

MARİNE EDİLMİŞ HAMSİ BALIĞININ (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) KİMYASAL BİLEŞİMİ VE FARKLI SOSLARDA DUYUSAL DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayşe Gürel İnanlı *, Emine Özpolat, Özlem Emir Çoban, Nermin Karaton

Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Tek. Böl., Elazığ

Özet:

Bu çalışmada marinat şeklinde işlenen hamsi balığının (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi ve farklı soslarla zeytinli, zeytinsiz sunumlarının duyusal olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. %10 tuz ve %6 asetik asit ile hazırlanan hamsi marinatları 0-4 °C'de 1 hafta bekletildikten sonra nem, ham yağ, ham kül, ham protein ve pH analizleri yapılmış, 2 farklı sos ile zeytinli ve zeytinsiz şekilde hazırlanan 4 grup örnek 10 panelist tarafından duyusal değerlendirmeye alınmıştır. Duyusal değerlendirmeler sonucu, A sosu (ayçiçeği yağı, biber salçası, domates salçası, tuz, sarımsak, nane, karabiber, kimyon) ile sunulan marinatların, B sosu ile sunulan marinatlardan (ayçiçeği yağı, biber salçası, domates salçası, tuz, kırmızı biber, defne yaprağı, şeker), daha fazla beğeni kazandığı belirlenmiştir ($p<0,05$). Ayrıca zeytinli örneklerin de sade soslu örneklerden daha fazla beğenildiği tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Anahtar Kelimeler: Hamsi, Marinat, Asetik asit, Kimyasal kalite, Duyusal

Abstract:

Chemical composition of marinated anchovy (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) and sensory evaluation in different sauce

The aim of this study is to determine the chemical composition of marinated anchovy and their sensory evaluations with olive and without olive in different sauce. Marinated anchovies were prepared with 10% salt and 6% acetic acid, waited for one week in 0-4 C° after moisture, crude fat, crude ash, crude protein and pH analyses were done and 4 groups of samples that were prepared in 2 different sauces with olive, without olive were taken in to sensory evaluation by 10 panelists. As a results of sensory evaluations, it was determined that marinades prepared with sauce A (sunflower oil, pepper paste, tomato paste, salt, garlic, mint, black pepper, cumin) had got a better good taste than marinades prepared with sauce B (sunflower oil, pepper paste, tomato paste, salt, red pepper, bay leaf, sugar) ($p<0.05$). Also it was determined that samples with olive were approved more than without olive samples ($p<0.05$).

Keywords: Anchovy, Marinade, Acetic acid, Chemical quality, Sensorial

*** Correspondence to:**

Ayşe GÜREL İNANLI, Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 23119 Elazığ-TÜRKİYE

Tel: (+90 424) 237 00 00 - 4570 Fax: (+90 424) 2386287

E-mail: agurelinanli@hotmail.com

Giriş

Dengeli ve ekonomik beslenmenin önem kazandığı günümüzde, hayvansal protein açığını kapatmada su ürünlerinin önemi fark edilmekte bu ürünlere talep giderek artmaktadır. Ülkemiz coğrafi yapısı ve iklim koşulları dikkate alındığında, deniz ve iç sularımızda çeşitli su ürünlerinin yetiştirilmesine ve geliştirilmesine imkan verecek kaynaklara sahiptir. Çok çabuk bozulan bir gıda olan taze balık, tüketilinceye kadar büyük bir dikkatle muhafaza edilmeli, bu süre içinde mikroorganizma üremesi önlenmelidir. Balık muhafazasında, enzim faaliyetini engelleyici tedbirlerden ziyade, daha çok mikroorganizmaların faaliyetini kontrole yönelik uygulamalar söz konusudur. Su ürünlerinin tüketimine kadar tazeliğini korumak, bozulmasını geciktirmek ve üretim fazlasını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş çeşitli işleme teknikleri sayesinde sofralarımızdaki balık ürünleri de çeşitlilik kazanmıştır (Gökten, 1990; Gökoğlu ve diğ.,1994).

