



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**FARKLI DOZLARDA KAPARI (*Capparis ovata desf.*) UYGULAMASININ
SAZAN (*Cyprinus carpio L.*) BALIKLARINDA HİPOTALAMO-HİPOFİZ-
İNTERRENAL AKS AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Alişan ÖNGÜN

DANIŞMAN

Doç. Dr. İbrahim ÖRÜN

AKSARAY, 2013

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KABUL ve ONAY BELGESİ

Alişan ÖNGÜN'ün FARKLI DOZLARDA KAPARI (*Capparis ovata desf.*) UYGULAMASININ SAZAN (*Cyprinus carpio L., 1758*) BALIKLARINDA HİPOTALAMO-HİPOFİZ-İNERRENAL AKS AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ başlıklı lisansüstü tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalında **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Doç.Dr.İbrahim ÖRÜN (Aksaray Üniversitesi)

Üye : Yrd.Doç.Dr.Hüseyin POLAT (Aksaray Üniversitesi)

Üye : Yrd.Doç.Dr.Neşe HAYAT AKSOY (Aksaray Üniversitesi)

Tezin Savunulduğu Tarih : 24/12/2013

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Selçuk REİS
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Balık yetiştiriciliğinde karşılaşılan en büyük problemlerin başında hastalıklar gelmektedir. Günümüzde balık yetiştiriciliği tesislerinde hastalıklarla mücadelede birçok antibiyotik, antifungal ve viral ilaçlar sıkça kullanılmaktadır. Böylece balık yetiştiriciliğinde gerek hayvan kayıplarına engel olmak ve gerekse sağlıklı üretim planlanmaktadır. Ancak, bu yaklaşımlar yüksek maliyetlere neden olabilmektedir. Ayrıca balık üretiminde artan yem fiyatları üretim etkinliklerini azaltmakta, üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde deniz ürünlerine yönelik beslenme tercihini azaltmaktadır. Oysa birçok deniz ülkeleri (Danimarka, İzlanda vb.) ülke ekonomilerine deniz ürünleri katkısını % 50'lere çıkarma yolunda büyük ilerlemeler sağlamışlardır.

Balık yetiştiriciliğinde, yem rasyonlama, hastalıklara karşı mücadele, porsiyonluk balık üretim zamanını azaltma yönünde AR-GE çalışmalarını genişleterek kısa zamanda et kalitesi yüksek ve sağlıklı balık üretimine yönelik değişik araştırmalar yapılmaktadır.

Balıklarda gerek hastalıklarla mücadelede ve gerekse sağlık durumlarının belirlenmesine yönelik bilgileri elde etmede, balıkların hormon düzeyi, biyokimyasal profili iyi bilinmelidir. Özellikle balıklarda beslenmeyi, büyümeyi, üremeyi ve bağışıklık sistemini olumsuz yönde etkileyen en önemli fizyolojik gösterge strestir. Balıklarda stresin ortaya konmasında ve alınacak tedbirlerin belirlenmesinde Adrenokortikotropik ve kortizol hormonlar indikatör olarak kullanılmaktadır. Böylece çevre koşullarında başlamak üzere birçok etken maddenin balıklarda ortaya koyduğu stres durumu hakkında değerli bilgiler sağlanmaktadır. Çalışmamızda alternatif tıpta kullanılan kapari bitkisinin balıklarda oluşturabileceği stres durumları ortaya konmuştur. Olası yararlı veya zararlı yönleri belirlenerek ileriki çalışmalarda hem yem rasyonlama tekniklerinde hem de hastalıklara karşı mücadelede olası yararlarının ortaya konması hedeflenmiştir. Dolayısıyla bu bilgilerle balık üretiminde ekonomik kayıplara engel olmak ve sağlıklı balık üretim standardizasyonu geliştirmek birincil prensip olmalıdır.

Alişan ÖNGÜN
Aksaray, 2013

TEŐEKKÖR

Bu alıŐma, Doç.Dr. İbrahim Örün'ün danıŐmanlıėında ve gözetiminde yapılmıŐ olup, gerek bilgilerin derlenmesinde gerekse de tezin yazım aŐamasında yardımlarını esirgemeyerek görüŐleri ve eleŐtirileri ile bana yön veren, çok değerli danışman hocama en içten saygı ve teŐekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın yapılması sürecinde benden manevi desteğini esirgemeyen çok değerli eŐim Eda ÖNGÖN'e sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kapari Bitkisi.....	3
1.2. Sazan Balığı (Cyprinus carpio L., 1758).....	8
1.3. Serum ACTH (Adrenakortikotropik Hormon) ve Kortizol.....	10
1.4. Serum Glikoz Düzeyi.....	13
1.5. Biyodeneyleler.....	14
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	16
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
3.1. Materyal.....	22
3.1.1. Araştırma birimi.....	22
3.1.2. Deneyde kullanılan balıklar.....	22
3.1.3. Etik Kurul.....	23
3.1.4. Deney Düzenegi.....	23
3.1.5. Akvaryum sistemi.....	23
3.1.6. Araştırmada Kullanılan Diğer Araç ve Gereçler.....	24
3.2. Yöntem.....	25
3.2.1. Bitki Özütü Hazırlanması.....	25
3.2.2. Serum ACTH (Adrenokortikotropik), Kortizol ve Glikoz Analizleri.....	26
3.2.3. Akvaryum Su Kalite Kriterleri.....	27
3.2.4. İstatistiksel Analiz.....	28
4. BULGULAR.....	29
4.1. Serum ACTH Düzeyleri.....	29
4.2. Serum Kortizol Düzeyleri.....	30
4.3. Serum Glikoz Düzeyleri.....	31
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	32
KAYNAKLAR.....	34
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI DOZLARDA KAPARI (*Capparis ovata* Desf.) UYGULAMASININ SAZAN (*Cyprinus carpio* L., 1758) BALIKLARINDA HİPOTALAMO-HİPOFİZ- İTERRENAL AKS AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Alişan ÖNGÜN

T.C.

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Doç.Dr. İbrahim ÖRÜN

Bu tez çalışmasında, etanol ile muamele edilmiş kapari (*Capparis ovata*, Desf.) bitkisi meyve özütlerinin, sazan balıklarında (*Cyprinus carpio* L., 1758) serum Adrenokortikotropik (ACTH), Kortizol ve Glikoz (Glu) düzeyleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada sazan balıklarına akut ve sub-kronik (4 ve 30 gün) fazlarda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20) kapari özütüne maruz bırakılmıştır. Deney sonrası kan serumu hormonal ve biyokimyasal analizler sonucunda kontrol grubuna göre, ACTH seviyeleri her iki fazda ve 10 ve 20ppm doz gruplarında anlamlı bir artma tespit edilmiştir. ($p<0,05$). Serum kortizol ve glikoz düzeylerinde akut fazda 10 ve 20 ppm doz gruplarında azalma, sub-kronik fazda ise artma anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Söz konusu doz grupların akut fazda sazan balıklarında sedatif bir etkiye neden olduğu, sub-kronik fazda ise immünolojik düzenlemeler sonucu salınan mediatörlerin etkisi (sitokin salınımı) ile yeniden fizyolojik düzenleme (hormonal homeostasis) şeklinde olabileceği ve bu nedenle strese karşı olabileceğini düşündürmüştür.

2013, 50 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Kapari(*Capparis ovata* Desf.), Sazan(*Cyprinus carpio*, L.), Serum ACTH, Kortizol, Glikoz

ABSTRACT

Master of Science Thesis

THE EFFECTS ON HYPOTHALAMIC-PITUITARY-INTERRENAL ACS
ACTIVITY OF IMPLEMENTATION DIFFERENT DOSES OF CAPERS(*Capparis
ovata* desf.) ON CARP FISH(*Cyprinus carpio* L., 1758)

Alişan ÖNGÜN

T.R.

Aksaray University Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Associate Professor İbrahim ÖRÜN

In this study, fruit extracts of capers (*Capparis ovata*, Desf.) which was treated with ethanol to investigated the impact of serum adrenocorticotropic hormone (ACTH), Cortisol and glucose (Glu) levels in carp fish (*Cyprinus carpio* L., 1758). The study has been designed to given acute and sub-chronic (4 and 30 days) and in phase at different doses (0, 5, 10 and 20 ppm) capers (*Capparis ovata*, Desf.) form of plant extracts to the carp. After this experiment when it is compared with control group, blood serum and ACTH levels in the both phases and 10 ppm, 20 ppm of the dose groups always showed a significant increasement ($p < 0,05$). It is found that levels of Serum cortisol and glucose in 10 and 20 ppm doses of acute phase reduced, and In sub-chronic phase increased statistically significant ($p < 0,05$). The acute phase of the dose group caused a sedative effect in carp. It is thought that, the effects of mediators which are released as a result of immunological responses in sub-chronic phase with (cytokine responses) re-physiological (hormonal homeostasis) regulation forms.

2013, 50 Pages

Keywords: Capers(*Capparis ovata* Desf.), Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758.), Serum ACTH, Cortisol, Glucose

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1.1. Kapari Bitkisi	3
Şekil 1.2. Kapari Tomurcuk, Meyve ve Karpuzları.....	4
Şekil 1.3. Ağaçlandırma Sahasında Kapari Bitkisi.....	7
Şekil 1.4. Sazan Balığı	8
Şekil 1.5. Adrenal Korteks Hücrelerinde Steroid Sentezi	11
Şekil 1.6. Kortizol Metabolizması	11
Şekil 1.7. ACTH Salınmasının Multihormonal Kontrolü.....	12
Şekil 1.8. ACTH Salgılanmasının Moleküler Mekanizması.....	13
Şekil 3.1. Deneyde Kullanılan Sazan (<i>Cyprinus carpio</i> L) Balığı.....	22
Şekil 3.2. Aksaray Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Uygulama ve Araştırma Merkezi Bölümü Akvaryum Sistemi	24
Şekil 3.3. Soxhlet Cihazı	25
Şekil 3.4. Rotary Evaporatör Cihazı.....	26
Şekil 3.5. Roche Modüler E 170 Hormon Analiz Cihazı.....	27
Şekil 4.1. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum ACTH düzeyleri.....	29
Şekil 4.2. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum kortizol düzeyleri	30
Şekil 4.3. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum glikoz düzeyleri	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Deney Düzenegi	23
Çizelge 3.2. Deneyde Kullanılan Suyun Doz Gruplarına Göre Kalite kriterleri	28
Çizelge 4.1. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum ACTH düzeyleri	29
Çizelge 4.2. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum kortizol düzeyleri.....	30
Çizelge 4.3. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum glikoz düzeyleri	31

KISALTMALAR DİZİNİ

µg/mL	Mikrogram /mililitre
ACTH	Adrenokortikotropik hormon
ATP	Adenozin 3'-trifosfat
Ca	Kalsiyum
cAMP	Siklik adenozin monofosfat
cm	Santimetre
CRH	Kortikotropin-salgılatıcı hormon
g	Gram
KBP	Kortizol bağlayıcı protein
L	Litre
LDL	Düşük yoğunluklu lipoprotein
m	Metre
M.Ö.	Milattan önce
mg/dL	Miligram/desilitre
mm	Milimetre
Ni	Nikel
nmol/L	Nanomol/litre
Ns	Guanin nükleotid uyarıcı protein
°C	Santigratderece
ppm	mg çözünen / kg veya litre çözelti
vd.	ve diğerleri

1.GİRİŞ

Stres, organ fonksiyonlarının optimum dengeden uzaklaşması durumudur ve buna yol açan her türlü madde, işlem veya uygulama stresör olarak tanımlanmaktadır (Francis-Floyd, 1990b). Bununla birlikte stres hayvanın optimum koşullar dışında verdiği adaptif fizyolojik yanıtlar toplamı olarak da tanımlanabilmektedir (Wendelaar-Bonga, 1997). Stres, akut veya kronik olabilmektedir. Balıklara elle müdahale, boylama, toplama, nakil gibi her işletmede yapılan işlemler akut stres; balıkların yüksek yoğunlukta stoklanması veya suda istenmeyen maddeler bulunması, yetersiz oksijen seviyesi veya uygun boylama yapılmaması gibi etmenler ise kronik stres yaratmaktadır (Rottmann vd., 1992). Ayrıca, “Stres” kavramı bir canlının normal halini tehlikeye sokan, kapasitesini azaltıcı ve zorlayıcı olarak değerlendirilen, canlı ve çevre arasındaki etkileşim olarak tanımlanabilir. Stresin oluşması için, canlının içinde bulunduğu ya da yaşamını sürdürdüğü ortam ve çevrede meydana gelen değişimlerin, canlıyı belli düzeyde etkilemesi gerekir. Birçok canlıda stres yanıtlar, stres etkenlerine karşı koymak ve onunla başa çıkmaya çalışmak amacıyla doku ve organ fonksiyonlarında değişimlerle başlar ve homeostasis sürecinden uzaklaşma ile sonlanır. Sözü edilen bu değişimler bireyler arasında farklılık gösteren ama benzer karakteristiğe sahip fizyolojik yanıtlardır (Schreck vd., 2001; Dönmez vd., 2006). Bu bakımdan stres, hayvanlarda hormon salgılarını olumsuz şekilde etkileyerek vücudun normal işlevlerini engelleyebilir. Bunun sonucunda canlıda davranışsal, fizyolojik ve hormonal değişiklikler öne çıkar (Moberg ve Mench, 2000).

Sucul organizmalarda stres sonrası gelişen primer yanıt süresince açığa çıkan faktörlerin fizyolojik etkilerinden sekonder yanıtlar gelişir. Sekonder yanıtlar bazı histolojik, histopatolojik, biyokimyasal ve hematolojik parametrelerdeki değişimlerle saptanabilmektedir. Balıklarda çevresel etkiler sonucu gelişen stres sonrasında homeostazisi sağlamak amacıyla, hematolojik, osmolalitik, hormonal ve enerji metabolizmasını düzenleyen bazı fizyolojik değişiklikler şekillenir (Yıldız ve Pulatsü, 1999; Acerete vd., 2004; Dönmez vd., 2006).

