



TAZE SU ÜRÜNLERİ İÇİN TEKSTÜR PROFİL ANALİZİ

ÖZET

Duyusal analizler su ürünlerinin tazeliğinin belirlenmesi açısından en önemli kalite kontrol yöntemleridir. Duyusal analizler bir grup eğitimli panelistin su ürünlerini tekstür, görünüş, koku, lezzet gibi özelliklerine göre değerlendirmesine dayanır. Tüm bu özelliklerin ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekmektedir. Tekstür, su ürünlerinin görünüm, dokunma duygusu ve sesle algılanabilen tüm fiziksel özelliklerini kapsamaktadır. Türlerine özgü tekstürel özelliklerden yararlanılarak tabloya yerleştirilmek üzere, anlaşılabilir terimler ve puanlar oluşturulmalıdır. Bu terimlerin objektif sonuçlar ortaya koyabilmesi hassas bir konudur. Objektif görüşlerin sağlanması için standartlaşmaya gitmek zorunludur.

Anahtar Kelimeler: Duyusal Analiz, Tekstür, Su Ürünleri, Kalite, Panelist

TEXTURE PROFILE EVALUATION FOR THE FRESH SEAFOOD

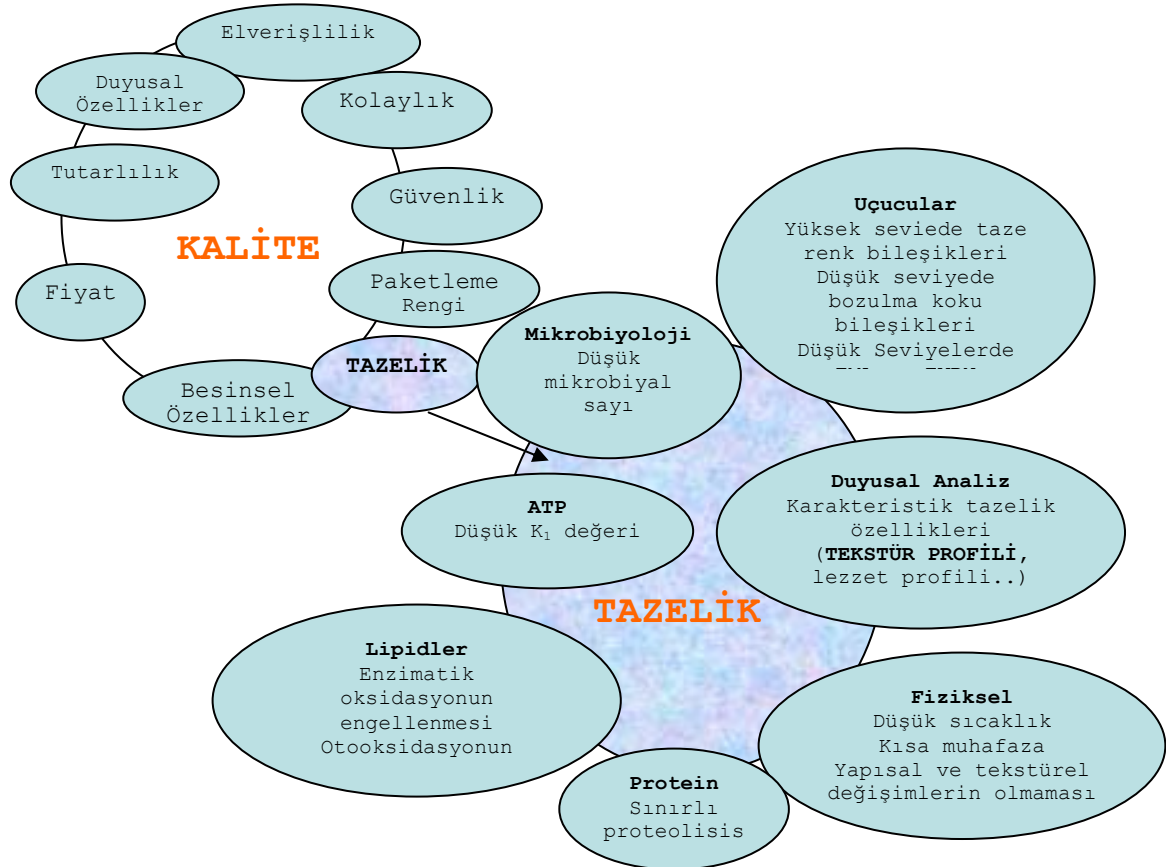
ABSTRACT

Sensory evaluations are the most important method of quality control on account of determination of seafood freshness. Sensory evaluations are based on checking by the trained panelist group in respect of characters of texture, appearance, odour, flavour etc. All of characters must be evaluated separately. Texture contains all of physical characters that can be perceived with appearance, touch feeling and sound of seafood. The understandable terms and scores have been made to put in the table under cover of the textural characters that is special to species. The bringing the objective results of these terms is the sore subject. The standardization is required to providing of the objective opinion.

