

KONSERVE BALIK TEKNOLOJİSİNDE SON GELİŞMELER

Prof. Dr. A. Kemal Göğüş
A.Ü. Ziraat Fakültesi
Öğretim Üyesi

Dünyamızda halen tüketim amacıyla avlanan balık miktarı yılda ortalama olarak 50-60 milyon ton civarında bulunmaktadır. Buna karşılık denizlerin yıllık balık üretim kapasitesi 200-240 milyon ton arasında olup günümüzde yakalanan balık miktarının en az dört katıdır. Bu kuvvetli potansiyel, dünyamızın gelecekte karşılaşacağı mutlak açlığın önlenmesinde ümit bağlanan bir kaynaktır.

Dünya nüfusu 2000 yılında bu günkü nüfusun iki katı düzeye ulaşabilecektir. Bu korkunç artışın beslenmesinde şüphesiz en çok sıkıntısı çekilen gıdalar hayvansal orijinli olanlar olacaktır. Zira, artan insan topluluğu gerek yerleşim ve gerekse tüketim alanlarında hayvanların aleyhine girişimlerde bulunmaktadır. Bunun bir sonucu olarak hayvan otlatma alanları ile hayvan popülasyonunda gerileme olmakta ve hayvansal ürünler gitgide azalmaktadır. Nitekim, bir çok az gelişmiş ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de beslenme sorunu et, süt, yumurta ve yoğurt gibi hayvansal protein kaynağı olan gıdaların yetersizliğinden orijin almaktadır. Bu gıda maddelerinin yerini tutabilecek ucuz, bol, ekonomik gıda kaynağı hiç şüphesiz balıktır. Balık etlerinin protein kalitesi yüksek, enerjisi bol, vitamini ve mineral maddeleri zengindir. Ayrıca bu tür et, kalp ve damar hastalarının beslenmesi bakımından son derece uygun diyetetik bir gıdadır.

Memleketimiz bu önemli gıda kaynağına büyük ölçüde sahip olan ülkelerin başında gelmektedir. Üç yördeden denizle çevrili olan Türkiye'de avlanan balıkların hemen hemen tamamı tüketime uygun çeşitten balıklardır. Halbuki dostumuz Pakistanda üretilen balıkların yarısından fazlası, Federal Almanya'da % 10-20 kadarı toksik ve acı ya da pis kokulu olup tü-

ketim amacı ile değerlendirilememektedir. Bunun yanında ülkemizde iç sular balıkçılığı bakımından da güçlü bir potansiyel bulunmaktadır. 1967 yılı istatistik rakamlarına göre, Ülkemizde 1967 yılında üretilen balık miktarı 199.996 tondur. Bu miktar 70 milyonu aşkın büyük ve küçük baş hayvanımızdan elde edilen 207.687 ton kırmızı et miktarına çok yakın bulunmaktadır. Bu kıyaslama, balıkçılığımıza ne derece önem vermeliğimizin gereğini bütün hatları ile ortaya koymaktadır.

Doğanın ileri bir balıkçılık için tüm olanakları esirgemediği Ülkemizin, bu alanda çözüm bekleyen pek çok sorunu vardır. Türkiye'de balığın yakalanmasından kutuya girmesine kadar geçen her safha uygulaması teknolojik ve bilimsel kurallar dışında, güçlükler ve hatalar içinde yürütülmektedir. Akdenize sahili olan ülkelerden İspanya Km² alandan bize göre 6.5 misli, İtalya 5.2 misli, Cezayir 4.5 misli, Yunanistan 4.0 misli, Lübnan 3.5 misli, İsrail 3.0 misli daha fazla balık temin etmektedir. İç sular balıkçılığımızdan hektar alana verim Avrupa ülkelerinde Türkiye'ye kıyasla 6.0 kat daha fazla bulunmaktadır. Türkiye'de üretilen balıkların değerlendirilmesi için uygun, yeterli ve sabit bir teknoloji yoktur. Tutulan balıkların hemen hemen tamamı taze olarak tüketilmekte ve işlenmiş balık pek az bir kısmı oluşturmaktadır. Örneğin yurdumuzda üretilen balığın % 86.2 kısmı taze olarak tüketilmekte, teknolojiye itikal eden miktar ise dondurulmuş, kurutulmuş, tuzlanmış ve tütsülenmiş olarak tümü % 13.8 civarında bulunmaktadır. Halbuki dünyada üretilen balığın sadece % 31.7 kısmı taze olarak tüketilmekte, geri kalan % 59.3 kısmı ise konserve haline dönüştürülmektedir.

