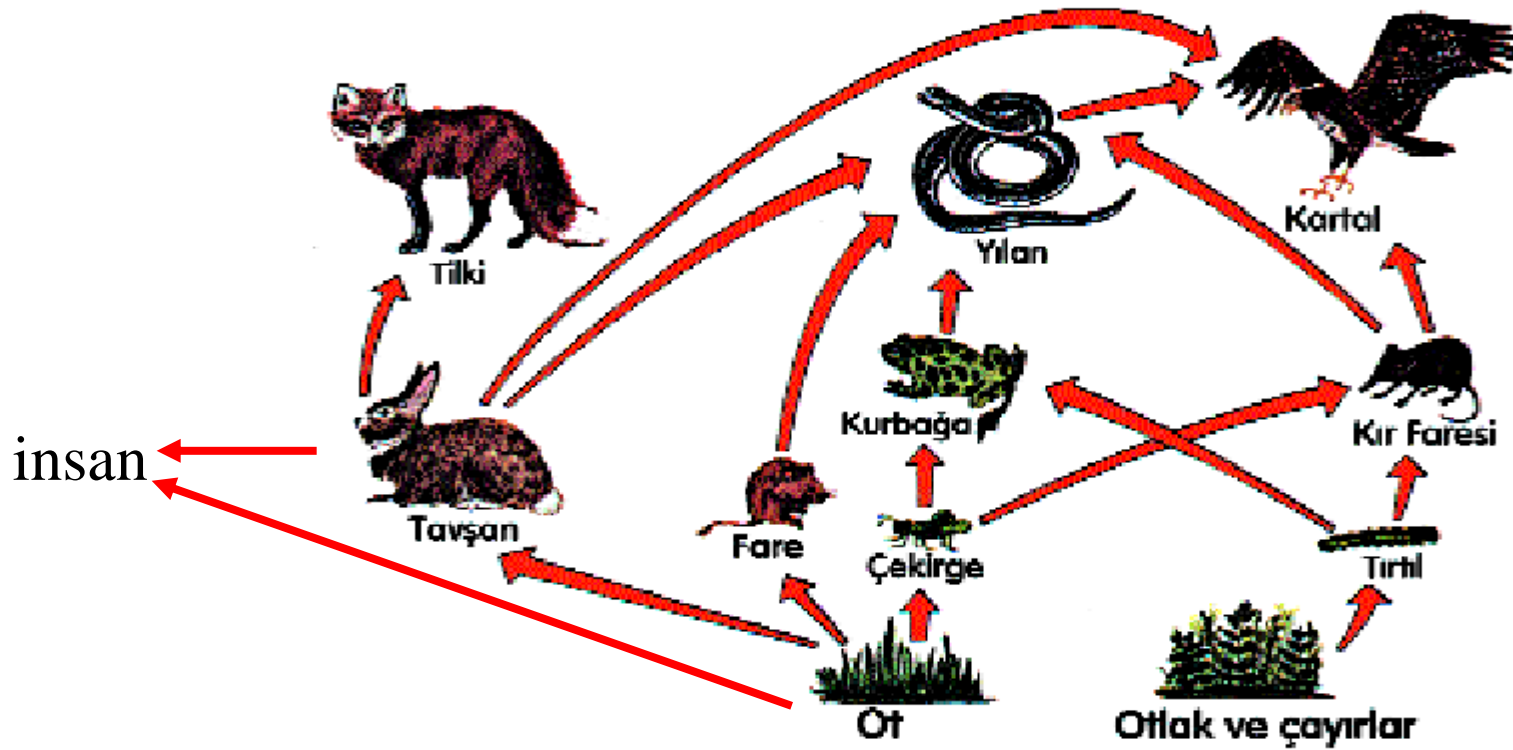


ORGANİK KİRLETİCİLER/ HİDROKARBONLAR

1. Pestisitler
2. Arıtma çamurları
3. Petrol (Oil)

1. PESTİSİTLER



Pestisit
kullanımı



TOPRAK

Pestisitler,

istenmeyen bitki ve canlıları denetim altında tutmak ve önlemek için kullanılan maddeler,

bitki büyümesini ayarlayıcı maddeler,

yaprak dökülmesini sağlayan maddeler ve

nem alıcı olarak kullanılan maddelerdir.

PESTİSİTLERİN YARARLARI

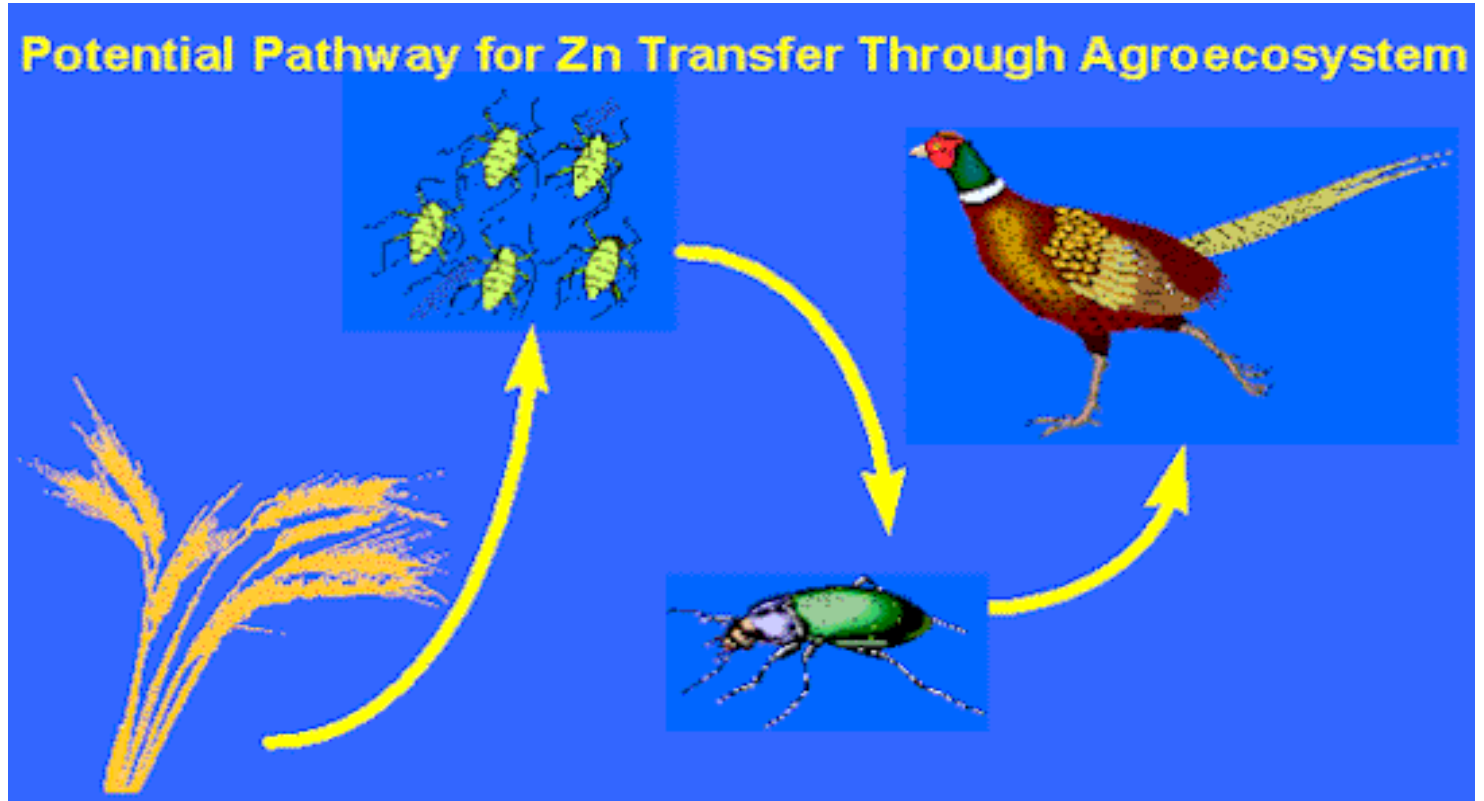
Pestisit kullanımının sağladığı en büyük yarar sarı humma, sıtma, beyin iltihabı ve diğer böceklerden oluşan hastalıklardan milyonlarca insanın korunmasıdır.

Ürünlerin ve çeşitli besin maddelerinin korunmasında topluma ekonomik yararlar sağlamaktadır. (El çapası toprak işleme)

Ancak

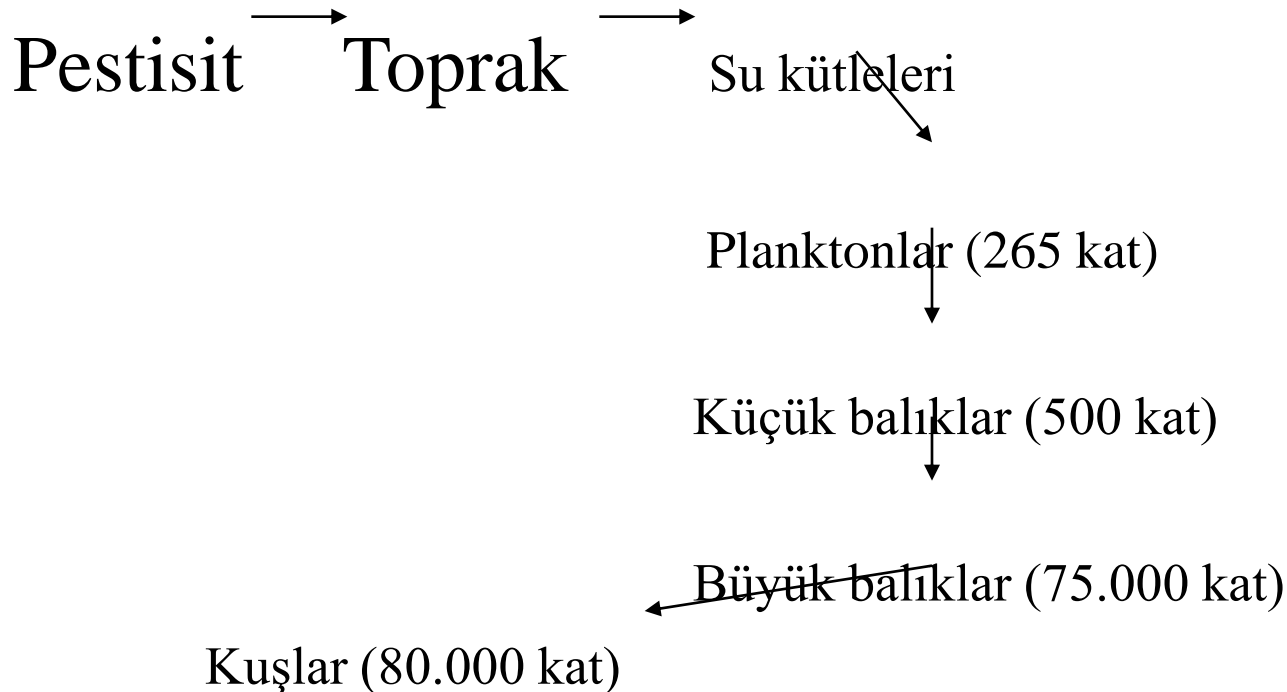
Pestisitler besin maddelerimizi
hastalıklardan korumakla birlikte çeşitli
yollardan sofralarımızdaki besin maddeleri
ile bizlere ulaşabilmektedir.

Besin halkasının sonunda kalıntı konsantrasyonu fazla birikeceğinden predatör türler en fazla etkilenendirler.



