

ÇEŞİTLİ PİŞİRME YÖNTEMLERİNİN İSTAVRİT VE MEZGİT BALIKLARININ BAZI BESİN ÖGELERİ İÇERİKLERİNE ETKİSİ

Uzm. Arş. Gör. F. Pınar TUNCER* / Doç. Dr. Nevin AKTAŞ**

Istavrit ve mezgit balıklarının çeşitli şekillerde pişirilmesi sırasında içerdikleri bazı besin öğelerinde ortaya çıkan kayıpların saptanması bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Araştırmada üç değişik pişirme yöntemi kullanılmıştır. Bunlar ızgara, buğulama ve derin yağda kızartma yöntemleridir. Çiğ ve pişmiş balık etlerinde su, protein, yağ sodyum, magnezyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor analizleri yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre çiğ istavrit balığı etleri incelenen tüm besin öğeleri bakımından çiğ mezgit balığı etlerine kıyasla daha yüksek değere sahiptir. Balıkların üç değişik yöntemle pişirilmesi sonunda protein, sodyum, potasyum yağ kapsamlarındaki kayıp buğulama yönteminde diğer yöntemlere göre daha yüksek oranda; magnezyum, kalsiyum, fosfor kayıpları ise ızgarada pişirilen etlerde en yüksek oranda bulunmuştur. Su kaybının ise derin yağda kızartılan etlerde en yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular her iki balık çeşidinde de aynıdır.

* A. Ü. Ziraat Fakültesi Ev Ekonomisi Y. O. Beslenme A. B. D. Araştırma Görevlisi

** A. Ü. Ziraat Fakültesi Ev Ekonomisi Y. O. Beslenme A. B. D. Öğretim Üyesi

GİRİŞ

Balıklar donma noktasındaki Antartika sularından sıcak tropikal sulara; yumuşak tatlı sulardan, yumurtalarının yüzmesi için yeterli tuzluluktaki sulara kadar çok geniş yayılma alanı gösterebilen; kendi üreyebilen, kendi bakım ve beslenmesini yapabilen; bu özelliklerinden dolayı da diğer hayvansal besinlere kıyasla daha ucuz olan bir besindir (1, 2).

Ülkemiz, adalarının kıyıları da dahil olmak üzere 8333 km kıyı şeridine, 151.000 km²'lik bir deniz ilgi alanına sahiptir. Ülkemizde kişi başına düşen yıllık balık tüketimi ise yaklaşık 10.5 kg'dır. Bu miktar İspanya'da 50 kg, Portekiz'de 42 kg, Fransa'da 20 kg, Yunanistan'da 15 kg kadar olup ülkemizdeki tüketime göre oldukça yüksektir (3, 4). Balık etleri kimyasal yapı bakımından, diğer etlerle aynı değerlere sahiptir. Örneğin, bir deniz balığı olan uskumrunun 100g'da 20 g protein varken, yağsız sığır etinin 100 g'da 17.5 g, orta yağlısında 16.0 g, yağlı sığır etinde 15.0 g, koyun etinin 100 g'da ise 17.1 g protein vardır (5).

Balık etlerindeki elzem amino asit miktarları da sığır etleriyle hemen hemen aynıdır. Hatta valin, izölöysin, löysin gibi bazı amino asitler balık etinde sığır etine göre daha yüksek oranda bulunmaktadır. Ayrıca balık proteinlerinde doğada az rastlanan lizin (% 9.0) ve metionin (% 3.2) oranları da yüksek düzeydedir ki, bu iki amino asitce fakir olan tahıllarla beslenenlerin diyetlerinde balığa yer vermeleri son derece yararlıdır (6, 7). Balık etleri yağ miktarı bakımından % 2.5 oranı ile koyun eti ve sığır etinden daha düşük bir değere sahiptir. Dolayısıyla da enerji değeri (98 kkal/ 100 g) diğer etlere göre en düşük düzeydedir. Bu özelliğinden dolayı zayıflama rejimi yapmaya balık eti yemeleri önerilmektedir. Böylece hem enerji değeri düşük olan bir besin olarak kilo almayı önlemekte, hem de yüksek besin değerine sahip olduğu için iyi bir beslenme sağlamaktadır (8). Balık yağlarının diğer bir özelliği de doymamış yağ asitlerince zengin ve karışık trigliseridler şeklinde olmasıdır. Böylece kalp ve damar hastalıklarını önlemede faydalıdırlar. Balıklar içerdikleri mineral madde oranının yüksekliği ile de dikkati çekerler (9). Ayrıca balıklarda ham yağda eriyen A, D, E, K vitaminleri ve hem de suda eriyen tüm B grubu vitaminleri de bulunur.

