



# toksikoloji bülteni

Türk Toksikoloji Derneği Yayın Organı  
Haziran 2021 Sayı: 53

## *Bu Sayıda*

2 BAŞKANDAN  
2 EDITÖRDEN

### GÜNCEL

3-5 PROF. DR. SEMA BURGAZ'IN EMEKLİLİĞE GEÇİŞİ  
ÜZERİNE

6-7 YENİ İLAÇ GELİŞTİRME SÜRECİNDE UYGULANAN  
TOKSİSİTE TESTLERİ

### BİLİMSEL ETKİNLİKLERİN ARDINDAN

8 13TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON  
PHARMACEUTICAL SCIENCES  
22-25 HAZİRAN 2021

### BÖLÜM TANITIMLARI

8 LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ

9 AKADEMİK HABERLER

10 GERÇEKLEŞTİRİLECEK BİLİMSEL ETKİNLİKLER

[www.turktox.org.tr](http://www.turktox.org.tr)

Fotoğraf: Emre DURMAZ

## Başkan'dan



Saygıdeğer Üyelerimiz,

Öncelikle pandemi şartlarında geçirdiğimiz eğitim ve öğretim sürecinin ardından herkese sağlıklı ve keyifli bir yaz dönemi diliyorum.

Bildiğiniz üzere 20-23 Ekim 2021 tarihlerinde Antalya Kemer'de Limak Limra Otel kongre merkezinde düzenlemeyi planladığımız 11. Uluslararası Türk Toksikoloji Derneği Kongresini pandemi şartlarının belirsizliğini koruması sebebi ile ertelemek zorunda kaldık. Küresel bir kriz halini alan COVID-19 pandemisi ne yazık ki tüm dünyayı etkisi altına almaya ve toplum sağlığını tehdit etmeye devam etmektedir. Bu sebeple de tüm dünyada kongremiz ile benzer zamanlarda planlanan uluslararası birçok aktivite de aynı kaderi paylaşmıştır. Çoğu kongre çevrimiçi hale dönüştürülmüş veya ertelenmiştir. Biz de sizlerle yüzyüze geldiğimiz ender zamanlardan olan bu güzel platformu tekrar yüzyüze olma umudu ile bir an önce buluşabilmek amacıyla ilk olarak Mayıs 2022 de olacak şekilde öngörsek de ekonomik ve turizme bağlı sebep ve kaygılar ile bu plandan vazgeçtik. Son olarak, bu zor günleri beraberce atlatarak sizlerle yüz yüze gelebileceğimiz, özlem gidereceğimiz, sosyal ve bilimsel olarak beraber olabileceğimiz 11. Uluslararası Türk

Toksikoloji Derneği Kongresini 2-5 Kasım 2022 tarihlerinde Antalya'nın Kemer ilçesinde bulunan Limak Limra Hotel & Resort' da planladık. Kongremize hepinizi bekliyoruz ve bu bilimsel ortamda birlikte olmayı çok istiyoruz. Her zamanki gibi pek çok farklı alandan çok değerli yabancı bilim insanlarının konuşmacı olarak katılacağını hatırlatmak istiyorum. Düzenleyici toksikoloji, çevresel toksikoloji, nanomateryal toksisitesi, kanser, endokrin bozucular, risk değerlendirmesi, alternatif metodlar, ilaçların güvenlik değerlendirmeleri, metal toksisitesi, in-siliko toksikoloji, gıda güvenliği gibi dünyanın son dönemde toksikoloji alanında konuştuğu pek çok konuya kongremizde yer vereceğiz. Hepinizin takvimlerinizi şimdiden ayarlamanızı ve düzenleyeceğimiz kongremizde bilimsel paylaşımlarda bulunmak üzere katılımınızı rica ediyorum.

Derneğimizin tüm faaliyetlerinde birlikte çalışma arzusu içinde, sizlerden gelecek her türlü öneriye ve eleştiriye açık olduğumuzu belirtmek isterim. Bu zorlu günlerin bir an önce geçmesini ve sağlıklı buluşabilmeyi diliyorum.

*Prof. Dr. Nurşen Başaran*  
Başkan

## Editörden



Her türlü akademik haber, güncel makale, tanıtım ve duyuru için bize toksikolojibulteni@gmail.com adresine mail atarak ulaşabileceğinizi lütfen unutmayın...

Bülten kurulu olarak her türlü katkıya ve eleştiriye açık olduğumuzu bir kere daha hatırlatmak isteriz.

Bir sonraki sayıya kadar hoşçakalın!

*Toksikoloji Bülteni Yayın Kurulu*

Toksikoloji Bülteni Türk Toksikoloji Derneği Yayın Organı	Bülten Yayın Kurulu	2021   Sayı 53
<b>Sahibi</b> : Prof. Dr. Binay Can EKE <b>Yazı İşleri Müdürü</b> : Prof. Dr. Hilmi ORHAN <b>Yazışma Adresi</b> : toksikolojibulteni@gmail.com	Doç. Dr. Suna Sabuncuoğlu Öğr. Gör. Dr. Onur Kenan Ulutaş Dr. Ecz. Sezen Yılmaz Sarıaltın Dr. Ecz. Merve Demirbüğen Öz	Bültende yer alan yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir. 6 ayda bir yayınlanır, Türk Toksikoloji Derneği üyelerine elektronik olarak gönderilir.

## Prof. Dr. Sema BURGAZ'ın Emekliliğe Geçişi Üzerine...

Prof. Dr. Gonca ÇAKMAK | Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

Öyle bir çizgi ki yaşam, meslekle ilgili kısmını koyuya boyadığınızda uzun bir ara kesit oluşuyor ve belirleyiciliği inanılmaz. Prof. Dr. Sema Burgaz'ın Toksikoloji bilim dalı ile iç içe, yaklaşık 42 yıllık aktif akademik yaşamı, bu yazının özü. Sağlam kariyeri, başarılı araştırma geçmişi, toksikoloji eğitimine verilen özen; Prof. Dr. Burgaz'ı kısaca özetliyor. Ön planda olmaktan kaçınan ama sade, düzenli, sabırlı, incelikli; dolayısıyla 'nitelikli' işleri ile de karşımıza bir sulu boya tablosu gibi çıkan şiiir gibi bir kadın, bir bilim insanı Prof. Dr. Burgaz'ın, Gazi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalından emekliliğe geçişi 25 Haziran 2021 tarihinde gerçekleşti.

