

Piyasada Osmancık Çeşit Adıyla Satılan Pirinçlerin Kalite Özelliklerinin Orijinal Osmancık Çeşidi ile Karşılaştırılması

Mehmet Metin YAZMAN^{1*}, Mehmet KÖTEN², Ayhan ATLI³

ÖZET: Bu çalışmada, piyasada satışa sunulan Osmancık çeşidi pirinçlerin kalite özellikleri, orijinal tohumluk Osmancık çeşidi ile karşılaştırılmıştır. Bu amaçla farklı satış noktalarından 17 adet Osmancık adı ile satılan pirinç örneği alınarak kalite özellikleri yönünden analiz edilmiştir. Elde edilen veriler Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Osmancık çeşidinin sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Çalışmalar Enstitü'den temin edilen örneklerle beraber toplam 18 örnek üzerinde yürütülmüştür. Gerçekleştirilen analizler sonucunda örneklerde uzunluk 5.47-6.73 mm, uzunluk genişlik oranı 2.11-2.55, genişlik 2.59-2.85 mm, hektolitre ağırlığı 82.93-87.00 kg hl⁻¹, bin tane ağırlığı 18.24-22.41 g arasında bulunmuştur. Pirinç örneklerinde kül miktarı % 0.37-0.48, protein miktarı % 7.10-8.12, amiloz miktarı % 27.12-30.09, toplam organik madde miktarı % 2.01-2.33 arasında değişmiştir. Örneklerin jel uzunlukları (konsistensiyi) 52.00-69.00 mm ve alkalide yayılma değerleri (jelatinleşme sıcaklığı) 4.00-7.00 arasında belirlenmiştir. Pişme testi sonuçlarına göre; pişme süresi 16.81-18.87 dakika, pişme kaybı % 3.90-5.16, su alım oranı 1.79-1.99 ve hacim artış oranı 1.40-1.66 arasında tespit edilmiştir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; satın alınan pirinçlerde alkalide yayılma değeri 4 örnekte orijinal çeşitten farklı bulunmuştur. Diğer özellikler bakımından ise pirinç örnekleri orijinal tohumluk Osmancık çeşidine yakın sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Osmancık pirinci, pirinç kalitesi, amiloz içeriği, alkalide yayılma, jel uzunluğu

Comparison of the Quality Characteristics of Rices Sold in the Market under the Name of Osmancık Variety with the Original Osmancık Variety

ABSTRACT: In this research, the quality characteristics of Osmancık rice sold in the market were compared with the original Osmancık variety. For this purpose, 17 samples of rice sold under the name of Osmancık from different sales points were taken and analyzed in terms of quality characteristics. The obtained data were compared with the results of the original seed Osmancık variety supplied from the Trakya Agricultural Research Institute. The studies were carried out on a total of 18 samples together with the samples obtained from the Institute. As a result of the analyses, length 5.47-6.73 mm, length-width ratio 2.11-2.55, width 2.59-2.85 mm, hectoliter weight 82.93-87.00 kg hl⁻¹, thousand weight 18.24-22.41 g were found in samples. The amount of ash in rice samples was 0.37-0.48%, the amount of protein was 7.10-8.12%, the amount of amylose was 27.12-30.09%, the total amount of organic matter was 2.01-2.33%. The gel lengths (consistency) of the samples were determined between 52.00-69.00 mm and alkaline spreading values (gelatinization temperature) were determined between 4.00-7.00. According to the cooking test results; cooking time 16.81-18.87 minutes, the cooking loss 3.90-5.16%, the water uptake ratio 1.79-1.99, and the volume increase ratio 1.40-1.66 has been identified. When the results were evaluated in general, the alkaline spread value was found to be different in 4 samples from the original variety. In terms of other features, rice samples yielded results close to the original seed Osmancık variety.

Keywords: Osmancık rice, rice quality, amylose content, alkaline spreading, gel length

¹ Mehmet Metin YAZMAN (Orcid ID: 0000-0002-7208-2012), Giresun Üniversitesi, Espiye Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Giresun, Türkiye

² Mehmet KÖTEN (Orcid ID: 0000-0002-8232-8610), Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Yusuf Şerefoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kilis, Türkiye

³ Ayhan ATLI (Orcid ID: 0000-0003-4207-6671), Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Mehmet Metin YAZMAN, e-mail: metin.yazman@giresun.edu.tr

GİRİŞ

Pirinç, *Oryzasativa* L. türüne giren kültür bitkilerinin tanesi olan çeltiğin tekniğine uygun olarak kavuzları soyulduktan sonra, çeşitli değirmenleme işlemleri uygulanarak embriyo ve kabuk ile alörönün kısmen veya tamamen alınması suretiyle elde edilen üründür (Anonim, 2011a). Çeltik yeryüzünde buğday ve mısırdan sonra en fazla üretimi yapılan tahıl olup insan beslenmesinde besin kaynağı olarak kullanılan önemli bir tahıl cinsidir. Çeltiğin işlenmesi sonucu elde edilen pirinç, bileşiminde az miktarda protein içermesine rağmen amino asitlerce zengin olması nedeniyle özellikle yoğun olarak tüketildiği Uzakdoğu ülkelerinde önemli bir temel gıda maddesidir (Anonim, 2011b).

Dünyada son yıllarda düzenli olarak artış gösteren pirinç üretimi 2009/10 sezonunda 440 milyon ton olarak gerçekleşmiş, 2017/18 sezonunda ise 494 milyon tona ulaşmıştır. 2018/19 sezonu küresel pirinç üretimi tahmini ise 500 milyon tonla en yüksek seviyeye çıkmıştır. Dünya pirinç üretiminde 2017/18 sezonu itibariyle 149 milyon ton ile ilk sırada Çin gelmekte, Çin'i Hindistan, Endonezya, Bangladeş ve Vietnam takip etmektedir. Pirinç tüketiminde ise yine ilk sırada Çin gelmekte ve aynı şekilde Hindistan, Endonezya ve Bangladeş en büyük tüketici ülkeler olarak sıralanmaktadır. Dünya pirinç ticaretindeki en büyük ihracatçı ülkelerin Hindistan, Tayland ve Vietnam, en büyük ithalatçı ülkelerin ise Sahra-Altı Afrika, Çin, Benin ve Nijerya olduğu bildirilmektedir (IGC, 2019).

Türkiye, çeltik ve pirinçte ithalatçı bir ülke konumunda olmasına rağmen özellikle 2000 yılından sonra uygulamaya konulan tarımsal politika ve yapılan desteklemelerin yanında kaliteli ve yüksek verimli çeşitlerin kullanılması, çeltik yetiştirme tekniği uygulamalarının iyileştirilmesi ve çeltik üreticisinin modern tarım yöntemlerini kullanmasına bağlı olarak üretimde ciddi artışlar olmuştur. Türkiye'de 2009 yılında 96 bin hektar alanda çeltik ekimi yapılırken bu alan 2018 yılında 120 bin hektara çıkmıştır. Aynı şekilde 2009'da 750 bin ton olan çeltik üretimi 2018 yılında 940 bin tona yükselmiştir. Buna bağlı olarak verimlilikte 2009'a oranla 2018 yılında 7 kg/da fazlaşmıştır. Bu durum çeltik ekimindeki sürekli artışı kanıtlar niteliktedir. Pirinç üretim miktarımız 2009 yılında 450 bin ton iken bu rakam istikrarlı bir şekilde artarak, 2018 yılında 564 bin tona ulaşmıştır. Tüketim ise 2018 yılı itibarı ile 750 bin ton olarak gerçekleştirmiştir (TMO, 2019).

