



MRL Nedir?

(Maksimum Kalıntı Limiti)



Özden Güngör
Ziraat Mühendisleri Odası Genel Merkez
Yönetim Kurulu **Başkanı**

10.Temmuz.2015 - Ankara



Pestisit kalıntısı nedir?

Pestisitlerin kullanımı sonucunda; tarımsal ürünler üzerinde veya içinde kalan, metabolitleri ve dönüşüm ürünlerini de içeren bir veya birden fazla maddedir.

Tolerans nedir?

Tolerans/Maksimum Kalıntı Limiti: Maximum Residue Limit (MRL): Bitkisel ve hayvansal ürünlerin içinde veya üzerinde yasal olarak bulunmasına izin verilen pestisit kalıntılarının miktarıdır. Birimi mg/kg (ppm)' dir.

Maksimum kalıntı miktarları; pestisit toksikolojik özelliklerinin yanı sıra; kullanıldığı ürünün yetiştirme şekli, mücadele metotları, ilaçlama sayıları, hasat edilen ürünü tüketen kitlenin beslenme alışkanlıkları, çevre şartları ve buna bağlı ürünün gelişme süresiyle çok yakından ilgilidir. Bu nedenle MRL her ülkeye göre değişebilir.



MRL nedir ?

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM

ENTEĞRE ÜRETİM

ICM : Entegre Ürün Yönetimi

IPM : Entegre Zararlı Yönetimi

**HALEN, KİMYASAL MÜCADELE
EN YAYGIN KULANILAN YÖNTEMDİR**



MRL nedir ?

O halde;

- BKÜ **kullananın,**
- **BKÜ uygulanmış** ürünü tüketenin,ve
- Çevrenin **korunması** için :

BKÜ :Bitki Koruma Ürünü



MRL nedir ?

Bitki Koruma Ürünlerinin kullanımına bir düzen getirilmeli ve güvenle kullanımının koşulları belirlenmelidir.

Nasıl?

- Toksikolojik-ekotoksikolojik **çalışmalar** ve
- **Kalıntı çalışmaları**



Kalıntı Çalışmaları

FAO ve WHO tarafından geliştirilen ve uluslararası kabul gören Standart Kalıntı Denemelerine göre yapılır.

GAP (Good Agricultural Practice) = İyi Tarım Uygulamalarına dayanır.

Bir sezonda kullanılabilecek en yüksek doz ve Bekleme süresi (PHI) en önemli kriterdir.

“AB’de 8 kuzeyde, 8 güneyde toplam 16 deneme yapılır”



Niçin MRL ?

- 1- Belirlenen MRL düzeyine uyan BKÜ leri ile ilaçlanmış ürünlerin **serbest dolaşımını** sağlamak.
- 2- BKÜ'lerinin önerildiği gibi kullanılıp kullanılmadığının **kontrolunu** sağlamak
- 3- Bitki Koruma Ürünlerine **maruz kalmayı** azaltmak.



MRL-Risk İlişkisi



Risk nedir ?



Risk, tehlike ve maruz kalmanın bir faktörüdür.





Risk nedir ?

- Potansiyel **TEHLİKE** (HAZARD)

(Trafik)