Su ürünleri işleme tekniklerinden biri marinasyondur. Taze, dondurulmuş veya tuzlanmış balık ya da balık kısımlarının sıcaklık etkisi olmadan sirke ve/veya diğer organik asitler ve tuz ile muamele edilerek, olgunlaştırılmasını sağlayan marinasyon tekniğinin tarihi milattan önce 7. Yüzyıla kadar dayanır. Marinatlar yarı konserveledir; asit genellikle asetik asit ve tuz, bakteri ve enzimlerin faaliyetini bir müddet engellemek amacıyla eklenerek kendine özgü bir tada sahip raf ömrü kısıtlı olarak uzatılmış bir ürün elde edilir (Poligne ve Collignan, 2000; Fuselli ve diğ., 1998; Özden ve Varlık, 2004).

Marinatlar, raf ömrünün uzatılması ve etin yumuşatılmasının yanı sıra, tadın, tekstürün ve etin yapısal özelliklerini değiştirmek amacıyla da uygulanmaktadır ve bu şekilde diğer işlenmiş ürün çeşitlerine de alternatif oluşturmaktadır (Poligne ve Collignan, 2000; Olgunoğlu, 2007).

pH 4.5'in altında gıda zehirlenmesi ve bozulma yapan bakterilerin çoğunun gelişimi önlenmektedir. Marinatlarda pH'nın 4-4.5 olması gereklidir. Ancak en uygun pH aralığı 3.8-4.3'tür. Ayrıca bu pH aralığı proteazlar, özellikle lizozomal katepsin tipi enzimler için optimumdur ve bu enzimlerin marinata özgü aromanın, tipik tadın oluşumunda etkileri oldukça büyüktür (Huss ve diğ., 2004; Kılınç ve Çaklı, 2004a; Olgunoğlu, 2007).

Marinasyon işlemi tuz ve asetik asit kullanılarak gerçekleştirilmekte ve balık doku suyundaki tuz ve asit konsantrasyonu ile çözeltideki konsantrasyonlar eşitleninceye kadar devam etmektedir (Kılınç ve Çaklı, 2004b). Bu olgunlaştırma işleminde çiğ materyal yenilebilir hale gelir ve gerektiğinde değişik tatlar kazandırmak amacıyla şeker, baharatlar, sos, krem, mayonez, bitkisel yağ ve sebzeler ilave edilerek lezzetlendirilebilmekte; cam şişe veya plastik kaplar içerisinde paketlenmektedir. Ancak baharatlı marine ürünler Türk insanın damak tadı için için yeni bir işleme yöntemidir. Ülkemizde baharatlı olarak hazırlanmış balık tüketimi alışkanlığı yaygın değildir. Marinatlar; soğuk, kızartılmış, pişirilmiş olmak üzere 3 gruba ayrılır (Varlık, 1994; Erdem ve diğ., 2005; Olgunoğlu, 2007).

Bu çalışmada soğuk marinat şeklinde işlenen hamsi balığının (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi ve farklı soslarla zeytinli, zeytinsiz sunumlarının duyu olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada materyal olarak Engraulidae familyasından eti sevilerek yenilen hamsi (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) balıkları kullanıldı. Balıklar Elazığ balık satış yerlerinden taze olarak alındıktan sonra uygun koşullarda Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne getirildi. Çalışma 3 tekerrürlü olarak yürütüldü.

Örneklerin hazırlanması

Filetonun Çıkarılması

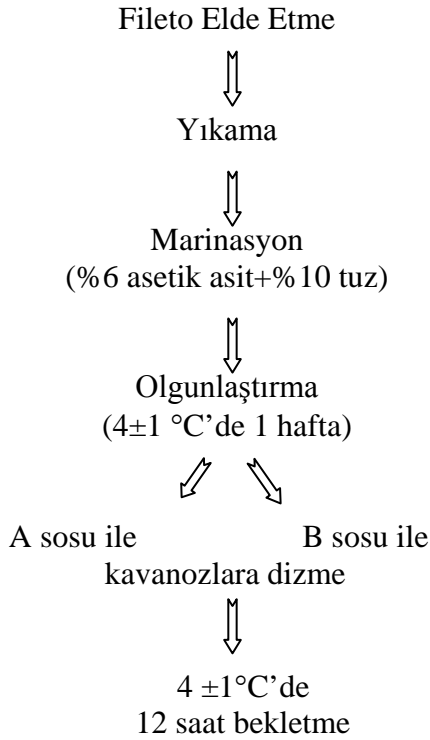
28 Kasım- 2 Aralık 2008 tarihleri arasında taze olarak laboratuvara getirilen balıklar piyasadaki marinat üretim koşulları göz önüne alınarak hazırlandı. Fileto çıkarmak amacıyla, uygun alet ve bıçaklar kullanılarak önce baş kesilip, iç organlar çıkarıldıktan sonra kılçık ve kemikler ayıklandı. Elde edilen tüm filetolar bol temiz suyla yıkandı ve marinasyon işlemine hazır hale getirildi.