Özellikle hayvanlarda çevresel uyarılar, vücudun normal işlevini sürdürmede engelleyici olduğunda homeostatik işleyişler, fizyolojik işlemleri sürdürmede yetersiz kalmaktadır (Smith vd., 2002; Todini vd., 2006). Bu bağlamda Adrenokortikotropin hormon (ACTH), glikokortikoidler, katekolaminler, prolaktin, tiroid gibi hormonlar, stres durumunda salgılanışı yeniden düzenlenmektedir. Adrenal bezler, hem

hipotalamus-hipofiz-adrenalkorteks eksenini (interrenal balıklarda) hem de sempatik-adrenalmedulla sistemine katıldıkları için strese karşı hormonal yanıtlarda önemli rol oynarlar. Olumsuz koşullar, glikokortikoidlerin artışına neden olan adrenal bez hormonlarının salgılarını etkiler (Möstl vd., 2002; Olsson vd., 2007). Stres yanıtları; birincil tepki olarak sempatik sinir sistemi uyarılışı ile katekolamin (Epinefrin, Norepinefrin) seviyesi artışlarına, ikincil hormonal yanıt ise adrenal kortikotropin (ACTH) hormonu salınımına bağlı olarak glikokortikoidlerin (kortizol) artışına neden olur. Sonuçta bu hormonal etki ile canlıda hemo-kimyasal (metabolik, enzim, elektrolit), hematolojik ve davranışsal değişiklikler şeklindedir (Wendelaar, 1997; Mommsen vd., 1999).

Çalışmamızda, kapari bitki özütünün sazan balıkları üzerinde akut ve kronik fazda ve farklı dozlarda (5 ppm, 10 ppm ve 20 ppm) serum kortizol ve ACTH hormon düzeyleri üzerinde olumlu veya olumsuz etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.1.Kapari Bitkisi

Kapari (*Capparis spp.*) *Capparaceae* (önceleri *Capparidaceae*) familyasından, tropik/subtropik kökenli, Akdeniz ülkeleri başta olmak üzere bütün kıtalarda doğal olarak yetişebilen bir bitkidir (Bilgin, 2004). Çok yıllık çalimsı bir bitki olan kapari kalın ve derin köklere sahip olup, kökleri genellikle dikenli ve saçaksıdır (Zohary, 1960; Heywood, 1964; Coode, 1965; Özcan, 1996). Kapari dünyada ve ülkemizde doğal olarak yetişen bir bitkidir (Çakmak ve Kasnakoğlu 2001; Olgun vd., 2007; Bilgin, 2004). Kaparinin bitkisisinin eski çağlardan beri değişik organlarından çeşitli amaçlarla (alternatif tıp vb.) yararlanılan ve ekonomik öneme sahip olan bir bitki olduğu bilinmektedir (Oberdieck, 1977; Akgül, 1996) (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Kapari bitkisi (Alişan ÖNGÜN, 2013)

Bitkinin yaprakları almaşık, basit, tam, düz kenarlı, kulakçıkları dikenli ya da dikensizdir. Çiçekler büyük ve gösterişli, 4 çanak ve 4 taç yapraklıdır. Meyveleri üzüm, çok tohumlu ve etli bir kapsüle sahiptir (Şekil 1.2.). Üretimi tohumla ve çelikle yapılmaktadır. Kaparinin dünya üzerinde yaklaşık 350 türü bulunmaktadır. Kapari, geniş coğrafik dağılımından dolayı birçok ülkede oldukça değişik ve ilginç yerel isimlerle anılmaktadır. Bunlar; Kapernbaum veya Capern (Almanya), Kabra (Bengal), Capres, Fabagelle, Tapan, Caprier, Taperier veya Taperier (Fransa), Kappertjes, Kappernboom veya Kaperstruik (Hollanda), Caper Plant (İngiltere), Alcaparra, Cappara veya Alcaparrón (İspanya) ve Cappero, Capparo, Cappara veya Caper-plant (İtalya) isimleri kaparinin dünya üzerindeki yerel isimleridir. Arkeolog

Krügerin araştırmasına göre, 7800 yıldan beri bu bitki bilinmektedir. Aristo ve Hipokrat zamanlarında da (M.Ö. 384-322, M.Ö. 400), bu bitkiden söz edilmektedir. Aristo ve Hipokrat'ın (M.Ö. 384-322 ve M.Ö. 400) eserleri ile eski Mısır Firavun mezarlarında ve Rönesans zamanında da İtalya'da bu bitkinin değerinden söz edilmektedir (Özzambak 1999).



Şekil 1.2. Kapari tomurcuk, meyve ve karpuzları (Alişan ÖNGÜN 2013)

Ülkemizde yetiştiği yörelerde farklı isimlerle anılan kapari (kebere, keper, gebere, kedi tırnağı, karga kavunu, menginik, deve diken) kurak ve yarı kurak bölgelerde, taşlık, eğimli ve verimsiz alanlarda bile yetişebilen son derece dayanıklı, fazla bakım gerektirmeyen, eski çağlardan beri çeşitli amaçlarla kullanılan ilginç bir biyolojik zenginliktir (Akgül, 1996).

Kapari ülkemizde doğal olarak yetişen, sıcaklık, ışık isteği ve kuraklığa dayanıklılık yönünden ekolojik hoşgörülülüğü bulunan bir bitkidir. Bu özellikleri ile uyumlu olarak genellikle dağların güney yamaçlarında yayılış gösterir. Bitkinin kökleri toprağın derinliklerine inerek ve toprak altında metrelerce yatay biçimde yayılarak, dolgu toprağı örtbilme özelliğine sahiptir (Anonim, 1997a).

Ülkemizde ise yaygın olarak yetişen iki türü vardır (Anonim, 1997b). Ülkemizde genellikle *spinosa* varyetelerinin batı ve güney kıyı bölgelerinde, *ovata* varyetelerinin ise iç bölgelerde yaygın olduğu görülmektedir. Ülkemizde kapari türlerinin dağılımı rakıma göre farklılık göstermektedir. (Özcan ve Akgül, 1995). Akdeniz kökenli

kaparinin bugüne kadar Türkiye florasında iki türden (*Capparis spinosa* ve *Capparis ovata*) toplam beş farklı çeşidi (*C. spinosa* L. var. *spinosa*, *C. spinosa* L. var. *inermis*, *C. ovata* Desf. var. *herbacea*, *C. ovata* Desf. var. *canescens*, *C. ovata* Desf. var. *palaestina*) tespit edilebilmiştir (Davis, 1982).

Bunlar; *Capparis spinosa* (boylu kapari): 2.5 m kadar boylanabilen bir çalıdır. Daha çok deniz seviyesinde ve 200-300 m yüksekliklerde yetişebilmektedir. *Capparis ovata* (bodur kapari): Fazla boylanmayan, yatay olarak gelişen, kümeler oluşturan bir bitkidir. Sürgünleri bazen 20-30 cm kadar büyüyebilir. Daha çok iç bölgelerde ve engebeli arazilerde yetişen bir türdür. Akdeniz ülkelerinde ilk çağlardan beri beslenme ve tedavi amaçlı kullanılan kapari bitkisi günümüzde özellikle erozyon kontrol çalışmalarında, kurak bölgelerdeki bitkilendirme çalışmalarında yoğun olarak kullanılmaktadır. Kurağa dayanıklılığı ve toprak yüzeyini yayılarak örtme özelliği ile kurak/yarı kurak step alanlarda, toprak akımı olan gevşek yamaçlarda erozyonla mücadelede başarılı sonuçlar veren bitki, erozyona açık alanlarda tesis edilen rüzgar perdelerinde toprak yüzeyini örten alt tabaka bitkisi olarak da güvenle dikilebilmektedir (Şekil 1.3.), (Anonim, 1997a).

Capparis spinosa L. olan bu bitki yerlerde sürüngen biçimde yayılan dikenli bir gövde yapısına sahip, kireçli topraklarda, zeytin ağaçlarının diplerinde, yol veya yol kenarlarında, bina yıkıntı ve aralarında sıkça görülmektedir. Sıcak bölge bitkisi olup suya ihtiyacı fazla olmamakla beraber, kurak yerlerde bol güneşli bölgelerde yetiştiği görülmektedir. Kapari ihtiyaç duyduğu suyu, köklerini 40 metreyi aşan derinliklere salarak sağlamaktadır (Akgül, 1993; Söyler ve Arslan, 2000). Ayrıca, kurak ve yarı kurak bölgelerde taşlık meyilli, kireçli, zayıf besin maddeli topraklarda doğal olarak yetişebilen, 30-40 yıl ömrü olan ve kimyasal bileşimi sayesinde, her türlü elverişsiz çevre şartlarına karşı koyabilen kapari bitkisi, bu özellikleri nedeniyle kolay yetişen alternatif bitkilerin başında gelmektedir (Tansı ve Kocabaş, 1997).

Capparis ovata ve *Capparis spinosa*, dünya üzerinde çok geniş yayılış göstermekte olup, özellikle bütün Akdeniz ülkelerinde ve Kanarya adalarında bulunmaktadır. Güney sınırlarında bulunan türler çok saf olmamakla beraber, Akdeniz ülkelerinin hepsinde yayılış göstermektedirler. Afrika kıtası da bu türle Büyük Sahra ve Doğu Afrika'ya girip, Mısır, Etiyopya, Sudan ve Madagaskar'a kadar uzanmaktadır. İspanya, Fransa, Monako, İtalya, Sicilya, Sardunya, Malta, Yugoslavya, Yunanistan, Libya (Tripoli),

Tunus, Cezayir, Minorka, Mayorka adaları ve Ege adalarında bulunmaktadır. Diğer taraftan Güneybatı Asya'da dağılım sınırı ise Kıbrıs, Suriye, Lübnan, Arap Yarımadası, Ürdün, İran, Irak, Afganistan, Pakistan, Hindistan ve Nepal'e kadar yaklaşık 90'lık ekvator boylamına kadar uzanmaktadır. Himalayalarda ise ayrı bir varyete *Capparis spinosa* bulunmaktadır. Aynı zamanda bu türler Türkmenistan, Özbekistan, Tacikistan, Kırgızistan ve Kuzey Kazakistan'da Balkaş Gölü Civarında, Çin'de Dzhungaria havzasına kadar yayılış göstermektedir. Filipinler'de, Timor adasında ve Pasifik adalarında da görülmektedir. Avustralya'nın kuzey batısına kadar uzanıp, burada *Capparis spinosa* var. Mariana ile temsil edilmektedir. Ülkemizde geniş bir yayılım alanı gösteren kapari, Karadeniz ve Trakya Bölgesi haricinde doğal olarak yetişmektedir. *Capparis spinosa* ve *Capparis ovata* türleri ülkemizde geniş yayılış göstermektedir. (Bilgin, 2004).

Yağmur ve rutubetli iklimleri sevmez. Tabii olarak yetiştiği alanlarda yıllık ortalama sıcaklık sınırları 13-20°C, yağış ise 350-500 mm'dir. Rüzgâra aşırı güneşlenmeye, soğuğa, kireç taşına dayanıklı türleri bulunmaktadır. 0-1800 m'lik yükselti aralığında yetişebilmekte ve pH yönünden alkali toprak aralığı bitki için uygun olmaktadır (Otan ve Sarı, 1994; Otan vd., 1994).

Kumlu, çakıllı topraklarda, kayalıklarda yetişebilmektedir. Kaparinin olumsuz çevre koşullarına, gelişmiş kök sistemiyle ve kimyasal bileşimiyle karşı koyduğu tespit edilmiştir. İklimsel olarak, yüksek güneş ışığı intensitesi ise yazın 40°C üzerinde sıcaklıklara sahip, yerlerde hayatini devam ettirebilmekte ve -8°C'lik düşük sıcaklıklara bile dayanım gösterebilmektedir (Özdemir vd., 1996).



Şekil 1.3. Ağaçlandırma sahasında kapari bitkisi (Alişan ÖNGÜN 2013)

Kapari, sıcak ve kurak dönemde çiçek açan ve meyve veren, her türlü elverişsiz çevre koşullarına son derece dayanıklı olan bir bitkidir. Yıllık ortalama sıcaklığın 13°C, yağışın ise 200 mm'nin üzerinde olduğu bölgelerde kendiliğinden yetişmektedir (Akgül, 1996).

Lokal olarak kapariler doğada yetişen tabii bitkilerden toplanmaktadır ve doğada çoğalmasını karıncalara, kuşlara ve mikroorganizmalara borçludur (Özcan, 1998).

Uzun bir tomurcuk hasat periyodu (ilkbahardan sonbahara kadar) olan bu bitkinin toprak üzerine yayılımcı olarak büyümelerinden dolayı erozyonu önlemek amacıyla tepe ve eğimli alanlarda yetiştirilebilmektedir (Ayanoğlu vd., 1999; Söyler vd., 2000).

Çeşitli tip topraklarda yayılış gösterebilen bitki, kumlu, killi, çakıllı, kireçli topraklarda, kalkerli çıplak kayalar üzerinde, terkedilmiş tarlalarda, kurumuş nehir yataklarında, step ve yarı çöl özelliğindeki ovalarda bulunabilmektedir. Tohumlarının toprak organizmaları, kuşlar ve karıncalar vasıtasıyla taşınmasından dolayı bitkileri kayalar arasında ve tas duvarlardan sarkar şekilde görülebilmektedir. Yüksek ısıya ve kuraklığa dayanıklı olduğu için bu tip alanların yeşillendirilmesinde, erozyon tehlikesi olan alanlarda, çok kireçli ve kıraç toprakların değerlendirilmesinde kullanılabilir. Dünya üzerinde hemen hemen her bölgede yetişebilen ürünün özel aromasının yanı sıra iştah açıcı ve hazmı kolaylaştırıcı yönleriyle bilinmektedir. Mineral ve vitamin içeriğinin yüksek olması ise 'tonik' etkisini sağlamaktadır. 100 g yenilebilir kuru kaparide 67,00 mg kalsiyum, 65,00 mg fosfor, 9 mg demir, 24,01 mg protein, 2 mg lipid, 12 mg selüloz ve iz miktarda nişasta bulunmaktadır. Akdeniz mutfağının

mevsimsel malzemelerinden olup özellikle İspanya, Fas ve İtalya tarafından ihraç edilmektedir. Son yıllarda Türkiye’den de Avrupa ülkelerine kapari ürünlerinin ihracatı başlamıştır. Halk arasında analjezik, diüretik, yara iyileştirici ve hücre yenileyici olarak kullanılan kapari bitkisinin tomurcuk ve yaprakları da ilaç ve kozmetik sanayide kullanılmaktadır (Bağcı vd., 1999).

Kaparinin çiçek tomurcukları, meyvesi ve kök kabukları sağlık açısından oldukça yararlı olmasından dolayı uzun yıllardan beri halk arasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, son yıllarda yapılan araştırmalarda zengin besleyici değerinin ortaya konulmuş ve dünyada kullanımı hızla artmıştır.

