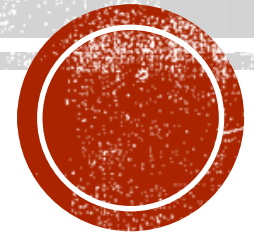
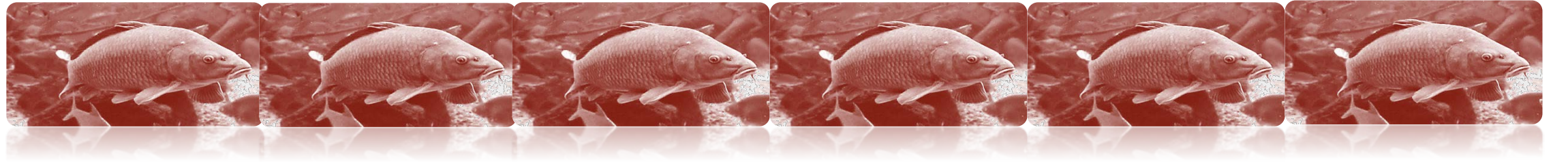


# SUCUL ORGANİZMALARIN KİMYASAL YAPISI



Kolay sindirilebilmesi, aminoasit içeriğinin en uygun oranda bulunması, vitamin ve mineral madde içeriğinin zenginliği gibi faktörler ile balık yağının beslenme fizyolojisi yönünden önemi, balık etini "**YÜKSEK DEĞERLİ GIDA**" yapmaktadır. Yüksek besin değeri ve diyetetik değere sahip olması, balık ve diğer su ürünlerinin yüksek değerli gıda olma özelliğini ortaya koymaktadır.





Balık eti, bünyesinde su, protein, yağ, inorganik madde, vitamin gibi önemli besin bileşenlerini bulundurmaktadır. Bu bileşenlerin miktarı ve değişimi balığın türüne, cinsiyetine, yaşına, üreme mevsimine, beslenmesine ve çevre koşullarına göre önemli değişimler göstermektedir.



## Su;

Balığın kas dokusu genellikle %75 – 85 oranında su içermektedir. Bu su, balık etinde iki şekilde bulunmaktadır. Bunlardan ilki bağlı sudur; genelde protein ve yağ moleküllerine bağlı, bu molekülleri kolloid taneciği halinde yüzdüren sudur ve toplam suyun ortalama %4'ünü oluşturmaktadır. İkincisi ise serbest veya aktif su olarak adlandırılmaktadır. Serbest su bazı balıklarda mevcut suyun %98' ini teşkil etmektedir. Etin dondurulması sırasında önce serbest su donmaktadır. Serbest su oranı arttıkça etteki bozulma hızlanmaktadır, bu yüzden etteki bozulmayı önlemek için serbest su oranını düşürmek gerekmektedir.



# İnorganik maddeler (Vitamin ve mineral);

Balık etlerinde inorganik madde %1 – 2 civarındadır. Bu inorganik madde içerisinde beslenmede önemi büyük olan mineral maddeler mevcuttur. Bunların en önemlileri fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), kükürt (S), potasyum (K), sodyum (Na), iyot (I) ve klorür (Cl)' dür. Yağda eriyen vitaminlerden vitamin – A ve vitamin – D balıkların hem etlerinde hem de yağlarında bol miktarda bulunmaktadır. Ayrıca vitamin – B türevlerinden vitamin – B<sub>1</sub>, vitamin – B<sub>2</sub> ve vitamin – B<sub>6</sub> balıklarda çok rastlanan vitaminlerdir.



# Lipid...1;

Yağlar balığın temel bileşenlerinden olup suda çözünmeyen, fakat hidrokarbon ve dietil eter gibi polar olmayan organik çözücülerde çözünen doğal organik bileşiklerdir.



Balıklarda yağların dağılımı ve miktarı türlere göre büyük değişim gösterdiği gibi, aynı tür içerisinde yaşa, cinsiyete ve mevsimlere göre de önemli farklılıklar göstermektedir. Balığın yenilebilir dokusundaki yağ miktarı %0,5 ile %25 arasında değişmektedir.



Balıklar içerdikleri yağ oranına göre 4 grup altında sınıflandırılmaktadır; yağ oranı %2'den az olanlar yağsız, %2 ile 4 arasında olanlar az yağlı, %4 ile 8 arasında olanlar yağlı ve %8'in üzerinde olanlar ise çok yağlı balık olarak adlandırılmaktadır.



# Lipid...2;

- Balıklarda yağlar polar ve nötral yağlar olmak üzere iki ana grup altında toplanmaktadır. Polar yağlar bünyelerinde fosfolipidleri içermektedir. Fosfolipidlerin yapısında gliserol, yağ asitleri ve anahtar bileşen olarak nitrojenli veya diğer bir organik bileşik bulunmaktadır.
- Lesitin ve sefalin fosfolipidlerin iki ayrı türü olup, başlıca buldukları yerler beyin, sinir hücreleri ve karaciğerdir. Diğer yağ grubu olan nötral yağları ise yağ asitleri, trigliseritler ve steroidler oluşturmaktadır.
- Steroidler, hayvansal dokularda bol miktarda bulunmaktadır. Besleme yönünden en önemli steroidler, steroller ve vitamin D grubu maddelerdir. Bir sterol olan kolestrol bütün hücrelerde ve kanda, serbest yağ asitleri ile birleşmiş ester olarak bulunmaktadır.
- Diğer önemli yağ sınıflarından biride sphingolipidlerdir. Sphingolipid molekülleri sinir hücrelerinin membranında bulunurlar ve karbonhidrat veya fosfolipidler ile baş bölgelerinden bağıdırlar.



