

Marinat Teknolojisi

*Berna Kılınc, Şükran Çaklı

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Bornova, İzmir, Türkiye
*E mail: kilinc@mail.ege.edu.tr

Abstract: Marinades. Marinades are made by preserving fish and shellfish in a mixture of acetic acid and salt. The resulting product has an extended shelf-life and characteristic flavour. The marination of fish has a long tradition in northern Europe, especially in Scandinavia and in Germany. A large variety of recipes exists in the different countries, but all include preservation of fish fillets by means of salt and acetic acid. During the marination process the salt and acetic acid diffuse into the fish meat, denaturing the protein and lowering the pH value, activating the lysosomal cathepsins to yield the typical flavour. This marination process is usually completed within 1-2 weeks at 4°C. And then the fillets can be used for human consumption after being repacked in glass or plastic containers with the addition of a final marinade containing sugar and spices. As marinated products are not steril, it is essential that preparation is carried out only under hygienic conditions. All containers, working surfaces, tools and ingredients should be clean.

Key Words: Marinades, marination, fish

Özet: Marinatlar balık ve kabukluların asetik asit ve tuz karışımında korunması prensibine dayanarak hazırlanmaktadır. Marinatlama işleminde ürünün raf ömrü artarak karakteristik tat oluşmaktadır. Marine edilmiş balıklar, Kuzey Avrupa, özellikle İskandinavya ve Almanya'da uzun zamandan beri tercih edilmekte olup geleneksel ürün haline gelmiştir. Farklı ülkelerde değişik şekillerde hazırlanmasına karşın, balık filetolarının tuz ve asetik asitte korunması sağlanmaktadır. Marinasyon işlemi esnasında tuz ve asetik asit balık eti içerisine yayılarak proteinleri denatüre eder ve pH değerini düşürerek lizozomal katepsinlerin aktivitesiyle tipik tat oluşumu sağlanmaktadır. Marinasyon işlemi genellikle 4°C'de 1-2 hafta içerisinde tamamlanmaktadır. Olgunlaşma işlemi tamamlanan balık filetoları daha sonra cam veya plastik kaplar içerisinde şeker ve baharatlarında ilavesi ile paketlenen ürünler insanların tüketimine sunulmaktadır. Ayrıca ısı işlem (pişirme veya kızartma) uygulandıktan sonra paketlenen marinatlarda vardır. Marine edilmiş ürünler steril olmadığından hijyenik koşullar altında hazırlanması önemlidir. Bütün kapların, çalışma yüzeylerinin, aletlerin ve katkı maddelerinin temiz olması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Marinatlar, marinasyon, balık

Giriş

Marinatlar, balıkların asetik asit ve tuz çözeltisinde ısı işlem uygulanmaksızın olgunlaştırılması (Gün ve diğ.,1994) ve değişik tatlar kazanması amacıyla şeker, baharatlar, salamura, sos ve sebzelerin de ilave edilerek cam şişe veya plastik kaplar içerisinde paketlenen ürünlerdir (McLay, 1972). Ayrıca balık ve kabuklulara değişik tipte ısı işlem uygulandıktan sonra sos veya salamura içerisinde paketlenen marinatlarda vardır (Meyer, 1965).

İyi marinatlar sadece iyi kalitede taze materyalden yapılabilir. (Connell, 1980). Marinatlar yarı konserve edilmiş ürünler olup sadece belli bir süre korunabilmektedirler (Meyer, 1965).

Marine edilmiş ringalar Kuzey Avrupa, özellikle İskandinavya ve Almanya'da uzun zamandır gelenek haline gelmiştir. Farklı ülkelerde hazırlanış şekillerinde değişiklik olmasına rağmen, balık filetolarının tuz ve asetik asit ile korunmasını sağlamaktadır (Karl ve diğ., 1995). Asetik asit ve tuz ile marinasyon sadece balık etinin depolama periyodunu uzatmakla kalmayıp aynı zamanda lezzetini de arttırmaktadır. Taze balık etinin tadı beğenilmediğinde, balık eti asetik asit ve tuz ile marine edilerek kabul edilebilirliği artırılabilir (Toyohara ve diğ., 1999).

Marine edilmiş ürünlerde pH 4.5'u geçmemelidir. pH 4.5'un altında bütün gıda zehirlenmesi ve bozulma yapan bakterilerin çoğunun gelişimi önlenmektedir (McLay,1972).

