

İÇME SULARINDA PARAZİT VE DİĞER PATOJENLERE KARŞI DEZENFEKSİYON UYGULAMALARI VE ARA KONAKLARLA MÜCADELEDE KULLANILAN KİMYASALLAR

Yrd.Doç.Dr.Nurittin ARDIÇ

İÇME SULARINDA PARAZİT VE DİĞER PATOJENLERE KARŞI DEZENFEKSİYON UYGULAMALARI



- Hava
 - Su
 - Isı
 - Işık
 - Besin maddeleri
- canlıların yaşaması için gerekli temel unsurlardır

- Yılda 1,2 milyar kişi temiz sudan yoksun yaşıyor
- Yılda 5-10 milyon kişi içme suyu ile bağlantılı hastalıklardan ölüyor
- 300 milyon insan su sıkıntısı içinde yaşıyor
- Bu sıkıntı 2050 yılında dünya nüfusunun 2/3 nü etkileyecek
- Dünya içme sularının % 60'ı ABD, Çin, Endonezya gibi 10 ülke tarafından kullanılıyor.



Su kaynakları

- Meteor suları
- Yeryüzü suları
 - Akan sular
 - Durgun sular
 - Doğada bulunan durgun sular (deniz, göl, bataklık suları)
 - İnsanlar tarafından hazırlanan durgun sular (baraj, havuz, depo suları)
- Yeraltı suları
 - Kuyu ve artezyen suları
 - Kaynak suları

Yeraltı ve Yerüstü Suların Farkları

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| ■ Bileşimi sabit | ■ Bileşimi değişken |
| ■ Yüksek mineral içeriği | ■ Düşük mineral içeriği |
| ■ Bulanıklığı az | ■ Bulanıklığı fazla |
| ■ Renksiz | ■ Renkli |
| ■ Mikroorganizma yok/az | ■ Mikroorganizma var |
| ■ Sertliği yüksek | ■ Sertliği düşük |
| ■ Demir ve mangan içeriği yüksek | ■ Demir ve mangan içeriği düşük |
| | ■ Tat ve koku |

Su ile bağlantılı hastalıklar

- **Sudan kaynaklanan hastalıklar** (Tifo, kolera, viral hepatit-A)
Korunma: Suyun temiz tutulması
- **Su yokluğundan kaynaklananlar:** (Skabies, trahom, basilli dizanteri)
Korunma: Yeterli su temini
- **Suda yaşayanlarla bulaşan hastalıklar** (Şistoz, Hep-A, Salm)
Korunma: Suda yaşayanları kontrolü, suyun temizliği
- **Su ile bağlantılı vektörlerle bulaşanlar** (sıtma, danq fever..)
Korunma: Suda yaşayanları kontrolü, suyun temizliği

Su ile geçebilecek potansiyel patojenler

- **Bakteriler**
Vibrio cholerae
Shigella spp.
Campylobacter
Francisella tularensis
Aeromonas spp.
Legionella pneumophila
Salmonella
Escherichia coli
Leptospira spp.
Yersinia enterocolitica
Helicobacter pylori
Mycobacterium avium
- **Protozoalar**
Giardia lamblia
Naegleria fowleri
Entamoeba histolytica
Isospora belli
Toxoplasma gondii
Cryptosporidium parvum
Acanthamoeba
Cyclospora cayatanensis
Balantidium coli
Microsporidia
- **Viruslar**
Norwalk ve Norwalk-like
Rotavirus
Hepatit A and E

Suların kirlenme sebepleri

- **Hastalık yapıcı canlılar (bakteri, virüs, parazit)**
- Organik maddelerden kaynaklanan kirlenme
- Endüstri artıkları
- Yağlar ve benzeri maddeler
- Sentetik deterjanlar
- Radyoaktivite
- Pestisitler
- Yapay organik kimyasal maddeler
- Yapay ve doğal tarımsal gübreler
- Anorganik tuzlar
- İnert çözünmeyen madde



Yüzeyel suların arıtım işlemleri

- Koyulaştırma
- Çökteltme
- Filtrasyon
- Dezenfeksiyon
- Depolama



İçme sularının dezenfeksiyonu

- Fiziksel yöntemler
 - Isı
 - Ultraviyole ışınları
- Kimyasal yöntemler
 - Ozon
 - İyod
 - Potasyum permanganat
 - Klor ve klorlu bileşikler



Filtrasyon ve diğer fiziksel arıtım işlemleri suyu ancak **%95-99.5** oranında temizleyebilmektedir.

