

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MELASTAN DEKSTRAN ÜRETEK LEUCONOSTOKLARIN İZOLASYONU,
DEKSTRAN ÜRETİMİ VE ÖZELLİKLERİ**

TUĞÇEM ÖZKAYA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GIDA MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. OSMAN SAĞDIÇ**

İSTANBUL, 2017

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MELASTAN DEKSTRAN ÜRETEK LEUCONOSTOKLARIN İZOLASYONU,
DEKSTRAN ÜRETİMİ VE ÖZELLİKLERİ**

Tuğçem ÖZKAYA tarafından hazırlanan tez çalışması 09.06.2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Muhammet ARICI
Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Hasan CANKURT
Erciyes Üniversitesi

ÖNSÖZ

Çalışmalarım boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Prof.Dr. Osman SAĞDIÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması için her türlü imkânı sağlayan Fen Bilimleri Enstitüsüne, Kimya-Metalürji Fakültesi Dekanlığına, Gıda Mühendisliği bölümüne ve bölümümüzün değerli öğretim üyeleri ile asistanlarına teşekkür ederim.

Deneysel çalışmalarım sırasında karşılaştığım zorlukları aşmamda ve tezimin değerlendirilmesi sırasında yardımlarından dolayı öğretim üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Ömer Said TOKER'e ve tüm çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Ruşen METİN YILDIRIM, Arş. Gör. Görkem ÖZÜLKÜ, Nur ÇEBİ ve Ender GÖZÜM 'e teşekkür ederim.

Çalışmalarım ve eğitimim süresince benden maddi manevi emeklerini esirgemeyen aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Mayıs, 2017

Tuğçem ÖZKAYA

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	vii
KISALTMA LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT.....	xiii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	2
1.3 Hipotez	3
BÖLÜM 2	
LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1 Tarihsel Gelişim	4
2.2 Dekstran	5
2.2.1 Dekstranın Yapısı	5
2.2.2 Dekstranın Elde Edilme Yolları	5
2.2.3 Dekstransükraz	6
2.3 Dekstran Üretimi.....	7
2.4 Dekstranın Kullanım Alanları.....	11
2.4.1 Klinik Uygulamalarda Kullanımı.....	11

2.4.2	Kozmetik Sektöründe Kullanımı	11
2.4.3	Gıda Sektöründe Kullanımı.....	12
2.4.4	Diğer Kullanım Alanları	12
2.5	Reolojik Özellikler	12
BÖLÜM 3		
MATERYAL ve METOT		15
3.1	Materyal	15
3.1.1	Melas Örnekleri	15
3.1.2	Kullanılan Besiyerleri	15
3.2	Metot.....	16
3.2.1	Melas Örneklerinden <i>Leuconostoc Mesenteroides</i> İzolasyonu.....	16
3.2.1.1	Kolonilerin İzolasyonu	16
3.2.1.2	Katalaz Testi	17
3.2.1.3	Gram Boyama	17
3.2.1.4	Glukozdan Gaz Üretim Testi	18
3.2.2	DNA Analizleri.....	19
3.2.2.1	Kriyoların Hazırlanması.....	19
3.2.2.2	DNA İzolasyon Yöntemi-1	19
3.2.2.3	DNA İzolasyon Yöntemi-2	20
3.2.3	Dekstran Üretimi	21
3.2.4	Toz Dekstran Eldesi	23
3.2.5	FT-IR Analizi	24
3.2.6	Reolojik Analizler	24
3.2.6.1	Amplitude Sweep Testi.....	24
3.2.6.2	Frekans Sweep Testi	25
BÖLÜM 4		
BULGULAR VE TARTIŞMA.....		26
4.1	<i>L. Mesenteroides</i> Suşlarının İzolasyonu	26
4.2	DNA Analiz Sonuçları.....	27
4.3	Dekstran Üretimi ve Saftaştırılması	28
4.4	FT-IR (Fourier Transform Infrared Spektroskopisi) Analiz Sonuçları.....	29
4.5	Reolojik Analiz Sonuçları	34

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER39

KAYNAKLAR.....41

EK-A

SEKANS SONUÇLARI45

ÖZGEÇMİŞ.....54



σ	Kayma gerilimi
σ^0	Başlangıçtaki kayma gerilimi
γ	Kayma hızı
η	Görünür viskozite
R^2	Regrasyon katsayısı
n	Akış davranış indeksi
K	Kıvam katsayısı

KISALTMA LİSTESİ

°C	Santigrat Derece
Da	Dalton
EPS	Ekzopolisakkarit
KDa	Kilo Dalton
K ₂ HPO ₄	Dipotasyum Fosfat
KH ₂ PO ₄	Mono Potasyum Fosfat
Kob	Koloni Oluşturan Birim
MgSO ₄ .7H ₂ O	Magnezyum Sülfat Hepta Hidrat
MnCl ₂ . H ₂ O	Mangan Diklorür Hidrat
mM	Milimol
NaCl	Sodyum Klorür
(NH ₄) ₂ SO ₄	Amonyum Sülfat

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1	Dekstranın Kimyasal Yapısı $H(C_6H_{10}O_5)_xOH$ “	6
Şekil 2.2	Mikrobiyolojik Yolla Dektran Üretim Akış Şeması	9
Şekil 2.3	Kesikli Sistemde Dektran Üretiminin Optimum Koşulları	9
Şekil 2.4	Reaktör Tasarımları: (a) Kesikli Reaktör (b) Beslemeli- Kesikli Reaktör (c) Sürekli Reaktör	10
Şekil 2.5	Aynı Anda İşlem İçin Reaktör Tasarımları	10
Şekil 2.6	Blok Tabakalar Arasında Kayma Hızının Gösterimi (Viskozluk Modeli)	13
Şekil 2.7	Akışkanlar İçin Akış Eğrileri	14
Şekil 3.1	Sugar Agar Çizim Örnekleri	17
Şekil 3.2	MRS Agar Çizimler.....	18
Şekil 3.3	Gaz Üretim Örnekleri	19
Şekil 3.4	Dekstran Üretim Basamakları	23
Şekil 3.5	Toz Dekstran Örnekleri	23
Şekil 4.1	Leu Primerleri Kullanılarak Elde Edilen Jel Görüntüsü.....	27
Şekil 4.2	PEU7-DG74 Primerleri Kullanılarak Elde Edilen Jel Görüntüsü.....	28
Şekil 4.3	Standart Dekstran İçin FT-IR Eşleşmesi.....	30
Şekil 4.4	BS28-3 FT-IR Eşleşmesi.....	31
Şekil 4.5	NRCI1517 FT-IR Eşleşmesi.....	32
Şekil 4.6	KFRI-MG FT-IR Eşleşmesi	33
Şekil 4.7	Akış Eğrisi (Reogram)	34
Şekil 4.8	Viskozite Sıcaklık grafiği	35
Şekil 4.9	Depolama Modülü grafiği	36
Şekil 4.10	Kayıp Modülü grafiği.....	36
Şekil 4.11	Viskozitenin zamana göre değişimi	37

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1	Çeşitli laktik asit bakterileri tarafından üretilen homopolisakkaritler	2
Çizelge 2.1	Dekstran üreten mikroorganizma cinsleri.....	5
Çizelge 2.2	Farklı dekstranlarda bulunabilen bağlar	6
Çizelge 3.1	Melaslarda toplam laktik asit bakteri sayımı	15
Çizelge 3.2	Kullanılan besiyerleri	16
Çizelge 3.3	PCR termal döngü için girdiler.....	20
Çizelge 3.4	Termal göngü işlem basamakları	21
Çizelge 3.5	16S rDNA primer dizilimleri.....	21

MELASTAN DEKSTRAN ÜRETEEN LEUCONOSTOKLARIN İZOLASYONU, DEKSTRAN ÜRETİMİ VE ÖZELLİKLERİ

Tuğçem ÖZKAYA

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ

Yedi farklı fabrikadan alınan sıvı melas örneklerinden dilisyonlar hazırlanmıştır. Besiyerine ekim yapılarak tek koloni haline düşürülmüş ve biyokimyasal testler sonucunda (Gram boyama, gaz testi, katalaz testi, mikroskopik inceleme) aday mikroorganizmalar belirlenerek PCR’da tanımlanmıştır. PCR sekans analizine göre dört farklı *Leuconostoc mesenteroides* suşu elde edilmiştir. Bu bakterilerle dekstran üretilerek, üretilen dekstran saflaştırılmış ve FT-IR analiziyle ticari dekstran ile eşleşme çalışması yapılmıştır. Üretilen dekstranların saflığı bu analiz ile teyit edilmiştir. Üretilen dekstranlar kurutulmuş ve toz formuna dönüştürülmüştür.

Toz formdaki dekstranlar kullanılarak 25 °C’de %10 (w/v) distile suyla çözelti hazırlanmıştır. Akış tipinin Oswald olduğu gözlemlenmiştir. Dekstranların akış davranış indeksi (n) ve kıvam katsayısı (K) değerleri sırasıyla 0.13-32.44 Pa.sⁿ and 0.36-0.88 dir. Ürünlerin viskoelastik özelliklerini belirlemek amaçlı frekans sweep testi de yapılmıştır. Üç dekstran örneğinde Kayıp modül (G'') değerleri, depo (G') modül değerlerine göre daha yüksek olduğu için sıvı benzeri davranış sergilediği; diğer dekstran örneğinin ise katı benzeri davranış gösterdiği saptanmıştır. Sonuç olarak; *L. mesenteroides*’in farklı suşlarından elde edilen dekstranlar arasında reolojik açıdan farklı özellikler olduğu gözlemlenmiştir. 4 farklı *L. mesenteroides*’den de elde edilen dekstranların, sergilemiş

oldukları koyulaşma özelliğinden dolayı katılaştırma maddesi olarak kullanılabileceğİ saptanmıştır. Böylece atıkların ekonomik değeri kazanması sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Leuconostoc mesenteroides*, dekstran, reoloji, melas, atık



**DEXTRANS PRODUCED BY LEUCONOSTOC *MESENTEROİDES* ISOLATED
FROM MOLASSES AND PROPERTIES**

Tuğçem ÖZKAYA

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ

Dilutions prepared from liquid treacle samples taken from seven different factory and making culture media were convert into a single colony and biochemical tests results (Gram reaction, gas test, catalase test, microscopic examination) candidate microorganisms were identified and PCR have also been described. four different *L. mesenteroides* was obtained by PCR sequence analysis. The dextran produced by bacteria and purified dextran produced and FT-IR analysis show us our dextrans were pure. And than dried and converted into powder form.

Steady and dynamic rheological properties of dextrans %10 (w/v) were determined at 25 °C. Ostwald de model well described the flow behaviour of the dextran solutions with R^2 values close to unity. Flow behavior index and consistency coefficient (K) changed between 0.13-32.44 Pa.sⁿ and 0.36-0.88, respectively. Frequency sweep test was also conducted to determine viscoelastic characteristics of the samples. As for 3 dextrans, loss modulus (G'') values were found to be higher than storage modulus (G') and for the other dextran G' was higher than G'' values. In other words, as 3 dextrans showed liquid-like bahavior, the other was solid-like behavior. The results of the present study showed that strain variety played an important role in rheological properties of dextrans. According to the results, the purified dextrans produced by *L.*

mesenteroides isolated by molasses waste can be used in food formulations as a food ingredient due to their thickening properties.

Keywords: *Leuconostoc mesenteroides*, dextran, rheology, molasses, waste

1.1 Literatür Özeti

Ekzopolisakkaritler (EPS), hücre duvarı ile birleşmiş kapsüller veya büyük miktarlarda hücre duvarı dışında biriken ve kültür ortamına yayılan bağımsız salgılardır [1], [2].

EPS üretim miktarı; ortamdaki ilave maddeler ve mineral varlığı, kullanılan laktik asit bakteri türleri ve fermentasyon koşullarına bağlı olarak 50-600 mg/l arasında değişir [3]. EPS'lerin yapısı, glikozidik bağlar ile birbirine bağlanmış olan şeker ünitelerinden oluşmaktadır. EPS'ler, homopolisakkaritler: bir çeşit monosakkaritten oluşanlar (D-glukoz veya D-fruktoz) ve heterosakkaritler: 3-7 monosakkaritten oluşanlar (D-galaktoz, D-glukoz ve/veya L-ramnoz) olarak ikiye ayrılır [4].

Leuconostoc cinsi bakteriler:

- Fakültatif anaerobik
- Katalaz negatif
- Gram (+)

özelliktir [6]. Çiğ sütte doğal olarak bulunurlar ve fermentasyonda rol oynarlar. Peynir, tereyağı, krema ve kefir bulunabildikleri ürünlerdir [7].

Çizelge 1.1 Çeşitli laktik asit bakterileri tarafından üretilen homopolisakkaritler [5]

Ekzopolisakkarit	Bakteri
α - D- Glukanlar	
Dekstran	<i>L. mesenteroides</i> ssp. <i>mesenteroides</i> <i>L. mesenteroides</i> ssp. <i>dextranicum</i>
Mutan	<i>Streptococcus mutans</i> <i>Streptococcus sobrinus</i>
Alternan	<i>L. mesenteroides</i>
β - D- glukanlar	<i>Streptococcus</i> spp. <i>Pediococcus</i> spp.
Fruktanlar	
Levanlar	<i>Streptococcus salivarius</i>
İnülin benzerleri	<i>Streptococcus mutans</i>
Poligalaktanlar	<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i> H414

1.2 Tezin Amacı

Gıda ve ilaç sektörleri başta olmak üzere çeşitli üretim dallarında katkı maddelerinin önemi büyüktür. Katkı maddesi olarak kullanılan dekstran, kıvam arttırıcı olarak yaygın kullanım alanlarına sahiptir.

Üretim sırasında ve sonrasında oluşan yan ve atık ürünlerin değerlendirilmesi, ekonomik ve çevreyi koruma gibi nedenlerden dolayı önemini arttırmıştır. Şeker üretimi sırasında atık olarak çıkan melas (küspe), çeşitli uygulamalarla geri dönüşüme tabi tutulabilmektedir.

Bu tezin amacı; sıvı melas içerisinde bulunan dekstran üreten *Leuconostok*ları izole edip, Bu izolatlarla dekstran üretmek ve bu üretilen dekstranların reolojik özelliklerini inceleyerek gıdalarda kullanımlarına yönelik teknolojik parametreleri belirlemektir. Böylece biyoteknolojik yolla üretilen katma değeri yüksek bir gıda yardımcı maddesi olan dekstranın yerli üretilmesi ve ekonomiye kazandırılması hedeflenmiştir

1.3 Hipotez

Gıda ve ilaç sektörlerinde kullanılan katkı maddelerinin, doğal kaynaklardan üretilmesi konusu hergeçen gün önemini daha da arttırmaktadır. Dekstran, düşük moleköl ağırlığı sayesinde geliştirici ajan olarak kullanıldığında kütle kaybına karşı kan hacminin geri kazanılmasına yardımcı olur. Bu nedenle klinik alanlarda kullanımı oldukça yaygındır. Dekstran kullanımı; saf, stabil ve hidrofilik ürünler elde edilmesine olanak sağladığı için gıda sektöründe katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır.

Şeker üretimi sonucunda oluşan melas atıklarından izole edilen *L. mesenteroides*'den elde edilen dekstranları, katkı maddesi olarak kullanmak, gıda sanayine ve diğer endüstri kollarına doğal yolla kıvam verici katkı maddesi sağlaması açısından ekonomik ve çevresel açıdan büyük önem arz etmektedir.

LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Tarihsel Gelişim

- 1861 yılında; Pasteur, yapışkan yapının mikrobiyal aktivite sonucu oluştuğunu belirlemiştir. Van Tieghem, yapışkan maddeye neden olan bakterinin *L. mesenteroides* olduğunu tespit etmiştir. Daha sonraları dekstranın birçok bakteri tarafından üretildiği saptanmıştır [8].
- 1874 yılında; Scheibler, ilk kez dekstran ismini kullanmıştır. Şeker kamışında ve şeker pancarı suyunda gizli bir kalınlaşma tespit etmiştir [9].
- $C_6H_{10}O_6$ formülündedirler. Pozitif optik rotasyona sahiptirler.
- 1944 yılında; dekstranın klinik kullanışı tespit edilmiş ancak kimyasal yapısı karakterize edilememiştir.
- 1954 yılında; Dekstranı üreten 96 bakteri türü olduğu belirlenmiştir. 5 cins tarafından havada, bitkilerde vb. ortamlarda bulunabildikleri tespit edilmiştir.
- 1950- 1970 yılları arasında dekstran üretimi, yapısı, özellikleri ve kullanım alanları hakkındaki çalışmalara yoğunluk verilmiştir.

Çizelge 2.1 Dekstran üreten mikroorganizma cinsleri [10].

Cins	Dekstran oluşumunda kullandığı hammadde
<i>Gluconobacter oxydans</i>	Maltodekstrin
<i>Leuconostoc</i>	Sükroz
<i>Streptococcus</i>	Sükroz
<i>Betabacterium</i>	Sükroz
<i>Streptococcus</i>	Sükroz

2.2. Dekstran

2.2.1. Dekstranın Yapısı

Dekstranın yapısı;

- 1- HPLC
- 2- NMR Spektrofotometre
- 3- İnce Tabaka Kromatografisi ile belirlenebilir [11 ,12].

Glukozların glikozit bağlarla bağlanması sonucu oluşan dekstran'da, α (1,6) bağları temel zincirdedir. Toplam bağların % 50'sinden fazlası α (1,6) bağlarından oluşur. Yan zincirlerde α (1,4), α (1,2), α (1,3) bağları bulunur. Dekstranın yapısı mikrobiyal türe bağlı olarak değişir [13].