Prof. Dr. Sema Burgaz, 25 Haziran 1954 yılında Çanakkale-Bayramiç'te doğdu. Lise eğitimini Ankara Kurtuluş Lisesinde 1971'de, üniversite eğitimini de Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi'nde 1976'da tamamladı. Aynı Fakültenin F. Toksikoloji Anabilim Dalında 1977-1983 yılları arasında doktorasını yaptı. Doktorasını yaparken TÜBİTAK'dan destek aldı. Bundan sonraki akademik ve meslek yaşamı için adresi, Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, F. Toksikoloji Anabilim Dalı olmuştur. TÜBİTAK bursu ile 1988'de Hollanda, Maastricht, Limburg Üniversitesi Mesleki ve Çevre Sağlığı ve Toksikoloji bölümünde üç ay süre ile çalışmalar yaptı. 1986'da Yardımcı Doçent, 1988'de Doçent ve 1995'te de Profesör unvanı aldı. 2008 yılından sonra da ülkemizin ilk Avrupa Kayıtlı Toksikologları (ERT) arasına girdi.

Prof Dr Burgaz'ın, 47 Uluslararası yayını (SCI) ve diğer indekslerde kayıtlı 18 makalesi bulunmaktadır. Toplam yayın sayısı 75'tir. Yayınlarına ait atf sayısı 1674 ve h-indeksi 23'tür.

**Uluslararası alanda NATO (No. CRG 960657) ve Dutch-MATRA (9S0635.01) projelerinde, Ulusal alanda ise TÜBİTAK (ÇAG-80, TAG-1016, SBAG-1433, SBAG-AYD-106, SBAG-AYD-197, SBAG-AYD-166, SBAG-109S419-6 adet-) ve Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projelerinde (13 adet) yürütücülük, araştırmacılık ve danışmanlık rolü üstlenmiştir.**



Uluslararası alanda NATO (No. CRG 960657) ve Dutch-MATRA (9S0635.01) projelerinde, Ulusal alanda ise TÜBİTAK (ÇAG-80, TAG-1016, SBAG-1433, SBAG-AYD-106, SBAG-AYD-197, SBAG-AYD-166, SBAG-109S419-6 adet-) ve Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projelerinde (13 adet) yürütücülük, araştırmacılık ve danışmanlık rolü üstlenmiştir. Yaptığı çalışmalar çeşitli ödüller almıştır. Aldığı ödüller arasında, İbrahim Ethem ULAGAY İlaç A.Ş. Toksikoloji Ödülü (1989), XII. Ulusal Kanser Kongresi Sözel Sunum Ödülü (1999), TÜSAD 37. Ulusal Kongresi-Solunum 2015- Sözlü Sunum 2. lik Ödülü (2015) ve 4. Ulusal Su ve Sağlık Kongresi, En İyi 15 Sözlü Bildiri Ödülü (2015) bulunmaktadır.

Projelerine ve ödüllere, özellikle moleküler epidemiyoloji alanında gerçekleştirdiği saha çalışmaları konu olmuştur. İş sağlığı ve güvenliği ve çevre toksikolojisi konularında pek çok iş kolu çalışanını, halk sağlığına yönelik olarak toplumun çeşitli kesitlerini ele alan, çeşitli üniversite ve disiplinden bilim insanının paydaşlığını yaptığı disiplinler arası çalışmaya öncülük etmiştir. Eskişehir, İskenderun, Kütahya, Konya, Nevşehir gibi seçilmiş yörelerde; cam endüstrisinden, kot kuşamaçlığına, demir çelik fabrikalarına, termik santrallerine, patoloji laboratuvarlarına, anestezi laboratuvarlarına, hava ve su kirliliğine yönelik; diş teknisyenlerinden, onkoloji hemşirelerine, trafik polislerine; kristal yapılı silika, polisiklik aromatik hidrokarbonlar, arsenik, krom, nikel, formaldehit, ozona kadar uzanan etkenlere maruziyetle ilgili çalışmaları ile Uluslararası monograflarda da kaynak alınan çalışmalara imza atmıştır. Eksfoliyepitel hücrelerinde genotoksikite (mikroçekirdek) testlerinin uygulanmasının ülkemizdeki öncü araştırmacı-

**Projelerine ve ödüllere, özellikle moleküler epidemiyoloji alanında gerçekleştirdiği saha çalışmaları konu olmuştur. İş sağlığı ve güvenliği ve çevre toksikolojisi konularında pek çok iş kolu çalışanını, halk sağlığına yönelik olarak toplumun çeşitli kesitlerini ele alan, çeşitli üniversite ve disiplinden bilim insanının paydaşlığını yaptığı disiplinler arası çalışmaya öncülük etmiştir.**

sıdır ve bu yöntemin standardize edilmesi ile ilgili uluslararası işbirlikleri içinde yer almıştır (HUMNXL). Onkoloji Hemşireleri Derneği ile işbirliği ile yaptığı çalışmalar, Sağlık Bakanlığı Sitotoksik İlaçlarla Çalışma Rehberinin çıkarılmasında önemli katkıları oldu. Adı geçen konularda; davetli konuşmacı, panelist olarak pek çok toplantıda yer almış, eğitmenlik yapmış, eğitim toplantıları düzenlemiştir.