EPA içme suyu standartları

- *Cryptosporidium* ookistleri : %99 (2 log) azalma
- *Giardia* kistleri : %99,9 (3 log) azalma
- Virüsler : %99,99 (4 log) azalma

Kimyasallarda aranan özellikler

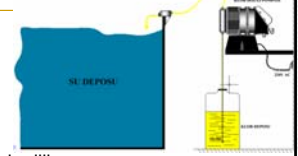
- İnsan sağlığına hiçbir zararlı etkisi bulunmamalıdır
- Sudaki patojen mikroorganizmaları belirli zamanda öldürdüğü deneylerle ispatlanmalıdır
- Suyun niteliklerini belirgin bir şekilde bozmamalıdır
- Çabuk sonuç vermelidir
- Basit bir teknikle uygulanabilmelidir

Dezenfeksiyon üzerine etkili faktörler

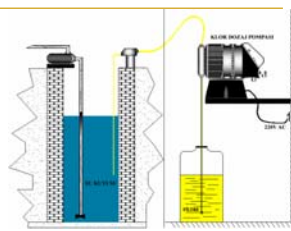
- Hedef organizmanın cinsi ve sudaki miktarı
- Dezenfektan maddenin türü ve konsantrasyonu
- Suyun bulanıklığı
- Suyun sıcaklığı
- Sudaki organik ve inorganik maddeler
- Temas süresi
- pH

Klor-Avantajları

- Sonuçları kolaylıkla kontrol edilir
 - Uygulaması kolaydır
 - Klorlama için gereken tesis basittir
 - Nakliyesi ve depolaması ucuzdur
 - Yurdumuzda imal edilmektedir
 - Oluşan kloramin bileşikleri dezenfeksiyonu devam ettirir
- Dezenfektan maddeler arasında en uygun dezenfektandır.



İçme ve kullanma sularının dezenfeksiyonunda klor kullanılması halinde uç noktalardan alınan numunelerde serbest bakiye klor miktarı 0.5 mg/L olmalıdır



Klor -Dezavantajları

- Klor gazı çok zehirli ve korozivdir
- Fazlası suyun kokusu ve tadını bozar
- Endüstriyel atıklar suya karışırsa ve organik maddelerden fenolik maddeler meydana gelirse su ile fenol arasında kloro-fenil bileşikleri oluşur
- 0.01 mg/litreden az olsa bile bu karışım suya kötü tat verir

DSÖ:

1. "dezenfeksiyon yan ürünleri kaynaklı olabileceği ileri sürülen sağlık riskleri, yetersiz dezenfeksiyon sonucu ortaya çıkabilecek sağlık risklerine göre son derece azdır".
2. "dezenfeksiyon yan ürünleri oluşumunu azaltmak için, suların dezenfeksiyonunu engelleyecek veya azaltacak hiçbir uygulama onaylanamaz".
3. Dezenfekte edilmemiş bir içme suyunda bulunabilecek patojen mikroorganizmaların, dezenfekte edilmiş sulardaki dezenfeksiyon yan ürünlerine göre en az **100-1000** kat fazla tehdit oluşturur.

- Normal klorlama ile bakteri ve virüsler kontrol altına alınabilirken protozoalar daha komplike işlem gerektirir



Kimyasal ajanın etkinlik ifadesi

- T : Süre (dakika)
- C : Dezenfektanın konsantrasyonu (mg/L)
- CT: CxT (mg-dakika/L)

Dezenfeksiyon açısında önemli parazitler

- *Schistosoma* türleri
- *D.medinensis*
- *E.histolytica*
- *N.fowleri*
- *Acanthamoeba* türleri
- *Giardia*
- *Cryptosporidium*

Giardia, Cryptosporidium

- **Düşük dozda infeksiyon** yapabilmeleri
- Kistlerinin, ortamda kirlilik oluşturabilecek yoğunlukta **çevre ortamında bulunuyor** olması
- Kistlerinin küçük yapıda olmasına bağlı **penetrasyon güçlerinin iyi olması**
- Su dezenfeksiyonunda kullanılan **dezenfektanlara duyarlılığının az olması**