1.2.Sazan Balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758)

Sazangiller (*Cyprinidae*) familyasına adını vermiş olan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), balığı çok geniş çevre şartlarını tolere edebilmesi nedeniyle yeryüzünde en fazla yayılma alanı bulunan türlerden biridir (Linfield, 1980). Bu familyanın karakteristik türü olan sazan balığı dünyada en yaygın tatlı su balıklarından biridir (Şekil 1.4.), (Berg, 1964; Schaperclaus, 1967). Sazan (*Cyprinus carpio*)’ın asıl kökeni Karadeniz, Hazar denizi ve Aral gölü havzaları olup, doğuda Sibiryaya ve Çine, batıda Tuna nehrine kadar doğal yayılım göstermektedir (Berg, 1964; Balon, 1995). Sazan sonradan insan eli ile Avrupa’nın tamamına, kuzey Amerika, Avustralya ve pasifik adalarına yayılmıştır (Muus vd., 1976).



Şekil 1.4. Sazan balığı (URL1)

Sazan Balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758)'nin sistematikdeki yeri aşağıda verilmiştir (Kuru, 2009).

Şube: Chordata

Altşube: Gnathostomata

Sınıf: Pisces

Altsınıf: Teleostei

Ordo: Cypriniformes

Familya: Cyprinidae

Cins: *Cyprinus*

Tür: *Cyprinus carpio*

Sazan 4-35°C'ler arasındaki geniş bir aralıkta yaşamını sürdürebilmesine rağmen, ekolojik gereksinimleri dikkate alındığında sıcak su seven balıklar grubuna girmektedir. Zira sazanlar yumurta bırakmak için 18-22°C, optimum gelişim için de 26°C'lik su sıcaklığına gereksinim duyarlar (Çelikkale, 1994; Çetinkaya, 1995; Aras vd., 1996).

Sazan pulluluk durumuna göre pullu sazan (aynalı sazan), dizi (deri) sazanı veya çıplak sazan şeklinde adlandırılırlar (Schaperclaus, 1967; Muus vd., 1976).

Vücudu uzunca yanlardan hafif basık ve cycloid pullarla kaplıdır. Yanal çizgi üzerinde 26-40 arasında, genellikle 36-39 pul bulunur. Pulların arka kısımları siyah pigment ile kaplıdır. Baş puluz, ağız terminal, dudaklar etli yapıdadır. Ağız kenarında iki çift bıyık vardır. Ağızda diş yoktur. Solungaç kemerlerinin sonunda molar yüzeylere sahip 3 sıralı farinks dişleri yer alır. Solungaç kemerleri 21-29 dikenlidir.

Vücudun rengi balığın yaşadığı yere göre değişim gösterir. Genellikle sırt zeytuni yeşil, yan taraflar sarımsı yeşil-sarı ve karın kirli beyaz renktedir. Dorsal, anal ve caudal yüzgeçler tek, pektoral ve ventral yüzgeçler çifttir (Slastenenko, 1956; Shinder, 1963; Atay, 1984).

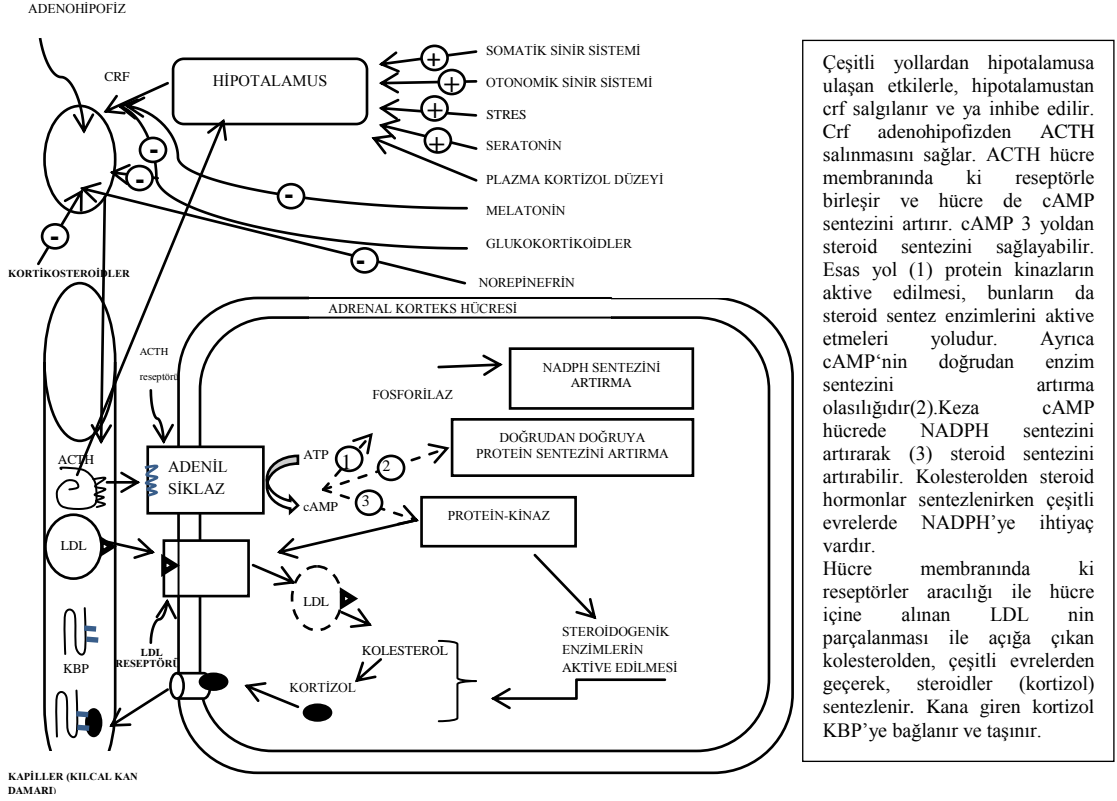
Sazan sıcak, durgun veya yavaş akan suları, kumlu, çamurlu ve ya bitki örtüsü ile kaplı zeminleri tercih eder. Oransal olarak oksijen konsantrasyonlarını tolere edebilir. Kirli sulara yaşayabilir. Ani ve geniş aralıklardaki sıcaklık değişimlerine uyum gösterebilir. (Sigler, 1955). Sazanlar asıl olarak kıyı ve taban faunasıyla, bitkisel besinlerle beslenirler. Böceklerin larva ve erginleri, *Crustacea*'ler, Molluscular, fitoplanktonlar ve

makrofit parçacıkları severek aldığı besinlerdir. Diğer balıklar ve su canlıları ile de beslendikleri de görülür (Sigler, 1955; Muus vd., 1976). Sazan gün boyu dikkatli ve az hareketlidir. Güneşin batması ve karanlıkla beraber hareketlenir ve yem aramaya başlar (Muus, 1976).

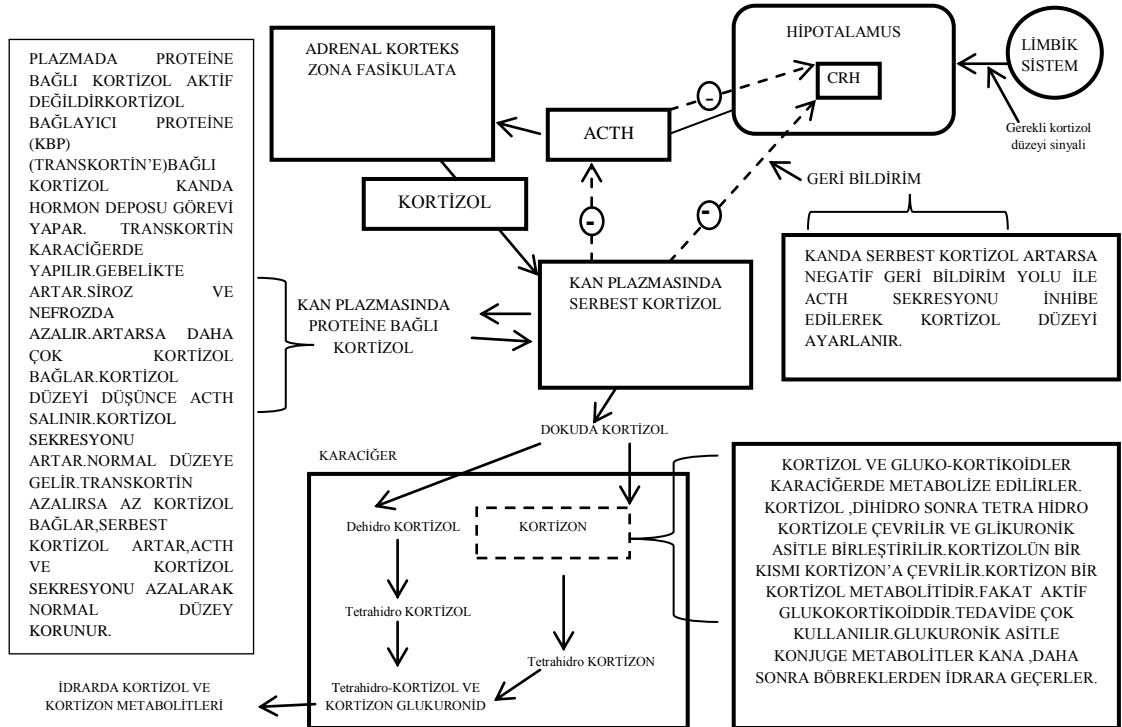
Dünyada ve Türkiye tatlı sularında miktar ve ekonomik bakımdan önde gelen balık türlerinden biri sazan (*Cyprinus carpio*)'dır (Geldiay ve Balık, 1996).

1.3.Serum ACTH (Adrenakortikotropik hormon) ve Kortizol

Böbreküstü bezi (interrenal balıklarda) iki farklı endokrin bezden oluşmaktadır. Bunlar ektoderm kökenli adrenal medulla ve mezoderm kökenli adrenal kortektir. Adrenal medulla kateşolaminleri (epinefrin ve norepinefrin) salgılar. Adrenal korteks ise steroid hormonları salgılar. Bunlar karbonhidrat ve protein metabolizması üzerine geniş etkiye sahip glukokortikoidler mineral düzeyine etkili mineralokortikoid (aldosteron) ve reproduksiyon üzerine önemsiz etkileri olan seks (androjenler, östrojenler) hormonlarıdır. Korteks hormonlarından en önemlilerinden biri glukokortikoid olan kortizol hormonudur. Kortizol, karbonhidrat metabolizmasının düzenlenmesinde, karaciğerde glikojen sentezini ve aminoasitlerin glikoz sentezini uyarır (Şekil 1.5. ve Şekil 1.6.) (Noyan, 1998).

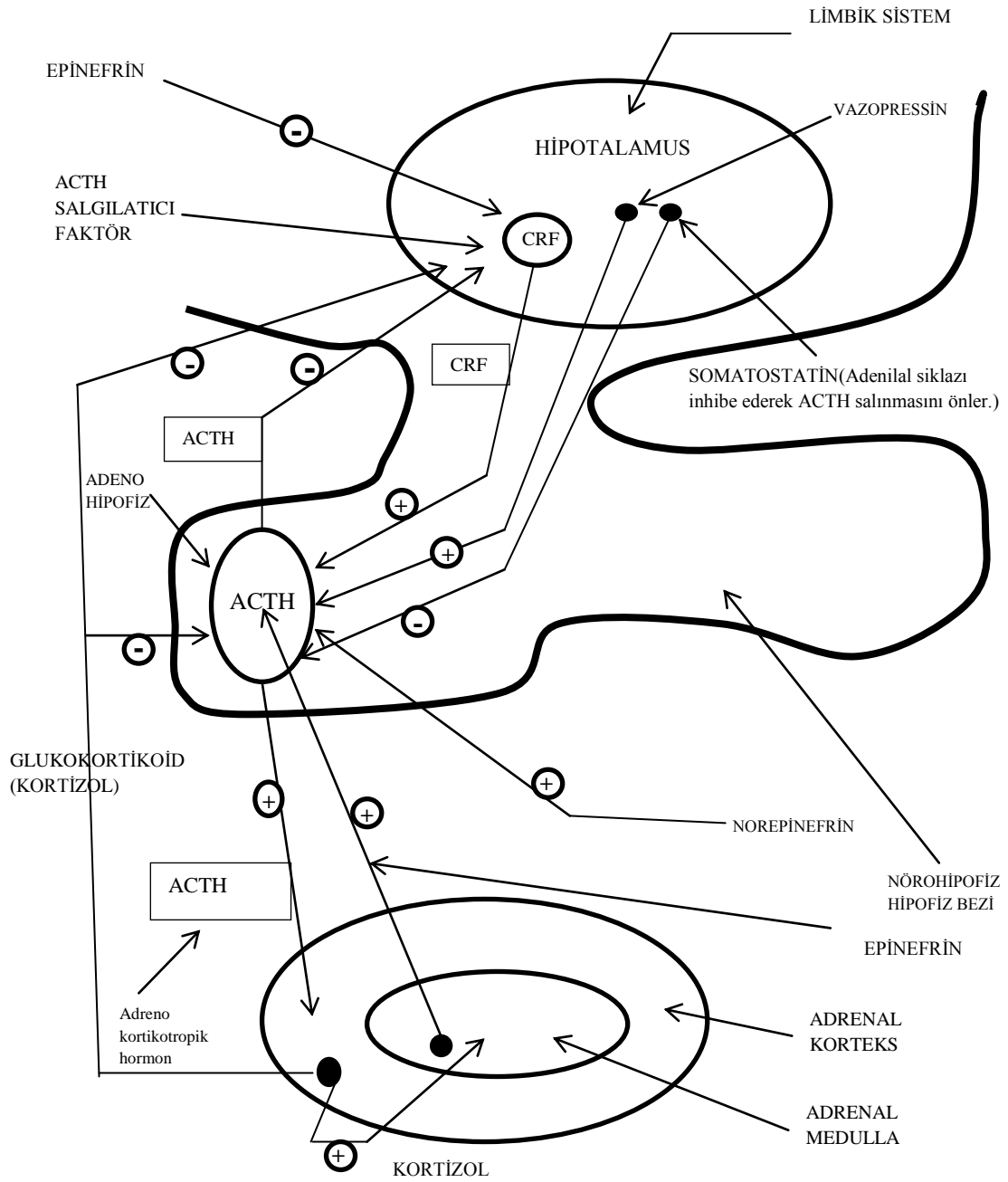


Şekil 1.5. Adrenal korteks hücrelerinde steroid sentezi (Noyan, 1998)