Prof. Dr. Sema Burgaz, ülkemizin en önemli maden kaynaklarından Bor'un üreme toksisitesi konusunda, Avrupa Birliğinde yürütülen etiketlemede kategori değişikliği çalışmalarına



Türk Toksikoloji Derneği (TTD) adına katılmış (*eur-lex.europa.eu-38.madde*), devletimizin itirazı için konuya ilişkin teknik not ve kurumsal uzman görüş raporunun hazırlanmasında yer almıştır.\*

Lisans düzeyinde; Farmasötik Toksikoloji ve Kozmetik Preparatlar ve Kullanıma Bağlı Toksik Riski derslerini, lisansüstü düzeyde ise Toksik Etkiler Ölçüm ve Değerlendirme Yöntemleri, Mesleki Toksikoloji, Toksikolojik Risk Değerlendirmesi, Hedef Organ Toksikitesi ve Kozmetik Toksikolojisi derslerini vermiştir. Özellikle Toksikolojik Risk Değerlendirmesi, Mesleki Toksikoloji eğitimi konularında ülkemizin öncü bilim insanlarından. Toksikoloji alanında lisansüstü eğitimde 13 adet yüksek lisans tezi, 4 adet de doktora tez danışmanlığı olmuştur. Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi adına senatörlük, anabilim dalı başkanlığı, komisyon ve kurul üyelikleri yapmıştır.

1990-1992 yılları arasında Farmasötik Bilimler Ankara Derneği Genel Sekreteri, 1994-1996 arasında Farmasötik Bilimler Ankara Derneği Denetleme Kurulu Üyesi, 1994-1996 yıllarında Farmasötik Bilimler Ankara Derneği Yayın Kurulu Üyesi, 1995-1996'da Sağlık Bakanlığı Pestisit Çalışma Grubu Üyesi, 1996-1998 FABAD Dergisi Editörü, 1999-2002'de G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Üyesi, 2000-2020 arasında Sağlık ve Toplum Dergisi Yayın Kurulu Üyesi, 2004- 2019 yıllarında Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences Yayın Kurulu Üyesi, 2004-2006'da Sağlık Bakanlığı Medikal Jeoloji Alt Kurul Üyesi, 2006-2008 yıllarında Sağlık Bakanlığı Tıbbi Jeoloji Kurulu Eş Başkanı, 2007-2009 arasında Sağlık Bakanlığı Ulusal Kanser Danışma Kurulu üyesi, 2008-2010'da Sağlık Bakanlığı Tıbbi Jeoloji Alt Kurul Başkanı, 2013-2016 yıllarında Sağlık Bakanlığı Ulusal Kanser Danışma Kurulu, Tıbbi Jeoloji Alt Kurul Üyesi ve Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi Danışma kurulu üyesi görevlerini üstlenmiş ve başarıyla yerine getirmiştir. Eczacılık Eğitimi Programlarını Değerlendirme ve Akreditasyon Derneğinde (ECZAK DER-ECZAK) halen aktif olarak çalışmalarını sürdürmektedir. 'International Meeting on Xenobiotic Metabolism and Toxicity Workshop in Turkey in 2000' toplantısının genel sekreterliğini yapmıştır. Mutation Research-Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis dergisinin 2016-2021 yılları arasında editörler kurulunda yer almıştır.

Üyesi olduğu bilimsel dernekler ve görev aldığı diğer kuruluşlar arasında; TTD, Avrupa Toksikoloji Dernekleri Federasyonu (EUROTOX), Dünya Toksikoloji Birliği (IUTOX), Türk Farmakoloji Derneği, Farmasötik Bilimler Ankara Derneği (FABAD) bulunmaktadır.



Üyesi olduğu bilimsel dernekler ve görev aldığı diğer kuruluşlar arasında; TTD, Avrupa Toksikoloji Dernekleri Federasyonu (EUROTOX), Dünya Toksikoloji Birliği (IUTOX), Türk Farmakoloji Derneği, Farmasötik Bilimler Ankara Derneği (FABAD) bulunmaktadır.

Üyesi olduğu TTD'de 11 yıllık yöneticilik deneyimi ve katkısı olmuştur. 1991-1993 yıllarında TTD Yönetim Kurulu Üyesi, 1995-1997 yıllarında TTD II. Başkanı, 1997-2001'de TTD Genel Sekreteri, 2005-2007 yılları arası-

da ise TTD Başkanı görevlerini üstlenmiştir. Başkanlığı sırasında, TTD Genel Sekreterlik Görevini üstlenen Prof. Dr. Hilmi ORHAN'ın hocamızın emeklilik toplantısındaki sözleri şöyle idi; '*Hocam, başkanlığınız döneminde Türk Toksikoloji Derneği'nde bana önerdiğiniz sekreterlik göreviyle birlikte tanışıklığımız bambaşka bir şekle büründü. Birlikte en başta doğru, gerekli ve zamanında iyi işler yaptığımızı düşünüyorum. Bana mesleki ve insani açıdan tüm katkılarınız için teşekkür ediyorum*'.

Değerli Prof. Dr. Sema BURGAZ'ın emekliliğe geçişi çalışma arkadaşları, öğrencileri, dostları ve ailesinin eşliğinde tek bir sözcükle özetlenecekse 'samimi' bir toplantı ile gerçekleşti. Çalışma arkadaşı ve öğrencisi Prof. Dr. İsmet ÇOK'un giriş konuşmasıyla ve kolaylaştırıcılığıyla yürütülen toplantıda, çocukluğundan bugüne fotoğrafları ile derlenen bir sununun ardından, meslek yaşamını öğrencisi Prof. Dr. Gonca ÇAKMAK özetledi. Sonrasında, toplantıya katılan konuklar söz aldı. Son doktora öğrencisi Dr. Kim. Ayça AKTAŞ ŞÜKÜROĞLU da toplantının her türlü aşamasına destek ve çevrimiçi toplantının sorunsuz geçmesine yardımcı oldu. Çevrimiçi toplantının yüzün üstünde katılımcısı oldu.

Özel yaşamla iş yaşamımız birbirine koşut değil, paralel değil ama yapboz parçaları gibi uyum arıyor. Çıkılan yolda ara ara ya da sürekliliğimizde olanlar var. Yüreğimizde ve aklımızda olmaya devam edebilenlerden söz ediyoruz. Hocamızın, işinde, evinde, yüreğinin-



de, aklında desteği olan sevdiğimiz, saydığımız, çalışma arkadaşımız, abimiz Prof. Dr. Yavuz Burgaz'ı da andığımız bir gündü. Zarif görüntüsü ve ışıltılı gözleriyle hocamız kendisi için söylenenleri dinledi ve bir teşekkür konuşması yaptıktan sonra toplantı sonlandı. Özellikle, titiz, disiplinli, düzgün çalışmaları, ilkel duruşu, hayat görüşü, bilimsel bakışı ile

örnek bir bilim insanı oluşu çoğu konuk tarafından vurgulandı.

