

## **PİYASADA SATIŞA SUNULAN BALDO ÇEŞİDİ PİRİNÇLERİN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN ORJİNAL ÇEŞİTLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**Mehmet Metin Yazman<sup>1</sup>, Mehmet Köten<sup>2\*</sup>, Ayhan Atlı<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Giresun Üniversitesi, Espiye Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Giresun, Türkiye

<sup>2</sup>Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Yusuf Şerefoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kilis, Türkiye

<sup>3</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

Geliş / Received: 03.01.2020; Kabul / Accepted: 15.07.2020; Online baskı / Published online: 04.08.2020

Yazman, M. M., Köten, M., Atlı, A. (2020). Piyasada satışa sunulan Baldo çeşidi pirinçlerin kalite özelliklerinin orijinal çeşitle karşılaştırılması. GIDA (2020) 45(4)721-735 doi: 10.15237/gida.GD20014

Yazman, M. M., Koten, M., Atlı, A. (2020). Comparison of the quality characteristics of the Baldo varieties purchased from the market with the original seed Baldo variety. GIDA (2020) 45(4)721-735 doi: 10.15237/gida.GD20014

### **ÖZ**

Bu çalışma piyasadadan satın alınan Baldo çeşidi pirinçlerin kalite özelliklerinin hem Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği'nde belirtilen özelliklerle hem de orijinal tohumluk Baldo çeşidi ile karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla farklı marketlerden 17 adet Baldo pirinç örneği satın alınmış ve örnekler fiziksel, kimyasal ve pişme özellikleri bakımından analiz edilmiştir. Pirinç örneklerinin analiz sonuçları Trakya Tanımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo pirinç çeşidinin analiz sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Toplam 17 örnekte yapılan analizler sonucunda; uzunluk 6.25-7.05 mm, uzunluk/genişlik oranı 2.24-2.77, genişlik 2.53-3.02 mm, bin dane ağırlığı 19.75-26.62 g, hektolitreye ağırlığı 82.00-86.73 kg/hl, kül miktarı %0.33-0.51, protein miktarı %7.02-8.80, jel uzunluğu (konsistens) 49.00-69.50 mm, alkalide yayılma değeri (jelatinleşme sıcaklığı) 3.50-7.00, amiloz miktarı %27.70-30.75, pişme süresi 16.11-19.33 dakika, pişme kaybı %3.92-4.81, toplam organik madde miktarı 2.01-2.31 g/100g, su kaldırma oranı 1.73-1.99, hacim artış oranı 1.39-1.67 olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Pirinç, pirinç kalitesi, pişme özellikleri, amiloz

## **COMPARISON OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF THE BALDO VARIETIES PURCHASED FROM THE MARKET WITH THE ORIGINAL SEED BALDO VARIETY**

### **ABSTRACT**

This study was conducted to compare the quality characteristics of the Baldo varieties purchased from the market with the characteristics specified in the Turkish Food Codex Rice Communique and with the original seed Baldo varieties. For this purpose, 17 Baldo rice samples were purchased from different markets and the samples were analyzed in terms of physical, chemical and cooking properties. The analysis results of the rice samples were compared with the analysis results of the original seed Baldo rice variety obtained from the Trakya Agricultural Research Institute. As a result

\* Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author;

✉ mehmetkoten@gmail.com

☎ (+90) 533 765 5569

☎ (+90) 348 813 9392

Mehmet Metin Yazman; ORCID no: 0000-0002-7208-2012

Mehmet Köten; ORCID no: 0000-0002-8232-8610

Ayhan Atlı; ORCID no: 0000-0003-4207-6671

of analysis conducted on a total of 17 samples; length 6.25-7.05 mm, length/width ratio 2.24-2.77, width 2.53-3.02 mm, 1000 kernel weight 19.75-26.62 g, hectoliter weight 82.00-86.73 kg/hl, ash content 0.33-0.51%, protein content 7.02-8.80%, gel length (consistency) 49.00-69.50 mm, alkaline spreading value (gelatinization temperature) 3.50-7.00, amylose content 27.70-30.75%cooking time 16.11-19.33 minutes, cooking loss 3.92-4.81%, total organic matter content 2.01-2.31 g/100g, water uptake ratio 1.73-1.99, 1.39 volume increase ratio 1.39-1.67, has been identified.

**Keywords:** Rice, rice quality, cooking properties, amylose

## GİRİŞ

Pirinç, *Oryza sativa* 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 (Anonymous, 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 (Anonymous, 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 itibarıyla 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 96.754 hektar alanda çeltik ekimi yapılırken bu alan 2018 yılında 120.137 hektara çıkmıştır. Aynı şekilde 2009'da 750.000 ton olan çeltik üretimi 2018 yılında 940.000 tona yükselmiştir. Buna bağlı olarak verimlilik de 2009'a oranla 2018 yılında 7 kg/da fazlalaşmıştır. Bu durum çeltik ekimindeki sürekli artışı kanıtlar niteliktedir. Pirinç üretim miktarı 2009 yılında 450 bin tonken bu rakam istikrarlı bir şekilde artarak, 2018 yılında 564 bin tona ulaşmıştır. Tüketim ise 2018 yılı itibarı ile 750 bin ton olarak gerçekleşmiştir (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 fazlasında yer tutmaktadır. Geri kalan %20'lik kısmın büyük bir bölümünü yine Enstitü tarafından geliştirilmiş diğer çeşitler oluşturmaktadır (Beşer vd., 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 A.B.D'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 Tebliği'ne göre pirincin farklı pirinç çeşitleri, sınıfları, grupları, tipleri ve menşei karıştırılarak 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 (Anonymous, 2011a).

Türkiye'de pazarlanan pirinçler Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği'ne uygun olmalı ve piyasada satılan pirinçlerin özellikleri, kodekste belirtilen tanımındaki özellikleri taşımaktadır. Ayrıca etiket üzerindeki beyan edilen bilgiler ile ürün kalitesinin uyumlu olması gerekmektedir. Piyasada farklı uzunlukta ve değişik çeltik çeşitlerinin isimleri kullanılarak pirinç pazarlanmaktadır. Pazarlanan bu 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 Baldo ismi ile satılan çeşitli firmaların pirinçleri farklı satış yerlerinden alınıp bazı kalite özellikleri belirlenmiş ve bu özellikler Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği'nde belirtilen özellikler ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin fiziksel, kimyasal ve pişme özellikleri ile karşılaştırılmıştır. Böylece hem pirinç örneklerinin kalite özellikleri ortaya konmuş hem de sonuçların Tebliğ ve orijinal çeşitle karşılaştırılması suretiyle etiket üzerinde yazılan pirinç çeşidinden daha düşük kaliteli çeşit karıştırılarak taşınış yapıp yapılmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada materyal olarak piyasadaki Baldo çeşit ismi ile satılan 12 firmaya ait 1 kg ambalajlı

paketlerde 12 adet Baldo ve yine aynı çeşit ismiyle 5 ayrı satış noktasından çuvalda (dökme) satılan pirinçlerden 1'er kg 5 adet alınmıştır. Bu örnekler (17 adet Baldo çeşit ismi ile satılan pirinç örneği) Gaziantep ve Şanlıurfa'daki marketlerden ve satış noktalarından temin edilirken, orijinal tohumluk Baldo çeşidi ise Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Toplamda 18 adet pirinç örneği materyal olarak kullanılmıştır. Örneklerin ambalaj durumu ve etiket bilgileri Çizelge 1'de verilmiştir.

### Yöntem

#### Fiziksel Analizler

*Hektolitreye ağırlığı:* Pirinç örneklerinde hektolitreye ağırlığı TS 3997 çeltik standardına göre 250 gramlık hektolitreye cihazında tayin edilmiş ve sonuçlar kilogram/hektolitreye (kg/hl) olarak verilmiştir (Anonymous, 2013).

