T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FIRAT NEHRİ'NDE YAŞAYAN *Arabibarbus grypus* (Heckel, 1843) ve *Cyprinus carpio* (Linnaues, 1758) DA AMİNOASİT PROFİLİNİN ARAŞTIRILMASI

Abdülkadir PALALI

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2019

Doç. Dr. Arif PARMAKSIZ danışmanlığında, Abdülkadir PALALI' nın hazırladığı "**Fırat Nehrinde Yaşayan *Arabibarbus grypus* (Heckel, 1843) ve *Cyprinus carpio* (Linnaeus,1758) Türünde Amino Asit Profilinin Araştırılması**" konulu bu çalışma 27/12/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Doç. Dr. Arif PARMAKSIZ ……

Üye :Prof. Dr. Fatih SATIL ……

Üye :Dr.Öğr. Üyesi Ataman GÖNEL ……

Bu Tezin Biyoloji Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No:

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET……..i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 6
2.1. Fırat Nehri 6
2.1.1. *Arabibarbus grypus* (şabut balığı) 8
2.1.2.*Cyprinus carpio* (Sazan balığı) 8
2. 2. Metabolomiks 11
2.2.1. Amino Asitler 13
2.2.2. Metabolomiks kullanım alanları 15
2.2.3. Metabolitleri tanımlamada kullanılan yöntemler 15
2.2.4. Sıvı kromatografisi ve kütle spektroskopisi (lc-ms) 17
3. MATERYAL ve YÖNTEM 18
3.1. Materyal 18
3.2. Yöntem 21
3.2.1.Balık örneklerinin homojenizasyonu 21
3.2.2.Numunelerin aminoasit profilinin tayini 22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 23
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 30
5.1. Sonuçlar 32
5.2. Öneriler 33
KAYNAKLAR 34
ÖZGEÇMİŞ……37

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FIRAT NEHRİ'NDE YAŞAYAN *Arabibarbus grypus* (Heckel, 1843) ve *Cyprinus carpio* (Linnaues, 1758) DA AMİNOASİT PROFİLİNİN ARAŞTIRILMASI

Abdülkadir PALALI

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Arif PARMAKSIZ
İkinci Danışman: Doç. Dr. İsmail KOYUNCU
Yıl: 2019, Sayfa: 37

Amino asitler, peptidlerin ve proteinlerin temel bileşenleridir. Yirmi önemli amino asit, peptitler ve proteinler içerdiği için yaşam için çok önemlidir ve dünyadaki tüm canlılar için yapı taşları olarak bilinir. Protein sentezi için kullanılırlar. Amino asitler bir insan vücudunun sağlığını korumak için zorunludur. Amino asitlerin yetersiz olması durumunda, protein sentezi duracaktır. Bunun sonucunda insan yorgunluk, sinirlilik, hormonal dengesizlikler ve hatta bazen depresyon yaşayabilir. Amino asitleri, insanların bunları diyet yoluyla elde edip etmemeleri de dahil olmak üzere çeşitli özelliklere göre esansiyel ve esansiyel olmayan aminoasitler olarak sınıflandırır. Vücudun sentezleyemediği amino asitlerin besinler yolu ile karşılanması gerekmektedir. Sağlıklı bir yaşam için esansiyel aminoasitlerin diyetle(beslenme) alınması gereklidir. Balıketi, beslenme değeri ve özellikle protein kalitesi bakımından örnek bir gıdadır. Et, süt, yumurta yanında balık, en önemli yüksek değerli protein kaynağıdır. Balıketi yüzde 18-20 oranında protein içermektedir. Gıdalarla alınan protein organizmada hem yapı taşı olarak hem de ısı ve enerji üretimi için kullanılırlar. Balık proteinleri, vücut dokularının korunması ve gelişmesi için bütün esansiyel aminoasitleri (lösin, izolösin, lizin, valin, methiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan, histidin, arginin) bünyelerinde bulundururlar. Bu çalışmada Fırat lokalitesinde yaşayan Arabibarbus grypus ve cyprinus carpio türleri tatlı su balıklarının serbest aminoasit profilinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada tek lokaliteden ağlarla cyprinus carpio ve Arabibarbus grypus toplandı, her balığın 100 mg kas dokusu alınarak LC-MS/MS (shimadzu) yöntemiyle incelendi. Çalışmada esansiyel, esansiyel olmayan toplam 33 farklı aminoasit profili incelendi. Çalışma sonucunda Fırat lokalitesinden toplanan *Cyprinus carpio* türünün aminoasit profili en çok, gly ve histidin Arabibarbus grypus türünün aminoasit profili ise yine histidin ve gly aminoasitlerinin yüksek miktarda olduğu tespit edildi. Fırat lokalitesinde esansiyel amino asitler esansiyel olmayanlara göre kıyaslandığında, her iki balık türünde de amino asit miktarı esansiyel amino asitlerde daha çok bulunmaktadır. Esansiyel olmayan aminoasitlerde de Fırat lokalitesinde her iki balık türünde de düşük miktarda içerdiği gözlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: amino asit, *Arabibarbus grypus, Cyprinus carpio*, fırat nehri

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION OF THE AMINOACIDE PROFILE IN *Arabibarbus grypus* (Heckel, 1843) and *Cyprinus carpio* (Linnaues, 1758) LIVING IN THE FIRAT RIVER

Abdülkadir PALALI

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assoc Prof. Dr. Arif PARMAKSIZ
Second advisor: Assoc. Prof. Dr. İsmail KOYUNCU
Year: 2019, Page: 37

Amino acids are essential components of peptides and proteins. Because it contains twenty important amino acids, peptides and proteins, it is crucial for life and is known as building blocks for all living things in the world. They are used for protein synthesis. Amino acids are essential for maintaining the health of a human body. If amino acids are insufficient, protein synthesis will stop. As a result, people may experience fatigue, irritability, hormonal imbalances and sometimes even depression. It classifies amino acids as essential and non-essential amino acids according to various characteristics, including whether people obtain them through diet. The amino acids that the body cannot synthesize must be met through nutrients. For a healthy life, essential amino acids must be taken by diet (nutrition). Fish is an exemplary food in terms of nutritional value and especially protein quality. Meat, milk, eggs as well as fish, the most important source of high-value protein. Fish contains 18-20 percent protein. Protein taken from food is used both as a building block in the organism and for the production of heat and energy. Fish proteins contain all essential amino acids (leucine, isoleucine, lysine, valine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan, histidine, arginine) for the protection and development of body tissues. In this study, it was aimed to compare the free amino acid profile of freshwater fish of Arabibarbus grypus and cyprinus carpio species living in Euphrates. In this study, cyprinus carpio and Arabibarbus grypus were collected from single local nets and 100 mg muscle tissue of each fish were collected and examined by LC-MS / MS (shimadzu) method. In this study, a total of 33 different essential and non-essential amino acid profiles were examined. As a result of the study, the amino acid profile of the cyprinus carpio species collected from the Euphrates locality was found to be the highest and the amino acid profile of the gly and histidine Arabibarbus grypus species was again found to be high in histidine and gly amino acids. The amount of essential amino acids are more. Non-essential amino acids in the Euphrates in both fish species were observed to contain low amount

KEY WORDS: amino acid, *Arabibarbus grypus*, *Cyprinus carpio*, fırat river

TEŞEKKÜR

Tezin konusunun seçiminde, yüksek lisans eğitim hayatımda yanımda olan her türlü desteği sağlayan saygı değer Danışmanım Doç. Dr. Arif PARMAKSIZ' a ve tez çalışmamı yapma aşamasında yanımda olarak bilimsel anlamda benden desteğini esirgemeyen Doç. Dr. İsmail KOYUNCU' ya, teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Fırat nehri……..... 7
Şekil 2.2. Fırat nehrindeki *Arabibarbus grypus*…… 8
Şekil 2.3. Bazı amino asitler yapısı ……. …….. 14
Şekil 3.1. Balık örneklerinin yakalanması…… 18
Şekil 3.2. Fırat nehrindeki *Cyprinus carpio*…..…… 19
Şekil 3.3. Balıkların analiz için hazırlanması-1…… 19
Şekil 3.4. Balıkların analiz için hazırlanması-2…… 20
Şekil 3.5. Kullanılan cihazlar …… 20
Şekil 4.1. Esansiyel aminoasitler-1'nin grafiği …… 26
Şekil 4.2. Esansiyel aminoasitler-2'nin grafiği…….. 26
Şekil 4.3. Aminoasitler-1'in grafiği 27
Şekil 4.4. Aminoasitler-2'nin grafiği…… 27
Şekil 4.5. Genel aminoasitler grafiği…… 28

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1 Esansiyel aminoasitlerin analiz tablosu..... 23
Çizelge 4.2 Metabolik aminoasitlerin analiz tablosu..... 24
Çizelge 4.3 Esansiyel olmayan aminoasitlerin analiz tablosu. 25

SİMGELER DİZİNİ

Aa	Amino asit
Annova	Tek yönlü varyans analizi
Ala	Alanin
Arg	Arjinin
APCI-MS	Atmosferik basınç kimyasal iyonizasyonu
Asn	Asparjine
Asp	Aspartic asit
CE	Kapiller elektroforez
CE-MS	Kapiller elektroforez-kütle spektrometresi
Cys	Sistin
Cit	Citrulin
DHA	Dekosahekzaenoik asit
ESI-MS	Elektrosprey iyonizasyonu
EPA	Eikosapentaenoik asit
FAO	Gıda ve tarım örgütü
FTICR–MS	Fourier dönüşümü iyon siklotron rezonansı
FT-IR	Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi
GAP	Güneydoğu anadolu projesi
GC-MS	Gaz Kromotografisi- kütle spektrometresi
Gln	Glutamin
Glu	Glutamic asit
Gly	Gilisin
His	Histidin
Ile	İsolösin
Leu	Lösin
LC-MS	Sıvı kromatografisi-kütle spektrometresi
LC-MS/MS	Sıvı kromatografisi-tandem kütle spektrometrisi
LSD	Çoklu karşılaştırma testleri
Lys	Lizin
Met	Metiyonin
MS	Kütle spektrometresi
NIH	Ulusal sağlık enstitüsü
PBS	Phosphate Buffered Saline
Orn	Ornitin
Phe	Fenilalanin
Pro	Prolin
Ser	Serin
SPSS	İstatistiksel analiz programı
Thr	Treonin
Trp	Triptofan
Tyr	Tirozin

1. GİRİŞ

Beslenme, canlıların yaşamını sürdürebilmesi için gerekli olan besini, ihtiyacı ölçüsünde düzenli bir şekilde almasıdır. İnsanların sağlıklı bir ömür sürdürebilmesi için düzenli ve yeterli beslenmesi gerekmektedir. Bu beslenme ortalama günlük 70 gr proteine denk gelmektedir. Hayvansal kaynaklı beslenmenin insanlar için önemli bir besin kaynağı olduğu ortaya çıkmaktadır. Sağlıklı, dengeli ve iyi beslenme için hayvansal protein kaynağı olan balık önemli bir besini teşkil etmektedir.

