

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TARHANA HAMURU FERMENTASYONUNUN MİKROBİYAL
TAKSONOMİK YAPISININ VE POPULASYON DİNAMİĞİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS

Serap ÖZEL

Anabilim Dalı : Gıda Mühendisliği

Programı : Gıda Bilimleri

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet Hilmi ÇON

OCAK, 2012

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 091161018 nolu öğrencisi Serap Özel tarafından hazırlanan “**Tarhana Hamuru Fermantasyonunun Mikrobiyal Taksonomik Yapısının ve Populasyon Dinamiğinin Belirlenmesi**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

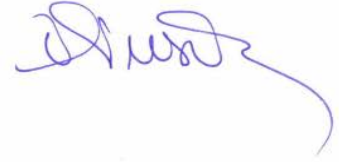
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ahmet Hilmi ÇON
(Jüri Başkanı)




Jüri Üyesi : Doç. Dr. Mehmet İNAN



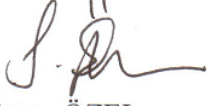
Jüri Üyesi : Yard. Doç. Dr. Ömer ŞİMŞEK



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
01/02/2012.. tarih ve ...03/24... sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Nuri KÖLSUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza : 
Öğrenci Adı Soyadı : Serap ÖZEL

ÖNSÖZ

Bu çalışmada tarhana hamurlarından izole edilen laktik asit bakterileri ve mayaların tanımlanması için kültüre bağlı ve kültürden bağımsız PZR temelli teknikler bir arada kullanarak polifazik yaklaşımla tarhana florası bir bütün olarak belirlenmiştir. Ayrıca, fermantasyon sürecinde mikroorganizma popülasyonunda meydana gelen değişimler de ortaya konulmuştur. Çalışma sonucu tarhana hamurlarının çok zengin bir LAB ve maya florasına sahip oldukları, izolasyonlarında zenginleştirilmiş ve birden fazla besiyeri kullanımının genel florayı yansıtmada daha başarılı olacağı, bu tarz çalışmalarda hem kültüre bağımlı hem de kültürden bağımsız yöntemlerin bir arada kullanılarak polifazik yaklaşımda bulunulmasının daha iyi bir tür tespiti sağlayacağı sonuçları ortaya konulmuştur.

Yüksek lisans çalışmam sırasında beni yönlendiren ve deneyimlerinden yararlandığım danışman hocam sayın Prof. Dr. Ahmet Hilmi ÇON'a, tezimin tüm kısımlarında bilgilerini benimle paylaşan ve destek olan hocam sayın Yrd.Doç.Dr. Ömer ŞİMŞEK'e, manevi desteğini benden esirgemeyen hocam sayın Prof. Dr. Sebahattin NAS'a, Prof. Dr. Aydın YAPAR'a, Doç.Dr. Yusuf YILMAZ'a, Doç.Dr. Yahya TÜLEK'e, Yrd.Doç.Dr. Çetin KADAKAL'a, Yrd.Doç.Dr. İlyas ÇELİK'e ve diğer bölüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Eğitim hayatım boyunca tüm çalışmalarımda bana her zaman maddi ve manevi açıdan destek olan varlıklarıyla beni cesaretlendiren, çok sevdiğim aileme, arkadaşlarım Zafer Vatansever, Seba Sabanoğlu, Aliye Ergin ve Hande Peker'e de çok teşekkür ederim.

Ocak 2012

Serap ÖZEL

Gıda Mühendisi

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	xi
SUMMARY	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı.....	1
1.2 Literatür Özeti.....	2
2. MATERYAL VE METOT	24
2.1 Materyal.....	24
2.2 Metot.....	24
2.2.1 Mikrobiyolojik analizler.....	24
2.2.2 Kimyasal analizler.....	25
2.2.3 Kültüre bağlı yöntemlerle tarhana hamurunda mikrobiyal floranın belirlenmesi.....	25
2.2.3.1 LAB ve maya suşlarının izolasyonu.....	25
2.2.3.2 Genomik DNA izolasyonu.....	26
2.2.3.3 İzolatların (GTG) ₅ ve M13 parmak-izi analizi.....	26
2.2.3.4 LAB’inde 16S rDNA dizi analizi.....	27
2.2.3.5 LAB’inde <i>pheS</i> DNA dizi analizi.....	27
2.2.3.6 Mayalarda 5,8S rDNA dizi analizi.....	28
2.2.3.7 Mayalarda 28S rDNA dizi analizi.....	28
2.2.4 Kültürden bağımsız yöntemle tarhana hamurunun mikrobiyal flora ve dinamiğinin belirlenmesi.....	29
2.2.4.1 Tarhana hamurundan mikrobiyal genomik DNA izolasyonu.....	29
2.2.4.2 PZR-DGGE analizi.....	29
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	32
3.1 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	32
3.2 Kimyasal Analiz Sonuçları.....	42
3.3 Tarhana Hamuru Fermantasyonun Mikrobiyal Çeşitliliği ve Değişimi.....	47
3.3.1 Tarhana hamuru fermantasyonun LAB tür çeşitliliği ve değişimi.....	48
3.3.1.1 LAB izolatlarının (GTG) ₅ parmak-izi analizi.....	48
3.3.1.2 LAB izolatlarının 16S rDNA dizi analizi.....	50
3.3.1.3 LAB izolatlarının <i>pheS</i> DNA dizi analizi.....	53
3.3.1.4 Tarhana hamurlarının LAB tür çeşitliliği.....	55
3.3.1.5 Tarhana hamuru fermantasyonunda LAB türlerindeki değişim.....	58
3.3.2 Tarhana hamuru fermantasyonun maya tür çeşitliliği ve değişimi.....	71
3.3.2.1 Maya izolatlarının M13 parmak-izi analizi.....	71
3.3.2.2 Maya izolatlarının 28S rDNA dizi analizi.....	73
3.3.2.3 Maya izolatlarının 5,8S rDNA dizi analizi.....	76
3.3.2.4 Tarhana hamurlarının maya tür çeşitliliği.....	79
3.3.2.5 Tarhana hamuru fermantasyonunda maya türlerindeki değişim.....	81
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	90
KAYNAKLAR	94
EKLER	103

KISALTMALAR

APS	: Amonyum persülfat
AS	: Asitlik Sayısı
BPA	: Baird Paker Agar
DGGE	: Denature Gradient Jel Elektrofözezi
DRBC Agar	: Dichloren Rose Bengal Chlortetracycline Agar
KM	: Kuru Madde
LAB	: Laktik Asit Bakterisi
PZR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
TAMB	: Toplam Aerofilik Mezofilik Bakteri

TABLO LİSTESİ

Tablolar

1.1 :	Tarhananın kimyasal içeriği (g/100g) (Siyamoğlu, 1961).....	7
2.1 :	PZR-DGGE analizinde %25, %30, %50 ve %60'luk denatüre çözeltinin hazırlanmasında kullanılan temel bileşenler ve oranları	30
3.1 :	Ev ve işletme tipi tarhana hamurlarının farklı fermantasyon günlerindeki mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	32
3.2 :	Ev ve işletme tipi tarhana hamurlarının farklı fermantasyon günlerindeki kimyasal analiz sonuçları.....	42
3.3 :	Tarhana hamurlarından izole edilen LAB suşlarının 16S rDNA dizi analizine göre tanımlama sonuçları.....	52
3.4 :	Tarhana hamurlarından izole edilen LAB suşlarının <i>pheS</i> DNA dizi analizine göre tanımlama sonuçları.....	54
3.5 :	İzole edilen LAB türlerinin tarhana hamur örneklerindeki dağılımı.....	56
3.6 :	A ve B tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki bakteriyal florası.....	61
3.7 :	C ve D tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki bakteriyal florası.....	62
3.8 :	E tarhana hamuru örneğinin 6 farklı fermantasyon günündeki bakteriyal florası.....	63
3.9 :	F ve G tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki bakteriyal florası.....	64
3.10:	H ve K tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki bakteriyal florası.....	66
3.11:	Poliakrilamid jelden kesilen 16S rDNA bantlarını temsil eden LAB türleri.....	68
3.12:	Tarhana hamurlarından izole edilen maya suşlarının 28S rDNA dizi analizine göre tanımlama sonuçları.....	75
3.13:	Tarhana hamurlarından izole edilen maya suşlarının 5,8S rDNA dizi analizine göre tanımlama sonuçları.....	78
3.14:	İzole edilen maya türlerinin tarhana hamur örneklerindeki dağılımı.....	80
3.15:	A ve B tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki maya florası.....	83
3.16:	C ve D tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki maya florası.....	84
3.17:	E tarhana hamuru örneğinin 6 farklı fermantasyon günündeki maya florası.....	85
3.18:	F ve G tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki maya florası.....	86
3.19:	H ve K tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki	87

	maya florası.....	
3.20:	Poliakrilamid jelden kesilen 28S rDNA bantlarını temsil eden maya türleri.....	88
A.1	Tarhana hamurlarından izole edilen LAB suşlarının 16S rDNA bölgesinin çoğaltılması sonucu elde edilen PZR ürünlerinin jel üzerinde görülen DNA bantlarının dizileri.....	103
A.2	Tarhana hamurlarından izole edilen LAB suşlarının <i>pheS</i> DNA bölgesinin çoğaltılması sonucu elde edilen PZR ürünlerinin jel üzerinde görülen DNA bantlarının dizileri.....	114
A.3	Tarhana hamurlarından izole edilen maya suşlarının 28S rDNA bölgesini çoğaltılması sonucu elde edilen PZR ürünlerinin jel üzerinde görülen DNA bantlarının dizileri.....	120
A.4	Tarhana hamurlarından izole edilen maya suşlarının 5,8S rDNA bölgesinin çoğaltılması sonucu elde edilen PZR ürünlerinin jel üzerinde görülen DNA bantlarının dizileri.....	130

ŞEKİL LİSTESİ

Şekiller

3.1 :	Tarhana hamurlarının LAB sayısının fermantasyon günlerine göre dağılımı.....	35
3.2 :	Tarhana hamurlarının TAMB sayısının fermantasyon günlerine göre dağılımı.....	36
3.3 :	Tarhana hamurlarının maya-küf sayısının fermantasyon günlerine göre dağılımı.....	37
3.4 :	Tarhana hamurlarının <i>S. aureus</i> sayısının fermantasyon günlerine göre değişimi (Ev tipi tarhana hamurlarında 3. Gün ve sonrası, işletme tipi tarhana hamurlarında ise hiçbir gün <i>S. aureus</i> 'a rastlanılmamıştır.).....	38
3.5 :	Tarhana hamurlarının koliform grubu mikroorganizma sayısının fermantasyon günlerine göre değişimi (Ev tipi ve işletme tipi tarhana hamurlarında 3. gün ve sonrası koliform gruba rastlanılmamıştır.).....	39
3.6 :	Tarhana hamurlarının <i>E. coli</i> sayısının fermantasyon günlerine göre değişimi (Ev tipi tarhana hamurlarında 1. gün, işletme tipi tarhana hamurlarında ise 3. gün ve sonrası <i>E. coli</i> 'ye rastlanılmamıştır.).....	40
3.7 :	Ev (A) ve işletme (B) tipi tarhana hamurlarında mikrobiyal floranın genel değişimi.....	41
3.8 :	Tarhana hamurlarının pH değerinin fermantasyon günlerine göre değişimi.....	45
3.9 :	Tarhana hamurlarının asitlik sayısının fermantasyon günlerine göre değişimi.....	45
3.10:	Tarhana hamurlarının % kuru madde miktarının fermantasyon günlerine göre değişimi.....	47
3.11:	Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların (GTG) ₅ parmak-izi profili.....	49
3.12:	Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların 16S rDNA bantları.	51
3.13:	Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların <i>pheS</i> DNA bantları.	53
3.14:	Tarhana örneklerinden toplanan LAB izolatlarından çoğaltılan 16S rDNA fragmentlerinin DGGE profili.....	59
3.15:	A ve B tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki bakteriyal florası.....	61
3.16:	C ve D tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki bakteriyal florası.....	62
3.17:	E tarhana hamuru örneğinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki bakteriyal florası.....	63

3.18:	F ve G tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki bakteriyal florası.....	64
3.19:	H ve K tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki bakteriyal florası.....	66
3.20:	Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların M13 parmak-izi profili.....	72
3.21:	Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların 28S rDNA bantları.	73
3.22:	Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların 5,8S rDNA bantları.....	76
3.23:	Tarhana örneklerinden toplanan maya izolatlarından çoğaltılan 28S rDNA fragmentlerinin DGGE profili.....	81
3.24:	A ve B tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki maya florası.....	83
3.25:	C ve D tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki maya florası.....	84
3.26:	E tarhana hamuru örneğinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki maya florası.....	85
3.27:	F ve G tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki maya florası.....	86
3.28:	H ve K tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki maya florası.....	87

SEMBOL LİSTESİ

α	Alfa
dk	Dakika
g	Gram
L(l)	Litre
mg	Miligram
ml	Mililitre
N	Normalite
μl	Mikrolitre
sn	Saniye
$^{\circ}$C	Santigrat derece
%	Yüzde
>	Büyük
<	Küçük

ÖZET

TARHANA HAMURU FERMENTASYONUNUN MİKROBİYAL TAKSONOMİK YAPISININ VE POPULASYON DİNAMİĞİNİN BELİRLENMESİ

Tarhana, Türkiye’de yaygın olarak tüketilen ve buğday unu, yoğurt, çeşitli sebzeler ile baharatların ilavesiyle hazırlanan hamurun fermente edildikten sonra kurutulup öğütülmesi ile elde edilen geleneksel bir fermente gıdadır. Bu çalışmada, daha önce ayrıntılı olarak belirlenmemiş olan tarhana fermantasyonu florasının aydınlatılması amacı ile önemli miktarda ev ve endüstriyel ölçekli üretim yapılan Uşak yöresinde bulunan evlerden (A, B,C, D ve E) ve yerel işletmelerden (F, G, H ve K) toplanan tarhana hamurlarının fermantasyon süresi boyunca taksonomik yapısı ve populasyon dinamiği belirlenmiştir. Eş zamanlı olarak genel mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri de belirlenmiştir. Elde edilen genel mikrobiyolojik ve kimyasal verilerin ev ve işletme tipi örneklerin karşılaştırma sonucu: ev tipi tarhana hamurlarının LAB ve maya sayısının işletme tipi tarhana hamurlarına kıyasla daha düşük; koliform ve *S. aureus* sayılarının ise daha yüksek bulunduğu saptanmıştır. Temel kimyasal özellikleri bakımından değerlendirildiğinde: ev tipi tarhana hamurlarının işletme tipi tarhana hamurlarına göre pH değerlerinin daha düşük, asitlik sayılarının daha yüksek olduğu; yine % kuru madde değerinin de ev tipi tarhana hamurlarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Fermantasyon süresi boyunca ev tipi ve işletme tipi tarhana hamurlarının LAB ve maya mikroflorasının çeşitliliğinin ve değişiminin belirlenmesi için kültüre bağlı ve kültürden bağımsız yöntemler kullanılmıştır. 54 farklı tarhana hamurundan (A, B, C, D, E, F, G, H ve K örnekleri, 6 farklı fermantasyon günü) toplam 2000 adet LAB ve 2000 adet maya izole edilmiştir. LAB tür çeşitliliğinin ve değişiminin belirlenmesi için kültüre bağlı yöntemlerden (GTG)₅ parmak-izi analizi ile 16S rDNA ve *pheS* DNA dizi analizi kullanılmıştır. Toplanan LAB izolatları, (GTG)₅ parmak-izi dizi analizi ile 43 farklı grupta sınıflandırılmıştır. Her gruptan bir adet alınarak elde edilen toplam 43 farklı LAB izolatının 16S rDNA ve *pheS* DNA dizi analizi ile tanımlanması sonucunda *Lactobacillus plantarum* (16), *Lactobacillus brevis* (7), *Leuconostoc mesenteriodes* (2), *Leuconostoc pseudomesenteriodes* (1), *Pediococcus acidilactici* (1), *Lactococcus lactis* (3), *Lactobacillus fobifermentas* (1), *Lactobacillus mindensis* (1), *Lactobacillus paralimentarius* (1), *Lactobacillus alimentarius* (1), *Lactobacillus namurensis* (3), *Lactobacillus casei* (1), *Lactobacillus pentosus* (1), *Lactobacillus farciminis* (3), *Leuconostoc citreum* (1) türlerinden oluştuğu belirlenmiştir.

Maya tür çeşitliliğinin ve değişiminin belirlenmesinde de kültüre bağlı yöntemlerden M13 parmak-izi analizi, 5,8S rDNA ve 28S rDNA dizi analizi kullanılmıştır. Maya izolatları, M13 parmak-izi analizi sonuçlarına göre 46 farklı gruba ayrılmıştır.

Gruplardan seçilen maya izolatlarının tanımlanması için uygulanan 5,8S rDNA ve 28S rDNA dizi analizi sonucunda, maya türlerini *Candida glabrata* (11), *Candida humilis* (10), *Issatchenkia orientalis* (9), *Saccharomyces cerevisia* (7), *Kluyveromyces marxianus* (4), *Pichia kudriavzevii* (2), *Saccharomyces servazzi* (1), *Torulasporea delbrueckii strain* (1) ve GM6 (1) suşlarının oluşturduğu belirlenmiştir.

Tarhana hamurlarında bulunan LAB ve maya türlerini kültürden bağımsız olarak tanımlamak ve fermantasyon sürecinde mikrobiyal florada meydana gelen değişimi belirlemek için Polimeraz Zincir Reaksiyonu ve Denature Gradyent Jel Elektroforezi (PZR-DGGE) yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada PZR-DGGE ile kültüre bağlı yöntemlerden farklı laktobasil ve maya türleri tespit edilmiştir. Bu farklı LAB türleri ev tipi tarhana hamurlarında *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus gasseri*, *Lactobacillus acidophilus* ve *Streptococcus thermophilus*; işletme tipi tarhana hamurlarında ise *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Pediococcus pentosaceus* olarak; farklı maya türleri ise ev tipi tarhana hamurlarında *Saccharomyces barnettii* ve *Kazachstania unispora* olarak belirlenmiştir.

Tarhana hamurlarında tüm fermantasyon süresince baskın olan LAB türlerinin *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*; maya türlerinin *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida humilis*, *Issatchenkia orientalis* ve *Candida glabrata* olduğu belirlenmiştir.

Tüm bu veriler, tarhana hamurlarının çok zengin bir LAB ve maya florasına sahip olduklarını, izolasyonda zenginleştirilmiş ve birden fazla besiyeri kullanımının genel florayı yansıtmada daha başarılı olacağını ve kültüre bağımlı yöntemler ile kültürden bağımsız yöntemlerin bir arada kullanılarak polifazik bir yaklaşımda bulunulmasının daha iyi tür tespiti sağlayacağını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Tarhana, Mikrobiyal Flora, Laktik Asit Bakterisi, Maya, Fermente Gıda, DGGE-PZR

SUMMARY

DETERMINATION OF MICROBIAL TAXONOMIC STRUCTURE AND POPULATION DYNAMIC OF THE TARHANA DOUGH FERMENTATION

Tarhana is a traditional fermented food, consumed widely in Turkey, obtained by grinding and drying of fermented dough that is prepared with wheat flour, yoghurt, various vegetables and spices. In this study, with the purpose to elucidate the fermentation flora of tarhana which was not specified as in detail previously, the population dynamic and taxonomic structure of tarhana doughs collected from houses (A, B, C, D and E) and local factories (F, G, H and K) in Uşak region where the tarhana has been produced at household and industrial-scale in a significant amount, were determined during fermentation period of tarhana doughs. At the same time general microbiological and chemical properties of tarhana doughs were specified. The counts of lactic acid bacteria (LAB) and yeast of house-type tarhana doughs were found lower than the factory-type tarhana doughs; on the other hand their coliform and *S. aureus* counts were higher than factory-type tarhana doughs. In terms of the basic chemical properties, house-type tarhana doughs had lower pH values, higher acidity counts and dry matter than the factory-type tarhana doughs

The culture dependent and culture independent molecular methods were performed for the determination of change and diversity of the LAB and yeast microflora during the fermentation period. A total of 2000 LAB and 2000 yeast were isolated from fifty four different tarhana doughs (A, B, C, D, E, F, G, H and K samples for six fermentation periods). (GTG)₅ fingerprint analysis, 16S rDNA sequence analysis and *pheS* DNA sequence analysis of culture dependent methods were used to determine the change and diversity of LAB. LAB isolates were classified in 43 different groups with (GTG)₅ fingerprint analysis and samples obtained from each group, were identified with 16S rDNA and *pheS* DNA sequence analysis. According to identification results, LAB species were determined as *Lactobacillus plantarum* (16), *Lactobacillus brevis* (7), *Leuconostoc mesenteroides* (2), *Leuconostoc pseudomesenteroides* (1), *Pediococcus acidilactici* (1), *Lactococcus lactis* (3), *Lactobacillus fobifermentas* (1), *Lactobacillus mindensis* (1), *Lactobacillus paralimentarius* (1), *Lactobacillus alimentarius* (1), *Lactobacillus namurensis* (3), *Lactobacillus casei* (1), *Lactobacillus pentosus* (1), *Lactobacillus farciminis* (3), *Leuconostoc citreum* (1).

M13 fingerprint analysis, 5,8S rDNA sequence analysis and 28S rDNA sequence analysis of culture dependent methods were used to determine the change and diversity of yeast species. According to results of M13 fingerprint analysis, yeast isolates were divided 46 groups. As a result of 5,8 rDNA and 28S rDNA sequence analyses that were made for identification of yeast isolates that were selected from groups, yeast species were specified as *Candida glabrata* (11), *Candida humilis*

(10), *Issatchenkia orientalis* (9), *Saccharomyces cerevisia* (7), *Kluyveromyces marxianus* (4), *Pichia kudriavzevii* (2), *Saccharomyces servazzi* (1), *Torulasporea delbrueckii strain* (1) and GM6 (1).

Polymerase Chain Reaction and Denature Gradient Gel Electrophoresis (PCR-DGGE) were used to identify of LAB and yeast species as independently culture in tarhana doughs and determine microflora changes in during all fermentation period. The different lactobacilli and yeast species were found with PZR-DGGE as compared to culture dependent methods. The LAB species were identified as *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus gasseri*, *Lactobacillus acidophilus* and *Streptococcus thermophilus* in house-type tarhana doughs, and as *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Pediococcus pentosaceus*, *Lactobacillus plantarum* and *Leuconostoc pseudomesenteroides* in factory-type tarhana doughs, and also yeast species were identified as *Saccharomyces barnettii* and *Kazachstania unispora* in house-type tarhana doughs.

The dominant LAB species in tarhana doughs during fermentation period were specified to be *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. And *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida humilis*, *Issatchenkia orientalis* and *Candida glabrata* were determined as dominant yeast species.

All of these data revealed that tarhana doughs have a very rich flora of LAB and yeast, enriched and using more than one medium in isolation could be more successful to reflect general microflora, and polyphasic approach would provide better determination of species by using a combination of culture independent and culture dependent methods.

Key Words: Tarhana, Microbial Flora, Lactic Acid Bacteria, Yeast, Fermented Food, PCR-DGGE.

1. GİRİŞ

Türkiye’de yaşayan birçok kişinin diyetinin önemli bir parçasını oluşturan tarhana, buğday unu, yoğurt ve çeşitli sebzeler ile baharatlar kullanarak elde edilen hamurun fermente edilmesi, kurutulması ve öğütülmesi ile elde edilen geleneksel fermente bir gıdadır. Tarhananın yapımında kullanılan bileşenlerin protein, vitamin ve mineral içeriği bakımından oldukça zengin olması nedeniyle özellikle bebek ve çocuk beslenmesinde büyük bir önem taşımaktadır.

Tarhana üretiminde en önemli görevi laktik asit bakterileri (LAB) ve mayalar, laktik asit ve etanol fermantasyonu yaparak alırlar. Bunun sonucunda üretilen metabolitler hem tarhananın tat ve lezzet karakteristiğini oluştururlar, hem de pH’yı düşürerek raf ömrünü uzatırlar.

Tarhananın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi ile besin değeri üzerine bazı çalışmalar (Siyamoğlu, 1961; Temiz ve Pirkul, 1991; İbanoğlu ve İbanoğlu, 1999; Dağlıoğlu, 2000; Koca vd., 2002; Tarakçı vd., 2004) yapılmış olmakla birlikte; duyu ve mikrobiyolojik kalitesi ile raf ömrü üzerine önemli etkisi olan fermantasyon sürecinin tanımlanması üzerine bir adet çalışmaya (Şengül vd., 2009) rastlanmıştır. Bu çalışmada ise sadece LAB türleri tanımlanmıştır. Oysaki tarhana hamurunda laktik bakterilerle birlikte mayalar da ürünün nitelikleri açısından çok önemli fonksiyonlara sahiptirler. Ayrıca bu çalışmada floranın belirlenmesinde zenginleştirilmiş besiyerlerinin kullanılmamasının da izole edilen tür sayısının sınırlı düzeyde kalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

1.1 Tezin Amacı

Planlanan bu çalışma ile izolasyon için zenginleştirilmiş besiyerleri, tanımlama için de kültüre bağlı ve kültürden bağımsız PZR temelli teknikler bir arada kullanarak polifazik yaklaşımla literatürlerde izolasyon ve tanımlamada saptanan bu

eksikliklerin giderilmesi böylece tarhana starter kültürü geliştirilmesi çalışmalarına yön verebilecek tarhana florasının bir bütün olarak belirlenmesi hedeflenmektedir. Bunun yanında, fermantasyon sırasında mikroorganizma popülasyonunda meydana gelen mikrobiyal değişimler de ortaya konulacaktır. Eş zamanlı olarak gerçekleştirilen temel kimyasal analiz sonuçları ile popülasyondaki değişim karşılaştırılarak aralarındaki ilişki de belirlenecektir.

1.2 Literatür Özeti

Tarhana; buğday unu, yoğurt, maya ile çeşitli sebze ve baharatların (domates, kırmızı biber, soğan, nane, tuz vb.) karıştırılıp, 1-7 gün fermente (laktik asit bakterileri ve ekmek mayası vasıtasıyla) edildikten (İbanoğlu ve İbanoğlu, 1999) sonra kurutulup, öğütülerek elde edilen geleneksel fermente bir üründür (Anon., 1981, İbanoğlu ve İbanoğlu, 1999; Blandino vd., 2003; Tarakçı vd., 2004; Şengül vd., 2009; Settanni vd., 2011). Türkiye'nin hemen her bölgesinde üretilen tarhananın bileşiminde kullanılan maddelerin çeşit ve miktarları ile üretim tekniklerinde yöresel farklılıklar bulunmaktadır (Temiz ve Pirkul, 1991; Tarakçı vd., 2004). Türklerin Orta Asya'da yaşadıkları dönemden bu yana bilinen ve tüketilen geleneksel bir gıda olan tarhana, Orta Asya'dan göç eden Türkler ve Moğollar tarafından Anadolu, Orta Doğu, Macaristan ve Finlandiya'ya kadar yayılmıştır (İbanoğlu ve İbanoğlu, 1999; Çelik vd., 2005). Türk tarhanasına benzer olan ürünler Yunanistan'da trahana, Mısır'da kişik, Irak'ta kushuk, Macaristan'da tahonya ve Finlandiya'da da talkuna olarak bilinmektedir (Hayta vd., 2002; Koca vd., 2002; Settanni vd., 2011).

Tarhana, Türkiye'de hemen hemen tüm bölgelerde yaygın olarak ev ölçeğinde üretilen ve sevilerek tüketilen bir fermente üründür. Özellikle Ege bölgesinde çok yaygın olarak üretilmektedir. Son yıllarda endüstriyel ölçekte de üretimi başlamıştır. Uşak ve yöresi hem ev ölçeğinde hem de endüstriyel ölçekte tarhana üretiminde önemli bölgelerden birisidir. Bu bölgede Ticaret Odası'na kayıtlı 6 adet firma tarafından üretim yapılmakta ve Türkiye'nin değişik bölgelerine pazarlanmaktadır. 2011 yılı sona ermemesine rağmen, şimdiden Uşak ilinde tarhana üretimi 50 tona ulaşmıştır (Anonim 2011).

Tarhana hamuru, üretiminde önemli rol oynayan laktik asit bakterileri ile mayalar arasındaki ilişkinin meydana geldiği bir gıda ekosistemidir. Bunlardan LAB asit üretimi ile asitliğin artışıdan, mayalar ise CO₂ ve alkol üretimi ile hamurun kabarmasından ve aromatik olarak gelişmesinden sorumludurlar. Fermantasyonun başında çeşitli mikroorganizmalar yaygın olarak bulunabilmekle birlikte, daha sonraki florada asit üreticisi LAB ile aside toleranslı olan mayalar baskın bulunmaktadır.

Lactobacillaceae familyasına ait laktik asit bakterileri, doğada çok yaygın oluşları çeşitli gıdaların üretim ve olgunlaştırılmasında rol oynamaları nedeni ile gıda teknolojisinde büyük önem taşımaktadır (Çon, 1995). Bu familyanın bazı üyeleri gıdaların üretilmesi ve muhafazasında çok eski yıllardan beri tüm dünyada fermente et, süt tahıl, meyve ve sebze ürünlerinin hazırlanması ve muhafaza edilmesinde kullanılmaktadırlar (Gökalp, 1982; Andersson, 1989; Mayra-Makinen ve Bigret, 1993; Sánchez vd., 2000).

Morfolojik açıdan çok değişken özellik gösteren (kısa veya uzun çomak veya kok şekilli) LAB' i fizyolojik açıdan oldukça benzer özellik göstermektedirler. Gram-pozitif, katalaz negatif (düşük oranda şeker ihtiva eden ortamda pseudokatalaza sahip suşlar görülebilir), spor oluşturmeyen (*S. inulinus* hariç), *Pediococcus* cinsi hariç tek düzlemde bölünen hareketsiz, çubuk veya kok şeklinde bakteriler olarak tanımlanmaktadır (Sharpe vd., 1966; Şahin, 1990; Çon, 1995). LAB'leri, mutlak fermantatiftirler ve asıl fermantasyon ürünü olarak laktik asit üretmektedirler. Homofermentatif LAB fermente ürünlerde yalnızca laktik asit oluştururken, heterofermentatifler laktik asidin yanısıra etil alkol, asetik asit ve karbon dioksit gibi metabolitler de oluşturmaktadır. Doğal habitatları süt ve süt mamülleri, işlenmemiş, taze veya çürümüş bitkiler, insan ve hayvanların bağırsak mukoza ve içerikleridir (Schlegel, 1986; Tunail ve Köşker, 1989).

Tüm dünyada fermente gıdaların endüstriyel üretiminin yaygınlaşmasıyla starter laktik asit bakterilerinin kullanımı büyük önem taşımaya başlamıştır. Starter laktik asit bakterileri; mikrobiyal güvenliği sağlama, daha iyi organoleptik özellik gösterme, ekzopolisakkarit, tatlandırıcılar, aromatik bileşenler, vitaminler ve yararlı

enzimler üretme gibi teknolojik anlamda faydaları ile besin değerini artırıcı ve probiyotik özellik göstermesi gibi avantajlarıyla önem taşımaktadır. Bu bakterilere karşı artan ilgi, bu bakterilerin endüstriyel ve medikal uygulamaları nedeniyle her geçen gün artmaktadır (Paul Ross vd., 2002; Leroy ve De Vuyst, 2004; Temmerman vd., 2004; Salminen vd., 2006). Bu faydalı yönleri içerisinde LAB'lerinin probiyotik niteliği son yıllarda öne çıkmaktadır. İlk kez 1900'lerde ortaya konan probiyotik kavramı, terim olarak 1965'te Lilly ve Stillvell tarafından türetilmiştir. Probiyotik terimi, insan ve hayvanlarda doğal mikroflora ile sisteme yararlı etkiler sağlayan canlı mikroorganizmaları ifade etmektedir (Soomroo vd., 2002).

Tarhana ekosisteminin mikroorganizma florasının ikinci grubunu oluşturan mayalar ökaryot hücre yapısına sahip, yuvarlak, oval ve silindir biçiminde tek hücreli mikroorganizmalardır. Funguslara dahil olan küflerden miselyum oluşturmamaları ile ayrılmaktadır. Boyutları, türlere ve kültür koşullarına göre değişmek üzere, 2-10 x 3-16 µm arasında değişmektedir. Mayalar özellikle bağ-bahçe toprakları ve bitkiler olmak üzere tabiatta çok yaygın olarak bulunmaktadırlar.

Gıda endüstride çok eski tarihlerden bu yana ekmek, bira, şarap, etil alkol ve diğer alkollü içkilerin üretiminde mayalardan yararlanılmaktadır. Günümüzde ise mayalar; vitamin, enzim, pigment ve probiyotik ürünler ile gıda ve yemler için spesifik katkıların, ilaç endüstrisi için biyokimyasal maddelerin eldesinde büyük önem taşımaktadırlar (Wyder, 2001; Gürsoy ve Kınık, 2002, Kesenkaş ve Akbulut, 2006).

Fermente gıdalarda bulunan mayalar laktik asidi kullanarak, proteolizden kaynaklanan alkali metabolizma ürünleri ile pH'yı yükselterek veya ürettikleri pantotenik asit, niasin, riboflavin ve biotin ile bunlara ihtiyaç duyan mikroorganizmaların gelişimini desteklemektedirler. Bazı mayalar sahip oldukları lipolitik ve proteolitik aktivite ile serbest amino asitler, yağ asitleri ve esterler gibi aroma oluşumuna öncülük eden maddelerin meydana gelmesinde de büyük rol oynamaktadırlar (Lenoir, 1984; Suzzi vd., 2001; Wyder, 2001, Ferreira ve Viljoen, 2003, Kesenkaş ve Akbulut, 2006).

LAB ve mayaların beraber buldukları ekosistemlerde aralarında simbiyotik veya antagonistik ilişkilerin var olduğu bazı çalışmalarda gösterilmiştir. Mugula vd.

(2003a) LAB'lerinin ve mayaların ortak fermantasyon prosesinde birbirlerini destekledikleri bildirilmiştir. Bu ilişkide öncelikle LAB'lerinin mayaların gelişimi için gerekli olan asidik ortamı sağladığı, mayaların da laktobasiller için gerekli vitamin ve diğer gelişme faktörlerini sağladığı belirtilmiştir. Bu simbiyoz ilişkinin fermente tahıl ürünlerinin kabul edilebilirliğini ve aromasını geliştirdiği vurgulanmıştır.

Laktik asit bakterileri ile mayalar arasındaki simbiyotik ilişkiyi gösteren bir çalışmada Mugula vd. (2003b) tarafından fermente bir darı ürününde maya ve LAB kültürlerinin beraber kullanılmasının tek kültürlerin kullanımına göre asitliğin artışı ve pH değerinin düşüşü üzerine daha etkili olduğu bildirilmiştir. Akbulut ve Kınık (1992) tarafından hazırlanan derlemede de *S. inusitatus*, *T. holmii* ve *L. sanfrancisco*'nun ekmek yapımında oldukça kararlı bir ilişki sergilediği belirtilmiştir. Ekmek yapımında yer alan bu mikroorganizmalardan laktobasillerin, maltoz fosforilaz asimilasyon yolunu izleyerek maltozu parçaladığı ve metabolizma yan ürünü olarak maya tarafından kullanılabilen glukoz meydana getirdiği bildirilmiştir. Mayaların ise bu glukozu kullanarak bakterileri teşvik eden bazı maddeler meydana getirdiği böylece mikrobiyal sistemin iki bileşeni arasında denge sağlandığı belirtilmiştir.

Ekşi hamur sisteminde *S. cerevisiae*'nin aminobutirik asit, prolin, valin, izolosin, glisin ve peptidleri, laktik asit bakterilerinin ise glisin ve alanin salıverdiği bildirilmiştir. Uygun karbon kaynağı ve vitaminlerin bulunduğu ortamlarda *L. sanfranciscensis* ve *L. plantarum* ile *S. cerevisiae* ve *S. exiguus* arasında nitrojen kaynağı açısından yarışma olmamakta ve mayaların bakteriyel enzimlerce hızlandırılmış lizisi ile ortama salıverilen aminoasitler ile vitamin ve peptidler bakteriyal gelişimi stimule etmektedir. Öyle ki *S. cerevisiae* kültürü ile birlikte geliştirildiğinde *L. sanfranciscensis* başlangıçta hazır esansiyel aminoasitlerin (valin, izolösin) bulunmadığı ortamlarda bile gelişebilmektedir (Gobbetti, 1998).

Ekşi hamur baskın florasını oluşturan *L. sanfranciscensis* ve *L. plantarum* ile *S. cerevisiae* arasındaki ilişki glukoz ve maltoz içeren sentetik besiyerinde çalışılmıştır. *L. sanfranciscensis* ile *S. cerevisiae*'nin beraber geliştirilmesi durumunda bakteriyal

gelişme ile laktik asit ve asetik asit üretiminde düşüş belirlenmiştir. Bu düşüş *S. cerevisiae* tarafından maltozun özellikle de glukozun hızlı tüketimine bağlanmıştır. Yine aynı araştırmacı tarafından *L. plantarum* ile *S. cerevisiae*'nin beraber kullanılması durumunda CO₂ üretiminde artma ve hamurun gaz tutma kapasitesinde gelişme meydana geldiği bildirilmiştir (Gobbetti, 1998).

Narvhus ve Gadaga (2003) tarafından karışık kültürler ile yapılan fermantasyonlarda, fermantasyondan asıl sorumlu olan tür ile yardımcı türün birbirlerini olumlu veya olumsuz etkileyebilecekleri bildirilmiştir. Olumsuz etkinin besin öğeleri açısından yarışma veya antimikrobiyal metabolit üretimi ile gerçekleşebileceği belirtilmiştir. Mayaların ise vitamin üreterek LAB gelişimini artırabileceği ifade edilmiştir.

Bu simbiyotik ilişki ile birlikte, tarhana üretiminde mayaya yer verilmesinin hem fermantasyon süresini kısalttığı, hem de örnekteki bazı aminoasitler ile tarhananın tat ve koku özellikleri üzerinde olumlu etkiler yarattığı bildirilmiştir (Temiz ve Pirkul 1990). Maya katkısı, tarhana örneklerinde suda eriyebilir protein miktarını, çiğ tarhanada protein sindirilebilirliğini, enerji değerini ve viskoziteyi de artırmaktadır (Türker, 1991). Tarhananın sahip olduğu güçlü maya aroması ve asidik tadın, fermentasyon süresince faaliyet gösteren yoğurt kültürü ve mayalar tarafından gerçekleştirildiği bildirilmektedir. Düşük pH (3,8-4,2) ve nem içeriği (%6-9) ile patojen ve bozucu mikroorganizmaların gelişimi için elverişsiz bir ortam oluşturma özelliği ve higroskopik olmayan yapısı nedeniyle güvenli bir gıda olarak nitelendirilen tarhananın, uygun şartlarda 1-2 yıl boyunca bozulmadan muhafaza edilebilen dayanıklı bir ürün olduğu vurgulanmaktadır (İbanoğlu ve İbanoğlu, 1997; Dağlıoğlu, 2000).

Tarhananın besleyici içeriği ve duyu nitelikleri, özellikle yapımında kullanılan yoğurt ve bileşiminde bulunan diğer katkıların miktar ve çeşidine bağlı olarak değişmektedir. Bu ürünün yapımında kullanılan bileşenlerin protein, vitamin ve mineral içeriği bakımından oldukça zengin olması nedeniyle özellikle bebek ve çocuk beslenmesinde büyük bir önem taşımaktadır (Ainsworth vd., 1999; İbanoğlu ve İbanoğlu, 1999; Göçmen vd., 2004; Çelik vd., 2005).

Siyamoğlu (1961) tarafından tarhana örneklerinin besin değerini saptamak için evlerde üretilen 134 adet tarhana örneği üzerine yapılan araştırmada, örneklerin ortalama 599 mg/100g fosfor, 282 mg/100g potasyum, 3736 mg /100g kalsiyum, 103 mg/100g demir içerdiği, temel bileşiminin ise Tablo 1’de verildiği gibi olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1.1: Tarhananın kimyasal içeriği (g/100g) (Siyamoğlu,1961).

Kimyasal Bileşen	%Nem	%Kül	%Protein	%Yağ	%Nişasta	%Lif	%Tuz	%Şeker
Ortalama Değer	10,2	6,22	16,0	5,44	60,03	1,02	3,80	3,06

Dağlıoğlu (2000) tarafından ticari tarhana üretiminde iki farklı yöntemin kullanıldığı belirtilmiştir. Birinci yöntemde bütün bileşenler aynı anda karıştırılarak hamur yoğrulur, fermente edilir, kurutulur ve elenerek tarhana elde edilir. İkinci yöntem ise ekşi hamur yöntemi olarak adlandırılmakta ve bu yöntemde kullanılması planlanan tüm malzemelerin karıştırılıp, 50 rpm’de 15 dk için yoğrulduğu ve elde edilen hamurun paslanmaz tepsiye 1-1,5 cm derinliğinde yayıldığı 40-42 °C en az 5 gün süreyle fermantasyona bırakıldığı ve takiben hamur nem içeriği %8 olana kadar 80 °C’de kurutulduğu bildirilmiştir.

Ünal (1991) ve İbanoğlu ve Maskan (2001) tarafından bildirildiğine göre ise ticari tarhana üretimi: formüle giren bileşenlerin hamur yoğurma kazanlarında karıştırma ve yoğurma işlemi yapıldıktan sonra çelik teknelere aktararak 30-35°C’de, nemi ayarlanabilen ve havalandırma sistemi bulunan odalarda fermantasyona bırakılmaktadır. Fermantasyonda tarhana standardında belirtilen asitlik derecesine 4 günde ulaşılmakta ve daha sonra hamura önceden üretilmiş ve toz haline getirilmiş tarhanadan bir miktar ilave edilerek nem içeriği %30-32 arasına getirilip makarna presi ile 1,5-2 cm uzunluğunda, 8 mm çapında silindirik parçalar halinde şekillendirilmektedir. Tarhana hamur parçacıkları 60-65 °C sıcaklıkta bantlı, akışkan yataklı veya tepsili kurutucularda kurutulurken nem oranı % 6-10 oranına kadar düşürülmekte ve takiben öğütülüp, elendikten sonra paketlenmektedir.

Beslenme açısından büyük önem taşıyan bu ürünün üretim yöntemleri, bileşimi, fermantasyon ile besleyici değerindeki değişim üzerine yapılmış çeşitli çalışmalar

bulunmaktadır. Çelik vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada tarhananın fonksiyonel özellikleri ve kalitesi üzerine mayanın etkisi iki formül kullanılarak laboratuvar koşulları altında üretilmiş tarhana modelinde belirlenmiştir. Fermantasyon periyodu boyunca %67'lik etil alkole geçen asitlik değerinin 7'den 21'e kadar arttığı görülmüştür. Maya ilavesinin, örneklerin fonksiyonel özelliklerini ($p<0,05$) önemli derecede etkilediği saptanmıştır. Maya ilave edilen örneklerde önemli fonksiyonel özelliklerden olan su tutma kapasitesi, köpürme kapasitesi ve köpük stabilitesi azalmıştır ($p<0,05$). Maya ilaveli örneklerde 30, 45 ve 60 °C'lerde vizkozite ise artmıştır. Çalışma sonucu, tarhanaya kontrollü koşullar altında maya ilavesinin fermantasyon süresini kısalttığı ve ürünün duyuşal özelliğini arttığı da ifade edilmiştir.

Tarhana hamurunda organik ve yağ asitlerinin günlük değişimlerinin incelendiği bir çalışmada doymuş yağ asidi oranı %14, doymamış yağ asidi oranı da %86 civarında bulunmuştur. Tespit edilen yağ asitlerinden içerisinde en çok (%40,13) palmitik asit bulunmuştur (Erbaş vd., 2006). Ekinci (2005) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise tarhanada bulunan suda çözünebilir vitamin içeriği üzerine fermantasyonun (30 °C/4gün) ve kurutmanın (50, 60 ve 70 °C) etkisi araştırılmıştır. 4 günlük fermantasyonun ve kurutmanın tarhananın suda çözünebilir vitamin içeriğini önemli derecede ($p<0,05$) etkilediği belirtilmiştir. Fermantasyon süresi sonunda folik asit, askorbik asit, pantotenik asit, niasin ve riboflavin içerikleri artmış ($p<0,05$), tiamin ve pridoksin içeriğinde ise önemli bir farklılık görülmemiştir. 50, 60 ve 70 °C'de kurutma işlemi sonunda ise suda çözülebilir vitaminlerde azalma ($p<0,05$) görülmüştür. Suda çözülebilir vitamin içeriğindeki en yüksek kayıp, 70 °C'de 35 saatlik kurutma işlemi sonucu görülmüştür. Bu işlem sonunda, askorbik asit, niasin, pantotenik asit, pridoksin, tiamin, folik asit ve riboflavinde sırasıyla %13,5, %12,6, %18,0, %23,3, %39,8, %16,3 ve %26,7'lik bir azalma görülmüştür.

Temiz ve Pirkul (1990) tarafından yapılan çalışmada tarhana fermantasyonunda kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler incelenmiştir. Bu çalışmada tarhana üretiminde kullanılan yoğurt tipi ve miktarının değiştirilmesi ile bileşiminde mayaya yer verilmesinin, tarhana fermantasyonunun gelişimi ve üründeki mikroorganizma

populasyonu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Üretimde işletme tipi yoğurt kullanıldığında, asitlik ve pH gelişiminde torba yoğurduna göre daha iyi sonuçlar alınmıştır. Yoğurt miktarının yarıya indirilmesi durumunda, tarhanalardaki asitlik ve pH gelişimi bileşiminde mayaya yer verilip verilmemesine göre değişiklik göstermiştir. Fermantasyon sonunda maya ilave edilmeyen gerek işletme tipi gerekse torba yoğurdu kullanılarak yapılan tarhanalarda asitlik değerinin Tarhana Standart'ında belirtilen koşula (15 asitlik değeri) uyumlu olduğu; maya ilave edilerek yapılan tarhanalarda ise yeterli asitlik değerine ulaşılmadığı görülmüştür. Tarhana örneklerindeki toplam canlı bakteri sayısı fermantasyon sonunda düşmüştür. Bu düşüşün torba yoğurdu kullanılarak üretilen örnekler ile yoğurt miktarı yarıya indirilerek üretilen örneklerde daha belirgin olduğu belirtilmiştir. Üretimde kullanılan yoğurt tipinin laktik streptokok gelişimi üzerine de önemli etkide bulunduğu ifade edilmiştir. Yoğurt miktarının yarıya indirilmesinin laktik streptokok gelişimini fazla etkilemediği, ancak bu örneklerdeki laktik streptokok sayılarının, yoğurt miktarının tam tutulduğu örneklere göre fermantasyon boyunca daha düşük değerlerde kaldığı bildirilmiştir. İşletme tipi yoğurtlar ile üretilen örneklerde bileşime maya ilavesi, laktik streptokok gelişimini olumsuz etkilemiştir. Maya-küf sayısı ise bütün örneklerde fermantasyonun 1. ve 2. günlerinde artarken; 3. gününde hızla azalmış ve fermantasyonun sonunda maya küf sayısının 0. gününe göre daha düşük seviyede olduğu belirtilmiştir. İncelenen örneklerin hiç birinde koliform bakteriye rastlanmamıştır.