*Bin tane ağırlığı:* TS 1136'da belirtilen yöntemle göre yapılmış ve sonuçlar kuru madde üzerinden gram olarak verilmiştir (Anonymous, 1972).

*Uzunluk:* Pirinç örneklerinde uzunluk tayini, Khush vd. (1979)'un bildirdiği metoda göre gerçekleştirilmiş ve pirinçler Çizelge 2'ye göre sınıflandırılmıştır.

*Şekil:* Pirinç örneklerinde şekil tayini, Khush vd. (1979)'un bildirdiği metoda göre tespit edilmiş ve pirinçler Çizelge 3'e göre sınıflandırılmıştır.

#### Kimyasal analizler

##### Kimyasal ve Fizikokimyasal Analizler

*Nem miktarı tayini:* Pirinç örneklerinde TS 3997 çeltik standardında belirtilen esaslara göre yapılmıştır (Anonymous, 2013).

*Toplam kül miktarı tayini:* Pirinç örneklerinde ICC-standart no: 104 metoduna göre kül fırınında 900°C'de yakılarak gerçekleştirilmiştir (ICC, 2002).

*Protein miktarı tayini:* Pirinç örneklerinde ICC-standart no: 105 metoduna göre yapılmıştır (ICC, 2002). Hesaplama için kullanılan faktör, pirinç için 5.95 alınmıştır.

Çizelge 1. Pirinç örneklerinin ambalaj durumu ve etiket bilgileri  
 Table 1. Packing status and label informations of rice samples

Örnek No* Sample No*	Ambalaj Durumu Packing Status	Etiket Bilgisi Label Information
1	Ambalajlı Packed	Uzun tane, tip A, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5 Long grain, type A, class 1, fracture grain rate max 5%
2	Ambalajlı Packed	Uzun tane, tip A, sınıf 1 Long grain, type A, class 1
3	Ambalajlı Packed	Etiket bilgisi yok No label information
4	Ambalajlı Packed	Uzun tane, tip A, sınıf 1 Long grain, type A, class 1
5	Ambalajlı Packed	Uzun tane, tip A, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5 Long grain, type A, class 1, fracture grain rate max 5%
6	Ambalajlı Packed	Uzun tane, tip C, kırık tane oranı maksimum %5 Long grain, type C, fracture grain rate max 5%
7	Ambalajlı Packed	Tip A, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5 Type A, class 1, fracture grain rate max 5%
8	Ambalajlı Packed	Uzun tane, tip A, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5 Long grain, type A, class 1, fracture grain rate max 5%
9	Ambalajlı Packed	Uzun tane, tip A, sınıf 1, kırık tane oranı maksimum %5 Long grain, type A, class 1, fracture grain rate max 5%
10	Ambalajlı Packed	Etiket bilgisi yok No label information
11	Ambalajlı Packed	Uzun tane sınıf 1 Long grain, class 1
12	Ambalajlı Packed	Etiket bilgisi yok No label information
13	Dökme in bulk	Etiket bilgisi yok No label information
14	Dökme in bulk	Etiket bilgisi yok No label information
15	Dökme in bulk	Etiket bilgisi yok No label information
16	Dökme in bulk	Etiket bilgisi yok No label information
17	Dökme in bulk	Etiket bilgisi yok No label information
18**	Orijinal Original	Etiket bilgisi yok No label information

\*1-17 arasındaki örnekler Gaziantep ve Şanlıurfa'daki marketlerden ve satış noktalarından alınmıştır

\*1-17 samples were taken from markets and selling points in Gaziantep and Sanliurfa

\*\* Orijinal tohumluk çeşit olan 18 nolu örnek Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir

\*\* Sample number 18, the original seed variety, was obtained from the Trakya Agricultural Research Institute

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

Table 2. Length and length/width ratio of rice in Turkish Food Codex Rice Communique

Tip Type	Tane Uzunluğu Grain Length (mm)	Uzunluk/Genişlik Oranı Length / Width Ratio
Uzun Taneli Pirinç (Tip A) Long Grain Rice (Type A)	>6.7	$2 \leq - \leq 3$
Uzun Taneli Pirinç (Tip B) Long Grain Rice (Type B)	>6.7	>3
Uzun Taneli Pirinç (Tip C) Long Grain Rice (Type C)	$6.0 \leq - \leq 6.7$	$2 \leq - \leq 3$
Orta Taneli Pirinç Medium Grain Rice	$5.2 < - < 6.0$	<3
Kısa Taneli Pirinç Short Grain Rice	$\leq 5.2$	<2

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

Table 3. Classification of milled rice samples according to length/width (Khush vd., 1979)

Şekil Shape	Uzunluk/Genişlik Oranı Length/width ratio
Silindir Slender	>3.0
Orta Medium	$2.1 \leq - \leq 3.0$
Bold Bold	$1.1 \leq - \leq 2.0$
Yuvarlak Round	$\leq 1.0$

**Jelatinleşme sıcaklığı:** Alkalide yayılma değeri ile tespit edilen jelatinleşme sıcaklığı Oko ve ark. (2012)'nin bildirdikleri metoda göre belirlenmiştir.

**Jel Konsistensi testi:** Bu analiz Cagampang vd. (1973)'ün bildirdiği metoda göre gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda okunan jel uzunluklarına göre pirinç örnekleri sert, orta-sert, orta ve yumuşak olarak sınıflandırılmıştır.

**Amiloz içeriği:** Juliano (1971)'in bildirdiği yöntemle göre tespit edilmiştir.

### Pirinç Pişme Testleri

Analizler için belirli miktarda pirinç 400 ml'lik beherde belirli miktar su içerisinde hot plate üzerinde sabit bir sıcaklıkta, tane merkezinde jelatinizasyonun tam olarak gerçekleştiği süre kadar zaman zaman karıştırmak suretiyle

pişirilmiştir. Pişme Süresi (dakika), su kaldırma oranı (%) Bajaj ve Sidhu (1989)'un bildirdiği metoda göre, hacim artışı (%) Bhonsle ve Krishnan (2010a)'ya göre, suya geçen madde miktarı (pişirme kaybı, %) Anonymous (1976)'ya göre yapılmıştır. Pirinç örneklerinin toplam organik madde miktarları (TOM) ise ICC-standart no: 153 metoduna göre tespit edilmiştir (ICC, 2002).

### İstatistiksel Analizler

Analizler 2 tekrarlı olarak yapılmış olup, elde edilen sonuçlar, 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 farklılıklar  $p < 0.05$  düzeyinde Duncan testi ile belirlenmiştir.

**SONUÇ ve TARTIŞMA**  
**Fiziksel Özellikler**

Pirinç örneklerinin hektolitreye, bin tane ağırlıkları ile uzunluk(U), genişlik(G) ve U/G oranına ait

değerler ile uzunluk ve şekil özellikleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Pirinç örneklerinin hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı ile uzunluk(U), genişlik(G) ve U/G oranına ait değerler<sup>(1)</sup>

Table 4. The values of hectoliter weight, 1000 kernel weight and length(L), width(W) and L/W ratio of rice samples

