

# BİYOLOJİK ATIKLAR VE YÖNETİMİ



**E.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü**

## SAĞLIK KURULUŞLARINDAN KAYNAKLANAN ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI

EVSEL NİTELİKLİ ATIKLAR		TIBBİ ATIKLAR			TEHLİKELİ ATIKLAR	RADYOAKTİF ATIKLAR
A: Genel Atıklar	B: Ambalaj Atıkları	C: Enfeksiyöz Atıklar	D: Patolojik Atıklar	E: Kesici Delici Atıklar	F: Tehlikeli Atıklar	G: Radyoaktif Atıklar
Sağlıklı insanların bulunduğu kısımlar, hasta olmayanların muayene edildiği bölümler, ilk yardım alanları, idari birimler, temizlik hizmetleri, mutfaclar, ambar ve atölyelerden gelen atıklar: B, C, D, E, F ve G gruplarında anılanlar hariç, tıbbi merkezlerden kaynaklanan tüm atıklar.	Tüm idari birimler, mutfak, ambar, atölye v.s den kaynaklanan tekrar kullanılabilir, geri kazanılabilir atıklar: — Kâğıt — Karton — Mukavva — Plastik — Cam — Metal — v. b.	Enfeksiyöz ajanların yayılımını önlemek için taşınması ve imhası özel uygulama gerektiren atıklar: Başlıca kaynakları; 1) <b>Mikrobiyolojik laboratuvar atıkları</b> — Kültür ve stoklar — Enfeksiyöz vücut sıvıları — Serolojik atıklar — Diğer kontamine laboratuvar atıkları (lam-lamel, pipet, petri v. b) 2) <b>Kan, kan ürünleri ve bunlarla kontamine olmuş nesnelere</b> 3) <b>Kullanılmış ameliyat giysileri (kumaş, önlük ve eldiven v. b)</b> 4) <b>Diyaliz atıkları (atık su ve ekipmanlar)</b> 5) <b>Karantina atıkları</b> 6) <b>Bakteri ve virüs içeren hava filtreleri,</b> 7) <b>Enfekte deney hayvanı leşleri, organ parçaları, kan ve bunlarla temas eden tüm nesnelere</b>	Anatomik atık dokular, organ ve vücut parçaları ile ameliyat, otopsi v. b. tıbbi müdahale esnasında ortaya çıkan vücut sıvıları:  — Ameliyathaneler, morg, otopsi, adli tip gibi yerlerden kaynaklanan vücut parçaları, organik parçalar, plasenta, kesik uzuvlar v. b (insani patolojik atıklar)  — Biyolojik deneylerde kullanılan kobay leşleri	Batma, delme sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar:  — Enjektör iğnesi, — İğne içeren diğer kesiciler — Bisturi — Lam-lamel — Cam pastör pipeti — Kırılmış diğer cam — v. b	Fiziksel veya kimyasal özelliklerinden dolayı ya da yasal nedenler dolayısı ile özel işleme tabi olacak atıklar:  — Tehlikeli kimyasallar — Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar — Amalgam atıkları — Genotoksik ve sitotoksik atıklar — Farmasötik atıklar — Ağır metal içeren atıklar — Basınçlı kaplar	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu mevzuatı hükümlerine göre toplanıp uzaklaştırılır.



# Biological Waste Management



## Procedures for Indiana University Bloomington

The biological waste management program at IUB is administered by the Office of Environmental Health and Safety (EHS) in accordance with state regulation 410 IAC 1-3, other applicable regulations, and University policies developed by the IUB Biosafety Office (BSO) and the Institutional Biosafety Committee (IBC).

*Biohazardous waste subject to these procedures is broadly defined as all biological waste (or biologically contaminated waste) that is potentially harmful to humans, animals, or plants or that contains human tissues, fluids, or cell lines; or that contains genetically modified organisms, cells, or fluids (including biosafety level 1 recombinant DNA waste). It also includes food, water, and bedding from animal cages that house experimentally infected animals in ABSL-2 containment animal rooms.*

Contact the BSO at [biosafe@indiana.edu](mailto:biosafe@indiana.edu) for the ABSL-2 animal cage autoclave protocol. For additional information or clarification on these procedures contact EHS at [luehs@indiana.edu](mailto:luehs@indiana.edu) or the BSO at 856-5360 or at [biosafe@indiana.edu](mailto:biosafe@indiana.edu).

