

## Balık Yemlerinde Mikroskopik Analiz Uygulamaları

\*Aysun Kop, Ali Yıldırım Korkut, Özgür Altan, Aykut Cihaner

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

\*E mail: aysun.kop.firat@ege.edu.tr

**Abstract:** *Microscopic analyses in fish feeds.* Microscopic identifications of feed are based on comparisons of unknown materials to known standards. For investigated feed and ingredients, stereomicroscope at 8x to 50x was used. Ingredients samples were identified by their shape, color, particle size and texture.

**Key Words:** Fish feed, quality control, microscopic analysis, fish meal.

**Özet:** Yemlerin mikroskopik incelenmesi, bilinen standartlardaki maddelerle bilinmeyen maddelerin karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Hammaddelerin ve yemlerin içeriğinde bulunan maddeleri incelemek için 8x – 50 x stereo mikroskop kullanılmıştır. Hammadde öğeleri koku, parlaklık, yapı, katılık, yumuşaklık, partikül büyüklüğü, renk, şekil bakımından incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Balık yemi, kalite kontrol, mikroskopik analizler, balık unu.

### Giriş

Yetiştiriciler ve yem üreticileri satın aldıkları ve sattıkları ürünün kalitesinden emin olmak için yemin ve hammaddenin kalitesini mutlaka takip etmelidirler. Yemlerin mikroskopik incelenmesi hammadde ve yem kalitesini tayin etmek için ideal bir yöntemdir.

Fiziksel analiz metodu olan mikroskopik analizler 2 ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar; kalitatif ve kantitatif analizlerdir. Karışım içindeki veya tek başına yabancı maddelerin ve hammaddelerin belirlenmesi, yüzey özellikleri veya hücre ve iç partikül özelliklerinin incelenmesi kalitatif incelemelerdir. Buna karşılık, hammaddedeki kontaminantların, bozucu maddelerin oranı veya hazırlanmış yemdeki her hammaddenin oranı kantitatif incelemelerdir. Polarize ışık, yoğunluk, partiküllerin ayrımı ve kimyasal nokta testleri kalitatif ve kantitatif testlere ilave edilmiştir. Bu yüzden mikroskopik inceleme sucul yemlerin ve yem hammaddelerinin incelenmesinde kaliteli program (QA) olarak bilinmektedir.

Yemlerin mikroskopik incelenmesi ve Türkiye’de su ürünleri alanındaki bu tip çalışmalar başlangıç aşamasındadır. Bu çalışma ile su ürünleri alanında yemlerin ve belirli hammaddelerin mikroskopik incelenmesi yapılacak ve daha kaliteli yem üretimi için önemli adım atılmış olacaktır.

### Materyal ve Yöntem

Balık yemi üretiminde kullanılan çeşitli hammaddelerden örnekler alınarak hava geçirmez plastik film koruyucularının içinde tutulmuştur. Benzer şekilde, farklı peletleme şartlarında tutulan yemlerden alınan örnekler de hava geçirmez kaplarda saklanmıştır.

Örnekler 8x – 50x oranında büyültme yapabilen geniş açılı, zoom objektifli stereomikroskop altında incelenmiş olup,

fotoğrafları Nikon Coolpix 5000 marka fotoğraf makinası ile mikroskoptan çekilmiştir.

### Bulgular

Balık yemlerinde kullanılan ve incelemeye alınan bazı hammaddeler ile pelet yemlerin mikroskopik analizleri sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

#### Mısır Ürünleri (*Zea mays*)

Mısır, öğütülmüş veya tüm olarak çiftlik hayvanlarına yem olarak verilen bir hammaddedir (Şekil 1). Makroskopik yapısı incelendiğinde, mısır çekirdeğinin tırtıklı ve kabukla kaplandığı görülmüştür. Mısır, işlendiğinde ve parçalandığında karakteristik özellikleri değiştirilemeyen bir hammaddedir.

Stereomikroskopik olarak incelendiğinde ise mısır gluten ununun; kepek ayrımı, tohum ve nişastanın büyük bir kısmının ekstraksiyonundan sonra kalan kısım olduğu görülmektedir. Mısır gluten unu, hücresel yapıya sahip değildir. Tek, yuvarlak yüzeyli altın küre şekliyle tanınmaktadır (Şekil 2).

#### Melas Ürünleri

Melas, şeker kamışı, şeker pancarı, mısır ve turuncgil özlerinden üretilmektedir. Makroskopik yapısı incelendiğinde, bir çok yem tipine doğal halde ilave edildiği görülmektedir. Fiziksel kriterler olarak; kalın, ağır, açık sarı – siyah renkte, kendine has bir aroması olan bir hammadde olduğu söylenebilir (Şekil 3).

