الفصل السادس

الأمن البيئي من الأسلحة الجرثومية

نتيجة للصراع المتواصل بين الدول الكبرى في بسط السيطرة والهيمنة على العالم. اتجهت الأنظار ومراكز الأبحاث إلى السعي للاستفادة من مكونات النظام البيئي لإلحاق الدمار بالإنسان. فنشأت لذلك العديد من النظريات الحربية والتي تهدف جميعهاإلى إلحاق الأضرار البيئية في مدة وجيزة مع استخدام عناصر من النظام البيئي (Ecosystem) مثل الكائنات الحية الدقيقة (الجراثيم) وبأقل التكاليف ودون الحاجة إلى الترسانات العسكرية الضخمة (Beckett, 1982).

وقد كشف استخدام الكائنات الحية الدقيقة كسلاح في العديد من الحروب المختلفة تجرد الإنسان فيها من أخلاقه وفطرته التي فطره اللّه عزوجل عليها. فعندما تنكر لإنسانيته استخدم حتى عناصر النظام البيئي في التدميروهي التي سخرها اللّه عزوجل لخدمته ﴿هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُم مَّا فِي الأَرْضِ جَمِيعًا ﴿٢٩﴾﴾ [البقرة]. ولم يمتثل لقوله تعالى: ﴿وَلا تُفْسِدُوا فِي الأَرْضِ بَعْدَ إِصْلاحِهَا ﴿٥٦﴾﴾ [الأعراف]. ونتيجة للأبحاث المكثفة في هذا المجال أمكن تطوير العديد من الكائنات الحية الدقيقة لاستخدامها كسلاح حربي فتاك (محمود، ١٩٨٢م).

وقد أخذ اللّه عزوجل العهد على الإنسان بعدم الإخلال والإفساد بالنظام البيئى وسفك الدماء قال تعالى: ﴿وَإِذْ أَخَذْنَا مِيثَاقَكُمْ لا تَسْفِكُونَ دِمَاءَكُمْ وَلا تُخْرِجُونَ أَنفُسَكُم مِّن دِيَارِكُمْ ثُمَّ أَقْرَرْتُمْ وَأَنتُمْ تَشْهَدُونَ ﴿٨٤﴾﴾ [البقرة]. ولاشك أن المطلع

obeikandl.com

على أحوال العالم في الوقت الحالي يرى أن هناك العديد من أسلحة الدمار المختلفة ومنها الجراثيم.

وتمتاز الأسلحة الجرثومية بقلة التكاليف مقارنة بالأسلحة التقليدية. وقد شرع الإسلام التعامل مع هذه الجراثيم بما روى أسامة بن زيد رضي اللّه عنه عن النبي صلّى اللّه عليه وسلّم قال: «إذا سمعتم الطاعون بأرض فلا تدخلوها، وإذا وقع بأرض وأنتم فيها فلا تخرجوا منها» رواه البخاري.

وللكائنات الحية الدقيقة قدرة على الإنتشار (٢٤٥كجم من السلاح الجرثومي يغطي حوالي ٣٠ ألف ميل مربع) والنمو وإحداث الإصابة خلال مدة زمنية قصيرة ولفترة طويلة كما لاتحتاج الميكروبات إلى مستودعات ضخمة لتخزينها.

والكائنات الحية الدقيقة مكونات أساسية للنظام البيئي لايرى معظمها بالعين المجردة. وتشمل البكتيريا والفطريات والفيروسات والأوليات بالإضافة إلى الطحالب. كما تمتاز بصغر حجمها وقدرتها على التكيف والتأقلم في مختلف الظروف البيئية. وقد عزلت من جميع الأوساط البيئية، ومن الإنسان والحيوان والنبات، ومن مصادر المياه المختلفة مثل المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار والمياه الجوفيه والسطحية. كما تم عزلها من مختلف المصادر الغذائية مثل: اللحوم والبيض واللبن ومشتقاته والبهارات والخضراوات. وبالإضافة إلى ما سبق فقد تم عزلها من النفط ومشتقاته ومن مناجم المعادن الثقيلة والذهب والفضة ومن مخلفات الصرف الصحي (ابن صادق، أ١٤١٨هـ).