Su örneklerinde saptanan *Cryptosporidium* ookistlerinin sınıflara göre dağılımı

	İçme suyu		Kullanma suyu		Deniz suyu		Atık su		Toplam Pozitif	Toplam örnek sayısı
	Örnek	Pozitif*	Örnek	Pozitif*	Örnek	Pozitif*	Örnek	Pozitif		
Bahçelievler	6	1	1	-	-	-	-	-	1	7
Zeytinlikbâçe	8	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Akfeni	11	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Karşıyaka	3	3	1	1	2	-	1	-	4	7
Liman	-	-	-	-	2	-	2	-	-	4
Atatürk Parkı	-	-	-	-	2	-	2	-	-	4
Yenicebir	-	-	-	-	2	-	1	-	-	3
Meriçli	-	-	-	-	3	-	2	1	1	5
Viranşehir	5	-	-	-	3	-	1	1	1	9
Davutpaşa	7	-	-	-	4	-	1	1	1	12
Tee	4	1	-	-	3	1	1	1	3	8
Cemali	-	-	-	-	3	-	2	-	-	5
Tiınık	-	-	-	-	4	-	2	-	-	6
Karşıyaka	-	-	-	-	4	-	2	-	-	6
Arpaçbaşı	-	-	-	-	3	-	2	-	-	5
Toplam	44	5	2	3	35	1	19	4	11	100

Türkiye Parazitoloji Dergisi 2005, 29: 224-8.

Giardia



- *Giardia* vd. protozoalar öz. sosyo ekonomik seviyesi düşük, gelişmemiş ve az gelişmiş bölgelerin önemli bir sağlık sorunudur
 - Malatya halk sağlığı laboratuvarında incelenen 2513 dışkı örneğinin 188 (%25.1)'inde,
 - Isparta'da 800 dışkı örneğinin 20(%26.3)'sinde,
 - Diyarbakır'da 933 dışkı örneğinin 151(%30.8)'inde *G. intestinalis* izole edildiği bildirilmiştir.
- ABD'de *Giardia* olgularının
 - %60'nın **kontamine sular**dan kaynaklandığı,
 - 1960-1994 yılları arasında 117 adet su kaynaklı giardiasis salgınının görüldüğü bildirilmiştir.

YYÜ Vet Fak Derg 2005, 16:47-55

Serbest klor

- *C.parvum* ve *Acanthamoeba*'ya rutin kullanım doz ve süresinde etkisiz
- *G.lambliya*'ya bir dereceye kadar etkili

	Klor (mg/L)	Sıcaklık (°C)	pH	Süre (Dakika)	Azalma	CT mg*dk/L
<i>C.parvum</i>	80	25	7.0	90	%99	7.200
<i>G.lambliya</i>	1-4	10	7.0	3-32	%90	90-170
<i>Acanthamoeba</i>	4-8	25	7.4	1440	%99.99	960-7200

Kloraminler

- Monokloramin vd. kloraminler rutin kullanım doz ve süresinde **protozoon kist ve oookistlerine karşı oldukça sınırlı etkiye sahip**

	Monokloramin (mg/L)	Sıcaklık (°C)	pH	Süre	Azalma	CT mg*dk/L
<i>C.parvum</i>	80	25	7.0	90 dakika	%99	7.200
<i>C.parvum</i>	2.7-4.4	10	7.0	1-24 saat	%41-80	
<i>G.muris</i>	1-4	3-15	6.0-9.0	3-32	%99	430-1400

Klor dioksit

- **Avantajları**
 - **Virüs etkisi çok yüksektir.**
 - Klorinatlı amin oluşumuna neden olmaz.
 - Trihalometan oluşumuna neden olmaz, trihalometan prekürsörlerini (%30 kadar) parçalar.
 - Tat ve koku sorunlarına neden olan fenollerini parçalar.
 - Dezenfeksiyon yan ürünleri oluşumu daha azdır.
 - ***Giardia* ve *Cryptosporidium* lara karşı son derece etkilidir.**
 - Demir ve manganezi hızla okside ederek ortamdan uzaklaştırılmasını sağlar.
 - Bromid ile reaksiyona girmediğinden bromat ve bromatlı yan ürün oluşturmaz.
 - Uygun şartlar sağlandığında suyun bulanıklığını azaltır.
- **Dezavantajları**
 - Doğal organik maddelerle etkileşerek inorganik yan ürünler oluşumuna neden olur (klorit ve daha az miktarda klorat iyonları)
 - Kullanıma hazır hale getirmek için özel ekipman gerekir.
 - Nadiren diğer dezenfektanlarda görülmeyen koku ve tat ortaya çıkabilir.