Marinatlar 3 gruba ayrılmaktadır:

1. Soğuk marinatlar: Taze materyal, asetik asit ve tuz çözeltisinde olgunlaştırılmaktadır. Isı uygulama işlemi yoktur.

2. Pişirilmiş marinatlar: Balıklar 85°C'deki asetik asit ve tuz çözeltisinde bekletilmektedir. Bu işlemle çoğu bakteri öldürülür ve enzimler inaktive olur.

3. Kızartılmış marinatlar: Asetik asit ve tuz çözeltisinde paketlenmeden önce kızartılan materyalde çoğu bakteri ölür ve enzimler denatüre olur (Clucas ve Ward, 1991)

Soğuk Marinatlar

Avrupa'da, soğuk marinatların hazırlanmasında ringa ve çaça balıklarının en uygun oldukları belirtilerek (Meyer, 1965) ringa ve sardalya gibi pelajik balıklar yağ içeriklerinin yüksek olması dolayısıyla marine ürünlerin hazırlanmasında taze materyal olarak kullanılabilir (McLay, 1972). Soğuk marinatların hazırlanmasında kullanılacak balıkların en az %72 nem, %16 protein, %10 yağ içermesi gerektiği bildirilmiştir (Meyer, 1965). Soğuk marinatlarda ısı uygulama işlemi uygulanmadığı için, hidrolizi önlemek ve bakteriyel bozulmanın

gerçekleşmesinden sakınmak için buzdolabı koşulları altında depolanmalıdır (Owens ve Mendoza, 1985).

Marinatlama genellikle iki aşamadan meydana gelmektedir. Birinci aşamada amaç, fileto halindeki balığı yumuşatmak aynı zamanda karakteristik tat ve kas yapısını geliştirmektir (Connell, 1980). Yumuşama işlemi esnasında balık ağırlığının yaklaşık %15'ini su vererek kaybetmektedir (Meyer, 1965). Bu amaçla en az bir hafta fiçiler içerisinde (%5-10 asetik asit ve %10-15 tuz) çözeltisinde olgunlaştırılmaktadır. Bu işlemde balık etlerinin proteinleri koagüle olmakta, ve kalan küçük kemik parçaları da yumuşamaktadır (Connell, 1980). Marinasyon işlemi tuz ve asetik asit kullanılarak gerçekleştirilmekte (Zheng ve diğ., 1999) ve balık doku suyundaki tuz ve asetik asit konsantrasyonu ile çözeltideki tuz ve asetik asit konsantrasyonu eşitleninceye kadar devam etmektedir (Karl ve diğ., 1995). Bu işlem genellikle ılık ortamda 1 hafta, soğuk ortamda 3 hafta içerisinde tamamlanmaktadır (McLay, 1972). Ancak marine edilmiş taze ringa filetolarının, *Anisakis* larvalarının ölmesi için en azından 5-6 hafta depolanması gerektiği belirtilmiştir (Karl ve diğ., 1995). Balıklar fiçiler içerisinde 3°C'de 6 aya kadar da depolanabilmektedir (McLay, 1972).

Tuz ve asetik asit balık etine aynı yönde ve birlikte etki etmekle birlikte karşılıklı olarak birbirini engelleyen ve zıt kutuplu maddelerdir. Tuz materyale sertlik vermesine karşın, asetik asit yumuşaklık vermektedir (Varlık ve diğ., 1993). Marinasyon işlemi esnasında tuz ve asetik asit balık eti içerisine yayılarak proteinleri denatüre eder ve pH değerini düşürerek lizozomal katepsinlerin aktivitesiyle tipik tat oluşumu sağlanmaktadır (Karl ve diğ., 1995). Yağ içeriği de etin tat oluşumu ile ilgilidir (Clucas ve Ward, 1991). İkinci aşamanın amacı, ürünün korunması yanı sıra tat gelişiminin sağlanmasıdır. Son ürün %1-2 asetik asit ve %2-4 tuz içeren cam kavanozlar içerisinde salamura, sos, yağ içerisinde sebze ilavesi ile de paketlenmektedir. 0°C civarında ürünün 3 ay iyi koşullarda kalmasını sağlayacaktır. Bu ürünün kalitesi; tazeliğe, taze materyalin kontaminasyonuna, ve uğradığı hasara bağlıdır. Materyal olarak iyi kalitede dondurulmuş ve çözündürülmüş balıkta kullanılabilir. Oldukça yağlı balıklardan marinat yapımında sakınmak gerekir. Çünkü ikinci aşamada kaplama çözeltisinde yüzeyde yağ toplanarak hoş olmayan görüntü ve acılaşıma neden olmaktadır. Tuzla kürlenen ringalar da marinat yapımı için uygundur. Ancak suya sokularak tuzun uzaklaştırılması gerekmektedir. Balık filetolarına çözeltinin hızlı işlemesi için karıştırma işlemi uygulanmalıdır. Açık fiçilerde balıklar çözeltinin altında tutulmalı, kapalı fiçiler ise tamamen doldurulmalıdır. Son ürünün kas yapısı, kalitesi ve tadına kullanılan koruyucuların konsantrasyonu da etkilidir. Birinci aşamada bozulmuş veya renk kaybına uğramış olan balıklar ikinci çözeltiye aktarılmalıdır (Connell, 1980). Balıklar beyaz, opak ve sıkı olmalı fakat sert olmamalıdır. Kahverengi veya kırmızı renk değişimleri denetlenmelidir (McClay, 1972). İkinci aşamada çözeltiye eklenen baharatların, sebzelerin kalitelerine dikkat etmek gerekir. İkinci aşamada çözeltide bazı bakteri ve