Örnek No Sample No	Hektolitreye ağırlığı Hectoliter weight (kg/hl)	Bin Tane ağırlığı 1000 kernel weight (g)*	Uzunluk Length (mm)	Uzunluk özelliği Length property	Genişlik Width (mm)	U/G oranı L/W ratio	Şekil özelliği Shape property
1	83.50±0.01 <sup>cde</sup>	26.25±0.11 <sup>ab</sup>	6.91±0.01 <sup>bc</sup>	Uzun Long	2.87±0.08 <sup>fg</sup>	2.41±0.08 <sup>b</sup>	Orta Medium
2	83.70±0.00 <sup>cd</sup>	25.10±0.10 <sup>de</sup>	7.05±0.01 <sup>a</sup>	Uzun	2.93±0.07 <sup>bcd</sup>	2.41±0.06 <sup>b</sup>	Orta
3	83.50±0.03 <sup>cd</sup>	24.70±0.38 <sup>ef</sup>	6.91±0.03 <sup>bc</sup>	Uzun	2.91±0.06 <sup>ef</sup>	2.38±0.06 <sup>bc</sup>	Orta
4	82.00±0.01 <sup>g</sup>	24.65±0.19 <sup>efg</sup>	6.90±0.03 <sup>bcd</sup>	Uzun	2.93±0.09 <sup>bcd</sup>	2.36±0.06 <sup>bcd</sup>	Orta
5	82.80±0.01 <sup>efg</sup>	26.58±0.30 <sup>a</sup>	6.98±0.04 <sup>ab</sup>	Uzun	2.96±0.11 <sup>bcd</sup>	2.36±0.08 <sup>bcd</sup>	Orta
6	86.73±0.01 <sup>a</sup>	21.54±0.23 <sup>i</sup>	6.25±0.03 <sup>f</sup>	Orta Medium	2.79±0.00 <sup>g</sup>	2.24±0.01 <sup>g</sup>	Orta
7	83.10±0.03 <sup>defg</sup>	26.60±0.16 <sup>a</sup>	6.90±0.08 <sup>bcd</sup>	Uzun	2.91±0.08	2.38±0.09 <sup>bc</sup>	Orta
8	82.60±0.01 <sup>efg</sup>	25.69±0.52 <sup>bc</sup>	6.81±0.04 <sup>cde</sup>	Uzun	2.94±0.09 <sup>bcd</sup>	2.32±0.09 <sup>cdef</sup>	Orta
9	83.30±0.03 <sup>cdef</sup>	25.37±0.00 <sup>cd</sup>	6.99±0.11 <sup>ab</sup>	Uzun	3.01±0.00 <sup>abc</sup>	2.32±0.04 <sup>cdef</sup>	Orta
10	82.60±0.03 <sup>efg</sup>	26.45±0.31 <sup>a</sup>	6.93±0.07 <sup>b</sup>	Uzun	3.02±0.02 <sup>ab</sup>	2.30±0.04 <sup>defg</sup>	Orta
11	82.20±0.01 <sup>fg</sup>	22.94±0.20 <sup>h</sup>	6.78±0.06 <sup>e</sup>	Uzun	2.92±0.03 <sup>def</sup>	2.32±0.04 <sup>cdef</sup>	Orta
12	85.60±0.04 <sup>b</sup>	24.42±0.14 <sup>fg</sup>	6.96±0.13 <sup>ab</sup>	Uzun	3.00±0.01 <sup>abcd</sup>	2.32±0.05 <sup>cdef</sup>	Orta
13	85.20±0.00 <sup>b</sup>	19.75±0.11 <sup>i</sup>	6.99±0.03 <sup>ab</sup>	Uzun	2.53±0.02 <sup>h</sup>	2.77±0.03 <sup>a</sup>	Orta
14	83.60±0.01 <sup>cde</sup>	25.33±0.21 <sup>cd</sup>	6.74±0.03 <sup>e</sup>	Uzun	2.96±0.04 <sup>bcd</sup>	2.28±0.04 <sup>fg</sup>	Orta
15	82.10±0.03 <sup>fg</sup>	26.62±0.51 <sup>a</sup>	6.94±0.11 <sup>ab</sup>	Uzun	3.01±0.01 <sup>abc</sup>	2.31±0.05 <sup>def</sup>	Orta
16	85.50±0.03 <sup>b</sup>	24.10±0.25 <sup>g</sup>	6.74±0.13 <sup>e</sup>	Uzun	2.93±0.01 <sup>bcd</sup>	2.30±0.03 <sup>defg</sup>	Orta
17	83.80±0.03 <sup>cd</sup>	25.43±0.34 <sup>cd</sup>	6.79±0.08 <sup>de</sup>	Uzun	2.96±0.01 <sup>bcd</sup>	2.30±0.03 <sup>defg</sup>	Orta
18**	83.93±0.00 <sup>c</sup>	25.87±0.03 <sup>bc</sup>	6.96±0.01 <sup>ab</sup>	Uzun	3.07±0.02 <sup>a</sup>	2.27±0.02 <sup>fg</sup>	Orta

<sup>(1)</sup>Çizelgede, her bir özellik için sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

<sup>(2)</sup>When the columns are examined from top to bottom for each property in the table, the values indicated by different letters are statistically different from each other(p<0.05)

\*Kuru maddede hesaplanmıştır

\*Calculated in dry matter

\*\*Orijinal tohumluk Baldo çeşidi

\*\*The original seed Baldo rice variety

Örneklerin hektolitreye ağırlıkları 82.00 kg/hl ile 86.73 kg/hl arasında değişmiş ve ortalama 83.65 kg/hl olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Örneklerin hektolitreye ağırlıklarının karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucunda, örnekler arasında hektolitreye ağırlığı bakımından fark olduğu (p<0.05) ve 11 nolu örneğin daha yüksek

hektolitreye ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. En düşük hektolitreye ağırlığı ise 4 nolu pirinç örneğinde tespit edilmiştir. Malezya ve Hindistan'da yetiştirilen pirinç çeşitlerinde yapılan bazı çalışmalarda hektolitreye ağırlığı 77.00 ile 88.00 arasında bulunmuştur (Thomas vd., 2013; Singh vd., 2005). Yaptığımız çalışmadan elde ettiğimiz

hektolitreye ağırlığı değerleri literatür verileriyle paralellik göstermiştir. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin hektolitreye ağırlığı 83.93 kg/hl olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Pirinç örneklerinin 4'ü orijinal tohumluk Baldo çeşidinin hektolitreye ağırlığından daha yüksek değer vermiştir. Orijinale göre çok düşük değer veren örneklerden 2'si dökme, diğerleri paketli olarak satılan pirinçler olmuştur.

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 değerlendirme yapılırken orijinal örnek ile diğer 17 örnek kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Bin tane ağırlığı bakımından örneklerin karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucunda, örneklerin birbirinden farklı olduğu bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Genel olarak bakıldığında 17 örnekte kuru maddede bin tane ağırlığı 19.75 g ile 26.62 g arasında değişmiştir (Çizelge 4). Dipti vd. (2003), 10 adet Beruin pirinç çeşidinde yaptıkları çalışmalarında, örneklerin bin tane ağırlıklarını 14.3-25.5 g arasında bulmuştur. Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen çeltik çeşitlerinin kalite özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada, bin tane ağırlığı 22.53-29.62 g arasında değişmiştir (Koca ve Anıl, 1997). Çalışmamızda elde edilen bulgular genelde Koca ve Anıl (1997) ile uyumlu bulunurken Dipti vd. (2003) çalışmasına göre minimum değerler daha yüksek bulunmuştur. Buna neden olarak bu çalışmada analiz edilen çeşitlerin içinde çok farklı boyutta olanların olması gösterilebilir. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin bin tane ağırlığı 25.87 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Örneklerden 5'i orijinal tohumluk Baldo çeşidinin bin tane ağırlığından daha yüksek değer vermiştir. Orijinale göre çok düşük değer veren örneklerden 2'si ambalajlı, 1 örnek de dökme olarak satılan pirinçler olmuştur.

Yapılan istatistiksel analiz sonunda uzunluk değeri bakımından örnekler birbirinden farklı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Pirinç örneklerinin uzunluk değerleri 6.25 mm ile 7.05 mm arasında

değişim göstermiş ortalama 6.86 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 vd., 2002). Çalışmamızda tespit edilen uzunluk değerleri, önceki çalışmalara benzer bulunmuştur. Minimum ve maksimum değerlerdeki farklılığın çalışmamızda kullanılan örneklerin orta ve uzun tane yapılı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Pirinç örneklerinden sadece 6 nolu örnek orta uzunlukta bulunurken diğer 17 örnek uzun nitelikte bulunmuştur (Çizelge 4).

Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği'nde pirinçlerin uzunluk ve uzunluk/genişlik oranları birlikte değerlendirilerek sınıflandırma yapılmıştır. Çizelge 2' de verilen bu sınıflandırmaya göre; incelenen örneklerden sadece 1 örnek (6 nolu örnek) Orta Taneli Pirinç Tip C sınıfına dahil olup, diğer 17 örneğin hepsi Uzun Taneli Pirinç Tip A sınıfına girmiştir. Ambalajında etiket bilgisi verilen örneklerin hepsi, etiket bilgileri ile uyum içerisinde bulunmuştur (Çizelge 1'deki etiket bilgileri esas alınarak karşılaştırma yapılmıştır). Örneklerin uzunluk değerleri Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin uzunluk özelliği (Çizelge 2'ye göre uzun özelliktedir) ile karşılaştırıldığında sadece 6 nolu örneğin orta uzunlukta olduğu ve orijinal tohumluk Baldo çeşidi ile uyumlu olmadığı görülmüştür. Uzunluk/genişlik oranı pirinçte şekil değerlendirme yapmak için kullanılmaktadır. Pirinç örnekleri uzunluk/genişlik oranı bakımından istatistiksel anlamda birbirinden farklı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 17 adet pirinç örneğinde uzunluk/genişlik oranı (U/G) 2.24 ile 2.77 değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 4). Farklı ortamlardan alınmış 23 çeşit pirinç örneğinin fizikokimyasal, pişirme ve duyu özelliklerinin karşılaştırılması amacı ile yapılan bir çalışmada uzunluk/genişlik oranı 2.65-4.55 arasında bulunmuştur (Singh vd., 2005). Dipti vd. (2003), 10 adet Beruin pirinç çeşidinde yaptıkları çalışmalarında uzunluk/genişlik oranını 2.00-2.80 arasında bulmuşlardır. Çalışmamızda elde edilen

bulgular diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Khush vd. (1979)'un bildirdiği sınıflandırmaya göre (Çizelge 3) tüm örneklerin hepsi (paketli, dökme ve orijinal ayrımı olmaksızın) şekil bakımından orta taneli pirinç olarak tespit edilmiştir.

### Fizikokimyasal Özellikler

Jel konsistensi; pişmiş pirincin jel kıvamını (yoğunluğunu) belirleyen bir kimyasal özelliktir. Pirincin sert ya da yumuşak olmasını etkileyen faktördür. Jel konsistensi (kıvamı) sert ise pişmiş pirinç daha az yapışkan olma eğilimindedir. Sert jel kıvamı demek, pişmiş pirincin sert olması anlamına gelmektedir ve bu durum arzu edilmeyen bir özelliktir. Jel konsistensi yumuşak olan pirinçlerde ise pişmiş pirincin yumuşak olduğu bildirilmektedir. Yumuşak jel konsistensli olan pirinçler genellikle tercih edilenlerdir (Anonymous, 2011c). Jel konsistensi, jel uzunluğu ile belirlenmekte ve jel uzunluğuna göre sert, orta-sert, orta ve yumuşak olarak sınıflandırılmaktadır (Cagampang vd., 1973). Pirinç örneklerinin jel uzunluğu 49.00 mm ile 69.50 mm arasında değişim göstererek ortalama 56.94 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Çizelge 5 incelendiğinde; en yüksek jel konsistensi değeri 14 nolu pirinç örneğinde gözlenirken, en düşük jel konsistensi değeri 13 nolu pirinç örneğinde gözlenmiştir. Genel olarak bakıldığında jel konsistensi değerlerine göre sınıflandırmada çoğu pirinç örneğinin orta yapıda olduğu saptanmıştır. Örneklerin jel uzunluklarını karşılaştırmak için yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre örnekler arasında jel uzunluğu bakımından önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin jel uzunluğu 54.50 mm bulunmuş ve bu değere göre orta sınıf olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Pirinç örneklerinden 8 tanesi (6 paketli, 2 dökme) orijinal tohumluk Baldo çeşidinin jel uzunluğundan daha yüksek değer vermiştir. Bunlardan 6 tanesi yumuşak jel konsistensli, geriye kalan 11 örnek ise orijinal tohumluk Baldo ile aynı yani orta jel konsistensli sınıfına girmiştir.

Pirinç örneklerinin alkalide yayılma değerleri ve jelatinleşme sıcaklığına göre sınıflandırması Çizelge 5'te verilmiştir. Genel olarak 17 örnekte

alkalide yayılma değeri 3.50 ile 7.00 arasında değişmiş ve ortalama 5.50 olarak tespit edilmiştir. 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.

Jelatinizasyon sıcaklığı pirinçte bir kalite özelliği olarak bilinmektedir. Pişme için gerekli zamanın belirlenmesinde pirincin jelatinizasyon sıcaklığı etkili faktörlerden biridir. Jelatinizasyon sıcaklığı, pirinçteki nişastanın su alıp şişmeye yani jelleşmeye başladığı sıcaklıktır ve alkalide yayılma faktörü ile ölçülür. Yüksek jelatinizasyon sıcaklığının pirincin çok yumuşak olmasına neden olduğu bildirilmektedir. Kaliteli bir pirinçte jelatinizasyon sıcaklığı yüksek ya da düşük olmamalı, orta (70-74°C) olmalıdır. En çok bu sınıftaki pirinçler tercih edilmektedir (Anonymous, 2011c). İncelenen örneklerden 9 tanesinde jelatinizasyon sıcaklığı orta, 9 tanesinde ise düşük bulunmuştur (Çizelge 5). Juliano ve Villalera (1993), dünya pirinçlerinin kalite değerlendirmesini inceledikleri çalışmalarında, 195 adet pirinç çeşidinde jelatinleşme sıcaklığını düşük sınıf olarak belirlemişlerdir. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin alkalide yayılma değeri 7.00 olarak tespit edilmiştir. Orijinal tohumluk Baldo çeşidi jelatinleşme sıcaklığı değerlendirmesine göre 69 °C ve altı, yani düşük sınıfına girmiştir (Çizelge 5). Pirinç örneklerinden 5 tanesi (3 paketli, 2 dökme) orijinal tohumluk Baldo çeşidinin alkali yayılma değeri ile aynı, geriye kalan 12 örnek ise daha düşük değer vermiştir. Bunlardan 9 tanesi (6 paketli, 3 dökme) orta jelatinizasyon sıcaklığı sınıfına, geriye kalan 8 tanesi ise orijinal tohumluk Baldo çeşidi ile aynı yani düşük jelatinizasyon sıcaklığı sınıfına girmiştir. Orijinal tohumluk Baldo çeşidinin düşük jelatinizasyon sıcaklığı sınıfında olmasına rağmen 9 Baldo örneğinin orta sınıfta bulunması, bu konuda daha gerçekçi yorum yapmak için birden fazla lokasyonda benzer yetiştirme tekniği uygulanarak yetiştirilen çeşitlerin pişme potansiyelinin belirlenmesi gerektiğini de akla getirmiştir. Orijinal tohumluk Baldo çeşidinin düşük sınıfta olmasının nedeni de bu olabilir.