Temiz ve Pirkul (1991) tarafından yapılan bir çalışmada tarhana üretiminde kullanılan yoğurt tipinin ve miktarının değiştirilmesi ile bileşiminde mayaya yer verilmesinin, tarhananın kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmacılar yaptıkları çalışma sonunda üretimde farklı tip yoğurt kullanımının (işletme tipi veya torba yoğurt) birbirine üstün yönleri olduğunu belirtmişlerdir. Torba yoğurdu kullanılarak üretilen tarhanalar protein ve amino asit içeriği ile duyuşsal özellikleri yönünden daha üstün nitelikte bulunmuştur. Ancak torba yoğurdu kullanılarak üretilen tarhanalarda işletme tipi kullanılarak üretilen yoğurtlara kıyasla kalsiyum ve demir içerikleri bakımından daha düşük değerlere

sahip olması da dikkat çekmektedir. Ama bu durum istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Tarhana üretiminde yoğurt ve una 1:1 oranında yer verilmesi, örneklerin kimyasal kompozisyonu, dolayısıyla da besin değeri üzerine genel olarak daha olumlu sonuçlar yaratmıştır. Tarhana bileşiminde mayaya yer verilmesi örneklerin belirli amino asit içeriği ve tat-koku özellikleri üzerinde olumlu etkiler yaratmıştır. Ayrıca torba yoğurdunun başlangıçta belli bir maya yüküne sahip olduğu da dikkate alındığında mayanın tarhana üretiminde kaliteyi iyi yönde etkileyen bir faktör olduğu sonucuna varılmıştır.

Tarhana üretiminde çok önemli rol olan mikrobiyal flora ile tarhana kalite kriterlerini oluşturan temel kimyasal özelliklerin belirlenmesi üzerine çeşitli araştırmalar yürütülmüştür.

Soyyığıt ve Özçelik (2004) Isparta ve yöresinde üretilen ev yapımı tarhanaların mikrobiyolojik ve teknolojik kalitesini belirlemiştir. Yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre tarhanalarda; toplam bakteri $1,4 \times 10^3 - 2,1 \times 10^7$ kob/g, laktik asit bakterileri $<10 - 1, \times 10^7$ kob/g, maya-küf $<10 - 3,3 \times 10^7$ kob/g ve laktik *Streptococcus* sayıları $2,1 \times 10^3 - 1,0 \times 10^7$ kob/g değerleri arasında bulunmuştur. İncelenen örneklerde *S. aureus* ve *Enterococcus sp.* <10 kob/g olarak belirlenmiştir. Koliform bakteri ise <3 kob/g olarak bulunmuştur. Yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre ise tarhanalarda; pH 3,61–4,86; %67'lik alkole geçen asitlik değeri 4,91–36,62; nem %8,46–15,38; kül %1,63–13,19; HCl'de çözünmeyen kül %0,027–0,198; protein %12,79–21,58; tuz %1,29–12,43 ve yağ %1,35–7,90 değerleri arasında bulunmuştur.

Erbaş vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada yaş ve kuru tarhananın kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri altı aylık depolama süresi boyunca karşılaştırılmıştır. Çalışmada yaş tarhana örnekleri 0, 1, 2 ve 3. gün olmak üzere 4 gün fermente edilmiştir. Fermantasyon sonunda yaş tarhananın kimyasal bileşiminin %61,05 su, %16,79 protein, %2,83 lif, %3,92 yağ, %8,94 kül ve %6,48 tuz olduğu belirtilmiştir. Fermantasyon başlangıcında *Lactobacillus spp.*, TAMB, maya ve küf sayısının yaklaşık aynı sayılarda olduğu, fermantasyonun 1. gününde *Lactobacillus spp.* ve TAMB sayısının yükseldiği fakat ilerleyen fermantasyon günlerinde ise artan asit içeriği ile birlikte sayılarının düştüğü tespit edilmiştir. Ayrıca maya ve küf

sayısının da fermantasyon süresince azaldığı bildirilmiştir. Tarhana hamurunun artan asit içeriği ile birlikte *Lactobacillus* spp. sayısının 6,47 log kob/g'dan 5,44 log kob/g'a ve TAMB sayısının da 6,43 log kob/g'dan 5,95 log kob/g'a düştüğü belirtilmiştir. Bu durumun, fermantasyonda üretilen organik asitler ile karbondioksit, hidrojen peroksit, diasetil, etanol ve bakteriyosin gibi bileşiklerin bakteriler üzerindeki antimikrobiyal etkisinden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Değirmencioğlu vd. (2005) tarafından tarhana üretiminde kullanılan tarhana bitkisinin (*Echinophora sibthorpiana*) LAB ve maya sayısı üzerine etkisini araştırmak için 0, 2 ve 4. günlerde sayımlar yapılmıştır. Çalışma sonucu tarhana bitkisi katılan hamurların LAB sayısının 2 ve 4. gün düzenli artarken; katılmamış olanlarda sayının 2. gün arttığı, 4. gün ise azaldığı belirlenmiştir. Maya sayısında ise bunun aksine tarhana bitkisi katılan hamurlarda 2. gün artış, 4. gün azalış; katkısız kontrol örneğinde ise her iki günde de azalış belirlenmiştir. Dört günlük fermantasyon boyunca tüm örneklerin titre edilebilir asitlik değerlerinde artış pH değerlerinde ise düşüş belirlenmiştir. En düşük titre edilebilir asitlik değerine sahip katkısız kontrol örneğinin pH değeri de en yüksek olarak saptanmıştır.

Tarhana üretiminde istenilen fermantasyondan sorumlu LAB ve mayaların toplam sayılarının yanı sıra, hangi türlerden oluştuğu ve fermantasyon boyunca florada ne tür değişimlerin meydana geldiği elde edilen ürünün kalitesinde kilit öneme sahiptir. Bu nedenle son yıllarda yapılan çalışmalar tüm fermente ürünlerde olduğu gibi tarhanalarda da üretimden sorumlu floranın aydınlatılmasına yöneliktir. Bu yöndeki çalışmalarda öncelikle fenotipik yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. LAB tanımlanmasında kullanılan, genelde cins-tür düzeyinde tanımlamaya imkan veren geleneksel fenotipik yöntemler; morfolojik, fizyolojik, metabolik, biyokimyasal özellikler, faj duyarlılığı, antijenik profili, antibiyotik duyarlılığı ve toplam hücre ya da hücre duvarı proteinlerinin elektroforetik izinin belirlenmesidir. Farklı pH, sıcaklık ve tuz konsantrasyonunda gelişme, gaz üretimi gibi bazı basit fizyolojik testler ile cins düzeyinde, karbonhidrat fermantasyonu gibi biyokimyasal testler ile de tür düzeyinde ayırım sağlanabilmektedir (Khaled, vd., 1997; Falsen, vd., 1999; Köksal, 1999; Kıran ve Osmanağaoğlu, 2011).

Fenotipik yöntemler gen ekspresyon ürünlerine dayandığından hem ortam koşullarına göre değişim gösterebilmekte, hem de LAB'lerinin çoğunun oldukça benzer ihtiyaçlara sahip olmasından dolayı tür düzeyinde tanımlamalarda ayırım gücü ve hassasiyetleri bakımından şüphe uyandırıcı olmaktadır. Bazı durumlarda cins düzeyinde tanımlamada dâhi zorluk çıkartmaktadır. Fenotipik ve biyokimyasal özelliklere dayalı geleneksel yöntemler LAB'ların cins ve tür bazında genel bir tanımlaması için kullanılabilirse de, genellikle hatalı tanımlamalara neden olabilmektedir (Babalola, 2003). *Lactobacillaceae* familyasının üyelerinin biyokimyasal testlerde izole edildikleri materyallere göre önemli farklılıklar göstermesi nedeniyle, geleneksel tanımlamalarda en yaygın kullanılan karbonhidrat testlerinin önemli güçlükleri bulunduğu bildirilmektedir (Ertekin ve Çon, 2011). Fenotipik yöntemler arasında en güvenilir yöntem olduğu belirtilen protein profil analizinin de yeterli olmadığı ve doğruluğunu kanıtlamak için moleküler yöntemlere ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (Temmermann vd., 2004) Tanrıkul vd. (2004) tarafından da bakterilerin fenotipik özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan geleneksel yöntemlerin referans olarak gösterilmesine rağmen, besiyerlerinin hazırlanış ve inokulasyonunda standartizasyonun laboratuvar personelinin göstereceği duyarlılığa bağlı olması, hem de fazla iş gücü ve zaman harcanması yönünden olumsuzluklar içerdiği belirtilmiştir.

Nitekim, Büyükyörük ve Soyutemiz (2010) tarafından fenotipik testlerde *L. lactis* profili gösteren 36 izolattan 17 tanesinin *L. lactis* subsp. *lactis* ve *L. lactis* subsp. *cremoris* alttürlerini belirlemek amacıyla spesifik primerler ile yapılan çalışmada istenilen bantları vermediği belirlenmiştir. Bu cinste yer alan mikroorganizmaların diğer cinslerle, özellikle de enterokoklarla fenotipik özelliklerine göre kolaylıkla karıştırılabileceği, negatif yanıt veren bu izolatların laktokok cinsine ait diğer mikroorganizma gruplarından da olabileceği bildirilmiştir. Bu durumun tür seviyesinde ayırım için PZR gibi diğer ilave analiz tekniklerinin gerekli olduğunun bir göstergesi olduğu vurgulanmıştır.

Büyük ve Şahin (2011) tarafından *Brucella*'ların geleneksel yöntemlerle tanımlanmasında karşılaşılan bazı güçlükler nedeniyle son yıllarda cins, tür ve

biyotip düzeyinde identifikasyonuna yönelik moleküler tekniklerin yaygın bir şekilde kullanıldığı bildirilmiştir. Bu tekniklerden PZR'ın yaygın bir kullanım alanına sahip olduğu ve bu tekniğin, hem izolatlar üzerine hem de kan, süt, vajinal akıntı, atık fötüs doku örneklerinde etkenin aranmasına yönelik olarak direk PZR şeklinde de uygulanabileceği belirtilmiştir. Araştırmacılar tarafından yapılan çalışma sonucu izole edilen ve cins spesifik PZR kiti ile *Brucella* spp. olarak tanımlanan 106 suşun multipleks PZR kiti ile yapılan analiz sonrası 105'i *B. abortus* ve 1'i *B. melitensis* olarak belirlenmiştir. Bakteri izolasyonu ile elde edilen sonuçlar ile moleküler teşhis amaçlı kullanılan bu PZR kitleri benzer sonuçlar vermiştir. Brusellozisin teşhisinde PZR'nin daha hızlı, güvenli, yüksek hassasiyet ve spesifiteye sahip olduğu bildirilmiştir.

Polat (2008) tarafından da ishaller hastaların dışkı örneklerinden *Campylobacter* türlerinin tanısında kullanılan klasik kültür bazlı izolasyon ve identifikasyon yöntemlerinin uygulanmasının zor, pahalı, zaman alıcı, düşük duyarlılık ve özgüllükte olduğu belirtilmiştir. Çalışmada *C. jejuni* ve diğer termofilik *Campylobacter* türlerinin tanı ve tiplendirilmesinde, geleneksel kültür yöntemleri ile 23S rDNA bazlı PZR-RFLP yönteminin duyarlılığı karşılaştırılmış ve sonuç olarak tür düzeyinde identifikasyonunda moleküler yöntemlerin daha hassas olduğu belirtilmiştir.

Yukarıda verilen örneklerden de görüldüğü gibi kompleks floraya sahip örneklerin florasının aydınlatılmasında geleneksel yöntemler çoğu kere yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, izolasyon-tanımlama çalışmalarında yeni suşların tanımlanması veya yakın akraba türlerin ayırımında etkili sonuçlar veren moleküler tekniklerin kullanılması giderek yaygınlaşmakta ve genel kabul görmektedir. Son yıllarda hem tarhananın hem de Dünya'nın farklı bölgelerinde üretimi olan fermente tahıl ürünlerinin üretiminden sorumlu floranın tespitinde PZR temelli teknikler kullanılarak yeni suşların tanımlanması ve fermentasyon sürecindeki değişimin izlenmesi mümkün olmuştur.

Moleküler yöntemler kullanılan tekniğe bağlı olarak mikroorganizmaları cins seviyesinden alt tür seviyesine kadar tanımlamada kullanılabilir. Nükleotit sekanslarının kullanımını içeren bu teknikler oldukça hızlı sonuçlar vermekte olup,

besiyerindeki değişikliklerden etkilenmemeleri bakımından fenotipik identifikasyon yöntemlerine kıyasla oldukça önemli avantajlara sahiptirler. Bu nedenle, LAB'lerini tanımlama çalışmalarında, fenotipik yöntemlerden daha güçlü bir ayırım gücüne sahip, tekrarlanabilir, uygulaması ve sonuçların yorumlanabilmesi kolay olan moleküler yöntemler tercih edilmektedir (Babalola, 2003; Moschetti vd., 1998; Bush ve Nitschko, 1999; Köksal, 1999; Kıran, 2006; Kıran ve Osmanağaoğlu, 2011).

LAB suşlarının tanımlanmasında kullanılan moleküler yöntemler çoğaltılmış parça uzunluk polimorfizmi (AFLP), pulsed alan jel elektroforezi (PFGE), ribotiplendirme, polimeraz zincir reaksiyonu (PZR), DNA Amplification Fingerprinting (DAF), rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA (RAPD), restriksiyon parça uzunluk polimorfizmi (RFLP), plazmid profili, sodyum dodesil sülfat-poliakrilamid jel elektroforezi (SDS-PAGE), Amplifiye edilmiş ribozomal DNA restriksiyon analizi (ARDRA), MLEE, Hibridizasyon, % G+C ve sekanslamadır (Kıran, 2006; Büyükyörük ve Soyutemiz, 2010; Kıran ve Osmanağaoğlu, 2011).

Diğer yandan florada bulunan mayaların hızlı tanımlanmalarının yapılabilmesi, iş gücünün düşürülmesi, ayırım gücünün artırılması, verilerin elektronik ortamda saklanabilmesi ve daha sonraki uygulamalarda bu verilerin rahatlıkla kullanılabilmesinden dolayı moleküler yöntemler mayaların tanımlanmasında da ön plana çıkmaktadır (Jeyeram vd., 2008). Bu yönde günümüze kadar geliştirilen yöntemlerin başlıcaları; ribozoma ait bölgenin dizi analizinin yapılması (18S, 26S ve ITS bölgeleri analizi), genomun sınırlayıcı enzimlerle rastgele kesilerek DNA parça büyüklüklerinin kıyaslanması (RFLP), ribotipleme, polimeraz zincir reaksiyonu (PZR), rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA bölgelerinin kıyaslanması (RAPD), çoğaltılmış parça uzunluk polimorfizmi (AFLP), çoklu lokus dizilerin tiplendirilmesi (MLST), mitokondriyal DNA'larda uzunluk analizi (mtDNA-RFLP), dalgalı alan jel elektroforezi (PFGE), mikro uydu dizilerin analizidir (Deak vd., 2000; Şenses-Ergül vd., 2006; Beh vd., 2006; Kıran, 2006). Bunların yanında kültür edilmeden yapılan tanımlama yöntemleri de rutin maya analizleri ve tanımlarında kullanılmaktadır. Tüm mikroorganizmalarda olduğu gibi Denatüre Jel Gradient Elektroforez (DGGE)

yöntemi bu amaçla kullanılan en yaygın yöntemlerin başında gelmektedir (Beh vd., 2006).

İlk başlarda moleküler teknikler geleneksel yöntemler ile birlikte uygulanmış ve ikisi arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Örneğin, fenotipik (karbonhidrat asimilasyonu gibi) ve genotipik (rep-PZR, multiplex PZR, 16S rRNA dizi analizi) yöntemleri birlikte kullanan Şengün vd. (2009) tarhana üretiminde önem taşıyan laktik asit bakterilerinin aydınlatılması için, Türkiye’de sekiz farklı bölgeden toplanan numunelerden 226 adet LAB izole ederek tanımlamışlardır. Elde edilen LAB izolatlarının benzer suşlarının ayırımının yapılması için (GTG)₅ (5-GTGGTGGTGGTGGTG-3) primeri kullanılarak genotipik olarak izolatlar kendi içinde gruplandırılmış ve demet analizi ile 11 gruba ayrılmıştır. Her gruptan temsilci izolat seçilmiş ve 7f ve 1510r primerleri kullanılarak 16S rDNA dizi analizi ile tanımlanmıştır. Tanımlama sonucunda bakteri izolatların %27’sinin *P. acidilactici*, %19’unun *S. thermophilus*, %19’u *L. fermentum*, %12’sinin *E. faecium*, %7’sinin *P. pentosaceus*, %5’inin *L. pseudomesenteroides*, %4’ününün *W. cibaria*, %2’sinin *L. plantarum*, %2’sinin *L. delbrueckii spp. bulgaricus*, %2’sinin *L. citreum*, %1’inin *L. paraplantarum* ve %0,5’inin *L. casei*’den meydana geldiği bildirilmiştir. Ayrıca *L. plantarum* / *L. pentosus* grubuna ait olanları tanımlamak için de *recA* genini çoğaltan primer kullanılarak multiplex PZR uygulanmıştır.

Settanni vd. (2011) tarafından yapılan araştırmada, 30 °C ve 40 °C’de fermente edilen iki farklı tarhana hamurunda 0, 2, 4, 6 ve 8. günlerdeki LAB ve maya florasının gelişimi değerlendirilmiştir. Her iki hamurun fermantasyon sürecinde koliform grubu bakteriye rastlanmazken; LAB ve maya sayısı ise 10⁷-10⁸ CFU/g arasında tespit edilmiştir. Tarhana fermantasyonu esnasında toplam 222 LAB kolonisi izole edilerek, fenotipik ve polimorfik özelliklerine göre tanımlanmıştır. Buna göre LAB izolatları M13, AB106 ve AB111 single primerlerinin kullanıldığı RAPD-PZR ile gruplandırılmış ve 16S rDNA ve ITS bölgelerinin DNA dizi analiziyle tanımlanmıştır. Tüm bu analizlerin sonucunda LAB izolatları; *P. acidilactici*, *L. brevis* ve *L. plantarum* olarak belirlenmiştir. 30 °C sıcaklıkta sürdürülen fermantasyonda çoğunlukla Laktobasillerin; 40 °C sıcaklıkta ise

Pediokokların baskın florayı oluşturduğu gözlenmiştir. Diğer taraftan, tarhana fermantasyonu sırasında 90 maya kolonisi izole edilmiş ve bu izolatların 5,8S ITS rRNA geni çoğaltılarak *CfoI*, *HaeIII* ve *HinfI* restriksiyon endonükleaz enzimlerinin kullanıldığı RFLP yöntemi ile tanımlanmıştır. Buna göre örneklerin tümünde *S. cerevisiae* maya türünün baskın florayı oluşturduğu görülmüştür.

Dünya'nın farklı bölgelerinde üretimi olan, tarhana gibi kompleks fermentasyon yapısına sahip diğer fermente ürünlerde sorumlu floranın tespitinde son yıllarda yaygın kullanılan PZR temelli tekniklerle ilgili bazı çalışma sonuçları da aşağıda özetlenmiştir. Gatto ve Torriani (2001) İtalya da geleneksel olarak hazırlanan bir ekşi hamurun mikrobiyal populasyon dinamiğini belirlemek amacıyla klasik kültüre bağlı ve kültürden bağımsız yöntemleri birlikte kullanmışlardır. Bakterilerin 16S ve mayaların 26S rDNA bölgeleri DGGE üzerinde yürütülerek mikrobiyal çeşitlilik incelenmiştir. Bu analizlerin sonunda fermentasyonda *L. sanfranciscensis*, *L. brevis*, *L. arizonensis*-*L. plantarum* grubu ve *L. kimchii*-*L. paralimentarius* türleri saptanmıştır. Ayrıca bu hamurlardan izole edilen CS1 suşunun İtalyan ekşi hamurları ile ilişkili yeni bir tür olabileceği ileri sürülmüştür. Maya populasyonunu ise sadece *S. cerevisiae* türlerinin temsil ettiği belirtilmiştir. Klasik kültüre bağımlı yöntemlerin kültürden bağımsız PZR-DGGE yöntemlerinden alınan sonuçları kısmen yansıttığı, ancak LAB tür çeşitliliğinin daha az olduğu belirlenmiştir.

Meroth vd. (2003) çalışmalarında A, B, C ve D olmak üzere 4 farklı özelliğe sahip ekşi hamur örnekleri hazırlamıştır. Hamurlar 3 adet ticari starter kültür farklı kombinasyonlarla kullanılarak hazırlanmış ve söz konusu suşların stabiliteleri DGGE ve RAPD-PCR yöntemleri ile izlenmiştir. A örneğinde (çavdar ile geleneksel üretim) *L. sanfranciscensis* ve yeni bir tür olan *L. mindensis* belirlenmiştir. Çavdar unu ile yapılan B ve C örneklerinde (işlem sıcaklıkları farklı) yalnızca *L. crispatus* ve *L. pontis* B örneğinde baskın tür olarak bulunurken; C örneğinde *L. crispatus*, *L. panis* ve *L. frumenti* türleri baskın olarak saptanmıştır. Diğer yandan D örneği ise *L. johnsonii* ve *L. reuteri* türleri bulunmuştur.

Endüstriyel olarak üretilen 2 adet pirinç ekşi hamurunun mikroflorası, 16S/28S rDNA dizi analizi kullanılarak kültüre bağımlı ve kültürden bağımsız yöntemlerle

karakterize edilmiştir. Bu çalışmada ilk örneğin (ekşihamur I) hazırlanmasında eski bir ekşi hamur (birkaç yıllık) diğer örneğin hazırlanmasında ise ticari starter kültür (günlük) kullanılmıştır. İkinci örneğin fermantasyonunun ilk günündeki mikroflora da laktik asit bakteri (LAB) türleri arasından *L. fermentum*, *L. gallinarum*, *L. kimchii*, *L. plantarum* ve *L. pontisani* ve maya türleri arasından *C. krusei* ve *S.cerevisiae* türleri belirlenmiştir. Laktobasillerin RAPD analizi ile farklı suşların varlığında belirlenen *L. fermentum* ve *L. pontis* hariç laktobasil türlerinin her biri için tanımlama profilleri yapılmıştır. Fermantasyon sürecinde LAB topluluğundaki değişimler, PZR-DGGE ile gösterilmiştir. Fermantasyonun ilk 3 gününden sonra *L. curvatus* baskın tür olurken; *L. pontis* sayısında azalma görülmüştür. Birinci pirinç ekşihamurundan *S. cerevisiae*, *L. paracasei*, *L. paralimentarius* ve bir *Lactobacillus* suşu elde edilmiştir. 16S rDNA dizilerine dayanan filogenetik analiz ile *L. brevis* %97,3 benzerlikle elde edilmiştir. Bazı fenotipik karakterler ve DNA-DNA hibridizasyon ilişkisindeki farklılıklar, Laktobasillerin yeni bir türünü temsil eden *L. spicheri*'yi işaret etmektedir (Meroth vd., 2004).

Ekşi hamurdan izole edilen antimikrobiyal aktiviteye sahip 250 LAB izolatu *L. acidophilus* (4), *L. plantarum* (3), *L. viridescens* (2), *L. divergens* (1), *L. brevis* ssp. *lindneri* (1) ve *L. delbrueckii* (1) olarak tanımlanmıştır. Karbonhidrat testleri ile tanımlanamayan izolatların morfolojik ve fizyolojik özelliklerine göre 8 tanesi *Lactobacillus* sp. ve bir tanesi de *Pediococcus* sp. olarak tanımlanmıştır (Şimşek vd. 2006).

Settanni vd. (2006) İtalya'nın Abruzzo bölgesinde üretilen 4 farklı ekşi hamurdaki (A, B,C ve D) Laktobasil türlerini belirlemek amacıyla multiplex PZR ve PZR-DGGE yöntemlerini birlikte kullanmıştır. İtalyan ekşi hamur örneklerinin hepsinde *L. plantarum* and *L. sanfranciscensis* türlerinin baskın olduğu bulunmuştur. İlaveten bu çalışmada A ve C örneklerinde *L. rossiae* (ya da önceki ismiyle *L. rossii*) ve *L. paralimentarius* suşları farklı bir DNA ekstraksiyon yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Çalışmada kültüre bağlı yöntem (multiplex PZR) ve kültürden bağımsız yöntemin birlikte kullanılmasıyla Laktobasil türlerinin tanımlanmasının daha hassas bir şekilde yapıldığı bildirilmiştir.

Van der Meulen vd. (2007) tarafından 4 adet ekşi hamur örneği(Buğday A, Spelt A, Buğday B, Spelt B) laboratuvar koşullarında buğday ve spelt unundan starter kültür ilave edilmeden fermentörde yapılmıştır. Ekşi hamur örnekleri 10 günlük fermantasyona bırakılmış ve fermantasyon boyunca her 24 saatte bir 4 adet ekşi hamur örneğinden analizler için numune alınmıştır. Toplamda 44 adet farklı ekşi hamur örneğinin bakteri populasyon dinamiği, kültüre bağlı (rep-PZR) ve kültürden bağımsız (PZR-DGGE) yöntemler ile ortaya konmuştur. Ekşi hamur örneklerinin bakteri populasyon dinamiğini belirlemek için MRS-5 agar üzerinde gelişen gram(+), katalaz negatif olan ortalama 10-15 adet izolat seçilerek rep-PZR analizi için kullanılmıştır. Bu analiz için (GTG)₅ (5-GTGGTGGTGGTGGTGG-3) primeri kullanılarak; 95 °C 7 dk ön denatürasyon, 30 çevrim 94 °C 1 dk, 40 °C 1 dk, 65 °C 8 dk ve son olarak 65 °C 16 dk PZR programı uygulanmıştır. PZR ürünleri, %1,5'luk agoroz jelde yürütülerek ayırt edilmiştir. Rep-PZR ile izolatlar tanımlanmıştır. Bakteriyel populasyon dinamiğinin belirlenmesinde kullanılan PZR-DGGE yöntemi için ise 16S rDNA geninin V3 bölgesini çoğaltan F357 ön primerinin (5-ATTACCGCGGCTGCTGG-3') 3' terminal ucuna GC DNA kısıkağı (5'-CGCCCGCCGCGCGCGGGCGGGGCGGGGG CACGGGGG-3') eklenerek ve 518R geri yöndeki primer (5'-ATTACCGCGGCTGCTGG-3') ile birlikte kullanılmıştır. PZR-DGGE yönteminde, 94 °C 5 dk ön denatürasyon, 30 çevrim 94 °C 20 sn, 55 °C 45 sn, 72 °C 1 dk ve son olarak 72 °C 7 dk olan PZR programı uygulanmıştır. Kültüre bağlı ve kültürden bağımsız yöntemlerin bir arada kullanıldığı bu çalışmada Spelt A ekşi hamurunda; *L. plantarum* ve *L. rossiae*, Spelt B ekşi hamurunda; *L. plantarum*, *L. brevis* ve *L. paraplantarum*, buğday A ekşi hamurunda *L. fermentum* ve son olarak da buğday B ekşi hamurunda, *L. plantarum* ve *L. fermentum* türlerinin baskın türler olduğu saptanmıştır.

Scheirlinck vd. (2008) Belçika'da faaliyette bulunan 11 fırından topladıkları 39 adet geleneksel ekşi hamur örneğinde bakteriyel floranın stabilitesini ve taksonomik yapısını belirlemek amacıyla, kültüre bağımlı((GTG)₅-PZR, 16S rDNA Dizi Analizi ve pheS-PZR) ve kültürden bağımsız (PZR-DGGE) yöntemleri kullanmışlardır. Araştırmacıların temel stratejisi, izole edilen suşların öncelikle (GTG)₅ tekrar

serilerine göre gruplandırılması daha sonra pheS ve 16S rRNA genlerinin dizi analizleri yapılarak tanımlamaları gerçekleştirilmiştir. Diğer yandan aynı hamurlar kullanılarak mikroflorada bulunan bakterilerin 16S rRNA'sının V3 bölgesi çoğaltılarak DGGE üzerinde izlenmiştir. Böylece söz konusu çalışmada kültüre bağımlı ve kültürden bağımsız yöntemlerle etkili mikroflora taraması yapılmıştır. Buna göre çalışmada *L. sanfranciscensis*, *L. paralimentarius*, *L. plantarum* ve *L. pontis* türlerinin Belçika ekşi hamur örneklerinde baskın türler olduğu saptanmıştır. Ayrıca DGGE yöntemi ile bazı örneklerde *Acetobacter* spp. ve *Erwinia/Enterobacter/Pantoea* gruplarının bir üyesinin varlığı tespit edilmiştir.

Palomba vd. (2011) tarafından Güney İtalya'daki Campania bölgesinden 9 farklı ekşi hamurun mikrobiyal karakteristiği polifazik bir yaklaşım ile belirlenmiştir. Bu çalışmada araştırmacılar 9 farklı ekşi hamur örneğinin hem laktik asit bakterisi (LAB) hem de maya populasyonunu, kültüre bağımlı (ITS-RFLP, 16S ve 26S rDNA dizi analizi) ve kültürden bağımsız (PZR-DGGE) teknikler kullanarak ortaya koymuşlardır. Maya suşlarının gruplandırılması için öncelikle mayaların ITS bölgesi (ITS1-5,8S rDNA-ITS2), ITS1 ve ITS4 primerleri kullanılarak çoğaltılmıştır. Daha sonra elde edilen ITS-PZR ürünleri, *HaeIII* ve *CfoI* restriksiyon endonükleaz enzimleri kullanılarak ITS-RFLP analizi gerçekleştirilmiştir. Kesilen DNA'lar %2'lik agaroz-TBE jel elektroforezinde yürütülerek görüntülenmiş ve maya suşları gruplandırılmıştır. Sentetik oligonükleotit primerleri (fD1 ve rD1) ile bakterilerin 16S rDNA geni çoğaltılarak 16S rDNA dizi analizi gerçekleştirilmiştir. Mayaların 26S rDNA da bulunan D1-D2 bölgesi NL1 ve NL4 oligonükleotit primerleri kullanılarak çoğaltılmıştır. Bakteri ve mayalar için elde edilen PZR ürünleri %1,5'lük agaroz-TBE jel elektroforezinde yürütülmüş ve PZR ürünleri saflaştırma kiti ile saflaştırıldıktan sonra dizi analizine gönderilerek laktobasil ve maya türleri tanımlanmıştır. PZR-DGGE analizi için bakterilerde 16S rDNA geninin V3 bölgesi, V3f+GC klamp ve V3r primerleri ile mayaların da 26S rDNA bölgesi NL1+GC klamp ve LS2 primerleri ile çoğaltılarak PZR-DGGE analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu LAB türleri, fakültatif heterofermantatif olan *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc* spp., and *Lactococcus* spp. olarak belirlenmiştir. PZR-DGGE analizi ile

LAB türleri arasından *S. thermophilus*, *L. sakei*, *W. groceries* ve *L. sanfranciscensis* tanımlanırken; mayalar arasından *S. cerevisiae* ve *M. pulcherrima* (sadece bir suş) tanımlanmıştır.

Gıda kaynaklı mayaların tanımlanmasında PZR temelli moleküler yöntemlerin, yeni suşların tanımlanmasında ve yakın akraba olan türlerin ayırımında etkili olduğu birçok çalışmayla gösterilmiştir. Bu yönde yürütülen bir çalışmada Lo'pez vd. (2006) tarafından aerobik ve anaerobik ortamda işlenen siyah zeytin ile konserve edilmiş yeşil zeytinden maya izolasyonları yapılmış ve hem 5,8S rRNA geni hem de ITS1 ve ITS2 DNA bölgeleri çoğaltılarak mayalar tanımlanmıştır. Bu yöntem ile işlenmiş siyah zeytin ve konserve edilmiş yeşil zeytinde baskın floranın *S. cerevisiae* ve *C. boidinii* maya türlerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Ayrıca, sofralık zeytinlerde daha önce tanımlanmayan *I. occidentalis*, *G. candidum* ve *H. guilliermondii* türleri de bu yöntemler ile tanımlanmıştır.

Şenses-Ergül vd. (2006), bazı gıdalardan izole ettikleri 22 maya suşunu geleneksel ve moleküler yöntemler kullanarak tanımlamıştır. Bu çalışmada söz konusu maya suşlarının 11 cinse ait 12 türden oluştuğu tespit edilmiştir. Bu türler; *C. parapsilosis*, *R. mucilaginosa*, *D. hansenii*, *C. humicolus*, *C. albidus*, *Aureobasidium spp.*, *H. valbyensis*, *M. pulcherrima*, *L. thermotolerans*, *P. anomala*, *G. candidum* ve *Y. lipolytica*'dır. Ayrıca çalışmada birden fazla *M. pulcherrima* türlerinin ayırımı RAPD-PZR ile sağlanmıştır.

Jeyaram vd. (2008) Kuzeydoğu Hindistan'ın Manipur bölgesinde, geleneksel starter kullanılarak şekerli pirinçten elde edilen ve "Hamei" olarak adlandırılan şarabın maya mikroflorasını araştırmıştır. Çalışmada 54 farklı Hamei örneğinden 163 maya izole edilmiş ve moleküler tanımlamasında ITS-RFLP yöntemine başvurulmuştur. Bu amaçla 5,8 rRNA geni ve ITS DNA bölgeleri (ITS1-5,8S-ITS2) PZR ile amplifiye edilerek, 3 farklı endonükleaz (*Hae* III, *Cfo* I and *Hinf* I) enzimi ile kesilmiştir. Sonuç olarak, tüm maya izolatları 17 farklı grup altında toplanmıştır. Bunların 9'unun *S.cerevisiae*, *P. anomala*, *Trichosporon spp.*, *C. tropicalis*, *P. guilliermondi*, *C. parapsilosis*, *T. delbrueckii*, *P. fabianii* ve *C. montan* olduğu, diğer 8 grup üyelerinin ITS-RFLP profili bilinen yaygın şarap maya türleri ile

eşleştirememiştir. Buna göre Hamei ürünündeki baskın maya türlerinin *S. cerevisiae* (%32,5), *P. anomala* (%41,7) ve *Trichosporon* spp. (%8) olduğu belirtilmiştir.

Valmorri vd. (2010) tarafından İtalya'nın Abruzzo bölgesinde geleneksel olarak yapılan buğday ekmeklerinin üretiminde kullanılan 20 adet ekşi hamurun kabarma sürecinde etkili maya mikroflorasını tanımlamak ve kimyasal özelliklere dayanarak ekşi hamuru karakterize etmek üzere gerçekleştirilen çalışmada geleneksel kültüre bağlı yöntemler (spor oluşturma ve fizyolojik testler), kimyasal yöntemler (toplam asitlik, asitler ve şeker içeriği) ve moleküler metotlar (PZR-RFLP, RAPD-PZR ve PZR-DGGE) birlikte kullanılarak polifazik bir yaklaşım sağlanmıştır. ITS1 ve ITS4 primerleri kullanılarak 5.8S ITS rRNA bölgesi çoğaltılmıştır. PZR ürünleri, *CfoI*, *HaeIII* ve *HinfI* restriksiyon endonükleaz enzimleri kullanılarak PZR-RFLP analizi yapılmıştır. 26S rDNA'nın D1-D2 bölgesi de NL1 ve NL2 primerleri ile çoğaltılarak PZR ürünleri elde edilmiş ve bunlar da saflaştırılarak tanımlanmıştır. RAPD-PZR analizi için de yaygın olarak kullanılan M13 ve LA1 primerleri kullanılarak analiz yapılmıştır. PZR-DGGE yönteminde mayaların 26S bölgesini çoğaltmak için LIEV-f+GC ve LIEV-r primerleri kullanılarak 94 °C 5 dk ön denatürasyon, 35 çevrim 94 °C 20 sn, 51 °C 30 sn, 72 °C 40 sn ve son olarak 72 °C 7 dk çoğaltma programı uygulanmıştır. PZR ürünleri de %30-60 poliakrilamid jel elektroforezde 5 saat-3,5V/cm yürütülmüştür. PZR-RFLP yöntemi ile izolatların %85'i *S. cerevisiae* olarak belirlenmiştir. Diğer yaygın türler ise *C. milleri* (%11), *C. krusei* (%2,5) ve *T. delbrueckii* (%1) olarak tanımlanmıştır. M13 ve LA1 primerleri kullanılarak gerçekleştirilen RAPD-PZR analizi ile de *S. cerevisiae* suşları arasındaki intraspesifik polimorfizm de aydınlatılmıştır. Çalışmada Abruzzo bölgesinden toplanan ekşi hamurların kimyasal kompozisyonu, maya türleri ve suş polimorfizimindeki çeşitlik gösterilmiştir.

Zhang vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada 28 adet geleneksel ekşi hamur örneği Çin'in Batı bölgesinde bulunan Mongolia'dan toplanmıştır. Ekşi hamurların pH değerleri 2,78-5,13 arasında tespit edilirken; asit sayısının 8,3-15,5 arasında değiştiği belirlenmiştir. LAB sayısı 6,56-8,72 log cfu/g; maya sayısı da 4,13-6,37 log cfu/g

arasında değişmiştir. 16S rRNA gen dizisi kullanılarak 108 LAB izolatu ve 26S rRNA gen dizisi kullanılarak da 17 adet maya izolatu PZR ile tanımlanmıştır. LAB izolatları 17 tür olarak gruplandırılırken; maya izolatları 11 tür olarak tanımlanmıştır. LAB ve maya çeşitliliği DGGE ile analiz edilmiştir. Hem identifikasyon sonucu hem de DGGE profillerine göre LAB'leri içinde *L. plantarum*, mayalar içinde *Saccharomyces cerevisiae* bütün örneklerin mikroflorasında baskın türler olarak belirlenmiştir. İlginç olarak, *L. guizhouensis*, *L. rossiae*, *R. mucilaginoso* ve *P. farinosa* türleri DGGE ile belirlenememiş ama kültüre bağlı metot tarafından izole edilmiştir. Bununla birlikte *L. zea* türü ise sadece DGGE profilinde saptanmıştır.

Yukarıda verilen literatürlerde çeşitli fermente tahıl ürünlerinin bakteri, maya veya hem bakteri hem de maya populasyon dinamiği çeşitli moleküler yöntemler kullanılarak belirlenmiştir. Bu yöntemlerin değerlendirilmesi sonucu tarhana hamuru örneklerinin farklı fermantasyon günlerinde değişen LAB ve maya populasyon dinamiğini polifazik yaklaşımla ortaya koymanın uygun olacağına, bunun için de kültüre bağlı yöntemlerden (GTG)₅ ve M13 Parmak-izi Analizi, 16S rDNA Dizi Analizi, *pheS* DNA Dizi Analizi, 5,8S rDNA Dizi Analizi, ve 28S rDNA dizi Analizinin, kültürden bağımsız yöntem olarak PZR-DGGE Analizinin seçilmesinin uygun olacağına karar verilmiştir.

LAB için (GTG)₅ ve mayalar için M13 Parmak-izi Analizi'nin tercih edilmesinin nedeni; bakterilerde (GTG)₅ ve mayalarda M13 tekrar serilerinin farklı bakteri ve maya türlerinin gen dizilimlerinde farklı tekrar sayılarında olması, bunu da türlerinde gruplandırılmasında oldukça kolaylık sağlamasıdır. Bu yöntemde elde edilen PZR ürünleri agaroz jel elektroforezi sonucunda farklı türler için farklı sayıda bantlar vermektedir. Bu farklılıktan hareketle türler kendi içinde gruplandırılabilir. Ayrıca, parmak-izi analizi ile çok sayıda izolatla çalışılabilme ve analizin oldukça hızlı olması da önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bazı çalışmalarda izolatların gruplandırılmasında yararlanılan PZR-RFLP yönteminde her tür için 2 veya daha fazla farklı enzimin kombine kullanılması gerekmektedir. Her izolat için çok sayıda enzim kullanılması çalışmanın hem maliyetini, hem de zamanını oldukça artıracaktır.

için az sayıda izolat ile çalışılması durumunda seçilebilecek bir yöntem olarak değerlendirilmiştir.

Literatürlerde de LAB türlerinin tanımlanmasında yaygın olarak kullanılan yöntemler 16S rDNA Dizi Analizi ve *pheS* DNA Dizi Analizi; maya türlerinin tanımlanmasında kullanılan yöntemler de 5,8S rDNA ve 28S rDNA Dizi Analizi olarak belirlenmiştir. Çoğu literatürde tanımlamada daha güvenilir sonuçlar elde etmek için bahsedilen yöntemler birlikte kullanılmıştır. Çalışmalar arasındaki farklılık büyük oranda kullanılan farklı primer oligonükleotitlerinden kaynaklanmaktadır.

LAB türlerinin tanımlanmasında güvenilir yöntem olarak kullanılan 16S rDNA yakın ilişkili türlerin tanımlanmasına izin vermediği, 16S rDNA dizi analizinin bazı türlerin alt türlerinin ayırımında karışıklıklara neden olduğu ve bu sorunu engellemede housekeeping genlerin (bakteriyal fenil alanin sentazın α - alt ünitesi(*pheS*) ve RNA polimerazın α - alt ünitesi(*rpoA*)'nın kodlarını içeren genler kullanımının oldukça etkili bir yöntem olduğu Naser vd. (2007) tarafından yapılan çalışmada belirlenmiştir.

Literatürlerde LAB ve maya florasının tespitinde direk örnekten çalışma imkanı veren kültürden bağımsız PZR-DGGE yönteminin diğer kültüre bağımlı yöntemler ile paralel yürütüldüğü ve sonuçların beraber değerlendirildiği saptanmıştır. Böylece ekosistemde mevcut olan ancak daha az yarışmacı olması nedeni ile sayısı düşük kalan LAB veya maya türlerinin izolasyonunda yaşanabilen eksiklikler nedeniyle kültüre bağlı yöntemlerin floranın tam olarak ortaya konulmasındaki dezavantajı giderilmek istenmiştir. İleride tek başına da kullanılabilecek olan bu yöntem kısa sürede gerçekleştirilmesi ile de büyük avantaja sahip görülmüştür.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

Tarhana örnekleri, Uşak yöresinde geleneksel üretim yapan evlerden ve ticari ölçekteki farklı işletmelerden, fermentasyonun 5 farklı zamanında (0., 1., 3., 5. ve 10. gün) ve son üründen(15. gün) temin edilmiştir. Örnekler steril kavanozlara aseptik koşullarda alınmış ve 5 °C'de taşınarak aynı gün içerisinde analiz edilmiştir. Tarhana örnekleri mikrobiyolojik ekimler yapıldıktan sonra diğer analizler için -20 °C'de muhafaza edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan 9 farklı tarhana numunesinden 5 tanesi (A, B, C, D ve E) Uşak yöresinde geleneksel üretim yapan evlerden; 4'ü de (F, G, H ve K) Uşak yöresinde ticari ölçekte üretim yapan farklı işletmelerden temin edilmiştir. İzole edilen bakteri ve maya izolatları %30 steril gliserol ilaveli besiyeri ortamında -70 °C'de muhafazaya alınmıştır.

Tarhana örneklerinden izole edilen bakteri ve maya suşları nihai tanımlamaları yapılmaya kadar %30 gliserol içeren uygun besiyerlerinde -70 °C'de saklanmıştır. Çalışma sonucu tanımlanan bakteri ve maya izolatları da %30 steril gliserol ilaveli besiyeri ortamında Pamukkale Üniversitesi Gıda Mühendisliği Kültür Koleksiyonuna (PUFECC) eklenmiş ve -70 °C'de muhafazaya alınmıştır.

2.2 Metot

2.2.1 Mikrobiyolojik analizler

Örneklerdeki mikrobiyolojik sayımların yapılması amacıyla fermentasyonun 0, 1, 3, 5, 10 ve 15. günlerinde (asitlik artışının durduğu gün) alınan 10 g tarhana hamuru örneği 90 ml peptonlu fizyolojik su ile stomacherde (Seward Medical, London, UK) 1,5 dakika homojenize edilerek dilusyonları hazırlanmıştır. Daha sonra bu

dilüsyonlardan %0,01 sikloheksimid ilaveli MRS-5 agar (10 g Tripton, 5 g Et Özütü, 5 g Maya özütü, 10 g Maltoz, 5 g Fruktöz, 5 g Glukoz, 5 g C₂H₃NaO₂, 3 g Amonyum Klorür, 2,6 g K₂HPO₄, 4 g KH₂PO₄, 0,1 g MgSO₄, 0,05 g MnSO₄, 0,5 g Cystein-HCl, 1 ml Tween 80, pH 5,8) (MRS-5C) petrilerinde LAB sayımı (Meroth vd., 2003), Plate Count Agar (PCA) ortamında da Toplam Aerofilik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayımı 30 °C’de 48 saat inkübasyon sonunda tespit edilmiştir (Çon, 1995). Tarhana hamurundaki maya ve küf sayımı (Erbaş vd., 2005) ise Dichloran Rose Bengal Chlortetracycline Agarda (DRBC agar) 28-30 °C’de 48 saat inkübasyon sonunda belirlenmiştir. Koliform bakteri sayımı (Pirkul ve Temiz, 1990)Violet Red Bile agar (VRB agar) ve *S. aureus* sayımı da Baird Parker Agar (BPA agar) ortamında 37 °C’de 24 saat inkübasyon sonunda tespit edilmiştir.

2.2.2 Kimyasal analizler

Tarhana hamurlarının asitlik derecesi tayini hazırlandığı gün ve fermentasyon periyodu boyunca Türk Tarhana Standardı’na (TSE 2282) göre yapılmış ve 10 g tarhanadaki serbest asitleri nötralize etmek için kullanılan 0.1 N NaOH’ın hacmi (ml) “asitlik sayısı” olarak ifade edilmiştir. pH tayini İbanoğlu vd. (1999) tarafından verildiği şekilde yapılmıştır. Tarhana örneklerinde kuru madde analizi de Anonim (1990)’da verildiği şekilde (AACC 44-12) gerçekleştirilmiştir.

2.2.3 Kültüre bağımlı yöntemlerle tarhana hamurunda mikrobiyal floranın belirlenmesi

2.2.3.1 LAB ve maya suşlarının izolasyonu

Çalışmada LAB’lerinin izolasyonu MRS-5C besiyerinde 30-300 koloni düşmüş petrilerden 40 farklı koloni seçilerek yapılmıştır. Bu besiyeri ortamında mayaların gelişiminin engellenmesi amacıyla ortama 0,1 g/L oranında sikloheksimid katılmıştır. Seçilen kolonilere gram boyama yapılarak tipik LAB özelliklerine sahip suşlar sonraki çalışmalar için muhafaza edilmiştir.

Mayaların izolasyonu için ise DRBC agar içeren 30-300 koloni düşmüş petrilerden farklı görünüme sahip 40 adet koloni izole edilmiştir. Takiben seçilen maya izolatları

%1 şeker içeren Nutrient Broth ortamında geliştirildikten sonra saflık kontrolü yapılmış ve çalışma kültürleri hazırlanarak saklanmıştır.

Çalışmada tarhananın mikrobiyal çeşitliliğini belirlemek için 9 farklı örnekten 6 farklı fermantasyon gününde toplam 2000 adet tipik laktik asit bakteri kolonisi ile 2000 adet tipik maya kolonisi seçilerek MRS-5 ve DRBC agar üzerine noktalama ekim yapılmıştır.