Değerli Prof. Dr. Sema BURGAZ'a, Ankara dışında zamanının bir kısmını geçireceği Çanakkale'de mutluluklar diliyoruz. Danışmaktan, destek almaktan vazgeçmeyeceğiz. Bu 'akil' insanın birikimi ile bizlere ışık vermeye devam edeceğinin mutluluğunu ve ayrıcalığını hissediyoruz.

#### KAYNAKLAR

1. Karakaya,A.E, İşcan, M.,Burgaz,S.: The reproductive toxicity category of the boric acid and borax in the EU classification system (Technical Note)
2. Burgaz,S.,İşcan, M., Karakaya,A.E.: The Position Statement Paper of the Turkish Society of Toxicology on the Reproductive Toxicity Category of the Boric acid and Borates. May 10,2005, pp.16



## GÜNCEL

## Yeni İlaç Geliştirme Sürecinde Uygulanan Toksikite Testleri

Şeyma YILMAZ | Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi 5. sınıf öğrencisi / seyma5506@outlook.com

Doç. Dr. Özge ÜLKER | Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

## İLAÇ NEDİR?

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ilacı; fizyolojik ya da patolojik olayları incelemek ve sonuçta yarar sağlamak amacıyla değiştirmek için kullanılan maddeler olarak tanımlamaktadır.

## YENİ İLAÇ GELİŞTİRME SÜRECİ

İlaç sektöründe yeni molekülün geliştirilmesi, hastalıklar ve hastalıkların nedenlerini araştırarak başlamaktadır. Ürün geliştiriminin ilk aşaması olan keşif öncesi temel araştırma sürecinde bilim insanları, hastalıklar ve hastalığın nedenleri üzerine gen, protein ve hücre seviyesinde araştırmalar yapmaktadırlar. Bu yapılan araştırmalar sonucunda hedefler ortaya koymakta ve hedeflere yönelik moleküller ve mekanizmalar üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Keşif çalışmalarının ilk aşamasında yaklaşık 10.000 molekül üzerinde çalışmalar yürütülmekte, başarılı moleküller klinik öncesi test aşamasına geçmekte ve devam etmektedir. Klinik öncesi çalışmalarda hedef ile uyumlu moleküller *in vitro* ve *in silico* toksisite testleri ile değerlendirilip elendikten sonra, seçilen moleküller deney hayvanlarında test edilmekte ve bu aşamayı geçebilen moleküller ise klinik araştırma fazında insanlar üzerinde test edilmektedir. Bu süreç yaklaşık 10-15 yıl sürmektedir. En etkili ve en güvenilir molekülün ilaç olması böylelikle mümkün olabilmektedir [1].

Yeni ilaç geliştirme süreci pek çok basamaktan meydana gelir. Toksikite değerlendirmesi bu basamaklardan biridir. Toksikitenin değerlendirilmesi klinik aşamadan önce ilaç başarısızlıklarını belirlemek için uygulanır. Bu yüzden bu aşamada pek çok ilaç başarısızlıkla

**Yeni ilaç geliştirme süreci pek çok basamaktan meydana gelir. Toksikite değerlendirmesi bu basamaklardan biridir. Toksikitenin değerlendirilmesi klinik aşamadan önce ilaç başarısızlıklarını belirlemek için uygulanır. Bu yüzden bu aşamada pek çok ilaç başarısızlıkla sonuçlanıp pazara ulaşamamıştır. Bu durum bize toksikolojik etkilerin kontrolünün önemini vurgulamaktadır.**

sonuçlanıp pazara ulaşamamıştır. Bu durum bize toksikolojik etkilerin kontrolünün önemini vurgulamaktadır. Bu durum, bu bileşiklerin toksisitesini belirlemeye yönelik talepleri de arttırır. Bileşiklerin toksisitesini araştırma çalışmaları; hücreler, mikroorganizmalar veya biyolojik moleküler düzeyde yapılan *in vitro* çalışmaları veya deney hayvanlarında uygulanan *in vivo* çalışmaları kapsayabilir [2].

Bir aday ilaç molekülünün, keşif, klinik çalışmalar ve ruhsatlandırma aşamalarının herhangi birinde, ilacın güvenlik, etkinlik ve kalite açısından yeterli bulunmaması, sürecin başarısızlıkla sonuçlanabilme riskini oluşturur. Bu durum milyonlarca dolarlık araştırma geliştirme (AR-GE) harcamalarını gerçekleştiren firmalar için oldukça büyük bir risk olarak değerlendirilmektedir [3].

## YENİ İLAÇ GELİŞTİRME SÜRECİNDE AR-GE ÇALIŞMALARI

İlaçları yaşam kalitemizi arttırmak, daha sağlıklı bir hayat profili oluşturmak amacıyla kullanırız. Hedeflediğimiz amaç için ise yeni ilaçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Hedeflediğimiz tarzda yeni ilaçlar üretebilmek için AR-GE çalışmalarına önem verilmelidir.

İlaç sektöründe yeni bir molekülün keşfini içeren temel AR-GE çalışmaları, keşfedilen molekülün laboratuvar ortamında güvenliğini ve etkinliğini araştırma klinik öncesi araştırmaları ve insanların yararına kullanılabilir olacak güvenli ve etkin bir ilaç olabilmelerini sağlayan klinik araştırmaları içermektedir. Bunun yanında mevcut ürünler üzerinden geliştirilen yeni formülasyonlara ve kombinasyonlara dayalı olarak tedaviye farklı seçenekler sunan katma değerli eşdeğer ürünlere yönelik çalışmaları da kapsamaktadır [4]. Yeni ilaç geliştirme süreci yaklaşık 10-15 yıl sürmektedir. En etkili ve en güvenilir molekülün ilaç olması böylelikle mümkün olabilmektedir [5].