Klor dioksit

- Parazitlerin içme suyundaki kontrolünde ümit vericidir
- *C.parvum*, *N.gruberi*, *G.muris*, *G.lambliya* üzerine oldukça etkili

	Klor dioksit (mg/L)	Sıcaklık (°C)	pH	Süre (Dakika)	Azalma	CT mg*dk/L
<i>C.parvum</i>	1.3	25	7.0	60	%99	78
<i>C.parvum</i>	3.3	22	8.0	116	>3.2 log	

OZON

- Ozon, oksijenin özel bir halidir. Havadaki oksijenin çok yüksek voltajda (7000 – 15000 volt) elektrik akımına maruz bırakılması ile elde edilir.
- Permeabilite, enzim aktivitesi ve DNA üzerine etkilidir
- *C.parvum*, *Giardia*, *Naegleria*, *Acanthamoeba* türleri üzerine etkilidir

Ozon

Avantajları

- Virüs etkisi çok yüksektir.
- Dezenfeksiyon ve oksidasyon için gereken temas süresi kısadır.
- Klorlamaya bağlı oluşan dezenfeksiyon yan ürünlerinin hiç birisi oluşmaz.
- Uygun şartlar sağlandığında suyun bulanıklığını azaltır.
- *Giardia* ve *Cryptosporidium*lara karşı son derece etkilidir.
- Tat ve kokunun giderilmesinde etkilidir.

Dezavantajları

- Çeşitli dezenfeksiyon yan ürünleri oluşur (aldehitler, ketonlar, karboksilik asitler, bromoform gibi bromatlı trihalometanlar, brominatlı asetik asit, bromat (bromid varlığında), peroksitler)
- Sekonder dezenfektan kullanılan durumlarda trihalometan oluşumu artar.
- **Rezidüel koruma sağlamaz** (bu nedenle su dağıtım sistemi güvenli olmayan gelişmekte olan ülkeler için uygun bir dezenfeksiyon yöntemi olarak kabul edilmez).
- Meydana gelen dezenfeksiyon yan ürünleri, dezenfeksiyon işlemi sırasında azaltılmadığından ilave düzenlemeler yapılmalıdır (granüler aktiviteli karbon filtreleri gibi).
- **Kurulum maliyeti yüksek** olduğundan küçük işletmeler tarafından kurulamaz.

UV radyasyon

- Civa arklı lambalar aracılığı ile üretilir
- 254 nm dalga boyunda uygulanır
- Penetre olduğu mikroorganizmanın **genetik materyalini etkileyerek** canlılığı parçalar ve çoğalmasını engeller
- 250-260 nm dalga boyu arası **abiyotik bölge**



UV

Avantajları

- Kimyasal madde kullanılmadığından, kimyasal maddelerin kullanımına ait sorunlar olmaz (taşıma, depolama, işleme gibi)
- Dezenfeksiyon yan ürünleri oluştuğu saptanmamıştır.
- *Cryptosporidium* gibi protozoonları inaktive edebilir

Dezavantajları

- Rezidüel koruma sağlamaz
- İşletme gideri yüksektir.
- Kurulum maliyeti yüksektir
- Enerji tüketimi yüksektir.



- 5°C, 1 log için bazı CT değerleri

(mg*min/L)	<i>E. coli</i>	<i>Giardia</i>	<i>Cryptosporidium</i>	Virüsler
Serbest klor (0,5 mg/L, pH 6-7)	0,02 – 0,03	32 - 47	-	0,01 – 2,0
Klor dioksit	0,4 – 0,8	8,7	424	0,1 – 3,4
Monokloraminler (pH 8-9)	95 - 180	735	-	350 - 3500
Ozon	0,02	0,63	21,2	0,003 – 0,3

(mJ/cm ²)	<i>E. coli</i>	<i>Giardia</i>	<i>Cryptosporidium</i>	Virüsler
UV dozu (1 log)	1,5 – 4,4	2,1	2,5	4,1 - 30
UV dozu (3 log)	4,1 – 7,3	11	12	14 - 90

UV dozu = I x t (mW.s/cm² veya mJ/cm²)
I = UV yoğunluğu, mW/cm²
t = Temas süresi, saniye