Türkiye'de Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş 20 çeltik çeşidi tescil edilmiş ve 3 çeltik çeşidi üretim izni almıştır. 2002 yılı itibarı ile geliştirilen bu çeşitlerden Osmancık-97, Rocca ve Baldo (üretim iznli İtalyan çeşidi) Türkiye çeltik ekiliş alanlarının %80'inden fazla yer tutmaktadır. Geri kalan % 20'lik kısmın büyük bir bölümünü yine Enstitü tarafından geliştirilmiş diğer çeşitler oluşturmaktadır (Beşer ve ark., 2012).

Çeltiğin işlenmesinden sonra elde edilen pirinç, başlıca tam tane halinde buharla veya su ile pişirilerek, hızlı pişen ve kolay hazırlanabilen konserve pirinç olarak, kahvaltılık tahıl üretiminde, çocuk mamaları yapımında, hazır çorbalar, pudingler ve değişik soslarda koyulaştırıcı olarak kullanılmaktadır. Bu geniş kullanım alanı nedeni ile kalitenin belirlenmesinde öncelikle pirincin son ürüne işlemeye uygunluğu dikkate alınmalıdır. Bunun yanında pirinç kalitesini değerlendirmede tüketici tercihleri de büyük önem taşımaktadır. Kalite istekleri ülkeden ülkeye hatta aynı ülke içinde farklı bölgelere göre değişiklik gösterir. Örneğin ABD' de tüketicilerin çoğu pişme sonunda şeklini koruyan, lapalaşmayan, diri kalabilen ve yüksek hacimli pirinçleri tercih ederken, uzak doğu ülkelerindeki tüketiciler ise pişme sonrası sulu, lapamsı ve yapışkan özellik gösteren pirinçleri tercih etmektedirler (Juliano, 1985).

Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliğine göre; farklı pirinç çeşitleri, sınıfları, grupları, tipleri ve menşei karıştırılarak pirinçlerin piyasaya sunulmasına izin verilmemektedir. Tebliğde tam değirmenlenmiş pirinç; içerdiği kusurlu tane, organik ve inorganik yabancı madde miktarlarına göre 1. sınıf veya 2. sınıf olarak değerlendirilmiştir. Pirinçler, tane uzunluğuna göre uzun taneli pirinç, orta taneli pirinç ve kısa

taneli pirinç olarak gruplandırılmış ve uzun taneli pirinçler ise Tip A, Tip B, Tip C olarak kendi aralarında uzunluk ve uzunluk / genişlik oranlarına göre sınıflandırılmıştır (Anonim, 2011a).

Piyasada farklı uzunlukta ve değişik çeltik çeşitlerinin isimleri kullanılarak pirinç pazarlanmaktadır. Piyasada satılan pirinçlerin etiketlerinde beyan edilen çeltik çeşitlerinin özelliklerini taşıyıp taşımadıkları ve Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği'ne uygun olup olmadıkları konusunda bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada; piyasadaki Osmancık adı ile satılan çeşitli firmaların pirinçleri satış noktalarından alınarak fiziksel, kimyasal ve pişme özellikleri incelenmiştir. Elde edilen veriler Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği'nde belirtilen özellikler ve Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Osmancık çeşidi pirincin kalite özellikleri ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmada materyal olarak Gaziantep ve Şanlıurfa piyasalarında Osmancık çeşit ismi ile satılan farklı firmalara ait 1 kg ambalajlı pirinçlerden 12 adet, çuvalda (dökme) satılan pirinçlerden 1'er kg olmak üzere 5 adet ve Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Osmancık çeşidi ile birlikte toplamda 18 pirinç örneği kullanılmıştır. Tüm pirinçler 2013 yılında temin edilmiştir. Örneklere ait ambalaj durumu ve etiket bilgileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Pirinç örneklerinin ambalaj durumu ve etiket bilgileri

Örnek No	Ambalaj Durumu	Etiket Bilgisi
1	Ambalajlı	Uzun tane, tip C, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5
2	Ambalajlı	Uzun tane, tip C, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5
3	Ambalajlı	Etiket bilgisi yok
4	Ambalajlı	Uzun tane, tip C, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5
5	Ambalajlı	Orta tane, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5
6	Ambalajlı	Tip C, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5
7	Ambalajlı	Uzun tane, tip C, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5
8	Ambalajlı	Uzun tane, tip C, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5
9	Ambalajlı	Uzun tane
10	Ambalajlı	Etiket bilgisi yok
11	Ambalajlı	Uzun tane, tip C sınıf 1
12	Ambalajlı	Etiket bilgisi yok
13	Dökme	Etiket bilgisi yok
14	Dökme	Etiket bilgisi yok
15	Dökme	Etiket bilgisi yok
16	Dökme	Etiket bilgisi yok
17	Dökme	Etiket bilgisi yok
18*	Orijinal	Etiket bilgisi yok

*Orijinal tohumluk Osmancık çeşidi

Yöntem

Fiziksel analizler

Pirinç örneklerinde uzunluk ve şekil tayini Khush ve ark. (1979)'un bildirdiği metoda göre belirlenmiş ve örnekler uzunluk bakımından Çizelge 2'ye, şekil bakımından Çizelge 3'e göre sınıflandırılmıştır.

Hektolitreye ağırlığı TS 3997 çeltik standardına göre 250 gramlık hektolitreye aletinde yapılmış ve sonuçlar kg hl⁻¹ olarak verilmiştir (Anonim, 2013). Bin tane ağırlığı ise TS 1136 tahıllar ve baklagillerde bin dane ağırlığı tayini standardına göre belirlenmiş ve sonuçlar kuru madde üzerinden gram olarak verilmiştir (Anonim, 1972).

Çizelge 2. Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği kapsamındaki pirinçlerin uzunluk ve uzunluk/genişlik oranları (Anonim, 2011a)

Tip	Tane Uzunluğu(mm)	Uzunluk/Genişlik Oranı
Uzun Taneli Pirinç (Tip A)	>6.7	$2 \leq - \leq 3$
Uzun Taneli Pirinç (Tip B)	>6.7	>3
Uzun Taneli Pirinç (Tip C)	$6.0 \leq - \leq 6.7$	$2 \leq - \leq 3$
Orta Taneli Pirinç	$5.2 < - < 6.0$	<3
Kısa Taneli Pirinç	≤ 5.2	<2

Çizelge 3. Pirinç örneklerin uzunluk/genişlik oranlarına göre sınıflandırılması (Khush ve ark., 1979)

Şekil	Uzunluk/Genişlik Oranı
Silindir	>3.0
Orta	$2.1 \leq - \leq 3.0$
Bold	$1.1 \leq - \leq 2.0$
Yuvarlak	≤ 1.0

Kimyasal ve fizikokimyasal analizler

Pirinç örneklerinde nem miktarı tayini TS 3997 çeltik standardına göre belirlenmiştir (Anonim, 2013). Toplam kül miktarı tayini ICC- standart no: 104 metoduna göre kül fırınında 900°C'de gerçekleştirilmiştir (ICC, 2002). Protein miktarı tayini ICC- standart no: 105 metoduna göre yapılmıştır (ICC, 2002). Hesaplama kullanılan faktör pirinç için 5.95 alınmıştır. Jelatinleşme sıcaklığı (alkalide yayılma değeri) Oko ve ark. (2012) tarafından bildirilen yöntemle tespit edilmiş ve puanlanarak tanımlanmıştır. Jel Konsistensisi testi Cagampang ve ark. (1973)'ün bildirdiği metoda göre yapılmış ve jel uzunluğuna göre pirinç örnekleri sert, orta-sert, orta ve yumuşak olarak sınıflandırılmıştır. Amiloz içeriği Juliano (1971)'un bildirdiği yöntemle tespit edilmiştir. Pirinç örneklerinin toplam organik madde miktarları (TOM) ise ICC- standart no: 153 metoduna göre tespit edilmiştir (ICC, 2002).