proteolitik enzimler hala çok az etkilidir (Connell, 1980). Bakteriler depolama esnasında ortama adaptasyon yeteneklerine bağlı olarak yavaş veya çok hızlı bir şekilde aktivitelerini devam ettirebilmektedirler (Fuselli ve diğ., 1994). Üründe depolama sıcaklığına bağlı olarak kötü koku gelişimi, renk kayıpları, yumuşama meydana getirmektedir. Marinatlar dondurulmamalıdır. Etin parçalanması meydana gelebilmektedir (Connell, 1980).

Pişirilmiş Marinatlar

Pişirilmiş marinatlar taze veya dondurulmuş balıktan veya balık porsiyonlarından hazırlanmakta tuz ve asit ile işlenerek ısı uygulanmaktadır. Özel kaplama sosları, mevsimsel sebzeler veya jelleştirici maddeler de ilave edilebilmektedir. Ringa, yılan balığı, vatoz balığı, uskumru, nehir yılan balığı, çamuka balığı ve diğer deniz balıkları olduğu kadar karides ve midyelerden de yapılmaktadır. Pişirilmiş marinatların hazırlanmasında en yüksek kalitede balıklar uygundur. Aksi takdirde acılaşıma görülmekte iyi kalitede ürün elde edilmemektedir. 85°C'deki %1-2 asetik asit ve %4 tuz ile et genellikle 10-15 dk'da hazırlanmaktadır. Daha büyük balık veya balık parçaları için daha uzun süre gerekebilmektedir (Meyer, 1965).

Isı uygulama işlemi çoğu kas enzimlerine hasar vermekte ve çeşitli oranlarda bakterileri öldürmektedir. Bozulma, pişirme işlemi ile canlı kalan ısıya dayanıklı organizmalar ve daha sonra işleme ve paketleme esnasında ürünün kontaminasyonuna bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Pişirme ve pastörizasyon işlemleri uygun şekilde yapılmalı, hijyen ve temizliğe ısı uygulama öncesi ve sonrasında çok dikkat edilmelidir. Pişirilmiş balıkların taze balıklarla kross-kontaminasyonunun önlenmesi için iki ürün de ayrı yerlerde tutulmalıdır. Pişirilmiş balıklara tekrar ısı uygulanması gıda zehirlenmesi meydana getiren organizmaların gelişimini zenginleştirmektedir. Pişirilmiş balık, sıcak olduğu zaman hızlı bir şekilde nemini kaybetmekte ve hoş olmayan şekilde kurumaktadır. Pişirilmiş balık yavaş bir şekilde soğutulur veya uzun süre ılık tutulursa acılaşıma veya karton benzeri koku ve tat gelişebilmektedir. Bunun için hızlı bir şekilde soğutulmalı örneğin içilebilen temiz su içerisine daldırılarak soğutulmalıdır (Connell, 1980).

