیت (مونوگراف‌های آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان، جلد ۱۱۲)، لیون: سازمان جهانی بهداشت.
۴. سازمان جهانی بهداشت، (۲۰۱۷)، چارچوب حکمرانی سلامت و زیست‌امنیت، ژنو: سازمان جهانی بهداشت.
۵. سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد و سازمان جهانی بهداشت، (۲۰۱۹)، باقی‌مانده آفت‌کش‌ها در مواد غذایی: گزارش نشست مشترک فائو و سازمان جهانی بهداشت، رم: فائو.
۶. سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، (۲۰۱۸)، برجسب‌گذاری مواد غذایی و مدیریت ریسک سلامت، رم: فائو.
۷. کوچک‌زاده، مهرداد و شکوهی‌فر، نرگس، (۱۴۰۰)، آلاینده‌های خانگی و سلامت انسان، تهران: انتشارات دانشگاهی.
۸. مایرز، جان پترسون، آنتونیو، ماریا ن.، بلومبرگ، بروس و همکاران، (۲۰۱۶)، نگرانی‌ها درباره استفاده از علف‌کش‌های مبتنی بر گلائیفوسیت و خطرات مرتبط با مواجهه، سلامت محیط زیست.

۹. مزناژ، روبن و آنتونیو، ماریا، (۲۰۱۸)، سمیت علف کش های مبتنی بر گلایفوسیت، نیویورک: اسپرینگر.
۱۰. ملائی پور، حمیدرضا، (۱۳۹۸)، قاعده لاضرر و مخاطرات زیستی نوین، پژوهش های فقه معاصر.