

## Fonksiyonel Bir Ürün: Peyniraltı Suyu İlave Edilerek Üretilen Nar Suyu İçeceği

Şerafettin ÇELİK<sup>1</sup>, Naciye ÜNVER<sup>1\*</sup>, Sümeyye TAŞPINAR<sup>1</sup>, Hacer KARLIDAĞ<sup>1</sup>, Edebiye BIYIK<sup>1</sup>, Yasemin KARATAY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa  
e-posta: unver.naciye@harran.edu.tr

Geliş Tarihi: 18.11.2017

Kabul Tarihi: 23.03.2018

### Özet

Bu çalışmada farklı oranlarda (%20, 30, 40 ve 50) peyniraltı suyu ilavesi ile üretilen Nar suyu içeceklerinin bazı fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri araştırılmıştır. İstatistiksel analizler sonucunda peyniraltı suyu ilave oranının artışına paralel olarak, Nar suyu içeceğinin kurumadde ve çözünür kurumadde oranlarının azaldığı ( $P<0.01$ ), kül oranı ( $P<0.01$ ) ile renk değerlerinden  $L^*$  ( $P<0.05$ ) ve  $a^*$  ( $P<0.05$ ) değerlerinin yükseldiği; genel kabul edilebilirlik düzeyinin ise çok önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, %20 oranında peyniraltı suyu içeren Nar suyu içecek örnekleri duyuşal parametreler bakımından kontrol grubuna yakın puanlar almış ve kabul edilebilir düzeyde algılanmıştır. Bu nedenle, %20 oranında peyniraltı suyu içeren Nar suyu içeceğinin araştırılan fizikokimyasal ve duyuşal özellikler bağlamında endüstriyel olarak üretilebileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Nar suyu içeceği; Peyniraltı suyu; Duyusal Özellikler; Fizikokimyasal Özellikler

## A Functional Product: Pomegranate Juice Drinks Produced by Adding Whey

### Abstract

In this study some physicochemical and sensory characteristic of pomegranate juice which includes different ratios of whey (20%, 30%, 40% and 50%) was investigated. The results of statically analyses showed that dry matter and soluble dry matter decreased ( $P<0.01$ ), ash content ( $P<0.01$ ) and the color parameters ( $L$  and  $a$ ) ( $P<0.05$ ) increased, general acceptability of samples decreased ( $P<0.01$ ) with the increase in ratio of whey. Results obtained from the analyses suggest that the scores of pomegranate juice which includes 20% whey were similar to control samples and it was perceived at acceptable level. In conclusion, 20% whey is the most suitable ratio for industrial production of pomegranate juice according to physicochemical and sensory parameters which were used in this study.

**Keywords:** Physicochemical Properties; Pomegranate juice; Sensory Properties; Whey

### 1. Giriş

Gıda endüstrisinde atıkların değerlendirilme ve geri kazanımı, güncel ve gelişen bir alandır. Yeni teknolojiler ile atıkların çevreye verecekleri zarar en aza indirgenmekte ve ekonomik katma değer oluşturulmaktadır. Süt endüstrisinde en fazla üretilen atıklardan biri peyniraltı suyudur (PAS). Ülkemizde 2016 yılında üretilen 18 milyon 489 bin ton sütün yaklaşık %20'si peynire işlenmektedir [1]. Sütün, peynir mayası veya organik asitle pıhtılaştırılmasından ve pıhtının alınmasından sonra, geri kalan yeşilimsi sarı renkteki kısım peynir altı suyu olarak adlandırılmaktadır. Peynire işlenen sütün ortalama %80'i peyniraltı suyu olarak ayrılmaktadır [2]. Üretilen peyniraltı suyu çoğunlukla

değerlendirilmeden atık olarak uzaklaştırılmaktadır. Bu durum çevre açısından önemli bir problem oluşturmaktadır.

