

BALIK UNU ÜRETİMİ ve YEM OLARAK DEĞERİ

Dr. Sıtkı Aras (1)

ÖZET

Balık unu teknolojisi, bir hayvanı mahsulün işlenmesi olduğu için, ziraî faaliyetlerin içerisinde mütalaa edilmektedir. İyi kalitede, yüksek seviyede protein ihtiva etmesi ve mineral vitamin yönünden zengin olması nedenleriyle balık unu, kanatlılar için çok önemli bir yemdir. Dolayısıyla tavuk rasyonlarına % 3-10 seviyelerinde katılması bir kural haline getirilmiş ve son 25 yıl içerisinde dünya üretiminde % 400 gibi büyük bir artış sağlanmıştır.

Balık unu, balık artıklarından ve insan gıdası olarak kullanılmayan balıklardan elde edilmektedir. İstenilen kalitede un elde edebilmek için ham maddenin çok iyi muhafaza edilmesi gerekmektedir. Balık etleri soğuk hava depolarında, tuzlanmak suretiyle, formaldehitle ve sodyum nitratla muhafaza edilebilmektedirler. En güvenilir olanı, soğuk hava deposunda -45 C de dondurulup -20 C de muhafaza etmek şeklindedir. İyi muhafaza edilmiş bir ham maddenin, tüm teçhizatlı fabrikada istenilen kalitede % 20 randımanlı balık unu elde edilebilmektedir. Yani, her 100 kg. balık etinden 20 kg. un elde etmek mümkün olmaktadır.

GİRİŞ

Çiftçiyi topraklandırma kanunu gereğince ziraatın tarifi " Her türlü bitkisel ve hayvanî ürünlerin elde edilmesi ve bu ürünlerin işlenip değerlendirilmesi" şeklindedir (Aksöz, 1972). Bu tarife göre, su ürünleri bütün yönleriyle ziraatın, ziraî faaliyetin içerisinde yer almaktadır. Direkt olarak insan beslenmesinde kullanılan balık ve diğer su ürünleri istihsalı, balık kül-

türü, balık konserveciliği, yosunlardan yem ve gübre yapımı işlemleri, tarifi-miz gereğince hep birer ziraî faaliyettir. Bunlardan birisi de, hayvani yem olarak, hayvansal menşeli gıdaların artışıını indirekt yoldan büyük ölçüde etkileyen balık unudur.

Balık unu, insan gıdası olarak kullanılmayan balıkların, balık artıklarının

1/ Atatürk Üniversitesi, Zir. Fak. Zootekni Bölümü Asistanı.

çeşitli metodlarla öğütülüp un haline getirilmesine denilmektedir.

Sür'atle artan dünya nüfusunu besleyebilmek için, yer yüzünün bütün imkânları seferber edilmiştir. Daha fazla üretmek, daha fazla ürün almak, bir tarımsal illke haline getirilmiştir. Özellikle kısa vadede hayvansal menşeli gıda üretiminde su ürünleri ve kümes hayvanları, insanlara ümit veren kaynakların başında gelmektedirler. Bu düşünceden hareketle, çiftlik hayvanlarının içerisinde kümes hayvanlarının yetiştiriciliğine hususu bir önem verilmiştir.

Son yıllarda yapılan araştırmalarda kanatlıların reşyonlarına % 3-10 düzeyinde balık unu ilâvesinin elzemliği anlaşılmıştır. Buna bağlı olarak, balık ununun önemi bütün dünyada artmış ve üretimde son 25 yılda % 400 gibi büyük bir artış olmuştur. Dolayısıyla, balık ununun üretim tekniğini ve özelliklerini yakından bilmek faydalı olacaktır.