وتصنف الكائنات الحية الدقيقة إلى المجموعات الرئيسة الآتية:

١- البكتيريا: من الكائنات الحية الدقيقة بدائية النواة (Procaryotes)، متعددة الأشكال. تستخدم في الوقت الحالي على نطاق واسع نظراًلانتشارها في مختلف الأوساط البيئية كما أن لها القدرة على إنتاج العديد من المركبات الأيضية مثل الإنزيمات والمضادات الحيوية. ولها القدرة على التأقلم السريع في مختلف الظروف البيئية من درجات الحرارة المرتفعة أو المعتدلة أو المنخفضة (٩٠°م) - (-١٠°م) بالإضافة إلى قدرتهاعلى النمو في الضغوط الجوية المرتفعة ودرجات مختلفة من

تفاعل التربة (pH) . وعند إصابتها للكائن الحي وبالذات الإنسان تحدث له أمراضًا خطيرة وتقيحات وجروحاً وتهيجا (Sindgeton, 1995 ; Stainer *et .al*., 1979) .

٢- الفطريات: من الكائنات الحية الدقيقة حقيقية النواة (Eucaryotes) لاتحتوي على بلاستيدات الخضراء، ذات قدرة على التكيف والنمو في العديد من الأوساط البيئية، كما تم عزلها من مختلف الكائنات الحية. وتمتاز بقدرتها على إحداث العديد من الأضرار الصحية مثل: أمراض الجلد والشعر والأظافر والفم والعيون والأنسجة اللمفاوية والجهاز التنفسي والأوعية الدموية والقلب والأعضاء التناسلية. وتستطيع إنتاج السموم الفطرية والمضادات الحيوية والتكاثر عن طريق إنتاج الجراثيم الجنسية واللاجنسية. كما أن لها دورا مهما في التحولات المختلفة للعناصر المعدنية في الطبيعة. وتدخل مع بعض النباتات المتخصصة في علاقات تكافلية ذات فائدة للتوازن البيئي (الرحمة، ١٤٠٧هـ).

٣- الفيروسات: يتراوح حجمها بين ١٠ و ٣٠٠ نانومتر وبذلك لايمكن رؤيتها بالمجهر العادي ويحتاج نموها إلى خلايا العائل الحي حيث لا تستطيع النمو على البيئات الصناعية. وهي تحتوي على نوع واحد فقط من الحامض النووي RNA أو DNA. وعند إصابتها للخلية الحية تقتلها وهذا يطلق عليه الأثر الإستسلامي (Cytopathic effect)، كما تحول الخلية من خلية عادية إلى خلية ذات صفات سرطانية. وقد يظل الفيروس ساكنًا داخل الخلية المصابة وعندما تتوفر له الظروف يعمل على إحداث العديد من الاضطرابات للخلية. كما تعمل الفيروسات على إلتصاق كريات الدم الحمراء وهذا المرض يطلق عليه التراص الدموي (Heamagglutination) (عمر، ١٩٨٦م؛ حسين والبسيوني، ١٤١٩هـ).

واستناداً إلى الخواص السابقة للكائنات الحية الدقيقة أمكن استخدامها وتطويعها في الحرب الجرثومية بحيث كشفت الدراسات في مجال وراثة وبيولوجية جزيئات الكائنات الحية الدقيقة قدرتها على الاستجابة للمؤثرات التطفرية مثل: الأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية والموادالكيميائية والتأثيرات الفيزيائية والتي تؤدى إلى حدوث الطفرات الوراثية(Genetic mutations). ومنها على سبيل المثال مايستخدم في الوقت الحالي كسلاح جرثومي فعال أمكن تحضيره معمليًا يطلق عليه

الخلط الوراثي للفيروسات (Genetic recombination of viruses)وهو عبارة عن تكوين كروموسوم بنوي (Progeny)من الحمض النووي لفيروسين مختلفين. وكذلك الطفرات البكتيرية الناتجة عن غزو فيروسين متقاربين وطفرات الخلط البكتيري والفطري وكذلك طفرات لاقمات البكتيريا (Bacteriophage) وتعمل تلك الطفرات على اندماج ونقل وزيادة فاعلية الصفات الوراثية لإنتاج كائنات حية دقيقة تعمل بكفاءة عالية كسلاح جرثومي فتاك (النخال، ١٩٨٧م؛ Beckett, 1982).