Atıkların çevresel etkilerini ölçmede biyokimyasal oksijen ihtiyacını (BOİ) ifade eden bir değer kullanılmaktadır. Süt endüstrisi atıklarında genel anlamda organik madde yoğunluğu fazla olduğundan bu atıklara biyolojik arıtma uygulanmakta; özellikle peyniraltı suyunun anaerobik arıtımla çevreye olan zarar potansiyeli en aza indirgenmektedir [3, 4]. Ayrıca peyniraltı suyu/tozu; peynir, yoğurt, tereyağı, dondurma, içme sütü gibi süt ürünlerinde, salam sosis gibi et ürünlerinde, alkollü, alkolsüz ve fermente çeşitli

içeceklerin üretiminde, laktoz şurubu üretiminde, B12 vitamini üretiminde, çeşitli unlu mamullerin üretiminde kullanılmaktadır [5].

Fonksiyonel ürünlere talebin artması, gıda endüstrisini yeni ürünler geliştirmeye yöneltmiştir. Bu bağlamda, son yıllarda insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde ilave faydalar sağlayan fonksiyonel gıdaların üretim miktarı artmıştır. Peyniraltı suyu ilave edilerek üretilen meyveli içecekler, tüketici sağlığı üzerindeki olumlu fizyolojik etkilerinden dolayı fonksiyonel ürünler olarak tanımlanmaktadır [6]. Meyve sularında meyve kaynaklı antioksidan etkiye ilaveten peyniraltı suyunun içermiş olduğu laktoferrin ve laktoferrisin kaynaklı antioksidan etki de söz konusudur [7]. Ayrıca, PAS bileşiminden dolayı meyveli içeceğin enerji (laktoz) değeri ve mineral madde içeriği de PAS ilavesi ile zenginleşmektedir. Bu çalışmada amaç; yüksek antioksidan kapasiteli nar suyunu, farklı oranlarda peyniraltı suyu ile zenginleştirmek ve elde edilen içeceklerin bazı fizikokimyasal ve duyuşal değerlendirmelerini yaparak nar suyu içeceği üretiminde kullanılabilecek uygun peyniraltı suyu oranını belirlemektir. Bu çalışma ile süt sanayiinin önemli ve besin içeriği açısından zengin olan peyniraltı suyunun, Nar suyu içeceği üretiminde değerlendirilmesi, yeni fonksiyonel ve alkolsüz bir içeceğin literatüre ve meyve suyu sektörüne kazandırılması hedeflenmektedir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Peyniraltı suyu ile nar suyu içeceği üretimleri, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Deneme üretim çalışmaları birbirinden bağımsız olarak 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş, analizlerde ise paralel olarak çalışılmıştır.

### 2.2. Metot

**Peyniraltı suyu üretimi:** Çiğ sütün peynir mayası (ECOREN 200, Maysa Gıda San. ve Tic. A. Ş., Ümraniye, İstanbul) ile mayalanması sonucu elde edilen pıhtının kırılması ve süzülmesi ile peyniraltı suyu elde edilmiştir [8].

**Nar suyu üretimi:** Nar meyvesi 4 eşit parçaya parçalanmış ve ev tipi katı meyve sıkacağı

kullanılarak nar suyu elde edilmiştir. Elde edilen meyve suyu buzdolabı (4 °C) şartlarında 24 saat muhafaza edilmiş ve kabın dip kısmına biriken tortular uzaklaştırılarak berrak Nar suyu elde edilmiştir.

**Peyniraltı suyu ilaveli Nar suyu içeceğinin üretilmesi:** Nar suyuna %20, 30, 40 ve 50 oranlarında peyniraltı suyu ilave edilerek Nar suyu içeceği üretilmiştir. Bu şekilde üretilen içecekler su banyosunda 65 °C'de 30 dakika süreyle pastörize edilmiştir. Pastörizasyon sonrası nar suyu içecekleri, +4 °C'de muhafaza edilmiştir.