Balık, önemli bir protein kaynağını oluşturduğu için sağlıklı beslenmede kilit rol oynamaktadır. Balık içerdiği mineraller ve vitaminler sayesinde kalp hastalıkları ve depresyona gibi rahatsızlıkların önlenmesinde önemli rol oynar. Yapılan araştırmalar sonucunda balıkla beslenenlerin, et ve sebze ağırlıklı beslenenlere oranla ortalama ömür sürelerinin daha uzun olduğu görülmüştür. Ortalama olarak aylık 1 veya 3 kez balık tüketenlerin kalp rahatsızlığı riski % 11 oranında azalma görülürken, bu oran haftalık 5 veya daha çok balık tüketenlerin % 38 oranında azalma olduğu görülmektedir. Kadınların gebelik döneminde balık tüketmesi erken doğumu önlemekte ve aynı zamanda düşük doğum oranını azaltmaktadır. Sağlıklı yaşam için önemli olan balık ülkemizde ve bölgemizde en az tüketilen besin grupları içinde yer almaktadır (Acara, 1996).

Türkiye, coğrafi yapısı ve bulunduğu iklim kuşağı açısından son derece uygun bir konumda bulunmaktadır. Buna rağmen Türkiye'de kişi başına düşen deniz mahsulleri tüketimi ortalama 8,9 kg'dır. Bu rakam İtalya'da 24,6 kg, Fransa'da 31,2 kg, İspanya'da 44,7 kg, Japonya'da ise 60-70 kilograma kadar çıkar.

Ülkemiz su ürünleri bakımından önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. İç su alanları ve denizleri 26 milyon hektarı aşan büyüklüğü ile orman alanlarından daha büyük, tarım alanlarına ise yakın ölçüde bir üretim kaynağıdır. Sularımızda bulunan bu potansiyelden yararlanabilmek için balık stoklarının kullanma stratejilerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Kuru (2004), Türkiye iç su balıklarının sistematiği konusunda 1856 yılından günümüze kadar yayınlanmış çok sayıda eser incelemiş ve bu alanda meydana gelen gelişmelerle değişiklikler, tarihsel süreç içerisinde, özet şeklinde ortaya koymuştur.

Bu çalışmada yapılan değerlendirmeler sonucunda, Türkiye iç sularında 26 familyaya ait 236 tür ve alt türün yaşadığı saptanmıştır.

Kuru (2004), Türkiye'de 26 familya ve yaklaşık 236 balık taksonu bulunduğunu belirtmiştir. Yapılan araştırmalarda yeni türlerin bulunmasıyla bu sayının arttığı ve Türkiye'de yaklaşık 301 tatlı su balığı türünün dağılım gösterdiği belirtilirken, bu türlerden yaklaşık üçte birinin endemik olduğu belirtilmektedir.

Akşiray (1954), "Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı" adlı bir eser yayınlamıştır. Bu eserde yalnız denizlerde yaşayan veya tatlı sulara geçen balıkların sistematik özelliklerini gösteren şekillerle birlikte tayin anahtarını da vermiştir.

Ülkemiz iç sularında mevcut bulunan balık türlerinden %27'sinin kritik ve %32'sinin tehlike kategorisinde bulunduğu belirtilmiştir (Hermoso ve Clavero 2011).

Ülkemizde su ürünleri üretimi son yıllarda küçümsenemeyecek boyutlara ulaşmıştır. İç sularımızdan elde edilen su ürünleri üretimi ,2009 yılında 39.187 ton ;2010 yılında ise 40.259 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK,2011). Son on yılda iç sularda elde edilen üretimin %30-35' lik kısmını ise , balıklandırma çalışmaları ile göl ve göletlere atılan sazan balığı (*Cyprinus carpio* Linnaues, 1758) üretimi oluşturmaktadır.

Balıketi ve balık yağının ülkemizdeki üretimi AB ülkeleri arasında 7. sıradadır. Su ürünleri tüketimi dünyada ortalama kişi başı 15 kilogram iken Avrupa ülkelerinde bu tüketim kişi başına 22 kilogram olduğu dikkat çekmektedir (Anonim,2005).

Günümüzde et ve balık ürünlerinin insanlar açısından önemini inceleyen çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. İnsanların hayvansal besinleri tüketmesi önem arz etmektedir.

Türkiye'de tatlı su balığı çalışmaları ilk zamanlarda yabancı araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalar 19. Yüzyılın ortalarında başlamıştır. 1940'lı yıllardan sonra yerli araştırmacılar tarafından çalışmalar başlamıştır (İlhan, 2005). Türkiye'deki ilk çalışmalar; 1835 yılında Abbolt tarafından yapılmış ve bunu Richardson (1856), Doyrolle (1872), Boulenger (1896), Steindachner (1897) ve Gaillard (1895) çalışmaları takip etmiştir (Kuru, 2004). Kapsamlı ilk çalışmayı ise 1915 yılında K. Deveciyan ' Balık ve Balıkçılık' adlı seriyle yapmıştır. Hanko 1924 yılında yaptığı çalışmasında 27 balık taksonu Orta Anadolu Bölgesinden saptamıştır. Bu çalışmadan sonra İstanbul Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü'nün (1937) kuruluşuna kadar çalışmalara rastlanmamıştır (Kuru, 2004).

Balık yağının beyin ve zeka gelişiminde önemli rol oynadığı ve aynı zamanda depresyon, hafıza kaybı, alzheimer gibi günümüzün tehlikeli hastalıklarına yakalanma riskini düşürdüğü yada iyileşmesine yardımcı olduğu bilinmektedir. Balık yağı aynı zamanda vücutta oluşan tümörün büyümesini engellediği gibi immün sistem hastalıklarına yakalanma riskini de azaltmaktadır. Romatizmal hastalıklarda kireçlenmeyi hafifletirken deri hastalıklarında yangı ve kaşıntıyı azalttığı , astım hastalarında ise nefes almayı artırdığı, obeziteyi düşürerek mide–bağırsak hastalıklarına iyi geldiği saptanmıştır (Turan ve ark.,2006).

Bayhan ve Göçer (2012), bu çalışma 11 avlanma bölgesi ele alınmıştır. Çalışma alanı olarak Atatürk Barajının Adıyaman tarafı ele alınmıştır. Bu çalışmada avcılıkta kullanılmak üzere geliştirilen av araçları ve teknik özellikleri; Kullanılan teknelerin boyu, motor güçleri ve sayısal dağılımları; avlanılan türler ve karşılaşılan sorunlar araştırma konusu olmuştur. En çok avlanılan balık türleri ise; sazan balığı (*Cyprinus spp*.), şabut balığı (*Barbus grypus*), karaca balığı (*Capoetta trutta*), gümüş (*Calcalburnus mossulensis*), Mezopotamya yayını (*Silirus triostegus*), Mezopotamya kefali (*Liza abu*), pullu sazan balığı (*Carasobarbus luteus*), tahta balığı

(*Acanthobrama marmid*), Karaburun balığı (*Chondrostoma regium*) ve küpeli balığı (*Barbus rajanorum*) dır.

Devlet Su İşleri 15. Bölge Müdürlüğü Atatürk Baraj Göl'ünde yetiştirilen alabalık, sazan ve şabut balığı Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'daki baraj göletlerine bırakılarak birçok ailenin geçim kaynağı haline gelmiştir.

Sazan balığı, alabalık yetiştiriciliğinden sonra en çok üretilen ve yetiştirilen tatlı su balığıdır. Sazan balığı su sıcaklığının 1 °C'ye düştüğü durumlarda bile yaşamını sürdürebilen bir tür özelliğine sahiptir. Sazan Balığı farklı su sıcaklığına adapte olduğu gibi en iyi geliştiği sıcaklık aralığı ise 24-26 °C dir.

Kültürü en çok yapılan sazan türleri; gümüş sazanı (*Hypophthalmichthys molitrix*), ot sazanı (*Ctenophayrngodon idella*) ve adi sazan (*Cyprinus carpio*)'dır (FAO, 1997). Cyprinidae familyasının Arabibarbus cinsinin *Arabibarbus grypus* türüne giren, genellikle Fırat ve Dicle nehri dolaylarında görülen tatlı su balıklarıdır. Vücudunun yan tarafları hafifçe yassılaşmış iri pul örtüsüne sahiptir. Kafa boyu, hemen hemen vücut yüksekliğine eşit durumludur. Vücut dorsal yüzgecin önünde yuvarlak görünüm kazanmış olup ve karina bulunmaz. Maksimum boyu 150 cm'dir.

GAP Projesine dahil olan 14 tanesi Fırat nehri ve kollarına bağlı, 8 tanesi Dicle nehri ve kollarına bağlı toplamda 22 tane baraj zinciri kurulması amaçlanmıştır. Ülkemizde yer alan en büyük ve dünyanın en önemli baraj gölleri arasında yer alan Atatürk Baraj Gölü Güneydoğu Anadolu Projesi'nin en büyük ve en önemli tesisidir. Balıkçılık sektöründe Atatürk Baraj Gölü önem teşkil etmektedir (Duman ve Çelik, 2001).

Bu tezin amaçları kısaca şöyle özetlenebilir:

1) Araştırılacak balık türlerinin içerdiği besin değeri, protein içeriğinin ve aminoasit içeriği belirlemek,

2) Aynı zaman da hedef balık türlerinin besin içeriğinin ne olduğunu belirleyerek ileride yapılacak çalışmalar için önemli literatür bilgisi sağlamaktır.
3) *Arabibarbus grypus* lezzetli ve kırmızı ete oranla daha ucuz olduğu için bu balık türü seçilmiştir.
4) *Arabibarbus grypus* türündeki birey sayısı azaldığı için bu balık türünün araştırılması amaçlardandır.
5) *Cyprinus carpio* balık türü insanlar tarafından çok tüketilen tatlı su balığı olduğu için araştırılması elzemdir.
6) Son olarak da insan beslenmesinin yaklaşık yüzde 15 inde protein vardır. Bu proteinin büyük bir kısmını oluşturan, örnek proteinlerden olan balık proteinlerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Fırat Nehri

Fırat Nehri, su kenarı arayan insanoğlunun ilgisini çekmeyi her zaman başarmıştır. Fırat Nehri, yaşam kaynağı olmayı başarmış ve çok sayıda yüksek dağ, ova ile vadileri yararak Erzincan, Tunceli, Elazığ, Malatya, Diyarbakır, Adıyaman, Gaziantep ve Şanlıurfa illerinden geçerek verimli toprakları suyla buluşturmuştur.

GAP Projesi sayesinde Fırat Nehrinden en çok yararlanan bölgemiz Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmuştur.

