

HAYVANSAL ÜRETİM FİZYOLOJİSİ

7. Hafta

Prof. Dr. Gürsel DELLAL

Stres Fizyolojisi ve Üretim İlişkileri (Devam)

Stres Tepkilerinin Fizyolojik Özellikleri

Stres tepkisinde diğer hormonların fonksiyonu

- Rodent olmayan canlılarda kısa süreli stres; GH salgınımına neden olmakta fakat IGF-I salgılanması azalmaktadır. Bu durum ise enerjinin büyüme fonksiyonundan yaşama gücü fonksiyonunda kullanımına yönlendirilmesine neden olmaktadır.
- GH'nın artış göstermesi, glikokortikoidlerin artış göstermesi nedeniyle olabilir.
- Stres esnasında IGF-I düzeylerindeki azalmanın mekanizması bilinmemektedir.
- Uzun süreli streslerde ise GH salgınımı durmaktadır (Squires, E. J. 2003. Applied animal endocrinology. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

Kaynak: Pehlivan, E. 2011. Memeli çiftlik hayvanlarında çevresel stres, fizyoloji ve üretim ilişkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Ens. Doktora Semineri, Ankara. (Basılmamış)

➤ Akut stres uyarımına tepki olarak birkaç dakika içerisinde prolaktin hormonu düzeyi artış göstermekte ve daha sonra azalmaktadır.

➤ Prolaktin salgılanmasındaki artış β -endorphin üretimi nedeniyle olabilir. Çünkü β -endorphin, dopamin düzeylerini azaltmaktadır. Dopamin, normal olarak prolaktin inhibütör faktörü (PIF) olarak fonksiyon yapar ve prolaktin salınımını azaltır. Aynı zamanda vasoactive intestinal peptid (VIP) ve triotropin salgılatıcı hormon (TRH) da doğrudan prolaktin hormonu salgılanmasını uyarmaktadır.

➤ Prolaktin hormonunun stres tepkisindeki fonksiyonu açık değildir fakat immün fonksiyonu kontrol ettiği ileri sürülmektedir (Squires, E. J. 2003. Applied animal endocrinology. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

➤ Rodent olmayan canlılarda akut fizyolojik stresler, hipofiz bezinden TSH salgılanmasını artırmakta ve TSH' da tiroit bezinden T3 ve T4 salgılanmasını artırarak metabolik hızı artırmaktadır. Soğuk, tiroit hormonlarının fonksiyonunu artırırken, kronik olarak yetersiz besleme tiroit fonksiyonunu azaltmaktadır.

➤ Besin alımının sınırlanması durumunda metabolik hızın yavaşlatılması yolu ile enerji kullanımını azaltılmakta ve yaşama gücü artırılmaktadır.

➤ Kronik stres, tiroit hormonlarının fonksiyonlarını azaltmakta ve yükselen glikokortikoid düzeyleri T4'den T3'e dönüşümünü azaltmaktadır (Squires, E. J. 2003. Applied animal endocrinology. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

Kaynak: Pehlivan, E. 2011. Memeli çiftlik hayvanlarında çevresel stres, fizyoloji ve üretim ilişkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Ens. Doktora Semineri, Ankara. (Basılmamış)

➤ Stresin farklı tiplerine tepki olarak böbrekten renin hormonu salgılanmaktadır. Bu hormon aktif angiotensin hormonunun üretimi için angiotensinogen olarak fonksiyon yapmaktadır. Angiotensin, güçlü bir vasoconstrictor'dür (kan damarı büzücüdür).

➤ Sempatik sinir sistemi yolu ile pankreasta β hücreleri üzerinde bulunan β -adrenergic reseptörlerin fonksiyon yapmaları da aynı zamanda insülün salgılanmasını baskılamaktadır. (Squires, E. J. 2003. Applied animal endocrinology. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

➤Özet olarak; strese maruz kalma sonucunda; Katekolaminler, kortikosteroidler, GH (bazı türlerde) ve tiroksin hormonu düzeyleri artış göstermektedir. Bu hormonlar katabolik fonksiyon yaparlar ve enerji depolarını mobilize ederler ve bu durum hayvanın stresin oluşturmuş olduğu zor durum ile mücadele etmesine olanak sağlar.

