



## Özgün Araştırma/Original Article

### Geleneksel Olarak Fermente Edilmiş Gedelek Kornişon Turşusunun Özellikleri Characteristics of Traditionally Fermented Gedelek Gherkin Pickle

Ahmet KILINÇ<sup>1\*</sup>, H. Özgül UÇURUM<sup>2</sup>, Gülnur F.BİRİCİK<sup>3</sup>, Melek BERKER<sup>4</sup>, İ. Emre TOKAT<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Zir.Müh., Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, BURSA, TÜRKİYE ORCID ID:0000-0002-2666-1427

<sup>2</sup>Dr., Ziraat Yük. Müh., Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, BURSA, TÜRKİYE- ORCID ID:0000-0002-2600-5892

<sup>3</sup>Dr., Ziraat Yük. Müh., Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, BURSA-TÜRKİYE- ORCID ID: 0000-0002-2449-7547

<sup>4</sup>Kimya Yük Müh., Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, BURSA-TÜRKİYE- ORCID ID:0000-0002-9940-1810

<sup>5</sup>Vet.Hek., Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, BURSA-TÜRKİYE- ORCID ID: 0000-0003-1975-9706

\*:Yazışmalardan sorumlu yazar /Corresponding author, kilincahmet@tarimorman.gov.tr

Geliş Tarihi:09.09.2020

Kabul Tarihi:05.02.2021

#### Özet

Bu çalışma, geleneksel Gedelek fermente turşu üretim yöntemini ön plana çıkarmak ve tespit edilen kalite özellikleri ile de coğrafi işaret alma sürecine katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla cam ve plastik ambalajdaki geleneksel Gedelek turşuları ile sanayi tipi turşuların kalite özelliklerini belirlemek için fermantasyondan sonra, depolamanın başlangıcında ve sonunda (0-12 aylarda) fizikokimyasal, mineral ve duyu analizler gerçekleştirilmiştir.

**Materyal ve Yöntem:** Tekstür, renk ve pH parametreleri için geleneksel ve sanayi tipinde uygulanan yöntemler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). Duyusal analizde puanlama testi kullanılarak görünüş, tat, koku ve sertlik değerlendirilmiştir.

**Bulgular ve sonuç:** Çalışma sonucunda, örnekler arasında lezzet açısından farklılıklar olduğu saptanırken, panelist tercihlerinde en önemli kriterlerin tat ve koku olduğu belirlenmiştir. Gedelek yöntemine göre üretilen cam ambalajdaki kornişon turşular duyu özellikleri bakımından daha fazla beğeni almıştır. Ayrıca turşuların sertliğini 6 ay iyi bir şekilde koruduğu ve bunun nedeninin turşu üretiminde kullanılan Gedelek Pınarbaşı suyundan kaynaklandığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gedelek, Geleneksel Gıdalar, Kornişon Turşu, Hıyar, Fermantasyon

#### Abstract

**Objective:**The aim of this study is to highlight the traditional Gedelek fermented pickle production method and to contribute to the geographical indication process with the determined quality features. For this purpose, physicochemical, mineral and sensory analyzes were performed at the beginning and end of storage (0-12 months) after fermentation to determine the quality characteristics of traditional Gedelek pickles and industrial pickles in glass and plastic packaging.

**Materials and Methods:**The differences between traditional and industrial methods were found to be statistically significant for texture, color and pH parameters ( $p < 0.01$ ). Appearance, taste, smell and hardness were evaluated using the scoring test in sensory analysis.

**Results and conclusion:** As a result of the study, it was determined that there were differences in terms of taste among the samples, and it was determined that the most important criteria in panelist preferences were taste and smell. Gherkins in glass packaging produced according to the Gedelek method have received more appreciation for their sensory properties. In addition, it was determined that pickles preserved their hardness well for 6 months and this was due to the Gedelek Pınarbaşı water used in pickle production.

**Keywords:** Gedelek, Traditional Foods, Gherkin Pickle, Gherkin, Cucumber, Pickle, Fermentation

## 1.Giriş

Fermentasyon gıda muhafazasında en eski ve yararlı yöntemlerden biridir. Tarihsel olarak, salamura sebze, meyve, balık ve et gibi çeşitli gıda maddelerinin en eski muhafaza yöntemlerinden biridir (Behera ve ark. 2020). İnsanlar sirke ve tuzu tanımlarından sonra turşu üretimine başlamışlardır (Subaşı 2001). Turşu ülkemizde önceleri ev ölçeğinde üretilirken, daha sonra ticari amaçla üretilmeye başlamıştır. Bugün ülkemiz, dünyada önemli bir turşu üreticisidir (Aktan ve ark. 1998). Hıyar evlerde ve ticari işletmelerde en fazla turşusu yapılan sebzelerin başında gelir (Kılınç ve Tan 2003).

Fermente gıdalar sindirim sistemimize yararlı mikroflorayı getirerek, sindirim sistemimizin sağlıklı ve düzenli çalışmasını sağlar (Bamforth 2005). Geleneksel turşu üretiminde hıyar, uygun tuz konsantrasyonuna sahip salamura içinde doğal mikroflorası ile fermente olarak yeni bir ürün haline dönüşür. Bu sırada ortama hakim olması istenen laktik asit bakterileri *Lactobacillus brevis*, *Pediococcus cerevisiae* ve *Lactobacillus plantarum*'dur. Salamuranın tuz konsantrasyonu fermentasyonun seyrini belirleyen en önemli faktörlerdendir (Uylaşer ve Başoğlu 1989). Turşu genellikle yemeklerin yanında iştah açıcı olarak tüketilen, değişik salata ve tost hazırlanmasında da sıklıkla kullanılan bir üründür. Laktik asit fermentasyonu dayanıklılığının artmasının yanında, ürünün tat ve renk bakımından da kendine özgü özelliğini kazanması sağlanmaktadır (Şahin ve Akbaş 2001). Sebze ve meyvelerin laktik asit fermentasyonu ile dayanıklı hale getirilmesi çeşitli avantajlara sahip bir uygulamadır. Öncelikle, sebze ve meyveler fermentasyon tamamlandıktan sonra lezzet ve yapı bakımından hoşça giden bir özellik kazanmaktadır (Palamutoğlu ve Baş 2020).