Biyolojik birikim- Biomagnification

Biyolojik birikimle canlıların vücudunda yoğunlaşabilir (Biyokonsantrasyon, biyomagnifikasyon)



Üretimi ve kullanımı

Tarımda kullanım; % 75-80

Tarım dışı kullanım; Ahşap koruyucu, çimler, evler, işyerleri, endüstride kullanım

(koruyucular, boyalar, yapıştırıcılar, çadır yapımında kullanılan kumaşlar, kemiriciler ve vektörlerle savaşta, uçaklarda)

PESTİSİTLERİN KULLANIMI:

- Bugün kullanılan pestisitlerden bazılarının ilk kullanılışı yüzyıllar öncesine kadar dayanmaktadır.
- Örneğin kükürtün, fungisit ve insektisit özelliğe sahip olduğu 3000 yıl öncesinden bilinmekteydi.
- DDT[2,2-bis(p-chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethane] Amerikada ilk kez 1943'de pestisit olarak insanlığın hizmetine girmiştir. DDT ayrıca 1945'de hayvan sütünde ve 1948 ve 1951'de de insan adipoz dokusunda ve meme sütünde saptandığı bildirilmiştir.
- **Her yıl 1000 yeni ürün olmak üzere bugün itibariyle 6 milyon pestisit çeşidi var.**

Pestisitler tüm dünyada

- Ø Hava
- Ø Yağmur, kar
- Ø Toprak
- Ø Yüzeysel ve yeraltı suları
- Ø Sis
- Ø Arktik buzullar
- Ø Gıda'larda tespit edilmektedirler.

Pestisit kullanımı

- Ø İlk kullanılan maddeler arsenik ve kükürt
- Ø Botanik kökenli maddeler - nikotin (balık avlamak için(16.yy)
- Ø Krizantemden elde edilen piretrum (19.yy)
- Ø Bakır-arsenik bileşikleri (patates böceğine karşı)
- Ø Cıva ve kurşun bileşikleri

Pestisit kullanımı

1929 Araclor (Polisiklik Klorinatlı Bifeniller)

1933 heksaklorobenzen (ilk fungusit)

DDT (DİKLORO DİFENİL TRİKLORETAN)

1874 Alman kimyacı Othmar Ziedler sentezledi

1939 etkili bir insektisit olduğu bulundu.

1948 Geigy firmasında çalışan Paul Muller
fizyoloji ve tıp Nobel Ödülü aldı.

Pestisit kullanımı

- Ø Böceklere karşı savaşta pestisit kullanımı. 1940
- Ø 1942 'de yaygın DDT kullanımı başladı
- Ø 1942'de savaşta İtalya'da tifüs salgınında kullanıldı ve çok etkili oldu.

Pestisit kullanımı



Kaynak: National Geographic, 1945 (Resimaltı yazısı: D.D.T. İnsanlara zararsız olan güçlü insektisit).

Pestisit kullanımı

- Ø İlk pestisit yasası ABD’de çıkartıldı.
- Ø 1970’de EPA kuruldu,
- Ø 1962’de Rachel Carson DDT ve klorlu HC’ların toksik, ekolojik ve insan sağlığına olumsuz etkilerini “Silent Spring” adlı kitabında dile getirdi.

Pestisit kullanımı

- Ø 1960'lı yıllarda DDT'nin farelerde kanserojen olduğu gösterildi.
- Ø 1955'te DSÖ'nün başlatmış olduğu sıtma eradikasyon programında kullanıldı ve 15 milyon yaşamı kurtardı.
- Ø Sivrisineklerle beslenen pek çok hayvan türünün de ölümüne neden olduğu belirlendi.
- Ø 1969 yılında İsveç'te, 1971'de ABD'de yasaklandı.

Pestisitlerin kullanımı

RAF ÜSTÜ KULLANIM

Aerosol, band, yem, evcil hayvan bakım ürünü, bahçe ve bitkisel çit bakımı amacı ile kullanılmaktadır.

Evde kullanılan pestisitler;

Herbisit; 2,4, glyphosate (Roundup),
simazine

Pestisitlerin kullanımı

İnsektisit; diazinon, chlorpyrifos, carbaryl, dichlorvos (DDVP), metoksiklor, malathion, pyrethrin, pyrethroid, propoxur (Baygon)

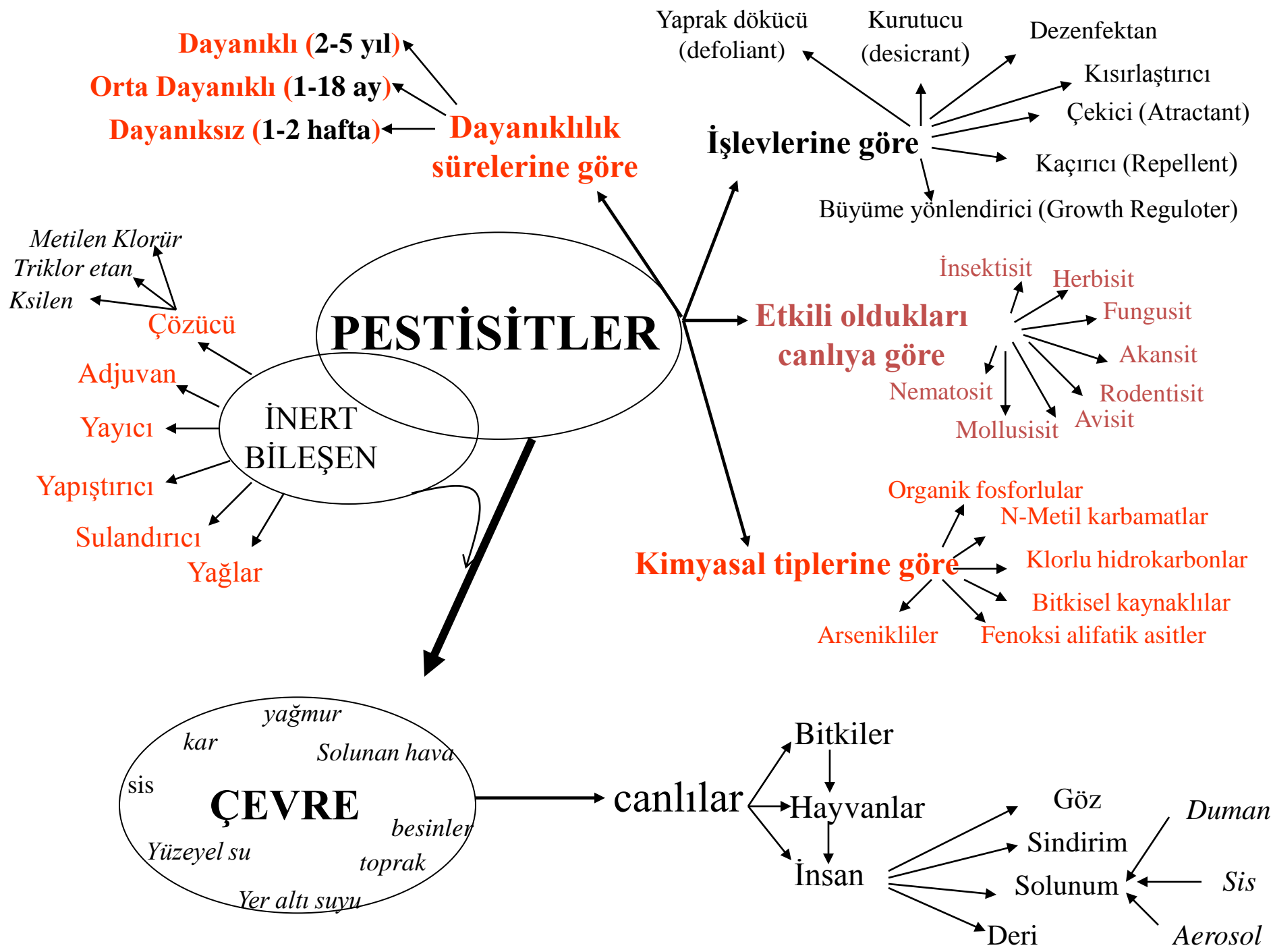
Fungusitler; manb, captan, benomyl, chlorothalonil (Daconil)

HALK SAĞLIĞINDA KULLANIM

En yaygın kullanımını sıtma kontrolüdür.

Ancak zamanla insektisitlere direnç gelişmiştir.

Flariasis, şistosomiasis, tripanasomiasis, rodent kontrolünde de kullanılmaktadır.



I. HEDEF ALINAN ORGANİZMAYA GÖRE

- a. Akarisitler (akar öldüren pestisitler)
- b. İnsektisitler (böcek öldüren pestisitler)
- c. Nemasitler (nematodları öldüren pestisitler)
- d. Rodentisitler (kemirgenleri öldüren pestisitler)
- f. Fungisitler (bitki üzerindeki mantarları öldüren pestisitler)
- g. Herbisitler (yabancı otları öldüren pestisitler)

II. KULLANMA ŞEKLİNE GÖRE

- a. Gaz
- b. Toz
- c. Püskürtme

III. ETKİ MADDELERİNE GÖRE

- a. İnorganik maddeler
- b. Doğal organik maddeler
- c. Sentetik organik maddeler

HERBİSİTLER

(yabancı ot öldürücü)

Mikroorganizmalar tarafından toprağa katılan çeşitli fenoksi grubu herbisitlerin **hızlı(2,4-D)** veya yavaş (MCPA , 2,4,5-T) bir şekilde ayrıştığını göstermiştir.

- * **Biyolojik olarak ayrışabilirler.**
- * Memelilere düşük toksisitedirler.

İNSEKTİSİTLER

(Böcek öldürücüler)

İnsektisitlerden **klorlandırılmış hidrokarbonlar** (DDT), dirençli grup Pestisitlerdir.

Kuvvetli klorlandırılmaları ve benzen kökü içermeleri nedeni ile **dirençleri artırılmış bileşiklerdir.**

Yavaş parçalanabilir olduklarından dolayı birikme eğilimindedirler.

İnsanlara etkisi az.

DDT (p-p-dikloradifenil trikloneton)

- Suda erimez.
- Organik solventlerde sinir sistemini paralyze eder.
- Ayrıca mide yolu ile etkisi vardır.
- Yiyecek maddelerinde tolerans limiti 7 ppm dir.
- 75 kg lık insanı 370 veya yağda erimiş 150 DDT öldürür.

İNSEKTİSİTLER

- **Organofosfat insektisitler** biyolojik ayrışabilirdir ve daha az birikirler. **İnsanlara etkisi fazla.**
- **Karbamat grubu insektisitler** çevre sağlığı açısından popüler olandır. Hızla ayrışırlar en az toksisiteye sahiptirler.

FUNGİSİTLER:

Tarihte kükürt, bakır gibi anorganik bileşikler fungusit olarak kullanılmıştır.

Koruyucu fungusit olarak kullanılan bileşikler:

a-Anorganikler:

S, Cu, Zn, Hg lı bileşikler tohum ilaçlamasında yaygındır. Ağır metal nitelikli olanlar toprakta birikme özelliğindedir. Toprakta civanın önemli bir kısmı buharlaşır. Şayet toprağa fenil Merkür asetat gibi buharlaşmayan bir bileşik uygulamışsa bu mikrobiyal olarak elementel Hg ye ayrışır ve buhar şeklinde kaybolur.

b-Didhiokarbomatlar: Metal tuzu içeren organik bileşiklerdir.

Bu gruptaki bileşikler

1-Anyon olduklarından toprakta çözünürlükleri iyidir.

2-Orta derecede sorbe olurlar, pozitif kolloidler etkindir.









PESTİSİTLERİN ÇEVREYE YAYILIMI

- * Pestisitlerin toprak yüzeyi ve içindeki hareketlerini onların **fiziksel ve kimyasal** özellikleri yönlendirmektedir.
- * Pestisitlerin hareketi;
Yüzey akış veya rüzgar erozyonu yoluyla, uygulanan dozun yarısı olacak şekilde etkilenir.

PESTİSİTLERİN ÇEVREYE YAYILIMI

- * Yeraltı sularının kontaminasyondan korunması için bileşiklerin **düşük hareketliliğe** sahip olması istenir.

- * Suda çözünürlüğü az olan maddeler

Filtrasyon

Adsorbsiyon

Ayrıştırma gücü yüksek olan fiziksel ve kimyasal bir çevrede yıkanmayacaktır.