➤Bu durumun aksine, anabolik hormonların (insülin, androjenler ve östrojenler) düzeyleri stres esnasında azalma göstermektedir. Bu nedenle strese karşı uzun süre maruz kalma tiroit bezi fonksiyonunda, vücut büyümesinde ve üreme fonksiyonlarında azalma ve gerilemeye neden olmaktadır (Squires, E. J. 2003. Applied animal endocrinology. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

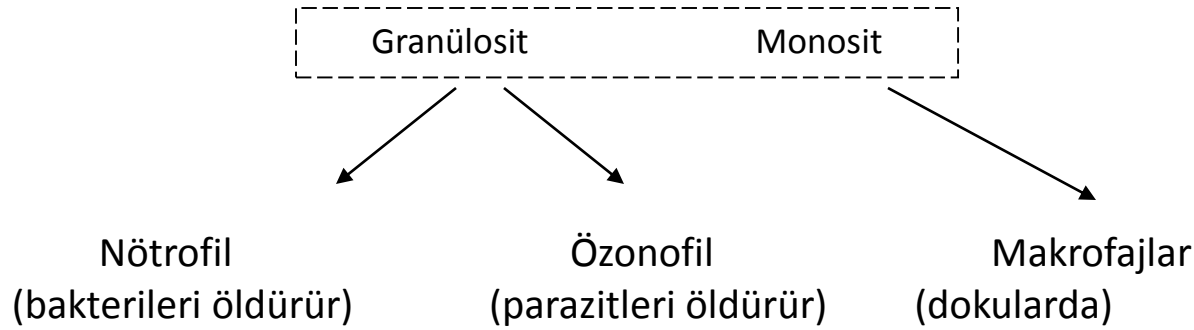
Stres Fizyolojisinin Hormonal Kontrolü

- Adrenokortikal aktivitenin izlenmesi ve hayvan üzerinde stres yaratmayacak örnekleme tekniklerinin geliştirilmesi için glikokortikoidlerin metabolizmaları ve vücuttan dışarıya atılmaları konusunda temel bilgilere gerek duyulmaktadır.
- Stres durumları dışkıda bulunan kortisol metabolitlerinin konsantrasyonunu artırmaktadır.