Hıyar turşusu, TS 11112'de *Cucumis sativus* L. türüne giren hıyar tiplerinin bütün olarak, sade salamura veya asetik asitli salamura içerisinde, gerektiğinde çeşni maddeleri de ilave edilerek laktik asit fermentasyonu ile elde edilen mamuldür (Anonim 2015). Turşuluk hıyarlar ticari üretimde aralarında salamura fermentasyonunun bulunduğu çeşitli yöntemlerle işlenir. Laktik asit bakterileri yeterli tuz ve uygun çevre koşullarında hıyarları fermentasyona uğratırlar (İç ve Özçelik 1999, İç 2000). Salamuranın tuz içeriği, özellikle uzun süreli depolamada, hıyar dokusunun sertliğini

korumada olumlu bir etkiye sahiptir. Pastörizasyon uygulaması doku sertliğini olumlu yönde etkilemektedir. Fermentasyondan sonra uygun sıcaklık ve süreyle yapılacak pastörizasyon üründe mikrobiyal stabiliteyi sağlamanın yanında doku sertliğinin korunmasında da yardımcı olacaktır. İlave tuz ve kalsiyumun, dokunun sertleşmesine etkisi depolama aşamasında belirgin olarak görülmektedir (İç ve Özçelik 1999, İç 2000). İyi bir fermentasyon için salamurada %10-15 tuz bulunmalıdır. Bunun nedeni, yüksek tuz konsantrasyonunda laktik asit bakterilerinin iyi gelişmesidir. Turşu üretiminde kullanılan diğer laktik asit bakterileri arasın da *Enterococcus faecalis* ve *Leuconostoc mesenteroides* yüksek tuza (% 5'ten fazla) dirençli değildir. *L. plantarum* ise aside en dirençli olanıdır. Diğer aktif laktik asit bakterileri ise *L. brevis*, *Pediococcus cerevisiae*' dir (Tokatlı ve ark. 2012).

Minh (2019), Kornişon turşu üretimi üzerine yaptığı çalışmada %7'lik tuzun (NaCl) kornişon turşu fermentasyonu için en ideal olduğunu, ham maddelerden doğal olarak oluşan laktik asit bakterilerinin salatalık turşusu fermentasyonunda önemli bir rol oynadığını belirtmiştir. Kornişonun fermentasyon süresinin, fermentasyon etkinliğini, pH değeri, toplam asitlik (%), laktik asit bakterisi (cfu/ml), duyuusal beğeniyi etkilediğini tespit etmiştir.

Uthpala ve ark. (2019)'a göre kornişon turşusunun fermentasyonunu etkileyen faktörleri, tuz konsantrasyonu, paketlenme oranı ve tamponlama işlemi, mikroflora, sıcaklık, tuzlu su asitliği ve pH'sı, tuzlu su sirkülasyonu, fermentasyon dönemi ve kornişonun boyutu olarak tanımlamıştır.

CaCO<sub>3</sub> miktarı 150-300 mg/L aralığındaki sular sert su sınıfındadır (Boysan ve Şengörür 2009). Hıyar turşusu fermentasyonunda bozulmayı ve zar yapıcı mayaların oluşumunu engelleyen bir koruyucu olan K-sorbatın 400 mg/L düzeyinde uygulanması yeterlidir (Savaş ve Şahin 2000). Bütün gıdalarda olduğu gibi turşularda da tüketici tercihini etkileyen ilk özellik renk olmakla birlikte seçimin sürekliliğini sağlayan esas faktörler doku ve lezzettir (Ova 2002).

Coğrafi işaretler (Cİ) bölgesel ve kırsal kalkınma aracı olarak kullanılabilir. Cİ ile korunan bir ürünün kalitesi ve ünü o ürüne kemikleşmiş ve sadık olan bir talep yaratacak ve dolayısıyla mahsul fazlalığı olsa bile o malın fiyatının

düşmesi ve telef olması engellenebilecektir. Diğer taraftan kırsal kesimin düşük gelir düzeyi düşünüldüğünde, Cİ korumasının o yörede üretim yapan yerel halka sürekli bir gelir sağlayabileceği de göz ardı edilmemelidir. Ayrıca, Cİ ile korunan ürünün yörede üretilmesi ve iş olanaklarının artırılması köyden kente göçün önüne geçilmesine de yardımcı olacaktır (Gökovalı 2007). Katkı maddeleri eklenmiş

gıdaların insan sağlığına olumsuz etkilerinin ortaya çıkması, doğal ürünlere olan talebin artması, tüketicilerin kaliteli ürünlere daha fazla ödeyebileceği şekilde gelirlerinin artması, toplumun eğitim seviyesinin yükselmesi, tüketici bilincinin artması gibi faktörler coğrafi işaretli ürünlere talebin özellikle son yıllarda artmasına sebep olmuştur (Delice 2016).

### Çizelge 1. Kullanılan cihazlar ve analiz yöntemleri

Analiz Adı	Metot Kaynağı
Meyve eti sertliği (g)*	Anonim, 2018. TA-XT Plas Tekstür Cihazı, Prob P45C, Derinlik 3mm, İngiltere (ABP Tekstür cihazı aplikasyon notları)
Suda çözünebilir kuru madde (Briks) (%)*	AOAC, 2005a, Kruss DR-600 model refraktometre, Almanya
pH *	TS 1728 ISO 1842 (Anonim 2001), WTW-720 pH Metre, Almanya
Asitlik (Asetik asit cinsinden %)*	TS 1125 ISO 750 (Anonim 2002)
Tuz (%)*	AOAC, 2005b
Meyve et ve kabuk rengi tayini ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ )*	TS 1466, Hunter Lab.Cihazı, Amerika Birleşik Devletleri
Glukoz, fruktoz, miktarı (%)*	AOAC 2005 c. HPLC-RID 10 A Shimadzu, Japonya
Bakır (Cu) (mg/kg) Çinko (Zn) (mg/kg) Demir (Fe) (mg/kg) Kalsiyum (Ca) (mg/kg) Magnezyum (Mg) (mg/kg) Potasyum(K) (mg/kg) Sodyum (Na) (mg/kg) Kurşun (Pb) (mg/kg) (mg/kg ve µg/kg)*	TS EN ISO 17294-1,2 (Anonim 2007b, Anonim 2017); KKB-TL-146; NMKL 186 ICP-MS Agilent, Amerika Birleşik Devletleri
Toplam benzoik ve sorbik asit (mg/L)*	Liquid chromatographic determinations in foods, No:124 2. Ed., HPLC-DAD Agilent, Amerika Birleşik Devletleri
Alkalinite (mg/L)**	Rice, 2017 a. SM 2320 B
Bulanıklık (NTU)**	TS EN ISO 7027-2 Türbidimetre (Anonim 2019)
İletkenlik (µs/cm)**	TS 9748 EN 27888 (Anonim 1996), WTW 315 Cihazı, Almanya
Klorür (mg/L)**	Rice, 2017 b., SM 4500 CL B Hach-Lange Spektrofotometresi, Kanada
Nitrit (mg/L)**	Hautman 1993., EPA 300.1 Hach-Lange Spektrofotometresi, Kanada
Renk (pt/Co)**	Rice, 2017 c., SM 2120 C
Serbest klor (mg/L)**	Rice 2017 d., SM 4500 CL Hach-Lange Spektrofotometresi, Kanada
Toplam fosfor tayini (mg/L)**	Rice 2017 e., SM 4500 PB-PE Hach-Lange Spektrofotometresi, Kanada
Toplam sertlik tayini (Fr)**	Rice 2017 f., SM 2340 C
Duyusal Özellikler (Görünüş, tat, koku, sertlik)*	Dertli ve ark.2016.