Balıkların işlenerek değerlendirilmesi sonucu, bu etin besleme değeri yükselmekte, bunun çeşitli ekonomik gelirde halk kitlelerine ulaştırılması kolaylaşmakta, özellikle dar geliri ve soğutucu cihazlardan yoksun ailelerde muhafaza olanakları artmakta ve nihayet bu etler organoleptik nitelikler kazanmaktadır.

Balıkların işlenerek tüketilmesi halinde bu teknoloji ile iştigal eden imalatçılar da büyük yararlar temin etmektedir. Örneğin yurtdışında 1976 yılı mart ayı içinde bir kilogram Akfa Salçalı Ton Balığı 52.5 TL. na satılmıştır. Bunun maliyet fiatı ise sadece 15 TL. sıdır. Bunun gibi maliyeti 5 lira civarında olan Akfa Hamsi Buğulama 24.5 TL. sına, maliyeti 15 TL. sı olan Cumhuriyet sardalya 38.75 TL. sına, maliyeti 5 lira olan Deveci Hamsi Fleto 46.25 TL. sına, 10-25 TL. sı ile üretilen Bereket Ançüz Buğulama ise 60.00 TL. sı karşılığı satılmaktadır. Burada müşahade edilen büyük üretim kazancının tüketiciye intikâl ettiğini sanmak gerekir. Zira bir kimse 200 gramlık balık konserve ile doyabilir ve günlük besin maddeleri ihtiyaçlarını karşılarken, bu miktar balık 490-775 kuruş arasında temin edilebilir.

Balık eti % 77.2 su, % 19.0 protein, % 2.5 yağ, % 13 mineral madde ve 98 Kcal/100 gram enerji ihtiva eder. Bu etin enerjisinin düşük, yağının az proteininin ise yüksek olması nedeniyle çocukların, yaşlıların ve hastaların beslenmesinde tavuk etlerinden sonra diyetetik bir et olarak ikinci sırada yer aldığı görülür. Ancak, balık etleri, diğer etlerin aksine yağ bakımından sabit bir durum göstermez. Çeşitli aylarda avlanan balıklarda su ile yağ miktarı ters orantılı olarak değişir. Örneğin Ocak ayında balık etlerinde % 15.3 kadar yağ olduğu halde bu miktar Temmuz ayına kadar tedrici bir şekilde azalır ve % 6.3 e kadar düşer. Müteakiben yine tedrici olarak artarak Aralık ayında % 16.2 ye ulaşır. Balık etlerinde yağ miktarının kış aylarında artışı, yazın ise azalışı ona son derece uygun bir tüketim özelliği kazandırır. Zira bilindiği üzere yazın fazla yağlı tüketmek sağlık açısından zararlı olduğu gibi, kışın daha yağlı yemek enerji ihtiyacının kapatılması nedeniyle o derece yararlı olmaktadır. Balık yağları enfarktüs ve arteriyoskleroz vakalarında olumsuz etki yapmadığı gibi aksine teratötik bir etkiye sahip bulunmaktadır. Son yapılan araştırmalar kesin olarak göstermiştir ki, balık yağları insan vücudunda kan kolesterolünü katabolize etmekte ve sür'atle düşmesini sağlamaktadır. Ortalama 30 yaşında erkek kolesterol hastalarında normal yemek rejiminde 504 mg/100 ml olan serum kolesterolü bu yemeğe mısır yağı ilavesi halinde 253 mg/100

ml ye düşmekte, balık yağı ilavesi halinde ise 158 mg/100 ml nin altında bulunmaktadır. Bunun gibi 28 yaşında bulunan kadın hastalarda ise, normal yemek rejiminde 499 mg/100 ml olan serum kolesterolü, mısır yağı ilavesi halinde 306 mg/ml ye, balık yağı ilavesi halinde ise 305 mg/ml ye düşmektedir.

İnsanlar genel olarak, beyaz etlere karşı dar bir doyum toleransı taşırlar. Hiç bir ırkın ya da kişinin tüm ömrünü balık ya da tavuk eti tüketerek geçirdiği görülmemiştir. Hatta bir ailede bir hafta, her gün ve her öğünde balık veya tavuk eti tüketilse bıkkınlık geldiği hemen müşahade edilir. Ancak bu doyum toleransı Türkiye'deki şahıs başına tüketilen balık miktarının çok üstündedir. Örneğin Japonlar günlük protein ihtiyaçlarının % 20.8 kısmını balıktan karşıladıkları halde, Türkiyede günlük protein ihtiyacının sadece % 1.7 kısmı bu etten karşılanmaktadır.

