



## Koruk Sularının Bazı Kalite Karakteristikleri Üzerine Pastörizasyon ve Potasyum Sorbat İlavésinin Etkisi

Haluk Ergezer , Ramazan Gökçe , Tolga Akcan 

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kınıklı Kampüsü, Denizli

Geliş Tarihi (Received): 18.01.2018, Kabul Tarihi (Accepted): 10.08.2018

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): [hergezer@pau.edu.tr](mailto:hergezer@pau.edu.tr) (H. Ergezer)

☎ 0 258 296 31 11 📠 0 258 296 32 62

### ÖZ

Koruk suyu ülkemizde sevilerek tüketilen ekşimsi tatta ve ferahlatıcı geleneksel bir içecektir. Üretimi standart olmadığından, koruk suyu her yörede farklı bir şekilde üretilmekte ve bu nedenle sınırlı bir raf ömrüne sahiptir. Bu çalışmada Yediveren çeşidi üzümlerden (*Vitis vinifera*) üretilen koruk sularının bazı fizikokimyasal (renk, pH, toplam asitlik, °Briks ve bulanıklık) ve duyu kalite karakteristikleri üzerine pastörizasyon (85°C'de 15 dakika) ve potasyum sorbat (300 mg/L) uygulamasının etkisi 2°C'de 7 gün boyunca incelenmiştir. Pastörizasyon ve potasyum sorbat ilavesi koruk sularının pH ve bulanıklık değerleri üzerinde etkili bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) ve depolama boyunca tüm gruplarda pH artarken bulanıklık azalış göstermiştir. Örneklerin °Briks değeri gruplar arasında ve depolama boyunca değişiklik göstermemiştir. Pastörizasyon ya da potasyum sorbat uygulamasının örneklerin sarılık değeri üzerine etkisi görülmezken, parlaklık ve kırmızılık bu uygulamalardan önemli derecede etkilenmiştir ( $p < 0.05$ ). Örneklerin aroma puanları 3.2-4.0 arasında ve genel beğeni puanları 3.4-3.8 arasında bulunmuş olup bu değerler ortalamasının üzerindedir. Sonuç olarak, koruk suyunun raf ömrü pastörize edilerek ve/veya mevzuatın izin verdiği ölçüde antimikrobiyal katkı maddeleri ilave edilerek artırılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Koruk suyu, Pastörizasyon, Potasyum sorbat

### Effect of Pasteurization and Sorbate Addition on Some Quality Parameters of Verjuice

#### ABSTRACT

Verjuice is a sour taste and refreshing traditional drink which is favorably consumed in Turkey. Some people often produce this drink for their own consumption at homes without any technological application, which might be a reason for its limited shelf life. In this study, the effect of pasteurization (15 minutes at 85°C) and potassium sorbate addition (300 mg/L) on some physicochemical (color, pH, total acidity, °Brix and turbidity) and sensory quality characteristics of verjuice samples produced from Yediveren grapes (*Vitis vinifera*) and stored at 2°C for 7 days were evaluated. Pasteurization and potassium sorbate addition had a significant effect on pH and turbidity values of verjuice ( $p < 0.05$ ) while turbidity decreased and pH increased in all groups during storage. Brix value of samples did not show any differences between groups and during storage. Lightness and redness were significantly influenced by these applications ( $p < 0.05$ ) while there was insignificant differences in yellowness of samples between the treatments of pasteurization and potassium sorbate addition. Aroma scores of samples ranged from 3.2 to 4.0 and the overall acceptability score was between 3.4-3.8, above the average scores. As a result, the shelf life of verjuice can be increased by pasteurization and/or by adding antimicrobial additives to the extent permitted by the legislation.

