

MODULE 1: Balıkçılık Iskartasının Katma Değerli Bir Ürün Olarak İncelenmesi

HAZIRLAYANLAR:

Prof. Dr. Özgür ALTAN*

Doç. Dr. İlker AYDIN**

EGE Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi University Faculty of Fisheries

*Yetiştiricilik Bölümü

**Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü

Bornova-İzmir, TÜRKİYE

Contents

1. Iskarta Balık ve Balık Unu Terimlerinin Açıklanması	
1.1. Iskarta Balık	
1.2. Balık Unu	
1.2.1. Balık Ununun Üretim Aşamaları	
1.2.2. Ürün Kompozisyonu	
2. Iskarta Balığın Çiğ Mama İçeriğinde Kullanımı	
2.1. Dünyadaki Pet Mama Endüstrisine Genel Bir Bakış	
2.2. Pet Mama Tiplerinin Sınıflandırılması	
2.2.1. Kuru ve Konserve Mama	
2.2.2. Çiğ Mama – Biyolojik Olarak Onaylanmış Çiğ Mama	

Özet

Balıkçılık yönetimi denildiğinde akla gelen ilk hususlar, hedef dışı avlanma ve ıskartaya çıkarma oranlarının düşürülmesidir. Dünya çapında ekonomik kayıpların yanı sıra biyolojik çeşitlilik üzerindeki ekolojik etkiler de oldukça önemli ve maalesef ki trajik sorunlardandır. Su ürünleri mühendisleri bu etkileri azaltmak için özellikle av araçlarının seçiciliği konusunda çok sayıda çalışma yürütmüştür. Bu çalışmaların birçoğunun olumlu bulgularına rağmen balıkçıların pratik başarısının ticari kaygılarla sınırlı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Dip trolü avcılığının çoklu ve karmaşık yapısı nedeniyle, özellikle Akdeniz sularında her operasyonda kırktan fazla farklı balık türü yakalanmaktadır. Bunlar arasında, toplam avın büyük bir kısmı, ticari olarak değerlendirilenlerin dışında çeşitli nedenlerle ıskartaya çıkarılan türlerden oluşmaktadır. Dünyadaki balık kaynaklarının yüzde 35'i balıkçılıktan sağlanmaktadır. Bunun büyük bir kısmının israf edildiği ya da kaybolduğu bilinmektedir. Bu durum göz önüne alındığında, artan küresel nüfusa ve tükenen gıda kaynaklarına karşı stratejik tepkiler geliştirmek hayati bir önem arz etmeye başlamıştır. MARIPET Projesi kapsamında, ıskarta edilmiş balıkçılık ürünlerinin kıyıya getirilerek evcil hayvan mamalarında hammadde olarak kullanılması ve katma değerli bir ürüne dönüştürülmesi konusunda eğitici bilgiler verilmesi amaçlanmaktadır.

1 Iskara Balık ve Balık Unu Terimlerinin Açıklanması

1.1 Iskarta Balık

"Atmak" sözcüğü, özellikle yakalanan hayvan türlerini saklamak yerine okyanusa geri gönderme eylemini ifade etmektedir. Balıkçılığın finansal sürdürülebilirliği, denizlerdeki biyolojik kaynakların ve deniz ekosistemlerinin sürdürülebilir kullanımı, önemli bir kaynak israfı olan atıkların olumsuz yönde etkilenmektedir. Dünya çapında her yıl yaklaşık 7 - 10 milyon ton arasındaki balık miktarının çöpe atıldığı tahmin edilmektedir. Balıkçılar çeşitli nedenlerle iskartayı denize geri atmakta ve atılan bu miktar bölgeye, türe ve balıkçılık yöntemine bağlı olarak değişmektedir. Bu verimsiz uygulamaya AB'nin ortak balıkçılık politikası tarafından son verilmesi amaçlanmıştır. 2015 yılında uygulanmaya başlanan karaya çıkarma zorunluluğu Ocak 2019 itibarıyla tam anlamıyla yürürlüğe girmiştir. Belirlenen kriterlere göre karaya çıkarılması gereken ürünler, doğrudan insan gıdası olarak kullanılamasa da, yurt dışında katma değeri arttırılmış bir ürün olarak balık unu ve evcil hayvan maması üretiminde hammadde olarak kullanılabilir. Bu düzenlemenin temel amacı, balıkçıları daha seçici bir şekilde balık tutmaya teşvik ederek iskartaları ortadan kaldırmak ve istenmeyen avlardan kaçınmaktır [1]. Belirlenen standartlara göre karaya çıkarılması gereken ürünler, doğrudan insan tüketimine uygun olmasa da, daha kaliteli balık unu ve evcil hayvan yemi üretimi için hammadde olarak kullanılabilir. Artan balıkların balık ununa dönüştürülmesi süreci ve bunun evcil hayvan yemi sektöründe ham madde olarak potansiyel uygulaması bu modülde ele alınmaktadır.