2.2.3.2 Genomik DNA izolasyonu

Seçilen bakteri ve maya suşlarının genomik DNA'sının elde edilmesi için aşağıda sıralanan manuel protokoller uygulanmıştır.

Bakteri izolatlarının genomik DNA'sı, hücrelerin sonikasyonla parçalanması ve takiben hücre lizatının ayrılması prensibi ile elde edilmiştir. Buna göre santrifügasyonla toplanan hücreler steril saf su içerisinde süspanse edilmiş daha sonra ultrasonikatörde maksimum kuvvette 2 kez 20 dk uygulamalarla (Bandelin Sonopuls HD 2200) hücre duvarı parçalanmıştır. Bu işlemleri takiben 7500 rpm'de hücre lizatı toplanmış üst kısım ise PZR reaksiyonları için saklanmıştır.

Maya izolatlarının genomik DNA'sı ise alkali ortamda fiziksel işlemlerle elde edilmiştir. Buna göre toplanan hücreler 0,02 N NaOH içerisinde çözündürülmüş takiben 3 defa 15 dk'lık kaynatma (100 °C'de) ve dondurma (-70 °C'de) işlemleri uygulanmıştır. Son aşamada 7500 rpm'de hücre lizatları ayrılarak üst faz ileri çalışmalar için saklanmıştır.

Yapılan PZR çalışma sonuçlarına göre gruplandırılan izolatlardan grubu temsilen seçilen izolatlar MRS-5 (LAB'lar) veya %1 şekerli Nutrient Broth'ta (mayalar) çoğaltılmış ve Genomik DNA İzolasyon Kiti (Fermentas) kullanılarak genomik DNA'ları elde edilmiştir.

2.2.3.3 İzolatların (GTG)₅ ve M13 parmak-izi analizi

Çalışmada seçilen 2000 adet bakteri ve 2000 adet maya izolatlarının arasında benzer suşların ayrılması için bakterilerin (GTG)₅ (5-GTGGTGGTGGTGGTG-3) ve

mayaların M13 (5-GAGGGTGGCGGTTCT-3) tekrar serileri çoğaltılarak parmak-izi profilleri oluşturulmuştur (Groenewald vd., 2008; Scheirlinck vd., 2008).

Bu tekrar serilerinin çoğaltılmasında her bir suş için 20 µl'lik PZR karışımı kullanılmıştır. Bu karışımın hazırlanmasında 4 µl master mix (5*FIREPol^R Master Mix/ SOLIS Bio Dyne), 0,75 µl primer, 2 µl DNA ve toplam hacim 20 µl olacak şekilde steril ultra saf su kullanılmıştır. PZR işlemi LAB'leri için 95 °C 3 dk ön denatürasyon, 30 çevrim 95 °C 1 dk, 45 °C 30 sn, 72 °C 5 dk ve 72 °C 10 dk olarak; mayaların için 95 °C 3 dk ön denatürasyon, 30 çevrim 95 °C 40 sn, 47 °C 30 sn, 72 °C 4 dk ve 72 °C 10 dk süre kombinasyonları ile uygulanmıştır. PZR ürünleri %0,8'lik agaroz jelde yürütülerek jel görüntüleme sisteminde (Vilber Lourmat) oluşan bant profilleri izlenmiştir. Farklı olduğu düşünülen bantlar kendi içinde gruplandırılarak 44 adet bakteri ve 46 adet maya grubu elde edilmiştir.

2.2.3.4 LAB'inde 16S rDNA dizi analizi

Laktik asit bakterilerinin tanımlanması için 16S rDNA geninin V3 bölgesinin DNA dizisi kullanılmıştır. Söz konusu bu bölge pA (5-AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3') ve pH (5'-AAGGAGGTGATCCAGCCGCA-3') primer çiftleri kullanılarak PZR ile çoğaltılmıştır. PZR karışımı 5 µl tampon, 2 µl dNTP karışımı (Fermentas), 1'er µl pA ve pH primerleri, 1µl Hi-Fi Taq DNA polimeraz (Fermentas) ve 5 µl genomik DNA'dan oluşturulmuş ve toplam hacim 50 µl'ye tamamlanmıştır. Bu şekilde hazırlanan tüplere Techne (UK) cihazında 95 °C 5 dk başlangıç denatürasyonunu takiben 30 çevrim 95 °C 30 sn, 53 °C 30 sn, 72 °C 1 dk ve son aşamada ise 72 °C'de 10 dk içeren bir program uygulanmıştır (de Vuyst vd., 2002).

2.2.3.5 LAB'inde *pheS* DNA dizi analizi

Laktik asit bakterilerinin *pheS* DNA dizi analizi için fenil alanil tRNA sentetaz alfa alt unitesini kodlayan gen kullanılmıştır. Bunun için hedef bölge pheS21-F ve pheS22-R (5'-CAYCCNGCHCGYGAYATGC-3' ve 5'-CCWARVCCRAARGCAAARCC-3') primer çifti ile çoğaltılmıştır. PZR karışımı için master mix'den 8 µl, primerlerden 1 µl, DNA'dan 2 µl eklenerek toplam hacim 40 µl olacak şekilde steril ultra saf su ile tamamlanmıştır. Çalışmada touchdown-

PZR programı için 95 °C 5 dk ön denatürasyonu, 10 çevrim 95 °C 1 dk, First: 52 °C 45 sn, Last: 42 °C 45 sn, 72 °C 1 dk, 20 çevrim 95 °C 30 sn, 46 °C 45 sn, 72 °C 1 dk ve son aşamada 72 °C’de 10 dk sıcaklık-süre kombinasyonu uygulanmıştır (Naser vd., 2005; Naser vd., 2007).

2.2.3.6 Maya suşlarında 5,8S rDNA dizi analizi

Maya izolatları, ilk aşamada 5,8S rDNA alt ünitesinin iki yanında bulunan ITS1 ve ITS4 bölgelerini de kapsayan DNA dizisinin analizi ile tanımlanmıştır. Dolayısıyla söz konusu bölge ITS1 ve ITS4 (5’-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3’ ve 5’-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3’) primerleri ile çoğaltılmıştır. PZR için oluşturulan 40 µl’lik karışıma; 8 µl master mix, 1’er µl ITS1 ve ITS4 primerleri, 2 µl DNA eklenerek toplam hacim steril ultra saf su ile tamamlanmıştır. Maya suşlarından hedef bölgenin çoğaltılması amacıyla, 95 °C 5 dk ön denatürasyonu, 35 çevrim 95 °C 30 sn, 56 °C 30 sn, 72 °C 1,5 dk’lık program ve son aşamada 72 °C’de 10 dk olan PZR koşulları uygulanmıştır (White vd., 1990; Daniel vd., 2009).

2.2.3.7 Mayalarda 28S rDNA dizi analizi

Maya suşlarının ilk aşamadaki tanımlama sonuçlarını desteklemek amacıyla, 28S rDNA bölgesi içinde bulunan LROR ve LR6 arasında kalan DNA dizisi analiz edilmiştir. Bunun için söz konusu DNA dizisi LROR ve LR6 (5’-ACCCGCTGAACTTAAGC-3’ ve 5’-CGCCAGTTCTGCTTACC-3’) primer çiftleri ile çoğaltılmıştır. PZR için hazırlanan 50 µl’lik PZR karışımında; 10 µl PZR tamponu, 1 µl dNTP karışımı (10 mM, Fermentas), 1 µl LROR ve LR6 primerleri, 1 µl pfu Taq DNA polimeraz (Fermentas) konulmuştur. 95 °C 5 dk ön denatürasyonu, 35 çevrim 95 °C 30 sn, 50 °C 30 sn, 72 °C 1,5 dk, ve son aşamada 72 °C’de 10 dk olan PZR koşulları uygulanmıştır (White vd., 1990; Daniel vd., 2009).

Kültüre bağımlı yöntemler kullanılarak elde edilen fragmentler, % 1 agaroz jelde yürütülerek izlenmiştir. Takiben tüm fragmentlerin DNA dizi analizi Refgen Gen Araştırmaları ve Biyoteknoloji Teknokent, Ankara firması tarafından yapılmıştır. Çalışmada hem bakterilerden hem de mayalardan elde edilen fragmentlerin DNA

dizileri BioNumerics 6.1 ve EMBL (www.ebi.ac.uk/EMBL; Hinxton, UK) veri tabanında taranarak nihai tanımlamaları yapılmıştır.

2.2.4 Kültürden bağımsız yöntemle tarhana hamurunun mikrobiyal flora ve dinamiğinin belirlenmesi

Tarhana hamurunda laktik asit bakteri ve maya suşlarının fermentasyon sürecindeki değişiminin izlenmesi amacıyla PZR-DGGE yönteminden faydalanılmıştır (Miambi vd., 2003; Van der Meulen vd., 2007; Lacumin vd., 2009; Oguntoyinbo ve Dodd, 2010; Tu vd., 2010). Bu yöntemde fermentasyonun 0, 1, 3, 5, 10 ve sonuncu günlerde toplanan hamurlardan kazanılan genomik DNA kullanılmıştır.

2.2.4.1 Tarhana hamurundan mikrobiyal genomik DNA izolasyonu

Hamurdan bakteri ve maya genomik DNA izolasyonu Picther vd. (1989) tarafından belirtilen yöntem modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Yönteme göre 10 g tarhana örneği 90 ml peptonlu fizyolojik suda iyice homojenize edilmiş, takiben bu homjenizattan 50 ml alınarak 1000 g'de 5 dk santrifüj edilmiştir. Oluşan süpernatant başka bir tüpe alınmış ve 5000 g'de 15 dakika santrifüj işlemi uygulanarak üst faz uzaklaştırılmıştır. Geriye kalan hücre pelletleri yıkanarak ileri çalışmalar için -20 °C'de muhafaza edilmiştir. DNA ekstraksiyonunda LAB'lerinin hücre duvarının parçalanması için 50 mg lizozim (Sigma) ve mayaların hücre duvarının parçalanması için ise 0,08 mg litikaz (Sigma) kullanılmıştır. Bakteri ve mayaların genomik DNA ekstrasyonu için DNA izolasyon kiti (sırayla Invitrogen ve Norgen) kullanılmıştır.

2.2.4.2 PZR-DGGE analizi

PZR-DGGE analizinde, laktik asit bakterileri için %25-50; mayalar için ise %30-60 oranlarında üre-formamid içeren gradient poliakrilamid jel kullanılmıştır. Bu oranlardaki poliakrilamid jellerin hazırlanmasında kullanılan temel bileşenlerin 100 ml'si için kullanılan miktarları Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1: PZR-DGGE analizinde %25, %30, %50 ve %60'lık denatüre çözeltinin hazırlanmasında kullanılan temel bileşenler ve oranları (Fischer ve Lerman, 1983).

Materyal	Denatüre Çözeltinin Bileşimi			
	%25	%30	%50	%60
%40 Akrilamid/Bis (37.5:1) (ml)	20	20	20	20
50*TAE Tampon (ml)	2	2	2	2
Formadid (ml)	10	12	20	24
Üre (g)	10,5	12,6	21	25,2
Steril Saf Su (ml)	57,5	53,4	37	28,8
Toplam Hacim (ml)	100	100	100	100

Tablo 2.1'de belirtilen bileşenler kullanılarak 100ml olarak hazırlanan çözeltinin jelleşmesi için çözeltiliye 0,1g/ml'lik Amonyum Persülfat'dan (APS) 815 µl ve diğer jelleşme ajanı olan TEMED'den de 63 µl ilave edilmiş ve hızla karışım gradient poliakrilamid jel hazırlanma sisteminin (Gradient Former Bio Rad) haznesine konulmuştur. Polimerleşen jeller +4°C'de bir gece bekletildikten sonra sıcaklık kontrollü dikey elektroforez (Thermo) sisteminde kullanılmıştır.

PZR-DGGE analizinde laktik asit bakterilerinde ribozomunun V3 bölgesi, mayalarda 28S bölgeleri çoğaltılmış ve nükleotit farklılıkları jelde incelenmiştir. Bu amaçla bakteri hücrelerin ribozomal bölgesine homolog olan F338 ön primeri (5'-ACTCCTACGGGAGGCAGCAG-3') 3' terminal ucuna GC DNA kısıkaçı (5'-CGCCCCGCCGCGCGGGCGGGGCGGGGG CACGGGGG-3') takılarak ve 518R geri yöndeki primer (5'-ATTACCGCGGCTGCTGG-3') ile birlikte kullanılmıştır (Van der Meulen vd., 2007; Tu vd., 2010). Benzer şekilde mayalarda ise 28S bölgesinin çoğaltılmasında; U1 ve U2 (5'-GTGAAATT GTTGAAAGGGAA-3'+GC kısıkaçı ve 5'-GACTCCTTGGTCCGTGTT-3') primerlerinden faydalanılmıştır (Sandhu vd., 1995; Meroth vd., 2003; Vogelmann vd., 2009).

PZR karışımının hazırlanmasında master mix'den (5*FIREPol^R Master Mix/ SOLIS Bio Dyne) 8 µl, primerlerden 1 µl, DNA'dan 2µl kullanılarak toplam hacim 40 µl olacak şekilde steril ultra su ile tamamlanmıştır. Bakteriler için uygulanan PZR programında; 95 °C 5 dk ön denatürasyon, 30 çevrim 95 °C 30 sn, 55 °C 45 sn, 72

°C 1 dk ve son olarak 72 °C 10 dk; mayalar için ise 94 °C 5 dk ön denatürasyon, 35 çevrim 94 °C 30 sn, 56 °C 45 sn, 72 °C 1 dk ve son olarak 72 °C 7 dk sıcaklık ve süre kombinasyonları uygulanmıştır. 16S rDNA ve 28S rDNA PZR ürünleri sırasıyla %25-50 ve %30-60 denaturant (7M üre ve %40 formadit) içeren % 8'lik poliakrilamid jel de 15 dk 50 V ve 4 saat 150 V akımda 60°C sıcaklıkta yürütülmüştür. Jeller son aşamada Ethidium Bromide (50 µl/1000 ml) ile boyanarak UV altında görüntülenmiştir. Jel üzerindeki bantların değerlendirilmesi aynı jel üzerindeki referans suşların bantlarından farklı yürümüş bantlar, jelden ekstrakte edilerek dizi analizine gönderilmiştir (Miambi vd., 2003; Van der Meulen vd., 2007; Lacumin vd., 2009; Oguntoyinbo ve Dodd, 2010; Tu vd., 2010). Elde edilen nükleotit dizileri NCBI Blast programından analiz edilerek ilişkili bantların hangi türlere ait oldukları belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

İşletme ve ev tipi tarhana hamur örneklerinde 6 farklı fermantasyon gününde elde edilen mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Ev ve işletme tipi tarhana hamurlarının farklı fermantasyon günlerindeki mikrobiyolojik analiz sonuçları.

	ÖRNEK	GÜN	Mikrobiyolojik Sonuçlar (log kob/g)					
			LAB	TAMB	M-K	<i>S.aureus</i>	Koliform	<i>E.coli</i>
Ev Tipi	A	0.gün	8,23	8,20	5,90	3,66	5,48	1,81
	B	0.gün	8,01	6,48	5,02	3,08	4,04	<1
	C	0.gün	7,61	8,□4	5,9	3,31	5,48	<1
	D	0.gün	8,66	6,43	5,57	3,53	4,53	<1
	E	0.gün	5,76	5,94	6,28	3,44	5,47	1,00
	Ortalama	0.gün	7,65	7,12	5,75	3,40	5,00	-
İşletme Tipi	F	0.gün	8,06	8,36	6,81	5,57	5,28	<1
	G	0.gün	7,68	8,13	5,74	<2	1,30	<1
	H	0.gün	7,09	7,18	5,28	<2	3,13	<1
	K	0.gün	8,60	8,59	6,88	5,42	3,77	1,78
	Ortalama	0.gün	7,86	8,06	6,18	-	3,37	-
	Ev Tipi	A	1.gün	7,54	6,88	6,10	3,40	5,05
B		1.gün	7,91	6,85	5,30	3,65	2,44	<1
C		1.gün	7,92	7,99	6,15	3,38	5,20	<1
D		1.gün	8,33	6,90	5,00	2,30	2,33	<1
E		1.gün	7,88	7,89	6,68	3,49	4,56	<1
Ortalama		1.gün	7,92	7,30	5,84	3,24	3,91	-
İşletme Tipi	F	1.gün	10,73	11,08	8,49	4,98	4,65	<1
	G	1.gün	8,74	9,48	5,92	<2	<1	<1
	H	1.gün	8,35	8,□6	5,50	<2	2,79	<1
	K	1.gün	9,11	8,88	7,94	5,23	2,77	2,08
	Ortalama	1.gün	9,23	9,50	6,08	-	-	-

LAB: Laktik asit bakterisi, TAMB: Toplam aerobik mezofilik bakteri

(Devam)

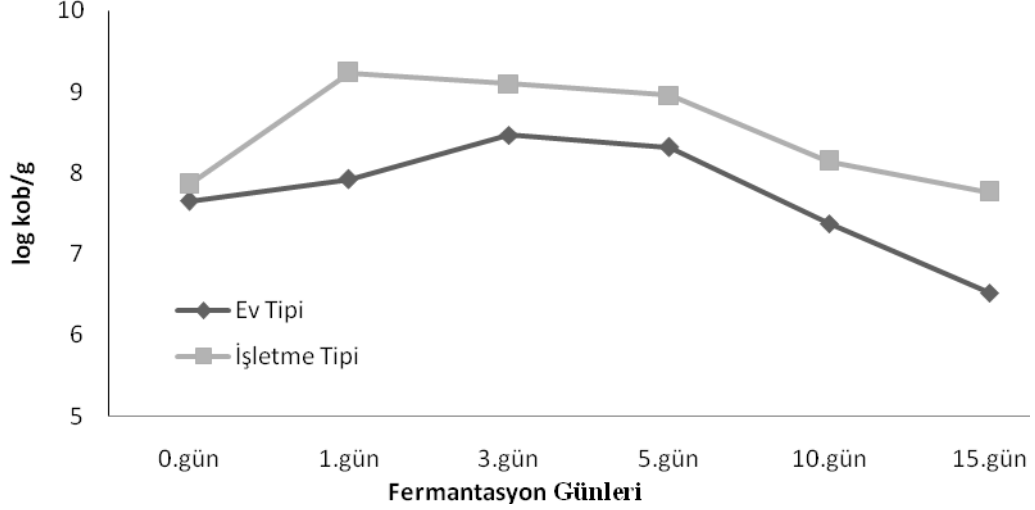
Tablo 3.1: (Devam)

	ÖRNEK	GÜN	Mikrobiyolojik Sonuçlar (log kob/g)					
			LAB	TAMB	M-K	<i>S.aureus</i>	Koliform	<i>E.coli</i>
Ev Tipi	A	3.gün	6,93	7,45	5,27	2,70	<1	<1
	B	3.gün	7,34	7,38	4,98	<2	<1	<1
	C	3.gün	9,41	9,44	5,95	<2	<1	<1
	D	3.gün	8,56	9,49	6,74	<2	<1	<1
	E	3.gün	10,12	9,48	6,97	<2	<1	<1
	Ortalama	3.gün	8,47	8,65	5,98	-	-	-
İşletme Tipi	F	3.gün	9,85	8,43	8,43	4,58	<1	<1
	G	3.gün	8,64	8,42	7,54	<2	<1	<1
	H	3.gün	8,76	8,39	6,05	<2	<1	<1
	K	3.gün	9,14	8,80	5,81	2,78	1,00	<1
	Ortalama	3.gün	9,10	8,51	6,96	-	-	-
	Ev Tipi	A	5.gün	7,20	6,70	3,30	2,65	<1
B		5.gün	7,89	7,38	4,35	<2	<1	<1
C		5.gün	9,80	9,83	5,91	<2	<1	<1
D		5.gün	7,44	6,30	5,22	<2	<1	<1
E		5.gün	9,25	8,68	7,00	<2	<1	<1
Ortalama		5.gün	8,32	7,78	5,16	-	-	-
İşletme Tipi	F	5.gün	9,42	9,58	8,34	2,70	<1	<1
	G	5.gün	9,71	8,45	7,37	<2	<1	<1
	H	5.gün	8,01	8,06	5,31	<2	<1	<1
	K	5.gün	8,71	8,99	3,30	2,30	<1	<1
	Ortalama	5.gün	8,96	8,77	6,08	-	-	-
	Ev Tipi	A	10.gün	6,22	5,48	5,29	<2	<1
B		10.gün	6,48	4,85	4,30	<2	<1	<1
C		10.gün	9,13	8,56	7,42	<2	<1	<1
D		10.gün	6,53	5,30	4,98	<2	<1	<1
E		10.gün	8,57	8,13	6,51	<2	<1	<1
Ortalama		10.gün	7,38	6,46	5,70	-	-	-
İşletme Tipi	F	10.gün	8,61	10,04	8,31	<2	<1	<1
	G	10.gün	8,24	6,51	6,01	<2	<1	<1
	H	10.gün	7,37	8,07	5,42	<2	<1	<1
	K	10.gün	8,36	8,49	7,00	<2	<1	<1
	Ortalama	10.gün	8,14	8,28	6,69	-	-	-
	Ev Tipi	A	15.gün	5,50	5,80	5,70	<2	<1
B		15.gün	6,06	5,00	4,84	<2	<1	<1
C		15.gün	8,55	5,00	6,00	<2	<1	<1
D		15.gün	5,04	5,04	4,98	<2	<1	<1
E		15.gün	7,44	6,46	5,92	<2	<1	<1
Ortalama		15.gün	6,52	5,46	5,49	-	-	-
İşletme Tipi	F	15.gün	7,44	7,66	5,84	<2	<1	<1
	G	15.gün	7,60	6,07	6,25	<2	<1	<1
	H	15.gün	7,42	7,11	6,19	<2	<1	<1
	K	15.gün	8,57	7,74	6,25	<2	<1	<1
	Ortalama	15.gün	7,76	7,14	6,13	-	-	-

LAB sayısı ev tipi tarhana hamurlarında 0. gün $5,8 \times 10^5$ - $1,7 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama; $4,5 \times 10^7$ kob/g; 1. gün $3,5 \times 10^7$ - $2,2 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $8,4 \times 10^7$

kob/g; 3. gün $8,6 \times 10^6$ - $1,3 \times 10^{10}$ kob/g arasında ortalama $3,0 \times 10^8$ kob/g; 5. gün $1,6 \times 10^7$ - $6,4 \times 10^9$ kob/g arasında ortalama $2,1 \times 10^8$ kob/g; 10. gün $1,6 \times 10^6$ - $1,4 \times 10^9$ kob/g arasında ortalama $2,4 \times 10^7$ kob/g ve 15. gün $1,1 \times 10^5$ - $3,6 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $3,3 \times 10^6$ kob/g bulunmuştur. İşletme tipi tarhana hamurlarındaki LAB sayısı da; 0. gün $1,2 \times 10^7$ - $4,0 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $7,3 \times 10^7$ kob/g; 1. gün $2,3 \times 10^8$ - $5,4 \times 10^{10}$ kob/g arasında ortalama $1,7 \times 10^9$ kob/g; 3. gün $4,4 \times 10^8$ - $1,4 \times 10^9$ kob/g arasında ortalama $1,3 \times 10^9$ kob/g; 5. gün $1,1 \times 10^8$ - $5,2 \times 10^9$ kob/g arasında ortalama $9,2 \times 10^8$ kob/g; 10. gün $2,4 \times 10^7$ - $4,1 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $1,4 \times 10^8$ kob/g; ve 15. gün $2,6 \times 10^7$ - $3,8 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $5,8 \times 10^7$ kob/g bulunmuştur. Tüm fermantasyon zamanlarında LAB sayısı işletme tipi örneklerde ev tipi örneklerden daha düşük bulunmuştur (Şekil 3.1). LAB sayısı işletme tipi örneklerde fermantasyonun 1. gününe; ev tipi örneklerde de 3. gününe kadar artmış ve takip eden günlerde düşmüştür. Soyyiğit ve Özçelik (2004) tarafından Isparta ve yöresinde üretilen ev yapımı tarhanaların mikrobiyolojik ve teknolojik kalitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada LAB sayısı $<10-1,0 \times 10^7$ kob/g olarak bulunmuştur. Bu çalışma sonuçlarının bizim değerlerimizden düşük olması yapılan çalışmada kullanılan tarhana örneğinin kurutulmuş olmasına bağlanmıştır. Erbaş vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada da yaş ve kuru tarhananın fermantasyon sırasında *Lactobacillus* spp. sayısının $6,47 \log$ kob/g'dan $5,44 \log$ kob/g'a düştüğü bildirilmiştir. Bu değerler çalışmada fermantasyonun sonunda hem ev tipi hem de işletme tipi tarhana hamurlarında elde edilenden daha düşüktür.

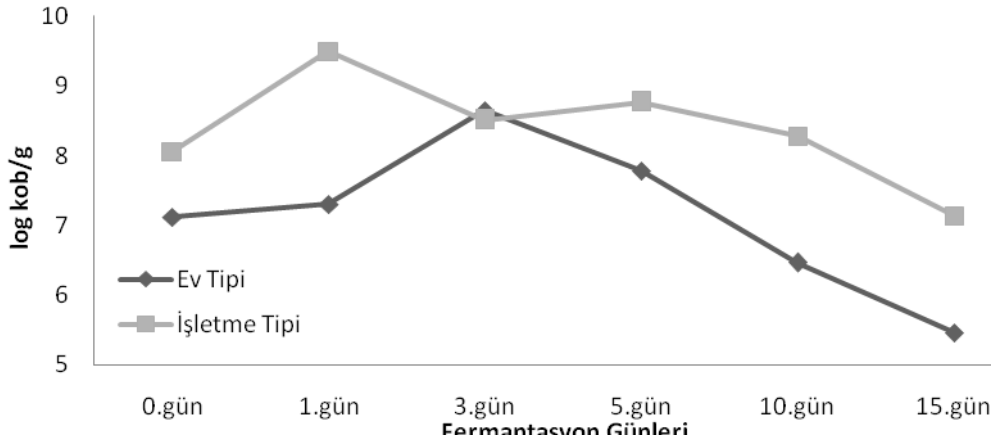
Sengün vd. (2009) tarafından tarhana hamuru örneklerindeki en yüksek LAB sayısı fermantasyon 0. ve 1. günlerinde; Settanni vd. (2011) tarafından da en yüksek laktik bakteri sayısı fermantasyonun 4. gününde belirlenmiştir. Bu verilere benzer şekilde bizim çalışmamızda da en yüksek LAB sayısı işletme tipi örneklerde 1. günde; ev tipi örneklerde de 3. günde elde edilmiştir..



Şekil 3.1: Tarhana hamurlarının LAB sayısının fermantasyon günlerine göre değişimi.

Toplam aerobik mezofilik mikroorganizma (TAMB) sayısı ev tipi tarhana hamurlarında 0. gün $8,8 \times 10^5 - 3,1 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $1,3 \times 10^7$ kob/g; 1. gün $7,2 \times 10^6 - 9,9 \times 10^7$ kob/g arasında ortalama $2,2 \times 10^7$ kob/g; 3. gün $2,4 \times 10^7 - 3,1 \times 10^9$ kob/g arasında ortalama $4,5 \times 10^8$ kob/g; 5. gün $2,0 \times 10^6 - 6,9 \times 10^9$ kob/g arasında ortalama $6,1 \times 10^7$ kob/g; 10. gün $7,1 \times 10^4 - 3,7 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $2,9 \times 10^6$ kob/g ve 15. gün $1,0 \times 10^5 - 2,9 \times 10^6$ kob/g arasında ortalama $2,9 \times 10^5$ kob/g bulunmuştur. İşletme tipi tarhana hamurlarında ise TAMB sayısı 0. gün $1,5 \times 10^7 - 3,9 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $1,1 \times 10^8$ kob/g; 1. gün $4,6 \times 10^8 - 1,2 \times 10^{11}$ kob/g arasında ortalama $3,2 \times 10^9$ kob/g; 3. gün $2,5 \times 10^8 - 6,4 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $3,3 \times 10^8$ kob/g; 5. gün $1,2 \times 10^8 - 9,9 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $5,9 \times 10^8$ kob/g; 10. gün $3,3 \times 10^6 - 1,1 \times 10^{10}$ kob/g arasında ortalama $1,9 \times 10^8$ kob/g; ve 15. gün $1,2 \times 10^6 - 5,5 \times 10^7$ kob/g arasında ortalama $1,4 \times 10^7$ kob/g bulunmuştur. İşletme tipi örneklerin TAMB sayısı da LAB sayısında olduğu gibi ev tipi örneklerden daha yüksek bulunmuştur (Şekil 3.2). Bu beklenen bir sonuçtur. TAMB sayısı işletme tipi örneklerde fermantasyonun 1. gününde; ev tipi örneklerde de 3. gününde en yüksek değerine ulaşmıştır. Takip eden günlerde düşüş olmuştur. Fermantasyonun 15. günü elde edilen değer başlangıç sayısından daha düşük belirlenmiştir. Soyyiğit ve Özçelik (2004) tarafından da Isparta ve yöresinde üretilen 27 adet ev tarhanasında belirlenen toplam mikroorganizma sayısının ($1,4 \times 10^3 - 2,1 \times 10^7$ kob/g) bizim değerlerimizden

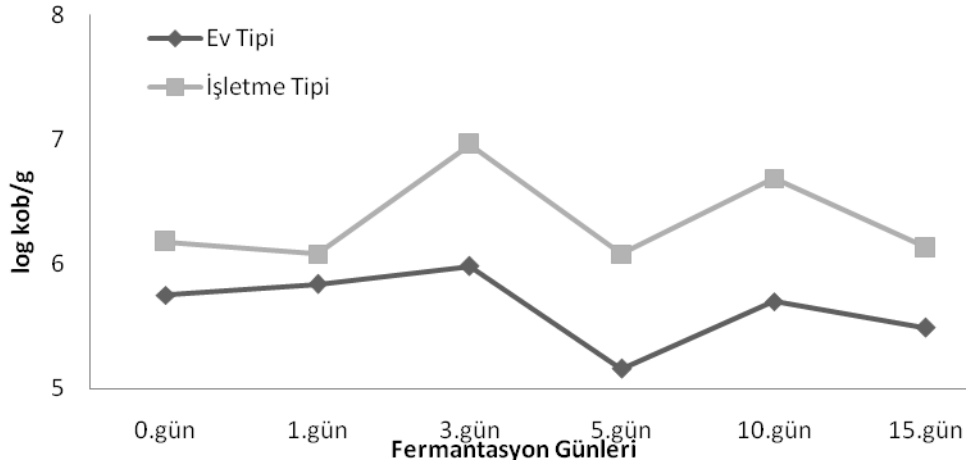
düşük bulunması, kurutma aşamasını geçirmiş olmalarına bağlanmıştır. Erbaş vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada fermantasyon sırasında, tarhana hamurunun artan asit içeriği ile toplam mikroorganizma sayısının 6,43 log kob/g'dan 5,95 log kob/g'a düştüğü belirtilmiştir. Bu değerler çalışmada ev tipi tarhanalarda elde edilen değerler ile benzer, işletme tipi örneklerde elde edilen değerlerden ise daha düşüktür. Coşkun (1996) Trakya ve yöresinden topladığı 51 adet ev yapımı tarhanada en yüksek toplam mikroorganizma sayısını $6,0 \times 10^4$ adet/g olarak bulduğunu; 9 adedinde ise canlı mikroorganizmaya rastlamadığını bildirmiştir.



Şekil 3.2: Tarhana hamurlarının TAMB sayısının fermantasyon günlerine göre değişimi.

Maya-küf sayısı ev tipi tarhana hamurlarında, 0. gün $1,0 \times 10^5$ - $1,9 \times 10^6$ kob/g arasında ortalama $5,6 \times 10^5$ kob/g; 1. gün $1,0 \times 10^5$ - $4,8 \times 10^6$ kob/g arasında ortalama $6,7 \times 10^5$ kob/g; 3. gün $9,6 \times 10^4$ - $9,5 \times 10^6$ kob/g arasında ortalama $9,6 \times 10^5$ kob/g; 5. gün $2,0 \times 10^3$ - $1,2 \times 10^7$ kob/g arasında ortalama $1,4 \times 10^4$ kob/g; 10. gün $2,0 \times 10^4$ - $2,6 \times 10^7$ kob/g arasında ortalama $5,0 \times 10^5$ kob/g ve 15. gün $1,0 \times 10^5$ - $2,9 \times 10^6$ kob/g arasında ortalama $3,1 \times 10^5$ kob/g bulunmuştur. İşletme tipi tarhana hamurlarında ise maya-küf sayısı 0. gün $1,9 \times 10^5$ - $7,7 \times 10^6$ kob/g arasında ortalama $1,5 \times 10^6$ kob/g; 1. gün $3,2 \times 10^5$ - $3,1 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $9,6 \times 10^6$ kob/g; 3. gün $6,6 \times 10^5$ - $2,7 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $9,1 \times 10^6$ kob/g; 5. gün $2,0 \times 10^3$ - $2,2 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $1,2 \times 10^6$ kob/g; 10. gün $2,7 \times 10^5$ - $2,1 \times 10^8$ kob/g arasında ortalama $4,8 \times 10^6$ kob/g ve 15. gün $6,9 \times 10^5$ - $1,8 \times 10^6$ kob/g arasında ortalama $1,4 \times 10^6$ kob/g bulunmuştur. Maya-küf sayısı da işletme tipi örneklerde ev tipi örneklere göre

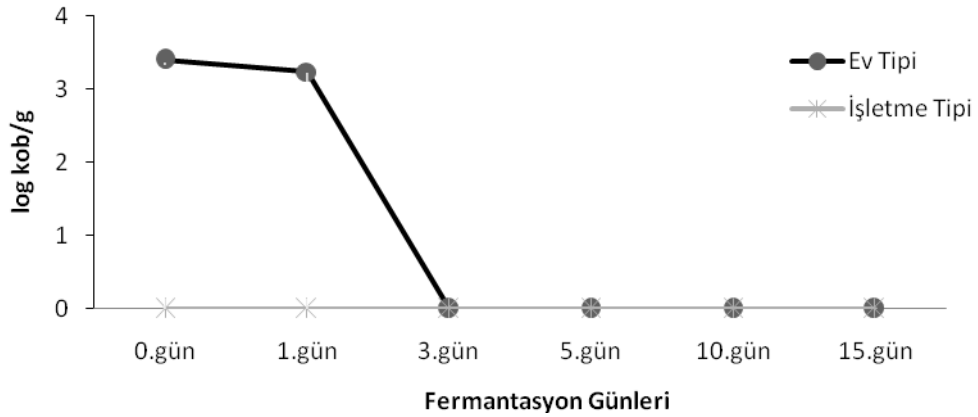
fermantasyon süresi boyunca daha yüksek bulunmaktadır (Şekil 3.3). Maya-küf sayısı hem işletme hem de ev tipi örneklerde fermentasyonun 3. günü en yüksek değerde belirlenmiştir. Takip eden günlerde sayı daha düşük olmakla birlikte değişim düzensiz olmuştur. Fermentasyonun 15. günü elde edilen değer her iki grupta da başlangıç sayısından daha düşük olmuştur. Temiz ve Pirkul (1990) tarafından yapılan çalışmada da maya-küf sayıları fermentasyonun 1. ve 2. günlerinde artış gösterirken; 3. gününde hızlı bir azalma gösterdiği ve fermentasyonun sonunda maya-küf sayısının 0. gününe göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç çalışma ile benzerlik göstermektedir. Soyyiğit ve Özçelik (2004) tarafından Isparta ve yöresinde üretilen ev yapımı tarhanalarda maya-küf sayısında ($<10-3,3 \times 10^7$ kob/g) belirlenen çok büyük farklılık kurutma işlemine bağlanmış, elde edilen üst sınırın bizim analiz sonuçlarımızı doğruladığı görülmüştür.



Şekil 3.3: Tarhana hamurlarının maya-küf sayısının fermentasyon günlerine göre değişimi.

S. aureus sayısı ev tipi tarhana hamuru örneklerinde 0. gün $4,0 \times 10^2$ - $5,0 \times 10^3$ kob/g arasında ortalama $2,8 \times 10^3$ kob/g; 1. gün $2,0 \times 10^2$ - $8,0 \times 10^3$ kob/g arasında ortalama $2,5 \times 10^3$ kob/g; 3. gün $<1,0 \times 10^2$ - $7,0 \times 10^2$ kob/g arasında; 5. gün $<1,0 \times 10^2$ - $6,0 \times 10^2$ kob/g arasında bulunurken takip eden fermentasyon günlerinde $<1,0 \times 10^2$ kob/g saptanmıştır. İşletme tipi tarhana hamurunda da 0. gün $<1,0 \times 10^2$ - $4,9 \times 10^5$ kob/g arasında; 1. gün $<1,0 \times 10^2$ - $1,9 \times 10^5$ kob/g arasında; 3. gün $<1,0 \times 10^2$ - $6,0 \times 10^4$ kob/g arasında; 5. gün $<1,0 \times 10^2$ - $5,0 \times 10^2$ kob/g arasında ve takip eden fermentasyon

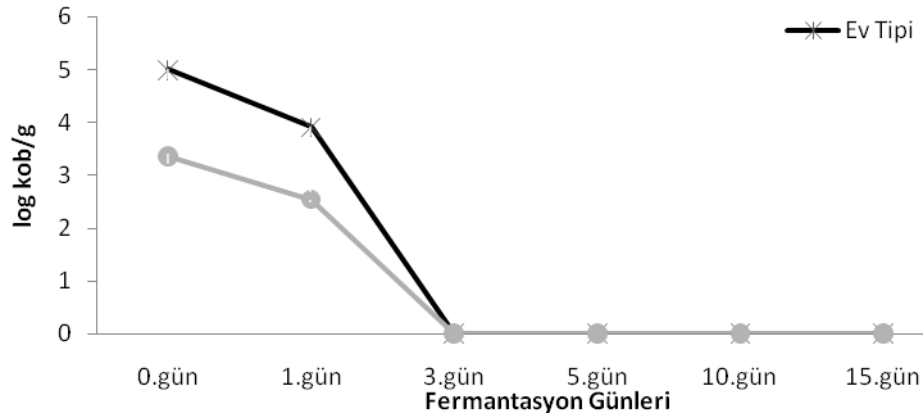
günlerinde $<1 \times 10^2$ kob/g olarak bulunmuştur. Fermentasyonun devamı ile *S. aureus* sayısının azalması (Şekil 3.4) ve iki tip tarhana hamurunda da 10. günde tespit edilebilir düzeyin altına düşmesi, aynı süreçte pH değerindeki hızlı düşüşe ve fermantasyon florası ile yarış zorunda olmasına bağlanmıştır. Çünkü laktik asit bakterileri ile mayaların görev aldığı fermantasyonlarda laktik asit, etanol, karbondioksit ve diğer bazı organik bileşenlerin üretimi meydana gelmektedir. Fermantasyon sonucu pH 3,4–4,2 değerine kadar düşmektedir. Düşük pH değeri ve düşük nem içeriği (%6–10 kuru tarhana da) ile tarhana patojen ve sporlu mikroorganizmaların gelişimi için uygun olmayan bir ortam oluşturmaktadır (Dağlıoğlu, 2000). Düşük pH ve düşük nem içeriğinin (%6-9) patojenler ve bozulma etkeni mikroorganizmalar üzerinde bakteriyostatik etki yapması İbanoğlu ve İbanoğlu (1999) ve Dağlıoğlu (2000) tarafından da bildirilmiştir. Soyyiğit ve Özçelik (2004) tarafından Isparta ve yöresinde üretilen ev yapımı tarhana örneklerinde *Staphylococcus aureus* sayısı <10 kob/g olarak belirlenmiştir. Bu literatür verisi de çalışma sonuçlarını desteklemektedir.



Şekil 3.4: Tarhana hamurlarının *S. aureus* sayısının fermentasyon günlerine göre değişimi (Ev tipi tarhana hamurlarında 3. gün ve sonrası, işletme tipi tarhana hamurlarında ise hiçbir gün *S.aureus*'a rastlanılmamıştır).

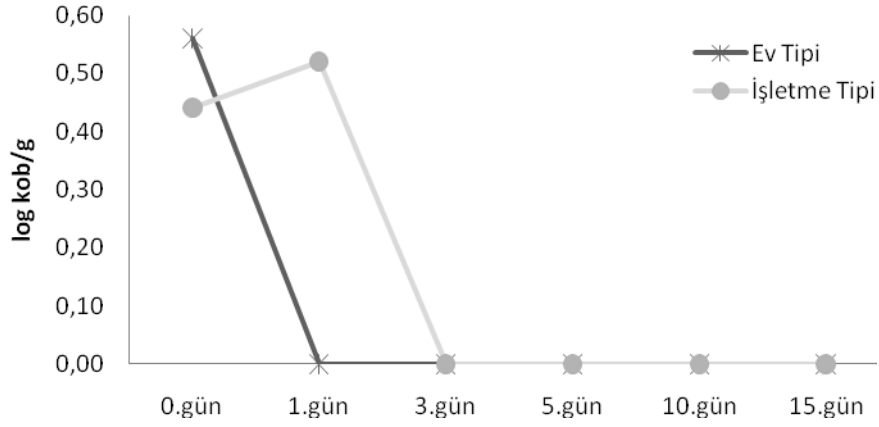
Koliform bakteri sayısı ev tipi tarhana hamuru örneklerinde 0. gün $1,1 \times 10^4$ – $3,0 \times 10^5$ kob/g arasında ortalama $1,9 \times 10^5$ kob/g; 1. gün $1,3 \times 10^2$ – $1,6 \times 10^5$ kob/g arasında ortalama $6,1 \times 10^4$ kob/g; işletme tipi tarhana hamuru örneklerinde 0.gün $2,0 \times 10^2$ – $1,9 \times 10^5$ kob/g arasında ortalama $5,0 \times 10^4$ kob/g; 1. gün $<1,0 \times 10^1$ – $4,5 \times 10^4$ kob/g

arasında bulunurken; her iki grupta da diğer fermentasyon günlerinde $<1,0 \times 10^1$ kob/g bulunmuştur. Fermentasyonun başında 10^4 - 10^5 civarında olan koliform bakteri sayısının 3. günden sonra saptanamaması (K örneği hariç) (Şekil 3.5) yine tarhananın asidik ve fermente bir gıda olmasına bağlanmıştır. Nitekim bu çalışmada olduğu gibi Soyyiğit ve Özçelik (2004) tarafından Isparta ve yöresi ev yapımı tarhanaların koliform bakteri sayısını $<3,0$ kob/g olarak bulunmuş, Settanni vd. (2011) tarafından da tarhana örneklerinde koliform mikroorganizmaya rastlanılmadığı belirtilmiştir. Çalışmada hem ev tipi hem de işletme tipi örneklerde fermentasyonun ilk günlerinde koliform mikroorganizmaya rastlanması üretimde kullanılan sebzelerin pastörize edilmemesine bağlanabilir.



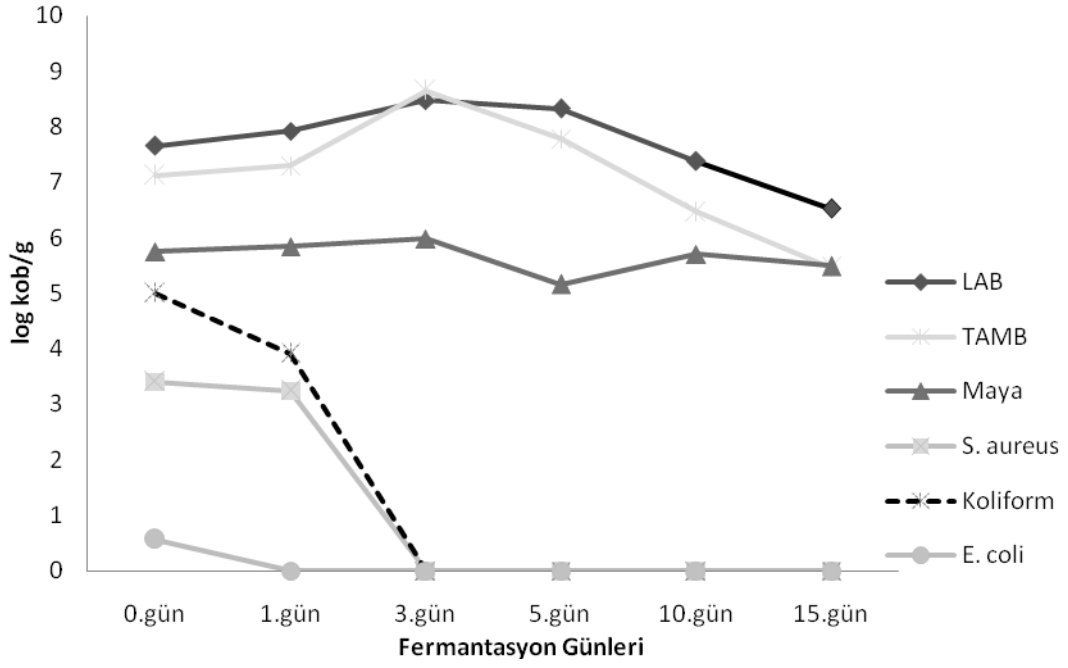
Şekil 3.5: Tarhana hamurlarının koliform grubu mikroorganizma sayısının fermentasyon günlerine göre değişimi (Ev tipi ve işletme tipi tarhana hamurlarında 3. gün ve sonrası koliform gruba rastlanılmamıştır.)

İncelenen ev ve işletme tipi tarhana hamurlarındaki *E.coli* sayısı fermentasyon günlerine göre önemli ölçüde değişmiştir (Şekil 3.6). *E.coli* sayısı ev tipinde 0. gün $<1,0 \times 10^1$ - $1,0 \times 10^2$ kob/g arasında, takip eden günlerde $<1,0 \times 10^1$ kob/g; işletme tipinde ise 0. gün $<1,0 \times 10^1$ - $1,0 \times 10^2$ kob/g arasında, 1. gün $<1,0 \times 10^1$ - $2,0 \times 10^2$ kob/g arasında, 3. günden itibaren de $<1,0 \times 10^1$ kob/g bulunmuştur. Bu sonuçlar koliform bakteri sayısı ile uyumludur ve aynı şekilde tarhananın asidik ve fermente bir gıda olmasına bağlanmıştır.