-Balık Unununun Yem Olarak Değeri ve Özellikleri:

Balık unu, gerek % 60-70 gibi yüksek seviyede protein- ihtiva etmesiyle ve gerekse vitamin-mineral yönünden zengin olmasıyla bütün çiftlik hayvanları, özellikle kanatlılar için önemli bir yemdir. Normal bir balık unununun terkihi şu sınırlar arasında oynamaktadır.;

Su	: % 6-10
Yağ	: % 5-12
Ham protein	: % 60-70
Ham kül	: % 10-20

Balık ununun çeşitli maddeler yönünden askari, azamî sınırları ve özellikleri de şu şekilde tesbit edilmiştir (Atay, 1972);

Ham protein	: en az %50
Su	: en çok % 9
Ham yağ	: en çok % 5
Fosforik asit	: en az % 3
Tuz	: en çok % 3
Yabancı maddeler	: en çok % 2
Renk	: gri beyaz
Koku	: yanık kokusu yok
İncelik	: 2,5 mm ² 'lik eleklerden geçecek durumda.

Balık ununun, kanatlılar için diğer yemlerden daha üstünolmasının nedenleri, kısaca şu şekilde özetlenebilir:

1. Balık ununun proteini, esansiyel amino asitleri yönünden çok zengin, dolayısıyla biyolojik değeri yüksektir. Özellikle, tane yemlerde çok az bulunup ve kümes hayvanları için önemli olan lysine ve sülfürlü amino asitler (methionine, cystine) 'ler bakımından, balık unu oldukça avantajlı durumdadır. Dolayısıyla, bunun telafisi, dane yemlere ancak balık unu ilâvesiyle mümkün olabilmektedir.

Yapılan araştırmalara göre, 1 kg balık unu tavuklara faydalılık yönünden 10,5 kg yulaf ununa, 12 kg çavdar ununa ve 11 kg a arpaya denk durumdadır (Gökçe, 1975).

Cetvel-1 :

2. Balık unları, bütün vitaminler özellikle kanatlılar için önemli olan B kompleksleri yönünden zengin durumdadırlar. Yapılan araştırmalara göre balık ununun B kompleksleri muhtevi yatı şu şekildedir;

Thiamine	: 0,44 mg /kg
Riboflavin	: 5,95 mg / kg
Pantothenic acid	: 9,26 mg / kg
Niacin	: 62,17 mg/kg
Cholin	: 2965,17 mg/kg
Vitamin B 12	: 172,40 mg/kg

Cetvel - : Balık unu proteininin amino asitler yönünden terkibi şu şekildedir;

Esansiyel amino asitler		Esansiyel olmayan amino asitler	
Lysine	%6,0	Clysine	%4,3
Methionine	%2,1	Tyrosine	%1,7
Cystine	%1,4	Alanine	%4,1
Leusine	%5,1	Aspartic acid	%6,2
İsoleusine	%2,4	Glutamic acid	%8,7
Valine	%3,8	Proline	%2,3
Threonine	%2,7	Serine	%3,6
Phenylahonine	%2,8	Diğerleri	%1,5
Tryptophane	%0,8		
Histidine	%1,5		
Arginire	%4,0		
	%32,6		%32,4
TOPLAM:		% 65,0	

3. Balık unları, bütün mineraller hususiyetle kanatlılar için kaçınılmaz olan Ca ve P bakımından değer bütün yemlerle kıyaslanmayacak şekilde üs-

tün durumdadır. Meselâ, aşağıdaki tabloda, yer fıstığı küspesiyle yapılan mukayeseleri, bu durumu açıkça göstermektedir.

Tablo-1. Çeşitli Balık unlarının Ca ve P Yönünden Yer Fıstığı Küspesiyle mukayeseleri (Atay, 1972).

Cinsi	Ca (%)	P (%)
Ringo balığı unu	2,89	1,96
Normal balık unu	9,70	5,14
Yer fıstığı küspesi	0,17	0,55

Tablonun tetkikinden de kolayca anlaşılacağı gibi, balık unları mineraller yönünden, diğer ek yemler olan küspe-lerden çok üstündürler.