1.2 Balık Unu

Balık unu, protein açısından zengin un formunda olan bir hammaddedir. Balık unu elde edebilmek için seçilen balık türünün pişirilmesi, preslenmesi ve kurutulması, ardından bütün balığın veya istenmeyen balık parçalarının öğütülmesi gereklidir. Balık unu uskumru, ringa, hamsi ve sardalya gibi küçük, pelajik okyanus balıklarından yapılır. Küçük balıklar toz haline getirilir, yağı ve suyu ayrıştırılır. Geriye kalan katı ya da pasta adı verilen yarı kuru kısım pişirilir ve toz haline getirilerek hammaddeye dönüştürülür. Balık unu üretiminin bir yan ürünü olarak balık yağı elde etmek için ürünün yapısındaki su, kalan sıvı kısımdan ayrılır [2]

Balık unu, akuakültür yemlerinde birincil protein kaynağıdır ve aynı zamanda su ürünleri yetiştiriciliği endüstrisinde sınırlayıcı bir faktördür. Geleneksel olarak hayvan yemi takviyesi olarak kullanılır. Etçil balık türleri için, ham protein seviyesi %65-72 arasında olduğundan, akuakültür yemleri çeşitli nedenlerle temel protein kaynağı olarak çoğunlukla balık ununa bağımlıdır. Bunda en önemli kriter

üstün esansiyel amino asit profili, yüksek protein içeriği, daha iyi besin sindirilebilirliği ve antibeslenme faktörlerinin (ANF'ler) bulunmamasıdır [3]. Balık ununun akuakültür yemlerine birincil protein kaynağı olarak dahil edilmesi balık yeminin totalde üstün özelliklere sahip olmasını sağlarken yem üreticilerini de kendine bağımlı hale getirmiştir. Bunun onucunda da yem formülasyonu hazırlayan uzmanlar, balık performansı üzerinde hiçbir olumsuz etki yaratmadan balık ununun yerini alabilecek alternatif yem maddelerini aramaya başlamışlardır [4]. Bu arada, balık işleme ya da u ürünleri işleme artıklarından imal edilen balık unu ikinci kalite olmasına rağmen daha kolay bulunabilmektedir, daha ucuz ve beleyici özelliği balık ununa ok yakındır [5].

Balık unu aynı zamanda hedef dışı avlanma ve insan gıdası için yakalama balıkçılığından kaynaklanan işleme atıklarından da yapılır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), küresel avın 17,7 milyon tonunun balık unu üretimi için kullanıldığını tahmin etmektedir [6]. Denizel Hammaddeler Organizasyonu'na (IFFO) göre, canlı balıklardan elde edilen doğal balık unu verimi sırasıyla %22,5 ve %4,8'dir. 2018 yılında yaklaşık 5,2 milyon ton balık unu üretilmiştir [7]. Bu, yaklaşık 1,22 milyon ton balık ununun hedef dışı avlanma, balık artıkları ve diğer işleme atıklarından elde edildiğini göstermektedir.

Dünyadaki balık unu üretiminin yaklaşık %97'si, en çok su ürünleri yemlerinde (%69) daha sonra da sırasıyla bunu domuz yemi (%23) ve kümes hayvanı yemi (%5) içeriklerinde kullanılmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan balık ununun yarısından fazlası somon balığı ve kabuklu su ürünleri (karides vb) yemleri içeriğinde kullanılmaktadır [6].