Pirinç pişme testleri

Pişme süresi (dakika) ve su absorpsiyonu (%) testlerinde Bajaj ve Sidhu (1989)'un bildirdiği metotlar kısmen modifiye edilerek kullanılmıştır. Bu amaçla 5 g pirinç, hot plate üzerinde sabit bir sıcaklıkta, içerisinde 50 ml su bulunan beherde tane merkezinde jelatinizasyonun tam olarak gerçekleştiği süre kadar zaman zaman karıştırmak suretiyle pişirilmiştir. Hacim artışı (%) Bhonsle ve Krishnan (2010)'in bildirdiği metoda göre, suya geçen madde miktarı (pişirme kaybı, %) TS 1620 (Anonim, 1976) 'ye göre yapılmıştır.

İstatistiksel analizler

Çalışmada analizler 2 tekrarlı gerçekleştirilmiş olup, elde edilen veriler SPSS (SPSS 15.0 for Windows) paket programı kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Sonuçlar için tek yönlü ANOVA istatistik modeli uygulanarak grup ortalamaları arasındaki fark belirlenmiş ve farklılıklar $p < 0.05$ düzeyinde Duncan testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Fiziksel Özellikler

Pirinç örneklerine ait uzunluk (U), genişlik(G), U/G oranı, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Pirinç örneklerinin bazı fiziksel özelliklerine ait değerler*

Örnek No	Uzunluk (mm)	Uzunluk özelliği	Tebliğe göre sınıflandırma	Genişlik (mm)	U/G oranı	Şekil özelliği	Hektolitreye ağırlığı (kg hl ⁻¹)**	Bin Tane Ağırlığı (g)**
1	6.73±0.06 ^a	Uzun	Uzun Tip A	2.78±0.09 ^{abc}	2.42±0.06 ^b	Orta	83.80±0.03 ⁱ	20.57±0.11 ^{de}
2	6.49±0.13 ^b	Orta	Uzun Tip C	2.72±0.07 ^{bcd}	2.39±0.11 ^b	Orta	84.73±0.04 ^f	20.28±0.41 ^{efg}
3	6.31±0.04 ^{cd}	Orta	Uzun Tip C	2.70±0.06 ^{cdef}	2.34±0.04 ^{bc}	Orta	85.33±0.01 ^c	20.52±0.29 ^{def}
4	6.22±0.08 ^d	Orta	Uzun Tip C	2.85±0.01 ^a	2.19±0.04 ^{ghi}	Orta	84.47±0.04 ^g	21.56±0.11 ^b
5	6.42±0.03 ^{bc}	Orta	Uzun Tip C	2.81±0.04 ^{ab}	2.29±0.04 ^{cde}	Orta	83.67±0.03 ^j	22.35±0.46 ^a
6	6.02±0.04 ^e	Orta	Uzun Tip C	2.72±0.00 ^{bcd}	2.21±0.02 ^{efgh}	Orta	87.00±0.14 ^a	20.54±0.09 ^{de}
7	6.35±0.01 ^{bcd}	Orta	Uzun Tip C	2.77±0.01 ^{abcd}	2.30±0.00 ^{cd}	Orta	84.67±0.03 ^f	20.85±0.11 ^{cd}
8	6.20±0.04 ^d	Orta	Uzun Tip C	2.76±0.04 ^{abcd}	2.25±0.02 ^{defg}	Orta	84.33±0.04 ^h	21.07±0.17 ^c
9	6.26±0.13 ^{cd}	Orta	Uzun Tip C	2.73±0.07 ^{bcd}	2.29±0.01 ^{cde}	Orta	83.87±0.04 ⁱ	21.23±0.02 ^{bc}
10	6.67±0.01 ^a	Uzun	Uzun Tip C	2.62±0.06 ^g	2.55±0.06 ^a	Orta	85.60±0.03 ^b	20.32±0.17 ^{efg}
11	6.32±0.17 ^{cd}	Orta	Uzun Tip C	2.76±0.01 ^{abcd}	2.29±0.05 ^{cde}	Orta	82.93±0.04 ^l	22.05±0.31 ^a
12	5.94±0.14 ^{ef}	Orta	Uzun Tip C	2.68±0.03 ^{cdefg}	2.22±0.03 ^{defgh}	Orta	83.47±0.01 ^k	20.27±0.25 ^{efg}
13	5.90±0.17 ^{ef}	Orta	Orta Taneli	2.67±0.09 ^{defg}	2.21±0.01 ^{efgh}	Orta	85.67±0.00 ^b	19.31±0.10 ⁱ
14	5.92±0.16 ^{ef}	Orta	Orta Taneli	2.73±0.07 ^{bcd}	2.17±0.00 ^{ghi}	Orta	84.87±0.01 ^e	19.51±0.14 ^{hi}
15	5.47±0.02 ^g	Kısa	Orta Taneli	2.59±0.08 ^g	2.11±0.01 ⁱ	Orta	87.00±0.03 ^a	18.24±0.28 ^j
16	5.84±0.03 ^f	Orta	Orta Taneli	2.71±0.00 ^{bcd}	2.15±0.01 ^{hi}	Orta	85.33±0.01 ^c	19.87±0.04 ^{gh}
17	6.00±0.10 ^{ef}	Orta	Uzun Tip C	2.66±0.02 ^{efg}	2.26±0.02 ^{cdef}	Orta	85.20±0.03 ^d	20.05±0.05 ^{fg}
18	6.33±0.06 ^{bcd}	Orta	Uzun Tip C	2.85±0.00 ^a	2.22±0.02 ^{defgh}	Orta	85.40±0.03 ^c	22.51±0.15 ^a

* Her sütunda farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

** Değerler kuru madde üzerinden hesaplanmıştır

Yapılan istatistiksel analiz sonunda uzunluk değeri bakımından örnekler birbirinden farklı bulunmuştur (p<0.05). Pirinç örneklerinin uzunluk değerleri 5.47 mm ile 6.73 mm arasında değişim göstermiş ortalama 6.19 mm olarak bulunmuştur. Koca ve Anıl (1997), Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen 12 çeltik çeşidinin kalite özellikleri üzerine yaptıkları çalışmalarında, pirinç tane uzunluklarını 4.90-6.83 mm aralığında bulmuştur. Sekiz çeşit pirinç üzerine yapılan bir çalışmada; pirinç uzunlukları 3.6-6.5 mm arasında değişmiştir (Dipti ve ark., 2002). Çalışmada tespit edilen ortalama uzunluk değerleri, önceki çalışmalara benzer bulunmuştur. Toplam 17 pirinç örneğinde; 2 örnek (1 ve 10 nolu) uzun, 1 örnek (15 nolu) kısa, diğer 15 örnek ise orta uzunlukta bulunmuştur (Çizelge 4). Orjinal tohumluk çeşit ise Çizelge 4'te görüldüğü üzere uzunluk bakımından orta özellikte bulunmuştur. Örneklerin uzunluk ve şekil yönünden Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği'ne göre sınıflandırılması yapılmış ve paketlenmiş olarak satılan pirinçlerin genelde orijinal çeşitle uzunluk bakımından aynı sınıfta olduğu, fakat dökme olarak Osmancık adı ile satılan pirinç örneklerinin orijinal Osmancık çeşidinden farklı olarak orta taneli pirinç sınıfına girdiği tespit edilmiştir. Ayrıca etiket bilgisi verilen örneklerden 2 tanesi (1 ve 5 nolu örnekler) etiket bilgisinden farklı uzunlukta bulunmuştur (Çizelge 1'deki etiket bilgileri esas alınarak karşılaştırma yapılmıştır).