### 2.3. Analitik Yöntemler

Nar suyu içecek örneklerinde kurumadde [9], kül [9], pH [10], çözünür kurumadde [11] ile Hunter renk cihazı yardımıyla  $L^*$  (beyazlık-parlaklık),  $a^*$  (kırmızılık-yeşillik) ve  $b^*$  (sarılık-mavilik) değerleri tespit edilmiştir [12]. Duyusal değerlendirme ise 6 panelist tarafından Hedonik tip skala kullanılarak gerçekleştirilmiştir [13]. Bu bağlamda, panelistlere renk (1-2: kötü, 3-4: orta, 5-6: iyi, 7-9: çok iyi), bulanıklık (1-3: bulanık, 4-6: az bulanık, 7-9: berrak), PAS kokusu ve tadı (1-2: yoğun, 3-4: az, 5-6: çok az, 7-9: hissedilmiyor), burukluk (1-2: yok, 3-4: çok az, 5-6: hafif buruk, 7-9: buruk), ekşilik (1-2: çok ekşi, 3-4: ekşi, 5-6: mayhoş, 7-9: tatlı), tatlılık (1-3: tatlı değil, 4-6: az tatlı, 7-9: normal tatlı), aroma (1-2: zayıf, 3-4: orta, 5-6: iyi, 7-9: kuvvetli), ağızda bıraktığı tat (1-2: çok kötü, 3-4: kötü, 5-6: iyi, 7-9: çok iyi) ve genel kabul edilebilirlik (1-2: zayıf, 3-4: orta, 5-6: iyi, 7-9: çok iyi) konularında, 1-9 aralığında puan vermek üzere, çeşitli sorular yöneltmiştir.

Çalışmadan elde edilen veriler, tek yönlü ANOVA ile test edilmiştir. Duyusal değerlendirme sonuçlarına ait veriler, karekök transformasyonuna tabi tutulmuştur. Önemli bulunan ortalamalar arasındaki farklılık Tukey testi ile belirlenmiştir [14].

## 3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

### 3.1. Fizikokimyasal Özellikler

Nar suyu içeceğinin bazı fizikokimyasal özelliklerine ait istatistiksel değerlendirme sonucu, deneme Nar suyu içeceklerinin KM, çözünür KM, kül oranları ile renk değerlerinden  $a^*$  değerine ait ortalamalar arasındaki farklılık  $P<0.01$  düzeyinde çok önemli,  $L^*$  değerlerine ait ortalamalar arasındaki farklılık ise  $P<0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Nar suyu

İçeceğinin bazı fizikokimyasal özelliklerine ait ortalama değerler Tablo 1’de verilmiştir. Tablo 1’de görüldüğü gibi Nar suyuna ilave edilen peyniraltı suyu oranının artışına paralel olarak KM ve çözünür KM oranları önemli oranda düşmüş, kül oranı ve pH değeri ise artmıştır, ancak bu artış istatistiksel olarak  $P>0.05$  düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Bu durum nar suyuna oranla, peyniraltı suyunun KM ve çözünür KM oranının düşük, asitliğinin ve kül oranının ise daha yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Benzer şekilde, nar suyuna oranla peyniraltı suyunun asitliğinin daha düşük olması, renk değerlerinden  $L^*$  (parlaklık değeri) ve  $a^*$  değerinin (kırmızılık değeri) daha yüksek olması sonucu, peyniraltı suyu ilave oranındaki artışa paralel olarak, nar suyu içeceğinin  $L^*$  ve  $a^*$  değeri artmıştır. Bu duruma paralel olarak, nar suyu içeceğinin renk değerlerinden sarı rengi ifade eden  $b^*$  değeri de artmış, ancak bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). [15], PAS ilave edilmiş portakal, armut, şeftali ve elma sularının optimum bileşimlerini belirledikleri çalışmada, içeceklerin toplam kurumadde oranlarının sırasıyla %16.20, 14.20, 13.00, 14.7; optimum pH değerlerinin sırasıyla 3.8, 3.7, 3.6, 3.9 olduğunu bildirmişlerdir. [16], farklı oranlarda mango pulpu ve PAS kullanarak hazırlanmış oldukları içeceklerde toplam çözünür kurumadde oranının %15.7-16.00 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. [17], düşük mineralli doğal maden suyu, portakal suyu konsantresi, şeker ve sitrik asit kullanarak ürettiği peyniraltı suyu içeren meyve sularında ortalama kurumadde oranını %12.1, kül oranını %0.56 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar meyve sularının 12 aylık depolama süresi boyunca,  $L^*$  değerinin azaldığını,  $a^*$  değerinin ilk 6 ay boyunca