Şanlıurfa, Gaziantep ve Adıyaman illerinin coğrafi sınırını da belirleyen Fırat Nehri üzerinde Atatürk, Keban, Karakaya, Birecik ve Karkamış barajları bulunmaktadır. Fırat Nehri Ortadoğu'nun en büyük nehri olma özelliğiyle yaklaşık olarak 2800 km uzunluğunun yanı sıra maddi ve manevi öneminin yanında geçtiği yerleri sosyal ve kültürel açıdan etkilemektedir.

Fırat Nehir Gaziantep'in Karkamış Sınır Kapısının yaklaşık 2 km doğusundan Ülkemizi terk ederek Suriye'nin Cerablus kasabasına geçiş yapar.

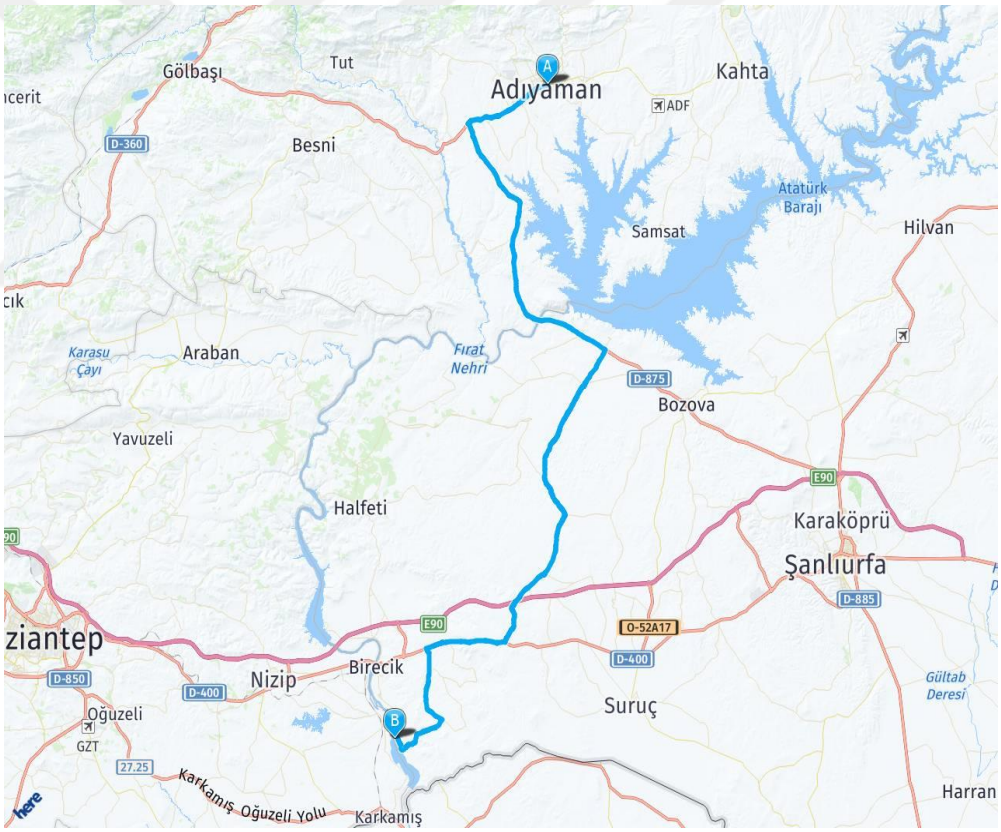
Fırat Nehrinin Ülkemiz'deki uzunluğu 770 km'dir. Bazı kaynaklarda ise Fırat Nehir'inin 1200 km uzunluğunda olduğu söylenmektedir.

Fırat Nehir'i Türkiye il sınırından ayrıldıktan sonra Suriye ve Irak'tan geçer, daha sonra Basra'da Dicle ile birleşerek Basra Körfezine dökülür. Şattülarab bölgesi olarak bilinen yer Fırat ile Dicle nehirlerinin buluştuğu yerin adıdır.

Ülkemiz'de Fırat nehri üzerine 5 tane baraj kurulmuştur. Kurulan barajların ürettiği gücü 6.396 MW olarak hesaplanmıştır. En büyük üç barajımız bu nehir üzerine kuruludur.

Fırat Nehrinin üzerinde yapılan ilk balık faunasına yönelik araştırmaları Irak ve Suriye tarafında 1843 yılında Heckel başlatılmış. Heckel tarafından balık türlerinin sistemdeki ilk tanımları yapılmıştır. Sonraki yıllarda da çalışmalar devam etmiştir (Sauvage,1882;Berg,1931;Beckman,1962;Mahdi,1967).

Fırat ve Dicle nehirlerinde yaşayan balık türlerini belirlemek amacıyla ilk detaylı araştırmalar Kuru (1975) ile Kelle (1978) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalar türlerin hangi lökalitelerde yayılış gösterdiğini göstermesi açısından birçok çalışmanın yapılmasına öncülük etmiştir. Sonraki yıllarda Dicle ve Fırat nehir sistemindeki bazı türlerin taksonomik durumları birçok araştırmacı biyolog tarafından belirlenmiştir.



Şekil 2.1. Fırat nehri (http://www.sanatsalbilgi.com/1/firat nehirli)

2.1.1. *Arabibarbus grypus* (şabut balığı)

Kefal balığına benzeyen ve çok pullu olan bu tatlı su balığı Ülkemiz' de sadece Fırat ve Dicle bulunmaktadır. Ekonomik değeri çok yüksek olan bu balık türü İsrail'de de yetiştirilmiştir. İsrailliler tarafından kutsal balık olarak da kabul edilmiştir Günümüzde İsrailliler nehirlerimizden para ile canlı satın aldıkları şabut balığını ülkelerinde de yetiştirmişlerdir.

En fazla 50-60 cm uzunluğa sahip ve ortalama olarak 25-30 cm olup yarım kilo ile iki kilo ağırlıkta olan bu tatlı su balığı pullu bir balıktır. Sağlı sollu bir çift bıyıkları da bulunmaktadır.

Buğulaması yapılan ve beğenilen bir balıktır. Olta ve uzatma ağları ile avlanılır. Sırtı koyu kahverengi renktedir. Karın bölgesi kirlenmiş sarımtırak bir renktedir. Kuyruk yüzgeçleri epeyce derin olup çatal şeklini almıştır.



Şekil 2.2. Fırat nehrindeki *Arabibarbus grypus*

2.1.2.*Cyprinus Carpio* (Sazan balığı)

Sazan balığının sistematikteki yeri; (Merrick ve Schmida, 1984; Geldiay ve Balık, 1988).

Şube : Chordata
Sınıf : Actinopterygii
Takım : Cypriniformes
Familya : Cyprinidae
Cins : Cyprinus
Tür : *Cyprinus carpio* (Linnaus.1758)

Cyprinus carpio, sazangiller (Cyprinidae) familyasına ait bir tatlı su balığıdır. Göl ve yavaş akan derelerde bulunur. Vücudu yüksek ve yanlardan yassılaşmıştır. Genellikle büyük pullarla örtülüdür. Pullar genellikle sırtın her iki tarafında ve sırt yüzgeci boyunca, karın ve göğüs yüzgeçlerinin vücuda bağlantı yerlerinin etrafında toplanmışlardır. Başında (ağız altı) dört adet bıyık bulunur. Dudaklar iyi gelişmiş ve etlidir. Sırt yüzgeci uzundur, kuyruk yüzgecine yaklaşır. Kuyruk yüzgeci iki çatallı olup, loplarının ucu hafif yuvarlaktır. Yüzgeçleri yumuşaktır. Yüzgeçlerin ön tarafında kuvvetli dikenler bulunur. Göğüs yüzgeçleri, karnın altına doğrudur. Vücudun yan tarafları sarımsı, sırt siyahımsı, anal ve kuyruk yüzgeçleri portakal sarısı rengindedir (Gökoğlu, 2002, Alagöz, 2005).

13 ve 14. yy. dan beri üretimi yapılan ve kolay yetişen, eti lezzetli, ekonomik değeri çok yüksek olan bir balıktır. 3 - 4 yaşlarında olgunlaşıp 200-300.000 yumurta verir. Ortalama 30-40 cm. boy ve 500-1000 gr. ağırlıkta olur. Doğal yetişenlerinin 100 cm. ve 25 kg. olanlarına rastlanır. Sportif avcılığı değerlidir. Su böcekleri, kurtlar ve diğer hayvanlarla beslenir. En geniş coğrafik yayılış gösteren, omnivor balıklardan ve etlerinin oldukça lezzetli olduğu, birçok suda kültürü yapıldığı bilinmektedir. Avrupa, Kuzey Amerika ve Anadolu'da durgun sularda veya yavaş akan, yazın sıcaklığı yüksek olan sularda yaşadıkları, kışın çok düşük sıcaklıklara dayanabildikleri, boylarının 100-150 cm, ağırlıklarının15-30 kg kadar olduğu belirtilmektedir. Üst dudaklarında iki uzun, iki kısa bıyık bulunur. Yanal çizgide 33-40 delikli pul bulunduğu ve pullarının büyük olduğu görülmüştür. Renklerinin yaşadıkları ortama göre kısmen değiştiği belirtilmektedir. D III 18-20, A III 5-6, P 10, V 9 ışınlı ve kuyruk yüzgeçlerinin çatallı olduğu tespit edilmiştir (Geldiay ve Balık, 1988; Merrick ve Schmida, 1984, Demirsoy, 1998a; Anonim, 2000). Belli

boya gelen sazan balıkları bölgesel olarak göç eder ve kışı suların derin yerlerine çekilerek ya da çamurlara girerek besin olmadan geçirirler. Ekim-şubat ayları arasında avlanmalıdırlar. Başlarını kuyruklarına doğru kıvırarak 2 m kadar zıplayabildikleri ve böylece bazı engelleri aşabildikleri belirtilmektedir. Nisan-Mayıs ayları arasında 100.000-1.500.000 kadar yumurta bıraktıkları, yumurtlamayı en geç haziran ayı sonunda bitirdikleri, yumurtalarını durgun, sıcaklığı 17-19 derece olan sulara bıraktıkları, yumurta bırakmanın 3-4 günlük bir sürede, 3-4 parti halinde olduğu bildirilmektedir. Hardal tohumu büyüklüğünde ve kül renginde olan yumurtalar bir haftada açılır. Yavruların rotatoria, infusoria ve mikroorganizmalarla beslendiği belirtilmektedir. 3-4 yaşında (erkekler 3-4, dişiler 5 yılda), yaklaşık yarım kilo iken erginleştikleri, yüz yıl kadar yaşadıkları birçok kaynakta belirtilmektedir. Besinlerini planktonik organizmalar, bazı bentik canlılar (*Chironomidler* ve bazı midyeler) ve su bitkileri oluşturmaktadır (Geldiay ve Balık, 1988; Merrick ve Schmida, 1984, Demirsoy A. 1998a).

