

## **Pestisit Nedir? Pestisitler Zararlı mıdır?**

Pestisitler; bitkilerde verim ve kalite kaybına yol açan hastalıklar, zararlı canlılar ve yabancı otlarla mücadele etmek için kullanılan kimyasal ya da biyolojik maddelerdir. Tarımın başladığı ilk çağlardan beri insanlar, ürettikleri besinleri böceklerden, kemirgenlerden ve bitki hastalıklarından korumaya çalışır. Günümüzde verimli tarım alanlarının azalması, iklim krizi, savaşlar ve genç nüfusun tarımdan uzaklaşması gibi etkenler gıda üretimini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle pestisitler, ürün kaybını azaltmak için önemli bir araçtır. Ancak yanlış, bilinçsiz ya da aşırı kullanıldıklarında insan sağlığına, çevreye ve biyoçeşitliliğe zarar verebilirler.

Yaygın biçimde kullanılan ilk sentetik böcek ilaçlarından biri DDT'dir. İsviçreli kimyacı Paul Hermann Müller, DDT'nin böcekler ve diğer eklem bacaklılar üzerindeki güçlü etkisini keşfetti ve bu çalışmasıyla 1948 yılında Nobel Ödülü aldı. DDT sayesinde sıtma ve tifüs gibi tehlikeli hastalıkları taşıyan sivrisinek ve pirelerle mücadele edildi; milyonlarca insanın yaşamı korundu. Bununla birlikte bu örnek, bir pestisitinin yalnızca yararına bakmanın yeterli olmadığını da gösterir. Bir maddenin hedef canlılar dışındaki türlere, toprağa, suya ve uzun vadede insanlara etkisi de değerlendirilmelidir.

Bir pestisitinin kullanılabilmesi için ruhsatlandırma sürecinden geçmesi gerekir. Bu süreçte ürünün içindeki etkin maddenin insan ve çevre sağlığı üzerindeki olası etkileri incelenir. Laboratuvar çalışmalarında farklı dozlar denenir ve toksikolojik ölçütler belirlenir. Bunlardan NOAEL, araştırmalarda gözlemlenebilir bir olumsuz etkiye yol açmayan en yüksek doz düzeyidir. Bu tür veriler güvenlik katsayılarıyla birlikte kullanılarak insanların yaşamları boyunca her gün alabilecekleri kabul edilen miktar, yani ADI hesaplanır. ARfD ise tek öğün ya da kısa süreli maruz kalma için kullanılan akut referans dozdur.

Maksimum kalıntı limiti anlamına gelen MRL, bir tarım ürününün üzerinde veya içinde bulunmasına yasal olarak izin verilen en yüksek pestisit kalıntısıdır. MRL, öncelikle pestisitinin etiket talimatlarına ve iyi tarım uygulamalarına uygun kullanılıp kullanılmadığını gösterir. ADI ve ARfD ise insanın maruz kalabileceği miktarı sağlık açısından değerlendirmeye yarayan ölçütlerdir. Bu kavramlar birbiriyle ilişkili olsa da aynı şeyi anlatmaz. Bir üründe kalıntı tespit edilmesi, tek başına o ürünün zehirli olduğu anlamına gelmez; maddenin türü, ölçülen miktar, tüketim düzeyi ve maruz kalma süresi birlikte değerlendirilmelidir.

Pestisitler yalnızca geleneksel tarımda kullanılmaz. Organik tarımda da daha sınırlı sayıda ve miktarda olmak üzere izin verilen bazı pestisitlere başvurulabilir. Organik tarım sertifikası veren kuruluşlar, kullanılan maddelerin belirlenmiş kurallara uyup uymadığını denetler. Burada temel ilke, ünlü bilim

insanı Paracelsus'un "İlacı zehir yapan dozudur" sözüyle özetlenebilir. Aynı madde, uygun dozda yarar sağlarken gereğinden fazla kullanıldığında tehlikeli hâle gelebilir. Bu nedenle tartışmanın yalnızca "pestisit var mı?" sorusuna indirgenmemesi gerekir.

Pestisit doğrudan bitkiye uygulandığında üründe bir miktar kalıntı bulunabilir. Kalıntının düzeyi, hassas laboratuvar cihazlarıyla yapılan analizler sonucunda anlaşılır. Ölçülen miktar MRL'nin üzerindeyse ürünün kurallara uygun yetiştirilmediği düşünülebilir ve daha ayrıntılı risk değerlendirmesi gerekir. Son ilaçlama ile hasat arasında bırakılması gereken süre de bu nedenle önemlidir. Her pestisit için farklı olan bu süre ürünün etiketinde belirtilir. Bekleme süresine uyulduğunda pestisitın zaman içinde parçalanması ve kalıntının yasal sınırların altına inmesi amaçlanır.

Meyve ve sebzeleri bol suyla birkaç kez yıkamak genel temizlik açısından gereklidir. Fakat kimyasal özellikleri birbirinden farklı yüzlerce pestisitın bütün kalıntılarını evde uygulanan yöntemlerle tamamen ortadan kaldırmak mümkün değildir. Bu yüzden asıl çözüm, kalıntının ürüne gereğinden fazla geçmesini daha tarladayken önlemektir. Üreticilerin etiket bilgilerine uyması, yetkili kurumların denetim yapması ve tüketicilerin güvenilir üretim zincirlerini tercih etmesi bu sürecin parçalarıdır.

Sağlıklı, kaliteli ve verimli üretim için "5D" kuralı yol göstericidir: Zararlı doğru teşhis edilmeli, doğru pestisit seçilmeli, uygulama doğru zamanda ve doğru dozda yapılmalı, ayrıca doğru biçimde kalibre edilmiş ekipman kullanılmalıdır. Zararlının düzenli izlenmesi, dayanıklı bitki çeşitlerinin seçilmesi ve biyolojik mücadele gibi yöntemlerden yararlanılması da kimyasal kullanma ihtiyacını azaltabilir. Böylece pestisit, ilk ve tek seçenek olmak yerine gerektiğinde başvurulacak kontrollü bir araç hâline gelir. Pestisitleri bütünüyle yararlı ya da bütünüyle zararlı ilan etmek yerine, sağladıkları tarımsal fayda ile oluşturabilecekleri riskleri birlikte ele almak gerekir. Bilimsel kurallar, düzenli denetim ve bilinçli kullanım; hem gıda üretimini korumak hem de insan sağlığı ile çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak için en güvenli yoldur.

Kaynak: Doç. Dr. Cem Erdoğan, "Pestisit Nedir? Pestisitler Zararlı mıdır?", TÜBİTAK Bilim Genç, 30 Nisan 2025. IGCSE çalışması için kısaltılmış ve düzenlenmiştir. [Özgün metne ulaşmak için tıklayınız.](#)