artıp sonrasında sabit kaldığını,  $b^*$  değerinin ilk 6 ay boyunca arttığı ve daha sonra sabit kaldığını bildirmişlerdir. [18], PAS ilave edilmiş Frenk inciri içeceğinin çözünür kurumadde oranının %11.82-12.87, pH değerinin 5.07-5.22 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. [19], kefir kültürü kullanılarak üretilen peyniraltı suyu içeceğinin 21 günlük depolama süresi boyunca en düşük kurumadde oranının depolama süresinin 1. gününde 24 saat inkübasyona bırakılan içekte, en yüksek kurumadde oranının ise depolama süresinin 14. gününde 48 saat inkübasyona bırakılan içekte tespit edildiği bildirilmiştir. Araştırmacılar kefir kültürü kullanılarak üretilen peyniraltı suyu içeceğinin 21 günlük depolama süresi boyunca en düşük pH değerine depolamanın 1. gününde 72 saat inkübasyona bırakılan içekte, en yüksek pH değerine depolamanın 1. gününde 24 saat inkübasyona bırakılan içekte tespit etmişlerdir. [20], farklı fermantasyon sıcaklığı (19 ve 25 °C) ve farklı oranda kefir kültürü (% 5 ve 8; w/v) kullanarak ürettikleri PAS ilave edilmiş Nar suyu içeceğinde 32 saatlik fermantasyon süresi sonunda pH değerinin 3.40-3.61 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, fermantasyon süresi boyunca kefir kültürünün laktozu metabolize ederek asitliği (pH) düşürdüğünü tespit etmişler, fermantasyon sonucunda oluşan organik asitlerin içeceğin duyuusal özelliklerini olumlu yönde etkilediğini gözlemlemişlerdir. [21], farklı oranlarda peyniraltı suyu tozu ile meyve suyu konsantreleri (elma, vişne) veya meyve pulpu (kayısı) içeren meyveli içeceklerde ortalama pH değerlerinin 3.49-3.92 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Tablo 1.** Nar suyu içeceğinin bazı fizikokimyasal sonuçlarına ait ortalama değerler

Meyve suyu	Kontrol (Nar suyu)	PAS	%20 PAS'lı içecek	%30 PAS'lı içecek	%40 PAS'lı içecek	%50 PAS'lı içecek	Standart hata	
<b>Kurumadde (%)</b>	17.933 <sup>a</sup>	7.56 <sup>e</sup>	16.167 <sup>b</sup>	14.267 <sup>c</sup>	13.467 <sup>cd</sup>	12.633 <sup>d</sup>	0.236	
<b>Çözünür Kurumadde (Brix)</b>	17.018 <sup>a</sup>	6.815 <sup>d</sup>	14.234 <sup>b</sup>	14.242 <sup>b</sup>	12.208 <sup>c</sup>	11.770 <sup>c</sup>	0.282	
<b>Kül (%)</b>	0.205 <sup>d</sup>	0.538 <sup>a</sup>	0.407 <sup>c</sup>	0.435 <sup>b</sup>	0.440 <sup>b</sup>	0.444 <sup>b</sup>	0.004	
<b>pH</b>	3.213	6.58	3.390	3.553	3.697	3.797	0.160	
<b>Renk Değerleri</b>	$L^*$	16.673 <sup>c</sup>	24.646 <sup>a</sup>	15.463 <sup>c</sup>	16.630 <sup>c</sup>	17.547 <sup>bc</sup>	20.443 <sup>b</sup>	0.769
	$a^*$	2.873 <sup>b</sup>	5.033 <sup>ab</sup>	4.450 <sup>ab</sup>	5.637 <sup>a</sup>	6.263 <sup>a</sup>	6.383 <sup>a</sup>	0.804
	$b^*$	0.646	3.700	1.390	1.550	1.580	1.667	0.234

\*Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak  $P<0.05$  düzeyinde önemlidir.