Keywords: Sensory Evaluation, Texture, Seafood, Quality, Panelist

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Duyusal analizler, ürünlerin kalitesinin belirlenmesi açısından enstrümantel analizleri desteklemek için kullanılan bir metottur. Duyusal analizler insanların duyu organları vasıtasıyla yapıldığı için hata yapılması en mümkün analizlerdendir. Su ürünlerinin duyu analizleri balıkçılık kanununun ilgili tüzüklerine göre yapılabilmektedir. Ancak, daha hassas analizlerin yapılması ve sonuçların daha doğru olması açısından türlere özgü özelliklerin tek tek değerlendirilerek, anlaşılabilir uygun terimlerin kullanıldığı analiz tablolarının çıkartılması gerekmektedir. Duyusal analiz için uygun kalite parametrelerinin (görünüş, koku, lezzet, tekstür gibi) ve puanlama sistemlerinin belirlenmesi gerekir. Puanlama seçilen parametrelerin rakamlar veya harfler ile derecelendirilmesi ile yapılmalıdır [1]. Duyusal analiz balıkçılık sektöründe kalitenin belirlenmesi için hala uygulanan en iyi metottur. Duyusal analizin kalite açısından önemi Şekil 1'de açıklanmıştır [1].



Şekil 1. Tekstür profil analizinin kalitedeki yeri.
(Figure 1. The situation of the texture profile in the quality)

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışmanın amacı, farklı su ürünlerinin tazeliğini belirlemede uygulanan duyu analiz yöntemlerini bir araya toplamak ve panelistler için bir rehber oluşturmaktır. Günümüzde duyu analizin objektif ve güçlü bir yöntem olmasını sağlamak için, geliştirilen metotlarda kullanılan terimlerin standartlaştırılmasına yönelik olan eğilim devam etmektedir. Bu amaçla, su ürünleri yetiştiricileri, denetleyicileri ve bilim adamlarının yararlanabilmesi için geliştirilen ve en çok kullanılan metot kalite indeks metodudur (QIM). Ancak bu metot esas alınsa bile, mutlaka türlere özgü ayrı tablolar da hazırlanmalıdır [2].

3. TEKSTÜR (TEXTURE)

3.1. Tekstürün Tanımı (Definition of Texture)

Tekstür, gıdanın görünüm, dokunma duyusu (kinestetik ve ağız hissi) ve sesle algılanabilen fiziksel özelliklerinin toplamı olarak tanımlanır. Tekstürel karakterler gıdanın su ve yağ içeriği ile yakından ilişkilidir. Tekstürel karakterler genellikle mekanik, geometrik ve diğer karakterler olmak üzere üç kategoride incelenir. Mekanik karakterler, besinin şekil değişikliği (deformasyon) ile ilgili tekstürel karakterlerini ifade eder. Geometrik karakterler, dokunma veya diş, dil ve ağız yüzeyleri ile hissedilebilen partiküllerin yapı, büyüklük, şekil ve diziliş özelliklerini kapsar. Diğer karakteristikler ise daha çok besinin yüzeysel olarak hissedilebilen kuruluk, ıslaklık ve yağlılık gibi özelliklerini içerir. Tablo 1'de tekstürel karakteristikler ile ilgili kullanılan terimler verilmiştir [3].

Tablo 1. Tekstürel karakteristikler ve ilgili başlıca terimler
(Table1. The textural characteristics and related mainly terms)

Mekanik Karakterler	Birincil Karakterler	Sertlik Bağlılık Elastikiyet Yapışkanlık Kıvam (Viskozite)	Yumuşak, katı, sert Sıkı, gevrek Slastik, plastik Yapışkan İnce, koyu, visköz, jelöz
	İkincil Karakterler	Gevreklik Çiğnenebilirlik Yumuşaklık	Gevrek, parçalanabilir Sert, çiğnenebilir, Yumuşak, hamurumsu, sakızımsı
Geometrik Karakterler	Partikül şekli, büyüklüğü ve dizilişi	Tozluluk Kireçlilik Kumluluk Topaklılık Pütürlülük Düzgünlük Pürüzsüzlük Şişkinlik Liflilik	Tozlu Kireçli Kumlu Topaklı Pütürlü Düzgün Pürüzsüz Şişkin Lifli
Diğer Karakterler	Su	Sululuk Nemlilik Kuruluk Islaklık	Sulu Nemli Kuru Islak
	Yağ	Kayganlık Yapışkanlık Yağlılık	Kaygan Yapışkan Yağlı

3.2. Tekstür Profil Analizi (Texture Profile Evaluation)

Tekstür profil metodu lezzet profilinden esinlenerek geliştirilmiş, ürünlerin profilini oluşturmak için uygulanan orijinal bir metottur [3 ve 4]. Tekstür profili bir gıdanın mekanik, geometrik, yağ/nem karakteristiklerine, ilk ısırmadan tam çiğnemeye kadar ortaya çıkan durumlara ve mevcut her dereceye göre oluşan tekstür karmaşasının duyu analizidir. Bu analiz Genel Gıda Kurumları tarafından oluşturulmuştur. Bu metodun amaçlarından biri konu çeşitliliğinden kaynaklanan problemleri en aza indirmek, kullanılan materyallerin sonuçlarının direkt olarak karşılaştırılmasına izin vermek ve enstrüman ölçümleri arasında bir ilişki kurmaktır. Bu amaçla bütün tekstürel özelliklere göre derecelendirme skalası üzerinde bir seri terim oluşturulmuştur [5]. Burada kullanılan terimler önceleri bilimsel/teknik ve popüler terimlerden oluşmaktaydı. Daha sonraları