Bir ton yem başına kullanılan balık miktarının değerlendirilmesi zordur; çünkü birçok yem balık unu veya yağı içermez, bazılarında yalnızca balık unu bulunur, bazılarında yalnızca balık yağı bulunur ve bazılarında her ikisi de bulunur. Çoğu yem üreticisi, formülasyonlarında kullanılan balık unu ve balık yağının yüzdelerini veya kaynaklarını açıklamaya istekli değildir. Kaynağa ihtiyaç vardır çünkü balık işleme atıklarından elde edilen balık yağı ve balık ununun çoğu yazar tarafından doğal balık kullanımına katkıda bulunduğu düşünülmemektedir. Balık işleme atıklarından elde edilen balık unu ve balık yağı oranları, rasyonlara katılım oranlarından çıkarılabilir. Balık unu ve balık yağı doğal balıklardan elde edilen yan ürünlerdir ve bir formülasyondaki balık unu/balık yağı oranı, tüm balık yağının balık unu ile ilişkili olarak kabul edilip edilemeyeceğini belirler. Oran 4,69'a eşit veya bu değeri aşarsa (balık ununun yabancı balıklardan elde edilen balık yağı verimine oranı), tüm balık yağı, yeme dahil edilen balık ununun bir yan ürünü olarak kabul edilebilir.

1.2.1 Balık Unu Üretim Aşamaları

Yakalama: Balık unu üretimi için hasat edilen yemlik balıkların büyük çoğunluğu küçük, yağlı, hızlı büyüyen ve insan tüketimine pek uygun olmayan balıklardır. Bunları yakalamak için hükümetin belirlediği ağ boyutlarına sahip balık ağları kullanılmaktadır. Kotaların karşılandığını garanti altına almak amacıyla, hükümet kontrolleri yakalama zamanını ve yerini belirlemektedir. Uydu takibini sağlayan takip cihazları birçok teknede bulunmaktadır. Bu, hükümetin belirlenen bölgeler ve saatlerde balıkçılığın yapılıp yapılmadığını izlemesine yardımcı olur. Tekneler seyir sırasında dahi sık sık denetlenmektedir. Yakaladıkları balığın cinsine, büyüklüğüne, konumuna ve zamanlamasına dikkat edilmesi gerekir. Balıkları taze ve soğuk tutmak ve etlerindeki olası hasarı önlemek için genellikle soğutulmuş deniz suyu kullanılır.

İşleme: Balıklar fabrikaya boşaltılırken tartılır ve numuneleri alınır. Çoğu IFFO Üyesi bu noktada TVN kullanılarak izlenen balık tazeliğini kontrol etmek için numune alır. Yüksek kaliteli hammaddenin çıkarılmasını teşvik etmek için balıkçılara avın ağırlığına ve TVN'sine (tazelik) göre ödeme yapılabilir. Balık genellikle proteinin pıhtılaşması ve bir miktar yağın salınmasına izin vermek için 85°C ila 90°C sıcaklık kullanılarak pişirilir. Ayrıca bu işlemle mikroorganizmalar da öldürülür (şemaya bakınız). Temiz konveyörler, ambarlar ve depolama çukurları, kısa depolama süresi ve düşük sıcaklıklar, mikroorganizmaları ve bunların neden olabileceği bozulmaları en aza indirir. Düşük sıcaklıklar aynı zamanda başka bir bozulma biçimi olan balık enzim aktivitesini de (otoliz) azaltır. Pişmiş balık daha sonra sıvı kısmın preslendiği ve katıların (pres keki) kurutucuya gittiği bir vidalı prese geçer. Daha fazla katının uzaklaştırılması için sıvı kısım boşaltılır. Daha sonra yağın ayrılması ve sulu fazın (yapışkan su) ayrılması için santrifüj edilir. Yapışkan su, hacmini (konsantre) azaltmak için buharlaştırıcılardan geçer. Bu konsantre sıvı (viskoz ve yapışkan olma eğiliminde olduğundan yapışkan su olarak adlandırılır) kurutucuya giren pres kekine geri gönderilir. Tipik bir kurutucu, içinden aşırı ısıtılmış buharın geçtiği bobinler içerir. Bu serpantinler, soğutma sonrasında yaklaşık %10 neme kadar kurutmak için sıcaklığı 90°C'ye (akış hızı vb. ile kontrol edilir) yükseltir. Dolaylı sıcak hava veya vakumlu kurutucular gibi düşük sıcaklıklı kurutucular daha düşük sıcaklıklarda çalışır. Balık yağı, katı yabancı maddeleri uzaklaştırmak için saflaştırılabilir; Bazı yağda çözünen yabancı maddeleri uzaklaştırmak için uygun olan yerlerde özel filtreler kullanılabilir. Farmasötik/nutrasötik kullanımlar için berrak, kokusuz bir sıvı üretmek için daha karmaşık rafinasyon kullanılır; kapsüller.