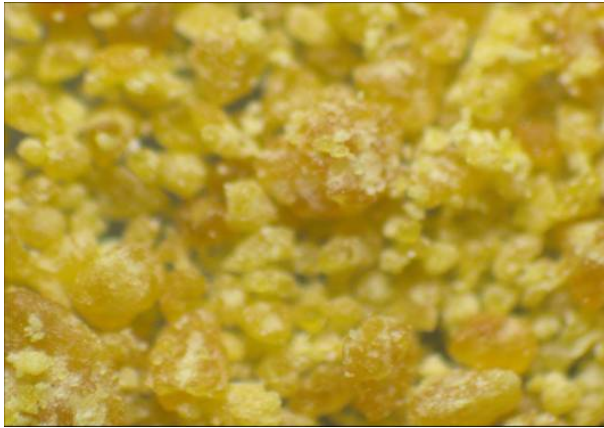
#### Soya Ürünleri – *Glycine max*

Soya ürünleri, tüm yemlerde yaygın olarak kullanılan bir hammaddedir. Soya unu (ekstrakt veya tam yağlı) ve protein konsantreleri zengin birer protein kaynağıdır (Şekil 4). Soya, tipik bir baklagildir. Makroskopik incelemede, tohumların eliptik ve yaklaşık 6 – 10 mm çapında olduğu görülmektedir. Yeşilimsi renkten siyaha dek uzanan bir renk yelpazesine sahiptir. Örneğin, Amerika’da kültürü yapılan türler sarı

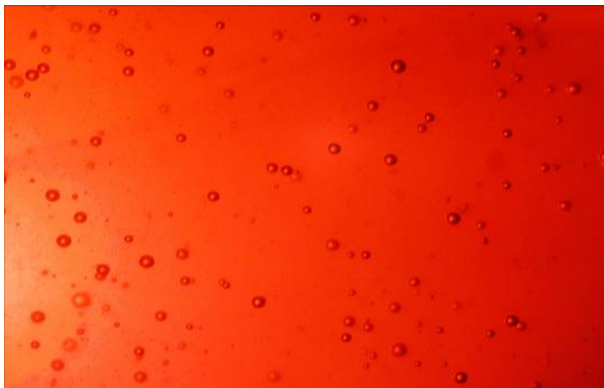
renktedir. Hilum ( tohum göbeği ), yumurta biçiminde ve 3 mm x 1 mm ölçülerindedir.



Şekil 1. Mısır.



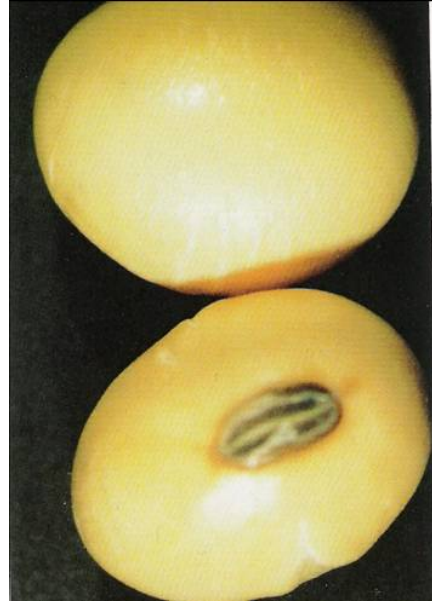
Şekil 2. Mısır Gluten Unu (80 x)



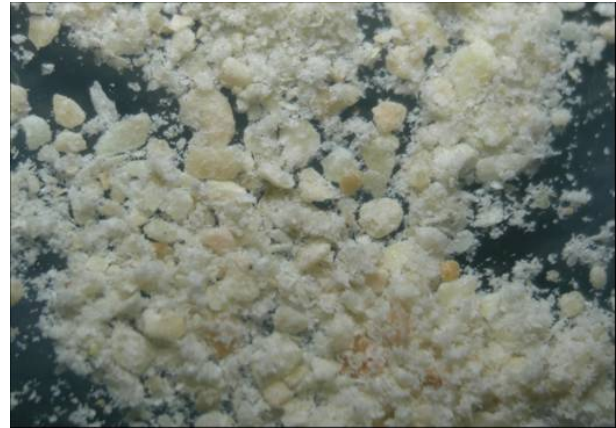
Şekil 3. Melas 20x

Stereokoskopik bakılarda ise bir çok soya ürünü, büyük büyültmede kabuk yapılarından tanınmaktadır. Hilum, siyah veya koyu kahverengidir. Düz – ince yarık ve oval kenarlar ayırt edilmektedir. Kabuk dış yüzeyi benekli. Partiküller

şeffaftır ve krem renkten soluk kırmızı kahverengi renge kadar çeşitlidir (Şekil 5-6).