4. Balık unları, besin değerlerinin ötesinde şu yönlerden de tavuklar için faydalı olmaktadır.;

a) Barsak floralarına müsbet etki etmektedirler.

b) Sindirim ifrazatı üzerine-müsbet etki ederek, yemlerden faydalanma nispetini yükseltmektedir.

c) Horozlarda cinsel faaliyeti arttırmaktadır.

- Balık Unlarının Tasnifi :

A- yapılmış oldukları Ham Madenin cinsine göre:

1. Normal balık unu (Beyaz etkili balıklardan elde edilir)..

2. Ringo balığı unu.

3. Balina unu.

4. Balık artıkları unu.

B- İhtiva etmiş Oldukları Yağ ve Tuz Nisbetine Göre:

1. Az yağlı balık unu.

2. Çok yağlı balık unu.

3. Az tuzlu balık-unu.

4. Çok tuzlu balık unu.

-Dünya ve Türkiye'de Balık Unu Üretimi ve Kullanılma Şekilleri :

Dünya ülkelerinde balık unu üretimi genellikle İkinci Cihan Savaşı'ndan sonra başlamış ve gelişmiştir. Yukarıda da değinildiği gibi, son 25 yıl içerisinde balık unu üretimindeki artış dört misline çıkmıştır. Aşağıdaki tabloda çeşitli dünya uluslarının muhtelif yıllarda üretmiş oldukları balık unu miktarları görülmektedir.

Tablo- 2. Çeşitli Dünya Ülkelerinde Yıllık Balık Unu Üretimi (1000 ton). Doğan (1970)

Ülkeler	Yıllar				
	1938	1948	1960	1963	1964
Peru	—	1,1	558,3	1,111,4	1,550,0
A.B.D.	185,6	105,5	351,1	280,2	—
Japonya	190,3	34,3	312,7	—	—
G.Af. Bir.	3,5	10,7	148,0	238,3	260,0
İskandinavya	110,6	140,5	198,6	238,2	—
Rusya	—	10,9	85,1	112,2	—
İzlanda	23,3	41,2	55,8	87,7	127,0
Şili	—	0,8	42,3	90,4	145,0
İngiltere	40,0	60,1	76,2	75,3	—
B.Almanya	73,6	16,6	82,9	74,0	—
Angola	0,1	14,2	44,8	87,7	—

Tablodanda kolayca anlaşılacağı üzere, bugün balık unu üretiminde dünyada baş sırayı almış olan peru'nun, üretim 1948 de başlamış olması dikkati çekmektedir.

Türkiye'nin balık unu üretimi miktarı, yukarıdaki tabloya girecek durumda değildi. Doğan (1970)'a göre, Türkiye'nin yıllık üretimi şu şekildedir;

Yıllar	Yıllık istihsal (ton)
1960	150
1962	102
1964	625
1966	338

Türkiye Et ve Balık Kurumunun son kayıtlarına göre, halen Türkiye'de Trabzon Balık Unu Fabrikasında, Marmara'daki Balık Konserve Fabrikasında ve Konya Et Konmbinasında elde edilen yıllık balık unu toplamı, yılda 1000 ton civarındadır.

Yapılan araştırmalara göre, bir memleketin balık unu üretimi, yılda istihsal edilen toplam balık miktarının

Yıllar	Tahmini balık unu ihtiyacı (ton)
1980	8960
1990	33000
2000	86000

Yukarıdaki rakamlardan da kolayca anlaşılacağı gibi, balık unu kapasitemizin tümü kullanılmış olsa bile, yıllık balık istihsal miktarımızı, DPT'nin ön görmüş olduğu yıllık balık unu ihtiyacımızı karşılamaktan, bugün için çok uzaktır.

ortalama %5 i civarında olması icabetmektedir. Bu prensip nazarı itibare alınacak olursa, Türkiye'nin bugün için yıllık balık unu Kapasitesi toplam yılda elde edilen 250 bin ton balığın % 5'i olan 12500 ton civarındadır.