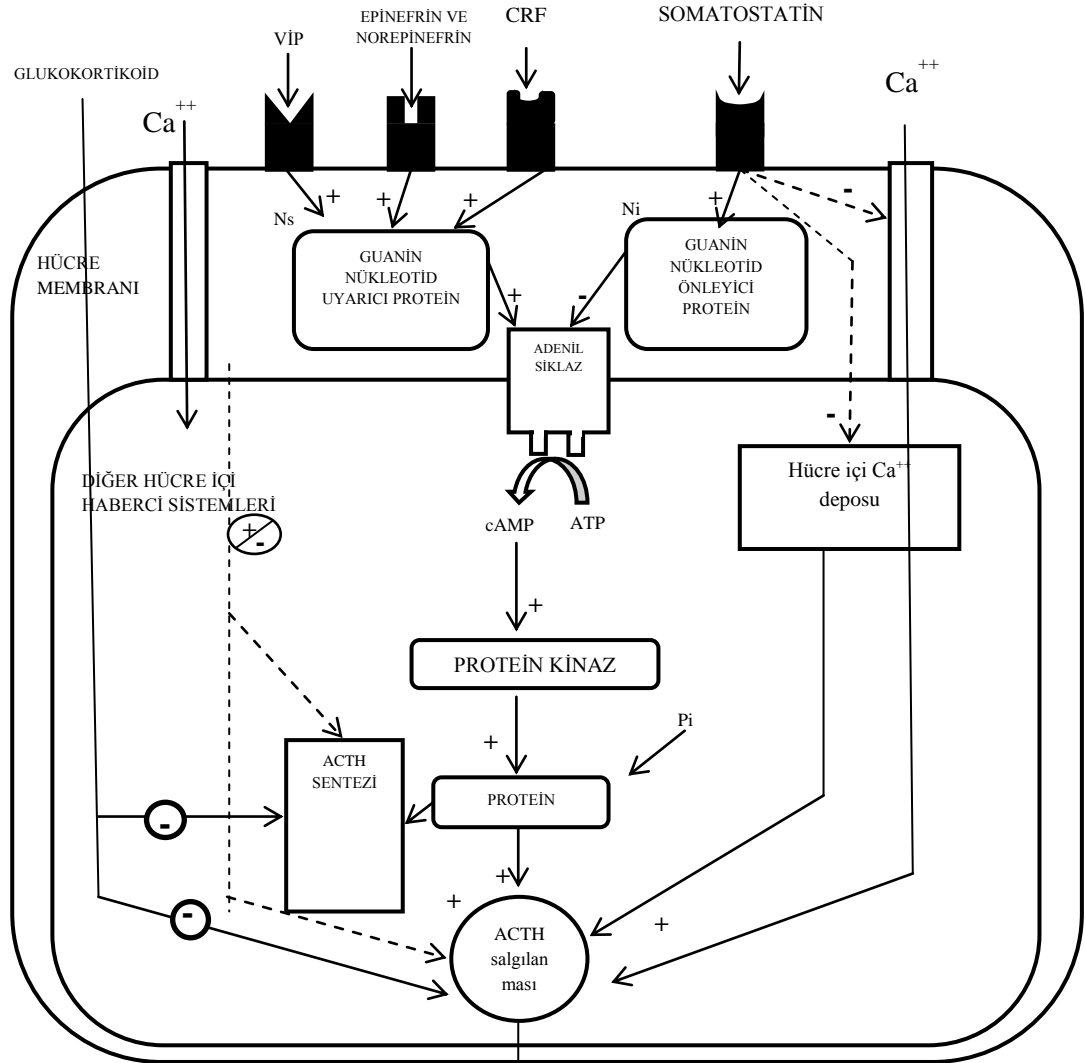
Şekil 1.6. Kortizol metabolizması (Noyan, 1998)

Stres faktörleri sinir sistemi aracılığıyla hipotalamusu uyurarak CRF(CRH) salınımını sağlar. Kortikotropin salgılatıcı faktör (CRH) hipofizi uyurarak ACTH salgılanmasını artırır. Bu aks geri besleme mekanizması aracılığıyla düzenlenir. Hipotalamusa gelen epinefrin CRF salınmasını önleyebilir. Sinir uçlarından salınan norepinefrin ya da adrenal medulladan epinefrin ACTH salınmasını artırır. ACTH Adrenal kortekste glukokortikoid sentezini uyurur. Glukokortikoidler de epinefrin sentezini uyurarak ACTH salınmasını önlerler (Şekil 1.7.).



Şekil 1.7. ACTH salınmasının multihormonal kontrolü (Noyan,1998)

ACTH salınım, CRF ve katekolaminler tarafından uyarılarak, hücre içi ikincil haberci sistemi (cAMP) tarafından düzenlenir. ACTH salınımının inhibasyonu ise glikokortikoid, somatostatin ve Ca iyonu aracılığıyla olmaktadır (Şekil 1.8.) (Noyan, 1998).



Şekil 1.8. ACTH salgılanmasının moleküler mekanizması (Noyan, 1998)

1.4. Serum Glikoz Düzeyi

Glikoz altı karbon atomu ve bir aldehit grubuna sahip olduğu için aldohexoz olarak sınıflandırılır. Karbonhidratların yıkımından mono ve disakkaritler sağlanır ve bunların çoğu glikozdur. Glikoliz ve bunu izleyen sitrik asit döngüsü yoluyla glikoz sonunda CO_2 ve suya oksitlenir ve başlıca ATP olmak üzere enerji sağlar. İnsülin hormonu kandaki glikoz seviyesini düzenler. Glikoz proteinlerin üretiminde ve lipid metabolizmasında önemli bir rol oynar. Glikoz çeşitli önemli bileşiğin sentezinde bir

öncül olarak kullanılır. Glikozun bir kısmı doğrudan beyin ve alyuvarlara giderek onlara yakıt olur, gerisi ise glikojen olarak depolanmak üzere karaciğer ve kaslara, yağ olarak depolanmak üzere yağ dokulara gider. Kanda glikoz artışı, somatostatin, sekretin ve insülin tarafından serbest bırakılmasıyla inhibe edilir. Karaciğer hücrelerinde glikojen yıkımını ve karbonhidrat olmayan maddelerden glikoz oluşumunu artırarak kan glikoz düzeyini yükseltir. Kan glikozu karaciğerin, ekstrahepatik dokuların ve birkaç hormonun rol oynadığı, çok duyarlı homeostatik bir mekanizma ile kontrol edilir. Özellikle stres durumlarında ön hipofizden salgılanan ACTH salınımı ve ardından kortizol sekresyonu serum glikoz seviyesinin artışına neden olduğu bilinmektedir.

1.5. Biyodeneyleler

Biyodeneyleler, deşarjlar veya diğer maddelerin zehirliliklerini tespit etmek, müsaade edilebilir deşarj hızlarını tayin etmek, çeşitli balık cinslerinin izafi hassasiyetlerini ortaya koymak ve sıcaklık, pH gibi fiziksel ve kimyasal değişkenlerin zehirlilik üzerine etkilerini tanımlamak üzere yürütülür (Anonymous, 1971). Bu metot ile genellikle aynı türden deney organizmalarının deney maddesinin gıda ve enjeksiyon yoluyla doğrudan verilerek veya değişik konsantrasyonlardaki deney maddesi ortamında belirli bir süre maruz bırakılarak, deney maddelerinin etkisi tespit edilir (Anonim, 1988).

Balık biyodeneylelerinin üzerinde en fazla durulması gereken hususlardan biri, kullanılacak balık türünün seçimidir. Bu konuda değişik görüşler mevcut olmakla birlikte, yaklaşımlar birbirini tamamlayıcı niteliktedir. İlk görüş özellikle ticari değer olarak en önemli balık türünün seçimidir. İkincisinde ise en hassas türün kullanılması tavsiye edilmektedir. Üçüncü yaklaşımda ise standart bir türün kullanılması öngörülmektedir (Orhan, 1976; Ward vd., 1982; Anonymous, 1983). Biyodeneyleler, su kirlenmesi kontrolünde su kalitesi standartları ile uygunluk sağlamada kullanılabilir (Orhan, 1977).

Balık biyodeneylelerinde içlerinde belirli sayıda test balığı bulunan akvaryumlara artan konsantrasyonlarda antijenik madde veya içerisinde muhtelif farklı unsurlar bulunan bir ortam (örneğin toksik madde) katılmakta, akut (48 veya 96 saat) ya da kronik (20 gün üzeri) süre uygulanabilmektedir. Deneyde sonunda her akvaryumda hayatta kalan balık sayısı tespit edilerek madde konsantrasyonları belirlenmektedir (Orhan, 1973).

Zehirlilik parametresi su kirliliği çalışmalarında kullanılması gereken en önemli parametrelerin başında gelmektedir (Anonymous, 1971). Bu parametre ile genel

anlamda sulardaki biyotanın yaşam süreçlerini engelleyen ya da tümü ile ortadan kaldıran kirletici unsurların, etki derecelerinin gösterge niteliğinde bir ölçüm yöntemi kullanmak suretiyle ortaya konması amaçlanmaktadır.

Statik akut deneyde, deney çözeltisi ve deney organizmaları uygun bir akvaryuma konur ve deney süresince bekletilir. Uzun süreli deneylerde oksijen azalması ve metabolik artıklar problem teşkil ettiğinden, statik akut deneyler genellikle 96 saat ve daha kısa sürelidir (Anonim, 1988).

Biyodeneý sıcaklığı, kullanılan balık türünün soğuk su ya da sıcak su türü olmasına bağılı olarak 25±2 °C veya 15±2 °C alınabilir. Biyodeneý ortamında çözünmüş oksijen konsantrasyonu 4mg/l'nin altına düşmeyecek şekilde havalandırma yapılmalıdır. Ancak havalandırma zehirli maddelerin oksidasyonu nedeniyle zehirli etkinin azalmasına yol açmamalıdır (Anonymous, 1971).

Herhangi bir maddenin alıcı su ortamındaki ve beslenme zincirindeki canlılar için tehlikeli olup olmadığına yönelik çalışmalarda;

1. Memeli hayvanlar için akut-oral toksisite
2. Bakteriler için akut-toksisite
3. Balıklar için akut-toksisite
4. Biyolojik ayrışabilirlik testleri yapıldıktan sonra karar verilebilir (Ardalı, 1990).

Deneý materyali olarak pullu sazan balığının seçilmesinin nedeni ülkemiz sularında geniş bir yayılış alanının olmasıdır (Döngel, 2010).

Çalışmamız, Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) balıklarına statik olarak etanol ile ekstre edilmiş Kapari (*Capparis Spinosa*) meyve özütlerinin; farklı dozları (5-10-20 ppm) ve süreleri(4-30gün) uygulama biyodeneýi esaslı şekilde tasarlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Dengeli beslenmede ilk akla gelen bitkilerden biri olan kaparinin çiçek tomurcukları ve meyveleri, mineral ve protein yönünden zengindir. Eski zamanlardan bu yana kapari bitkisi çok farklı amaçlarla yetiştirilebilmektedir. Kaparinin değişik bitki kısımları ilaç, kozmetik ve gıda olarak kullanılabilir. Çiçek tomurcukları ve meyvesinin zengin besleyici içeriğinden dolayı sos yapımında, yemeklerde ve mezelerde garnitür olarak yer alması, bazı kısımlarının da kozmetik sanayinde, insektisit üretiminde kullanılmasından dolayı; kapari dünyada talep edilen ve bu talebi giderek artan önemli bir ürün haline gelmiştir (Çakmak vd., 2001; Bilgin, 2004; Demirbaş, 2005; Panico vd., 2005; Vincenza vd., 2007).

Kaparinin tohumu, meyveleri ve sürgün uçları lezzet ürünü olarak beslenmede, kök kabukları ve diğer organları ise değişik amaçlarla tedavide kullanılabilir, ayrıca bitkilerinden peyzaj alanında, erozyon ve orman yangını kontrolünde ve boya üretiminde ve hayvan beslemede de faydalandığı bilinmektedir (Kara vd., 1996; Tansı vd., 1997; Alkire, 1998; Riviera vd., 2003).

Eskiden beri bilinen antiromatizmal, afrodisyak, tonik, antimikrobiyal, antienflamatuar özelliklerinin yanı sıra, yeni araştırmalar deri ve saç hastalıklarında etkili bir kozmetik katkısı olabileceğini doğrulamıştır. Bütün bu etkiler işlenmemiş materyalde daha yoğundur (Al-Said vd., 1988; Barbera, 1991).

Avrupa'da da kapari meyveleri ve genç çiçek tomurcukları müshil, diüretik, uyarıcı ve skorbit hastalığını önleyici olarak kabul edilmektedir. Yaprakların ezilmesiyle hazırlanan lapa gut hastalığında kullanılmakta, ayrıca kaparinin hemofilide (kan bozukluklarında) kullanıldığı bilinmektedir. Uluslararası Kanser Enstitüsünde yapılan çalışmalarda; antitümör aktivitesi sağlayan 100'den fazla ekstraktın hazırlanmasında kullanılan 201 cinse dahil 58.000 bitki taksonundan, 250 taksonun kapariye ait olduğu ve midede gaz oluşumunu azalttığı belirtilmektedir (Öztürk vd., 1991; Panico vd., 2005).

Capparis zeylanica'nın immünostimülant, C vitamin eksikliğinin giderilmesi, gastriti azalttığı, *Capparis combodiana*'nın baş ağrısı tedavisinde, *Capparis micracantha*'nın sıtma hastalığı tedavisinde kullanıldığı rapor edilmiştir (Perry, 1980).

Kaparilerin karaciğer fonksiyonlarını geliştirici etkiye sahip olduğu tespit edilmiş, arteriosklerosis tedavisinde, böbrek disenfektantları ve tonik olarak kullanıldığı rapor edilmiştir. Kapari kök kabuğunun infüzyon (demlenme) ve dekoksasyonları (kaynatma) geleneksel olarak kansızlık, mafsal iltihabı ve gut için kullanılmaktadır (Özcan, 2003). Yine, İspanyollar bu bitkinin köklerini dalak hastalıklarında, zehirlenmelerde, kramplarda ve sancılarını önlemede ve hemoroit tedavisinde; ayrıca sirkesini de diş ağrılarını gidermede kullanmaktadırlar. (Akgül, 1996). Ayrıca, *Capparis spinosa*'nın antioksidan özelliğinin de benzer olarak içerdiği fenollere bağlı olduğu ve glukozinolatların dışlanması ile antioksidan etkinin devam ettiği görülmüştür (Germano vd., 2002).

