

İrfan Donat

irfandonat@gmail.com

Kamuoyunda kimyasal pestisit kalıntısına ilişkin hassasiyet yüksek seviyede.

Bu da çok normal...

Vatandaş ne tükettiğini ve çocuklarına ne tükettirdiğini haklı olarak bilmek istiyor.

O yüzden ihracata giden ürünlerde tespit edilen kimyasal pestisit kalıntısı haberinin ardından hep aynı sorular gündeme geliyor:

Yurtdışından dönen ürünlere ne oluyor? İmha mı ediliyor yoksa bize mi yediriliyor?

Çarşı, pazar ya da marketlerden aldığımız ürünlerde kimyasal kalıntı var mı? Nereden alışveriş yapalım? Nelere dikkat edelim?

Kimyasal kalıntı sirke ya da karbonatla bertaraf edilir mi?

Buna benzer o kadar çok soruya maruz kalıyoruz ki...

Dolayısıyla kamuoyunda yüksek bir hassasiyet oluştuğu ve kurumlara yönelik hatırı sayılır bir güven kaybı yaşandığı net şekilde hissediliyor.

İşte bugün tüketicinin gündeminden düşmeyen kimyasal pestisit konusuna farklı bir açıdan bakalım.

Bu sefer sorunun kendisi kadar çözümüne de odaklanacağız.

Hatta bu konuda üreticisinden tüketicisine, kamu otoritelerinden ihracatçısına kadar her kesimi memnun edecek bir çalışmadan bahsedeceğiz.

Prof. Dr. Umut Toprak, o çalışmayı yapan isimlerden bir tanesi.

Biyolojik ve moleküler bitki koruma yöntemleri ve yeni nesil biyopestisitlere odaklanan Umut Hoca, kimyasal pestisit sorununa çevre ve insan dostu bir yaklaşımla çözüm arıyor.

Bu alanda yeni ve farklı çalışmalara imza atmak için ekibiyle gece gündüz çalışıyor.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi olan Prof. Dr. Umut Toprak'ın araştırma alanlarını bitki koruma, entomoloji (bitki zararlıları), zararlı böceklerle mücadele, biyoteknoloji ve genetik olarak özetleyebiliriz.

Prof. Dr. Toprak ile kimyasal pestisit ve yeni nesil biyopestisit üzerine merak edilen sorulara yanıt aradık.

66

Kimyasal pestisitler yüzünden her yıl zehirlenen kişi sayısı 385 milyonu buluyor. Söz konusu kimyasallar yüzünden yılda 20 bin civarında insan hayatını kaybediyor

Kimyasal pestisit pazarına ilişkin biraz rakam paylaşır mısınız?

Dünyada kimyasal pestisit tüketimi yıllık 4.3 milyon ton seviyelerinde ve bunun ekonomik karşılığı 104 milyar doları aşiyor. 2033 yılında ise pazar büyüklüğünün 184 milyar doları bulacağı hesaplanıyor. En çok kimyasal pestisit kullanan ülke yılda 1.6 milyon ton tüketim ile Çin ve ardından yıllık tüketimi 400 bin tonu bulan ABD geliyor. Türkiye, yıllık 60 bin ton seviyesindeki kimyasal pestisit tüketimiyle ilk 15 ülke arasında yer alıyor. Ama bunun da altını çizmem şart. Bu rakamlar tek başına sizi yanıltmasın. Sektörde önemli bir değişim ve dönüşüm yaşanıyor. Sebebi de hem çevre açısından yarattığı hasar hem de insanoğlu üzerinde yarattığı sağlık tahribatı.

Nasıl bir tahribat?

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre kimyasal pestisitler yüzünden her yıl zehirlenen kişi sayısı 385 milyonu buluyor. Söz konusu kimyasallar yüzünden her yıl 20 bin civarında insan hayatını kaybediyor. İşte bu veriler şirketler üzerinde baskıyı artırdığı için değişim de kaçınılmaz oluyor.

Siz de o değişim ve dönüşüm için yola çıkanlardansınız... Kaç kişilik bir ekibiniz var? Hangi alanlarda çalışmalar yapıyorsunuz?