Devlet Planlama Teşkilatının hesaplamalarına göre ise, Türkiye de yıllara göre balık unu ihtiyacı şu şekildedir;

-Balık Ununun Kullanılma şekilleri:

Ruminantlarda protein kalitesinin fazla aranmadığı için, balık unu daha ziyade tavuk ve domuz rasyonlarında kullanılmaktadır. Çeşitli Avrupa ülkelerinde ve A.B.D.'de balık unu tavuk rasyonlarına katılma nisbeti aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo-3. Çeşitli Ülkelerde Tavuk Rasyonlarına Katılan Balık Unu Nisbetleri.

Uygulama Şekli	Fransa	Hollanda	İngiltere	Almanya	A.B.D.
Başlatma yemi	5-8	7-10	7-10	8-10	10-12
Bitirme yemi	4-6	5-7	5-7	5-7	7-10
Yumurta yemi	3	4	3-8	5	5

Balık unu; kokusunu, istihsal edilen ürünlere geçirdiği için, et tavuklarında son devrelerinde azaltılmakta, yumurta tavuklarında ise, tablodan da anlaşılacağı gibi, devamlı daha düşük düzeyde kullanılmaktadır.

Son zamanlarda balık unu tüketiminde kümes hayvanlarına rakip olarak,

alabalıklar karşımıza çıkmış bulunmaktadır. Alabalıklar carnivor (et yiyen) balıklardan oldukları için, rasyonlarının ağırlık merkezini, hayvanî menseli yemlerin teşkil etmesi gerekmektedir. Ayrıca, söz konusu balıkların rasyonlarında optimum protein düzeyinin % 40 olduğu tesbit edilmiştir. yüksek proteinli ve hayvani men-

şeli yemin temini için, ilk hatıra gelen balık unu olmaktadır. Dolayısıyla, alabalık rasyonlarına asgari % 17 seviyesinde balık unu katmak bir kural haline getirilmiştir. Ayrıca, temini kolay olan memleketlerde ruminantların rasyonlarında özellikle büyüme devrelerinde ilâve edilmekte ve müsbet netice alınmaktadır.

- Üretim Tekniği :

-Ham maddesinin Muhafazası :

Normal bir balık unu elde edebilmek için, kullanılacak materyali taze veya uygun şekilde muhafaza edilmiş olması şarttır.

Aksi halde, en uygun balıklar kullanılmış olsa bile, kaliteli un elde edilemez.

Balıklar, avlandıkları andan itibaren çeşitli enzim ve mikropların yıkıcı tesirlerine maruz kalmaktadırlar. Bunların faaliyeti neticesinde, doku proteinleri parçalanmakta özellikle amino asitler büyük ölçüde kayba uğramaktadırlar. Mesalâ, Sandinya balığında 15 °C de 24 saat zarfında arjininin % 15'i kaybolmaktadır. Ayrıca, protein parçalanması neticesinde tramin ve histamin gibi zehirler, yağların oksitlenmesi sonucu olarak bir çok kokulu maddeler açığa çıkarmaktadırlar ki, bunlar dikkatli olunmadığı hallerde, yedirilen hayvanları ölüme kadar götürmektedirler. Dolayısıyla balık unu yapımında kullanılacak materyalin her zaman için taze olması mümkün olmadığına göre, muhafazasının çok iyi yapılması gerekmektedir.

- Muhafaza Metodları:

Balık etlerinin muhafazalarında en uygun metod, soğuk hava depolarında saklanmasıdır. Ancak, balıklar soğuk kanlı

hayvanlar oldukları için ve vücut ısıları, zaman zaman 0 °C'ye yaklaştıklarından, bunlarda yaşayan mikroorganizmalar da soğuğa mukavemet kazanmışlardır. Meselâ, vücut ısısı devamlı 42 °C civarında olan tavuk etleri, 47 °C daha düşük ısıda yani, -5 °C de ancak muhafaza edilebilmektedirler. Balıklarda ise, vücut ısıları 0 °C'ye yaklaştıkları için, etlerin muhafazaları(40 °C'de mümkün olabilmektedir. Ayrıca balık etleri, daha yağlı olduğu için bunlarda oksitlenme çok daha hızlı olmakta ve dolayısıyla daha düşük suhunet istemektedirler. Örneğin, -7 C deki oksitlenme hızı -18 C' dekinin iki katı, -30 °C'dekininin ise dört katı kadardır (Uzun kuşak, 1971). Dolayısıyla balık etleri muhakkak surette düşük suhunetlerde muhafaza edilmelidirler.