Kullanım: Balık unu karbonhidrat içermez. %90 kuru madde içeriğinde mikrobiyal büyümeyi desteklemez. Ancak yabancı maddelerden mikroorganizmaları toplayabilir. Süreç boyunca hijyen son derece önemlidir. Bu, aşağıda ayrıntıları verilen şemalar kullanılarak kontrol edilir. Balık unu işleme sırasında çapraz kontaminasyonun önlenmesi için temizlik çok önemlidir. Balık unu, nakliye beklemek üzere 25 kg'lık torbalarda, bir tonluk toplu torbalarda veya toplu olarak depolarda saklanabilir. Balık unu tesisleri yalnızca balıkları işlemelidir; başka herhangi bir hayvanın malzemesini işleyemezler. Avrupa Birliği ve Japonya da dahil olmak üzere pek çok ülkede, diğer ham maddeler üzerindeki kontrollerde olduğu gibi, balık ununun kara hayvanı materyali içermediğinden emin olmak için son derece sıkı kontroller uygulanıyor. Balık unu fabrikalarının çoğunda, güvenli üretim ve garantili kalite sağlamak için Tehlike Analizi Kritik Kontrol Noktaları (HACCP) programları bulunmaktadır. Bu, kritik kontrol noktalarının doğru şekilde tanımlanmasını ve kontrollerin dikkatle izlenmesini ve kaydedilmesini sağlayan dış denetçileri içerir; ürün sıcaklığı, nem, mikrobiyal sayım vb. Tolerans sınırlarının dışındaki herhangi bir sapma araştırılır ve gelecekte referans olarak kullanılmak üzere tam belgelerle hızlı bir şekilde çözülür.

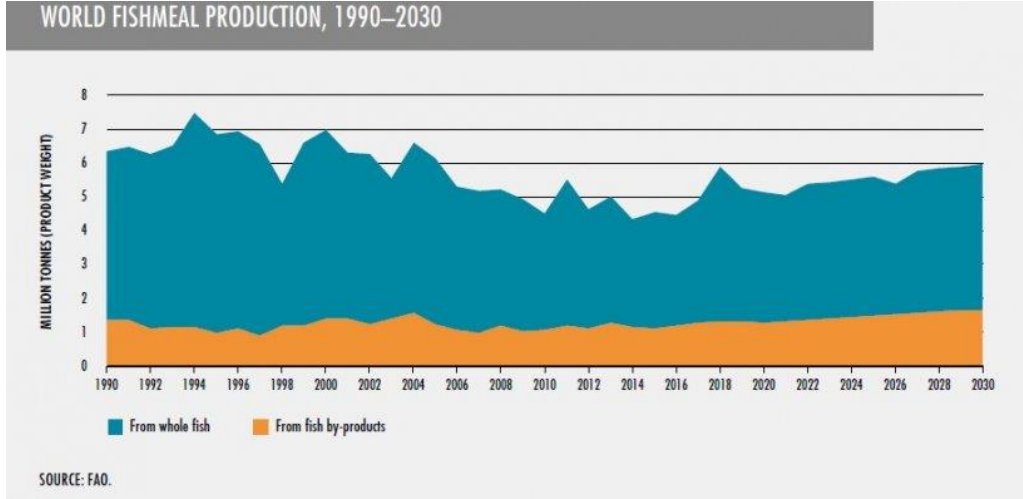
Avrupa Birliği içindeki pazarlara tedarik sağlayan üreticiler, Uluslararası Yem Standardı Birliği'nin (IFSA) kalite güvence planını benimsemeye teşvik ediliyor. Bu, hammaddeden fabrikaya, depolamadan son kullanıcıya nakliye kadar kalite güvencesini kapsar. Hollanda GMP+ ve Birleşik Krallık Femas planlarını içermektedir ve Avrupa ve diğer yerlerdeki hammaddeler için ana kalite güvence planı olması beklenmektedir.

