

Su Ürünlerinde Kalitenin Saptanmasında Kullanılan Hızlı Teknikler

*Meltem Serdaroğlu, Çilem Purma

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye
*E mail: meltem.serdaroglu@ege.edu.tr

Abstract: *Rapid techniques used to determine the quality of seafood.* Quality of fish is a complex concept that is consisted of components like microbiological quality, technological quality, sensorial quality, nutritional properties, properties essential to the product, physical properties essential to type and freshness, Freshness of fish is the main component of quality and can be characterized with various indicators. These properties and freshness and characteristics of end product can be influenced by physical, chemical, biochemical and microbiological changes that appear after death. In recent years, for on-line processing, novel and rapid physical methods started to be used to determine the quality of fish. For this purpose physical, mechanical, rheological methods like electrical measurements, optical measurements, texture and image analysis and measurements of volatile compounds are examined.

Key Words: Fish freshness, electrical-optical measurements, volatile compounds, texture analysis, image analysis.

Özet: Balık kalitesi, mikrobiyolojik kalite, duyu kalite, besleyici özellikler, ürüne özgü özellikler, tazelik, türlere özgü fiziksel özellikler ve teknolojik kalite gibi çeşitli bileşenlerden oluşan karmaşık bir kavramdır. Balık tazeliği, balık kalitesinin en temel bileşenidir ve çeşitli indikatörlerle tanımlanabilir. Bu özellikler ve son ürünün tazeliği ve nitelikleri balıklarda ölüm sonrasında gerçekleşen fiziksel, kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik değişikliklerden etkilenmektedir. Su ürünleri sektöründe son yıllarda kullanılmaya başlanan yeni fiziksel yöntemlerle işleme hattında balık kalitesinin hızlı olarak ölçülmesi mümkün olmaktadır. Bu derlemede balık kalitesinin belirlenmesinde hızlı ve diğer yöntemlerle korelasyon gösteren sonuçlara ulaşmayı sağlayan görüntü analizi, elektronik burun, elektriksel ölçümler, spektrometrik ve reolojik yöntemler gibi fiziksel ve mekaniksel yöntemlerin kullanılması incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balık tazeliği, elektriksel-optik ölçümler, uçucu bileşenler, doku analizi, görüntü analizi.

Giriş

Üreticiden tüketiciye uzanan zincirde avlama, işleme, depolama gibi aşamalarda balığa uygulanan çeşitli işlemlerin nitelikleri ürün kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle balık tazeliğinin veya kalitesinin saptanmasında birden fazla özelliğin incelenmesi gerekmektedir.

Kalitenin saptanmasında çeşitli duyu kalite, mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler toplam canlı sayımı, tazelik indeksi olarak uçucu bileşiklerin miktarının belirlenmesi, yağ oksidasyonunun ölçülmesi, tazelik indikatörü olarak ATP yıkım ürünlerinin aranması gibi uzun ve zaman alan yöntemlerdir. Su ürünlerinde kalitenin saptanmasında hızlı, maliyeti düşük ve güvenilir sonuçlar sağlayan tekniklerin kullanılması ve işletmede üretim hattında kalitenin belirlenmesi üretim aşamasında hızlı karar vermenin sağlanması açısından önemlidir.

Su ürünlerinde kalitenin belirlenmesinde kullanılan fiziksel ve bazı biyokimyasal teknikler genelde kimyasal yöntemlere göre daha hızlı sonuçlar vermekte ve kalibrasyon doğru olarak yapıldığında, sonuçların çok yakın olduğu görülmektedir (Nesvadba, 2003).

Elektriksel Ölçümler

Bu yöntemde kullanılan cihazlar farklı olsa bile çalışma prensibi; balık kasına uygulanan elektrotların anot ve katot iletimi ve kapasitansın ölçülmesidir (Jason ve Richards, 1975). Balığın ölümünden sonra hücre zarında meydana gelen otolitik

parçalanma sonucunda elektrik iletkenliğinde ve kapasitansta değişimler meydana gelmektedir. Metotta deriye doğru iletkenlik ölçüldüğü için yöntem sadece bütün balık ya da derisi muhafaza edilmiş filetolarda kullanılabilir. Ayrıca yöntemin kullanılabilmesi için balığın zarar görmemiş ve donmamış olması gerekmektedir (Oehlenschläger, 2003). Ancak balığın daha önce dondurulup dondurulmadığının anlaşılabilmesi için yine bu yöntem kullanılabilir (Anonymous, 2000).

Dielektrik özelliklerinin kullanıldığı cihazlarla yapılan ölçümlerde, genellikle depolama süresinin artması ile birlikte değerler de orantılı olarak azalmaktadır. Hızlı ve zararsız bir yöntem olmasına rağmen, ölçülen değerler sadece balığın bozulmasına bağlı değil, aynı zamanda ortam ve balığın tutulduğu sezon ve işleme yöntemi gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir (Anonymous, 2000).