Şekil 4. Soya



Şekil 5. Soya unu (20 x)



Şekil 6. Soya unu (40 x)

**Buğday Ürünleri – *Triticum* spp.**

Öğütülmüş buğday, mekanik olarak ayrılmış tohum endospermi olarak ve kepek yem endüstrisinde kullanılmaktadır. Makroskobik yapı olarak buğday, rengi açık kahveden koyu kahveye kadar değişebilen bir hammadde. Tohum tanesi 6 – 8 mm uzunluğunda, tüylüdür ve düzensiz olarak kalp şeklinde yuvarlak olabilir (Şekil 7).

Steroskopik olarak ise, birçok buğday ürünüde kepek partikülü bulunmakta ve tanımlamada kullanılmaktadır. Renk beyazdan kırmızımsı kahverengine kadar değişir. Beyaz nişasta granülleri kristal şeklindedir, kepek yüzeyinin içine yapışmışlardır ve belirgin teşhis edici yapılardır. Öğütülmüş buğday granülleri kepeğe yapışmalarıyla tanınmaktadır (Şekil 8-9).

**Balık Unu**

Balık unu, bütün veya kesilmiş balığın ayrıştırılmamış dokularının öğütülmesi ve kurutulmasıyla imal edilmektedir. Yağlı veya yağsız olabilir. Makroskobik incelemelerde, balık unu kahverengimsi sarı renktedir. Kemikler parlaktır ve kabul edilebilir miktarda pul içerir. Birçok örnek yağlıdır ve yoğun balık kokusu vardır.

Balık unu, pullu ve kemiklidir. Bazı kemikler, silindirik şeklinde ve beneklidir. Pullar, düz veya kıvrımlı, ortak merkezli ve şeffaftır. Et ununa benzer ama daha açık renktedir. Diş, göz ve otolite sık sık rastlanmaktadır (Şekil 10-11).



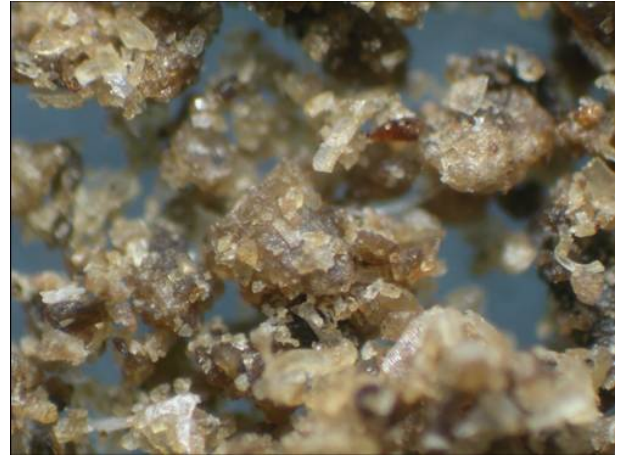
Şekil 7. Buğday



Şekil 8. Bonkalit (20 x)



Şekil 9. Buğday unu (20 x)



Şekil 10. Balık Unu 40x



Şekil 11. Balık Unu 20x

**Karides Unu**

Karides unu, bütün ve / veya bir kısım karidesin öğütülüp kurutulmasıyla elde edilmektedir. Karides unu, sayısız miktarda ince mika şeklinde kabukla karakterize edilmektedir. Un içinde küçük siyah lekeler (göz parçaları) vardır. Bazı unlar sadece kabuk içermektedir. Karides unu, şeffaf kitin tabakası

ve birleşmiş anten yapılarıyla tanınmaktadır (1 mm uzunluğundaki anten 4 segment içerir). Bacak bölümleri de birleşiktir (Şekil 12-13).



Şekil 12. Karides unu (40 x)



Şekil 13. Karides unu (80 x)

#### Pelet Yemler

Peletleme koşullarının tam gerçekleşmediği durumlarda pelet yemlerde oluşan bozulmalar (Şekil 14) ile kalite kriterlerine uygun pelet arasındaki (Şekil 15) fark bu yöntemle oldukça iyi bir şekilde gözlenmektedir.



Şekil 14. Kalitesiz pelet (20 x)



Şekil 15. Kaliteli pelet (20 x)

#### Diğer Yem Tipleri

Granül yemler, Şekil 16' da, toz yemler Şekil 17' de, akvaryum yemleri ise Şekil 18' de görülmektedir. Şekiller 40 x büyütmede elde edilmiştir.



Şekil 16. Granül Yem



Şekil 17. Toz yem



Şekil 18. Akvaryum balığı yemi

### Yem Katkı Maddeleri

Pelet yem ve ham maddeler dışında vitamin, mineral ve bağlayıcı gibi maddelerde yem içinde bulunmaktadır. Bu gibi maddelerin mikroskop altında ki görünüşleri de Şekil 19, 20, 21 ve 22'de gösterilmektedir.