Çizelge 5. Pirinç örneklerinin fizikokimyasal özellikleri<sup>(1)</sup>  
 Table 5. Physicochemical properties of rice samples<sup>(1)</sup>

Örnek No Sample No	Jel konsistansı Gel consistency		Alkalide yayılma değeri Alkali spreading value	Jelatinleşme sıcaklığı Gelatinization temperature	
	Jel uzunluğu Gel length (mm)	Sınıflandırma Classification		Sıcaklık Temperature (°C)	Sınıflandırma Classification
1	62.00±1.41 <sup>cd</sup>	Yumuşak <i>Soft</i>	4.00±0.00 <sup>d</sup>	70-74 °C	Orta <i>Medium</i>
2	65.00±1.41 <sup>abc</sup>	Yumuşak <i>Soft</i>	7.00±0.00 <sup>a</sup>	69 °C ve altı	Düşük <i>Low</i>
3	54.50±2.12 <sup>ef</sup>	Orta <i>Medium</i>	5.00±0.00 <sup>c</sup>	70-74 °C	Orta <i>Medium</i>
4	50.00±1.41 <sup>fg</sup>	Orta <i>Medium</i>	5.00±0.00 <sup>c</sup>	70-74 °C	Orta <i>Medium</i>
5	67.50±0.71 <sup>ab</sup>	Yumuşak <i>Soft</i>	3.50±0.71 <sup>d</sup>	74-75 °C	Orta <i>Medium</i>
6	54.00±2.83 <sup>f</sup>	Orta <i>Medium</i>	6.00±0.00 <sup>b</sup>	69 °C ve altı	Düşük <i>Low</i>
7	63.00±1.41 <sup>bcd</sup>	Yumuşak <i>Soft</i>	4.00±0.00 <sup>d</sup>	70-74 °C	Orta <i>Medium</i>
8	50.00±2.83 <sup>fg</sup>	Orta <i>Medium</i>	4.00±0.00 <sup>d</sup>	70-74 °C	Orta <i>Medium</i>
9	52.50±2.12 <sup>fg</sup>	Orta <i>Medium</i>	7.00±0.00 <sup>a</sup>	≤69 °C	Düşük <i>Low</i>
10	52.50±2.12 <sup>fg</sup>	Orta <i>Medium</i>	6.00±0.00 <sup>b</sup>	≤69 °C	Düşük <i>Low</i>
11	59.00±4.24 <sup>dc</sup>	Orta <i>Medium</i>	7.00±0.00 <sup>a</sup>	≤69 °C	Düşük <i>Low</i>
12	52.50±0.71 <sup>fg</sup>	Orta <i>Medium</i>	6.00±0.00 <sup>b</sup>	≤69 °C	Düşük <i>Low</i>
13	49.00±1.41 <sup>g</sup>	Orta <i>Medium</i>	7.00±0.00 <sup>a</sup>	≤69 °C	Düşük <i>Low</i>
14	69.50±2.12 <sup>a</sup>	Yumuşak <i>Soft</i>	7.00±0.00 <sup>a</sup>	≤69 °C	Düşük <i>Low</i>
15	51.00±2.83 <sup>fg</sup>	Orta <i>Medium</i>	3.50±0.71 <sup>d</sup>	74-75 °C	Orta <i>Medium</i>
16	65.00±5.66 <sup>abc</sup>	Yumuşak <i>Soft</i>	5.00±0.00 <sup>c</sup>	70-74 °C	Orta <i>Medium</i>
17	53.50±2.12 <sup>fg</sup>	Orta <i>Medium</i>	5.00±0.00 <sup>c</sup>	70-74 °C	Orta <i>Medium</i>
18**	54.50±0.71 <sup>ef</sup>	Orta <i>Medium</i>	7.00±0.00 <sup>a</sup>	≤69 °C	Düşük <i>Low</i>

<sup>(1)</sup>Çizelgede, her bir özellik için sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

<sup>(1)</sup>When the columns are examined from top to bottom for each property in the table, the values indicated by different letters are statistically different from each other (p<0.05)

\*\*Orijinal tohumluk Baldo çeşidi

\*\*The original seed Baldo rice variety

### Kimyasal Özellikler

Pirinç örneklerinin kimyasal özelliklerine ait veriler Çizelge 6'da gösterilmiştir. Örneklerin kül miktarı %0.33 ile %0.51 arasında değişmiş, ortalama %0.41 olarak bulunmuştur. Örneklerin karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre, örnekler arasında kül miktarı bakımından önemli bir farkın olduğu bulunmuştur (p<0.05). En düşük kül değeri 7 nolu pirinç örneğinde saptanırken, en yüksek kül değeri 13 nolu pirinç örneğinde saptanmıştır. Bulunan sonuçlar daha önceki yapılan çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermiştir (Thomas vd., 2013). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin kül

miktarı %0.41 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6). Örneklerden 8'i orijinal Baldo çeşidinin kül miktarından daha yüksek değer vermiştir. Bunun nedeninin örneklerin pirince işlenirken kabuk soyma derecesinin farklı olmasına bağlı olarak kepek miktarlarının yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu 8 örnekte 5'i ambalajlı 3'ü ise dökme pirinçlerdir. Orijinal tohumluk Baldo'ya göre çok düşük değer veren 5 örneğin hepsi ambalajlı olarak satılan pirinçler olmuştur. Örneklerin protein miktarı %7.02 ile %8.80 arasında değişmiş ve protein miktarları arasında önemli bir farkın olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Parida ve Mitra (1989), pirinçte protein içeriğinin çeşit ve çevre şartlarına bağlı olarak

%7.00 ile %8.00 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen 12 çeltik çeşidinin kalite özellikleri üzerine yapılan çalışmada pirinç çeşitlerinde protein miktarı %7.47-9.44 arasında tespit edilmiştir (Koca ve Anıl, 1997). Çalışmamızda elde edilen sonuçların bu ve diğer literatürle uyum içerisinde olduğu görülmüştür (Thomas vd., 2013;

Ravi vd., 2012). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin protein miktarı %9.02 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6). Pirinç örneklerinden hem dökme hem paketli olanların hepsi orijinal tohumluk Baldo çeşidinin protein miktarından daha düşük değer vermiştir.

Çizelge 6. Pirinç örneklerinin kimyasal özellikleri<sup>(1)</sup>  
Table 6. Chemical properties of rice samples<sup>(1)</sup>

Örnek No Sample No	Kül Ash (%)*	Protein Protein (%)*	Amiloz Amylose (%)*
1	0.49±0.01 <sup>ab</sup>	8.06±0.06 <sup>f</sup>	29.37±1.27 <sup>bcd</sup>
2	0.38±0.01 <sup>defg</sup>	7.62±0.01 <sup>i</sup>	28.79±0.18 <sup>bcd</sup>
3	0.42±0.00 <sup>cde</sup>	7.23±0.01 <sup>l</sup>	29.38±0.38 <sup>bcd</sup>
4	0.48±0.01 <sup>abc</sup>	7.96±0.04 <sup>gh</sup>	28.38±0.78 <sup>de</sup>
5	0.44±0.03 <sup>bcd</sup>	8.67±0.03 <sup>c</sup>	29.36±0.59 <sup>bcd</sup>
6	0.37±0.03 <sup>efgh</sup>	7.95±0.01 <sup>gh</sup>	28.81±0.02 <sup>bcd</sup>
7	0.33±0.01 <sup>h</sup>	8.26±0.08 <sup>e</sup>	27.70±0.99 <sup>e</sup>
8	0.36±0.01 <sup>fgh</sup>	7.34±0.02 <sup>k</sup>	29.18±0.13 <sup>bcd</sup>
9	0.38±0.08 <sup>defg</sup>	8.35±0.02 <sup>d</sup>	29.81±0.12 <sup>abc</sup>
10	0.41±0.03 <sup>def</sup>	7.66±0.03 <sup>i</sup>	29.85±0.52 <sup>abc</sup>
11	0.34±0.03 <sup>gh</sup>	8.80±0.05 <sup>b</sup>	29.85±0.28 <sup>abc</sup>
12	0.37±0.01 <sup>efgh</sup>	7.59±0.04 <sup>j</sup>	29.33±0.66 <sup>bcd</sup>
13	0.51±0.01 <sup>a</sup>	7.51±0.04 <sup>j</sup>	29.95±0.18 <sup>ab</sup>
14	0.42±0.04 <sup>cde</sup>	7.02±0.01 <sup>m</sup>	30.75±0.16 <sup>a</sup>
15	0.39±0.01 <sup>defg</sup>	8.02±0.04 <sup>fg</sup>	28.55±1.09 <sup>de</sup>
16	0.49±0.01 <sup>ab</sup>	7.90±0.01 <sup>h</sup>	29.36±0.02 <sup>bcd</sup>
17	0.39±0.03 <sup>defg</sup>	8.67±0.03 <sup>c</sup>	28.63±0.08 <sup>cde</sup>
18**	0.41±0.04 <sup>def</sup>	9.02±0.03 <sup>a</sup>	29.19±0.52 <sup>bcd</sup>