### 3.2. Duyusal özellikler

Farklı oranlarda peyniraltı suyu ilave edilerek üretilen nar suyu içeceği örneklerinin ekşilik ve tatlılık hariç, incelenen tüm duyuşal parametrelerine ait ortalamalar arasındaki farklılık  $P < 0.01$  düzeyinde çok önemli bulunmuştur.

Nar suyu içeceklerinin renk ve bulanıklık değerleri, ilave edilen peyniraltı suyu oranının artışına paralel olarak önemli düzeyde azalmıştır ve kontrol örneğine oranla PAS ilave edilen nar suyu içeceklerinin renk ve bulanıklık değerlerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Araştırmacılar ısıtma işleminden önce PAS proteinlerinin asitliğinin ısıya dirençli hale geldikleri pH değerinin (3.8-3.6) altındaki bir değere ayarlanması ile PAS ilave edilme oranındaki artışa bağlı olarak bulanıklığın artmasının önlenebileceğini belirtmektedirler [21]. pH değeri 3.1'in altında olduğunda ise PAS proteinleri ile pektin molekülü interaksyonu sonucu da sedimentasyonun oluşması ve bulanıklığın artması durumu söz konusudur. Bunu önlemek için ise araştırmacılar pektin esteraz enziminin kullanılmasını önermektedirler. Benzer şekilde nar suyuna ilave edilen peyniraltı suyu oranının artması, yüksek düzeyde PAS koku ve tadının algılandığı ve bu bağlamda daha düşük puan aldıkları gözlenmiştir. [17], düşük mineralli doğal maden suyu, portakal suyu konsantresi, şeker ve sitrik asit kullanarak üretmiş olduğu peyniraltı suyu içeren meyve sularında 12 aylık depolama süresince 5 puan üzerinden ortalama renk değerinin 4.6, koku yoğunluğu ve tat değerinin 4.5 olduğunu; PAS ilave edilmeksizin hazırlanan portakal içeceklerinde ise ortalama renk değerinin 4.7, koku yoğunluğunun 4.9, tat değerinin 4.8 olduğunu ve depolama süresi boyunca renk, koku, tat, yoğunluğu değerlerinin her iki içekte de azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar PAS içeren portakal suyu içeceklerinde portakal suyuna oranla daha çok PAS tadı ve kokusunun algılandığını, bu içeceklerde meyve tadı ve kokusunun depolama süresinin ilk 6 ayı boyunca değişmediğini, ancak meyve kokusunun 12. aydan sonra 2.1 puan, meyve tadının ise 1.4 puan azaldığını; portakal suyu içeceklerinde ise daha çok meyve tadı ve aromasının baskın olduğunu ve bu

içeceklerde meyve tadının depolama sonunda 0.9 puan azaldığını bildirmişlerdir. [18], farklı oranlarda peyniraltı suyu, şeker ve pektin ilavesinin 40 günlük depolama sonrasında armut suyunda renk değerlerini düşürdüğünü, bulanıklığı ve sedimentasyonu arttırdığını saptamışlardır. [19], kefir kültürü kullanılarak üretilen peynir altı suyu içeceklerinin renk ve görünüş açısından en düşük puanı depolamanın 21. gününde C içeceği (72 saat inkübe edilen örnek), en yüksek puanı ise depolamanın 1. gününde B içeceğinin (24 saat inkübe edilen örnek) aldığını bildirmişlerdir.

Nar suyundan kaynaklanan burukluğun, peyniraltı suyunun ilave edilme oranının artışına paralel olarak önemli düzeyde azalma gösterdiği, diğer bir deyişle peynir altı suyu ilavesi en yüksek olan D örneğinde burukluk değerinin en düşük olduğu, panelistler tarafından en düşük puan verilmesinden anlaşılmaktadır (Tablo 2). Araştırmamızda elde edilen sonuçlardan farklı olarak [17], buruk tadın ürünlerin PAS içeriğine veya depolama süresine bağlı olmadığını bildirmişlerdir.