Ekibimiz Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi bünyesinde faaliyet gösteren Moleküler Entomoloji Laboratuvarı (MOLEN Lab) çatısı altında çalışıyor. Farklı

Kimyasal ilaçlara karşı yeni nesil pestisit

Gıda ürünlerinde kimyasal pestisit kalıntı sorunu kamuoyunda kaygıları artırırken, çözüm aslında çok da uzakta durmuyor. Kimyasal ilaçların yerini alması beklenen yeni nesil biyopestisitler hem çevre dostu hem de insan sağlığını güvence altına alıyor. Prof. Dr. Umut Toprak, ekibiyle birlikte doğanın sunduğu çözümleri bilimle harmanlayarak, kimyasal pestisit kalıntı sorununu kökten çözecek çalışmalara imza atıyor.



Prof. Dr. Umut Toprak

uzmanlık alanlarına sahip araştırmacılar, doktora, yüksek lisans ve lisans öğrencileri ile birlikte yaklaşık 10-15 kişilik bir ekibiz. Çalışmalarımız; böcek biyolojisi, biyoteknoloji ve bitki koruma odaklı... Kimyasal pestisitlere alternatif biyopestisitlerin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşıyoruz. RNA interferans, venom peptitleri, mikroorganizmalar ve biyomoleküller gibi yenilikçi yaklaşımlar üzerinde çalışıyoruz.

O zaman tarımda kimyasal pestisitlere mahkûm değiliz, diyebilir miyiz?

Kimyasal pestisitler, uzun yıllardır tarımsal üretimde kullanılıyor ancak çevresel ve sağlık sorunları nedeniyle artık birçok ülke alternatif çözümler arıyor. Alternatifler arasında biyopestisitler öne çıkıyor. Bunlar mikroorganizmalar (bakteri, virüs, fungus, nematod), biyomoleküller (dsRNA, peptitler ve toksinler) ve bitki ekstraktlarından oluşuyor. Pestisit kullanımını kısa vadede tamamen ortadan kaldırmak zor olsa da biyopestisitler sayesinde kimyasalların kullanımını azaltmak mümkün. Biyopestisit pazarı çok hızlı büyüyor. Küresel biyopestisit pazarı 2021'de 3.1 milyar dolar iken 2024'te 8.7 milyar dolarlık büyüklüğe ulaştı. 2033'te pazarın 28.6 milyar dolara çıkması öngörülüyor. Bugün küresel pestisit devleri bile satın alma ve marka yaratma yoluyla biyolojik alana doğru kayıyor. Özellikle 2050'de biyopestisitlerin esas bitki koruma aracı olacağı öngörülüyor. Türkiye bu pastadan muhakkak pay almalı.

Türkiye riski fırsata çevirebilir

Tarımsal üretimde hastalık ve zararlılarla mücadelede yeni yöntem ve teknolojiler hangi aşamada?

Günümüzde biyoteknolojik çözümler hızla gelişiyor. Bunların başında RNA interferans (RNAi) temelli biyopestisitler, örümcek venom peptitleri ve mikrobiyal biyopestisitler (bakteri, fungus, nematod ve virüs tabanlı çözümler) geliyor.

Özellikle RNAi tabanlı ilk biyopestisit 2024'te ABD'de ruhsat aldı ve bu alanda hızlı bir ilerleme var.

Türkiye'de bu alanda ne tür çalışmalara imza atılıyor?

Türkiye'de biyopestisit araştırmaları giderek artıyor. Üniversiteler, araştırma merkezleri ve özel sektör bu alana yöneliyor. Laboratuvarımızda RNAi ve venom tabanlı biyopestisitler ve mikrobiyal çözümler üzerinde çalışmalar yürütüyoruz. Ayrıca, bazı özel sektör firmaları biyopestisit üretimi ve ruhsatlandırma süreçlerine yatırım yapıyor.

KİMYASAL VS BİYOPESTİSİT

	Kimyasal	Mikrobiyal	Peptit	dsRNA
Geliştirme maliyeti	300 M \$	10 M \$	10 M \$	10 -25 M \$
Geliştirme süresi	10 yıl	3-5 yıl	3-5 yıl	5 yıl
Güvenlik	Problem	Mükemmel	Mükemmel	Mükemmel
Başarı	% 80-95	% 60-80	% 80-95	% 80-95
Sahada stabilite	7-10 gün	3-5 gün	7-10 gün	3-5 gün
Üretim maliyeti	Çok düşük	Düşük değişken	Düşük	Orta-Yüksek
Üretim sistemi	Standart	Fermenter	Fermenter	Fermenter
Ürün stabilitesi	Mükemmel	Orta-İyi	Çok iyi	Çok iyi

Sürdürülebilir çözüm doğada

Umut Hoca'm, yukarıda bahsettiğiniz terimlerin bir kısmı bazı okuyucularımıza yabancı gelebilir zira teknik bir konu... Bunu daha da sade ve basit hale getirirsek nasıl özetleriz?