2.2.2. Dekstranın Elde Edilme Yolları

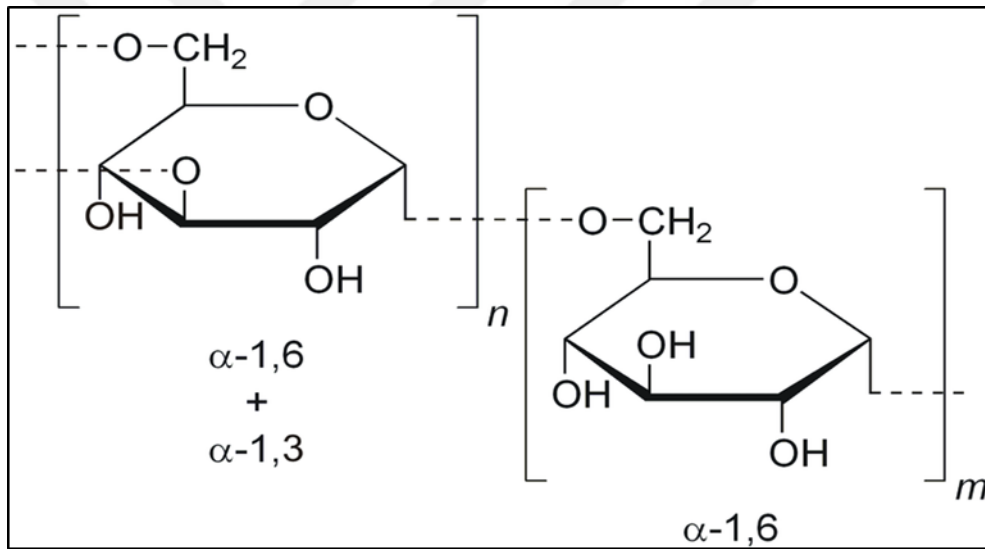
1. Sükrozdan dekstransükraz enzimi ile dekstran eldesi; *Leuconostoc*, *Streptococcus*, *Lactobacillus* cinsleri tarafından elde edilmektedir [15].
2. Maltodekstrinden dekstrinaz enzimi ile dekstran eldesi; *Gluconobacter* cinsi tarafından elde edilmektedir [16].
3. Dekstranın kimyasal sentezinin de olduğu rapor edilmiştir [15].

Çizelge 2.2. Farklı dekstranlarda bulunabilen bağlar [14].

Dekstran	Çözünübilirlik	Bağlar(%)				
		$\alpha(1-6)$	$\alpha(1-3)$	$\alpha(1-3)Br$	$\alpha(1-2)Br$	$\alpha(1-4)Br$
Lm B-517	Çözülebilir	95	5			
Lm B-742	Çözülebilir	50		50		
Lm B-742	Az çözülebilir	87				13
Lm B-1299	Çözülebilir	65			35	
Lm B-1299	Az çözülebilir	66		7	27	
Lm B-1355	Çözülebilir	54	35	11		
Lm B-1355	Az çözülebilir	95		5		
Sm 6715	Çözülebilir	64		36		
Sm 6715	Çözülemez	4	94	2		

Lm= *L. mesenteroides* ; Sm= *Streptococcus mutans* ; Br= Bağ Dallanması

Dekstranın kimyasal yapısı Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Dekstranın kimyasal yapısı $H(C_6H_{10}O_5)_xOH$

2.2.3. Dekstransükraz

Dekstransükraz, ekstrasellüler glikosiltransferans enzimidir. Fruktoz açığa çıkarken, süktrozdan dekstran transferini katalizleyen enzimidir. *Streptococcus* türleri de bu enzimi üretebilirler. En çok *L. mesenteroides* türü tarafından üretilir [13]. Quirasco ve ark. (1999), *L. mesenteroides* NRRL B-512F kültürünün, D-glukoz ve D- früktoz’dan dekstransükraz ürettiklerini tespit etmiştir [12].

Dekstransükraz enziminin özellikleri:

- Başlangıç molekül ağırlığı 170 kDa'dur.
- Michelis-menten kinetik sabiti, sükroz için 12-16 mM'dir.
- Dekstransükrazın saflaştırılmasında, optimum pH: 5,0-5,5 ve optimum sıcaklık, 30 °C'dir.
- Optimum enzim üretimi ve aktivitesi için kalsiyum miktarının düşük seviyelerde olması zorunludur [17].

2.3 Dekstran Üretimi

Dekstran, glukoz, glukoz ve früktoz karışımından elde edilemez ve sadece sükrozdan (sakkaroz) elde edilebilir. Dekstran elde edilmesi için 16,7- 20,9 kJ/mol gibi büyük enerji gereklidir [14].

Ticari olarak dekstran, *L. mesenteroides* kültürü ile sükroz, penton (nitrojen kaynağı), büyüme faktörleri, mineraller (fosfat) varlığında fakültatif anerobik fermentasyon ile üretilmektedir.

Fermentasyon koşulları;

- Başlangıç pH: 6,7-7,2
- Sıcaklık: 25 °C
- Başlangıç sükroz konsantrasyonu: %2 (genellikle)
- Fermentasyon süresi: 24-48 saat [13].

Fermentasyonun ilk 20 saatinde ortamın asitliği organik asitler ile pH 5 civarına düşer. Bu pH değeri, dekstransükrazın optimum pH'sına uygun değerdir. Dekstran oluşumu sıcaklığın yükselmesine neden olur [18].

Fermentasyon sonucu, ortamdan dekstran toplanır. Alkol ile çöktürme ve suda çözündürme işleminin akabinde çöktürme ile saflaştırma yapılır. Hücre atıkları,

santrifüjleme ile uzaklaştırılır. Bu geleneksel üretimin; hücrelerin üremesi, enzimlerin üretimi ve dekstran sentezlenmesi hususunda bazı dezavantajları vardır [19].

Dekstran enzimatik metotla da üretilebilir. Bu yöntemde dekstransükraz içeren süpernatant kullanılır. Bu yöntem, dekstran sentezlenmesinde koşulların kontrolüne ve saf polimer eldesinde verimin artmasına olanak sağlar [19]. Enzimatik yöntemde koşullar, bakteriyel kültürle üretime kıyasla daha basittir ve kontrolü daha kolaydır. Ürün daha üniform ve saflaştırma daha kolaydır [14].

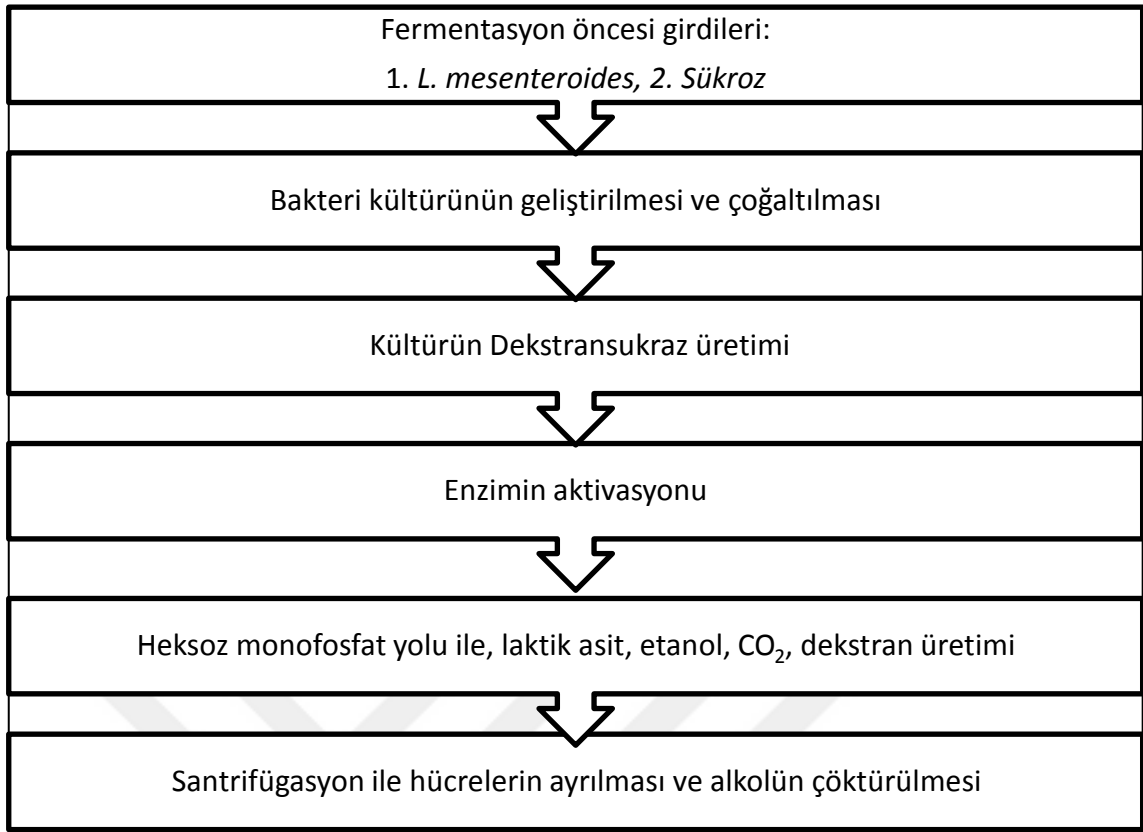
Enzimatik üretimde fermentasyon koşulları çeşitli şartlara göre optimize edilir. Bunlar:

- Enzim üretimi için optimum pH: 6,5-7
- Enzim aktivitesi için optimum pH: 5,0-5,2
- Sıcaklık: 23 °C
- Michaelis- menten kinetik sabiti: 200 mM sükroz
- Dekstransükraz verimini artırmak için sükroz seviyesi %0,75-1 civarında olmalıdır [20].

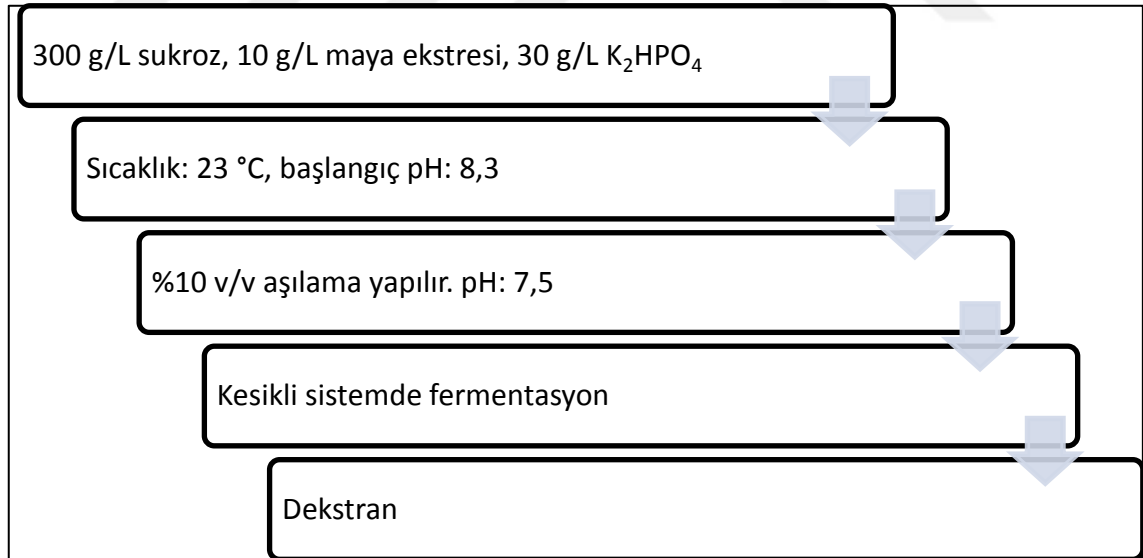
L. mesenteroides için ortamda istenen gelişme faktörleri ise;

- Nikotinik asit
- Tiamin
- Pantotenik asit
- Biotin
- Valin
- Glutamik asit'dir [21].

L. mesenteroides'den anaerobik koşullarda fermentasyonla dekstran üretimi Şekil 2.2 ve Şekil 2.3'de gösterilmiştir.

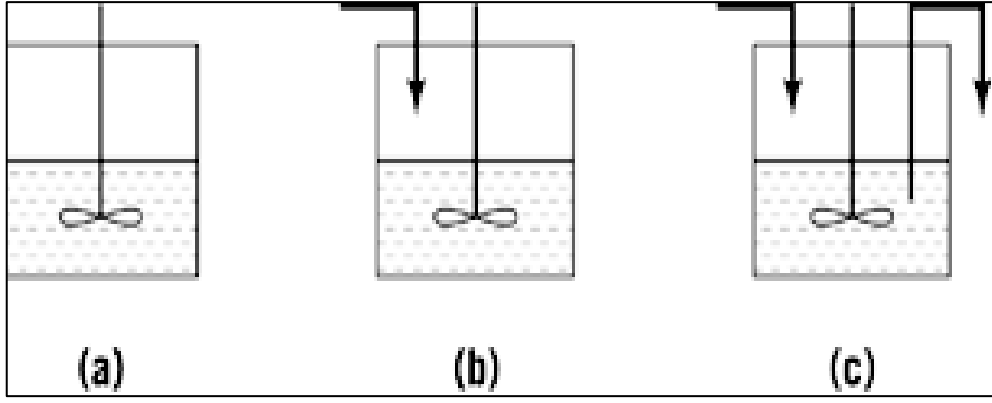


Şekil 2.2. Mikrobiyolojik yolla dekstran üretim akım şeması [22,23].

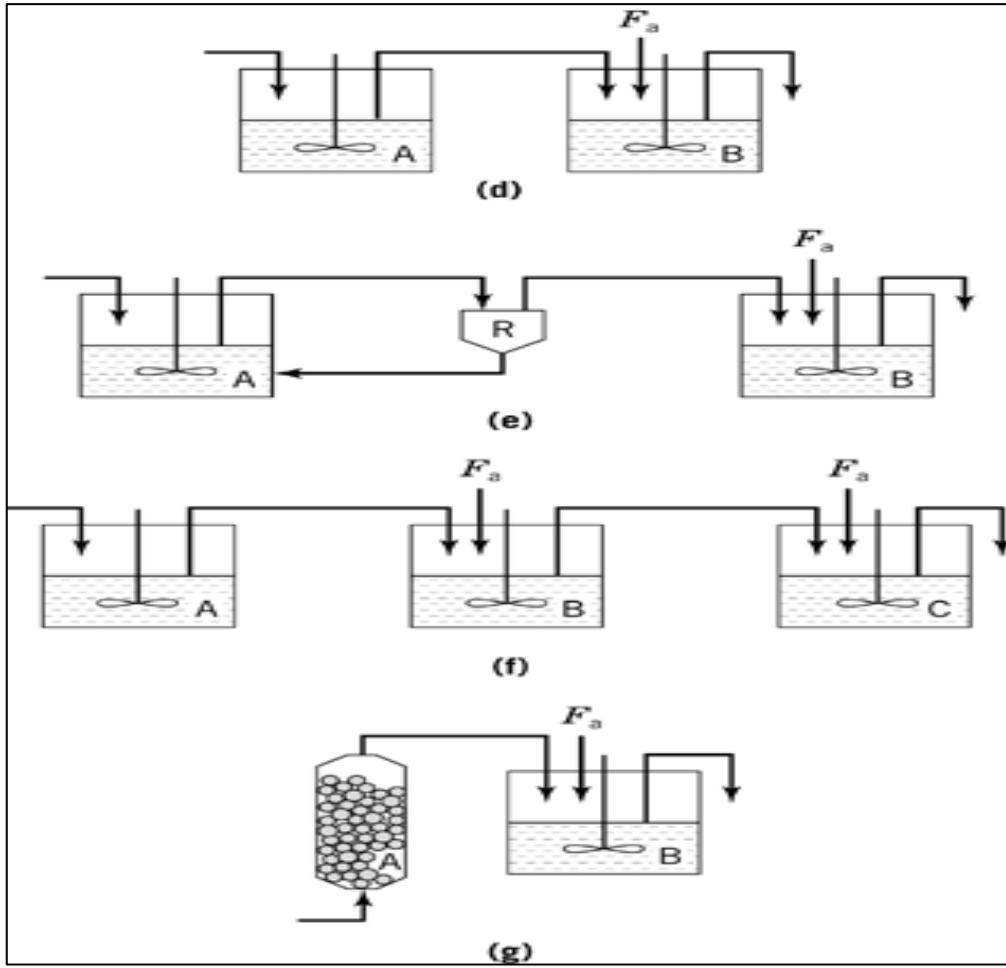


Şekil 2.3. Kesikli sistemde dekstran üretiminin optimum koşulları [24].

Dekstran üretimi kesikli, yarı sürekli veya sürekli sistemlerle sağlanabilir. Şekil 2.4 ve Şekil 2.5’de dekstran üretim reaktörlerine örnekler verilmiştir.



Şekil 2.4 Reaktör tasarımları: (a) kesikli reaktör, (b) beslemeli-kesikli reaktör, (c) sürekli reaktör [25].



Şekil 2.5 Aynı anda işlem için reaktör tasarımları [26].

Şekil 2.5’de gösterildiği gibi, (d) şeklinde A reaktöründe hücre gelişimi ve enzim üretimi gerçekleştirilir. B reaktörüne F_a ile süzkroz beslenir ve dekstran sentezlenir. (e) şeklinde “R” kısmı ile enzim geri beslemesi sağlanarak A reaktöründe enzim miktarı maksimum

değere ulaştırılır. (f) şeklinde A reaktöründe enzim üretimi B ve C reaktöründe ise dekstran üretimi yapılır. (g) şeklinde A, dolgu yatak reaktör ve B, karıştırmalı-beslemeli reaktördür [26].

2.4. Dekstranın Kullanım Alanları

Polisakkarit sınıfından olan dekstran; doğal dekstran, kısmen yapısı değiştirilmiş dekstran ve bunların türevleri olarak ticari çeşitleri olmak üzere kullanılmaktadır [13].

2.4.1. Klinik Uygulamalarda Kullanımı

Dekstran, düşük molekül ağırlığı sayesinde geliştirici ajan olarak, kütle kaybına karşı kan hacminin geri kazanılmasına yardımcı olur. Doğal dekstranın molekül ağırlığı $5 \cdot 10^8$ Da'dur ve kan plazması için bu değer yeterli olmaz. Kan plazması için optimum dekstran ağırlığı 40000-100000 Da'dur.

L. mesenteroides B-512F suşunun ürettiği dekstran, alerji derecesinin düşük olması ve yüksek oranda (%95), $\alpha(1,6)$ glikozidik bağlara sahip olması nedeniyle klinik uygulamalar için uygundur. Yapısı $\alpha(1,6)$ bağlarından oluşan dekstran, $\alpha(1,3)$ bağlarına kıyasla suda daha iyi çözünür.

Sonuç olarak, *L. mesenteroides* B-512F suşunun ürettiği dekstranın;

- Düşük alerjinite
- Yüksek suda çözünürlük
- Yüksek biyolojik stabiliteye sebep olması sonucu kan plazması yerine kullanımı insan kanı için uygundur [14].

2.4.2. Kozmetik Sektöründe Kullanımı

Göz ve deri bakım ürünlerinde kullanır. Dekstran,

- Mükemmel biyouyumluluk,
- Nemlendirici özelliği,

- Kanıtlanmış stabiliteleri,

nedeniyle kozmetik sektöründe tercih edilir.

2.4.3. Gıda Sektöründe Kullanımı

Avrupa ve Amerika’da dekstranın gıda katkı maddesi olarak kullanılmasının yanı sıra, *L. mesenteroides* GRAS organizma sınıfındadır ve birçok fermente üründe mevcuttur.

