

## Probiyotik Bakteri ile Sebze Sularının Fermentasyonu

Zainab Hussein Fadhil Fadhil, Mehtap Akın

Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Konya-TÜRKİYE

e-mail: zeynep.bayraktar81@gmail.com

**Öz:** Bu çalışmada, brokoli, karnabahar, kırmızı ve beyaz lahanaya sebzelere elde edilen sebze suları probiyotik (*Lactobacillus casei* ve *Lactobacillus paracasei*) ile fermente edilmiştir. Bu bakterilerin raf ömrü boyunca yaşayabilirlikleri takip edilmiştir. 24 saat boyunca 30°C de fermentasyon gerçekleştirildikten sonra, sebze suları 4°C de 42 güne kadar depolanmıştır. Depolama esnasında her 7 günlük periyotta (*L. casei* ve *L. paracasei*) bakterilerinin yaşayabilirlikleri test edilmiştir. Mikrobiyolojik analizler, toplam starter (laktik asit bakteri) kültürü sayımı ile yapılmıştır. Sonuç olarak, toplam bakteri sayımında bazı değerler yüksek, bazıları ise düşük bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, 4°C'de 42 güne kadar sebze suları depolanabilir.

**Anahtar kelimeler:** Probiyotik, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei*, Kırmızı lahanaya, Beyaz lahanaya, Brokoli, Karnabahar.

## Fermentation of Vegetable Juice by Probiotic Bacteria

**Abstract:** In this study, the juices of broccoli, cauliflower, red and white cabbage were extracted and fermented by probiotic (*Lactobacillus casei* and *Lactobacillus paracasei*). The viability of the long life of these bacteria's were followed. After the vegetable juices were fermentation at 30°C for 24 hours, the vegetable juices were stored at 4°C for 42 days. At the period of storage, the viability of *L. casei*, *L. paracasei* was tested every 7 day. Microbiological analysis, total starter (lactic acid bacteria) was detected by culture counts. As a result, the values of the total bacteria count was higher in some samples and low in the other. According to the results, vegetable juices can be stored at 4°C for 42 days.

**Keywords:** Probiotic, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei*, red cabbage, white cabbage, broccoli, cauliflower

### 1. Giriş

İnsan vücudundaki spesifik fonksiyonları ve sistemleri etkileyen, enerji ve besin öğesinin ötesinde sağlık faydaları sunan gıdalar son yıllarda hızlı bir pazar artışı yaşamaktadır. Bu artış teknolojik inovasyonlarla ve yeni ürün geliştirmelerle, hayat kalitesini arttıran ürünlerle ilgilenen sağlığına duyarlı tüketicilerin sayısının artması ile hız kazanmaktadır. Fonksiyonel

ürünlerin global pazarı her yıl artarken bu pazarda probiyotik ürünler halen en önemli ve bu pazarın en etkili yerine sahip olmayı sürdürmektedir.

Probiyotik ürünler genellikle fermente süt veya yoğurt formunda piyasada yerini almaktadır; fakat fermente süt ürünlerinin sahip olduğu laktoz intolerans hastalarının kullanamaması ve kolesterol seviyesinin yüksek olması gibi dezavantajlar, gelişmiş ülkelerdeki vejeteryanlıktaki artış ile de

birleşince vejeteryan probiyotik ürünlere talep oluşmuştur ve giderek de artmaktadır. Bu talep doğrultusunda daha önce elma suyu, ananas suyu gibi meyve sularında ve yine domates suyu, kırmızı pancar suyu, lahana suyu gibi sebze sularında probiyotik laktik asit bakterilerinin yaşayabilirliği test edilmiş ve bu gıdaların piyasaya da sunumu amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Avrupa Birliği Fonksiyonel Gıdalar Komisyonu'na göre; bir gıdanın fonksiyonel gıda sayılabilmesi için temel beslenme özelliklerinin yanı sıra insan sağlığını iyileştirmede ve/veya hastalıkların oluşumunu önlemede etkili olması gerekiyor.

