

## GIDALARDAKİ PESTİSİT KALINTILARI

- **Dr. K.Necdet Öngen**



## Tükettiğimiz gıdaların güvenilirliği hayati derecede önemlidir

- Gıdalarımızdaki pestisit kalıntıları konusunda neyi ne kadar biliyoruz ?
- Tükettiğimiz gıdalar pestisit kalıntıları yönünden ne kadar güvenli ?
- Pestisit kalıntılarının azaltılması yönetilebilir mi?
- Tüketicilere pestisit kalıntısı içermeyen gıdaların arzedilmesi konusunda Tarım İlacı üreten ve satan firmalara düşen görevler ve bu konuda sektörün yaptığı çalışmalar konusunda yeteri kadar bilgi sahibimiyiz ?



### Pestisit nedir ?

- Pestisitler, tükettiğimiz gıdaların temelini oluşturan çeşitli kültür bitkilerinde zararlı, onların verim ve kalitelerini düşüren yabancı ot , hastalık ve zararlıları öldüren gerek doğal gerekse sentetik olarak üretilen kimyasallardır.
- Pestisitler ;
  - Güvenilir olmalıdır
  - Spesifik olmalıdır
  - Buldukları ortamdaki kalıcılıkları çok az olmalıdır



## Pestisitlere neden ihtiyacımız vardır ?

- Dünya nüfusu her yıl 94 milyon artmaktadır
- Mücadele yapılmadığı durumda hastalık, zararlı ve yabancı otlar nedeniyle oluşacak ürün kayıpları % 30 – 40 olarak tahmin edilmektedir
- Gıda kalitesi konusunda pestisitlerin sağladığı yararları üç ana başlıkta özetleyebiliriz.

**Pazar değeri yüksek kültür bitkilerinin**

**üretiminde hayati önem taşırlar**

**Funguslar ve bakteriler tarafından üretilen**

**doğal toksinlerin miktarını azaltırlar**

**Gıdaların besin değerini arttırlar**



# Gıdalarımızdaki pestisit kalıntılarının kaynağı

- Pestisitler tarım ürünlerinin kalite ve kantitelerini arttırırken kimyasalların rezidü olarak adlandırılan çok az miktarlarını da ortama bırakabilirler.
- Kalıntı seviyesi , büyük oranda pestisit uygulama zamanına bağlıdır. Ancak rezidü miktarını tayin eden birçok faktör vardır.



# Tükettiğimiz gıdalar güvenilirmidir ?

## Güvenilirlik nasıl belirlenir ?

- Tüm pestisitler satışa sunulmaları ve kullanılmalarından önce mutlaka ruhsatlandırılmalıdır.
- Bu ruhsatlandırma çalışmaları ilacın geliştirilmesi aşamalarında yürütülen toksikolojik ve ekotoksikolojik araştırmaların en son noktasıdır.
- Pestisitlerin insan sağlığı için güvenilirliğini tayin eden faktör **risk**tir ve iki unsur ile belirlenir ;

**maruz kalma**

**tehlike**



## Pestisite maruz kalma nasıl ölçülür ?

- Maruz kalmayı ölçebilmek için iki konunun bilinmesi gerekmektedir

### 1.) Tüketilen gıdanın tipi ve miktarı

Ülkelerin gıda tüketim alışkanlıklarına göre hazırlanan standart diet tabloları esas alınır. Yapılan surveylerle bebekler , çocuklar ve yetişkinler tarafından bir gün içinde özellikle tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak tüketilen besinlerin miktarı gram olarak belirlenir.



# Pestisite maruz kalma nasıl ölçülür ?

## 2.) Gıdalardaki pestisit kalıntılarının miktarı

Pestisitlerin kullanımından önce gıdalardaki rezidü miktarları belirlenmektedir ve bunun için ortaya konmuş uluslararası kabul gören metotlar vardır .Bu testler tarla , sera ve depo koşullarında yürütülmektedir. Bu test çalışmaları aşağıdaki konuları kapsamaktadır.