Devamlı olarak -40 °C 'de soğuk hava tesislerini tutmak, fazla masraflı olduğu için, ani dondurma usüllerine başvurulmaktadır. Bunların başlıcaları şunlardır.:

1- Sharp freezing metodu; -30 °C'de balık etleri tepsiler içerisinde dondurulmaktadır.

2- Quick Freezing metodu; -45 °C de plastik muhafazalar içerisinde dondurulmaktadır.

Dondurulmuş olan balıklardan yağsız olanlar. -18 °C de, yağlı olanlar ise - 25 °C de 27 ay müddetle saklanabilmektedirler. Soğuk hava tesislerinin bulunmadığı hallerde, balık etleri şu metodlarla muhafaza edilmektedirler: (Doğan-1970)

1. Tuzla muhafaza; diğer besin maddelerinde olduğu gibi, balık etinin muhafazasında da ilk hatıra gelen tuz olmasıdır. Ancak, un yapılması maksadıyla

muhafaza edilecek olan balık etlerine. % 4'ün üzerinde tuz katmak, kümes hayvanları için mahsurlu olmaktadır. Çünkü, söz konusu hayvanlar tuza karşı çok hassastırlar. Muhafazada % 4'ün altındaki bir nisbet ise yeterli olamamaktadır. Dolayısıyla çok mecbur kalmayınca, bu usule başvurmamak en doğru yoldur. Ancak muhakkak tuzla muhafaza etmek gerekiyorsa, o taktirde balıkları istif ederken yüzeylerinin mümkün merteye dar tutulması, böylece aorobik bakterilerin üremelerinin az da olsa firenlenmesi gerekir.

2. Formaldehitte muhafaza; ticarette formalin adıyla % 40'luk sıvılar halinde satılan formaldehit de. muhafazada başvurulan maddelerden biridir. Formalin'in % 4'lük emulasyonu 15 °C'nin altındaki suhunetlerde et ve benzeri maddeleri uzun zaman muhafaza edebilmektedir. Ancak, 15 °C'nin üzerindeki ısılarda etkisini kaybettiği için, yararlı olmamaktadır.

3. Sodyum nitratlı muhafaza; 200 mg/ kg'lık dozu, balık etlerinin muhafazaları için kâfi gelmektedir. Ancak, çok zehirli bir madde olduğundan, 200 mg/ kg'den daha yüksek dozların kullanılması halinde, balık ununun verildiği bütün hayvanları öldürmektedir. Dolayısıyla, muhafaza yönünden güvenilir bir metod olmasına rağmen, dikkatli olunması halinde fazla rizikolu olmaktadır.

Bütün bunlar nazarı itibare alınacak olursa, balık etlerinin en iyi muhafaza yolu, soğuk hava tesislerinin bulunmamaları halinde, % 4'lük formaldehit ilâvesiyle 15 °C'nin altında saklamaktır.