وتوجد في الوقت الحالي العديد من الميكروبات المستخدمة كسلاح جرثومي مثل البكتيريا التي تسبب بعض الأمراض مثل مرض الجمرة الخبيثة (Anthrax) والذي تسببه *Bacillus anthracis* ومرض الطاعون (Plague) الذى تسببه *Pasteurella pestis* ومرض الكوليرا(Cholera) الذي تسببه *Vibrio cholerae* ومرض الحمى المتموجة وتسببه *Brucella suis*. كما تفرز بعض الأنواع البكتيرية المتخصصة سمومًا بكتيرية تستخدم على نطاق واسع كسلاح جرثومي ومنها البكتيريا *Clostridium botulinum* و*Corynebacterium diftheriae* و *Vibrio cholerae* و *Salmonella typhi* و *Samonella typhimurium* وكذلك البكتيرة *Bordetella pertussis* التي تسبب مرض السعال الديكي (البسيوني وآخرون، ١٩٨٨م؛ Brookes *et. al.*, 1995).

كما تم استخدام الفيروسات كسلاح جرثومي خطير لقدرتها على إحداث العديد من الأمراض الشاملة والموضعية والتي تنتشر انتشاراً مباشراًفي جميع خلايا الجسم، ومنها فيروس الحصبة (Measles) والذي ينتمي إلى الفيروسات نظير المخاطية (Paramyxoviruses)، وله القدرة على تراص وتكسير كريات الدم الحمراء ويؤدي إلى إرتفاع في درجة الحرارة وإفرازات من الأنف واحتقان في العيون ثم ظهور الطفح الحطاطي على الجلد، ويصاحب عادة بالعديد من المضاعفات مثل: النزلة الشعبية والتهاب الشعب الهوائية والإلتهاب الرئوي. كما أن هناك مضاعفات نادرة للحصبة مثل: التهاب الدماغ والنخاع (عمر، ١٩٨٦م). ومن الأسلحة الفيروسية فيروس النكاف (Mumps) وعند إحداثه للإصابة يؤدي إلى ارتفاع في درجة الحرارة والتهاب في الغدة اللعابية وتورم في الغدة النكفية (Parotid gland) بالإضافة إلى الالتهاب السحائي والتهاب الدماغ وضعف العضلات والشلل

والتهاب الخصية والبنكرياس والغدة الدرقية (نبيل، ١٩٨٣م). بالإضافة إلى السابق فإن فيروس شلل الأطفال (Poliomyelitis) وفيروس الحمى الصفراء (Yellow fever) والذي ينتقل عن طريق البعوض ويحدث للإنسان اليرقان ونزيف دموي وتسمم كلوي. وفيروس الجدري (Small pox) وحمى الببغاء (Psittactosis) وفيروس حمى أبو الركب (Breakbone fever) من أكثر الفيروسات المستخدمة في الوقت الحالي كسلاح جرثومي فتاك (الحسن، ١٤٠٧هـ؛ شرف، ١٩٧٣م).

وهناك أيضاً الفطريات المستخدمة في الحرب الجرثومية ومنها: الفطريات الخارجية الجلدية والجهازية والانتهازية. وقد أمكن في هذا المجال استخدام الفطريات الجهازية (Systemic fungi) كسلاح جرثومي ومنها الفطرة *Coccidis mycosis* والتي تسبب داء الفطار الكرواني (Coccidiomycosis) والذي ينتقل للإنسان عن طريق الجهاز التنفسي حيث يعاني المريض من الحمى والفتور والسعال ويتطور المرض ليحدث التهابًا في السحايا والعظام (عمر، ١٩٨٦م). كما تستخدم الفطريات الانتهازية (Opportunistic fungi) على نطاق واسع في الحرب الجرثومية حيث تستطيع غزو جميع أعضاء الإنسان ومنها فطرة *Candida albicans* والتي تصيب جميع أجهزة الإنسان وتسبب إلتهابات في الأوعية الدموية والقلب والعيون والفم والأظافر والجلد والأعضاء التناسلية للمرأة (عمر، ١٩٨٦م). كما تستخدم السموم الفطرية (Fungal toxins) في هذا المجال ومنها التي أطلق عليها المطر الأصفر والفطريات الرشاشة مثل فطرة *Aspergillus* sp. التي تصيب القصبات الهوائية والرئة.