Stres ve Üretim İlişkileri

Stresin İmmun Sistem ve Hastalık Direnci Üzerindeki Etkisi

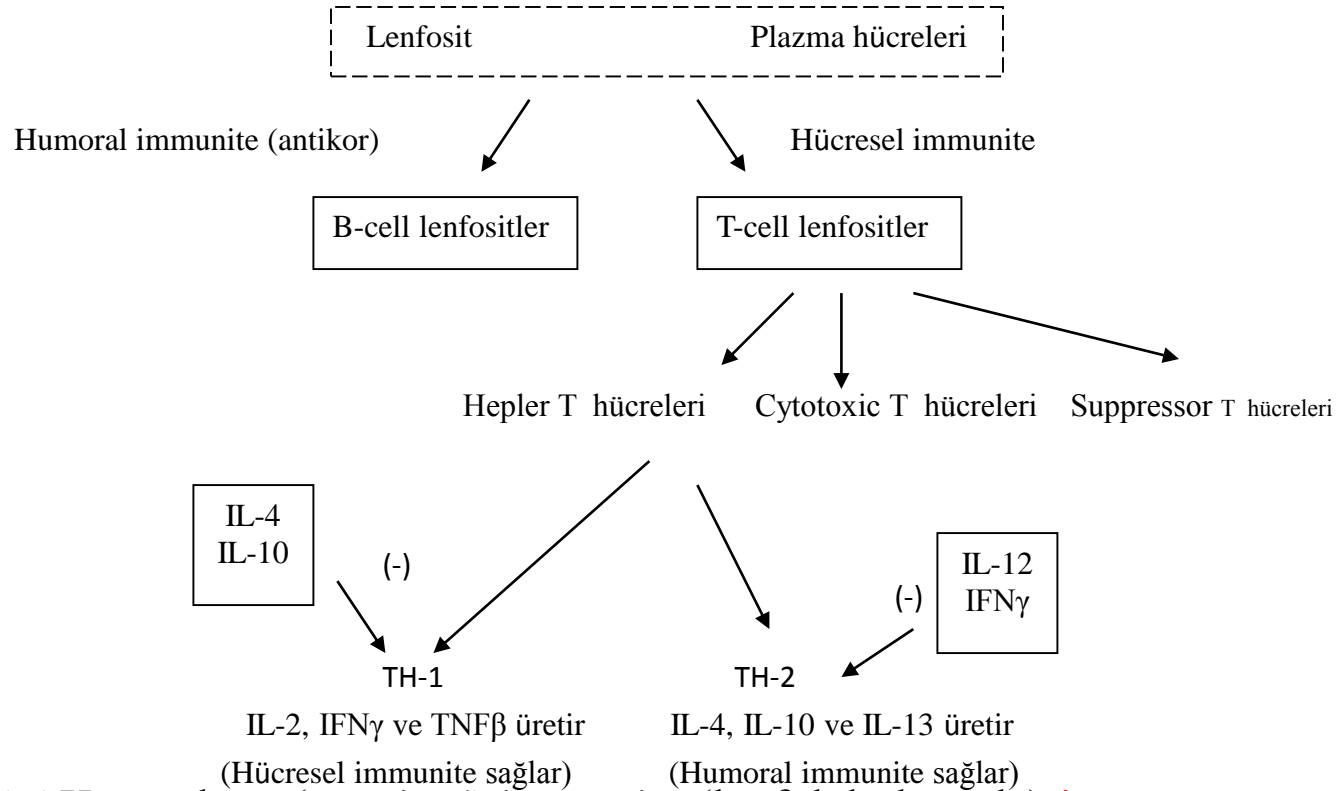
- İmmün sistem çok sayıda lökosit (beyaz kan hücreleri) içermektedir.
- Bunlar granülositleri ve monositleri içermekte ve kemik iliğinde (bone marrow) oluşmaktadır.
- Organizmaları fagositoz yoluyla parçalayarak organizmayı korumaktadırlar.
- Bu durum doğuştan (innate) bağışıklık olarak isimlendirilmektedir (Şekil 5.4).



Şekil 5.4 Doğuştan (innate) immunité (kemik iliği) (Squires, E. J. 2003. *Applied animal endocrinology*. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

Kaynak: Pehlivan, E. 2011. Memeli çiftlik hayvanlarında çevresel stres, fizyoloji ve üretim ilişkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Ens. Doktora Semineri, Ankara. (Basılmamış)

➤ Beyaz kan hücrelerinin diğler tipleri ise lenfositler ve plazma hücreleridir. Bunlar lenf dokusunda üretilirler ve immün reaksiyonda kazanılmış (acquired) immünite'de görev alırlar (Şekil 5.5).



Şekil 5.5 Kazanılmış (acquired) immunité (lenf dokularında) (Squires, E. J. 2003. *Applied animal endocrinology*. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

➤ Birçok entansif çiftlik hayvanları üretim sisteminde hayvanların immün sistemleri zayıflamakta ve hastalıklara karşı dirençleri azalmaktadır.

Sinir sistemi, immün sistemin fonksiyonunu doğrudan değiştirerek, hastalık direncini azaltmaktadır. Bu durum ise; immün hücrelerin yakınında bulunan sinirlerin salgılamış olduğu noradrenalinin bu hücreler üzerindeki parakrin etkisi ve HPA aksı aracılığı ile gerçekleşmektedir (Squires, E. J. 2003. Applied animal endocrinology. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

➤ Hayvanlarda glikokortikoidler, immün tepkiyi etkilemekte ve bu şekilde enfeksiyona karşı tepki düşmekte ve inflamasyon azalmaktadır.