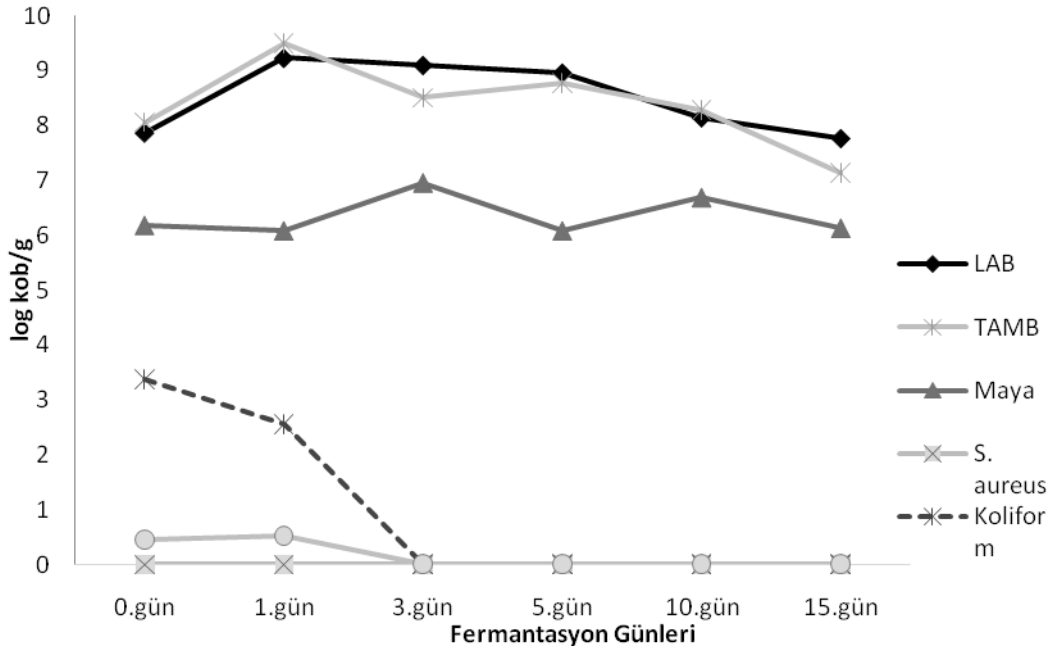


Şekil 3.6: Tarhana hamurlarının *E. coli* sayısının fermantasyon günlerine göre değişimi (Ev tipi tarhana hamurlarında 1. gün, işletme tipi tarhana hamurlarında ise 3. gün ve sonrası *E. coli* 'ye rastlanılmamıştır.)

Ev ve işletme tipi tarhana hamurlarında mikrobiyal floranın genel değişimini topluca görebilmek için değişimler Şekil 3.7'de verilmiştir. Fermantasyon süresince LAB ve TAMB sayısı benzer bir seyir takip etmiştir. LAB sayısının artışı ile koliform grup sayısında ise azalış belirlenmiş ve istatistiki olarak da önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Benzer şekilde *E.coli* sayısı da azalmıştır. Yine *S. aureus* sayısı da ev tipi tarhana hamuru örneklerinde LAB sayısının artışı ile azalmıştır. Bu azalma da istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). İşletme tipi örneklerde ise *S. aureus*'a fermantasyon boyunca rastlanılmamıştır. Fermantasyon süresince LAB sayısının artışı ile koliform, *E.coli* ve *S. aureus* sayısında görülen bu azalmalarda LAB tarafından üretilen organik asitler dolayısı ile pH değerindeki düşüşün, üretilen antimikrobiyal metabolitlerin ve hücreler arası yarışmanın etkili olabileceği düşünülmüştür.



A



B

Şekil 3.7: Ev (A) ve işletme (B) tipi tarhana hamurlarında mikrobiyal floranın genel değişimi.

3.2 Kimyasal Analiz Sonuçları

İncelenen ev ve işletme tipi tarhana hamurlarında fermantasyon günlerine göre kimyasal parametrelerde önemli ölçüde değişimler belirlenmiştir. İşletme ve ev tipi tarhana hamur örneklerinde 6 farklı fermantasyon gününde elde edilen kimyasal analiz sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2: Ev ve işletme tipi tarhana hamurlarının farklı fermantasyon günlerindeki kimyasal analiz sonuçları.

	ÖRNEK	GÜN	Kimyasal Sonuçlar		
			pH	AS	KM (%)
Ev Tipi	A	0.gün	4,42	10,45	55,62
	B	0.gün	4,50	9,98	49,38
	C	0.gün	4,31	8,31	52,82
	D	0.gün	4,25	10,69	53,75
	E	0.gün	4,54	4,51	53,83
	Ortalama	0.gün	4,40	8,79	53,08
İşletme Tipi	F	0.gün	4,48	4,49	55,74
	G	0.gün	4,32	4,75	55,79
	H	0.gün	4,78	4,50	55,32
	K	0.gün	4,30	6,65	55,52
	Ortalama	0.gün	4,47	5,10	55,59
	Ev Tipi	A	1.gün	3,69	14,96
B		1.gün	3,65	8,79	50,95
C		1.gün	3,44	6,89	56,20
D		1.gün	3,81	8,79	52,41
E		1.gün	4,22	6,65	54,38
Ortalama		1.gün	3,76	9,22	53,89
İşletme Tipi	F	1.gün	3,99	6,50	56,27
	G	1.gün	4,17	7,00	55,49
	H	1.gün	4,23	6,00	56,78
	K	1.gün	3,93	10,93	54,29
	Ortalama	1.gün	4,08	7,61	55,70
	Ev Tipi	A	3.gün	3,39	13,54
B		3.gün	3,29	11,88	51,41
C		3.gün	3,47	11,64	54,99
D		3.gün	3,30	11,88	51,58
E		3.gün	3,26	12,83	54,31
Ortalama		3.gün	3,34	12,35	56,82
İşletme Tipi	F	3.gün	3,92	9,75	55,52
	G	3.gün	3,78	10,25	55,02
	H	3.gün	3,70	10,75	55,98
	K	3.gün	3,52	14,25	55,02
	Ortalama	3.gün	3,73	11,25	55,02

AS: Asitlik sayısı, KM: Kurumadde

(Devam)

Tablo 3.2 (Devam)

	ÖRNEK	GÜN	Kimyasal Sonuçlar		
			pH	AS	KM (%)
Ev Tipi	A	5.gün	3,33	14,50	55,67
	B	5.gün	3,25	14,25	51,01
	C	5.gün	3,28	16,00	55,18
	D	5.gün	3,33	15,50	52,17
	E	5.gün	3,21	14,75	55,23
	Ortalama	5.gün	3,28	15,00	53,85
İşletme Tipi	F	5.gün	3,40	15,25	55,25
	G	5.gün	3,47	14,25	56,86
	H	5.gün	3,64	14,75	57,80
	K	5.gün	3,47	14,73	54,42
	Ortalama	5.gün	3,49	14,74	54,42
	Ev Tipi	A	10.gün	3,39	14,75
B		10.gün	3,17	15,25	52,18
C		10.gün	3,11	16,25	55,3
D		10.gün	3,09	15,25	52,63
E		10.gün	3,17	17,00	55,42
Ortalama		10.gün	3,18	15,70	54,23
İşletme Tipi	F	10.gün	3,74	15,75	55,86
	G	10.gün	3,56	13,25	59,15
	H	10.gün	3,68	16,75	59,17
	K	10.gün	3,80	18,00	55,36
	Ortalama	10.gün	3,69	15,94	55,36
	Ev Tipi	A	15.gün	3,82	17,75
B		15.gün	3,70	17,75	52,08
C		15.gün	3,67	18,75	55,88
D		15.gün	3,68	19,00	54,19
E		15.gün	3,66	19,00	59,71
Ortalama		15.gün	3,70	18,45	55,79
İşletme Tipi	F	15.gün	4,03	21,50	54,22
	G	15.gün	3,50	11,25	57,59
	H	15.gün	3,67	17,25	60,05
	K	15.gün	3,67	17,75	58,03
	Ortalama	15.gün	3,72	16,94	58,03

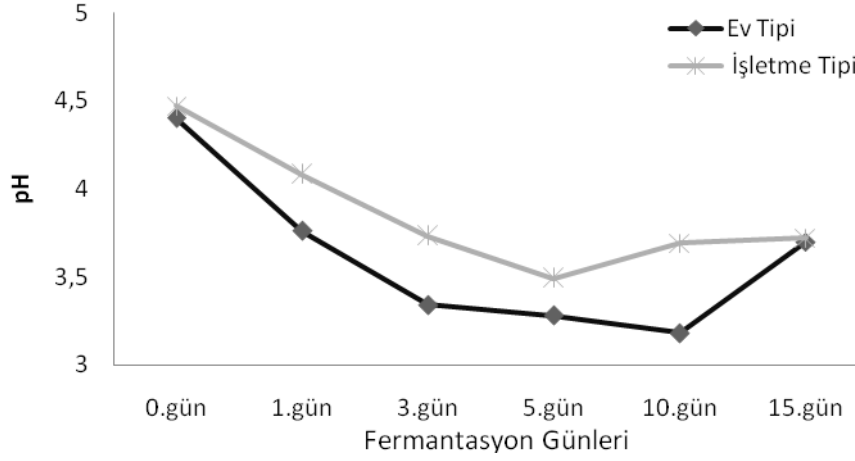
AS: Asitlik sayısı, KM: Kuru madde

pH değeri ev tipi tarhana hamurlarında, 0. gün; 4,25-4,54 arasında ortalama 4,40; 1. gün 3,42-4,22 arasında ortalama 3,76; 3. gün 3,26-3,47 arasında ortalama 3,33; 5. gün 3,20-3,33 arasında ortalama 3,23; 10. gün 3,09-3,38 arasında ortalama 3,20 ve 15. gün 3,66-3,82 arasında ortalama 3,60 bulunmuştur. İşletme tipi tarhana

hamurlarının pH değerleri de 0.gün 4,30-4,77 arasında ortalama 4,47; 1. gün 3,93-4,23 arasında ortalama 4,08; 3. gün 3,52-3,92 arasında ortalama 3,73; 5. gün 3,39-3,64 arasında ortalama 3,49; 10. gün 3,55-3,80 arasında ortalama 3,69 ve 15. gün 3,50-4,03 arasında ortalama 3,72 bulunmuştur. Tarhana hamurunun ilk pH değerinin düşük olması domates ve yoğurt gibi düşük pH'lı katkı maddelerine; takip eden günlerde meydana gelen düşüş ise fermantasyona bağlanmıştır. Fermantasyon süresince ev tipi tarhana örneklerinin pH değeri işletme tipinden daha düşük bulunmuştur. Ev tipi tarhana hamuru örneklerinin daha düşük pH değerlerine sahip olması evlerde tarhana hamurlarına yoğurt veya domates gibi bileşenlerin daha fazla katılmış olabileceğini düşündürmüştür

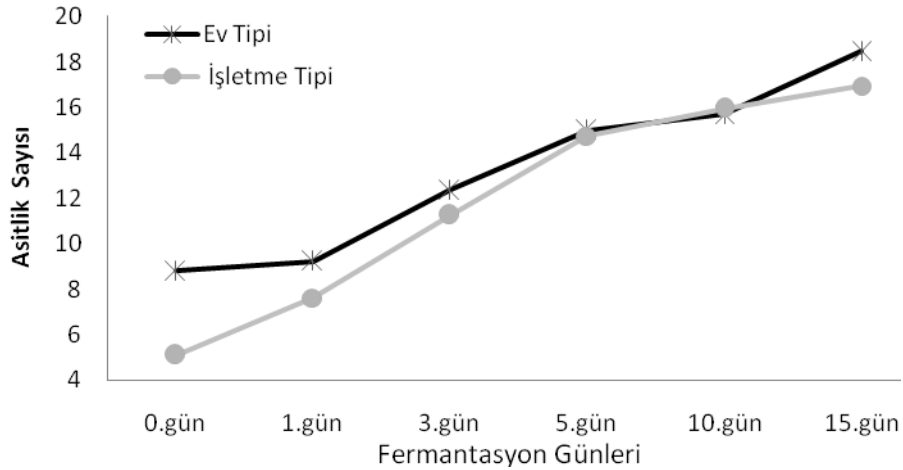
Ev ve işletme tipi tarhana hamurlarında fermantasyon günlerine göre pH değerinde belirlenen düşüş istatistik olarak da önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Beklenildiği gibi pH değeri 3'ün altına düşmemiş ve pH değeri işletme tipi tarhana örneklerinde 5. günden, ev tipinde ise 10. günden sonra hafifçe yükselmiştir (Şekil 3.8).

Soyyiğit ve Özçelik (2004) tarafından Isparta ve yöresinde üretilen ev yapımı tarhanaların kimyasal analiz sonuçlarına göre; pH 3,61–4,86 değerleri arasında bulunmuştur. Settanni vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada da pH değeri A (30 °C fermantasyon) ve B (40 °C fermantasyon) örneklerinde 5 farklı fermantasyon gününde incelenmiştir. A ve B örneği için pH değerleri sırasıyla 0. gün 4,49 ve 4,49; 2. gün 3,73 ve 4,29; 4. gün 3,63 ve 4,02; 6. gün 3,61 ve 4,07; 8. gün 3,62 ve 4,05 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler çalışmamızda elde edilen pH değerlerinden daha yüksektir. Bu durum tarhana florasındaki LAB tür\suş farklılığına bağlanabilir. Ancak, Settanni vd. (2011) tarafından elde edilen verilerde gözlenen 6. günden sonra pH değerindeki yükselme seyri çalışma sonucu ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 3.8: Tarhana hamurlarının pH değerinin fermantasyon günlerine göre değişimi.

Ev tipi tarhana hamurlarının asitlik sayıları 0.gün 4,75-10,45 arasında ortalama 8,79; 1. gün 6,18-15,20 arasında ortalama 9,21; 3. gün 11,40-13,78 arasında ortalama 12,35; 5. gün 14,0-16,0 arasında ortalama 15,0; 10.gün 14,50-17,0 arasında ortalama 15,5 ve 15.gün 17,50-19,0 arasında ortalama 17,95 bulunmuştur. İşletme tipi tarhana hamurlarında ise 0. gün 4,23-6,65 arasında ortalama 5,10; 1. gün 6,0-10,93 arasında ortalama 7,60; 3. gün 9,50-14,25 arasında ortalama 11,25; 5. gün 14,0-15,50 arasında ortalama 14,74; 10. gün 13,0-18,0 arasında ortalama 15,94 ve 15. gün 11,0-21,50 arasında ortalama 16,94 bulunmuştur. Fermantasyon günlerine göre ev ve işletme tipi tarhana hamurları arasındaki farklılık Şekil 3.9’da verilmiştir.



Şekil 3.9: Tarhana hamurlarının asitlik sayısının fermantasyon günlerine göre değişimi.

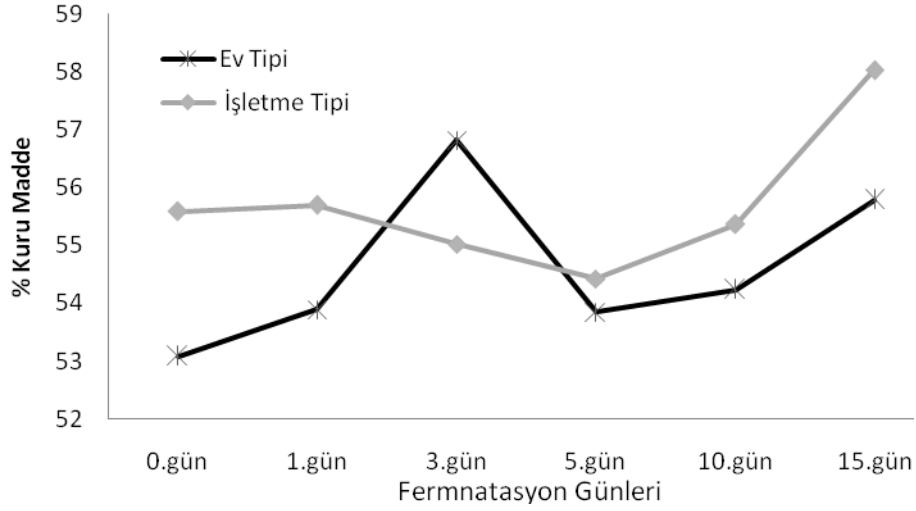
Şekil 3.9’da görülen ev ve işletme tipi tarhana hamurlarının asitlik sayısında fermantasyon günlerine göre düzenli artış istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$). İşletme tipi tarhana hamuru örneklerine ait asitlik sayısının ev tipinden daha düşük olması durumu pH değeri ile paralellik göstermektedir. Hem ev tipi hem de işletme tipi tarhana hamuru örneklerinin pH ve asitlik sayısı arasındaki ilişki istatistiksel açıdan da önemli bulunmuştur($P<0,05$).

Tarhana Standardı’na göre, tarhananın %67’lik etil alkole geçen asitlik derecesi (asitlik sayısı) en az 15, en çok 40 olmalıdır. Tarhana örneklerinin 10. günde ev tipi A ve işletme tipi G örneği hariç; 15. günde de sadece işletme tipi G örneği hariç diğerlerinin asitlik sayıları Standard da verilen değerler içerisindedir.

Soyyiğit ve Özçelik (2004) tarafından Isparta yöresinde üretilen ev yapımı tarhanalarında belirlenen asitlik değerlerindeki değişim (4,91–36,62), bu çalışmada hem ev tipi hem de işletme tipi örneklerden oldukça yüksektir. Bu durumun yapılan tarhanaların bileşiminden fermantasyon süresinden kaynaklandığı söylenebilir. Settanni vd. (2011) tarafından A (30 °C fermantasyon) ve B (40 °C fermantasyon) tarhana örneklerinde 5 farklı fermantasyon gününde yapılan çalışmada, A ve B örneği için asitlik değerleri sırasıyla 0. gün 4,54 ve 4,55; 2. gün 7,59 ve 6,07; 4. gün 10,61 ve 10,23; 6. gün 13,64 ve 11,37; 8. gün 12,88 ve 10,23 olarak bulunmuştur. Bu literatürde verilen değerler bizim çalışmamızdaki ev ve işletme tipi örneklere göre daha düşüktür. Ancak, 8. gündeki değerler ile bizim çalışmamızdaki 3. gün değerleri birbirine yakındır. Bu durum da tarhana florasındaki LAB tür\suş farklılığına bağlanabilir.

İncelenen ev ve işletme tipi tarhana hamurlarındaki % kuru madde miktarı fermantasyon günlerine göre önemli ölçüde değişmiştir (Şekil 3.10). Ev tipi tarhana örneklerinin 15 günlük fermantasyon süresi boyunca kuru madde değerleri %49,31-%60,43 arasında; işletme tipi tarhana örneklerinde de %53,38-%60,37 arasında bulunmuştur. İşletme tipi örneklerin ev tipi örneklere göre daha yüksek kuru madde değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Erbaş vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada %61,05 olarak bulunan fermantasyon sonundaki yaş tarhananın kuru

madde oranı çalışmamızda elde edilen ortalama % kuru madde değerlerinden biraz yüksek olmakla birlikte yakın sayılabilecek düzeydedir.



Şekil 3.10: Tarhana hamurlarının % kuru maddenin fermantasyon günlerine göre değişimi.

Şekil 3.10'da verilen ev ve işletme tipi tarhana hamurlarının % kuru madde değerleri fermantasyon günlerine göre düzensiz bir artış-azalış göstermiş ve bu durum istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Ev tipi tarhana hamuru örneklerinin pH ve % kuru madde arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli olurken ($P < 0,05$); işletme tipi tarhana hamuru örnekleri için bu ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

3.3 Tarhana Hamuru Fermantasyonunun Mikrobiyal Çeşitliliği ve Değişimi

Bu tez çalışması kapsamında, tarhana hamurunun fermentasyonunda rol alan laktik asit bakteri ve maya türlerinin çeşitliliğinin ve değişiminin belirlenmesi amacıyla uygulanan temel strateji; kültüre bağımlı ve kültürden bağımsız yöntemlerin birlikte ele alınmasıdır. Bu kapsamda kültüre bağımlı yaklaşımda öncelikle tarhana hamurunun 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerinde alınan hamur örneklerinden laktik asit bakteri izolasyonu yapılmış, takiben seçilen bakteri izolatları 16S rDNA, *pheS* ve maya izolatları 5,8S ve 28S rDNA analizine tabi tutularak tanımlanmıştır. Kültürden bağımsız yaklaşımda ise ilgili fermentasyon günlerinde toplanan hamur

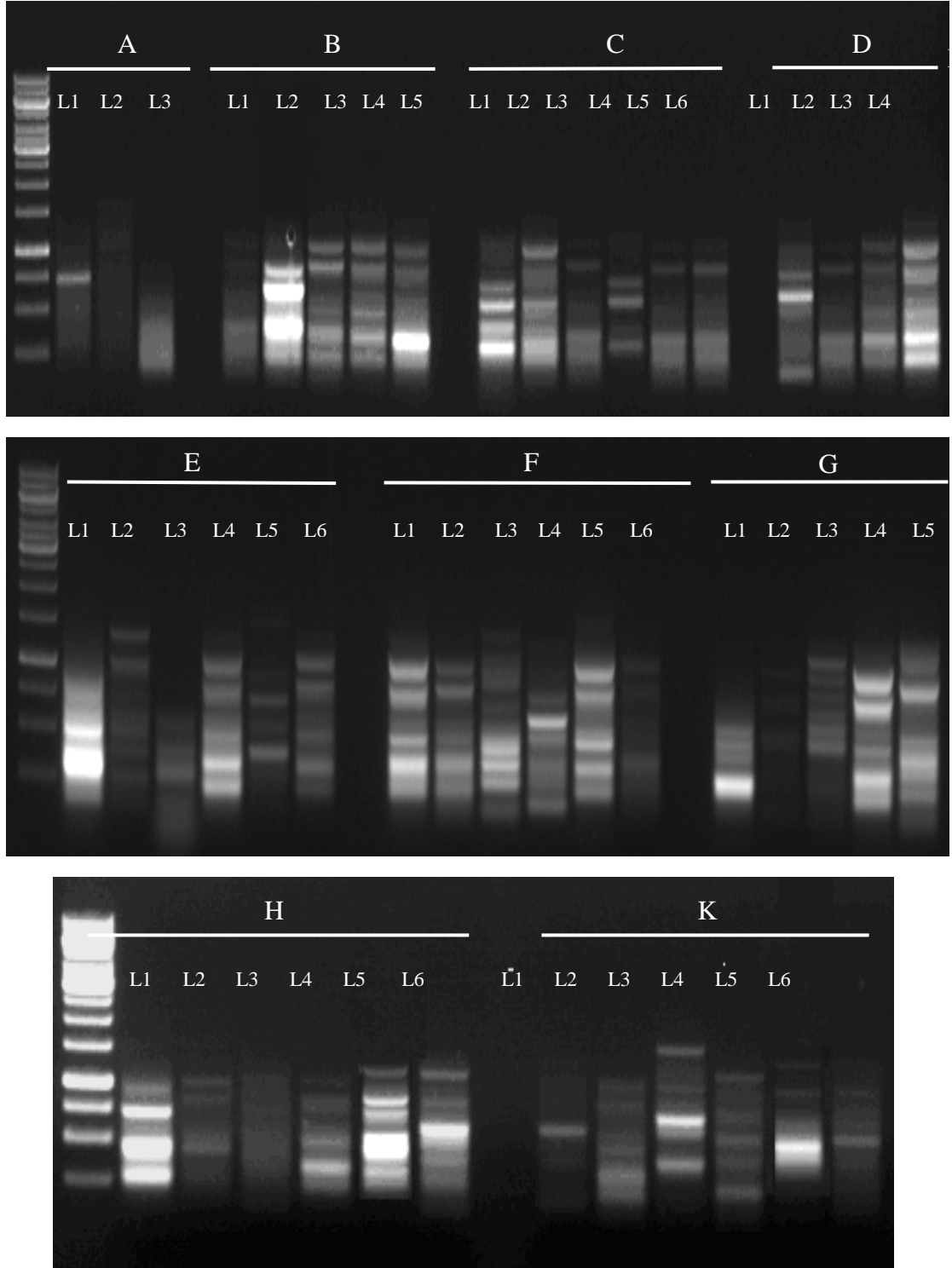
örneklerinden genomik DNA izolasyonu yapılmış ve PZR-DGGE analizi ile floradaki değişim izlenmiştir.

3.3.1. Tarhana hamuru fermantasyonunun LAB tür çeşitliliği ve değişimi

3.3.1.1 LAB izolatlarının (GTG)₅ parmak-izi analizi

Tarhana hamuru fermantasyonunda yer alan LAB türlerinin belirlenmesi amacıyla farklı fermantasyon günlerinden toplam 2000 izolat seçilmiş ve farklı suşları belirleyerek tanımlama testlerine alabilmek için (GTG)₅ (5-GTGGTGGTGGTGGTG-3) primeri ile LAB izolatlarının (GTG)₅ parmak-izi profili çıkartılmıştır. Aynı suşların ileri tanımlama analizlerinde tekerrürlü kullanımının engellenmesi ve yüksek çeşitliliğe ulaşmak amacıyla (GTG)₅ parmak-izi profili benzerliklerine göre izolatlar kendi içerisinde gruplandırılmış ve farklı bant veren suşlar ileri analizler için seçilmiştir. Buna göre tarhana örneklerinden izole edilen farklı (GTG)₅ parmak-izi profillerine sahip suşların birlikte yürütüldüğü jel görüntüsü Şekil 3.11'de verilmiştir.

Tarhana örneklerinin herbirisinde 3 ila 6 arasında farklı suş bulunduğu belirlenmiştir. En fazla suş çeşitliliğine C, E, F, H ve K hamurlarında rastlanırken, en az çeşitliğin ise A hamurunda olduğu görülmüştür. Suş çeşitliliği bakımından ev ve işletme tipi örnekler arasında önemli bir farklılık bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Tarhana hamurları arasındaki benzer suş profilleri de dikkate alınarak farklı izolatlar ileri tanımlanmaları yapılmak üzere -70 °C'de %30 gliserol ortamında saklanmıştır.



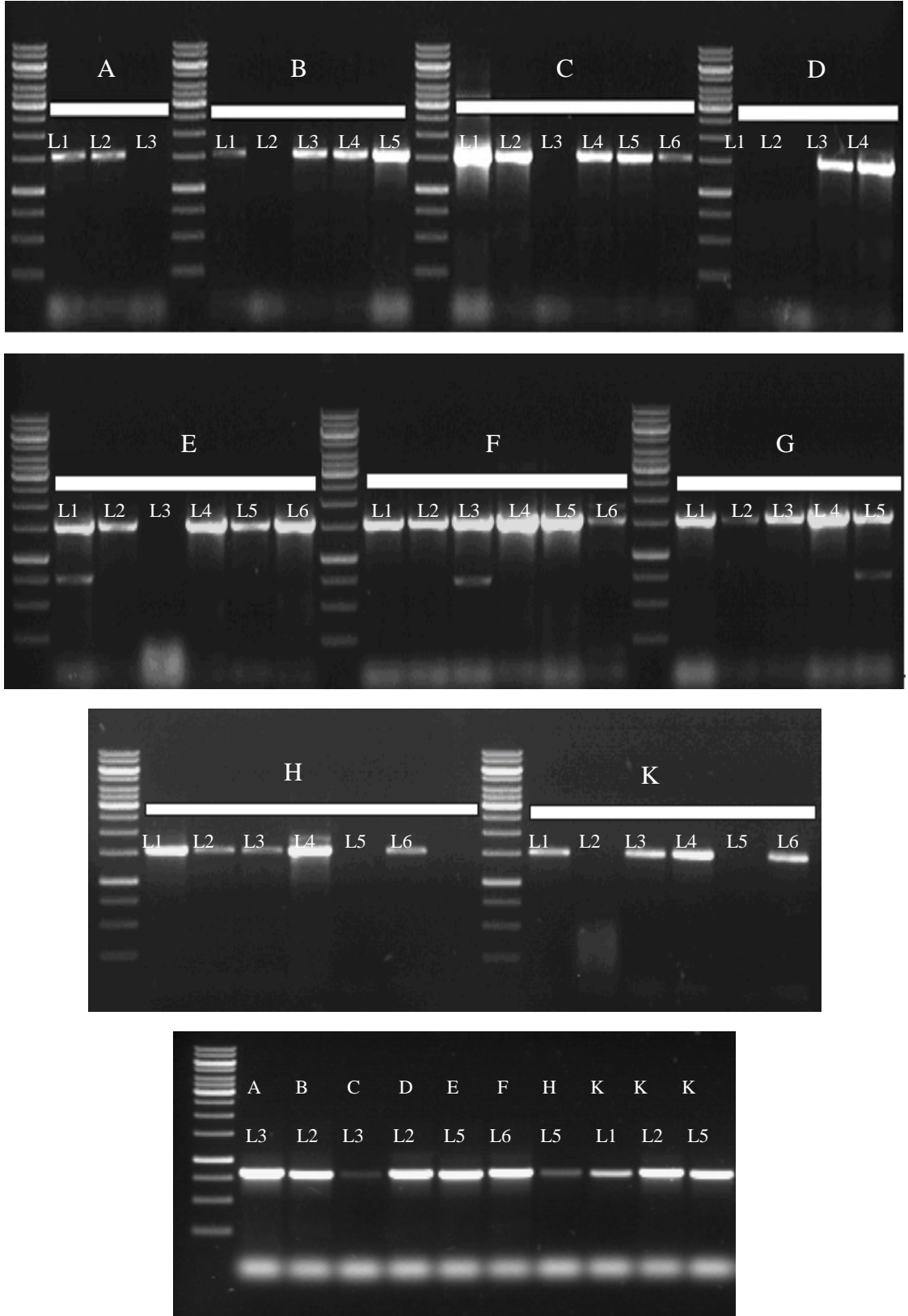
Şekil 3.11: Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların (GTG)₅ parmak-izi profili.

3.3.1.2 LAB izolatlarının 16S rDNA dizi analizi

Tarhana örneklerinden izole edilen farklı (GTG)₅ parmak-izine sahip suşlara ait 16S rDNA geninin 23 ile 1556'ncı bazları arasında kalan bölge PZR ile çoğaltılmış daha sonra NCBI veri tabanına kayıtlı suşların DNA serileri ile karşılaştırılmıştır. PZR reaksiyonunda sonuç alınamayan 10 LAB izolatı için ise 27 ile 780'inci bazlar arasında kalan DNA bölgesi çoğaltılmıştır. Bu bölgelerin çoğaltılması amacıyla 16S-RW/16S-FW ve 16S-27F/16S-780R primer çiftleri kullanılmıştır. Ev tipi ve işletme tipi örneklerde ayrı ayrı belirlenen toplam 47 farklı LAB izolatından PZR ile çoğaltılan, 16S rDNA bölgesine ait DNA bantları Şekil 3.12'de gösterilmiştir.

Şekil 3.12'den izlendiği gibi 37 adet LAB izolatında 1200 bç'lik bölgede, diğer 10 adet LAB izolatında ise 750 bç'lik bölgede birer DNA bant izlenmiştir. Bu durum suşlardan hedeflenen bölgelerin primerler eşliğinde doğru olarak çoğaltıldığını göstermiştir. Jel üzerinde görülen DNA bantlarının dizileri çıkartılmıştır.

NCBI veri tabanı kullanılarak yapılan karşılaştırma analizinde suşların tanımlanması için %97 benzerlik eşik değeri olarak kullanılmıştır. Buna göre ev tipi tarhana hamurlarından izole edilen suşların; 11 adedi *L. plantarum* (BL1, BL3, BL4, BL5, CL2, CL4, CL6, DL2, DL3, EL3, EL5), 3 adedi *L. lactis* (CL3, CL5, DL1), 2 adedi *L. namurensis* (AL2, AL3), 2 adedi *L. farciminis* (BL2, EL4), 1'er adedi *L. brevis* (EL1), *L. mesenteriodes* (CL1), *P. acidilactici* (AL1) olarak tanımlanmıştır. İşletme tipi hamurlardan izole edilen suşların ise; 9 adedi *L. plantarum* (FL1, FL2, FL3, FL4, FL5, GL4, GL5, HL4, KL2), 3 adedi *L. brevis* (GL3, HL6, KL5), 1'er adedi *L. casei* (GL1), *L. fobifermentas* (HL1), *L. mindensis* (HL2), *L. paralimentarius* (HL3), *L. namurensis* (HL5), *L. citreum* (KL1), *L. pseudomesenteriodes* (KL3), *L. mesenteriodes* (KL6) olarak belirlenmiştir. İşletme tipi tarhana örneklerinden izole edilen suşlardan birisi ise %85 tanımlama oranıyla *L. alimentarius* olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.3).



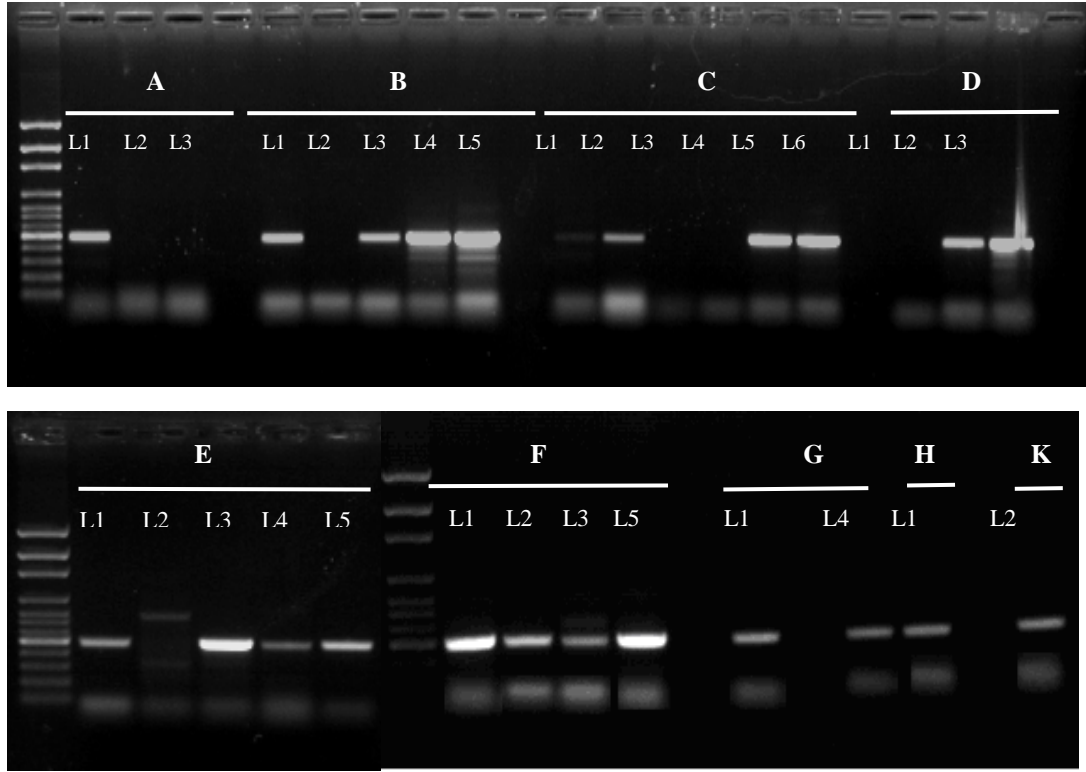
Şekil 3.12: Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların 16S rDNA bantları.

Tablo 3.3: Tarhana hamurlarından izole edilen LAB suşlarının 16S rDNA dizi analizine göre tanımlama sonuçları.

İzolat Adı	Hamur Kaynağı	Tanımlama Sonucu	Tanımlama Yüzdesi
AL1	Ev tipi	<i>Pediococcus acidilactici</i>	98
AL2	Ev tipi	<i>Lactobacillus namurensis</i>	99
AL3	Ev tipi	<i>Lactobacillus namurensis</i>	99
BL1	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
BL2	Ev tipi	<i>Lactobacillus farciminis</i>	98
BL3	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
BL4	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	100
BL5	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
CL1	Ev tipi	<i>Leuconostoc mesenteriodes</i>	97
CL2	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	97
CL3	Ev tipi	<i>Lactococcus lactis</i>	99
CL4	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
CL5	Ev tipi	<i>Lactococcus lactis</i>	99
CL6	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
DL1	Ev tipi	<i>Lactococcus lactis</i>	99
DL2	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
DL3	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
EL1	Ev tipi	<i>Lactobacillus brevis</i>	99
EL3	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
EL4	Ev tipi	<i>Lactobacillus farciminis</i>	99
EL5	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
FL1	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
FL2	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
FL3	İşletme tipi	<i>Lactobacillus pentosus</i>	100
FL4	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
FL5	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
GL1	İşletme tipi	<i>Lactobacillus casei</i>	98
GL2	İşletme tipi	<i>Lactobacillus alimentarius</i>	85
GL3	İşletme tipi	<i>Lactobacillus brevis</i>	100
GL4	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	98
GL5	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	98
HL1	İşletme tipi	<i>Lactobacillus fabifermentas</i>	99
HL2	İşletme tipi	<i>Lactobacillus mindensis</i>	99
HL3	İşletme tipi	<i>Lactobacillus paralimentarius</i>	99
HL4	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
HL5	İşletme tipi	<i>Lactobacillus namurensis</i>	97
HL6	İşletme tipi	<i>Lactobacillus brevis</i>	99
KL1	İşletme tipi	<i>Leuconostoc citreum</i>	98
KL2	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	100
KL3	İşletme tipi	<i>Leuconostoc pseudomesenteriodes</i>	100
KL4	İşletme tipi	<i>Leuconostoc mesenteriodes</i>	99
KL5	İşletme tipi	<i>Lactobacillus brevis</i>	99
KL6	İşletme tipi	<i>Lactobacillus farciminis</i>	98

3.3.1.3 LAB izolatlarının *pheS* DNA dizi analizi

Çalışmada 16S tanımlama sonuçlarının desteklenmesi amacıyla LAB izolatların fenil alanil tRNA sentetaz alfa alt ünitesini kodlayan genin DNA dizisi NCBI koleksiyonunda bulunan suşların DNA dizisi ile karşılaştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda çoğaltılan 500 bç uzunluğundaki DNA bantları Şekil 3.13'te görülmektedir.



Şekil 3.13: Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların *pheS* DNA bantları.

Şekil 3.13'ten de izlendiği gibi toplam 43 suştan 7 tanesinde *pheS* primer çiftleri ile ilgili bölgenin çoğaltılması yapılamamıştır. Diğer tüm suşlarda 500 bç'lik bölgede birer bantın elde edildiği izlenmiştir. Bu bantların tanımlama sonuçları da Tablo 3.4'te sunulmuştur.

Tablo 3.4: Tarhana hamurlarından izole edilen LAB suşlarının *pheS* DNA dizi analizine göre tanımlama sonuçları.

İzolat Adı	Hamur Kaynağı	Tanımlama Sonucu	Tanımlama Yüzdesi
AL1	Ev tipi	<i>Pediococcus acidilactici</i>	96
AL2	Ev tipi	<i>Lactobacillus arizonensis</i>	82
AL3	Ev tipi	Tanımsız	-
BL1	Ev tipi	<i>Lactobacillus brevis</i>	100
BL2	Ev tipi	<i>Lactobacillus vini</i>	77
BL3	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	98
BL4	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	100
BL5	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	100
CL1	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	75
CL2	Ev tipi	<i>Lactobacillus brevis</i>	98
CL3	Ev tipi	Tanımsız	-
CL4	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	98
CL5	Ev tipi	<i>Lactococcus lactis</i>	99
CL6	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	100
DL1	Ev tipi	Tanımsız	-
DL2	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	100
DL3	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
EL1	Ev tipi	<i>Lactobacillus brevis</i>	99
EL3	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
EL4	Ev tipi	<i>Lactobacillus farciminis</i>	100
EL5	Ev tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
FL1	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	98
FL2	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	98
FL3	İşletme tipi	<i>Lactobacillus pentosus</i>	85
FL4	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	96
FL5	İşletme tipi	<i>Lactobacillus brevis</i>	100
GL1	İşletme tipi	<i>Lactobacillus casei</i>	100
GL2	İşletme tipi	Tanımsız	-
GL3	İşletme tipi	<i>Lactobacillus brevis</i>	99
GL4	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99
GL5	İşletme tipi	<i>Lactobacillus pentosus</i>	96
HL1	İşletme tipi	<i>Lactobacillus fabifermentas</i>	98
HL2	İşletme tipi	Tanımsız	-
HL3	İşletme tipi	<i>Lactobacillus paralimentarius</i>	99
HL4	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	100
HL5	İşletme tipi	Tanımsız	-
HL6	İşletme tipi	<i>Lactobacillus brevis</i>	99
KL1	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	92
KL2	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	100
KL3	İşletme tipi	<i>Leuconostoc pseudomesenteriodes</i>	92
KL4	İşletme tipi	Tanımsız	-
KL5	İşletme tipi	<i>Lactobacillus plantarum</i>	84
KL6	İşletme tipi	<i>Lactobacillus vini</i>	77

Söz konusu bantların DNA dizilerine göre sırasıyla; *L. plantarum* (9 adet: BL3, BL4, BL5, CL1, CL4, CL6, DL2, DL3, EL3, EL5, FL1, FL2, FL4, GL4, HL4, KL1, KL2, KL5), *L. brevis* (6 adet: BL1, CL2, EL1, FL5, GL3, HL6), *L. pentosus* (2 adet: FL3, GL5), *L. vini* (2 adet: BL2, KL6), *P. acidilactici* (AL1), *L. lactis* (CL5), *L. farciminis* (EL4), *L. casei* (GL1), *L. fobifermentas* (HL1), *L. paralimentarius* (HL3), *L. pseudomesenteriodes* (KL3) ve *L. arizonensis* (AL2) suşları ile ortalama %98 benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre 9 suş hariç (AL2, BL1, BL2, CL1, CL2, FL5, KL1, KL5, KL6) diğer tümünün 16S rDNA ile uyumlu oldukları tespit edilmiştir. Ancak *pheS* DNA dizisi ile tanımlanan AL2, BL2, CL1, FL3, KL1, KL3, KL5 ve KL6 suşlarının benzerlik yüzdeleri eşik değerin altında kalmıştır. Bu nedenle bu suşların nihai tanımlanması için ilave testlerin kullanılması uygun olacaktır.

3.3.1.4 Tarhana hamurlarının LAB tür çeşitliliği

Tarhana hamurlarının farklı aşamalarından izole edilen LAB izolatlarının 16S rDNA ve *pheS* geninin DNA analiziyle yapılan tanımlama sonuçları kıyaslanarak nihai tanımlamaya ulaşılmıştır. Buna göre BL3, BL4, BL5, CL4, CL6, DL2, DL3, EL3, EL5, FL1, FL2, FL4, GL4, HL4, KL2 suşlarının *L. plantarum*; BL1, CL2, EL1, GL3, FL5, HL6, KL5 suşlarının *L. brevis*; CL3, CL5, DL1 suşlarının *L. lactis*; AL2, AL3, HL5 suşlarının *L. namurensis*; BL2, EL4, KL6 suşlarının *L. farciminis*; FL3, GL5 suşlarının *L. pentosus*; CL1, KL4 suşlarının *L. mesenteriodes*, KL3 suşunun *L. pseudomesenteriodes*; AL1 suşunun *P. acidilactici*; HL1 suşunun *L. fabifermentas*; KL3 suşunun *L. paralimentarius*; GL2 suşunun *L. alimentarius*; GL1 suşunun *L. casei*; KL1 suşunun *L. citreum*; HL2 suşunun *L. mindensis* olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar tarhana hamurunun florasında, *L. plantarum* ve *L. brevis* türlerinin hâkim olduğunu göstermiştir.

Tarhana hamur örneklerinde LAB türlerinin dağılımı incelendiğinde (Tablo 3.5), *P. acidilactici*, *L. pentosus*, *L. casei*, *L. alimentarius*, *L. fabifermentas*, *L. mindensis*, *L. paralimentarius*, *L. citreum* ve *L. pseudomesenteriodes* türlerinin sadece bir hamurdan izole edildiği; *L. plantarum* türünün ise toplam 9 tarhana hamurundan 8 adedinden izole edilen en yaygın tür olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.5: İzole edilen LAB türlerinin tarhana hamur örneklerindeki dağılımı.

Kaynak	Kod	Suşlar	İzolât Sayısı
Ev Tipi Tarhana Hamuru	A	<i>Pediococcus acidilactici</i>	1
		<i>Lactobacillus namurensis</i>	2
	B	<i>Lactobacillus plantarum</i>	3
		<i>Lactobacillus brevis</i>	1
		<i>Lactobacillus farciminis</i>	1
		<i>Lactobacillus plantarum</i>	2
	C	<i>Lactococcus lactis</i>	2
		<i>Lactobacillus brevis</i>	1
		<i>Leuconostoc mesenteriodes</i>	1
	D	<i>Lactobacillus plantarum</i>	2
		<i>Lactococcus lactis</i>	1
	E	<i>Lactobacillus plantarum</i>	2
		<i>Lactobacillus brevis</i>	1
		<i>Lactobacillus farciminis</i>	1
	İşletme Tipi Tarhana Hamuru	F	<i>Lactobacillus plantarum</i>
<i>Lactobacillus pentosus</i>			1
<i>Lactobacillus brevis</i>			1
G		<i>Lactobacillus plantarum</i>	2
		<i>Lactobacillus brevis</i>	1
		<i>Lactobacillus casei</i>	1
		<i>Lactobacillus alimentarius</i>	1
H		<i>Lactobacillus plantarum</i>	1
		<i>Lactobacillus brevis</i>	1
		<i>Lactobacillus fabifermentas</i>	1
		<i>Lactobacillus mindensis</i>	1
		<i>Lactobacillus paralimentarius</i>	1
K		<i>Lactobacillus namurensis</i>	1
	<i>Lactobacillus plantarum</i>	1	
	<i>Leuconostoc mesenteriodes</i>	1	
	<i>Leuconostoc citreum</i>	1	
	<i>Leuconostoc pseudomesenteriodes</i>	1	
		<i>Lactobacillus brevis</i>	1
		<i>Lactobacillus farciminis</i>	1

İşletme ve ev tipi tarhana hamurlarının LAB florası arasında önemli farklılıklar bulunduğu ve işletme tipi LAB florasının daha zengin (13 farklı tür) olduğu anlaşılmaktadır. İşletme tipi tarhana hamurlarında belirlenen LAB florasındaki çeşitliliğin daha yüksek olması, hammaddelerin daha farklı bölgelerden temin

edilmesine bağlanabilir. Ev tipi üretimlerde daha az miktarda hammadde kullanılması nedeni ile temin edilen bölge de daha dar olmaktadır. Bu da tür çeşitliliğini sınırlandıran bir faktör olarak düşünülebilir. Nitekim mikrobiyolojik sayım sonuçları dikkate alındığında; işletme tipi tarhana hamurlarının toplam LAB sayısı açısından daha yüksek değere sahip olması bu savımızı desteklemektedir.