Filetoların Marine Edilmesi

Hazırlanmış filetolar düzgün bir şekilde cam kavanozlara yerleştirildi. %6 asetik asit ve %10 tuz içeren salamura hazırlandı ve salamura/balık oranı 10/9 olacak şekilde balıklar üzerine ilave edildikten sonra kapakları kapatılan cam kavanozlar olgunlaşma işlemi için 4 ± 1 °C'deki

buzdolabında 1 hafta muhafazaya alındı (Şekil 1). Daha sonra aşağıda açıklandığı gibi iki ayrı dolgu sıvısı hazırlandı (Özden ve Varlık, 2004).

- **A sosu:** Kızdırılmış 100 ml ayçiçeği yağında 5 adet ezilmiş sarımsak, 1 tatlı kaşığı biber salçası, 1 tatlı kaşığı domates salçası, 1 tatlı kaşığı tuz, 1 tatlı kaşığı nane, 1 tatlı kaşığı karabiber, 1 tatlı kaşığı kimyon ve 50 ml su ilave edilerek kısa bir süre pişirildi.
- **B sosu:** Kızdırılmış 100 ml ayçiçeği yağında 1 tatlı kaşığı biber salçası, 1 tatlı kaşığı domates salçası, 1 tatlı kaşığı tuz, 1 tatlı kaşığı şeker, 1 tatlı kaşığı kırmızı biber, 1 defne yaprağı, ve 50 ml su ilave edilerek kısa bir süre pişirildi.



Şekil 1. Marinasyon akış şeması

Figure 1. Flow diagram of marination

Olgunlaştırma işleminin ardından filetolar 2 gruba ayrılarak A ve B sosları ile kavanozlara yerleştirilerek 12 saat 4 ±1 °C'deki buzdolabında bekletildi.

Örneklerin fileto ve olgunlaşma sonunda kimyasal analizleri (pH tayini, nem, ham yağ, ham

protein) yapıldı. Sosta bekletildikten sonra, 2 farklı sos ile zeytinli ve zeytinsiz şekilde hazırlanan 4 grup örnek 10 kişiden oluşan panelist grup tarafından duyuşal yönden incelendi. Zeytinli grubun resmi Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Soslu zeytinli marinat

Figure 2. Marinade with sauce and olive

Kimyasal Analizler

Örneklerin pH değerleri, pH metre (EDT. GP 353) ile saptandı (AOAC, 1990). Örneklerdeki nem miktarı kurutma yöntemi ile, kül miktarı yakma yöntemi ile (Göğüş ve Kolsarıcı, 1992), yağ miktarı soxhelet metodu ile belirlendi (T.S.E., 1974). Ham protein miktarı ise Mikrojeldahl yöntemi ile belirlendi (AOAC, 1990). Analizler 2 paralel olarak yapılmıştır

Duyusal Analiz

2 farklı sos ile zeytinli ve zeytinsiz şekilde hazırlanan 4 grup örnek duyuşal yönden analiz edilmiştir. Bu amaçla kalite niteliklerinin belirlenmesinde 1 ile 5 arası puan verilmiştir. Ürünler, 10 panelist tarafından görünüş, renk, koku, gevreklik ve lezzet bakımından nitelendirilmiştir. Puanlamada;

1= Çok 2= Kötü 3= Normal 4= İyi 5= Çok iyi
Kötü

olarak değerlendirilmiştir (Kurtcan ve Gönül, 1987).

İstatistiksel Analizler

Deneysel olarak hazırlanan marinatların yapımı ve olgunlaşma sonunda elde edilen kimyasal ve duyuşal değerler istatistiksel analize tabi tutuldu. İstatistiksel analiz için SPSS® 10.0 bilgi-

sayar istatistik paket programı kullanıldı (Özdamar, 2001).