**Keywords:** Verjuice, Pasteurization, Potassium sorbate

## GİRİŞ

Ülkemizde sevilerek tüketilen meyvelerden biri olan, üzümün (*Vitis vinifera L.*) yaklaşık 1200 çeşidi topraklarımızda yetiştirilebilmektedir. 2016-2017 sezonunda ülke genelinde 4 milyon ton civarında üzüm üretilmiş olup üretiminin %50'den fazlası Ege Bölgesi'nde gerçekleştirilmiştir Türkiye'de üretilen üzümlerin yaklaşık %40'ı kurutulularak, %25'i sofralık, %20'si sirke, pekmez ve pestil yapılarak ve %15'i de alkollü içki sanayinde değerlendirilmektedir [1]. Dünya genelinde alkollü içecek, meyve suyu, kurutulmuş ve sofralık olarak tüketilen üzüm, ülkemize özgü şekilde pekmez, pestil, sucuk, köfter, koruk ekşisi ve koruk suyu şeklinde tüketilmektedir [2]. Koruk en yalın haliyle olgunlaşmamış üzümlerin sıkılmasıyla elde edilen üzüm suyu olarak bilinmektedir. Koruk elde edildikten sonra kaynatılır ve içerisine tuz ilave edilirse elde edilen ürün "koruk ekşisi" olarak bilinir. Koruk ekşisi salatalar ve çeşitli yemekler için sos olarak değerlendirilmektedir. Şayet ham koruk hafif sulandırılır ve içerisine belirli oranda şeker ilave edilirse bu ürüne "koruk suyu" denir ve ülkemizde yöresel olarak pek çok bölgemizde özellikle yaz aylarında ferahlatıcı bir içecek olarak tüketilmektedir [3]. Koruk suyu; düşük pH değerine sahip, buruk ve ekşimsi bir tatta ve fenolik madde miktarı oldukça yüksek bir içecektir [4]. Gıda olarak tüketiminin yanı sıra tıbbi amaçla tansiyon ve kolesterolü düşürücü, sindirime yardımcı ve ülser tedavi edici olarak da kullanılmaktadır [5]. Koruk suyunun ülkemizde içmelik olarak kayda değer bir ticari üretimi söz konusu değildir. Üretim daha çok geleneksel metotlarla, ve sınırlı bir raf ömrü dahilinde yapılmaktadır. Üretimin aseptik koşullarda gerçekleştirilmemesi nedeniyle yabani maya ve küllerle kolaylıkla kontamine olabilen koruk suyu, hızla fermente olarak tüketilemeyecek duruma gelebilmektedir. Yine herhangi bir berraklaştırma işlemi uygulanmadığı için bekleme sırasında bulanıklaşım çökelti de oluşturmaktadır [2]. Raf ömrü kısa bu türden gıda maddelerinde ısı işlem uygulaması ve/veya antimikrobiyal katkı maddeleri ilavesi ile raf ömrünü uzatabilmek mümkündür. Meyve suyu gibi sıvı gıdalarda etkili antimikrobiyal uygulamalardan biri pastörizasyon ve bir diğeri de izin verilen antimikrobiyal katkı maddesi olarak potasyum sorbat ilavesidir [2]. Bu çalışmada pastörizasyon ve potasyum sorbat uygulamasının koruk suyunun bazı kalite karakteristikleri üzerine etkisi incelenmiştir.

## MATERYAL ve METOT

### Koruk Suyu Üretimi

Koruk suyu üretimi için İzmir/Ödemiş yöresinde yetiştirilen Yediveren çeşidi olgunlaşmamış üzümler kullanılmıştır. Salkım halinde elle toplanan üzümler soğuk zincir altında Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Pilot Tesislerine ulaştırılmış ve daha sonra koruk suyu üretimi şu şekilde gerçekleştirilmiştir: Salkımlar (3 kg) plastik bir küvet içerisinde tahta bir tokmak yardımıyla iyice ezilmiştir. Ezilmiş karışım içerisine üzüm ağırlığının %50'i kadar (1.5 kg) şeker ilave edilmiş ve karışım kendi haline bırakılarak 1 saat dinlendirilmiştir. Dinlendirme sırasında

şekerin üzüm tanelerine ozmotik basınç uygulayarak koruk suyunun verimini arttırması amaçlanmıştır. Ardından bu karışıma kaynama sıcaklığında 2 L içme suyu ilave edilerek üzüm salkımları el ile iyice sıkılmış ve elde edilen karışım mutfak tipi kaba bir plastik süzgeçten süzölmüştür. Süzöntü ayrı bir ölçülü kaba alınarak kalan cibre üzerine 1 L ılık içme suyu ilave edilerek elle sıkma ve süzme tekrar gerçekleştirilmiştir. İşleme 10 L koruk suyu elde edilene kadar devam edilmiş ve elde edilen süzöntü doğal koruk suyu olarak isimlendirilmiştir [2,3]. Bu aşamadan sonra doğal koruk suyu 5 L'lik iki eşit hacme bölünmüş ve bunlardan birine 300 mg/L düzeyinde potasyum sorbat (Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği hükümlerine göre) ilave edilerek potasyum sorbat ilaveli koruk suyu; diğere ise herhangi bir katkı ilave edilmemiştir. Potasyum sorbat ilave edilmiş ve edilmemiş örnekler tekrar iki eşit hacme bölünerek bunlardan bir tanesi 85°C sıcaklıkta 15 dakika süreyle sıcak su banyosunda pastörize edilmiş, diğere ise pastörize edilmemiştir. Sonuçta pastörize doğal (P), pastörize edilmemiş doğal (NP), pastörize potasyum sorbatlı (PS) ve pastörize edilmemiş potasyum sorbatlı (NPS) olmak üzere 2.5 L'lik 4 farklı grup oluşturulmuştur. Koruk suyu üretimi sonrası örnekler 500 ml lik şişelere (Isolab polipropilen steril şişe) alınarak buzdolabında (2°C) 7 gün süreyle (yöresel tüketim koşulları) depolanmıştır.