Sazan balığı yapısı gereği bulanık, duru göl, göletler ve akarsularda yaşarlar. Sevdiği ortamlar genellikle yosunlu, sazlık ve dibi çamurlu yerlerdir. Sürekli gezdiği için aynı yerde bulunmaz. Yaz aylarında su yüzeyine yakın bölgelerde, kış aylarında ise suyun derinlerinde yaşarlar. İri boylu sazan balıkları genel itibari ile orta derinliklerde yaşar. Birden derinleşen, taşlık, kayalık yerleri çok sevmezler. Göl, gölet, su taşıyan dere ağızları ile dışarıdan su getiren fakat kurumuş dere yataklarının ağızları en uygun bölgelerdir (Güralp,1970).

Sazan balığı familyasına adını veren sazan balıkları tatlı sularda yaşayan, uzun gövdeli bir balıktır. Ana vatanı Asya olan sazan balıkları suni balıkçılıkta alabalık kadar önemli bir yere sahiptir. Hatta sazan balığı yetiştiriciliği dünyada en çok uygulanan ve verim alınan bir alandır. Pullu ve pulsuz olarak çeşitleri vardır. Bu çeşitleri de kendi aralarında aynalı sazan, deri sazanı gibi alt türlere sahiptir. Sırtlarındaki yüzgeçler daima tektir. Bıyıkları ile dokunma ihtiyaçlarını sazan balıkları karşılarlar.

Havuzlarda, göllerde ve nehirlerde hayat bulan sazan balıkları hızlı büyüyen ve uzun ömürlü olan balık türlerindendir. Neredeyse 35 yıl yaşayan sazan balıkları vardır. Kimi zaman boyları 1 metreyi de geçmektedir. Su diplerinden beslendiği için adı dip balıkları arasında yer almaktadır. Kış uykusuna yatabilen sazan balıkları kış soğuklarında ölmeden donabilme özelliğine sahiptir (Güralp, 1970).Ülkemizde Sazan balıkları Meriç Nehri, Marmara Bölgesi gölleri, Susurluk çayı, Çoruh, Aras, Seyhan, Asi, Ceyhan, Fırat, Gediz, Sakarya, Yeşilırmak, Kızılırmak, Büyük Menderes ve Küçük Menderes nehirleri, Burdur gölleri, Akar Çay, Konya Kapalı havzası, Doğu Karadeniz, Orta Karadeniz, Kuzey Ege bölge ve havzalarında bulunmaktadır (Geldiay ve Balık, 1988; Demirsoy, 1999; Anonim, 2000).

2. 2. Metabolomiks

İlk olarak Oliver ve arkadaşları (1998) vasıtası ile tanımlanan "Metabolom" kelimesi, bir organizma tarafından sentezlenen metabolitleri, genom ve proteoma yakın bir şekilde tarif etmek için kullanılmıştır. Bu tanım "belli fizyolojik veya gelişimsel biçimdeki hücrelerde var olan düşük molekül ağırlığa sahip moleküllerin tümünün kantitatif tamamlayıcısı" şeklinde sınırlandırılmıştır (Oliver ve ark., 1998).

Metabolomdaki ufak moleküllü metabolitlerin yüksek verimli tanımlanması, nicelleştirilmesi ve karakterizasyonu ile alakalı yapılan incelemelere metabolomiks denmektedir. Metabolom, belirli bir hücre, organ ya da organizmada var olan bütün küçük moleküllü metabolitlerin tamamlayıcısı olarak ifade edilmektedir. Metabolom biyolojik bir sistemin fizyolojik, gelişimsel ve patolojik durumu ile alakalı verileri gösterebilmektedir. Metabolitler; canlıların vücutlarında meydana gelen tepkimelerin birikmeden farklı kimyasal bileşiklere dönüşürken oluşturduğu ufak moleküllü (<1500Da) ara ve son ürünler olarak ifade edilmektedirler. Bu küçük moleküller; peptitler, oligonükleotidler, lipitler, şekerler, aminler, amino asitler, organik asitler, streoidler, alkaloidler, ketonlar, nükleozidler, ve ilaçlar olabilmektedir (Wishart ve ark., 2007).

Metabolitler, hücrenin bakımı, büyümesi ve olağan bir şekilde çalışması için gereklidir. Belirli bir hastalık durumunda oluşan küçük bir genomik değişim metabolit seviyesinde defalarca kez çoğaltılabilir ve niceliksel olarak ölçülebilmektedir. Ölçülebilen metabolitler dokular, idrar, tükürük, beyin omurilik sıvısı ve kan plazması gibi biyolojik olabilirken bu ölçümler çalışmalarda spesifik metabolik yolakların tanımlamasına olanak sağlamaktadır (Chan ve ark., 2014).

Kimyasal belirteçlerin taranmasında çok büyük öneme sahip olan metabolomiks hedeflenmiş ve hedeflenmemiş olmak şeklinde iki farklı grupta kategorize edilmektedir. (Chan ve ark., 2014).

Hedeflenmiş metabolomiks analizlerinde; sadece belirli metabolit ya da metabolitlerin niteliksel ve niceliksel analizi yapılırken, spesifik bir yol veya biyolojik bir aktivite ile ilişkili olan bir dizi bilinen nicel metabolitlerin değişikliklerine odaklanmaktadır. Sonuç olarak, metabolomun çok ufak bir kısmıyla ilişkilendirilip diğer bütün bileşenlerden gelen sinyaller göz ardı edilirken böylece metabolitin tam olarak net bir şekilde ölçülmesi sağlanmaktadır (Chan ve ark., 2014).

Hedeflenmemiş metabolomiks analizlerinde; metabolitler hakkında daha önceden fikir sahibi olmaksızın örnek grubunun içerisine aynı hastalığın değişik dereceleri gibi kıyas yapılabilecek grupların olması mevcut olan bütün olası metabolitlerin veriye dayalı, yüksek verimli ve çok hızlı analizini sağlamaktadır (Chan ve ark., 2014).

Değişik istatistiksel yöntemler kullanarak, bireysel metabolitleri fark gözetmeden, nicelleştirmeden örnekleri çabukça sınıflandırmayı hedeflemektedirler. Biyolojik sistemler arasındaki karşılaştırmaları yapmak ve tespit edilen metabolitlerin konsantrasyonunu varlığını, yokluğu ve değişik deney grupları arasında karşılaştırılabilmelerine fırsat sağlamaktadır (Ryan ve Robards., 2006: Naz ve ark., 2014).

Hedeflenmiş ve hedeflenmemiş analizler karşılaştırıldığında, hedeflenmemiş olanlarında çok daha yüksek sayıda değişkene bağlı kalacak şekilde nicelleştirilmesi mümkün olamamakta ve metabolitlerin kimliği çoğunlukla belirlenememektedir. Buda metabolizma sahalarının meydana çıkmasını mümkün kılar. Yani hedeflenmemiş metabolomiks çalışmaları değişik yeni biyobelirteç tespiti yapılmasını, değişik metabolomiks yolak analizlerini, ilaç aktivite çalışmalarını amaçlar (Naz ve ark., 2014).

2.2.1. Amino asitler

Proteinler canlılarda yapımda, onarımda ve düzenleme gibi fonksiyonları yerine getirmektedir. Her bir görev değişik bir protein tarafından yapılmakta ve proteinler amino asit adı verilen yapı taşlarından oluşmaktadır. Amino asitler biyolojik bakımdan 2 çeşide ayrılmaktadırlar.

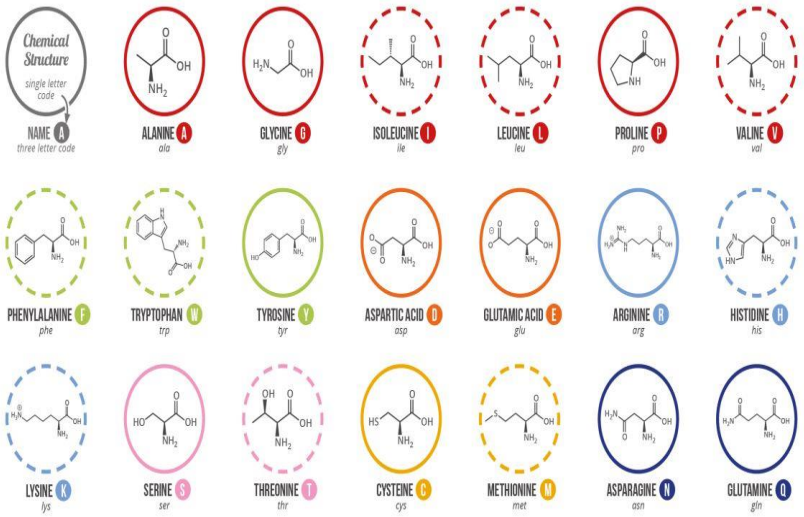
1. Esansiyel aminoasitler (temel, eksojen); vücut tarafından maalesef üretilemezler ve dışarıdan (besinlerden) alınması elzem amino asitlerdir.

a) Valin; kas dokusunun onarılmasında ve büyümesinde faydalı olduğu, Lisin; kemiklerin, kasların gelişmesi için lazım olan kalsiyumun emiliminde rol oynadığı,
b) İzolösin; kan şekerinin düzenlenmesinde ve daha çabuk yaraların iyileşmesinde görevli olduğu,
c) Lösin; kan şekerinin düzenlenmesi, deri, kas ve kemiklerin gelişmesi ve onarılmasında etkisi olduğu,
d) Metiyonin; kandaki yağların metabolik olarak yakılmasının hızandırdığı için testesteron düzeyini arttırdığı,
e) Fenilalanin; sinir sistemini uyararak ruh halini ve motivasyonu iyileştirdiği,
f) Treonin; kollojen ve elastin üretiminde rol oynadığı,
g) Triptofan; sinirleri normalleştirdiği bilinmektedir.

2. Esansiyel olmayan (endojen); amino asitler vücudumuz tarafından üretilmektedirler.

a) Histidin; büyümeden ve dokuların onarılmasından sorumlu olduğu,
b) Alanin; beta-alanin olarak da bilinirken vücütta ve beyinde depolanan carnosin adı verilen bileşik molekülün olumasına katkı sağladığı,
c) Arginin; kan basınıncının düşmesine,
d) Asparjin; aminoasitlerin düzenleyicisi olarak,
e) Glutamik asit, zihinsel aktiviteyi ve beyin fonksiyonlarının çalışmasında,
f) Glisin; hemoglobinin öncüsü olan hemenin öncüsü olarak,
g) Prolin; proteinlerin katlanmasına yardımcı olduğu,
h) Serin; kas dokusu, elastin ve kollajen üretiminde rol aldığı,
i) Tirosin; kas gücü ve dayanıklılığında rol aldığı,
j) Sistin; vücutta antioksidan olarak görev aldığı bilinmektedir.