İnsan sağlığı üzerine olumlu yönde etki gösteren gıda maddelerinin kompleks yapısında probiyotiklerin önemli bir rolü olduğu belirtilmektedir (Akalin ve ark., 2000). Genel anlamda düzenli olarak yeterli miktarda tüketildiğinde bağırsak mikroflorasına yerleşerek normal beslenmenin dışında kişiye çeşitli faydalar sağlayan mikroorganizmalardır (Ziemer ve Gibson, 1998; Roberfroid, 2000; Sanders, 1998; Klaenhammer, 2000).

1919 yılında Orla-Jensen'in yapmış olduğu çalışmaya göre, laktik asit bakterileri, gram pozitif, hareketsiz, sporsuz, çubuk veya kok şeklinde, katalaz negatif, aerotolerant, aside dayanıklı nitrati indirgemeyen, sitokroma sahip olmayan, bazı laktobasil'lerin hareketli ve endospor

oluşturduğu, karbonhidratları ve yüksek alkollerini fermente ederek laktik asit üreten doğal bir grup olarak tanımlanmıştır (Vuyst ve Leroy, 2007).

Fermantasyon, çok eski yıllardan beri uygulanmakta olan bir gıda üretim ve koruma yöntemidir. Fermente ürünler, bitkisel ve hayvansal ürünlerden doğal yolla ya da başlatıcı kültürlerin eklenmesiyle üretilen ürünler olarak tanımlanmaktadır (Tamang, 2010). Fermente yiyecek ve içecekler, bakteri, maya ve mantarlar gibi mikroorganizmalar ve enzimler aracılığıyla üretilmektedir. Biyokimyasal olarak fermentasyon, karbonhidrat ve ilgili bileşiklerin herhangi bir elektron alıcısının yokluğunda kısmen okside edilerek enerjinin serbest bırakıldığı metabolik bir süreçtir (Kabak ve Dobson, 2011).

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 hoş giden bir özellik kazanmaktadır. Oluşan laktik asit sayesinde ürünün bozulması önlenerek, besin değerinde önemli kayıplar olmadan uzun süre saklanabilmekte, içerdiği vitamin ve mineraller korunarak sindirilmesi güç olan maddeler kolay sindirilebilir hale gelmekte, ayrıca hastalık yapıcı mikroorganizmaların gelişimi de engellenmektedir (Tangüler, 2010).

Sebzeler, özellikle içerdikleri vitamin, mineral ve lifli maddeler ile insan beslenmesinde günlük olarak alınması gerekli önemli besin maddeleridir. Büyük oranda su içerdikleri için kalori değerleri düşüktür (Santamaria ve ark., 1999). Bu grup, folik asit, A vitamininin ön ögesi olan beta-Karoten, E vitamini, C vitamini, B2 vitamini, kalsiyum, potasyum, demir, magnezyum, posa ve kansere karşı koruyucu (antioksidan) özelliğe sahip bileşiklerden zengindir. Sebzelerden özellikle koyu yeşil yapraklı sebzeler C vitamini bakımından oldukça zengindir (Punna ve Paruchuri, 2004). Her sebze farklı besin ögesi içerir; bu nedenle çeşitli renk ve türlerde sebze tüketmek gerekir. Özellikle koyu sarı sebzeler (havuç, patates), koyu yeşil yapraklı sebzeler (ıspanak, marul, kıvırcık, pazı, semizotu, brokoli vb.) ve diğer sebzeler (domates, soğan, taze fasulye) dengeli bir şekilde tüketilmelidir (Kmieciak ve ark., 2004; Jaworska, 2005).