tekstürel terimleri tarif etmek için laboratuarda en yaygın olarak kullanılan terimler seçilmiş ve bütün terimlerin tanımlamaları yapılmıştır. Buna göre, sertlik; bir deformasyona ulaşmak için gereken şiddet, bağlılık; ürünün yapısını şekillendiren iç bağların güçlülüğü yada dayanıklılığı, elastikiyet; herhangi bir etkiden sonra, maddede oluşturulan deformasyonun etki kaldırıldığında kaybolması, yapışkanlık; besin yüzeyi ile besinle temas halinde olan maddeler arasındaki çekim kuvvetine karşı koymak için gereken güç, viskozite; sıvıların akmaya veya deformasyonuna karşı olan sürtünme ve karşı koyma direnci, gevreklik; besinin parçalara ayrılabilmesi için gerekli olan kuvvet, çiğnenebilirlik; besinin yutmaya hazır duruma gelmesine kadar harcanan enerji, yumuşaklık; yarı katı besinlerin yutmaya hazır duruma gelmesine kadar parçalanabilmesi için gerekli enerjiyi tanımlamaktadır [3, 4 ve 6]. Sertlik skalasındaki puanlama, krem peyniri sertliği olan 1'den şeker sertliği olan 14.5'a kadar değişmektedir [5].

Terimlerin doğru ve yerinde kullanılması analizi yapılan materyalin sonuçlarının direkt olarak karşılaştırılmasına izin verir ve duysal ölçümler ile enstrümental ölçümler arasında ilişki kurulmasına yardım eder. Terimler oluşturulduğunda bu terimler panelistlere anlatılır. Böylece onların kendi terimlerini kullanmalarına gerek kalmaz. Yalnızca terimlerin açıklamalarını ve ilgili referansları öğrenmeleri gerekir [5].

Tekstür profili 6-9 adet panelist tarafından gerçekleştirilir. Panelistlere her tekstürel nitelik grubu için standart numuneler verilir. Her panelist numuneleri birbirinden bağımsız olarak değerlendirir. Önceleri bu panel için bir lider oluşturulur ve panelin lideri sonuçları tartışmaya açardı. Böylece farklı anlamalar veya anlaşılmayan konular bertaraf edilir. Zıt görüşlerin mevcudiyetinde panel tekrarlanır. Panel sonunda panel lideri tüm panelistlerle birlikte son raporu hazırlardı [3]. Ancak şimdi böyle bir uygulama yerine panelistler tarafından verilen bütün puanlar alınıp istatistik analizi yapılarak ürünün tekstür durumu hakkında bir sonuç elde edilebilmektedir [7].

3.3. Panel Üyelerinin Seçimi (Selection of Panel Members)

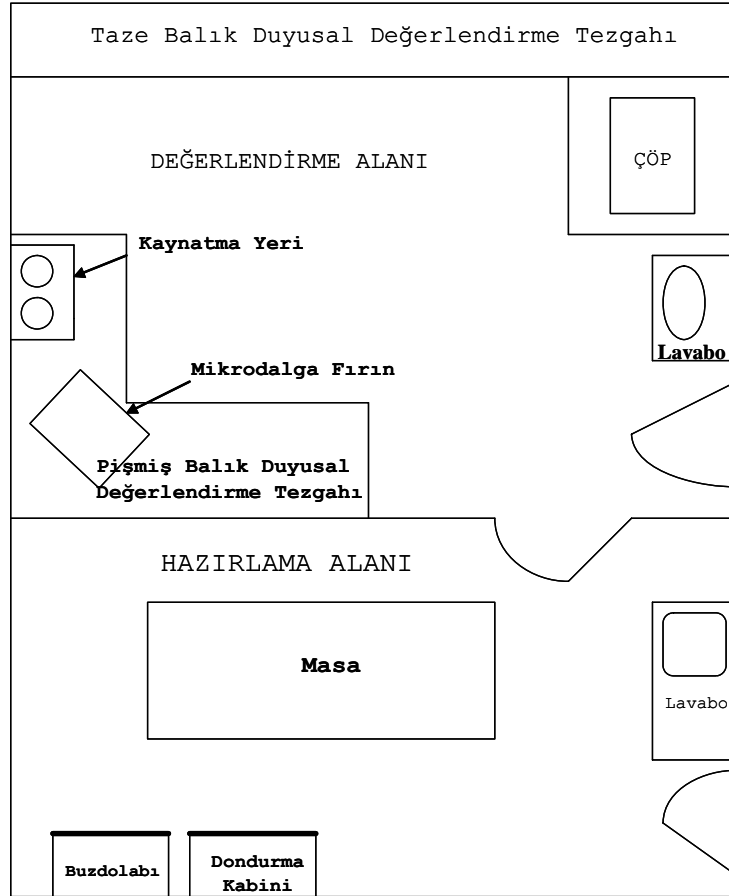
Tekstür profil panelistlerinde aranan özellikler şunlardır:

- Bir grupla işbirliği içinde ve uyumlu bir şekilde çalışabilme, grupla takım olabilme duygusunu oluşturabilme yeteneğine sahip olmalı.
- Çalışma için zaman ayırabilmeli ve sınırsız bir zaman dilimi için paneli düzenli olarak yürütebilmeliler,
- Denetleyicilerinin zamanlarını harcamalarını gönüllü olarak hoş karşılamalı, isteksiz olmalı.
- Panel üyeleri çalışmalarıyla çok ilgili olan ve kesin sonuçlar verebilen bir takım oluşturmaya çalışmalı.
- Panel üyeleri genel hislere ve orta karar bir zekaya sahip olmalıdır (yüksek bir IQ, özel bir eğitim gerektirmez).
- Panel üyeleri testleri diğer üyelerle tartışabilmeli ve bir fikir birliğine varabilmeli. Dediğim dedik yada patronumsu duyguları olan kişiler ve aşırı çekingen yada ifadelerini dile getiremeyen kişiler panel için uygun değildir.
- İşlerini profesyonel duygularla yapmalı ve bundan zevk almalıdır.
- Diş sağlıkları yerinde olmalı ve takma diş kullanmamalı, çünkü takma diş bazı tekstür özelliklerinin anlaşılmasını sınırlandırabilir.