Bu araştırma, balık etlerinin bazı besin öğeleri miktarı ve çeşitli yöntemlerle pişirme ile; bu besin öğelerinde meydana gelebilecek değişiklikleri ortaya koymak amacı ile planlanmıştır. Bu amaçla araştırma materyali olarak alınan istavrit ve mezzit balıkları çiğ durumda ve ızgara, buğulama, derin yağda kızartma yöntemleriyle

pişirilerek su, protein, yağ, sodyum, potasyum, magnezyum, kalsiyum, fosfor içerikleri incelenmiştir.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI

Diğer deniz balıklarına kıyasla ucuz olan dolayısıyla da halk tarafından daha fazla tüketilen istavrit ve mezgıt balıkları araştırmanın materyali olarak alınmıştır.

Balık örnekleri Ocak ayı içinde Karadeniz'de avlanan, avlanma sonrası uygun koşullarda ambalajlanan ve Ankara Balık Pazarı'na sevk edilen partilerden tesadüfi örnekleme ile hem istavrit hem de mezgitten 24'er adet olarak alınmıştır(10). Bu balıklardan 12'şer tanesi çiğ olarak analiz edilmiş ve kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Kalan 12'şer tanesi 4'er tekerrürlü olmak üzere ızgara, buğulama ve derin yağda kızartma yöntemleriyle pişirilmiş ve analiz edilmiştir.

Araştırmaya alınan istavrit balıklarının ortalama boy uzunluğu 14.50 ± 0.1 cm, ağırlıkları 34.91 ± 0.59 g, mezgıt balıklarının ise ortalama boy uzunluğu 18.17 ± 0.14 cm ağırlıkları 74.36 ± 2.84 g'dır.

Pişirme Yöntemleri:

Balıklar, pişirilme işlemlerinden önce pulu, başı, iç organları ve yüzgeçleri TSE'nin "Balık İşleme Teknolojisi ve Pazarlaması-Terimler ve Tanımlar" standardına göre temizlenmişlerdir (11). Daha sonra pişirme işlemlerinde derin yağda kızartmalarda, istavrit için 300 mL, mezgıt için 350 mL, yağ kullanılmıştır. Herbir kızartma sonucunda yağ değiştirilmiştir. Yağ sıcaklığı 150°C 'ye geldiğinde pişirme işlemine başlanmıştır. Pişirme süresi her iki balık için de 8 dk'dır.

Izgarada pişirmede, elektrikli ızgara kullanılmıştır. Mezgıt balığı 15 dk'da, istavrit balığı 7 dk'da optimal pişmeye ulaşmıştır.

Buğulama yönteminde, istavrit için 93 g, mezgıt için 124 g saf su kullanılmış, pişirme tencerenin ağzı kapalı tutulmuştur. Pişme süresi, istavritte 7 dk, mezgitte 15 dk'dır.

Kullanılan yağ, su miktarı ve pişme süreleri ön deneme yapılarak belirlenmiştir.

Kimyasal Analiz Yöntemleri:

Kimyasal analizlerde homojenizasyonun sağlanması için hem çiğ, hem de pişirilmiş olan balıklar kılçıklarından ayrıldıktan sonra derisi ile birlikte 2 kez kıyma makinasından geçirilmiştir. Her seferinde spatül ile iyice karıştırılmıştır. Bu işlemden sonra örnek alınarak analizler yapılmıştır.

Çiğ ve üç ayrı yöntemle pişirilmiş balık etlerinin su içeriklerinin tespitinde Less tarafından önerilen yol izlenmiştir (12). Total azot kapsamları, Kjeldahl yöntemi ile (12, 13), yağ miktarları Soxhlet yöntemiyle belirlenmiştir (12-14).

Mineral madde tayininde ise örnekler $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra, magnezyum ve kalsiyum atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile, sodyum, potasyum fleym fotometrik yöntem ile fosfor vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi ile spektrofotometrede tayin edilmiştir(13).