Bu çalışmanın amacı brokoli, (beyaz ve kırmızı) lahana, karnabahar suyunu *L. casei*, *L. paracasei* probiyotik bakterilerinin inokulasyonu ve bu bakterilerin raf ömrü boyunca yaşayabilirliklerinin tespiti ve sebze sularının çeşitli besinsel özelliklerinin belirlenmesidir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Hammaddenin Temini ve Hazırlanması

Sebze suyu denemesinde kullanılacak olan, brokoli, beyaz ve kırmızı lahana, karnabahar yerel marketlerden temin edilmiştir. Katı meyve sıkacağına sebzelerin suları elde edilmiştir.

### 2.2. Probiyotik Bakteri Muhafazası ve Uygulaması

İçerisinde 100 ml MRS Broth bulunan 250 ml'lik erlene 2 ml probiyotik bakteriden (*L. casei*, *L. paracasei*) inoküle edilmiş ve 37°C'de 12 saat inkübe edilmiştir. Broth'un pH'sı H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ile 6.4'e ayarlanmıştır. %50 kültür ve %50 steril gliserol karıştırılıp 8 ml'lik stok kültür olarak -20°C'de saklanmıştır.

Kullanılacağı zaman 8 ml'lik bu tüpteki stok kültür 100 ml MRS Broth içeren 250 ml'lik erlene boşaltılmıştır. 37°C de hücre kültür yoğunluğu 9 log kob/ml olana dek beklenmiştir. 9 log/kob'a ulaşan bu kültürden 2 ml alınarak 200 ml sebze suyu bulunan 500 ml'lik erlene inoküle edilmiştir. İçerisinde probiyotik bakteri bulunan sebze suyu 24 saat fermente edilmiştir (Vinderola ve Reinheimer, 2000).

Daha sonra 42 gün olarak belirlenen raf ömrü periyodunda, her 7 günde bir laktik asit bakterilerinin mikrobiyal sayımları yapılmıştır.

### 2.3. Mikrobiyal (Laktik asit bakterisi) büyüme ve canlı hücre sayısı

*L. casei*, *L. paracasei* kültürü ile fermente edilen sebze suları 30°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Fermente edildikten sonra, 42 gün 4°C de depolanmıştır. 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42. günlerde bakteri sayımı yapılmıştır. LAB sayımı için, MRS Agar besiyeri kullanılmıştır. Steril peptonlu su ile sebze sularının seri dilüsyonları hazırlanmıştır (10<sup>6</sup>). 0.1ml dilüe edilmiş fermente sebze suları, steril drigalski spatülü ile örnekler 3'er kere yayılmıştır (Rybka ve Kailasapathy, 1996; Vinderola ve Reinheimer, 1999).

Dökme kültür yöntemine göre ekim yapılan petriyer, 37°C de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Daha sonra gelişen, tipik kolonileri sayılmıştır (Tipik koloniler, yuvarlak, beyaz, krem renginde ve yaklaşık 0.9-1.3 mm çapındadır). Sonuçlar log kob/ml olarak verilmiştir (Anonymous, 1996).

### 2.4. İstatistiksel Analiz

Elde edilen tüm sonuçların istatistik analizlerinin yapılmasında SPSS 19 paketi, Duncan's Çoklu karşılaştırma Testi kullanılmıştır (Barbara ve ark, 1972 ).

## 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### 3.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

#### 3.1.1. Depolama Sırasında Sebze Sularında Laktik Asit Bakterisi Sayısındaki Değişim

30°C de 24 saat *L. casei* ile fermente edilen karnabahar suyunun 4°C de 42 gün depolama boyunca LAB sayısına bakılmıştır (1-7-14-21-28-35-42) günlerde mikrobiyolojik analizi yapılmıştır.