- Ürünün oluşturulmasına dahil olan insanlar panelde olmamalıdır. Çünkü onlar çalışılan ürünlerin tekstürel kalitesinin ön yargılı düşünceleri ile paneli etkileyebilirler.
- Panelin tek bir cinsiyetin baskın olduğu üyelere oluşabilmesine rağmen, her iki cinsiyetten üyelerin bulunması arzu edilir.
Panel lideri yukarıdaki tüm özelliklere sahip olduğu gibi aşağıdakilere de sahip olmalıdır:
- Bir grubun en iyi eforunu ortaya koyabilmesi için onlara yardım edebilen ve insanlara huzur verebilen bir kişilik tipi,
- Panele kişiliği ile panelistlerin fikirlerini zorlamaksızın bir oy birliği getirebilmeli,
- Biraz da bilimsel çalışmalara ve bilimsel metod anlayışına sahip olmalıdır [7].

3.4. Tekstür Profil Analiz Laboratuvarı (Texture Evaluation Laboratory)

Tekstür profil analizlerinin yapıldığı laboratuvarlara bir örnek Şekil 2'de verilmiştir. Bu dizayna göre, kokuların karışmaması için su ürünlerinin analiz için hazırlandığı bölüm ile panelistler tarafından değerlendirilen yapıldığı bölüm birbirinden ayrı tutulmalıdır. Değerlendirme alanı gün ışığı veya yapay ışıkla aydınlatılmalıdır. Değerlendirme alanının renkleri mümkün olduğunca nötr olmalıdır. Odada bulunan diğer personel en aza indirilmelidir [8].



Şekil 2. Bir texture analiz laboratuvarı
(Figure 2. A texture evaluation laboratory)



3.5. Panelin Uygulanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Konular (The Considerable Matters During Panel Application)

Aslında insan davranışı günden güne ve üründen ürüne göre değişebilmektedir. Bu yüzden bir test için tek bir üründen daha fazlasına ihtiyaç duyulur. Bir panelden elde edilen sonuçların temel etkilerini diğer etkilerden yada değişken diğer kaynaklardan ayırmak için istatistik analizleri yapılır [4].

Skala derecelerine göre ürün kullanılması bir seri problem ortaya çıkarır. Pazarlama gibi nedenlerden dolayı ürünler normalinden fazla değişmekte ve devamlılığı olmamaktadır. Normal ürün çeşitliliği materyalin puanlamasının bazı derecelendirmelere göre (daha fazla yada daha az) ayarlanmasına sebep olacaktır. Bir duyu analizi testi boyunca aşırı sayıda referans kullanılması yorucu olacaktır. Muhtemelen ürünlerin daha önceden denenmiş olması, referansların denenmesini sınırlayarak bu güçlüğün üstesinden gelecektir [4].

Bu metotta kullanılacak olan özelliğe (sertlik yada lastiksi olması gibi) karar vermek önemli bir konudur. Deneyde özelliklerin belirlenmesi konusunda çeşitli riskler vardır. Kişiyeye özel anlayışların bertaraf edilmesi için listelenen kelimelerin, birinin yada daha fazlasının kullanılmasına yada anlaşılmasına özen gösterilmeyebilir. Bir çalışma sözü edilen tekstür özelliklerini ortaya çıkarırken, bazı spesifik ürünler için bu tekstür özelliklerinin kullanılmasına gerek kalmaz. Ürünlerin denenmesi, özelliklerin spesifik olarak kullanılması ve enstrümental analizler ile duyu analizlerin karşılaştırılması, ölçümleri daha güvenilir hale getirecek ve fikir birliği sağlanmış olacaktır. Zaten sadece duyu açıdan uygunluk ve geçerlilik kararı verilememektedir [4].

Tekstürün renk, aroma, lezzet gibi diğer duyu özelliklerinden ayrılması önemli bir konudur. Bir kural olarak bu özellikler panelisti etkiler ve skor tablosundan bazı özelliklerin çıkartılması panelistin anlayışını özelleştirir. Sonuçta ürünün diğer özelliklerinin kullanılması bu anlayışların tamamının tarif edilmesi içindir ve görünen belirtiler çeşitliliği arttırırken, hassasiyeti azaltır. Ayrıca bu diğer özellikler tekstürel analiz için verilen puanlamaları etkilemektedir. Ürünün tariflerinin sınırlı kalması her duyu analizinin zayıflığıdır. Bununla birlikte ürünün yalnızca tek bir duyu kategoriden sorumlu tutulması daha açık bir problemdir. Ürünün bütün özelliklerinin değerlendirilmeye alınması ile ürünün duyu kalitesinin daha tamamlanmış bir resmi elde edilebilir. Sonuçların daha düzgün değerlendirilmesi için metoda göre seçilen limitlerin duyu analiz profesyonelleri tarafından yapılması önemlidir. Bu tenkit metodun yanlış yada kullanışsız olduğu anlamına gelmez. Duyu analiz profesyonelleri özel problemlere göre her metodun zayıflığını yada güçlüğünü değerlendirebilmelidir [4].