Analizler sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde t testi, varyans analizi ve Duncan testleri kullanılmış ve gerekli yerlerde aritmetik ortalamalar alınmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çiğ istavrit ve mezgıt balığı etlerinin 10 gramında bulunan su, protein, yağ, sodyum, magnezyum, kalsiyum ve fosfor miktarları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Bazı Besin Ögeleri Kapsamı (Değerler yaş ağırlık üzerinden ifade edilmiştir).

| Besin Ögeleri | İstavrit | Mezgit |
|----------------------|----------|--------|
| Su (g/100 g) | 68.57 | 71.55 |
| Protein (g/100 g) | 17.99 | 15.91 |
| Yağ (g/100 g) | 6.39 | 0.45 |
| Sodyum (mg/100 g) | 124.78 | 92.92 |
| Magnezyum (mg/100 g) | 21.80 | 16.19 |
| Kalsiyum (mg/100 g) | 19.80 | 19.20 |
| Potasyum (mg/100 g) | 259.70 | 248.33 |
| Fosfor (mg/100 g) | 316.82 | 263.57 |

Tablo 1'den izlenebileceği gibi 100 g istavrit balığı etinde bulunan ortalama su miktarı 68.57, aynı miktar mezgit balığı etinde bulunan ortalama su miktarı ise 71.55 g'dır. Balıkların su kapsamları arasındaki bu farklılık istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu farklılık mezgit balığının az yağlı (beyaz etli) balık çeşidi grubuna girmesinden, dolayısıyla da daha çok su içermesinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 1'den de görüldüğü gibi istavrit balığı eti proctin, yağ, sodyum, magnezyum, fosfor miktarları bakımından mezgit balığı etinden daha zengindir. Bulunan bu farklılıklar istatistiksel olarak da önemlidir ($p<0.01$). Kalsiyum ve potasyum miktarları bakımından her iki balık için bulunan değerler arasındaki fark ise önemsiz olarak saptanmıştır ($p>0.05$).

Tablo 2'de ise ızgara, buğulama ve derin yağda kızartma yöntemleriyle pişirilen istavrit ve mezgit balığı etlerindeki bazı besin öğeleri miktarlarında pişirme sonundaki kayıp yüzdeleri verilmiştir. Bulunan kayıp oranlarının pişirme yöntemlerine göre farklılıklarının önemliliği her iki balık çeşidi için kendi arasında değerlendirilerek harflerle işaretleme yapılmıştır.

Tablo 2: Çeşitli Yöntemlerle Pişirilmiş İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Bazı Besin Öğelerinde Görülen Kayıplar (%)*

| Besin Öğeleri | İstavrit | | | Mezgit | | |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Izgara | Buğulama | Kızartma | Izgara | Buğulama | Kızartma |
| Su | 29.85 ^b | 15.54 ^a | 54.50 ^c | 44.09 ^b | 24.88 ^a | 47.32 ^b |
| Protein | 5.73 ^b | 7.28 ^c | -1.06 ^a | 2.70 ^b | 3.83 ^c | -1.00 ^a |
| Yağ | 8.14 ^b | 17.21 ^c | -2.97 ^a | 8.89 ^b | 11.11 ^b | -4.44 ^a |
| Sodyum | 14.63 ^b | 29.16 ^c | 13.52 ^a | 14.61 ^b | 39.38 ^c | 5.57 ^a |
| Magnezyum | 15.14 ^b | 14.31 ^b | 6.19 ^a | 33.35 ^b | 30.27 ^b | 22.24 ^a |
| Kalsiyum | 3.67 ^b | 2.27 ^a | 1.87 ^a | 36.46 ^c | 26.82 ^a | 29.06 ^b |
| Potasyum | 10.25 ^b | 16.79 ^c | -5.83 ^a | 10.22 ^b | 16.61 ^c | -6.17 ^a |
| Fosfor | 15.03 ^c | 9.98 | 6.22 ^a | 22.63 ^c | 17.37 ^b | 10.84 ^a |

* Aynı satırda, aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Pişirme yöntemlerine göre su kaybı oranları her iki balık çeşidinde de aynı sıralamayı göstermektedir. En fazla su kaybı derin yağda kızartma yönteminde açığa çıkmıştır. Bunu ızgarada pişirme ve buğulama yöntemleriyle pişirmede görülen su kayıpları izlemiştir. Pişirme yöntemlerine göre su kaybı oranlarında görülen fark önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Farklılıklar istavrit balığı etlerinde her üç pişirme yöntemi için önemlidir. Mezgit balığı etlerinde ise farklılığı yaratan pişirme yöntemi buğulama'dır.