**Tablo 1.** Fermente edilen karnabahar suyunun 4°C de 42 gün depolanması boyunca LAB sayısındaki değişimler (log kob/ml)

Karnabahar suyu		
Gün	<i>L. casei</i>	<i>L. paracasei</i>
1	8.5850±0.0350	8.4900±0.0900
7	8.7600±0.0400	8.8200±0.0200
14	9.0450±0.0250	8.8350±0.0050
21	8.5300±0.0000	8.4600±0.0000
28	8.9500±0.0200	8.7350±0.0050
35	8.8850±0.0250	8.8150±0.0250
42	8.8000±0.0600	8.7250±0.0250

*L. casei* ile fermente edilen karnabahar suyu 4°C de (42 gün) depolamanın sonunda elde edilen en yüksek laktik asit bakteri sayısı 9.045 log kob/ml ve en düşük değer ise 8.53 log kob/ml belirlenmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi, 14. günde *L. casei*'de biraz yükselme olduğu gözlenmiştir (9,04 log kob/ml).

*L. paracasei* ile fermente edilen karnabahar suyu 4°C de 42 gün depolamanın sonunda elde edilen en yüksek laktik asit

bakteri sayısı 8.83 log kob/ml ve en düşük değer ise 8.46 log kob/ml olarak belirlenmiştir. 14. günde *L. paracasei* de biraz sayıca artmıştır (8.83 log kob/ml) (Tablo 1).

**Tablo 2.** Fermente edilen brokoli suyunun 4°C de 42 gün depolanması boyunca LAB sayısındaki değişimler (log kob/ml)

Brokoli suyu		
Gün	<i>L. casei</i>	<i>L. paracasei</i>
1	8.4050±0.1650	<b>8.4800±0.1000</b>
7	8.7700±0.0600	<b>8.8450±0.0250</b>
14	8.9400±0.0200	<b>8.9200±0.0500</b>
21	8.3900±0.0400	<b>8.4950±0.0150</b>
28	8.5000±0.0300	<b>8.8700±0.1000</b>
35	8.5600±0.0400	<b>8.6650±0.0150</b>
42	8.6850±0.0250	<b>8.6000±0.0300</b>

*L.casei* ile fermente edilen brokoli suyu, 4°C de 42 gün depolamanın sonunda elde edilen en yüksek laktik asit bakteri sayısı 8.94 log kob/ml ve en düşük değer ise 8.39 log kob/ml belirlenmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi, 14. günde *L. casei* biraz sayıca artmıştır (8.94 log kob/ml).

*L. paracasei* ile fermente edilen brokoli suyu, 4°C de 42 gün depolamanın sonunda elde edilen en yüksek laktik asit bakteri sayısı 8.92 log kob/ml ve en düşük değer ise 8.48 log kob/ml belirlenmiştir. 14. günde *L. casei* biraz sayıca artmıştır (8.92 log kob/ml) (Tablo 2).

**Tablo 3.** Fermente edilen kırmızı lahana suyunun 4°C de 42 gün depolanması boyunca LAB sayısındaki değişimler (log kob/ml)

Kırmızı lahana suyu		
Gün	<i>L. casei</i>	<i>L. paracasei</i>
1	7.6000±0.0800	<b>7.9750±0.0350</b>
7	8.4800±0.0100	<b>8.6750±0.1050</b>
14	8.9050±0.0550	<b>8.8050±0.0350</b>
21	8.4750±0.0250	<b>8.9000±0.0400</b>
28	8.4100±0.0100	<b>8.4100±0.0000</b>
35	8.4600±0.0200	<b>8.2400±0.0200</b>
42	8.2350±0.0550	<b>8.9900±0.0200</b>

*L. casei* ile fermente edilen kırmızı lahana suyu, 4°C de 42 gün depolamanın sonunda elde edilen en yüksek laktik asit bakteri sayısı 8.90 log kob/ml ve en düşük değer ise 7.60 log kob/ml belirlenmiştir. 1. günde, *L.casei* sayısı 7.60 log kob/ml iken, 14. günde 8.90 log kob/ml değerinde yükselme görülmüştür ( Tablo 3).

*L. paracasei* ile fermente edilen kırmızı lahana suyu, 4°C de 42 gün depolamanın sonunda elde edilen en yüksek laktik asit bakteri sayısı 8.99 log kob/ml ve en düşük değer ise 7.97 log kob/ml belirlenmiştir. Tablo 3’de görüldüğü gibi, 1. günde *L. casei* sayısı 7.97 log kob/ml iken, 42. günde 8.99 log kob/ml değerinde yükselme görülmüştür.