Her bir aminoasit farklı bir görev üstlendiği için vücutta 20 amino asidin tamamı sürekli bulunmak zorundadır. Balıkların insanlar tarafından en çok tüketilen ve en lezzetli bölümleri kas dokusudur. Bu dokuda en fazla protein bulunmaktadır. Proteinlerin yapısını ise aminoasitler oluşturmaktadır. Bu nedenle balık dokularında vitamin ve protein değerinin belirlenebilmesi için kas dokularındaki aminoasit seviyelerinin incelenmesi önemli bir işlemdir (Aksoy, 2000).



Şekil 2.3. Bazı amino asitlerin yapısı

2.2.2. Metabolomiks kullanım alanları

İnsan vücudunda ki genlerin eksikliğinde, nükleer reseptörlerin aktivasyonu aşamasında, moleküler parmak izlerini belirlemek için kullanılırlar (Cevallos-Cevallos ve ark., 2009). Rol oynadığı bir alanda ilaç metabolizmasının ve toksisitesinin kişiye göre değişken olması ile ilgili çalışmalar olan (ilaç geliştirme alanı) farmakogenetiktir.

Kanserin moleküler epidemiyolojisini anlama noktasında büyük öneme sahiptirler. Son yıllarda, ilaç ve kimyasal toksisite, ilaçların etkileşimleri, karsinojenez mekanizmaları ve kanser kemoterapisinde metabolizmanın rolüne kadar birçok alanda metabolomiksten yararlanılmaktadır. Aynı zamanda hassas biyolojik belirteçler geliştirmede bu teknoloji büyük önem arz etmektedir. Son yıllarda meydana gelen gelişmelere ve katkılara rağmen kanserin işlevini açıklamak mümkün olmamıştır. Bu nedenle yapılan çalışmalar büyük hızla devam etmektedir. Özellikle kanser metabolomunda, metabolit konsantrasyonlarında meydana gelen değişikliklerin izlenebilir olmasının biyolojik fonksiyona göre fenotipik değişimleri ortaya çıkarmanın bir yolu olabileceğini göstermektedir. Metabolomiksin diğer alanlarda olduğu kadar kanser araştırmalarına da büyük katkı sağlamaktadır (Ryan ve Robards., 2006).

Metabolizmanın insan sağlığı üzerindeki etkisinin yapılan çalışmalarla daha net bir şekilde beirlendiği ve 2004 yılında Ulusal Sağlık Enstitüsü (NIH, ABD) tarafından metabolomiks temanın oluşturulmasıyla kanıtlanmıştır (Ryan ve Robards., 2006).

2.2.3. Metabolitleri tanımlamada kullanılan yöntemler

Genellikle inorganik olmasına rağmen amino ve yağ asitleri, karbonhidratlar, vitaminler, lipitler ve birçok elementel türler içermektedirler. Metabolomiks; proteomiks ve transkriptomiks ile kıyaslandığında daha çeşitli atomik düzenlemeler oluştururken aynı zamanda bu atomik düzenlemelermoleküler ağırlık, polarite,

çözünürlük gibi kimyasal özelliklerin yanı sıra uçuculuk gibi fiziksel özelliklerinden dolayı çeşitlilik sağlamaktadır.

Metabolomiks inbiyobelirteçlerin tanımlanabilmesi, ilaç tedavilerinin biyokimyasal sonuçlarının incelenebilmesi için kullanılan analitsel yöntemler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Kütle spektrometrisi (MS)
- Gaz kromatografisi ve kütle spektrometresi (GC-MS)
- Sıvı kromatografisi ve kütle spektrometresi (LC-MS) ve farklı iyonlaştırma teknikleri kullanılarak elektrosprey iyonizasyonu (ESI-MS) veya daha az tipik olarak atmosferik basınç kimyasal iyonizasyonu (APCI-MS)
- Ultra Performanslı Sıvı Kromatografisi ve Kütle spektroskopisi, (UPLC-MS)
- Sıvı kromatografisi ve tandem kütle spektrometrisi LC-MS/MS
- LC-MS sisteminin uygulama alanları olarak iyon tuzakları,4-Kutuplu Kütle Spektrometresi (Quadropole) ve Uçuş Zamanlı Kütle Spektrometresidir
- (TOF),hibrid dört kutuplu (QTOF) analizörleri
- MALDI-TOF-MS
- Kapiller elektroforez-kütle spektrometresi (CE-MS)
- Fourier dönüşümü iyon siklotron rezonansı (FTICR) –MS
- Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FT-IR)
- NMR spektroskopisi
- Kapiler elektroforez (CE)
- Raman spektroskopisi

Bu yöntemler içerisinden bizim tez çalışmamızın metabolitlerinin belirlenebilmesi amacıyla sıvı kromotografisi-kütle spektroskopisi (LC-MS) yöntemi kullanılmıştır.

2.2.4. Sıvı kromatografisi ve kütle spektroskopisi (lc-ms)

Sıvı Kromatografisi ve Kütle Spektroskopisi (LC-MS) yöntemi, uçucu olmayan kimyasallar için kullanışlı bir yöntem olup doğada uçucu halde bulunan yağ asitleri, organik asitler ve şekerler bulunduğu metabolitlerin analizi için kullanılan bir yöntem olan GC-MS yönteminin tamamlayıcı olarak tanımlanmaktadır. Kütle analizörlerini kullanarak hem pozitif iyon hem de negatif iyonları analiz edebilmektedir (Weckwerth ve Morgenthal, 2005).

Yüksek duyarlılığa ve seçiciliğe sahip olmasıyla bilinen LC-MS karmaşık karışımlardaki çeşitli metabolitleri, hedeflenmiş metabolomiksleri ve hedeflenmemiş metabolomiksleri analiz edebilen analitik cihazdır. Kanser hastalarından tanı ve tedavi için toplanan idrar örnekleri duyarlı ve spesifik GC biyo belirteçleri yüksek verimli sıvı kromotografi kütle spektrometresi (LC-MS) ile analiz edilebilmektedir.

İdrarla yapılan bir çalışmada; idrarlarda 16 metabolit farklı şekillerde eksprese edilmiştir ve bu nedenle insan GC' si için potansiyel idrar biyobelirteçleri olarak hizmet edilebildiği görülmüştür. Yapılan birçok araştırmada karşılaştırmalı çalışmalar gerçekleştirilmiş ve eşleştirilmiş kontrol deneklerinden GC’ li hastaları açıkça ayırt etmek için şekil tanıma yaklaşımı ve ağ analizi birleştirilmiştir. Bu ağ analizleri ile belirlenmiş olan metabolitler, çeşitli biyolojik süreçlerdeki değiştirilmiş metabolik yollar arasındaki bir bağ olduğu görülmüştür.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Balıkları toplamak için ağlar kullanıldı. Ağlar akşam atıldı ve ertesi gün öğleden sonra atılan ağlara takılan balıklar toplandı. Balık örnekleri Fırat lokasyonundan toplandı.

- LC-MS/MS cihazı (Shımadzu)
-Santrifüj cihazı (Hettıch)
-Aminoasit kiti (Jasem)
-Otomatik pipetler (Ependorf)
-Vorteks (İsolab)
-Homojenizatör (İsolab)
--80 derece dolap (Thermo)
-Hassas terazi (İsolab)
-Ependorf tüpler (İsolab)
-Pipet uçları (İsolab)
-1XPBS (Bio-rad)



Şekil 3.1. Balık örneklerinin yakalanması



Şekil 3.2. Fırat nehrindeki *Cyprinus carpio*



Şekil 3.3. Balıkların analiz için hazırlanması-1



Şekil 3.4. Balıkların analiz için hazırlanması-2



Şekil 3.5. Kullanılan cihazlar (A. Hassas terazi, B. Santrifüj, C. Vorteks, D. Homojenizatör)

3.2. Yöntem

Balık örnekleri Fırat Nehrinin Şanlıurfa Siverek ve Bozova kollarından toplanmıştır. Balıklar ağlar yardımıyla toplandı ve toplanan balıklar buzla birlikte laboratuvara getirildi. Getirilen balık örneklerinden kas dokuları alındı. Balıklar neşter ile üst pullu derisinden kesildi ve kesilen kas dokusundan bir miktar alındı. Alınan doku hassas terazide darası alınmış ve isimlendirilmiş ependorf tüpler içerisine alındı ve terazide 100 mg/ml şeklinde tartıldı. Bu işlemler her balık için tekrarlandı. Kas dokusu elde edilen balık örnekleri aminoasit profilinin belirlenmesi amacıyla ön hazırlık aşamalarına tabi tutuldu.

3.2.1.Balık örneklerinin homojenizasyonu

Fırat nehrin'den toplanan balıklar buz içerisinde bekletilmeden laboratuvara getirildi. Balık örnekleri laboratuvarda neşter ile ikiye bölündü ve balık örneklerinin kas dokuları alındı. Balıkların kas dokuları deneylerimizde kullanıldı. Balıklar şu işlemlerden geçirildi.

-Balıklardan 100 mg olacak şekilde alınan kas dokusu 2 ml'lik ependorf tüplerine konuldu.

-Ependorf tüplerinin içerisine steril hale gelmiş ve filtrelenmiş 1X PBS eklendi.

-Metal bilyeler ile homojenizatör de 2 saat +4 derecede karıştırıldı ve kas dokuları homojenize hale getirildi.

-2 saatlik karıştırma işlemi gerçekleştirildi ve ardından solüsyon patükülerden arındırılmak amacıyla 15000 rpm de 15 dk santrifüj edildi.

-Santrifüj sonrasında süpernatant yeni ependorf tüplerine alındı ve elde edilen bu karışım aminoasit profili için kullanılmak üzere -80 dereceye kaldırıldı.

3.2.2.Numunelerin aminoasit profilinin tayini

Toplanan balık örneklerinin aminoasit profili analizi Harran Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Metabolizma Laboratuvarında bulunan LC-MS/MS 8045 cihazında yapıldı.

-Homojenize edilmiş balık örneklerinden yeni ependorf tüplerine 50 ml alındı ve üzerlerine 50 ml aminoasit internal standartı eklendi.

-Bu işlemin ardından örnekler 5 sn vortekslendi.

-Tüplerde oluşan karışımın üzerine 700 ml aminoasit reagent 1 eklendi ve ependorf tüpler tekrar votekslendi. Santrifüj edilen tüplerdeki süpernatanttan 150-200 ml arası süpernatant alındı ve insörtlü şişelere aktarıldı.

-İnsört-vialler LC-MS/MS-8045 cihazının tepsi bölmesine yerleştirildi ve cihaza verildi.

-Alınan her örnek cihazda 5 dk boyunca analiz edildi.

