



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
REKTÖRLÜĞÜ
Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dekanlığı



Sayı : E-85877793-604.03-281241
Konu : Proje Sonuç Raporu (Doç.Dr.Yekta
GEZGİNÇ)

23.01.2024

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi)

İlgi : 22.01.2024 tarihli ve 280951 sayılı yazı,

İlgi yazı gereği, Fakültemiz Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim elemanı Doç.Dr.Yekta GEZGİNÇ'in yöneticisi olduğu 2020/7-20 M numamaralı "*Kahramanmaraş ilinde faaliyet gösteren süt işletmelerinden elde edilen peynir altı suyunun mikrobiyal ekzopolisakkarit üretiminde kullanılma potansiyelinin araştırılması*" adlı projesinin sonuç raporu yazımız ekinde gönderilmiştir.

Gereğini bilgilerinize arz ederim

Prof. Dr. Mehmet ÜNSAL
Dekan

Ek: Proje Sonuç Raporu (Doç.Dr.Yekta GEZGİNÇ) (45 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSVNJ2HLJJ Pin Kodu :09482

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/sutcu-imam-universitesi-ebys>

Adres:Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar Kampüsü, 46100 -

Onikişubat/Kahramanmaraş

Telefon:+90 (344) 300 16 01 Faks:+90 (344) 300 16 02

e-Posta:mmfdekanlik@ksu.edu.tr Elektronik Ağ:http://mmf.ksu.edu.tr/

Adres:Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Bilgi için: Sabriye AKTAN

Unvanı: Bilgisayar İşletmeni



Tel No: (344) 300-1607

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5637&eD=BSRNJ2H6Z6&eS=281241> adresinden yapılabilir.



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
REKTÖRLÜĞÜ
Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dekanlığı
Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanlığı



Sayı : E-85877793-604.03-280951
Konu : Proje Sonuç Raporu (Doç.Dr.Yekta
GEZGİNÇ)

22.01.2024

MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Bölümümüz öğretim elemanı Doç.Dr.Yekta GEZGİNÇ'in yöneticisi olduğu 2020/7-20 M numamaralı "Kahramanmaraş ilinde faaliyet gösteren süt işletmelerinden elde edilen peynir altı suyunun mikrobiyal ekzopolisakkarit üretiminde kullanıma potansiyelinin araştırılması" adlı projesinin sonuç raporu yazımız ekinde gönderilmiştir.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU
Bölüm Başkanı

Ek:

- 1- BAP dilekçe 1 (1 Sayfa)
- 2- Sonuç Raporu 1 2 (2 Sayfa)
- 3- BAP Proje Sonuç Raporu Doç. Dr. Yekta Gezginç (41 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSNNJHB4MH Pin Kodu :11572

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/sutcu-imam-universitesi-ebys>

Adres:Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar Kampüsü, 46100 -

Onikişubat/Kahramanmaraş

Telefon:+90 (344) 300 16 01 Faks:+90 (344) 300 16 02

e-Posta:mmfdekanlik@ksu.edu.tr Elektronik Ağ:http://mmf.ksu.edu.tr/

Adres:Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Bilgi için: Selçuk KAVUK

Unvanı: Bilgisayar İşletmeni



Bu belge güvenli Elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5637&eD=BSRNJ2H6Z6&eS=281241> adresinden yapılabilir.



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİNE

Proje Numarası :	2020/7-20 M
Projenin Adı :	Kahramanmaraş İlinde Faaliyet Gösteren Süt İşletmelerinden Elde Edilen Peynir Altı Suyunun Mikrobiyal Ekzopolisakkarit Üretiminde Kullanılma Potansiyelinin Araştırılması (Kahramanmaraş'ta Araştırılmasında Fayda Görülen Konular-95. Madde- İlimizde kurulu bulunan süt işleme ve toplama merkezlerinde üretilen peynir altı suyunun işlenebilmesi için araştırma yapılması)
Projenin Türü :	Münferit Proje (M)
Proje Yön. Univ.-Adı-Soyadı :	Doç.Dr. Yekta GEZGİNÇ
Görev Yeri :	Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi
Bölümü :	Gıda Mühendisliği
Sözleşmeye Göre Projenin	
Başlangıç Tarihi :	03-11-2020
Bitiş Tarihi :	03-07-2023
Alınan Ek Süre :	6 Ay
Sonuç Raporu Tarihi :	22-01-2024
Proje Bütçesi :	54.943,93 TL
Alınan Ek Ödenek :	10.000,00 TL
Projenin Toplam Bütçesi :	64.943,93 TL
Harcanan Miktar :	64.819,17 TL
Proje Kalan Bütçesi :	124,76 TL
İşyeri Telefon Numarası :	(344)280-2089
Cep Telefon Numarası :	(538)313-9933
Proje Yöneticisinin İş Adresi :	K.S.Ü. Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl. Avşar Kampüsü
Demirbaş/Taşınır Alımları	Proje Kapsamında Demirbaş Niteliğinde Taşınır Alınmıştır. Sayıştay Başkanlığı'nın Raporu ve BAP Komisyonu Gereği, Taşınırlar Görev Yaptığım Birimin Ambanna, Harcama Yetkilisinin Bilgisi Dahilinde Teslim Edilmiştir.