**Tablo 4.** Fermente edilen beyaz lahana suyunun 4°C de 42 gün depolanması boyunca LAB sayısındaki değişimler (log kob/ml)

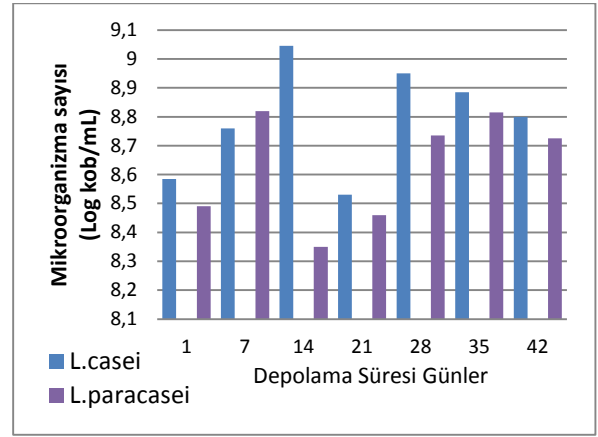
Beyaz lahana suyu		
Gün	<i>L. casei</i>	<i>L. paracasei</i>
1	8.4050±0.0350	<b>8.4600±0.0500</b>
7	8.2250±0.1150	<b>8.5000±0.1300</b>
14	8.9800±0.0200	<b>8.7100±0.0100</b>
21	9.0900±0.0200	<b>9.1800±0.0700</b>
28	8.9900±0.0200	<b>9.0150±0.0250</b>
35	8.5100±0.0200	<b>8.4000±0.0200</b>
42	8.5850±0.0150	<b>8.3450±0.0250</b>

*L. casei* ile fermente edilen beyaz lahana suyu, 4°C de 42 gün depolamanın sonunda elde edilen en yüksek laktik asit bakteri sayısı 9.09 log kob/ml ve en düşük değer ise 8.22 log kob/ml belirlenmiştir. 21. günde *L.casei* biraz sayıca artmıştır (9.09 log kob /ml) (Tablo 4).

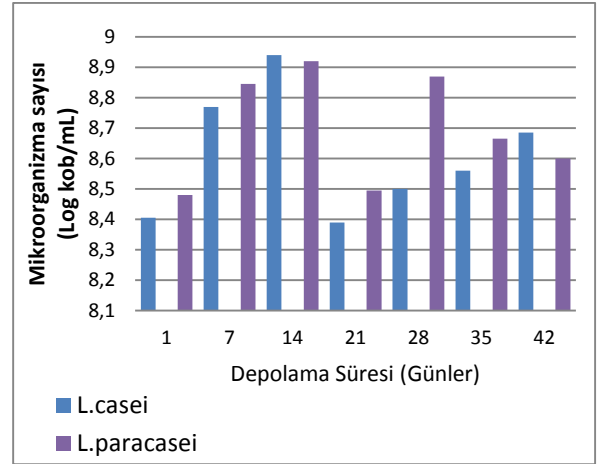
*L. paracasei* ile fermente edilen beyaz lahana suyu, 4°C de 42 gün depolamanın sonunda elde edilen en yüksek laktik asit bakteri sayısı 9.18 log kob/ml ve en düşük değer ise 8.34 log kob/ml belirlenmiştir. 21. günde, *L.casei* biraz sayıca artmıştır (9.18 log kob /ml) (Tablo 4).