<sup>(1)</sup>Çizelgede, her bir özellik için sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

<sup>(1)</sup>When the columns are examined from top to bottom for each property in the table, the values indicated by different letters are statistically different from each other (p<0.05)

\*Kuru maddede hesaplanmıştır

\*Calculated in dry matter

\*\*Orijinal tohumluk Baldo çeşidi

\*\*The original seed Baldo rice variety

Pirinçteki amiloz miktarının pişmiş pirinçte yapıyı etkilediği bildirilmektedir. Amiloz miktarı pirincin kuru ve kırılan yapıya ya da nemli ve yapışkan yapıya olmasını belirleyen kimyasal bir özelliktir. Amiloz miktarı yüksek olursa pirinç kuru, sert ve kırılan yapıda, düşük olursa pirinç nemli ve yapışkan yapıda olmaktadır (Anonymous, 2011c). 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). Çalışmamızdaki pirinç örneklerinin amiloz oranı %27.70 ile %30.75 arasında değişmiş bu değişim istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Dipti vd. (2002), sekiz çeşit pirinç üzerine yaptıkları bir çalışmada, pirinçlerin amiloz içeriklerini %18.6-28.0 arasında bulmuşlardır. Pirinç kalitesi üzerine farklı ambalaj tipi ve

depolama süresinin etkisinin incelendiği bir araştırmada ise amiloz içeriği %25.87 ve 26.07 olarak tespit edilmiştir (Anıl ve Koca, 2006). Çalışmamızda elde edilen amiloz içerik değerlerinin bu çalışmalarda ve diğer bazı çalışmalarda bulunan değerlerle uyum içerisinde olduğu söylenebilir (Thomas ve ark., 2013; Oko vd., 2012; Fofana vd., 2011). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo örneğinin amiloz oranı %29.19 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6). Pirinç örneklerinin 5'i orijinal tohumluk Baldo çeşidinin amiloz oranından daha yüksek, 8'i ise orijinal örneğe çok yakın değer vermiştir. Bu sonuçlara göre piyasada Baldo çeşit ismi ile satılan pirinçlerin orijinal tohumluk Baldo çeşidine amiloz özelliği yönünden çok benzer olduğu söylenebilir.

### Pişme Özellikleri

Piyasadan toplanan pirinç örnekleri ile orijinal tohumluk Baldo pirinç çeşidinin pişme özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 7'de gösterilmiştir. Örneklerin pişme süresi 16.11 dakika ile 19.33 dakika arasında değişmiş, ortalama 17.79 dakika bulunmuştur. Singh vd. (2005), farklı ortamlardan alınmış 23 çeşit pirinç örneğinin fizikokimyasal, pişirme ve duyuşal özelliklerini karşılaştırmak amacı ile yaptıkları çalışmada, pişme süresini 13.30-24.00 dakika olarak bulmuşlardır. Danbaba vd. (2011), Ofada pirincinin pişme ve yeme kalitesi üzerine yaptıkları çalışmalarında pişme süresini 17.00-24.00 dakika olarak saptamışlardır. Dipti vd. (2003), 10 adet Beruin pirinç çeşidinde yaptıkları çalışmalarında, pişme süresinin 14.00-17.50 dakika arasında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda bulunan pişme süresi değerleri bu çalışmalarda ve diğer bazı çalışmalarda bulunan değerlere yakın bulunmuştur (Thomas vd., 2013; Danbaba vd., 2011; Fofana vd., 2011). Örneklerin pişme süresi bakımından karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucunda, süreler arasında fark olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin orijinal tohumluk Baldo çeşidinin pişme süresi 18.20 dakika olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7). Pirinç örneklerinden 3'ü orijinal tohumluk Baldo çeşidinin pişme süresinden daha yüksek, 4 tanesi ise yakın değer

vermiştir. Orijinale göre çok düşük değer veren 6 örnekten 4'ü ambalajlı, 2 örnek de dökme olarak satılan pirinçlerdir.

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, pirinç örneklerinin kuru madde kaybı değerleri arasında önemli fark olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Örneklerde kuru madde kaybı %3.92 ile %4.81 arasında değişmiş ortalama %4.36 olarak bulunmuştur (Çizelge 7). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin kuru madde kaybı ise %4.18 olarak saptanmıştır. Örneklerden 4'ü orijinal tohumluk Baldo çeşidinin kuru madde kaybı değerine yakın, 3 tanesi ise düşük değer vermiştir. Orijinale göre çok düşük değer veren 3 örnekten 3'ü de ambalajlı olarak satılan pirinçlerdir. Thomas vd. (2013), yaptıkları çalışmalarında, kuru madde kaybını %3.17-6.43 olarak bulmuşlardır. Farklı ortamlardan alınmış 23 çeşit pirinç örneğinin fizikokimyasal, pişirme ve duyuşal özelliklerini karşılaştırmak amacı ile yapılan çalışmada ise kuru madde kaybı %1.88-8.53 aralığında değişim göstermiştir (Singh vd., 2005).

Toplam organik madde miktarı (TOM), makarna kalitesini tahmin etmek için geliştirilmiş ve duyuşal test bulguları ile önemli pozitif ilişki içinde olan bir değerlendirme kriteridir (D'egido vd., 1982). D'egido vd. (1982)'ye göre makarna; toplam organik madde miktarı 1.4 g/100 gramdan az ise kaliteli, 1.4 g/100 g ile 2.3 g/100 g arası ise orta kaliteli ve 2.3 g/100 gramdan fazla ise düşük kaliteli olarak sınıflandırılmıştır. Pirinçte elde edilen toplam organik madde bulgularının makarna ile benzer olması beklenemez. Fakat yapılan analiz sonucunda toplam organik madde değerlerinin amiloz miktarı ( $r = 0.639$ ,  $p < 0.01$ ) ve pişme süresi ( $r = -0.405$ ,  $p < 0.05$ ) ile önemli korelatif ilişkide olduğu saptanmış (buna ilişkin tablo verilmemiştir) ve bu testin pirinçte de kullanılabilceğini göstermiştir. Pirinç örneklerinin toplam organik madde miktarı bakımından karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucunda, örnekler arasında fark olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 7). Çizelge incelendiğinde; örneklere ait TOM değerleri 2.01 g/100 g ile 2.31 g/100 g arasında

değişim göstererek ortalama 2.17 g/100 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 8). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin toplam organik madde miktarı ise 2.17 g/100 g olarak tespit edilmiştir

(Çizelge 7). Pirinç örneklerinde 2 paketli, 2 dökme olmak üzere 4 örnek orijinal tohumluk Baldo çeşidine yakın değerlerde, 4 paketli örnek ise çok düşük değerlerde bulunmuştur.