Ürünlerin spesifik enstrüman ölçümleri ve duyu özelliklerini spesifikleştirecek panel sonuçları arasında (örneğin; tekstürometre ünitesi ve sertlik duyu analiz puanları arasında) önemli derecede direkt bir bağlantı vardır. Eğer ürünlerin duyu özellikleri değerlendirilirse bu bağlantının daha güçlü bir bütün oluşturulması umulacaktır [4].

4. DUYUSAL ANALİZ DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİ (THE TECHNICS OF SENSORIAL EVALUATION)

Duyu analiz için uygun kalite parametreleri (görünüş, koku, lezzet, tekstür gibi) ve puanlama sistemleri belirlenmesi gerekir. Puanlama seçilen parametrelerin rakamlar veya harfler ile derecelendirilmesi ile yapılabildiği gibi, bir doğrunun üzerine konan işaretlendirme ile de yapılabilir. 22.03.1971 tarihli 1380 nolu Balıkçılık Yasası 2223 Nolu Balıkçılık Tüzüğüne 9 Nolu Ek 10.03.1995

tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanmıştır. Buna göre taze balıklar için uygulanan duyuusal analizler Tablo 2'deki gibi yapılmalıdır [9].

Tablo 2. Taze balıklar için duyuusal kalite analiz kriterleri
(Table 2. The criterias of sensorial quality evaluation for fresh fish)

Parametre	Özellikler	Puanlama			
		Ekstra	A	B	Kabul Edilemez
Görünüş	Deri	Kuvvetli parlak renklerde, berrak mukoz sıvı mevcut, renk değişikliği yok	Kuvvetli fakat parlak olmayan renklerde, hafif bulanık mukoz sıvı mevcut	Mat renklerde, süt benzeri mukoz sıvı mevcut	Cansız soluk renlerde, bulanık mukoz sıvı mevcut
	Gözler	Kornea dışbükey, saydam, gözbebeği siyah parlak renkte	Kornea dışbükey ve hafifçe çökük, hafif yanar döner renkte, gözbebeği siyah bulanık görünüşte	Kornea düz, yanar döner renkte, gözbebeği bulanık görünüşte	Kornea ortası çökmüş, süt benzeri görünüşte, gözbebeği gri renkte
	Solungaçlar	Parlak kırmızı renkte mukoz sıvı yok	Solgun pembe renkte, az miktarda mukoz sıvı mevcut	Donuk pembe renkte, berrak olmayan mukoz sıvı mevcut	Kirli boz renkte, mukoz sıvı mevcut
	Et	Mavimsi beyaz renkte renk değişikliği yok	Bal mumu sarısı renkte	Hafif bulanık	Bulanık
	Omurga Boyunca Et Rengi	Renk değişikliği yok	Hafif pembe	Pembe	Kırmızı
	Organlar	Böbrekler, iç organlar ve aorttaki kan parlak kırmızı renkte	Böbrekler ve iç organlar mat kırmızı, kan donuk renkte	Böbrekler, iç organlar ve kan soluk kırmızı renkte	Böbrekler, iç organlar ve kan kahverengimsi renkte
Diğer Vasıflar	Balık Eti	Yüzeyi parlak, sert ve elastiki	Sertliği ve elastikiyeti azalmış	Yüzey sarımsı renkte, cansız ve mat, hafifçe gevşemiş	Yüzeyi oldukça pürüzlü, gevşek ve pullar deriden kolaylıkla ayrılabilir
	Omurga	Balık etine sıkıca tutunmuş, ayrılacağı zaman kolayca kırılabilir	Balık etine sıkıca tutunmuş	Balık etinden ayrılabilir	Balık etinden kolaylıkla ayrılabilir
	Periton	Sıkıca tutunmuş,	Tutunmuş halde	Ayrılabilir halde	Kolaylıkla ayrılabilir halde
Koku	Deri, solungaçlar, karın boşluğu	Deniz yosunu kokusu belirgin	Deniz yosunu kokusu azalmış	Deniz yosunu kokusu kaybolmuş, hafif asidik	Asidik

Giderek yaygınlaşmaya başlayan ve en çok kullanılan yöntem olan kalite indeks metodu (QIM) Tablo 3'de gösterilmiştir. Bu tablo her tür için yeterli olmayabilir. Türlerle özgü olarak tablonun yeniden değerlendirilmesi gereklidir.