Temelde bu işin mantığı şu: Tarımsal üretimde öne çıkan hastalık ve zararlılarla mücadelede insan ve çevre sağlığını tehdit eden kimyasallar yerine doğanın kendi içinde gizlenen çözümleri açığa çıkarmak... Dünya çok zengin bir biyoçeşitliliğe sahip. Biz de çözümü o zenginlikten istifade ederek ortaya çıkarmaya çalışıyoruz. En basit haliyle ifade etmek gerekirse doğadaki bir bitki ya da böcek üzerinde çalışarak onların etken maddeleri ya da kendi koruma mekanizmalarını deşifre ediyoruz. Uzun yıllara dayanan Ar-Ge çalışmaları sonucu da aslında doğadaki koruma sistemini taklit ederek bunu kimyasalların yerine bir çözüm olarak tarım sektörüne sunuyoruz. Yaptığımız iş bir yandan ekosistemi korurken, diğer yandan da insanoğlunun gıda arz güvenliğini en sağlıklı ve doğal haliyle sağlamayı amaç ediniyoruz.

Kimyasal pestisitlerin alternatifleri olarak öne çıkan biyopestisit çözümlerinin avantajları neler?

Kimyasal pestisitler başta toprak, su ve hava olmak üzere doğal kaynakları kirletiyor. Kalıntılar nedeniyle insan sağlığını tehdit ediyor. Hedef alınmayan pek çok canlı grubu etkilediği için biyolojik çeşitliliği riske atıyor. Biyopestisitlerde ise tam tersi durum söz konusu. Öncelikle kimyasal kalıntı bırakmazlar. Hedef zararlıya özgüdür, diğer canlılara zarar vermez. Zararlıların direnç kazanma riski daha düşüktür. Çevre ve insan dostu sürdürülebilir bir çözümdür.

Peki, zaman zaman ihracata giden ve gümrükte kimyasal pestisit kalıntısı tespit edildiği için geri çevrilen gıda

ürünleri oluyor. Bu da tüketicileri haliyle tedirgin ediyor. Sizlerin geliştirdiği bu teknoloji sayesinde kimyasal kalıntı sorunu tarihe karışacak diyebilir miyiz?

Normalde kimyasal zirai ilaçların prospektüsünde ilaç meyve ya da sebzeye uygulandıktan sonra belirli süre hasat edilmemesine yönelik uyarı vardır. Bu genelde 10-15 gün olabilir. Bu kurala uyulmadığı vakit üründe pestisit kalıntısı riski ortaya çıkar. Ancak bizim geliştirdiğimiz biyopestisitleri meyve ve sebzeye uyguladıktan hemen sonra hasat edebilirsiniz ve analizlerde kalıntı çıkmaz, çünkü oran sıfırdır. Zira içinde kimyasal bir madde yoktur. Doğanın kendi çözümüdür.

İlk biyopestisit ruhsatını ABD aldı

Biyopestisitlerin ana hammadde-leri neler? Türkiye bu konuda yeterli kaynaklara sahip mi?

Biyopestisitler genelde bakteriler, virüsler, funguslar, peptitler ve RNA moleküllerinde oluşur. Bunların hepsi doğada var. Örneğin venom (peptit) bazı biyopestisitler çıyan, akrep ve örümcek gibi çeşitli canlılardan elde edilebilir. Türkiye, biyopestisit hammaddeleri açısından potansiyel olarak zengin bir ülke ancak üretim altyapısının geliştirilmesi gerekiyor.

Kaç yıldır bu alanda çalışıyorsunuz ve çalışmalarda hangi aşamaya gelindi?

Yaklaşık 20 yıldır böcek biyolojisi ve biyopestisitler üzerine çalışıyorum. Şu anda laboratuvar ortamında test edilen birçok biyopestisit formülümüz var ve saha uygulamaları için çalışmalarımız sürüyor.