Gıdalarda dekstran, Kalınlaştırıcı, emülsifiye ajanı ve yüksek viskozlu gam olarak kullanılmaktadır. Dekstran kullanımı, saf, stabil ve hidrofilik ürünler elde edilmesine olanak sağlar [27].

2.4.4. Diğer Kullanım Alanları

- Kağıt üretiminde topaklanmayı önleyici (süspansiyon ve koloidler içinde) olarak kullanılır.
- Patlayıcıların üretiminde kullanılır.
- Petrolün geri dönüşümünde ve petrol sondajında kullanılır.

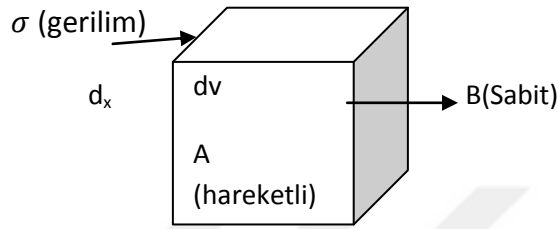
Dekstran, yenilenebilir kaynaklardan üretilebilir ve ekolojik sistemde geri dönüşümü sağlanabilir [27]. Şeker pancarı ve şeker kamışı sanayinde, şeker üretiminden sonra yan ürünlerden dekstran üretimi gerçekleştirilebilir [28].

2.5 Reolojik Özellikler

Reolojik özellikler, gıdaların duyuşal görünüş özellikleriyle ilgili olup bazı yapısal ve mekanik özellikler görünüşten anlaşılabilir. Reoloji, gıdanın lezzeti ile de ilgilidir. Çünkü gıdanın ağızda dağılma hızı ve şekli, lezzetin algılanışını etkilemektedir. Ayrıca reoloji, gıdaların dokuları ile önemli düzeyde ilgili olup gıdalar tüketilirken el ve ağız ile algılanan deformasyon ve akış özellikleri ürünün dokusal özellikleri hakkında fikir vermektedir.

Reolojik ölçümlerde amaç, gerilim, kayma hızı ve bazı durumlarda viskozite arasındaki fonksiyonel ilişkiyi tayin etmektir.

Kuvvetin uygulandığı sıvı yüzeyinin alanı A ve hareketi başlatmak için gereken kuvvet de σ ise, birim alana düşen kuvvet σ / A olacaktır. Buna kayma gerilimi (shearing stress) denir. Bu gerilim düzlemlerin yer değiştirmesine de neden olur. Bu yer değiştirme, düzlemlerin yer değiştirmesine de neden olur. Bu yer değiştirmede, düzlemler arasındaki akışa dik yöndeki uzaklığa x , düzlemlerin kayma hızına da, v diyecek olursak dv/dx , kayma hızı (shear rate) oranı veya kayma deformasyonunun değişme hızıdır [29].



Şekil 2.6 Blok tabakalar arasında kayma hızının gösterimi (viskozite modeli)

σ , kayma gerilimi olarak değerlendirilirken, γ , Kayma Hızı, η , viskozite katsayısı olup, genellikle viskozite olarak tanımlanır. Bu parametreler arasındaki ilişki aşağıdaki (2. 1) denklem ile gösterilir [29].

$$\eta = \frac{\sigma}{\gamma} \quad (2.1)$$

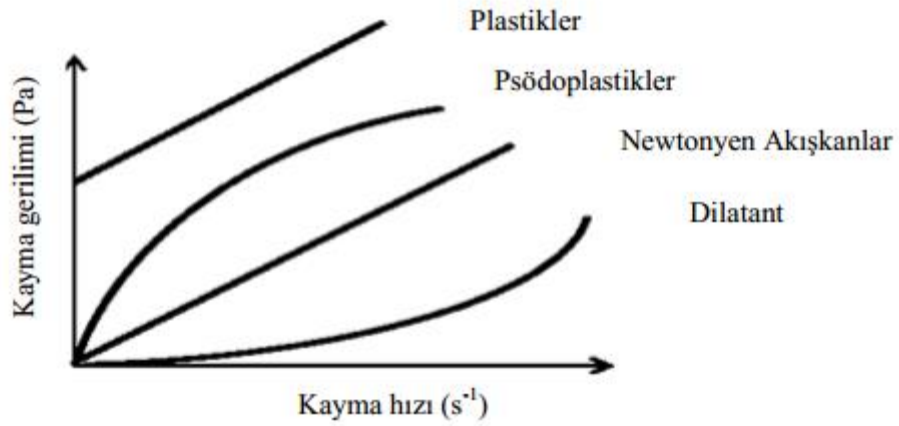
Sıvılar, akışkanlık özelliklerine göre Newtonian ve Newtonian olmayan akışkanlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Newtonian akışkanlarda kesme hızı ve kesme stresi arasında doğrusal bir ilişki vardır. Newtonian sıvılarda viskozite kesme hızından bağımsızdır. Kesme hızı arttıkça doğrusal olarak kesme stresi de artış gösterir. Bunun dışındaki akış özelliği gösteren sıvılar Newtonian olmayan sıvılar olarak adlandırılır.

Çeşitli sıvı ve yarı sıvı gıdaların akış davranışlarının belirlenmesinde aşağıdaki (2. 2) denklem kullanılmaktadır.

$$\sigma = k\gamma^n + \sigma^0 \quad (2.2)$$

Bu eşitlikte k , kıvam katsayısını; n , akış davranış indeksini; σ^0 , ise başlangıç stresini ifade etmektedir. Newtonian ve Binghain plastik akış özelliği gösteren sıvılarda k , sırasıyla görünür viskoziteyi ve plastik viskoziteyi ifade eder [29].

Viskoz Akışkan Davranışlar: Akışkanların ne tip bir akış durumu gösterdikleri, yapılan ölçümlerden sonra çizilen kayma hızına karşı kayma gerilmi diyagramından bakılarak anlaşılmaktadır. Çünkü akışkanların davranış özellikleri üzerlerine uygulanan kayma hızına veya kayma gerilimine bağlıdır. Elde edilen diyagrama akış eğrisi (reogram) adı verilir ve akış eğrisi çeşitli fonksiyonel bağıntılarla matematiksel olarak modellenir. Şekil 2. 3’de akışkanlar için akış eğrileri gösterilmiştir [29].



Şekil 2. 7 Akışkanlar için akış eğrileri

MATERYAL ve METOT**3.1 Materyal****3.1.1 Melas Örnekleri**

Ülkemizden Kırşehir, Adapazarı, Ilgın-Konya, Ereğli-Konya, Burdur, Eskişehir, Aksaray Şeker Fabrikaları olmak üzere yedi farklı şeker fabrikasından sıvı melas örnekleri temin edilmiştir. Alınan sıvı melas örneklerinden yapılan toplam laktik asit bakteri sayımı Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Melaslarda toplam laktik asit bakteri sayımı

Melas Örneği	Toplam Laktik Asit Bakteri Sayımı (kob/g)
Kırşehir	2.1×10^7
Adapazarı	8.0×10^8
Ilgın-Konya	9.0×10^8
Ereğli-Konya	2.1×10^9
Burdur	1.0×10^2
Eskişehir	1.2×10^3
Aksaray	1.1×10^9

3.1.2 Kullanılan Besiyerleri

Sugar Agar, Sugar Broth-1, Sugar Broth-2, MRS-G besiyeri için Çizelge 3.2’de belirtilen kimyasallarla (Merck, Almanya) karışımlar hazırlanmış ve 121°C’de 15 dk sterilize edilmiştir [30].

Çizelge 3.2 Kullanılan Besiyerleri

Sukroz Agar (g/ 100 mL)		Sugar Broth-1 (g/ 100 mL)		Sugar Broth-2 (g/ 100 mL)		MRS-G (g/ 100 mL)	
Sukroz	1	Sukroz	1	Sukroz	10	Pepton	1
Maya Ekstratı	0,3	Maya Ekstratı	0,3	Maya Ekstratı	0,5	Et Ekstratı	0,5
Pepton	0,5	Pepton	0,5	Pepton	0,5	Maya Ekstratı	0,5

Agar	1,5		K ₂ HPO ₄	1,5	Magnezyum sülfat	0,01
			NaCl	0,001	Mangan Sülfat monohidrat	0,005
			MgSO ₄ .7H ₂ O	0,001	KH ₂ PO ₄	0,2
			MnCl ₂ .H ₂ O	0,001	Sodyum asetat trihydrate	0,5
			CaCl ₂	0,05	(NH ₄) ₂ SO ₄	0,2
					Glukoz	2
					Tween 80 (ml)	0,1

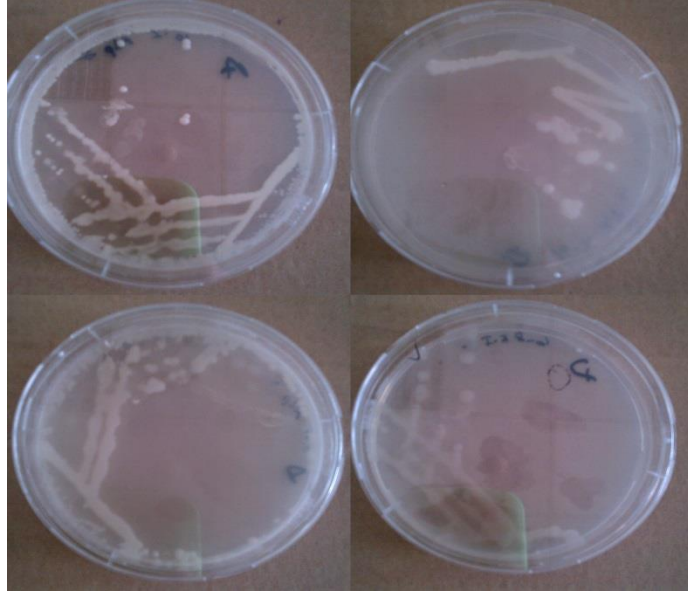
3.2 METOT

3.2.1 Melas Örneklerinden *Leuconostoc mesenteroides* İzolasyonu

3.2.1.1 Kolonilerin İzolasyonu

90 ml pepton water çözeltisine eklemek amaçlı 10 gram örnek tartılmış ve ilk dilisyonlar iki paralelli olarak oluşturulmuştur. Zenginleştirme amacıyla 25°C'de 24 saat süreyle bekletilmiştir. 10⁻⁸ dilisyona kadar 9 ml'lik peptonlu su ile dilüe edilmiştir. Dilüsyonlardan sterilize (121°C'de 15 dk) edilmiş şeker agar besiyerine 0,1 ml alınarak aseptik koşullarda yayma plak yöntemi ile ekim yapılmıştır. Ekim yapılan petriler 25°C'de 24 saat inkübe edilmiş ve koloniler elde edilmiştir.

Elde edilen atipik kolonilerden saf kültür eldesi için, besiyerlerine öze ile 4 defaya kadar çizim yapılarak, saf koloniler elde edilmiştir. Şekil 3.1'de saf kolonilere örnekler gösterilmiştir. Çizimler sonrası elde edilen kolonilere katalaz testi, Glukozdan gaz üretim testi, Gram boyama ve mikroskopik inceleme analizleri yapılmıştır [30].



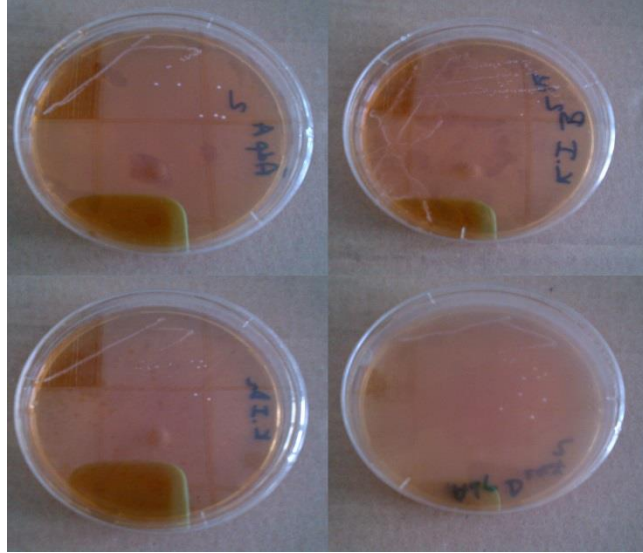
Şekil 3.1 Sugar Agar çizim örnekler

3.2.1.2 Katalaz Testi

% 3'lük H_2O_2 ile elde edilen kolonilerin hava kabarcığı çıkarma durumları gözlenmiştir. Sugar agarda geliştirilmiş tek düşmüş kolonin üzerine pastör pipeti yardımıyla % 3'lük H_2O_2 damlatılmıştır. Hava kabarcığı oluşturanlar, katalaz pozitif; oluşturmayanlar katalaz negatif kabul edilir. *L. mesenteroides*, katalaz negatif özellik göstermektedir. Bu nedenle katalaz negatif olan petriler diğer testler için ayrılmıştır [30], [31].

3.2.1.3 Gram Boyama

Sugar Agarda gelişme gösteren koloniler, dekstran pozitif özellik gösterdikleri için mikroskop altında inceleme sırasında oluşan dekstranların saflığının anlaşılmasında yanıtıcı olabildikleri için Sugar Agardaki koloniler, *L. mesenteroides*'in gelişme gösterebildiği MRS agara aktarılmıştır. Katalaz negatif olarak belirlenen petrilerden öze ile koloni alınarak MRS Agara (Merck, Almanya) çizme yöntemiyle aktarılmış ve 30 °C'de 48 saat geliştirilmiştir [30], [32].



Şekil 3.2 MRS Agar Çizimler

Gram boyama yapmak için, MRS agarda geliştirilmiş ve tek düşmüş koloniden öze ile lam üzerine alınmış, üzerine yaklaşık 1 damla steril peptonlu su eklenmiş ve bek alevinden 3 kez geçirilerek preparat sabitlenmiştir. Gram boyama yapmak için hazırlanmış preparatın üzerine kristal viyole damlatılıp 1-2 dakika beklenmiş ve saf suyla yıkanmıştır. Ardından iyot-lügol çözeltisi damlatılıp 1-2 dakika beklenmiş ve % 96'lık etil alkol ile yıkanmıştır. Preperat saf suyla yıkanıp fuksin damlatılmış 1-2 dakika beklenmiştir. Saf suyla yıkanıp havada kendi halinde kurumaya bırakılmış ve kuruyan preperata immersiyon yağı damlatılarak 100'lük objektifle incelenmiştir. *L. mesenteroides*, Gram (+) özellik göstermekte ve mavi-mor renkte gözükmemektedir. Gram (+) özellik gösteren ve saf olan petrilere glukozdan gaz üretim testi için ayrılmıştır.

3.2.1.4 Glukozdan Gaz Üretim Testi

Glukozdan gaz üretim testi, tüplerin içine ters konumda yerleştirilen Durham tüplerinin üst kısmında CO₂ birikmesi prensibine dayanır. İçeriği verilen MRS-G besi yeri hazırlanmış (Çizelge 3.2) pH'sı 6,5'a ayarlanmıştır. İçerisinde durham tüpleri bulunan tüplere 7'şer ml dağıtılmış ve 121°C'de 15 dakika sterilizasyon işlemi uygulanmıştır. Sugar Broth-1 besiyerinde 25°C'de 24 saat geliştirilen kültürden, yoğun kültür aşılması gerektiğinden MRS-G ortamına 0,5 ml ekim yapılmıştır. Ekim yapılan tüpler 30°C'de 48 saat inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon neticesinde; gaz çıkışı gözlenen tüpler

pozitif, göstermeyenler ise negatif olarak değerlendirilmiştir. Gaz pozitif tüplere örnekler Şekil 5’de verilmiştir. *L. mesenteroides* bakterileri, glukozdan gaz üretmekte olduklarından pozitif tüpler seçilmiştir [30], [33].



Şekil 3.3 Gaz üretim örnekleri

3.2.2 DNA Analizleri

3.2.2.1 Kriyoların Hazırlanması

Eppendorflara 1 ml kültür alınmış ve 13000 g’de 10 dakika santrifüj işlemi uygulanmıştır. Üstteki sıvı uzaklaştırılıp alt kısımdaki pellet korunmuştur. Pelletlerin üzerlerine yaklaşık 200 µl steril gliserol konulmuş ve kriyolar -80°C’de muhafaza edilmiştir [34].

3.2.2.2. DNA İzolasyon Yöntemi-1

Eppendorflara 1 ml kültür alınmış ve 13000 g’de 10 dakika santrifüj işlemi uygulanmıştır. Üstteki sıvı uzaklaştırılıp alt kısımdaki pellet korunmuştur. Elde edilen pellet -80 °C’de 15 dakika dondurulmuştur. Dondurulmuş pelletin üzerine 95 µl 1XPCR buffer eklenmiş ve karıştırılmıştır. 5 µl lizozim (50 mg/ml) eklenmiş ve karıştırılmıştır. Ardından oda sıcaklığında 15 dakika inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası 3 µl proteinaz K (20 mg/ ml) eklenmiş ve karıştırılmıştır. 58°C’de 1 saat inkübasyon işlemi

gerçekleştirilmiştir. Enzimlerin ısıyla inaktif olması için 95°C’de 8 dakika bekletilmiştir. Örnekler -20° C’de depolanmıştır [34], [35].

3.2.2.3 DNA İzolasyon Yöntemi-2

Eppendoflara 1 ml kültür alınmış ve 13000 g’de 10 dakika santrifüj işlemi uygulanmıştır. Üstteki sıvı uzaklaştırılıp alt kısımdaki pellet korunmuştur. Pelletin üzerine 180 µl Genomic Digestion Buffer ve 20 µl proteinaz K eklenmiş ve karıştırılmıştır. 56°C’de 150 dakika inkübe edilmiştir. 200 µl Genomic Lysing/ Binding Buffer tamponundan eklenerek 56°C’de 30 dakika beklenmiştir. Oda sıcaklığına soğutulan örnekler spin kolonlara aktarılmıştır. Üzerlerine 200 µl soğuk etanol (%99 saflıkta) eklenmiş ve örnekler 6000 g’de 1 dakika santrifüj edilmiştir. 500 µl Genomic Wash Buffer 1 eklenmiş ve 1000 g’de 1 dakika santrifüj uygulanmış, santrifüj sonrası altta kalan sıvı atılmıştır. 500 µl Genomic Wash Buffer 2 eklenmiş ve 20.000 g’de 3 dakika santrifüj uygulanmıştır. Santrifüj sonrası altta kalan sıvı atılmıştır. Daha sonra spin kollar oda sıcaklığında 30 dakika kurutma işlemine tabi tutulmuştur. Ardından 50 µl Genomic Elution Buffer ilave edilmiş ve 10 dakika bekletilmiştir. Son işlem olarak 10000 g’de 1 dakika santrifüj işlemi uygulanmış ve altta kalan kısım başka bir steril eppendorfa alınarak -20 °C’de depolanmıştır.