- BKÜ ve BKÜ uygulanmış gıda

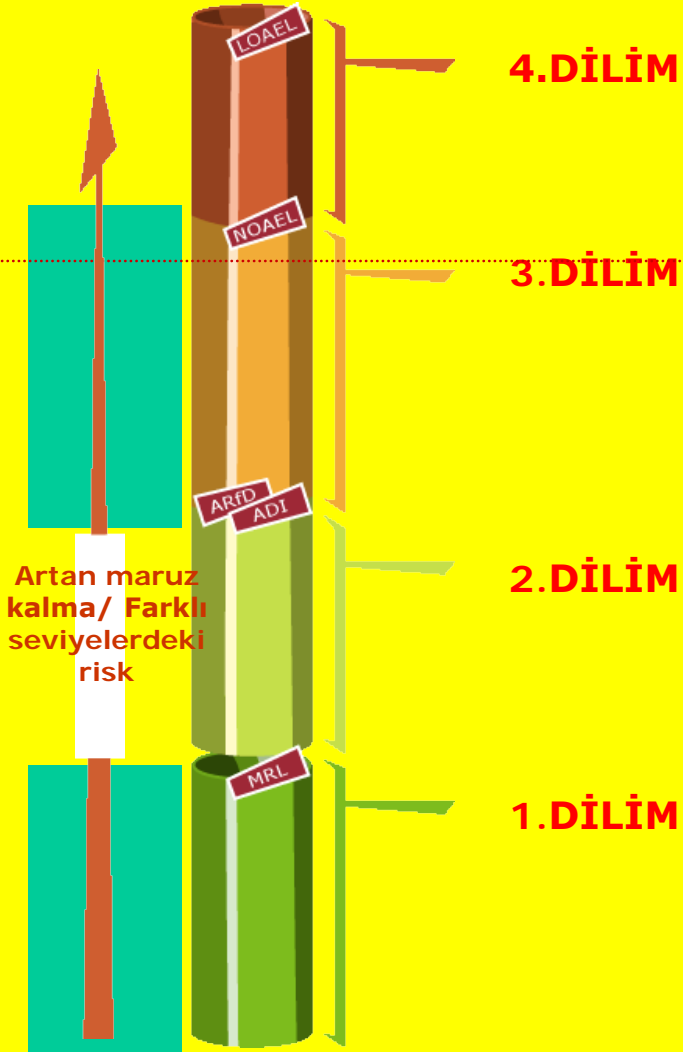
- Potansiyel **MARUZ KALMA** (EXPOSURE)

(Trafiğe-yola çıkmak)

BKÜ uygulamak, üretmek, BKÜ uygulanmış ürün tüketmek (Üründeki kalıntı düzeyi-MRL- ve tüketilen miktar)

MRL – Risk ilişkisi

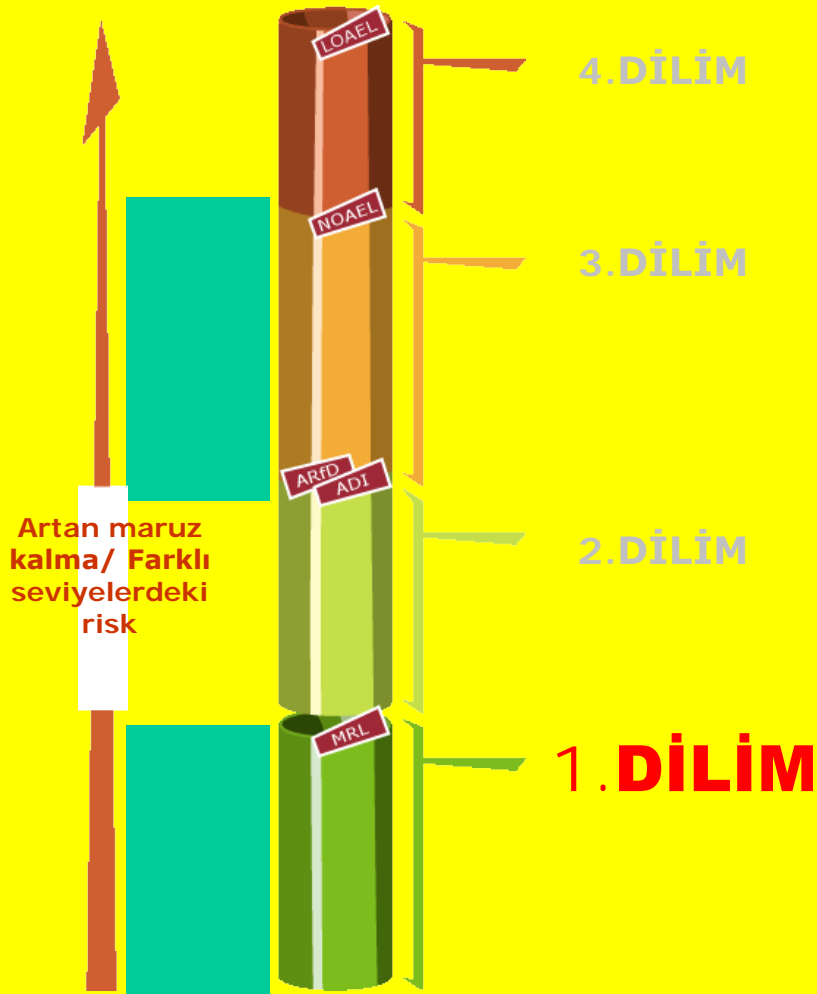
Kalıntı barometresi



Barometre, Maximum Kalıntı seviyelerinin (MRL) belirlenmesi sürecinde kullanılan güvenlik seviyelerini gösteriyor.