İlaç araştırmalarının ilk aşaması, uzun laboratuvar çalışmaları sonucunda bulunan moleküller arasından hastalığa iyi gelen, tedavi tatmin edici ve kaliteli hayat tarzına katkı sağlayabilecek bir molekülün bulunmasıdır.

Bulunan molekülün buluş hakkı için patent başvurusu yapılır. Kabul edilirse 20 yıla kadar patent hakkı alınır. Bulunan molekül için ilaç alanındaki yetkili bir kuruma (Örneğin ABD’de FDA’ ya) başvuruda bulunulur ve araştırma onayı alınır.

Bu molekülün toksik etkisinin kontrolü ve farmakolojik yönden etkileri laboratuvar çalışmalarında incelenir. Laboratuvar çalışmaları sonucunda güvenli olduğu tespit edilen molekül için tekrar yetkili kurumlara başvurularak

**İlaç sektöründe yeni bir molekülün keşfini içeren temel AR-GE çalışmaları, keşfedilen molekülün laboratuvar ortamında güvenliğini ve etkinliğini araştırma klinik öncesi araştırmaları ve insanların yararına kullanılabilir olacak güvenli ve etkin bir ilaç olabilmelerini sağlayan klinik araştırmaları içermektedir.**

klinik çalışmalar ve insanlar üzerinde incelemeler yapabilmek amacıyla izin alınır.

## YENİ İLAÇ GELİŞTİRME SÜRECİNİN BASAMAKLARI

İlaç geliştirme süreci çok maliyetli ve uzun yıllar süren farklı basamaklardan oluşan bir süreçtir. Bu basamaklar; Keşif, İnceleme, Değerlendirme ve Onay olarak 4 grupta değerlendirilebilir.

İlaç geliştirme sürecinde AR-GE aşaması klinik öncesi araştırmalar ve klinik araştırmalar olarak iki ana bölüme ayrılır ve her bölümün kendi içinde alt fazları bulunur [6].

Keşif döneminde bulunan bileşikler klinik öncesi araştırmalar yapılmak üzere laboratuvar ortamında değerlendirilir. Bu araştırmalardaki çalışmaların hedefi, bulunan yeni ilacın etkinliği ve güvenilirliğinin insanlarda test edilmeden önce sağlıklı canlı hayvanlar, izole organ preparatları ve hücre kültürleri üzerinde incelemektir. Bu süreçte çalışmalarda deney hayvanları kullanılır. Bir sonraki aşama için klinik öncesi araştırma verilerinin çok iyi bilinmesi ve incelenmesi gereklidir. Preklinik çalışmalar 3 farklı sınıfta incelenir[7]:

- Tarama Testleri
- Farmakolojik Çalışmalar
- Toksikite Testleri

Klinik öncesi araştırmalarda deney hayvanları kullanılır ve deneylerde toksisite testleri uygulanır. Toksikite testleri şu şekilde sınıflandırılır:

1. Akut Toksikite Testleri
2. Subakut Toksikite Testleri
3. Subkronik Toksikite Testleri

#### 4. Kronik Toksikite Testleri

#### 5. Özel Toksikite Testleri

Geleneksel toksisite testleri deney hayvanlarında uygulanır. Genellikle deney hayvanı olarak sıçan ve fareler kullanılır. Bu toksisite testlerinden çıkan sonuçlara göre yeni ilaç aday moleküllerinin insanlarda test edilmesinin güvenli olup olmayacağına karar verilir. Daha sonra klinik faz dönemine geçilir. Bu dönem 4 alt gruba ayrılır: Faz I, Faz II, Faz III, Faz IV. Faz I, yeni aday ilaç moleküllerinin ilk kez insanda uygulandığı fazdır. Faz II sürecinde hasta gönüllüler üzerinde doz-yanıt ilişkisi incelenir. Faz III, diğer ilaçlarla kıyaslama sürecidir. Faz IV ise pazarlama sonrası çalışmaların uygulandığı fazdır. Toksikite test yöntemlerinin seçerken en öncelikli hedefimiz gönüllü katılımcıların zarar görmesinin engellenmesi olmalıdır. Pek çok klinik çalışmada Faz I aşamasında ciddi advers olaylar gözlenmezken, bazı yapılan deneylerde de ciddi advers etkilere rastlanmıştır. Bu durum bize deney hayvanlarıyla yapılan toksisite testlerinin yeni ilaç aday moleküllerinin insanlarda uygulanması için yeterli sonuç sağlamadığını gösterir. Yani bizim gelişen teknolojiyle birlikte yeni yaklaşım metodolojilerine ihtiyacımız vardır. Yeni yaklaşım metodolojileri bize sadece moleküllerin Faz I deneylerinde insanlarda uygulanması için güvenli olup olmadığını test etmek amacıyla değil pek çok yönden katkı sağlayacaktır. Deney hayvanlarının kullanımının azaltılmasının yanında bu deneylerde harcadığımız zaman kısalmaktadır. Aynı zamanda maliyet bakımından da daha uygun test yöntemleri sağlanacaktır. Özellikle de küresel salgın gibi hayatımızı etkileyen ve acil tedavi gerektiren durumlarda yeni yaklaşım metodolojilerini kullanmak her bakımdan uygun olacaktır. Şuan var olan Covid-19 pandemi sürecinde de yeni ilaç veya aşı geliştirme çalışmalarında yeni yaklaşım metodolojileri yer almaktadır.