\*Meyvede yapılan analiz yöntemleri

\*\*Pınarbaşı kaynak suyunda yapılan analiz yöntemleri

Gedelek, Bursa ili Orhangazi ilçesinin bir mahallesidir. Gedelek turşusu adını üretim yerinden almaktadır. Orhangazi Ticaret Sanayi Odası (OTSO) öncülüğünde Gedelek mahallesinde 50 yıl önce başlanan turşu üretimi bugün yılda 50 bin tona ulaşmıştır. Turşuların %20'si ihraç edilmekte ve çoğunluğu bayan olmak üzere üretim döneminde 2000 kişiye istihdam sağlamaktadır (Anonim 2020a).

Hızla gelişen teknolojik yöntemler geleneksel yöntemle üretilen turşuların yerini olsa da uzun yıllardır kültürümüze işlenmiş fermente ve nispeten daha az katkı madde ilaveli (sirke, tuz vb.) turşuların sürdürülebilirliği sağlanmalıdır. Bu çalışmada, geleneksel Gedelek kornişon turşularının üretiminde kullanılan plastik ve cam ambalajın etkisinin yanında, geleneksel yöntemle üretilen Gedelek kornişon turşuların sanayi tipi turşular ile arasındaki farklılığı da ortaya koyulmuştur.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Bu çalışmada, Bursa İli, Orhangazi İlçesi Gedelek Mahallesinden sağlanan kornişon çeşidi TS 11112 (Anonim 2015)'ye uygun turşuluk hıyarlar kullanılmıştır. Geleneksel yöntemle üretiminde; Kornişon, Pınarbaşı kaynak suyu, deniz tuzu, sirke ve ambalaj olarak 3 kg cam (T1a) ve 5 kg PET (T1b) kullanılırken, sanayi tipinde (pastörize hariç) aynı dönemde üretilen 5 kg PET (T2a) ambalajlı kornişon turşular materyal olarak kullanılmıştır. Fermentasyon denemeleri  $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de sıcaklık kontrollü karanlık bir odada gerçekleştirilmiş olup, denemeler 2 paralel olarak yapılmıştır. Anaerob koşulların korunmasına özen gösterilerek,

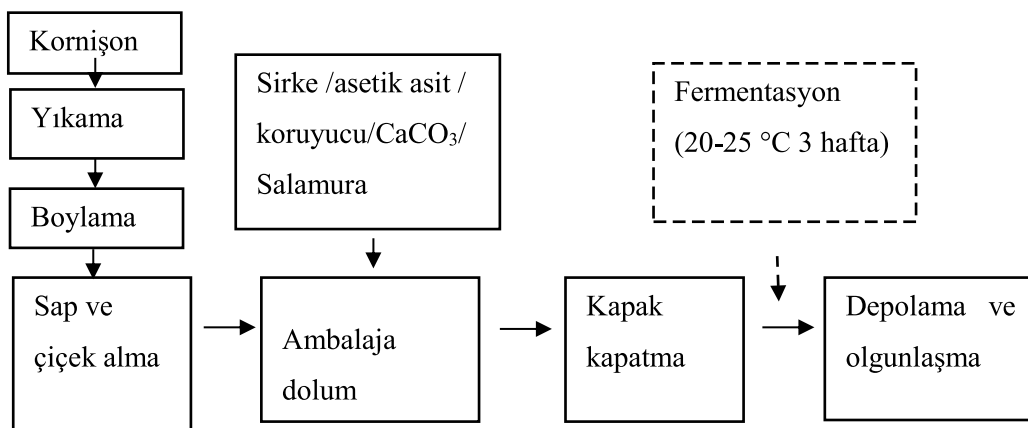
turşular 0., 3., 6., 9. ve 12. aylarda fiziksel, kimyasal ve duyu analizlere alınmıştır. Turşular cam ve PET ambalajlarına göre ve aynı dönemde üretilen sanayi tipi PET ambalajlı turşular ile karşılaştırılmıştır.

### 2.2. Yöntem

pH TS 1728 ISO 1842, titrasyon asitliği TS 1125 ISO 750, tuz tayini AOAC 2005), suda çözünebilir kuru madde (Briks) AOAC 2005a 'ye göre, meyve et - kabuk rengi tayini ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) TS 1466'ya ve indirgen şeker tayini (Glukoz, fruktoz ) AOAC 2005c'ye göre HPLC yöntemi ile yapılmıştır (Anonim 2001, Anonim 2002, Anonim 2020b). Metal analizleri TS EN ISO 17294-1,2 ve NMKL 186 yöntemi ile ICP-MS cihazı ile yapılmıştır (Anonim 2007a, Anonim 20017b, Anonim 2017). Fermentasyon sonunda T1a, T1b ve T2a ambalajların kapakları açılmış ve kornişon turşularında sertlik analizleri TA-XT Plas Tekstür Cihazı, Prob P45C (USA) ile 3 mm delici uç kullanılarak, her ambalajdan 20 adet kornişon turşusu örneğinde ve her örnekten üç ölçüm alınarak yapılmıştır. Turşuların hazırlanmasında kullanılan suyun özelliklerini belirlemek için yapılan ve turşulara uygulanan analizlere ait yöntemler ve kullanılan cihazlar Çizelge 1'de verilmiştir.