Bilimsel ve Teknolojik koşullara uygun çalışan modern bir balık konserveciliğinin kurulabilmesi için bazı olanaklara sahip bulunmaktamız şarttır. Bunların başında a) yeterince ham maddeye sahip olmak, b) teknolojiyi en fakir halk topluluklarının yararlanacağı ekonomik düzeyde kurmak, c) vatandaşın konserve balık tüketim zevk ve alışkanlığını sağlamak, ç) balıkçılık teknolojisi artıklarından yararlanmak gelmektedir.

Türkiye'de modern bir balıkçılık teknolojisini kurulmasında, kırmızı et teknolojisi tesisinde karşılaşılan dar boğazlar bulunmamaktadır. Bu nedente balıkçılık teknolojisi ülkemizde sür'atle gelişebilir ve halkımıza son derece kaliteli bir protein kaynağı sağlanabilir. Sahip olmaktamız gereken balıkçılık teknolojisini şu şekilde sınıflandırmak mümkündür: 1) Balık tütüleme teknolojisi, 2) Buzda muhafaza (soğutulmuş) balık teknolojisi, 3) Dondurulmuş balık teknolojisi, 4) Konserve kutu balık teknolojisi, 5) Balık protein konsantreleri, 6) Fermente balık teknolojisi 7) Balık unu ve balık gübresi teknolojisi, 8) Balık yağı teknolojisi, 9) Farmasötik deniz ürünleri teknolojisi 10) Ornamental (garnitür) balık ürünleri teknolojisi.

Tütülenmiş balık teknolojisi, balık etlerinin muhafazasından ziyade, onlara hoş giden bir tad ve koku kazandırmak amacını taşır. An-

cak duman balıkların sathında bulunan bakterileri öldürmek ve bu etleri bir dereceye kadar kurutmak suretiyle koruma etkisine de sahip bulunmaktadır. Ayrıca balık tütsüleme teknolojisinde uygulanan % 2-3 kadar tuz da bir çok mikroorganizma için öldürücü yada inhibitör etki yapmaktadır. Bu teknolojiye iki ayrı tütsüleme metodu vardır. Bunlardan birincisi soğuk tütsüleme metodu olup bu teknolojiye sıcaklık hiç bir zaman 30°C nin üstüne çıkmaz ve balık etleri hiç bir derecede pişmez. İkinci uygulama olan sıcak tütsüleme metodunda duman ısı 121°C yi bulur ve balık bu sıcaklıkta pişirilmiş olur. Bu ikinci tür tütsüleme daha ziyade alabalıkların, çaç balıklarının ve yılan balıklarının tütsülenmesinde uygulanmaktadır. Her iki tütsüleme için mekanik ve tradisyonel olmak üzere iki tip fırın vardır. Tradisyonel fırınlar tıpkı bir ekmekçi fırınına benzer. Fırın içine asılı halde konan balıklar yanmakta olan bir odun alevinin dumanına maruz bırakılırlar. Bu tip fırınlarda üniform bir tütsüleme ve kurutma elde etmek hemen hemen imkânsız gibidir. Zira fırın içi ısı mevsime, gece gündüz oluşuna, havanın bağıl nemine ve hava sirkülasyon hızına bağılı olarak değişir. Ayrıca balıkların çevrilme işlemi, alt sırada bulunanların ateş üzerine düşmesi gibi sakıncalar bu teknolojiyi arzulanan bir duruma getirmektedir. Tradisyonel fırınların kapasiteleri de çok dardır. Bu fırınlarda 24 saat içinde sadece bir fırın kapasiteli balık işlenir ve fırın haftada en çok iki kez çalıştırılabilir. Sıcak tütsüleme metodunda sıcaklık temini için ödenecek fazla masraf maliyete önemli etki yapacak düzeye ulaşmamaktadır. Buna karşılık bu teknolojinin pek çok avantajları vardır ve bu konuda çalışacaklara sıcak tütsüleme teknolojisini öğütlemek gerekir. Bu teknolojiye günde iki yada üç parti balık tütsülemek mümkündür.