Son yıllarda elektriksel özelliklerden yararlanarak balık tazeliğini belirlemede kullanılan cihazlar RT-Freshtester (İzlanda), Torrymeter (İngiltere), Intellectron Fischtester VI (Almanya)'dir.

Optik Ölçümler

Renk ve spektroskopik ölçümler balığın tazeliğiyle değişmektedir. Renk ölçümlerinde kullanılan spektrum aralığı 400-700nm'dir. 10nm aralıklarla ölçümler yapılmaktadır. Sonuçlar a*, (+) kırmızı veya (-) yeşil; b*, (+) sarı, (-) mavi olarak belirtilmekte ve L değerleri 0-100 arasında siyahtan beyaza doğru değişmektedir. Ölçümler alınırken hem ön hem de arka yüzeyden balığın baş kısmından kuyruk kısmına kadar kaydedilmektedir (Olafsdottir ve ark., 2004). Endüstride ve araştırma laboratuvarlarında en çok

kullanılmakta olan cihazlar; Spectro-per® (Almanya) ve Chroma Meter CR 300 (Almanya)'dır.

Spektroskopik yöntemlerle balık tazeliğinin belirlenmesinde balık kasının farklı bileşenlerinin ışığı değişik şekillerde absorblaması kullanılmaktadır. Bu bileşenler balığın kompozisyonu ve kasın durumuna (hidrasyon ve koagülasyona bağlı olarak değişen çeşitli organik moleküller) bağlı olarak farklılaşmaktadır. Balığın dondurulma veya soğutulmasına bağlı olarak balığın bozulma derecesi de değişmekte, sonuç olarak spektrum değişmektedir (Heia ve ark., 2003, Nilsen ve ark., 2002). Spektroskopik yöntemler UV-VIS ve VIS/NIR teknolojileri kullanılmaktadır. Bu amaçla araştırma laboratuvarlarında FishTube spektrometresi kullanılmaktadır (Sigernes ve ark.,1998, Nilsen ve ark.,2002, Heia ve ark.,1998,2003).

Uçucu Bileşenlerin Belirlenmesi

Endüstri ve araştırma laboratuvarlarında uçucu bileşenlerin belirlenmesi ile balık tazeliğinin saptanmasında kullanılan hızlı tekniklerden biri elektronik burunların kullanılmasıdır. Bu cihazda mikrobiyal aktivite ve oksidasyon sonucu doku yıkımı sonrasında oluşan uçucu bileşenleri toplamak için statik tepe boşluğu ve dinamik tepe boşluğu yöntemleri kullanılmaktadır. Düşük kaynama noktasına sahip hidrojen sülfid, dimetil sülfid ve aminler gibi bileşenler için statik tepe boşluğu kullanılırken, uçuculuğu daha az olan bileşenler için dinamik tepe boşluğu kullanılmaktadır (Olafsdottir ve ark., 1997). E-burun; örnekleme sistemi ve mikrobiyal aktivite ve oksidasyon sonucu ortaya çıkan alkol, karbonil, sülfür bileşikleri ve aminleri belirleyebilen elektrokimyasal sensörler ve kuartz mikrobalsans sensörlerinden oluşmaktadır. Günümüzde kullanılan elektronik burunlar İzlanda da üretilmekte olan Libranose ve Freshsense'dir.

Uçucu aminlere ve pH değişimine hassas olan diğer bir cihaz ise Amerika Birleşik Devletlerinde üretilmekte olan FreshTag™ 'dir. Bu cihaz özellikle paketlenmiş su ürünlerinin tazeliğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Anonymous, 2000).

Doku Analizi

Balığın tazeliğini belirlemede kullanılan diğer bir yöntem doku analizidir. Balık kasında ölüm sonrasında otolitik ve mikrobiyal işlemler yumuşama ve elastikiyetin azalması ile sonuçlanmaktadır (Olafsdottir ve ark., 2004). Sonuç olarak sert ve kuru bir doku oluşmakta ve doku, doku analiz cihazları ile test edilebilmektedir. Balık tazeliğinin belirlenmesinde genellikle delinme ve sürünme testleri kullanılmaktadır.

Görüntü Analizi

Kroger (2003) tarafından geliştirilen teknik balıkların deri yüzeyi ve fileto yüzeylerinin görüntü analizine dayanmaktadır. CCD (Charge Coupled Device) kamera tarafından balık kasının rengi, deri üzerindeki mukus miktarı ve fileto yüzeyindeki kas liflerinin kalınlığı ölçülebilmektedir. Bu bilgiler balık tazeliği ile korelasyon göstermektedir. Farklı dalgaboylarında monokromatik ışık kullanıldığında balıklarda en iyi sonuçlar gözlenmektedir (Kroger, 2003).