**Animal Carcasses and Tissues** *It is the policy of the BSO that ALL research animals whether infectious, transgenic, domestic, or wild be treated as biohazardous for disposal.*

1. Place carcasses and tissues in a red or orange bag with a biohazard symbol. Double bag or box if necessary to ensure perforations do not occur.
2. Seal bag, complete and affix a "BIOHAZARD" waste tag, and place in a freezer. Follow instructions below to request a pickup.

**Biohazardous Sharps** (razor blades, syringes, broken glassware, glass or plastic pipettes, or anything else that may puncture a trash bag and cause injury)

1. Place all sharps in a puncture-proof container – either a commercially available sharps container or a sturdy cardboard box. Seal the container or box and attach a strip of autoclave tape.
2. After autoclaving, mark out or remove any biohazard symbols and place in building dumpster. If using a cardboard box, tape seams before placing in dumpster. *If a red sharps container has been used, it must be disposed with EHS. Follow instructions below to request a pickup or deliver to EHS.*

**Biohazardous Liquids** (bacterial cultures, human cells or fluids, transgenic animal cells or fluids, or liquids with BSL-1 recombinant DNA)

1. Decontaminate by treatment with an appropriate chemical disinfectant. Contact the BSO for specific procedures.
2. After decontamination, dispose of treated liquids down the drain to the sanitary sewer.

**Biohazardous Solids** (petri plates, culture flasks or bottles, plastic, or paper contaminated with biohazardous materials or BSL-1 recombinant DNA or ABSL-2 animal bedding)

1. Place solid waste in clear autoclave bags (do not use red/orange biohazard bags), seal, and attach a strip of autoclave tape.
2. After autoclaving, mark out or remove all biohazard labels or tags and place bag in the non-hazardous solid waste stream, according to building requirements.

*\* Disposal of waste that is radioactive is addressed in the IUB Radiation Safety Manual. Disposal of waste that is not biohazardous or radioactive is addressed in the IUB Hazardous Waste Management Guide.*

Pickups for frozen waste in all locations must be requested online at the EHS website. Go to [www.ehs.indiana.edu](http://www.ehs.indiana.edu) and complete the online request form by clicking on the "Request Assistance" link and choosing "Request a waste pickup." Frozen waste pickups will generally be done on Tuesday mornings. Sharps in red containers from Simon Hall and Chemistry should be brought to a scheduled waste collection in CH A027. Other locations must request a pickup online. Refer to the current *Waste Collection Schedule* available at the EHS website for pickup and scheduled collection dates and times.

# Tanımlar

**Biyotehlikeli Ajan:** İnsan ya da hayvanlar üzerinde istenmeyen zararlı etkiler oluşturabilme kapasitesine sahip biyolojik orijinli ajanlardır.

→ **Biyotehlikeli ajanlar:** tüm enfeksiyöz ajanlar: bakteriler, funguslar, virüsler, riketsialar, chlamydia, prion, parazitler, enfeksiyöz ajanları taşıyan ve aktaran vektörler, rekombinant ürünler, allerjenler, kültüre edilmiş insan ve hayvan hücreleri ve bu hücreleri içeren potansiyel biyotehlikeliler, enfekte klinik örnekleri, deney hayvanlarının dokuları, zoonozlar, enfekte bitki, bitki virüsleri ve biyolojik kökenli toksinler vb.

## Biyotehlikeli ajanlar:

- İnsan gen transferinde kullanılan rekombinant DNA molekülleri
- Transgenik hayvan üretiminde kullanılan rekombinant DNA
- Potansiyel olarak zararlı polinükleotid ya da polipeptid gibi ürünler oluşturabilen sentetik DNA segmentleri
- Toksin ya da farmakolojik olarak aktif ajanlar
- Vertebratlar için potansiyel toksik ürünlerin biyosentezini yapabilen genlerin klonlandığı mikroorganizmalar
- Enfeksiyöz ya da defektif (RG-2 ya da RG-3) risk grubunda bulunan mikroorganizmalar ve bu mikroorganizmalardan türevlenen biyolojik ürünler
- Klinik/tıbbi atıklar vb. diagnostik örnekler
- 10 L' den fazla biyolojik ajan kültürü

**Biyolojik Atık:** Biyotehlikeli ajan içeren ya da bu ajanlarla kontamine olmuş her türlü materyaldir.

→ Biyolojik atıklar: petri kutuları, cerrahi örtüler, kültür tüpleri, şırıngalar, iğneler, kan vialleri, emici materyaller, kişisel korunma ekipmanı (eldiven vb) ve pipet uçları vb.