1.2.2 Ürün Kompozisyonu

Balık unu, bir miktar su ve yağ çıkarılmış balıklardan üretildiğinden, bileşimi balığın ham maddesini yansıtır. Balık unu üreticileri bu üretimi besin değerinde minimum değişikliklerle gerçekleştirmeye kararlıdır. Hammadde hızla işlenir ve bozulmayı önlemek için esas olarak soğutulur.

Standart balık unu: Kurutma aşaması doğrudan sıcak hava olduğunda "ortalama ortalama kalite" (SSS) olarak anılırlar ve kümes hayvanları, geviş getiren hayvanlar ve omnivor balıklar için idealdirler. Etçil balıklar, kabuklular ve yavru domuzlar için özel ürünler daha uygundur. Daha taze hammaddelere ve özel kurutmaya ihtiyaç duyulması nedeniyle daha maliyetli olmalarına rağmen, bu daha hassas türler için uygun maliyetli oldukları gösterilmiştir.

Şekil 1. 2030 Yılına Kadar Global Balık Unu Üretim Projeksiyonu [6]



Standart balık unu tipik olarak %64 ila %67 ham protein ve %12'ye kadar yağ içerir. Özel ürünlerde daha fazla protein bulunur (%68-%72). Ayrıca daha taze ham maddeyi yansıtan daha düşük bir amino grubu içeriğine sahiptirler (en fazla 1000 ppm histamine). Standart/SSS ürünleri için amin limitlerine genellikle ihtiyaç duyulmaz ve bu nedenle normalde belirtilmez.

Özel balık unu ürünleri için işleme hassastır. Özel kurutuculara ihtiyaç vardır; tipik olarak dolaylı sıcak hava veya vakumlu kurutma sistemleri kullanılmaktadır. Düşük sıcaklıkta kurutma özelliğine sahip özel bir ürün, düşük sıcaklıkta (LT) veya Süper Prime ürün olarak adlandırılmaktadır. Özel kurutucuların bulunmaması durumunda, balıklarda belirlenenden iki veya üç birim daha az, biraz daha az sindirilebilir özel bir ürün üretilir. Hassas kurumayı kontrol etmek için pepsin çözünürlüğü yaklaşık bir kılavuz olabilir. Özel ürünlerde bu oran %92'nin üzerinde olmalıdır. Hedef hayvanda belirlenen sindirilebilirlik daha güvenilir fakat pahalı bir yöntemdir. Bu, LT/süper prime ürünler için %89 veya daha yüksek olmalıdır. Standart yemekler için pepsin çözünürlüğü genellikle %85'in üzerinde olacaktır.

2 Iskarta Balığın Çiğ Mama İçeriğinde Hammadde Olarak Kullanımı

Iskarta olarak ayrılan balıklar, bazen "denizden gelen sağlık" sloganı kullanılarak evcil kedi ve köpeklerin beslenmesindeki önemi giderek artan çiğ mama yapımında kullanılan hayvansal kökenli bir hammadde olarak değerlendirilebilmektedir. Bu aşamada balıkları çiğ mama hammaddesi olarak

kullanımından söz etmeden önce, dünyadaki evcil hayvan maması sağlayan endüstrinin durumunu belirlemek yararlı olacaktır.

2.1 Pet Mama Sektörüne Global Bir Bakış

2020 yılında COVID-19 salgınının ortaya çıkmasıyla birlikte evden çalışma koşullarının ortaya çıkması ve insanların evlerine kapanmasıyla birlikte dünya genelinde önemli bir hareketlilik gözlemlenmiştir. Son yıllarda dünyada 88 milyon hanede en az bir evcil hayvanın beslendiği, bunların %25'inin kedi, %25'inin köpek olduğu belirlendi. Bu hayvanların beslenmesi için üretilen gıda miktarı yılda 8,5 milyon tona ulaşmış olup, bunun parasal değeri 102,6 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Hesaplamalarda sektörün yıllık %2,6 oranında büyüdüğü tespit edilmiştir [8].