Uzunluk/genişlik oranı pirinçte şekil değerlendirmesi yapmak için kullanılmaktadır. Örnekler istatistiksel olarak uzunluk/genişlik oranı özelliği bakımından birbirinden farklı bulunmuştur (p<0.05) Çizelge 3'te verilen sınıflandırmaya göre tüm örnekler (paketli, dökme ve orijinal ayrımı olmaksızın) şekil bakımından orta taneli pirinç sınıfına girmiştir. İncelenen örneklerin uzunluk/genişlik oranı 2.11 ile 2.55 arasında değişmiştir. Farklı ortamlardan alınmış 23 çeşit pirinç örneğinin fizikokimyasal,

pişirme ve duyuşal özelliklerini karşılaştırmak amacı ile yapılan çalışmada uzunluk-geişlik oranı 2.65-4.55 arasında bulunmuştur (Singh ve ark., 2005). Dipti ve ark. (2003), Bangladeş'in 10 adet Beruin pirinç çeşidinde yaptıkları çalışmalarında uzunluk/geişlik oranını 2.0-2.8 arasında bulmuşlardır.

Analiz edilen pirinçlerde hektolitreye ağırlığı 82.93 kg hl⁻¹ ile 87.00 kg hl⁻¹ değişmiş, ortalama 84.85 kg hl⁻¹ bulunmuştur. Örneklerin hektolitreye ağırlıklarının karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucunda örnekler arasında fark olduğu ($p < 0.05$) tespit edilmiştir. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda Malezya ve Hindistan'da yetiştirilen pirinç çeşitlerinde hektolitreye ağırlığı 77.00 kg hl⁻¹ ile 88.00 kg hl⁻¹ arasında bulunmuştur (Thomas ve ark., 2013; Singh ve ark., 2005). Yaptığımız çalışmadan elde ettiğimiz hektolitreye ağırlığı değerleri literatür verileriyle paralellik göstermektedir. Hektolitreye ağırlığı da pirinçte bir kalite özelliği olarak bilinmektedir. Analizi yapılan orijinal tohumluk çeşidin hektolitreye ağırlığı ise 85.40 kg hl⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Örneklerden 4 tanesinin hektolitreye ağırlığı orijinal tohumluk Osmancık çeşidinin hektolitreye ağırlığından yüksek bulunmuş ve orijinal örnekten çok düşük hektolitreye değerine sahip örneklerin büyük kısmının paketli satılan örnekler olduğu gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Osmancık çeşit ismi ile satılan pirinçlerin orijinal örneğe hektolitreye ağırlığı bakımından benzer olduğu söylenebilir.

Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği'nde bin tane ağırlığı konusuna değinilmemiştir ve örneklerin etiketleri üzerinde de bu konuda herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Bin tane ağırlığı pirinçte bir kalite özelliği olarak bilinmektedir. Bu nedenle orijinal pirinç çeşidinin sonucu ile diğer 17 pirinç örneğinin bin tane ağırlıkları karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Genel olarak bakıldığında bin tane ağırlığı 18.24 g ile 22.41 g arasında değişim göstermiş ve ortalama 20.61 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bangladeşte 10 adet Beruin pirinç çeşidinde yapılan çalışmada örneklerin bin tane ağırlıkları 14.3-25.5 g arasında bulunmuştur (Dipti ve ark., 2003). Koca ve Anıl (1997) Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen çeltik çeşitlerinin kalite özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada bin tane ağırlığı 22.53-29.62 g arasında değiştiiğini bildirmiştir. Orijinal tohumluk Osmancık çeşidinin bin tane ağırlığı 22.41 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4). Pirinç örneklerinden 2 tanesi orijinal tohumluk Osmancık çeşidinin bin tane ağırlığına yakın sonuç vermiştir ancak orijinal örnekten daha yüksek bin tane ağırlığına sahip örnek bulunamamıştır. Orijinal çeşide göre çok düşük değer veren örnekler dökme olarak satılan pirinçlerdir. Ayrıca bin tane ağırlığı bakımından örnekler istatistiki olarak karşılaştırılmış ve örneklerin birbirinden farklı olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

Fizikokimyasal Özellikler

Pirinç örneklerinin fizikokimyasal özelliklerine ait değerler Çizelge 5'te verilmiştir. Jel konsistensi; pişmiş pirincin jel yoğunluğunu belirleyen ve pirincin sert ya da yumuşak olmasını etkileyen bir özelliktir. Jel konsistensi sert ise pişmiş pirinç daha az yapışkan olma eğilimindedir. Sert jel konsistensi demek, pişmiş pirincin sert olması anlamına gelmektedir ve bu durum istenmeyen bir özelliktir. Jel konsistensi yumuşak olan pirinçlerin ise piştikten sonra yumuşak olduğu bildirilmektedir ve genellikle yumuşak jel konsistensli olan pirinçler tercih edilmektedir (Anonymous, 2011). Jel konsistensi, jel uzunluğu ile belirlenmekte ve jel uzunluğuna göre sert, orta-sert, orta ve yumuşak olarak sınıflandırılmaktadır (Cagampang ve ark., 1973). Çalışmamızdaki örneklerin jel uzunluğu 52.00 mm ile 69.00 mm arasında değişim göstererek ortalama 58.03 mm olarak bulunmuş ve bu değerlere göre sınıflandırma yapılmıştır (Çizelge 5).