### Metot

### Fizikokimyasal Analizler

Koruk suyu örneklerinin renk değerleri renk ölçüm cihazı (Hunter Lab Miniscan XE Plus, ABD) ile CIELAB sistemi referans alınarak belirlenmiştir. Sonuçlar açıklık-koyuluk (L\*), kırmızılık (+a\*) ve sarılık (+b\*) değerleri kullanılarak saptanmıştır[6]. pH ölçümü koruk sularında direkt olarak pH metre ile (Crison Basic 20, İspanya) gerçekleştirilmiştir [7]. Örneklerin suda çözünür kuru madde değerleri (°Briks) refraktometre (RFM 340, İngiltere) kullanılarak [7], titre edilebilir asitlik (tartarik asit eşdeğeri, %) 0.1 N NaOH çözeltisi ile titrasyon yoluyla belirlenmiştir [7]. Örneklerde bulanıklık değerleri türbidimetre (HACH 2100Q, ABD) aracılığı ile cihazın okuyabileceği aralığa göre seyreltilerek belirlenmiş ve sonuçlar "NTU (Nephelometric Turbidity Unit)" değeri ile ifade edilmiştir [7].

### Duyusal Analizler

Koruk suyu örneklerinin duysal değerlendirmesinde hedonik test kullanılmıştır. Panelist olarak yaş aralığı 18-25 olan Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğrencileri arasından seçilmiş 15 kişilik (8 bayan, 7 erkek) bir gruptan faydalanılmıştır. Bu amaçla örnekler renk, aroma, genel beğeni (5; çok beğendim, 1;hiç beğenmedim) ve ekşilik (5; çok ekşi, 1; hiç ekşi değil) açısından değerlendirilmiştir. Koruk suyu örnekleri soğutulmuş olarak (4-6°C) ve rastgele seçilen 3'er basamaklı sayılarla kodlanarak sunulmuştur. Her örnek grubu test edildikten sonra bir sonraki test için ağız içinin nötrlenmesi amacıyla ılık su kullanılmıştır [8].

## İstatistiksel Analizler

4 farklı grupta değerlendirmeye alınan her gruptan 3 örnekte analizler 2 tekrar 3 paralel ve 3 farklı depolama periyodunda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler ışığında sonuçlar ANOVA (Varyans Analizi) kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testiyle değerlendirilmiş ve uygulama grupları arasında farklılık olup olmadığı SPSS istatistik paket programı kullanılarak test edilmiştir [9].