Hicaz narından elde edilen nar suyunda ekşilik, peyniraltı suyunda ise tatlılık belirgin düzeyde olduğu bilinmektedir. Bunun sonucu olarak, kontrol örneğine oranla, PAS ilave oranı en düşük olan A örneğinde tatlılık düzeyi 'Az Tatlı' (2.088), PAS ilavesi en yüksek olan D örneği (2.35) ise 'Az Tatlı' ile 'Normal Tatlı' arasında bir değerde algılanmıştır. Ekşilik değerleri ise tatlılığın tersine PAS oranının artmasına bağlı olarak azalmıştır. Nar suyu içeceklerinin ağızda bıraktığı tat değerleri bakımından kontrole oranla daha düşük puan aldığı ve bu düşüşün ilave edilen PAS oranının artışına paralel olarak azaldığı; PAS ilavesi en düşük olan A örneğinin kontrole en yakın puan aldığı belirlenmiştir (Tablo 2). Kısaca nar suyu içeceklerinde PAS oranının artması meyveden gelen tadı baskılayarak içeceklerin ağızda bıraktığı tat değerini azaltmıştır. [23], peyniraltı suyunun meşrubat yapımında kullanım olanaklarını araştırdıkları çalışmada Portakal, Ananas ve Mango içeceklerinin tatlılık yönünden sırasıyla 2.93, 3.71, 3.41 puan; ağızda bıraktığı tat açısından sırasıyla 4.11, 4.14, 4.24 puan aldıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar portakal suyu/peyniraltı suyu oranı

bakımından incelediklerinde içeceklerin ağızda bıraktığı tadın sadece 0.4-0.55 portakal suyu/PAS oranı değerleri arasında bir artış gözlemlendiğini, bu değerlerin dışında ise önemli bir değişimin olmadığını bildirmişlerdir. [17], PAS içeren ve PAS içermeyen meyve sularında 12 aylık depolama sonunda ekşi tadın sırasıyla 1.1 ve 1 puan azaldığını

ve her iki içekte de tatlılık düzeyinin depolama boyunca istatistiksel olarak önemli düzeyde değişmediğini bildirmişlerdir.

Tablo 2. Nar suyu içeceğinin bazı duyuusal parametrelerine ait ortalama değerler

Parametre	Deneme Örnekleri					Standart hata
	Kontrol (Nar suyu)	%20 PAS'lı içecek	%30 PAS'lı içecek	%40 PAS'lı içecek	%50 PAS'lı içecek	
Renk	2.902 <sup>a</sup>	2.724 <sup>b</sup>	2.577 <sup>c</sup>	2.406 <sup>d</sup>	2.165 <sup>e</sup>	0.210
Bulanıklık	2.859 <sup>a</sup>	2.715 <sup>ab</sup>	2.592 <sup>bc</sup>	2.397 <sup>c</sup>	2.106 <sup>d</sup>	0.385
PAS kokusu	2.776 <sup>a</sup>	2.417 <sup>ab</sup>	2.257 <sup>bc</sup>	2.131 <sup>bc</sup>	1.867 <sup>c</sup>	0.606
PAS tadı	2.882 <sup>a</sup>	2.557 <sup>b</sup>	2.348 <sup>b</sup>	2.000 <sup>c</sup>	1.676 <sup>d</sup>	0.344
Burukluk	2.784 <sup>a</sup>	2.368 <sup>b</sup>	2.160 <sup>bc</sup>	1.926 <sup>c</sup>	1.647 <sup>d</sup>	0.360
Ekşilik	2.150	2.226	2.218	2.393	2.365	0.515
Tatlılık	1.971	2.088	2.269	2.318	2.360	0.551
Aroma	2.693 <sup>a</sup>	2.433 <sup>ab</sup>	2.222 <sup>b</sup>	1.915 <sup>c</sup>	1.701 <sup>c</sup>	0.406
Ağızda Bıraktığı Tat	2.741 <sup>a</sup>	2.471 <sup>b</sup>	2.312 <sup>b</sup>	1.999 <sup>c</sup>	1.758 <sup>d</sup>	0.310
Genel Kabul Edilebilirlik	2.759 <sup>a</sup>	2.493 <sup>b</sup>	2.318 <sup>bc</sup>	2.093 <sup>c</sup>	1.677 <sup>d</sup>	0.375