Projenin sonuç raporunun kabulünü arz ederim. 22/01/2024

Doç.Dr. Yekta GEZGİNÇ
(İmza)

Projenin Sonuç Raporunun, Üniversitemiz BAP/Kütüphane İnternet Sayfasında;

- 1.Yayınlanmasına İzin Vermiyorum. ☒
- 2.Sadece Özetin Yayınlanmasına İzin Veriyorum. ☐
- 3.Tam Metin Yayınlanmasına İzin Veriyorum. ☐
4. Tarihinden İtibaren Tam Metin Yayınlanmasına İzin Veriyorum. ☐

Bu belge, güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5637&eD=BSRNJ2H6Z6&eS=281241> adresinden yapılabilir.



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON
BİRİMİ
SONUÇ RAPORU

F-6

Proje Adı

Kahramanmaraş İlinde Faaliyet Gösteren Süt İşletmelerinden Elde Edilen Peynir Altı Suyunun Mikrobiyal Ekzopolisakkarit Üretiminde Kullanılma Potansiyelinin Araştırılması (Kahramanmaraş'ta Araştırılmasında Fayda Görülen Konular- 95. Madde- İlimizde kurulu bulunan süt işleme ve toplama merkezlerinde üretilen peynir altı suyunun işlenebilmesi için araştırma yapılması)

Proje No	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	
2020/7-20 M	03-11-2020	03-07-2023	
Rapor Türü	Raporun Kapsadığı Dönemin Tarihleri		
Sonuç Raporu	03-11-2022	02-07-2023	
Bilimsel Araştırmalar Birimi Tarafından Sağlanan Destek Miktarı	Gelişme Raporu Döneminde Harcanan	Şimdiye Kadar Harcanan	Kalan
64.943,93 TL		64.819,17 TL	124,76 TL
Destek Sağlayan Diğer Kuruluşların Katkısı	Gelişme Raporu Döneminde Harcanan	Şimdiye Kadar Harcanan	Kalan

SAĞLANAN DESTEKTEN ŞİMDİYE KADAR YAPILAN HARCAMALARIN FASILLARA GÖRE DAĞILIMI

Fasıl	Harcanan	Kalan
TÜKETİME YÖNELİK MAL VE MALZEME ALIMLARI	55.004,52 TL	119,41 TL
HİZMET ALIMLARI	5.094,65 TL	5,35 TL
MAMUL MAL ALIMLARI	4.720,00 TL	0,00 TL

RAPOR DÖNEMİNE AİT İLGİLİ YAYINLAR

No	Yayın
Bulunmamaktadır	

RAPOR DÖNEMİNE AİT İLGİLİ FİKRİ MÜLKİYETLER

No	Fikri Mülkiyet Adı	Fikri Mülkiyet No	Alındığı Ülke	Tescil Tarihi
Bulunmamaktadır				

RAPOR DÖNEMİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR VE ELDE EDİLEN SONUÇLAR

Sonuç Rapor Özeti :