# Lipid...3;

- Yağ asitleri içerdikleri karbon sayısına göre sınıflandırılırlar. Karbon sayısı 6 dan az olan yağ asitlerine kısa, 6 – 12 karbonlu yağ asitlerine orta, 13 ve daha büyük sayıda karbon içeren yağ asitlerine ise uzun zincirli yağ asitleri denir.
- Karbon zinciri üzerindeki hidrojen atomları eksiksiz olan yağ asitlerine doymuş yağ asitleri, eksik olanlara doymamış yağ asitleri denir. Balıkların yoğun olarak içerdiği çoklu doymamış yağ asitleri karbon zincirinin metil grubundan itibaren çift bağı bulunduğru karbona göre ayrılır. İlk çift bağı metil grubundan itibaren üçüncü karbonda olanlara omega – 3 (n – 3), altıncı karbonda olanlara omega – 6 (n – 6) yağ asiti denilmektedir.
- En önemli çoklu doymamış yağ asitleri 22 karbon atomlu ve 6 çift bağı **dekosahekzaenoik asit (DHA; C 22: 6 n – 3)** ve 20 karbon atomlu 5 çift bağı **eikosapentaenoik asitdir (EPA; C 20: 5 n – 3)**.
- Bunların her ikisinde insanlar tarafından sentezlenemediğinden gıdalar ile alınmaları zorunludur. Bu yağ asitleri esansiyel olarak kabul edilmekte ve gıda ile alınmaları sağlıklı beslenme açısından büyük önem taşımaktadır.





# Protein...1;

- Balık etinde protein oranı genel olarak %14 – 20 arasında değişmektedir. Bu değer balığın cinsine, yaşına, cinsiyetine, beslenme ortamına, üreme ve göç mevsimine göre değişiklik gösterebilir.
- Balık eti, kas dokusuna sahip diğer tüm gıdalarda olduğu gibi, **sarkoplazmik**, miyofibriler ve stroma olmak üzere üç tip protein grubuna sahiptir.

Sarkoplazmik proteinler veya miyogenler kas sarkoplazmasında çözünmüş durumdadır ve toplam kas proteinlerinin yaklaşık %30'unu oluşturur. Bu proteinler yüksek oranda miyogloblin, enzim ve diğer albüminleri içermektedir. Sarkoplazmik protein içeriği pelajik balıklarda demersal balıklarla karşılaştırıldığında genellikle daha fazladır.

Balığın kara etinde yüksek oranlarda miyogloblin, hemogloblin ve sitokrom C bulunmaktadır. Sarkoplazmik enzimler, balıkta ölüm sonrası kalite bozulmasına neden olurlar. Bu enzimler glikolitik ve hidrolitik enzimlerdir.

Sarkoplazmik protein fraksiyonunda bulunan çeşitli proteinazlar, kas dokusundaki nitrojenli bileşiklerin bozulmasını katalize etmektedirler. Bu enzimlerin aktivitesi balığın türüne, kas dokusunun tipine aynı zamanda çevresel ve mevsimsel faktörlere bağlıdır. Avlanma sonrası balığın kondisyonu da bu enzimlerin aktivitesini belirleyen faktörlerdendir.



# Protein...2;

- Balık eti, kas dokusuna sahip diğer tüm gıdalarda olduğu gibi, sarkoplazmik, **miyofibriler** ve stroma olmak üzere üç tip protein grubuna sahiptir.

Kasta miyofibriler proteinleri miyosin, aktin, aktomiyosin ve troponin oluşturmakta ve balığın toplam protein içeriğinin %40 ile 60'ını teşkil etmektedir.

Miyofibriler proteinler, rigor mortis süresince meydana gelen değişimlere neden olurlar. Miyosin toplam miyofibriler fraksiyonun %50 – 60'ını; aktin yaklaşık %20'sini; diğer miyofibriler proteinler olan tropomiyosin ve troponin ise %10'nunu oluşturmaktadır.

Miyosin molekülü iki ağır zincir (200 ve 240 kDa) ve bunlara eşlik eden bir çift hafif zincirden (16 ile 28 kDa) oluşmaktadır.



# Protein...3;

- Balık eti, kas dokusuna sahip diğer tüm gıdalarda olduğu gibi, sarkoplazmik, miyofibriler ve **stroma** olmak üzere üç tip protein grubuna sahiptir.

Geriye kalan kas proteini ise stroma proteindir ve bu proteini bağ dokuda bulunan kollojen ve elastin oluşturmaktadır. Balık kası yaklaşık %0,2 – 2,2 kollojen içeriğine sahiptir.

- Protein olmayan azotlu bileşikleri, serbest amino asitler, peptidler, aminler, amin oksitler, kuarterner amonyum bileşikleri, poliaminler, nükleotidler ve bunların parçalanma ürünleri, üre ve nükleik asitler oluşturmaktadır.
- Proteinlerin yapı taşını aminoasitler oluşturmaktadır. Histidin, arginin, aspartik asit, serin, prolin, alanin, taurin, glisin ve tirozin gibi aminoasitlerin birçoğu balık eti dışında tüketilen besinlerden sentezlenebilirken, bazı aminoasitlerin dışarıdan alınması gerekmektedir.
- Bu aminoasitler; lisin, triptofan, sistin, sistein, fenilalanin, metiyonin, treonin, lösin, izolösin ve valin'dir. Balık eti bu esansiyel aminoasitleri yaklaşık % 95 oranında içermektedir