Geliştirilen yeni nesil çözümlerin başarı oranları nasıl?

Başarı oranı kullanılan yöntem ve hedeflenen zararlı ve hastalık etmenine bağlı olarak değişiyor: Ama genel bir oran



104 milyar \$

Kimyasal pestisit pazarının küresel ekonomik büyüklüğü

vermek gerekirse kimyasallarla yüzde 80-95 başarı elde edilen bir ortamda Peptit ve RNAi bazlı biyopestisitlerde de yüzde 80-95 başarı elde ediyoruz. Mikrobiyal biyopestisitlerde yüzde 60-80 oranında başarıya ulaştık.

Biyopestisitler geliştirme maliyeti, süresi ve üretim maliyetleri gibi farklı açılardan pestisitlerle karşılaştırıldığında karşımıza nasıl bir tablo çıkıyor?

Biyopestisitlerin geliştirilme süresi daha kısa ve geliştirme maliyeti daha düşük. Üretim maliyetleri de yaygınlaştıkça düşecek.

Peki, çiftçi açısından bu yeni nesil çözümlerin fiyatları nasıl olacak? Kimyasallarla rekabet edebilecek mi?

Bu çözümler uzun yıllara dayanan çalışmalar sonucu ortaya çıkıyor ve hatırı sayılır Ar-Ge bütçeleri gerekiyor. O yüzden ilk etapta kimyasal çözümlere göre biraz daha yüksek bir maliyet ortaya çıksa da üretimi ve kullanımı yaygınlaştıkça fiyatlar normal ve hatta rekabetçi seviyeye gelecektir. Ekosisteme sağladığı faydayı da hesaba katarsak aslında çok daha ucuz hale gelecek.

Başarı oranı yüzde 80-95 seviyesinde

Bundan sonraki süreçte bilim insanları olarak sizlerin beklendiği destek neler?

Biyopestisitlerin daha fazla desteklenmesi, çevre ve insan sağlığı için büyük bir adım olacaktır. Türkiye, bu alanda stratejik yatırımlar yaparak global pazarda yer alabilir. Bunun için bir yandan reel Ar-Ge ve biyopestisit yatırımı (ihtiyaca yönelik Ür-Ge) yaparken bir yandan da ruhsatlandırmaya yönelik yasal düzenlemeleri yapmalıyız. Bu süreçte çiftçi eğitimi ve farkındalık oluşturmaya yönelik her türlü etkinliği de planlamak yine büyük önem ar ediyor. O yüzden kamu desteği ve teşvikler artırılmalı. Özel sektör ile işbirlikleri güçlendirilmeli. Biyopestisitlerin ruhsatlandırma süreçleri hızlandırılmalı.

Bu süreci doğru yönetir ve patent alırsak ülke olarak kazanımlarımız neler olur?

Her şeyden önce çevre ve insan sağlığı açısından büyük bir sorunu çözüp, krizi fırsata çevirmiş olacağız. Kimyasal pestisit kullanımını azaltarak gıda ürünleri ihracatımızı artırabiliriz. Türkiye kendi biyopestisitlerini üretilip ithalata bağımlılığını azaltabilir ve hatta küresel biyopestisit pazarından pay alabilir. Tren hareket etti ve kaçırılmamız lazım. Hızlı davranıp çalışmalarda önümüz açılır ve desteklenirsek çok önemli kazanımlar elde ederiz.

Bu konuya en çok bütçe ayıran ve odaklanan ülkeler hangileri?

ABD, Çin, Avrupa Birliği ülkeleri ve Brezilya. Dünyanın önde gelen kimyasal pestisit firmaları biyopestisit sektörüne hızlı şekilde yatırım yapıyor. RNAi bazlı biyopestisit üretimi, örümcek venom peptitleri, mikrobiyal biyopestisit üretimi ve biyopestisit ruhsatlandırma süreçlerinde uzmanlaşma gibi konularda çok büyük fırsatlar var. Türkiye biyopestisit üretiminde sadece kendisi için değil hem Avrupa hem de Orta Doğu ve Orta Asya ülkeleri için bir hub olabilir. Bu alanda farkındalık ve yatırım ikliminin oluşmasıyla hem kendi firmalarımız hem spin-off'lar hem de global firmalar önemli biyopestisit yatırımları yapabilir. •