\*Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Aroma açısından en yüksek puanı, kontrol örneği almıştır. PAS'ın, nar suyuna ilave edilmesi sonucu üretilen nar suyu içeceğinin aroma puanları, PAS'ın artışına paralel olarak önemli düzeyde azalmıştır. A örneğinin aroma puanı, kontrol örneğine en yakın bulunmuştur. Genel kabul edilebilirlik bakımından kontrol örneği en yüksek puanı almakla beraber, nar suyu içeceklerinden A ve B örnekleri de kontrole yakın puanlar aldığı görülmektedir. Bu parametre açısından değerlendirildiğinde, kontrol örneğinin 'Çok İyi', A ve B örneklerinin ise 'İyi' olarak algılandıkları aynı tablodan anlaşılmaktadır (Tablo 2). Benzer şekilde [17], portakal suyu içeceklerinin genel kabul edilebilirlik düzeyinin PAS ilave edilen içeceklerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. [20], koku, aroma, kıvam, renk ve genel kabul edilebilirlik bakımından en yüksek puanı %5 kefir kültürü içeren ve 25 °C'de fermente edilerek üretilen PAS ilave edilmiş nar suyu içeceğinin aldığını bildirmişlerdir. [24], farklı oranlarda muz suyu, *M. arvensis* ekstraktı ve PAS kullanarak hazırladıkları içeceklerden koku bakımından en yüksek puanı 10 ml muz suyu, 1 ml *M. arvensis* ekstraktı ve 77 mL PAS / 100 mL muz suyu içeceği

içeren örnek alırken; tat bakımından en yüksek puanı 15 mL muz suyu, 3 mL *M. arvensis* ekstraktı ve 77 mL PAS / 100 mL muz suyu içeceği içeren örnek almıştır. Araştırmacılar genel kabul edilebilirlik açısından ise en yüksek puanı ise 15 mL muz suyu, 3 mL *M. arvensis* ekstraktı ve 74 mL/ 100 mL muz suyu içeceği örneğinin aldığını bildirmişlerdir.

#### 4. Genel Değerlendirme

Bu çalışmada nar suyuna 4 farklı (%20, 30, 40 veya 50) oranda PAS ilave edilerek üretilen nar suyu içeceklerinin bazı fizikokimyasal ve duyuusal özellikleri araştırılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, PAS ilave oranının artışına paralel olarak nar suyu içeceklerinin KM ve çözünür KM oranlarının düştüğü, renk değerlerinin ise nar suyuna oranla, rakamsal olarak arttığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan duyuusal değerlendirmeler sonucunda araştırmacılar, PAS oranının artışına paralel olarak panelistler tarafından nar suyu içeceklerine verilen puanların düştüğünü, ancak %20 ve 30 oranlarında PAS içeren A ve B örneklerinin başta 'Genel Kabul Edilebilirlik' olmak üzere, incelenen tüm parametreler bağlamında kontrol örneğine

yakın ve kabul düzeyi yüksek puanlar aldıklarını tespit etmişlerdir. Yapılan tüm bu değerlendirmeler sonucunda, PAS katkılı nar suyu içeceğinin protein, laktoz ve mineral maddeler açısından zengin bir içecek olacağı; %20 peyniraltı suyu ilave edilen nar suyu içeceğinin tüketiciler tarafından daha fazla beğenileceği ve tüketilebileceği sonucuna varılmıştır.