**Kesici-Deliciler:** Delme, kesme ve cilde zarar verme kapasitesine sahip araçlardır.

→ Cam ve plastik pipetler, kırık camlar, test tüpleri, jiletler, şırıngalar, iğneler vb.

# Risk Yönetimi

→ Risk yönetimi, laboratuarda bulunan mevcut biyotehlikeye karşı laboratuvar personeli, toplum ve çevrenin maruz kalma potansiyelini azaltacak şekilde belirlenmiş önlemlerin kullanılmasıdır.

# Biyogüvenlik Seviyeleri (Biosafety Levels)

- Biyogüvenlik seviyeleri, biyolojik laboratuvarlarda risk yönetim stratejilerinin belirlenmesinde en önemli araçlardır
- Bu seviyeler laboratuvarın tipini göstermektedir.
- Özel bir materyal ya da hayvan çalışmasında uygun biyogüvenlik seviyesinin belirlenmesi bazı faktörlere bağlıdır
- Bunlar; Risk grupları (RG), biyolojik stabilite, maruziyet yolu, laboratuvarın yapısı ve fonksiyonu, yapılan manipülasyon, laboratuvardaki güvenlik ekipmanı vb.



## WHO' nun Mikroorganizmaları Risk Gruplarına göre Sınıflandırması

**RG-1:** İnsan ya da hayvanlarda hastalık oluşumu ile ilgisi olmayan ajanlar.

**RG-2:** Nadiren ciddi insan hastalıkları ile ilgisi olan, korunma ve tedavisi bulunan, yayılma riski düşük olan ajanlar

**RG-3:** Ciddi ya da öldürücü insan hastalıkları ile ilgisi olan, korunma ve tedavisi bulunan, yayılma riski düşük olan ajanlar

**RG-4:** Ciddi ya da öldürücü insan hastalıkları ile ilgisi olan, korunma ve tedavisi bulunmayan, kolaylıkla yayılabilen ajanlar

## Biyogüvenlik Seviyeleri (Biosafety Levels)

**BSL-1:** İyi karakterize edilmiş, hastalık sebebi olarak görülmeyen, laboratuvar çalışanlarında ve çevrede minimum zarar oluşturan ajanlar (*Bacillus subtilis*, *Naegleria gruberi*, köpek hepatit virüsü vb)

**BSL-2:** İnsanlarda değişen ciddiyet derecelerde hastalığa sebep olan, laboratuvar çalışanlarında ve çevrede orta derecede zarar oluşturan ajanlar (Hepatitis B virüsü, HIV, *Salmonella* spp., *Toxoplasma* spp.)

**BSL-3:** İnhalasyon yolu ile ciddi ya da potansiyel olarak letal hastalığa sebep olan ajanlar (*Mycobacterium tuberculosis*, St. Louis encephalitis virus, *Coxiella burnetti*). Bu ajanlarla çalışan laboratuvarlarda biyogüvenlik kabini kullanılması gerekmektedir.

**BSL-4:** Son derece tehlikeli ve yaşamı tehdit edici hastalığa sebep olan ajanlar (Çiçek virüsü vb). Bu ajanlarla çalışan laboratuvarların özel dizayn edilmiş ve ayrı bir bina olması gerekmektedir.

## Hayvansal Biyogüvenlik Seviyeleri (Animal Biosafety Levels)

**ABSL-1:** Biyolojik ajan içermeyen ve insanlarda hastalığa sebep olmayan ancak laboratuvar çalışanlarına ve çevreye minimum zarar oluşturabilecek deney hayvanları.