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada hamsi (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) marinatlarının kimyasal bileşimi belirlenmiş ve farklı soslarla zeytinli ve zeytinsiz sunumlarının duyuşal nitelikleri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada marinat yapımı için kullanılan hamsi balıklarının ve olgunlaşma sonunda marinat örneklerinin besin değerleri ile ilgili bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

pH değeri mikrobiyal ve enzimatik değişimleri etkileyen önemli bir etkidir. Marinasyon sırasında taze balığın pH değeri önemli ölçüde düşer (Aksu ve diğ., 1997). Çalışmamızda marinat yapımında kullanılan hamsi balıklarının ortalama pH değeri 6.35 olarak belirlenirken marine edilmiş hamside 4.28 olarak belirlendi (Tablo 1). Olgunoğlu (2007) hamsi marinatlarının duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik değişimlerini incelediği çalışmasında ham materyalde 6.21 pH belirlerken muhafaza süresince marinatlarda 3.89-4.27 arasında değiştiğini bildirmiştir. Varlık ve Heperkan (1990), hamsinin buzda muhafazası ile ilgili yaptıkları çalışmada taze balıkta 6.20 pH tespit etmişlerdir. Hamsi marinatları ile yapılan çalışmalarda; Aksu ve diğ. (1997), taze balıkta belirledikleri 6.24 pH değerinin çalışma süresince 4.1'e düştüğünü bildirmişlerdir, Dokuzlu (1997) marinatta depolama başlangıcında 3.87 olan pH'yı depolama sonunda 3.98, Poligne ve Colignan (2000) 3.90-4.21 arasında, Özden ve Baygar (2003) taze balıkta 6,04, marinatta ise 3.64-4.13 arasında pH belirlemişlerdir. Araştırmada belirlediğimiz pH değerleri bu çalışmaların bulguları ile nispeten uyum içerisindedir.

Araştırmamızda taze balıkta belirlediğimiz % ham kül, ham yağ, ham protein oranları marinatlarda artış göstermiştir (Tablo 2). Bunun sebebi marinatlarda % nem oranının azalıp kuru madde

miktarının artmasıdır. Taze hamside Şengör ve diğ. (1999); ortalama %16.65 protein, Ovayolu (1997); %7.1 yağ, %15 protein, Gökoğlu ve diğ. (1999); %5.1-13.6 yağ, %66.0-%77.0 nem, Özden (2005) %10.32 %yağ, 18.02 protein belirlemişlerdir. Özden (2005); marine edilmiş hamsilerde %11,51 yağ, %19.10 protein, Olgunoğlu (2007); hamsi marinatlarda ortalama %66.03 nem, % 3.62 kül, %11.71 yağ, %18.07 protein belirlemiştir. Bazı bulguların uyumsuzluğu farklı av bölgeleri, balığın avlandığı farklı aylar ve uygulanan marinasyon işleminin farklılıklarından kaynaklanabilir.

Çoğunlukla "kalite" balığın tazeliğini, bozulma derecesini, estetik görünüşünü ifade eder. Gıdaların kalite kontrolünde duyuşal değerlendirme büyük önem taşımaktadır. Kalite parametreleri bakımından kabul edilebilir özellikte olan bir ürün duyuşal özellikler açısından kabul edilemez nitelik taşıyorsa bu ürün tüketilemez olarak kabul edilir. Tüketicilerin balık tercihini etkileyen en önemli unsur duyuşal niteliklerdir (Huss, 1995). Araştırmamızda hazırlanan hamsi marinatları A ve B olmak üzere iki farklı sosta bekletildikten sonra zeytinli ve zeytinsiz olarak 4 farklı şekilde sunuldu. A soslu marinatlar, B soslu marinatlardan daha fazla beğeni kazandı ($p<0,05$). Zeytinli sunumlar ise zeytinsiz sunumlara göre daha fazla sevilerek tüketilirken ($p<0,05$), duyuşal olarak en çok beğeni kazanan ürün A soslu zeytinli marinat olarak tespit edildi. Bunun sebebi A sosunun sarımsak, nane, karabiber, kimyon içermesindeki farklılığına bağlanabilir. Duyuşal nitelikler ayrı ayrı incelendiğinde ise renk ve tekstür bakımından gruplar arasında önemli bir fark yoktur ($p>0,05$). Görünüş açısından A soslular ve B soslular arasında da önemli bir fark yokken, zeytinli ürünler zeytinsizlerden daha fazla beğeni kazanmıştır. Lezzet bakımından ise incelediğimizde A soslu ürünler B soslu ürünlerden daha fazla beğenilirken bunların zeytinlileri de zeytinsizlerden daha fazla beğenilmiştir.