Peynir altı suyu (PAS) süt endüstrisinin yan ürünü olarak peynir üretimi esnasında açığa çıkmakta, ancak bu ürün günümüzde istenilen ölçüde değerlendirilememektedir. Bu bağlamda zengin karbon kaynağı olarak görülen PAS'ın değerlendirilmesi için ekzopolisakkarit (EPS) üretiminde kullanılması, bu amaçla seçilmiş EPS üreten laktik asit bakterileri (LAB) ile hem süt ve süt ürünleri atıklarının değerlendirilmesi hem de gıda endüstrisinde çeşitli gıdaların formülasyonlarında kullanılması önem taşımaktadır. Bu çalışmada, LAB izolasyonu için ekşi hamur, yoğurt ve peynir izolasyon kaynağı olarak kullanılmıştır. Elde edilen izolatlardan gram pozitif, katalaz negatif özellik gösteren 40 adet izolat laktik asit bakterisi olarak seçilmiştir. Belirlenen izolatların EPS üretim miktarları (38.14-408.73mg/L) besi ortamında tespit edilmiş ve yüksek EPS üreticisi olan izolatların moleküler tanımlaması gerçekleştirilerek *S. thermophilus* (PAS6 ve PAS31) türüne ait oldukları belirlenmiştir. Bu izolatların PAS ortamında EPS üretim miktarları (98.6-1180mg/L) tespit edilmiştir. PAS6 ve PAS31 suşlarının besi ortamına göre, PAS ortamında %40 ve %45 oranlarında EPS ürettikleri görülmüştür. Bu sonuçlar PAS'ın değerlendirilmesinde kullanılması için önemli bir adım olarak değerlendirilmiştir. PAS'ın değerlendirilmesi için ekzopolisakkarit (EPS) üretiminde kullanılması, bu amaçla seçilmiş EPS üreten laktik asit bakterileri (LAB) ile hem süt ve süt ürünleri atıklarının değerlendirilmesi hem de gıda endüstrisinde çeşitli gıdaların formülasyonlarında kullanılması önem taşımaktadır. Bu çalışmada, LAB izolasyonu için ekşi hamur, yoğurt ve peynir izolasyon kaynağı olarak kullanılmıştır. Elde edilen izolatlardan gram pozitif, katalaz negatif özellik gösteren 40 adet izolat laktik asit bakterisi olarak seçilmiştir. Belirlenen izolatların EPS üretim miktarları (38.14-408.73mg/L) besi ortamında tespit edilmiş ve yüksek EPS üreticisi olan izolatların moleküler tanımlaması gerçekleştirilerek *S. thermophilus* (PAS6 ve PAS31) türüne ait oldukları belirlenmiştir. Bu izolatların PAS ortamında EPS üretim miktarları (98.6-1180mg/L) tespit edilmiştir. PAS6 ve PAS31 suşlarının besi ortamına göre, PAS ortamında %40 ve %45 oranlarında EPS ürettikleri görülmüştür. Bu sonuçlar PAS'ın değerlendirilmesinde kullanılması için önemli bir adım olarak değerlendirilmiştir.

Üretilen EPS'lerin monosakkarit kompozisyonları HPLC ile analiz edilmiş ve EPS'lerin glikoz ve galaktozdan oluştuğu belirlenmiştir. FTIR analizi sonuçlarına göre 6 nolu EPS örneği piran içeren α tipi polisakkarit, 31 nolu EPS örneği ise piran içeren β tip polisakkarit olarak yorumlanmıştır. Termal iletkenlik değişimi için termogravimetrik analiz (TGA) sonuçlarına göre sıcaklıklar EPS 6 ve EPS 31 için sırasıyla 118.7-497.8 °C ve 131.7-472.6 °C'dir. Diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) analizi sonucu PAS6 ve PAS31 endotermik piki, 275.52 °C ve 263.32 °C 'lık bir erime noktası sergilemiştir. Antioksidan ve antimikrobiyel özellikleri için projede verilen metotlar denenmiş antioksidan ve antimikrobiyel aktivite tespit edilememiştir. Ayrıca probiyotik özellik taşımadığı da belirlenmiştir. Proje kapsamında belirlenen *S. thermophilus* PAS6 ve PAS31 suşlarının, önemli bir süt endüstrisi atığı olan PAS'ın mikrobiyal dönüşüm ile sadece çevre için değil, aynı zamanda sürdürülebilir ekonomi için de avantaj sağlayacağı ve gerçekleştirilen EPS üretimi ile gıda endüstrisinde mevcut kullanım alanları göz önüne alındığında katma değer sağlayacağı düşünülmektedir.

Rapor içeriği için lütfen eke bakınız.