Kızartılmış Marinatlar

Taze ve dondurulmuş balık veya balık parçaları yağda kızartılarak salamura veya soslarla kaplanmaktadır. Ringa, yılan balığı, nehir yılan balığı, mezgit, morina cinsinden balıklar, çamuka balığı, ve yassı balıkların bazı tipleri kızartılmış marinat yapımında kullanılmaktadır. Yağda kızartma sıcaklıkları 160°C ve 180°C arasında olmalıdır. Kızartma süresi kızartma yağının sıcaklığına, balık etinin kalınlığına ve su içeriğine bağlıdır. Kızartma işleminin süresi 5 ve 12 dk arasındadır. Tavada kızartma işleminde, kızarmış balıkların yağın yüzeyine yükselmesi onların spesifik ağırlıkları dolayısıyla su kaybetmesi ve yağı absorblamaları sonucunda

meydana gelmektedir. Kızartılmış balıklar çok iyi soğutulduktan sonra paketlenmelidir. Balık:kaplama sıvısı oranı yaklaşık 2:1'dir. Bu oran kızartılmış balıkların sıvıyı almasına bağlıdır. Kızartmada balıklar sularının yaklaşık %20'sini kaybetmektedirler. Bunların çoğu daha sonra kaplandıkları sıvıdan alınmaktadır. Salamuranın asetik asit içeriği %2-3.5 ve tuz içeriği %3-5'dir. Bu yüzdeler ürünün su içeriği ve mevsime bağlıdır (Meyer, 1965).

Kızartılmış marinatlar Avrupa ülkelerinde meze olarak veya sandviçlerin içine konularak tüketilmektedir (Espejo-Hermes, 1998).

Marine Edilmiş Ürünler

Kızartılarak marine edilmiş uskumru veya sardalya

Sardalya veya uskumru balık filetoları yıkanarak %10 salamura çözeltisinde 1.5 saat bekletildikten sonra süzülerek, unlandıktan sonra kızartılmaktadır. Soğuması sağlandıktan sonra cam kavanozlar içerisine konulmaktadır. Baharatlar (tuz, biber, şeker, yenibahar) ve sirke (%4-5 asetik asit) içerisinde 10-15 dakika kaynatıldıktan sonra soğutulur, kızartılmış marinatlar üzerine dökülmektedir (Espejo-Hermes, 1998)

Marine Edilmiş Midyeler

Britanya'da marinat yapımı için genellikle midyeler, kardiüm ve şeytan minareleri kullanılmaktadır. Kabuklu canlı midyeler yıkandıktan sonra tel ağ sepetlere konularak 4-6 dakika boyuta bağlı olarak kaynayan su içerisine daldırılmaktadır. Etler kabuklardan ayrılmalı, sakallar uzaklaştırılmalı ve düşük salamura (%2-3 tuz) içeren suda 2-3 saat tutularak kalan kum veya sert parçaların uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Temizlenmiş ve pişirilmiş etler süzülmemekte ve cam kavanozlar içerisinde paketlenmektedir. Cam kavanozlar %4-6 asetik asit içeren sirke ile kaplanmaktadır. Paketin pH'sı 4.2'den daha yüksek olmamalıdır. %4 asetik asit veya %4 asetik asit içeren sirke kullanıldığı zaman midye eti sıvı oranı (1.5:1)'i geçmemelidir. Marine edilmiş midyelerde bozulma 3 tipte meydana gelmektedir.

1. Midye etlerini ve kaplama sıvısının berraklığını etkileyen bakteriyel bozulma

2. Etlerin yüzeylerinde küf gelişimi

3. Enzimatik hareket nedeniyle etlerin yumuşaması ve yıkımı. Paketlenmiş kavanozlara ısı uygulanmadığı zaman bu tip paketleme sınırı raf ömrüne sahiptir. (Oda sıcaklığında 1-2 ay) (McLay, 1972).

Diğer Marine Edilmiş Ürünler

Ceviche

Güney Amerika'da balık veya kabukluların portakal suyu, limon suyu veya suda çözölen tartarik asit ile marine edilerek yapılan üründür. Son ürünün raf ömrünün ılıman iklimlerde 5 gün olduğu, tropikal iklimlerde raf ömrünün daha da kısa olduğu belirtilmiştir (Clucas ve Ward, 1991).

Ceviche'in oldukça çabuk bozulan taze balık ürünü

olduğu ceviche'in içinde bulunan limon suyunun marinyasyon esnasında balık kasında bulunan proteinlerle hızlı nötralizasyonu nedeniyle antimikrobiyal etkisinin yetersiz olduğu belirtilmiştir. (Torres-Vitela ve diğ., 2000).

Escabeche

Filipinler'de, İspanyol orijinli marine edilmiş üründe balık parçaları kızartılmakta ve daha sonra sirkede marine edilmektedir. Sirke bazen sarımsak, zencefil ve biberlerle tatlandırılmaktadır. Marinata şeker de ilave edilebilmektedir.