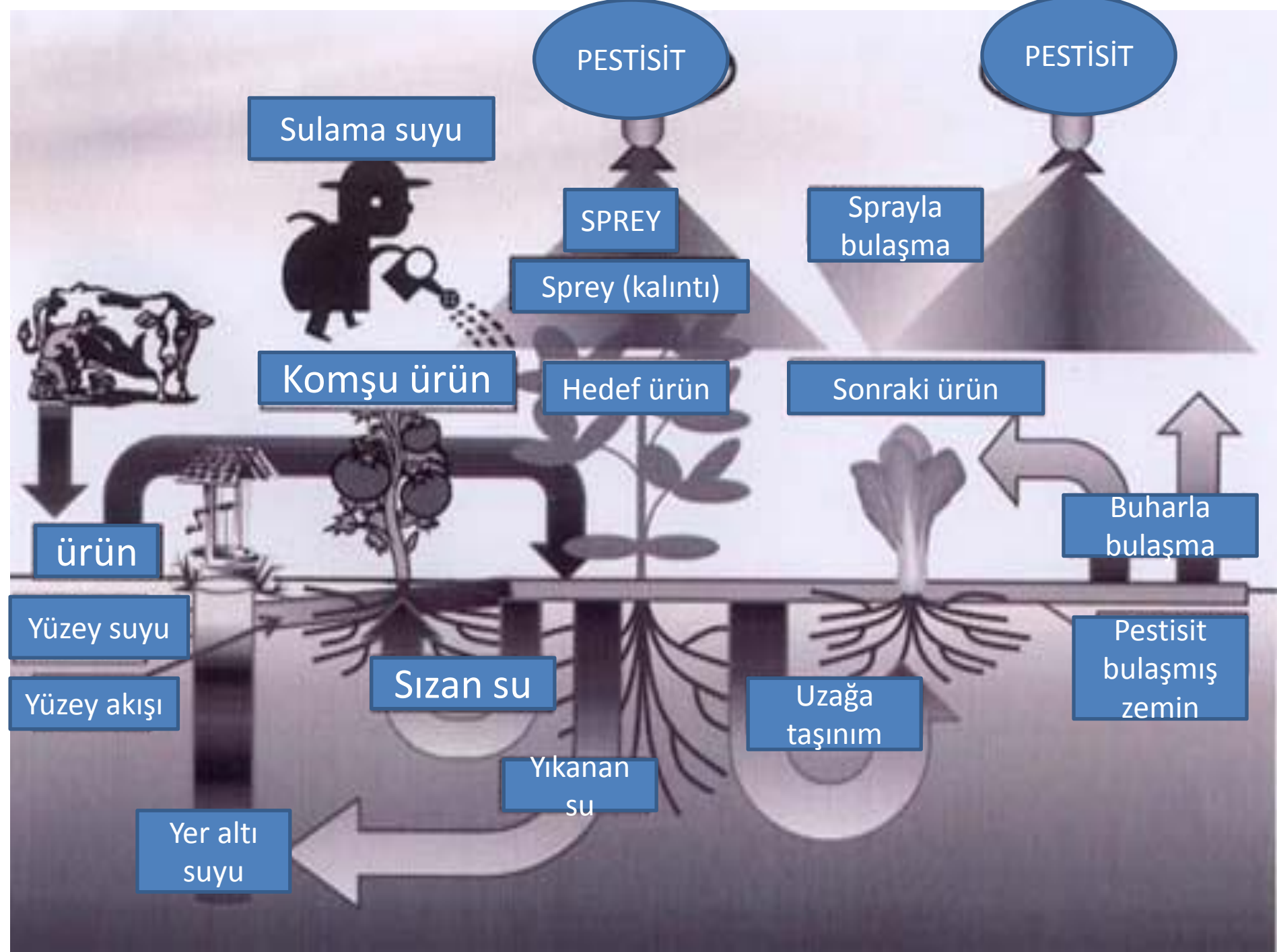
PESTİSİT KULLANIMININ YARATTIĞI SORUN VE TEHLİKELER

Pestisit'lerin devamlı kullanılması sonucunda üç ana sorun ortaya çıkmaktadır.

1- Bazı hastalık etkeni organizmaların (özellikle böcekler) zamanla kendilerini etkileyen kimyasal maddelere karşı dirençli hale gelmeleridir.

2- Bazı Pestisitlerin kolaylıkla biyo-ayrışmaya uğramayıp uygulandıkları veya taşındıkları çevrede dirençli olarak kalmalarıdır. Bu özellik bazı hastalıkları kontrol etmede avantaj olabilirse de kimyasal maddelerin çevrenin diğer kısımlarına hareketleri de bir dezavantajdır.

3- Pestisitler hedef olarak seçildiği zararlı ve hastalık etmeni organizmaların dışındaki diğer canlıları da etkiler.



Pestisitlerin İnsan ve Çevre Sağlığına Etkilerini Azaltmak İçin Alınması Gereken Önlemler:

1. “Hasat-İlaçlama aralığı” belirlenmeli, yeterince uzun olmalı ve üreticiler bu süreye uymalıdır.
2. Gıdaların işleme sürecinde pestisit azaltıcı uygulamalar yapılmalı
3. Her bir pestisit için LD 50 dozu bilinmeli, açıkça yazılmalı.
4. İnsan ve çevresi için daha az toksik olan pestisitler tercih edilmelidir.
5. Kalıcı Organik kirliliğe neden olan Cl HC (DDT, Dieldrin, Endrin, Heptaklor) yasaklanmalıdır.

Pestisitlerin İnsan ve Çevre Sağlığına Etkilerini Azaltmak İçin Alınması Gereken Önlemler:

6. Uygulayıcılar eğitilmeli, uygulamada çocuklar çalıştırılmamalı, özel ekipman ve elbise maske vb. kullanılmalıdır. Preparat hazırlanırken ve uygulama sırasında bir şey yenmemeli, içilmemelidir.
7. Aşırı dozdan ve gereksiz tekrarlı uygulamalardan kaçınmalıdır.
8. Havadan ilaçlama yapılacağı zaman meteorolojik koşullara dikkat edilmeli, arı üreticileri uyarılmalıdır.
9. İlaçlamada kullanılan alet ekipman imha edilmelidir.

PESTİSİTLERİN TOPRAKTAKİ DAVRANIŞLARI

Pestisitler genel olarak bitki yapraklarına, toprak yüzeyine veya toprağın içine dahil olacak şekilde uygulanırlar.

Kimyasal maddeler yani Pestisitler toprağa ilave olduklarında beş olay gerçekleşir;



TOPRAĞA KARIŞAN PESTİSİTLERİN HAREKETİ

BUHARLAŞMA

Rüzgarla taşınım

Yağmur

Toprağa karışma

ADSORBSİYON

Kil

Organik Madde

DİFUZYON - YIKANMA

Toprağın yapısı, su kapsamı

Hersbisitlerde yıkanma fazladır

KİMYASAL DEĞİŞİM

Toprağın katalizörlüğü – asit yapısı,

Demiroksit içeriği

Güneş ışını

DEGRADASYON

Pestisitlerde

OH-

-COO

-NH₂

-NO₂

Mikroorganizmalar

bu grupları hedef alarak parçalar

BİTKİLERİN YAPISINA GİREBİLİRLER.