Bu tez çalışmasının bulguları Tarhana hamurunda meta-genomiks temelli sınırlı sayıdaki çalışmaların sonuçları ile temelde uyumlu olmakla birlikte bazı farklılıklar da tespit edilmiştir. Bu yönde yapılmış olan ilk çalışmada, Şengün vd. (2009) Türkiye'nin farklı bölgesinden topladıkları numunelerin florasının tür bazında dağılımını; %27 *P. acidilactici*, %19 *S. thermophilus*, %19 *L. fermentum*, %12 *E. faecium*, %7 *P. pentosaceus*, %5 *L. pseudomesenteriodes*, %4 *W. cibaria*, %2 *L. plantarum*, %2 *L. delbrueckii spp. bulgaricus*, %2 *L. citreum*, %1 *L. paraplanarum* ve %0,5 *L. casei* olarak bildirmiştir. Buna karşın Settanni vd. (2011) 40 °C'de fermente edilen örneklerde daha çok *P. acidilactici* bulunurken, 30 °C'de fermente edilenlerde ise *L. plantarum* ve *L. brevis* türlerinin daha baskın bulunduğunu saptamıştır. Bu tez çalışmasının bulguları da *L. plantarum*'un baskın florayı oluşturduğuna ve *P. acidilactici* türünün yaygın olmadığına işaret etmiştir. Ayrıca bu tez çalışmasının sonuçları tarhana mikroflorasında literatürlerde bildirilenlerden daha fazla LAB tür çeşitliliğinin bulunduğunu göstermiştir. Söz konusu bu farklılıkların oluşmasındaki temel neden izolasyonda kullanılan besiyeri kompozisyonu ile ilişkilendirilmiştir. Çünkü bu tez çalışmasının öncü çalışmalardan temel farklığı izolasyonda kullanılan MRS besiyerinin farklı şeker ve vitamin ilavesi ile modifiye edilmesidir. Bu savı destekler şekilde Meroth vd. (2003) tarafından ekşi hamur florasından yapılan izolasyonlarda modifiye MRS (MRS-5C) kullanılmasının izolasyon çeşitliliğini artırdığı gözlenmiştir. Dolayısıyla *L. sanfranciscensis*, *L. mindensis*, *L. crispatus*, *L. pontis* gibi müşkülpesent suşların izolasyonu mümkün olmuştur.

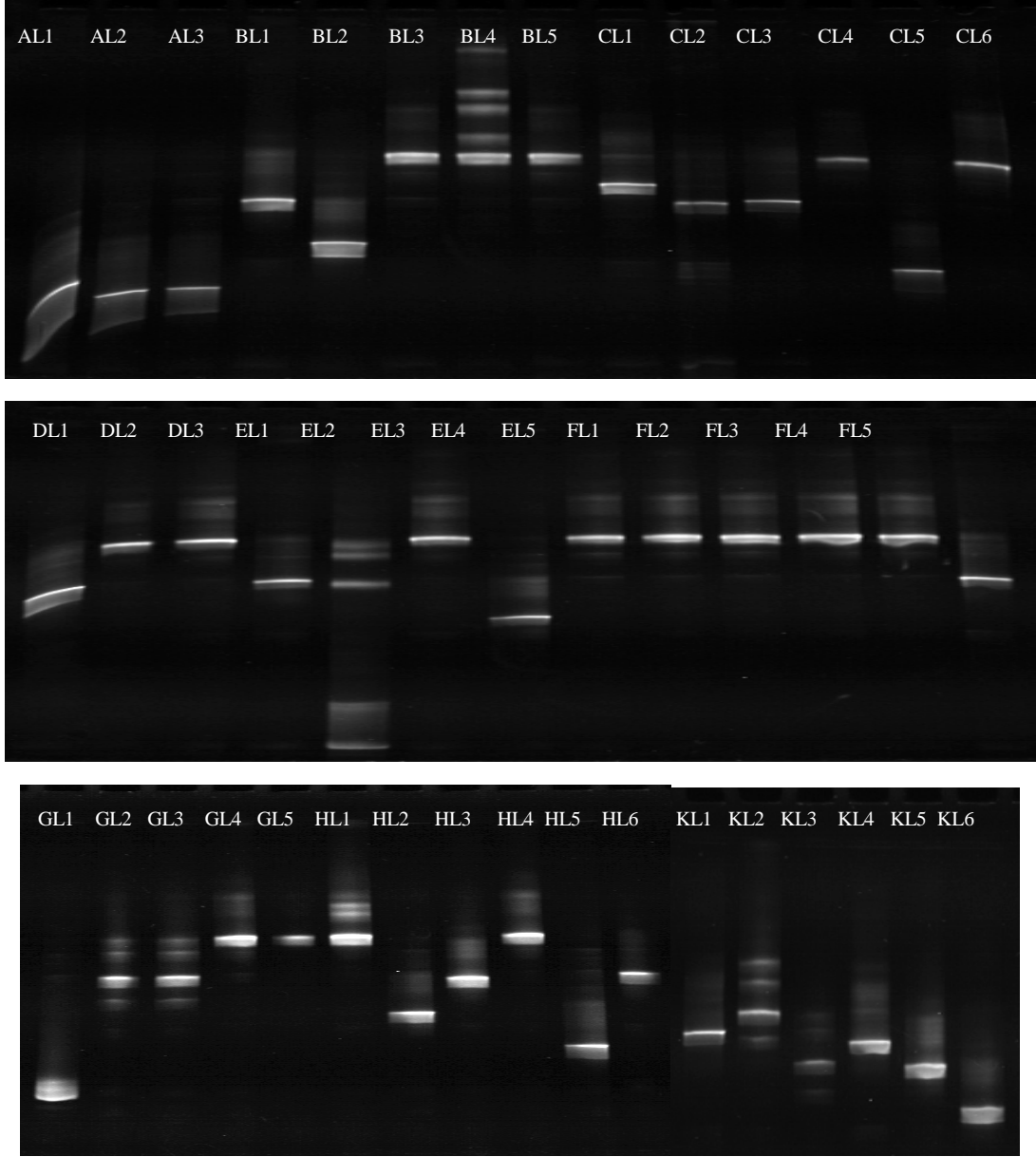
Çalışmada elde edilen bulgular, tarhana bileşiminde ağırlıklı olarak unun bulunması ve fermantasyonunda LAB ve mayaların görev alması açısından benzer ürün olan ve benzer flora sahip olması beklenen ekşihamur florası ile de karşılaştırılmıştır. Ekşi

hamur florasında bulunan LAB türleri ülkelere ve hamurun üretim koşullarına göre önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Ancak bu ürünlerden izole edilen LAB türlerinin ağırlıklı olarak *L. sanfranciscensis* ve *L. plantarum*'dan oluştuğu; *L. alimentarius*, *L. brevis*, *L. citreum*, *L. lactis*, *L. fermentum*, *L. acidophilus*, *W. confusa*, *L. mindensis*, *L. crispatus*, *L. pontis*, *L. pentosus*, *L. mesenteriodes* türlerinin de farklı oranlarda bulunabildiği bildirilmiştir (Corsetti vd. 2001; Meroth vd. 2003; Catzeddu vd. 2006; Ferchichi vd. 2007; Scheirlinck vd. 2008). Bu çalışmaların ışığında bulgularımız değerlendirildiğinde *L. plantarum*, *L. alimentarius*, *L. brevis*, *L. citreum*, *L. lactis*, *L. fermentum*, *L. mindensis*, *L. pentosus* ve *L. mesenteriodes* türlerin ortak olduğu izlenmiştir. Ancak farklı olarak yapılan çalışmalarda ekşihamurdan bugüne kadar izole edilemeyen *L. fabifermentas*'a tarhana örneklerin bir kısmında rastlanmıştır.

3.3.1.5 Tarhana hamuru fermentasyonunda LAB türlerindeki değişim

Tarhana fermentasyonunun 0., 3., 5., 10., ve 15. günlerinde LAB tür değişiminin izlenmesi amacıyla Denatüre Gradient Jel Elektrofrezisi (DGGE) tekniğinden faydalanılmıştır. Buna göre belirtilen günlerde alınan hamur örneklerinde bulunan bakterilerin genomik DNA'ları izole edilmiştir. Daha sonra bu DNA'lar kullanılarak bakterilerin 16S rDNA V3 bölgeleri PZR yardımıyla çoğaltılmış ve ürünler %25-50 aralığında denaturant içeren %8'lik poliakrilamid jelde yürütülerek görüntülenmiştir. Çalışmada tanımlamaların yapılabilmesi için bir önceki bölümde anlatıldığı şekilde tarhana hamurlardan izole edilerek tanımlanan LAB suşlarının da 16S rDNA fragmentleri çoğaltılarak markerlar hazırlanmış ve eşzamanlı olarak denatüre gradient jel üzerinde yürütülmüştür.

Markerlar hazırlanırken, söz konusu bu suşların üst üste çakışmasının engellenmesi amacıyla suşlardan izole edilen 16S rDNA V3 bölgesi jel üzerinde öncelikle tek tek yürütülmüştür (Şekil 3.14). Takiben elde edilen bant görüntüleri değerlendirilerek izolatlar göç uzaklıklarına göre çakışmayacak şekilde gruplandırılmış ve 3 farklı karışımda marker hazırlanmıştır.



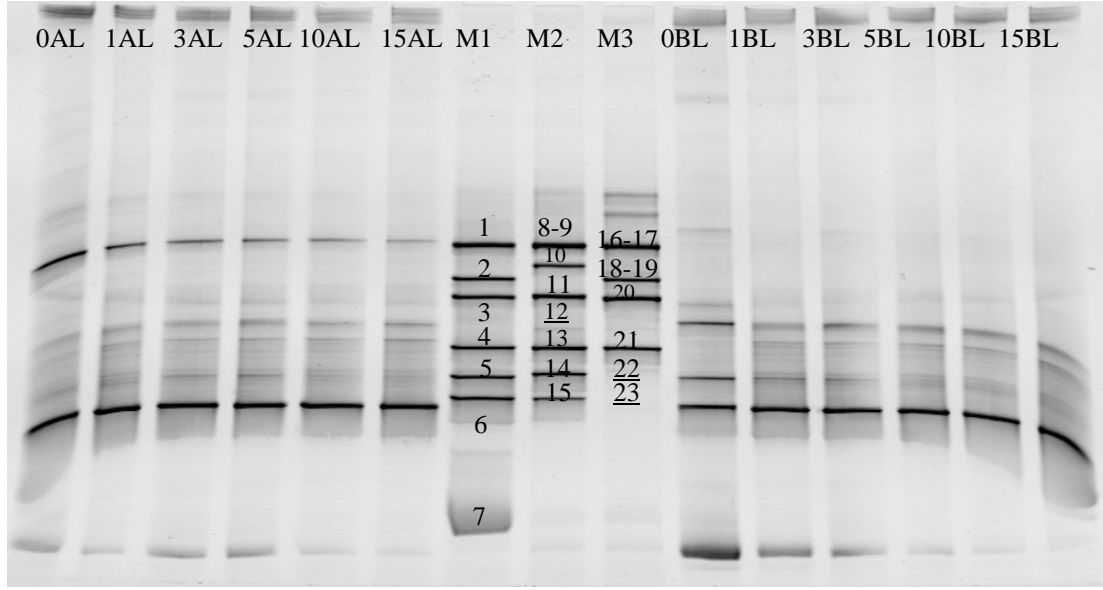
Şekil 3.14: Tarhana örneklerinden toplanan LAB izolatlarından çoğaltılan 16S rDNA fragmentlerinin DGGE profili.

MARKER1 (M1): AL1-AL2-BL1-BL2-BL3-CL1-GL1 (1. *L. plantarum*, 2. *L. mesenteriodes*, 3. *L. brevis*, 4. *L. farciminis*, 5. *P. acidilactici*, 6. *L. namurensis*, 7. *L. casei*)

MARKER2 (M2): BL5-CL3-CL5-EL4-GL2-HL2-HL5-KL1 (8. *L. plantarum*, 9. *L. citreum*, 10. *L. alimentarius*, 11. *L. lactis*, 12. *L. mindensis*, 13. *L. farciminis*, 14. *L. namurensis*, 15. *L. lactis*)

MARKER3 (M3): EL1-HL1-HL3-KL2-KL3-KL4-KL5-KL6 (16. *L. fabifermentas*, 17. *L. plantarum*, 18. *L. brevis*, 19. *L. brevis*, 20. *L. mesenteriodes*, 21. *L. paralimentarius*, 22. *L. pseumesenteriodes*, 23. *L. farciminis*)

Ev tipi tarhana hamurlarından farklı fermentasyon günlerinde (0., 1., 3., 5., 10. ve 15. gün) alınan hamur örneklerinde bulunan bakterilerin genomik DNA'ları ile marker olarak kullanılan LAB suşlarının 16S rDNA V3 bölgesi PZR ürünlerinin gradient jel üzerindeki göç yerleri ve bakteriyal floradaki değişim A ve B örneklerinde Şekil 3.15 ve Tablo 3.6'da; C ve D örneklerinde Şekil 3.16 ve Tablo 3.7'de; E örneğinde de Şekil 3.17 ve Tablo 3.8'de verilmiştir.



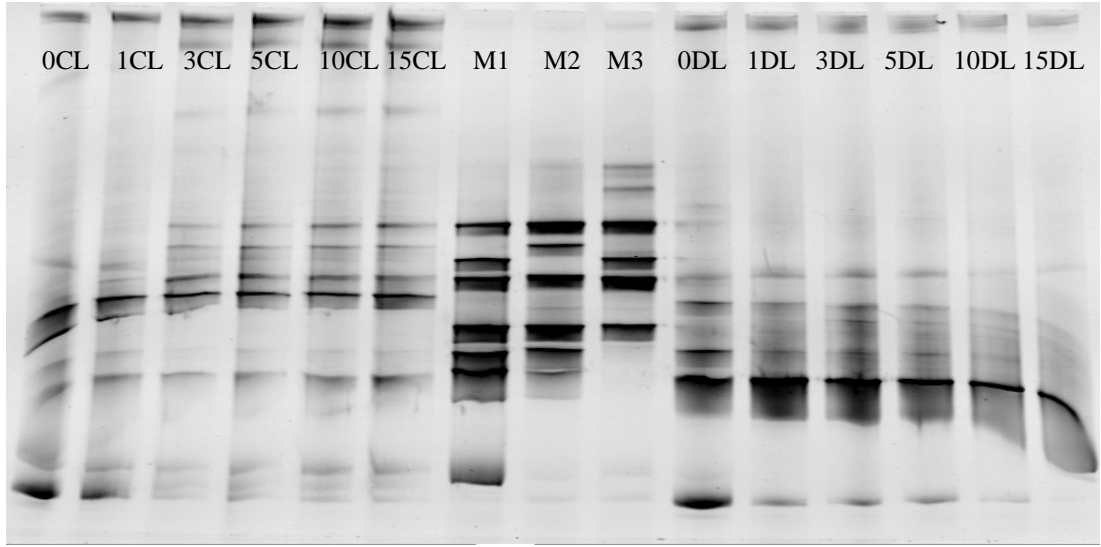
Şekil 3.15: A ve B tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki bakteriyel florası.

Tablo 3.6: A ve B tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki bakteriyel florası.

Fermantasyon Günleri/Laktik Asit Bakterileri						
Örnek	0. gün	1. gün	3. gün	5. gün	10. gün	15. gün
A	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>
	<i>L. namurensis</i>	<i>L. namurensis</i>	<i>L. namurensis</i>	<i>L. namurensis</i>	<i>L. namurensis</i>	<i>L. mindensis</i>
	<i>P. acilactici</i>	<i>P. acilactici</i>	<i>P. acilactici</i>	<i>P. acilactici</i>	<i>P. acilactici</i>	<i>S. thermophilus</i>
	<i>L. mindensis</i>	<i>L. mindensis</i>	<i>L. mindensis</i>	<i>L. mindensis</i>	<i>L. mindensis</i>	
	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>	
B	<i>L. crispatus</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>
	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. crispatus</i>	<i>L. crispatus</i>	<i>L. crispatus</i>	<i>L. crispatus</i>	<i>L. crispatus</i>
	subsp.	<i>S. thermophilus</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. brevis</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>
	<i>bulgaricus</i>		<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>		
	<i>S. thermophilus</i>					

A tarhana hamurunda fermantasyonun ilk gününden 10. gününe kadar *L. plantarum*, *L. namurensis*, *P. acilactici*, *L. mindensis* ve *S. thermophilus* suşlarının yer aldığı son gün ise sadece *L. plantarum*, *L. mindensis* ve *S. thermophilus* bulunduğu DGGE profilinden izlenmektedir. Fermantasyon süresi boyunca *L. plantarum*'un baskın tür olduğu da belirlenmiştir. B tarhana hamurunda ise fermantasyon süresince *L. crispatus* ve *S. thermophilus*'un bulunduğu görülmektedir. B tarhana hamuru

örneğinde de fermantasyon süresince farklı türlerin varlığını devam ettirdiği belirlenmiş ve diğer tarhana hamurlarında görülmeyen *L. crispatus* türü tespit edilmiştir (Tablo 3.6).

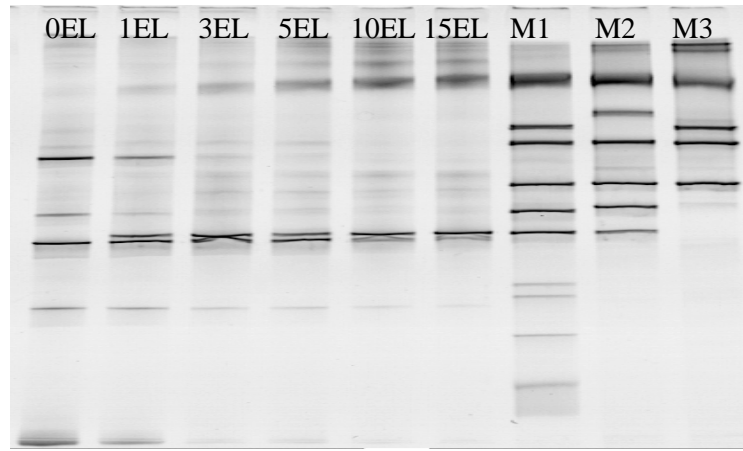


Şekil 3.16: C ve D tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki bakteriyel florası.

Tablo 3.7: C ve D tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki bakteriyel florası.

Fermantasyon Günleri /Laktik Asit Bakterileri						
Örnek	0. gün	1. gün	3. gün	5. gün	10. gün	15. gün
C	<i>L. lactis</i>	<i>L. lactis</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>
	<i>L. mesenteriodes</i>	<i>L. mesenteriodes</i>	<i>sanfranciscensis</i>	<i>sanfranciscensis</i>	<i>sanfranciscensis</i>	<i>sanfranciscensis</i>
	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>
	subsp.	subsp.	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>
	<i>bulgaricus</i>	<i>bulgaricus</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>
	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>L. lactis</i>	<i>L. lactis</i>	<i>L. lactis</i>	<i>L. lactis</i>
	<i>L. casei</i>	<i>L. casei</i>	<i>L. mesenteriodes</i>	<i>L. mesenteriodes</i>	<i>L. mesenteriodes</i>	<i>L. mesenteriodes</i>
			<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. delbrueckii</i>
			subsp.	subsp.	subsp.	subsp.
			<i>bulgaricus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>
D	<i>L. plantarum</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. lactis</i>	<i>L. lactis</i>
	<i>L. delbrueckii</i>	subsp.	subsp.	subsp.	<i>L. casei</i>	<i>L. casei</i>
	subsp.	<i>bulgaricus</i> ,	<i>bulgaricus</i>	<i>bulgaricus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>
	<i>bulgaricus</i>	<i>L. lactis</i>	<i>L. lactis</i>	<i>L. lactis</i>		
	<i>L. lactis</i>	<i>L. casei</i>	<i>L. casei</i>	<i>L. casei</i>		
	<i>L. casei</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>		
	<i>S. thermophilus</i>	<i>P.</i>	<i>P. acidilactici/</i>	<i>P. acidilactici/</i>		
	<i>P. acidilactici/</i>	<i>acidilactici/</i>	<i>L. namurensis</i>	<i>L. namurensis</i>		
	<i>L. namurensis</i>	<i>L. namurensis</i>				

Şekil 3.16’da verilen C tarhana hamurunda fermantasyon süresi boyunca *L. lactis*, *L. mesenteriodes*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *S. thermophilus* suşlarının bulunduğu DGGE profilinden izlenmektedir. Ayrıca fermantasyonun 3. gününden itibaren de *L. plantarum*, *L. alimentarius*, *L. brevis*, *L. sanfrancincensis* suşlarının floraya katıldığı belirlenmiştir. D tarhana hamurunda ise fermantasyonun tüm günlerinde *L. lactis*, *L. casei*, *S. thermophilus* suşlarını bulunduğu; ilerleyen fermantasyon günlerinde ise *L. plantarum*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *P.acidilacitici/L. namurensis* suşlarının kaybolduğu DGGE profilinde izlenebilmektedir (Tablo 3.7).



Şekil 3.17: E tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki bakteriyal florası.

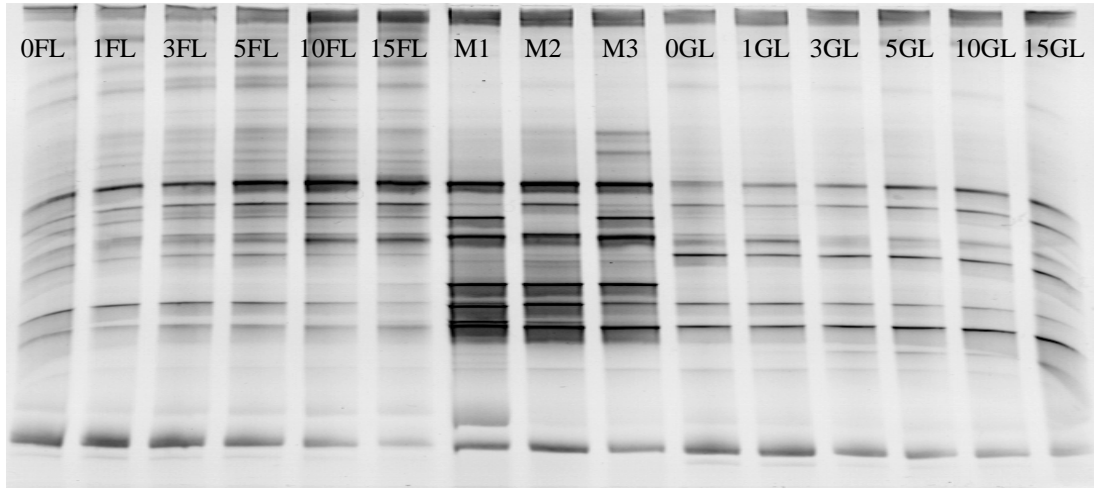
Tablo 3.8: E tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki bakteriyal florası.

Fermantasyon Günleri/ Laktik Asit Bakterileri						
Örnek	0. gün	1. gün	3. gün	5. gün	10. gün	15. gün
E	<i>L.plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>
	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>
	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>
	subsp.	<i>L. delbrueckii</i>	subsp.	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S. thermophilus</i>
	<i>bulgaricus</i>	subsp.	<i>bulgaricus</i>			
	<i>S. thermophilus</i>	<i>bulgaricus</i>	<i>S. thermophilus</i>			
		<i>S. thermophilus</i>				

Şekil 3. 17’ de verilen E tarhana hamurunun 6 farklı fermantasyon gününde *L. plantarum*, *L. brevis*, *S. thermophilus* suşlarının yer aldığı DGGE profili ile

belirlenmiştir. Fermantasyonun 0. ve 1. gününde görülen *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ilerleyen günlerde kaybolmuştur. 1. günden itibaren *L. farciminis* florada baskın olarak yer almıştır (Tablo 3.8).

İşletme tipi tarhana hamurlarından farklı fermentasyon günlerinde (0., 1., 3., 5., 10. ve 15. gün) alınan hamur örneklerinde bulunan bakterilerin genomik DNA'ları ile marker olarak kullanılan LAB suşlarının 16S rDNA V3 bölgesi PZR ürünlerinin gradient jel üzerindeki göç yerleri ve bakteriyal floradaki değişim de F ve G örneklerinde Şekil 3.18 ve Tablo 3.9'da; H ve K örneklerinde de Şekil 3.19 ve Tablo 3.10'da verilmiştir.



Şekil 3.18: F ve G tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki bakteriyal florası.

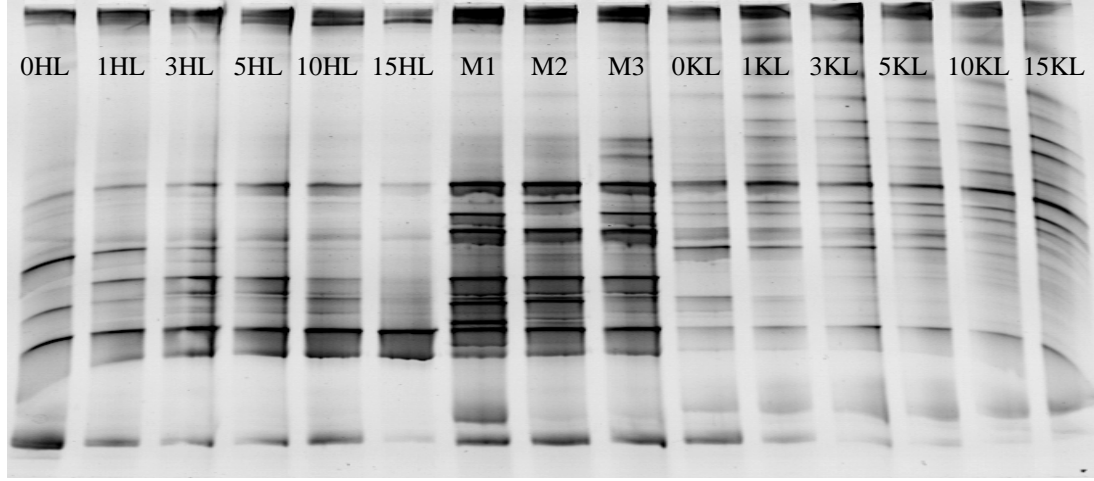
Tablo 3.9: F ve G tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermentasyon günündeki bakteriyal florası.

Fermantasyon Günleri / Laktik Asit Bakterileri						
Örnek	0. gün	1. gün	3. gün	5. gün	10. gün	15. gün
F	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>
	<i>L. pentosus</i>	<i>L. pentosus</i>	<i>L. pentosus</i>	<i>L. pentosus</i>	<i>L. pentosus</i>	<i>L. pentosus</i>
	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>
	<i>L. casei</i>	<i>L. casei</i>	<i>L. casei</i>	<i>L. casei</i>	<i>L. casei</i>	<i>L. casei</i>
	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. pentosus</i>	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>
	<i>L. mesenteriodes</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L. mesenteriodes</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>
	5/14/22	<i>mesenteriodes</i>	<i>mesenteriodes</i>	5/14/22	<i>mesenteriodes</i>	<i>mesenteriodes</i>
	5/14/22	5/14/22		5/14/22	5/14/22	

Tablo 3.9 (Devam)

	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>
	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>	<i>L. alimentarius</i>
	<i>L.casei</i>	<i>L.casei</i>	<i>L.casei</i>	<i>L.casei</i>	<i>L.casei</i>	<i>L.casei</i>
	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>
G	<i>L. mindensis</i>	<i>L. mindensis</i>	<i>L. mindensis</i>	<i>L. mindensis</i>	<i>L. mindensis</i>	<i>L. mindensis</i>
	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. delbrueckii</i>	5/14/22	5/14/22	5/14/22	5/14/22
	subsp.	subsp.	6/15/23	6/15/23	6/15/23	6/15/23
	<i>Bulgaricus</i>	<i>Bulgaricus</i>				
	5/14/22	5/14/22				
	6/15/23	6/15/23				

Şekil 3. 18'de verilen F ve G tarhana hamurlarının fermantasyon süresi boyunca bakteriyal değişimi DGGE profilinde belirlenmiştir. Her iki tarhana hamurunun fermantasyon süresince oldukça zengin bir bakteriyal floraya sahip olduğu görülmektedir. F örneğinde 0. günden son güne kadar *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. casei*, *L. alimentarius*, *L. mesenteriodes*, 5/14/22 (*P. acidilactici*/*L. namurensis*/*L. pseumesenteriodes*) bulunduğu ve son fermantasyon gününe kadar da kaybolmadığı belirlenmiştir. G tarhana hamurunda ise fermantasyon süresince *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. casei*, *L. alimentarius*, *L. mindensis*, 5/14/22 (*P. acidilactici*/*L. namurensis*/*L. pseumesenteriodes*), 6/15/23 (*L. namurensis*/*L. lactis*/*L. farciminis*) suşlarının bulunduğu saptanmıştır (Tablo 3.9).



Şekil 3.19: H ve K tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki bakteriyel florası.

Tablo 3.10: H ve K tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki bakteriyel florası.

Fermantasyon Günleri/ Laktik Asit Bakterileri						
Örnek	0. gün	1. gün	3. gün	5. gün	10. gün	15. gün
H	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>
	<i>L. fabifermentas</i>	<i>L. fabifermentas</i>	<i>L. fabifermentas</i>	<i>L. fabifermentas</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>
	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>fabifermentas</i>	<i>fabifermentas</i>
	<i>L. namurensis</i>	<i>L. namurensis</i>	<i>L. namurensis</i>	<i>L. namurensis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>
	<i>S. thermophilus</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L. namurensis</i>	<i>L. namurensis</i>
	<i>L. delbrueckii</i>	<i>paraalimentarius</i>	<i>paraalimentarius</i>	<i>paraalimentarius</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>S.</i>
	<i>subsp. bulgaricus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>L. mindensis</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>thermophilus</i>
		<i>L. delbrueckii</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>subsp.</i>	
		<i>subsp. bulgaricus</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>subsp. bulgaricus</i>	<i>bulgaricus</i>	
			<i>subsp. bulgaricus</i>			
K	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>
	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>	<i>L. farciminis</i>
	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. brevis</i>
	<i>L. citreum</i>	<i>L. citreum</i>	<i>L. citreum</i>	<i>L. citreum</i>	<i>L. citreum</i>	<i>L. citreum</i>
	<i>P. pentosaceus</i>	<i>P. pentosaceus</i>	<i>P. pentosaceus</i>	<i>P. pentosaceus</i>	<i>P. pentosaceus</i>	<i>P. pentosaceus</i>
	<i>L. mesenteriodes</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>
	<i>L. delbrueckii</i>	<i>mesenteriodes</i>	<i>mesenteriodes</i>	<i>mesenteriodes</i>	<i>mesenteriodes</i>	<i>mesenteriodes</i>
	<i>subsp. bulgaricus</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>	<i>L.</i>
	<i>L. pseumesenteriodes</i>	<i>sanfranciscensis</i>	<i>sanfranciscensis</i>	<i>sanfranciscensis</i>	<i>sanfranciscensis</i>	<i>sanfranciscensis</i>
		<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. delbrueckii</i>	
	<i>subsp. bulgaricus</i>	<i>subsp. bulgaricus</i>	<i>subsp. bulgaricus</i>			

Şekil 3.19’da verilen H ve K tarhana hamurlarının fermantasyon periyodu boyunca meydana gelen bakteriyel değişimi DGGG profilinde belirlenmiştir. H ve K tarhana hamurunun 6 farklı fermantasyon günlerinde oldukça zengin bir bakteriyel flora sahip olduğu görülmektedir. H tarhana hamurunda *L. plantarum*, *L. fabifermentas*, *L.*

brevis, *L. namurensis*, *S. thermophilus* suşlarının fermantasyonun son gününe kadar bulunduğu ve 15. günde *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. paralimentarius* suşlarının kaybolduğu belirlenmiştir. Ayrıca şimdiye kadar ekşi hamurlardan hiç izole edilemeyen *L. fabifermentas* suşu de H tarhana hamurunda tespit edilmiştir. K tarhana hamurunda da fermantasyon periyodu boyunca oldukça zengin bir bakteriyal flora belirlenmiştir. Fermantasyon süresince *L. plantarum*, *L. farciminis*, *L. brevis*, *L. citreum*, *L. mesenteriodes*, *P. pentosaceus*, *S. thermophilus* türlerinin yer aldığı; ilerleyen fermantasyon günlerinde ise *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* suşunun kaybolduğu belirlenmiştir. Fermantasyonun 0. gününden itibaren yer alan *P. pentosaceus* türü sadece bu hamurda PZR-DGGE ile belirlenmiştir. Ayrıca 1. günden itibaren *L. sanfranciscensis* türünün de bulunduğu görülmüştür (Tablo 3.10).

Farklı fermentasyon günlerinde (0., 1., 3., 5., 10., ve 15. gün) alınan hamur örneklerinde bulunan bakterilerin genomik DNA'larından çoğaltılan rDNA bantları marker olarak kullanılan LAB suşlarının ilgili bantları ile eşleştirilerek nihai tanımlamalar yapılmıştır. Markerlardaki referans suşların bantlarından daha farklı mesafelere göç eden bantlar jelden kesilerek ekstrakte edilmiş ve V3 primerleri ile çoğaltılarak, dizi analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar BLAST veri tabanına göre değerlendirilerek tanımlanan LAB izolatlar Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11: Poliakrilamid jelden kesilen 16S rDNA bantlarını temsil eden LAB türleri.

Kaynak	Örnek	Kodu	Tanımlama sonucu
Ev Tipi Hamurlar	A	J0L1	Tanımlanamadı
		J1L1	Tanımlanamadı
		J3L1	<i>Lactobacillus sanfranciscensis</i>
	B	J0L1	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>
		J0L2	<i>Lactobacillus gasseri</i>
		J0L3	<i>Lactobacillus crispatus</i>
		J0L4	<i>Streptococcus thermophilus</i>
	C	J1L1	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>
		J3L1	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>
	D	J0L1	<i>Lactobacillus sanfranciscensis</i>
		J0L1	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>
		J0L2	<i>Streptococcus thermophilus</i>
E	J0L3	Kültüre edilemeyen bakteri	
	J0L1	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	
İşletme Tipi Hamurlar	K	J0L1	Tanımlanamadı
		J1L1	<i>Lactobacillus parabrevis</i>
		J1L2	<i>Lactobacillus sanfranciscensis</i>
		J3L1	<i>Leuconostoc pseudomesenteriodes</i>
		J5L1	Tanımlanamadı
		J10L1	<i>Pediococcus pentosaceus</i>

Çalışma sonuçları dikkate alındığında ev tipi tarhana hamuru örneklerinde PZR-DGGE görüntülerine göre tarhana hamurlarında 4 türün (*L. plantarum*, *L. sanfranciscensis*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *S. thermophilus*) ilk günden başlayarak tüm fermantasyon süresince baskın olduğu belirlenmiştir. Diğer türler de fermantasyon süresi boyunca düşük sayılarda yer almışlardır. PZR-DGGE yönteminde ev tipi tarhana örneklerinde varlığı belirlenen baskın 3 tür ile daha az rastlanan 2 tür kültüre bağlı yöntemler ile izole edilememiştir. Bu izolatlardan elde edilen sonuçların BLAST veri tabanına göre değerlendirilmesi sonucu %92 benzerlikte *L. sanfranciscensis*, %92 benzerlikte *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, %91 benzerlikte *L. gasseri*, %84 benzerlikte *L. acidophilus*, %97 benzerlikte *S. thermophilus* türleri oldukları tespit edilmiştir.

İşletme tipi tarhana hamuru örneklerinde ise PZR-DGGE görüntülerine göre hamurlarda fermantasyon süresi boyunca beş türün baskın (*L. plantarum*, *L. alimentarius*, *L. namurensis*, *L. farciminis*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*); diğer türlerin ise zayıf olarak var olduğu belirlenmiştir. İşletme tipi tarhana örneklerinde de 1 baskın tür ile daha az görülen 2 tür kültüre bağlı yöntemler ile belirlenememesine rağmen, kültürden bağımsız bir yöntem olan PZR-DGGE yöntemi ile belirlenmiştir. Markırlardan farklı bant veren bu türlerin de DNA'ları jelden ekstrakte edilmiş ve V3 primerleri ile çoğaltılarak dizi analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar BLAST veri tabanına göre %100 benzerlikte *L. sanfranciscensis*, %100 benzerlikte *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, %96 benzerlikte *P. pentosaceus*, %88 benzerlikte *L. plantarum*, %87 benzerlikte *L. pseudomesenteriodes* olarak tespit edilmiştir.

Hem ev, hem de işletme tipi tarhana hamurlarında kültüre bağlı yöntemler ile tespit edilemeyen yoğurt bakterileri ile özellikle ekşi hamur florasında yaygın olarak bulunan *L. sanfranciscensis* türünün PZR-DGGE ile tespit edilmesi ilgi çekici bir sonuç olmuştur.

Tarhana hamurunun LAB florasının PZR-DGGE yöntemi ile tespit edilmesi üzerine literatür olmaması nedeni ile benzer ürün olarak ekşi hamurlardan izole edilen bazı araştırma sonuçları değerlendirilmiştir. Gatto ve Torriani (2001) İtalya da geleneksel olarak yapılan bir ekşi hamurun mikrobiyal populasyon dinamiğini belirlemek amacıyla geleneksel kültüre bağımlı yöntemler ve PZR-DGGE yöntemi birlikte kullanmıştır. Hızlı bir protokol kullanılarak fermantasyonun 24. saatinde örneklerden toplam DNA elde edilmiştir. Bakteriler için 16S rDNA bölgesinin spesifik bir kısmını çoğaltacak 2 yeni primer çifti kullanılmış ve PZR ürünleri, DGGE ile ayırt edilmiştir. DGGE profilleri ile laktik asit bakterilerinin (LAB) populasyon yapısındaki değişimler belirlenmiştir. Fermantasyon boyunca *L. sanfranciscensis*, *L. brevis*, *L. arizonensis*-*L. plantarum* grubu ve *L. kimchii*-*L. paralimentarius* türleri saptanmıştır. Geleneksel kültüre bağımlı yöntemler ile elde edilen sonuçların PZR-DGGE sonuçlarını kısmen yansıttığı belirlenmiştir.

Meroth vd. (2003) 3 farklı ticari starter kültür karışımı kullanarak A, B, C ve D olmak üzere 4 farklı ekşi hamur üretmişlerdir. Laktik asit bakteri sayısı sabit düzeye

gelene kadar fermente ettikleri ekşi hamurun mikroflorasını PZR-DGGE ve RAPD-PZR yöntemleri kullanarak belirlemişlerdir. Ekşi hamur A'da (çavdar ile geleneksel üretim) *L. sanfranciscensis* ve yeni bir tür olan *L. mindensis* belirlenmiştir. Çavdar unu ile yapılan B ve C örneklerinden (işlem sıcaklıkları farklı) B örneğinde *L. crispatus* ve *L. pontis*; C örneğinde de *L. crispatus*, *L. panis* ve *L. frumenti* türleri baskın olarak saptanmıştır. D örneğinde ise *L. johnsonii* ve *L. reuteri* türleri baskın tür olarak bulunmuştur. B ekşi hamur örneği hariç, DGGE ve RAPD-PZR yöntemlerinin sonuçları birbiri ile uyum göstermiştir.

Settanni vd. (2006) İtalya'nın Abruzzo bölgesinde yapılan 4 ekşi hamur örneğindeki (A, B,C ve D) Laktobasil türlerini belirlemek amacıyla multiplex PZR ve PZR-DGGE yöntemlerini birlikte kullanmışlardır. Örneklerin hepsinde *L. plantarum* and *L. sanfranciscensis* türleri yaygın bulunmuştur. Üstelik A ve C örneklerinde *L. rossiae* (eskiden *L. rossii* olarak adlandırılan) ve *L. paralimentarius* da farklı bir DNA ekstraksiyon metodu kullanılarak belirlenmiştir.

Scheirlinck vd. (2008) Belçika da bulunan 11 fırından topladıkları 39 adet geleneksel ekşi hamur örneğinde bakteriyal floranın stabilitesini ve taksonomik yapısını kültürden bağımsız ve kültüre bağımlı yöntemler ile araştırmışlardır. Çalışmada kültürden bağımsız V3- 16S rDNA fragmentinin DGGE tekniği ile kültüre bağımlı analizler paralelli olarak yapılmıştır. Hem kültüre bağımlı yöntemler hem de DGGE tekniği sonucu elde edilen veriler ışığında *L. sanfranciscensis*, *L. paralimentarius*, *L. plantarum* ve *L. pontis* türlerinin Belçika ekşi hamur örneklerinde baskın türler olduğu saptanmıştır. Ayrıca DGGE yöntemi ile bazı örneklerde *Acetobacter* spp. ve *Erwinia/Enterobacter/Pantoea* gruplarının bir üyesinin varlığı da tespit edilmiştir.

Palomba vd. (2011) tarafından Güney İtalya'daki Campania bölgesinden 9 farklı ekşi hamur örneğinin LAB florasını kültüre bağımlı 16S ve 26S rDNA dizi analizi ve kültürden bağımsız PZR-DGGE teknikleri kullanılarak ortaya konulmuştur. LAB türleri, fakültatif heterofermantatif olan *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc* spp., ve *Lactococcus* spp. olarak belirlenmiştir. PZR-DGGE analizi ile LAB türleri arasından *S. thermophilus*, *L. sakei*, *W. groceries* ve *L. sanfranciscensis* tanımlanmıştır.

Oguntoyinbo ve Dodd (2010) tarafından Batı Afrika bölgesinde manyok unundan yapılan geleneksel fermente bir ürün olan garinin üretimi incelenmiştir. Manyoğun fermantasyonunda etkili LAB popülasyonunu belirlemek için farklı besiyeri ortamları kullanılarak izole edilen izolatları Vurgulu Elektrik Alan Jel Elektroforezi (PFGE) ve kültürden bağımsız bir yöntem olan PZR-DGGE araştırmışlardır. 16S rDNA'nın V3 bölgesini çoğaltan spesifik primerler kullandıkları PZR-DGGE analizi sonucu *L. plantarum*, *L. fermentum*, *L. pentosus*, *L. acidophilus* ve *L. casei* fermantasyonda etkili türler olarak tanımlanmıştır.

Zhang vd. (2011) tarafından Çin'in Batı bölgesinde bulunan Mongolia'dan toplanan 28 adet geleneksel ekşi hamur örneğinin LAB florası kültüre bağımlı metotlar ve kültürden bağımsız metot olan DGGE ile analiz edilmiştir. Hem identifikasyon sonucu hem de DGGE profillerine göre LAB'leri içinde *L. plantarum* bütün örneklerin mikroflorasında baskın tür olarak belirlenmiştir. İlginç olarak, *L. guizhouensis*, *L. rossiae*, *R. mucilaginosus* ve *P. farinosus* türleri DGGE ile belirlenememiş ama kültüre bağlı metot tarafından izole edilmiştir. Bununla birlikte *L. zae* türü ise sadece DGGE profilinde saptanmıştır.

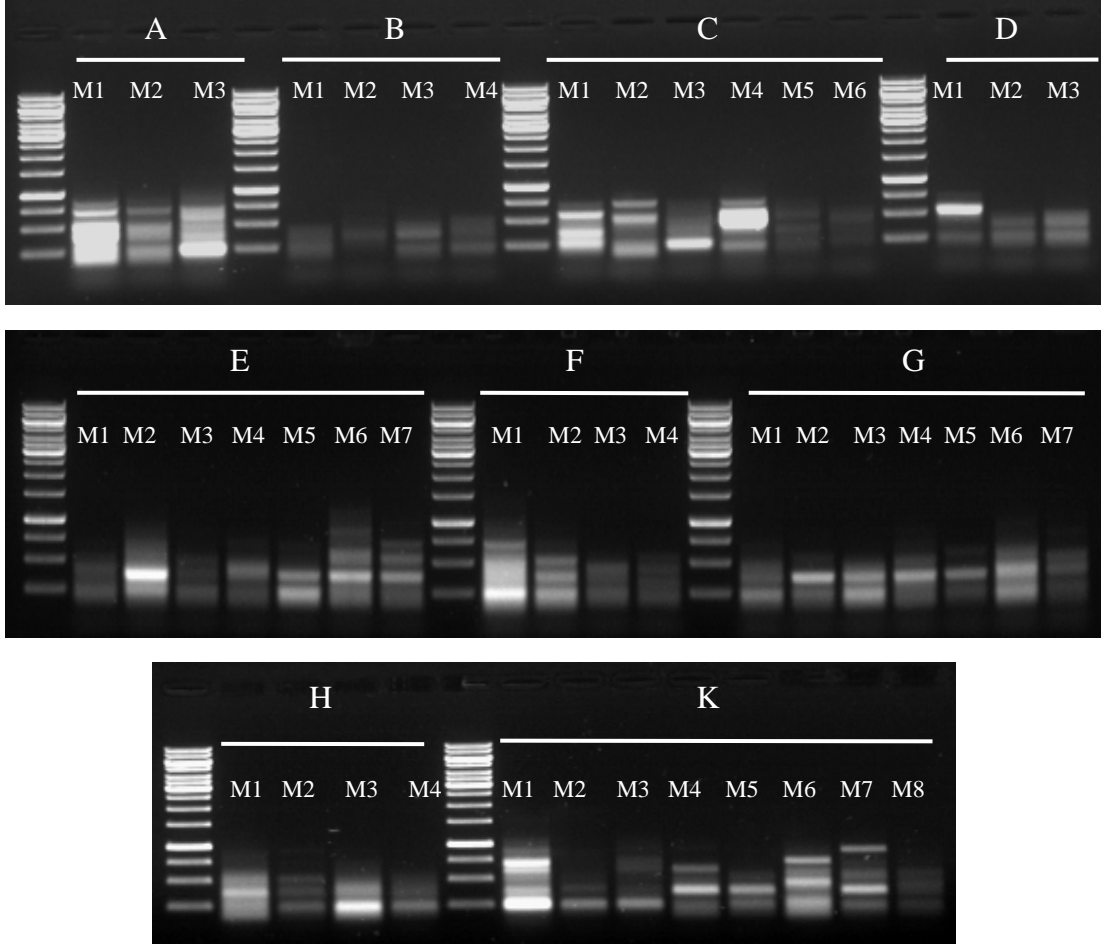
Literatürde ekşi hamurlardan LAB popülasyonunun belirlenmesinde PZR-DGGE yönteminin kültüre bağımlı analizlere paralel olarak yapıldığı görülmektedir. Bizim çalışmamızda da PZR-DGGE yöntemi kültüre bağımlı metotlara paralel olarak yapılmıştır. Literatürlerde de belirtildiği gibi PZR-DGGE yöntemi ile kültüre bağlı yapılan yöntemler ile belirlenemeyen bazı LAB türleri PZR-DGGE ile tanımlanmıştır. Literatürde belirtilen LAB türleri ile çalışmamızda tespit edilen türler benzer olmakla birlikte, daha fazla tür tespit edilmiştir. Bu durum tarhana hamuru yapımında kullanılan hammaddenin çeşitliliğine bağlanabilir.

3.3.2 Tarhana hamuru fermantasyonunun maya tür çeşitliliği ve değişimi

3.3.2.1 Maya izolatlarının M13 parmak-izi analizi

Ev ve işletme tipi tarhana hamurlarının farklı fermantasyon günlerinde izole edilen toplam 2000 maya izolatu içerisinde benzer suşların ayrılması için M13 primeri kullanılarak izolatların parmak-izi profilleri çıkartılmıştır. İzolatlar M13-PZR

ürünlerinin agaroz jel üzerindeki bant profillerine göre gruplandırılmıştır. Her bir hamurda bu grupları temsil eden izolatların jel görüntüsü Şekil 3.20’de verilmiştir. Söz konusu bu izolatlar -70 °C’de %30 gliserol ortamında sonraki analizler için saklanmıştır.