Çizelge 3.3 PCR Termal Döngü İçin Girdileri

GİRDİLER	MİKTAR (1 X)
2x Taq Mix	15 µl
dH ₂ O (nukleaz free water)	5 µl
Reverse Primer	2 µl
Forward Primer	2 µl
Örnekler (Bakteri DNA’ sı)	2 µl

Termal Döngüde hot start işlemi uygulandığı için öncelikle dH₂O, Reverse Primer, Forward Primer ve örnek eklenerek bir karışım elde edilmiştir. Termal döngü işleminde ilk denatürasyon basamağı gerçekleştikten sonra işlem durdurulmuş, her bir eppendorfa 2x Taq Mix eklenmiş ve ardından işlem devam ettirilmiştir [35], [38], [39].

Çizelge 3.4 Termal Döngü İşlem Basamakları

Termal Döngü İşlem Basamakları	1 (Leu primer)	2 (PEU7- DG74)
İlk Denatürasyon	94 °C/ 5 dk	95 °C/ 5 dk
Son Denatürasyon	94 °C/ 30 sn (35 kez)	94 °C/ 15 sn (30 kez)
Bağlanma	55 °C/ 30 sn (35 kez)	52 °C/ 30 sn (30 kez)
Uzama	72 °C/ 1 dk (35 kez)	72 °C/ 2 dk (30 kez)
Son Uzama	72 °C/ 7 dk	72 °C/ 5 dk

Çizelge 3.5 16S rDNA Primer Dizilimleri

1 (Leu Primer) (16S rDNA)	Forward	CGAAAGGTGCTTGACCTTTCAAG
	Reverse	TTTGTCTCCGAAGAGAACA
2-PEU7- DG74 (16S rDNA)	Forward (DG74)	AGGAGGTGATCCAACCGCA
	Reverse (PEU7)	GCAAACAGGATTAGATACCC

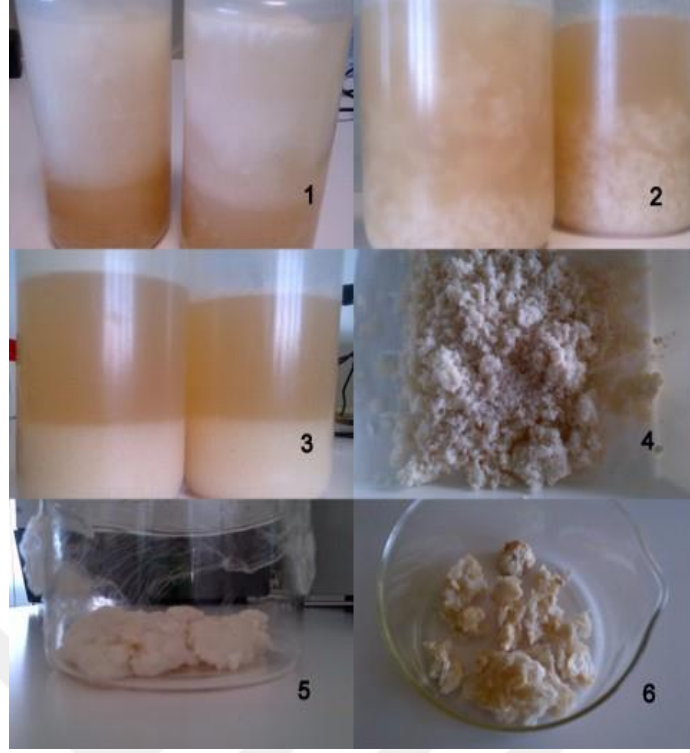
3.2.3 Dekstran Üretimi

Besi yerindeki başlangıç sukroz derişimi, dekstran üretiminde önemli role sahiptir. Ortamdaki başlangıç sukroz derişimi ne kadar yüksekse birim hacim başına üretilen dekstran verimi de o kadar yüksektir; ancak sükrozun dekstrana dönüşüm yüzdesi en üst seviyeye ulaştıktan sonra düşmektedir. Besi yerinde %10 sükroz derişimi en uygun orandır. %10 sükroz içeriğine sahip ve dekstran verimi farklı tuzlar ile zenginleştirilmiş azot kaynağı içeren Sugar Broth-2, (Çizelge 3.2) besiyeri olarak kullanılmıştır [39].

Besi yerine 121°C'de 15 dk sterilizasyon işlemi uygulanmıştır. Sugar Broth-1 besiyerinde (Çizelge 3.2) geliştirilmiş kültürden 1 ml numune, 9 ml'lik sugar broth-2 tüplerine aktarılmış ve 25 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. 24 saat inkübe edilmiş 9 ml'lik bu kültürler 90 ml'lik sugar broth-2 besiyerine aktarılmış ve 24 saat 25 °C'de inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda, 900 ml'lik sugar broth-2 besiyerlerine aktarılmıştır. Dekstran üretimi için 25°C'de 18 saat inkübe edilmiştir [38]. Fermentasyon sonucunda besiyeri viskoz bir hal almış ve sugar broth-2 besiyerinin pH'sı 7,5'den 5,5'e düşmüştür.

18 saatlik inkübasyon sonucunda, 1000 ml'lik besiyerleri, 500'er ml olarak ikiye ayrılmıştır. 500 ml besiyeri üzerine 500 ml soğuk etanol (% v/v) ilave edilmiştir. Dekstranın çöktürme işlemi için eşit miktarda etanol ilave edilen besiyerlerine, 3600 rpm'de, 4 °C'de, 30 dakika santrifüj uygulanmıştır. Santrifüj sonucunda üstte kalan kısım ayrılmıştır. Dekstran alt kısımda süspanse haldedir ve dekstranı besiyerinden ayırma işlemine devam etmek amacıyla soğuk etanol eklenmiştir. 5-10 dakika sabit bir şekilde karıştırılmıştır. Üstte kalan kısım ayrılmış ve altta kalan dekstran ayırma hunisi yardımıyla süzölmüştür. Bu işlem 3 kez tekrar edilmiştir. Ayırma işlemi tamamlandıktan sonra elde edilen dekstranlar 30 °C'de ve vakum altında 24 saat kurutulmuştur [34], [39].

Vakumlu kurutucudan alınan dekstranlar tartılmıştır. 10 gram dekstran için 200 ml soğuk su olacak şekilde soğuk saf su ile yıkama yapılmıştır. Daha sonra soğuk etanol ile karıştırılarak dekstran çöktürölmüştür. Yıkama ve çöktürme işlemi 3 kez tekrarlanmıştır. Kurutulmak üzere dekstranlar, 30°C'de vakum etüve alınmıştır. Dekstranların yapılarına bağılı olarak yaklaşık 3-4 günde kurutma işlemi tamamlanmıştır. Homojen bir kurutma sağlamak için kurutma süresi boyunca dekstranların yüzeyleri ters-düz edilerek çevrilmiştir. Şekil 3.5'de göröldüğü üzere: 1- santrifüj öncesi, 2- Etanolle karıştırma sonrası, 3- Dekstranların dibe çökmesi, 4- Elde edilen dekstranlar, 5- Saf dekstran eldesi 6-Kurutma sonrası



Şekil 3.4 Dekstran Üretim Basamakları

3.2.4 Toz Dekstran Eldesi

30 °C’de vakumlu etüvde yaklaşık 3-4 gün kurutma işlemine tabi tutulan ve homojen olarak elde edilen dekstranlar, toz haline getirilmiştir. Toz halindeki destranlar, Şekil 3.6’da gösterilmiştir.



Şekil 3.5 Toz Desktran Örnekleri

3.2.5 FT-IR Analizi

FT-IR (Fourier transform infrared spectroscopy) analizleri, FT-IR (Bruker Tensor 27, Almanya) ATR (Attenuated Total Reflectance) cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. DNA analizi sonucu elde edilen suşlar, BS28-3 = T1; NRIC1517= T2; KFRI-MG : T3; Z39: T4 olarak adlandırılmıştır. Analizlerde KBr beamsplitter ve DCaTGS detektörü kullanılmıştır. ATR kısmında ise elmas kristal ekipmanı kullanılmıştır. Analizler 4 cm^{-1} çözünürlükte gerçekleştirilmiş ve havaya göre background alınmıştır. FT-IR cihazında (Bruker, Almanya) ticari olarak satışı yapılan D4876-100 G Dekstran from *L. mesenteroides* (Sigma-Aldrich) ile eşleşme çalışması yapılmıştır [40], [41], [51].

3.2.6 Reolojik Analizler

T1, T2, T3, T4 örneklerinin reolojik özelliklerini belirlemek amacıyla %10 (w/v) distile suyla çözelti hazırlanmıştır. Viskoelastik özellikleri, stres-strain kontrollü reometre cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Anton Paar MCR302, Avusturya). Kayma hızı $0 \leq \dot{\gamma} \leq 15\text{ s}^{-1}$ aralığında, kayma gerilimi $1.0 \leq \gamma \leq 50\text{ Pa}$ aralığında ve viskozite değerleri belirlenmiştir [42]. Reometre cihazı peltier sistemi ile entegre olup sıcaklık kontrolü bu sistem ile sağlanmıştır.

Dekstran örneklerinin viskoelastik özellikleri paralel plate konfigürasyonu ile belirlenmiştir. Analiz sırasında üst ve alt plaka arasındaki mesafe 2 mm olarak ayarlanmıştır. Viskoelastik özelliklerini belirlemek amacıyla örneklerle önce amplitude sweep testi ardından da frequency sweep testi uygulanmıştır.

3.2.6.1 Amplitude Sweep Testi

Amplitude sweep testi analizini gerçekleştirmek amacıyla hazırlanan solüsyonlara, 5°C 'de sabit frekansta 0.1 Hz, %0,01 ile 100 aralığında strain uygulanarak örneklerde meydana gelen deformasyon incelenmiştir. Böylelikle örneklerin lineer viskoelastik bölgesi belirlenerek frequency sweep (frekans taraması) testinin gerçekleştirileceği strain (basınç) tespit edilmiştir. Analizler her örnek için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

3.2.6.2 Frekans Sweep Testi

Amplitude sweep analiziyle belirlenen lineer viskoelastik bölgeden yararlanarak örneklerin frekans sweep testi gerçekleştirilmiştir.

Bu testte, 0,1 Pa strain değerinde 0,1-100 rad/s açısal hız aralığında örneklerin viskoelastik parametreleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar kullanılarak örneklerin açısal hıza karşılık elastik modülü (G') ve viskoz modülü (G'') belirlenmiştir [50].

$$G' = K'(\omega)n'$$

$$G'' = K''(\omega)n''$$

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 *L. mesenteroides* Suşlarının İzolasyonu

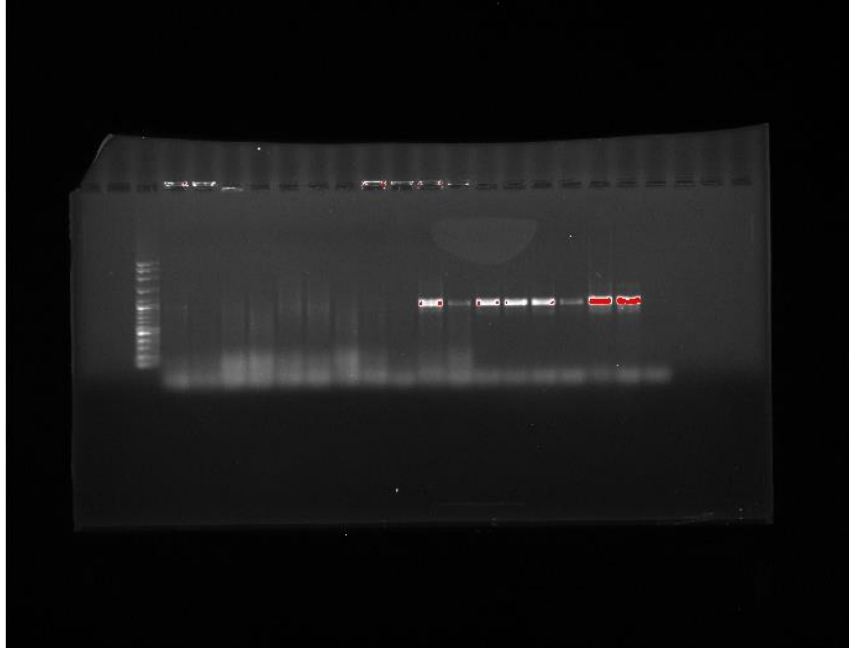
İlk yapılan ekimde, yedi fabrikadan alınan örnekler için iki paralel halinde sekiz dilüsyon hazırlanmıştır. Ekim yapılan yüz on iki petri inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon sonucunda gelişme gösteren petrilere çizime işlemi yapılmış yetmiş petri elde edilmiştir. Bu yetmiş petriye katalaz testi uygulanmış ve katalaz negatif özellik gösteren otuz petri ayrılmıştır. Gram boyama sonucu on beş petri *L. mesenteroides* adayı olarak ayrılmış ve saf ürün elde edebilmek için bir daha çizim uygulanmıştır. Bu şekilde yirmi dört petri elde edilmiştir. Tekrar gram boyama uygulanmış ve on iki petri glukozdan gaz üretim testine tabi tutulmuştur. Sonuç olarak: Aksaray numunesinde bir, Ilgın-Konya numunesinden iki, Adapazarı numunesinden üç adet olmak üzere altı bakteri, *L. mesenteroides* adayı olarak genetik tanımlamaya alınmıştır. Kalan dört fabrika -Kırşehir, Konya Ereğli, Burdur ve Eskişehir- için 2. kez dilüsyonlar hazırlanmış, altmış dört petri elde edilmiş ve gelişme gösteren petrilere çizme kültür ile kırk petrilik ekim yapılmıştır. Katalaz testi sonucu yirmi petri katalaz negatif özellik göstermiş ve gram boyamaya alınmıştır. Gram boyama sonucu on iki petri, *L. mesenteroides* adayı olarak ayrılmış ve tamamen saf olarak elde edebilmek için bir daha çizim uygulanmış ve otuz petri elde edilmiştir. Tekrar gram boyama uygulanmış ve on iki petriden mikroskopik inceleme yapıp yapılarak saf olanlar ayrılmıştır [30], [31], [38].

Tekrarlanan gram boyama ve gaz testi sonucunda, Ereğli-Konya numunesinden iki ve Kırşehir numunesinden üç olmak üzere toplam beş adet bakteri, *L. mesenteroides* adayı olarak genetik tanımlamaya (16-rDNA sekans) alınmıştır.

Eskişehir ve Burdur fabrikalarından alınan melas örneklerinden 3. ve 4. ekimler sonucunda dahi *L. mesenteroides* adayı elde edilememiştir.

4.2 DNA Analiz Sonuçları

0,5 TBE Agaroz jeline, 4 µl örnek ve boya çözeltisi karıştırılarak kuyucuklara yerleştirilmiştir. İşlem, 120 V'da 150 dakika elektroforezde yürütülmüştür. İlk olarak Leu Primerleri kullanarak Şekil 4.1'de gözüken görüntü elde edilmiştir. 8 örnekte, 900 bp'de bağlanma olmuştur. İlk kuyucukta Lader (3000-100 bp) ve son kuyucukta negatif kontrol kullanılmıştır. Sonrasında diğer bağlanma olmayan örnekler için PEU7- DG74 primerleri kullanılmış ve Şekil 4.2'deki görüntü elde edilmiştir. 5 örnekte, 900 bp'de bağlanma olmuştur. İlk kuyucukta Lader (3000- 100 bp) ve son kuyucukta negatif kontrol kullanılmıştır [35], [36].



Şekil 4.1 Leu Primerleri kullanılarak elde edilen jel görüntüsü



Şekil 4.2. PEU7- DG74 primerleri kullanılarak elde edilen jel görüntüsü

Toplam 12 örnek, (7 örnek Leu primeri ve 5 örnek PEU7- DG74 primeri ile) Sekansa gitmek üzere temizleme işlemine tabi tutulmuştur. Termal döngü işleminden çıkan eppendorflara 100 µl ultra steril saf su eklenmiştir. 500 µl Buffer, PCR'dan büyük eppendorflara konulmuş ve küçük eppendorflardaki karışım üzerine aktarılmıştır. İyice karışması sağlanan bu karışımlar, spin kolonlara aktarılmıştır. Ardından 10000 g'de 1 dakika santrifüj edilmiş ve satrifüj sonrası altta kalan sıvı atılmıştır. 750 µl Wash Buffer eklenip 10000 g'de 1 dakika satrifüj işlemi yapılmış ve satrifüj sonrası altta kalan sıvı atılmıştır. Hiçbir ekleme yapmadan bir kez daha 10000 g'de 1 dakika satrifüj işlemi yapılmış ve satrifüj sonrası altta kalan sıvı atılmıştır. 30-50 µl elution buffer eklenip 2 dakika beklenmiş ve 10000 g'de 1 dakika satrifüj işlemi yapılmış ve altta kalan sıvı başka steril eppendorfa aktarılmıştır. Örnekler Sekans işlemi için -20 °C'de muhafaza edilmiştir [35].