Paksiw

Bu marinat da Filipinler'de yaygındır. Taze balığa ilave olarak hindistan cevizi, sirke, tuz, ve bazen şeker de ilave edilerek hepsi birlikte kaynatılmaktadır. Su daha sonra ilave edilmekte ve karışım tekrar kaynatılmaktadır. Son ürünün raf ömrü birkaç gündür (Clucas ve Ward, 1991).

Marinatlarda Meydana Gelen Bozulmalar

Marine edilmiş ürünlerin bozulması farklı şekillerde meydana gelmektedir.

1. Fiziksel bozulma: Paket dondurulursa içerik genişleyerek cam kavanoza veya konserve kutusuna zarar verebilir.

2. Kimyasal bozulma: Asetik asit kutu konserve metalini etkilemektedir. Metale asitin etkisiyle hidrojen açığa çıkacak, konserve içerisinde çoğalarak asitte çözünmüş metaller ürünün tadını değiştirmektedir.

3. Biyolojik bozulma: Balık proteinlerinin bakteriyel ve otolitik enzim hareketi ile yıkımı sonucu kötü lezzet oluşumu meydana gelebilmektedir. Baharatlar veya diğer şeker içeren katkı maddeleri kullanılırsa bakteriyel fermentasyon meydana gelebilmektedir (Clucas ve Ward, 1991).

Marinatlarda Bozulmaya Sebep Olan Mikroorganizmalar

Yeni yakalanmış balıklarda çoğunlukla *Pseudomonas*, *Achromobacter* türleri ve flavobacteria'lar bulunmaktadır. Bu türlerin çoğu proteolitik özelliklere sahiptir. Bu mikroorganizmalar asite duyarlı olup, marinatlarda bulunmamaktadır. Çünkü pH 4.5 civarında bu mikroorganizmaların gelişimi engellenmektedir (Meyer, 1965).

Bozulmuş marinatlarda *Betabacterium buchneri* grubu baskın olarak bulunmaktadır. Beta-bakteriler sadece soğuk marinatlardan değil kızartılmış marinatlardan ve soğuk marinatla ilgili bazı özel ürünlerden de izole edilmiştir. Kızartılmış marinatlarda bu olay serbest aminoasitlerin az miktarlarda olması dolayısı ile pek fazla görülmez. Beta bakterileri ile aminoasitlerin dekarboksilasyonunda indirgenmiş ürünler arasında gamma- aminobutirik asit, asetik asiti bağlamakta ve pH'ı yükseltmektedir. Küfler sadece açık kaplarda tutulan marinatlarda önemli rol oynamaktadır. Jelleştirilmiş ürünlerde hareketli olmayan gram pozitif çubuklar yaklaşık 5-6 µ çapında olup jelatinde gözlenmiştir. Pişirilmiş marinatlar tamamen dondurulmadan paketlenmelerinde

Penicillium türleri uygun miktarlarda oksijen olduğunda gelişebilmektedir (Meyer, 1965). Kızartılmış marinatlar bazen rop bakterilerinden *B. subtilis* tarafından da bozulabilmekte ve bu mikroorganizma üründe yapışkan yapıda bir kitle oluşturmaktadır. Spor oluşturan *B. subtilis* marinatların asit ortamında gelişmemesine rağmen, spor formlarından dolayı canlı kalabilmektedir (Meyer, 1965).

Marinatların Raf Ömrü

Soğuk marinatların raf ömrünün soğuk derecelerde depolandıklarında birkaç ay, sıcak ortamda depolandıklarında ise raf ömürlerinin sadece birkaç hafta olabildiği belirtilmiştir. Pişirilmiş marinatların raf ömrünün altı aya kadar olabildiği ve kızartılmış marinatların ise 0-8°C'de depolandıklarında raf ömürlerinin bir yıla kadar ulaşabildiği bildirilmiştir (Clucas and Ward, 1991).