2.2. Pet Mama Tiplerinin Dağılımı

2.2.1. Kuru ve Konserve Mama

Pet mama sektörünü üç ana başlıkta incelemek faydalı olacaktır. Bunlardan ilki kuru mama sektörüdür. Günümüzün gelişen karma yem üretim teknolojileri sayesinde belirli sıcaklık ve basınç altında ekstrüzyon adı verilen yöntemle üretilen mamalar istenilen paket boyutunda depolanarak satışa sunulmaktadır. Üretim aşamalarına bakıldığında, hammadde temini, hammaddelerin aynı boyuta getirilmesi için öğütülmesi, homojen hammadde dağılımını sağlayan karıştırma, hayvanın besin ihtiyacının karşılanmasını destekleyen vitamin ve mineral premikslerinin eklenmesi, su buharı ve yağın eklendiği, ekstruder adı verilen yem şekillendirme cihazında pişirilen, gıdanın oda sıcaklığına getirilmesini sağlayan ve son olarak kullanıcıya ulaşacak şekilde paketlenen aşamalardan meydana gelmektedir. Temel üretim adımları Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 2. Kuru Mama Üretim Aşamaları



Kaynak: <https://www.feedpelletplants.com/pet-food-processing-technology.html>

İkinci sırada yaş mama olarak da tanımlanabilecek konserve ürünlerden bahsedilebilir. Bu tür ürünlerde ısıt işlem uygulanarak işlenmiş ve çeşitli gıda kimyasalları ile korunmuş hayvansal gıdalardan söz edilebilir. Yaş mama, kuru mamadan çok farklı bir prosesle üretilir. Genellikle et yan ürünleri, sebzeler, tahıllar, mineraller ve yağlar, su ve jelleştirici maddelerle karıştırılarak püre haline getirilir. Daha sonra buhar tüneline kısmen pişirilerek katılaştırılır ve ürünler bıçaklarla kesilerek küpler halinde kesilir. Böylece ürün gerçek bir et parçası gibi görünmekte ve sos veya jel ile doldurularak bir teneke veya kaba yerleştirilmekte, ardından kap kapatılarak düdüklü tencerede yaklaşık iki saat pişirilerek sterilizasyon sağlanmaktadır. Bu proses koşullarından dolayı besin değeri açısından tamamen dengeli bir yaş mama üretmek çok zordur ve genellikle günlük diyetle bir takviye ile desteklenmesi gerekir.

2.2.2 Çiğ Mama – Biyolojik Olarak Onaylanmış Çiğ Mama (BARF)

Kedi ve köpeklerin doğasında çiğ beslenme vardır. Yukarıdaki bölümlerde üretim teknolojileri belirtilen kuru ve yaş gıdaların içeriğinde bu canlıların doğal beslenmesinde bulunmayan birçok katkı maddesi ve gıda işleme teknolojisi gibi destek unsurları kullanılmaktadır. Öte yandan çiğ gıda üretiminde herhangi bir ısıt işlem, gıda veya sindirim takviyesi kullanılmadığı gibi, bu şekilde beslemenin hayvan sağlığına ve ömrüne olumlu etki yaptığı belirtilmektedir. Besin gereksinimlerine uygun olarak soğuk zincir ve HACCP prensipleri kullanılarak üretilen çiğ mama hammaddeleri arasında inek eti ve yağı, inek

karaciğeri, inek soluk borusu, dana dalak, tavuk eti, içkembe, hamsi, inek memesi ve yumurta gibi hayvansal kaynaklı ürünler yer almaktadır. Bitkisel olarak ise zeytinyağı, pirinç, elma sirkesi, pancar, brokoli, havuç, kabak, yeşil elma ve ıspanak gibi sebze ve meyve ürünleri ile tarçın, zerdeçal, kimyon gibi tamamen doğal ürünler mevcuttur. Bu ürünlerin karıştırılması, paketlenmesi gibi işlemlerde soğuk zincirin bozulmasına izin verilmediği gibi, ürünlerin son tüketiciye ulaştırılması için de soğuk zincirin gerekli olması nedeniyle tüketicilerin bu ürünleri -18° sıcaklıktaki derin dondurucuda saklaması gerekmektedir.

Kuru mama ile çiğ mama arasındaki yapısal farklılıklar tablo 1'de gösterilmektedir. Çiğ mama ile beslenme ile kuru ve yaş mama ile beslenme arasındaki en önemli farklar şunlardır;

- Evcil hayvan sahipleri çiğ gıdaya geçtiğinde hayvan sağlığı en üst düzeye çıkarılabilir;
- Başta organ yetmezlikleri olmak üzere iç hastalıklara bağlı rahatsızlıklar büyük oranda ortadan kaldırılabılır;
- Hayvanların ortalama yaşam süresi artabilmektedir.