4.3 Dekstran Üretimi ve Saftaştırılması

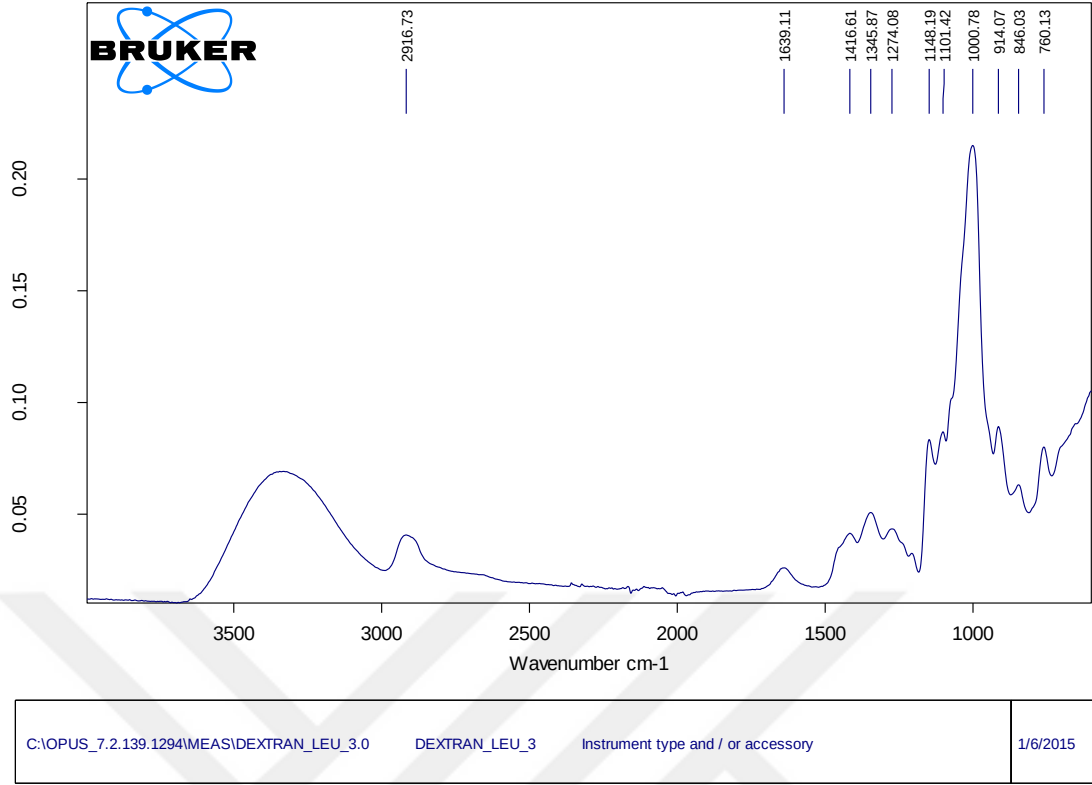
DNA analizi sonucu elde edilen suşlar, BS28-3 = T1; NRIC1517 = T2; KFRI-MG = T3; Z39 = T4 olarak adlandırılmış ve bu suşlarla dekstran üretilip saftaştırılmış ve toz haline getirilmiştir.

4.4. FT-IR (Fourier Transform Infrared Spektroskopisi) Analiz Sonuçları

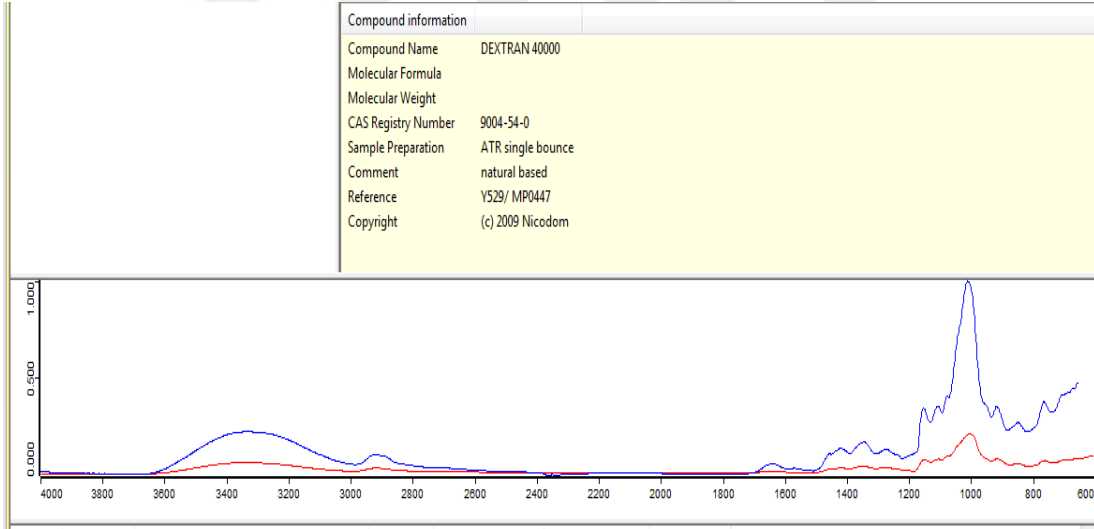
FT-IR cihazı (Bruker, Almanya) ile ticari olarak satın alınan D4876-100 G Dekstran *L. mesenteroides* tarafından üretilmiş (Sigma-Aldrich) ile eşleşme çalışması yapılmıştır [40], [41]. Yeni ve etkili bir teknik olan FT-IR, bu çalışmada dekstran örneklerinin kimyasal kompozisyonunu belirlemek için kullanılmıştır. 800 ile 1200 cm^{-1} olan dalga sayıları polisakkarit karışımlarında var olan polisakkarit çeşitleri hakkında bilgi vermektedir. 895 cm^{-1} 'de meydana gelen dalga boyları, β -D-manopiranoz birimlerinin varlığından kaynaklanmaktadır. Bunu yanı sıra 1155 cm^{-1} dalga boyu galaktoz birimlerini ifade ederken, 1036 cm^{-1} dalga boyu mannoz, arabinoz ve ramnoz bileşenlerinin varlığını göstermektedir. 1419 cm^{-1} üronik asidin karboksil gruplarının bir göstergesi iken 1624 cm^{-1} dalga boyu proteinlerin varlığını ifade etmektedir. 1743 cm^{-1} dalga boyunda meydana gelmiş olan pikler hemiselüloz ve lignin bileşikleriyle ilişkilendirilmiştir. 2924 cm^{-1} dalga boyunda gerçekleşen pikler ise örneklerde bulunan yağ içeriğine göstermektedir.

Elde edilen örneklerin FT-IR spektrumlarındaki karboksil grupları, iyonlar için bağlanma bölgeleri oluşturmaktadır. Ayrıca bu bağların varlığı örneklere jel oluşturma yeteneği kazandırmakta ve bu bağlar jel oluşturmak için su ile interaksiyona girmektedirler [51].

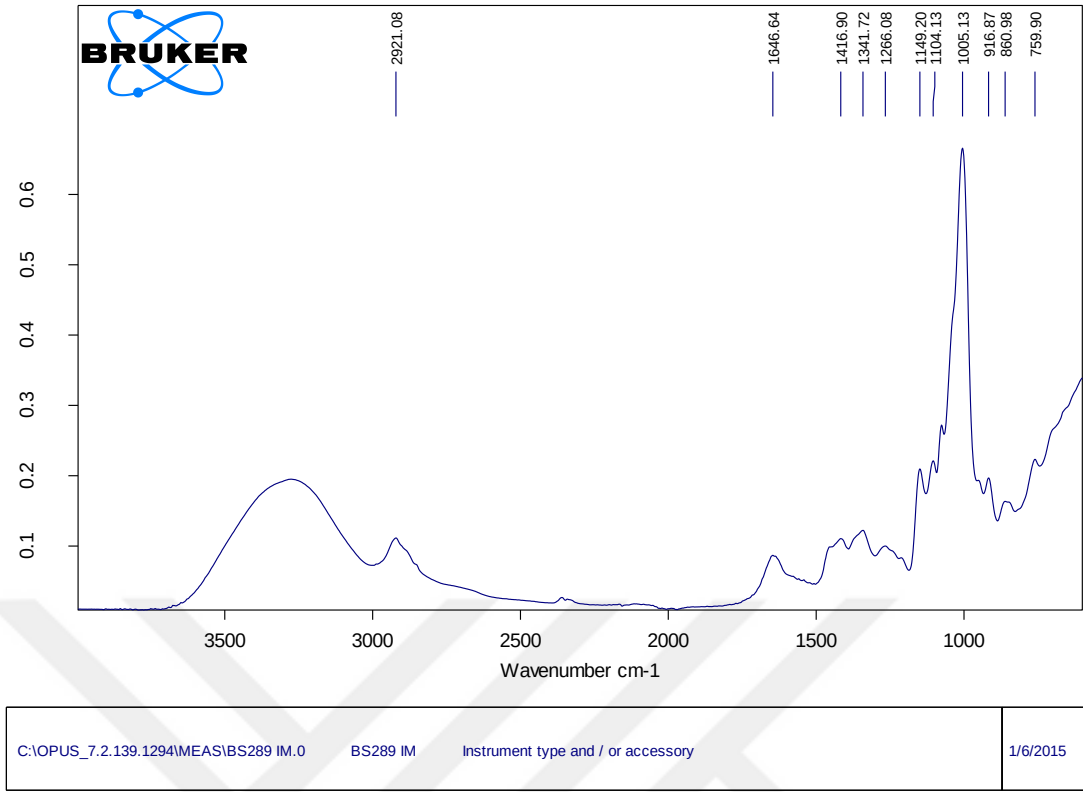
BS28-3= T1; NRIC1517= T2; KFRI-MG= T3 olarak adlandırılan suşların ürettiği dekstranların FT-IR analizinden elde edilen pikler, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da verilmiştir. Elde edilen grafiklerden de görüldüğü gibi *L. mesenteroides*'den elde edilen dekstran örnekleri saf olarak elde edilebilmiş ve bu ürünlerin dekstran olduğu FT-IR analizi ile kanıtlanmıştır.



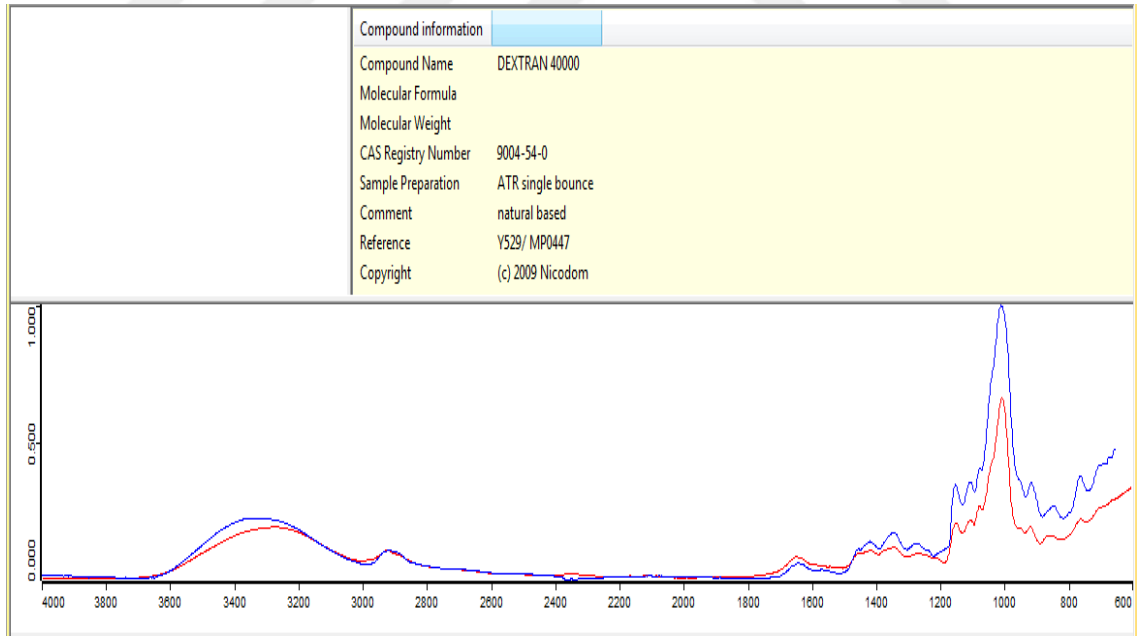
Page 1/1



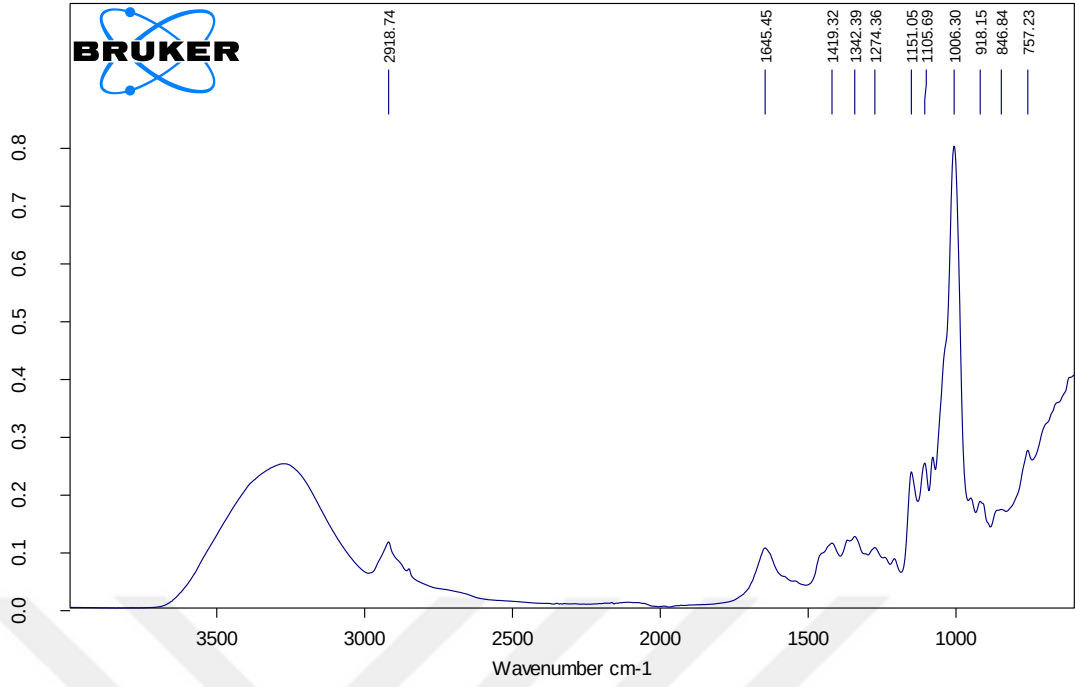
Şekil 4.3 Standart Desktran İçin FT-IR Eşleşmesi