Tablo 2 protein kaybı bakımından incelendiğinde gerek istavrit gerekse mezgit balıklarının buğulama ve ızgara yöntemleri ile pişirilme-

leri sonunda bir miktar protein kaybı olduğu, derin yağda kızartmada bir kayıp olmadığı görülmektedir. Her iki balık çeşidinde de en fazla kayıp buğulama yönteminde olmuştur. Pişirme yöntemlerine göre belirlenen protein kayıpları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Kolsarıcı ve Ertaş (15), hazır sığır kıymasından hazırlanmış köftelerin haşlamayla pişirilmesi sırasında protein kaybının fazla olduğunu saptamışlar ve bunun da kollagen bağ dokusunun jelatinleşerek erir hale gelmesi ve erir proteinlerin haşlama suyuna geçmesi nedeni ile olabileceğini açıklamışlardır. Bu bulgu araştırmanın bulgularıyla da paralellik göstermektedir.

Yağ miktarlarında pişirme sonucunda görülen kayıpların pişirme yöntemlerine göre sıralaması her iki balık çeşidi içinde aynıdır. İstavritte % 17.21, mezigit % 11.11 oranı ile en fazla kayıp buğulama yönteminde görülmektedir. Izgarada pişirmede görülen yağ kaybı oranı istavrit ve mezigit balıkları etlerinde birbirine yakın olup, sırası ile % 8.14 ve % 8.89'dur. Derin yağda kızartılmış etlerin her iki çeşidinde de yağ oranlarında kayıp değil, artış saptanmıştır. Gall ve arkadaşlarının (16), "Balık filetolarının yağ, mineral, proximate içeriklerine dört pişirme yönteminin etkisi" konulu araştırmalarında, filetolarının derin yağda kızartma yönteminde bir kısım yağ asitlerini emerek yağ içeriklerinin arttığını saptamışlardır. Araştırmada belirlenen yağ miktarındaki artışın nedeninde Gall ve arkadaşlarının saptadığı nedenle olduğu söylenebilir. Pişirme yöntemlerine göre yağ kaybı oranlarında görülen fark önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Farklılıklar istavrit balığı etlerinde her üç pişirme yöntemi için önemlidir. Mezigit balığı etlerinde ise farklılığı yaratan derin yağda kızartma yöntemidir.

Sodyum kayıpları açısından Tablo 2 incelendiğinde, her iki balık çeşidi içinde aynı sıralamanın olduğu görülmektedir. En fazla kaybın olduğu yöntem buğulama ile pişirme yöntemidir ve bunu ızgara ve derin yağda kızartma yöntemleri izlemektedir. Pişirme yöntemleri arasındaki farklılıklarda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Sodyumun en fazla bir çeşit suda pişirme yöntemi olan buğulama ile pişirilme sırasında kaybolması muhtemelen bir kısmının suya geçmesinden kaynaklanmaktadır. Aktaş (17), tavuk but ve göğüs etlerinin pişirilmesi sırasında en fazla sodyum kaybının basınçlı tencerede suda kaynatma şeklinde pişirmede meydana geldiği saptanmıştır.

Magnezyum miktarlarında pişirme ile oluşan en fazla kayıp her iki balık çeşidinde de ızgarada pişirilenlerde meydana gelmiş olup, kayıp oranları istavritte % 15.14, mezgitte % 33.35'dir. Pişirme yöntemlerine göre magnezyum kayıpları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur

($p < 0.01$). Her iki balık çeşidi içinde ızgara ve buğulama yöntemleri arasındaki farkın önemsiz olduğu ve farklılığı yaratan yöntemin derin yağda kızartma olduğu saptanmıştır.

Pişirme yöntemlerine göre kalsiyum miktarında meydana gelen en fazla kayıp hem istavrit hem mezgit balığı etlerinde ızgarada pişirilenlerde saptanmıştır. Bunu istavrit balığı etlerinde % 2.27 oranı ile buğulama yapılanlar ve % 1.87 oranı ile derin yağda kızartılanlar izlemektedir. Mezgit balığı etlerinde ise bu sıra derin yağda kızartma ve buğulama şeklindedir. Kalsiyum kayıpları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Farklılıklar mezgit balığı etlerinde her üç pişirme yöntemi için önemlidir. İstavrit balığı etlerinde ise farklılığı yaratan pişirme yöntemi ızgaradır.

Tablo 2, potasyum miktarındaki kayıp açısından incelendiğinde her iki balıkta da sıralamanın aynı olduğu görülmektedir. En fazla potasyum kaybı buğulama yönteminde açığa çıkmıştır. Bunu ızgarada pişirilenler izlemektedir. Derin yağda kızartılan balık etlerinin potasyum miktarlarında ise artış var gibi görünmektedir ve bu örnekleme giren balıkların potasyum kapsamları arasındaki varyansın büyük olmasından kaynaklanıyor olabilir. Pişirme yöntemlerine göre potasyum miktarındaki kayıplar arasında görülen fark önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Her iki balık çeşidinde de farklılıklar üç pişirme yöntemi için önemlidir.

