

Özet

Hasattan sonra balıkta kimyasal, mikrobiyolojik ve enzimatik bozulmalar kaynaklı olmak üzere bazı kalite kayıpları meydana gelmekte ve balığın raf ömrü azalmaktadır. Meydana gelen bu bozulmaları engellemek için uygulanan muhafaza yönteminin etkisini arttırmak amacıyla çeşitli işlemler uygulanmaktadır. Bu uygulamalardan biride antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip maddelerin kullanılmasıdır. Antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip olan maddelerin önemli bir grubunu oluşturan fenolik bileşikler aynı zamanda doğal yapılarından dolayı tercih edilmektedirler. Fenolik bileşikler bitkisel kaynaklardan meyve ve sebzelerin çeşitli kısımlarında bulunmaktadır. Yüksek oranda fenolik bileşik içeriğinden dolayı meyve ve sebzeler balık ve ürünlerinin raf ömrünü uzatmada doğal antioksidan ve antimikrobiyal madde olarak kullanılabilirler. Meyve ve sebzelerin direkt kendilerinin kullanılabilmesi gibi meyve ve sebzelerden ve bunların artıklarından elde edilen fenolik madde ekstraktları da bozulmaları geciktirerek raf ömrünü uzatmada kullanılabilirler. Bu çalışmada soğukta depolanan balıkta ve balık ürünlerinde meyve ve sebze kaynaklı fenolik bileşikler kullanılarak hasattan sonra meydana gelen bozulmaları engellemek amacıyla raf ömrünü uzatma ile ilgili yapılmış olan çalışmaların literatür taraması yapılmıştır. İncelenen bu çalışmalarda tüketicilerin güvenli ve sağlıklı gıdaya ulaşmalarını sağlamak için raf ömrünü uzatmada doğal fenolik bileşiklerin kullanılabilmesi gözlemlenmiştir. Aynı zamanda meyve, sebze ve artıklarının değerlendirilmesine imkân vererek katma değer sağlanmaktadır.

Giriş

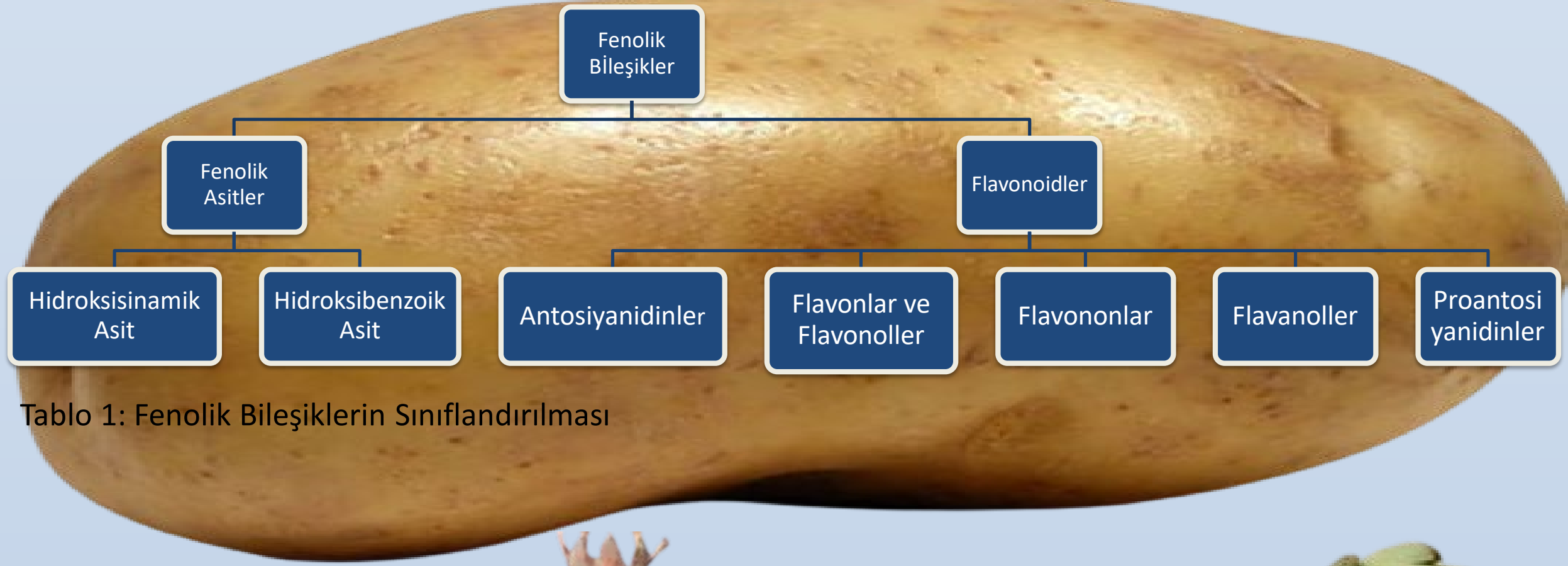
Su ürünleri grubundan olan balıklar içerdikleri yüksek miktarda protein ve yağ sayesinde insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olmakla beraber insan sağlığı üzerine de büyük faydaları bulunmaktadır. Ancak hasattan sonra balıkta kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik bozulmalar meydana gelmekte olup bu bozulmalar sebebiyle balıkta kalite kayıpları oluşmakta ve balığın raf ömrü azalmaktadır. Kalite kayıplarına sebep olan bu bozulmaları azaltmak ve engellemek için antimikrobiyal ve antioksidan etkiye sahip çeşitli maddeler kullanılmaktadır.