#### 2.2.1. Sanayi Tipi Turşu Üretimi

Bu çalışmada sadece geleneksel yöntemle göre cam ambalaj (T1a) ve PET ambalaj (T1b) kullanılarak turşu üretilmiştir. Sanayi tipinde ise 5 farklı işletmeden aynı sezonda üretilen PET ambalajlı (T2a) turşu örnekleri alınarak karşılaştırma yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Sanayi tipi kornişon turşu üretim akış şeması

### 2.2.2. Geleneksel Gedelek Kornişon Turşu Üretimi

Gedelek kornişon turşusu üretimi için Hıyar turşusu standardında (TS 11112) boy numarası bir olarak tanımlanan (3-5 cm) kornişonlar (*Cucumis sativus*) temmuz ayında İzmir'den getirilerek kullanılmıştır. %8'lik salamura (8 g/100 ml) için Gedelek mahallesi mesire alanında bulunan Pınarbaşı kaynak suyu ve deniz tuzu, toplam asit içeriği (asetik asit cin.) %5 olan Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünden temin edilen üzüm sirketi kullanılmıştır. Üretim aşamasında ilk olarak kornişonlar yıkama, ayıklama, sap ve çiçek alma işlemine tabi tutulmuştur. Projede cam ve PET ambalajlar kullanılmıştır. 5 kg ambalajlar için; 3 kg kornişon ve 2 L (salamura + 0,75 L sirke), 3 kg ambalajlar için; 2 kg kornişon ve L (salamura + 0,5 L sirke) ilave edilmiştir. Dolum, kapak kapatma işleminden sonra güneş ışığı görmeyen ortamda 20-25°C'de 3 hafta süreyle fermantasyona tabi tutulmuştur.

### 3. İstatistiksel Analiz

Deneme, tesadüfi parseller faktöryel deneysel tasarıma göre kurulmuştur. Denemede 4 kombinasyon bulunmaktadır (2 yöntem, yani geleneksel ve sanayi x 2 ambalaj tipi), her kombinasyon, her tekerrürde 2 örnek olmak üzere 2 paralelden oluşturulmuştur. İstatistiksel olarak farklı bulunan faktörler LSD testine göre %1 düzeyinde gruplandırılmıştır. Hesaplamalarda "JMP İstatistik Programı" kullanılmıştır. Sonuçlar ortalama  $\pm$  standart sapma olarak verilmiştir.

### 4. Tartışma ve Sonuç

#### 4.1. Taze Kornişon Kalite Özellikleri

Geleneksel turşu üretiminde kullanılacak taze kornişon örneklerinde fiziksel, kimyasal ve mineral madde ve ağır metal analizleri yapılmış olup, sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Taze kornişon örneklerinin analiz sonuçları

Analizler	Ortalama
Meyve Eti Sertliği (g)	348,80 $\pm$ 2,74
Meyve Eti ve Kabuk Rengi ( $L^*$ )	31,70 $\pm$ 2,15
Meyve Eti ve Kabuk Rengi ( $a^*$ )	-12,303 $\pm$ 0,004
Meyve Eti ve Kabuk Rengi ( $b^*$ )	16,30 $\pm$ 1,50
Suda Çözünür Katı Madde (briks)	5,15 $\pm$ 0,78
pH	6,21 $\pm$ 0,747
Glukoz (%)	0,80 $\pm$ 0,702
Fruktoz (%)	1,14 $\pm$ 0,05
Bakır (Cu) (mg/kg)	0,37 $\pm$ 0,02
Çinko (Zn) (mg/kg)	2,15 $\pm$ 1,50
Demir (Fe) (mg/kg)	6,47 $\pm$ 1,09
Kalsiyum (Ca) (mg/kg)	338,00 $\pm$ 3,64
Magnezyum (Mg) (mg/kg)	219,50 $\pm$ 2,28
Potasyum (K) (mg/kg)	3058,50 $\pm$ 7,23
Sodyum (Na) (mg/kg)	83,00 $\pm$ 0,84
Kurşun (Pb) (mg/kg)	0,01

#### 4.2. Gedelek Pınarbaşı Kaynak Suyu Özellikleri

Alkalinite, amonyak, bulanıklık, iletkenlik, klorür, nitrit, pH, renk, serbest klor, tat, koku,

mineral ve ağır metal analizleri yapılmıştır. Turşu imalatında kullanılan Pınarbaşı kaynak suyu 250 mg/L CaCO<sub>3</sub> değeri ile sert su sınıfına girmektedir (Boysan ve Şengörür 2009) (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Pınarbaşı kaynak suyu kalite özellikleri

Analizler	Ortalama
Alkalinite (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/L)	250,00±2,78
Kalsiyum (Ca) (mg/L)	81,85±1,26
Magnezyum (Mg) (mg/L)	4,96±0,32
Potasyum(K) (mg/L)	0,41±0,02
Sodyum (Na) (mg/L)	3,58±0,07
Klorür Tayini (mg/L)	4,91±0,51
pH	7,20±0,17
Toplam Sertlik Tayini (Fr)	25,1±0,34
İletkenlik Tayini (20 °C µS/cm)	506,5±1,47
Bulanıklık (NTU)	0,12±0,01

### 4.3. Geleneksel Gedelek Kornişon Turşunun Fiziksel ve Kimyasal Analizleri

Depolanan örneklerin başlangıçta, 3., 6., 9. ve 12. aylarda, 2 farklı ambalaj içinde, 2 tekerrür ve 2 şer paralel olarak fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. (Şekil 2, Çizelge 4).

Geleneksel yöntem ile üretilen kornişon turşularında, doku sertliği açısından ambalaj tipi, zaman ve ambalaj tipi x zaman etkileşimi önemli ( $p < 0,01$ ), Renk ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) parametreleri bakımından zamana etkisi önemli ( $p < 0,01$ ) iken ambalaj tipi ve ambalaj tipi x zaman etkileşimi istatistik olarak önemsiz tespit edilmiştir. Diğer tüm parametrelerde ise ambalaj tipi, zaman ve ambalaj tipi x zaman etkileşimi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ( $p > 0,01$ ) (Çizelge 4).

İlk üç ay cam ve pet ambalajlarda doku sertliği azalması bakımından benzerlik bulunmaktadır. 6. 9. ve-12. aylarda cam ambalajda sırayla %29,67-30,89-31,79 olarak bulunmuş olup, PET

ambalajda ise %31,34-32,92-33,33 olarak tespit edilmiştir. Cam ambalajdaki turşular PET ambalaja göre 6. ayda %1,67, 9.ayda %2,03 ve 12. ayda %1,54 daha az yumuşamıştır. Bu da cam ambalajın kornişon turşularını depolama sürecinde sıcaklık dalgalanmalarına karşı PET ambalaja göre biraz daha iyi koruduğunu göstermektedir.

Renk ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) pH, briks, asitlik ve tuz parametrelerinde ambalaj tiplerinin etkisi önemsiz bulunmuş olup, özellikle renk değerlerinde ise L değerinde parlaklığın zamanla açılarak artmasına 35,52'den 40,18'ye; a değerinde yeşil pigmentlerin oksitlenmesi- 4,25 den -2,31'ye; b sarımsı turşu renginin azalması ile 21,54 den 19,16'ya gerilemiştir. Değişimin zamana etkisi önemlidir ( $p < 0,01$ ).