Sonuç

Balık, zayıf bağ dokusu, yüksek nem miktarı ve avlama sonrası artan pH değeri nedeni ile taşınma ve depolama periyotlarında

hızla bozulabilen bir yapıya sahiptir. Tüm gıda maddelerinde olduğu gibi hammaddenin kalitesi, ürün kalitesini doğrudan etkilemektedir. Avlama sonrası hammaddenin bozulmasını yavaşlatmak amacı ile balıklar soğukta muhafaza edilmekte ve uygun koşullarda işletmeye taşınması sağlanmaktadır. Ancak işletmelere gelen hammaddenin kaliteli olup olmadığının belirlenmesi için uygulanmakta olan analizler zaman alan yöntemlerle yapıldığında balık kalitesi analiz süresince düşmektedir. Bu nedenle balık kalitesini belirlemek amacı ile hızlı tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu teknikler genel yöntemlerle tam olarak korelasyon göstermese de, hat üzerinde kalitenin belirlenmesinde hızlı sonuçlar vermesi nedeni ile avantaj sağlamaktadır. Bu yöntemlerin geliştirilmesi ve kesin sonuçlar verebilmesi durumunda, hat üzerinde balık kalitesinin belirlenmesi sağlanmış olacaktır. Böylece balıkların kısa sürede işleme ünitesine alınması sağlanacak ve ekonomik kayıplara neden olan atık miktarı azalacaktır.

Kaynakça

- Anonymous, 2000. Flair Flow Europe Technical Manual. F-FE 380 A100
- Heia,K., Esaiassen,M., Nilsen,H., Sigernes,F., Oehlenschläger,J., Schubring,R., Borderias,J., Nilsson,K., Jorgensen,B.M., Nesvadba,P., 1998. Evaluation of fish freshness by physical measurement techniques. In G. Olafsdottir, J. B. Luten, P. Dalgaard, M. Caracher,V. Verrez-Bagnis, E. Martindottir, K.Heia (Eds.), In Methods to Evaluate Fish Freshness in Research And Industry, Proceedings of the final meeting of the concerted action "Evaluation of Fish Freshness" AIR CT94 2283. Paris: Institut International Froid.
- Heia,K., Esaiassen,M., Nilsen,H., 2003. Measurement of quality of fish using visible light. In J. B. Luten, J. Oehlenschläger, G. Olafsdottir (Eds.), Quality of Fish from Catch to Consumer: Labelling, Monitoring and Traceability, 201-209. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
- Jason, A.C.,Richards, J.C.S., 1975. The development of an electronic fish freshnessmeter, J. Physics E: Scientific Instruments, 8: 826-830.
- Kroger,M., 2003. Image analysis for monitoring the quality of fish, In J.B. Luten, J.Oehlenschläger, G. Olafsdottir (Eds.), Quality of Fish from Catch to Consumer: Labelling, Monitoring And Traceability, 211-224. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
- Nesvadba,P.,2003. Introduction and outcomes of the project " Multisensor techniques for monitoring the quality of fish". In J. B. Luten, J. Oehlenschläger, G. Olafsdottir (Eds.), Quality of Fish from Catch to Consumer: Labelling, Monitoring And Traceability, 175-187. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
- Nilsen,H., Esaiassen,M., Heia,K., Sigernes,F., 2002. Visible/Near infrared spectroscopy: A new tool for the evaluation of fish freshness. Journal of Food Science, 67: 1821-1826.
- Oehlenschläger, J., 2003. Measurement of freshness of fish based on electrical properties. In J. B. Luten, J. Oehlenschläger, G. Olafsdottir (Eds.), Quality of Fish from Catch to Consumer: Labelling, Monitoring And Traceability, 237-249. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
- Olafsdottir,G., Martinsdottir,E., Oehlenschläger,J., Dalgaard,P., Jensen, B., Undeland, I., Mackie, I.M., Henehan,G., Nielsen,J., Nilsen,H., 1997. Methods to evaluate fish freshness in research and industry, Trends in Food Science and Technology, 8: 258-265.
- Olafsdottir,G., Nesvadba,P., Di Natale,C., Carache,M., Oehlenschläger,J., Tryggvadottir,S.V., Schubring,R., Kroeger,M., Heia,K., Esaiassen,M., Macagnano,A., Jorgensen,B.M., 2004. Multisensor for fish quality determination, Trends in Food Science and Technology, 15: 86-93.
- Sigernes,F., Heia,K.,Wold,J.P.G.,Eilertsen,G., Sorensen,N.K., Esaiassen,M., 1998. Assesment of fish (Cod) freshness by VIS/NIR spectroscopy. In Methods to Evaluate Fish Freshness in Research and Industry, Proceedings of the final meeting of the concerted action AIR CT94-2283, Nantes 369-375. Paris: Institut International Froid.