Fenolik bileşikler antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip olan maddelerden olup gıda endüstrisi başta olmak üzere birçok alanda ve balıklarda meydana gelen bozulmaları engelleyerek kalite kayıplarını azaltarak raf ömrünün artırılmasında kullanılabilirler.

Fenolik bileşiklerin doğal yapıları sayesinde yapay olarak elde edilen antioksidanlar ve antimikrobiyal maddeler başta olmak üzere birçok katkı maddesinin yerine kullanımları her geçen gün artmaktadır.

Fenolik bileşiklerin en önemli kaynağı meyve ve sebzeler olup bunların et kısmında veya kabuk kısmında değişik oranlarda bulunabilmektedirler. Fenolik bileşikler meyve ve sebzelerden ekstrakte edilerek, meyve ve sebzelerin kendisi kullanılarak antioksidan ve antimikrobiyal etkiye üzerine araştırmalar yapılmaktadır. Ayrıca meyve ve sebze sanayinde ortaya çıkan artıklar kullanılarak fenolik maddelerle ilgili çalışmalar mevcut olup bu çalışmalar artıkların değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır.

Fenolik bileşikler yapısında benzen halkası ile birlikte bir veya birden fazla hidroksil grubu içeren maddelerdir. Fenolik bileşikler fenolik asitler ve flavonoidler olmak üzere 2 kısma ayrılır [1].



Tablo 1: Fenolik Bileşiklerin Sınıflandırılması



Balıkların Soğukta Muhafazasında Meyve-Sebze Kaynaklı Fenolik Bileşiklerin Kullanımı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Elma kabuğu ekstraktı uygulanarak depolanan gökkuşuğu alabalığı kıymasında yapılan peroksit sayısı ve TBA analizi sonuçlarına göre ekstrakt uygulanan örneklerin ekstrakt uygulanmayan örneklerle göre daha düşük değerlerde olduğu, elma kabuğu ekstraktının lipid ve protein oksidasyonunu önlediği ve doğal antioksidan olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir [2].

Domates ve sarımsak ekstraktında bekletilen hamsi balıklarında oksidasyonun geciktirildiği ve domates ekstraktının daha fazla fenolik madde içerdiği için sarımsak ekstraktına göre daha etkin antioksidan olduğu bildirilmiştir [3].

Gökkuşuğu alabalıkları filetolarına soğan kabuğu ekstraktı uygulamasında PV, TBA analizi sonuçlarının daha düşük olduğu, soğan kabuğu ekstraktının oksidasyonu geciktirdiği, mikroorganizma üremesini azalttığı ve ürünün raf ömrüne katkı sağladığı bildirilmiştir [4].