**Şekil 2.** Kornişon turşuda sertlik-tekstür analizi

**Çizelge 4.**Geleneksel Gedelek kornişon turşularının fiziksel ve kimyasal analizleri

Analizler	Ambalaj Tipi	Çalışma Takvimi (Ay)				
		0	3	6	9	12
Meyve Eti Sertliği (g)	T1a*	246,04±0,50 <sup>a</sup>	189,36±0,64 <sup>b</sup>	173,50±0,48 <sup>c</sup>	170,17±0,73 <sup>d</sup>	167,78±0,42 <sup>ef</sup>
	T1b**	246,08±0,69 <sup>a</sup>	190,44±0,53 <sup>b</sup>	168,84±0,46 <sup>de</sup>	165,89±0,45 <sup>e</sup>	167,13±0,69 <sup>fg</sup>
Meyve Et ve Kabuk Rengi (L*)	T1a	35,52±0,03 <sup>a</sup>	35,60±0,05 <sup>a</sup>	37,07±0,05 <sup>b</sup>	38,58±0,16 <sup>b</sup>	40,18±0,07 <sup>c</sup>
	T1b	35,44±0,07 <sup>a</sup>	35,68±0,03 <sup>a</sup>	37,08±0,08 <sup>b</sup>	38,81±0,08 <sup>b</sup>	40,15±0,26 <sup>c</sup>
Meyve Et ve Kabuk Rengi (a*)	T1a	-4,25±0,04 <sup>a</sup>	-3,68±0,06 <sup>b</sup>	-2,93±0,04 <sup>c</sup>	-2,48±0,10 <sup>d</sup>	-2,30±0,04 <sup>d</sup>
	T1b	-4,30±0,04 <sup>a</sup>	-3,63±0,06 <sup>b</sup>	-2,65±0,08 <sup>c</sup>	-2,40±0,03 <sup>d</sup>	-2,32±0,03 <sup>d</sup>
Meyve Et ve Kabuk Rengi (b*)	T1a	21,55±0,02 <sup>a</sup>	20,48±0,03 <sup>b</sup>	20,08±0,03 <sup>c</sup>	19,33±0,03 <sup>d</sup>	19,17±0,06 <sup>d</sup>
	T1b	21,53±0,03 <sup>a</sup>	20,48±0,03 <sup>b</sup>	19,67±0,51 <sup>c</sup>	19,25±0,06 <sup>d</sup>	19,15±0,04 <sup>d</sup>
Suda Çözünür kurumadde (Briks)	T1a	7,38±0,05	7,43±0,03	7,47±0,03	7,45±0,04	7,55±0,04
	T1b	7,35±0,05	7,37±0,05	7,45±0,02	7,47±0,03	7,55±0,04
pH	T1a	3,33±0,01	3,36±0,05	3,38±0,01	3,41±0,01	3,42±0,01
	T1b	3,32±0,01	3,41±0,01	3,42±0,02	3,46±0,07	3,43±0,01
Titre Edilebilir Asitlik (%) (Asetik asit cinsinden)	T1a	1,37±0,04	1,33±0,03	1,32±0,02	1,28±0,04	1,28±0,05
	T1b	1,36±0,02	1,33±0,01	1,31±0,03	1,30±0,04	1,29±0,01
Tuz (%)	T1a	4,54±0,04	4,55±0,03	4,54±0,04	4,58±0,03	4,54±0,04
	T1b	4,48±0,03	4,54±0,04	4,51±0,06	4,52±0,04	4,56±0,04
Kalsiyum (Ca) (mg/kg)	T1a	307,48±0,82	309,33±0,52	308,69±0,66	307,42±0,65	307,95±0,71
	T1b	308,86±0,96	308,22±0,95	307,17±0,94	308,54±0,73	307,22±0,93
Sodyum (Na) (%)	T1a	1,60±0,01	1,62±0,02	1,63±0,01	1,63±0,01	1,63±0,02
	T1b	1,61±0,01	1,62±0,01	1,63±0,01	1,62±0,01	1,62±0,01

\*T1a Geleneksel yöntemle göre üretilen turşular cam ambalaj,

\*\*T1b Geleneksel yöntemle göre üretilen turşular pet ambalaj

Farklı üst simge harfler önemli farklılıkları temsil etmektedir (p < 0.01).

#### 4.4. Geleneksel Gedelek ve Sanayi Tipi Kornişon Turşularının Karşılaştırması

Geleneksel Gedelek cam ve PET ambalajdaki turşuların (T1ab) ortalama değerleri ile sanayi tipi (T2a) turşuların fermantasyondan sonra, depolamanın başlangıcında ve sonunda (0. ve -12. aylarda) kalite özellikleri karşılaştırılmıştır (Çizelge 5).

Meyve eti sertliği, renk (L\*), renk (a\*), renk (b\*), briks ve pH yönünden geleneksel ve sanayi tipi üretim yöntemleri arasında zaman ve zaman x üretim yöntemi etkileşimi önemli

(p<0,01), zaman x ambalaj etkileşimi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (p> 0,01). Tuz, titre edilebilir asitlik, mineral maddeler (Ca, K, Na) bakımından zaman, zaman x ambalaj ve zaman x üretim yöntemi etkileşimi önemsiz tespit edilmiştir (p>0,01) (Çizelge 5).

12 aylık depolamada geleneksel yöntemle üretilen turşularda %31,81 sanayi tipinde ise %29,20 düzeyde doku sertliği kaybı olmuştur. Sanayi tipi turşuların tekstürü geleneksel yöntemle üretilen turşulardan daha iyi kalmıştır (Şekil 3). İlave CaCO<sub>3</sub>'ün tekstüre olumlu etki sağlamış olduğu düşünülmektedir.