- Pestisitlerin kullanıldığı tüm kültür bitkilerini ;
- Bu bitkilerin yaygın tarımı yapılan çeşitlerini ;
- Yetiştirildikleri toprak tiplerindeki durumlarını;
- Yetiştirildikleri farklı coğrafi alanlardaki durumlarını;
- Farklı meteorolojik koşullardaki davranışlarını.





## Rezidü çalışmalarının işleyişi

- Rezidü çalışmalarında izlenen temel yol en kötü senaryonun olabileceği varsayımı ile hareket edilmesidir. Bu aşağıdaki şekilde açıklanabilir;
- Düşünülen maksimum doz;
- Düşünülen maksimum doz ile yapılacak maksimum ilaçlama sayısı;
- En düşük PHI.

**Bu şartlar “cGAP” KRİTİK YETERLİ TARIM UYGULAMALARI olarak adlandırılmaktadır.**



## 2 çeşit tarla rezidü denemeleri vardır !

1. Rezidü tayinine esas hasat denemeleri
2. Rezidü azaltma denemeleri
  - İlaçlama sırasında kültür bitkilerinin yenilebilir kısımlarının ilaç ile karşı karşıya getirilmesi;
  - Kültür bitkisinin hasata çok yakın dönemlerinde ilaçlanması. Patates ve hububat gibi ürünlerde depoda da bu çalışmalar yürütülmektedir.



## MRLs nedir ve bu deęerlere neden gereksinmemiz vardır ?

- MRLs, bir pestisitın gıdalarda, işlenmiş ürünlerde veya hayvan yemlerinde resmi olarak kabul gören/ izin verilen maksimum konsantrasyonunu ifade eder.
- MRLs, gıda, işlenmiş ürün veya hayvan yeminin bir kg 'ındaki rezidü miktarının miligram olarak ifadesidir. Bu da ppm (milyonda kısım) olarak tanımlanır.



## MRLs nedir ve bu deęerlere neden gereksinmemiz vardır ?

- MRLs ; ülkeler arasında kültür bitkilerinin serbestçe ticaretine izin verir ,
- MRLs ; resmi kurumlara pestisitlerin usulüne uygun olarak kullanılıp kullanılmadığını denetleme olanağı sunar.
- MRLs ; hesaplanmış bir değerdir ve geniş güvenlik sınırları içinde belirlenmektedir.
- MRLs ülkelerce ayrı ayrı belirlendiği gibi EU , WHO ve FAO tarafından da uluslararası olarak ortaya konmaktadır.



# Maruz Kalmanın Ölçülmesi (özet)

Tarla Rezidü  
Denemeleri  
(cGAP)

Rezidü  
verileri

MRLs 'nin hesaplanması



Pestisitinin uygun kullanılıp  
kullanılmadığının ve ticari  
standartlara uygunluğunun  
belirlenmesi

İşlenmiş ürünlerde rezidünün  
medyan veya ortalama değerinin  
belirlenmesi



Tüketicinin maruz kalması



Ulusal Hükümetler tarafından  
yayınlanan gıda tüketim  
rakamları

# Pestisitlerin tehlike olasılığı nasıl belirlenir ?

- Herhangi bir pestisitlerin tehlike olasılığı onun toksisitesi veya insanlara zarar verme yeteneği ile belirlenmektedir.
- Toksikite nasıl belirlenir ?

Pestisitler , kullanıma arz edilmelerinden önce toksisitelerini belirlemek üzere ortaya konmuş bir dizi resmi testten geçirilirler.Çok geliştirilmiş metotlarla yürütülen bu testler 5 yıldan uzun bir sürede tamamlanmaktadır.