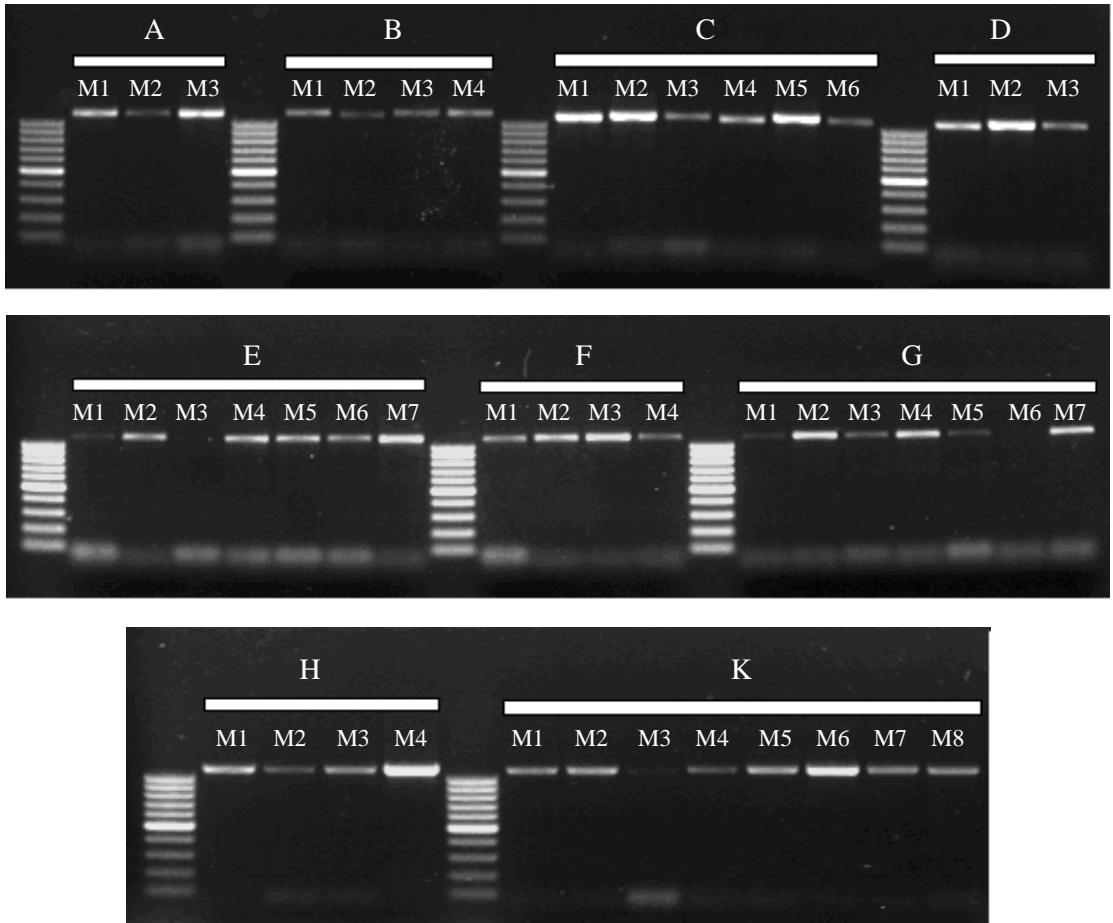
Şekil 3.20: Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların M13 –PZR profili.

M13-PZR analizi sonucu 2000 maya izolatu farklı bant profiline sahip 45 gruba ayrılmıştır. Tarhana hamurları kaynağına göre değerlendirildiğinde; ev tipi örneklerde (5 farklı numunede) 23 farklı; işletme tipi örneklerde (4 farklı numunede) ise 22 farklı profile sahip izolat tespit edilmiştir. Ev ve işletme tipi hamurlarında farklı profile sahip suş sayısı oldukça yakın bulunmaktadır. En yüksek sayıda farklı

profile sahip suş ev tipi hamurlarda C örneğinde, işletme tipi hamurlarda ise K örneğinde belirlenmiştir.

3.3.2.2 Maya izolatlarında 28S rDNA dizi analizi

Tarhana hamuru örneklerinden izole edilen farklı bant profiline sahip maya izolatlarının birinci basamak tanımlanması için 28S rDNA'nın D1/D2 LSU bölgeleri PZR ile çoğaltılmıştır. Şekil 3.21'de maya izolatlarının PZR ile çoğaltılmış D1/D2-LSU bölgelerine ait DNA fragmentlerinin bantları verilmiştir.



Şekil 3.21: Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların 28S rDNA bantları.

Şekilden 3.21'den de izlendiği gibi tüm maya izolatlarından PZR sonucunda sadece bir tane ve beklenen büyüklükte (1000 bp) DNA bantı elde edilmiştir. Bu durum kullanılan primerlerin hedef bölgeye spesifik olduğunu göstermiştir ve hedef bölgenin sorunsuz çoğaltılabildiğine işaret sayılmıştır.

Çalışmada PZR sonucunda alınan DNA bantları saflaştırılarak DNA dizileri çıkartılmıştır. Her bir izolatın 28S D1/D2-LSU bölgesinin nükleotit dizileri NCBI veri tabanına kayıtlı suşların dizileri ile karşılaştırılmıştır. Bu analiz sonucunda belirlenen maya tanımlamaları Tablo 3.12’de verilmiştir. Toplam 45 izolatın 10 farklı maya türüne ait oldukları belirlenmiştir. Buna göre AM1, AM2, BM1, CM2, DM2, DM3, HM1 izolatlarının *S. cerevisiae*; AM3, BM2, CM4, CM5, GM1, KM1, KM2, KM3 izolatlarının *C. humilis*; EM2, EM6, EM7, GM2, GM3, GM4, GM5, KM4, KM5 izolatlarının *C. glabrata*; EM1, EM5, FM2, FM3, FM4, GM7, HM2, HM3, KM8 izolatlarının *I. orientalis*, KM7, CM6, FM1, KM7 izolatlarının *S. barnetti*; CM1, DM1, EM3 izolatlarının *K. marxianus*; BM4, CM3 izolatlarının *S. exiguus*; BM3 izolatının *S. servazzi*; EM4 izolatının *P. kudriavzevii*; KM6 izolatının *T. delbrueckii* türlerine %95’in üzerinde benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Sadece CM5, DM1, EM4, GM1 suşları bu eşik tanımlama değerinin altında benzerlik göstermiştir.

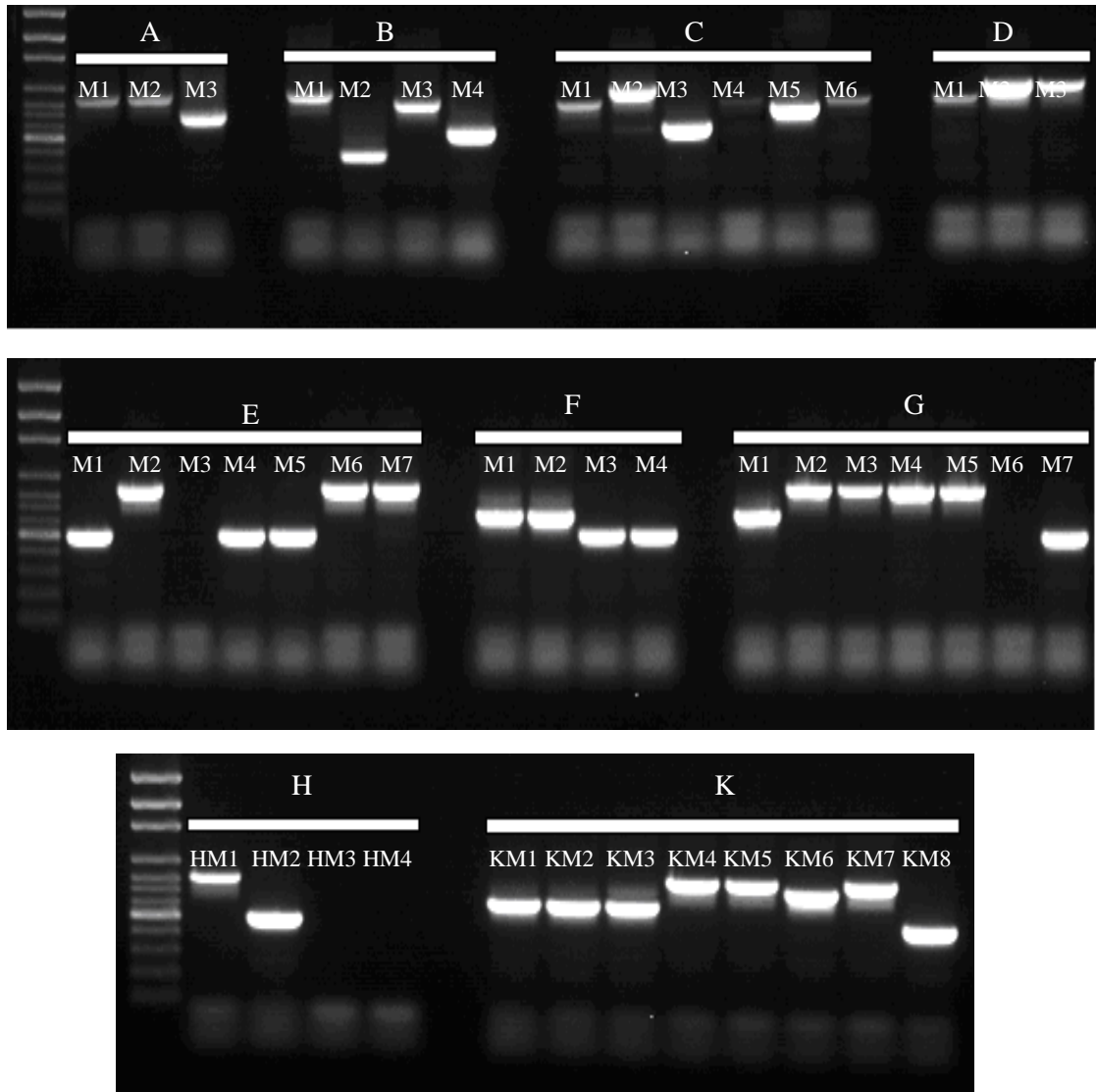
Çalışmada NCBI veri tabanında yapılan taramada farklı maya türlerinin yüksek benzerlik oranıyla önerilmesi, mayalarda üzerinde çalışılan D1/D2-LSU bölgesinin tanımlamada yüksek ayırma gücüne sahip olmadığı bir işareti olarak kabul edilmiştir. Bu durumun rDNA bölgelerinin korunmuş bölgeler olması dolayısıyla mutasyon birikiminin oldukça sınırlı düzeylerde kalması ve farklılaşmanın oldukça az seviye bulunmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Tablo 3.12: Tarhana hamurlarından izole edilen maya suşlarının 28S rDNA dizi analizine göre tanımlama sonuçları.

İzolat Adı	Hamur Kaynağı	Tanımlama Sonucu	Tanımlama Yüzdesi
AM1	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	98
AM2	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	99
AM3	Ev tipi	<i>Candida humilis</i>	100
BM1	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	97
BM2	Ev tipi	<i>Candida humilis</i>	99
BM3	Ev tipi	<i>Saccharomyces servazzi</i>	95
BM4	Ev tipi	<i>Saccharomyces exiguus</i>	91
CM1	Ev tipi	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	99
CM2	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	97
CM3	Ev tipi	<i>Saccharomyces exiguus</i>	98
CM4	Ev tipi	<i>Candida humilis</i>	99
CM5	Ev tipi	<i>Candida humilis</i>	83
CM6	Ev tipi	<i>Saccharomyces barnetti</i>	97
DM1	Ev tipi	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	93
DM2	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	100
DM3	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	100
EM1	Ev tipi	<i>Issantechenka orientalis</i>	100
EM2	Ev tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
EM3	Ev tipi	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	100
EM4	Ev tipi	<i>Pichia kudriavzevii</i>	92
EM5	Ev tipi	<i>Issantechenka orientalis</i>	99
EM6	Ev tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
EM7	Ev tipi	<i>Candida glabrata</i>	95
FM1	İşletme tipi	<i>Saccharomyces barnetti</i>	97
FM2	İşletme tipi	<i>Issantechenka orientalis</i>	100
FM3	İşletme tipi	<i>Issantechenka orientalis</i>	99
FM4	İşletme tipi	<i>Issantechenka orientalis</i>	100
GM1	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	91
GM2	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
GM3	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
GM4	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
GM5	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
GM7	İşletme tipi	<i>Issantechenka orientalis</i>	100
HM1	İşletme tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	100
HM2	İşletme tipi	<i>Issatchenka orientalis</i>	100
HM4	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	98
KM1	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	100
KM2	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	100
KM3	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	100
KM4	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
KM5	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	97
KM6	İşletme tipi	<i>Torulaspora delbrueckii</i>	99
KM7	İşletme tipi	<i>Saccharomyces barnetti</i>	96
KM8	İşletme tipi	<i>Issatchenka orientalis</i>	99

3.3.2.3 Maya izolatlarında 5,8S rDNA dizi analizi

Birinci basamak tanımlamada elde edilen sonuçların desteklenmesi amacıyla, izole edilen suşların rDNA'sının 5,8S alt ünitesi ile birlikte alt ve üst akış bölgelerin DNA dizisi belirlenerek NCBI veri tabanına kayıtlı dizilerle kıyaslanarak tanımlanması yapılmıştır. Bu çalışmada söz konusu bölgeyi tarayan birçok çalışmada kullanılan ITS1 ve ITS4 primerleri kullanılmıştır. Şekil 3.22'de ev ve işletme tipi tarhana hamurundan toplanan izolatların genomundan çoğaltılmış ITS1-ITS4 DNA fragmentleri izlenmektedir.



Şekil 3.22: Ev ve işletme tipi tarhana örneklerine ait izolatların 5,8S rDNA bantları.

Şekilden 3.22'den de izlendiği gibi tüm maya izolatlarından PZR sonucunda beklendiği gibi DNA bant büyüklükleri suşlara özgül olarak 450-700 bp aralığında farklılık gösteren birer bant elde edilmiştir. İzolatların herbirinden tek bant alınması kullanılan primerlerin hedef bölgeye spesifik olduğunu ve hedef bölgenin sorunsuz çoğaltılabildiğini göstermiştir.

Çalışmada PZR ile çoğaltılan DNA bantları saflaştırılarak DNA dizi analizi gerçekleştirilmiş ve her bir izolatın ITS1-ITS4 bölgesinin nükleotit dizileri NCBI veri tabanına kayıtlı suşların dizileri ile karşılaştırılmıştır. Bu analiz sonucunda belirlenen maya tanımlamaları Tablo 3.13'de verilmiştir.

Toplam 45 izolatın 8 farklı maya türüne ait oldukları belirlenmiştir. Geri kalan 3 izolatın (BM2, EM3 ve HM4) tanımlamaları yapılamamıştır. Buna göre AM1, AM2, BM1, CM2, DM2, DM3, HM1 izolatlarının *S. cerevisiae*; AM3, CM5, GM1, KM1, KM2, KM3, FM1, FM2 izolatlarının *C. humilis*; EM2, EM6, EM7, GM2, GM3, GM4, GM5, KM4, KM5, KM7 izolatlarının *C. glabrata*; CM3, EM1, EM5, FM3, FM4, GM7, HM2, HM3, KM8 izolatlarının *I. orientalis*, CM1, DM1, CM4, CM6 izolatlarının *K. marxianus*; BM3 izolatının *S. servazzi*; EM4, BM4 izolatının *P. kudriavzevii*; KM6 izolatının *T. delbrueckii* türlerine %95'in üzerinde benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Sadece AM2 ve BM1 suşları bu eşik tanımlama değerinin altında benzerlik göstermiştir.

Tablo 3.13: Tarhana hamurlarından izole edilen maya suşlarının 5,8S rDNA dizi analizine göre tanımlama sonuçları.

İzolat Adı	Hamur Kaynağı	Tanımlama Sonucu	Tanımlama Yüzdesi
AM1	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	92
AM2	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	77
AM3	Ev tipi	<i>Candida humilis</i>	98
BM1	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	92
BM2	Ev tipi	Tanımlanamadı	-
BM3	Ev tipi	<i>Saccharomyces servazzi</i>	99
BM4	Ev tipi	<i>Pichia kudriavzevii</i>	99
CM1	Ev tipi	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	99
CM2	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	100
CM3	Ev tipi	<i>Issatchenkia orientalis</i>	99
CM4	Ev tipi	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	95
CM5	Ev tipi	<i>Candida humilis</i>	97
CM6	Ev tipi	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	99
DM1	Ev tipi	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	98
DM2	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	95
DM3	Ev tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	95
EM1	Ev tipi	<i>Issantechenkia orientalis</i>	95
EM2	Ev tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
EM3	Ev tipi	Tanımlanamadı	-
EM4	Ev tipi	<i>Pichia kudriavzevii</i>	99
EM5	Ev tipi	<i>Issantechenkia orientalis</i>	98
EM6	Ev tipi	<i>Candida glabrata</i>	100
EM7	Ev tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
FM1	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	98
FM2	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	97
FM3	İşletme tipi	<i>Issantechenkia orientalis</i>	96
FM4	İşletme tipi	<i>Issantechenkia orientalis</i>	96
GM1	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	98
GM2	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
GM3	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
GM4	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
GM5	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	99
GM7	İşletme tipi	<i>Issantechenkia orientalis</i>	100
HM1	İşletme tipi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	98
HM2	İşletme tipi	<i>Issatchenkia orientalis</i>	97
HM3	İşletme tipi	<i>Issatchenkia orientalis</i>	100
HM4	İşletme tipi	Tanımlanamadı	-
KM1	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	98
KM2	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	98
KM3	İşletme tipi	<i>Candida humilis</i>	98
KM4	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	100
KM5	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	100
KM6	İşletme tipi	<i>Torulaspota delbrueckii</i>	99
KM7	İşletme tipi	<i>Candida glabrata</i>	100
KM8	İşletme tipi	<i>Issatchenkia orientalis</i>	95

3.3.2.4 Tarhana hamurunun maya tür çeşitliliği

Tarhana hamurunda bulunan maya türleri 28S ve 5,8S rDNA bölgelerinin DNA dizilerinin kullanılması neticesinde elde edilen tanımlama sonuçları karşılaştırılarak belirlenmiştir. Çalışmada BM4, CM3, CM4, CM6, FM1, FM2 ve KM7 izolatları dışındaki diğer tümünün uygulanan her iki tanımlama analizinde uyumlu oldukları görülmüştür. Her ne kadar 28S rDNA dizileri maya türlerini etkili bir ayırım gücüne sahip bulunmasa da, 5,8S DNA dizileri de kullanılarak nihai tanımlama sonucuna ulaşılabilmektedir. Buna göre çalışmada toplanan AM1, AM2, BM1, CM2, DM2, DM3, HM1 izolatları *S. cerevisiae*; AM3, CM4, CM5, FM1, FM2, GM1, HM1, KM1, KM2, KM3 izolatları *C. humilis*; BM2, EM2, EM6, EM7, GM2, GM3, GM4, GM5, KM4, KM5, KM7 izolatları *C. glabrata*; EM1, CM3, EM5, FM3, FM4, GM7, HM2, HM3, KM8 izolatları *I. orientalis*; CM1, CM6, DM1, EM3 izolatları *K.marxianus*; BM4, EM4 izolatları *P. kudriavzevii*; BM3 izolatu *S. servazzi* ve KM6 izolatu *T. delbrueckii* olarak tanımlanmıştır. Bu sonuçlar tarhana hamurunda en fazla bulunan maya türlerinin *S. cerevisiae*, *C. humilis*, *C. glabrata*, *I. orientalis* olduğunu göstermiştir.

Tanımlanan maya türlerinin tarhana hamur örneklerindeki dağılımı Tablo 3.14'de gösterilmiştir.

Söz konusu tablodan görüldüğü gibi tarhana hamurlarının kaynağına göre maya florasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bazı türler yalnızca bir hamurdan izole edilmiştir (*S.servazzi*, *T. delbrueckii*). *C. humilis* ise toplam 9 tarhana hamurundan 6 adedinde rastlanan en yaygın tür olmuştur. Ev tipi tarhana hamurlarda en fazla (4/5) *S. cerevisiae* türüne rastlanırken, işletme tipi hamurlarda *C. humilis* ve *I. orientalis* türleri en yaygın izole edilen türler olmuştur (4/4).

Settanni vd. (2011) tarafından 2 farklı fermantasyon sıcaklığında, 5 farklı fermantasyon gününde analiz edilen tarhana örneklerinin maya florasını *S. cerevisiae* türünün temsil ettiği bildirilmiştir. Çalışmamızda da ev tipi örneklerde *S. cerevisiae* sıklıkla izole edilmiştir. Bu açıdan sonuçlar literatür verisiyle uyum içindedir.

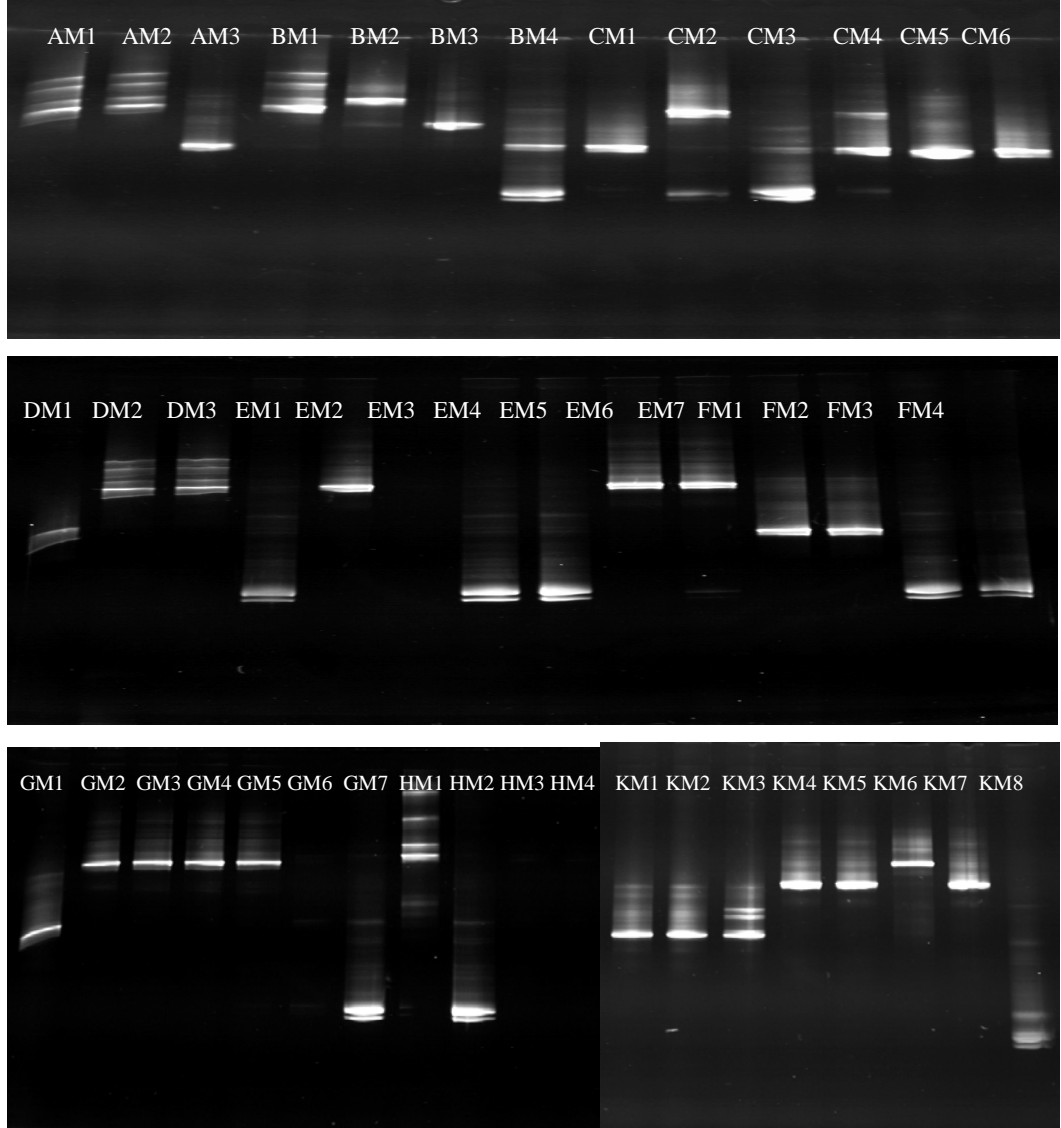
Tablo 3.14: İzole edilen maya türlerinin tarhana hamur örneklerindeki dağılımı.

Kaynak	Kod	Suşlar	İzolat Sayısı
Ev Tipi Tarhana Hamuru	A	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2
		<i>Candida humilis</i>	1
	B	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1
		<i>Candida glabrata</i>	1
		<i>Pichia kudriavzevii</i>	1
		<i>Saccharomyces servazzi</i>	1
	C	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	2
		<i>Candida humilis</i>	2
		<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1
		<i>Issatchenkia orientalis</i>	1
	D	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2
		<i>Kluyveromyces marxianus</i>	1
	E	<i>Candida glabrata</i>	3
		<i>Issatchenkia orientalis</i>	2
		<i>Kluyveromyces marxianus</i>	1
<i>Pichia kudriavzevii</i>		1	
İşletme Tipi	F	<i>Candida humilis</i>	2
		<i>Issatchenkia orientalis</i>	2
Tarhana Hamuru	G	<i>Candida glabrata</i>	4
		<i>Issatchenkia orientalis</i>	1
		<i>Candida humilis</i>	1
	H	<i>Issatchenkia orientalis</i>	2
		<i>Candida humilis</i>	1
	K	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1
		<i>Candida glabrata</i>	3
		<i>Candida humilis</i>	3
		<i>Issatchenkia orientalis</i>	1
		<i>Torulaspota delbrueckii</i>	1

Çalışmada elde edilen bulgulara göre tarhana hamurunda *C. humilis*, *I.orientalis* ve *C. glabrata* en fazla bulunan türlerdir. Literatür verilerine göre bu suşlar benzer ürün olarak yorumladığımız ekşihamur mikflorasından da en fazla izole edilen türler arasındadır (Vrancken vd. 2010; Moroni vd. 2011; Lacumin vd. 2009; Pulvirenti vd. 2004; Meroth vd. 2003; Gullo vd. 2003).

3.3.2.5 Tarhana hamurlarının fermentasyonunda maya türlerindeki değişim

Ev ve işletme tipi tarhana hamurundan 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerde izole edilerek kültüre bağlı yöntemler ile tanımlanan 45 adet maya izolatının 28S bölgesinin U1 ve U2 primerleri ile çoğaltılarak PZR ürünleri %30-60 denaturant içeren %8'lik poliakrilamid jelde yürütülmesi ile gerçekleştirilen PZR-DGGE analizi sonucu verdikleri bantlar saptanmıştır (Şekil 3.23).



Şekil 3.23: Tarhana örneklerinden toplanan maya türlerinin 28S rDNA fragmentlerinin DGGE profili.

PZR-DGGE sonucu elde edilen bant görüntüleri değerlendirilerek farklı bant görüntülerine göre gruplandırılan maya izolatlarından 3 farklı marker karışımı hazırlanmıştır.

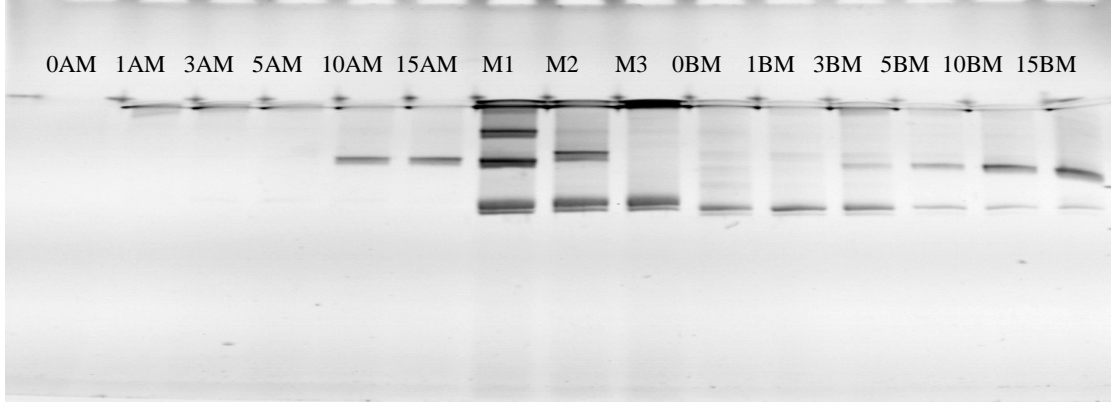
MARKER1 (M1): AM1-GM1-BM3-CM3 (1. *S. cerevisiae*, 2. *S. servazzi*, 3. *C. humilis*, 4. *I. orientalis*)

MARKER2 (M2): BM2-EM4-CM1 (5. *C. glabrata*, 6. *K. marxianus*, 7. *P. kudriavzevii*)

MARKER3 (M3): EM2-KM6-KM8 (8. *C. glabrata*, 9. *T. delbrueckii*, 10. *P. kudriavzevii*)

Ev ve işletme tipi tarhana hamurlarından farklı fermantasyon günlerinde bulunan maya çeşitliliğini kültürden bağımsız yöntemle belirlemek için alınan örneklerden maya DNA'ları ekstrakte edilmiş ve ekstrakte edilen DNA'lar U1 ve U2 primerleri ile çoğaltılmıştır. Elde edilen PZR ürünleri tarafımızdan hazırlanan markerlar ile birlikte %30-60 denaturant içeren %8'lik poliakrilamid jelde yürütülmüş ve elde edilen bantlar Şekil 3.24, 3.25, 3.26, 3.27 ve 3.28'de verilmiştir.

Ev tipi tarhana hamurlarının PZR ürünlerinin gradient jel üzerindeki göç yerleri ve maya florasındaki değişim A ve B örneklerinde Şekil 3.24 ve Tablo 3.15'de; C ve D örneklerinde Şekil 3.25 ve Tablo 3.16'da; E örneğinde de Şekil 3.26 ve Tablo 3.17'de verilmiştir.

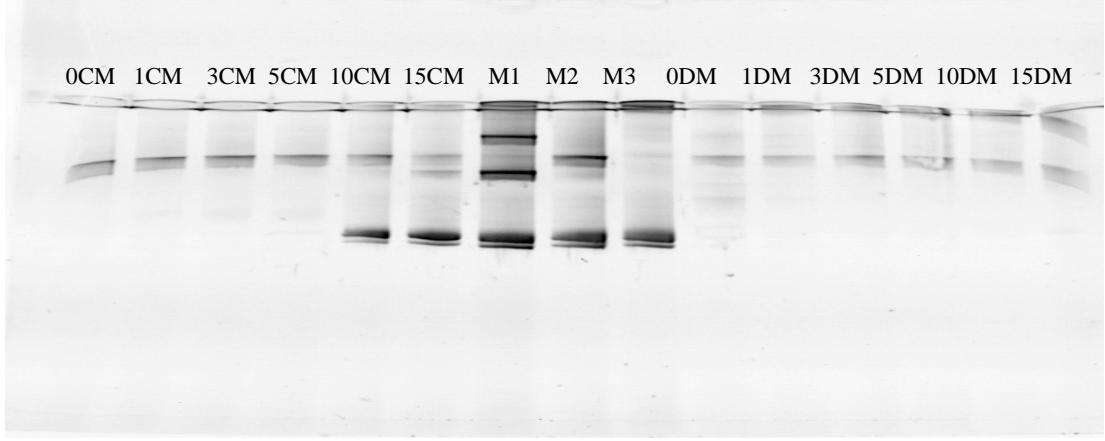


Şekil 3.24: A ve B tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki maya florası.

Tablo 3.15: A ve B tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki maya florası.

Örnek	Fermantasyon Günleri/ Maya					
	0. gün	1. gün	3. gün	5. gün	10. gün	15. gün
A	-----	<i>S. cerevisiae</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>C. humilis</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>C. humilis</i>
B	<i>S. cerevisiae</i> <i>C. glabrata</i> <i>P.</i> <i>kudriavzevii</i> <i>S. servazzi</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>C. glabrata</i> <i>P.</i> <i>kudriavzevii</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>C. glabrata</i> <i>P.</i> <i>kudriavzevii</i> <i>S. barnettii</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>C. glabrata</i> <i>P.</i> <i>kudriavzevii</i> <i>S. barnettii</i>	<i>C. glabrata</i> <i>P.</i> <i>kudriavzevii</i> <i>S. barnettii</i>	<i>C. glabrata</i> <i>P. kudriavzevii</i> <i>S. barnettii</i>

Şekil 3.24’de verilen A tarhana hamurunun 0. gününde maya türüne hiç rastlanılmadığı, 1. günden itibaren *S. cerevisiae* suşuna ve 10 ve 15. günlerde de *S. cerevisiae* ile birlikte *C. humilis* suşunun bulunduğu DGGE profilinden belirlenmiştir. B tarhana hamurunda ise fermantasyon süresince *C. glabrata* ve *P. kudriavzevii*, 3. günden itibaren de PZR-DGGE ile belirlenen *S. barnettii* suşunun bulunduğu tespit edilmiştir. *S. servazzi* suşu sadece B tarhana hamurunun 0. gününde bulunmuştur. *S. cerevisiae* fermantasyonun ilk 5 gününde görülmüştür (Tablo3.15).

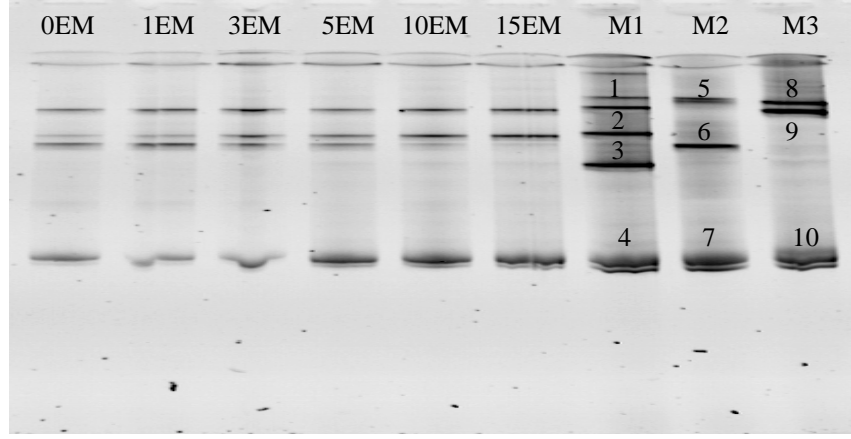


Şekil 3.25: C ve D tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki maya florası.

Tablo 3.16: C ve D tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki maya florası.

Örnek	Fermantasyon Günleri/Maya					
	0. gün	1. gün	3. gün	5. gün	10. gün	15. gün
C	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i> <i>I. orientalis</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i> <i>I. orientalis</i> <i>C. humilis</i>
D	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i>	<i>S. cerevisiae</i> <i>K. marxianus</i>

Şekil 3.25’de C ve D tarhana hamurlarının DGGE profili, oldukça birbirine benzemektedir. C ve D tarhana hamurlarında, fermantasyon süresince *S. cerevisiae* ve *K. marxianus* türlerinin baskın olarak yer aldığı; ayrıca C tarhana hamurunda, 10. günden itibaren *I. orientalis* suşu, 15. günde de *C. humilis* türü belirlenmiştir (Tablo 3.16).



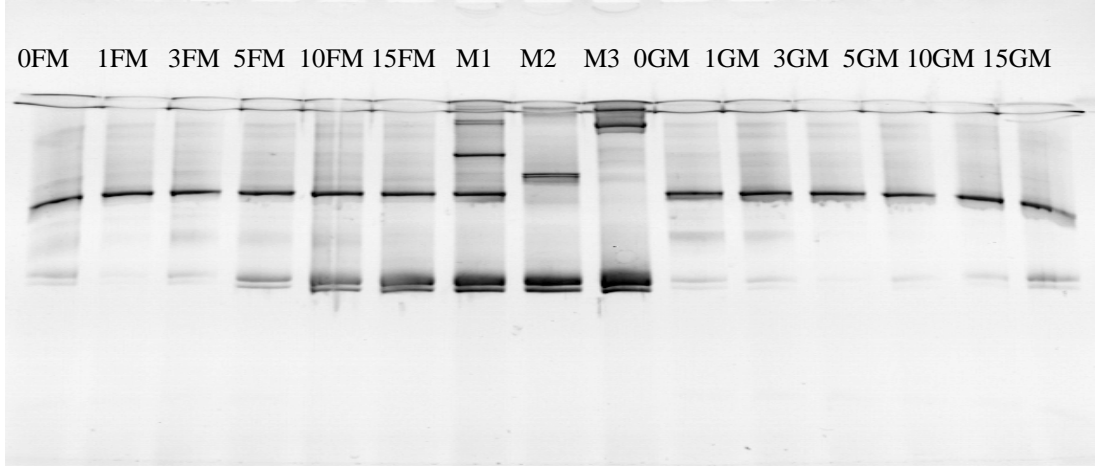
Şekil 3.26: E tarhana hamuru örneğinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki maya florası.

Tablo 3.17: E tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki maya florası.

Örnek	Fermantasyon Günleri/Maya					
	0. gün	1. gün	3. gün	5. gün	10. gün	15. gün
E	<i>C. glabrata</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. glabrata</i>
	<i>K. unispora</i>	<i>K. unispora</i>	<i>K. unispora</i>	<i>K. unispora</i>	<i>K. unispora</i>	<i>K. unispora</i>
	<i>K. marxianus</i>	<i>K. marxianus</i>	<i>K. marxianus</i>	<i>K. marxianus</i>	<i>I. orientalis</i>	<i>I. orientalis</i>
	<i>I. orientalis</i>	<i>I. orientalis</i>	<i>I. orientalis</i>	<i>I. orientalis</i>	<i>P. kudriavzevii</i>	<i>P. kudriavzevii</i>
			<i>P. kudriavzevii</i>	<i>P. kudriavzevii</i>		

E tarhana hamurunda fermantasyon süresince 3 türün (*C. glabrata*, *K. unispora*, *I. orientalis*) devamlı var olduğu, bir türünde (*K. marxianus*) fermantasyonun 5. gününden sonra olmadığı ve *P. kudriavzevii*'nin de 3. günden itibaren var olduğu, DGGE profilinde izlenmektedir. Bu türlerden *K.unispora* PZR-DGGE analizi ile belirlenmiştir (Tablo 3.17).

İşletme tipi tarhana hamurlarının PZR ürünlerinin gradient jel üzerindeki göç yerleri ve maya florasındaki değişim ise F ve G örneklerinde Şekil 3.27 ve Tablo 3.18'de; H ve K örneklerinde de Şekil 3.28 ve Tablo 3.19'da verilmiştir.

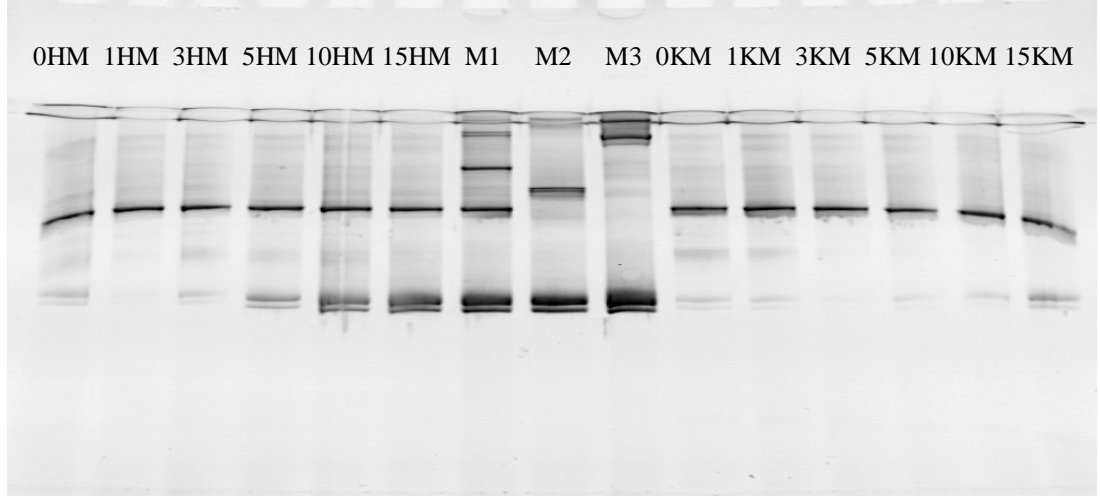


Şekil 3.27: F ve G tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki maya florası.

Tablo 3.18: F ve G tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki maya florası.

Örnek	Fermantasyon Günleri/Maya					
	0. gün	1. gün	3. gün	5. gün	10. gün	15. gün
F	<i>C. humilis</i> <i>I. orientalis</i> <i>C. glabrata</i>	<i>C. humilis</i> <i>I. orientalis</i>	<i>C. humilis</i> <i>I. orientalis</i>	<i>C. humilis</i> <i>I. orientalis</i>	<i>C. humilis</i> <i>I. orientalis</i>	<i>C. humilis</i> <i>I. orientalis</i>
G	<i>C. humilis</i> <i>C. glabrata</i> <i>I. orientalis</i>	<i>C. humilis</i> <i>C. glabrata</i> <i>I. orientalis</i>	<i>C. humilis</i> <i>C. glabrata</i>	<i>C. humilis</i> <i>C. glabrata</i>	<i>C. humilis</i> <i>C. glabrata</i>	<i>C. humilis</i> <i>C. glabrata</i> <i>I. orientalis</i>

Şekil 3.27’de verilen F ve G tarhana hamurların DGGE profili, birbirine benzemektedir. Her iki tarhana hamurunda da *C. humilis*, fermantasyon süresince baskın tür olmuştur. F tarhana hamurunda, *I. orientalis* her gün yer almasına rağmen; 5. günden itibaren daha baskın olarak gözlenmiştir. G tarhana hamurunda ise *C. glabrata* her gün zayıf olarak bulunurken; *I. orientalis*, fermantasyonun 0., 1. ve 15. günlerinde gözlenmiştir (Tablo 3.18).



Şekil 3.28: H ve K tarhana hamuru örneklerinin 0., 1., 3., 5., 10. ve 15. günlerdeki maya florası.

Tablo 3.19: H ve K tarhana hamuru örneklerinin 6 farklı fermantasyon günündeki maya florası.

Örnek	Fermantasyon Günleri/Maya					
	0. gün	1. gün	3. gün	5. gün	10. gün	15. gün
H	<i>C. humilis</i>	<i>C. humilis</i>	<i>C. humilis</i>	<i>C. humilis</i>	<i>C. humilis</i>	<i>C. humilis</i>
	<i>I. orientalis</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>I. orientalis</i>	<i>I. orientalis</i>	<i>I. orientalis</i>
	<i>S. cerevisiae</i>			<i>S. cerevisiae</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>S. cerevisiae</i>
K	<i>C. humilis</i>	<i>C. humilis</i>	<i>C. humilis</i>	<i>C. humilis</i>	<i>C. humilis</i>	<i>C. humilis</i>
	<i>C. glabrata</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. glabrata</i>
	<i>I. orientalis</i>	<i>I. orientalis</i>				<i>I. orientalis</i>
		<i>T. delbrueckii</i>				

Şekil 3.28’de verilen H ve K tarhana hamurlarının DGGE profili birbiri ile benzerlik göstermektedir. H ve K tarhana hamurlarının her ikisinde de *C. humilis* baskın tür olmuştur. Bunun yanısıra H tarhana hamurunda, *S. cerevisiae* her gün bulunurken; *I. orientalis*, 1. gün hariç hergün görülmüştür. K tarhana hamurunda ise *C. glabrata* hergün tespit edilmiş ve *I. orientalis*, 0., 1. ve 15. günlerde görülmüştür. Ayrıca sadece K tarhana hamurunun 1. gününde *T. delbrueckii* türüne rastlanılmıştır (Tablo 3.19).

Ev ve işletme tipi tarhana hamuru örneklerinin maya çeşitliliğini belirlemek amacı ile yapılan PZR-DGGE analizi sonucu denaturant içeren %8’lik poliakrilamid jelde elde edilen bantlar, daha önceden izole edilerek tanımlanmış maya türlerini içeren markerlar ile mukayese edilerek aynı boyutta bant verenler aynı tür olarak

değerlendirilmiştir. Böylece elde edilen veriler ev ve işletme tipi tarhana örneklerinde fermantasyon süresince önemli farklılıkların olduğunu göstermiştir.

Ev tipi tarhana hamuru örneklerinden A örneğinde fermantasyonun ilk 5 gününde; B örneğinde ilk 3 gününde maya türlerinin çok az olması veya hiç belirlenememesi; C, D ve E örneklerinde ise fermantasyon süresi boyunca baskın ve zayıf maya türlerinin varlığının tespit edilmiş olması maya sayım sonuçları ile de paralellik göstermektedir.

Ev tipi tarhana hamur örneklerinde poliakrilamid jelde markerlarda elde edilenlerden farklı mesafelere göç eden bantlar jelden kesilerek alınmıştır. Kesilen bantlardan DNA'nın ekstraksiyonu için jel parçaları oda sıcaklığında steril ultra saf su ortamında 1 gece bekletilmiştir. Steril ultra saf su ortamına difüze olan DNA'lar, U1 ve U2 primerleri ile çoğaltılmış ve takiben DNA dizi analizi gerçekleştirilmiştir. DNA dizi analizi sonuçlarının NCBI veri tabanına göre değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlar Tablo 3.20'de verilmiştir.

Tablo 3.20: Poliakrilamid jelden kesilen 28S rDNA bantlarını temsil eden maya türleri.

Kaynak	Örnek	Kod	Tanımlama sonucu
Ev Tipi Hamur	B	J15M1	<i>Saccharomyces barnettii</i>
	E	J10M1	<i>Kazachstania unispora</i>
		J15M1	<i>Kazachstania unispora</i>

Kültüre bağlı yöntemlerle tespit edilemeyen, fakat B örneğinde 5. günden itibaren baskın olan ve %92 benzerlikle *S. barnettii* olarak tanımlanan tür (BLAST veri tabanına göre) ile E örneğinde ilk 5 gün zayıf ve sonrası günlerde baskın olan ve %96 benzerlikle *K. unispora* olarak tanımlanan (BLAST veri tabanına göre) maya türleri PZR-DGGE yöntemi ile tespit edilmiştir.

İşletme tipi tarhana hamuru örneklerinde ise PZR-DGGE görüntülerine göre hamurlarda fermantasyon süresi boyunca özellikle bir maya türünün baskın olduğu (*C. humilis*) diğer türlerin ise fermantasyonun farklı günlerinde daha az olarak bulunduğu belirlenmiştir. İşletme tipi tarhana örneklerinde baskın türler ile diğer

türlerin tamamı hazırlanan markerler ile eşleşmiş, farklı bant görülmemiştir. Bu durum işletme tarhana hamuru örneklerindeki maya florasının tamamının kültüre bağlı yöntemler ile tanımlandığı şeklinde değerlendirilmiştir.

Tarhana hamurunun maya çeşitliliğinin PZR-DGGE yöntemi ile tespit edilmesi üzerine daha önce yapılmış bir literatür olmaması nedeni ile tartışmalarda benzer ürün olarak ekşi hamurlardan elde edilen araştırma sonuçları kullanılmıştır.

Gatto ve Torriani (2001) tarafından İtalyada geleneksel olarak üretilen bir ekşi hamurun mikrobiyal populasyon dinamiği geleneksel kültüre bağımlı yöntemler ve PZR-DGGE yöntemi ile incelenmiştir. 26S rDNA bölgesinin 2 yeni primer çifti ile çoğaltılan PZR ürünlerinin DGGE profilleri maya populasyonunu sadece *S. cerevisiae* türünün temsil ettiğini ortaya koymuştur.