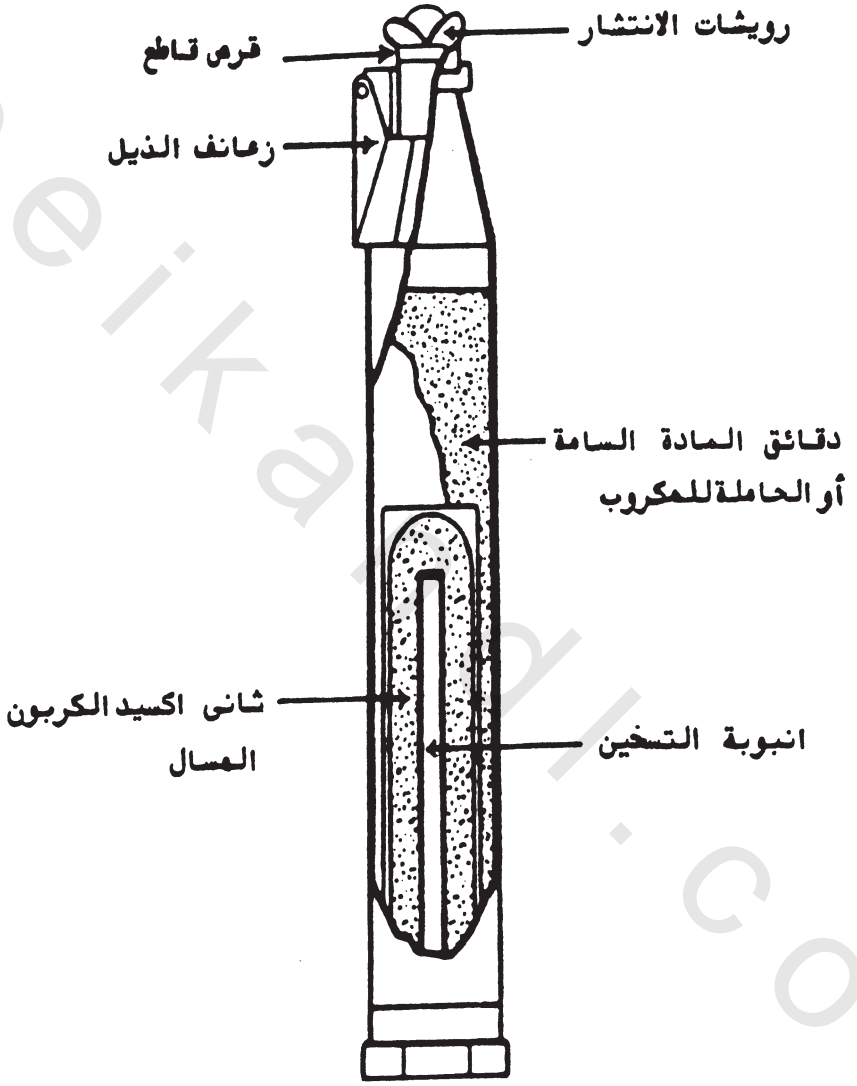
هذا بالإضافة إلى مئات السلالات الجرثومية التي لايمكن الكشف عنها من قبل بعض الدول التي تستخدم هذا النوع من الأسلحة ومنها على سبيل المثال المفطورات (Mycoplasma) والمتدثرات (Chlamydia) والريكتسيات (Rickettsiae) والتي تسبب أمراض الكساح (Rickettsi diseases) مثل الحمى الغربية (Q - fever) والذي تسببه *Coxiella burnetti* وهي تصيب الإنسان والحيوانات الأليفة وتسبب إرتفاعا في درجة الحرارة وصداعا وتضخما في الكبد ومضاعفات في القلب (عمر، ١٩٨٦م). ولايمكن بأي حال من الأحوال تغطية جميع الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة في الحرب الجرثومية نظراً للسرية المحاطة بالمعامل الحيوية لإنتاج

الكائنات الدقيقة. وقد كشفت العديد من الحوادث مثل أزمة الصواريخ الروسية مع كوبا عام ١٩٦٢م عن اقتراح استخدام السلاح الميكروبي كما كشفت العديد من الوثائق البريطانية والروسية والأمريكية واليابانية والألمانية الدراسات الخاصة بالحرب الجرثومية (البسيوني، ١٤٠٨هـ).