Bu çalışmada, elde edilen fermente sebze sularının 4°C de 42 gün depolanması süresinde gruplar ve grupların kendi içindeki günleri arasında *L. casei* ve *L. paracasei* sayısında değişimler olmakla birlikte istatistiksel açıdan önemsiz ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Dolayısıyla fermente edilen sebze sularında depolama süresince *L. casei* ve *L. paracasei* sayısında önemli bir azalma gözlenmemiştir. Sonuç olarak fermente sebze

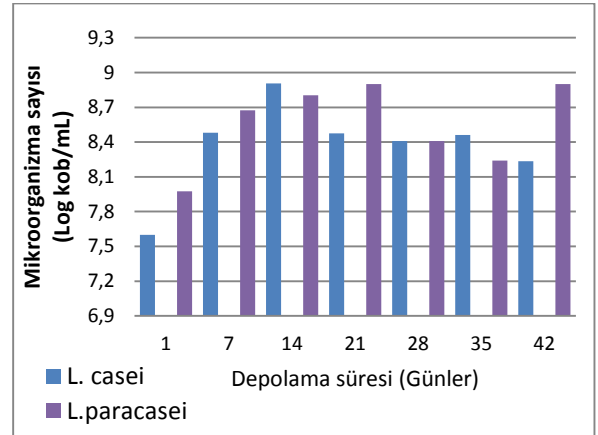
suları 42 gün 4°C de depolanabilir.



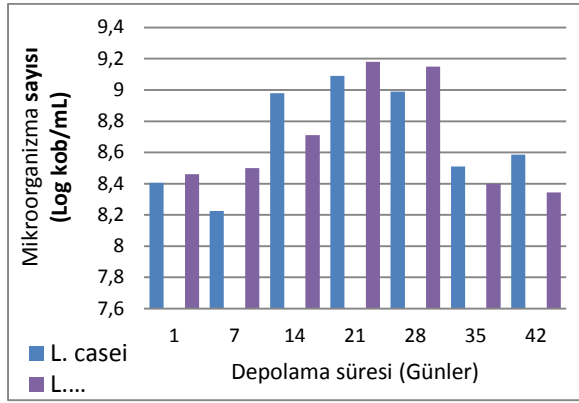
**Şekil 1.** Fermente edilen beyaz lahana suyunun 4°C de 42 gün depolanması süresince LAB sayısındaki değişimler (log kob/ml)



**Şekil 2.** Fermente edilen brokoli suyunun 4°C de 42 gün depolanması süresince LAB sayısındaki değişimler (log kob/ml)



**Şekil 3.** Fermente edilen kırmızı lahana suyunun 4°C de 42 gün depolanması süresince LAB sayısındaki değişimler (log kob/ml)



Şekil 4 . Fermente edilen beyaz lahana suyunun 4°C de 42 gün depolanması süresince LAB sayısındaki değişimler (log kob/ml)

Şekil 1, 2, 3 ve 4 incelendiğinde, bulguların bazıları düşük, bazıları ise yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılık çalışmalarda kullanılan kültür tipi, oranı ve kullanılan sebzelerin farklı oluşu ve depolanma sürelerinin de farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Erginkaya ve Hammes (1992), yaptıkları çalışmada, şalgam sularının *L. plantarum* ve *L. delbrueckii* sayısının  $10^8$  ile  $10^9$  kob/ml arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

İyiçınar (2007), şalgam suyu üretimi üzerine gerçekleştirdiği çalışmada iki aylık depolama sonunda *L. plantarum* ve *L. brevis* sayısının  $5 \times 10^{-3}$  log kob/mL ile  $2,8 \times 10^{-4}$  log kob/ml arasında ve dört aylık depolama sonunda ise  $4 \times 10^{-2}$  log kob/ml ile  $1,49 \times 10^{-4}$  log kob/ml arasında olduğunu belirlemiştir.

Bu iki çalışmada da denenen şalgam suyu, araştırmamızda denenen sebze suları ile farklı olduğundan ve probiyotik türler de farklı olduğundan, araştırma sonuçları birbiri

ile benzerlik göstermemektedir.