➤Glikokortikoidler hücresele düzeyde lenfositlerin ve özonofillerin sayılarını azaltarak, doğal öldürücü hücre aktivitesini engelleyerek ve lenfatik dokunun miktarını azaltarak immün tepkiyi etkilemektedirler.

Laboratuvar hayvanlarında adrenallerin alınmasının stresin immün tepki üzerindeki negatif etkilerini ortadan kaldırdığı gösterilmiştir (Squires, E. J. 2003. Applied animal endocrinology. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

➤Kortisol kılcal damarların geçirgenliğini, plazma kaybını ve beyaz kan hücrelerinin göç etmelerini ve aktivitelerini düşürmektedir.

Kaynak: Pehlivan, E. 2011. Memeli çiftlik hayvanlarında çevresel stres, fizyoloji ve üretim ilişkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Ens. Doktora Semineri, Ankara. (Basılmamış)

Sonuç olarak HPA aksındaki aktivasyon ve glikokortikoid üretimi immün sistemin kontrol edilmesini sağlanmakta ve immün sistemin aşırı duyarlı hale gelmesi ve buna bağlı olarakta zarar görmesi engellenmektedir (Squires, E. J. 2003. Applied animal endocrinology. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

➤Uzun süreli stres nedeniyle hücreyel immünite de ortaya çıkan kronik depresyon hayvanın virus, bakteri, mantar ve protozoa tarafından oluşturulan enfeksiyonlara karşı savaşıma yeteneğini azaltmakta ve hastalık ihtimalini artırmaktadır.

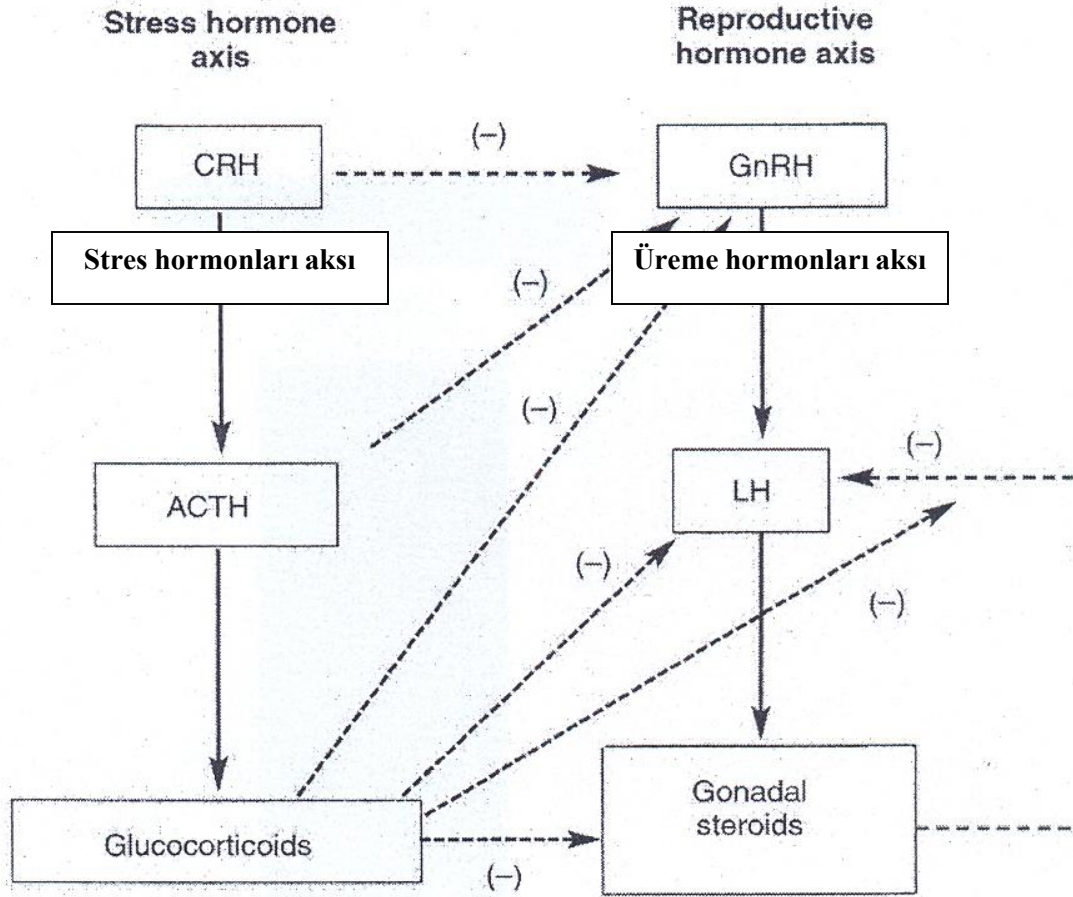
➤Uzun süreli stres aynı zamanda kardiovasküler hastalıklar ve gastrik ülserler gibi organ zararlarına da neden olmaktadır.