Tablo 1. Marinat yapımında kullanılan taze hamsilerde ve marine hamsilerde belirlenen analiz bulguları.**Table 1.** Analysis results from raw anchovy used for marinade production and marinated anchovy

	pH	Nem (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)
Ham Ma- teryal	6.35 ±0.04	68.21 ±0.08	0.94 ±0.02	10.04 ±0.12	19.07 ±0.06
Marinat	4.28 ±0.03	65.30 ±0.07	2.05 ±0.02	11.45 ±0.07	20.34 ±0.08

n:3 ort ±st hata

Tablo 2. A ve B sosunda bekletilen marinatların zeytinli ve zeytinsiz sunumlarının duyuşal değerdendirme bulguları**Table 2.** Sensorial assesment results of marinades kept in A and B sauces with and without olive

	A Soslu		B Soslu	
	Zeytinsiz	Zeytinli	Zeytinsiz	Zeytinli
RENK	4.40±0.55	4.80±0.45	4.40±0.89	4.80±0.45
KOKU	4.20±0.84	4.80±0.45	3.20±1.09	3.60±0.55
TEKSTÜR	4.20±0.40	4.60±0.49	3.80±0.75	4.4±0.49
LEZZET	4.00±0.45	5.00±0.00	2.80±0.45	3.60±0.55
GÖRÜNÜŞ	4.20±0.45	5.00±0.00	3.80±1.09	4.60±0.55
GENEL BEĞENİ	4.20±0.50	4.84±0.37	3.60±0.98	4.20±0.71

n:10 ort ±st hata

Olgunlaşma sonunda A (ayçiçeği yağı, biber salçası, domates salçası, tuz, sarımsak, nane, karabiber, kimyon) ve B sosunda (ayçiçeği yağı, biber salçası, domates salçası, tuz, kırmızıbiber, defneyaprağı, şeker) bekletilen marinatların zeytinli ve zeytinsiz sunumlarının duyuşal değerdendirme bulguları Tablo 2’de sunulmuştur. Örneklerin duyuşal değerdendirilmesi sonucu A sosu ile sunulan marinatların, B sosu ile sunulan marinatlardan daha fazla beğeni kazandığı aralarındaki farkın istatistikî olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p<0,05$). Ayrıca zeytinli sunumların zeytinsiz sunumlara göre daha fazla sevilerek tüketildiği belirlenirken ($p<0,05$) tüm niteliklerde en çok beğeni kazanan ürün A soslu zeytinli marinat olarak tespit edildi.

Sonuç

Çalışmada marinat şeklinde işlenen hamsi balığının (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) kimyasal kompozisyonunun belirlenmiş ve farklı soslarla zeytinli, zeytinsiz sunumlarının duyuşal değerdendirilmesi yapılmıştır. Duyuşal değerdendirmeler sonucu, A sosu (ayçiçeği yağı, biber salçası, domates salçası, tuz, sarımsak, nane, karabiber, kimyon) ile sunulan zeytinli marinatlar, hazırlanmış diğer örneklerden daha fazla beğenilmiştir.

Ülkemizde balık tüketiminin artırılması hem ekonomi, hem de sağlık açısından önemli bir konudur. Dengeli beslenmenin bilincinde olan ülkeler, protein kaynaklarını daha da zenginleştirmek için gıda sanayinde tüketiciyi duyuşal olarak tatmin edecek yeni ürünler aramakta ve bu yönde yatırım yapmalıdırlar. Araştırmamız elde edilen