## Toksisite nasıl belirlenir ?

- Toksisite çalışmalarından aşağıdaki veriler elde edilir :
  - => Bir pestisite yüksek oranda maruz kalındığında ortaya çıkabilecek zarar ve tipi ;
  - => İnsanlara zarar vermeyecek , güvenli bir maruz kalma seviyesinin tespiti ( **NOAEL** = canlının yaşamında olumsuz etkiye neden olmayan en güvenilir maksimum doz seviyesi )



## Güvenilir maruz kalma seviyesi nedir ?

- İnsanların toksisite testlerine alınan deney hayvanlarından 10 kat daha duyarlı oldukları varsayımından hareket edilmektedir.
- Bunu sağlamak ve insanlara izin verilebilir maksimum maruz kalma seviyesini belirlemek için, denemelerle tespit edilmiş **en düşük** NOAEL değerine 100 katlık bir güvenlik faktörü uygulanmaktadır.
- Bulunan bu değer (**ADI**) yaşam boyu günlük alınabilir doz olarak ifade edilmektedir.





## Risk ve tehlike !!!

- Eğer tükettiğimiz gıdalarda rezidü yoksa tüketiciler için bir risk yoktur.
- Eğer tükettiğimiz gıdalarda rezidü varsa risk vardır ve **RISK** maruz kalınan / kalınacak rezidünün miktarına ve maruz kalınan süreye bağlıdır.



## Risk Ölçer

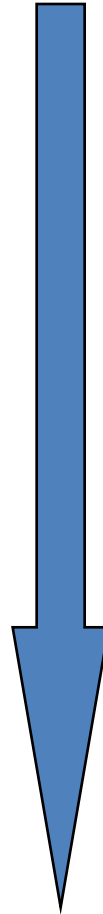
En yüksek risk

Pestisitlerden 100 milyon kez  
daha yüksek risk

Pestisitlerden 10 milyon kez  
daha yüksek risk

Pestisitlerden 100 000 kez  
daha yüksek risk

En düşük risk



Kanser ve kalp krizlerine yol  
Açan belli başlı gıdaların çok  
Az veya aşırı yenilmesi

Aşırı alkol

*Salmonella* gibi gıda zehirlenmeleri

Vitamin eksikliği gibi beslenme  
bozuklukları ve zehirli mantarlar gibi  
doğal toksinler