Çizelge 7. Pirinç örneklerinin pişme özellikleri<sup>(1)</sup>  
Table 7. Cooking properties of milled rice samples<sup>(1)</sup>

Örnek No Sample No	Pişme süresi (dk) Cooking time(min)	Pişme kaybı Cooking loss (%) <sup>*</sup>	Toplam organik madde Total organic matter (g/100g) <sup>*</sup>	Su kaldırma oranı Water uptake ratio	Hacim artış oranı Volume increase ratio
1	17.70±0.44 <sup>cde</sup>	4.28±0.08 <sup>cd</sup>	2.01±0.03 <sup>g</sup>	1.76±0.00 <sup>hu</sup>	1.41±0.01 <sup>hu</sup>
2	18.19±0.01 <sup>bc</sup>	4.17±0.03 <sup>cd</sup>	2.08±0.04 <sup>fg</sup>	1.82±0.01 <sup>fg</sup>	1.43±0.01 <sup>h</sup>
3	18.01±0.01 <sup>cd</sup>	4.23±0.02 <sup>cd</sup>	2.13±0.06 <sup>def</sup>	1.97±0.00 <sup>a</sup>	1.53±0.02 <sup>efg</sup>
4	17.89±0.43 <sup>cde</sup>	4.66±0.08 <sup>a</sup>	2.26±0.03 <sup>abc</sup>	1.94±0.02 <sup>abc</sup>	1.57±0.00 <sup>cd</sup>
5	19.33±0.02 <sup>a</sup>	4.59±0.04 <sup>ab</sup>	2.10±0.06 <sup>efg</sup>	1.89±0.05 <sup>cde</sup>	1.51±0.00 <sup>fg</sup>
6	17.10±0.03 <sup>f</sup>	4.12±0.06 <sup>de</sup>	2.12±0.03 <sup>def</sup>	1.86±0.00 <sup>def</sup>	1.39±0.01 <sup>i</sup>
7	18.58±0.01 <sup>b</sup>	3.92±0.11 <sup>e</sup>	2.01±0.03 <sup>g</sup>	1.85±0.07 <sup>efg</sup>	1.44±0.05 <sup>h</sup>
8	17.42±0.10 <sup>ef</sup>	4.34±0.15 <sup>cd</sup>	2.13±0.06 <sup>def</sup>	1.94±0.01 <sup>abc</sup>	1.62±0.01 <sup>b</sup>
9	17.59±0.01 <sup>def</sup>	4.81±0.10 <sup>a</sup>	2.26±0.04 <sup>abc</sup>	1.86±0.01 <sup>def</sup>	1.51±0.03 <sup>fg</sup>
10	17.80±0.34 <sup>cde</sup>	4.79±0.21 <sup>a</sup>	2.24±0.04 <sup>abc</sup>	1.95±0.01 <sup>ab</sup>	1.40±0.01 <sup>hu</sup>
11	17.40±0.09 <sup>ef</sup>	4.21±0.06 <sup>cd</sup>	2.31±0.04 <sup>a</sup>	1.91±0.00 <sup>bcd</sup>	1.67±0.00 <sup>a</sup>
12	17.89±0.43 <sup>cde</sup>	4.15±0.04 <sup>cd</sup>	2.22±0.04 <sup>abcd</sup>	1.95±0.00 <sup>ab</sup>	1.49±0.00 <sup>g</sup>
13	16.31±0.03 <sup>g</sup>	4.73±0.06 <sup>a</sup>	2.26±0.03 <sup>abc</sup>	1.97±0.00 <sup>a</sup>	1.49±0.01 <sup>g</sup>
14	16.11±0.09 <sup>g</sup>	4.37±0.08 <sup>bc</sup>	2.29±0.06 <sup>ab</sup>	1.99±0.03 <sup>a</sup>	1.62±0.00 <sup>b</sup>
15	18.02±0.01 <sup>cd</sup>	4.34±0.03 <sup>cd</sup>	2.13±0.08 <sup>def</sup>	1.73±0.01 <sup>i</sup>	1.51±0.00 <sup>fg</sup>
16	17.91±0.63 <sup>cde</sup>	4.31±0.28 <sup>cd</sup>	2.19±0.06 <sup>bcde</sup>	1.95±0.03 <sup>ab</sup>	1.60±0.01 <sup>bc</sup>
17	19.20±0.23 <sup>a</sup>	4.21±0.04 <sup>cd</sup>	2.12±0.06 <sup>def</sup>	1.80±0.04 <sup>gh</sup>	1.54±0.01 <sup>def</sup>
18**	18.20±0.24 <sup>bc</sup>	4.18±0.01 <sup>cd</sup>	2.17±0.04 <sup>cdef</sup>	1.86±0.03 <sup>def</sup>	1.56±0.03 <sup>de</sup>

<sup>(1)</sup>Çizelgede, her bir özellik için sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

<sup>(1)</sup>When the columns are examined from top to bottom for each property in the table, the values indicated by different letters are statistically different from each other(p<0.05)

\*Kuru maddede hesaplanmıştır

\*Calculated in dry matter

\*\*Orijinal tohumluk Baldo çeşidi

\*\*The original seed Baldo rice variety

Pirinç örneklerinin su kaldırma oranı 1.73 ile 1.99 arasında değişmiş ve bu durum istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur (p<0.05). En yüksek su kaldırma oranı 14 nolu pirinç örneğinde tespit edilmiştir. Pirinç kalitesi üzerine farklı ambalaj tipi ve depolama süresinin etkisinin incelendiği bir araştırmada su kaldırma oranı 1.75 ve 1.98 arasında değişmiştir (Anıl ve Koca, 2006).

Danbaba vd. (2011), Ofada pirincinin pişme ve yeme kalitesi üzerine yaptıkları çalışmalarında, su kaldırma oranını 1.74-2.11 olarak tespit etmişlerdir. Örneklerin su kaldırma oranı açısından karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucunda, örnekler arasında fark olduğu saptanmıştır (p<0.05). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk

Baldo çeşidinin su kaldırma oranı 1.86 olarak bulunmuştur (Çizelge 7). Baldo çeşidindeki örneklerden 13 tanesi orijinal tohumluk Baldo çeşidinin su kaldırma oranına benzer veya daha yüksek değer vermiştir. Orijinale göre çok düşük değer veren 2 örnekten 1 tanesi ambalajlı, 1'i ise dökme olarak satın alınan pirinçler olmuştur.

Genel olarak değerlendirildiğinde; 17 örnekte hacim artış oranı ortalaması 1.51 olmuş ve 1.39 ile 1.67 arasında değişmiştir ( $p < 0.05$ ). En yüksek hacim artışı oranına 11 nolu pirinç örneği sahip olurken, en düşük hacim artışı oranına 6 nolu pirinç örneği sahip olmuştur. Koca ve Anıl (1997), Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen 12 çeltik çeşidinin kalite özellikleri üzerine yaptıkları çalışmalarında hacim artış oranını 1.22-1.91 olarak belirlemişlerdir. Yapılan diğer bir çalışmada ise Hindistan'ın Goa bölgesinde yetiştirilen 14 adet aromatik pirinç çeşidinde hacim artış oranı 2.36 ile 4.10 arasında bulunmuştur (Bhonsle ve Krishnan, 2010b). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin hacim artış oranı ise 1.56 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7). Örneklerde 3 paketli, 2 dökme olmak üzere 5 örnek orijinal tohumluk Baldo çeşidine benzer ya da yakın değerlerde, 5 paketli örnek ise çok düşük değerlerde bulunmuştur.