Fosfor miktarlarında pişirme ile oluşan kayıplar Tablo 2'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde hem istavrit hem mezgit balığı etlerinde en fazla fosfor kaybının ızgara yöntemi ile pişirmede olduğu görülmektedir. Bunu buğulama ve derin yağda kızartma yöntemleri ile pişirilenler izlemektedir. Pişirme yöntemlerine göre fosfor kaybı oranlarında görülen fark önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Farklılıklar her iki balık çeşidinde de üç pişirme yöntemi için önemlidir.

SUMMARY

THE EFFECT OF SOME NUTRIENT CONTENTS OF HORSE MACKEREL AND WHITING FISHES COOKED WITH DIFFERENT METHODS

Tuncer, F. P., Aktaş, N.

The objective of this research work is to find out the losses occurred in nutrient contents of horse mackerel and whiting fishes cooked with different methods. The cooking methods used were broiling, simmering and deep fat frying raw and cooked fish meats were analyzed for

determining water, fat, protein, sodium, magnesium, calcium, potassium and phosphorus contents of the meats. The results obtained showed that raw horse mackerel fish meat is richer in all nutrients studied than raw whiting fish meat. Among the cooking methods the losses in protein, fat, sodium and potassium contents were highest in simmering whereas the greatest losses in magnesium, calcium and phosphorus contents occurred during grilling. The greatest loss in water content is caused by deep fat frying method. The differences among the cooking methods from the viewpoint of nutrient losses were taken the same for both fish varieties.

KAYNAKLAR

1. Baran, I., Timur, M.: Ichthyologie Balık Bilimi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 392, Ders Kitabı, Ankara 1983.
2. Ergneç, L.: Balıkların Bileşimi ve Besin Değeri, Et ve Balık Endüstrisi Dergisi, 3 (16): 8-13, 1978.
3. İçmez, F.: Su Ürünleri Üretimini Arttırma ve Kredilerini Yönlendirme Sempozyumu, S: 24, Ankara, 1982.
4. Anon.: 1982 Yılı Türkiye Su Ürünleri Ekonomik Araştırması, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Su Ürünleri Dairesi Başkanlığı No: 12, Ankara, 1983.
5. Anward, K.: Süßwasserfische als Kalorienarme Kost Zeitschrift Für Die Binnenfischerei Der. DDR.: 23-25, 1974.
6. Tolgay, Z.: Palamut Balığının (Sarda sarda) Kimyasal Terkibi Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları 187, Çalışmalar: 89, Ankara, 1965.
7. Durukan, I., Tokgös, M.: Deniz Balıklarından Silahlı Kuvvetlerin Beslenmesinde Yaralanma, T.C. Genelkurmay Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Arge Etüd No: E-5/23, Ankara, 1970.
8. Aras, S., Yanar, M.: İnsan Beslenmesinde Denge Unsuru Olarak Balık Eti, Et ve Balık Endüstrisi Dergisi 8(45): 9-14, 1986.
9. Göğüs, A.K.: Balık İşleme Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No: 65, Ankara 1981.
10. Düzgüneç, O., Kesici, T., Gürbüz, F.: İstatistik Metodları I, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861, Ders Kitabı: 229, Ankara 1983.
11. Anon., T.S. 3908. Ankara 1983.
12. Less, R.: Food Analysis Analytical and Quality Control Methods for the Food Manufacturer and Bayer (Ed. Leonard Hill Books) 3rd., London, 1975.
13. Anon.: Official Methods Of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists, II Ed. 10153., 1970.
14. Akyıldız, R.: Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 895, Uygulama Kılavuzu. 23, Ankara, 1984.
15. Ertaş, H., Kolsarıcı, N.: Pişirme Yöntemlerinin Sığır Hazır Kıyım Etlerinin Bazı Besin Öğeleri Üzerine Etkisi, Gıda 11(6) 311-318, 1980.
16. Gall, K.L., Otwell, W.S., Koburger, J.A., Appladerf, H.: Effects of Four Cooking Methods on the Proximate Mineral and Fatty Acid Composition of Fish Fillets, Journal of Food Science 48(4): 1068-1074, 1983.
17. Aktaş, N.: Çeşitli Yöntemlerle Pişirmenin Tavuk Etlerinin Bazı Besin Öğeleri Kapsamlarına Etkisi, Ankara Üniversite Ziraat Fakültesi Yayınları: 1051, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 560, Ankara, 1988.