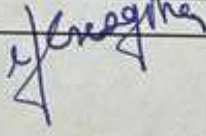
EK:

BAP Proje Sonuç Raporu Doç. Dr. Yekta Gezginç.pdf

Demirbaş/Taşınır Alımları

Proje Kapsamında Demirbaş Niteliğinde Taşınır Alınmıştır. Sayıştay Başkanlığı'nın Raporu ve BAP Komisyonu Kararı Gereği, Taşınırlar Görev Yaptığım Birimin Ambarına, Harcama Yetkilisinin Bilgisi Dahilinde Teslim Edilmiştir.

S.No	Demirbaş/Taşınır adı
1.	MASA ÜSTÜ PH METRE (1 Adet) - 830.06.01 kodlu kalemden alım yapılmıştır.

Proje Yürütücü Unvanı, Adı SOYADI	İmzası	Tarih
Doç.Dr. Yekta GEZGİNÇ		22.01.2024



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜİMAM
ÜNİVERSİTESİ**

**KAHRAMANMARAŞ İLİNDE FAALİYET
GÖSTEREN SÜT İŞLETMELERİNDEN ELDE
EDİLEN PEYNİR ALTI SUYUNUN MİKROBİYAL
EKZOPOLİSAKKARİT ÜRETİMİNDE
KULLANILMA POTANSİYELİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ**

2024 KAHRAMANMARAŞ

**KAHRAMANMARAŞ İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN
SÜT İŞLETMELERİNDEN ELDE EDİLEN PEYNİR
ALTI SUYUNUN MİKROBİYAL
EKZOPOLİSAKKARİT ÜRETİMİNDE KULLANILMA
POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI**

Proje No: 2020/7-20 M

**Doç.Dr. Yekta GEZGİNÇ
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba KARABEKMEZ ERDEM
Arş.Gör. Sermet AYMAN
Arş.Gör. Hazel Dilşad TATAR**

2024 KAHRAMANMARAŞ

ÖNSÖZ

Bu bilimsel araştırma projesi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi tarafından proje numarası 2020/7-20 M ile desteklenmiştir. Destekleri için Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederiz.

Projenin başlama tarihi 03/11/2020 ve bitiş tarihi 03/07/2023'tür.

Proje Yürütücüsü

Doç.Dr. Yekta GEZGİNÇ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
TABLolar DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM (METOD)	3
2.1. Materyal	3
2.2. Metod	3
2.2.1. Peynir Altı Suyunun Hazırlanması	3
2.2.2. Bakteri İzolasyonu ve Moleküler Tanımlanması	4
2.2.3. EPS Tayini	4
2.2.4. İzole Edilen Bakteri Suşlarının EPS Üreticileri Olarak Seçimi ve EPS İzolasyonu	4
2.2.5. EPS Ölçümü	5
2.2.6. EPS Üreten LAB Süspansiyonunun Hazırlanması	5
2.2.7. Peynir Altı Suyunda EPS Üretimi	5
2.2.8. HPLC ile Monosakkarit Bileşiminin Belirlenmesi	6
2.2.9. FTIR Analizi ile EPS'nin Fonksiyonel Gruplarının Belirlenmesi	6
2.2.10. EPS'nin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Analizi	6
2.2.11. EPS'nin Termogram Analizi (TGA)	6
2.2.12. EPS'nin Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC) Analizi	6
2.2.13. EPS'nin Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi	7
2.2.14. Üretilen EPS'nin Probiyotiklerle in vitro Fermentasyonu	7
2.2.15. EPS'nin in vitro Sindirilebilirliği	7
2.2.16. Üretilen EPS'nin Antimikrobiyal Özelliklerinin Belirlenmesi	8
2.2.17. Real-Time PCR ile Mikrobiyota Belirlenmesi	8
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	10
3.1. Bakteri İzolasyonu ve Biyokimyasal Tanımlama	10
3.2. EPS Tayini	12
3.3. EPS Miktarının Belirlenmesi	12
3.4. Moleküler Tanımlama	15
3.5. Peynir Altı Suyunda <i>Streptococcus thermophilus</i> Suşlarının EPS Üretim Miktarları	16
3.6. HPLC ile Monosakkarit Bileşiminin Belirlenmesi	16
3.7. FTIR Analizi ile EPS'nin Fonksiyonel Gruplarının Belirlenmesi	18
3.8. EPS'nin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Analizi	20
3.9. EPS'nin Termogram Analizi (TGA)	21
3.10. EPS'nin Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC) Analizi	23
3.11. EPS'nin Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi	24
3.12. Üretilen EPS'nin Probiyotiklerle in vitro Fermentasyonu	25
3.13. EPS'nin in vitro Sindirilebilirliği	25