Capparis spinosa'nın ekstrelerinden olan p-metoksi benzoik asidin, in-vivo karbontetraklorür ve parasetamol ile, in vitro galaktozamin ve thioacetamid ile oluşan hepatotoksistide anti-hepatotoksik olarak rol oynadığı gösterilmiştir (Gadgoli vd., 1999).

Hindistan'da *C. spinosa*'nın acı tatta olan kök kabuğu taze ya da kurutulmuş olarak; müshil, tonik, balgam söktürücü, solucan düşürücü, ağrı kesici olarak, romatizmada, felçte, diş ağrısında, dalak büyümesine karşı kullanılmakta, kök kabuğunun suyu ise kulak parazitlerinde etkili olmakta ve kurutulmuş kök kabukları diüretik olarak kullanılmaktadır. Yine dövülmüş kökler ağrılı bölgelere uygulanmakta, meyvelerden hazırlanan jel ise romatizma tedavisinde ve yılan sokmalarında kullanılmaktadır. Ayrıca, kapari meyvelerinin sıkılmasıyla hazırlanan suyun da kulak ağrılarında iyi geldiği belirtilmektedir (Özcan, 1999a).

Ülkemizde, halk hekimliğinde kapari iştah açıcı, idrar söktürücü ve C vitamini eksikliğini giderici olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Baytop, 1983; İzer, 1988). Kaparinin seker hastalığı tedavisinde kullanıldığı tespit edilmiştir (Baytop, 1984; Yaniv vd., 1987).

Ülkemizde doğal olarak yetişen fakat yurt içinde pek fazla tüketilmeyen kapari, kıraç topraklarda üretilebilecek yeni bir alternatif bitki olarak görülmekte ve bu bitkinin tarımı son birkaç yıla kadar daha çok toplayıcılık şeklinde yapılırken, artan yurtdışı talep karşısında artık profesyonel anlamda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Özellikle kaparinin yetiştirilme istekleri doğrultusunda sulama alanı dışında kalan sıcak

bölgelerde de yetiştirilmeye başlanmış ve 'kırsal kalkınmada' yeni bir alternatif olarak önem kazanmaya başlamıştır (Çakmak vd., 2001; Bilgin 2004; Olgun vd., 2007).

Ilıman iklim bölgelerinin ekonomik öneme sahip türü olan sazan (*Cyprinus carpio*), sıcaklığı sevmesinin yanında soğuğa da dayanıklı olup (4-30°C), entansif yetiştiricilik için çok uygundur ve çevre koşullarına karşı çok toleranslıdır. 20°C'nin üzerinde optimum büyümesine karşın, uzun süre <1°C su sıcaklığına ve ani sıcaklık değişikliklerine maruz kaldığında da yaşayabilir. Sazan %5 tuzlulukta (Aydın, 1984) ve 5-9 arasındaki pH'larda rutin olarak büyümesini sürdürmektedir. Ayrıca az miktarda oksijene gereksinim duyar ve yetiştirme sırasında boylama, kepçeyle yakalanma, tartım gibi işlemlere duyarlı değildir (Aydın, 1984; Çelikkale, 1988; Korkmaz, 2001).

Aynalı sazan balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758) pullu sazanın kültüre alınmış formudur. Doğal sazana göre sırtı daha yüksek, vücudunun büyük kısmı pulsuz, hızlı gelişen, yem değerlendirmesi yüksek, yapay yetiştiricilik koşullarına iyi uyum gösteren bir balıktır. Türkiye'de 1970 yılından beri yetiştiriciliği yapılmaktadır (Çelikkale, 1988).

Literatürde balıklar üzerinde metanol ile ekstrat edilmiş *Capparis stylosa* bitki özütüne maruz kalmış Kanal Yayın Balığı *Channa punctatus* (Bloch.)'ndaki toksisite çalışması rapor edilmiştir (Ambedkar ve Muniyan, 2009). Bu araştırmacılar ayrıca, *Ocinum sanctum*'dan elde ettiği bir ekstraktı *Tilapia* balıklarına enjekte etmiş ve nötrofil aktivitesinin arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca aynı ekstraktın *A. hydrophila*'ya karşı koruyucu etkisinin de olduğu bulunmuştur (Logambal vd., 2000). Yine, gökkuşağı alabalıklarında (*Onchorhynchus mykiss*) 3 farklı bitkisel ekstraktın (*Zingiber officinale*, *Urtica dioica* ve *Viscum album*) besin yolu ile verilmesine yönelik çalışmada, immün sistem üzerindeki etkilerini araştırmışlar ve en yüksek solunum ve bakterisidal aktivitenin %1 *Z. officinale* verilen balıklarda gözlenmiştir (Düğenci vd., 2003). Buna ilaveten bu bitkinin çeşitli bazı deney hayvanlarında da (tavuk ve büyükbaş) tüketimi sonucunda süt ve yumurta verimlerinin arttığı rapor edilmektedir (Anonim, 1997b; Özcan, 2002).

Cheimmun adı verilen bir bitkisel karışım (*Echi-nacea angustifolia*, *Eupatorium perfoliatum*, *Baptisia tinctoria*) intraperitoneal olarak alabalıklara enjekte edilmiş ve fagositik aktivitenin arttığı saptanmıştır (Peddie vd., 2003).

Epinephelus tauvina adlı balık türünde yüksek mortaliteye neden olan *Vibrio harveyi* enfeksiyonuna karşı bazı bitkisel ekstraktların besin yoluyla kullanımı araştırılmış ve

Ocimum sanctum ve *Withania somnifera*'nın hem büyüme hem de immün sistem üzerinde olumlu etkileri olduğunu ve mortalite oranlarını düşürdüğünü ancak *Myristica fragrans*'in immün sistemi baskıladığı bulunmuştur (Sivaram vd., 2004).

Beta-endorfin içeren (10 ng/mL) bir karışımda inkübe ettikleri gökkuşığı alabalığı makrofajlarında fagositik aktivitenin arttığı bulunmuştur. Ayrıca başka bir çalışmada sazan balıklarından (*C. carpio*) izole edilen fagositlerde superoksit anyon miktarının arttığı göstermişlerdir (Watanuki vd., 2000).

Yapılan bir çalışmada gökkuşığı alabalıklarına (*Onchorhynchus mykiss*) büyüme hormonu enjekte edilip enjeksiyondan 5 gün sonra *Vibrio anguillarum* ile deneysel olarak enfekte edilen balıklarda mortalite oranının kontrol grubuna oranla düştüğü kaydedilmiştir (Sakai vd., 1997).

Çeşitli bitkilerden oluşan bir karışım (C-UPIII) *Poecilia reticulata* üzerinde denenmiş ve *Tetrahymena pyriformis* ile deneysel enfeksiyona maruz bırakılmış ve deneme sonucunda balıklarda hastalığa karşı direncin arttığı belirlenmiştir (Pon-pornpisit vd., 2001).

Farelerde, çeşitli bitki karışımı (18 tür) ve *Capparis spinosa* ilave edilmiş yem rasyonlarıyla besleme sonucunda antiviral etki gösterdiği saptanmıştır (Singh vd., 1983). Kapsarinin fareler üzerindeki diğer bir etkisi de insülin konsantrasyonunu etkilemeksizin fazla glikoz seviyesinin düşmesine yardımcı olduğu bildirilmektedir (Eddouks, 2004). Benzer olarak streptozosin verilerek diabet oluşturulan ratlara rutin (100 mg/kg'dan 45 gün süresince) kapsari uygulandığında açlık plazma kan şekerinde düşme, plazma insülin düzeyinde artma, lipid peroksidasyon ürünlerinde azalma ile birlikte enzimatik ve non-enzimatik antioksidan düzeylerinde artış olduğu gösterilmiştir (Kamalakkannan vd., 2006).

Yadav vd., (1997)'e göre Alloksan ile indüklenerek diabet oluşturulan ratlara *Capparis decidua* ekstreleri verildiğinde, kan şekerinde anlamlı düşüklük olması ile birlikte kronik diabet zemininde gelişen oksidatif stresin de azaldığı belirtilmiştir, ayrıca *Capparis spinosa* bitki ekstratları ile yapılan streptozosinin indüklediği diabetli ratlarda kolesterol ve trigliserid düzeylerinin 2 hafta süre ile düşük kaldığı gösterilmiştir (Eddauks vd., 2005).

Tavşanlarda yapılan başka bir çalışmada ise *Capparis desidua* ekstreleri kullanılmış ve serum total kolesterol, LDL, trigliserid ve fosfolipid düzeylerinde azalma saptanırken (Purohit vd., 2005), *Capparis zeylenica*'nın 150-300 mg/kg dozunda nötrofil adezyonunu artırdığı, koyun eritrositlerine karşı hümmoral immün cevapta artış oluşturduğu, siklofosfomidle oluşturulan immünsüpresyonu önleyerek immünstimülan rol oynadığı gösterilmiştir (Ghule vd., 2006).

Capparis spinosa'nın *M.canis* ve *T.violaceum* enfeksiyonları üzerinde antifungal özelliği bulunurken (Shytayeh vd., 1999), *Capparis tomentosa*'nın *Staf. Aureus* ve *Basillus cereus* üzerinde büyümei inhibe ettiği (anti-mikrobiyal) gösterilmiştir (Sama vd., 2006). Ayrıca, *Capparis spinosa*'nın butanol ekstresinin gram pozitif ve negatif anti-bakteriyel özelliği saptanmıştır (Mahasneh, 2002).

Balint vd. (1995)'e göre İnsektisit olan methidathion ve deltamethrine etkisine bırakılan *C. carpio*'da biyokimyasal ve hücresele düzeyde meydana gelen değişiklikleri incelediklerinde serum glukoz düzeyinin arttığını belirtmişlerdir.

Dişi gökkuşağı alabalıklarında yapılan çalışmada, plazma kortizol seviyesinin ve plazma glikoz seviyesinin büyüme herhangii bir etkisinin olmadığını, ancak diğer çevresel etkenlerle beraber oluşan stresin belirlenmesinde kortizol seviyesinin belirleyici olabileceğini bildirmişlerdir (Pottinger vd., 1999).

Barcellos vd., (2004)'e göre bağışıklık sistemini baskılayıcı genel yetiştiricilik uygulamaları sebebiyle oluşan akut ve kronik stresin Güney Amerikan kedi balığında neden olduğu hematolojik değişimleri araştırmışlardır. Bu çalışmadaki en önemli sonuç lenfosit sayımında yaklaşık % 80 azalmanın bulunmasıdır. Bu sonuç çevresel patojenlere karşı immün sistemin direncini azalttığını, kültür ortamındaki anaçların stresten korunması gerektiğini ve balık sağlığının kortizol seviyelerinin artışıyla olumsuz etkilendiğini ortaya koymuştur.

Ellis vd., (2007)'e göre gökkuşağı alabalığı ve Atlantik somonların her birine ayrı olarak deneysel viral hemorajik septisemi virüsü ve *Aeromonas salmonicida* enjekte etmiş ve kandaki kortizol dalgalanmalarının akut hastalık ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Marco vd., (2008)'e göre farklı stoklama yoğunlukları ve akut stresin levrek balıkları üzerindeki fizyolojik tepkilerini belirlemek için iki ardışık deney yapmış, Serum kortizol düzeyleri gruplar arasında 2. ve 6. haftada önemli bir farklılık göstermemiştir.

Kirlilik etkisinde kalan *C. carpio*'nun serum glukoz ve kortizol düzeyleri artarken protein düzeylerinde her hangi bir değişime rastlanmamıştır (Canlı, 1995).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma birimi

Bu çalışma Aksaray Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Uygulama ve Araştırma Merkezi Bölümü Akvaryum Sistemi Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

3.1.2. Deneyde kullanılan balıklar

Araştırmada kullanılacak sazan (*Cyprinus carpio* L.) balıkları Orman ve Su İşleri Bakanlığı DSİ 7. Bölge Müdürlüğü 73. Şube Müdürlüğü Yedikır Su Ürünleri İstasyonunda hibe yolu ile temin edilmiştir. 350 litrelik akvaryumlara konularak 20 gün boyunca ortama adaptasyonları sağlanmış, bu adaptasyon süresince pelet yemle beslenmiştir. Araştırmada kullanılan sazan balıkları bir yaşından küçük, ortalama ağırlıkları 100-140 g, ortalama uzunlukları ise 20-22 cm olarak belirlenmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Deneyde kullanılan sazan (*Cyprinus carpio* L) Balığı

3.1.3. Etik kurul

Çalışmanın Etik Kurul onayı Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden alınmıştır (16.03.2012 tarih ve 472 sayılı yazısı).

3.1.4. Deney düzeneği

Uygulama öncesi 350 litrelik cam akvaryumlara 7'şer adet sazan balıkları konularak yirmi gün ortama adaptasyonları sağlanarak aşağıdaki gibi deney düzeneği kurulmuştur.

Çizelge 3.1. Deney Düzeneği

Gruplar	Dozlar	Süreler
Kontrol	0 ppm	(4-30 gün)
Kapari	5 ppm	(4-30 gün)
Kapari	10 ppm	(4-30 gün)
Kapari	20 ppm	(4-30 gün)

3.1.5. Akvaryum sistemi

Deneyde 350 litre hacimli cam akvaryumlar kullanılmıştır. Akvaryumlar deney öncesinde Sodyum hip klorür ile temizlenerek dezenfekte edilmiştir (Şekil 3.2.). Akvaryumların suyu, başlangıç ana şebekeden alınarak ilkin suyun kaba atıklardan temizlendiği filtreden, ikincil olarak suyun pH, çözünmüş oksijen ve klor bakımından ayarlandığı filtreden geçirelerek depolanması yapılmıştır. Depolanan su pompalar aracılığı ile akvaryumlara aktarılmıştır. Böylece su üç gün akvaryumlarda su bekletilerek ve hava filtreleri çalıştırılarak, ortamın çözünmüş oksijen miktarı 7 ppm, pH yaklaşık 7,2-7,4 olana kadar ayarlanmış sonra balık ortama alınmıştır.



Şekil 3.2. Aksaray üniversitesi bilimsel ve teknolojik uygulama ve araştırma merkezi bölümü akvaryum sistemi

3.1.6. Araştırmada kullanılan diğer araç ve gereçler

Teraziler

Kimyasal maddelerin tartılmasında 0,001 grama, balıkların tartılmasında ise 0,01 grama duyarlı teraziler kullanılmıştır.