Tablo 3. QIM şeması
(Table 3. QIM schema)

Parametre	Özellik	Tanımlama	Puan
Deri	Renk/Görünüş	Derinin tamamı sedef parlaklığında	0
		Deri daha az sedef parlaklığında	1
		Balığın özellikle abdomenin yan tarafı sarımsı	2
	Mukus	Şeffaf, pıhtılaşmamış	0
		Sütümsü, pıhtılaşmış	1
		Sarı ve pıhtılaşmış	2
	Koku	Taze deniz yosunumsu, nötr	0
		Salatalık, metal	1
		Ekşi, bulaşık bezi	2
		Kokuşmuş	3
	Tekstür	Rigorda	0
		Parmak izi çabucak kaybolur	1
Parmak izi 3 saniye kalır		2	
Gözler	Gözbebeği	Saydam ve siyah, metal parlaklığı	0
		Koyu gri	1
		Mat gri	2
	Şekil	Konveks (Dışbükey)	0
		Düz	1
		Çökmüş	2
Solungaçlar	Renk	Kırmızı/koyu kahverengi	0
		Soluk kırmızı, pembe/açık kahverengi	1
		Grimsi kahverengi, kahverengi, gri, yeşil	2
	Mukus	Şeffaf	1
		Sütümsü, pıhtılaşmış	2
		Kahverengi pıhtılaşmış	3
	Koku	Taze, deniz yosunu	0
		Metal, salatalık	1
		Ekşi, küfümsü	2
Kokuşmuş		3	
Abdomen	Abdomenin iç kısmındaki kan	Kırmızı/yok	0
		Daha kahverengi, sarımsı	1
	Koku	Nötr	0
		Salatalık, kavun	1
		Ekşi, fermantasyonu hatırlatır	2
	Kokuşmuş/kokmuş kabak	3	
Toplam QIM Puanı			0-24

Taze sardalya ve hamsi balıklarının karaya çıkarıldıkları yerde ve dumanlama tesisinde duyuşsal analizleri Tablo 4'deki gibi yapılmıştır. Puanlama için A, B ve C harfleri kullanılmıştır. C: uygunsuz, A: en iyi kalite anlamına gelmektedir [10].

Hamsi balığının kalite profili eğitilen 8 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Bunun için; panelistlerle birlikte, öncelikli olarak metot ve parametrelerde kullanılan spesifik kelimeler incelenmiştir. Daha sonra bir şema yapılmış ve 0-23 arasında değişen puanlar kullanılmıştır. Bunlardan "0" en kaliteli taze hamsiyi göstermiştir (Tablo 5) [11].

Tablo 4. Sardalya ve hamsi balıklarının duyuşal analizini
(Table 4. The sensory evaluation for sardine and anchovy)

Örnekleler	Duyusal Özellikler	Karaya Çıkarıldıkları Yerde	İşleme Tesisinde
Sardalya	Deri	Hafif tazelik kaybı; hafif bulanık	Tazelik kaybı; belirgin bulanık
	Solungaçlar	Mukus biraz matlaşmış; hafif kahverengileşme	Mukus matlaşmış; kahverengi
	Gözler	Düz; biraz matlaşmış gözbebeği	Biraz konkavlaşmış (içbükey) göz bebeği
	Solungaç kokusu	Taze deniz yosunu kokusunda azalma; çok az küf kokusu	Belirgin küf kokusu
	Sertlik	Oldukça sert ve sıkı	Oldukça yumuşak ve sertlik yok
	Ortalama Kalite	A-B	B
Hamsi	Deri	Hafif tazelik kaybı; kahverengimsi	Donuk, tazelik yok
	Solungaçlar	Mukus biraz matlaşmış; hafif kahverengileşme	Mukus matlaşmış; kan koyulaşmış
	Gözler	Hafif konkav gri göz bebeği	Çökmüş gri göz bebekleri
	Solungaç kokusu	Hafif bayat; çok az küf kokusu	Belirgin küf kokusu
	Sertlik	Sertlik neredeyse yok	Yumuşak
	Ortalama Kalite	A-B	B

Tablo 5. Hamsi balığının duyuşal analiz profili
(Table 5. Sensorial avaluation prifle for anchovy)

Parametre	Özellik	Tanımlama	Puan
Genel Görünüş	Yüzey Görünüşü	Çok parlak; yanar döner mavimsi menekşe rengi	0
		Hafif parlak yanardöner mavi renk yok	1
		Biraz matlaşmış, parlaklık kaybolmuş	2
	Mukus	Şeffaf sulu mukus	0
		Biraz bulanık mukus, bol miktarda	1
		Bol miktarda (kaygan), sarımsı kahverengimsi mukus	2
	Deri	Sağlam	0
		Biraz yırtılmış ve yırtılması kolaylaşmış	1
		Yırtık ve zarar görmüş	2
Gözler	Berraklık (Kornea)	Berrak, şeffaf	0
		Biraz matlaşmış	1
		Mat	2
	Gözbebeği	Parlak siyah	0
		Donuk siyah	1
		Gri	2
		Gri ve biçimi bozulmuş	3
	Şekil	Konveks (Dışbükey)	0
		Düz	1
Konkav		2	
Çökmüş		3	
Solungaçlar	Renk	Parlak kırmızı	0
		Donuk kırmızı	1
		Kahverengimsi kırmızı	2
		Renksiz	3
	Koku	Deniz yosunu	0
		Biraz deniz yosunu, nötr	1
Abdomen	Solungaç Arkası (Karin-Patlama)	Sıkı	0
		Patlak (<%50) ve yumuşak	1
		Patlak, çok yumuşamış	2
Et	Görüntü ve Renk	Kadifemsi, yarı şeffaf	0
		Bal mumu gibi pembe	1
		Bal mumu gibi mat, koyu kırmızı renk	2
Toplam Puan Aralığı			0-23

Çipura balıkları 23 günlük bir zaman periyodu boyunca buzda saklanmış ve değişimler duyuşal açıdan değerlendirilmiştir. Bunun için eğitimli 6 düzenli katılımcıdan en az 5'i değerlendirme yapmıştır. Değerlendirme puanları 0-3 arasında değişmiştir. 0: en iyi kaliteyi, 3: en zayıf kaliteyi göstermiştir (Tablo 6) [12].