Yoğunlaşma

Buharlaşma

Bitkilerden
diğer
canlılara

Respirasyon ve solunum

buharlaşma

Yağış

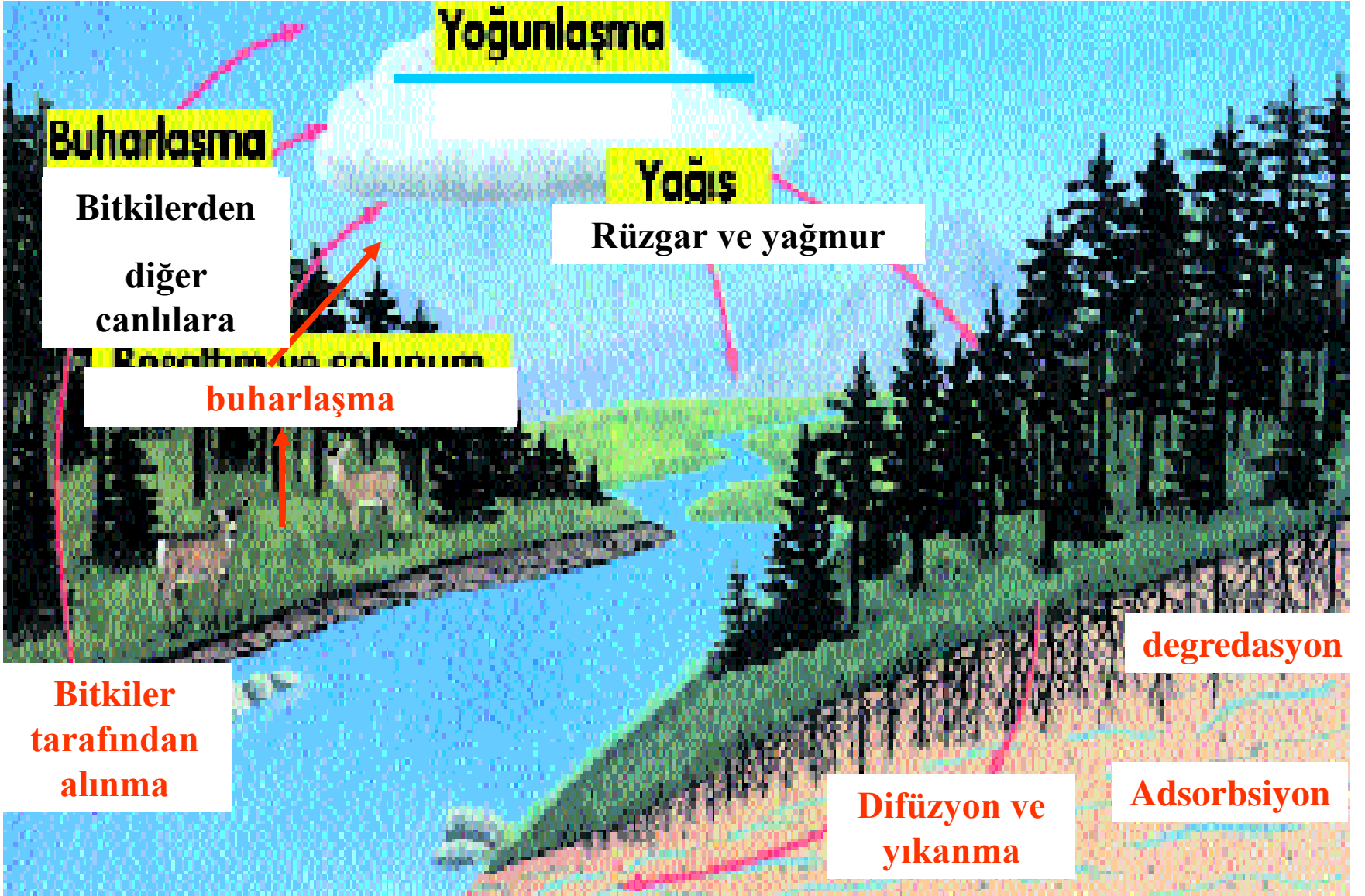
Rüzgar ve yağmur

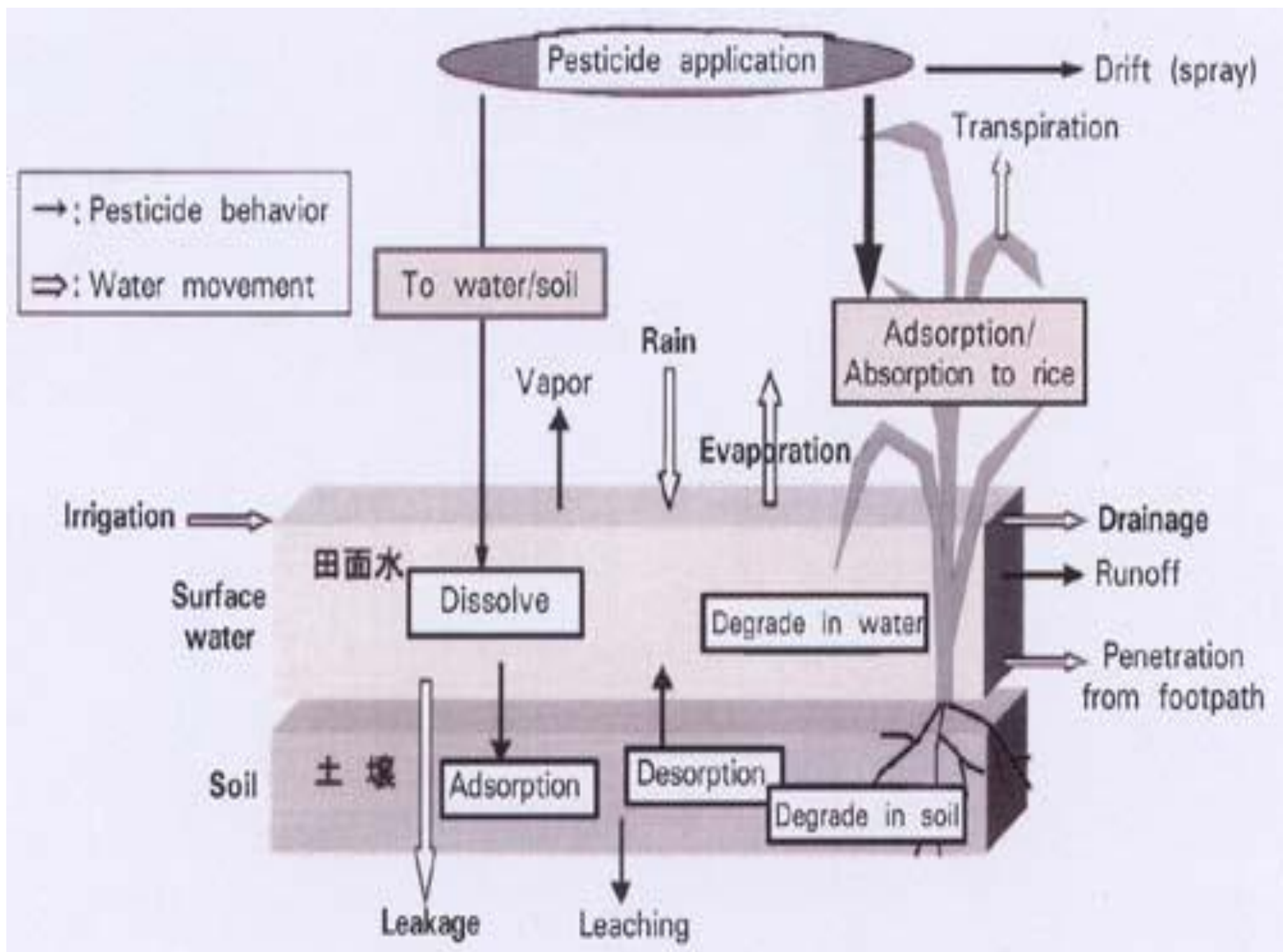
Bitkiler
tarafından
alınma

degradasyon

**Difüzyon ve
yıkama**

Adsorbsiyon





- 1-Kimyasal maddeler buharlaşabilir ve herhangi bir kimyasal değişim olmaksızın atmosfere karışma yolu ile topraktan uzaklaşabilir.
- 2-Toprak kolloidleri tarafından adsorbe olabilir.
- 3-Likit veya çözelti halinde toprağın alt katlarına hareket ederek yıkanma yolu ile topraktan uzaklaşır fakat su kaynaklarında birikebilirler.
- 4-Toprak yüzeyinde fotokimyasal reaksiyonların etkisinde kalabilirler .
- 5-Toprak mikroorganizmaları tarafından strüktürleri biyokimyasal ayrışmaya uğrayabilir

1. BUHARLAŞMA

- Buharlaşma yoluyla kayıplar:
- Kimyasal maddenin buhar basıncı
- Ortam sıcaklığı
- Nem'e bağlıdır.
- Metil bromür 20 derecede 1380 mmHg

2. ADSORPSİYON

- **Pestisitlerin toprakta tutulma gücü:**
- *Pestisitlerin kimyasal yapısı
- *Toprak kolloidlerinin türü (kil-O.M.)
- *pH
- *Kolloidlerdeki doygun katyon çeşidi
- *Nem

PESTİSİT ADSORPSİYON MEKANİZMASI

- 1. Wan der Waals kuvvetleri ile fiziksel bağlanma: dipol-dipol/iyon-dipol. Pestisit molekül büyüklüğü kile bağlanmaya uygun değildir. Önemli olmayan bir bağlanma çeşidi.
- 2. İyon değişimi yoluyla elektrostatik bağlanma: pestisit katyon ise. Diquat-paraquat
- 3. Hidrojen bağlanması: elektron alıcı –verici arasında yük transferi var. Pestisit N-H grubu içeriyorsa hid. Bağları yoluyla ads. Fazlaca görülür.
- 4. Koordinasyon bağları: Metal iyonu pestisit ile kil/O.M. Arasında köprü görevi yapar. Fe Cu Mn Co Ni etkilidirler.

PESTİSİTLERİN YIKANMASI

- Adsorbsiyonu artıran koşullar yıkanmasını da azaltacaktır.
- Diğer maddelerle kıyaslanırsa orta veya az hareketlidirler.
- Kendi aralarında kıyaslanırsa herbisitler fungusit ve insektisitlere göre daha hareketlidir ve daha kolay yıkanır.
- Pichloram (asit karakterli) en hareketli
- Fenil üre bileşikleri (linuron) orta hareketli
- Klorlu hidrok. Ve fosfor esterleri az hareketli

PESTİSİTLERİN AYRIŞMASI

- Fotokimyasal ayrışma: Doğrudan ışık etkisi ile toprakta ayrışması. Toprak yüzeyi ile sınırlıdır. C-C bağlarının kırılması için 88 kcal enerji ve C-H için 98 kcal enerji gerekir. Mor ötesi ışıma uygun.
- Kimyasal ayrışma
- Mikrobiyal ayrışma

KİMYASAL AYRIŞMA

- Hidroliz (Organofosfatlar)
- Oksidasyon
- İyonizasyon
- Tuz oluşumu

O.M. Kimyasal ayrışmayı
geciktirebilir/durdurabilir.

BİYOLOJİK AYRIŞMA

Pestisidlerin birikme yolu ile neden olduğu kalıcı kirliliği yok ederek sürekli kullanımını sağlamanın en doğal yöntemi **biyolojik iyileştirme** yöntemidir.

- Organik pestisitlerin bir kısmı bazı mikroorganizma gruplarınınca karbon ve enerji kaynağı olarak kullanılabilir.

VEYA

Kullanılan pestisitler mikroplara toksik olup öldürücü etki yapabilirler.

Bu etki hem kimyasal bileşimin hemde mikrobiyal grupların türlerine göre değişiklik göstermektedir.



- Pestisitleri substrat ve besin maddesi olarak kullanan heterotrof cinsler
- **BAKTERİLER:**
 - Agrobacterium
 - Arthrobacter
 - Bacillus
 - Clostridium
 - Corynebacterium
 - Flavobacterium
 - Klebsiella
 - Pseudomonas
 - Xanthomonas
- **MANTARLAR:**
 - Alternaria
 - Aspergillus
 - Clodosporium
 - Fusarium
 - Glomerella
 - Mucor
 - Penicillium
 - Rhizoctonia
 - Trichoderma
- **AKTİNOMİSETLER:**
 - Mikromonospora
 - Nocardina
 - Streptomyces

Mantarlar:

Absidia ve Fusarium Herbisit konsantrasyonunu 5 gün içerisinde %50 azaltmıştır.

Linuron ve metroburon da herbisit konsantrasyonun hızlı bir şekilde azaltıyor.

Trichoderma viridae mantarı endosulfan ve methyl parathion parçalanmasında etkili.

**BEYAZ KÖK MANTARLARI-
BAKTERİLERİN PARÇALAYAMADIĞI
KİMYASALLARI PARÇALARLAR.**

Bakteriler:

- Rhodococcus sp. Bakteri türü Trazines'i nitrata indirgiyor.
- Atrazine herbisidi bakteriler sayesinde nitrite (30%), nitrous oxide (3.2%), amonyuma (10%) ve formaldehyde (27%) parçalanıyor.
- Bazı bakteri cinsleri pestisitle kirlenmiş topraklara adapte olmuşlardır. Bu mikroorganizmalar organofosfor pestisitlerinde yaygın olarak bulunan P-O, P-F, P-S ve P-C bağlarının parçalanması için enzim sentezlerler.

Mantar ve bakteriler ekstraselüler enzim salgılama özelliklerinden dolayı biyodegradasyonda etkilidirler.

- **Biyolojik parçalanmada etkili 3 enzim ailesi:**
- Esterases,
- Glutathione S-transferases (GSTs)
- Cytochrome P450

- **Lignin parçalayan enzimler:**
- lignin peroxidase,
- Manganese peroxidase,
- laccase
- oxidases

- **Pestisitlerin parçalanmasında etkili enzimler:**
- hydrolases,
- esterases (also hydrolases),
- Oxidases ve glutathione S-transferases

Fosfotristeraz enzim aktivitesi:

- Bu enzim **organofosfat pestisitlerindeki**
- P–F, P–NC, and P–S bağlarını parçalar.
- Organofosfat pestisitlerin ayrışmasında *Pseudomonas diminuta* ve *Flavobacterium etkili.*

Esterazlar:

- Carboxylic esters (carboxiesterases),
- Amides (amidases),
- Phosphate esters (phosphatases).

- Pekçok insektisit (organophosphates, carbamates ve pyrethroids)
- carboxylic esterle ilişkilidir ve carboxylesterases enzimi ester bağlarını hidroliz etme yeteneğindedir.

Oksidoredüktazlar

- *Organochlorine insektisit olan Endosulfanı parçalamada etkili enzim.*
- Etkili mikroorganizma *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepaeia*.
- **Glutathione S-Transferase enzimleri**
- *GDO!!!*