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Koruk suyu örneklerinin fizikokimyasal özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre örneklerin pH değerleri 2.74-2.94 arasında değişiklik göstermiştir. 0.günde PS grubunda en yüksek pH değeri tespit edilirken bunu NPS grubu takip etmiş ve bu örnekler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Fakat P ve NP örnekleri benzer bulunmuştur. 3. günde 0. güne benzer en yüksek pH değeri PS grubunda tespit edilirken, diğer örnekler arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir ( $p>0.05$ ). 7.günde ise pastörizasyon ya da potasyum sorbat ilavesinin koruk suyu örnekleri üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir. Depolama süresi boyunca PS grubunda pH değişimi gözlenmemiştir. NPS örneklerinde 0 ve 3. günler benzer bulunurken 7. günde pH az da olsa artış göstermiştir. P ve NP gruplarında ise pH değişimi günler arasında farklı, gruplar arasında ise paralellik arz etmiştir. 0. günden 7. güne doğru gidildiğinde tüm örneklerin pH değerleri kısmi bir artış göstermiş olup bu durumun üretim sırasında berraklaştırma işlemi uygulanmayışına bağlı olarak ortamda kalması muhtemel tampon bileşiklerin varlığından ileri geldiği düşünülmektedir. Koruk suyu ile ilgili olarak daha önce yapılmış çalışmalarda pH değerlerinin 2.40–2.80 [10], 2.90–3.00 [2], 2.10–2.70 [3], 2.60-2.90 [4] arasında olduğu belirlenmiş ve bu değerlerin çalışmamızla benzer olduğu görülmüştür. Koruk suyu örneklerinin suda çözünür toplam kuru madde miktarları ( $^{\circ}$ Briks) 8-9 arasında değişiklik göstermiş olup örnekler ve günler arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ). Farklı zamanlarda hasat edilmiş ve olgunlaşma düzeyleri farklı üzümlerden elde edilen koruk sularının incelendiği bir çalışmada  $^{\circ}$ Briks değerleri 3.30-9.90 arasında değişiklik göstermiş olup olgunlaşma düzeyi arttıkça  $^{\circ}$  Briks değerinin de arttığı gözlenmiştir [4]. Başka bir çalışmada yediveren çeşidi üzümlerde  $^{\circ}$ Briks değeri 4.50 olarak tespit edilmiştir [2]. 10 farklı üzüm çeşidinden elde edilen koruk sularının incelendiği diğer bir çalışmada ise yine yediveren çeşidi üzümlerin  $^{\circ}$ Briks değerleri 3.21-3.68 arasında bulunmuştur [3]. Çalışmalar arasındaki  $^{\circ}$ Briks farklılıklarının hasat zamanı, hasat çeşidi, olgunlaşma düzeyi gibi faktörlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Koruk suyu örneklerine üretim sırasında herhangi bir berraklaştırma işlemi uygulanmamış ve örneklerin bulanıklık değerleri 57.40-68.50 arasında bulunmuştur. Meyve sularında ortaya çıkan bulanıklığın meyvenin yapısında doğal olarak

bulunan başta fenolik madde, protein, nişasta, bakır ve demir gibi bileşenlerden kaynaklandığı belirtilmektedir [11]. 0. günde en düşük bulanıklık NPS grubunda bulunmuştur. Diğer örnekler arasında ise bulanıklık yönünden herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ). 3. günde bulanıklık 0. güne göre P ve NP gruplarında kısmen azalırken ( $p<0.05$ ), PS ve NPS gruplarında ise istatistiksel bir değişiklik gözlenmemiştir. 7. günde bulanıklığın en yüksek PS grubunda olduğu gözlenirken, diğer grupların bulanıklığı arsında önemli bir farklılık görülmemiştir. NPS grubunda depolama boyunca bulanıklıkta değişiklik görülmemesine rağmen diğer gruplarda depolamanın sonunda bulanıklığın azaldığı gözlenmiştir. Buzdolabında depolama boyunca bulanıklığın azalması bulanıklık oluşturan bileşenlerin kompleks oluşturarak çökmesiyle açıklanabilmektedir. Ayrıca aynı günler içerisinde pastörizasyon ve/veya potasyum sorbat uygulaması bulanıklık üzerinde etkili bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yediveren üzümlerinden üretilen koruk suları ile ilgili bir çalışmada pastörizasyon sonrası oda sıcaklığında depolamaya kıyasla soğukta depolama sırasında bulanıklığın azaldığı belirtilmiştir [2]. Başka bir çalışma da bu çalışmaya benzer şekilde pastörizasyon sırasında sıcaklığın etkisiyle bulanıklık oluşturan bileşiklerin çökeldiği belirtilmiştir [3].

Malik ve tartarik asidin üzümde hakim organik asitler olduğu bildirilmektedir [12]. Bu çalışmada koruk sularının asitlik değerinin malik asit cinsinden %0.42-0.52 arasında olduğu belirlenmiştir. Bu konuda yapılmış farklı çalışmalar incelendiğinde koruk sularının malik asit cinsinden asitlik değerleri %2.48 -3.00, [2], %1.74-3.88 [4], %3.27-3.98 [13] arasında bulunmasına rağmen bu çalışmada asitliğin çok düşük kalmış olması örneklerin sulandırılmış olmasıyla ilişkilendirilebilir. Tablo 1 incelendiğinde tüm analiz günlerinde örnekler arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Depolama boyunca PS ve NPS gruplarında 0. günde asitlik birbirine benzer olan ( $p>0.05$ ) 3 ve 7. günlere göre daha yüksek bulunmuştur. NP grubunda asitlik 0 ve 7. günlerde benzer bulunurken, 3. günde daha düşük tespit edilmiştir. P grubunda ise asitlik dalgalı bir seyir izlemiştir. Genel olarak depolama başlangıcında daha asidik bulunan örneklerdeki asitlik, depolamanın sonuna doğru azalış göstermiştir.