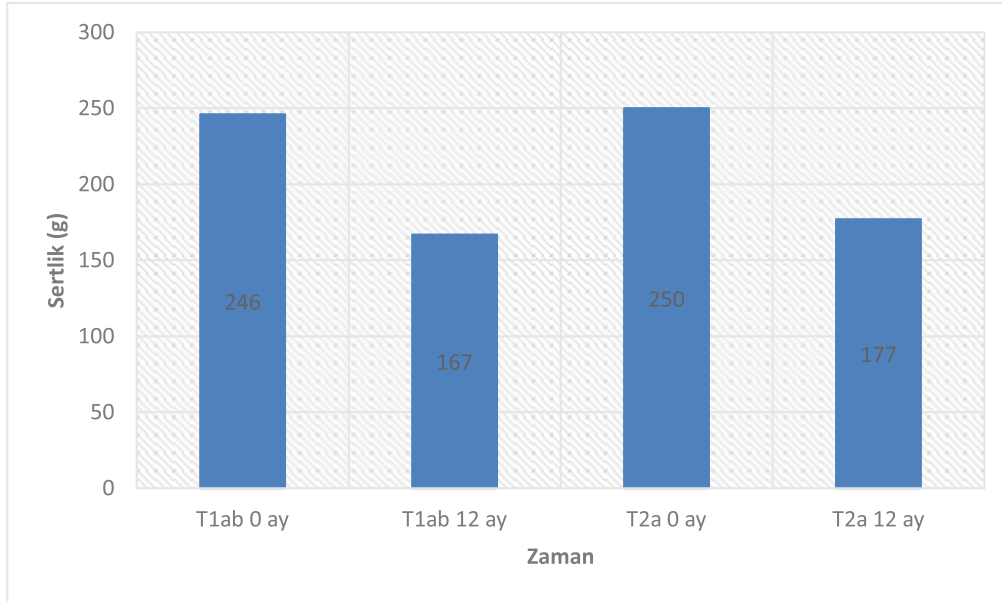
**Çizelge 5.** Geleneksel gededek ve sanayi tipi turşuların 0. ve 12. ay analiz sonuçları

Analizler	Geleneksel kornişon turşu (T1ab)* Aylar		Sanayi tipi kornişon turşu (T2a)** Aylar	
	0	12	0	12
Meyve Eti Sertliği (g)	246,04±0,50b	167,78±0,42d	250,50±0,70a	177,27±0,80c
Meyve Et ve Kabuk Rengi ( <i>L</i> *)	35,52±0,04d	40,18±0,14b	37,29±0,12c	40,53±0,05a
Meyve Et ve Kabuk Rengi ( <i>a</i> *)	-4,25±0,04a	-2,30±0,08c	-4,27±0,07a	-2,48±0,05b
Meyve Et ve Kabuk Rengi ( <i>b</i> *)	21,55±0,02a	19,17±0,05d	20,37±0,04b	19,60±0,04c
Suda çözünür kurumadde (Briks)	7,38±0,03b	7,55±0,03a	7,08±0,02c	6,95±0,05d
pH	3,33±0,01c	3,42±0,01b	3,69±0,01a	3,71±0,02a
Tuz (%)	4,54±0,03	4,55±0,03	3,68±0,16	3,72±0,10
Titre Edilebilir Asitlik (%) (Asetik asit cinsinden)	1,37±0,02'a	1,28±0,01b	1,25±0,01c	1,22±0,03c
Toplam sorbik ve benzoik asit (mg/kg)	<10		631,30±1,62	627,33±1,69
Mineral Değerleri (mg/kg)				
Kalsiyum (Ca) (mg/kg)	308,17±0,57	307,59±0,61	575,05±1,71	575,02±1,26
Potasyum(K)	1277,78±1,04	1278,77±0,81	981,51±2,36	980,83±2,77
Sodyum (Na)	16101,12±0,01	16318,33±0,02	11394,89±0,01	11485,54±0,01

\*T1ab Geleneksel yöntemle göre üretilen cam ve PET ambalaj turşuların ortalama değeri

\*\*T2a Sanayi tipine göre üretilen PET ambalajlı turşuların ortalama değeri

Farklı üst simge harfler önemli farklılıkları temsil etmektedir ( $p < 0.01$ ).

**Şekil 3.** Geleneksel ve sanayi tipi turşuların depolama döneminde sertlik değişim grafiği

Fiziksel özellikler bakımından geleneksel yöntemle üretilen turşuların *L*\* değeri 0. ayda 35,52 iken 12. ayda 40,18'e yükselirken, sanayi tipi üretilmiş turşularda 0. ayda 37,29 ve

depolamanın 12. ayında ise 40,53'e çıkmıştır. Renk (*a*\*) açısından incelendiğinde geleneksel yöntemle üretilen turşuların 0. ve 12. aylarda sırası ile (-4,28) – (-2,31)'e, sanayi tipi üretilen



turşularda ise (-4,27)- (-2,48)'e yükseldiği belirlenmiştir. Renk ( $b^*$ ) değeri ise; geleneksel yöntem ile üretilen turşularda 0. ayda 21,54 iken 12. ayın sonunda 19, 16'ya, sanayi tipi üretilmiş turşularda ise sırası ile 20,37'den 19,60'a düştüğü görülmüştür (Çizelge 6). Geleneksel yöntemle üretilen turşular renk değerleri bakımından sanayi tipine göre depolama başlangıcı ve sonunda kıyaslandığında  $L^*$  değerinde (35,48; 37,29) farkı 1,81,  $a^*$  (-4,28; -4,27) farkı -0,01,  $b^*$  (21,54; 20,34) farkı 1,17 olarak bulunmuştur.

Depolamanın 12. ayında ise  $L^*$  değeri (40,17; 40,53) fark 0,36,  $a^*$  (-2,31; -2,48) -0,17,  $b^*$  değerinde ise (19,16; 19,60) farkı 0,44 bulunmuştur.  $L^*$  değeri gıdaların renk koyuluğunu ve açıklığını,  $a^*$  değeri yiyeceklerin yeşilliğini ve kırmızılığını,  $b^*$  değeri ise gıdalarda maviliği ve sarılığı gösterir. Bu nedenle geleneksel yöntemle üretilen turşuların daha yeşil ve koyu renkte olduğu ve 12 aylık

depolama süresince renk özelliklerini daha iyi koruduğu belirlenmiştir.

#### 4.5. Duyusal Değerlendirme

Turşu örneklerinin duyusal analizi, Dertli ve ark. (2016) tarafından belirtilen yöntemle yapılmıştır. Turşu örneklerinin duyusal değerlendirmesi, Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü'nde 5 kadın ve 5 erkek olmak üzere 10 seçilmiş panelist tarafından gerçekleştirilmiştir. Her panelist analizden önce duyusal analiz, örnekler ve metodu tanımak için eğitilmiştir. Sunum için, 5'er adet turşu örnekleri plastik tabaklar ile servis edilmiştir. Duyusal analiz 23°C'lik bir odada gerçekleştirilmiştir. Duyusal değerlendirmede T1a ve T2a örnekleri A1, A2 kısaltma kodları ile panelistlere verilmiştir (Şekil 4). 1'den 10'a kadar değişen ölçekte renk, görünüş, meyve eti sertliği, tat, koku ve genel kabul edilebilirlik açısından değerlendirilmiştir.