Page 1/1



Şekil 4.4 BS28-3 FT-IR Eşleşmesi



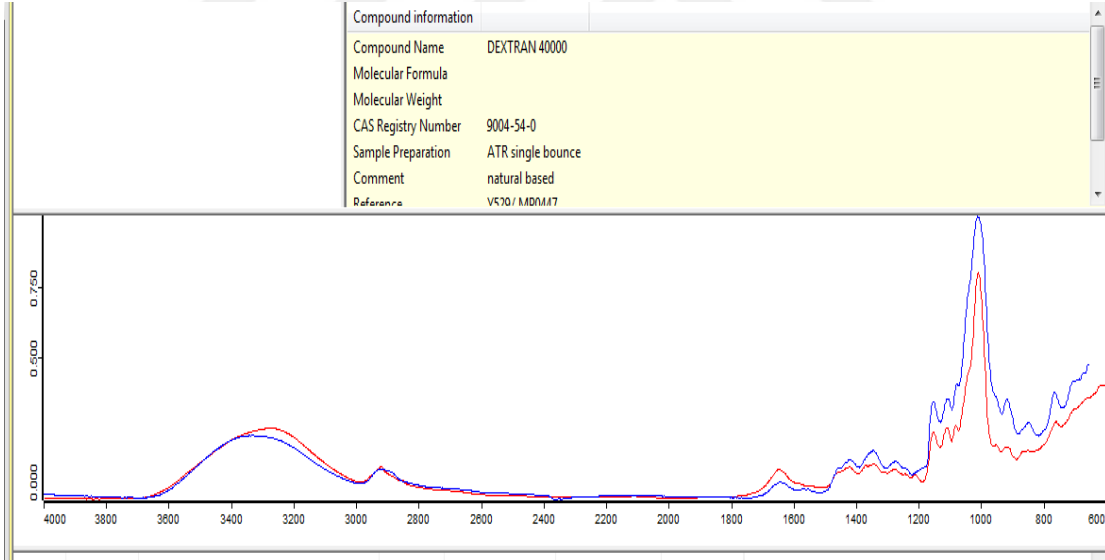
C:\OPUS_7.2.139\MEAS\NRIC1517_A1_2.0

NRIC1517_A1_2

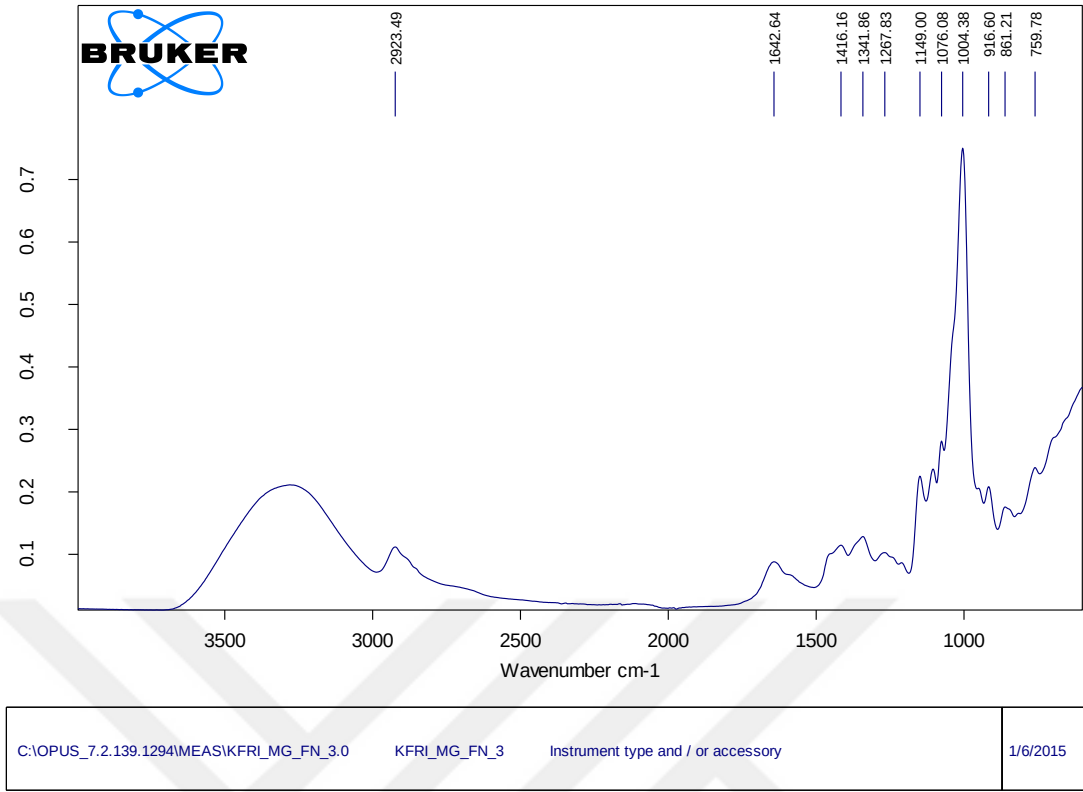
Instrument type and / or accessory

1/6/2015

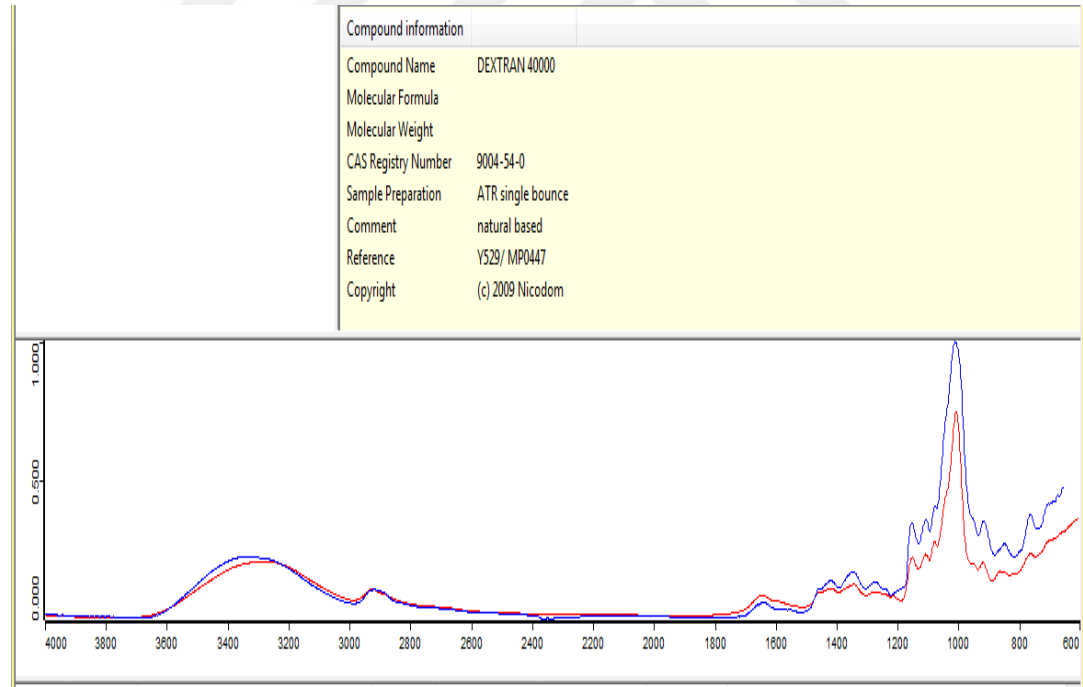
Page 1/1



Şekil 4.5 NRIC1517 FT-IR Eşleşmesi



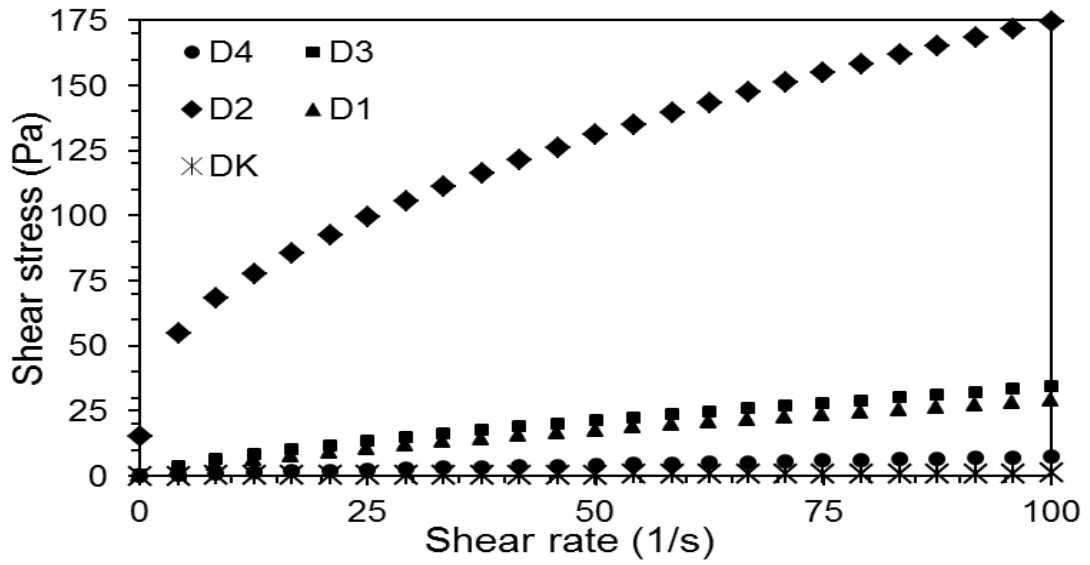
Page 1/1



Şekil 4.6 KFRI-MG FT-IR Eşleşmesi

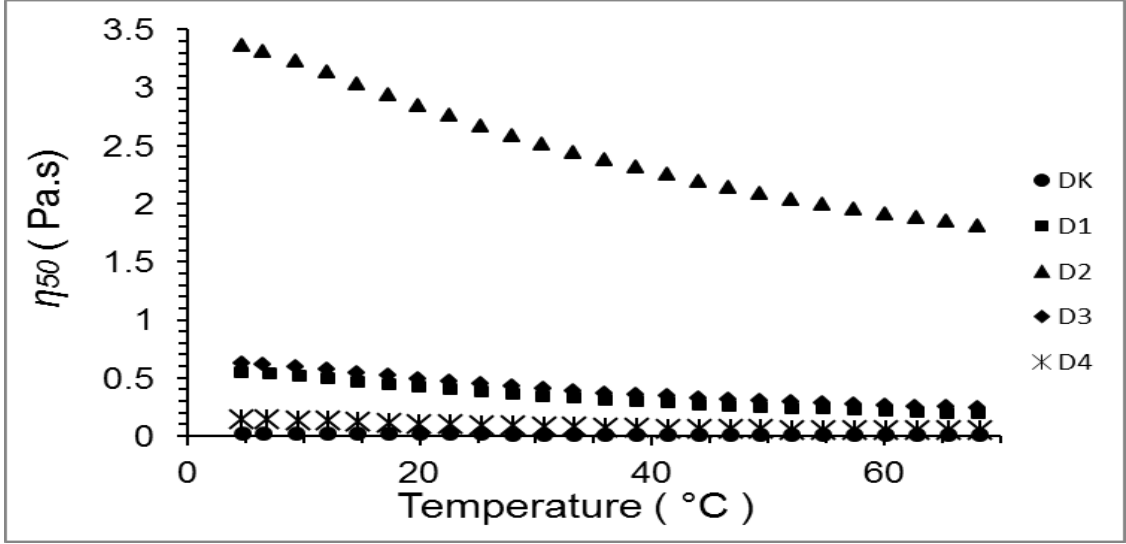
4.5 Reolojik Analiz Sonuçları

Çalışmamızda T1, T2, T3, T4 örneklerinin viskoelastik özelliklerini belirlemek amaçlı %10 (w/v) solüsyon hazırlanmış ve frequency sweep analizi yapılmıştır. Amplitude sweep testi ile %0,01 ile 100 arasında strain uygulanarak linear viskoelastik bölge bulunmuştur. Frequency sweep testinde sabit değer olarak 0,1 Pa strain seçilmiştir (Viskoelastik bölgede). Analiz sonucunda elde edilen grafikler, Şekil 4,7 – 4.11’de verilmiştir.



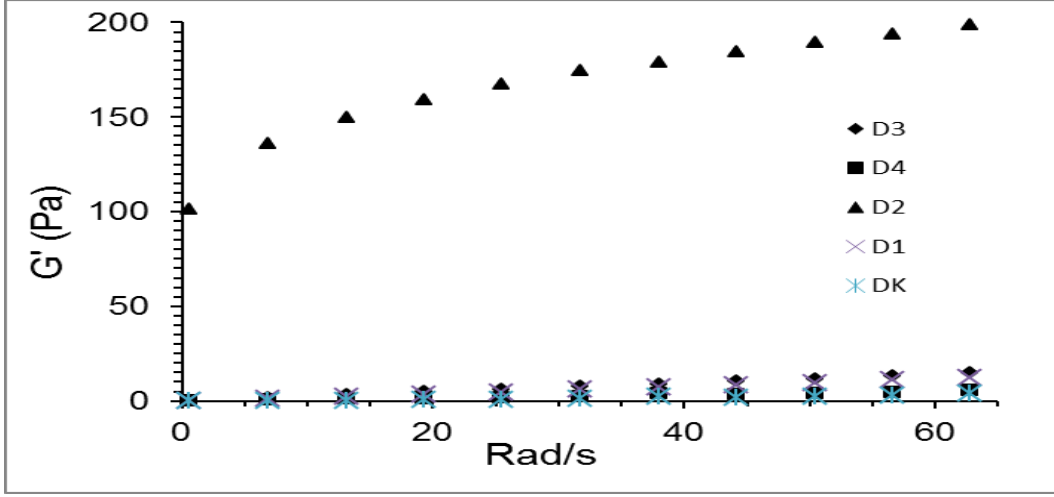
Şekil 4.7 Akış Eğrisi (Reogram)

Üretilen dekstranların kesme hızı ile kesme gerilimi arasındaki ilişki Şekil 4.7’de verilmiştir. Newtonian akışkanlarda kesme hızı ve kesme stresi arasında doğrusal bir ilişki vardır. Newtonian sıvılarda viskozite kesme hızından bağımsızdır. Kesme hızı arttıkça doğrusal olarak kesme stresi de artış gösterir. Bunun dışındaki akış özelliği gösteren sıvılar Newtonian olmayan sıvılar olarak adlandırılır. Elde edilen dekstran örnekleri oswalt tipi akış göstermektedir. Şekil 4,8’de Sıcaklık - Viskosite grafiği gösterilmiştir. Bu grafikten de akış tipinin oswalt olduğu gözlenmektedir. Dekstranların akış davranış durumu ve kıvam katsayısı (K) değerleri sırasıyla 0.13-32.44 Pa.sⁿ and 0.36-0.88 dir.

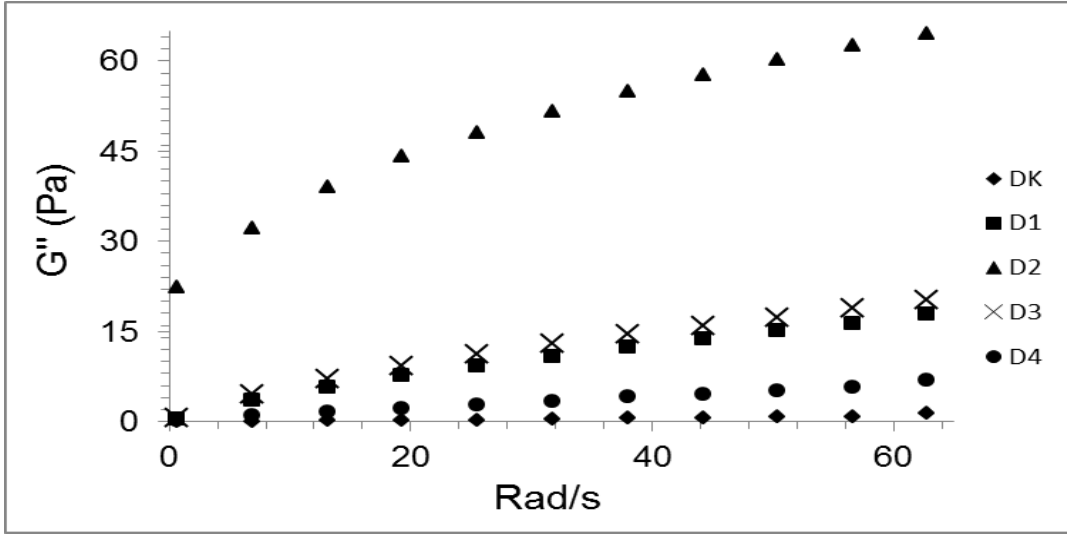


Şekil 4.8 Viskozite- Sıcaklık Grafiği

Reolojik özellikler, gıdaların üretimi ve kalitesi açısından önemlidir. Gıdaların reolojik özellikleri, akış özelliklerini etkileyerek çiğneme sırasında algılanmasını ve sindirilmesi sırasında besinlerin sürümünü etkileyerek tat veya kıvam özelliklerini tetikler. Genel olarak proses dizaynı (boru, pompa, ekstrüder, karıştırıcı, kaplama, ısı değiştirici, homojenize edici gibi ekipmanların mühendislik hesaplarında) için büyük öneme sahip olan reolojik özellikler ayrıca gıdaların kalite kontrolü, ekipman seçimi, raf ömrü hesaplamaları, duysal olarak gıdaların değerlendirilmesi gibi alanlarda reolojik ölçümlere ve bu ölçümlerin sonuçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Sıcaklık arttıkça viskozite özelliklerindeki değişimler kıvam verici katkı maddeleri içinde önemlidir. Şekil 4.8’de de görüldüğü gibi D1, D3, D4 dekstran örneklerinin sıcaklık değişiminden etkilenmeleri az iken, D2 dekstran örneği için değişimden etkilenme daha fazladır.



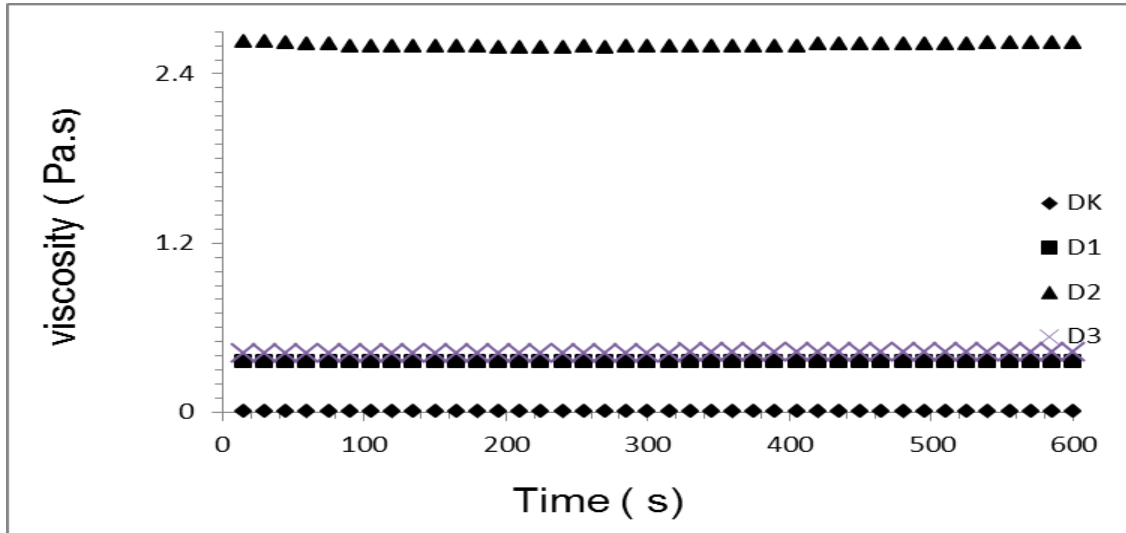
Şekil 4.9 Depolama Modülü grafiği



Şekil 4.10. Kayıp modülü grafiği

Gıda maddelerinin viskoelastik özelliklerinin tespitinde dinamik titreşimli kesme testi kullanılmaktadır. Elastik (Depo) modül, $-G'$ materyaldeki depolanmış enerjinin büyüklüğünü ya da deformasyonun geri dönüşebilirliğini ifade etmektedir. Bununla birlikte deformasyon aşamasında enerji kaybının büyüklüğünü ölçmek için kullanılan parametre ise, viskoz (Kayıp) modül $-G''$ olarak adlandırılmaktadır. Bundan dolayı tüm enerji iyi bir şekilde elastik maddede depolanırsa, G'' değeri 0 olarak tespit edilir. Aksi takdirde, elastik özelliklere sahip olmayan bir sıvıda tüm enerji dağılır, yani G' değeri 0 olur [50].

Şekil 4.9 ve şekil 4.10’da gösterildiği gibi Depo modülü katı özelliğe, kayıp modülü sıvı özelliğe yakınlığı gösterir. Üç dekstran örneği için Kayıp modül (G'') değerleri; depolama (G') modülü değerine göre daha büyük olduğu için sıvı benzeri davranış sergilediği, diğer dekstran örneğinin ise katı benzeri davranış gösterdiği saptanmıştır. D2 örneği katı; D1, D3, D4 örnekleri sıvı benzeri özellik göstermiştir.



Şekil 4.11 Viskozite – Süre grafiği

Gıda, kimya ve diğer endüstriyel kollarında kullanılan katkı maddelerinin, üretim ve depolama sırasında ürünlere kattıkları özellikleri koruyabilmesi arzu edilmektedir. Elde edilen kıvamı koruyabilmek önemlidir. Süreye bağlı değişimler, ürünlerin yapılarını muhafaza edebilmesini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle elde edilen dekstran örnekleri için yapılan reolojik analizlerden biri de süreye bağlı viskozite değişimidir. Şekil 4.11’de işlem süresine bağlı olarak viskozite değişimi gösterilmiştir. Grafikten de anlaşıldığı gibi tüm dekstran örneklerinin süreye bağlı viskoziteleri değişmemekte, sabit kalmaktadır. Bu da göstermektedir ki, dekstranların katkı maddesi olarak kullanımı oldukça uygundur [42], [43], [44].