Pestisit metabolizm safhaları

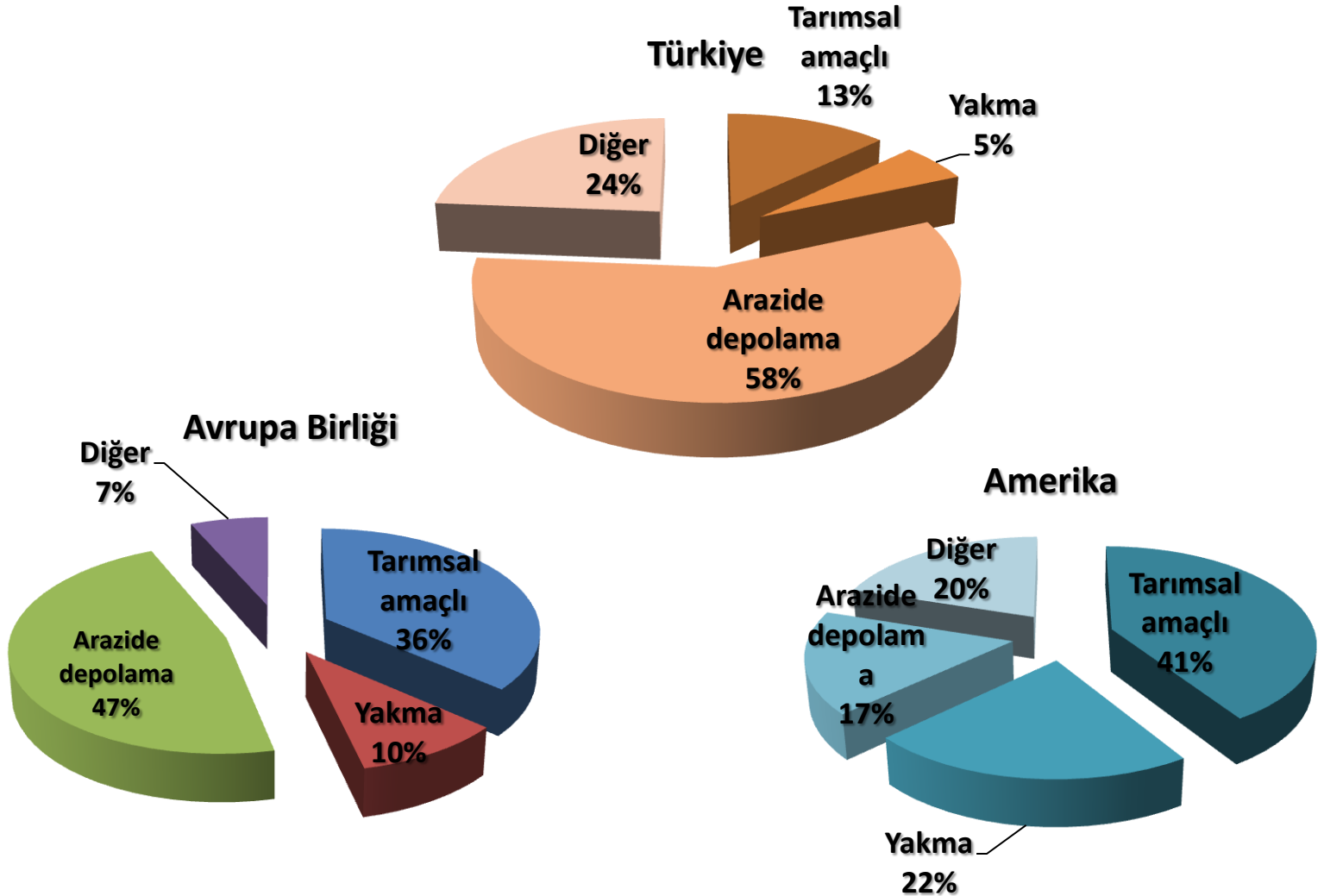
- **1. metabolizma fazı:** Bileşik oksidasyon reduksiyon veya hidrolizle daha fazla çözünebilir ve genellikle daha az toksik ürüne dönüşürler.
- **İkinci metabolizma fazı:** Pestisit veya metabolitinin şeker veya amino asite birleşmesi ve böylece suda çözünebilirliği artıyor ve ana ürüne göre çok daha az toksik
- **Üçüncü metabolizma fazı:** 2. Fazdaki metabolitin toksik olmayan ikinci bir bileşiğe dönüşmesi.
 - Bu proste bakteri ve mantarın intracellular veya extra cellular enzimleri görevlidir:
 - hydrolytic enzymes,
 - peroxidases,
 - oxygenases

Pestisitlerin temel mikroorganizma grupları üzerine etki eden ve etmeyen konsantrasyonları;

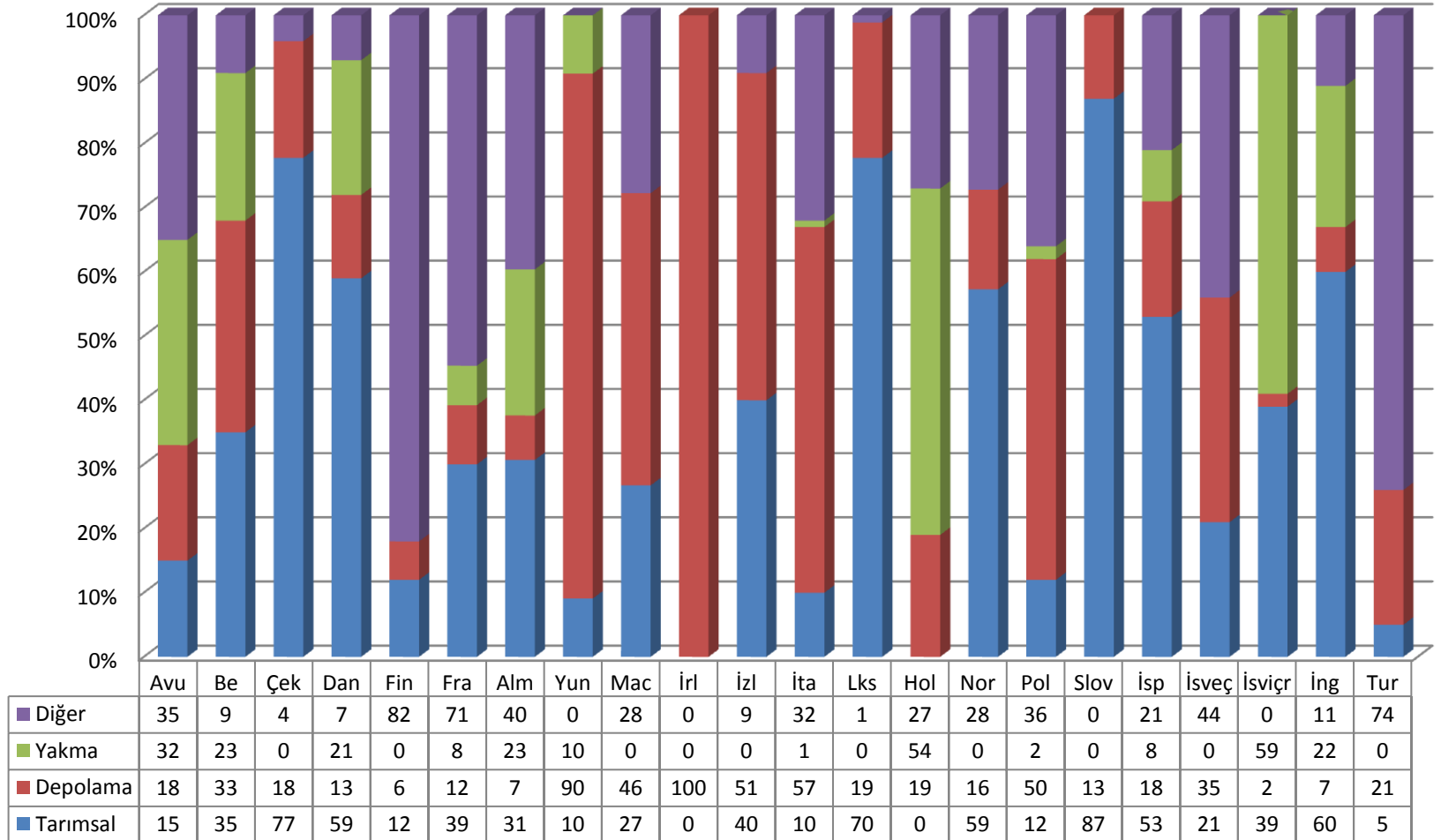
<u>Pestisit</u>	<u>Bakteri</u>	<u>Aktinomiset</u>	<u>Mantarlar</u>
Toksik konsantrasyonlar (ppm)			
Dazomet	150	150	150
Metham	60	-	60
Nabam	50	-	50
PCP	2000	2000	2000
Toksik olmayan konsantrasyonlar (ppm)			
Aldrin	100	-	100
Antrazine	70	70	75
DDT	100	-	100
Diazinon	40	40	40
HCH	1000	1000	1000
Simazine	70	70	70

2. ARITMA ÇAMURLARI

Avrupa Birliği, ABD ve Ülkemizde arıtma çamurlarının değerlendirilmesi(Katkat ve Aşık, 2010)



Bazı Avrupa Ülkelerinde arıtma çamurlarının değerlendirilmesi (OECD, 2004)



Diğer:Denize deşarj, kompost üretme, çöplüğe boşaltma, vb

TÜİK'e göre ülkemizde arıtma çamuru bertaraf (giderim) yöntemleri (%) (TÜİK, 2004)

	1994	1996	2004
Tarım alanlarına	8.19	6.10	10.16
Denize boşaltma	12.75	4.66	-
Araziye boşaltma	33.49	40.69	15.05
Belediye çöplüğüne	4.50	21.99	18.71
Yakma	0.26	3.93	4.40
Depolama	15.45	7.02	30.57
Gömme veya dolgu maddesi olarak kullanma	2.82	1.67	10.19
Diğer	22.54	13.44	0.09
Üretimde kullanılan	-	-	10.62

- Toplum ve kent yaşamı içerisinde üretim ve tüketim zinciri içerisinde oluşan katı atıkların organik gübre olarak değerlendirilmesi hem ekonomik açıdan hem de büyük kentlerde oluşan çevre kirliliğinin azaltılması yönünde önem taşımaktadır.

Kentsel atıkların gübre olarak değerlendirilmesi:

- 1. Toprakların humus ve kısmen besin madde açığının kapanması,
- 2. Kentlerde oluşan çevre kirliliğini elimine etmek.
- Hollanda ve İsveç gibi ülkelerde toprağın OM açığını gidermek için kentsel atıkların kullanımına 2. Dünya Savaşından hemen sonra 1951 yılında, ülkemizde ise bu yöndeki uygulamalara İzmir ilinde 1978 yılında çöp fabrikasının kurulmasıyla başlanmıştır.

Aritma amurlarının Tarım Topraklarında Kullanılması

- Arıtma amuru; atık suların uygulamaları sonucunda elde edilmiş kuru bir ara üründür.
- Tarım topraklarında gerek gübre olarak gerekse bunların depolanmasını sağlamak amacıyla kullanılmasında toprak kirliliğine sebep olduğu gözlemlenmiştir.
- Atık sular potansiyel zararlı organik bileşikleri yayar ve patojenlerin taşınmasını kolaylaştırır.
- Atık su uygun bir biçimde kimyasal işleme tabi tutulduktan sonra insan sağlığına karşı etkili olabilecek her türlü potansiyel problemlerin farkına varmak amacıyla belli bir sıra dahilinde kontrol edilmelidir.

- ↘ Arıtma çamuru yer altı sularında potansiyel bir kirletici olan ağır metalleri de içerir.
- ↘ Atık çamurlar yer altı suların patojen ve organik kirleticilerle kirlenmesine de neden olur.
- ↘ Atık çamurlar poliklorit bifenil ve dioksinler gibi çevreye dirençli kimyasalları ve toksik elementlerin potansiyel zararlı miktarlarını da içerir.

- **Arıtma Çamurlarının Riskleri:**

- * *Patojenlerin toplanma yerleri*
- * *Biyolojik aerosol riskler*
- * *Sularda risk*
- * *Besinlerdeki riskler*
- * *Hayvan taşınımı*

Arıtma çamuru kullanımını ile ilgili endişelerin nedenleri;;

- ► *Araştırmaların Eksikliği*
- ► *Açılan Davalar*
- ► *Patojenlerin Artması*
- ► *İzin Bilgilerinin Eksikliği*
- ► *Depolanamama*

Aritma amurlarının arazide kullanımı

- Tarım alanlarında kullanımı
- Islah amaçlı kullanımı
- Yeşil alanlarda kullanımları
- Ağaçlandırma alanlarında kullanımları

ARITMA ÇAMURLARININ Tarım Alanlarında Kullanımı

Aritma çamurları bünyelerinde makro besin maddelerinin (N, P, K) yanı sıra bazı mikro besin maddelerini de (Fe, Zn, Mn, Mo, Cu, B) bulundurlar. Bu sayede arıtma çamurlarının kullanıldığı alanlarda ticari gübre kullanımı azalmakta veya arıtma çamurları tamamen ticari gübrelerin yerine kullanılmaktadır.

ARITMA ÇAMURU gibi organik madde esaslı materyallerin uygulaması,

killi topraklarda;

- toprak geçirgenliğini artırarak,
- kök gelişimini ve
- suyun topraktaki hareketini iyileştirici etki yapmaktadır.

Kumlu topraklarda;

- su tutma kapasitesini artırır,
- besin maddesi değişimine ve tutulmasına olanak sağlar.
- Ayrıca arıtma çamurları toprak mikroorganizmalarının sayısını ve aktivitelerini arttırmakta da etkilidirler.

Aritma çamurlarının tarım alanlarında kullanılmasını sınırlayan etmenler

- A.METAL içeriklerinin yüksek olması
- Daha geniş alanlara ihtiyaç duyulmakta
 - Çok sayıda çiftçi ile işbirliği yapılması gerekmekte
 - Aynı yörede olsa dahi toprak özelliklerinin, çiftçilerin yetiştirdikleri ürünlerin ve bu ürünleri yetiştirme tekniklerinin farklı olması
 - Susuzlaştırılmış ARITMA ÇAMURU dağıtıcı makinelerinin kullanımının henüz ülkemizde yaygın ve uygun olmaması önemli sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır.



