Palomba vd. (2011) Güney İtalya'daki Campania bölgesinden toplanan 9 farklı ekşi hamur örneğinin maya populasyonunu, kültüre bağımlı 26S rDNA dizi analizi ve kültürden bağımsız PZR-DGGE analizini kullanarak ortaya koymuşlardır. PZR-DGGE analizi ile mayalar arasından *S. cerevisiae* ve *M. pulcherrima* (sadece bir suş) tanımlanmıştır.

Valmorri vd. (2010) tarafından İtalya'nın Abruzzo bölgesinde geleneksel olarak yapılan buğday ekmeklerinin üretiminde kullanılan 20 adet ekşi hamurun kabarma sürecinde etkili maya mikroflorasını tanımlamak üzere yapılan çalışmada geleneksel kültüre bağlı yöntemler (spor oluşturma ve fizyolojik testler) ve moleküler metotlar (PZR-RFLP, RAPD-PZR ve PZR-DGGE) birlikte kullanılarak polifazik bir yaklaşım sağlanmıştır. PZR-RFLP yöntemi ile izolatların %85'i *S. cerevisiae* olarak belirlenmiştir. Diğer yaygın türler ise *C. milleri* (%11), *C. krusei* (%2,5) ve *T. delbrueckii* (%1) olarak tanımlanmıştır.

Literatürlerde ekşi hamur örneklerinden maya çeşitliliğinin tespit edilmesi için çoğunlukla kültüre bağımlı yöntemlerle PZR-DGGE yönteminin birlikte yapıldığı ve polifazik bir yaklaşım da bulunduğu görülmektedir. Tarhana hamuru örnekleri üzerine yapmış olduğumuz çalışmada da PZR-DGGE yöntemi kültüre bağımlı yöntemlere paralel olarak yapılmıştır. Çalışma sonucu tarhana hamurlarından,

literatürlerde de belirtildiği gibi, kültüre bağlı yapılan yöntemler ile belirlenemeyen maya türleri PZR-DGGE ile belirlenerek identifiye edilmiştir. Literatürde belirtilen maya türleri çalışmada elde edilenlere benzemekle birlikte, çalışmada tarhana hamurlarından daha fazla tür tespit edilmiştir. Bu durum tarhana hamuru yapımında kullanılan malzemelerin çeşitliliğine ve fermantasyon koşullarının farklılığına bağlanmıştır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında; ev ve işletmelerde üretilen tarhana hamurunun LAB ve maya tür çeşitliliği ile fermantasyon süreci boyunca değişimleri belirlenmiştir. Bu kapsamda farklı 5 ev ile 4 işletmeden alınan tarhana hamurlarının genel mikroflorası klasik mikrobiyolojik yöntemlerle, temel özellikleri de kimyasal analizler ile belirlenmiş ve sonuçlar kendi içinde değerlendirilmiştir. LAB ve maya mikroflorasının tür bazında tanımlanması ve fermantasyon günlerindeki değişimi için ise moleküler yöntemlerden faydalanılmıştır.

Ev tipi tarhana hamurlarının işletme tipi tarhana hamurlarına göre LAB (sırasıyla ev tipi ve işletme tipi tarhana hamurları 0. gün $4,5 \times 10^7$ kob/g, $1,5 \times 10^8$ kob/g; 1. gün $8,4 \times 10^7$ kob/g, $1,4 \times 10^9$ kob/g; 3. gün $3,0 \times 10^8$ kob/g, $3,3 \times 10^9$ kob/g; 5. gün $2,1 \times 10^8$ kob/g, $2,1 \times 10^9$ kob/g; 10. gün $2,1 \times 10^8$ kob/g, $3,6 \times 10^8$ kob/g ve 15. gün $7,7 \times 10^7$ kob/g, $1,2 \times 10^8$ kob/g) ve maya sayılarının (sırasıyla ev tipi ve işletme tipi tarhana hamurları 0. gün $5,6 \times 10^5$ kob/g, $1,5 \times 10^6$ kob/g; 1. gün $6,7 \times 10^5$ kob/g, $9,6 \times 10^6$ kob/g; 3. gün $9,6 \times 10^5$ kob/g, $9,1 \times 10^6$ kob/g; 5. gün $1,4 \times 10^4$ kob/g, $1,2 \times 10^6$ kob/g; 10. gün $5,0 \times 10^5$ kob/g, $4,8 \times 10^6$ kob/g ve 15. gün $3,1 \times 10^5$ kob/g, $1,4 \times 10^6$ kob/g) daha düşük; koliform (sırasıyla ev tipi ve işletme tipi tarhana hamurları 0. gün $1,9 \times 10^5$ kob/g, $5,0 \times 10^4$ kob/g; 1. gün $6,1 \times 10^4$ kob/g, $<1 \times 10^1$ kob/g; 3. ve diğer fermantasyon günlerinde $<1 \times 10^1$ kob/g) ve *S. aureus* (sırasıyla ev tipi ve işletme tipi tarhana hamurları 0. gün $2,8 \times 10^3$ kob/g, $<1 \times 10^2$ kob/g; 1. gün $2,5 \times 10^3$ kob/g, $<1 \times 10^2$ kob/g;

3. ve diğ er fermantasyon günlerinde $<1 \times 10^2$ kob/g) sayılarının ise daha yüksek oldu ğ u belirlenmiştir. Ev tipi tarhana hamurlarına göre işletme tipi tarhana hamurlarında belirlenen LAB ve maya sayısının daha yüksek olması fermantasyonun daha kontrollü olarak yürütülmesine bağ lanabilir. Koliform ve *S. aureus* sayılarının ise ev tipi tarhana hamuru örneklerinde daha yüksek değ erlere sahip olması; ev tipi tarhana hamurlarının LAB ve maya sayısının daha düşük olmasına, evlerde hijyen kurallarının uygulanmasındaki eksikliğ e, piyasadan kontrolsüz alınan baharatların mikrobiyal yükünün yüksek olmasına ve işletmelerde tarhana hamurlarına katılan sebzelerin pastörize edilerek kullanılabilmesine bağ lanabilir.

Ev tipi tarhana hamurlarının işletme tipi tarhana hamurlarına göre pH değ erleri daha düşük (sırasıyla 0. gün 4,40, 4,47; 1. gün 3,76, 4,08; 3. gün 3,33, 3,73; 5. gün 3,23, 3,49; 10. gün 3,20, 3,69 ve 15. gün 3,60, 3,72); asitlik sayıları ise daha yüksektir (sırasıyla 0. gün 8,79, 5,10; 1. gün 9,21, 7,60; 3. gün 12,35, 11,25; 5. gün 15,0, 14,74; 10. gün 15,5, 15,94 ve 15. gün 17,95, 16,94).

Hem ev hem de işletme tipi tarhana hamurlarında fermantasyon günü ilerledikçe asitlik sayısı artmış ; pH değ eri ise düş müştür. Ev tipi tarhana hamuru örneklerinin işletme tipi tarhana hamuru örneklerine göre pH değ erlerinin daha düşük, asitlik sayılarının ise daha yüksek olmasının tarhana hamurlarında kullanılan malzeme farklılığından ve evlerde yoğ urt veya domates gibi bileş enlerin daha fazla oranda katılmasından kaynaklanabileceğ i sonucuna varılmış tır. Ev tipi tarhana hamurlarının işletme tipi tarhana hamurlarına göre daha yüksek % kuru madde değ erlerine (%49,31-%60,43; %53,38-%60,37) sahip olması da asitlik değ erini artırıcı bir faktördür.

LAB tür çeş itliliğ i ve değ iş iminin tespit edilmesi amacıyla kültüre bağ li moleküler yöntemlerden (GTG)₅-PZR, 16S rDNA ve *pheS* dizi analizi uygulanmıştır. Bu analizlerin sonucunda farklı bant veren 43 LAB izolatu belirlenerek tanımlanmıştır. Bunun sonucunda ev tipi tarhana hamurlarında mevcut olan LAB türleri; *L. plantarum* (9), *L. brevis* (3), *L. lactis* (3), *L. namurensis* (2), *L. farciminis* (2), *P. acidilactici* (1), *L. mesenterioides* (1) olurken; işletme tipi tarhana hamurlarında bulunan LAB türleri ise; *L. plantarum* (7), *L. brevis* (4), *L. farciminis* (1), *L. pentosus*

(1), *L. fabifermentas* (1), *L. mindensis* (1), *Lactobacillus paralimentaris* (1), *L. namurensis* (1), *L. casei* (1), *L. alimentarius* (1), *L. mesenterioides* (1), *L. citreum* (1), *L. pseudomesenterioides* (1) olmuştur.

Çalışmada daha önceki literatür verilerinden daha zengin bir LAB tür çeşitliliğinin belirlenmesi zengin besiyeri olan MRS-5C kullanılarak daha az rekabetçi türlerin identifiye edilebileceği şeklinde yorumlanmıştır. İşletme tipi tarhana hamurlarında belirlenen LAB florasındaki çeşitliliğin daha yüksek olması da, hammaddelerin daha farklı bölgelerden temin edilmesine bağlanabilir. Ev tipi üretimlerde daha az miktarda hammadde kullanılması nedeni ile temin edilen bölge de daha dar olmaktadır. Bu da tür çeşitliliğini sınırlandıran bir faktör olarak düşünülebilir. Yine işletme tipi tarhana hamurlarının toplam LAB sayısı açısından daha yüksek değere sahip olması da tür çeşitliliğini artıran bir diğer faktör olarak değerlendirilmiştir.

Kültürden bağımsız bir yöntem olan DGGE-PZR ile ev tipi tarhana hamuru örneklerinde kültüre bağlı yöntemler ile identifiye edilemeyen bazı LAB türleri; %92 benzerlikte *L. sanfranciscensis*, %92 benzerlikte *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, %91 benzerlikte *L. gasseri*, %84 benzerlikte *L. acidophilus*, %97 benzerlikte *Streptococcus thermophilus* olarak; işletme tipi tarhana hamuru örneklerinde ise %100 benzerlikte *L. sanfranciscensis*, %100 benzerlikte *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, %96 benzerlikte *P. pentosaceus* olarak saptanmıştır. Kültüre bağlı yöntemler ile tanımlanamayan bu türlerin DGGE-PZR ile tanımlanması; LAB türlerinin izolasyonunda kullanılan zengin besiyeri olan MRS-5C'nin bunlar için diğer LAB ile yarışma açısından olumsuz bir ortam olması ve özellikle yoğurt bakterileri için fermantasyon sıcaklığının düşük olması nedeniyle sayılarının düşük kalmasına bağlanabilir.

Maya tür çeşitliliği ve değişiminin tespit edilmesi amacıyla kültüre bağlı moleküler yöntemlerden M13-PZR, 5,8S-ITS ve D1-D2 LSU bölgelerinin dizi analizi uygulanmıştır. Bu analizlerin sonucunda farklı bant veren 45 maya izolatu belirlenerek tanımlanmıştır. Bunun sonucunda ev tipi tarhana hamurlarında mevcut olan maya türleri *S. cerevisiae* (6), *C. glabrata* (4), *K. marxianus* (4), *C. humilis* (3), *I. orientalis* (3), *P. kudriavzevii* (2), *S. servazzi* (1); işletme tipi tarhana hamurlarında

bulunan maya türleri ise *C. humilis* (7), *C. glabrata* (7), *I. orientalis* (6), *S. cerevisiae* (1), *T. delbrueckii* (1)'dir.

Kültürden bağımsız bir yöntem olan DGGE-PZR ile tanımlanan maya türleri ise B örneğinde 5. günden itibaren baskın olan ve %92 benzerlikle *S. barnettii* olarak tanımlanan tür ile E örneğinde ilk 5 gün baskın ve sonrası günlerde zayıf olan ve %96 benzerlikle *K. unispora* olarak tanımlanan türlerdir. Bu türlerin kültüre bağlı yöntemlerde izole edilememesi de izolasyonda kullanılan besiyeri ortamının yetersiz olması veya fermantasyon sıcaklığından kaynaklanmış olabilir.

Çalışma sonucu tarhana hamurlarının çok zengin bir LAB ve maya florasına sahip oldukları, izolasyonlarında zenginleştirilmiş ve birden fazla besiyeri kullanımının genel florayı yansıtmada daha başarılı olacağı ve değişen ortam şartlarına (sıcaklık v.s.) bağlı olarak değişen mikroflaradaki özellikle LAB tespiti için kültürden bağımsız yöntemlerin de kullanılmasının gerektiği saptanmıştır. Bu tarz çalışmalarda hem kültüre bağımlı hem de kültürden bağımsız yöntemleri bir arada kullanarak polifazik bir yaklaşımda bulunulmasının daha iyi bir tür tespiti sağlayacağı ve bu durumun bir gereklilik olduğu ulaşılan sonuçlar ile ortaya konulmuştur.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında LAB'lerinden *L. plantarum* ve *L. brevis*, maya türlerinden ise *C. humilis*, *S. cerevisiae* ve *I. orientalis* türlerinin tarhana hamurlarında en yaygın tür olmaları ve fermantasyon süresince baskın olmaları nedeniyle tarhana starter kültür geliştirme için çalışmalarda kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Ainsworth, P., Fuller, D., Plunkett, A. and İbanoğlu, Ő.**, 1999. Influence of Extrusion Variables on the Protein in vitro Digestibility and Protein Solubility of Extruded Soy Tarhana, *J. Sci. Food Agric.* 79: 675-678.
- Akbulut, N. ve Kınık, Ö.**, 1992. Stabilitide Maya Laktobasil Etkileşiminin Rolü, *Gıda* 17 (4): 267-270.
- Andersson, R.**, 1989. Food Processing, Lactic Acid Bacteria in the Production of Food, SIK- Publication. *Food Laboratory Newsletter* 14: 17-21.
- Anonim**, 1981. TS 2282 Tarhana Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- Anonim**, 1990. American Association of Cereal Chemists. Approved Methods of the AACC, 8th edition, *The Association: St. Paul, MN.*
- Babalola, O. O.**, 2003. Molecular techniques: An overview of methods for the detection of bacteria, *African J. of Biotechnol.* 2(12): 710- 713.
- Blandino, A., Al-Aseeri, M. E., Pandiella, S.S., Cantero, D. and Webb, C.**, 2003. Cereal-based fermented foods and beverages, *Food Research Int.* 36(6): 527-543.
- Beh, A.L., Fleet, G.H., Prakitchaiwattana, C., Heard, G.M.**, 2006, Evaluation of molecular methods for the analysis of yeasts in foods and beverages, *Advances in food mycology*, 69-106s.
- Busch, U. and Nitschko, H.**, 1999. Methods for the differentiation of microorganisms, *J.Chromatograph B.*, 722; 263-278.
- Büyük, F. ve Şahin, M.**, 2011. Kars Yöresinde Atık Yapan İneklerin Çeşitli Örneklerinden Brucella Etkenlerinin Kültürel ve Moleküler Yöntemlerle Araştırılması ve Olguların Epidemiyolojik Analizi, *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 17 (5): 809-816.
- Büyükörük S. ve Soyutemiz, G. E.**, 2010. Geleneksel Olarak Üretilmiş İzmir Tulum Peynirinden *Lactococcus lactis* (*Lactococcus lactis* alttür *lactis* ve alttür *cremoris*) Suşlarının İzolasyonu, Fenotipik ve Moleküler Teknikler ile İdentifikasyonu, *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.* 7(2): 81-87.
- Catteddu, P., Mura, E., Parente, E., Sanna, M. and Farris, G. A.**, 2006. Molecular characterization of lactic acid bacteria from sourdough breads produced in Sardinia (Italy) and multivariate statistical

analyses of results, *Systematic and Applied Microbiology* 29 :138–144.

- Corsetti, A., Lavermicocca, P., Morea, M., Baruzzi, F., Tosti, N. and Gobbetti, M.,** 2001. Phenotypic and molecular identification and clustering of lactic acid bacteria and yeasts from wheat (species *Triticum durum* and *Triticum aestivum*) sourdough of southern Italy, *Int. J. Food Microbiol.* 64: 95–104.
- Coşkun, F.,** 1996. Trakya' nın değişik yörelerinde üretilen ev tarhanalarının kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerine bir araştırma, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ
- Çelik, İ., Işık, F., Şimşek, Ö. and Gürsoy, O.,** 2005. The Effects of the Addition of Baker's Yeast on the Functional Properties and Quality of Tarhana, a Traditional Fermented Food, *Czech. J. Food Sci.* 23:5, 190–195.
- Çon, A. H.,** 1995. Sucuktan Bakterisin- Benzeri Antimikrobiyal Metabolit Üreten Laktik Asit Bakterilerinin İzolasyon ve İdentifikasyonu ve Çeşitli Gıda Zararlısı ve/veya Gıda Kaynaklı Patojen Bakterilere Karşı Antogonistik Aktivite Araştırılması, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum,78s.
- Dağhoğlu, O.,** 2000. Tarhana as a traditional Turkish fermented cereal food. Its recipe, production and composition, *Nahrung* 44:2, 85 – 88.
- Daniel, H. M., Vrancken, G., Takrama, J. F., Camu, N., Vos, P. D. and De Vuyst, L. D.,** 2009. Yeast diversity of Ghanaian cocoa bean heap fermentations ,*FEMS Yeast Res* 9: 774–783.
- De Vuyst, L. D., Schrijvers, V., Paramithiotis, S., Hoste, B., Vancanneyt, M., Swings, J., Kalantzopoulos, G., Tsakalidou, E. and Messens, W.,** 2002. The Biodiversity of Lactic Acid Bacteria in Greek Traditional Wheat Sourdoughs Is Reflected in Both Composition and Metabolite Formation, *Applied and Environmental Microbiology* 68:12, 6059–6069.
- Deak, T., Chen, J. and Beuchat, L. R.,** 2000. Molecular characterization of *Yarrowia lipolytica* and *Candida zeylanoides* isolated from poultry. *Appl. Environ. Microbiol.*, 66: 4340–4344.
- Değirmencioğlu, N., Göçmen, D., Dağdelen, A. and Dağdelen, F.,** 2005. Influence of Tarhana Herb (*Echinophora sibthorpiana*) on Fermentation of Tarhana, Turkish Traditional Fermented Food, *Food Technol. Biotechnol.* 43 (2): 175–179.
- Ekinci, R.,** 2005. The effect of fermentation and drying on the watersoluble vitamin content of tarhana, a traditional Turkish cereal food, *Food Chemistry*, 90(1–2), 127–132.

- Erbaş, M., Certel, M. and Uslu, M. K.**, 2005. Microbiological and chemical properties of tarhana during fermentation and storage as wetsensorial properties of tarhana soup. *Swiss Society of Food Science and Technology*, 38, 409–416.
- Erbaş, M., Uslu, M. K., Erbaş, M. O. and Certel, M.**, 2006. Effects of fermentation and storage on the organic and fatty acid contents of tarhana, a Turkish fermented cereal food, *Journal of Food Composition and Analysis* 19, 294-301.
- Ertekin, Ö. and Çon, A. H.**, 2011. Numerical Taxonomy of Lactic Acid Bacteria Isolated from Fermented Foods, *Akademik Gıda* 9(5): 11-20
- Falsen, E., Pascual, C., Sjöden, B., Ohlén, M. and Collins, M. D.** 1999. Phenotyping and phylogenetic characterization of a novel *Lactobacillus* species from human sources: description of *Lactobacillus iners* sp. nov., *Int. J. of Syst. Bacteriol.* 49: 217-221
- Ferchichi, M., Valcheva, R., Prevost, H., Onno, B. and Dousset, X.**, 2007. Molecular identification of the microbiota of French sourdough using temporal temperature gradient gel electrophoresis, *Food Microbiol.* 24: 678–686.
- Ferreira, A. D. and Viljoen B. C.**, 2003. Yeasts as Adjunct Starters in Matured Cheddar Cheese, *International Journal of Food Microbiology*, 86: 131-140.
- Fischer, S. and Lerman, L.**, 1983. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 80, 1579–1583.
- Gatto, V. and Torriani, S.**, 2001. Microbial population changes during sourdough fermentation monitored by DGGE analysis of 16S and 26S rRNA gene fragments, Dipartimento Scientifico e Tecnologico, Università degli Studi di Verona.
- Gobbetti, M.**, 1998. The Sourdough Microflora: Intereactions of Lactic acid Bacteria and Yeasts, *Trends in Food Science and Technology*, 9: 267-274.
- Göçmen, D., Gürbüz, O., Rouseff, R. L., Smoot, J. M. and Dağdelen, A. F.**, 2004. Gas chromatographic-olfactometric characterization of aroma active compounds in sun-dried and vacuum-dried tarhana, *Eur. Food Res. Tech.* 218: 573-578.
- Gökalp, H. Y.**, 1982. Değişik Olgunlaşma Sıcaklıklarında Farklı Starter Kültürleri Uygulayarak Türk Tipi Sucuk Üretimi, Doçentlik Tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Erzurum, 178 s.
- Gürsoy, O. ve Kımık, Ö.**, 2002. Probiyotik Bir Maya: *Saccharomyces boulardii*, *Gıda Teknolojisi* 6 (3): 58-63.
- Groenewald, M., Daniel, H. M., Robert, V., Poot, G. A. and Smith, M.**, 2008.

Polyphasic re-examination of *Debaryomyces hansenii* strains and reinstatement of *D. hansenii*, *D. fabryi* and *D. subglobosus*. *Persoonia* 21: 17–27.

- Gullo, M., Romano, A. D., Pulvirenti, A. and Giudici, P.**, 2003. *Candida humilis*-dominant species in sourdoughs for the production of durum wheat bran flour bread, *Int J Food Microbiol.* 80: 55–59.
- Hayta, M., Alpaslan, M. and Baysar, A.**, 2002. Effect of drying methods on functional properties of tarhana: a wheat flour-yogurt mixture, *J. Food Sci.* 67: 740–744.
- İbanoglu, E. and İbanoglu, S.**, 1997. The effect of heat treatment on the foaming properties of tarhana, a traditional Turkish cereal food, *Food Research International*, 30: 799-802.
- İbanoglu, Ş. and İbanoglu, E.**, 1999. Rheological properties of cooked tarhana, a cereal based soup, *Food Research International* 32, 29–33.
- İbanoglu, S., İbanoglu, E. and Ainsworth, P.** 1999. Effect of different ingredients on the fermentation activity in tarhana. *Food Chem.* 64 (1), 103-106.
- İbanoğlu, Ş. ve Maskan, M.**, 2001. “Pişirme İşleminin Tarhana Hamurunun Kuruma Özellikleri Üzerine Etkileri”, *Gıda* 26 (4): 271-276.
- Jeyaram, K., Singh, V. M., Capece, A. and Romano, P.**, 2008. Molecular identification of yeast species associated with ‘Hameié’ A traditional starter used for rice wine production in Manipur, *Int. J. Food Microbiol.* 124, 115–125.
- Kesenkaş, H. ve Akbulut, N.**, 2006. Mayaların Peynir Üretiminde Destek Starter Kültür Olarak Kullanımı, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* , 43(2):165-174.
- Khaled, D. K., Neilan, B. A., Henriksson, A. and Conway, P. L.**, 1997. Identification and phylogenetic analysis of *Lactobacillus* using multiplex RAPD-PCR, *FEMS Microbiol. Lett.*, 153: 191-197.
- Kıran, F.**, 2006. Hücre Duvarı Protein Profilleri ve Pilazmid İçeriklerine Göre Laktik Asit Bakterilerinin Moleküler Tanısı, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kıran, F. ve Osmanağaoğlu, Ö.**, 2011. Laktik Asit Bakterilerinin (LAB) İdentifikasyonunda/Tiplendirmesinde Kullanılan Moleküler Yöntemler, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 27(1): 62-74
- Koca, A.F., Yazici, F. and Anıl, M.**, 2002. Utilization of soy yoghurt in tarhana production, *Eur Food Res Technol.* 215, 293–297.
- Köksal, F.**, 1999. Moleküler Biyolojik Tiplendirme Yöntemlerinin Hastane İnfeksiyonlarında Kullanımı, *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*, 3: 189-195.

- Lacumin, L., Cecchini, F., Manzano, M., Osualdini, M., Boscolo, D., Orlic, S. and Comi, G.,** 2009. Description of the microflora of sourdoughs by culture-dependent and culture-independent methods, *Food Microbiology* 26: 128–135.
- Lenoir, J.,** 1984. The Surface Flora and its Role in the Ripening of Cheese, *International Dairy Federation Bulletin* 171: 3-20.
- Leroy, F. and De Vuyst, L.,** 2004. Lactic Acid Bacteria as Functional Starter Cultures for the Food Fermentation Industry., *Trends in Food Science & Technology* 15: 67-78.
- Lo´pez, F. N. A., Quintanaa, M. C. D., Barba, J. L. R., Querol, A. and Fernandez, A. G.,** 2006. Use of molecular methods for the identification of yeast associated with table olives, *Food Microbiology* 23: 791–796.
- Mayra- Makinen, A. and Bigret, M.,** 1993. Industrial Use and Production of Lactic Acid Bacteria. Lactic Acid Bacteria, ed. Salminen, S. and von Wright, A., Marcel Dekker Inc. , New York, 65-96 s.
- Meroth, C. B., Hammes, W.P. and Hertel, C.,** 2004. Characterisation of the microbiota of rice sourdoughs and description of *Lactobacillus spicheri* sp. nov., *Systematic and Applied Microbiology* 27: 151-159..
- Meroth, C.B., Walter, J., Hertel, C., Brandt, M.J. and Hammes, W.P.,** 2003. Monitoring the Bacterial Population Dynamics in Sourdough Fermentation Processes by Using PCR-Denaturing Gradient Gel Electrophoresis, *Appl. and Environ. Microbiol.* 475–482.
- Miambi, E., Guyot, J. P. and Ampe, F.,** 2003. Identification, isolation and quantification of representative bacteria from fermented cassava dough using an integrated approach of culture-dependent and culture independent methods, *Int. J. Food Microbiol.* 82: 111–120.
- Moroni A. V., Arendt, E. K. and Dal Bello, F.,** 2011. Biodiversity of lactic acid bacteria and yeasts in spontaneously-fermented buckwheat and teff sourdoughs, *Food Microbiol.* 28(3): 497-502
- Moschetti, G., Blaiotta, G., Aponte, M., Catzeddu, P., Villani, F., Deiana, P. and Coppolaet, S.,** 1998. Random amplified polymorphic DNA and amplified ribosomal DNA spacer polymorphism: Powerful methods to differentiate *Streptococcus thermophilus* strains, *J. of Appl. Microbiol.* 85: 25-36.
- Mugula, J. K., Narvhus, J. A. and Sørhaug, T.,** 2003a. Use of starter cultures of lactic acid bacteria and yeasts in preparation of *togwa*, a Tanzanian fermented food, *Int. J. Food Microbiol.* 83: 307–318.
- Mugula, J. K., Nnko, S. A. M, Narvhus, J. A. and Sørhaug, T.,** 2003b. Microbiological and fermentation characteristics of *togwa*, a Tanzanian fermented food, *Int. J. Food Microbiol.* 80 (3): 187-199.

- Narvhus, J. A. and Gadaga, T. H.**, 2003. The role of interaction between yeasts and lactic acid bacteria in african fermented milks: A review, *Int. J. Food Microbiol.* 86: 51–60.
- Naser, S. M., Thompson, F. L., Hoste, B., Gevers, D., Dawyndt, P., Vancanneyt, P. ve Swings, J.** (2005) Application of multilocus sequence analysis (MLSA) for rapid identification of *Enterococcus* species based on *rpoA* and *pheS* genes *Microbiology* 151(7): 2141–2150.
- Naser, S. M., Dawyndt, P., Hoste, B., Gevers, D., Vandemeulebroecke, K., Cleenwerck, I., Vancanneyt, M. and Swings, J.**, 2007. Identification of lactobacilli by *pheS* and *rpoA* gene sequence analyses, *Int. J. Sys. and Evol. Microbiol.* 57, 2777–2789.
- Oguntoyinbo, F. A., and Dodd, C. E. R.**, 2010. Bacterial dynamics during the spontaneous fermentation of cassava dough in gari production, *Food Control* 21: 306-312.
- Palomba, S., Blaiotta, G., Ventrino, V., Saccone, A. and Pepe, O.**, 2011. Microbial characterization of sourdough for sweet baked products in the Campania region (southern Italy) by a polyphasic approach , *Annals of Micr.*, Vol. 61(2), 307-314.
- Paul Ross, R., Morgan, S. and Hill, C.**, 2002. Preservation and Fermentation: Past, Present and Future, *Int. J. of Food Microbiol.* 79:3-16.
- Pitcher, D. G., Saunders, N. A. and Owen, R.J.**, 1989. Rapid extraction of bacterial genomic DNA with guanidium thiocyanate, *Lett. Appl. Microbiol.* 8: 151–156.
- Polat, E.**, 2008. Akut İshallerde *Campylobacter jejuni* ve Diğer Etyolojik Ajanların Hızlı Tanısında Moleküler Yöntemlerin Değeri T.C. Çukurova Üniv. Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Adana, 109 sayfa.
- Pulvirenti, A., Solieri, L., Gullo, M., De Vero, L. and Giudici, P.**, 2004. Occurrence and dominance of yeast species in sourdough, *Lett. Appl. Microbiol.* 38: 113–117.
- Salminen, S., Von Wright, A. and Ouwehand, A.**, 2006. Lactic Acid Bacteria, *Int. Dairy J.* 16: 940-941.
- Sánchez, M. M., Delgado, T., Alonso, L. and Baltasayar, M.**, 2000. Phenotypic and Genetic Characterization of a Selected Set of *Lactococcus lactis* Strains Isolated from a Starter-Free Farmhouse Cheese, *Food Microbiol.* 17: 449-460.
- Sandhu, G. S., Kline, B. C., Stockman, L. and Roberts, G. D.**, 1995. Molecular Probes for Diagnosis of Fungal Infections, *J. Clin. Microbiol.* 33/11: 2913–2919.
- Scheirlinck, I., Meulen, R. V., Schoor, A. V., Vancanneyt, M., Vuyst, L. D., Vandamme, P. and Huys, G.**, 2008. Taxonomic Structure and

- Stability of the Bacterial Community in Belgian Sourdough Ecosystems as Assessed by Culture and Population Fingerprinting, *Appl. and Env. Microbiol. Apr.* 2414–2423.
- Schlegel, H. G., 1986.** J. General Microbiol., Cambridge University Press, Cambridge, 587s.
- Settanni, L., Tanguler, H., Moschetti, G., Reale, S., Gargano, V. and Erten, H., 2011.** Evolution of fermenting microbiota in tarhana produced under controlled technological conditions, *Food Microbiol.* 28: 1367-1373.
- Settanni, L., Valmorri, S., Sinderen, D. V., Suzzi, G., Paparella, A. ve Corsetti, A. (2006)** Combination of Multiplex PCR and PCR-Denaturing Gradient Gel Electrophoresis for Monitoring Common Sourdough-Associated *Lactobacillus* Species, *Appl. and Environ. Microbiol.*, P. 3793–3796.
- Sharpe, M. E., Fryer, T. F. and Smith, D. G., 1966.** Identification of the Lactic Acid Bacteria, ed. Gibbs, B.M. and Skinner, F.A., Academic Press, New York, 245s.
- Siyamoğlu, B., 1961.** Türk tarhanalarının yapılışı ve terkibi üzerine araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:44, Ege Üniversitesi Matbaası, 75 s.
- Soomro, A.H., Masud, T. and Anwear, K., 2002.** Role of Lactic Acid Bacteria (LAB) in Food Preservation and Human Health-AReview, *Pakistan Journal of Nutrition* 1(1): 20-24.
- Soyyigit, H. ve Özçelik, S., 2004.** Isparta ve Yöresinde Üretilen Ev Yapımı Tarhanaların Mikrobiyolojik ve Teknolojik Özellikleri, SDÜ, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta.
- Suzzi, G., Lanorte, M. T., Galagno, F., Andrighetto, C., Lombardi, A., Lanciotti, R. and Guerzoni, M. E., 2001.** Proteolytic, Lipolytic and Molecular Characterization of *Yarrowia lipolytica* Isolated From Cheese, *Int. J. Food Microbiol.* 69: 69-77.
- Şahin, İ., 1990.** Mikrobiyolojiye Giriş. Eser Matbaası, Samsun, 237s.
- Şengun, İ. Y., Nielsen, D. S., Karapınar, M. and Jakopsen, M., 2009.** Identification of Lactic Acid Bacteria Isolated from Tarhana, A Traditional Turkish Fermented Food, *Int. J. Food Microbiol.* 135: 105–111.
- Şenses-Ergül, S., Ágoston, R., Belák, A. and Deák, T., 2006.** Characterization of some yeasts isolated from foods by traditional and molecular tests, *Int. J. Food Microbiol.* 108 (1): 120-124
- Şimşek, Ö., Çon, A. H. and Tulumoğlu, Ş., 2006.** Isolating lactic starter cultures with antimicrobial activity for sourdough processes, *Food Control* 17: 263–270.

- Tanrikul T., Çağrgan, H. ve Tokşen, E.,** 2004. Levrek'lerden (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) İzole Edilen *Vibrio* Türlerinin API 20E Yöntemiyle İdentifikasyonu. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21 (3-4): 243– 247.
- Tarakcı, Z., Dogan, I. S. and Koca, A. F.,** 2004. A traditional fermented Turkish soup, Tarhana ,formulated with corn flour and whey, *Int. J. Food Science & Tech.* 39: 455–458.
- Temiz, A. ve Pirkul, T.,** 1990. Tarhana Fermantasyonunda Kimyasal ve Mikrobiyolojik Değişimler, *Gıda* 15: 2, 119-126.
- Temiz, A. ve Pirkul, T.,** 1991. Farklı Bileşimlerde Üretilen Tarhanaların Kimyasal ve Duyusal Özellikleri, *Gıda* 16: 1, 7-13.
- Temmerman, R., Huys, G. and Swings, J.,** 2004. Identification of Lactic Acid Bacteria: Culture-Dependent and Culture-Independent Methods, *Trends in Food Science & Tech.* 15: 348-359.
- Tu, R. J., Wu, H. Y., Lock, Y. S. and Chen, M. J.,** 2010. Evaluation of microbial dynamics during the ripening of a traditional Taiwanese naturally fermented ham, *Food Microbiol.* 27: 460-467.
- Tunail, N. ve Köşker, Ö.** (1989) Süt Mikrobiyolojisi, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 138 s.
- Türker, S.,** 1991. Sağlam, pişirilmiş ve çimlendirilmiş çeşitli baklagil katkılarıyla mayasız ve maya ilavesiyle fermente edilen tarhananın bazı fiziksel-kimyasal ve besinsel özellikleri üzerine bir araştırma, Atatürk Üni. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Sy.78, Erzurum, Türkiye.
- Ünal, İ.,** 1991. “ *Hububat Teknolojisi*”, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayın No: 29, Bornova/ İzmir.
- Valmorri, S., Tofalo, R., Settanni, L., Corsetti, A. and Suzzi, G.,** 2010. Yeast microbiota associated with spontaneous sourdough fermentations in the production of traditional wheat sourdough breads of the Abruzzo region (Italy), *Antonie van Leeuwenhoek* 97: 119–129.
- Van Der Meulen, R., Scheirlinck, I., Schoor, A. V., Huys, G., Vancanneyt, M., Vandamme, P. and Vuyst, L. D.,** 2007. Population Dynamics and Metabolite Target Analysis of Lactic Acid Bacteria during Laboratory Fermentations of Wheat and Spelt Sourdoughs, *Appl. and Environ. Microbiol.* 73/15, P: 4741–4750.
- Vogelmann, S.A., Seitter, M., Singer, U., Brandt, M.J. and Hertel, C.,** 2009. Adaptability of lactic acid bacteria and yeasts to sourdoughs prepared from cereals, pseudocereals and cassava and use of competitive strains as starters, *Int. J. Food Microbiol.* 130: 205–212.
- Vrancken, G., De Vuyst, L., Van der Meulen, R., Huys, G., Vandamme, P. and Daniel, H. M.,** 2010. Yeast species composition differs between artisan bakery and spontaneous laboratory sourdough, *FEMS Yeast Res.* 10: 471–481.

White, T. J., Bruns, T., Lee, S. & Taylor, W. J., 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. (eds Innis, M.A., Gelfand, D.H., Sninsky, J.J. & White, T.J.) P. 315-322.

www.ebi.ac.uk/EMBL; Hinxton, UK.

Wyder, M. T., 2001. Yeasts in Dairy Products, Swiss Federal Dairy Research Station, Fam Info No: 425, Liebefeld, CH-3003 Berne.

Zhang, J., Liu, W., Sun, Z., Bao, Q., Wang, F., Yu, J., Chen, W. and Zhang, H., 2011. Diversity of lactic acid bacteria and yeasts in traditional sourdoughs collected from western region in Inner Mongolia of China, *Food Control* 22: 767-774.

EKLER

EK A.1 Tablolar

Tablo A.1: Tarhana hamurlarından izole edilen LAB suşlarının 16S rDNA bölgesinin çoğaltılması sonucu elde edilen PZR ürünlerinin jel üzerinde görülen DNA bantlarının dizileri.

İzolat Adı	Tanımlama Sonucu	DNA Dizisi
AL1	<i>P. acidilactici</i>	GTCGTACGAGCTTCCGTTAGTTGATTATGCCCTGCTTGCCTGAATGAGATTTAACTT AAAGTGAGTGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGCAACCTGCCCAGAAGCAGGGGAT AACACCTGGAACAGATGCTAATACCGTATAACAGAGAAAACCGCCTGGTTTTCTTTT AAAAGATGGCTCTGCTATCACTTCTGGATGGACCCGCGGCATTAGCTAGTTGGTGA GGTAACGGCTACCAAGGCGATGATGCGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACAT TGGGACTGAGACACGGCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACA ATGGACGCAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCGTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAA AGCTCTGTTGTTAAAGAAGAACGTGGGTGAGAGTAACTGTTACCCAGTGACGGTATT TAACCAGAAAGCCACGGCTAACTACATGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCA AGCGTTATCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTCTTTTAAAGTCTAATGT GAAAGCCTTCGGCTCAACCGAAGAAGTGCATTGGAAACTGGGAGACTTGAGTGCAGA AGAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGACACC AGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGTCTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAGCATGGGTA
AL2	<i>L. namurensis</i>	ATGCAGTCGATCCAGTTCCCGTTGATTGACGTGGATCGACTGATTTCAACATTGGAACG AGTGGCGAACTGGTACTAACACGTGGAAAACCTGCCCAGAAGCAGGGGATAACACT TGGAACAGGTGCTAATACCGTATAACAACAAAACCGCATGGTTTTGTTGAAAGG TGGCTTCGGCTATCACTTCTGGATGGTTCGCGGGCGCATTAGCTTGTGGTGGGGTAAC GGCTCACCAAGGCGATGATGCGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGAC TGAGACACGGCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGAC GCAAGTCTGATGGAGCAATGCCGCGTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAAACCTCT GTTGTTGAAGAAGAACGGGTGTCAGAGTAACTGTTGACATCGTGACGGTATTCAACCA GAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTG TCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTCTTAAAGTCTGATGTGAAAGC CTTCGGCTTAACCGAAGAAGTGCATCGGAAAACCTGGGGAACCTTGAGTGCAGAAGAGGA CAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGGAATGCGTAGATATATGGAAGAACACCAGTGGC GAAGGCGGCTGTCTAGTCTGCAACTGA

Tablo A.1 (Devam)

AL3	<i>L. namurensis</i>	GCCTATACATGCAGTCGACGAGTTCGCCGTTGATTGACGTGCTTGCCTGTTATTTCAA CATTGGAACGAGTGGCGAACTGGTGAGTAACACGTGGAAAACCTGCCAGAAGCAG GGGATAACACTTGGAAACAGGTGCTAATACCGTATAACAACAAAAACCGCATGGTT TTTGTGTTGAAAGGTGGCTTCGGCTATCACTTCTGGATGGTTCCGCGGGCATTAGCTT GTTGGTGGGGTAACGGCTCACCAAGGCGATGATGCGTAGCCGACCTGAGAGGGTAA TCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGG AATCTTCCACAATGGACGCAAGTCTGATGGAGCAATGCCCGTGTAGTGAAGAAGGG TTTCGGCTCGTAAAACCTCTGTTGTTGAAGAAGAACGGGTGTCAGAGTAACTGTTGAC ATCGTGACGGTATTCAACCAGAAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGT AATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGGC GTTTCTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTTAACCGAAGAAGTGCATCGGAAACT GGGAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGGAATGCG TAGATATATGGAAGAACCACAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTAGTCTGCAACTGACCGT GAGGCTCGAAAGCAT
BL1	<i>L. plantarum</i>	GTCGACGAACTCTGGTATTGATTGGTGCTTGCCTCATGATTTACATTTGAGTGAGTG GCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCAGAAGCGGGGATAACACCTGG AAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTTGGACCGCATGGTCCGAGTTTGAAAAGATG GCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCGCGGCGTATTAGCTAGATGGTGAGGTAAC GGCTCACCATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCAGCCGGTGG ACTGAGACACGGCCCAAACCTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATG GACGAAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCGTGTAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAA ACTCTGTTGTTAAAGAAGAACATATCTGAGAGTAACTGTTTCAAGGATTTGACGGTATT TAACCAGAAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAACTACGTAGGTGGC AAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTTAAGTCTGA TGTGAAAAGCCTTCGGCTCAACCGAAGACGTGCATCGGAAACTGGGAAACTTGAGTG CAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATA
BL2	<i>L. farciminis</i>	ACTGGCGTCTGACTATTCTGCAGTCGAGCGAACTCTGCTGATGATTGAAGCTTGCTTC ATGAATTACATTTGAGTGAGTGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCTGCCCA AAAGTGGGGGATAACATTTGAAACAAGTGCTAATACCGCATAACAACACTTTTAC ATGAGCGTAGGTTGGAAGATGGCTCTGCTATCGCTTTTGGATGGACCGCGGCGTAT TATCTAGTTGGTGAGGTAATAGCTCACCAAGGGAATGATACGTAGCCGACCTGAGAG GGTAATCGGCCACATTTGGGACTGAGACACGGCCCAAACCTACTACGGGAGGCAGCAG TAGGGAATCTTCCACAATGGGCGAAAGCCTGATGGAGCAATGCCGCGTGTAGTGAAG AAGTTTTTCGGATCGTAAAACCTCTGTTGTTGAAGAAGAATGCGTGAGAGTAACTG TTCACGTAAGTACGCGTATTCAACCAGAAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCG CGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGAGAATGTAG GCGGTTTTATTAAGTTTGAAGTGAAGAAGCCCTCGGCTCAACCGAGGAAGTGCTTCGAAA ACTGGGT
BL3	<i>L. plantarum</i>	TGCACGTGCAACCAACTCTGGTATTGATTGGTGCTTCAATCATGATTTACATTTGAGT GAGTGGCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCAGAAGCGGGGATAACA CCTGGAAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTTGGACCGCATGGTCCGAGTTTGAA AGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCGCGGCGTATTAGCTAGATGGTGGG GTAACGGCTCACCATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACA TTGGGACTGAGACACGGCCCAAACCTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCA CAATGGACGAAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCGTGTAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTC GTAACAACTCTGTTGTTAAAGAAGAACATATCTGAGAGTAACTGTTTCAAGGATTGACG GTATTTAACCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAG GTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTTAAG TCTGATGTGAAAAGCCTTCGGCTCAACCGAAGAAGTGCATCGGAAACTGGGAAACTTG AGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATG GAAGAACCACAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGGCTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGA AAGTATGGGTAGCAA

Tablo A.1 (Devam)

BL4	<i>L. plantarum</i>	GTCGTGCCTATACTGCACGTGCAACCAACTCTGGTATTGATTGGTGCTTAATCATGATT TACATTTGAGTGAGTGGCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCAGAAAGCGG GGGATAACACCTGGAAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCG AGCTTGAAAGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCAGCGGCTATTAGCTAGAT GGTGGGGTAACGGCTCACCATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGC CACATTGGGACTGAGACACGGCCAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTC CACAAATGGACGAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCT CGTAAACTCTGTTGTTAAAGAAGAACATATCTGAGAGTAACTGTTTCAGGTATTGACG GTATTTAACCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGT GGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTAAAGTCT GATGTGAAAGCCTTCGGCTCAACCGAAGAAGTGCATCGGAAACTGGGAAACTTGAAGT CAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGA ACACCAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGTCTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAG
BL5	<i>L. plantarum</i>	ATTGATTGGTGGTTGATCATGATTTACATTTGAGTGAGTGGCGAACTGGTGAGTAACAC GTGGGAAACCTGCCAGAAAGCGGGGATAACACCTGGAAACAGATGCTAATACCGCA TAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGTTTGAAGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGAT GGTCCCAGCGGCTATTAGCTAGATGGTGGGGTAACGGCTCACCATGGCAATGATACGT AGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCAAACTCCTAC GGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGACGAAAGTCTGATGGAGCAACGCCG CGTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAACTCTGTTGTTAAAGAAGAACATATCTG AGAGTAACTGTTTCAGGTATTGACGGTATTTAACCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGC CAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGC GAGCGCAGGCGGTTTTTAAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTCAACCGAAGAAGTGC ATCGGAAACTGGGAAACTTGAAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGCGG TGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACCAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGTCTGTAA CTGACGCTGAGGCTCGAAAGTATGGGTAGCAAACAGGATTAGATACCCTGGTAGT
CL1	<i>L. mesenteriodes</i>	TTGTTACGACTTCCCCAGTCTCTGTCTGCCTTAGGAGGCTCTCTCTCTGAAGAGA GAGAACCGACTTTGGGCATTACCAACTCCCGTGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGAC CCGGGAACGTATTCACCGCGGCTGTCTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCGACTTCATG TAGGCGAGTTGCAGACTACAATCCGAACTGAGACGGACTTTAAGAGATTAGCTACCC TCGCGGCTGGCGACTCGTTGTATACGCCATTGTAGCAGTGTGTGACCCAGGTCATAA GGGCATGATGATCTGACGTCTCCCGCCTTCTCCGGTTGTACCCGCGTACGTCGCTGC TAGAGTGCCCATCTGAATGCTGGCAACTAACAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACT TAACCCAACATCTCACGACACGAGCTGACGACGACCATGCACCACCTGTCACTTTGTCT CCGAAGAGAACACTTCTCTCTAAAAGCTTCAAAGGATGTCAAGACCTGGAAAGGTT CTTCGCGTTGCTTCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGGCTCCCCGTCATTT CCTTTGAGTTTCAACCTTGCGGTCTACTCCCCAGGCGGAATGCTTAATGCGTTAGCTT CGATACTAGAGCGGAGATCTCCTAATACCTAACGTTCTCTGATACGGTGTGCACTAC CAGGGATATCTAATCCGTGTTTGCTA
CL2	<i>L. plantarum</i>	CTACTAATGCAGTCGAGCCACTCTGGTATTGATTGGTGCTTCGATCATGATTTACATT TGAGTGAGTGGCGAACTGGTGACTGAAGGTGGGAAACCTGCCAGAAAGCGGGGATA ACACCTGGAAACAGATGCTATTACCGCATAACATCTTGGACCGCATGGTCCGAGCTTG AAAGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCAGCGGCTATTAGCTAGATGGTGG GGTAACGGCTCACCATGGTAATGATACGTACCCGACCTGAGAGGCTAATCGGCCACAT TGGGACTGACACACGGCCAAACTCCTACGCTACGCAGCAGTAGGAAATCTCCACGA TGGACGAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCTGAGTGAAGAATGTTTTCGGCTCGTAAA ACTCTGTTGTTAAAGAAGAACATATCTGAGAGTAACTGTTCCCGTATTGACGGTATTTA ACCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCATGC GTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTAAAGTCTGATGTGAT TGCCTTCGGCTCAACCGAAGACGTGCATCGGAAACTGGGAAACTTGAAGTGCACATGAG GACAGTGGAACTCCATGTGTATCTGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGACACTCATGT GGCTGAAGGCTGACTGTCTGGTCTGTAACCTGA