Dezenfektan	Dezenfeksiyon Etkinliği	Rezidüel koruma	Dezenfeksiyon yan ürünleri oluşumu	Renk giderici özelliği	Koku giderici özelliği
Klor	İyi	İyi	Normal miktarda	İyi	İyi
Kloraminler	Orta-iyi	Çok İyi	Az miktarda	Yok	Çok iyi
Klor dioksit	Çok İyi	Yok	Normal miktarda	İyi	İyi
Ozon	Çok İyi	Yok	Az miktarda	Mükemmel	Mükemmel
Ultraviyole	İyi	Yok	Yok	Yok	Yok

- Kullanılacak dezenfeksiyon yönteminin seçiminde suyun ve su dağıtım şebekesinin özellikleri bilinmelidir
- Şebeke bütünlüğü var ve kontrol altında } Bakterisidal
- Yer altı suyu } Bakteri+virüs+parazitlere etkili
- Yüzeysel su kaynağı } Bakteri+virüs+parazitlere etkili
- Şebeke bütünlüğü yok, su kaçak ve arızaları var } Birincil dezenfeksiyon etkinliği ve rezidüel koruması iyi dezenfektan

ARA KONAKLARLA MÜCADELEDE KULLANILAN KİMYASALLAR



- Yaşam döngülerinde seksüel çoğalma bulunan parazitlerin larval veya aseksüel yol ile çoğaldıkları konaklarına arakonak denir
 - Dişi anofel *Plasmodium türlerini*,
 - Tatarcık *Leishmania türlerini*
 - Çeçe sineği *Trypanosoma türlerini*,
 - Sivrisinekler arbovirusları ve *Wuchereria bancrofti*
 - Fare piresi *Y. Pestis*
 - İnsan biti *Ricketsia prowazeki*
 - Kene *Borrelia burgdorferi*
- Vektörlerle geçen hastalıkların, genel infeksiyon hastalıklarının %17'sini oluşturduğu tahmin edilmektedir

Vektör kontrolü

- Mekanik
- Fiziksel
- Biyolojik
- Kimyasal



Kimyasal kontrol yöntemleri

- İnsektisitler
- Rodentisitler
- Repellantlar
- Mollusisitler



Kontrolde kullanılacak kimyasalın özellikleri

- ETKİNLİĞİ OLMALI
 - Tercih edilecek ilacın hedef zararıya karşı bakanlık ruhsatına esas dozunda, tam etkisi olmalı, başışık olmamalı
- GÜVENLİĞİ OLMALI
 - Hedef dışında kalan tüm canlılara karşı toksik etkisi hiç ya da çok az olmalı
- EKONOMİK OLMALI
 - Birim alan/hacim maliyeti düşük olmalı,
- >Ancak bu üç ana faktörü aynı anda içeren ilacı bulmak mümkün değildir. >ilaç seçimi; **GÜVENİRLİLİK-ETKİNLİK-MALİYET** sıralamasına göre yapılmalıdır

İnsektisitler



- **Organoklorinler:** DDT, dieldrin, aldrin, lindane
- **Piretroidler**
 - Tip I: permetrin, tetrametrin, piretrinler
 - Tip II: sipmetrin, deltametrin
- **Organofosfatlar:** Malathion, parathion, diklorvas, diazinon
- **Karbamatlar:** Karbaryl, karbafur



İnsektisidler

- İnsektisidal etkileri, başlıca hedefleri konumundaki **sinir sistemine** yönelik toksisitelerinden kaynaklanır. Ağızdan veya deriden temasta alınması bu açıdan fark fark etmez.
- İnsan ve diğer hayvanlar için **toksik** etkileri yaparlar
- Yaygın kullanımı böceklerin insektisitlere **direnç** kazanmalarına sebep olur

Direnç gelişiminin azaltılması

- Pestisid uygulamaları geniş alanlar yerine daha **sınırlı alanlarda** yapılmalı
- Pestisidler tüm mevsimler yerine, sadece zararlıların **üreme ve erginlerin aşırı çoğaldığı dönemlerde** kullanılmalı
- Olabildiğince kimyasal olmayan **diğer kontrol yöntemlerinden yararlanılmalı**
- Vektör kontrolünde kalıcı pestisidler yerine, **kalıcı olmayan, çabuk etkili** pestisidler kullanılmalı
- Uygulamada zararlı için önerilen öldürücü doz miktarına dikkat edilerek, **yeterli doz** uygulanmasına özen gösterilmeli
- Pestisidlerin etkisini arttıran **sinerjist maddeler** kullanılmalı
- **ilaç rotasyonu** uygulanarak her seferinde değişik ilaçlar kullanılmalıdır