**ABSL-2:** İnsanlarda hastalığa sebep olabilecek ajanlara sahip, laboratuvar çalışanlarında ve çevrede orta derecede zarar oluşturan deney hayvanları.

**ABSL-3:** Aerosollerle taşınabilme potansiyeline sahip, ciddi ya da potansiyel olarak letal hastalığa sebep olan ajanlara sahip deney hayvanları.

**ABSL-4:** Aerosollerle taşınabilme potansiyeline sahip, son derece tehlikeli ve yaşamı tehdit edici hastalığa sebep olan ajanlara sahip deney hayvanları.

# Bilinmeyen Tehlike Örnekleri

→ Tarla, arazi vb. çevresel örnekler bilinmeyen tehlikeli ajanlarla kontamine olmuş olabilir. Bu durumda;

→ Örneğin tipi (hava, su, toprak, bitki, hayvan vb)

→ Örneğin alındığı ya da toplandığı lokasyon (bu bölgeye endemik biyotehlikelilerin varlığı)

→ Toplanan örneğin biyotehlikeli ya da enfeksiyöz materyal içerme potansiyeli

→ Yapılan işlemlerin taşıdığı doğal risk (mikrobun izolasyonu, aerosol üretimi, perkutan yada mukoz membran maruziyeti) dikkate alınmalıdır.

# Biyolojik Atık Bertarafı

- Biyolojik atıklar, kimyasal atıklardan ayrı olarak değerlendirilmelidir.
- Örn. Etidyum bromür ya da ağır metallerle (arsenik, krom vb.) kontamine olmuş agaroz jellerin kimyasal atık olarak değerlendirilmesi gereklidir
- Hem biyolojik hem de kimyasal atık birlikte bulunduğu zaman önce biyolojik atık yönetilmelidir
- Biyolojik atık deaktive edildikten sonra kimyasal atık bertarafına gidilmelidir

- Deaktivasyon (dekontaminasyon), biyotehlikelilerle kontamine olmuş tüm atıkların güvenli hale gelme prosedürüdür
- Dekontaminasyonun temel amacı, enfeksiyonun yayılmasını engellemek için mikrobiyal kontaminasyon seviyesinin azaltılmasıdır
- Dekontaminasyon işlemi sabun ve su ile yıkama, sterilizasyon ya da dezenfeksiyondur.

## Sterilizasyon

→ Isı (otoklav), kuru sterilizasyon (Pastör fırını), etilen oksit, hidrojen peroksit, ozon ve UV radyasyon ile yapılabilir

## Dezenfeksiyon

→ Sıvı ya da gaz germisidal ajanlar ile yapılır

→ % 70 etanol ve izopropanol de yaygın olarak kullanılır

→ Klorlu bileşikler (sodyum hipoklorit), gluteraldehit, iyodoform, fenollü bileşikler, amonyum bileşikleri, formaldehit vb



## Kimyasal dezenfeksiyon seçimi ve kullanımı

	Quaternary Ammonium Compounds	Phenolic Compounds	Chlorine Compounds	Iodophor Compounds	Alcohol (ethyl or isopropyl)	Glutaraldehyde
Concentration of active ingredient	0.1-2%	0.2-3%	0.01-5%	0.47%	70-85%	2%
Contact time (minutes)	10-30	10-30	10-30	10-30	10-30	10-600
Vegetative bacteria	+	+	+	+	+	+
Bacterial spores			+/-			+
Lipo viruses	+	+	+	+	+	+
Hydrophilic viruses		+/-	+	+/-	+/-	+
Tubercle bacilli		+	+	+		+
HIV	+	+	+	+	+	+
HBV		+/-	+	+/-	+/-	+
Contaminated liquid discard			+			
Contaminated glassware	+	+	+		+	+
Contaminated instruments		+				+
Equipment total decontamination						