Pirinç Tebliği'nde jel konsistensi konusuna değinilmemiştir ve jel konsistensi pirinçte bir kalite özelliği olarak bilinmektedir. Orijinal tohumluk çeşidin jel konsistensi 57.50 mm bulunmuştur ve jel uzunluğu değerlendirmesine göre orta sınıfa girmektedir (Çizelge 5). İncelenen 17 pirinç örneğinin 5'i yumuşak jel konsistensli, geriye kalan 12'si ise orijinal tohumluk çeşitle aynı yani orta jel konsistensli

olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre örnekler arasında jel konsistansı bakımından önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

Çizelge 5. Pirinç örneklerinin fizikokimyasal özelliklerine ait değerler*

Örnek No	Jel konsistansı		Jelatinleşme sıcaklığı		
	Jel uzunluğu (mm)	Sınıflandırma	Alkalide yayılma değeri	Sıcaklık (°C)	Sınıflandırma
1	52.50±0.71 ^f	Orta	7.00±0.00 ^a	69 °C ve altı	Düşük
2	56.00±1.41 ^{cdef}	Orta	6.00±0.00 ^b	69 °C ve altı	Düşük
3	65.50±0.71 ^{ab}	Yumuşak	6.00±1.41 ^b	69 °C ve altı	Düşük
4	58.50±0.71 ^{cde}	Orta	5.00±0.00 ^c	70-74 °C	Orta
5	65.50±4.95 ^{ab}	Yumuşak	5.00±0.00 ^c	70-74 °C	Orta
6	69.00±1.41 ^a	Yumuşak	7.00±0.00 ^a	69 °C ve altı	Düşük
7	60.00±2.83 ^{bcd}	Orta	7.00±0.00 ^a	69 °C ve altı	Düşük
8	54.50±3.54 ^{def}	Orta	6.00±0.00 ^b	69 °C ve altı	Düşük
9	55.00±1.41 ^{def}	Orta	7.00±0.00 ^a	69 °C ve altı	Düşük
10	52.00±1.410 ^f	Orta	6.00±0.00 ^b	69 °C ve altı	Düşük
11	53.50±3.54 ^{ef}	Orta	7.00±0.00 ^a	69 °C ve altı	Düşük
12	61.00±4.24 ^{bc}	Yumuşak	7.00±0.00 ^a	69 °C ve altı	Düşük
13	56.50±3.54 ^{cdef}	Orta	4.00±0.00 ^d	70-74 °C	Orta
14	65.00±1.41 ^{ab}	Yumuşak	4.00±0.00 ^d	70-74 °C	Orta
15	55.00±2.83 ^{def}	Orta	6.00±0.00 ^b	69 °C ve altı	Düşük
16	53.00±1.41 ^{ef}	Orta	6.00±0.00 ^b	69 °C ve altı	Düşük
17	54.50±3.54 ^{def}	Orta	6.00±0.00 ^b	69 °C ve altı	Düşük
18	57.50±0.71 ^{cdef}	Orta	6.00±0.00 ^b	69 °C ve altı	Düşük

*Her sütunda farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

Jelatinizasyon sıcaklığı pirinçte bir kalite özelliğidir ve pişirme için gerekli zamanın belirlenmesinde pirincin jelatinizasyon sıcaklığı en etkili faktörlerden biridir. Jelatinizasyon sıcaklığı, pirinçteki nişastanın su alıp şişmeye yani jelleşmeye başladığı sıcaklıktır ve alkalide yayılma faktörü ile ölçülmektedir. Yüksek jelatinizasyon sıcaklığının pirincin çok yumuşak olmasına neden olduğu, kaliteli bir pirinçte jelatinizasyon sıcaklığının yüksek ya da düşük olmayıp, orta (70-74°C) olmasının istendiği ve en çok bu sınıftaki pirinçlerin tercih edildiği bildirilmektedir (Anonymous, 2011). Çalışmada kullanılan pirinç örneklerinin alkalide yayılma değerleri ve jelatinizasyon sıcaklığına göre sınıflandırması Çizelge 5'te verilmiştir. İncelenen 17 pirinç örneğinde alkalide yayılma değeri 4.00 ile 7.00 arasında değişmiş ortalama 6.00 bulunmuştur. Koca ve Anıl (1997), Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen 12 çeltik çeşidinin kalite özellikleri üzerine yaptıkları çalışmalarında, alkalide dağılma değerini 4.5-6.0 arasında bulmuştur. Dünya pirinçlerinin kalite değerlendirilmesinin yapıldığı bir çalışmada 195 adet pirinçte jelatinleşme sıcaklığı düşük sınıf olarak bulunmuştur (Juliano ve Villaeral, 1993). Orijinal tohumluk çeşidin alkalide yayılma değeri 6.00 bulunmuştur ve bu sonuca göre jelatinleşme sıcaklığı değerlendirmesinde 69 °C ve altı, yani düşük sınıfa girmektedir. Pirinç örneklerinden paketli satın alınan 2 örnek ve dökme satın alınan 2 örnek, orijinal tohumluk çeşidin alkali yayılma değerinden daha düşük değere sahip olmuş ve jelatinizasyon sıcaklığı bakımından orta (70-74 °C) sınıfa girmiştir. Geriye kalan 13 örnek ise orijinal çeşitle aynı yani düşük jelatinizasyon sıcaklığı sınıfında yer almıştır.

Kimyasal Özellikler

Pirinç örneklerinin kimyasal özelliklerine ilişkin veriler Çizelge 6'da gösterilmiştir. Örneklerin kül miktarı % 0.37 ile % 0.48 arasında değişmiş ve ortalama % 0.42 bulunmuştur. Örneklerin karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre, örnekler arasında kül miktarı bakımından önemli bir farkın olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Bulunan sonuçlar Thomas ve ark. (2013) tarafından

yapılan çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermiştir. Orijinal tohumluk çeşidin kül miktarı ise % 0.43 olarak tespit edilmiştir. İncelenen Pirinç örneklerinden 4'ünün kül miktarı orijinal tohumluk Osmancık çeşidinin kül miktarından daha yüksek bulunmuştur. Bunlardan 2'si dökme, 2'si ise paketli satılan pirinçlerdir. Orijinale göre düşük kül içeriğine sahip 6 örnekten 5'i ambalajlı, 1'i ise dökme olarak satın alınan pirinçlerdir. Kül miktarındaki farklılıkların, örneklerin pirince işlenirken kabuk soyma derecesinin farklı olmasına bağlı olarak, kepek miktarlarının yüksek ya da düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Pirinçte protein miktarının çeşit ve çevre şartlarına bağlı olarak % 7 ile % 8 arasında olduğu bildirilmiştir (Parida ve Mitra, 1989). Koca ve Anıl (1997), Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen 12 çeltik çeşidinin kalite özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada pirinç çeşitlerinde protein miktarını %7.47-9.44 arasında tespit etmişlerdir. Çalışmamızda ise pirinç örneklerinin protein miktarı % 7.10 ile % 8.12 arasında değişim göstererek ortalama % 7.55 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6). Bulunan sonuçlar literatür ile paralellik göstermektedir. Orijinal çeşidin protein miktarı ise % 7.36 olarak bulunmuştur. Örneklerden 10'u orijinal Osmancık çeşidinin protein miktarından daha yüksek değer vermiştir. Bunlardan 3'ü dökme, 7'si ise paketli satılan pirinçlerdir. Ayrıca yapılan istatistiksel analize göre örneklerin protein miktarları arasında önemli fark saptanmıştır ($p<0.05$).