Şekil 4. Duyusal analiz uygulanan 0-12 ay depolanmış kornişon turşu örnekleri

Tat-koku ve genel kabul edilebilirlik yönünden 3 kg'lık (T1a) geleneksel Gedelek yöntemiyle üretilen cam ambalajlı turşular sanayi tipine (T2a) göre daha çok beğeni almıştır. Çizelge 6.'de genel kabul edilebilirlik (beğeni), yönünden panelist sonuçlarına yer verilmiştir.

Yapılan geleneksel ve sanayi tipi üretilen kornişon turşularının duyusal testine göre genel kabul edilebilirlik (beğeni) açısından turşular arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ) (Çizelge 6).

Wilson ve ark. 2015 yılında yaptıkları çalışmada, Turşu ürünlerinin tüketici tarafından kabul edilebilirliğini, salatalıkların  $CaCl_2$  salamurasında fermantasyonu ve depolanmasından etkilenip etkilenmeyeceğini belirlemişlerdir. Araştırmada salatalıklar fermente edilmiş ve 0.1 M  $CaCl_2$  veya 1M sodyum klorür (NaCl) ile ticari bir tesiste açık havada, 3000 gal. tanklarda saklanmıştır. Geleneksel yöntem ile NaCl ile fermente edilmiş turşular, 10 ay boyunca saklanan ve sadece bir

kez tuzdan arındırılan  $\text{CaCl}_2$  fermente turşulara tercih edilmiştir ( $p < 0,01$ ). Buda tüketicilerin

duyusal tercihleri bakımından bizim çalışmamız ile uyumlu olduğu görülmüştür.

**Çizelge 6.** Puanlama Testi (1-10) \*

Panelistler	T1a	T2a
1	6	5
2	6	5
3	7	6
4	5	4
5	6	5
6	5	4
7	6	5
8	7	6
9	8	4
10	5	5
Ortalama	6,1 <sup>a</sup>	4,9 <sup>b</sup>

\*1-2 kötü, 3 sınırdaki 4-5 orta, 5-6 iyi, 7-8 çok iyi, 9-10 mükemmel  
Farklı üst simge harfler önemli farklılıkları temsil etmektedir ( $p < 0,01$ ).

İç ve ark. (1999) hıyar turşularının düşük tuz konsantrasyonunda depolanması ve hıyar turşularının depolanmasında Ca asetat ve pastörizasyonun etkisi üzerine bir çalışma yapmıştır. Projede geleneksel yöntemle göre uygun 6 aylık depolamada %37'ye varan yumuşama tespit ettiklerini, salamuraya ilave edilen Ca asetat ve 70°C'de 15 dakikalık pastörizasyon işleminin laktik asit bakterisi ve maya gelişmesini engellediğini, pektinmetilesteraz enziminin inaktif hale gelmesinden dolayı ısıl işlemin hıyarların doku sertliğini korumada yardımcı olduğunu, ayrıca yaklaşık %4'lük salamura 6 aylık depolamada (%) tuz içeriğinin 3,98-4,03; pH'nın 3,32-3,36; toplam asitliğin ise %0,78-1,13 aralığında tespit edildiğini bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada %29 oranında sertlik kaybı ile yumuşama biraz daha az tespit edilmiştir. Bunun sebebi Gedelek mahallesinde çıkan Pınarbaşı suyunun sert su olmasından dolayı sertlik kaybını biraz engellemesidir. Tuz (%4,04-4,08) ve pH (3,32-3,42) sonuçlarının yukarıda bahsedilen çalışma ile benzerlik gösterdiği, ancak asitlik değerinin ise (%1,28-1,37) biraz daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada asitliğin daha yüksek bulunmasının uygulanan fermantasyon yöntemi

ve kullanılan sirkeden kaynaklandığı düşünülmüştür.

## 5. Sonuç

Çalışmadaki bir yıllık depolama sürecinde, tüm turşuların kimyasal analiz sonuçlarında sınırlı bir farklılık görülmüştür. Daha çok değişim tekstürde, sertlik kaybı olarak bulunmuştur. Geleneksel Gedelek yöntemine göre üretilen özellikle cam ambalajdaki kornişon turşular tat ve koku özellikleri bakımından sanayi tipine göre daha fazla tercih edilmiştir. Gedelek kornişon turşusunun sanayi tipi turşulara yakın doku sertliği değerini koruması, kullanılan suyun sert su özelliği göstermesi ile ilgilidir. Sanayi tipi turşularda toplam sorbit ve benzoik asit miktarı ortalama 627,33 mg/kg ve kalsiyum ise 575,04 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar Türk Gıda Kodeksi (TGK) Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'ne uygun bulunmuştur (Anonim 2013).

Çalışma bulgularından kalite özellikleri tespit edilen geleneksel Gedelek turşuları proje paydaşı OTSO sorumluluğunda Türk Patent ve Marka Kurumundan "Orhangazi Gedelek Turşusu "mahreç" işareti ile tescil edilmiştir (Şekil.5).



Şekil 5. Gedelek turşusu coğrafi işaret belgesi

## 6.Kaynaklar

Aktan, N. ve Kalkan, H., 1998. Turşu Teknolojisi Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksek Okulu.

Anonim, 1996. TS 9748 EN 27888 Su Kalitesi-Elektriksel İletkenlik Tayini.

Anonim, 2001. TS 1728 ISO 1842 Meyve ve Sebze ürünleri- pH tayini.

Anonim, 2002. TS 1125 ISO 750, Meyve ve Sebze Ürünleri- Titrasyon Asitliği Tayini.

Anonim, 2007a. Trace Elements - As, Cd, Hg, Pb and other Elements. Determination by ICP-MS after Pressure Digestion. (NMKL 186, 2007)

Anonim, 2007b. TS EN ISO 17294-1, Su Kalitesi- İndüktif Çift Plazma Kütle Spektrometri Uygulaması (ICP-MS)-Bölüm 1: Genel kılavuz.

Anonim, 2008. Liquid Chromatographic Determinations in Foods, No:124 2. Ed. HPLC-DAD Agilent, Application Note, 21 -24.

Anonim, 2013. TGK Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. Resmî Gazete Tarihi: 30.06.2013 Resmî Gazete Sayısı: 28693.

Anonim, 2015. TS 11112 Hıyar Turşusu, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonim, 2017. TS EN ISO 17294-2, Su Kalitesi – İndüktif Olarak Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometrinin (ICP-MS) Uygulanması –

Bölüm 2: Uranyum İzotopları Dahil Seçilmiş Elementlerin Tayini.