## 21. YÜZYILDA TOKSİSİTE TESTİ (TT21C)

Piyasada bulunan veya yeni dahil olan çevresel ve endüstriyel kimyasalların güvenlik değerlendirilmesini sağlamak amacıyla ortaya çıkmıştır. Tüm maddelerin test edilememesinin ana sebebi ekonomik boyuttur. Değerlendirmeler için gerekli sürenin fazla olmasıyla da birlikte daha uygun, yeni yaklaşımlar geliştirmek gerekli hale gelmektedir [8]. TT21C'nin asıl hedefi insan modeli için tekrarlanabilir, hızlı ve uygun maliyetli yaklaşımlar geliştirmektir. TT21C stratejisi, insan biyolojisinin anlaşılmasındaki gelişmeler ön planda tutularak ve test sistemlerinin kimyasallar ve stres faktörleri tarafından bozulmalarını değerlendirmek amacıyla araçların patlamasından ortaya çıkmıştır. Böylece yeni ve daha yüksek verim elde edilebilecek sistemler için temel atılmıştır. Toksikite testi için hücre ve dokular kullanılarak ölçülebilen pek çok değişiklikten hangisinin güvenlik veya risk değerlendirmesi için endişe yaratacağını belirlemek gereklidir. Toksikite yolları biyolojik sistemlerdeki bozulmalar ile ilgili bilgi edinmek, kullanmak ve olumsuzlukları değerlendirmek için bir bağlantı noktasıydı. Toksikite yolu kavramı nötral hücresel yanıt yolları ve olumsuz sonuçlara neden olabilecek hücresel sinyal ağları

olarak tanımlandı. Toksikite yollarından çıkarılan sonuçların uygulamaya koyulmasıyla ilgili olarak bazı risk değerlendirmesinde in vitro sonuçlara dayalı doz-yanıt modeli yeterli bilgi sağlayabilir. Bu sayede güvenlik verileri de tanımlanabilmektedir [9].

2007 yılında, gen ekspresyonunu incelemek için DNA mikroarrayleri kullanılıyordu. İlk çalışmalarda tekrarlanabilirlik eksikti, kötü tasarlanmıştı. Bu da teknolojiye olan güveni azalttı. ABD Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) Mikroarray Kalite Konsorsiyumu (MAQC), bu teknolojinin tekrarlanabilir olduğunu ilk kez gösteren bir makale serisi yayınladı [10].

TT21C'nin piyasaya girmesiyle teknolojiye olan ilgi arttı. TT21C ile birlikte toksikogenomik, in vivo ve in vitro deneylerden toksisite yolu ile ilgili verileri elde edebilecek konumda bulunuyordu. Bununla birlikte mikroarray deneylerinin yüksek maliyet gibi bazı eksiklikleri vardı. Toksikogenomik TT21C sonrasında gelişmeye devam etti. 2007'den beri başlıca önemli ekonomik gelişmeler arasında gen ifade değişikliklerini sorgulamak için RNA dizileme (RNA-seq) yaklaşımlarının ve daha hızlı aktarıma sahip platformların geliştirilmesi, veri tabanlarında ve analitik araçlardaki yenilikler ve gelişmeler vardır. En önemlisi de bu süreçte toksikogenomik verilerin nasıl uygulanabileceğine dair pratik örnekler ortaya koyuldu [11].

Mikroarray yönteminin gelişmesi yaklaşık son 10 yıl içinde devam etti. Artan otomasyonla birlikte maliyet azaldı ve daha kaliteli bir çıktı elde edildi. Mikroarrayler için uygulama daha standart hale geldi ve böylece daha tekrarlanabilir sonuçlar elde edildi. Ayrıca teknolojiye olan güven tekrar sağlanmış oldu. Mikroarray plakalarında bulunan PCR (qPCR) dizileri de genomun spresifik sorguları için daha kaliteli araçlar sağladı. Mikroarray ve qPCR için standartlar olsa da toksikogenomik son 10 yıldır hızla ilerlemeye ve gelişmeye devam ediyor.

Mikroakışkan çip, mikro ortamları yüksek hassasiyetle tasarlayan cihazlardır. Mikroakışkanların sağladığı katkılardan biri ilaç geliştirmede gelişmiş in vitro modeller sunmasıdır. Çip üzerindeki organa örnek olarak ilacın incelenmesi için çok yönlü uygulanabilen bir düzenek oluşturmak için kullanılan ve hayvan deneylerini azaltabilecek potansiyele sahip, çip üzerindeki kan-beyin bariyeri fark edilmiştir [12].

Sıtma da küresel hastalıklardan biridir. Hızlı teşhis ve zamanında tedavi olması gerektiğinden mikroakışkan PCR teşhis yönteminin ortaya çıkışına sebep oldu [13].

Hayatımızı tehdit eden bulaşıcı hastalıklardan biri olan sıtmayı mikroakışkan sistemlerle nisal bir önlem olarak, eliminasyon ortamlarında sürveyans için ve yeni aşuların ve ilaçların klinik açıdan incelenip değerlendirilmesinde kontrol altına alabiliriz. Mikroakışkan çip sistemi sağlık alanında büyük öneme sahiptir. Fakat özellikle gelişmekte olan ülkelerde kaynakların yetersizliği sebebiyle mikroakışkan sistem daha da geliştirilmeli ve insanların bu sistemi kullanma konusunda bilinçlenmesi için çalışmalara devam edilmelidir. Hızlı teşhis ve

**TT21C'nin asıl hedefi insan modeli için tekrarlanabilir, hızlı ve uygun maliyetli yaklaşımlar geliştirmektir. TT21C stratejisi, insan biyolojisinin anlaşılmasındaki gelişmeler ön planda tutularak ve test sistemlerinin kimyasallar ve stres faktörleri tarafından bozulmalarını değerlendirmek amacıyla araçların patlamasından ortaya çıkmıştır. Böylece yeni ve daha yüksek verim elde edilebilecek sistemler için temel atılmıştır.**

tedavinin gerektiği sıtma, HIV, AIDS, kızamık ve verem gibi bulaşıcı hastalıklarda mikro akışkan sistemlerin kullanımı erken teşhis sağlamak amacıyla gittikçe artacaktır.