Çizelge 6. Pirinç örneklerinin kimyasal özelliklerine ait değerler*

Örnek No	Kül (%)**	Protein (%)**	Amiloz (%)**	Toplam organik madde (%)**
1	0.47±0.01 ^{ab}	7.49±0.03 ^f	29.96±1.09 ^{ab}	2.12±0.06 ^{defg}
2	0.45±0.00 ^{abc}	7.51±0.01 ^f	29.43±0.07 ^{abcde}	2.22±0.08 ^{bc}
3	0.41±0.02 ^{cde}	7.12±0.03 ^l	28.63±0.20 ^{cdef}	2.08±0.06 ^{efgh}
4	0.37±0.01 ^{ef}	7.84±0.02 ^{de}	28.34±0.04 ^{efg}	2.22±0.03 ^{bc}
5	0.39±0.04 ^{def}	8.12±0.03 ^a	28.22±0.23 ^{efg}	2.05±0.07 ^{fgh}
6	0.40±0.00 ^{def}	7.23±0.04 ^k	28.85±0.05 ^{bcde}	2.01±0.03 ^h
7	0.41±0.03 ^{cdef}	7.81±0.04 ^e	29.15±0.98 ^{abcde}	2.13±0.06 ^{cdef}
8	0.43±0.01 ^{cd}	7.29±0.05 ^{ij}	29.03±0.69 ^{abcde}	2.19±0.06 ^{bcd}
9	0.37±0.03 ^f	8.02±0.01 ^b	28.68±0.69 ^{cdef}	2.17±0.04 ^{cde}
10	0.43±0.03 ^{bcd}	7.30±0.03 ⁱ	29.33±1.30 ^{abcde}	2.12±0.01 ^{defg}
11	0.39±0.03 ^{def}	7.92±0.01 ^c	30.03±0.45 ^{ab}	2.27±0.07 ^{ab}
12	0.37±0.02 ^{ef}	7.25±0.02 ^{jk}	29.18±0.51 ^{abcde}	2.20±0.03 ^{bcd}
13	0.42±0.01 ^{cd}	7.26±0.03 ^{ijk}	27.46±0.08 ^{fg}	2.05±0.07 ^{fgh}
14	0.47±0.01 ^{ab}	7.44±0.01 ^g	29.59±0.66 ^{abcd}	2.15±0.01 ^{cde}
15	0.42±0.01 ^{cd}	7.10±0.04 ^l	27.12±0.16 ^g	2.08±0.06 ^{efgh}
16	0.41±0.01 ^{cde}	8.01±0.01 ^b	28.51±0.31 ^{def}	2.03±0.03 ^{gh}
17	0.48±0.04 ^a	7.87±0.01 ^{cd}	29.84±0.04 ^{abc}	2.22±0.06 ^{bc}
18	0.43±0.01 ^{bcd}	7.36±0.03 ^h	30.09±0.17 ^a	2.33±0.06 ^a

*Her sütunda farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

**Değerler kuru madde üzerinden hesaplanmıştır

Pirinç, amiloz içeriğine göre mumsu (waxy) (% 0-2), çok düşük (%3-9), orta düzey (%20-25) ve yüksek (>25) amiloz içerikli olarak gruplandırılmaktadır (Cruz ve Khush, 2000). Pirinçteki amiloz miktarının pişmiş pirinçte yapıyı etkilediği bildirilmektedir. Amiloz miktarı pirincin kuru ve kırılğan yapıya ya da nemli ve yapışkan yapıya olmasını belirleyen kimyasal bir özelliktir. Amiloz miktarı yüksek olursa pirinç kuru, sert ve kırılğan yapıda, düşük olursa pirinç nemli ve yapışkan yapıda olmaktadır (Anonymous, 2011). Orijinal tohumluk çeşidin amiloz oranı % 30.09 olarak bulunurken, piyasadaki alınan pirinç örneklerinin tamamının amiloz miktarı dökme ve paket ayrımı olmaksızın orijinal tohumluk çeşidin amiloz oranından daha düşük bulunmuştur. Bununla birlikte 2 örneğin (1 ve 11 nolu) orijinal tohumluk çeşide amiloz içeriği bakımından daha yakın olduğu saptanmıştır. İncelenen

örneklerin amiloz miktarları Çizelge 6'da görüldüğü gibi % 27.12 ile % 30.09 arasında değişmiş, ortalama % 28.97 olarak tespit edilmiştir. Örnekler istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Sekiz çeşit pirinç üzerine yapılan bir çalışmada, pirinçlerin amiloz içerikleri %18.6-28.0 arasında bulunmuştur (Dipti ve ark., 2002). Anıl ve Koca (2006) tarafından yapılan ve pirinç kalitesi üzerine farklı ambalaj tipi ve depolama süresinin etkisinin incelendiği bir araştırmada ise amiloz içeriği % 25.87 ve 26.07 olarak belirlenmiştir.

Toplam organik madde miktarı (TOM), makarna kalitesini tahmin etmek için geliştirilmiş ve duyuusal test bulguları ile önemli pozitif ilişki içinde olan bir değerlendirme kriteridir. Makarna; toplam organik madde miktarı % 1.4'ten az ise kaliteli, % 1.4 ile % 2.3 arası ise orta kaliteli ve % 2.3'ten fazla ise düşük kaliteli olarak sınıflandırılmıştır (D'egidio ve ark., 1982). Pirinçte elde edilen toplam organik madde bulgularının makarna ile benzer olması beklenemez. Ancak yapılan analiz sonucunda toplam organik madde değerlerinin amiloz miktarı ve pişme süresi ile önemli korelatif ilişkide olduğu bulunmuş (buna ilişkin datalar verilmemiştir) ve bu durum toplam organik madde miktarı testinin pirinçte de kullanılabilceğini göstermiştir. Çizelge 6 incelendiğinde; örneklere ait TOM değerlerinin % 2.01 ile % 2.33 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Orijinal tohumluk çeşidin toplam organik madde miktarı ise % 2.33 olarak tespit edilmiştir. Piyasadan satın alınan dökme ya da paketli ayrımı olmaksızın tüm örneklerin orijinal tohumluk çeşitten daha düşük TOM değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir. Pirinç örneklerinin toplam organik madde miktarı bakımından karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucunda, örnekler arasında fark olduğu da saptanmıştır ($p<0.05$).

Pişme Özellikleri

Piyasadan toplanan pirinç örnekleri ile orijinal tohumluk Osmancık pirinç çeşidinin pişme özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 7'de gösterilmiştir. Örneklerin pişme süresi 16.81 dakika ile 18.87 dakika arasında değişmiş, ortalama 17.66 dakika olarak saptanmıştır. Örneklerin pişme süresi bakımından karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucunda, süreler arasında fark olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Çalışmamızda bulunan pişme süresi değerleri yapılan diğer çalışmalarda bulunan değerlere yakın bulunmuştur (Thomas ve ark., 2013; Danbaba ve ark., 2011; Fofana ve ark., 2011). Dipti ve ark. (2003), 10 adet Beruin pirinç çeşidinde yaptıkları çalışmalarında, pişme süresinin 14.00-17.50 dakika arasında olduğunu belirlemişlerdir. Ofada pirincinin pişme ve yeme kalitesi üzerine yapılan diğer bir çalışmada ise pişme süresinin 17.00-24.00 dakika arasında değiştiği bildirilmiştir (Danbaba ve ark., 2011). Farklı ortamlardan alınmış 23 çeşit pirinç örneğinin fizikokimyasal, pişirme ve duyuusal özelliklerini karşılaştırmak amacı ile yapılan bir çalışmada pişme süresi 13.30-24.00 dakika arasında tespit edilmiştir (Singh ve ark., 2005). Orijinal tohumluk çeşidin (18 nolu örnek) pişme süresi 17.20 dakika bulunmuştur (Çizelge 7). Pirinç örneklerinden 5'i orijinal Osmancık çeşidine pişme süresi bakımından çok yakın bulunurken, 2 örnek ise daha yüksek pişme süresine sahip olmuştur. Orijinal tohumluk çeşide göre düşük pişme süresine sahip örneklerin tamamı ambalajlı olarak satın alınan pirinçlerdir.