Toksikolojik açıdan kabul edilebilir düzeyde maruz kalma ile yönetmelik gereği izin verilen çok daha düşük düzeyde maruz kalma (MRL) arasında büyük bir fark vardır.

Kalıntı barometresi / 1.DİLİM : MRL



MRL: Maksimum kalıntı seviyesi: Gıdalarda yasal olarak izin verilen en yüksek kalıntı seviyesidir (mg/kg).

MRL uygun,
Ticari **açından** yasal,
İnsan sağlığı için güvenli.

Kalıntı Barometresi / 2. DİLİM : ARfD/ADI



ARfD:

Akut referans dozu (Acute Reference Dose). İnsan sağlığı üzerinde kaydadeğer bir sağlık riski yaratmayan, tek bir öğün ile alınabilecek miktar.

ADI:

Kabul edilebilir günlük alım miktarı (ADI-Acceptable Daily Intake). Ömür boyunca insan sağlığı üzerinde önemli sayılabilecek bir risk oluşturmadan günlük olarak alınabilecek en yüksek miktar (mg/kg bw/day)

2. DİLİM

**MRL aşıyor,
İnsan sağlığı için güvenli olmakla birlikte,
Ticari açıdan yasal değil.**

Kalınlı barometresi | 3.DİLİM : NOAEL

NOAEL: Gözlenilebilir bir yan etkinin olmadığı düzey (NOAEL).

Bir maddenin, morfoloji, işlevsel kapasite, büyüme, gelişim veya ömür üzerine farkedilebilir herhangi bir yan etki yapmayan en yüksek düzeyi.

3.DİLİM:

**ADI ve ARfD aşıyor,
Bu nedenle sağlık sorunu
söz konusu olabilir.
Gerekirse tarım ürününün
satışının engellenmesi için adım
atılabilir.**

2.DİLİM

1.DİLİM

NOAEL ve **ADI/ARfD** arasında en az 100'lük bir faktör uygulanmaktadır.(ADI, NOAEL seviyesinin % 1'idir.)

