

Biyolojik ve Kimyasal Silahlar

Dr. Ilgım Göktürk, Dr. Sevgi Aslıyüce ve Dr. Adil Denizli

Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Beytepe, Ankara

Karmaşık mühendisliğe sahip nükleer silahlara göre, oldukça düşük bir maliyet gerektiren biyolojik ve kimyasal silahlar çeşitli riskler taşır. Toksik kimyasal maddeler aerosol şeklinde olabilir veya su kaynaklarına yerleştirilebilir. Sonuçta tüm bölgeyi kirletir. Biyolojik silah olarak serbest bırakılan patojenler, dünya çapında yayılabilir ve pandemik hastalıklara neden olarak daha büyük bir felaket oluşturabilir. Kimyasal ve biyolojik silahların sınıflandırılması aşağıda ayrıntılı olarak tartışılmıştır.

Sentetik biyoloji ve genetik mühendisliğindeki son gelişmeler özellikle endişe kaynağı olarak değerlendirilmektedir. En ölümcül patojenlerin normal gelişim süreci konağı öldürmeden yayılmamalarıdır. Ancak teknolojinin bu ilişkiyi kırma potansiyeli son derece ölümcül ve bulaşıcılığı fazla ajanlar yaratabilir. Bu tür patojenler istenmeden laboratuvarlardan yayılabilir veya kasıtlı olarak büyük şehir merkezlerinde serbest bırakılabilir. Potansiyel pandemik patojenleri araştıran askeri veya sivil laboratuvarlardan bilimsel amaçlarla tehlike oluşturabilecek bilgilerin kamuoyu ile paylaşılması riski artırmaktadır.

Kükürt hardalı gibi ölümcül ajanlar, 2. dünya savaşı sırasında kullanılmıştır. Bu tür saldırıların korkunç sonuçları, yaygın olarak kullanılan ve kolayca çoğalan kitle imha silahları olarak görev yapan zehirli kimyasal silahların yasaklanması için küresel bir fikir birliğine yol açtı. Bu fikir birliği, evrensel olan 1993 Kimyasal Silah Sözleşmesi (CWC) tarafından temsil edilmektedir. Ancak, Suriye iç savaşı, 4 Nisan'da Khan Sheikhoun'da sivil nüfusa karşı çeşitli ölümcül toksik kimyasal maddelerin asker-sivil ayrımı gözetilmeden kullanılmasına neden olmuştur. Khan Sheikhoun saldırısı, ölümcül sinir ajanı olan Sarin ya da sarin benzeri kimyasal maddeden etkilenen yaklaşık 20'si çocuk olmak üzere 85 kişinin kaybı ile sonuçlandı.

1995 yılındaki Tokyo saldırısını Aum Shinrikyo gibi teröristler gerçekleştirmiş olsa da, toksik kimyasal maddelerin devlet kullanımını yasaklayan zorunlu bir konsensus olmasının riskli olduğu görüşü de var. Olası büyük ölçekli çatışmalarda, daha gelişmiş toksik kimyasal kitle imha silahlarının yıkıcı etkisi devletlerin standart dışı kimyasalların gelişimini, değerlendirmesini ve kullanımını nasıl anladıkları konusunda uzun vadeli değişikliklere yol açabilir.

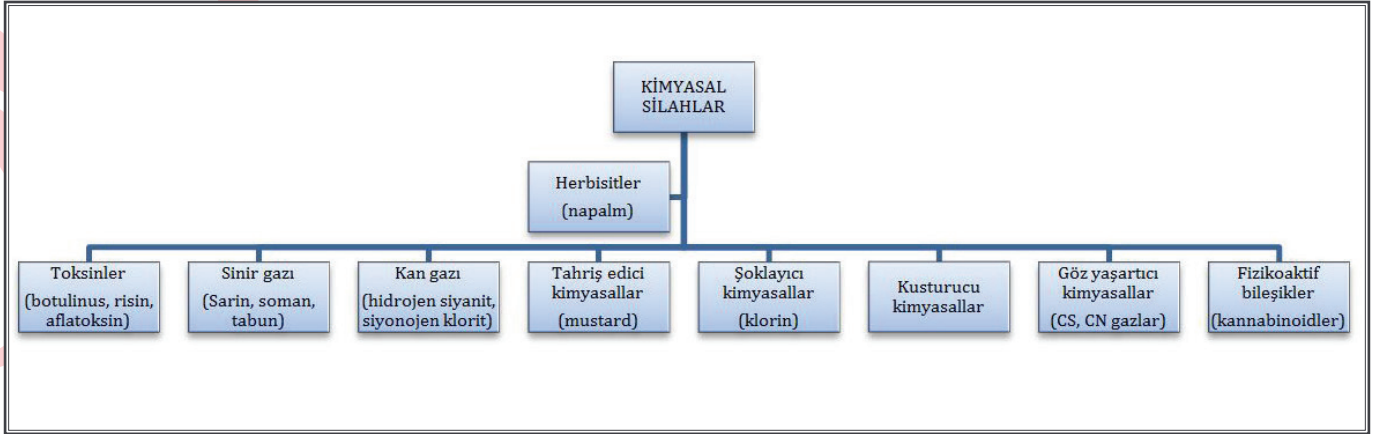
Üretimleri ve kullanımları uluslararası sözleşmeler tarafından yasaklanmış olsa da, biyolojik ve kimyasal silahlar son kırk yılda üç kez savaşta ve bir kez de terörizm eyleminde olmak üzere en az dört kez kullanılmış durumda.