## KAYNAKLAR

- Kılıç, K. (2018). İlaç patentleri ve İlaç Patentlerinde İstisna Uygulamaları.
- Pereira, M., Costa, V. S., Camacho, R., Fonseca, N. A., Simoes, C., & Brito, R. M. (2009, July). Comparative study of classification algorithms using molecular descriptors in toxicological databases. In *Brazilian Symposium on Bioinformatics* (pp. 121-132). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Uğurluoğlu, Ö. (2014). İlaç Sektöründe Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 17(1), 21-43.
- Türkiye İlaç Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı , 2015-2018.
- Kılıç, K. (2018). İlaç patentleri ve İlaç Patentlerinde İstisna Uygulamaları.
- Işıklı, H. (2005). *İlaçlarda test ve deney verilerinin korunması: Avrupa Birliği'nde yeni sistem*. DPT.
- Şen, S., Beceren, A., & Aksoy, H. (2018). The importance of genotoxicity tests in new drug development process. *Genotoksikite testlerinin yeni ilaç geliştirme sürecindeki önemi*. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1634-1649.
- Busquet, F., & Hartung, T. (2017). The need for strategic development of safety sciences. *Alternatives to Animal Experimentation: ALTEX*, 34(1), 3-21.
- Krewski, B., Andersen, M. E., Tyshenko, M. G., Krishnan, K., Hartung, T., Boekelheide, K., ... & Cote, I. (2020). Toxicity testing in the 21st century: progress in the past decade and future perspectives. *Archives of toxicology*, 94(1), 1-58.
- MAQC Consortium. (2006). The MicroArray Quality Control (MAQC) project shows inter-and intraplatform reproducibility of gene expression measurements. *Nature biotechnology*, 24(9), 1151.
- Thomas, R. S., Philbert, M. A., Auerbach, S. S., Wetmore, B. A., Devito, M. J., Cote, I., ... & Nong, A. (2013). Incorporating new technologies into toxicity testing and risk assessment: moving from 21st century vision to a data-driven framework. *Toxicological sciences*, 136(1), 4-18.
- Brujns, B., Van Asten, A., Tiggelaar, R., & Gardeniers, H. (2016). Microfluidic devices for forensic DNA analysis: A review. *Biosensors*, 6(3), 41.
- Taylor, B. J., Howell, A., Martin, K. A., Manage, D. P., Gordy, W., Campbell, S. D., ... & Yanow, S. K. (2014). A lab-on-chip for malaria diagnosis and surveillance. *Malaria journal*, 13(1), 1-11.

# BİLİMSEL ETKİNLİKLERİN ARDINDAN

13th International Symposium on Pharmaceutical Sciences  
22-25 Haziran 2021

Seda İPEK & Ayşegül KOÇYİĞİT | Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi tarafından her 3 yılda bir düzenlenen Uluslararası Eczacılık Bilimleri Sempozyumu adı ile bilinen 13th International Symposium on Pharmaceutical Sciences (ISOPS) etkinliğinin 13.sü bu yıl 22-25 Haziran 2021 tarihleri arasında düzenlenmiştir. Tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisi nedeniyle online olarak gerçekleştirilen sempozyuma dünyanın çeşitli ülkelerinden birçok bilim insanı yoğun bir ilgi ve katılım göstermiştir. Yoğun ilgi gören sempozyumda eczacılığın birçok alanında davetli konuşmacıların yer aldığı bilimsel oturumlar, sözlü sunumlar ve poster sunumları gerçekleştirilmiştir. Farmasötik Toksikoloji alanında ilk bilimsel oturum, 23 Haziran Çarşamba günü sayın Prof. Dr. Ahmet Aydın ve Doç. Dr. Özge Ülker'in başkanlığını yaptığı otu-

rumda Felix Carvalho'nun 'Use of magnetic-induced hyperthermia for cancer treatment' adlı sunumu ile başlamıştır. Ardından 'In vitro topical toxicity testing of medical devices in line with the new ISO 10993-23' başlıklı sunumu ile Helena Kandarova bu oturuma devam etmiştir. Oturumun ikinci kısmına Türk Toksikoloji Derneği'nin başkanı olan sayın Prof. Dr. Nurşen Başaran'ın konuşmasının da yer aldığı sunumlarla devam edilmiştir. Bu bilimsel oturumda Prof. Dr. Nurşen Başaran 'The importance of biomonitoring of genotoxicity biomarkers in occupational settings' adlı konuşması ile toksikolojide önemli bir yere sahip olan genotoksosite belirteçleri hakkında katılımcılara değerli bilgilerini sunmuştur. Bu değerli sunumun ardından Raffaella Sorrentino 'Hydrogen sulfide pathway role in cardiovas-

cular system: a potential therapeutic target' başlıklı sunumunu gerçekleştirmiştir. Aynı gün içerisinde çeşitli üniversiteden birçok katılımcı sözlü ve poster sunumlarını yapmıştır. Sempozyumun 3. gününde sayın Prof. Dr. Nurşen Başaran ve Prof. Dr. Tülay Çoban'ın oturum başkanlığını yaptığı davetli konuşmacı Emanuela Corsini'nin 'Drug-induced hypersensitivity: opportunities to expand non-animal model for the identification of sensitization to drugs' başlıklı sunumu ile devam etmiştir. Alanında uzman birçok kişinin sunumları ile katkı sağladığı, bilgi paylaşımının yapıldığı ve yeni gelişmelerin aktarıldığı 13.sü gerçekleştirilen Uluslararası Eczacılık Bilimleri Sempozyumunun 4 günlük yoğun programının ardından 2024'te yüz yüze buluşması dileğiyle veda edilmiştir.

## BÖLÜM TANITIMLARI

Lokman Hekim Üniversitesi

Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

### AKADEMİK PERSONEL



Prof. Dr. Belma KOÇER-GÜMÜŞEL (Anabilim Dalı Başkanı)



Dr. Öğr. Üyesi Özge KÖSE



Arş. Gör. Ekin ERDOĞMUŞ

### ÇALIŞMA KONULARI

- Endokrin sistem toksikolojisi
- Üreme sistemi toksikolojisi
- Endokrin bozucu kimyasal maddeler
- Oksidatif stres, antioksidan savunma sistemi ve DNA hasarı
- Selenyum ve selenoproteinler
- Nanotoksikoloji
- Kozmetik ürünlerin güvenlilik değerlendirilmesi

### İŞ BİRLİKLERİ

- Grenoble Alpes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Fransa
- CEA Grenoble, Fransa
- Illinois Üniversitesi Tıp Fakültesi, Amerika Birleşik Devletleri
- Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
- Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
- Selçuk Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
- Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi Eczacılık Fakültesi

- Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
- Lokman Hekim Üniversitesi Tıp Fakültesi
- Lokman Hekim Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi
- Lokman Hekim Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu
- Sağlık Bilimleri Üniversitesi Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi

### İLETİŞİM

Lokman Hekim Üniversitesi Eczacılık Fakültesi  
Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

Söğütözü/Çankaya/ANKARA

Telefon: +90 (312) 444 8 548

E-posta: belma.gumusel@lokmanhekim.edu.tr



## AKADEMİK HABERLER

## İDARİ GÖREV ATAMALARI

**Prof. Dr. Bülent ERGUN**

Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dekanı – 2020

**Prof. Dr. Semra Şardaş**

İstinye Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dekanı-2021

**Doç Dr. İlker ATEŞ**

Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dekan Yardımcısı – 2020

**Doç. Dr. Esra EMERCE**

Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Dekan Yardımcısı -.2021

## PROFESÖR KADROSUNA ATANANLAR

**Prof. Dr. Hande SİPAHİ**

Yeditepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

## DOÇENT ÜNVANI ALANLAR

**Doç. Dr. Can Özgür YALÇIN**

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Hatice GÜL ANLAR**

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

## DOKTOR ÖĞRETİM ÜYESİ KADROSUNA ATANANLAR

**Dr. Öğr. Üyesi Fatma Özlem KARGIN SOLMAZ**

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

## TAMAMLANAN DOKTORA TEZLERİ

**Uzm. Ecz. Emre SOYDAŞ**

**Tez Başlığı:** Akciğer Kanserinde Metabolik (MEH) Polimorfizminin İlaç Rezistansındaki Rolü

**Tez Danışmanı:** Prof. Dr. Tülay ÇOBAN

**Tarih:** 01.07.2021

**Uzm. Ecz. Ünzile SUR**

**Tez Başlığı:** Erken Adölesan ve Adölesan Dönemde Ftalat Maruziyetinin Epigenetik Mekanizmalar ve Metabolik Profil Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

**Tez Danışmanı:** Prof. Dr. Belma KOÇER-GÜMÜŞEL

**Tarih:** 30.06.2021

**Kimya Yük. Müh. Ersin GÖL**

**Tez Başlığı:** Türkiye’de İlköğretim Çağı Öncesi Çocuklarda Organik Fosforlu ve Piretroid Grubu Pestisitlere Maruziyetin Belirlenmesi

**Tez Danışmanı:** Prof. Dr. İsmet ÇOK

**Tarih:** 29.06.2021

**Ecz. Ali ERGÜÇ**

**Tez Başlığı:** İlaç ve Diğer Kimyasallara Bağlı Hüresel Toksikite Mekanizmalarının Araştırılması

**Tez Danışmanı:** Prof. Dr. Hilmi ORHAN

**Tarih:** 11.02.2021

**Ecz. Ayşenur GÜNAYDIN AKYILDIZ**

**Tez Başlığı:** Antineoplastik İlaç Lenvatinib Kaynaklı Kardiyotoksitenin Moleküler Etki Mekanizmaları Açısından in vitro İncelenmesi

**Tez Danışmanı:** Prof. Dr. Buket ALPERTUNGA

**Tarih:** 29.07.2020

## TAMAMLANAN YÜKSEK LİSANS TEZLERİ

**Ecz. Tuğçe ÇETİN**

**Tez Başlığı:** Kurşun Maruziyeti ve Şelasyon Tedavisi Sonrası Metabolomik ve Lipidomik Analizler

**Tez Danışmanı:** Doç. Dr. Suna SABUNCUOĞLU

**Tarih:** 15.02.2021

**Ecz. Büşra AKINCI**

**Tez Başlığı:** Borik Asitin Potansiyel Genotoksik ve Apoptoik Etkilerinin *in-vitro* Hücre Kültüründe Araştırılması

**Tez Danışmanı:** Doç. Dr. Aylin ÜSTÜNDAĞ

**Tarih:** 08.07.2021

## ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ KADROSUNA ATANANLAR

**Ecz. Yasemin ALTUN**

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

## EMEKLİ OLAN HOCALARIMIZ

**Prof. Dr. Sema BURGAZ**

Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

24.06.2021

## GERÇEKLEŞTİRİLECEK BİLİMSEL ETKİNLİKLER

2021

EYLÜL

**56th Congress of the European Societies of Toxicology**

27 Eylül - 1 Ekim 2021 | Online

2022

EKİM

**9th International Congress (ASIATOX-IX)**

20 - 23 Ekim 2022 | Hangzhou, Çin

2023

MART

**Society of Toxicology 62nd Annual Meeting and ToxExpo**

19 - 23 Mart, 2021 | Nashville, Tennessee, ABD

2022

MART

**Society of Toxicology 61st Annual Meeting and ToxExpo**

27-31 Mart, 2022 | San Diego, Kaliforniya, ABD

2022

KASIM - ARALIK

**11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology (TST)**

02 Kasım - 05 Aralık 2022 | Antalya, Türkiye

2024

MART

**Society of Toxicology 63rd Annual Meeting and ToxExpo**

10 - 24 Mart, 2021 | Salt Lake, Utah, ABD

2022

EYLÜL

**The 16th International Congress Of Toxicology (ICTXVI)**

18-22 Eylül 2022 | Maastricht, Hollanda

2022

KASIM - ARALIK

**53rd Annual Symposium of the Society of Toxicology of Canada**

29 Kasım - 3 Aralık 2022 | Online



# TTD 2022

November 02-05, 2022,

Limak Limra Hotel Kiriş Kemer, Antalya



Phaselis



Antalya

## 11<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONGRESS OF THE TURKISH SOCIETY OF TOXICOLOGY

Scientific Program will consist of plenary lectures, oral presentations and posters covering the following topics:

- Risk Assessment
- Regulatory Toxicology
- Environmental Toxicology
- Genotoxicity
- Molecular Toxicology
- In Silico Toxicology
- Safety of Pharmaceuticals
- Metal Toxicity
- Food Safety
- Alternative Methods
- Endocrine Disrupters and more....

*For a Safe and Healthy World*

First Announcement