Kurutularak öğütülen patates kabukları etanol kullanılarak ekstrakte edilmiş ve sardalya kıymasına uygulandığında ekstraktın yüksek miktarda fenolik madde içerdiği için peroksit değerinin düşük olmasında ve α -tokoferol, triptofan ve trozin kaybına karşı koruduğu için lipid ve protein oksidasyonunu geciktirmede etkili olduğu bildirilmiştir [5].

Ayvan ekstrakte edilen polifenollerin uskumru balıklarına uygulandığında peroksit sayısı ve TBA değerlerinin daha düşük olduğu, oksidatif bozulmayı engelleyerek yağ oksidasyonunu önlediği bildirilmiştir. Ayrıca, ekstraktın kontamine deniz ürünlerinde bulunan halofilik bir bakteri olan *Vibrio fluvialis* de dâhil olmak üzere bir dizi gıda kaynaklı bakterinin büyümesini inhibe etmede aktif olduğu bildirilmiştir [6].

Nar ve zeytindeki fenolik madde ekstraktlarının barlam balığı köftesinde lipid oksidasyonunu geciktirdiği ve mikrobiyal bozulmayı engellediği bildirilmiştir [7].

Lahana yaprağı ve muz kabuğundan ekstrakte edilen fenolik maddelerin rohu balığı etinde serbest radikalleri tutarak oksidasyonu engellediği ve balığın raf ömrünü uzattığı bildirilmiştir [8].



Ülkemizde Fenolik Bileşiklerin ve Meyve-Sebze Fenolik Ekstraktlarının Su Ürünlerinde Kullanımı Üzerine Yapılmış Olan Tez Çalışmaları

Alabalık filetoları salça atığı olan öğütülmüş biber çekirdeği, öğütülmüş biber küspesi, öğütülmüş domates çekirdeği, öğütülmüş domates küspesi ile kaplanarak derin yağda kızartılmış ve en yüksek TBA değerinin kontrol grubunda, en düşük TBA değerinin ise biber küspesinde olduğu ve salça üretim atıklarının oksidasyonu engellemede etkili olduğu bildirilmiştir [9].

Alabalık filetolarının havuç posası ve portakal posası ile kaplanarak derin yağda kızartılması sonucunda TBA ve p-AD değerlerinde azalma olduğu havuç ve portakalın antioksidan özellikle olup oksidasyonu engellediği bildirilmiştir [10].

Goji berry ekstraktı ilave edilen bıyıklı balıkta TBA analizi sonuçlarının daha düşük değere sahip olduğu ve goji berry ekstraktının raf ömrü üzerinde olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir [11].

Sardalya balığından yapılan kadınbudu köftelerinin enginar yaprağı ekstraktı uygulamasında TBA değerlerinin daha düşük olduğu enginar yaprağı ekstraktının yüksek düzeyde fenolik madde içerdiği ve bazı mikroorganizmalar üzerine inhibitör etkisi olduğu bildirilmiştir [12].

Sarpa balığı kıymalarına üzüm çekirdeği tozu ve narçeği tozunun konsantrasyonları (%1 ve %2) uygulanmış ve nar çekirdeği tozunun her iki oranında da raf ömrünü arttırdığı, üzüm çekirdeği tozunun daha yüksek oranlarda etkili olabileceği belirtilmiştir [13].

Aynalı sazandan etinden elde edilen köftelere yaban mersini ekstraktı uygulamasında TBA değerlerinin daha az olduğu ve yaban mersininin raf ömrüne olumlu etkisi olduğu bildirilmiştir [14].

Uskumru fileto ve kıymasında yeşil çay, üzüm çekirdeği, nar kabuğu ekstraktlarının protein ve yağ oksidasyonunu engellediği ve en iyi etkiye nar kabuğu ekstraktının sahip olduğu bildirilmiştir [15].