sonuçlar, bu yönde yapılan çalışmalara katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Aksu, H., Erkan, N., Çolak, H., Varlık, C., Gökoğlu, N. Uğur, M., (1997). Farklı asit-tuz konsantrasyonlarıyla hamsi marinatu üretimi esnasında oluşan bazı değişiklikler ve raf ömrünün belirlenmesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **8**(1-2): 86-90.
- A.O.A.C., (1990). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Association Official Analytical Chemists (AOAC), Washington, DC.
- Dokuzlu, C., (1997). Marinat hamsi üretimi sırasında kullanılan asit-tuz oranlarının ürünün mikrobiyolojik ve organoleptik kalitesi üzerine etkileri ve raf ömrünün belirlenmesi, *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, **28**(1): 81-90.
- Erdem, M.E., Bilgin, S. Çağlak, E., (2005). Tuzlama ve marinasyon yöntemleri ile işlenmiş istavrit balığının (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) muhafazası sırasındaki kalite değişimleri, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **20**(3): 1-6.
- Fuselli, R., Casales, M.R., Fritz, R., Yeannes, M.L., (1998). Isolation and characterization of microorganism association with marinated anchovy (*Engraulis anchoita*), *Aquatic Food Proudct Technology*, **7**(3): 29-38. [doi:10.1300/J030v07n03_03](https://doi.org/10.1300/J030v07n03_03)
- Göğüş A.K., N. Kolsarıcı, (1992). Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1243, Ders Kitabı: 358, Ankara, 261s.
- Gökoğlu, N., Gün, H., Varlık, C., (1994), Alabalık *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) lakerdasının dayanma süresinin belirlenmesi, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* **8**(1-2), 173-180.
- Gökoğlu, N., Özden Ö., Erkan, N., Taçnur, T., Metin, B., Metin, S., (1999). Seasonal variation in fat content of anchovy (*Engraulis engraulis*). *International Journal of Food science and Technology*, **34**: 401-402. [doi:10.1046/j.1365-2621.1999.00285.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2621.1999.00285.x)
- Göktan, D., (1990), Gıdaların Mikrobiyal Ekolojisi, Cilt 1, Et Mikrobiyolojisi, Ege Üniv. Bısmevi, İzmir, 292s.
- Huss, H.H., Ababouch, L., Gram, L., (2004). Assessment and management of seafood safety and quality. FAO Fisheries Technical Paper, 444, 230p.
- Huss, H.H., (1995). Quality and Quality Changes in Fresh Fish. Technical paper: 348, Rome: Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, 132p.
- Kılınç, B., Çaklı, Ş., (2004a). Chemical, microbiological and sensory changes in thawed frozen fillets of sardine (*Sardina pilchardus*) during marination, *Food Chemistry*, **88**: 275-280. [doi:10.1016/j.foodchem.2004.01.044](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.01.044)
- Kılınç, B., Çaklı, Ş., (2004b). Marinat teknolojisi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **21**(1-2): 153-156.
- Kurtcan, Ü., Gönül, M., (1987). Gıdaların duyuşal değerlendirilmesinde puanlama metodu, *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, Seri B, Gıda Mühendisliği, **5**: 137-146.
- Olgunoğlu, (2007). Marine Edilmiş Hamside (*Engraulis engraulis* L. 1758) Duyuşal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Değişimler. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana 111s.
- Ovayolu, H., (1997). Marine Edilmiş Hamsilerde Depolama Süresinde Yağ Asitleri Değişimlerinin İncelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 71s.
- Özdamar, K., (2001). SPSS İle Bioistatistik, Yayın No:3, 4. Baskı Kaan Kitapevi, Eskişehir, 452s.
- Özden, Ö., (2005). Changes in amino acid and fatty acid composition during shelf-life of marinated fish, *Journal of Science of Food and Agriculture*, **85**: 2015-2020. [doi:10.1002/jsfa.2207](https://doi.org/10.1002/jsfa.2207)
- Özden, Ö., Baygar, T., (2003). Farklı paketleme yöntemlerinin marine Edilmiş Balıkların Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **27**: 899-906.
- Özden, Ö., Varlık, C., (2004). Marinat teknolojisi, 6. Bölüm, Varlık, C. (Ed.) Su Ürünleri İşleme Teknolojisi, İstanbul Üniversitesi

- Yayın No: 4465, Su ürünleri Fakültesi Yayın No: 7, s. 205-230.
- Poligne, I., Collignan, A., (2000). Quick Marination of Anchovies (*Engraulis encrasicolus*) Using Acetic and Gluconic Acids. Quality and Stability of the Product, *Lebensmittel Wissenschaft und Technology*, **33**: 202-209.
- Şengör, G.F., Akkuş, S., Maleki, R.H., (1999). Çeşitli Su Ürünlerinin Kolesterol İçerikleri ve Kimyasal Kompozisyonları Üzerine Bir Araştırma, *X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 137-150.
- T.S.E., (1974). Et ve Mamüllerinde Rutubet Miktarı Tayini T.S. 1743, Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Varlık, C., Heperkan, D., (1990). Hamsinin Buzda Muhafazası, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **4**(1): 223-228.
- Varlık, C., (1994). Soğukta depolanan sardalyalarda histamin düzeyinin belirlenmesi, *Gıda*, **19**(2): 119-124.