Santrifüj cihazı

Kan plazmasının elde edilmesinde serum biyokimyasal parametreler saba marka otoanalizatörde ticari kitler kullanılarak belirlenmiştir.

Diseksiyon malzemeleri

Balıklardan kan örneğinin alınması amacıyla bistüri ve sapı, çeşitli ebatlarda makas, pensler ve bıçak içermektedir.

Cam tüpler

Serumda biyokimyasal parametrelerin analizinde kan örneklerinin alınması amacıyla kullanılmıştır.

Ölçüm tahtası

Balıkların total boy (burun ucunda dorsal yüzgecin sonuna kadar olan mesafe) ölçümü için kullanılmıştır.

ELİSA okuyucu ve yıkayıcı cihazı

Serum ACTH hormonlarının analiz edilmesinde kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitki özütü hazırlanması

Çalışmada kullanılan Kapari (*Capparis ovata* Desf.) meyveleri Gaziantep ilinden Haziran- 2012 yılında toplanmıştır. Sağlıklı meyveler seçilerek kurutulmuş ve mekanik parçalayıcıda küçük parçalar haline getirilmiştir. Parçalanan meyveler 100'er gram tartılarak Soxhlet Cihazının (Gerhardt EV 14) kartuşlarına yerleştirilmiştir.

Soxhlet cihazında her kartuş için 500 mL %96'lık saf etil alkol (Merck) ile 60-80°C'de 12 saat özütlemeye tabi tutulmuştur. Elde edilen özütler Whatman no: 4 ile filtre edildikten sonra yüksek vakum altında Rotary Evaporatörde (Heildolph Heizbad HB Digit) 40°C'de yoğunlaştırılmıştır. Elde edilen özütler +4 °C'de deney başlayana kadar muhafaza edilmiştir (Goyal vd., 2009; Dasari vd, 2012) (Şekil 3.3. ve 3.4.).



Şekil 3.3. Soxhlet cihazı



Şekil 3.4. Rotary evaporatör cihazı

3.2.2. Serum ACTH (Adrenokortikotropik), kortizol ve glikoz analizleri

Deney sonrası her gruptan 7'şer balığın kanları “direkt kuyruk kesme yöntemi” ile dorsal aorttan cam tüplere alınmıştır. Kan örnekleri $+4^{\circ}\text{C}$ 'de ve 5000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilerek serumlar elde edilmiş ve analiz edilene kadar -40°C 'de muhafaza edilmiştir. Serumlar Elektro Kemilüminesans (ECL) yöntemli Roche marka Modüler E170 model cihaz kullanılarak kortizol hormon analizi yapılmıştır (Şekil 3.5.). ELİSA yöntemli balıklara özel ACTH hormon kiti (Cusabio, Çin) kullanılarak hormonal analizler yapılmıştır. Analizlerde Rayto marka elisa okuyucu ve yıkayıcı cihazlar kullanılmıştır. Serum glikoz analizleri ise, Cobas 800 Roche markalı ve C 702 ek modüllü biyokimya-hormon otoanalizatörde belirlenmiştir.



Şekil 3.5. Roche modüler e 170 hormon analiz cihazı

3.2.3. Akvaryum su kalite kriterleri

Denyde en az 48 saat dinlendirilmiş ve daha sonra havalandırılarak kloru giderilmiş şehir suyu kullanılmıştır. Suya ilişkin parametrelerin analizinde Aksaray Üniversitesi araştırma laboratuvarının olanaklarından yararlanılmıştır. Deney suyu deney başlangıcında ve haftalık olarak deney süresince analiz edilmiştir. Su sıcaklığı, pH, çözülmüş oksijen, askıda katı madde, sertlik ve toplam azot değerleri deney süresince her gün ölçülmüştür. Deneylere ilişkin su kalite parametreleri Çizelge 3.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneyde kullanılan suyun doz gruplarına göre kalite kriterleri

Su kalite Kriterleri	Deney Grupları							
	Kontrol		5 ppm doz grubu		10 ppm doz grubu		20 ppm doz grubu	
	Deney Öncesi	Deney Sonrası	Deney Öncesi	Deney Sonrası	Deney Öncesi	Deney Sonrası	Deney Öncesi	Deney Sonrası
Su Sıcaklığı (°C)	11,2 ±0,1	11,3 ±0,1	11,4 ±0,3	11,7±0,4	11,8±0,2	11,9±0,3	11,1±0,1	11,6±0,2
pH	7,6±0,1	7,7±0,1	7,6±0,2	7,8±0,1	7,6±0,1	7,9±0,2	7,6±0,1	7,8±0,1
Çözünmüş O ₂	7,8±0,1	7,1±0,3	7,9±0,2	7,0±0,3	7,4±0,1	7,0±0,2	7,8±0,1	7,1±0,2
Askıda Katı Madde	26,5±1,2	30,4±1,4	27,0±0,8	31,1±0,9	27,5±0,6	31,5±0,7	27,6±0,7	30,8±0,4
Sertlik (CaCO ₃)	151,4±1,3	146,6±1,1	152,1±1,2	147,4±1,1	150,3±1,2	148,2±1,2	152,1±0,7	147,1±0,4
Toplam Azot	4,7±0,2	5,2±0,3	4,7±0,1	5,1±0,3	4,7±0,1	5,2±0,2	4,8±0,1	5,2±0,3

3.2.4. İstatistiksel analiz

Elde edilen sonuçların istatistiksel analizi SPSS 15.0 Paket programında gruplar arası önem derecesi tek yönlü varyans analizi (ANOVA)'da Duncan's modelinde, doz gruplarının süreye bağlı karşılaştırılması ise Student-T testi ile belirlenmiştir ($p<0,05$).

4. BULGULAR

4.1. Serum ACTH Düzeyleri

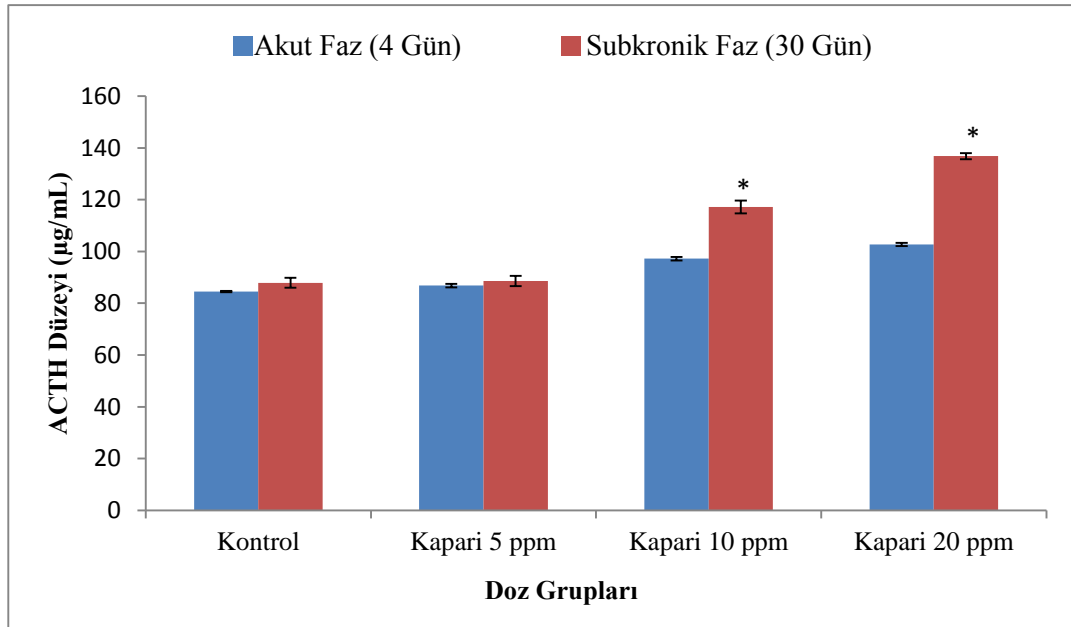
Sazan (*Cyprinus carpio* L) balıklarına farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) ve sürelerde (4 ve 30 gün) kapari (*Capparis ovata* Desf.) uygulaması sonucu serum ACTH seviyelerindeki değişimler Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir. Her iki fazda da serum ACTH seviyelerinde kontrol grubuna göre 5 ppm doz gruplarında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişme görülmemiştir ($p>0,05$). Ancak, 10 ve 20 ppm doz gruplarında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir artma olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$), (Şekil 4.1.).

Çizelge 4.1. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum ACTH düzeyleri

GRUPLAR	AKUT FAZ (4 GÜN)	SUBKRONİK FAZ (30 GÜN)
Kontrol	84,5±0,27 ^b	87,9±1,89 ^c
Kapari 5 ppm	86,8±0,69 ^b	88,6±2,02 ^c
Kapari 10 ppm	97,2±0,71 ^a	117,2±2,47 ^{b*}
Kapari 20 ppm	102,7±0,58 ^a	136,8±1,17 ^{a*}

[a.b.c]: Her sütunda farklı harfle gösterilen harfler istatistiksel açıdan birbirinden farklıdır $p<0,05$.

*: Süreler arası istatistiksel farklılığı göstermektedir $p<0,05$.



Şekil 4.1. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum ACTH düzeyleri

4.2. Serum Kortizol Düzeyleri

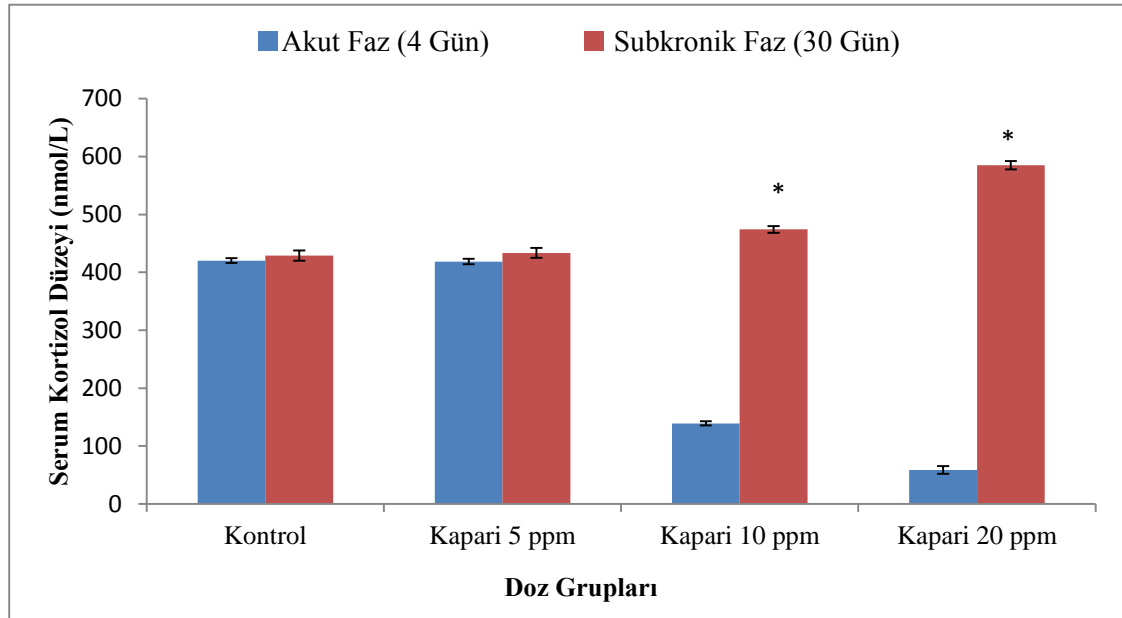
Sazan (*Cyprinus carpio* L) balıklarına farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) ve sürelerde (4 ve 30 gün) kapari (*Capparis ovata* Desf.) uygulaması sonucu serum kortizol seviyelerindeki değişimler Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir. Her iki fazda da serum kortizol seviyelerinde kontrol grubuna göre 5 ppm doz gruplarında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişme görülmemiştir ($p>0,05$). Ancak, 10 ve 20 ppm doz gruplarında; akut fazda serum kortizol seviyelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir azalma görülürken, sub-kronik fazda ise anlamlı bir artış tespit edilmiştir ($p<0,05$), (Şekil 4.2.).

Çizelge 4.2. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum kortizol düzeyleri

GRUPLAR	AKUT FAZ (4 GÜN)	SUBKRONİK FAZ (30 GÜN)
Kontrol	420,3±4,22 ^a	428,9±8,97 ^c
Kapari 5 ppm	418,7±4,57 ^a	433,6±8,67 ^c
Kapari 10 ppm	139,2±3,60 ^b	474,1±5,96 ^{b*}
Kapari 20 ppm	58,8±6,70 ^c	585,1±7,04 ^{a*}

[a.b.c]: Her sütunda farklı harfle gösterilen harfler istatistiksel açıdan birbirinden farklıdır $p<0,05$.

*: Süreler arası istatistiksel farklılığı göstermektedir $p<0,05$.