Mekanik tütsü fırınlarında ise herhangi bir kusur bulunmamaktadır. Bunlar içinde en gelişmiş olanlar Torry tipi mekanik fırınlardır. Bu fırınlarda ateşin yakıldığı ocaklar yan taraftadır ve duman bu ocakların üstünde bulunan bacalardan vantilatörler vasıtası ile balık etlerinin asılı olduğu kabinelere sevk edilir. Bu tip fırınlarda rutubetin ve sıcaklığın temini otomatik cihazlarla ve dışarıdan sağlanır. Bu nedenle fırın içini her zaman istenen şartlarda tutmak olanağı vardır. Balıkların asılı olduğu trolley'ler istenildiği zaman hareket ettirilebilirler. Bu sayede balıkların yer değiştirmesi ve homojen bir tütsü al-

ması sağlanmış olur. Mekanik tütsü fırınlarının küçük tipleri her dört saatte bir 510 Kg. büyük tipleri her dört saatte 640-690 kg. balık eti tütsüleyebilir. Son zamanlarda piyasada görülen en küçük tiplerde ise aynı süre içinde 64 kg. balık eti tütsülenmektedir. Bu fırınlarda balık etlerinin üstüne yapışan ve çok kez 2.5 cm, yoğunlukta bir tabaka teşkil eden partikilleri ayıran elektrostatik presipitatörler bulunmaktadır.

Bu presipitatörlerin filitrelerinden geçen dumandan partikiller ayrılmakta ve katran halinde dışarı akıtılmaktadır. Odunun tam yanması için alev üzerinden hava ceryanı geçirilmekte ve bir çeşit sıvı etkisi yapan bu ceryan sayesinde homojen bir duman temini mümkün olmaktadır.

Tütsülenmiş balık teknolojisinde üstün bir kaliteye ulaşabilmek için bağıl nemin % 60-70 arasında, sıcaklığın ise 30°C de olması gerekir. Bu sınırın üstünde kurutma kayıp firesini artırır, altında bir kurutma ise ürünü rutubetli bırakarak küf istilası olanaklarını çoğaltır.

Tütsülenecek balıkların karınları açılırken bıçak yerinde yırtık, kesik, pürüzlü sath yapılamamasına dikkat edilir. Açılan balıklarda iç organların çok iyi bir şekilde temizlenmesi gerekir. Temizlenen file etlerin tuzlanması için en uygun metod bir tuz sirkesine daldırma metodudur. Tuz sirkесinin salometre (salinometre) derecesi % 70 yada % 80 olabilir. % 70 salinometrelik bir konsantrasyon temini için beher litre suya hesapla 274 gram, % 80 salinometre temini için ise beher litre suya 323 gram tuz ilave edilir. Sirkenin sıcaklığı 20°C civarındadır. Tuzlama esnasında solusyonun mekanik bir karıştırıcı ile devamlı surette karıştırılması ile balık filelerinin homojen tuz almaları sağlanır. Bu sirkelerin her gün taze olarak hazırlanması gerekir. Tuzlanan balıklar askılandırılır. Askılarda bekletme süresi 18 saat kadardır. Bu sürenin sonunda tütsüleme yapılır.

Ringa balıkları tutuldukları gün tütsülenmelidir. Bunların tütsülenmelerinde % 70-80 salinometrelik sirke kullanılır. Tütsüde tutma süresi 15 dakikadır. Sirke içine uygun bir boya katılırsa etler daha cazip bir görünüm kazanırlar.

Havyarların tütsülenmesi için bunların üzerlerini örten ince zar yırtılmadan itina ile temizlenmesi lazımdır. Yıkama soğuk su ile yapılır ve temizlenen havyarlar 6-8 saat süre ile tuzla gömülürler. Tuzlanan havyarlar süzekler içine alınır ve soğuk suda yıkanarak tuzundan arınır. Müteakiben 1-2 dakika süre ile sıcak suda haş-

lanırlar. Havyarların boyanması bu safhada olur. Sıcak suda şişen ve tombullaşan hayvarlar perfore süzekler içine alınır ve bu durumda 6-8 saat süre ile 32°C ile 38°C arasında tütsülenirler.

Tatlı su alabalıklarının tütsülenmesi için bunların karınları açılır, içleri temizlenir, özellikle karın içi kısmını örten zar ile sırt yuvasında yoğunlaşan kan pıhtısının iyice temizlenmesi lâzımdır. Temizlenen alabalıklar % 80 salinometre tuz solusyonunda 1 saat süre ile tutulurlar. Tuzlanan balıklar gözlerinden çengelli askılara asılırlar ve karınlarını açık tutmak üzere bir odun parçası tatbik edilir. Bu durumda bulunan alabalıkların tütsülenmesi 32°C de ve 30-45 dakika süre ile yapılır.

Midyelerin tütsülenmesi arzu ediliyorsa, önce bunlar buharda 20-30 dakika süre ile pişirilirler. Müteakiben etleri ayrılır ve % 50 salinometre tuz solusyonunda 5 dakika tutulurlar. Tuzlanmış midyeler sıvı bir yağ içine dökülüp yağlanır ve buradan kepeklere alınarak delikli süzgeçler içinde 80°C de 30 dakika süre ile tütsülenirler.