Pestisitler ve yardımcı maddeler

## Riskin hesaplanması

Toksikolojik Testler

Hesaplama

NOAEL

100 kat fazla güvenlik faktörü  
uygulaması

Tüketici Güvenliği  
İçin uygulanan ADI

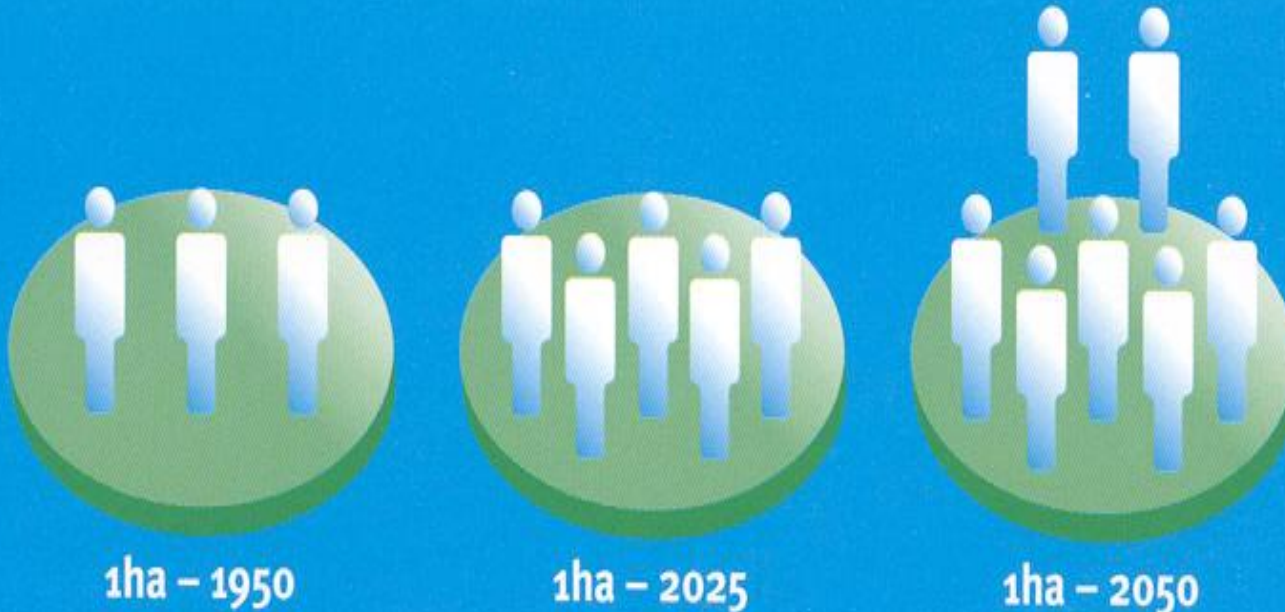
Tüketicinin Maruz Kalması

Kıyaslama

ADI 'nin çok altında belirlenen tüketicilerce maruz  
kalınan değer

Pestisit'in Yetkililerce  
Kabul edilmesi

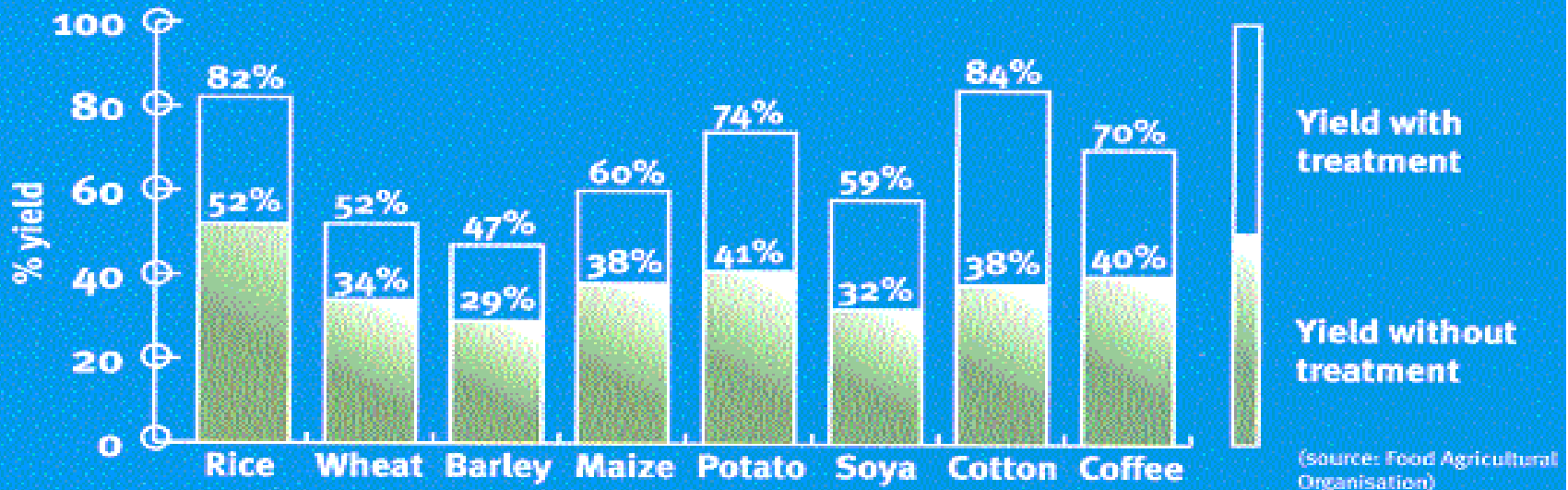
# Artan nüfusu beslemek zorundayız !



The use of pesticides will enable 1 hectare to feed an increasing number of people  
(Source BCPC Brighton, 1991)

## Ürün kayıplarını azaltmak zorundayız !

- The world population is increasing at 94 million per annum and was expected to be six billion by the beginning of the new millennium.
- Crops need 'medicines' to protect them from pests, weeds and disease. It has been estimated that 30-40% of our food would be lost without them.