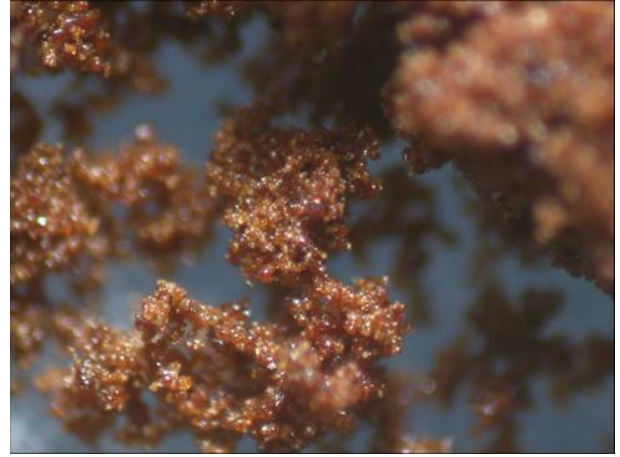
Şekil 19. C vitamini (40 x)



Şekil 20. Vitamin karışımı (20 x)



Şekil 21. Mineral karışım (20 x)



Şekil 22. Bağlayıcı (80 x)

### Sonuç ve Öneriler

Su ürünleri yetiştiriciliğinin bir endüstri konumuna geldiği günümüzde, özellikle entansif yetiştiricilik adını verdiğimiz, yetiştirme ve özellikle de besleme koşullarının tam kontrollü olduğu sistemlerde balık yemleri son derece önemlidir. Bu tür üretim sistemlerinde işletme giderlerinin önemli bir kısmını yem giderleri oluşturmaktadır. Bu durum, ister istemez yatırımcının beklentilerini üst düzeye çıkarmakta, satın alınan yemin balıklar üzerindeki mutlak olumlu etkisi görülmek istenmektedir.

Entansif yetiştiricilikte, balıkların büyüme gelişmesini olumlu yönde geliştirebilmek için, yem hammaddelerinin kalitesinden yem yapım sistemlerinin kalitesine dek uzanan geniş bir yelpaze dikkate alınarak üretim yapılması gerekmektedir. Balıkların besin madde gereksinimlerini karşılamaya yönelik formülasyonların hazırlanmasını izleyen dönemde mutlak surette kaliteli ve zengin besin madde içerikli hammaddelerin seçimine önem verilmesi gerekmektedir. Kaliteli hammadde olmadan, ne kadar kaliteli yem yapım sistemi kullanılırsa kullanılsın başarılı bir son ürün; yani balık yemi beklemek gerçekten uzak bir bekleyiş olacaktır.

Bu çalışma ile, önceleri besin madde analizleri ile kalitesi

konusunda yorum yapmaya çalışılan hammaddelerin, mikroskop altında makro ve mikro incelemeler yardımı ile de kalite kontrolünün yapılabileceği kanısına varılmıştır. Bu yöntem ile hammaddelerin kimyasal özelliklerinden önce fiziksel özellikleri değerlendirilebilmektedir. Fiziksel özellikleri uygun olmayan hammaddeler için daha ileri tipte analizlere gerek kalmadan eleme yapılabilmektedir. Bu şekilde zaman ve para anlamında da tasarrufa gidilebilmektedir.

### Kaynakça

AAFCO (Association of American Feed Control Officials). 2000. 2000 Official Publication, Association of American Feed Control Inc. West Lafayette,

- IN 47971 USA, 444p. <http://www.aafco.org>
- Bates, L.S., Akiyama, D.M. y Lee, R.S. 1995. Aquaculture Feed Microscopy Manual. American Soybean Association, Singapore, 49p.
- Bates, L.S., L. Barefield, W. Landgraf, R. Sample, B. Bax, S. Jaconis., 1992. The American Association of Feed Microscopists. Manual of Microscopic Analysis of Feedstuffs. Third edition. USA
- Jones, F.T. 2000. Quality control in feed manufacturing. 2000 Feedstuffs Reference Issue, Feedstuffs, 72(29):85-89.
- Kangleon, R.A. 1994. Quality management in a feedmill laboratory. American Soybean Association (ASA) Technical Bulletin, MITA (P) No. 071/12/93, Vol. FT16-1994, 9p. American Soybean Association, Republic of Singapore.
- Khajareern, J. y Khajareern, S. 1999. Manual of feed microscopy and quality control, Third Edition. American Soybean Association and US Grains Council, Klang Nana Wittaya Co. Ltd, Khon Kaen, Thailand, 256p.