-Cihazdan absorbans değerleri elde edildi. Absorbans değerleri sonrasında SPSS programında analiz edildi ve değerlendirildi.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğunu belirlemek amacıyla Shaphiro wilk testi kullanılmıştır. Sayısal değişkenlerin 2'den fazla bağımsız grupta karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren özellikler için Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi ve LSD çoklu karşılaştırma testleri, normal dağılmayan özellikler için ise Kruskal Wallis testi ve All pairwise çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik olarak da sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler için sayı ve % değerler verilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS Windows version 24.0 paket programı kullanıldı ve P<0.05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Gruplar arasında ki anlamlılık değerleri aşağıda ki çizelgelerde gösterilmiştir (Çizelge 4.1., Çizelge 4.2., Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.1. Esansiyel amino asitlerin analiz tablosu

Esansiyel amino asitler	*Cyprinus carpio*	*Arabibarbus grypus*	P değeri
	100mg/ml	100mg/ml	100mg/ml
	0rt+std	0rt+std	0rt+std
Phe	16,13±4,3	12,53±3,5	0,005
Val	32,7±11,8	30,98±5,6	0,004
Thr	30,92±14,2	42,1±15,7	0,025
Met	10,59±4,4	10,91±4,4	0,005
Trp	3,26±0,8	5,05±2,1	0,008
Lys	136,45±42,2	109,14±58,3	0,008
His	810,33±226,8	1578,67±264,9	0,025

Çizelge 4,1'de Fırat Nehri'ndeki cyprinus carpio ve Arabibarbus grypus balıklarının esansiyel aminoasitlerin oranının analiz edilmesi sonucu elde edilen anlamlılık (P<0.05) tablosu gösterilmiştir.

Çizelge 4.2.Metabolik amino asitlerin analiz tablosu

Metabolik amino asitler	***Cyprinus carpio***	***Arabibarbus grypus***	**P değeri**
	100mg/ml	**100mg/ml**	**100mg/ml**
	0rt+std	**0rt+std**	**0rt+std**
1-MHIS	0,3±0,2	1,09±0,4	0,046
2-aminoasidipic acid	1,07±0,8	1,55±0,3	0,025
3-MHIS	0,3±0,2	1,09±0,4	0,014
4-oh-proline	5,78±3,9	6,12±2,2	0,025
Orn(Ornitin)	2,26±1,9	4,82±2,7	0,014
Carnosine	0,13±0,1	0,23±0,1	0,003
Gaba	4,55±2,3	5,07±1,9	0,025
Homocitruline	1,11±0,5	0,61±0,2	0,008
Norvaline	0,91±0,3	0,73±0,2	0,002
Sarcosine	109,79±34,8	148,15±21,7	0,035
Glutamic Acid	191,59±91,7	238,68±109,7	0,014
Cit(Sitrulin)	1,92±1,2	2,39±0,8	0,06
Cystathionine	2,42±1,6	21,93±12,0	0,008
Ortophosphoryleta.	6,27±2,7	3,73±1,6	0,003

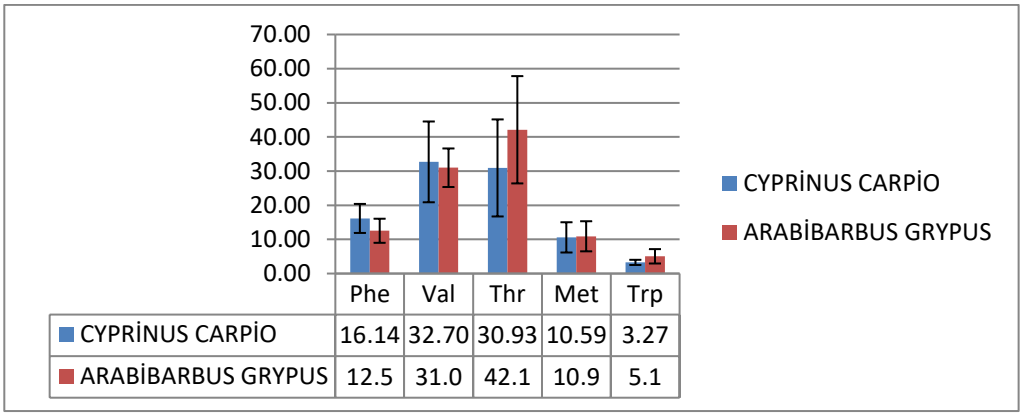
Çizelge 4.2.'de Fırat Nehri'ndeki *Cyprinus carpio* ve *Arabibarbus grypus* balıklarının metabolik aminoasitlerin oranının analiz edilmesi sonucu elde edilen anlamlılık (P<0.05) tablosu gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.Esansiyel olmayan amino asitlerin analiz tablosu

Esansiyel olmayan amino asitler	*Cyprinus carpio*	*Arabibarbus grypus*	P değeri
	100mg/ml	100mg/ml	100mg/ml
	0rt+std	0rt+std	0rt+std
Ala (Alanin)	119,03±523	174,98±70,4	0,20
Arg (Arjinin)	22,4±12,5	45,3±18,2	0,025
Asn (Asparjin)	4,01±1,9	1,85±0,7	0,014
Asp (Asparjik asit)	209,57±726	111,14±49,2	0,008
Pro (Prolin)	48,64±23,9	92,87±45,5	0,008
Ser(Serin)	49,24±19,0	34,74±13,1	0,046
Tyr (Tiptofan)	8,67±3,0	12,4±4,6	0,003
Cystine	1,04±0,4	0,59±0,2	0,005
Gln (Glutamin)	11,87±9,6	21,64±10,8	0,03
Glu (Glutamik asit)	110,4±68,1	160,73±61,1	0,014
Gly (Glisin)	497,77±221,9	364,83±192,5	, 0,005

Çizelge 4.3.'de Fırat Nehri'ndeki *Cyprinus carpio* ve *Arabibarbus grypus* balıklarının esansiyel olmayan aminoasitlerin oranının analiz edilmesi sonucu elde edilen anlamlılık ($P<0.05$) tablosu gösterilmiştir.

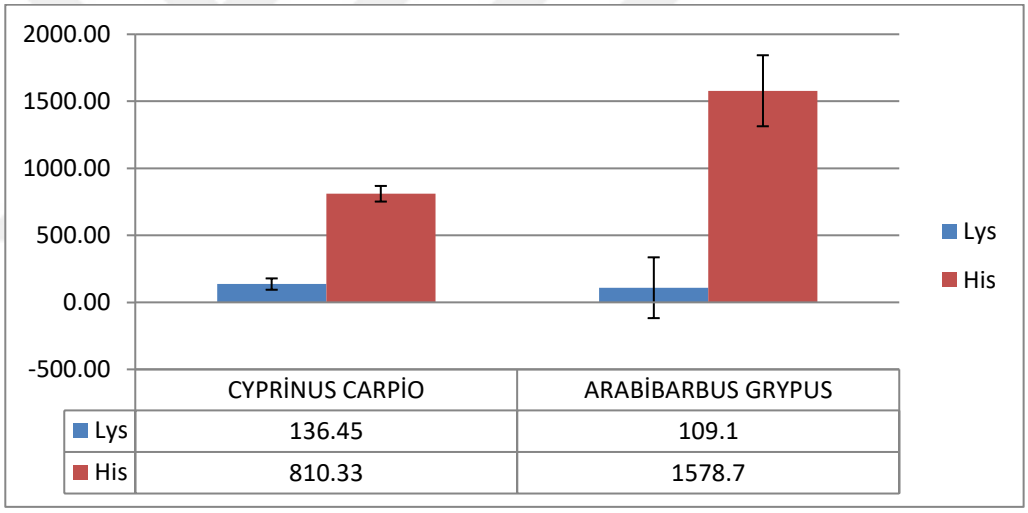
Esansiyel aminoasitlerin gruplar arasındaki kıyaslamalarının analiz grafikleri aşağıda gösterilmiştir (Şekil4.1., Şekil 4.2.).



	Phe	Val	Thr	Met	Trp
CYPRİNUS CARPİO	16.14	32.70	30.93	10.59	3.27
ARABİBARBUS GRYPUS	12.5	31.0	42.1	10.9	5.1

Şekil 4.1. Esansiyel aminoasitler-1 grafiği

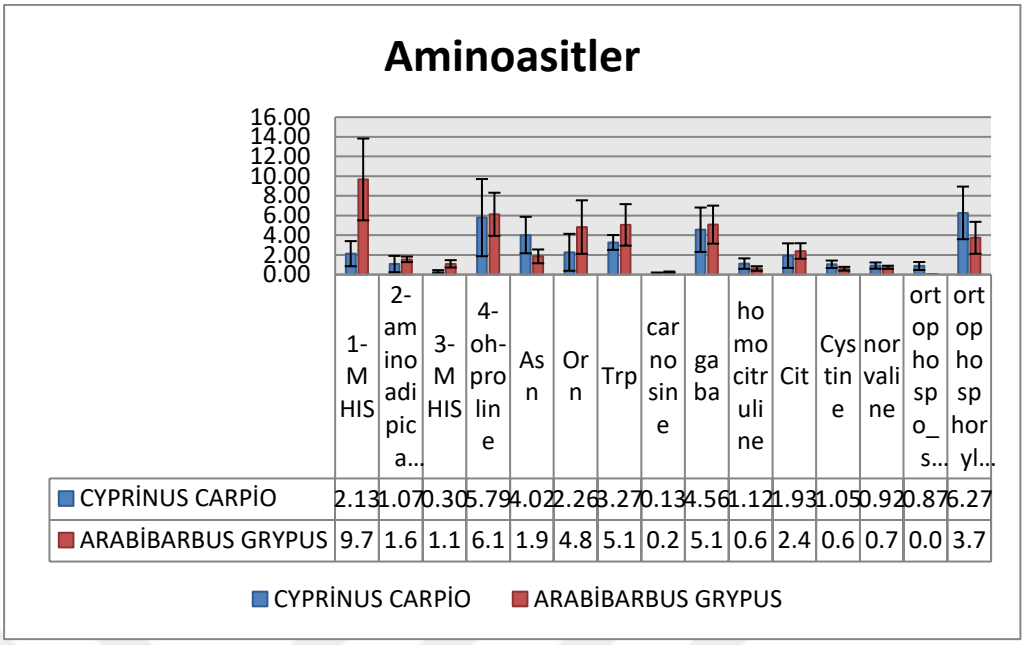
Yapılan ölçümlerde Thr amino asitleri *Arabibarbus grypus* balığında daha fazla olduğu saptandı.