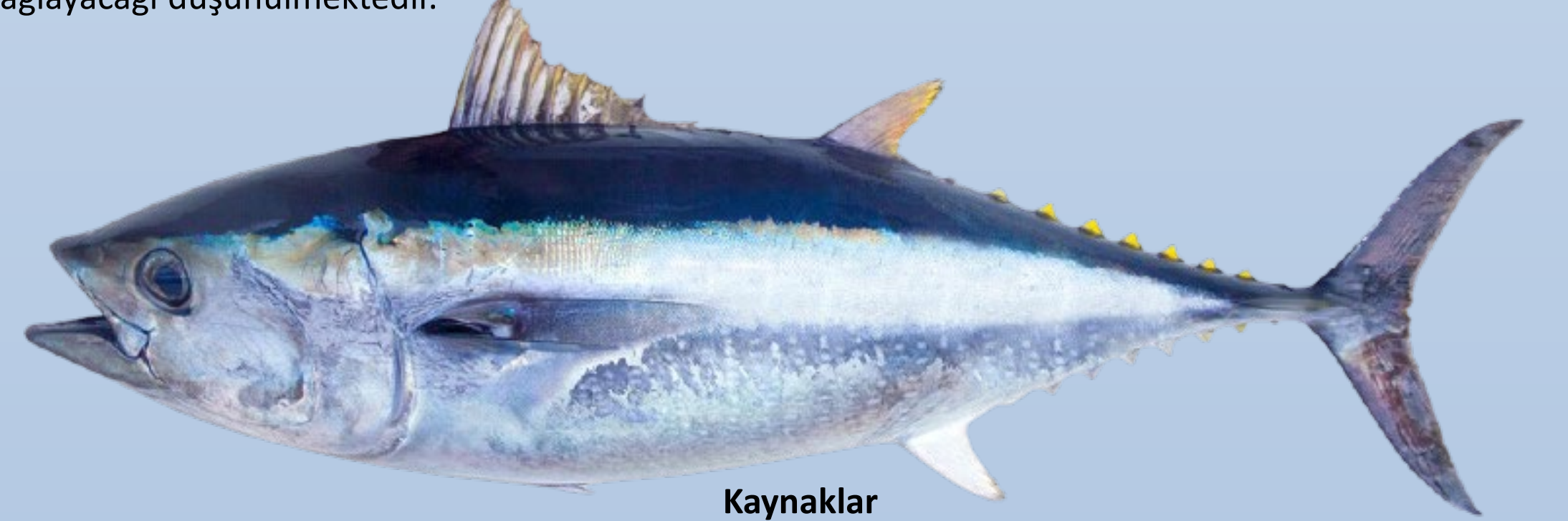
Sonuç

Günümüzde insanların iş hayatına katılımdaki artış, güvenli ve sağlıklı gıda tüketme isteklerinden dolayı gıdaların daha uzun süre bozulmadan ve besin değerlerinde en az kayıplara sebep olacak şekilde güvenli ve doğal bir şekilde muhafaza edilmeleri önem taşımaktadır.

Su ürünlerinin en önemli parçası olan balık insan beslenmesinde önemli role sahip olmakla beraber hassas olmasından dolayı çok çabuk bozulabilmektedir. Bu bozulmaları önleyebilmek için antioksidan ve antimikrobiyal etkili fenolik bileşikler kullanılabilirler.

Yapılan araştırmalar meyve ve sebze veya bunların artıklarından elde edilen fenolik bileşiklerin balıkta meydana gelen çeşitli bozulmaları geciktirerek balığın raf ömrünü arttırdığı aynı zamanda doğal olması sebebiyle insan sağlığına olumsuz etkisinin olmadığını göstermektedir.