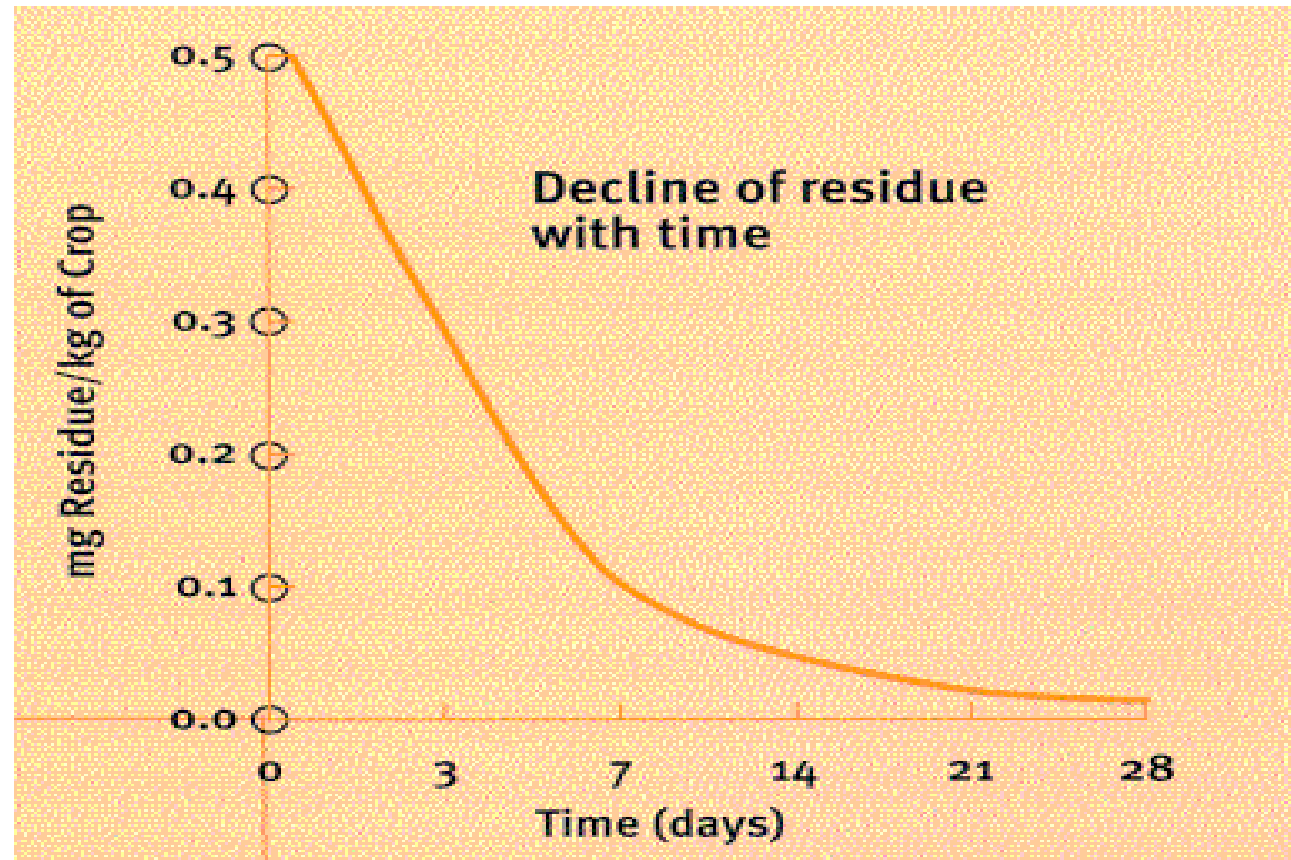


The figure represents the yields of a range of crops. The top of each column shows that, even with the use of pesticides, the yield of each crop never reaches the maximum, because of the ravages of weeds, pests and diseases. If no pesticides were used, the yields would be further reduced, as shown by the lower part of each column.

## Gıdalar , yaşamımızın devamının temel kaynağı !



## Zamana bağılı olarak rezidünün azalması



## MRLs 'nin kontrol noktaları





## Risk nedir ?

Risk maruz kalma  
ve tehlikenin bir  
faktörüdür.