Rhodesia, 1970'lerin sonu: kolera, şarbon, tifüs ve tifo gibi ateş yapan patojenler, su kaynaklarına salındı.

Irak-İran, 1980-1988: savaşta kullanılan hardal gazı 20.000 kişiyi öldürdü ve 100.000 kişiyi etkiledi. 1988 yılının mart ayında, Halabja'da 3.200 ile 5.000 kişi hardal gazı yüzünden öldü ve 7.000 ile 10.000 kişi yaralandı. Sonraki etkiler yüzünden binlerce kişi daha öldü. Birçoğu ise tıbbi tedavi almaya veya tıbbi gözetim altında tutulmaya devam ediyor.

Japonya, mart 1995: Aum Shinrikyo terör örgütünün Tokyo'da serbest bıraktığı sarin gazı 12 kişiyi öldürdü ve 50 kişiyi ağır yaraladı.

Suriye, 2012-2017: Sarin ve klor gazı saldırıları tekrarlandı ve hala devam ediyor. En ölümcül saldırı 2013 yılının ağustos ayında 837 insanı öldürdü. 2017'de nisan ayında en az 85 kişi hayatını kaybetti.



Şekil. Kimyasal ve biyolojik silahların sınıflandırılması

Kimyasal ajanlar

Kimyasal ajanlar; insan, hayvan veya bitki üzerindeki doğrudan toksik etki göstermeleri nedeniyle savaşlarda kullanılacak gaz, sıvı veya katı kimyasal maddelerdir. Uçucu kimyasal silahlar sıcaklık arttıkça buharlaşır ve cilt veya solunum yoluyla vücuda alınır. Kimyasal silahlar, amaçlanan hedeflerine ve fizyolojik etkilerine göre sınıflandırılabilir. Sinir ajanları (örn. Sarin, tabun, soman, VX), organofosfat insektisitleri ile yapısal olarak ilişkili olan son derece toksik, kokusuz, renksiz, tatsız maddelerdir. Bunlar kolinesteraz enzimlerinin geri dönüşümsüz inhibitörleridir. Maruz kaldıktan sonra kolinerjik krizi solunum yetmezliği ve polinöropati izler.

Kabarma ajanları (vesikanlar) (örneğin, hardal gazı, lewisit) kimyasal yanıklara

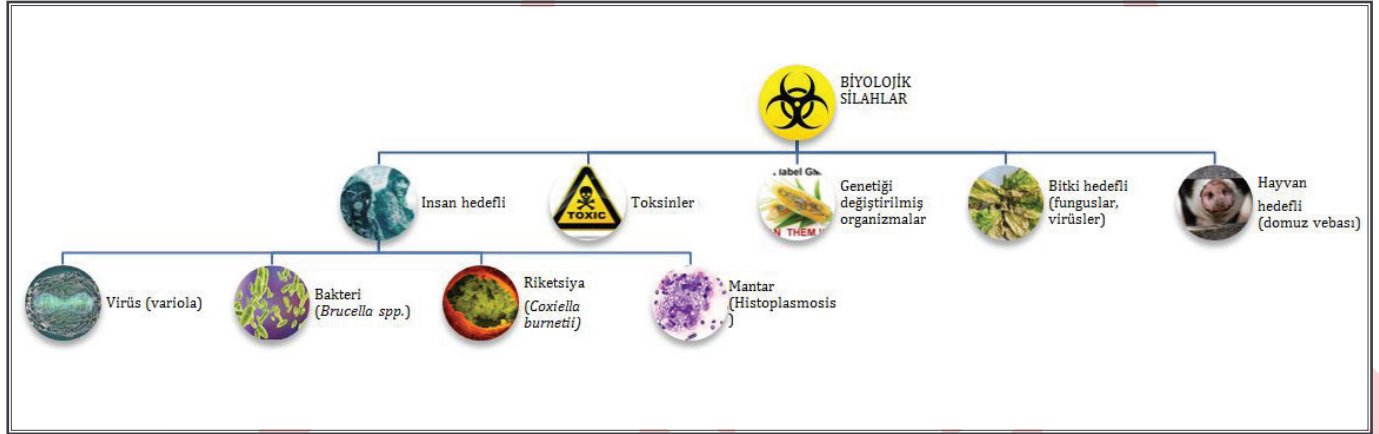
ve tüm epitel (ve diğer) dokulara blister olan sıvılardır. Solunduğunda veya yutulduğunda solunum yetmezliği, körlük, kusma, pansitopeni ve kanser görülebilir. Klor, fosgen, kloropikrin gibi boğucu maddeler oldukça uçucu sıvılardır. Gaz fazının solunmasından sonra, erken bir respiratuar distres meydana gelir, bunu değişken bir latent periyod ve ardından toksik pulmoner ödem başlangıcı takip eder. Akut fazın sağ kalanlarında kalıcı akciğer hasarı oluşabilir.