Anonim, 2018. TA-XT Plas Tekstür Cihazı, Sertlik analizi.

Anonim, 2019. TS EN ISO 7027-2 Su Kalitesi-Bulanıklık Tayini.

Anonim, 2020a. Orhangazi Ticaret Sanayi Odası Ekonomi Dergisi

Anonim, 2020b. TS 1466, Domates Salçası ve Püresi

AOAC, 2005a. AOAC 932.12 Solids (Soluble) in Fruits and Fruit Products. Association of Official Analysis Chemistry.

AOAC, 2005b. AOAC 971.27 Sodium Chloride in Canned Vegetables. Association of Official Analysis Chemistry.

AOAC, 2005c. AOAC 979.23 Saccharides (Major) in Corn Syrup. Association of Official Analysis Chemistry

Bamforth, CW., 2005. Introduction. Food, Fermentation and Microorganisms, Blackwell Publishing, UK, pp. XIV-XVI.

Behera, S. S., El Sheikha, A. F., Hammami, R. and Kumar, A. 2020. Traditionally Fermented Pickles: How The Microbial Diversity Associated With Their Nutritional and Health Benefits? Journal of Functional Foods 70, 103971, 21 p. doi.org/10.1016/j.jff.2020.103971

Boysan, F. and Şengörür B., 2009. SAÜ. Fen Bilimleri Dergisi, 13. Cilt, 1. Sayı, s 7-10 2.

Delice, Ş., 2016. Coğrafi İşaretli Ürünlere Yönelik Pazarlama Stratejileri Türk Patent Enstitüsü Markalar Dairesi Başkanlığı 31-32 s. Ankara.

Dertli, E., Toker, O.S., Durak, M.Z., Yilmaz, M. T., Tatlısu, N.B., Sagdic, O. and Cankurt, H. 2016. Development of a Fermented Ice-Cream as Influenced by in situ Exopolysaccharide Production: Rheological, Molecular, Microstructural and Sensory Characterization. Carbohydr Polym, 136, 427-440, doi:10.1016/j.carbpol.2015.08.047.

Gökovalı, U., 2007. Coğrafi İşaretler ve Ekonomik Etkileri Muğla Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü C21-S2.

Hautman, D.P., 1993. EPA Nitrite 300.1 Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion. National Exposure Research Laboratory Office of Research and Development U.S. Environmental Protection Agency Cincinnati, Ohio 45268 Chromatography.

İç, E. ve Özçelik F., 1999. Hıyar Turşularının Düşük Tuzlu Salamurada Fermantasyonu Üzerine Bir Araştırma. Gıda 24 (2): 77-87. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği.

İç, E., 2000. Hıyar Turşusu Salamurasında Kalsiyum Klorür Kullanarak Tuz Konsantrasyonunun Azaltılma Olanığı Üzerine Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi-117 s. Ankara.

İç, E., Özçelik F. ve Denli Y., 1999. Hıyar Turşularının Depolanması Üzerine Kalsiyum Asetat ve Pastörizasyonun Etkisi. Gıda 24 (4): 243-250.

Kılınç, A., ve Tan E., 2003. Sebze Konserveleri Turşu ve Salamuracılık Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Kitabı. Genel Yayın No: Q02.KIL.2003.D.N.13.435.

Minh, N.P., 2019. Production of Pickled Baby Cucumber (*Cucumis sativus*). Nguyen Phuoc Minh /J. Pharm. Sci. & Res. Vol. 11(4), 1493-1496.

Ova, G., 2002. Hıyar Turşularının Duyusal Kalite Karakteristiklerinin İrdelenmesi. Gıda 27 (4): 315-319.

Palamutoğlu, M. İ. and Baş, M. 2020. Traditional Fermented Foods of Turkey. Journal of Health Sciences and Research, Volume: 2, Issue: 3, pp. 200-220. doi.org/10.46413/boneyusbad.790343.

Rice, W.E., 2017a. Alkalinity 2320 B, Standard Methods for the Examination of Water and

Wastewater, 23rd Edition, ISBN: 9780875532875.

Rice, W.E., 2017b. Chloride 4500 CL, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd edition, ISBN: 9780875532875.

Rice, W.E., 2017c. Color 2120 C, Standard Methods For The Examination of Water And Wastewater, 23rd Edition, ISBN: 9780875532875.

Rice, W.E., 2017d. Free chlorine 4500 CL, Standard Methods For The Examination of Water And Wastewater, 23rd Edition, ISBN: 9780875532875.

Rice, W.E., 2017e. Determination of Total Phosphorus 4500 PB-PE, Standard Methods For The Examination of Water And Wastewater, 23rd Edition, ISBN: 9780875532875.

Rice, W.E., 2017f. Total Hardness Determination 2340 C, Standard Methods For The Examination of Water And Wastewater, 23rd Edition, ISBN: 9780875532875.

Savaş, E. ve Şahin İ., 2000. Hıyar Turşu Fermantasyonunda Uygun Sorbat ve Benzoat Miktarı Araştırılması. Uludağ Üniversitesi Bursa.

Subaşı, B., 2001. Turşu Sektör Araştırması. İstanbul Ticaret Odası Güncelleme Ankara

Şahin, İ. ve Akbaş, H., 2001. Hıyar Turşularında Yumuşamamanın Önlenmesi ve Kullanılabilecek Kalsiyum Klorür (CaCl<sub>2</sub>) Miktarının Belirlenmesi. Gıda, 26 (5): 333-338.

Tokatlı, M., Dursun, D., Arslankoz, N., Pınar, Ş. ve Özçelik, F., 2012. Turşu Üretiminde Laktik Asit Bakterilerinin Önemi. Akademik Gıda, 10 (1), 70–76.

Uthpala, T.G.G, Marapana, R.A.U.J., Rathnayake, A.R.M H.A. and Maduwanthi, S.D.T., 2019. Trends & Prospects in Processing of Horticultural Crops, p 447-462. Today & Tomorrow's Printers and Publishers, New Delhi - 110 002, India.

Uyulaşer, V. ve Başoğlu, F., 1989. Turşularda Görülen Bozulmalar ve Önleme Çareleri. Bursa

I. Uluslararası Gıda Sem. 4-6 Nisan 1989. Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Wilson, E.M., Johanningsmeier, S.D. and Osborne, A.J., 2015. Consumer Acceptability of Cucumber Pickles Produced by Fermentation in Calcium Chloride Brine for Reduced Environmental Impact. Journal and Food Science, Volume 80, Issue 6, Pages S 1360-S1367. doi.org/10.1111/1750-3841.12882.