## Kaynaklar

- [1] Anonim, TUİK 2016 Süt ve Süt Ürünleri Üretim Miktarı <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24655> Erişim Tarihi: 14.05.2017.
- [2] Ataseven, Z., Y., Gülaç, Z., N., "Durum ve Tahmin Süt ve Süt Ürünleri", Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara, 2014.
- [3] Spreer, E., "Milk and Dairy Product Technology", MarcelDekker, New York, A.B.D., 405-420 s., 1998.
- [4] Halkman, A. K., Atamer, M., Ertaş, A. H., "Endüstri ve Çevre İlişkileri", Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi (II. Cilt), 2000.
- [5] Dinçoğlu, A., H., Ardiç, M., "Peynir Altı Suyunun Beslenmemizdeki Önemi ve Kullanım Olanakları", *Harran Üniv. Vet. Fak. Derg.* 1(1): 54-60, 2012.
- [6] Karagözlü, C., Bayarer, M., "Peyniraltı suyu proteinlerinin fonksiyonel özellikleri ve sağlık üzerine etkileri", *Ege Üniv Ziraat Fak Derg*, 41(2): 197-207, 2004.
- [7] Yerlikaya, O., Kınık, Ö., Akbulut, N., "Peyniraltı suyunun fonksiyonel özellikleri ve peyniraltı suyu kullanılarak üretilen yeni nesil süt ürünleri", *Gıda Dergisi*, 35(4): 289-296, 2010.
- [8] Üçüncü, M., "Süt ve Mamulleri Teknolojisi", Sıdaş Yayınları, İzmir, 571 s, 2015.
- [9] Anonim, "Gıda maddeleri muayene ve analiz yöntemleri kitabı", Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 62, Ankara, 1983.
- [10] Cemeroglu, B., "Meyve ve Sebze İşletme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları", Biltav yayınları Ankara, 1992.
- [11] Kruger, E., Bielig, H.J., "Betriebs und Qualitates Kontrolle in Braverel und Alkohol Freler Getranke industrie", Verlag Paul Parey 393, 1976.
- [12] Aurand, I.W., Woods, A.E., Wells, M.R., "Food Composition and Analysis", An AVI Book, New York, 1987.
- [13] Bodyfelt, F.W., Tobias, J., Trout, G.M., "The Sensory Evaluation Of Dairy Products", Van Nostrand Reinhold, New York, 227-299 s, 1988.
- [14] Berk, Y., Efe, E., "Araştırma ve Deneme Metodları", Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Notları No:71, Adana, 1995.
- [15] Djurić, M., Carić, M., Milanović, S., Tekić, M., Panić, M., "Development of whey-based beverages", *European Food Research and Technology*, 219(4): 321-328, 2004.
- [16] Sakhale, B. K., Pawar, V. N., Ranveer, R. C., "Studies on the development and storage of whey based RTS beverage from mango cv. Kesar", *Journal of Food Processing and Technology*, 3(3): 1-4, 2012.
- [17] Sady, M., Jaworska, G., Grega, T., Bernas, E., Domagala, J., "Application of acid whey in Orange drink production", *Food Technology and Biotechnology*, 51(2): 266-277, 2013.
- [18] Baccouche, A., Ennouri, M., Felfoul, I., Attia, H., "A physical stability study of whey-based prickly pear beverages", *Food Hydrocolloids*, 33(2): 234-244, 2013.
- [19] Güzeler, N., Esmek, E. M., "Kefir Kültürü Kullanılarak Üretilen Peynir Altı Sulu İçeceğin Bazı Özellikleri ve Depolama Süresinin Etkisi", *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 29 (2): 29- 42, 2014.
- [20] Sabokbar, N., Khodaiyan, F., "Characterization of pomegranate juice and whey based novel beverage fermented by kefir grains", *Journal of food science and technology*, 52(6): 3711-3718, 2015.
- [21] Argan, B.E., Güneşer, O., Toklucu, A.K., Yüceer, Y.K., "Production of Whey Powder Added Fruit Beverages and Some Quality Characteristics", *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 3(8): 651-658, 2015.
- [22] Patocka, J., Renz-Schauen, A., Jelen, P., "Protein coagulation in sweet and acid wheys upon heating in highly acidic conditions", *Milchwissenschaft*, 41(8): 490-494, 1986.
- [23] Yalçın, S., Wade, V. N., Hassan, N., "Utilisation of channa whey for the manufacture of soft drinks", *GIDA Teknolojisi Dernegi*. 19(1): 351-355, 1994.
- [24] Dhamsaniya, N.K., Varshney, A.K., "Development and evaluation of whey based RTS beverage from ripe banana juice", *Journal of Food Processing and Technology*, 4(2): 1-5, 2013.