	CYPRİNUS CARPİO	ARABİBARBUS GRYPUS
Lys	136.45	109.1
His	810.33	1578.7

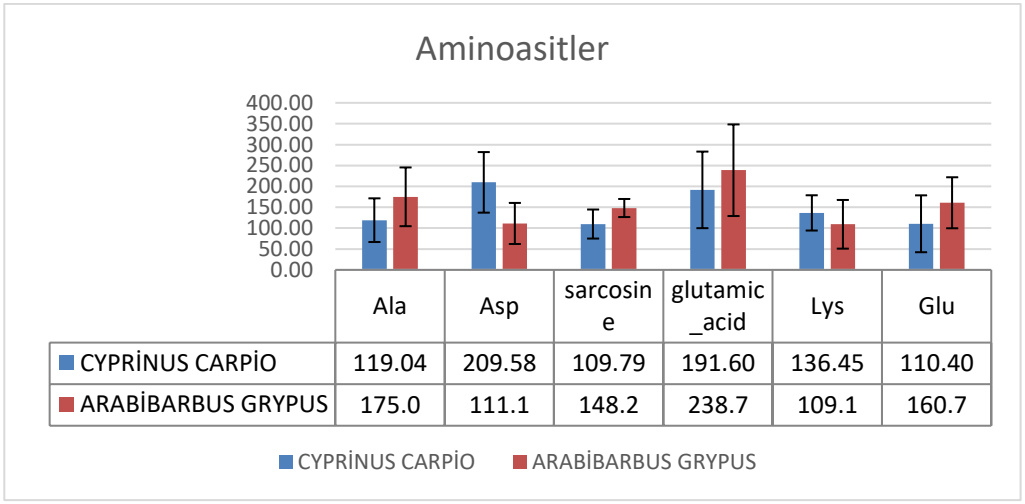
Şekil 4.2. Esansiyel aminoasitler-2 grafiği

Şekil 4.2. de görüldüğü gibi His amino asitleri *Arabibarbus grypus* balığında önemli oranda fazla çıkmıştır.



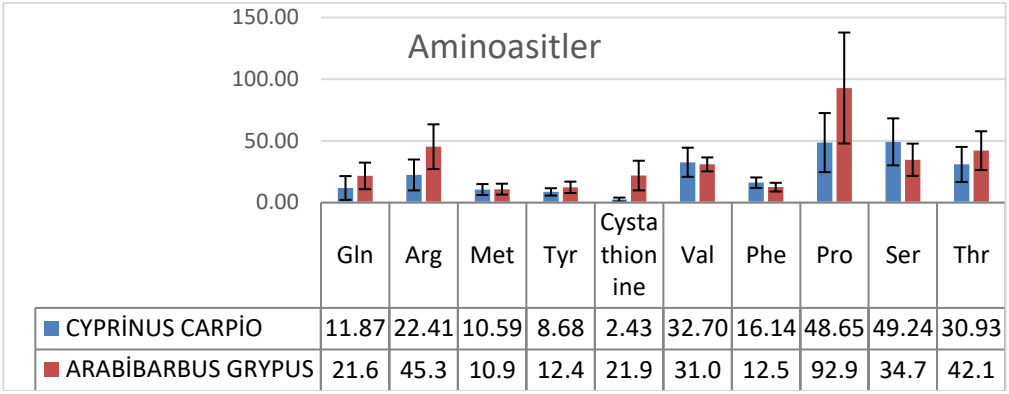
Şekil 4.3.Aminoasitler-1'in grafiği

Şekil 4.3.'e göre *Arabibarbus grypus* balığında 1-MHIS değeri en yüksek bulunmuştur. Öte yandan *Arabibarbus grypus*, *Cyprinus carpio* grubunda daha fazla değere sahiptir.



Şekil 4.4. Aminoasitler-2 grafiği

Şekil 4.4.'deki aminoasit ölçümlerinde Asp değeri *Cyprinus carpio* grubunda belirgin bir şekilde yüksektir.



	Gln	Arg	Met	Tyr	Cystathionine	Val	Phe	Pro	Ser	Thr
CYPRİNUS CARPİO	11.87	22.41	10.59	8.68	2.43	32.70	16.14	48.65	49.24	30.93
ARABİBARBUS GRYPUS	21.6	45.3	10.9	12.4	21.9	31.0	12.5	92.9	34.7	42.1

Şekil 4.5. Genel aminoasitler grafiği

Şekil 4.5.'de esansiyel olmayan aminoasitlerden Pro aminoasit değeri hem *Cyprinus carpio* balık türünde hem de *Arabibarbus grypus* balık türünde yüksek gözlenmiştir.

Balık eti vücut için çok önemli aminoasit kaynaklarından biridir. Çalışmada Fırat havzasında bayağı geniş bir yayılış alanına hakim olan *Cyprinus carpio* ve *Arabibarbus grypus* türleri balıklarının serbest aminoasit profillerini incelenmek amacıyla yapıldı.

Yaptığımız çalışmada Fırat lokalitesinden toplanan türlerde valin, lizin, metiyoninin, alenin, tirozin, triptofan, prolin, serin, histidin ve glutamik asit amino asit çeşitleri diğer esansiyel olmayan amino asit çeşitlerine göre daha yüksek tespit edildi.

Esansiyel (elzem) aminoasitler olarak adlandırılan bileşikler vücutta sentezlenemediklerinden besinler yolu ile vücuda alınmalıdır. Bu aminoasitler vücudun gelişmesi için oldukça önemli aminoasitlerdirler.

Valin esansiyel amino asidi, kasların parçalanmasını önlemeye yardımcı olur, çünkü fiziksel aktivite esnasında normalden daha yüksek enerji ihtiyacı için ekstra bir glikoz sağlanmasında görevlidir. Valin diğer yandan penisilin biyosentetik yolunun bir öncüsüdür ve triptofanın kan-beyin bariyeri hücresi boyunca taşınmasını engellediği bilinir (Saldamlı,2007).

Esansiyel amino asitler türünden olan valin üç dallı zincirli amino asitler çeşitlerindendir. Vücudumuz tarafından maalesef üretilmediği için besin yoluyla takviye edilmesi gerekmektedir. Valin vücut fonksiyonlarının ve kasların yapısının korunmasına etkili olurken aynı zamanda bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde büyük bir role sahiptir. Karaciğer tarafından işlem göremeyen valin ancak kaslarımız vasıtası tarafından vücudumuzun yapısına işlenip alınabilmektedir (Saldamlı,2007).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Su ürünleri taşıdığı zengin besin içeriği ile beslenmemizdeki önemini artırmaktadır (Keskin, 2007). Su ürünlerin besin değerlerinin mevsimsel değişimden etkilendiği bilinirken bilinçli olarak tüketilmesi büyük öneme sahiptir. Yapılan incelemeler doğrultusunda insanları yakalandıkları hastalıkların birçoğunun besin maddeleri ve beslenme alışkanlıklarından kaynaklandığı kanısına varılmıştır. Buradan yola çıkarak vitamin, temel aminoasit, doymamış yağ asidi ve mineral yönünden zengin içerikli besinlerin tüketilmesi gerektiği bildirilmektedir (Şimşek, 2009). Su ürünlerinin yaklaşık olarak %11-25 arasında protein içerdiği belirtilmiştir (Çaklı, 2007).

Diğer besinlerle kıyaslandığında su ürünleri yüksek oranda içerdiği proteinin yanında aminoasitler, doymamış yağ asitleri ve vitaminler yönünden zengin bir içeriğe sahiptir ve bu nedenle değerli gıdalar arasında yer alırken düzenli olarak tüketilmeleri tavsiye edilmektedir (Gülyavuz ve Ünlüsayın, 1999).

Balıklar, mineraller yönünden oldukça zengin besin kaynağı olarak bilinmektedirler. Tamamlayıcı besinler olarak mineraller insan metabolizması için önemlidirler. Balık etinde beslenmede büyük öneme sahip olana fosfor, kalsiyum, magnezyum, kükürt, potasyum, sodyum, iyot, klor minerallerini içerirken bunların yanında; mangan, çinko, bakır, selenyun ve demir minerallerini bulunmaktadırlar (Şimşek ve ark., 2009).

Proteinler, canlıların yapısına katılan en önemli yapı taşlarıdırlar ve aminoasitlerin polimerleridir. Aminoasitler, metabolizma olaylarında önemli role sahiptirler. Aminoasitlerin %90'ı canlı organizmaların yapısında bulunan proteinlerin bünyesinde yer alırken, %10' u dokularda ve vücut sıvılarında serbest aminoasitler olarak bulunurlar.

Su ürünlerinin yaklaşık olarak %11-25 arasında protein içerdiği belirtilmiştir (Çaklı, 2007). Diğer besinlerle kıyaslandığında su ürünleri yüksek oranda içerdiği proteinin yanında aminoasitler, doymamış yağ asitleri ve vitaminler yönünden zengin bir içeriğe sahiptir ve bu nedenle değerli gıdalar arasında yer alırken düzenli olarak tüketilmeleri tavsiye edilmektedir (Gülyavuz ve Ünlüsayın, 1999).

Balıklar vücutlarında aminoasitlerin tümünü sentezleyemezler. Sentezleyemedikleri bu aminoasitleri, dışardan hazır olarak almaları gerekmektedir. Aminoasitler, çeşitli balık türleri için kalite indeksleri olarak da kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar, tatlı su balıklarının özellikle esansiyel aminoasitlere ihtiyacı olduğunu göstermiştir. Bunlar; arjinin, histidin, isolösin, lösin, lizin, metiyonin, fenilalanin, threonin, triptofan ve valin'dir. Bu çalışmada; tatlı su balıklarında aminoasitlerin önemi hakkında bilgiler derlenmiştir. Su ürünlerinin yaklaşık olarak %11-25 arasında protein içerdiği belirtilmiştir (Çaklı, 2007). Diğer besinlerle kıyaslandığında su ürünleri yüksek oranda içerdiği proteinin yanında aminoasitler, doymamış yağ asitleri ve vitaminler yönünden zengin bir içeriğe sahiptir ve bu nedenle değerli gıdalar arasında yer alırken düzenli olarak tüketilmeleri tavsiye edilmektedir (Gülyavuz ve Ünlüsayın, 1999).

Bu çalışmada Fırat nehrinde *Cyprinus carpio* ve *Arabibarbus gyrpus* balıklarının aminoasit profili incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda esansiyel aminoasit çeşitlerinin esansiyel olmayan aminoasitlere göre daha yüksek miktarda aminoasit içerdiği gözlenmiştir.

Esansiyel aminoasitlerin gruplar arasındaki kıyaslamalarının analiz grafikleri tablo 4.1. ile tablo 4.2.' de gösterilmiştir.

Yapılan ölçümlerde Thr aminoasit çeşidinin *Arabibarbus grypus* balığında daha fazla olduğu saptanmıştır.. Tabloda Thr aminoasit miktarı *Arabibarbus grypus* balığında 42.1 mg. *Cyprinus carpio* balığında ise bu miktar 30.93 mg. olarak bulunmuştur.