Şekil 4.2. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum kortizol düzeyleri

4.3. Serum Glikoz Düzeyleri

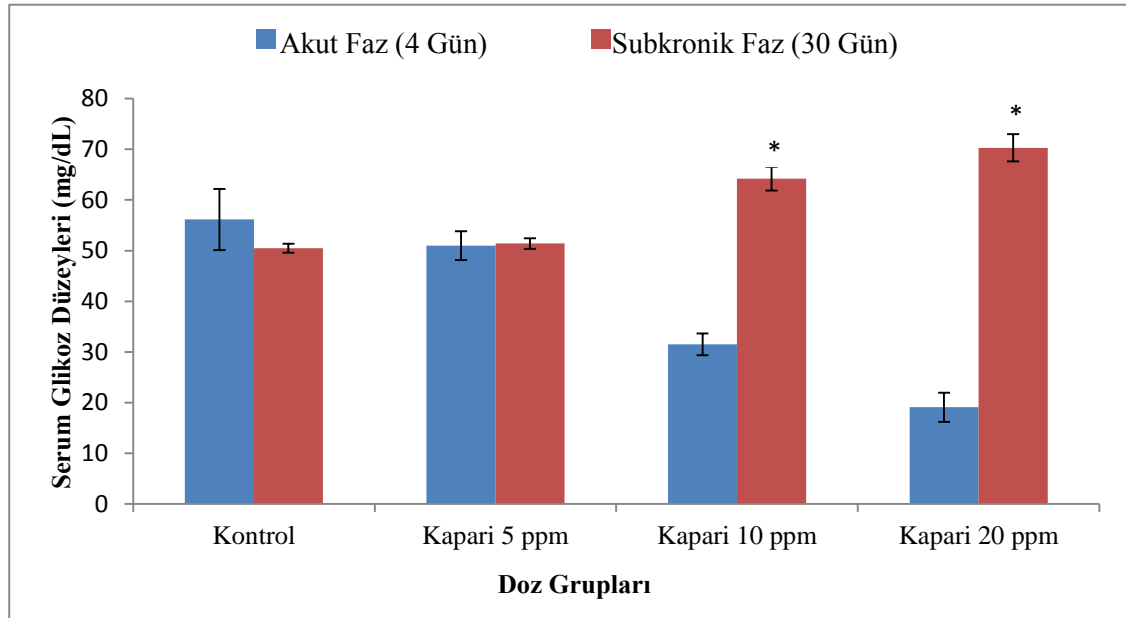
Sazan (*Cyprinus carpio* L) balıklarına farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) ve sürelerde (4 ve 30 gün) kapari (*Capparis ovata* Desf.) uygulaması sonucu serum glikoz seviyelerindeki değişimler Çizelge 4.3.'de gösterilmiştir. Her iki fazda da serum glikoz seviyelerinde kontrol grubuna göre 5 ppm doz gruplarında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişme görülmemiştir ($p>0,05$). Ancak, 10 ve 20 ppm doz gruplarında; akut fazda serum glikoz seviyelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir azalma görülürken, sub-kronik fazda ise anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$), (Şekil 4.3.).

Çizelge 4.3. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum glikoz düzeyleri

GRUPLAR	AKUT FAZ (4 GÜN)	SUBKRONİK FAZ (30 GÜN)
Kontrol	56,14±6,05 ^a	50,5±0,89 ^c
Kapari 5 ppm	51,0±2,85 ^a	51,4±1,02 ^c
Kapari 10 ppm	31,5±2,14 ^b	64,2±2,35 ^{b*}
Kapari 20 ppm	19,1±2,88 ^c	70,3±2,70 ^{a*}

[a.b.c]: Her sütunda farklı harfle gösterilen harfler istatistiksel açıdan birbirinden farklıdır $p<0,05$.

*: Süreler arası istatistiksel farklılığı göstermektedir $p<0,05$.



Şekil 4.3. Akut (4 Gün) ve sub-kronik (30 gün) fazda ve farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 ppm) kapari bitki özütüne maruz kalmış sazan balığının serum glikoz düzeyleri

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Akut ve kronik streslerde balıklar davranışsal ve fizyolojik olarak farklı tepkiler ortaya koyabilmektedir. Davranışsal değişikler, tankın dibine saklanma, kaynağa yakın yüzmesi, görünüş (derinin kararması veya parlaması), yetersiz beslenme, yetersiz büyüme, üreme potansiyelinin azalması olarak karakterizedir (Wendelaar, 1997; Mommsen vd., 1999). Stres sonucu balıklar, adaptasyona (hayatta kalmak için) yönelik farklı fizyolojik tepkiler ve metabolizmasında (anabolik ve katabolik) değişiklikler gösterir (Barton ve Iwama, 1991; Barry vd., 1993; Gamperl vd., 1994; Pickering ve Pottinger, 1995; Wendelaar, 1997; Iwama vd., 1998; Yıldız ve Pulatsü, 1999; Acerete vd., 2004; Dönmez vd., 2006). Bu değişimde önemli unsurlardan biri olan ve strese karşı ilk tepki olan Hypothalamic-Pituitary-Interrenal (HPI) aksın aktivasyonudur. Bu aksın aktivitesi sonucunda ACTH ve dolayısıyla kortizol kan düzeylerinde artış görülür (Wendelaar, 1997; Mommsen vd., 1999). Kandaki kortizol seviyesindeki artışı ile birçok metabolik değişiklikler, lenfosit (beyaz kan hücreleri) sayısında artış ve hayvanların bağışıklık (immün) sistemlerinin temel unsurları (sitokin cevaplar) kanda bulunabilmektedir.

Bu çalışmada, akut ve subkronik fazda 10 ve 20 ppm dozlarda kapari bitki özütlerinin ACTH düzeyinde artışa yol açtığı tespit edilmiştir. ACTH seviyesindeki artışın oluşan strese karşı verilen fizyolojik tepkinin sonucu olduğunu düşündürdü. Yapılan araştırmalarda strese karşı HPI aksının aktifleştigi bildirilmiştir (Wendelaar, 1997; Mommsen vd., 1999). Buna rağmen akut fazda 10 ve 20 ppm dozlarda kapari bitki özütlerinin interrenal düzeyde kortizol üretimini baskıladığı ve kortizol seviyesinde azalma görülmüştür. Bu azalmada kortizolün katabolizmasının (yıkımında) görev alan enzimlerin etkili olabileceğini düşünöldü. Literatürde farklı türlerdeki kapari bitki ekstratlarının akut fazda sedatif bir etki gösterdiği ve bu aksın aktifleşmediği bildirilmektedir (Goyal vd., 2009). Akut fazda glikoz seviyesindeki azalmanın (hipoglisemik etki), düşük kortizol seviyesinin bir sonucu olabileceğini düşündürmektedir.

Yine bu çalışmada subkronik fazda 10 ve 20 ppm dozlarda kapari bitki özütlerinin interrenal düzeyde kortizol üretiminin artırdığı tespit edilmiştir. Bu sonucu, kronik streslerde meydana gelen lenfosit sayısındaki ve bu hücrelerin bağışıklık sistemlerinin moleküler elemanları olan mediatörlerdeki (sitokin cevaplar) artış desteklemiş olabileceği tahmin edilmektedir. Subkronik 10 ve 20 ppm dozlarda kapari bitki

özütlerinin glikoz düzeyinde artışa neden olduğu görülmüştür. Bu sonucun, kortizol hormonunun bilinen enerji metabolizmasındaki (glikojensiz) etkisi sonucu glikoz artışına neden olabileceğini düşündürmüştür.

Ayrıca çalışmamızda akut ve subkronik fazda sazan balıklarına kapari uygulaması sonucu kontrol grubuna göre 5 ppm doz gruplarında serum ACTH, kortizol ve glikoz seviyelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir değişimin olmayışının bu dozun bir stres oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak çalışmamızda alternatif tıpta sıkça kullanılan kapari bitki özütlerinin sazan balıklarında akut sürede sedatif etki oluşturduğu, subkronik sürede ise HPI aksını aktifleştirerek strese karşı adaptasyonu desteklediği gösterilmiştir. Ayrıca bitki özütünün 5ppm doz grubunun uzun süreli uygulamalarda güvenilir olabileceği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Acerete, L., Balasch, J. C., Espinosa, E., Josa, A. and Tort, L., 2004. Physiological responses in Eurasian perch (*Perca fluviatilis*, L.) subjected to stress by transport and handling. *Aquaculture*, 237, 167-178p.
- Akgül, A.,1993. Baharat bilimi ve teknolojisi, Gıda Teknoloji Derneği Yayını No: 15, Ankara, 100s.
- Akgül, A., 1996. Yeniden keşfedilen lezzet: Kapari (*Capparis spp.*). *Gıda*, 21: 119-128.
- Al-Said, M. S., Abdelsattar, E. A., Khalifa, S. I., El-Ferally, F. S., 1988, Isolation and Identification of an anti-inflammatory principle from *Capparis spinosa*, *Pharmazie*, 43, 640-641p.
- Ambedkar, G. and Muniyan M., 2009. Piscicidal Activity of Methanolic Extract of *Capparis stylosa* on the Freshwater Fish *Channa punctatus* (Bloch). *The Internet Journal of Toxicology*.Vol.6.No.1.
- Anonim, 1988. T.S.E. Su Kirliliği Kontrolü, Metod ve Kuralları, Zehirlilik Denemeleri, Ankara
- Anonim, 1997a. Erozyona karşı köklü çözüm kapari. Orman Bakanlığı Araştırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Çeşitli Yayınlar Serisi, No: 2, Ankara.
- Anonim, 1997b. Kapari. T. C. Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi, No: 2, Ankara.
- Anonymous, 1971. Standart methods for the examination of water and wastewater, APHA, AWWA, WPCF, Washington.
- Anonymous, 1983. Revised report on fish toxicity testing procedures, EIFAC Technicalpaper, No: 24, 1p.
- Aras, M. S, Bircan, R., Kocaman, E. M. ve Aras, N. M., 1996. Kültür Balıkçılığının Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:184, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 163s
- Ardalı, Y., 1990. Endüstriyel atık sulardan ağır metallerin absorpsiyonik uzaklaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen. Bil. Enst. Samsun, 34s.
- Atay, D. ve Çelikkale, M. S., 1983. Sazan Üretim Tekniği, San Matbaası: Ankara, 185s.
- Atay, D., 1984. Bitkisel Su Ürünleri ve Üretim Tekniği ,Ankara Üni.Ziraat Fak. Yay. No:905, 203s.
- Ayanoğlu, F. ve Mert, A., 1999. Farklı soğuklanma süresi ve kimyasal uygulamaların iki kebere Türünde (*Capparis spinosa* L., *Capparis ovata* Desf.) tohum çıkisi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 5, 77-80s.
- Bağcı C. ve Şimşek S., 1999. *Capparis ovata* desf. Farelerde karaciğer enzimleri ile bazı kan parametreleri üzerine etkisi: *Genel Tıp Dergisi*, 9, 123-125s.

- Bakirel, T., Sener, S., Bakirel, U., Keles, O., Sennazli, G. ve Gurel, A., 2003. The investigation of the effects of *P. terebinthus* L. upon experimentally induced hypercholesterolemia and atherosclerosis in rabbits. *Turkish Journal of Veterinary Sciences*, 27, 1283-1292p.
- Balint, T., Szegletes, T., Szegletes, Z., Halasy, K. and Nemcsok, J.,1995. Biochemical and Subcellular Changes in Carp Exposure to the Organophosphorus Menhidathion and the Pyrethroid Deltamethrin. *Aquatic Toxicol*, 33, 279-295p.
- Balon, E. K., 1995. Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio* : from Roman Gourmets to the swimming flowers. *Aquaculture* 129, 3-48p.
- Barcellos, L. J., Kreutz, L. C., De Souza, C., Rodrigues, L. B., Fioreze, I., Quevedo, R. M., Cericato, L., Soso, A. B., Fagundes, M., Conrad, J., Lacerda, L. A. and Terra, S., 2004. Hematological changes in jundia (*Rhamdia quelen* Quoy and Gaimard Pimelodidae) after acute and chronic stres caused by usual aquacultural management, with emphasis on immunosuppressive effects. *Aquaculture* 237, 229-236p.
- Barry, T. P., Lapp, A. F., Kayes, T. B. and Malison, J. A. 1993. Validation of a microtitre plate ELISA for measuring cortisol in fish and comparison of stress responses of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and lake trout (*Salvelinus namaycush*). *Aquaculture* 117, 351-363p.
- Barton, B. A. and Iwama, G.K., 1991. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the response and effect of corticosteroids. *Ann. Rev. Fish Dis.* 1, 3-26p.
- Baytop, T., 1983. Farmokognozi, Cilt 2. İstanbul Üniv. Yayınları, 3156, İstanbul, 65s.
- Baytop, T., 1984. Therapy with medicinal plants in Turkey. Istanbul University Publications Pub. No: 3255, Faculty of Pharmacy Pub. No: 40, Istanbul, 520p.
- Berg, L. S., 1964. Freshwater Fishes of the U.S.S.R and Adjacent Countries Vol II .,Nat.Sci.Found.Washington D. C., 391-403p.
- Berg, L. S., 1964. Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. Vol. II (4th Ed. Trans. By O. Ronen) Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, Israel, 496p.
- Bilgin, M., 2004. Kapari, Yurtiçi piyasa ve ürün araştırması, İTU Dış Ticaret Şubesi Araştırma Servisi, Haziran, 23s.
- Canlı, M., 1995. Effects of Mercury, Chromium and Nickel on Some Blood Parameters in the Carp *Cyprinus carpio*. *Tr.J.Zoology*, 19, 305-311p.
- Coode, M. J., 1965. *Capparis* L. In P. H. Davis (Ed.), *Flora of Turkey and east Aegean Islands* Edinburgh University Pres. (1), 496-498p.
- Çakmak, E. ve Kasnakoğlu, H., 2001. Tarım sektöründe Türkiye ve Avrupa Birliği Etkileşimi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Proje Raporu, Ankara, 18s.

- Çelikkale, M. S., 1994. Su Balıkları ve Yetistirciliği, Cilt: II. KTÜ Yay. No: 128, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yayınları No: 3, KTÜ Basımevi, Trabzon, 460s.
- Çetinkaya, O., 1995. Balık Üretimi Ders Notları, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hakkari Meslek Veteriner Fakültesi Yayınları No: 2, Van, 100s.
- Çetinkaya, O., 2000. Su Ürünleri ve Hastalıkları Ders Notları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yüksek Okulu Yayınları No:2, Van, 68s.
- Dasari, N. P., Rao B. G., Rao E. S. T., Mallikarjuna Rao T.M., and Praneeth V.S., 2012. Quantification of phytochemical constituents and in vitro antioxidant activity of *Synadium grantii*. 2, 68-71p.
- Demirbaş, N., 2005. Türkiye ekonomisinde tarıma dayalı sanayinin yeri ve önemi. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (1-2), 71, 81s.
- Döngel, A. K. K., 2010. Kurşun Nitrata Maruz Bırakılan Sazan Balıklarının LC50 Değerinin Belirlenmesi Ve Bazı Kan Parametrelerinin İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 10s.
- Dönmez, A. E., Kalay., M, Özkan., F. ve Koyuncu, C. E., 2006. FMC ve malahat yeşili sağaltım dozlarının *Oreochromis niloticus*'un bazı kan parametrelerinde meydana getirdiği değişimler. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 23, 61-64s.
- Düğenci, S. K., Arda,N. ve Candan, A., 2003. Some medicinal plants as immunostimulants for fish, Journal of Ethnopharmacology, 88, 99-106p.
- Eddauks, M., Lemhadri, A. and Mihel J. B., 2005. Hypolipidemic activity of aqueous extract of *capparis spinosa* L. İn normal and diabetic rats. J Ethnopharmacol; 98, 345-350p.
- Edwards, K., Kwaw, I., Matud, J. and Kurtz, I., 1999. Effect of pistachio nuts on serum lipid levels in patients with moderate hypercholesterolemia. Journal of the American College of Nutrition, 18, 229-232p.
- El-Ghorab, A., Shibamoto T. and Özcan M., 2007. Chemical Composition and Antioxidant Activities of Buds and Leaves of Capers (*Capparis ovata* Desf. Var. *Canescens*) Cultivated in Turkey, 19, 72-77p.
- Ellis, T., North, B., Scott, A. P., Bromage, N. R., Porter, M. and Gadd, D., 2002. The relationships between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. Journal of Fish Biology, 61, 493-531p.
- Francis-Floyd, R., 1990b. Stress: Its role in fish disease. University of Florida. IFAS Series. CIR919.
- Gadgoli, C. and Mishra, S., 1999. Antihepatotoxic activity of *p-methoxy benzoic acid* from *capparis spinosa*. J Ethnopharmacol, 66, 187-192p.
- Gamperl, A. K., Vijayan, M. M. and Boutiler, R. G., 1994. Experimental control of stress hormone levels in fishes, techniques and applications. Rev. Fish Biol. Fish, 4, 215-255p.