Tablo 6. Buzda saklanan çipura balıkları için kullanılan duyuşal analiz şeması
(Table 6. The schema of sensory evaluation that is used for sea bream stored in ice)

Parametreler	Özellikler	Puanlama			
		0	1	2	3
Genel Görünüş	Görünüş	Çok parlak	Parlak	Biraz mat	Mat
	Deri	Sıkı ve elastik	Yumuşak		
	Mukus	Yok	Biraz mukuslu	Mukuslu	Çok mukuslu
	Sertlik	Pre-rigor	Rigor	Post-rigor	
Gözler	Berraklık	Berrak	Hafif bulanık	Bulanık	
	Şekil	Normal	Düz çökmüş	Çökmüş ya da şişmiş	
	Iris	Görülür	Biraz görülür	Görülmez	
	Kan	Kansız	Biraz kanlı	Kanlı	Çok kanlı
Solungaçlar	Renk	Koyu kırmızı	Kırmızı	Kahverengi	Koyu kahverengi ya da gri
	Mukus	Yok	Biraz	Orta	Aşırı yada yapışkan
	Koku	Nötr	Balıkımsı	Bayatlamış	Bozuk
Karın	Renk	Beyaz yanardöner	Biraz sarımsı	Sarı	Aşırı sarı
	Sıklık	Sıkı	Yumuşak	Çökmüş	Patlamış
Anüs	Kondüsyon	Normal	Biraz kırık ve kararmış	Aşırı	
	Koku	Taze	Nötr	Balıkımsı	Bozuk

Pişmiş çipura balığı için Şekil 3'deki gibi bir duyuşal analiz değerlendirme formu hazırlanmış ve panelistin bu doğru üzerine koyduğu noktaların doğrunun başına olan uzaklığı ölçülerek puanlama yapılmıştır [13].

Kupes, sardalya, uskumru, kefal, istavrit, berlam ve barbun balıkları buzda muhafaza edilmiş ve muhafaza süresi boyunca duyuşal analizleri yapılmıştır. Bunun için konu hakkında eğitimli laboratuvar elemanlarından 5 panelist seçilmiştir. Panelistler deri, göz, solungaçlar, iç organlar ve mukus görünüşüne, koku ve tekstüre göre E, A, B ve C puanları ile değerlendirme yapmışlardır. Burada E: mükemmel kalite, A: yüksek kalite (mükemmel karakteristiklerin önemsiz kaybı), B: iyi kalite (biraz bozulma ama satış için uygun) ve C: satış için uygunsuz anlamlarında kullanılmıştır [14].

Özel olarak oluşturulmuş farklı ortam şartlarında yetiştirilen sazan balıkları etlerinin ortam şartlarından etkilenip etkilenmediğini belirlemek amacıyla 15 eğitimli panelist tarafından duyuşal analiz yapılmıştır. Bunun için hem çiğ hem de pişmiş balığın renk, koku, tekstür ve lezzet parametreleri incelenmiştir. Puanlama 0-4 arasında yapılmıştır. En kaliteli ürün 4 puan alırken, en kalitesiz ürün 0 puan almıştır [15].

Mezgit, uskumru ile salmon filetoları soğutulmuş, dondurulmuş ve dondurulup-soğutulduktan sonra ön paketleme yapılmıştır. Filetoların koku ve lezzet parametreleri duyuşal açıdan incelendi. Koku için 3 eğitimli panelist, lezzet testi için 25 eğitimli panelist değerlendirme yaptı. Koku puanları 1-6 arasında değişirken 1: taze deniz yosunu kokusu, 2: kokusuz, 3: hafif balıkımsı koku, 4: fark edilebilir balıkımsı koku, 5: güçlü balıkımsı koku, 6: kokuşmuş kokusunu ifade etmiştir. Lezzet parametreleri 0-6 arasında değişirken

0: kabul edilemez, 6: çok kabul edilebilir olarak değerlendirilmiştir [16].

Hafifçe tuzlanmış çipura filetoları mercan köşkü esansiyel yağı ile birlikte modifiye atmosferde paketlenmiş ve buzdolabında saklanarak kalite değişimleri incelenmiştir. Bu analiz için, üçgen testiyle seçilen 7 panelist toplam 36 saatlik oturumlarla eğitilmiştir. Panelistler filetoların koku, et rengi ve tekstür özelliklerine göre 0-10 arasında değişen puanlarla değerlendirme yapmışlardır. Bu testlerde en fazla sevilene 10 ve en az sevilen 0 puan verilmiştir [17].

