

BALIKLARDA ISI OLARAK ENERJİ KAYBININ ÖLÇÜLMESİ

1. Oksijen Tüketimini Esas alan İndirekt Kalorimetre Yöntemi:

Bu metoda balığın O₂ tüketim hızı dikkate alınmaktadır ve belirli bir peryotta tüketilen O₂ miktarı bir enerji değeri ile çarpılmaktadır. Sonuçta tüketilen besinlerle ilişkilendirilmektedir.

1mol Glukoz (180g) ----- 2833 KJoule

Her mg O₂ harcanması sonucu 14.76 Joule enerji açığa çıkıyor.

Örneğin 50mg O₂ tüketilmiş ve yem k.hidrat ise açığa çıkacak ısı $50 \times 14.76 = 738$ Joule'dir

Yağlar için bu katsayı 13.72 Joule / mg O₂

Protein için bu katsayı 13.36 Joule / mg O₂

2. O₂, CO₂ ve NH₃ tüketimini esas alan indirekt kalorimetre yöntemi $R=11.18A+2.61B - 9.55M$ R: Toplam ısı kaybı A: Tüketilen O₂ miktarı (mg) B: Üretilen CO₂ miktarı (mg) M: Amonyak üretimi (mg)

3. Direkt Kalori Yöntemi

Enerji Kaynakları:

Balığın gelişmesi kas, yağ, epitel, ve konnektif dokuların oluşturulmasını içermektedir. Protein sağlamak için uygun miktarda ve oranlarda esansiyel amino asitlerin sağlanması gerekmektedir. Uygunsuz oran ve fazlalık amino asitlerin deaminasyonuna ve enerji olarak kullanımlarına yol açacaktır. Ayrıca protein sentezi de enerji gerektiren bir olaydır. Protein kaynağı NPN olmadığı sürece alınan protein hayvan tarafından enerji üretme siklusuna alınarak metabolizma ve büyüme için enerji üretilmektedir. Bu gelişmeyi sınırlayacağından karbonhidrat ve lipid gibi enerji kaynaklarının rasyonda yer alması gerekmektedir. Karbonhidrat ve yağlardan yararlanım türlere göre değişmektedir. Ancak yağlar çoğu tür için en değerli enerji kaynağıdır. Karbonhidratlar ucuz olmalarına rağmen balıklar tarafından enerji kaynağı olarak daha az etkinlikle kullanılmaktadır. Alabalıklarda %12'ye, kanal yayınlarında ise %33'e kadar etkin bir şekilde kullanılabilir.

Enerji Kaynağı Olarak Proteinler:

Balıklarda protein ihtiyacı, amino asit oranları ve protein-enerji oranı türlere göre değişmektedir. Finfish balıklarında her bir joule enerji için 22 mg, Tilapia'da 17mg, Morina

balıĝında 17.9, Çin sazanında 22.5 ve kanal yayınında 28.7 mg proteine ihtiyaç vardır. Protein pahalı bir kaynak olması nedeniyle, balıĝın enerji ihtiyacının protein olmayan diĝer kaynaklardan karşılanması gerekmektedir. Böylece tüketilen protein doku sentezi ve büyüme için kullanılacaktır. Proteinin enerji olarak kullanılması protein katabolizması sonucu oluşan ürünlerin atılması da enerji gerektirdiĝinden enerji ihtiyacını arttıracaktır.

Enerji Kaynağı Olarak Karbonhidratlar:

Karbonhidratlar rasyonda protein tasarruf ettirici etkilerine rağmen balık yemlerinde kullanımı sınırlıdır. Bununla beraber Avrupa Yılanbalığında yapılan bir araştırmada; %40 protein ve %38 karbonhidrat (buğday) içeren yemleri tüketen balıkların gerek düşük karbonhidratlı (%50 Prot ve %20 (buğday) ve gerekse düşük protein, yüksek karbonhidratlı (%30 Prot ve %56 buğday) tüketen balıklara göre daha iyi yem değerlendirme ve protein birikimi sağladıkları tespit edilmiştir. Yüksek karbonhidratlı balıklarda yağ birikimi daha fazla olmuştur.

Yani balıkların tür özellikleri dikkate alınarak yemlerinde maksimum düzeyde karbonhidratlara yer verilmesi protein israfını önleyeceği gibi rasyon maliyetinide düşürecektir.

Enerji Kaynağı olarak Yağlar:

Yağların sindirimi ve metabolizması oldukça kolay olduğundan protein tasarruf ettirici etkileri karbonhidratlardan daha yüksektir. Ancak fazla miktarda yağ balıkların yağlanmasına neden olacaktır. Protein tasarruf ettirici etkileri türler göre değişmekle beraber rasyonda %15-18 oranında yer alabileceği bildirilmektedir. Canlı ağırlıklarının %0,5'i kadar yağ tüketen alabalıklarda Nitrojen atılımı azalırken %0,1'i yağ tüketenlerde herhangi bir etki görülmemiştir. Yine Tilapialarda rasyonda %18 yağ Net Protein Birikiminin (NPU) iyileşmesine yol açmış, ancak daha fazla yağ protein kullanımı ve birikimini kötüleştirmiştir.

Isı Artışı: Hayvanın bir gıdayı tüketmesini takiben bulunduğu termonötral çevre içerisinde ısı üretimindeki artış olarak ifade edilmektedir. Bu olay gıdanın sindirimi ve daha sonra sindirilen bu maddelerin karaciğer ve diğer dokulardan taşınmaları esnasındaki metabolik olaylar sonucu üretilmektedir. Sukroz'un tüketilmesi durumunda BE'nin % 16'sı yağlarda %13'ü ve proteinlerde ise %30'u ısı artışı olarak kaybolmaktadır.

Diğer memelilerde de olduğu gibi balıklarda da ısı atımı vücut yüzeyi ile ilişkilidir.

HP kcal/balık/gün = 32.4.W1.0 ---- 1-4 g balıklar
= 57,6.W0.63 ---- 4-57 g balıklar
= 48.8. W0.75 ---- Daha büyükler

BALIKLARIN ENERJİ İHTİYACI

15c sıcaklıktaki suda 1dm² vücut yüzeyi için 1 saatte gerekli enerji miktarı

Yeşil Sazanlarda 10 kcal

Pullu Sazanda 25 kcal

Gökkuşığı alabalığında 60 kcal

1kg alabalık üretmek için 4600 kcal enerjiye ihtiyaç vardır.