Koruk suyu örneklerine ait renk değerleri Tablo 2’de verilmiştir. Örneklerin parlaklık değeri 14.34-17.56 arasında değişiklik göstermiştir. 0, 3 ve 7. günlerde gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir ( $p>0.05$ ). Bu durum pastörizasyon ya da potasyum sorbat uygulamasının parlaklık üzerinde etkili olmadığını ortaya koymasından önemlidir. Depolama boyunca parlaklığın tüm gruplarda önemli derecede azaldığı belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Soğukta depolama sırasında parlaklığın azalışı az da olsa enzimatik reaksiyonlara bağlanabilmektedir [14]. Özellikle fenolik bileşiklerce zengin üzümlerde polifenolik oksidaz enzimi büyük önem taşımakta ve şarap üretiminde kahverengileşmeden sorumlu tutulmaktadır [15, 16].

Tablo 1. 7 gün boyunca 2°C'de depolanan koruk sularının bazı fizikokimyasal özellikleri

Uygulama*	Depolama süresi (Gün)**		
	0***	3	7
	pH		
P	2.76±0.09 <sup>cB</sup>	2.86±0.34 <sup>bAB</sup>	2.91±0.23 <sup>aA</sup>
NP	2.74±0.12 <sup>cB</sup>	2.83±0.15 <sup>bAB</sup>	2.91±0.18 <sup>aA</sup>
PS	2.92±0.34 <sup>aA</sup>	2.93±0.07 <sup>aA</sup>	2.94±0.17 <sup>aA</sup>
NPS	2.83±0.07 <sup>bB</sup>	2.87±0.11 <sup>bB</sup>	2.91±0.26 <sup>aA</sup>
	° Briks		
P	8.50±0.26 <sup>aA</sup>	8.00±0.27 <sup>aA</sup>	8.50±0.56 <sup>aA</sup>
NP	8.50±0.32 <sup>aA</sup>	8.00±0.33 <sup>aA</sup>	9.00±0.67 <sup>aA</sup>
PS	8.50±0.41 <sup>aA</sup>	8.00±0.42 <sup>aA</sup>	8.50±0.89 <sup>aA</sup>
NPS	8.00±0.45 <sup>aA</sup>	8.00±0.21 <sup>aA</sup>	9.00±0.85 <sup>aA</sup>
	Bulanıklık (NTU=Nephelometric Turbidity Unit)		
P	64.7±0.11 <sup>aA</sup>	57.5±0.08 <sup>bB</sup>	57.4±0.21 <sup>bB</sup>
NP	68.5±0.23 <sup>aA</sup>	61.4±0.64 <sup>bB</sup>	58.3±0.17 <sup>bC</sup>
PS	66.7±0.09 <sup>aA</sup>	66.8±0.56 <sup>aA</sup>	65.1±0.34 <sup>aB</sup>
NPS	57.4±0.11 <sup>bA</sup>	59.8±0.27 <sup>bA</sup>	57.8±0.09 <sup>bA</sup>
	Asitlik (malik asit eq %)		
P	0.50±0.07 <sup>aA</sup>	0.43±0.05 <sup>aB</sup>	0.46±0.10 <sup>aAB</sup>
NP	0.48±0.09 <sup>aA</sup>	0.42±0.08 <sup>aB</sup>	0.45±0.09 <sup>aA</sup>
PS	0.51±0.06 <sup>aA</sup>	0.46±0.07 <sup>aB</sup>	0.43±0.12 <sup>aB</sup>
NPS	0.52±0.08 <sup>aA</sup>	0.42±0.09 <sup>aB</sup>	0.45±0.09 <sup>aB</sup>

\*Pastörize doğal (P), pastörize edilmemiş doğal (NP), pastörize sorbatlı (PS) ve pastörize edilmemiş sorbatlı (NPS); \*\*± Standart sapma;\*\*\* a-c Aynı sütundaki ve A-C aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0.05).