İsim:..... Tarih:...../...../..... Kod:.....		
KOKU		
Keskinlik	Zayıf	Yoğun
Tazelik Kokusu	Zayıf	Yoğun
Yabancı Koku	Yok	Yoğun
GÖRÜNÜŞ		
Renk	Beyaz	Yeşil/Sarımsı
Kat Kat Olma	Yok	Çok Belirgin
LEZZET		
Yoğunluk	Zayıf	Yoğun
Taze Lezzet	Zayıf	Yoğun
Yabancı Lezzet	Yok	Yoğun
TEKSTÜR		
Sertlik	Yumuşak	Sert
Çiğneme	Gevşek	Sert
Fibrimsillik	Yok	Fibrilli
Sululuk	Zayıf	Yoğun
Yağlılık	Yok	Çok Yağlı

Şekil 3. Pişmiş Çipura balıkları için kullanılan bir duyuusal analiz formu

(Figure 3. A form of sensory evaluation used for cooked seabream)

5. SONUÇ (CONCLUSION)

Ülkemizde bugüne kadar su ürünlerinin duyuusal analizi için eğitimli panelist yetiştirilmesine yönelik gerekli önem verilmemekte ve genellikle bu panelistlerin seçimi daha çok su ürünlerini en çok tüketen kişiler arasından yapılmaktadır. Bunun sonucu olarak duyuusal analizlere duyulan güvenilirlik azalmaktadır. Bu çalışmada, duyuusal analizlerin yürütülmesi konusunda bugüne kadar başvuru olan yöntemlerdeki çeşitlilik ortaya konulmuştur. Ancak; duyuusal analizlerin kabul edilebilirliğini arttırmak için standardize edilen kalite indeks metodu (QIM) ve bu metotta kullanılan terimler esas alınarak, türlere özgü yeni tekstür profil analizi tablolarının çıkartılması gerekmektedir (Tablo 3). Tekstür profil analizi panellerini düzenleyen kurum ve kuruluşlar ile panelistleri eğiten kişilerin, bu tabloların hazırlanışı konusunda gerekli hassasiyeti göstermeleri daha yararlı olacaktır. Bu çalışmanın, konu hakkında çalışan bilim adamları, işletmeler, denetimciler ve panel üyelerine ışık tutacağı kanısındayız.



KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Olafsdottir, G., Martinsdottir, E., Oehlenschlager, J., et al. (1997). Methods to evaluate fish freshness in research and industry, *Trends in Food Science & Technology*, 8(8): 258-265.
2. Sveinsdottir, K., Hyldig, G., Martinsdottir, E., Jorgensen, B. and Kristbergsson, K., (2003). Quality Index Method (QIM) scheme developed for farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Quality and Preference* 14:237-245.
3. Tekinşen, C. ve Keleş, A., (1994). Besinlerin duyuşal muayenesi, Selçuk Üniversitesi, Konya, Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, ss:77.
4. Stone, H. and Sidel, L.J., (2004). Sensory Evaluation Practices, 3. Edition, Elsevier Academic Pres, California, USA, pp:377.
5. Nollet, L.M., (2004). Handbook of food analysis, volume 1, 877 pp. Marcel Dekker Inc., Belgium.
6. Peleg, M. and Bagley, E.B., (1983). Physical properties of foods, Avi publishing company Inc. Chicago, Illinois, pp:532.
7. Bourne, M. (2002). Food Teksture and viscosity. 2. Edition, Academic Pres, Geneva, New York, pp:427.
8. FAO, (1999). Report of the Twenty-Third Session of the Codex Committee on Fish and Fishery Products. Bjoint Fao/Who Food Standards Programme. Codex Alimentarius Commission. Twenty-third Session, Rome.
9. Anon (1995). 1380 nolu Balıkçılık Yasası, 22223 Balıkçılık Tüzüğü Ek9.
10. Plahar, W.A., Nerquaye-Tetteh, G.A., and Annan, N.T., (1999). Development of an integrated quality assurance system for the traditional *Sardinella sp.* and anchovy fish smoking industry in Ghana. *Food Control*, 10(1):15-25.
11. Pons-Sanchez-Cascado, S., Vidal-Carou, M.C., Nunes, M.L., et al. (2006). Sensory analysis to assess the freshness of Mediterranean anchovies (*Engraulis encrasicolus*) stored in ice. *Food Control* 17(7):564-569.
12. Alasalvar, C., Taylor, K.D.A., Oksuz, A., et al. (2001). Freshness assessment of cultured sea bream (*Sparus aurata*) by chemical, physical and sensory methods. *Food Chemistry*, 72 (1):33-40.
13. Carbonell, I., Izquierdo, L., and Costell, E., (2002). Sensory Profiling of Cooked Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata*): Sensory Evaluation Procedures and Panel Training. *Food Science and Technology International*; 8; 169.
14. Simeonidou, S., Govaris, A., Vareltzis, K., (1997). Quality assessment of seven Mediterranean fish species during storage on ice. *Food Research International*, 30(7):479-484.
15. Keshavanath, P. and Shivanna-Gangadhara, B., (2006). Evaluation of sugarcane by-product pressmud as a manure in carp culture. *Bioresource Technology*, 97(4):628-634.
16. Fagan, J.D., Gormley, T.R., and Mhuircheartaigh, M.U., (2003). Effect of freeze-chilling, in comparison with fresh, chilling and freezing, on some quality parameters of raw whiting, mackerel and salmon portions *Lebensmittel-Wissenschaft Und Technologie-Food Science and Technology* 36(7):647-655.
17. Goulas, A.E. and Kontominas, M.G., (2007). Combined effect of light salting, modified atmosphere packaging and oregano essential oil on the shelf-life of sea bream (*Sparus aurata*): Biochemical and sensory attributes. *Food Chemistry*, 100(1):287-296.