Düşük kuru madde içeriğine sahip olan ayranlara çeşitli kıvam vericilerin (ksantan gam, karboksimetil selüloz, karragenan, locust bean gam, agar ve modifiye nisasta) ilavesiyle hazırlanan ayranların kıvamı standart olarak kabul edilen ayranlarla karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda, kıvam vericilerin kullanıldığı ayranların istenilen kıvama sahip olduğu

görülmüştür [45]. Partikül boyutunun ve ürün kompozisyonunun reolojik özellikler üzerine etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada, bitter çikolatada partikül boyut dağılımı, yağ ve lesitin içeriğinin çikolatanın tüm reolojik özelliklerini önemli derecede etkilediği görülmüştür. Partikül boyutu arttıkça çikolatanın başlangıç stresinde (yield stress) ve görünür viskozite değerinde azalma olduğu, yine yağ ve lesitin oranının artması ile başlangıç stresinde (yield stress) ve görünür viskozite değerinde azalma olduğu görülmüştür [46]. Farklı bir çalışma da ise, tahine çeşitli oranlarda pekmez karıştırılmasıyla elde edilen karışımların çeşitli sıcaklık değerlerinde reolojik özelliklerinin incelenmesi yapılmıştır. Sıcaklık artışının viskozitede azalmaya neden olduğu, ayrıca pekmez ilavesinin karışımın görünür viskozitesini arttırdığını belirtmişlerdir [47]. Papaya püresi ile yapılan bir çalışmada, pH değerindeki artışın reolojik özellikler üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya göre, pH değerindeki artış, kıvam katsayısı değerinin yükselmesine, akış davranış indeksi değerinin ve görünür viskozite değerinin azalmasına neden olmuştur [48], [49]. Bu araştırma örneklerinde de görüldüğü gibi gıdalara katkı maddesi ilavesi reolojik özellikleri etkilemektedir. Sıcaklık ve işlem sürelerine dirençli kalabilmek, istenilen kıvamı koruyabilmek gıda ve ilaç sanayisinde ideal katkı maddesini elde edebilmenin önemini artırmaktadır. Bu tez çalışması sonucunda elde edilen D1, D2, D3, D4 dekstran örneklerinin, yapılan reolojik analizlerde gösterdikleri sıcaklık ve süreye karşı direnç ve viskoelastik özellikleri dikkate alındığında gıda ve diğer endüstri kollarında yaygın olarak kullanım alanına sahip olacağı öngörülmektedir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yedi farklı fabrikadan alınan sıvı melas örneklerinden dilisyonlar hazırlanmış ve besiyerine ekim yapılarak tek koloni haline düşürülmüş ve biyokimyasal testler sonucu (Gram boyama, gaz testi, katalaz testi, mikroskopik inceleme) aday mikroorganizmalar belirlenmiş ve PCR’da tanımlanmıştır. PCR sekans analizine göre dört farklı *L. mesenteroides* suşu elde edilmiştir. Bu bakterilerle dekstran üretilmiş ve üretilen dekstran saflaştırılmıştır. FT-IR analizi ile ticari olarak satışı yapılan D4876-100 G Dekstran *L. Mesenteroides* tarafından üretilmiş (Sigma-Aldrich), ile eşleşme çalışması yapılmış ve dekstran üretiminin başarılı bir şekilde yapıldığı tespit edilmiştir. Bu dekstranlar kurutulmuş ve toz forma dönüştürülmüştür. 100 gram süktroz kullanılarak hazırlanan 1 litrelik besiyerinden T1: 31,72 gram, T2: 38,28 gram, T3: 39,89 gram T4: 33,06 gram dekstran elde edilmiştir.

Toz formdaki dekstranların 25 °C’de %10 (w/v) distile suyla çözeltisi hazırlanmıştır. Yapılan reolojik analizler sonucunda akış tipinin Oswalt olduğu gözlemlenmiştir. Dekstranların akış davranış durumu ve kıvam katsayısı (K) değerleri sırasıyla 0.13-32.44 Pa.sⁿ and 0.36-0.88 dir. Ürünlerin viskoelastik özelliklerini belirlemek için frekans testi de yapılmıştır. Üç dekstran örneği için Kayıp modül (G'') değerleri; depolama (G') modülü değerine göre daha büyük olduğu için sıvı benzeri davranış sergilediği, diğer dekstran örneğinin ise katı benzeri davranış gösterdiği saptanmıştır. Sonuç olarak, *L. mesenteroides*’in suş farklılığına göre elde edilen dekstranlar farklı özellikte reolojik

özellik göstermektedir. Dört farklı *L. mesenteroides*'den de elde edilen dekstranların koyulaşma özelliğinden dolayı koyulaştırıcı olarak kullanılabileceği saptanmıştır. Tüm dekstran örneklerinin süreye bağlı viskoziteleri değişmemekte ve sabit kalmaktadır. Bu da katkı maddesi olarak kullanılmalarının oldukça yaygın hale gelmesini sağlayacaktır.

Şeker üretimi sonucunda oluşan melas atıklarından izole edilen *L. mesenteroides*'ten elde edilen dekstranları katkı maddesi olarak kullanmak, gıda sanayine ve diğer endüstri kollarına doğal yolla kıvam verici katkı maddesi sağladığı için ekonomik açıdan da büyük önem arz etmektedir.

Ayrıca üretim sırasında ve sonrasında oluşan yan ve atık ürünlerin değerlendirilmesi, ekonomiye kazandırılması ve çevreyi koruma gibi nedenlerden dolayı da bu kaynaklardan dekstran üretimi daha da önemli hale gelmiştir. Böylelikle şeker üretim işleminin atığı melas (küspe), bu uygulama ile değerini arttırmaktadır.

Şeker üretimi sonucunda oluşan melas atıklarından izole edilen *L. mesenteroides*'den elde edilen dekstranların katkı maddesi olarak kullanmasının hangi gıdalarda uygun olacağının belirlenmesi için farklı gıdalarda bu katkı maddelerinin kullanımına yönelik çalışmaların arttırılması uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Ramesh, H. P. ve Tharanathan, R. N., (2003). "Carbohydrates the Renewable Raw Materials of High Biotechnological Value", Crit. Rev. Biotechnol., 23: 149-173.
- [2] Sutherland I. W., (1998). "Novel and Established Applications of Microbial Polysaccharides, Tibtech.", 38:41-47.
- [3] Gancel, F. ve Novel, G., (1994). "Exopolysaccharide production by *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* cultures: 1. conditions of production", Journal of Dairy Science, 77:685–688.
- [4] Cerning, J., (1990). "Exocellular polysaccharides produced by lactic acid bacteria, FEMS Microbiology Reviews", 87:113–130.
- [5] Raus-Madiedo, P., Hugenholtz, J. ve Zoon, P., (2002). "An overview of the functionality of exopolysaccharides produced by lactic acid bacteria", International Dairy Journal, 12:163-171.
- [6] Garvie, E.I., (1986) Genus *Leuconostoc*. In: Sneath, P.H.A., Mair, N.S., Sharp, M.E., Holt, J.G. (Eds.), Bergey's manual of systematic bacteriology, The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1071–1075.
- [7] Dellaglio, F., de Roissard, H., Torriani, S., Curk, M.C. ve Janssens, D., (1994). Caracteristiques generales des bacteries lactiques. In: Bactéries lactiques (Eds De Roissard, H., et Luquet, F.M.), Lorica, Uriage, 25–116.
- [8] Van Tieghem, P., (1878). "On sugar-mill gum", Ann Sci Nature Bot Biol Veg, 7:180–203.
- [9] Scheible, C., (1874). "Investigation on the nature of the gelatinous excretion (so called frog's spawn) which is observed in production of beet-sugar juices", Z Dtsch Zucker-Ind, 24:309–335.
- [10] Jeanes, A., Haynes. W. C., Wilham, C. A., Rankin, J.C., Melvin, E.H., Austin, M.J., Cluskey, J. E., Fisher, B. E., Tsuchiya, H. M. ve Rist, C. E., (1954). "Characterization and classification of dextrans from ninety-six strains of bacteria", J Am Chem Soc, 76:5041–5052.

- [11] Fu, D. ve Robyt, J. F., (1990). "Acceptor reactions of maltodextrins with *Leuconostoc mesenteroides* B-512FM dextranase", Arch Biochem Biophys, 283:379–387.
- [12] Quirasco, M. ve Lopez-Munguia, A., Remaud-Simeon, M., Monsan, P., Farres, A., (1999). "Induction and transcription studies of the dextranase gene in *Leuconostoc mesenteroides* NRRL B-512F", Appl Environ Microbiol 65:5504–5509.
- [13] Leathers, T. D., (2002). Dextran, in Biopolymers. Vol. 5. Polysaccharides I: Polysaccharides from Prokaryotes, ed by Vandamme, E. J., De Baets, S., Steinbüchel, A., Wiley-VCH, Weinheim, 299–321.
- [14] Robyt, J. F., (1985). Dextran, in Encyclopaedia of Polymer Science, Vol 4, ed by Kroschwitz, J. I., Wiley-VCH, New York, 753–767.
- [15] Hehre, E. J., (1956). "Natural synthesis of low molecular weight (clinical type) dextran by a *Streptococcus* strain", J Biol Chem, 222:739–750.
- [16] Hehre, E.J. ve Hamilton, D. M., (1949). "Bacterial conversion of dextrin into a polysaccharide with the serological properties of dextran", Proc Soc Exp Biol Med 71:336–339.
- [17] Robyt, J. F. ve Walseth, T.F., (1979). "Production, purification and properties of dextranase from *Leuconostoc mesenteroides* NRRL B-512F", Carbohydr Res, 68:95–111.
- [18] Sabatie, J., Choplin, L., Moan, M., Doublier, J. L., Paul, F. ve Monsan, P., (1988). "The effect of synthesis temperature on the structure of dextran NRRL B512F", Carbohydr Polym, 9:87–101.
- [19] Alsop, R. M., (1983). Industrial production of dextrans, in Microbial Polysaccharides, ed by Bushell, M. E., Elsevier, Amsterdam, 1–44.
- [20] Tanriseven, A. ve Robyt, J. F., (1993). "Interpretation of dextranase inhibition at high sucrose concentrations", Carbohydr Res, 245:97–104.
- [21] Holzapfel, W. H. ve Schillinger, U., (1992). The genus *Leuconostoc*, in The Prokaryotes, Vol. 2, ed by Balows, A., Trupper, H.G., Dworkin, M., Harder, W., Schleifer, K. H., Springer, New York, 1508–1534.
- [22] Jeanes, A. (1965). Preparation of dextrans from growing *Leuconostoc* cultures. In: R. Whistler: Methods in Carbohydrate Chemistry 5, 118. Acad. Press, New York.
- [23] Ciardi, J.E., Beaman, A.J. ve Wittenberger, C.L. (1977). "Purification resolution and interaction of the glucosyltransferases of *Streptococcus mutans* 6715", Infect. Immun. 18:237–246.
- [24] Karthikeyan, R. S., (1995). "Optimization of batch fermentation conditions for dextran production", Bioprocess Eng., 15:247–251.
- [25] El-Sayed, A.M.M., Mahmoud, W.M. ve Coughlin, R.W. (1990). "Production of dextranase by *Leuconostoc mesenteroides* immobilized in calcium-alginate

- beads: II. Semicontinuous fed-batch fermentations”, *Biotechnol. Bioeng.* 36:346–353.
- [26] Lee, S., Choi, S., Kim, E. ve Koo, Y. (1992). Continuous production of clinical dextran using two-stage reactor”, *Biotech. Lett.* 14:379–384.
- [27] Murphy, P.T. ve Whistler, R. L., (1973). Dextran, in *Industrial Gums. Polysaccharides and Their Derivatives*, 2nd edn, ed by Whistler, R. L., BeMiller, J. N., Academic Press, New York, 513–542.
- [28] Karthikeyan, R.S., Swaminathan, T. ve Baradarajan, A., (2010). Dextran, microbial production, *Encyclopedia of Industrial Biotechnology: Bioprocess, Bioseparation, and Cell Technology*, edited by Michael C. Flickinger, John Wiley & Sons, Inc.
- [29] Kaya, M., (2015). Sinbiyotik Yoğurt Üretimi Ve Reolojik, Fonksiyonel ve Duyusal Özelliklerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [30] Harrigan, W.F. ve McCance, M. E., (1966). *Laboratory Methods in Microbiology*, Academic Press, London and New York.
- [31] Korukoğlu, M. ve Şahin, P., (1999). “Tulum peynirleri mikroflorasında bulunan laktik asit bakterilerinin araştırılması”, *Dünya Gıda*, Mayıs, 47-50.
- [32] Temiz, A., (2008). *Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri*, 4. Baskı Hatiboğlu Yayınevi. Ankara
- [33] Mayeux JV, Sandine WE ve Elliker PR. (1962). “A selective medium for detecting *Leuconostoc* organisms in mixed-strain starter cultures”, *J. Dairy Sci.* 45:655–656.
- [34] Son, M. J., Jang, E., Kwon, O., Seo, J., Kim I., Lee, I., Park, S. ve Lee, S., (2008). “Characterization of dextran produced from *Leuconostoc citreum* S5 strain isolated from Korean fermented vegetable”, *Eur Food Res Technol*, 226:697-706.
- [35] Durak, M. Z., Fromm, H. I., Huck, J. R., Zadoks, R. N. ve Boor, K. J., (2006). “Development of Molecular Typing Methods for *Bacillus* spp. and *Bacillus* spp. and *Paenibacillus* spp. Isolated From Fluid Milk Products”, *Journal Of Food Science*, 71:2.
- [36] Kim B. J., Lee, S. H., Lyu M. A., Kim S. J., Chae, G. T., Kim E. C., Cha C. Y. ve Kook, Y.H., (1999). “Identification, of mycobacterial species by comparative sequence analysis of the RNA polymerase gene”, *J Clin Microbiol*, 37:1714-20.
- [37] Kwon, O. S. Yoo, M. ve Lee, S. P., (1998). *Kor, J, Microbiol*, 34:51-57.
- [38] Sambrook, J., Fritsch, E. F. ve Maniatis, T., (1989). *Molecular Cloning*, 2nd edn, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 914-922.
- [39] Quader, S. A. U., Iqbal, L., Aman, A., Shireen, E. ve Azhar, A., (2005). “Production of Dextran by Newly Isolated Starins of *Leuconostoc mesenteroides* PCSIR-4 ve PCRSIR-9”, *Türk Biyokimya Dergisi (Turk J Biochem)*, 31(1):21-16.
- [40] Rosca C., Novac, O., Lisa G. ve Popa, M. I., (2011). “Polyelectrolyte Complexes Of Chitosan with Dextran Sulphate Synthesis and Characterization”, *Cellulose Chemistry and Technology*, 45(3-4):185-189.

- [41] Venkanna, A. Adhikary, P. ve Krishnamoorthi, S., (2012). Synthesis and Characterization of Graft Copolymer of Dextran and 2-Acrylamido-2-methylpropane Sulphonic Acid, Department of Chemistry, Banaras Hindu University, Varanasi 221005, India.
- [42] Ahmad, H. N., Ahmed, J., Hashim, D. M., Manap, Y. A. ve Mustafa, S., (2014). "Oscillatory and Steady shear rheology of gellan/dextran Blends", J Food Sci Technol., 10:1007.
- [43] Tirtaatmadja, V., Dunstan, D. E. ve Boger D. V., (2001). "Rheology of dextran solutions", J. Non-Newtonian Fluid Mech., 97:295-301.
- [44] Veljkovic, V. B. Ve Lazic, M. L., (1988). "Studies on dextran fermentation broth rheology", Enzyme Microb. Technol., 10:686-688.
- [45] Engez, T.S., Ugur, H. ve Karagülle, B., (2006). "Ayran üretiminde çeşitli kıvam vericilerin kullanım olanaklarının araştırılması", Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(2):129-134.
- [46] Afoakwa, E.O., Paterson, M.F. ve Vieira, J., (2008). "Relationship between reological, textural and melting properties of dark chocolate as influenced by particle size distributon and composition", European Food Research Technology, 227:1215-1223.
- [47] Alpaslan, M. ve Hayta, M., (2002). "Rheological and sensoy properties of pekmez (grape molasses)/tahin (sesame paste) blends", Journal of Food Engineering, 54: 89- 93.
- [48] Ahmed, J. ve Ramaswamy, H.S., (2004). "Response surface methodology in rheological characterization of papaya puree", International Journal of Food Properties, 7(1):45-58.
- [49] Öztürk A., (2013). Organik asit ve şeker model ortamında farklı gamların şinerjik etkilerinin reolojik yönden incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [50] Tekle, Ş., (2016). Balık Derilerinden Jelatin Üretimi, Teknolojik ve Reolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.
- [51] Kutlu, G., (2015). Misk Adaçayı (salvia sclarea) Tohumlarından Optimum Koşullarda Üretilen Gamin Fizikokimyasal, Kompozisyonel, Konformasyonel ve Reolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

SEKANS SONUÇLARI

Numune İsmi: 1a

[Leuconostoc mesenteroides gene for 16S rRNA, partial sequence, strain: NRIC 1517](#)
(87%, 0, 99%)

AACGATGAACACTAGGTGTTAGGAGGTTTCCGCCTCTTAGTGCCGAAGCTAACGCATTAA
GTGTTCCGCCTGGGGAGTACGACCGCAAGGTTGAACTCAAAGGAATTGACGGGGACCCG
CACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCGAAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCTTG
ACATCCTTTGAAGCTWTTAGAGATAGAAGTGTTCTCTTCGGAGACAAAGTGACAGGTGGT
GCATGGTCGTCGTCAGCTCGTGTCGTGAGATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGCGCAAC
CCTTATTGTTAGTTGCCAGCATTGAGATGGGCACTCTAGCGAGACTGCCGGTGACAAACC
GGAGGAAGGCGGGGACGACGTCAGATCATCATGCCCCTTATGACCTGGGCTACACACGTG
CTACAATGGCGTATACAACGAGTTGCCAACCCGCGAGGGTGAGCTAATCTCTTAAAGTAC
GTCTCAGTTCGGATTGTAGTCTGCAACTCGACTACATGAAGTCGGAATCGCTAGTAATCG
CGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGTCTTGACACACCGCCCGTCACACCA
TGGGAGTTTGTAATGCCCAAAGCCGGTGGCCTAACCTTTTAGGAAGGAGCCGTCTAAGGC
AGGACAGATGACTGGGGTGATGTCATAACAAGGGACCCAGTAGGAAAACCTGCGGTTGGA
TCTCTCAACCCGAGCCACCCTTGGTACCGACTTAACCAGTTATCGGGTCTGGCCTAGAAC

GGGCTCCTCCCTAAAGGGGTTAGGGACCGGGCTTGGGGGCATTTAC

Numune İsmi: 2a

[Leuconostoc mesenteroides KFRI-MG, complete genome](#)

(86, 0, 99)

TAAACGATGAACACTAGGTGTTAGGAGGTTTCCGCCTCTTAGTGCCGAAGCTAACGCATT
AAGTGTTCCGCCTGGGGAGTACGACCGCAAGGTTGAAACTCAAAGGAATTGACGGGGACC
CGCACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCTGAAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCT
TGACATCCTTTGAAGCTTTTAGAGATAGAAGTGTTCTTCTCGGAGACAAAGTGACAGGTG
GTGCATGGTCGTCGTCAGCTCGTGTCTGAGATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGCGCA
ACCCTTATTGTTAGTTGCCAGCATTGAGATGGGCACTCTAGCGAGACTGCCGGTGACAAA
CCGGAGGAAGGCGGGGACGACGTCAGATCATCATGCCCTTATGACCTGGGCTACACACG
TGCTACAATGGCGTATACAACGAGTTGCCAACCCGCGAGGGTGAGCTAATCTCTTAAAGT
ACGTCTCAGTTCGGATTGTAGTCTGCAACTCGACTACATGAAGTCGGAATCGCTAGTAAT
CGCGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGTCTTGTACACACCGCCCGTCACAC
CATGGGAGTGTGTAATGCCCAAAGCCGGTGGCCTAACCTTTTAGGAGGGAGCCGTCTAAG
GCAGGACAGATGACTGGGTGAAGTCATAACAAGGTACCCGTAGGAAACCCGGCGTTTGAT
ATTCAAACACGCCTACCCTGGTTACGACTTCACCAGTTATCGGGTCTGGCCTAAGACGGC
CTCCTCCTAAAAGGGGTAGGGCCGGGCCTGGGGGCATTTCAAC