Bu farklılıklar dikkate alındığında her evcil hayvan sahibinin can dostunu çiğ mama ile beslemek isteyeceği düşünülebilir. Bu olumlu faktörlere rağmen çiğ gıda üretimi ve tüketimindeki zorluklardan da bahsetmek yerinde olacaktır.

Hammadde temini: Çiğ mamada kullanılan ıskarta balık ve kara hayvanı kökenli hammaddeler (sığır karaciğeri, inek memesi, dalak ve bazı sakatat ürünleri) kullanılmaktadır. Bu ürünleri yılın her günü ve aynı miktarda temin etmek mümkün olmayabilir.

Hammaddelerin taşınması: Listelenen ürünler hızlı mikrobiyolojik ve bakteriyolojik bozulmaya uygun ürünlerdir. Kesinlikle soğuk zincir kullanılarak taşınması gerekmektedir.

Hammaddenin depolanması: Üretimde kullanılıncaya kadar +4°C, 0°C, -18°C ve -40°C soğuk hava ortamlarına ihtiyaç duyulur;

Ürünün son tüketiciye - evcil hayvan sahibine teslimi: -40°C'de şoklanmış olarak en geç 24 saat içerisinde soğuk zincirle taşınmalıdır.

Evcil hayvan sahibinin saklama koşulları: -18°C'de saklamak için dondurucu, 0°C veya +4°C'de buzdolabı.

Çiğ gıdanın çözülmesi ve kullanılması: -18°C'den çıkarılıp, 36 saatte +4°C'de çözülmesi gerekir. Buzu çözöldükten sonra ürünün tekrar dondurulması mümkün değildir. Günlük kullanım oranı hayvanın ortalama canlı ağırlığının %2-3'ü kadardır.

Table 1. Çiğ Mama ve Kuru Mama Arasındaki Temel Benzerlikler ve Farklılıklar

Kriter	Çiğ Mama	Kuru Mama
Üretim Teknolojisi	Çiğ hammadde, öğütme ve karıştırma	Ekstrüzyon teknoloisi
Isıl işlem uygulamasına bağlı besin maddesi kayıpları	-	+
Tahıl içeriği	-	+
Enerji, protein ve yağ kullanılabilirliği	Yüksek	Orta
Mama sindirilebilirliği	Yüksek	Orta
Kas doku artışı	Yüksek	Düşük
İçerikteki katkı maddesi varlığı	-	+
İç organların sağlığı	Yüksek	Düşük
Günlük Dışkılama Miktarı	1	2 - 4
Allerji problemlerinin görülme olasılığı	-	+
Anaç bireylerde süt verimi	Yüksek	Orta
Protein içeriği (%)	35 - 45	25 - 28
Omega 3 and 6 içeriği	Yüksek	Düşük
Tüy dökme ve koku	Çok az	Yüksek

Depolama koşulları	Derin dondurucu, buzdolabı	Serin, kuru, rutubetsiz bir ortam
---------------------------	----------------------------	--------------------------------------

References

1. European Commission, https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/fisheries/rules/discarding-fisheries_en).
2. Saleh, N.E., Wassef, E.A., Abdel-Mohsen, H.H. 2022. Sustainable Fish and Seafood Production and Processing. Academic Press, pp: 259-291. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824296-4.00002-5>.
3. Masagounder, K., Ramos, S., Reimann, I., Channarayapatna, G. 2016. Optimizing nutritional quality of aquafeeds in Aquafeed Formulation, pp: 239-264.
4. Daniel, N., 2018. A review on replacing fish meal in aqua feeds using plant protein sources. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies 2018; 6(2): 164-179.
5. Baeza-Ariño, R., Martínez-Llorens, S., Nogales-Mérida, S., Jover-Cerda, M., Tomás-Vidal, A. 2016. Study of liver and gut alterations in sea bream, *Sparus aurata* L., fed a mixture of vegetable protein concentrates. Aquac. Res., 47 (2016), pp. 460-471, 10.1111/are.12507.
6. FAO. 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
7. IFFO (The Marine Ingredients Organization). 2017. Fish Meal Production. <https://www.izzo.com/production> (Access: May 2023).
8. Chaudhary, T., 2022. Pet Food Market Research. www.marketresearchfuture.com (Access: June 2023).