وهناك العديد من الوسائل التي تنتشر بها الميكروبات ومن أهمها استخدام الحيوانات مثل الفئران أو الحشرات مثل البعوض والذباب لنقل الميكروبات عن طريق إصابة الإنسان مباشرة أو تلويث المصادر المائية أو الغذائية. وأيضاً تتم الإصابة بالميكروبات عن طريق تلويث الهواء الجوي أو الماءبالكائنات الحية الدقيقة الممرضة وذلك بإطلاق مساحيق تحتوى على الميكروبات المجففة، أو باستخدام قنابل حاملة للميكروبات. ومنذ الحرب العالمية الثانية أمكن إنتاج وحدات متجمعة من القنابل تحتوي على مخلوط من الجراثيم، ثم استمرت التجارب في هذا المجال ليتم إنتاج تصميم يعتمد على الضغط الهيدروليكي يؤدي إلى اندفاع الميكروبات على هيئة سحابة كما يمكن رش الميكروبات بواسطة الطيران المنخفض (شكل رقم ٢).

وقد سعت العديد من الدول إلى تطوير السلاح الجرثومي عن طريق استخدام الأشعة كمطفرات وراثية للجينات الجرثومية تؤدي إلى نشوء كائنات حية دقيقة ذات صفات وراثية مقاومة للعديد من المستحضرات الكيميائية المستخدمة في المقاومة الميكروبية، والتي تسبب للإنسان عند استخدامها كسلاح العديد من التشوهات والحروق الجلدية ويمتد خطرها إلى داخل جسم الإنسان.

وتحدث تلك الجراثم عند انتشارها العديد من الأمراض المختلفة للكائنات الحية من إنسان ونبات وحيوان، كما تمتد أضرارها لتشمل المكتسبات الإقتصادية البيئية المختلفة. ولايمكن بأي حال من الأحوال التخلص من تلك الأضرار في فترة وجيزة وإنما تمتد لفترات طويلة تحتاج إلى استخدام تقنيات متطورة. وقد أمكن استخدام الأشعة في إبطال الأثر الفعال لبعض الخواص الفيروسية والبكتيرية والفطرية، فقد تمت دراسة أثر الجرعات المتزايدة من الأشعة فوق البنفسجية على فيروس الأنفلونزا فثبت قدرتها على إخماده.



شكل رقم (٢). رسم تخطيطي لقنبلة السلاح الجرثومي.
(المصدر: البسيوني وآخرون، ١٩٨٨م)

obeikandl.com

وإذا كانت الدول العربية والإسلامية حددت تعاملها الإنساني بخصوص هذا النوع من الأسلحة الفتاكة فإنها مطالبة في نفس الوقت بالعمل على التصدي لتلك الأسلحة المدمرة عن طريق تشجيع الدراسات والأبحاث العلمية لإيجاد وسائل الدفاع الكفيلة للحد من أضرارتلك الأسلحة البيولوجية ﴿ **وَأَعِدُّوا لَهُم مَّا اسْتَطَعْتُم مِّن قُوَّةٍ وَمِن رِّبَاطِ الْخَيْلِ تُرْهِبُونَ بِهِ عَدُوَّ اللَّهِ وَعَدُوَّكُمْ** ﴿٦٠﴾ ﴾ [الأنفال]. مع رفع شعار الصِّدق ﴿ **فَلَوْ صَدَقُوا اللَّهَ لَكَانَ خَيْرًا لَّهُمْ** ﴿٢١﴾ ﴾ [محمد]، وأن الغرض الأساسي هو الدفاع لا الهجوم والتأكيد على ضرورة عدم استخدام الميكروبات إلا لإزالة الضرر من قبل المعتدي. كما أن الحاجة ملحة في الوقت الحالي لإعادة النظر في المقررات الدراسية في الكليات والمعاهد العسكرية في دول الخليج العربي بما يتناسب مع التطورات العسكرية المختلفة في مجال الأسلحة الجرثومية مع ضرورة إضافة المقررات الحديثة الخاصة بالملوثات البيئية والتي منها على سبيل المثال: التلوث الإشعاعي والنفطي والبحري والمعدني والغذائي والهوائي والمائي، وطرق الوقاية والتخلص من أسلحة الدمار الشامل وأيضاً المقررات التي تهتم بالصحة العامة وطرق الانتشار والإصابة الميكروبية والأنظمة التشريعية للحماية البيئية.

obeikandl.com