Kaynak: Pehlivan, E. 2011. Memeli çiftlik hayvanlarında çevresel stres, fizyoloji ve üretim ilişkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Ens. Doktora Semineri, Ankara. (Basılmamış)

Stres ve Üretim İlişkileri

Stresin Üreme Üzerindeki Etkisi

- Kronik strese maruz kalan hayvanlarda, kalmayanlara göre, üreme performansı daha düşük olmaktadır.
- Akut stres faktörleri de aynı zamanda ovulasyon, erken gebelik ve laktasyon gibi kritik üreme döngüleri esnasında olumsuz etki yaratmaktadır.
- Stres, hipotalamus tarafından Gn-RH salgılanmasını azaltmakta, buna bağlı olarak ta hipofiz bezinden LH ve FSH ve gonadlar tarafından da cinsiyet steroidlerinin salınımını azaltmaktadır (Şekil 5.6).



Şekil 5.6 Stres hormonlarının gonadal fonksiyon üzerindeki etkileri (Squires, E. J. 2003. Applied animal endocrinology. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

Kaynak: Pehlivan, E. 2011. Memeli çiftlik hayvanlarında çevresel stres, fizyoloji ve üretim ilişkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Ens. Doktora Semineri, Ankara. (Basılmamış)

- Glikokortikoidler, ACTH, CRH, vasopressin ve β -endorphin gibi opioidler Gn-RH salgılanmasını azaltmaktadır.
- Glikokortikoidler, LH salgılanmasını, araşidonik asit salınımı için gerekli olan fosfolipitlerin hidrolizini engelleyerek, azaltmaktadırlar.
- Yükselmiş kortikosteroid düzeyleri genç dişi domuzlarda gebelik oranını ve erkek domuzlarda da cinsel gelişimi negatif olarak etkilemektedirler.
- Cinsel davranış gonadal hormonların üretimine bağlı olup bu hormonların üretiminin stres faktörleri tarafından olumsuz etkilenmesi durumunda cinsel davranışlar gerileyebilmektedir.

➤Stres aynı zamanda laktasyonu da olumsuz olarak etkilemektedir. Laktasyon döneminde ortaya çıkan stres esnasında katekolaminler ve opioidler üretilmekte ve bunlarda oksitosin üretimini azaltmaktadırlar. Azalan oksitosin ise, sütün indirilmesini ve süt miktarını olumsuz olarak etkilemektedir (Squires, 2003).

➤Beslemeye bağlı stres, cinsi olgunluğun başlamasını geciktirme, dişilerde normal kızgınlık döngüsünü olumsuz olarak etkilemekte ve erkeklerde testislerin küçülmesine (hypogonadisim) ve infertiliteye neden olmaktadır.

- Sıcaklık stresi de aynı zamanda gonadotropin salınımını engellemektedir. Bunu Gn-RH üretimi ve hipofiz bezinin Gn-RH uyarımına karşı duyarlılığını azaltma yolu ile gerçekleştirmektedir.
- Aynı zamanda soğuğa karşı uzun süreli maruz kalma da FSH ve LH üretimini azaltmaktadır.
- Stresin ve glikokortikoidlerin etkileri her zaman negatif değildir. Glikokortikoidler, akciğer yüzeylelerinin üretimini ve barsakların olgunlaşmasını uyararak, fötusu doğuma hazırlamaktadır. Doğum; fötüs tarafından salgılanan kortisol salınımının dalgalanması tarafından başlatılmaktadır. Fötal kortisol salınımının dalgalanması ise CRH üretimi ile uyarılmaktadır.