Koruk sularının a\* değerlerinin negatif değerler almış olması bunların yeşilimsi tonlarda olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Örneklerin a\* değerleri -0.81 ile -0.29 arasında bulunmakla birlikte 0. günde pastörizasyon yeşilimsi renk yoğunluğunun azalmasına neden olmuştur. 3. günde de 0. güne benzer şekilde ısı işlem uygulanmış örneklerde yeşilimsilik daha düşük seviyede bulunmuştur. Depolama sonunda NPS grubu diğer örneklerle göre daha yeşilimsi bulunurken NP ve PS grupları ise benzer bulunmuştur (p>0.05). Depolama boyunca NPS grubunun a\* değerleri değişmezken diğer gruplarda depolamanın son gününde başlangıç değerlerine göre yeşilimsilikte azalma gözlenmiştir (p<0.05). Üzüm sularında arzu edilen rengin sarımsı yeşil renk olduğu belirtilmekle birlikte çeşitli çalışmalarda farklı tür üzümlerden elde edilen ve farklı teknolojik işlemler uygulanmış koruk suyu örneklerinde renk değerleri de farklılık göstermiştir [2–4]. Bu çalışmada ne pastörizasyon ne de potasyum sorbat uygulaması koruk örneklerinin sarılık değerleri üzerinde etkili bulunmamış ve aynı zamanda depolama süresinin de sarılık üzerine etkili olmadığı tespit edilmiştir (p>0.05).

Koruk suyu örneklerinin duyusal analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Koruk sularının renk puanları 3.8-4.4 arasında değişiklik göstermiş olup aynı gün içerisinde gruplar arasında ve depolama boyunca günler arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0.05). Örneklerin aroma puanları 3.2-4.0 arasında değişmekle birlikte 0, 3 ve 7. günlerde ısı işlem uygulaması ve potasyum sorbat ilavesi önemli bir etki göstermemiştir. Yine depolama boyunca P grubu hariç örneklerin aromasında herhangi bir değişiklik tespit edilmemiştir.

Depolama sonunda aromanın başlangıca göre kısmen daha yüksek puanlar aldığı gözlenmiş ve bu durumun ekşiliğin artışıyla paralellik gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 3). Koruk sularında duyusal olarak ekşiliğin depolama boyunca hissedilir şekilde arttığı görülmekle birlikte bu artışın P ve NP gruplarında önemli olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Ayrıca 0. gün PS grubunda ekşilik en yüksek seviyede algılanmış, diğer günlerde ise örnekler arasında ekşilik açısından farklılık tespit edilmemiştir (p>0.05).

Koruk suları genel beğeni açısından değerlendirildiğinde 0. günde en yüksek beğeniye PS grubu alırken diğer gruplar benzer bulunmuştur (p>0.05). P ve NPS grupları 3. günde en yüksek beğeni puanlarını alırken en düşük puan ise PS grubunda tespit edilmiştir. 7. günde örnekler arasında istatistiksel olarak bir farklılık görülmemiştir. Genel olarak tüm günlerde ve depolama boyunca genel beğeni puanları ortalama 3.8 civarında olup bu değer 2.5 seviyesinin oldukça üzerindedir. Kabarcık ve Yediveren çeşidi üzümlerden elde edilen koruk sularının kıyaslandığı bir çalışmada çalışmamıza benzer şekilde Yediveren çeşidi koruk suları panelistler tarafından daha çok tercih edilmiştir [2]. Başka bir çalışmada ise duyusal özellikler üzerine hasat zamanı, potasyum sorbat ilavesi gibi faktörlerin etkili olduğu ayrıca koruk sularında ekşimsi, buruk, tatlı, baharatımsı, eriğimsi aromaların algılandığı belirtilmiştir [4]. Bu çalışmada da bazı panelistler temel duyusal özelliklerin yanı sıra koruk sularında hafif bir burukluk ve ekşim elma aroması hissettiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 2. 7 gün boyunca 2°C'de depolanan koruk sularının renk değerleri