Yoon ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada lahana suyu LAB laktik asit bakterilerinden *L. casei*, *L. plantarum* ve *L. delbrueckii* ile fermente edilmiştir. Fermentasyon işlemi 30°C de 72 saat süreyle gerçekleştirilmiştir. Daha sonra fermente edilen lahana suyu 4°C'de 4 hafta boyunca depolanmıştır. *L. plantarum* ve *L. delbrueckii* ile fermente edilen lahana suyu 4°C 4 haftalık depolamanın sonunda, LAB bakterisi sayısı (*L. plantarum* ve *L. delbrueckii*)  $4,1 \times 10^7$  -  $4,5 \times 10^5$  log kob/ml olarak belirlenmiştir. Fakat *L. casei* ile fermente edilen lahana suyu 4°C'de 4 hafta depolama süresince *L. casei* kültürü depolamanın üçüncü haftasında hücre canlılığını tamamen kaybetmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında, *L. plantarum* ve *L. delbrueckii* ile fermente edilen lahana suyu sağlıklı bir içecek ve probiyotik olarak kullanılabilenliği önerilmiştir.

Bu çalışmada, lahana suyu bizim araştırmamızdaki *Lactobacillus* türlerinden farklı türlerle fermente edilmiştir. Depolama süresi de araştırmamızda denenen süreden farklıdır. Dolayısıyla sonuçlar da farklıdır.

Yoon ve ark. (2005), yaptıkları bir başka çalışmada, *L. casei*, *L. plantarum*, *L. delbrueckii* ve *L. acidophilus* ile 30°C de 48 saat fermente edilen pancar suyu 4°C'de 4 hafta depolanmıştır. Canlı bakteri sayısındaki değişime bakılmıştır. *L. casei*  $7,2 \times 10^7$  log kob/ml, *L. plantarum*  $7,7 \times 10^7$  log kob/ml, *L.*

*delbrueckii*  $9.0 \times 10^6$  log kob/ml ve *L. acidophilus*  $10 \times 10^6$  -  $10 \times 10^8$  log kob/ml olarak bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlar, kullanılan probiyotik kültürlerin performansının birbirine zıt olduğunu, *L. acidophilus* ile fermente edilen pancar suyunun 4°C de 4 haftalık depolanmasında probiyotiğin iyi bir gelişme göstermesine rağmen, depolama periyodu boyunca zayıf bir stabiliteye sahip olduğunu ve buna karşılık *L. casei* ile *L. plantarum*'un depolama periyodu boyunca büyük ölçüde stabil kaldıklarını göstermektedir.

Viven ve ark. (2007) çalışmalarında, ananas ve portakal sularını, *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* kültürleri ile 4°C de 12 hafta boyunca depolanmış ve bakteri sayısına

bakılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, 4°C'de 12 hafta depolama sonunda ananas suyunda, *L. casei*, *L. paracasei* ve *L. rhamnosus* sayıları sırasıyla 6.3 log kob/ml, 7.4 log kob/ml, 6.3 log kob/ml'dir. Aynı şekilde, 4°C'de 12 hafta depolama sonunda portakal suyundaki *L. casei*, *L. paracasei* ve *L. rhamnosus* sayıları sırasıyla 7.8 log kob/ml, 7.4 log kob/ml ve 7.9 log kob/ml olarak belirlenmiştir. 4°C'de 12 hafta depolama süresinde, ananas ve portakal sularında *L. casei*, *L. paracasei* ve *L. rhamnosus* türleri, çalışmada denenilen diğer türlere göre daha yüksek seviyede canlı kalabildiği bulunmuştur.

Yukarıda anlatılan iki çalışmada çalışmamızdan farklı sebze ve meyve suları kullanılmıştır.