Buzda Depolama Teknolojisi : İster yaz ister kış olsun tutulan balıklar buzda muhafaza edilirlerse dayanma ömürleri uzar. Buzla muhafazada Transparent ve opak buz olmak üzere iki çeşit buz kullanılır. Balıklar ince kırılmış buz içinde çeşitli şekillerde muhafaza edilirler. Bunlardan başlıcaları, a) balıkların ince kırılmış buza yatırılmaları, b) deniz suyuna yada tatlı suya blok yada kırılmış buz atılarak soğutulan suda balıkların bekletilmesi, c) balıkların mekanik bir cihazın soğuttuğu deniz suyunda 0°C ile - 2°C arasında tutulması, ç) Balıkların mekanik bir soğutucu ile - 2°C de soğutulan bir odada tutulması şeklindedir. Eğer balık ısı 30°C ise 50 kilogramlık bir sandığın muhafazası için gereken buz miktarı 21 Kg dir. Diğer bir deyimle bu sandık dolusu balığı soğuk muhafaza da bir saat tutmak için gereken buz miktarı 3 kg dir. Balık etinin ısı 20°C ise 0°C altında bir soğukluk temini için 14 kg. buza ihtiyaç vardır. Eğer sıcaklık 10°C ise gerekli buz miktarı 7 kg. a düşer.

Balıkların su ve buz karışımında muhafazası için gereken buz miktarı hesaplanabilir. Bunun için Deniz suyu ve balık ağırlığı ile deniz suyu sıcaklığı çarpımı seksen rakamına bölünürse kullanılacak buzun miktarı elde edilir.

Dondurma suretiyle Balıkların muhafaza-

sı için özel soğuk hava depolarına ihtiyaç vardır. Bu depolarda uygulanan soğutma sistemleri çok değişik tiptedir. Bunlar arasında en fazla rastlanan tip, odalarda soğutulmuş amonyak dolaştırma esasına dayanan tiptir. İkinci bir sistemde sıvı amonyak dolaşımına ilâveten sanide 2-5 metre sür'atle seyreden hava cereyanını temini sağlayan bir vantilatör tertibatı vardır. Üçüncü sistemde sıvı amonyak balıkların tutulduğu ambalajlara sevk edilmiştir. Sıvı amonyak ile 5 saat içinde donma husule geldiği halde, vantilatör ilavesi ile bu süre 1-2.5 saate kadar düşürülebilmektedir. Amonyakın ambalaja tatbiki halinde ise, donma olayı 4-6 misli daha kısa süre içinde husule gelir.

Daldırma (immersiyon) metodu ile soğutmada sıvı amonyak ile soğutulan su içine balık etleri atılır. Bu suya tuz veya kalsiyum klorür ilave edilir. Ayrıca dondurulacak balık etleri üzerine sıvı nitrojen püskürtme sureti ile uygulanan bir teknoloji daha geliştirilmiştir ki, bu metod ile dondurma -20°C ile -30°C arasında husule gelmekte ve 10 dakikada tamamlanmaktadır.

Balıkların tuzlanmasında üç ayrı metod vardır. Bunlardan birincisi kuru tuzlama, ikincisi tuz sirkeleri içinde muamele, üçüncüsü ise modifiye tuz sirkesi metodudur. Balıkların tuzlanması için en uygun olanı bu sonuncusudur. Bunun için balıklar önce kuru olarak tuza bulanır ve su sızdırmayan bir kazan veya tank içine yığılır. Yığın üzerine tuz konur ve ayrıca bir ağırlık tatbik edilir. Bir süre bu durumda bekletilen balıklardan dışarı sızan su tuzu eritir ve yüksek konsantrasyonda bir solusyon yapar. Bu solusyon gitgide artarak balık yığınına örter.

Balıkların kurutulması tuzlanmış durumda ve 45°C nin altındaki bir sıcaklıkta yapılır. Balıkların serildiği yer mutlak surette gölge olmalı ve havanın saniyedeki hızı 1-3 metreyi geçemelidir.

Balıkların kıyma et haline konması için özel cihazlar kullanılır. Bu cihazlar kılçık ve deri ayrırırlar. Bütün kıyma balık etlerine % 2.5-% 3.5 oranında tuz ilave edilmelidir. Ayrıca bu etlere baharat çeşitleri ile koagülasyon temini için bir miktar nişasta da ilave edilir. Bu etlerin pişirilmesinde ısıtma, haşlama, buharda pişirme ve yağda kızartma metodları uygulanır.

Kutulama da haşlanmış durumda, yağ içinde, domates salçası içinde ve baharatlı olarak değişik şekillerde yapılır.