3.14. Üretilen EPS'nin Antimikrobiyal Özelliklerinin Belirlenmesi	25
3.15. Real-Time PCR ile Mikrobiyota Belirlenmesi	25
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	27
KAYNAKLAR.....	28

TABLÖLAR DİZİNİ

Çizelge 3.1. Projede kullanılan izolatlara ait izolasyon kaynağı, Gram boyama, katalaz testi sonuçları	10
Çizelge 3.2. PAS örneklerinde <i>Streptococcus thermophilus</i> izolatlarının ürettikleri EPS miktarları	16

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Katı besi ortamında gelişen kolonilere ait görüntüler	11
Şekil 3.2. İzolatlara ait Gram boyama görüntüleri	12
Şekil 3.3. Ruthenium red ilaveli katı besiyerlerinde EPS üreten bakterilerin petri görüntüleri	12
Şekil 3.4. Glikoz standardı	13
Şekil 3.5. PAS izolatlarının EPS üretim miktarları ortalaması (mg/L)	14
Şekil 3.6. 16S rRNA PCR jel görüntüsü	15
Şekil 3.7. Liyofilizatörde EPS örnekleri.....	17
Şekil 3.8. EPS'lerin glikoz ve galaktoz miktarlarının HPLC kromatogramı	17
Şekil 3.9. PAS6 FTIR spektroskopi analizi.....	18
Şekil 3.10. PAS31 FTIR spektroskopi analizi.....	19
Şekil 3.11. PAS6 (a) ve PAS31 (b) EPS'lerinin SEM görüntüleri.....	21
Şekil 3.12. PAS6 TGA analizi.....	22
Şekil 3.13. PAS31 TGA analizi.....	23
Şekil 3.14. PAS6'nın DSC analizi.....	24
Şekil 3.15. PAS31'in DSC analizi.....	24
Şekil 3.16. <i>S. thermophilus</i> suşuna ait seyreltilmiş cDNA ve gerçek zamanlı PCR ve Ct değerleri ile oluşturulan standart eğri grafiği	26

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

rpm	: Dakika başına devir
N	: Normalite
µl	: Mikrolitre
M	: Molarite
nm	: Nanometre
w / v	: Ağırlık/hacim
kob	: Koloni oluşturan birim sayısı

KISALTMALAR

PAS	: Peynir Altı Suyu
EPS	: Ekzo Poli Sakkarit
LAB	: Laktik Asit Bakterileri
GRAS	: Generally Recognized As Safe
MRS	: De Man-Rogosa-Sharpe
PCR	: Polymerase Chain Reaction
EDTA	: Etilen Diamin Tetraasetik Asit
FTIR	: Fourier Transform Infrared Spectroscopy
OD	: Optical Density
HPLC	: High-Performance Liquid Chromatography
SEM	: Scanning Electron Microscopy
TGA	: Thermo Gravimetric analysis
DSC	: Differential Scanning Calorimetry