Uygulama*	Depolama süresi (Gün)**		
	0***	3	7
	L*(Parlaklık)		
P	16.76±0.04 <sup>aA</sup>	15.26±0.05 <sup>aB</sup>	14.64±0.06 <sup>aC</sup>
NP	17.04±0.07 <sup>aA</sup>	16.42±0.07 <sup>aAB</sup>	14.92±0.08 <sup>aB</sup>
PS	17.43±0.03 <sup>aA</sup>	16.66±0.07 <sup>aB</sup>	15.53±0.11 <sup>aC</sup>
NPS	17.56±0.09 <sup>aA</sup>	16.55±0.08 <sup>aB</sup>	14.34±0.17 <sup>aC</sup>
	a*(Kırmızılık)		
P	-0.68±0.09 <sup>bA</sup>	-0.44±0.06 <sup>cB</sup>	-0.58±0.09 <sup>bAB</sup>
NP	-0.76±0.12 <sup>aA</sup>	-0.81±0.07 <sup>aA</sup>	-0.39±0.07 <sup>cB</sup>
PS	-0.45±0.13 <sup>cB</sup>	-0.55±0.07 <sup>cA</sup>	-0.29±0.07 <sup>cC</sup>
NPS	-0.76±0.10 <sup>aA</sup>	-0.75±0.03 <sup>bA</sup>	-0.72±0.08 <sup>aA</sup>
	b*(Sarılık)		
P	3.75±0.07 <sup>aA</sup>	3.79±0.09 <sup>aA</sup>	3.81±0.06 <sup>aA</sup>
NP	3.56±0.08 <sup>aA</sup>	3.76±0.07 <sup>aA</sup>	3.58±0.10 <sup>aA</sup>
PS	3.94±0.06 <sup>aA</sup>	3.58±0.08 <sup>aA</sup>	3.57±0.08 <sup>aA</sup>
NPS	3.56±0.07 <sup>aA</sup>	3.73±0.07 <sup>aA</sup>	3.51±0.09 <sup>aA</sup>

\*Pastörize doğal (P), pastörize edilmemiş doğal (NP), pastörize sorbatlı (PS) ve pastörize edilmemiş sorbatlı (NPS); \*\*± Standart sapma;\*\*\* a-c Aynı sütundaki ve A-C aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0.05).

Tablo 3. 7 gün boyunca 2°C'de depolanan koruk sularının duyu analizi sonuçları

Uygulama*	Depolama süresi (Gün)**		
	0***	3	7
	Renk****		
P	4.00±1.02 <sup>aA</sup>	3.80±0.65 <sup>aA</sup>	4.20±0.18 <sup>aA</sup>
NP	3.80±0.90 <sup>aA</sup>	3.80±0.60 <sup>aA</sup>	4.00±0.25 <sup>aA</sup>
PS	4.20±0.85 <sup>aA</sup>	4.20±0.89 <sup>aA</sup>	4.20±0.29 <sup>aA</sup>
NPS	4.00±0.95 <sup>aA</sup>	4.40±1.02 <sup>aA</sup>	4.00±0.23 <sup>aA</sup>
	Aroma		
P	3.2±0.09 <sup>aB</sup>	3.8±0.07 <sup>aA</sup>	4.0±0.21 <sup>aA</sup>
NP	3.2±0.07 <sup>aA</sup>	3.6±0.09 <sup>aA</sup>	3.6±0.26 <sup>aA</sup>
PS	3.6±0.10 <sup>aA</sup>	4.0±0.11 <sup>aA</sup>	3.4±0.14 <sup>aA</sup>
NPS	3.2±0.08 <sup>aA</sup>	3.8±0.06 <sup>aA</sup>	3.6±0.21 <sup>aA</sup>
	Ekşilik		
P	2.8±0.64 <sup>bB</sup>	3.2±0.06 <sup>aA</sup>	3.8±0.21 <sup>aA</sup>
NP	2.8±1.21 <sup>bB</sup>	3.2±0.08 <sup>aA</sup>	3.4±0.24 <sup>aA</sup>
PS	3.6±1.16 <sup>aA</sup>	3.0±0.07 <sup>aA</sup>	3.2±0.38 <sup>aA</sup>
NPS	3.0±1.20 <sup>bA</sup>	3.0±0.08 <sup>aA</sup>	3.2±0.55 <sup>aA</sup>
	Genel Beğeni		
P	3.4±0.10 <sup>bA</sup>	4.0±0.16 <sup>aA</sup>	3.6±0.20 <sup>aA</sup>
NP	3.6±0.10 <sup>bA</sup>	3.8±0.23 <sup>abA</sup>	3.8±0.15 <sup>aA</sup>
PS	4.0±0.07 <sup>aA</sup>	3.4±0.18 <sup>bB</sup>	3.4±0.11 <sup>ab</sup>
NPS	3.4±0.09 <sup>bA</sup>	4.2±0.10 <sup>aA</sup>	3.8±0.14 <sup>aA</sup>

\*Pastörize doğal (P), pastörize edilmemiş doğal (NP), pastörize sorbatlı (PS) ve pastörize edilmemiş sorbatlı (NPS); \*\*± Standart sapma;\*\*\* a-c Aynı sütundaki ve A-C aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0.05);\*\*\*\* "renk - aroma- genel beğeni" 1: hiç beğenmedim 5: çok beğendim, "ekşilik" 1: hiç ekşi değil 5: aşırı ekşi