Fenolik madde içeriği fazla, ekonomik olarak uygun ve miktarı fazla olan çeşitli meyve ve sebzelerin ve bunların artıklarının antioksidan ve antimikrobiyal etkileri araştırılarak doğal katkı maddesi olarak kullanılabilmesi aynı zamanda artıklar değerlendirildiği için bunların ülke ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



Kaynaklar

- [1] Cemeröğlu, B., Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Cilt., Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 35, 2004, 77-88.
- [2] Bitalebi S., Nikoo M., Rahmanifarah K., Noori F., Gavlighi H. A., Effect of Apple Peel Extract as Natural Antioxidant on Lipid and Protein Oxidation of Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) Mince, 2019, Int Aquat Res 11:135-146.
- [3] Gökoğlu N., Yerlikaya P., Topuz O.K., Effects Of Tomato and Garlic Extracts on Oxidative Stability in Marinated Anchovy, Journal of Food Processing and Preservation 36, 2012, 191-197.
- [4] Ucak İ., Khalil R., Abuibaid A. K. M., Ogunkalu O. A., Maintaining the Quality of Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) Fillets by Treatment of Red Onion Peel Extract During Refrigerated Storage, Progress in Nutrition, 2018, Vol. 20, N. 4: 672-678 Doi: 10.23751/Pn.V20i4.7690.
- [5] Farvin K. H. S., Grejsen H.D., Jacobsen C., Potato Peel Extract as a Natural Antioxidant in Chilled Storage of Mince Horse Mackerel (*Trachurus Trachurus*): Effect on Lipid and Protein Oxidation, Food Chemistry 131, 2012, 843-851.
- [6] Fattouch S., Sadok S., Raboudi-Fattouch F., Ben Slama M., Damage Inhibition During Refrigerated Storage of Mackerel (*Scomber scombrus*) Fillets by a Pre-soaking in Quince (*Cydonia oblonga*) Polyphenolic Extract, International Journal of Food Science and Technology, 2008, 43, 2056-2064.
- [7] Martínez L., Castillo J., Ros G., Nieto G., Antioxidant and Antimicrobial Activity of Rosemary, Pomegranate and Olive Extracts in Fish Patties, Antioxidants, 2019, 8, 86; doi:10.3390/antiox8040086
- [8] Ali M., Imran M., Nadeem M., Khan M.K., Sohaib M., Suleria H.A.S., Bashir R., Oxidative Stability and Sensoric Acceptability of Functional Fish Meat Product Supplemented with Plant-Based Polyphenolic Optimal Extracts, Lipids in Health and Disease, 2019 18:35, https://doi.org/10.1186/s12944-019-0982-y
- [9] Aldemir Ö., Yüksek Lisans Tezi, Balık Filetolarının Kaplanması Salça Üretim Atıklarının Kullanımı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 2013, 348503.
- [10] Yüce F., Yüksek Lisans Tezi, Kaplanmış Balık Filetosu Üretiminde Havuç ve Portakal Posasının Kullanımı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 2018, 530014.
- [11] Amin B.L.M., Yüksek Lisans Tezi, Kurt Üzümü İlaveli Kaplamalarla Kaplanmış Bıyıklı Balık (*Luciobarbus Esocinus*, Heckel, 1843) Dilimlerinin Soğuk Muhafazada (+4±1 °C) Raf Ömrünün Belirlenmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 2019, 527389.
- [12] Tiralı, Çelik, T., Yüksek Lisans Tezi, Enginar (*Cynara Scolymus*) Yaprığı Ekstraktı İlave Edilen Sardalya (*Sardina Pilchardus Walbaum, 1792*) Balığı Kadınbudu Köftelerinin Raf Ömrünün Belirlenmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, İzmir, 527171.
- [13] Tiravoğlu N., Yüksek Lisans Tezi, Sarpa Balığı (*Sarpa Salpa*, Linnaeus 1758) Kıymalarına Doğal Antioksidan İlavelerinin Raf Ömrüne Olan Etkisinin Araştırılması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir, 2011, 304843.
- [14] Büke Kaya T., Yüksek Lisans Tezi, Yaban Mersini Ekstraktı İlaveli Sazan Balığı (*Cyprinus Carpio*, Linnaeus, 1758) Köftelerinin Raf Ömrünün Belirlenmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 2019, 571226.
- [15] Özalp Özen B., Doktora Tezi, Soğukta ve Dondurularak Depolanan Uskumru Balığında (*Scomber Scombrus*) Lipidlerdeki ve Proteinlerdeki Değişmelere Bitkisel Ekstraktların Etkisi: Antioksidan ve Antimikrobiyal Aktivite, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi, Ankara, 2014, 386311.