Pirinçlerde pişme kaybı ya da diğer bir deyişle kuru madde kaybı bir kalite özelliği olarak bilinmektedir. Pişirme ile meydana gelen kuru madde kaybı pişme kalitesinin bir göstergesidir (Koca ve Anıl, 1997). Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, pirinç örneklerinin kuru madde kaybı değerleri arasında önemli fark olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Örneklerde kuru madde kaybı % 3.90 ile % 5.16 arasında değişim göstermiş ve ortalama % 4.54 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7). Orijinal tohumluk çeşidin kuru madde kaybı ise % 4.18 olarak saptanmıştır. Pirinç örneklerinden 1'i dökme ve 1'i paketli satın alınan olmak üzere 2 örnek, orijinal Osmancık çeşidine kuru madde kaybı bakımından yakın sonuç vermiş, 5 örnek ise daha düşük değer vermiştir. Düşük değerde olanlardan 3'ü dökme, 2'si paketli olarak

satın alınan örnekler olmuştur. Yapılan bir çalışmada kuru madde kaybı %3.17-6.43 aralığında bulunmuştur (Thomas ve ark., 2013). Singh ve ark. (2005) tarafından farklı ortamlardan alınmış 23 çeşit pirinç örneğinin fizikokimyasal, pişirme ve duyuşsal özelliklerini karşılaştırmak amacı ile yapılan çalışmada ise kuru madde kaybı % 1.88-8.53 arasında bulunmuştur.

Çizelge 7. Pirinç örneklerinin pişme özelliklerine ait değerler*

Örnek No	Pişme süresi (dk)	Pişme kaybı (%)**	Su alım Oranı	Hacim artış oranı
1	17.12±0.06 ^{hi}	4.66±0.07 ^{def}	1.96±0.00 ^{abc}	1.43±0.00 ^{ghi}
2	17.19±0.06 ^{ghi}	4.59±0.04 ^{efg}	1.81±0.00 ^{gh}	1.57±0.01 ^{bcd}
3	17.90±0.43 ^{bcde}	4.30±0.02 ^{ijk}	1.93±0.06 ^{abcd}	1.51±0.03 ^{def}
4	18.10±0.06 ^{bc}	4.89±0.07 ^{bc}	1.86±0.01 ^{efg}	1.43±0.02 ^{hi}
5	17.48±0.03 ^{defgh}	4.26±0.11 ^{ijk}	1.84±0.01 ^{fgh}	1.58±0.03 ^{bc}
6	17.79±0.32 ^{cdef}	4.49±0.05 ^{fghi}	1.89±0.00 ^{def}	1.41±0.00 ⁱ
7	18.39±0.10 ^{ab}	4.53±0.07 ^{fgh}	1.90±0.00 ^{de}	1.49±0.04 ^{efg}
8	17.31±0.04 ^{fghi}	4.76±0.18 ^{cde}	1.93±0.03 ^{abcd}	1.61±0.03 ^{ab}
9	16.81±0.31 ⁱ	4.25±0.13 ^{jk}	1.81±0.01 ^{gh}	1.49±0.04 ^{fgh}
10	17.20±0.06 ^{ghi}	5.09±0.04 ^{ab}	1.82±0.04 ^{gh}	1.41±0.05 ⁱ
11	17.11±0.09 ^{hi}	4.86±0.06 ^{cd}	1.99±0.01 ^a	1.58±0.05 ^{bc}
12	17.51±0.08 ^{defgh}	4.37±0.10 ^{ghij}	1.91±0.06 ^{cde}	1.55±0.00 ^{bcde}
13	18.87±0.45 ^a	4.13±0.00 ^k	1.79±0.00 ^h	1.46±0.01 ^{fghi}
14	17.40±0.05 ^{efgh}	4.77±0.25 ^{cde}	1.93±0.01 ^{abcd}	1.45±0.01 ^{ghi}
15	17.68±0.47 ^{cdefg}	3.90±0.17 ^l	1.79±0.01 ^h	1.40±0.01 ⁱ
16	18.01±0.01 ^{bcd}	4.32±0.03 ^{hijk}	1.92±0.03 ^{bcd}	1.52±0.01 ^{cdef}
17	18.11±0.12 ^{bc}	5.16±0.03 ^a	1.97±0.00 ^{ab}	1.66±0.06 ^a
18	17.90±0.51 ^{bcde}	4.34±0.08 ^{hijk}	1.92±0.03 ^{bcd}	1.65±0.04 ^a

*Her sütunda farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

**Değerler kuru madde üzerinden hesaplanmıştır

Pirinç örneklerinin su alım oranı 1.73 ile 1.99 arasında değişmiş ve bu durum istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur (p<0.05). En yüksek su alım oranı 11 nolu pirinç örneğinde tespit edilmiştir. Ofada pirincinin pişme ve yeme kalitesi üzerine yapılan çalışmada, su alım oranını 1.74-2.11 olarak bulunmuştur (Danbaba ve ark., 2011). Anıl ve Koca (2006) ise çalışmalarındaki örneklerin su kaldırma oranının 1.75 ve 1.98 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Orijinal tohumluk çeşidin su kaldırma oranı 1.92 olarak bulunmuş ve satın alınan 9 örneğin su kaldırma oranı orijinal tohumluk çeşidin su kaldırma oranına yakın ya da daha yüksek bulunmuştur. Orijinale göre çok düşük su kaldırma oranına sahip 5 örnekten 3 tanesi ambalajlı, 2 örnekte dökme olarak satılan pirinçlerdir.

Hacim artış oranı ortalaması ise 18 örnekte 1.51 olmuş ve 1.40 ile 1.66 arasında değişmiştir (p<0.05). En yüksek hacim artışı oranına 17 nolu pirinç örneği sahip olurken, en düşük hacim artışı oranına 15 nolu pirinç örneği sahip olmuştur. Orijinal tohumluk çeşidin hacim artış oranı ise 1.65 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7). Bhonsle ve Krishnan (2010) Hindistan'ın Goa bölgesinde yetiştirilen 14 adet aromatik pirinç çeşidinde hacim artış oranının 2.36 ile 4.10 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen 12 çeltik çeşidinin kalite özellikleri üzerine yapılan diğer bir çalışmada ise hacim artış oranını 1.22-1.91 olarak belirlenmiştir (Koca ve Anıl, 1997). Pirinç örneklerinden sadece dökme olarak satın alınan bir örneğin Enstitü'den temin edilen orijinal tohumluk Osmancık çeşidine çok yakın hacim artış oranına sahip olduğu gözlenmiştir. Orijinal örneğe göre 4 paketli ve 3 dökme olmak üzere toplam 7 örnek daha düşük hacim artışına sahip olmuştur.