Marinatların Korunması

Soğuk marinatların bozulmasının sebebi heterofermentatif laktik asit bakterileridir. Kızartılmış marinatlarda yapışkan kitle oluşturan rop bakterileri, jelleştirilmiş ürünlerde proteolitik mikroorganizmalar ve diğerleri ortaya çıkabilmektedir. Kızartılmış ve pişirilmiş marinatların kontaminasyonunun önlenmesi için gerekli olan özel önlemler alınmalıdır. Laktik asit bakterileri ile bozulmanın önlenmesi çok zordur. Marinatlarda raf ömrü için en önemli faktör depolama sıcaklığıdır. Laktik asit bakterilerinin gelişimi için en uygun sıcaklık 30°C'dir. Bu sıcaklığın altında bu mikroorganizmaların gelişimi geciktirilir fakat önlenmez. Marinatlar soğuk sıcaklıklarda depolanmaktadır (4-6°C). Hexametilentetramin ve soğuk depolama marinatların bozulma riskini minimuma indirmektedir. Fakat bir çok ülkede kullanımına izin verilmemektedir (Connell, 1980). Formaldehit oluşum oranı nedeniyle küçük miktarlarda insanların tüketimi için güvenli olan koruyucuların kullanımı gerekebilmektedir. Sorbik asit, dehidroasetik asit ve *p*-hidroksibenzoik asitin esterleri suda düşük çözülebilirlikleri açısından marinat ürünlerde

kullanımları teknik açıdan engel teşkil etmektedir. Benzoik asit ürüne hoş olmayan tat vermektedir. Nisin kullanımı alternatif olarak verilmiştir. Fakat koruyucuların kullanımı ile ilgili kanunların ülkeden ülkeye değiştiği belirtilmiştir (Meyer, 1965).

Sonuç olarak; marine edilmiş ürünler steril olmadığından marinatların hijyenik koşullar altında hazırlanması gerekmektedir. Bütün kaplar, çalışma yüzeyleri, aletler ve katkı maddeleri temiz olmalıdır (Clucas ve Ward.,1991).

Kaynakça

- Clucas, I. J., A. R. Ward, 1991. Marinades. Post-Harvest Fisheries Development: A Guide to Handling, Preservation Processing and Quality, pp. 273-277.
- Connell, J. J., 1980. Marinades, p.102-105. In Control of fish quality 2nd ed. Torry Research Station, Aberdeen, Scotland. ISBN 0-85238-105-0.
- Espejo-Hermes, J., 1998. Fish Processing Technology In The Topics. Pickling/Marinating, 104-109.
- Fuselli, S. R., M. R. Casales, R. Fritz, M. I. Yeannes, 1994. Microbiology of the Marination Process Used In Anchovy (*Encaulus anchoita*) Production. Lebensm.-Wiss. u.- Technol., 27: 214-218.
- Gün, H., N. Gökoğlu, C. Varlık, 1994. Alabalık (*Onchorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) Marinatında olgunlaşma Süresinin Belirlenmesi. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 1-2
- Karl, H., A. Roepstorf, H. H. Huss, B. Bloemsm, 1995. Survival of *Anisakis* Larvae in marinated herring fillets. Int. J.Food Sci. Techn. 29: 661-670.
- McLay, B.R.1972. Marinades. Ministry of Agriculture Fisheries and Food. Torry Advisory Note No:56 (14).
- Meyer, V., 1965. Marinades, p. 165-193. In Borgstrom G [eds.], Fish as Food. Vol III. Academic Press. NewYork San Francisco London.
- Owens, J. D., L. S. Mendoza, 1985. Enzimically hydrolysed and bacterially fermented fishery products. Journal of Food Technology. 20: 273-293.
- Torres-Vitela, M. R., A. Castillo, L. M. Ibarra-Velazquez, V. Navarro-Hidalgo, M. O. Rodriguez-Garcia, N. E. Martinez-Gonzales, J. A. Perez-Montano, 2000. Survival of *Vibrio cholerae* O1 in ceviche and Its Reduction by Heat Pretreatment of Raw Ingredients. J. Food Protection, 63 (4): 445-450.
- Toyohara, M., M. Murata, M. Ando, S. Kubota, M. Sakaguchi, H. Toyohara, 1999. Texture Changes Associated With Insolubilization of Sarcoplasmic Proteins During Salt-Vinegar Curing of Fish. Journal of Food Science, 64 (5): 804-807.
- Varlık, C., M. Uğur, N. Gökoğlu, H. Gün, 1993. Marinat Üretiminde Sıcaklığın Sirke/Tuz Geçişi Üzerine Etkisi, Gıda, 18 (4): 223-228.
- Zheng, M., R. Toledo, L. Wicker, 1999a. Effect of phosphate and pectin on quality and shelf life of marinated chicken breast. Journal of Food Quality 22: 553-564.