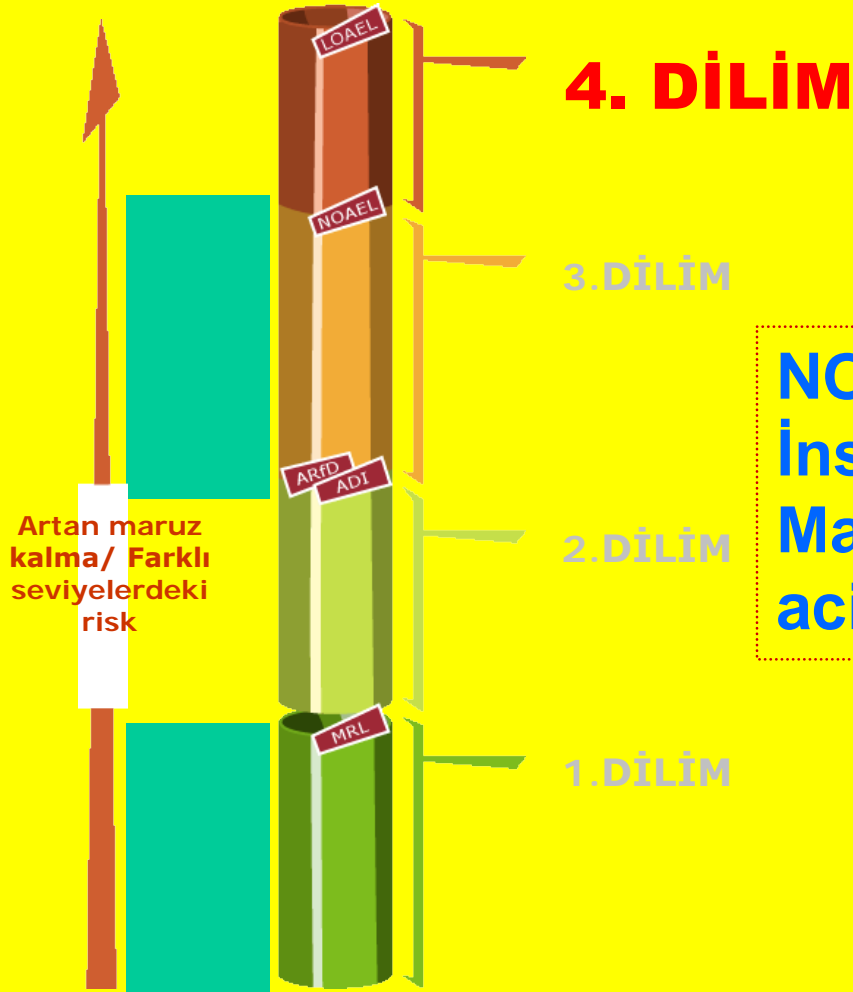


Kalıntı barometresi | 4.DİLİM : LOAEL

LOAEL:

Gözlenilebilir en düşük yan etki seviyesi (Lowest Observable Adverse Effect Level).

NOAEL'e benzemekle birlikte, bir yan etkinin gözlenebildiği seviye.



**NOAEL sınırı aşılmış,
İnsan sağlığı için risk sözkonusu.
Mahsulün satışını durdurmak için
acil önlemler alınması gerekli.**

BBA'ya göre MRL hesaplama önerisi

Örnek: Tolyfluanid, Elma

No.	Days after application	Residue Value	Report-No.	Formulation	Country
1	7	0,50	8200-83	50 WP	Germany
2	7	2,30	8201-83	50 WP	Germany
3	7	0,82	8239-87	50 WG	Germany
4	7	0,46	8240-87	50 WG	Germany
5	7	2,00	0251-88	50 WG	Germany
6	7	0,55	0252-88	50 WG	Germany
7	7	0,44	0507-89	50 WG	Germany

Method I (Weinmann & Nolting)	R	0,958
all values	s	0,750
	k	3,188
	Rmax	3,347
Method II (Wilkening)	R (0,75)	1,705
75 % quantile	R = 2*R (0,75)	3,410

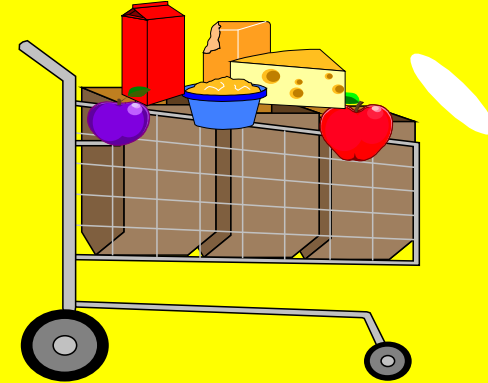
MRL - Önerilen miktar 5 mg/kg

Risk Deęerlendirilmesi

Gıda tüketimine bir örnek (gram / kiři / gün):

WHO Guidelines (1989), Avrupa Diyet verileri

Elma	40,0
Üzüm	113,7
Çilek	5,3
Domates	66,0
Marul	47,0
Yumurta	37,5
Et	205,3
Süt	342,7



KALINTI YÖNETİMİ

ADI hesabı:

- **NOAEL** (No Observed Adverse Effect Level = Olumsuz yan etki gözlenemeyen en yüksek düzey) **mg/kg/vücut ađr./gün**

- **ADI = NOAEL / 100**

“Günlük diyetteki ürünlerin hepsinin maksimum düzeyde kalıntı bulundurması halinde bile günlük alınması kabul edilebilir miktarın (ADI) ancak % 30’u alınmaktadır.”

KALINTI YÖNETİMİ

Neler **yapılmalıdır** ?

Yasal düzenlemeler

Ruhsat aşamasında

Kullanım sırasında

Kalıntı izleme yönetmeliği!!

KALINTI YÖNETİMİ

Neler **yapılmalıdır** ?

Uygulayıcı kuruluşlar

Kontrol -Kalıntı analizleri

Denetim

Yaptırım

Eğitim

KALINTI YÖNETİMİ

Neler **yapılmalıdır** ?

Üreticiler

Kayıt tutma zorunluluğu

Ürün izleme sistemi

Etiket önerilerine uyma

PHI

Doz

Karışım

KALINTI YÖNETİMİ

Neler **yapılmalıdır** ?

İhracatçı birlikleri

Ürün izleme sistemi

Kayıt tutma

Kalıntı kontrolü

Sözleşmeli tarım !

KALINTI YÖNETİMİ

Neler **yapılmalıdır** ?

Alt yapı geliştirilmelidir.