Stres ve Üretim İlişkileri

Stresin Büyüme Performansı Üzerindeki Etkisi

- Glikokortikoidler katabolik etkiye sahip olup büyüme performansını olumsuz olarak etkilemektedirler.
- Bunu dokularda glukogenesizi artırarak ve protein birikimini azaltarak gerçekleştirmektedirler.

Strese karşı vücudun geneli bakımından gösterilen tepki büyüme hızının azalmasına neden olmakta, büyüme için besin maddelerinden yararlanma etkinliğini düşürmekte ve yaşama gücü için gerekli olan enerji gereksinimini artırmaktadır (Squires, E. J. 2003. Applied animal endocrinology. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

Kaynak: Pehlivan, E. 2011. Memeli çiftlik hayvanlarında çevresel stres, fizyoloji ve üretim ilişkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Ens. Doktora Semineri, Ankara. (Basılmamış)

Farklı dokular arasında besin maddelerinin kullanımı bakımından öncelik vardır ve bu nedenle stresten, farklı dokular farklı oranlarda etkilenmektedirler (Squires, E. J. 2003. *Applied animal endocrinology*. Cabi Publusing, ISBN: 0-85199-594-2, USA. pp. 234.)

➤ Şiddetli stres durumu stres hormonlarının ve sitokinlerin çok yüksek düzeyde üretilmelerine neden olmakta, bu hormonlar da metabolizmada önemli değişimlere neden olarak, katabolizmanın, doku zayıflamasının ve patolojik durumların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

➤ Hastalık yapıcı organizmalara maruz kalma immün sistemde tepki ortaya çıkmasını uyarmakta ve besin maddelerinin kullanım yönünü büyümeden uzaklaştırmaktadır.

Sonuç

✓Stres ortaya çıktığında hayvanda hemostasi tehlike altına girmekte ve bu durum hayvanda immün sistemi, üremeyi, büyümeyi ve diğer performansları önemli düzeyde olumsuz olarak etkilemektedir.

✓Bu tepkiler, HPA ve SA aksı (CRH, ACTH, glikokortikoidler ve katekolaminler) ve sitokinlerin içinde bulunduğu stres hormonlarının üretimi ve aynı zamanda anabolik hormonların (IGF-I, GH, tiroit hormonları ve cinsiyet steroidleri) üretimindeki azalma yolu ile ortaya çıkmaktadır.

✓Davranışsal ve fizyolojik değişimler ile birlikte bu hormonal değişimler, hayvanın içinde bulunduğu stresin derecesini değerlendirmede kullanılmaktadır.

Kaynak: Pehlivan, E. 2011. Memeli çiftlik hayvanlarında çevresel stres, fizyoloji ve üretim ilişkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Ens. Doktora Semineri, Ankara. (Basılmamış)

✓Bu hormonal değişimlerin değiştirilmesi, stresin etkilerini azaltmaktadır.

✓Özellikle, spesifik CRH reseptör antagonistlerinin kullanılması (Deak, T., Nguyen, K. T., Ehrlich, A. L., Watkins, L. R., Spencer, R. L., Maier, S. F., Licinio, J., Wong, M. L., Chrousos, G. P., Webster, E., Gold, P. W. 1999. The impact of the nonpeptide corticotropin-releasing hormone antagonist antalarmin on behavioral and endocrine responses to stress. *Endocrinology*, (140); 79-86.), diğer endokrin fonksiyonları ters bir şekilde etkilemeden, stresin bazı negatif etkilerini azaltmada etkili olmaktadır.

✓Bu konuda daha fazla araştırma yapılması, özellikle strese karşı gösterilen endokrin ve metabolik tepkiler üzerinde, strese karşı uygulanabilecek ilave tedavi ve uygulamaların yaratılmasına katkıda bulunacaktır.