ÖZET

Peynir altı suyu (PAS) süt endüstrisinin yan ürünü olarak peynir üretimi esnasında açığa çıkmakta, ancak bu ürün günümüzde istenilen ölçüde değerlendirilememektedir. Bu bağlamda zengin karbon kaynağı olarak görülen PAS'ın değerlendirilmesi için ekzopolisakkarit (EPS) üretiminde kullanılması, bu amaçla seçilmiş EPS üreten laktik asit bakterileri (LAB) ile hem süt ve süt ürünleri atıklarının değerlendirilmesi hem de gıda endüstrisinde çeşitli gıdaların formülasyonlarında kullanılması önem taşımaktadır. Bu çalışmada, LAB izolasyonu için ekşi hamur, yoğurt ve peynir izolasyon kaynağı olarak kullanılmıştır. Elde edilen izolatlardan gram pozitif, katalaz negatif özellik gösteren 40 adet izolat laktik asit bakterisi olarak seçilmiştir. Belirlenen izolatların EPS üretim miktarları (38.14-408.73mg/L) besi ortamında tespit edilmiş ve yüksek EPS üreticisi olan izolatların moleküler tanımlaması gerçekleştirilerek *S. thermophilus* (PAS6 ve PAS31) türüne ait oldukları belirlenmiştir. Bu izolatların PAS ortamında EPS üretim miktarları (98.6-1180mg/L) tespit edilmiştir. PAS6 ve PAS31 suşlarının besi ortamına göre, PAS ortamında %40 fazla EPS ürettikleri belirlenmiştir. Elde edilen EPS'ler izole edilerek saflaştırılmış ve liyofilize edilmiştir. PAS'da üretilen EPS'lerin monosakkarit kompozisyonları HPLC ile analiz edilmiş ve EPS'lerin glikoz ve galaktozdan oluştuğu belirlenmiştir. FTIR analizi sonuçlarına göre 6 nolu EPS örneği piran içeren α tipi polisakkarit, 31 nolu EPS örneği ise piran içeren β tip polisakkarit olarak yorumlanmıştır. Termal iletkenlik değişimi için termogravimetrik analiz (TGA) sonuçlarına göre sıcaklıklar EPS 6 ve EPS 31 için sırasıyla 118.7-497.8 °C ve 131.7-472.6 °C'dir. Diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) analizi sonucu PAS6 ve PAS31 endotermik piki, 275.52 °C ve 263.32 °C 'lik bir erime noktası sergilemiştir. Antioksidan ve antimikrobiyel özellikleri için projede verilen metotlar denenmiş antioksidan ve antimikrobiyel aktivite tespit edilememiştir. Ayrıca probiyotik özellik taşımadığı da belirlenmiştir. Proje kapsamında belirlenen *S. thermophilus* PAS6 ve PAS31 suşlarının, önemli bir süt endüstrisi atığı olan PAS'ın mikrobiyal dönüşüm ile sadece çevre için değil, aynı zamanda sürdürülebilir ekonomi için de avantaj sağlayacağı ve gerçekleştirilen EPS üretimi ile gıda endüstrisinde mevcut kullanım alanları göz önüne alındığında katma değer sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Peyniraltı suyu, ekzopolisakkarit, laktik asit bakterileri, endüstriyel atık

ABSTRACT

Whey (PAS) is released during cheese production as a by-product of the dairy industry, but this product cannot be utilized to the desired extent today. In this context, it is important to utilize PAS, which is seen as a rich carbon source, in the production of exopolysaccharide (EPS) for its utilization, and to utilize both milk and dairy wastes and to use it in the formulations of various foods in the food industry with EPS-producing lactic acid bacteria (LAB) selected for this purpose. In this study, sourdough, yogurt and cheese were used as sources for LAB isolation. Among the isolated bacteria, 40 Gram positive and catalase negative isolates were selected as lactic acid bacteria. The EPS production amounts of the isolates (38.14-408.73mg/L) were determined in the growth media and isolates with high EPS production were picked and identified as *S. thermophilus* (PAS6 and PAS31) with molecular methods. The EPS production amounts of these isolates were determined in PAS medium (98.6-1180mg/L). It was determined that the PAS6 and PAS31 strains produced 40% more EPS in PAS medium compared to the nutrient medium. The EPSs obtained were isolated, purified and lyophilized. Monosaccharide compositions of EPS produced in whey were analyzed by HPLC and it was determined that EPS consisted of glucose and galactose. According to the FTIR analysis results, EPS sample 6 was interpreted as a pyran-containing α -type polysaccharide, and EPS sample 31 was a pyran-containing β -type polysaccharide. Thermogravimetric analysis (TGA) results of EPS 6 and EPS, the temperatures for thermal conductivity change, are 118.7-497.8 °C and 131.7-472.6 °C respectively. Differential scanning calorimetry (DSC) analysis showed that the endothermic peak of PAS6 and PAS31 exhibited a melting point of 275.52 °C and 263.32 °C. Antioxidant and antimicrobial properties of EPSs were tested by the methods given in the project and no antioxidant or antimicrobial activity was detected. It was also determined that EPSs do not have probiotic properties. It is thought that within the scope of the project, *S. thermophilus* strains of PAS6 and PAS31 with the production of EPS by microbial transformation of PAS, an important dairy industry waste, will provide advantages not only for the environment but also for the sustainable economy and will provide added value considering the current usage areas in the food industry.

Keywords: Whey, exopolysaccharide, lactic acid bacteria, industrial waste