- Geldiay, R. ve Balık, S., 1988. Türkiye Tatlı Su Balıkları ,Ege Üni.Fen Fak.Kitapları Serisi No:97,Ege Üni.Basımevi Bornova.İzmir, 519s.
- Geldiay, R. ve Balık, S., 1996. Türkiye Tatlısu Balıkları (Ders Kitabı, II. Baskı). Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 532s.
- Ghule, B. V., Murugananthan., Nakhat, P. D. and Yeole, P. G., 2006. Immunostimulant effects of *Capparis zeylanica* Linn. Leaves. J Ethnopharmacol; 108, 311-315p.
- Ghule, B. V., Murugananthan , G. and Yeole, P .G.,2007. Analgesic and antipyretic effects of *Capparis zeylanica* leaves. Fitoterapia; 78, 365-369p.
- Goyal, M., Nagori, B. P. and Sasmal, D., 2009. Sedative and anticonvulsant effects of an alcoholic extract of *Capparis decidua*.J Nat Med. 2009 October, 63(4), 375p.
- Heywood, V. H., 1964. Capparis. In Flora Europaea, Volume 1. Tutin, T. G., Heywood, V. H. Burges, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A (Eds), University Press, Cambridge, 259p.
- Iwama, G. K., Thomas, P. T., Forsyth, R. B. and Vijayan, M. M., 1998. Heat shock protein expression in fish. Rev. Fish Biol. Fish. 8, 35-56p.
- İzer, M., 1988. Baharatın izleri. Redhouse, İstanbul, 76s.
- Kamalakkannan, N. and Prince, P. S., 2006. Rutin improves the antioxidant status in streptozotocin-induced diabetic rat tissues. Mol Cell Biochem; 293, 211-219p.
- Kara, Z., Ecevit, F. ve Karakaplan, S., 1996. Toprak Koruma Elemanı ve Yeni bir Tarımsal ürün Olarak kapari (*Capparis spp.*). Tarım İlişkileri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 919-921s.
- Kays, S. J., 1991. Postharvest Physiology of Perishable Plant Products, An AVİ Book, New York, 532p.
- Khurdiya, D. S. and Verma, S. S., 1969 a. Acceptability of kair (*Capparis decidua* Pax) pickles Made in various styles. II. Effect of level of spicing on the organoleptic quality of Kair pickle. Indian Food Packer 23, 1-3p.
- Khurdiya, D. S. and Verma, S. S., 1969 b. Acceptability of kair (*Capparis decidua* Pax) pickles Made in various styles. I. Effect of level of spicing on the organoleptic quality of Kair pickle. Indian Food Packer 23, 11-12p.
- Linfield, R. S. J., 1980. Catchability and stock density of common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in a lake fishery. Fisheries Management, 10 (4), 11-12p.
- Mahasneh, A. M., 2002. Screening of some indigenous Qatari medicinal plants for antimicrobial activity. Phytother Res; 16, 751-753p.
- Marco, D. P., , Priori, A., Finoa, M. G., Massari, A., Mandlich A. and Marino, G., 2008. Physiological responses of European sea bass *Dicentrarchus labrax* to different stocking densities and acute stress challenge. Aquaculture 275, 319-328p.
- Moberg, G. P. and Mench, J. A., 2000. The Biology of Animal Stress. Basic Principles and Implications for Animal Welfare. CABI Publishing, Wallingford, UK., 12s.

- Mommsen, T. P., Vijayan, M. M. and Moon, T. M., 1999. Cortisol in teleosts: dynamics, mechanisms of action, and metabolic regulation. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 9, 211-268p.
- Möstl, E. and Palme, R., 2002. Hormones as indicators of stress. *Dom. Anim. Endoc.* 23, 67-74p.
- Muus, B. J. and Dahlstrom, P., 1976. Süswasserfische, BLV Bestimmungsbuch, BLV Verlagsgesellschaft Münch, Bern, Wien, 224p.
- Noyan, A., 1998. Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji, 1066-1081s
- Oberdieck, R., 1977. Aromatic constituents of flavouring extracts from herbs, spices And Drugs. VII. *Alcohol-Industrie* 90, 136-140p.
- Olgun, M., Kumlay, A. M., Kağa, S. ve Kayış, P., 2007. Kapari İhracatının İzmir Ekonomisindeki Potansiyeli, İzmir Ekonomisindeki Sanayileşme Sorunları Sempozyumu, Yaşar Üniversitesi İkt. Ve İd. Bil. Fakültesi, İzmir, 195-202s.
- Olsson, K. and Dahlborn, K. 2007. Fluid balance during heat stress in lactating goats. *Quarterly J. Exp. Phy.* 74, 645-659p.
- Orhan, D., 1976. Haliç Sularında Zehirlilik Korelasyonları, TÜBİTAK Mühendislik Araştırma Grubu, 314s.
- Orhan, D., 1977. Düşük Trofik Kademe Zehirliliğinin Haliç Bölgesinde Tanımlanması ve Değerlendirilmesi, Doçentlik Tezi İTÜ İnşaat Fak., İstanbul, 15s
- Otan, H. ve Sarı, O., 1994. Kapari (*Capparis spinosa* L.)'De fide yetiştirme tekniği üzerinde bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, İzmir, Cilt 1, 150-153s.
- Özcan, M. ve Akgül, A., 1995. Kapari (*Capparis spp.*):hammadde bileşimi ve ürün işleme Denemeleri. Workshop Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, 25-26 Mayıs. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova-İzmir.
- Özcan, M., 1996. Composition and pickling product of Capers (*Capparis spp.*) flower buds .Ph. D. Thesis. Graduate school of Natural and Applied Sciences, Department of Food Engineering, Selçuk University, Konya, Turkey.102p.
- Özcan, M., 1998. Ham ve Salamura Kapari (*Capparis spp.*) Meyvelerinin fiziksel, Kimyasal özellikleri ve yağ asitleri bileşimi [The physical and chemical properties And fatty acid compositions of raw and brined caperberries (*Capparis spp.*)]. *Tr.Journal of Agriculture and Forestry*, 23(3), 771-776s.
- Özcan, M., 1999a. Pickling and storage of caperberries (*Capparis spp.*), *Z Lebensn Unters Forsch A.*, 208, 379-382p.
- Özcan, M., 2002. Composition and pickling product of Capers(*Capparis spp.*) Young Shoots. *Obs-, Gemüse- und Kartoffelverarbeitung*, 87, 20-22p.
- Özcan, M., 2003. Kapari (*Capparis spp.*). *Ticaret Borsası Dergisi*, 6 (4), 28-33s.
- Özdemir, F. ve Öztürk, M., 1996. Batı Anadolu'da yayılış gösteren *Capparis* L. Türlerinin Bireysel ekolojisi üzerinde bir araştırma, *Tr. J. Of Botany*, (20), 117-125s.

- Özen, E., ve Eşiyok, D., 1999. Sebze olarak değerlendirilen ekonomik öneme Sahip yeni bitkilerin kültüre alınması, yaygınlaştırılması ve ıslahı üzerine çalışmalar I. Kapari türlerinin (*Capparis L.*) Tohumla ve doku kültürü ile çoğaltılması üzerine araştırmalar, Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Proje Raporu,97-2RF-003.
- Peddie, S. and Secombes, C. J., 2003. The immunostimulatory effects of Chevimun in the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Bulletin of the European Association of Fish Pathologists, 23, 48-51p.
- Perry, L., 1980. Medicinal plants of East and Southeast Asia, 68-69p.
- Pickering, A. D. and Pottinger, T. G., 1995. Biochemical effects of stress. In Hochachka, P. W. and Mommsen, T. P., eds. Biochemistry and Molecular Biology of Fishes. Vol. 5. Environmental and Ecological Biochemistry. Elsevier, Amsterdam, 349-379p.
- Ponpornpisit, A., Endo, M. and Murata, H., 2001. Prophylactic effects of chemicals and immunostimulants in experimental Tetrahymena infections of guppy, Fish Pathology, 36, 1-6p.
- Pottinger, T. G. and Mosuwe, E., 1994. The Corticosteroidogenic Response of Brown and Rainbow Trout Alevins and Fry to Environmental Stress during a "Critical Period". General and Comparative Endocrinology, 95, 350-362p.
- Pulido, R. P., N. B. Omar, H. Abriovel, R. L. Lopez, M. M. Canamero and A. Galvez., 2005, Microbiological study of lactic acid fermentation of caperberries by molecular and culture dependent methods. Applied and Environmental Microbiology, 71 (12), 7872-7879p.
- Purohit, A. and Vyas, K. B., 2005. Hypolipidaemic efficacy of Capparis decidua fruit and shoot extracts in cholesterol fed rabbits. Indian J Exp Biol; 43, 863-866p.
- Riemersma, R. A., Wood, D. A., Macintyre, C. C. A., Elton, R. A., Gey, K. F. and Oliver, M. F., 1991. Risk of angina pectoris and plasma concentrations of Vitamins A, C and E and carotene. Lancet, 337, 1-5p.
- Riviera, D., Inocencio, Obon, C. and F. Alcarraz., 2003. Review of Food and Medicinal Uses of *Capparis L.* Subgenus *Capparis* (Capparidaceae), Economic Botany 57 (4), 515-534p.
- Sakai, M., 1999. Current research status of fish immunostimulants, *Aquaculture*, 172, 63-92p.
- Sama, W. and Ajaiyeoba, E. O., 2006. Phytochemical and Antimicrobial Studies of *Capparis thoningii* and *Capparis tomentosa*. Phcog Mag; 2, 119-122p.
- Schaperclaus, W., 1967. Lehrbuch der Teichwirtschaft, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 58p.
- Schreck, C. B., Conteras-Sanchez W. and Fitzpatrick, M.S., 2001. Effects of stress on fish reproduction, gamete quality and progeny. *Aquaculture*, 197, 3-24s.

- Shinder, O., 1963. Ünsere Süswasserfische, Kosmos Naturführer, Frankhsche Veriagshandiung Stuttgart, 236p.
- Shytayeh, A. and Ghdeib, A., 1999. Antifungal activity of plant extracts against dermatophytes. *Mycoses*; 42, 665-672p.
- Sigler, W. F., 1955. An Ecological Aproach to Understanding Utah's Carp Populations, Utah Acad.Sci. Arts and Letters Uroc. 32, 94-105p.
- Singh, V. K., George, C. X. and Gupta, B. M., 1983. Antiviral activity of plant extract Liv 52 in Mice experimentally infected with Semliki forest encephalitis virus. *Sci. Culture*, 49, 354-356p.
- Slastenenko, E., 1956. Karadeniz Havzası Balıkları, The Fishes Of The Black Sea Basin EBK Yayınları İstanbul, 711s.
- Smith, R. F. and Dobson, H. 2002. Hormonal interactions within the hypothalamus and pituitary with respect to stress and reproduction in sheep. *Dom. Anim. Endoc.* 23, 75-85p.
- Söyler, D., Arslan, N., 2000. Kebere (*Capparis spinosa* L.) Çeliklerinin köklenmesi Üzerine büyüme düzenleyici maddelerin etkileri, *Türk J. Agric. For.* , 24, 595-600s.
- Tansı, S. ve Kocabaş, F., 1997. Importance of caper (*Capparis spinosa* L.) Under Forest Ecosystem and its Cultivation Proceeding of the XI. World Forest Congress, 13-22 October, Volume 3, 259p.
- Tansı, S., Çulcu, A. ve Nacar, Ş., 1997. Kebere tohumlarının çimlenmesi üzerine araştırmalar. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Samsun, 681-683s
- Todini, L., Delgadillo, J. A., Debenedetti, A. and Chemineau, P., 2006. Plasma total T3 and T4 concentrations in goats at different physiology stages, as affected by the energy intake. *Small Rumin. Res.* 65, 8-13p.
- Vincenza, R., Ziino, M., Giuffrida, D., Condursa, C. and Verzera, A., 2007. Flavour profile of Capers (*Capparis spinosa* L.) From the eolian archipelago by HS-SPME/GC-MS. *Food Chemistry*, 101, 1272-1278p.
- Ward, G. S. and Parrish, P. R., 1982. Manuel of methods in aquatic environment research FAO Fisheries Technical, 185p.
- Watanuki, H., Gushiken, Y., Takahashi, A., Ya-suda, A. and Sakai, M., 2000. In vitro modulation of fish phagocytic cells by beta-en-dorphin, *Fish and Shellfish Immunology*, 10, 203-212p.
- Wendelaar Bonga, S. E., 1997. The stress response in fish. *Physiological Reviews* 77, 591-625p.
- Yadav, P., Sarkar S. and Bhatnagar D., 1997. Action of capparidic acid against alloxan induced oxidative stress and diabetes in rat tissues; *Pharmacol Res.*, 36, 221-228p.
- Zohary, M., 1960. The species of *Capparis* in the mediterranean and the near eastern countries. *Bulletin Research Council of Israel*, 80, 49-65p.

URL 1: www.pasha317.blogcu.com,Sazan Balığı,15 Kasım 2013

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Alişan ÖNGÜN

Doğum Yılı :1980

Eğitim Bilgileri (Kurum ve Yıl)

Lisans :Gazi Üniversitesi -2002

İletişim Bilgileri

Adres :Kılıçaslan Mahallesi 1312. Sokak no:2/11

MERKEZ/AKSARAY

Telefon :0(505) 2920919

E-posta :ongunalisan@hotmail.com