Arıtma çamurlarının tarım alanlarında kullanımında ürün seçimi

Yönetmelikte ARITMA ÇAMURU uygulanacak ürünlerin seçilmesinde bazı kısıtlamalar vardır.

- Bir çok ülkede çiğ yenen meyve ve sebze yetiştiriciliğinde, dezenfeksiyon koşulları sağlananların dışında ki arıtma çamurları, bünyelerindeki patojen mikroorganizmaların insanlara en kolay bu ürünlerden geçebilmesinden dolayı yasaklanmıştır.

Ülkemizde de yürürlükte olan Evsel ve Kentsel arıtma çamurlarının toprakta kullanılmasına dair yönetmelikte ise, dezenfeksiyonu sağlanan arıtma çamurlarının, toprakla temas eden ve çiğ olarak yenen sebze ve meyvelerin yetiştirilmesinde kullanımı yasaklanmıştır.

- Arıtma çamurlarının genellikle doğrudan insan beslenmesinde kullanılan ürünler yerine, **besin endüstrisinde işlendikten sonra tüketilen ürünlerde** kullanımlarına öncelik verilmektedir.
- Bu ürünlere örnek olarak **tahıllar, nişasta üretiminde kullanılan patates ve mısır, yağ bitkileri, pamuk ve şeker pancarı** gösterilebilir.

Arıtma çamurlarının Islah Amaçlı Kullanımı

Bitki besin maddelerince yoksullaşmış, su tutma kapasitesi, tekstür, geçirgenlik, infiltrasyon gibi fiziksel özellikleri bozulmuş ve biyolojik aktiviteleri yok olmuş

yani

üretim potansiyellerini kaybetmiş toprakların yeniden üretken hale getirilmeleri ıslah çalışmaları ile mümkün olabilmektedir.

- Marjinal alanlar (kapatılmış maden, taş, kömür ve tuğla ocakları) ile
- Erozyona uğramış alanlar ıslah alanları arasında sayılabilir ve arıtma çamurları iki farklı çevresel problem olmaları nedeniyle birbirlerinin çözümüne katkıda bulunmaları ilk bakışta bir çözüm olarak görülmektedir.
- Islah alanlarında ARITMA ÇAMURU; kurutulmuş, susuzlaştırılmış ve sıvı formlarda kullanılabilir.

Aritma çamurlarının Yeşil Alanlarda Kullanımı

- Aritma çamurları bugün pek çok ülkede yeşil alanlarda alternatif gübre olarak kullanılmaktadır.
- **Yeşil alanlar arasında parklar, futbol sahaları, mezarlıklar, otoyol kenarları, golf sahaları ve hava alanları sayılabilir.**
- Aritma çamurları tamamı olmasa dahi bir bölümü ısıyla kurutma metoduyla veya kompostlama işleminden sonra paketlenerek yeşil alanlarda kullanılıyor.

Aritma amurlarının Ağaçlandırma Alanlarında Kullanımları

Aritma amurlarının ağaçların büyümesine etkisi her zaman ticari gübreden daha fazla olmuş, bazı alışmalar ARITMA ÇAMURU uygulamasının etkisinin uygulamadan sonra 8 yıl devam ettiği ortaya çıkmıştır.

Avantajları;

- Erozyonu nler
- Ağaçların besin ihtiyaçlarını karşılar
- Halkla temasının az olmasından dolayı aritma çamurlarından kaynaklanabilecek olası sağlık riski azalır.
- Tarım alanlarındaki uygulamada olduğu gibi karışık planlamaları gerektirmemektedir.

ARITMA ÇAMURUNUN AĞAÇLANDIRMADA KULLANIMINI SINIRLAYAN ETMENLER:

- Gerekli önlemler alınmazsa su kaynaklarına azot kirliliğine yol açar,
- Ağaçlandırma alanı uzaklığı veya yolların yetersizliği ARITMA ÇAMURU'nun taşınmasında ve dağıtımında zorluklara neden olur,
- Dağıtımda kullanılacak alet ve ekipmanların temini,
- ARITMA ÇAMURU ağaçlandırma alanında yabancı ot gelişimini hızlandırıp genç fidanların gelişimi ve yaşamasını engellemek

ARITMA ÇAMURLARININ
BİYOREMİDASYONU???



VERMIKOMPOST

3. PETROL



•Petrol ve Petrol Ürünleri'ne olan talep daha fazla oranda petrolün yeraltından çıkarılması, işlenmesi, ülkeler içi veya ülkelerarası olarak bir yerden başka bir yere aktarılması ve taşınması faaliyetlerini gerektirmiştir.

Türkiye’de petrol boru hatları

Son yıllarda ülkemizde hız verilen yeni projeler ile petrol boru hatları bir ağ gibi ülke topraklarımızı kaplamıştır. Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş (BOTAŞ) tarafından hazırlanan Türkiye Ham Petrol Boru Hatları Haritası incelendiğinde petrol kaynaklarınınca zengin olmasa da ham petrol taşımacılığı ve işleme açısından ülkemizin giderek yükselen bir grafik çizdiği görülmektedir.



- Günümüzde **Petrol ve Petrol Ürünleri**, sadece enerji kaynağı olarak yüksek tüketimler sonucu global ısınmanın en önemli sebebi olarak görülen ve atmosferde sera koşulları yaratan karbondioksit gazı birikimi ile değil,

AYNI ZAMANDA

- İşleme, taşınma, kaçak petrol alımı, yol inşaatı, drenaj kanalı açma vb faaliyetleri sırasında da okyanus, deniz göl ve nehir gibi su ekosistemleri ile karasal ekosistemlere (**tarım alanları ve tarım-dışı alanlar, çayır ve orman vs**) bulaşarak ta kirlilik unsuru oluşturmaktadır.



- Buna karşın, ham petrolün sınırlarımız içinde kalan toprak üzerindeki kirletici etkileri ve bu etkilerinin giderilmesi konusunda bir bilgi açığı bulunmaktadır. Örneğin;
- “Bakü-Tiflis-Ceyhan, Ceyhan-Kırıkkale, Irak-Türkiye vb Ham Petrol Boru hatlarında meydana gelecek olası bir hasar sonrasında doğaya yayılan ham petrolün ne gibi etkileri olacaktır?”
- “Ülkemizde ham petrol işleyen rafinerilerimizin bulunduğu yerlerde petrol kirliliğine maruz topraklar bu kirlilikten arındırılabilir mi?”
- “Karakteristik özellikleri diğer ülke topraklarına kıyasla farklı olan ülkemiz topraklarında petrol kirliliğini gidermek için bugüne kadar geliştirilmiş olan yöntemleri yurtdışından ithal etmek yerine kendi kaynaklarımızı kullanarak daha ucuza mal edebileceğimiz ve doğa ile dost biyolojik iyileştirme yöntemleri geliştirilebilir mi?”

Bu sorular henüz cevaplanmış değildir.

Buna ait yakın geçmişte ülkemizde yaşanan 2 olay örnek olarak verilecektir.

Birinci olay



- Nisan 2005 BOTAŞ petrol boru hattı, Bozova Şanlıurfa

-39,800 varil ham petrol

- 50 km'lik bir alana yayıldı

BASINDAN HABERLER....

Şanlıurfa'da rüzgar göle sızan petrolü 50 km bir alana yaydı, kıyıları petrole sıvandı, balıkçılar sitemli, köylü BOTAS'ın temizleyemediği petrolü ateşe veriyor.



Batman-Yumurtalık petrol boru hattının delinmesi sonucu Atatürk Baraj Gölü'ne ve tarlalara akan tonlarca ham petrolden etkilenen hayvanlar telef olmaya başladı.

Baraj gölünde yaşayan balıkların yanı sıra gölden beslenen leyleklerin leşleri de karaya vurdu.

Yığınak Köyü sakinlerinden Mustafa Çalışkan, çok ağır bir petrol kokusunun köyü sardığını belirterek, petrolün ekinleri kurutmasından endişe duyduklarını söyledi.

Yaşanan çevre felaketi en fazla GAP İdaresi'nin yürüttüğü "Doğal Hayatı Koruma" projesi ile koruma altına alınacak olan **Refatus kaplumbağalarını vurdu.**

Temizlik çalışmaları sürerken, rüzgar sebebiyle kıyıya vuran petrol atıkları çocuklar için tehlikeli bir oyun alanı oldu.

Çocuklar, kıyıya vuran petrolü yaktı.

Petrol 50 km'lik bir alana yayıldı

Sızıntı yakındaki bir drenaj kanalına ulaşarak kanal boyunca uzanan tarım topraklarına ve aynı zamanda Atatürk Baraj Göletine bulaştı...



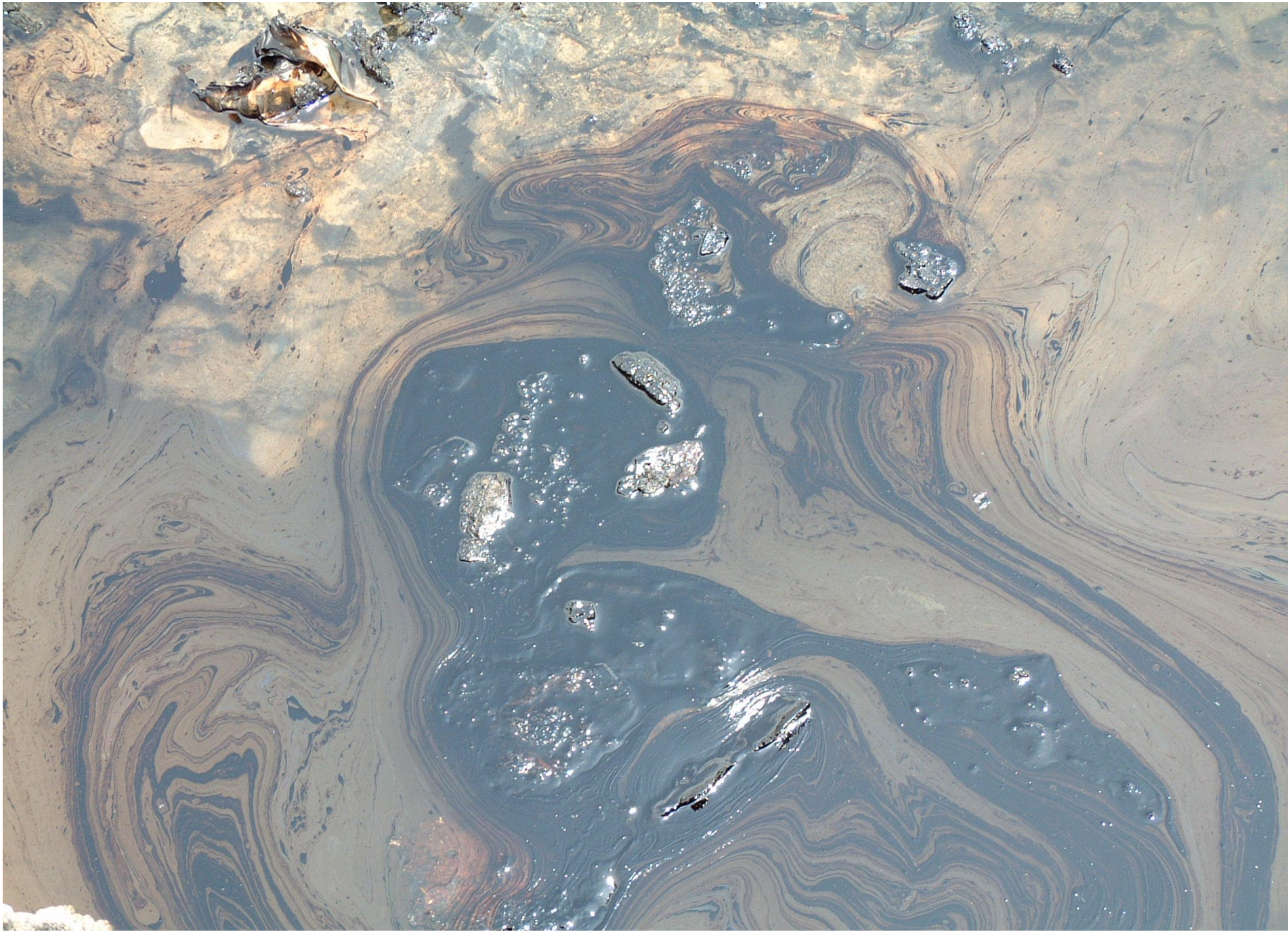
**Hat boyunca çift taraflı tarım alanları
petrolle kirlendi**











..baraj göletinden yaklaşık 2000 ton ham petrol geri kazanıldı... Toplam sızan petrolün yaklaşık 1/3 eşit



Sızıntı sonrası kirlenen toprakta uygulamalar



... kanal boyunca tonlarca tarım toprağı kirlendi

...kirlenen toprak yığınları kazıcı operatörlerle kazılarak kamyonlarla bertaraf sahasına nakledildi.