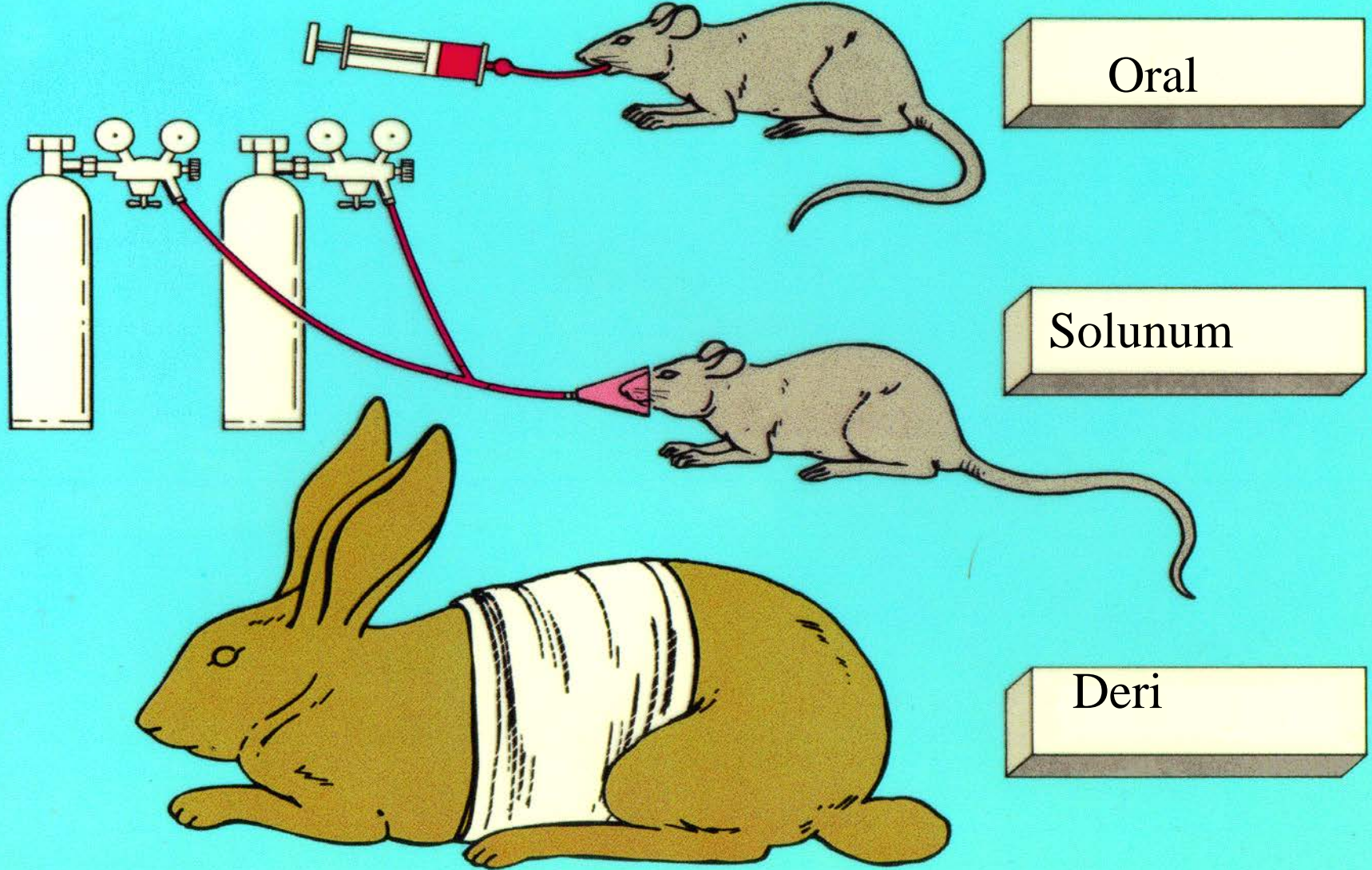
Analiz laboratuvarları eleman,
ekipman, bakımından güçlendirilmeli,

Laboratuvarlar arası koordinasyon
sağlanmalıdır.

GLP, tanınma gerçekleştirilmelidir.

Good Laboratory Practice (GLP): İyi Laboratuvar Uygulamaları

Akut toksisite testi uygulama yöntemleri



Ekobiyolojik Çalışma Alanları





TEŖEKKÜRLER