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre pastörizasyon ve potasyum sorbat katkılama işleminin koruk suyu üretiminde fizikokimyasal, renk ve duyu özellikler üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmadığı bilakis koruk suyu üretiminde olumlu sonuçlar ortaya koyabileceği görülmüştür. Özellikle yaz aylarında soğuk olarak tüketilen ve ferahlatıcı nitelikleri nedeniyle fazlaca tercih edilen koruk suyunun burada elde edilen bilgiler ışığında pastörize edilebileceği ve mevzuatın izin verdiği ölçüde antimikrobiyal katkılarla desteklenebileceği düşünülmektedir. Ancak elde edilen bulguların mikrobiyolojik verilerle desteklenmesinde büyük yarar

olacaktır. Sonuç olarak, geleneksel bir içecek olan koruk suyunun ticari olarak üretilebilme potansiyeli bulunmaktadır ve çalışma sonuçları, ürünün ticarileştirilme konusunda girişimde bulunacak kişilere faydalı olabilecek niteliktedir.

## KAYNAKLAR

- [1] Anonim, 2017. Tarım ürünleri piyasa raporları; üzüm verileri TAGEM yayınları 4s. <https://arastirma.tarim.gov.tr/tepge/Menu/27/Tarim-Urunleri-Piyasa-Raporlari> (Erişim Tarihi: 10.01.2018).

- [2] Hayoğlu, İ., Kola, O., Kaya, C., Özer, S., Türkoğlu, H. (2009). Chemical and sensory properties of verjuice, a traditional turkish non-fermented beverage from Kabarcık and Yediveren grapes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 33, 252–263.
- [3] Öncül, N., Karabıyıklı, Ş. (2015). Factors affecting the quality attributes of unripe grape functional food products. *Journal of Food Biochemistry*, 39, 689–695.
- [4] Dupas de Matos, A., Curioni, A., Bakalinsky, A.T., Marangon, M., Pasini, G., Vincenzi, S. (2017). Chemical and sensory analysis of verjuice: an acidic food ingredient obtained from unripe grape berries. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 44, 9–14.
- [5] Shojaee-Aliabadi, S., Hosseini, S.M., Tiwari, B., Hashemi, M., Fadavi, G., Khaksar, R. (2013). Polyphenols content and antioxidant activity of Ghure (unripe grape) marc extract: Influence of extraction time, temperature and solvent type. *International Journal of Food Science and Technology*, 48, 412–418.
- [6] Hunter Associates Laboratory I, (1996). CIE L\* a\* b\* Color Scale. Vol 8 8:1–4.
- [7] AOAC, (2007). Official Methods of Analysis of AOAC International. *Association of Official Analysis Chemists International*.
- [8] Choi, S.E., Sarah, C., Merrigan, J.M. (2014). Sensory Evaluation. In: *Food Science: An Ecological Approach*, Edited by Sari Edelstein, Academic Press, USA, pp 84–113.
- [9] IBM, (2012). IBM SPSS Advanced Statistics 20. IBM 184.
- [10] Karapınar, M., Şengün İ.Y. (2007). Antimicrobial effect of koruk (unripe grape-*Vitis vinifera*) juice against *Salmonella typhimurium* on salad vegetables. *Food Control*, 18, 702–706.
- [11] Cerreti, M., Liburdi, K., Benucci, I., Esti, M. (2016). The effect of pectinase and protease treatment on turbidity and on haze active molecules in pomegranate juice. *LWT-Food Science and Technology*, 73, 326–333.
- [12] Soyer, Y., Koca, N., Karadeniz, F. (2003). Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16, 629–636.
- [13] Vasile Simone, G., Montevecchi, G., Masino, F., Matrella, V., Imazio, S.A., Antonelli, A., Bignami, C. (2013). Ampelographic and chemical characterization of Reggio Emilia and Modena (northern Italy) grapes for two traditional seasonings: “Saba” and “Agresto.” *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93, 3502–3511.
- [14] Wu, S. (2014). Glutathione suppresses the enzymatic and non-enzymatic browning in grape juice. *Food Chemistry*, 160, 8–10.
- [15] Singleton, V.L., Salgues, M., Zaya, J., Trousdale, E. (1985). Caftaric acid disappearance and conversion to products of enzymic oxidation in grape must and wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 36, 50–56.
- [16] Yemiş, O., Arslantürk, H.K. (2016). Berrak nar suyu ve konsantrelerinde bulanıklık oluşumu. *Akademik Gıda*, 14(3), 275-283.