Seks feromonları

- Feromon bir böcek türünün, kendi bireyleri arasında haberleşmelerinde kullandıkları kokudur.
- Çiftleşmeye hazır bir dişi böceğin salgılamış olduğu kokuyu (seks feromonu) duyan erkek böcek, kokunun izini takip ederek dişiye ulaşır.
- Laboratuvar ortamında sentez edilen ve böceklerin salgıladığı kokunun kopyası olan feromonlar dispenser denilen ve kokuyu atmosfere yayan maddelere emdirilirler ve uygulanır.

Bakteri toksinleri (Bioinsektisit)



- Larvasit olarak kullanılır
- *B. thuringiensis* ve *B. sphearicus* kullanılmaktadır. Toksin içeren sporları fermentasyon yolu ile üretilip ayrılmakta ve çeşitli formülasyonlar halinde hazırlanarak kimyasal insektisitler gibi kullanılmaktadır.
- Toz, granül, solüsyon şeklinde olabilir
- Hedef canlı olan sivrisinek larvası bakteri sporlarını besin gibi yiyerek birkaç saat içinde mide kanamasından ölür.

Büyüme hormonu düzenleyicileri

- Insect growth regulators (IGR)
- İnsan ve diğer hayvanlar için oldukça güvenlidir
- Juvenil hormon analogları
 - Sivrisinek larvasının gelişimi ve değişimini (metamorfoz) sağlayan gençlik (juvenil) hormonu yerine geçerek böceğin büyümesini, ancak bir evreden diğerine geçişte **gömlek değiştirememesini**, böylece ölmesini sağlarlar
 - Methoprene, pyriproxyfen
- Kitin sentez inhibitörleri
 - **Kütikül oluşumunu** inhibe eder, böylece sivrisinek larvalarının dış ortama karşı dayanıklılığını azaltır
 - Diflubenzuron, triflumuron, novaluron

İnsektisitler

- Adultisit
- Larvasit



Ergin Sinek Savaşı

- Kalıcı ev içi püskürtme
- Açık alan sislemesi (sıcak ve soğuk sisleme)
- Kapalı alan sislemesi (sıcak ve soğuk sisleme) en sık başvurulan yöntemlerdir



Larvasit

- Larvaların duyarlılık durumuna göre seçilen kimyasalın, su yüzeyinin özelliklerine göre seçilen formülasyonlarının su yüzeyine püskürtülmesi şeklinde yapılır
- Mazot ya da diğer petrol ürünleri atılmamalıdır

İnsektisitler

- Kuru formülasyonlar
 - Toz, granül, ıslanabilir toz, eriyebilir toz veya yem
- Sıvı formülasyonlar
 - Konsantr emülsiyon, solüsyon, aerosol şeklinde olabilir
- Ayrıca formülasyonlara taşıyıcı inert madde, çözücü ve seyreltici maddeler de eklenir



Rodentisitler

- Fare, sıçan ve diğer kemiricileri kontrol için kullanılan biyosidal ürünlerdir.
- Çabuk etkili rodentisitler
 - Alphachloralose, Fluoroacetamide, Norbormide, Thallium sulphate, Zinc phosphate, Calciferol
- Yavaş etkili rodentisitler
 - 1. nesil : Warfarin, Chlorophacinone, Diphacinone, Coumatetralyl
 - 2. nesil : Difenocoum, Bromadiolone, Flocoumafen, Brodifaceum
- Rodentisitler; *gıda maddelerine karıştırılarak, toz halinde sıvı üzerine serpilerek, toz halinde doldurucu başka bir madde ile yer üzerine püskürtülerek veya gazlama (fumigasyon) yolu ile uygulanır.*



Repellentler (Kaçırıcılar)

- İnsekt veya rodentleri uzaklaştırmak amacıyla deri veya elbise üzerine sürülen maddelerdir.
- Citronella, picaridin
- Permetrin hem insekt repellentleri, hem de insektisit etkilidir.
- Repellentler sıvı, losyon, krem, köpük gibi formülasyonlarda bulunmaktadır.

Mollusisit

- Helmintlere arakonaklık yapan yumuşakçaları kontrol etmek için kullanılan biyosidal ürünlerdir
- Şu anda mollusisit olarak kullanılan tek kimyasal niklozamiddir.