İmalat prensibi: Genel olarak bir balığın terkibi,

Su	: % 68
Yağ	: % 12
Protein	: % 16
Mineral maddeler	: % 4

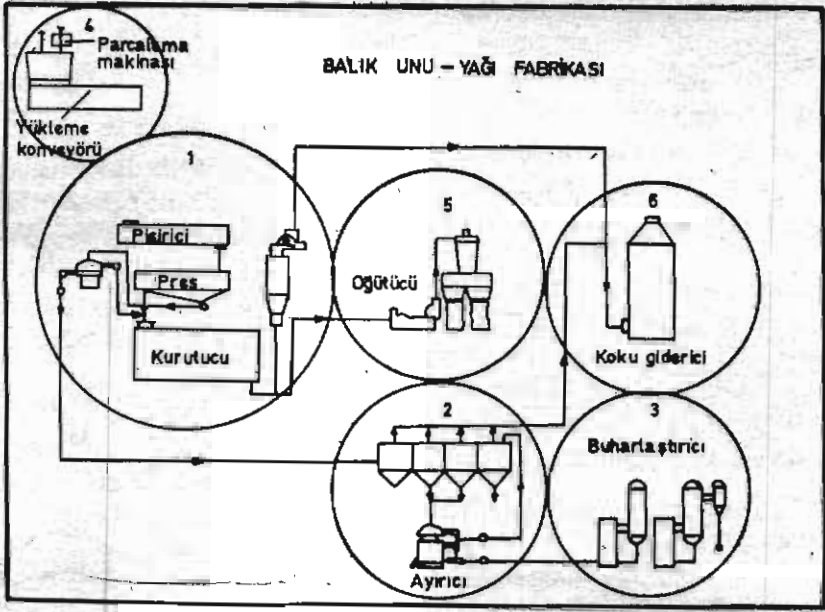
şeklinde. Böyle bir balığın her 100 kg'ından yaklaşık olarak basit şekilde bir kurutma ile 3,5 kg su, 12 kg yağ, 20 kg protein ihtiva eden 35,5 kg balık unu elde edilmektedir. Bunu yüzde rakamlarla ifade edecek olursak ;

Su	: % 10
Yağ	: % 34
Protein	: % 56

şeklinde nisbetlendirildiğini görürüz. Bu şekildeki bir balık unu yağ düzeyi yönünden istenilenin çok dışındadır. Dolayısıyla, çeşitli aygıtlarla yağ nisbeti azami % 5'e düşürülmekte, böylece hem protein nisbeti yükselmekte, hem de un dışında bir yan ürün olarak küçümsenemeyecek miktarda balık yağı elde edilmektedir. Dolayısıyla çok kere balık unu fabrikalarına, Balık-unu Balık-yağı fabrikası denilmektedir.

Planda görüldüğü gibi, Balık-unu Balık-yağı fabrikası altı daireden teşekkül etmektedir. Fabrikada 2. ve 3 dairelerin olmaması halinde, donatımsız; altı dairenen de mevcut olması halinde donatımlı işmini almaktadır. Bir numaralı daireye işletme dairesi denilmektedir. Buraya yükleme konveyöründen gelen balık eti, önce pişiriciye girmekte, sonra prese dökülmektedir.

Preste balık eti, su ve kek olmak üzere ikiye ayrılmakta, kek kısmı kurutucuya gönderilmekte, su ise, iki numaralı daireye giderek, içerisindeki kuru madde ayrılarak kurutucuya yollanmaktadır. Kurutucudan çıkan kek, 5 numaralı daireye gelerek öğütülmekte ve çuval-



lara doldurularak ambalaj edilmektedir. Balık ununun kokusu, 6 numaralı dairede giderilmektedir. Donatısız olan yanı, 2. ve 3. daireleri olmayan fabrikalarda, yağı alınmış su içerisinde bulunmakta olan kuru maddeden istifade edilmeden, doğrudan doğruya drainaja atılmaktadır. Donatılımlar da ise, yukarıda izah edildiği gibi, su içerisindeki kuru madde alınarak tekrar devreye sokulmaktadır. Her ne kadar donatımlı fabrikaların ilk yatırımlarının masrafları daha yüksek oluyorsa da, verimi % 15-20 gibi bir nisbette yükselteceği için, daima donatılımlar tercih edilmelidir.