Şekil 4.2. Esansiyel aminoasitler-2 grafiğinde His aminoasitleri *Arabibarbus grypus* balığında önemli oranda fazla çıkmıştır. Bu miktar *Arabibarbus grypus* balığında 1578,7 olarak bulunmuştur.

Arabibarbus gyrpus ve *Cyprinus carpio* balıklarının MHIS değerleri şekil 4.3 te verilmiştir.

Şekil 4.3' e göre *Arabibarbus grypus* balığında 1-MHIS değeri en yüksek bulunmuştur. Öte yandan *Arabibarbus grypus, Cyprinus carpio* grubunda daha fazla değere sahiptir.

Aminoasit ölçümlerinde elde edilen Asp değeri şekil 4.4. te gösterilmiştir. Şekil 4.4.' deki aminoasit ölçümlerinde Asp değeri *Cyprinus carpio* grubunda belirgin bir şekilde yüksektir.

Şekil 4.5. te Genel aminoasitler grafiği verilmiştir. Bu grafiğe göre Pro aminoasitleri *Arabibarbus gyrpus* balığında 92,9 ve *Cyprinus carpio* balığında 48.65 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre *Arabibarbus gyrpus* balığında Pro aminoasit miktarı daha fazladır.

5.1. Sonuçlar

1) *Cyprinus carpio* ve *Arabibarbus grypus* gibi Fırat nehrindeki balık çeşitleri amino asit yönünden zengin olduğundan besin takviye edici ürün olarak kullanılabilir.
2) Yoğun bir şekilde antrenman yapan sporcular, günlük hayatta normal aktiviteli bir bireye göre iki kat enerjiye ihtiyaç duyarlar. *Cyprinus carpio* ve *Arabibarbus grypus* sporcuların yoğun oranda tükettikleri ve ülkemizde tamamıyla yurt dışından ithal edilen aminoasit takviye ürünlerine dönüştürülebilir.
3) Bu türler hayvan yemi katkı maddesi olarak ve besicilikte kullanılabilir.

5.2. Öneriler

1-Fırat nehrindeki *Cyprinus carpio* ve *Arabibarbus grypus* balık türlerinde içeriklerindeki aminoasitlerle ilgili genel bir çalışma yapıldı. Fakat bu balık türleri ile ilgili araştırılıp yapılmış yağ asidi çalışmaları bulunmamaktadır. Çalışmanın geleceğinde bu iki balık türlerinde bulunan yağ asitleri araştırılıp incelenebilir.

2-*Cyprinus carpio* ve *Arabibarbus grypus* türlerinde incelenen ve elde edilen aminoasit verilerini başka balık türleri ile kıyaslayabilmek için fırat nehirinde yaşayan diğer sazan türlerinin de (*Achantobroma marmid* vb.) aminoasit profili çalışmaları yapılabilir.

3-Bu balık türlerindeki incelenen amino asitler Dicle nehrinde de incelenebilir.

KAYNAKLAR

AKŞİRAY, F., 1954. Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı. İstanbul Üniversitesi fen fak. Hidrobiyoliji Araş. Enst. Yayınlarından, Sayı 1, 277s.

ANONİM, 2005. Hirfanlı ve Kesikköprü Baraj Gölleri ve Havzalarında Kirlilik.

ANONİM, 2011, Balıkçılık İstatistikleri 2010, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Araştırması.

BECKMAN, W.C., 1962. The Fresh Water Fishes of Syria and Their General Biology and Management. Fao, Fisheries Biology Technical, 297s.

BERG, L. S., 1932. Les Poissons Deseaux Douces Del'u. R.S.S. Et Des Pays Limitrophes. 3-E Édition, Revue Et Augmentée. Leningrad. Les Poissons Deseaux Douces De L'u.R.S.S. Et Des Pays Limitrophes. Édition, Revue Et Augmentée, 1-554. Dergisi, Cilt 24, Sayı 3 (2004) 1-2 DSİ, Ankara.

BUYRUK, G., 2005. Tilapia Oreochromis Niloticus'dan Hazırlanan Suriminin Besinsel Kalitesi ve Duyusal Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 37.

ÇAKLI, Ş., 2007. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir, 978-972, 696s.

ÇAKLI, Ş. ve DUYAR, H. A., 2001. Surimi Teknolojisi ve Yapımı. Su Ürünleri Dergisi, 18 (1/2), 255–269.

DUMAN, E. ve ÇELİK, A., 2001. Atatürk Baraj Gölü Bozova Bölgesi'nde Avlanan Balıklar ve Verimlilikleri. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ, 18: 23119: 65-69s. Fakültesi

GELDIAY, R. ve BALIK, S., 2007. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fak. Yayın, İzmir 644s.

GELDIAY, R. ve BALIK. S., 1996. Freshwater Fishes in Turkey, Ege Üniv. Su Ür. Fak. Yayınları, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 245s.Güney İstatistik Kurumu Matbaası, Yayın no: 3623, Ankara, 60 p.

HERMOSO, V. ve Clavero, M. 2011. Threatening processes and conservation

İLHAN, A. ve Balık, S., Sarı, H. M. ve Ustaoğlu, M. R. 2005. Batı ve Orta Anadolu,

KURU, M. Türkiye İçsu Balıklarının Son Sistematik Durumu GÜ, Gazi Eğitim

MAHDİ, N. 1967. Fishes of Iraq. Ministry of Education. Baghdad (Iraq), 82.management Marmara, Trakya ve Batı Karadeniz bölgeleri içsularındaki Carassius

OLIVER, S. G., WİNSON, M. K., KELL, D. B. and BAGANZ, F.,1998. Systematic Functional Analysis of The Yeast Genome. Trends in Biotechnology, 16: 373-378.

OLUWANİYİ, O. O., DOSUMU, O. and AWOLOLA, G. V. 2010. Effect of Local Processing Methods (Boiling, Frying and Roasting) on The Amino Acid Composition of Four Marine Fishes Commonly Consumed in Nigeria. Food Chemistry, 123(4):1000-1006.

OZCAN, G., 2007. Distribution of Non-Indigenous Fish Species, Prussian Carp Carassius Gibelio (Bloch, 1782) in the Turkish Freshwater Systems, Pakistan Journal of Biological Sciences, 10 (23) : 4241-4245.

OZULUG, M., 1999. A Taxonomic Study on The Fish in The Basin of Büyükçekmece Dam Lake. Turkish Journal of Zoology, 23: 439-451.

OZULUG, M., ACIPINAR, H., GAYGUSUZ, O., GURSOY, C. ve TARKAN, A.S., 2005a. Effects Of Human Factor On The Fish Fauna İn A Drinking-Water Resource (Ömerli Dam Lake- Istanbul, Turkey. Res. J. Agric. &Biol.Sci. 1:50-55.

OZULUĞ, M., ALTUN, Ö. ve MERİÇ, N., 2005b. On the Fish Fauna of Lake İznik (Turkey), Turkish Journal of Zoology, 29: 371-375.

OZULUĞ, M., MERİÇ, N. and FREYHOFF, J., 2004. The distribution of Carassius Gibelio (Bloch, 1782) (Teleostei: Cyprinidae) in Thrace (Turkey). Zoology in The Middle East, 31: 63-66.

PIPOYAN, S. K. H. and RUKHKYAN, R. G., 1998. Reproduction and Development Of Carassius Auratus Gibelio in Water Bodies of Armenia, Journal of Ichthyology, 38(5):374-379.review. Marine and Freshwater Research 62: 244– 254.

RYAN, D. and ROBARDS, K. 2006. Metabolomics: The Greatest Omics of Them All Analytical Chemistry, 78: 7954-7958.

SAUVAGE, H. E., 1882. Descriptions De Quelques Poissons Dela Collection De Museumd'histoire Naturelle. Bull. De La Soci. Phil. Paris, 6: 168-176.

SAUVAGE, H. E., 1882. Descriptions De Quelques Poissons Dela Collection De Museumd'histoire Naturelle. Bull. De La Soci. Phil. Paris, 6: 168-176.

SCHMIDTSDORFF, W., 1995. Fish Meal and Fish Oil-Not Only By Products. in Fish And Fishery Products Compositions, Nutritive Properties And Stability. (Ruiter, A., -Ed) Cab International, Guildford, 347-376.

SIKORSKI, Z. E., GİLDBERG, A. and RUİTHER, A., 1995. Fish Product. in: Fish and Fishery Product Compositions, Nutritive Properties And Stability. (Ruiter, A.).Cab International, Guildford, 315–346.

SPECZIAR, A., TOLG, L. and BİRO, P., 1997. Feeding Strategy and Growth of Cyprinids in The Littoral Zone Of Lake Balaton, Journal Of Fish Biology., 51:1109-1124.

SZCZERBOWSKİ, J. A., Carassius, J., 2001. The Freshwater Fishes of Europe. In: P.M. Banarescu&H.J. Paepke. 1-78.

ŞİMŞEK, A., KIRMIZI, S., MANAŞIRLI, M. ve ÖZYURT, G. 2009. Keserbaş (Mullus Barbatus) ve Çizgili Barbun (Upeneus Moluccensis)'Un Mineral ve Vitamin İçerikleri. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Rize, 86s.

TİMUR, G., 2008. Balık Anatomisi. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi, 81-104.

TURAN, H., KAYA, Y., SÖNMEZ, G.,2006. Balık Etinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığındaki Yeri, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt 23, Ek (1/3): 505-508 s türleri ve dağılımları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 22 (3-4): 343-346.

TURAN, H., KAYA, Y. ve SÖNMEZ, G.,2006. Balık Etinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığındaki Yeri, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt 23, Ek (1/3): 505-508 s.Türkiye

WECKWERTH, W. and MORGENTHAL, K., 2005. Metabolomics: From Pattern Recognition to Biological İnterpretation. Drug Discovery Today, 10: 1551-1558.

CHENG, D., JEWELL, K., ARNDT, D. and SAWHNEY, S., 2007. HMDB: The Human Metabolome Database. Nucleic Acids Research, 35: D521-D526

WİSHART, D. S., TZUR, D., KNOX, C., EİSNER, R., GUO, A. C., YOUNG,N., CHENG, D., JEWELL, K., ARNDT, D. and SAWHNEY, S., 2007. HMDB: The Human Metabolome Database. Nucleic Acids Research, 35: D521-D526.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Abdülkadir PALALI
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi: Şanlıurfa/Merkez- 23.04.1989
Telefon : 0506 882 88 93
e-mail : kadir_palali@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı	İlçe	İl	B. Yılı
Lise	: Şanlıurfa Anadolu Lisesi	Haliliye	Şanlıurfa	2007
Üniversite	: Haliç Üniversitesi	Mecidiyeköy	İstanbul	2012
Yüksek lisans	: Harran Üniversitesi	Haliliye	Şanlıurfa	2019

UZMANLIK ALANI

Bilgisayar : Microsoft Office, Image J

YABANCI DİLLER : İngilizce