**...Bertaraf sahası
kazınan kirli toprağın biriktirilmesi**



(çevrede yine tarım alanları var!?!)

Yapılan temizlik çalışması:

- Drenaj kanalı ve çevresinde petrole kirlenmiş topraklar, kazıcı ve sıyırıcılarla toplandı.
- Yığınak Köyü mevkiinde 25 dönüm kirlenmiş toprağın geri kazanılacağı alana taşındı.
- Kirli toprak biriktirilen uygulama alanında;
 - 50cm toprakla kaplandı (atık gömüldü),
 - operatörler ile düzlendi,
 - amonyum sülfat gübrelemesi yapıldı,
 - birkaç kez sulandı,
 - ve doğal süreçlere bırakıldı...

Bu afet sonrası neler kazanıldı (!)

MECLİS TUTANAKLARINDAN:

- “Bilindiği gibi, gerçekten çok önemli bir çevre problemi oluşturabilecek bir olayla karşılaştık, bir kazayla karşılaştık; ancak, **aldığımız önlemlerle bu problemi çözdük**
- Aslında, bu olay, aynı zamanda, kötü bir olay; ama, uygulama açısından, böyle bir olayın meydana gelmesinde, böyle bir işe nasıl yaklaşabileceğimiz açısından da, **bir uygulama projesi gibi bir proje oldu**. Kötü bir olaydan, biz, pozitif kazanımlar sağladık tecrübe açısından.
- Bu arada da, bu olayla, aslında, benzer olaylar meydana geldiğinde ne yapmamız gerektiği noktasında, bütün kamu kuruluşlarımız, bölge halkıyla büyük bir eşgüdüm içinde çalıştık. Bu da, olumsuz bir olaydan hayırlı bir sonuç çıkarılması noktasında bize bir kazanç oldu. Bununla da teselli buluyoruz ”

OYSA

- Yapılan uygulamalar sadece anlık çözümler olup, kirlenmiş toprakların gözlerden ve gözlemlerden uzaklaşması sağlanmıştır.

İkinci olay

Kasım 2008, BOTAS,
yine Şanlıurfa bölgesi

Yaklaşık 200.000 varil (31800 m³) ham
petrol borudan sızarak
bir dere yatağını,
Atatürk Baraj Gölü'nün bir kısmını ve
54 km'lik kıyı şeridini kirletti.

- **BASINDAN....**Tam bir çevre felaketi
- **Kerkük-Ceyhan boru hattında yaşanan patlama ve yangın çevre felaketine yol açtı..07**
Kasım 2008 / 09:52
- Şanlıurfa'dan geçen Kerkük-Ceyhan- Yumurtalık petrol boru hattında, önceki gün ani basınç değişimi sonucu patlama meydana geldi. Patlama sonrasında **tonlarca ham petrol araziye ve Atatürk Baraj Göleti havzasına yayıldı. Havzadaki martı ve kaplumbağalar petrole bulandı.**
- Zaman zaman biriken Petrolü ateşe veren **köylüler "Eğer bir kaç gün içinde temizlenmez ise bu gölde yaşayan canlılar oksijensizlikten ölecekler. Şanlıurfa bu suyu içiyor hem insanlar hem toprak hemde hayvanlar zehirlenecekler.** Tanker cenneti Türkiye'de Tanker bulamıyoruz mazereti çok saçma." diye dile getirdiler.
- Ham petrol yaklaşık 15 metre yüksekliğe kadar çıkarken, bir köylünün durumu jandarmaya bildirmesinin ardından BOTAŞ'a bilgi verildi. Olay yerine BOTAŞ'a ait iş makinesi ve yangın ihtimaline karşı itfaiye aracı gönderildi.
- İş makineleri patlamanın olduğu çukuru kapatırken, **araziye dağılan ham petrolün üzerini de toprakla Kapattı.**
- **Temizleme çalışmasının 1 ay süreceği öğrenildi.**



Sızıntı bu sefer kuru bir dere yatağını bularak 3200m'lik bir hat boyunca kirlenmeye neden oldu...

Ve Őehrin ana su kanalına ulaŐtı..

**Atatürk Barajından arıtılmadan
Şanlıurfa'nın bir bölümüne
verilen içme suyu**

bariyerler

petrol



- Gölün bir çok kısmında 4 santimetrelük yağ tabakası oluştu.
- Kıyı boyunca yayılan petrolü köylüler zaman zaman yakarak yoketmeye çalıştılar.
- BOTAŞ suda yüzen petrolü temizlede Sosis olarak bilinen absorbantları kullandı.

Absorbant malzeme-sosis



Kanal boyunca toplanan petrol Kamyonlara çekiliyor



Toplanan petrol tankerlere pompalandı...



Bariyerler ile petrol toplandı...



Ancak baraj gölüne bulaşma önlenemedi..



Mevcut bariyerler şimdilik kısmen de olsa işe yaramakta görünürken, ufak bir meteorolojik değişiklikte etkisiz kalabilecek ve barajın korunan diğer kısımlarına da sızıntının ulaşmasına sebep olabileceklerdir.



Çalışmalar esnasında petrol buharına karşı koruyucu önlem alınmadığı, bununla beraber kıyı temizliğinde büyük önem taşıyan emici bariyer ve kıyı tipi petrol sıyırıcılarının operasyonlarda kullanılmayarak kirliliğin yeniden suya geçmesine sebep olduğu saptanmıştır.



...doğal hayat zarar gördü

21



**Doğal çevreyi oluşturan biyolojik çeşitlilik
zarar gördü...**



**Göletten toplanan
bir kısım petrol**





**Kıyı şeridinde
kullanılan ticari temizlik
ürünleri (sümfaktan?)**

**Büyük bir kısım kirli toprak terkedilmiş bir
maden alanına gömüldü
VE
YAKILARAK BERTARAF EDİLDİ**

İlginç bir uygulama; kirli toprak yerel yerleşim birimleri arasında yol malzemesi olarak kullanıldı

28

Beş km'lik bu yolun üst kısmı kireç altı kirli toprak...uçucu ve yarı uçucu PAH'lar

**... Petrol bulaşmış topraktan yapılan yol ve
ve insanlar**

**... fark edildiği anda bu düşünceye Çevre
Bakanlığı tarafından son verildi....**

2. Olayla ilgili Ocak 2011 tarihindeki son durum

- Petrolle kirlenen toprakların geçici olarak depolandığı Karayollarına ait terk edilmiş eski taş ocağında halen kontamine olmuş toprakların bulunduğu, bu toprakların **nihai bertarafının gerçekleşmediği**, üzerinin kırmızı toprak ile örtüldüğü, **ayrıca aynı alanda benzer başka bir olay sonucu olduğu düşünülen petrolle kontamine olmuş toprak yığınlarının bulunduğu** tespit edilmiştir.
- BOTAŞ-Kara Yolları G.M. İle imzaladığı anlaşmaya göre 4m derinlikte madende çukur açıp kirli toprağı hapsedecek üzerine 1 m derinliğinde yeni toprak dökecek.
- Atık yönetim dairesi bu anlaşmaya onay vermedi.
- 1 hafta önce serilen dolgu malzemesinin kazılması sonucu altta petrolle kontamine olmuş toprağı rastlandı ve alt katmanlara doğru petrolün sızmaya devam ettiği belirlendi

16-17.11.2008 TARİHİNDE YAPILAN ÖNERİ	05-06.01.2011 TARİHİNDE BELİRLENEN TESPİTLER
<p>Eski taş ocağında geçici depolanmış olan kirli toprağın tabanı geomembranla kaplanmış ve etrafında oluşacak atıksuyu drenajla toplayacak hendeklerin olduğu alana götürerek kimyasal ya da biyolojik remidyasyonla temizlenmesi gerekmektedir. Temizleme prosesi Çevre ve Orman Bakanlığının onayı ile seçilmelidir.</p>	<p>Bu yönde bir çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir.</p> <p>Atığın depolandığı alan eski bir taş ocağı olup, toprak depolanmadan önce tek yapılan işlem taban kısmının kalker ile kaplanması olmuştur.</p>
<p>Kontamine olmuş toprak için nihai depolama yapılmasının öngörülmesi halinde taban geçirimsizliğinin tehlikeli atık lotları için verilen $K10^{-9}$ değerine eşitlenmesi gerekmektedir. Ayrıca zemin su toplama sistemlerinin de Yönetmelikte istenen şartlara kavuşturulması gerekmektedir.</p>	<p>Atık halen depolama kriterlerine uymayan bir şekilde depolanmaktadır.</p>
<p>Karayollarına ait terkedilmiş taş ocağı alanında depolanan ham petrol bulaşmış topraktan da aynı şekilde toprak numuneleri alınmış olup, analizleri yaptırılacaktır.</p>	<p>Öneriler çerçevesinde analizler yapılmış olup, depolama kriterleri açısından yapılan analiz sonucunda TÜBİTAK tarafından atık üzerinden değil minerolojik yapı üzerinden değerlendirme yapılarak atığın tehlikeli atık düzenli depolama sahalarında depolanması gerektiği rapor altına alınmıştır. Ancak Bakanlıkça yapılan değerlendirme sonucu atığın niteliği üzerinden değil toprağın minerolojik özelliği dikkate alınarak yapılan değerlendirme uygun bulunmamış ve atığın inert niteliğine uygun düzenli depolama sahalarında depolanması gerektiği il müdürlüğüne bildirilmiştir.</p>

Şanlıurfa İlinin tek su temin kaynağı olan böylesine öneme sahip bir baraj gölünün bu denli yakınından geçen ve üç yılda iki kere patlayarak sızıntıya sebebiyet veren boru hattı çevre ve halk sağlığına yönelik tolere edilemeyecek kadar yüksek bir risk arz etmektedir.

(Ocak ve Ekim 2010 tarihlerinde yeni kazalar oldu)

AFET YÖNETİM PLANI EKSİKLİĞİ

ru hattı taşımacılığı açısından her zaman sızıntı-dökülme-kaza vb nedenlerle doğabilecek teknolojik afet risklerine maruz durumdayız.

eşit afetlerde ve afet sonrasında neler yapmamız gerektiğini bilmek zorunda

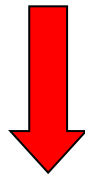
PRAK TELAFİSİ OLMAYAN ÇOK DEĞERLİ BİR DOĞAL KAYNAKT

Her koşulda yakmak ve ilelebet gömmek yoluyla kirli topraktan kurtulmak kalıcı çözüm yolu değildir.

Hangi yöntemi uygulayacağız?

Petrol sızıntıları birer teknolojik afet ve
Hem meydana geldiği aşamada hemde etkilerini
giderme aşamasında bir AFET YÖNETİMİ
gerekliyor.