Fabrikasyon dışında çok basit metodlarla da balık unu elde etmek mümkün olmaktadır. Basit kurutma şekli denilen bu metodla, özellikle yağsız balıklardan un yapılabilir. Bu

metodun ameliyesi, kısaca şu şekilde özetlenebilir (Doğan, 1970):

Ham madde önce temizlenip doğrandıktan sonra, döner bir tanbur üzerine monte edilmiş çelik silindir içerisine atılır. Çelik silindir, dışarıdan ısıtıcı gazlara maruz bırakılmakta ve yavaş yavaş döndürülmektedir. Bu esnada silindir içinde bulunan balık eti veya artıklar, bütün suyunu vererek kuru bir hal almaktadır. Suyunu ve yağını tamamen verdiğine kanaat getirdikten sonra, kurutucudan çıkarılan madde, öğütülerek un haline getirilmekte ve böylece balık unu elde edilmektedir.

Balık yağı ile birlikte birçok vitaminin de kayıp olduğu bu metod da, un kalitesi ve randımanı da çok düşük olmaktadır. Dolayısıyla, bu usül çok iktidai ve sakıncahtır. Çok mecbur kalınmayınca bu metoda başvurulmamalıdır.

SONUÇ

Sür'atle artan dünya nüfusunu besleye bilmek için, kümes hayvanlarının yetiştiriciliğine özel bir yer verilmekte, buna bağlı olarak kanatlıların baş yemlerinden olan balık ununun önemi de git gide artmaktadır. Türkiye'nin yıllık balık unu üretimi 1000 ton civarında olup, yıllık ihtiyacın sadece % 12,5 gibi az bir kısmını karşılayabilmekte, dolayısıyla, ham maddesinin büyük bir kısmı değerlendirilmeden heba edilirken balık unu temini için küçümsenmeyecek derecede döviz kaybı olmaktadır.

Bütün bunları nazarı itibare alarak Türkiye'nin balık unu ihtiyacını yurt

içi kaynaklardan karşılayabilmek için, şu tedbirlerin acilen alınması kaçınılmaz olmuştur.:

1. Soğuk hava depoları ve yurt içi soğuk hava zinciri istenilen düzeye çıkarılmalıdır.

2. Balık artıkları ve insan gıdası olarak kullanılamayan balıklar ziyan edilmeden bu maksat için kullanılmalıdır.

3. Yıllık balık-istihsalimizin % 5' ini un olarak işleyebilecek kapasitede donatımlı balık unu fabrikaları müsait bölgelere kurulmalıdır.

FAYDALANILAN KAYNAKLAR

Aksoy, A. (1972). Kanatlıların Beslenmeleri. Doktora ders notları. Atatürk Üniversitesi, Zir. Fak. Zootečni Bölümü (basılmamış). Erzurum.

Aksöz, İ. (1972). Zirai Ekonomiye Giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zirai Ekonomi Bölümü. Erzurum.

Aras, S. (1973). Su Ürünleri ve Türkiye. Ata. Üni. Zir. Fak. Zir. Dergisi Cilt: 4 Sayı: 2 - Erzurum.

Atay, D. (1972). Su Ürünlerinin Tavukculuktaki Yeri. Teknik Tavukculuk Dergisi. Tavukculuk Araştırma Enstitüsü Yayınları. Ankara.

Doğan, K. (1970). Türkiye'nin Balık Yağı, Balık Unu ve Havyar Üretimi Postansiyeli. MPM Yayınları. Ankara.

Gökçe, N. (1975). Balık Ununun Tavuk Üretimindeki Yeri ve Üretimi Arttırıcı Nitelikleri. Balık ve Balıkçılık Dergisi Cilt: 23, Sayı: 25. İstanbul.

Morrison, F.B. (1961). Feeds and Feeding the Morrison Publishing Company.

Suner, E. (1972). Balıkçılık ve Balık Endüstrisinde Planlandırma ve Projelendirme Esaslar. Balık ve Balıkçılık Dergisi, Cilt: 20, Sayı: 2,3,4,- İstanbul.

Uzunkuşak, A. (1971). Balık ve Deniz Mahsullerinin Dondurma ve Donmuş Muhafazasında Dikkat Nazarı Alınması Lazım Gelen Faktörler. Balık ve Balıkçılık Dergisi, Cilt: 19, Sayı: 2.3.4.5.6 - İstanbul.