### SONUÇ

Bu çalışmada, piyasadan satın alınan 17 adet Baldo çeşidi pirinç örneği ile orijinal tohumluk Baldo çeşidi fiziksel, kimyasal ve pişme özellikleri bakımından analiz edilmiştir. Pirinç örneklerinin analiz sonuçları Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği'nde yer alan özellikler ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen orijinal tohumluk Baldo pirinç çeşidinin analiz sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Ambalajında etiket bilgisi verilen örneklerin hepsi, etiket bilgileri ile uyum içerisinde bulunmuş (Çizelge 1'deki etiket bilgileri esas alınarak karşılaştırma yapılmıştır) ve böylece herhangi bir tağşiş yapılmadığı sonucuna varılmıştır. Örneklerin uzunluk değerleri Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen orijinal tohumluk Baldo çeşidinin uzunluk özelliği karşılaştırıldığında sadece 6 nolu örneğin orta uzunlukta olduğu ve orijinal tohumluk Baldo çeşidi ile uyumlu olmadığı görülmüştür. Jel

uzunluğu bakımından örneklerin 6 tanesi yumuşak jel konsistensli, geriye kalan 11 örnek ise orijinal tohumluk Baldo ile aynı yani orta jel konsistensli sınıfına girmiştir. Pirinç örneklerinden 5 tanesi (3 paketli, 2 dökme) orijinal tohumluk Baldo çeşidinin alkali yayılma değeri ile aynı, geriye kalan 12 örnek ise daha düşük değer vermiştir. Bunlardan 9 tanesi (6 paketli, 3 dökme) orta jelatinizasyon sıcaklığı sınıfına, geriye kalan 8 tanesi ise orijinal tohumluk Baldo çeşidi ile aynı yani düşük jelatinizasyon sıcaklığı sınıfına girmiştir. Pirinç örneklerinden hem dökme hem paketli olanlarının hepsinin orijinal tohumluk Baldo çeşidinin protein miktarından daha düşük protein değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Amiloz içeriği bakımından piyasada Baldo çeşidi ismi ile satılan pirinçlerin orijinal tohumluk Baldo çeşidine çok benzer olduğu saptanmıştır. Tüm örnekler pişme özellikleri bakımından orijinal Baldo çeşidinin pişme özelliklerine yakın ve benzer sonuçlar vermiştir.

### TEŞEKKÜR

Bu makale Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 13052 proje numarası ile desteklenen ve 2014 yılında tamamlanan "Pirinçte Tağşişin Kalite Özelliklerine Göre Belirlenmesi ve Piyasadaki Pirinçlerin Türk Gıda Kodeksine Uygunluğunun Saptanması" başlıklı Yüksek Lisans Tezi esas alınarak hazırlanmıştır. Yazarlar, Harran Üniversitesi Rektörlüğü'ne ve BAP birimine teşekkür eder.

### ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili potansiyel çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

### YAZAR KATKILARI

MMY ve AA, araştırmayı tasarladı. MMY, makalenin metodoloji, biçimsel analiz, yazma-orijinal taslak, yazma-inceleme, düzenleme ve görselleştirmesine katkı sunmuştur. MK, istatistiksel analiz, yazma-orijinal taslak, yazma-inceleme ve düzenleme, görselleştirme açısından katkı sağlamıştır. AA, proje yönetimi, kavramsallaştırma, metodoloji, biçimsel analiz, yazma-orijinal taslak, yazma-inceleme ve düzenleme, görselleştirme ve danışman olarak

katkı sağlamıştır. Yazarlar makalenin son halini okudu ve onayladı.

#### KAYNAKLAR

Anıl, M., Koca, A.F. (2006). Pirinç kalitesi üzerine farklı ambalaj tipi ve depolama süresinin etkisi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu, Türkiye, s 883-886.

Anonymous (1972). Tahıl ve baklagiller 1000 dane ağırlığının tayini (TS 1136). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonymous (1976). Makarna standardı (TS 1620). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonymous (2013). Çeltik standardı (TS 3997). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonymous (2011a). Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği (2010/60). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. 7 Ocak 2011 tarih ve 27808 sayılı Resmî Gazete, Ankara.

Anonymous (2011b). 2011 yılı organik tarımsal üretim verileri. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler> (Erişim tarihi: 18.12. 2013)

Anonymous (2011c). Module 06: Rice Grain Quality. <http://www.knowledgebank.irri.org/grainQuality/default.htm/> (Erişim tarihi: 18.12.2013)

Bajaj, M., Sidhu, J.S. (1989). Extended milling of Indian rice II. effect on cooking and sensory quality characteristics. *Chem Mikrobiol Techn Lebensm*, 12: 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/ttae/Sayfalar/Deta y.aspx?SayfaId=41> (Erişim tarihi: 16 Haziran 2018)

Bhonsle, S.J., Krishnan S. (2010a). Grain quality evaluation and organoleptic analysis of aromatic rice varieties of Goa, India. *J Agric Sci*, 2: 99-107.

Bhonsle, S.J., Krishnan S. (2010b). Grain quality evaluation of traditionally cultivated rice varieties of Goa, India. *Recent Res Sci Technol*, 2: 88-97.

Cagampang, G.B., Perez, C.M., Juliano, B.O. (1973). A gel consistency test for the eating quality of rice. *Food Agric*, 24: 1589-1594.

Cruz, N.D., Khush G.S. (2000). Rice grain quality evaluation procedures. In: *Aromatic rices* R.K. Singh, U.S. Singh and G.S. Khush(eds.), Oxford and IBH publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, Calcutta, pp. 15-28.

Danbaba, N., Anouye, J.C., Gana, A.S., Abo, M.E., Ukwungwu, M.N. (2011). Grain quality characteristics of ofada rice (*Oryza sativa* L.): Cooking and eating quality. *Int Food Res J*, 18: 629-634.

D'egidio, M.G., 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, S.S., Bari, M.N., Kabir, K.A. (2003). Grain quality characteristics of some Beruin rice varieties of Bangladesh. *Pak J Nutr*, 2(4): 242-245.

Dipti, S.S., Hossain, S.T., Bari, M.N., Kabir, K.A. (2002). Physicochemical and cooking properties of some fine rice varieties. *Pak J Nutr*, 1(4): 188-190.

Fofana, M., Futakuchi, K., Manful, J.T., Yaou, I.B., Dossou, J., Bleoussi, R.T.M. (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, B.O., Villareal, C.P. (1993). Grain quality evaluation of world rices. [http://books.irri.org/9712200396\\_content.pdf](http://books.irri.org/9712200396_content.pdf) (Erişim: 23.05.2018).

- Juliano, B.O. (1985). Criteria and test for rice grain qualities. In: *Rice Chemistry and Technology*, B.O. Juliano (ed.), 2nd ed., AACCC, St Paul, MN., pp. 443-524.
- Juliano, B.O. (1971). A simplified assay for milled rice amylose. *Cereal Science Today*, 16(10): 334-340.
- Khush, G.S., Paule, C.M., De La Cruz, N.M. (1979). Rice grain evaluation and improvement at IRRI. Pages 21-31 In: *Proceedings of the workshop on chemical aspects of rice grain quality*. International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Philippines.
- Koca, A.F., Anıl, M. (1997). Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı çeltik çeşitlerinde kalite özellikleri. *OMÜ Zir Fak Dergisi*, 12(2): 61-71.
- Okon, A.O., Ubi, B.E., 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 Public Health*, 2(1): 43-49.
- Parida, R.C., Mitra, G.N. (1989). Effect of genotype and environment on grain quality in rice. *Orissa J Agric Res*, 2(1): 74-77.
- Ravi, U., Menon, L., Gomathy, G., Parimala, C., Rajeshwari, R. (2012). Quality analysis of indigenous organic Asian Indian rice variety-Salem samba. *Indian J Tradit Know*, 11(1): 114-122.
- Singh, N., Kaur, L., Sodhi, N.S., Sekhon, K.S. (2005). Physicochemical, cooking and textural properties of milled rice from different Indian rice cultivars. *Food Chem*, 89(2): 253-259.
- Thomas, R., Wan-Nadiah, W.A., Bhat, R. (2013). Physicochemical properties, proximate composition, and cooking qualities of locally grown and important rice varieties marketed in Penang, Malaysia. *Int Food Res J*, 20(3): 1345-1351.
- TMO (2019). 2018 Grain report. Turkish Grain Board (TGB) General Directorate, Ankara, Turkey.