Numune İsmi: 3a

[Leuconostoc mesenteroides gene for 16S rRNA, partial sequence, strain: NRIC 1517](#)

(88, 0, 99)

TAAACGATGAACACTAGGTGTTAGGAGGTTTCCGCCTCTTAGTGCCGAAGCTAACGCATT
AAGTGTTCCGCCTGGGGAGTACGACCGCAAGGTTGAAACTCAAAGGAATTGACGGGGACC
CGCACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCTGAAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCT
TGACATCCTTTGAAGCTTTTAGAGATAGAAGTGTTCTTCTCGGAGACAAAGTGACAGGTG

GTGCATGGTCGTCGTCAGCTCGTGTCGTGAGATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGCGCA
ACCCTTATTGTTAGTTGCCAGCATTAGATGGGCACTCTAGCGAGACTGCCGGTGACAAA
CCGGAGGAAGGCGGGGACGACGTCAGATCATCATGCCCCCTTATGACCTGGGCTACACACG
TGCTACAATGGCGTATACAACGAGTTGCCAACCCGCGAGGGTGAGCTAATCTCTTAAAGT
ACGTCTCAGTTCGGATTGTAGTCTGCAACTCGACTACATGAAGTCGGAATCGCTAGTAAT
CGCGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGTCTTGTACACACCGCCCGTCACAC
CATGGGAGTTTGTAAATGCCCAAAGCCGGTGGCCTAACCTTTTAGGAAGGAGCCGTCTAAG
GCAGGACAGATGACTGGGGTGAAAGTCATAACAGGGTACCCGTAGGAAAACCTGCGGTTGG
ATCCTTCAACAAGCTTACCTTGGTTACGACTTCACCCGTTATCGGTCTGCCTAGACGGCT
CCTCTAAAGGGTAGGCCCGCCTTGGGCTTACAA

Numune İsmi: 4a

[Leuconostoc mesenteroides gene for 16S rRNA, partial sequence, strain: NRIC 1517](#)
(88, 0,99)

AACGATGAACACTAGGTGTTAGGAGGTTTCCGCCTCTTAGTGCCGAAGCTAACGCATTAA
GTGTTCCGCCTGGGGAGTACGACCGCAAGGTTGAAACTCAAAGGAATTGACGGGGACCCG
CACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCGAAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCTTG
ACATCCTTTGAAGCTTTTAGAGATAGAAGTGTTCTCTTCGGAGACAAAGTGACAGGTGGT
GCATGGTCGTCGTCAGCTCGTGTCGTGAGATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGCGCAAC
CCTTATTGTTAGTTGCCAGCATTAGATGGGCACTCTAGCGAGACTGCCGGTGACAAACC
GGAGGARGGCGGGGACGACGTCAGATCATCRTGCCCCCTTATGACCTGGGCTACACACGTG
CTACAATGGCGTATACAACGAGTTGCCAACCCGCGAGGGTGAGCTAATCTCTTAAAGTAC
GTCTCAGTTCGGATTGTAGTCTGCAACTCGACTACATGAAGTCGGAATCGCTAGTAATCG
CGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGTCTTGTACACACCGCCCGTCACACCA
TGGGAGTGTGTAATGCCCAAAGCCGGTGGCCTAACCTTTTAGGAAGGAGCCGTCTAAGGC
AGGACAGATGACTGGGGTGAGGTCGTAACAATGTAGCGGTAGGAAAACCTGCGGTTGATC

TTCAAACAACCGCTACCTGGGTACCGACTTACCAGTTATCGGTCTGCCTAGACGGCTCCT
CTAAAGGGTAGGACCGGCCTGGGGATACAACT

Numune İsmi: 5a

[Leuconostoc mesenteroides gene for 16S rRNA, partial sequence, strain: NRIC 1517](#)

(88,0,99)

AACGATGAACACTAGGTGTTAGGAGGTTTCCGCCTCTTAGTGCCGAAGCTAACGCATTAA
GTGTTCCGCCTGGGGAGTACGACCGCAAGGTTGAACTCAAAGGAATTGACGGGGACCCG
CACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCGAAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCTTG
ACATCCTTTGAAGCTTTTAGAGATAGAAGTGTTCTTCTCGGAGACAAAGTGACAGGTGGT
GCATGGTCGTCGTCAGCTCGTGTCGTGAGATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGCGCAAC
CCTTATTGTTAGTTGCCAGCATTGAGATGGGCACTCTAGCGAGACTGCCGGTGACAAACC
GGAGGAAGGCGGGGACGACGTCAGATCATCATGCCCTTATGACCTGGGCTACACACGTG
CTACAATGGCGTATACAACGAGTTGCCAACCCGCGAGGGTGAGCTAATCTCTTAAAGTAC
GTCTCAGTTCGGATTGTAGTCTGCAACTCGACTACATGAAGTCGGAATCGCTAGTAATCG
CGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGTCTTGTACACACCGCCCGTCACACCA
TGGGAGTTTGTAATGCCCAAGCCGGTGGCCTAACCTTTTAGGAAGGAGCCGTCTAAGGCA
GGACAGATGACTGGGGTGAAGTCATAACAAGGTAACAGTAAGAAAACCTGCGGTTGATCT
CCACACGAGCCAACTGTGGTTACGACCTCACCAGTCATCGGTCGTCCTAGACGCTCCTCT
AAAGGGTAGGCCGCCTGGGCTTCACTAGGGTGTAGGG

Numune Adı: 6a

[L. mesenteroides gene for 16S rRNA, partial sequence, strain: NRIC 1517](#)

(Query cover: 85%, E value: 0, Ident: 97%)

TAAACAGATAGAAACACTAGGTGTTAGGAGGTTTCCGCCTCTTAGTGCCGAAGCTAACGC
ATTAAGTGTTCCGCCTGGGGAGTACGACCGCAAGGTTGAACTCAAAGGAATTGACGGGG
ACCCGCACAAGCGGTGGAKCATGTGGTTTAWTYKAAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGG

TSTTGACATCCTTTGAARCTWTTARAGATAGAAGTGTTCTCTTCGGAGAMAAAGTGACAG
GTGGTGCATGGTCGTCGTCAGCTCGTGTCTGAGATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGC
GCAACCCTTATTGTTAGTTGCCAGCATTAGATGGGCACTCTAGCGAGACTGCCGGTGAC
AAACCGGAGGAAGGCGGGGACGACGTCAGATCATCATGCCCTTATGACCTGGGCTACAC
ACGTGCTACAATGGCGTATACAACGAGTTGCCAACCCGCGAGGGTGAGCTAATCTCTTAA
AGTACGTCTCAGTTCGGATTGTAGTCTGCAACTCGACTACATGAAGTCGGAATCGCTAGT
AATCGCGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGTCTTGTACACACCGCCCGTCA
CACCATGGGAGTTTGTAAATGCCCAAAGCCGGTGGCCTAACCTTTTAGGAAGGAGCCGTCT
AAGGCAGGACAGATGACTGGGGGTGAAGTCTTAACAAGGTAACCGTCTGGAAAAACCTGC
GGGTTGGAATCACCACCCGCGAAAAACCTGGGTTTACGAATTCACCCAGGTTATTCT
GGTTCGGGCCTTTAGAAACGGCCCTCCCCAAAAGAGGGGTACAGACACCTCGGGGGACA
CTAACCGCTGTTGTTAAAGGGG

Numune Adı: L

[L. mesenteroides partial 16S rRNA gene, isolate BS28-3](#)

(Query cover: 76%, E value: 0, Ident: 98%)

CTTCCCCGTGGTCGTTTACGCGTAAAGACAGAATAGAACAATAGAGAGTGTWARGTRGTT
TCCGCCTCTTAGTGCCGAAGCTAACGCATTAAGTGTTCCGCCTGGGGAGTACGACCGCAA
GGTTGAAACTCAAAGGAATTGACGGGGACCCGCACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATT
CGAAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCTTGACATCCTTTGAAGCTTTTAGAGATAGAA
GTGTTCTCTTCGGAGACAAAGTGACAGGTGGTGCATGGTCGTCGTCAGCTCGTGTCTGA
GATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGCGCAMCCCTTATTGTTAGTYGCCAGCATTAGAT
GGGCACTCTAGCGAGACTGCCGGTGACAAACCGGAGGAAGGCGGGGACGACGTCAGATCA
TCRTGCCCCCTTATGACCTGGGCTACACACGTGCTACAATGGCGTATACAACGAGTTGCCA
GCCCGCGAGGGTGAGCTAATCTCTTAAAGTACGTCTCCAGTTCGGATTGTAGTCYGCAAC

TCGACTACATGAAGTCGGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGT
TCCCGGGTCTGGTACACACCGCCCGTCACACCATGGGAGTTTGTAAATGCCCAAAGCCGGT
GGCCTAACCTTTTAGGGAAGGAGCCCGTCTAAGGGCAGGAACATGATGAACTAGAAGGTG
AAAGTTCCTTAACCAAGGGGTAAGCCCGTAAAGAAAAAACCTGCGGGTTTGGGGATCA
CCCCTCACCAAATCAACCCTGGTTTAACGAACCTTAACCAAGTTATTCTGTTTCTGCCC
TAAGAACGGCCTCCTTCTATAAAAGGTAAAG

Numune Adi: M

[L. mesenteroides partial 16S rRNA gene, isolate BS28-3](#)

(Query cover: 62%, E value: 0, Ident: 97%)

CGCGGCGGCCCCCCCCCGCCGCGGGGGGGGGGAAGAAGAAAAAACTGACACWYAGGW
GCCARAARCATMAGCCTTTGGGTGYCGMCGRGGGAGGTCGACACGCCGGWRAACTMAAGG
GAWTGGCAGGGGCCMCGCCACRMGGTGGGGACTAGTGGTTTAWTCGAAGCAACGCGAA
GAACCTTACMGGGTCTTGAMCTCCTTTGAAGCTTTTAGAGATAGAAGTGTCTCTCGGAG
ACAAAGTGACAGGTGGTGCATGGTCGTCGTCAGCTCGTGTCTGAGATGTTGGGTAAAGT
CCCGCAACGAGCGCAMCCCTTATTGTTAGTTGCCAGCATTGAGATGGGCACTCTAGCGAG
ACTGCCGGTGACAAACCGGAGGAAGGCGGGGACGACGTCAGATCATCRTGCCCTTATGA
CCTGGGCTACACACGTGCTACAATGGCGTATACAACGAGTTGCCAACCCGCGAGGGTGAG
CTAATCTCTTAAAGTACGTCTCATTTGCGATTGTAGTCTGCAACTCGACTACATGAAGTC
GGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGTCTTGTA
CACCGCCCGTCACACCATGGGAGTGTGTAATGCCCAAAGCCGGTGGCCTAACCTTTTAG
GAAGGAGCCGTCCTAAGGGCAGGGACAGAATGAACTGAGAGATGAAAGTTCCGTAACCCA
AGGGGTAAGCCCCGTAAAGGAAAAAAACCCCTGGCCGGGTGGGGGATTACCCCCACCA
CCACGAAAACACCCTCTGTGGTTTTACGCAACCTTCACCCAAGGTTTCCTGTTCT
CCCCCTAAGAACGGCCTCCTCCTAAAAAGGGGTTTAGGGCCGCGGCTTGGGGGA

Numune Adı: N

[*L. mesenteroides* KFRI-MG, complete genome](#)

(Query cover: 79%, E value: 0, Ident: 95%)

GCGGGTTTCTGGCGCTTGGCGGCCGTGGGAACACTGAGAGATGATAAAAARGAKGTWTMC
GCCTCTTGGWGCCGAAGCWACCRCCWWATGTGTTCCGCCTGGRGRTMGCCCCRCAGGGTTR
AACTMAAGGAATTGACGGGGACCCGCACARCGGTGGRCATGTGGTTTAATTCGAAGCAAC
GCGAAGAACCTTACCAGGTCTTGACATCCTTTGAAGCTTTTAGAGATAGAAGTGTTCTCT
TCGGAGACAAAGTGACAGGTGGTGCATGGTCGTCGTCAGCTCGTGTCGTGAGATGTTGGG
TTAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCTTATTGTTAGTTGCCAGCATTGAGATGGGCACTCT
AGCGAGACTGCCGGTGACAAACCGGAGGAAGGCGGGGACGACGTCAGATCATCRTGCCCC
TTATGACCTGGGCTACACACGTGCTACAATGGCGTATACAACGAGTTGCCAACCCGCGAG
GGTGAGCTAATCTCTTAAAGTACGTCTCAGTTCGGATTGTAGTCTGCAACTCGACTACAT
GAAGTCGGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGTCT
TGTAACACACCGCCCGTCACACCATGGGAGTGTGTAATGCCCAAAGCCGGTGGCCTAACCT
TTAGGAAGGAGCCGTCTAAGGCAGGACAGATGACTGGGGTGAAGTCATAACAAGGTAGC
CGTAAGAAACCCTGCGGTGGATACTTCACCAAAAATACCCTGTTAACCACCTTACCCAGT
TATCTGTTCTGCCCTTAGACGGCCTCCTCTCAAAGGGTTAGGGACCGGCCTGGGGGGCT
TACAAACCTGGGGGG

Numune Adı: O

[*L. mesenteroides* strain Z39 16S ribosomal RNA gene, partial sequence](#)

(Query cover: 55%, E value: 0, Ident: 97%)

GTGTTTTTTTTTCTCAACAACAAAAAACAATAAGATGACCGAAGAAGCWCAACCGCT
TTTKTGACCASYAGGGGGKACGCCGCCAGGTWGCCWMAAGGAWTGGCRGGGCCCCMGGCC
CAGMRGTGGGGCATGATGGTTAAWTCGAARCAACGCGAAGAACCTWCMGGTCTTGAMTT
CCTTTGAAGCTTTWGAGATAGAAGTGTTCTCTTCGGAGACAAAGTGACAGGTGGTGCATGG

TCGTCGTCAGCTCGTGTCGTGAGATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCTTAT
TGTTAGTTGCCAGCATTAGATGGGCACTCTAGCGAGACTGCCGGTGACAAACCGGAGGA
AGGCGGGGACGACGTCAGATCATCRTGCCCTTATGACCTGGGCTACACACGTGCTACAA
TGGCGTATACAACGAGTTGCCAGCCCGCGAGGGTGAGCTAATCTCTTAAAGTACGTCTCA
GTTCCGATTGTAGTCTGCAACTCGACTACATGAAGTCGGAATCGCTAGTAATCGCGGATC
AGCACGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGTCTTGTACACACCGCCCGTCACACCATGGGAG
TGTGTAATGCCCCAAGCCGGTGGCCTAACCTTTTATAGATTATGTAGCGCAAGGAGTATGT
ATAACAGTGCAGACGCATGTTCAAAAAAGCGGAACGGGTGTGAGATACACCAGGGACCTG
TAGAATACCATATTGGTTGGTCTGAACGGCCTCCACGTGTCGGCCGGGAGGGTAGGCCC
GCCGTGGGGGCTTCTACACCTGGGGTGGTGACGGGCGGGTGGTTACAGACCGGAAACGAT
GTGCGGCTCTACTCAATACTAATAAATGATCCACGCACACTTCAGAAGTGCGCTCTGT
GCGTGTGAGCTACGCCGG

Numune Adi: P

[L. mesenteroides KFR1-MG, complete genome](#)

(Query cover: 83%, E value: 0, Ident: 99%)

TGTTACAGCCGTAAACAGAAGAAACACTAGGTGTTAGGAGGTTTCCGCCTCTTAGTGCC
GAAGCTAACGCATTAAGTGTTCGCCTGGGGAGTACGACCGCAAGGTTGAACTCAAAGG
AATTGACGGGGACCCGCACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCGAAGCAACGCGAAGA
ACCTTACCAGGTCTTGACATCCTTTGAAGCTTTTAGAGATAGAAGTGTTCTCTTCGGAGA
CAAAGTGACAGGTGGTGCATGGTCGTCGTCAGCTCGTGTCGTGAGATGTTGGGTAAAGTC
CCGCAACGAGCGCAACCCTTATTGTTAGTTGCCAGCATTAGATGGGCACTCTAGCGAGA
CTGCCGGTGACAAACCGGAGGAAGGCGGGGACGACGTCAGATCATCATGCCCTTATGAC
CTGGGCTACACACGTGCTACAATGGCGTATACAACGAGTTGCCAGCCCGCGAGGGTGAGC
TAATCTCTTAAAGTACGTCTCAGTTCGGATTGTAGTCTGCAACTCGACTACATGAAGTCG

GAATCGCTAGTAATCGCGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGTGCCCCGGGTCTTGTACAC
ACCGCCCGTCACACCATGGGAGTTTGTAATGCCCAAAGCCGGTGGCCTAACCTTTTAGGA
AGGAGCCGTCTAAGGCAGGACAGATGACTGGGGTGAAGTAGTAACAAGGTAGCAGTAGGA
GAACCTGCGGTGGATCTACTCAAACTACCCTGTTACGACTCACCCGTATCTGTCGGCCT
AGACGCTCCTCTAAAGGGTAGGCCGGCTGGGGCTACACCTGGGGGTACGGCGGTGTTACG
ACGGAACTATCGGCTCGACTAAGCAGCTTTATGATGTGA



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Tuğçem ÖZKAYA
Doğum Tarihi ve Yeri :19/12/1987 – İstanbul
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :tugcemozkaya@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Gıda Mühendisliği	Ege Üniversitesi	2011
Lise	Fen Bilimleri	Gebze Anibal Anadolu Lisesi	2006

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2015-Devam ediyor	Egro Café Restaurant	Gıda Mühendisi
2012 Nisan-2012 Ekim	Gurme Çikolata	Kalite Güvence Müdürü

YAYINLAR

- Özkaya T., Sağdıç O., 2014, İstanbul ve Kocaeli İllerinde Geleneksel Gıdalar kavramı hakkında Toplum Algısının Ölçülmesi, 4. Geleneksel Gıdalar sempozyumu, sayfa 295.
- Özkaya T., Sağdıç O.; Toker O. S., 2016, Rheological Properties of Dextrans Produced by *Leuconostoc mesenteroides* Isolated From Different Molasses, FSD 2016 | 2nd Congress on Food Structure & Design - Akdeniz University, TURKEY, P-092, 166.