"Kan ajanları" (örneğin, hidrojen siyanür ve siyanojen klorür), sitokrom oksidazları ve diğer enzimleri inhibe ederek hücre solunumu engeller. Sonuçta oluşan metabolik asidoz ve doku hipoksisi konvülsiyonlara ve kardiyorespiratuar arreste yol açar.

Toksinler (örn., Saksitoksin, risin ve botulinum toksini) biyolojik ürünlerdir ve insan için bilinen en zehirli kimyasallardır. Çeşitli biyokimyasal yöntemlerle üretilirler.

Göz yaşartıcı gazlar (örneğin; CS gazı, kapsaisin spreyi), hedeflerini geçici olarak etkisiz hale getirmek için kullanılan duyuşsal iritanlardır. Ölüm, körlük veya halüsinasyonların neden olduğu kazalardan kaynaklanır.





Şekil. Kimyasal ve biyolojik silahların sınıflandırılması

Biyolojik ajanlar

Birçok mikroorganizma insanlarda veya hayvanlarda hastalığa neden olabilir. Bununla birlikte savaşın biyolojik ajanları doğaları ne olursa olsun, insanlardan, hayvanlardan veya bitkilerden hastalığa veya ölüme neden olmaları amaçlanan, enfektif maddeler olan canlı organizmalar olarak tanımlanır. Biyolojik silah olarak kullanılmak üzere seçilen canlılar benzer özellikler gösterir: düşük doz salımı zayıf doğal bağışıklığa sahip olan korumasız bir popülasyona ve hızla meydana gelen yüksek bir ölüm veya yetersizlik oranının tutarlı bir şekilde üretilmesine. Ayrıca ajanların üretilmesi kolaydır ve neden oldukları hastalıkların tedavileri farklı, zor ve çoğu zaman da imkansızdır.

Kimyasal silahlar gibi, biyolojik silahlar da hedeflerine göre sınıflandırılır. İnsanlara

ve hayvanlara yönelik ajanlar, maddenin niteliğine göre alt sınıflara ayrılmıştır.

Biyolojik savaşta kullanılan virüsler (örneğin, viral kanamalı ateş virüsleri, viral ensefalitler, çiçek virüsü) oldukça bulaşıcıdır ve öldürücüdür. Destekleyici önlemlerin ve izolasyonun ötesinde tedavi genellikle mümkün değildir.

Rickettsiae (Q Humması ve Endemik Tifüs'e neden olurlar) virüslerden daha az virüldür ancak kardiyovasküler kollaps ile sonuçlanabilecek endotelial hücre hasarına neden olurlar.

Bakterilerin, virüslere göre üretimleri daha kolaydır ve Bacillus anthracis (şarbon), Yersinia pestis (veba) dahil olmak üzere yüksek enfektiviteye ve öldürücülüğe sahiptir.

Mantarlar, protozoalar ve parazitler de hastalıklara ve sakatlıklara neden olurlar, fakat, kültür zorluğu veya karmaşık yaşam döngüleri gibi nedenlerden dolayı biyolojik silah olarak çok az öneme sahiptirler.

Referanslar

<https://globalchallenges.org/our-work/annual-report/annual-report-2017/biological-and-chemical-warfare>
S. M. White, *British Journal of Anaesthesia* 89 (2): (2002) 306-324.