Nasıl bir afet yönetimi gerektiğini belirlemede
yapılması gereken



Uygun arındırma stratejisinin belirlenmesi

Petrol bulaşmış toprakların arındırılmasında kullanılan temel yaklaşımlar:

1) Mekanik Uygulamalar:

- Kirlenen toprak katmanının uygun kazıcı ve hafriyat makineleri ile bulunduğu ortamdan uzaklaştırılması
- İnsan etkisinden uzak bir alana taşınması-depolanması,
- Kirlilik düzeyine göre gruplandırılması ve homojenize edilmesi (karıştırma, ve elekten geçirme vs) ısıtma ve yakma gibi uygulamalar

2) Biyolojik iyileştirme (Biyoremediasyon) :

Toprağın tabiatında bulunan mikroorganizmalardan faydalanarak hidrokarbonların toprakta yer alan biyolojik ayrışma süreçlerinde parçalanarak daha az zararlı veya zararsız biyolojik ayrışma ürünlerine dönüştürülmesi

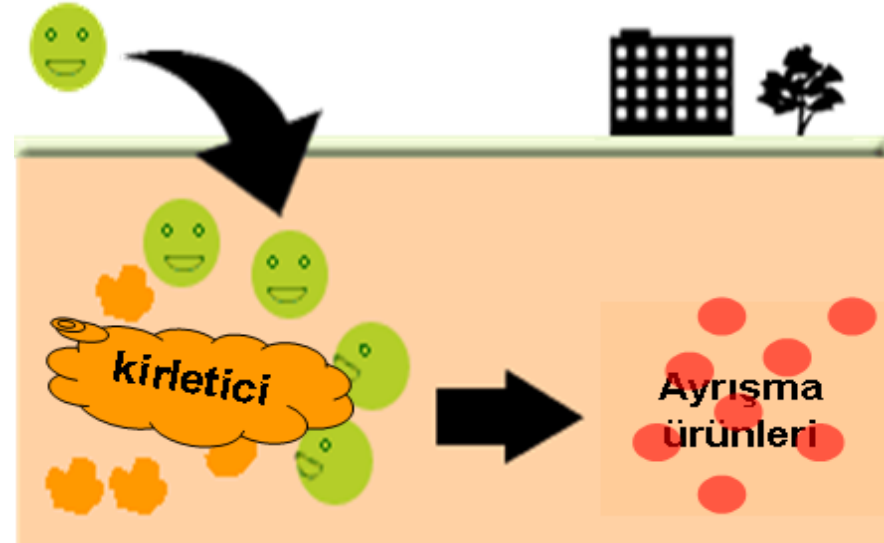


Biyoremediasyon koşulları nasıl sağlanır?

1

Mikrobiyel oğalım (bioaugmentation)

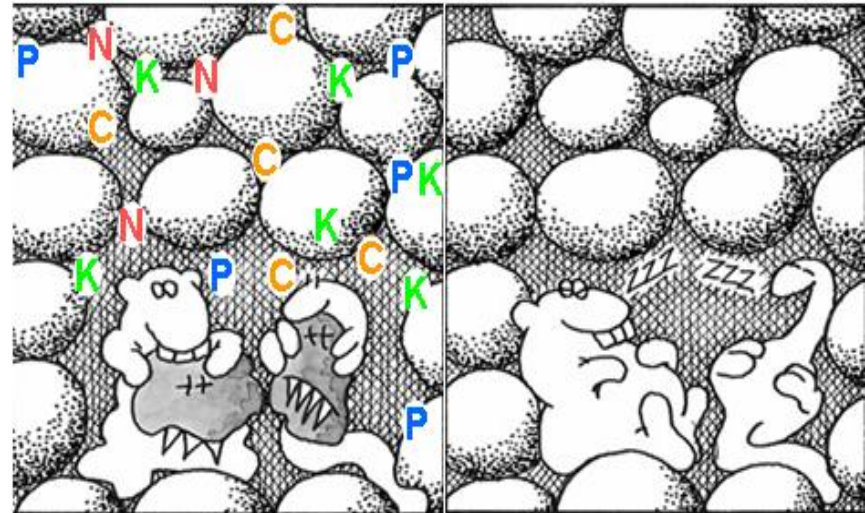
Kirli koşullara hidrokarbonlu bileşikleri ayrıştırma yeteneğine sahip harici mikroorganizmalar karıştırmak



2

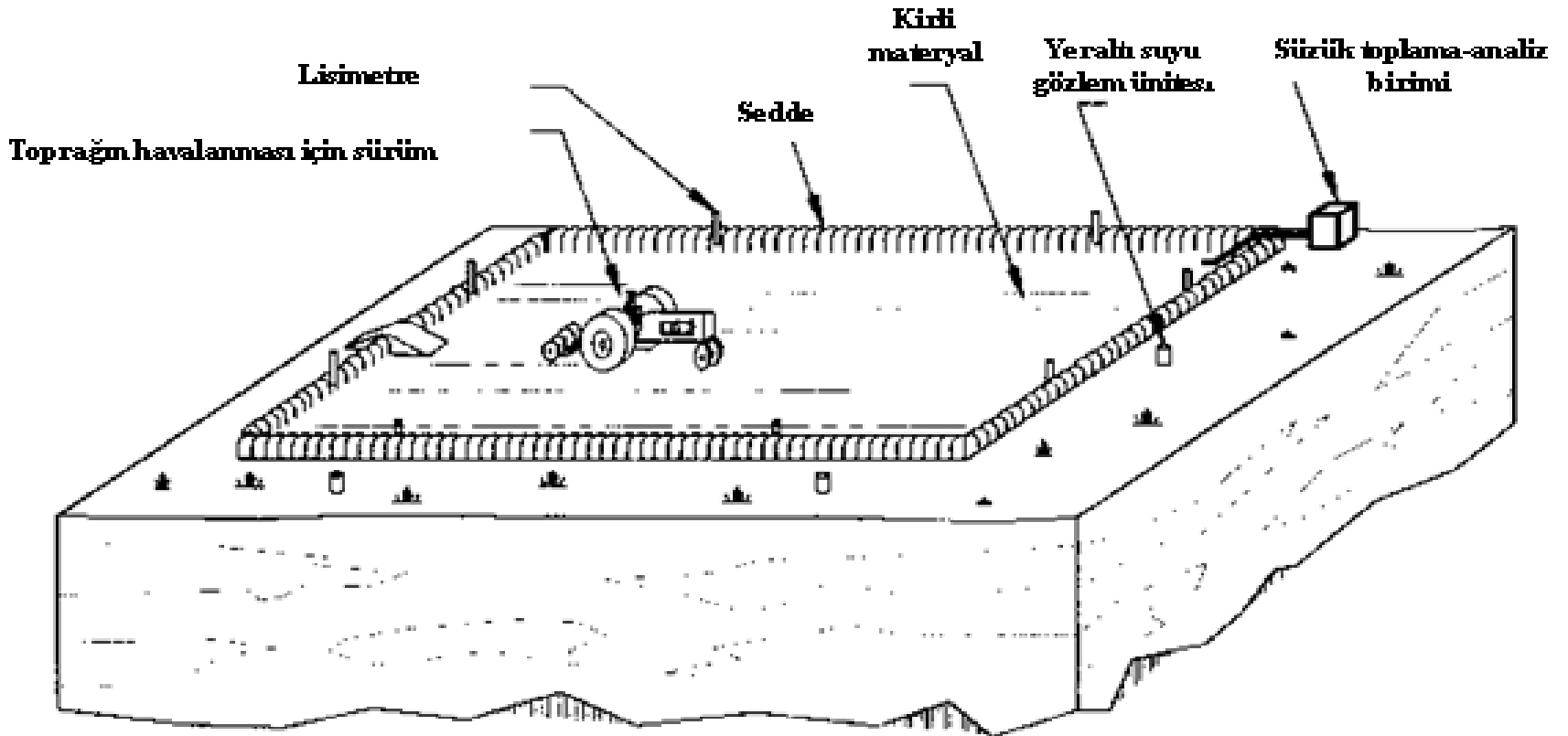
Mikrobiyel Uyarım (biostimulation)

Kirli koşullarda doğal olarak bulunan hidrokarbon ayrıştırıcı yerli mikroorganizmaların yaşam koşullarını desteklemek için besin maddesi (C,-N-P-K) ilavesi yapmak



Güncel Biyolojik İyileştirme Uygulamaları

- Landfarming (arazide yayarak-işleyerek arındırma)
- Biopiling (arazide statik-dinamik yığınlar oluşturarak arındırma)



Landfarming (yayarak toprak işleme)



Biopiling (statik-dinamik yığımlar)

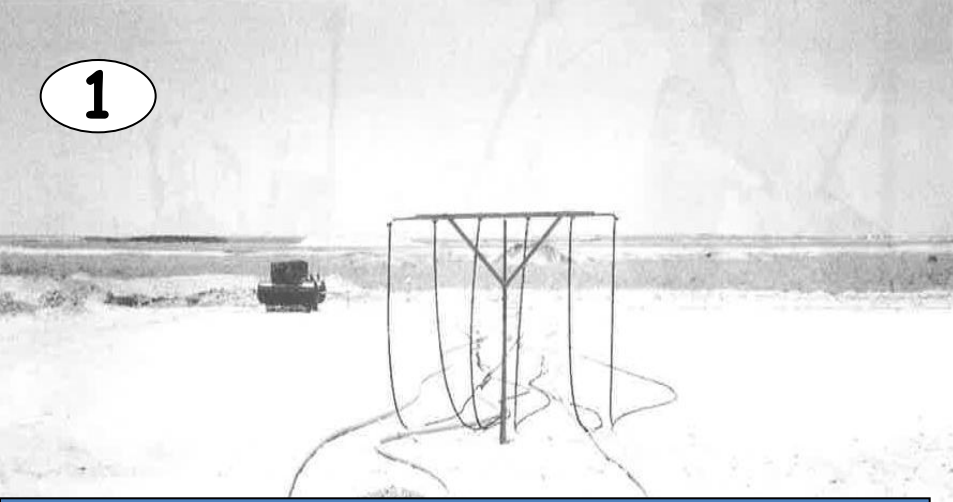


Dinamik biopiling nasıl olur?



Hareket gücünü bağılandığı bir traktörden alabilen “**windrow turner**” kullanılarak istenilen yükseklik ve uzunlukta toprak yığınları oluşturularak istenilen aralıklarda havalandırma-sulama-gübreleme yapılmak sureti ile hidrokarbonların biyolojik ayrışma süreci hızlandırılabilir

Statik biopiling tasarımı örnek KUWEYT 1994



1



2

Havalandırma sulama sistemi döşeniyor Kirlü toprak yığln haline getiriliyor



3

Havalandırma ve sulama uygulanması



4

Haftalık kontrol

BTC BORU HATTI PROJESİ (HAYDAR ALİYEV DENİZ TERMİNALİ)

•Döküntü sonucu boru hattında oluşan 222 ton kontamine toprağın geçici depolanması ve işlenmesi için geçirimsiz bir alan

inşa edilmiştir.

•Biyoremediasyon uygulamaları devam etmektedir



SONUÇ

- **Petrol boru hattı taşımacılığı açısından yüksek teknolojik afet riskine sahibiz.**
- **ÇOB gerekli inceleme ve uyarıları yerinde ve zamanında yapmakta ancak takibi ve yaptırımında zorlanmaktadır**
- **Sızıntıyı önlemek ve kirlenen kaynakları arındırmak adına verilen mücadele takdire değer ama mevcut çevre yasa ve düzenlemeleri arasında bu afetin nasıl yönetileceği konusu belirsizliğini korumakta**
- **Petrolde sorumlu kuruluşların henüz ACİL EYLEM PLANLARI bulunmamaktadır.**
- **Teknik bilgi/tecrübe eksikliği**
- **Kirli toprakların arındırılması ile ilgili teknoloji ve yöntemlerin hayata geçirilmesi, yaygınlaştırılması gerekmektedir.**
- **Petrol felaketi neticesinde kirlenen alanların temizlenmesi noktasında ülkemiz koşullarına uygun alternatiflerin üretilmesi kaçınılmazdır.**

Yığınak - Şanlıurfa



**EĞER BU BİR AFETSE SONRASINDA NE YAPACAĞIMIZI İYİ
BİLMELİYİZ.**