### Teşekkür

Bu çalışma “Çeşitli Sebze Sularının Farklı Probiyotik Bakteriler İçin Prebiyotik Etkilerinin ve Antioksidatif Aktivitelerinin Belirlenmesi” isimli yüksek lisans tezinin bir bölümü olup; 14201006 nolu proje ile maddi destek sağlayan Selçuk Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğüne teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Akalın S, Gönç S, Senderya S (2000). Probiyotik süt ürünleri ve prebiyotikler, *Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğ Kitabı*, 29, Tekirdağ.
- Anonymous (1996). Merck Manuel, *Merck KGaA*, Darmstadt, Deutschland.
- Barbara B (1972). Das bild der schöpfung and Neuschöpfung der welt als orbis quadratus, *Frülmittelalterliche Studien* 6, 188–210.
- Erginkaya Z, Aksan E (2004). Adana ili geleneksel içeceği; şalgam, *Geleneksel Gıdalar Sempozyumu* 23-24 Eylül. Van.
- İyiçınar H (2007). Kontrollü şartlarda şalgam suyu üretimi üzerine farklı formülasyonların etkisi, Y. Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Jaworska G. (2005). Nitrates, nitrites and oxalates in products of spinach and New Zealand spinach: Effect of technological measures and storage time on the level of nitrates,



- nitrites and oxalates in frozen and canned products of spinach and New Zealand Spinach, *Food Chemistry* 93, 395–401.
- Kabak B, Dobson AD (2011). An introduction to the traditional fermented foods and beverages of Turkey, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 51, 248–260.
- Kmiecik W, Lisiewska Z, Slupski J (2004). Effects of freezing and storing of frozen products on the content of nitrates, nitrites and oxalates in dill (*Anethum graveolens* L.), *Food Chemistry* 86, 105–111.
- Klaenhammer RT, Kullen JM (1999). Selection and design of properties, *International Journal of Food Microbiol* 50, 45–57.
- Punna R, Paruchuri UR (2004). Effect of maturity and processing on total insoluble and soluble dietary fiber contents of Indian green leafy vegetables, *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 55(7), 561–567.
- Rolfe RD (2000). The role of probiotic cultures in control of gastrointestinal health, *Journal of Nutrition* 130, 3965–4025.
- Rybka S, Kailasapathy K (1996). Media for the enumeration of yoghurt bacteria, *International Dairy Journal* 6, 839–850.
- Santamaria P, Elia A, Serio F, Todaro E (1999). A survey of nitrate and oxalate content in fresh vegetables, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 79, 1882–1888.
- Sanders ME (1998). Overview of functional foods: Emphasis on probiotic bacteria, *International Dairy Journal* 8, 341–347.
- Sheehan MV, Ross P, Fitzgerald GF (2007). Assessing the acid tolerance and the technological robustness of probiotic cultures for fortification in fruit juices, *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 8, 279–284.
- Tamang JP, Kailasapathy K (2010). Fermented foods and beverages of the World, *CRC Press Newyork*, 435.
- Tangüler H (2010). Şalgam suyu üretiminde etkili olan laktik asit bakterilerinin belirlenmesi ve şalgam suyu üretim tekniğinin geliştirilmesi, Doktora Tezi, Adana.
- Valero M, Recrosio N, Saura D, Muñoz N, Martí N, Lizama V (2007). Effects of ultrasonic treatments in orange juice processing, *Journal of Food Engineering* 80.
- Vuyst LD, Leroy F (2007). Bacteriocins from lactic acid bacteria: Production, purification and food applications, *Journal of Molecular Microbiology Biotechnology* 13, 194–199.
- Vinderola CG, Reinheimer JA (2000). Enumeration of *Lactobacillus casei* in the presence of *L. acidophilus*, *Bifidobacteria* and lactic starter bacteria in fermented dairy products, *International Dairy Journal* 10, 271–275.
- Yoon KY, Woodams EE, Hang YD (2005). Fermentation of beet juice by beneficial lactic acid bacteria, *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie* 38, 73–75.
- Yoon KY, Woodams EE, Hang YD (2006). Production of probiotic cabbage juice by lactic acid bacteria, *Bioresource Technology* 97, 1427–1430.
- Ziemer CJ, Gibson GR (1998). An overview of probiotics. prebiotics and symbiotic in the functional food concept: perspectives and future strategies, *International Dairy Journal* 8, 473–479.