**Key:** + denotes very positive response

+/- denotes a less positive response

Blank denotes a negative response or not applicable

## Biyolojik türevli toksinlerin inaktivasyonu

Toxin	Autoclave at 121°C for 1hr	2.5% NaOCl for 1hr	2.5% NaOCl, 0.25N NaOH for 1 hr	2.5% NaOCl, 0.25N NaOH for 4 hr
Abrin	Yes	NO	NO	NO
Botulinum neurotoxins	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Clostridium perfringenes</i> epsilon toxin	Yes	Yes	Yes	Yes
Diacetoxyscirpenol (DAS), T-2	NO	NO	NO	Yes
Palytoxin	NO	Yes	Yes	Yes
Ricin	Yes	Yes	Yes	Yes
Saxitoxin	NO	Yes	Yes	Yes
Shigatoxin and Shiga-like toxins	Yes	Yes	Yes	Yes
Staphylococcal enterotoxins	Yes	Yes	Yes	Yes
Tetrodotoxin	NO	NO	Yes	Yes

❖ Bertaraf işleminden önce biyolojik atığın kategorisi belirlenmelidir

**1. Sıvı atıklar:** Bakteriyel kültürler, insan hücreleri ya da sıvıları, BSL-1 rekombinant DNA'ya sahip transgenik hayvan hücreleri ya da sıvıları

→ Uygun kimyasal dezanfektan (sodyum hipoklorit vb) ile muamele yapılarak dekontaminasyon gerçekleştirilir ya da otoklavlanır

→ Dekontaminasyondan sonra sıvılar ve erimiş agaroz gibi atıklar da soğutulduktan sonra katı atık torbalarına konarak atılır.

**2. Katı atıklar:** Biyotehlikeli materyal ya da BSL-1 rekombinant DNA veya ABSL-2 hayvan kafes atıkları ile kontamine olmuş petri kapları, kültür flaskları ya da şişeleri, plastik ya da kağıt atıklar

→ Temiz otoklav torbalarına katı atıklar yerleştirilir (kırmızı/turuncu biyotehlikeli torbaları kullanılmaz), mühürlenir ve otoklav bandı yapıştırılır

→ Otoklavlama işleminden sonra tüm biyotehlikeli işaretleri sökülür ve torba tehlikeli olmayan atık olarak değerlendirilir.

**3. Hayvan Karkasları ve Dokular:** Tüm araştırma hayvanları (enfeksiyöz, transgenik, evcil ya da yabancı) biyotehlikeli olarak dikkate alınır

→ Karkaslar ya da dokular üzerinde biyotehlikeli sembolü bulunan kırmızı ya da turuncu torbaya yerleştirilir. Eđer gerekirse garantilemek için çift torba ya da kutu kullanılır

→ Torba mühürlenir ve **BIYOTEHLİKELİ** etiketi bağlanarak buzdolabına (soğuk oda) yerleştirilir.

→ Yakma işlemleri de uygulanabilir





**4. Kesici-Deliciler:** Jilet, şırınga, kırık cam, cam ya da plastik pipet ya da kesici-delici işlev görebilecek her türlü malzeme

→ Tüm kesici-deliciler ya ticari olarak satın alınmış kutulara ya da kalın mukavva kutulara yerleştirilir.

Kutu mühürlenir ve otoklav bandı yapıştırılır

→ Otoklavlama işleminden sonra kırmızı atık torbalarına konur.







**Dođru**



**Yanlıř**



# Biyolojik Atık Depolanması (Geçici Atık Depolama Ünitesi)

- İki günlük atığı alabilir kapasitede olmalı
- Deponun tabanı ve duvarları sağlam, geçirimsiz, mikroorganizma ve kir tutmayan, temizlenmesi kolay bir malzeme ile kaplanmalı
- Yeterli aydınlatma ve pasif havalandırma sistemi bulunmalı,
- Kapılar dışa açılır veya sürmeli olmalı

- kapılar turuncu renge boyanmalı, üzerinde “Uluslar arası Biyotehlike” amblemi ve “Dikkat! Biyolojik Atık” ibaresi bulunmalı
- atık taşıma araçlarının rahatlıkla ulaşabileceği ve yanaşabileceği yerlerde inşa edilmeli
- yoğun insan trafiğinin olduğu yerler ile gıda depolama, hazırlama ve satış yerlerinin yakınlarında inşa edilememeli.
- biyolojik atık bölmesinin temizliği/dezenfeksiyonu kuru olarak yapılmalı.



**ALO TIBBİ ATIK HATTI**

**İzmir Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı**

**446 23 24**