SONUÇ

Bu çalışmada, piyasadaki Osmancık çeşit adı ile satın alınan 17 adet pirinç örneği ve Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Osmancık çeşidi fiziksel, kimyasal ve pişme özellikleri bakımından incelenmiştir. Satın alınan pirinç örneklerinin analiz sonuçları ile orijinal tohumluk çeşidin analiz sonuçları karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Örneklerin uzunluk özelliği karşılaştırıldığında, 3 (1, 10 ve 15 nolu) örneğin orijinal tohumluk çeşitten farklı olduğu görülmüştür. Ambalajında etiket bilgisi verilen pirinç örneklerinden paketli olanların çoğunun ve orijinal tohumluk çeşidin Uzun tane tip C sınıfına girdiği tespit edilirken, dökme örneklerden 4'ünün (13, 14, 15, 16 nolu) orta taneli oldukları tespit edilmiştir. 17 pirinç örneğinin tamamının orijinal tohumluk çeşidin amiloz içeriğinden daha düşük amiloz içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Jel uzunluğu belirlenerek jel konsistansı sınıflandırması yapılan pirinç örneklerinin 5 tanesi yumuşak sınıf, diğerleri ve orijinal tohumluk örnek ise orta sınıf olarak bulunmuştur. Alkalide yayılma testi ile belirlenen jelatinleşme sıcaklığı sınıflandırmasında, 2 dökme ve 2 paketli olmak üzere 4 örnek orta sınıf (70-74 °C) diğer tüm örnekler ve orijinal tohumluk çeşit düşük sınıf (69°C ve altı) olarak tespit edilmiştir. Örneklerden 10'unun orijinal tohumluk çeşidin protein miktarından daha yüksek protein değerine sahip olduğu bulunmuştur. Bunlardan 3'ü dökme, 7'si ise paketli satılan pirinçlerdir. Genel olarak bakıldığında örneklerin hemen hepsi pişme özellikleri bakımından orijinal Osmancık çeşidinin pişme özelliklerine yakın ve benzer sonuçlar vermiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların üreticilere, tüketicilere ve sektöre fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 13052 nolu proje ile desteklenmiş olup, yazarlar olarak Harran Üniversitesi Rektörlüğü ve Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederiz. Ayrıca orijinal tohumluk Osmancık çeşidinin temin edilmesindeki katkılarından dolayı Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ve Sayın Dr. Halil Sürek'e teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Anıl M, Koca AF, 2006. Pirinç kalitesi üzerine farklı ambalaj tipi ve depolama süresinin etkisi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu, Türkiye s.883-886.
- Anonim, 1972. TS 1136 Tahıl ve Baklagiller 1000 Dane Ağırlığının Tayini. Türk Standartları Enstitüsü Ankara.
- Anonim, 1976. TS 1620 Makarna Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2011a. Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği (2010/60), Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 7 Ocak 2011 tarih ve 27808 sayılı Resmî Gazete, Ankara.
- Anonim, 2011b. www.tarim.gov.tr / organik-tarimsal-uretim-verileri (Erişim tarihi: 18.12. 2011)
- Anonymous, 2011. Module 06: Rice Grain Quality.
<http://www.knowledgebank.irri.org/grainQuality/default.htm>
- Anonim, 2013. TS 3997 Çeltik Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Bajaj M, Sidhu JS, 1989. Extended milling of Indian rice II. Effect on cooking and sensory quality characteristics. *Chemie Mikrobiologie Technologie der Lebensmittel*, 12(2): 46-51.
- Beşer N, Sürek H, Karahan A, 2012. Trakya tarımsal araştırma enstitüsü tarafından geliştirilen çeltik çeşitleri, bu çeşitlerin ıslah yöntemleri, kimi özellikleri ile tohumluk üretim ve pazarlama sorunları.
<http://arastirma.tarim.gov.tr/taae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=41>(Erişim tarihi: 16 Ocak 2019)
- Bhonsle SJ, Krishnan S, 2010. Grain quality evaluation and organoleptic analysis of aromatic rice varieties of Goa, India. *Journal of Agricultural Science*, 2(3): 99-107.

- Cagampang GB, Perez CM, Juliano BO, 1973. A gel consistency test for the eating quality of rice. *Food Agriculture*, 24: 1589-1594.
- Cruz ND, Khush GS, 2000. Rice grain quality evaluation procedures. *Aromatic rices*, RK Singh, US Singh and GS Khush (eds.), Oxford and IBH publishing Co. Pvt. Ltd., pp.15-28, New Delhi-Calcutta-India.
- Danbaba N, Anounye JC, Gana AS, Abo ME, Ukwungwu MN, 2011. Grain quality characteristics of ofada rice (*Oryza sativa* L.) cooking and eating quality. *International Food Research Journal*, 18: 629-634.
- D'egidio MG, De Stefanis E, Fortini S, Galterio G, Nardi S, Sgrulletta D, Bozzini A, 1982. Standardization of cooking quality analysis in macaroni and pasta products. *Cereal Foods World*, 27: 367-368.
- Dipti SS, Hossain ST, Bari MN, Kabir KA, 2002. Physicochemical and cooking properties of some fine rice varieties. *Pakistan Journal of Nutrition*, 1(4): 188-190.
- Dipti SS, Bari MN, Kabir KA, 2003. Grain quality characteristics of some Beruin rice varieties of Bangladesh. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2(4): 242-245.
- Fofana M, Futakuchi K, Manful JT, Yaou IB, Dossou J, Bleoussi RTM, 2011. Rice grain quality, A comparison of imported varieties, local varieties with new varieties adopted in Benin. *Food Control*, 22(12): 1821-1825.
- ICC, 2002. International Association for Cereal Science and Technology (ICC), Printed by ICC, Vienna, Edition 2002.
- IGC, 2019 International Grains Council. Supply & Demand, World Total-Rice Datas. <http://www.igc.int/en/markets/marketinfo-sd.aspx> (Erişim tarihi: 02.10.2019)
- Juliano BO, 1971. A simplified assay for milled rice amylose. *Cereal Science Today*, 16(10): 334-340.
- Juliano BO, 1985. Criteria and test for rice grain qualities. *Rice Chemistry and Technology*, 2nd edition, American Association of Cereal Chemists, pp. 443-524, Saint Paul-Minnesota.
- Juliano BO, Villareal CP, 1993. Grain quality evaluation of world rices. http://books.irri.org/9712200396_content.pdf (Erişim: 23 Mayıs 2018)
- Koca AF, Anil M, 1997. Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı çeltik çeşitlerinde kalite özellikleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(2): 61-71.
- Khush, G.S., Paule, C.M., De La Cruz, N.M. (1979). Rice grain evaluation and improvent at IRRI. Pages 21-31 In: *Proceedings of the workshop on chemical aspects of rice grain quality*. International Rice Research Instutide, Las Banas, Laguna, Philippines.
- Oko AO, Ubi BE, Dambaba N, 2012. Rice cooking quality and physico-chemical characteristics: A comparative analysis of selected local and newly introduced rice varieties in Ebonyi State, Nigeria. *Food and Public Health*, 2(1): 43-49.
- Parida RC, Mitra GN, 1989. Effect of genotype and environment on grain quality in rice. *Orissa Journal of Agricultural Research.*, 2(1): 74-77.
- Singh N, Kaur L, Sodhi NS, Sekhon KS, 2005. Physicochemical, cooking and textural properties of milled rice from different Indian rice cultivars. *Food Chemistry*, 89(2): 253-259.
- Thomas R, Wan-Nadiah WA, Bhat R, 2013. Physiochemical properties, proximate composition, and cooking qualities of locally grown and important rice varieties marketed in Penang, Malaysia. *International Food Research Journal*, 20(3): 1345-1351.
- TMO (2019). 2018 Hububat Sektör Raporu. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.