Tablo A.1 (Devam)

CL3	<i>L. lactis</i>	<p>TATACTGCAGTTGAGCGCTGAAGGTTGGTACTTGTACCGACTGGATGAGCAGCGAACGGGT GAGTAACCGCTGGGAATCTGCCTTTGAGCGGGGACAACATTTGGAAACGAATGCTAAT ACCGCATAAAAACTTTAAACACAAGTTTTAAGTTTGAAAGATGCAATTGCATCACTCAAAG ATGATCCCGCTTGTATTAGCTAGTTGGTGAGGTAAGGCTACCAAGGCGATGATACATA GCCGACCTGAGAGGGTGATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCAAAACCTACGGG AGGCAGCAGTAGGGAATCTTCGGCAATGGACGAAAGTCTGACCGAGCAACGCCGCTGAG TGAAGAAGGTTTTTCGGATCGTAAAACCTCTGTTGGTAGAGAAGAACGTTGGTGAGAGTGGA AAGTTCATCAAGTGACGGTAACTACCCAGAAAGGGACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCG CGGTAATACGTAGGTCCCGAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGTGG TTTTAAGTCTGGTGTGAAAGGCAGTGGCTCAACCATTGTATGCATTGGAAACTGGTAGA CTTGAGTGCAGGAGAGGAGAGTGAATTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATG GAGGAACACCGGTGGCGAAAGCGGCTCTCTGGGCTGTAACCTGACACTGAGGCTCGAAAG CGTGGGGAGCAAACAGGATAGATAC</p>
CL4	<i>L. plantarum</i>	<p>TGCAGTCGAACGAACTCTGGTATTGATTGGTGCTTCTCATCATGATTACATTTGAGTGAGT GGCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCAGAAAGCGGGGATAACACCTGGAAA CAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGCTTGAAAGATGGCTTCGG CTATCACTTTTGGATGGTCCCGGGCGTATTAGCTAGATGGTGGGGTAACGGCTCACCATG GCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCC AAACTCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGACGAAAGTCTGATGGAGC AACGCCGCTGAGTGAAGAAGGGTTTTCGGCTCGTAAAACCTGTTGTAAAGAAGAACAT ATCTGAGAGTAACTGTTCAAGTATTGACGGTATTTAACCAGAAAGCCACGGCTAACTACGT GCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGC GAGCGCAGGCGTTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTCAACCGAAGAAGTGCATC GGAAACTGGGAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGAAAT GCGTAGATATATGGAAGAACCAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGTCTGTAACCTGACGCT GAGGCTCGAAAGTATGGGTAGCAA</p>
CL5	<i>L. lactis</i>	<p>CGTGCTATTACATGCAGTTGAGCGCTGAGGTTGGTACTTGTACCGCTCTGGATGAGCAGCG AACGGGTGAGTAACCGCTGGGGAATCTGCCTTTGAGCGGGGACAACATTTGGAAACGAA TGCTAATACCGCATAAAAACTTTAAACACAAGTTTTAAGTTTGAAAGATGCAATTGCATCA CTCAAAGATGATCCCGCTTGTATTAGCTAGTTGGTGAGGTAAGGCTCACCAAGGCGATG ATACATAGCCGACCTGAGAGGGTGATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCAAAACCTC CTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCGGCAATGGACGAAAGTCTGACCGAGCAACGCC GCGTGAGTGAAGAAGGTTTTTCGGATCGTAAAACCTCTGTTGGTAGAGAAGAACGTTGGTGA GAGTGAAAGCTCATCAAGTGACGGTAACTACCCAGAAAGGGACGGCTAACTACGTGCCA GCAGCCGCGTAATACGTAGGTCCCGAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCG CAGGTGGTTTTATTAAGTCTGGTGAAAAGGCAGTGGCTCAACCATTTGTATGCATTGGAAC TGGTAGACTTGAGTGCAGGAGAGGAGAGTGAATTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAG ATATATGGAGGAACACCGGTGGCGAAAGCGGCTCTCTGGCCTGTAACCTGACACTGAGGCT CGAAAGCGTGGGGAGCAAACAGGATT</p>
CL6	<i>L. plantarum</i>	<p>GGTGTACAACTCTCATGGTGTGACGGGCGGTGTGAACAAGGCCCGGGAACGTATTACC GCGGCATGCTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCGACTTCATGTAGGCGAGTTGCAGCCTAC AATCCGAACTGAGAATGGCTTTAAGAGATTAGCTTACTCTCGGAGTTTCGCAACTCGTTGT ACCATCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCAGGTCATAAGGGGCATGATGATTTGACGTCATC CCCACCTTCTCCGTTTTGTCACCGGACGTCTCACCAGAGTGCCCAACTTAATGCTGGCAA CTGATAATAAGGTTGCGCTCGTTGCGGACTTAACCAACATCTCACGACACGAGCTGAC GACAACCATGCACCACCTGTATCCATGTCCCCGAAGGGAACGTCTAATCTTTAGATTTGC ATAGTATGTCAAGACCTGGTAAGTTCTTCGCGTAGCTTCGAATTAACACATGCTCCAC CGCTTGTGCGGGCCCCGTC AATTCTTTGAGTTTCAGCCTTGC GGCCG TACTCCCCAGGCG GAATGCTTAATGCGTTAGCTGCAGCACTGAAGGGCGGAAACCCCTCCAACA</p>

Tablo A.1 (Devam)

DL1	<i>L. lactis</i>	<p>CTGGCGGCGTGCTATACTGCAGTTGAGCGCTGAAGGTTGGTACTTGTACCGACTGGATGA GCAGCGAACGGGTGAGTAACCGCTGGGGAATCTGCCTTTGAGCGGGGGACAACATTTGG AAACGAATGCTAATACCGCATAAAAACCTTTAAACACAAGTTTTAAAGTTTGAAAAGATGCA ATTGCATCACTCAAAGATGATCCCGCTTGTATTAGCTAGTTGGTGAGGTAAGGCTCAC CAAGGCGATGATACATAGCCGACCTGAGAGGGTGATCGGCCACATTGGGACTGAGACAC GGCCAAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCGGCAATGGACGAAAGTCTGA CCGAGCAACGCCCGTGAGTGAAGAAGGTTTTTCGGATCGTAAAACCTCTGTTGGTAGAGA AGAACGTTGGTGAGAGTGGAAAGCTCATCAAGTGACGGTAACTACCCAGAAAAGGGACG GCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGTCCCGAGCGTTGTCCGGATTATT GGGCGTAAAGCGAGCGCAGGTGGTTTTATTAAGTCTGGTGTGAAAGGCAGTGGCTCAACC ATTGTATGCATTGGAAAAGTGGTAGACTTGGTGCAGGAGAGGAGAGTGGAAATCCCATGT GTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAGGAACACCGGTGGCGAAAAGCGGCTCTCTGGG CCTGTAACCTGACACTGAGGCTCGAAAAGCGTG</p>
DL2	<i>L. plantarum</i>	<p>ACATTTGAGTGAGTGGGCAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCAGAAAGCGGGG GATAACACCTGAAAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGC TTGAAAGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCGCGCGTATTAGCTAGATGGTG GGGTAACGGCTCACCATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACAT TGGGACTGAGACACGGCCCAAACCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAAT GGACGAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCTGAGTGAAGAAGGGTTTTCGGCTCGTAAAAAC TCTGTTGTTAAAGAAGAACATATCTGAGAGTAACTGTTTCAGGTATTGACGGTATTTAAC AGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTG TCCGGATTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGTTTTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCT TCGGCTCAACCGAAGAGTGCATCGGAAACTGGGAAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAG TGGAACCTCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACACAGTGGCGAAG CGGCTGTCTGGTCTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAAGTATGGGTAGCAAAACAGGATT AGATACCCTGGTAGTCCATACCGTAAACGATGAATGCT</p>
DL3	<i>L. plantarum</i>	<p>CAGTCGAACCAACTCTGGTATTGATTGGTGCTTCGATCATGATTACATTTGAGTGAGTG GCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCAGAAAGCGGGGGATAACACCTGGAA ACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGTTTGAAAGATGGCTT CGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCGCGCGTATTAGCTAGATGGTGGGGTAACGGCTCAC CATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGACTGAGACAC GGCCAAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGACGAAAGTCTGA TGGAGCAACGCCCGTGAGTGAAGAAGGGTTTTCGGCTCGTAAAACCTCTGTTGTTAAAGA AGAACATATCTGAGAGTAACTGTTTCAGGTATTGACGGTATTTAACAGAAAAGCCACGGC TAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGG GCGTAAAGCGAGCGCAGGCGTTTTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTCAACCGA AGAAGTGCATCGGAAACTGGGAAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGT GTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACACAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGT CTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAAGTATGGGTAGCAAAACA</p>
EL1	<i>L. brevis</i>	<p>TTTCAACAATGAAGCGAGTGGCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAATCTGCCAGAAAG CAGGGGATAACACTTGAAAACAGGTGCTAATACCGTATAACAACAAAATCCGCATGGAT TTTGTGTTGAAAGGTGGCTTCGGCTATCACTTCTGGATGATCCCGCGCGTATTAGTTAGTT GGTGAGGTAAGGCCACCAAGACGATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCC ACATTGGGACTGAGACACGGCCAAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCA CAATGGACGAAAGTCTGATGGAGCAATGCCGCGTGAGTGAAGAAGGGTTTTCGGCTCGTA AAACTCTGTTGTTAAAGAAGAACACCTTTGAGAGTAACTGTTCAAGGGTTGACGGTATTT AACCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGC GTTGTCCGGATTTATTGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGTTTTTTTTAAGTCTGATGTGAAA GCCTTCGGCTTAACCGGAGAAGTGCATCGGAAACTGGGAGACTTGAGTGCAGAAGAGGA CAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGGAATGCGTAGATATATGGAAGAACACCAAGTGGCG AAGGCGGCTGTCTAGTCTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAAGCATGGGTAGCAACAGG ATTAGATACCCTGGTAGTCCATGCCGTAACGATG</p>

Tablo A.1 (Devam)

EL3	<i>L. plantarum</i>	<p>TTACATTTGAGTGAGTGGCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCCAGAAGCGGG GGATAACACCTGGAAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGT TTGAAAGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCAGCGCGTATTAGCTAGATGGTGG GGTAACGGCTCACCATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTG GGACTGAGACACGGCCAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTCCACAATGGA CGAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAAACCTCTG TTGTAAAAGAAGAACATATCTGAGAGTAACCTGTCAGGTATTGACGGTATTTAACAGAAA GCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGA TTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTC AACCGAAGAAGTGCATCGGAACTGGGAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTCC ATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACCAGTGGCGAAGGCGGCTGTCT GGTCTGTAACGTGACGCTGAGGCTCGAAAGTATGGGTAGCAAACAGGATTAGATACCCTGG TAGTCCATACCGTAAACGATGAATGCTA</p>
EL4	<i>L. farciminis</i>	<p>TCTTCATGATTACAGATCTTGGTGAGTGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCTGCC AAAAGTGGGGGATAACATTTGGAACAAGTGCTAATACCGCATAACAACCTACTTTCCGAT GATCGTAGTTAAAAGATGGCTCTGCTATCACTTTTGGATGGACCCGCGGCGTATTAGCTA GTTGGTGAGGTAATAGCTACCAAGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGG CCACATTGGGACTGAGACACGGCCAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCC ACAATGGGCGAAAGCCTGATGGAGCAATGCCGCTGAGTGAAGAAGGTTTTCCGATCGTA AAACTCTGTTGTTGAAGAAGAACATGCGTGAGAGTAACTGTTACGTACTGACGGTATTCA ACCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGT TGTCCGATTTATTGGGCGTAAAGAGAATGTAGGCGGTTTTAAGTTTGAAGTGAAGGCC CTCGGCTCAACCGAGGAAGTGCTTCGAAAACCTGGTAAACTTGAGTGCAGAAGAGGAAAGT GGAACCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAGCACCAGTGGCGAAGGC GGCTTCTGGTCTGTAACGTGACGCTGAGATTGAAAGCATGGGTAGCAAACAGGATTAGAT ACCCTGGTTAGTCCATGCCGTCACGAT</p>
EL5	<i>L. plantarum</i>	<p>ATGATTTACATTTGAGTGAGTGCGGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCCAGAA GCGGGGGATAACACCTGGAAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTC CGAGTTTGAAGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCAGCGCGTATTAGCTAGAT GGTGGGGTAACGGCTCACCATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCA CATTGGGACTGAGACACGGCCAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTCCACA ATGGACGAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAAA CTCTGTTGTTAAAGAAGAACATATCTGAGAGTAACTGTTACAGGTATTGACGGTATTTAAC AGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGT CCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTC GGCTCAACCGAAGAAGTGCATCGGAACTGGGAAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGG AACTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACCAGTGGCGAAGGCGG CTGTCTGGGTCTGTAACGTGACGCTGAGGCTCGAAAGTATGGGTAGCAAACAGGATTAGATA CCCTGGTAGTCCATACCGTAAACGAT</p>
FL1	<i>L. plantarum</i>	<p>TTTACATTTGAGTGAGTGCGGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCCAGAAGCGG GGGATAACACCTGGAAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAG TTTGAAGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCAGCGCGTATTAGCTAGATGGT GGGTAACGGCTCACCATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATT GGGACTGAGACACGGCCAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTCCACAATGG ACGAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAAACCTCT GTTGTAAAAGAAGAACATATCTGAGAGTAACTGTTACAGGTATTGACGGTATTTAACAGAA AGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGG ATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCT CAACCGAAGAAGTGCATCGGAACTGGGAAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTC CATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACCAGTGGCGAAGGCGGCTGTC TGGTCTGTAACGTGACGCTGAGGCTCGAAAGTATGGGTAGCAAACAGGATTAGATACCCTG GTAGTCCATACCGTAAACGATGAATGCT</p>

Tablo A.1 (Devam)

FL2	<i>L. plantarum</i>	ATTTACATTTGAGTGAGTGGGCAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCCAGAAGCG GGGATAACACCTGAAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGA GTTTGAAAGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCGCGCGTATTAGCTAGATGGT GGGTAACGGCTCACCATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACAT TGGGACTGAGACACGGCCAAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTCCACAATGGACGAA GACGAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAAACCTC TGTTGTTAAAGAAGAACATATCTGAGAGTAACCTGTTACGGTATTGACGGTATTTAACCGA AAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCG GATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGC TCAACCGAAGAAGTGCATCGGAAACTGGGAAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACT CCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACCAGTGGCGAAGGCGGCTGT CTGGGCTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAAGTATGGGTAGCAAACAGGATTAGATACCT GGTAGTCCATACCGTAAACGATGACTG
FL3	<i>L. plantarum</i>	TTTGAGTGAGTGCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCCAGAAGCGGGGATA ACACCTGAAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGTTTGAA AGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCGCGCGTATTAGCTAGATGGTGGGGTAA CGGCTCACCATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGACT GAGACACGGCCAAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTCCACAATGGACGAAA GTCTGATGGAGCAACGCCGCTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAAACCTCTGTTGTTA AGAAGAACATATCTGAGAGTAACCTGTTACGGTATTGACGGTATTTAACAGAAAGCCAC GGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATT GGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTCAACCGA AGAAGTGCATCGGAAACTGGGAAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGTGT AGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACCAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGTCTG TAACTGACGCTGAGGCTCGAAAAGTATGGGTAGCAAACAGGATTAGATACCTGGTAGTCC ATACCGTAAACGATGACTGCTAAGTG
FL4	<i>L. plantarum</i>	TCTGGTATTGATTGGTCTTGCATCATGATTTACATTTGAGTGAGTGCGAACTGGTGAGTA ACACGTGGGAAACCTGCCCAGAAGCGGGGATAACACCTGAAACAGATGCTAATACCGC ATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGTTTGAAAGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATG GTCCCGCGCGTATTAGCTAGATGGTGAAGTAACGGCTCACCATGGCAATGATACGTAGCC GACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCATACTCCTACGGGAGG CAGCAGTAGGGAATCTCCACAATGGACGAAAAGTCTGATGGGAACACGCCGCTGAGTGA AGAAGGGTTTCGGCTCGTATAACTCTGTTGTTAAAGAAGAACATATCTGAGAGTAACCTGT CAGGTATTGACGGTATTTAACAAAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTA ATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTT TAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTCACCCGAAGAAGTGCATCGGAAACTGGGAAACTT GATGTGCAGAACAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTATATATATGGA AGAACCAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGGCTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAAGTAT GGGTATCAAACAGGAATAGATAC
FL5	<i>L. plantarum</i>	GTCGACGAACTCTGGTATTGATTGGTCTTGCACCTCATGATTTACATTTGAGTGAGTGCGG AACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCCAGAAGCGGGGATAACACCTGAAACAGA TGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGTTTGAAAGATGGCTTCGGCTAT CACTTTTGGATGGTCCCGCGCGTATTAGCTAGATGGTGAGTAACGGCTCACCATGGCAA TGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCAAAC TCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTCCACAATGGACGAAAAGTCTGATGGAGCAACG CCGCGTGAAGAAAGGGTTTCGGCTCGTAAAACCTCTGTTGTTAAAGAAGAACATATCTG AGAGTAACCTGTTACGGTATTGACGGTATTTAACAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAG CAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCG CAGGCGGTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTCAACCGAAGACGTGCATCGGAAA CTGGGAAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTA GATATATGGAAGAACCAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGGCTGTAACCTGACGCTGAGG CTCGAAAAGTATGGGTAGCAAAC

Tablo A.1 (Devam)

GL1	<i>L. casei</i>	TACTGCACGTCGTACGAGTTCTCGTTGATGATCGGTGCTTGCCCCGAGATTCTACATGGA ACGAGTGGCGGACGGCTGAGTAACACGTGGGTAACCTGCCCTTAAGTGGGGGATAACAT TTGGAAACCGATGCTAATACCGCATAGATCCAAGAACCGCATGGTTCTTGGCTGAAAGA TGGCGTAAGCTATCGCTTTTGGATGGACCCGCGGCGTATTATCTAGTTGGTGAGGTAATG GCTCACCAAGGGGATGATACGTAGCCGAACCTGAGAGGTTGATCGGCCACATTGGGACTG AGACACGGCCAAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGACGCAA GTCTGATGGAGCAACGCCGCGTGAGTGAAGAAGGCTTTCGGGTCGTAACACTCTGTTGTT GGAGAAGAATGGTCGGCAGAGTAACCTGTTGCCGGCGTGACGGTATCCAACCAGAAAGCC ACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTATCCGGATT TATTGTGCGTAAAGCGAGCGCACGCGGGTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCCTCGGCTTA ACCGAGGAAGCGCATCGAAACTGGGAACTTGAGTGCAGAAGATGACAGTGTAACTCC ATGTGTAGCGGCTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAGCACCAGTGTCCGACGGCGACTGT CTGGTCTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAGCATGTC
GL2	<i>L. alimentarius</i>	GTCGACGATGTTCTTTTGGATTGATGCTTGTCCCATGAGTTACATCTAAGTGAGTGGCTG ACGGCTGATTCACCCTTGAGTAACCTGCCAGAATTGGGGGATAACATTTGCAAACCTAGT GCTAATACCGCATAACAACAATTTTGAATGTTTTTTGTTTAAAATATGGGTTTGGCTATCTC TTCTGGATGGACCCGCGTGGTATTAACCTATCTGGCGAGCTAATATCTCACCCCGGGGATG ATACGTATTCGACCTGGTGGGGTCCCCGACCCATTGGGACTGAGACACGGCCCAAACCT CCTACGCTCGCCAGCATTAGGGAATCTCTCACACTGGACGAGACTCTGATGGAGCAATG CCGCGCAATGAAGAAGCTCTTCGGATCGAAAAAATCTGTTGTTGAAGAAGACATATG TGAAAGTAACCTGTTACGCACTGACGGCATTGTACAGAAAGGCACGGCTAACTACGTG CCAGCAGCCGCGTAATACGTACGGAGCAAGTGTGTCGGGAACTTCTGACGCGGAAAAA GAAAGTCCGCGGTTTCAATAAATTTGAAATGAAATCCCTCGCTTCAACCGATGAAATGCTT CCCAAACGGGGAACTTGAGTGCATAAAAGGAAAGCGGAGATCCGCGTGAATCGATGG AATGCGTACATATATGGAAGAGCCTCTGTGGCCAAGGCGTTTTCTGAGCTGTGACTGACC CTGAGATTCAAACCTTGGGTAGCCTAGCGGATCAAAA
GL3	<i>L. brevis</i>	CCTAATAATGCAAGTCGAACGAGCTTCCGTTGAATGACGTGCTTGCTCGATTTTAAACAAT GAAGCGAGTGGCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAATCTGCCAGAAGCAGGGGATA ACACTTGAAAACAGGTGCTAATACCGTATAACAACAAAATCCGCATGGATTTTGTGTTGAA AGGTGGCTTCGGCTATCACTTCTGGATGATCCCGCGGCGTATTAGTTAGTTGGTGAGGTA AAGGCCACCAAGACGATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGA CTGAGACACGGCCCAAACCTCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAACTTCTCCACAATGGACG AAAGTCTGATGGAGCAATGCCGCGTGAGTGAAGAAGGGTTTTCGGCTCGTAAACCTCTGT TGTTAAAGAAGAACCTTTGAGAGTAACCTGTTCAAGGGTTGACGGTATTTAACCAGAA AGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCG GATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTTAAGTCTGATGTGAAAAGCCTTCGG CTTAACCGGAGAAGTGCATCGGAAACTGGGAGACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAA ACTCCATGTGTAGCGGTGGAATGCGTAGATATATGGAAGACACCAGTGGCGAAGCGCGC TGTCTAGTCTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAGCATGGG
GL4	<i>L. plantarum</i>	CACGTCGACGAACTCTGGTATTGATTGGTGCTTGCCTCATGATTTACCTTTGAGTGAGTG GCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACCTGCCAGAAGCGGGGATAACACCTGGAA ACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTTGGACCGCATGGTCCGAGCTTGAAAGATGGCTT CGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCAGCGGCAATTAACCTAGATGGTGGGGTAACGGCTCAC CATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGACTGAAACAC GGCCCAAACCTCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGACGAAAGTCTGA TGGAGCAACGCCGCGTGAGTGAAGAAGGGTTTTCGGCTCGTAAACCTCTGTTGTTAAAGA AGAACATATCTGAAAGTAACCTGTTACAGGTATTGACGGTATTTAACCAGAAAGCCACGGC TAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGA CGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTCAACTTGA AGAAGTGCATCGGAAACTGGGAACTTGATGTGCATAACAGGACAGTGGAACTCCATGT GTACCGCTGAAATGCGTAGATATCTGTTACAGCACGGG

Tablo A.1 (Devam)

GL5	<i>L. plantarum</i>	CGGCGTGCTATTACTGCACGTGACGAACTCTGGTATTGATTGGTGCTTGCCTCATGATTT ACATTTGAGTGAGTGGCGAACTGGTGAGTACCACGTGGGAAACCTGCCAGAAAGCGGGG GATAACACCTGGAAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGT TTGAAAGATGGCTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCGCGGCGTATTAGCTAGATGGTG GGGTAACGGCTACCATGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACAT TGGGACTGAGACACGGCCATACTCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAAT GGACGAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAAAAC TCTGTTGTACAGAAGAATATCTGAGAGTAACTGTTACAGGTATTGACGGTATTTAAC AGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGGTGGCAAGCGTT GTCCGGATTTAATTGGGCGTAAAGGGAGCGCAGGCTGGTTTTTAACTCGGATGTGACAG CCTTCGGCTCC
HL1	<i>L. fabifermentas</i>	ATTACTGCACGTGACGAACTCTGGTATTGATTGGTACTTGTCTCATGATTTACATTTGA GTGAGTGGCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAACTTGGCCAGAAAGCGGGGGATAACA CCTGGAACAGATGCTAATACCGCATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGTTTGAAG ATGGTTTCGGCTATCACTTCTGGATAGTCCCGGGCGCATTAGCTAGATGGTGAGGTAAC GGCTACCATGGAATGATGCGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGACT GAGACACGGCCAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGACGAA AGTCTGATGGAGCAACGCCGCTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAAACTGTGTG TTAAAGAAGAATATCTGAGAGTAACTGTTACAGGTATTGACGGTATTTAACAGAAAG CCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGA TTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTAAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCT CAACCGAAGAAGTGCATCGGAACTGGGAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAAAC TCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACACCAAGTGGCGAAGCGGCT GTCTGGTCTGTAACGTACGCTGAGGCTCGAA
HL2	<i>L. mindensis</i>	GCGGCTGACTATAGATGCACCTCGTACGAACCATCTGAAGATTGAAGCTTGTCTCATGAT TCAGACCTTGGTGAGTGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCTGCCCTAAAGTGG GGATAACATCTGGAACAGGTGCTAATACCGCATAACAACCTTACATGATCACT GTTTAAAGATGGCTCTGCTATCGCTTTTGGATGGACCGCGGGGTATTAGCTAGTTGGT GAGGTAAGGCTACCAAGGCGATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACA TTGGGACTGAGACACGGCCAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAA TGGGCGAAAGCCTGATGGAGCAATGCCGCTGAGTGAAGAAGGTTTCGGATCGTAAAA CTCTGTTGTTGAAGAAGAATGCGGTGAGAGTAACTGTTACGTAAGTGGTAACTTCAAC CAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTT GTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGAGAATGTAGGCGGTTTATTAAGTTTGAAGTGAAGC CCTCGGCTCAACCGAGGAAGTGCTTCGAAAACCTGGTAAACTTGAGTGCAGAAGAGGAAA GTGGAACCTCATGTGTAGCGGTGGAATGCGTAGATATATGGAAGAACACCAAGTGGCGAA GGCGGCTTCTGGTCTGTAACGTACGCTGAGATTGCGAA
HL3	<i>L. paralimentarius</i>	TGCAAGTCGAACGAACCATCTGATGATTGAAGCTTGCTTCATGATTCAGATCTTGGTGA GTGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCTGCCAGAAAGTGGGGGATAACATTTGG AAACAAGTGCTAATACCGCATAACAACCTTAGATCAGATCTTTGTTTAAAGATGGTT TTGCTATCTCTTCTGGATGGACCGCGGCTATTAGCTAGTTGGTGGGTAATAGCTCAC CAAGGCGATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGACTGAGACAC GGCCAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGACGAAAGTCTGA TGGAGCAATGCCGCTGAGTGAAGAAGGTTTTCGGATCGTAAAACTCTGTTGTTGAAGA AGAACATATGTGAGAGTAACTGTTACGTAAGTGGTAACTTCAACCGAAGAACCGGCG TAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTTTCGGATTTATTGG GCGTAAAGAGAATGTAGGCGGTTTATTAAGTTTGAAGTGAAGCCCTCGGCTCAACCGAG GAAGTGCTTCCAACTGGGTAACCTTGAGTGCAGAAAAGGAAAGTGGAACTCTGTGTA CGGTGGAATGGCTAAATA
HL4	<i>L. plantarum</i>	CTTCCCTACTCATCTGTCCACCTTAGGCGGCTGGTTCCTAAAAGGTTACCCACCGACT TTGGGTGTTACAACTCTCATGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGGCCCGGGAACGTATT CACCGCGCATGCTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCGACTTCATGTAGGCGAGTTGCAG CCTACAATCCGAACCTGAGAATGGCTTTAAGAGATTAGCTTACTCTCGGAGTTCCGAACT CGTTGTACCATCCATTGTAGCAGTGTGTAGCCAGGTCATAAGGGGATGATGATTGA CGTCATCCCCACCTTCCCGGTTTGTACCGGCGAGTCTACAGAGTGGCCAACTTAAT GCTGGCAACTGATAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAAACCAACATCTCACGAC ACGAGCTGACGACAACCATGCACCACCTGTATCCATGTCTCCGAAGGGAACGTCTAATCT CTTAGATTTGCATAGTATGTCAAGACCTGGTAAAGTTCTTCGCGTAGCTCGAATTAAC CATATGCTCCACCGCTTGTGCGGGCCCCGTCATTCATTGAGTTTCAGCTTGGCGCC GTAATGCTTCCACCGGGAATGCTTAATGCGTTA

Tablo A.1 (Devam)

HL5	<i>L. namurensis</i>	<p>GCCCAGAAGCAGGGGATAACACTTGGAAACAGGTGCTAATACCGTATAACAACAAAA CCGCATGGTTTTGTTTGAAGGTGGCTTCGGCTATCACTTCTGGATGGTCCGCGGGCGC ATTAGCTTGTGGTGGGGTAACGGCTCACCAAGGCGATGACGCGCAGCCGACCTGAGAG GGTAATCGGCCCCATTGGAAGTACACACGGCCAAACTCCTACGGGAGGCACAGTAG GGAATCTTCCACAATGGACGCAAGTCTGATGGAGCAATGCCGCGTGAAGGGT TTCGGCTCGTAAAACCTGTTGTTGAAGAATAACGGGTGTCAGAGTAACTGTTGACATCG TGACGGTATTCAACCAGAAAGCCACGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGT AGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCACGCGGTTCTTAAGT CTGATGTGAAAGCCTTCGGCTTAACCGAAGAAGTGCATCGGAAACTGGGGAAACTTGA GTGCAGAAGAGGATTGTGGAACTCCATGTGTAGCGGGTGGTATGCGTAGATATATGGA AGAACACCATCGGGCGAAGGGTGACTGTCTAGTCTGCACTGACGCTGAGGCTCAAAACC CTGGGTATCG</p>
HL6	<i>L. brevis</i>	<p>CATTGCTACGACTTCCCCTAGTCACTGTGCCACCTTAGACGGCTGACTCCCGAAGGTTA TCTCACCGCTTTGGGTGTACAAAACCTCATGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGGCC GGAACGTATTCACCGGGCATGTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCAACCTCATGTAG GCGAGTTGCAGCCTACAATCCGAAGTGAAGACGGCTTAAAGAGATTAGCTTAGCCTCAC GACTTCGCAACTCGTTGTACCGTCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCCAGGTCATAAGGGGC ATGATGATTTGACGTCAATCCACCTTCCCGGTTTGTACCCGGCAGTCTCACCAGAGT GCCCAACTGAATGCTGGCAACTGATAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAACCCA ACATCTCACGACACGAGCTGACGACAACCATGCACCACCTGTCATTCTGTCCCCGAAGG GAACGTCTTATCTTAAGATTGGCAGAAGATGTCAAGACCTGGTAAAGTTCTTCGCGTAG CTTCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGCCCCGTCGAATTTGAGTTTC AACCTTGGCGTCTACTCCCCAGCGGAGTGCTTAATGCGTTAGCTGCAGCAGTGAAGG GCGGAAACCCTCAGACTTAGCACTCATCGTTTACGGCATGGACTACCAGGTATCTAATC CTGTTCCGTACCCATGCTTTCGAGCCTCAGCGT</p>
KL1	<i>L. citreum</i>	<p>TCGTCTGTCTTGTGTCACGTGCAACGCGCAGCGAGAGGTGCTTGCACCTTTCGCGAGTG GCGAACGGGTGAGTAACACAGTGGATAACCTGCCTCCGGCTGGGGATAACATTGGAAAC AGATGCTAATACCGAATAAATCTTAGTATCGCATGATATATAGTTAAAAAGGCGCTATGGC GTCACCTAGAGATGGATCCGCGGTGCATTAGTTAGTTGGTGGGGTAAAGGCTTACCACG ACGATGATGCATATCCGATTGAGAGACTGACCGGCCACGTTGGGACTGAGACACGGCC CAAACTTATACGGGAGGCTGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGGCGCAAGCCTGATGGA GCAAACGCGCGTGTGTGATGAAGGCTTTCGGGTCTAAAGCAGCTGTTGTATGGGAAGAA ATGCTAAAATAGGGAATGATTTTAGTTTACGGTACCATAACCAGAAAGGGACGGCTAAA TACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTATGTCCGAGCGTTATCCGGATTTATTGGGCGT AAAGCGAGCGCATACGGTTGATTAAGTCTGATGTGAAAGCCCGGAGCTCAACTCCGGAA TGGCATTGGAAACTGGTTAACCTGAGTGTGTAGAGGTATGTGGAGCTCCATGTGTAGCG GTGGAATGCGTAGATATATGGCACAACACTGTTGCGAAGGCGGCTTACTGGACAACACT GACGTTGATGCTCGAAGTGTGGGTAGCAA</p>
KL2	<i>L. plantarum</i>	<p>ATATTCACGTCTACGAACTCTGGTATTGATTGCTGCTTGCCTATGATTTACATTTGAGTG AGTGGGGAACCTGGTGATTACCACGTGGGAAACCTGCCAGAAGCGGGGGATAACACCTG GAAACAGATGCTAATACCGCATAAACACTTGGACCGCATGGTCCGAGCTTGAAAGATGG CTTCGGCTATCACTTTTGGATGGTCCCGCGGCTATTAGCTAGATGGTGGGGTAAACGGCT CACCATGGTAAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGCTAAATCGGCCACATTTGGGACTGAGA CACGGCCCCAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGACGAAAAGTC TGATGGAGCAACGCGCGTGAAGTGAAGAATGGTTTCGGCTCGTAAACTCTGTTGTTAAA GAAGAACATATCTGAGAGTAACCTGTTACGGTATTGACGGTATTTAACAGAAAAGCCACG GCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCTTGCCTTGTCCGGATTTATT GGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTAAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTCAACC GAAGAAGTGCATCGGAAACTGGGAAACTTGAAGTCAAAGAGGACCGTGAACCTCTGTG TCCGGTGAATGCTATATATTGAAAACCCCGTGGCGAAGCTGTTCTGGCTGGAACACTG ACG</p>

Tablo A.1 (Devam)

KL3	<i>L. pseudomesenteroides</i>	CGTCGTGCTATACTGCAGTCGATCGCACAGCGAAAAGGTGCTTGACCTTTCAAGTGAGTG TGCGAACGGGTGAGTAACACGTGGACAACCTGCCTCAAGGCTGGGGATAACATTTGGAA ACAGATGCTAATACCGAATAAACTCAGTGTGCGATGACACAAAAGTTAAAAGGCCTTT GGCGTCACCTAGAGATGGATCCGCGGTGCATTAGTTAGTTGGTGGGGTAAAGGCCTACC AAGACAATGATGCATAGCCGAGTTGAGAGACTGATCGGCCACATTGGGACTGAGACACG GCCCCAACTCCTACGGGAGGCTGCAGTAGGGAATCTCCACAATGGGCGAAAAGCCTGAT GGAGCAACGCCGCTGTGTGATGAAGGCTTTCGGGTCGTAAAGCACTGTTGTATGGGAA GAACAGCTAGAATAGGGAATGATTTTAGTTTACGGTACCATAACAGAAAAGGGACGGCT AAATACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTATGTCCCGAGCGTTATCCGGATTTATTGGG CGTAAAGCGAGCGCAGACGGTTGATTAAGTCTGATGTGAAAAGCCGGAGCTCAACTCCG GAATGGCATTGAAAAGTGGTTAACTTGAGTGCAGTAGAGGTAAGTGGAACTCCATGTGT AGCGGTGGAATGCGTAGATATATGGAAGAACACCAGTGGCGAAGCGCGCTTACTGCACT GTAACGTGACGTTGAGGCTCGAAAAGTGTG
KL4	<i>L. mesenteroides</i>	ATACTGCAGTCGAACGCACAGCGAAAAGGTGCTTGACCTTTCAAGTGAGTGCGAACCG GTGAGTAACACGTGGACAACCTGCCTCAAGGCTGGGGATAACATTTGGAAACAGATGCT AATACCGAATAAACTTAGTGTGCGATGATACAAAAGTTAAAAGGCCTTCGCGCTCACC TAGAGATGGATCCGCGGTGCATTAGTTAGTTGGTGGGGTAAAGGCCTACCAAGACGATG ATGCATAGCCGAGTTGAGAGACTGATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCAAACT CCTACGGGAGGCTGCAGTAGGGAATCTCCACAATGGGCGAAAAGCCTGATGGAGCAACG CCGCGTGTGTGATGAAGGCTTTCGGGTCGTAAAGCACTGTTGTATGGGAAGAACAGCTA GAATAGGAAATGATTTTAGTTTACGGTACCATAACAGAAAAGGGACGGCTAAATACGTG CCAGCAGCCGCGTAATACGTATGTCCCGAGCGTTATCCGGATTTATTGGGCTAAAGCG AGCGCAGACGGTTTATTAAGTCTGATGTGAAAAGCCGGAGCTCAACTCCGGAATTGCATT GGAAACTGGTTAACTTGAGTGCAGTAGAGGTAAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGGAA TGCGTAGATATATGGAAGAACACCAGTGGCGAAGCGCGCTTACTGGACTGCAACTGACG TTGAGGCTCGAAAAGTGTGGGTAGCAAACAGGATAGAATACC
KL5	<i>L. brevis</i>	AACAATGAAGCGAGTGGCGAACTGGTGAGTAACACGTGGGAAATCTGCCAGAAGCAG GGGATAACACTTGAAAACAGGTGCTAATACCGTATAACAACAAAATCCGCATGGATTTT GTTTGAAAGGTGGCTTCGGCTATCACTTCTGGATGATCCCGCGGCGTATTAGTTAGTTGG TGAGGTAAGGGCCACCAAGACGATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCAC ATTGGGACTGAGACACGGCCAAACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTCCACA ATGGACGAAAAGTCTGATGGAGCAATGCCGCGTGAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAA ACTCTGTGTTAAAGAAGAACACCTTTGAGAGTAACTGTTCAAGGGTTGACGGTATTTAA CCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGT TGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTAAAGTCTGATGTGAAAAGC CTTCGGCTTAACCGGAGAAGTGCATCGGAAACTGGGAGACTTGAGTGCAGAAGAGGACA GTGGAACCTCATGTGTAGCGGTGGAATGCGTAGATATATGGAAGAACACCAGTGGCGAA GGCGGCTGTCTAGTCTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAAGCATGGGTAGCGAACAGGAT TAGATACCCTGGTAGTCCATGCCGTAACGATGAGTGCTA
KL6	<i>L. farciminis</i>	TGACTATTCTGCAGTCGAGCGAACTCTGCTGATGATTGAAGCTTGCTTCATGAATTACAT TTGAGTGAGTGGCGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCTGCCAAAAGTGGGGGATA ACATTTGGAAACAAGTGCTAATACCGCATAAACAACCTTTTACATGAGCGTAGGTTGG AAGATGGCTCTGCTATCGCTTTTGGATGGACCCGCGGCGTATTATCTAGTTGGTGAGGTA ATAGCTCACCAAGGGAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACATTGGGA CTGAGACACGGCCAAACTACTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTCCACAATGGGCG AAAGCCTGATGGAGCAATGCCGCGTGAGTGAAGAAGGTTTTTCGGATCGTAAAACCTCTGT TGTTGAAGAAGAACATGCGTGAGAGTAACTGTTTACGTAAGTACTGACGGTATTCAACCAGAA AGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCG GATTTATTGGGCGTAAAGAGAATGTAGGCGGTTTATTAAGTTGAAGTGAA

Tablo A.2: Tarhana hamurlarından izole edilen LAB suşlarının *pheS* DNA bölgesinin çoğaltılması sonucu elde edilen PZR ürünlerinin jel üzerinde görülen DNA bantlarının dizileri.

İzolat Adı	Tanımlama Sonucu	DNA Dizisi
AL1	<i>P. acidilactici</i>	CGCAAACCTTCTCCAGTTACAAGCCCCGGGACAATGCCACACGCATCGGCCTTAGTT AGGGACCGCTAAAACCTGATTTCTCCAGGCGTGGTTTACC GGCGGGATACGGACGAT GCAACTCATTTCGCATCAATTCCACCAAATCGAAGGATTGGTAATTGATAAAAAACAT TACCATGGGTGATTTGAAGGGGACCTTGATTACGATGGCAAAGGAACCTATTGGCG ATCGTTTTGAAGTTCGCTTGCCTCCTAGTTACTTCCCATTACCGAACCATCGGTAG AATCAGACGTAACGTGCTTCACTGCATGGGCAAGGTTTGTTCAGTTTGCAAAAAATA CCGGTTGGTATTGCAGTGCCTGGTGCCTGGACTGTTTCATGCCTAACGTCTTATGAT GACCTCGGCGTCGATGCTGAAGAGTACCCTGCCTTTGCT
AL2	<i>L. arizonensis</i>	GGAGACTAGAATATATGAATTGGGGAAAAACCCTTGTCCCTGTGATTTGGCAGGTT TATTCGGCTTCGATGGGATGTTTCGTGGATGAAAGAAAAGTTGGACGGAAACCCAAC ATCCAAATTGTCCCCAAACAAGTCTTGGGAACCCGAATTTATGGGCCCTTTCAATC CAGCCTCGTAATATGCTTGTCCACGACTTACCCTTCCATTGATTTAAATGATGGGA ATGGGTTGCATCCTCCGTATCCCCGCCATTAACGCGGGCCGGGGAACAGAACTTCA GCCGGCCCTTAAAAAATCCGTGATTCCAGTGAACGCCGCTGATCAGCAACCGTC CGCGTGCCTAGTAACACGTCTTTGGGAATATAAACGTGTCCTGGATGTCCCGG
AL3	Tanımsız	-
BL1	<i>L. brevis</i>	GCAGACCTCACAATGCAGGCCCGGACGTTGCTCACAGCATGACTTTAGTCAGGGAC CATTAAAGATGATCTCTCCAGGCGTTGTCTATCGGCGAGATACGGATGATCCGACC CATTACATCAATTCCATCAGGTCGAAGGCTTAGTGATTGATAAGCATATTACGATG GCTGATTTAAAGGGAACGCTCCAGGTTTGGCCACGAACTATTGGTGATAAGTTT GACGTGCGGTTACGGCAAGCTATTTCCATTTACGGAGCCTTCTGTGGAAGCCGAT ATTACCTGTTTAAATGTGGTGGAAAGGTTGTAACGTTTGCAAAAAACACTGGTTGG ATTGAAGTGTTAGGTGCTGGTATGGTGCACCCTAATGTCTTAAAGATGGCCGGCGTT GATCCAGATGTATATGG
BL2	<i>L. vini</i>	CGGAATGAAGCATTGCGAAATTTGCATTTCGCTGCGTCTCGCCGAACATGGCGCT AGCTGCCTGCGTTATGGGATC ATCTCTCCGCTACGCTAAGGGCGCGGCTTTGCTT CCGGGCTAGAGGGCGACTGCCTTCTGTCAATTACATCGGATTGGAGGGGTAAGGG CTTGTGCTATTGCCTTATTAACGATGGGATGATTTGAAGGGCACCTCTAAATCTGG TTGCCAAAAGGTGGTTGGGGAGATCAATTCCATGACCAGGCTACTGCCAATCTTTC TTTCCATTCACGGGAACCATTCGGGGAAAGCCAAAGTTACTTTGCTTTTAAATGCGAA GGAAAAGGGCCTGTGCCATTCTGTACACCAAACGGGTTTGGAAATCGAATCTTTGG GTGCCCGGCATGGTTCCCGCCCCAGGGTGTTAAAAAATCCGGGGACATTGATCC CCAAAAAAAAGGGGGGCT
BL3	<i>L. plantarum</i>	TGCTACTACGCACGCAGACGCTGCTGATCAGCCGCGGTC ACTTGACAATCACGATT TTTCTAAAGGACCGCTGAAGGCTTGTACCTGGCCGCGTTATCGGCGTGATACGG ATGATGCAACCCATCCCATCAATTTTCATCAAATGAAGGGTTAGTCGTGGACAAG CATATTACGATGGCTGATTTGAAGGGCACCTTAATCTGGTTGCCAAGACTTTGTTT GGCGATCAATTCGATGTTCCGGTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTACGGAAACCATCC GTAGAAAGCTGATGTAACCTGCTTAAATTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAA GCAAACGGGTTGGATCGAAGTACTGGGTGCCGGCATGGTTACACCCACGTGTTAG AAATGTCTGGCATTGATCCAGAAGAATATGGT
BL4	<i>L. plantarum</i>	CGTCTGCTGATCAGCCGCGGTC ACTTGCAAATCACGATTTTCTAAAGGACCGCTGA AGGCTTGTACCTGGCCGCTTTATCGGCGTGATACGGATGATGCAACCCATTCCC ATCAATTCATCAAATGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATATTACGATGGCTGATT TGAAGGGCACCTTAATCTGGTTGCCAAGACTTTGTTGGCGATCAATTCGATGTTT GGCTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTACGGAAACCATCCGTAGAAGCTGATGTAACCT GCTTTAATGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAAGCAAACGGGTTGGATCGAA GTACTGGGTGCCGGCATGGTTACCCCCACGTGTAGAAATGTCTGGCATTGATCCA GAAGAATATGGTGGCTTCTTTCCGGCTTAGGA

Tablo A.2 (Devam)

BL5	<i>L. plantarum</i>	ACGCACGCAGGACGTCTGCTGATCAGCCGCGGTCACCTTGAAAATCACGATTTTTCTAAA GGACCGCTGAAGGTCTTGTACCTGGCCGCGTTTATCGGCGTGATACGGATGATGCAAC CCATTTCCATCAATTTTCATCAAATTTGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATATTACGATGG CTGATTTGAAGGGCACCTTAATTTCTGGTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCAATTCGATG TTCGGCTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTACGGAACCATCCGTAGAAGCTGATGTAACCT GCTTTAATTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAAGCAAACGGGTTGGATCGAAGTA CTGGGTGCCGGCATGAATCACCTCCCACGTGTTAGAAAATGTCTGGGCATTGATCCAGAA AAATATGGTGGCC
CL2	<i>L. brevis</i>	TACAAGGGAAATTTTTGATGCGGACGCAGACCTACCAATGCAGGGCCCGACGTTGTG CACAGGCATGACTTTAGTCAGGGACCATTAAAGATGATCTCTCCAGGCGTTGTCTATCG ACGAGATACGGATGATCCGACCCATTACATCAATTCATCAGGTCGAAGGCTTAGTGA TTGATAAGCACATTACGATGGCTGATTTAAAGGGAACGCTCCAGGTTTTGGCCACGAA TTATTTGGTGATAAGTTTACGTGCGGTTACGGCCAAGCTATTTCCCATTTACGGAGCCT TCTGTGGAAGCCGATATTACCTGCTTTAATTGTGGTGGAAAAGGTTGTAACGCTGCAA AAACACTGGTTGGATTGAAGTGTAGGTGCCGGTATGGTGCACCCTAATGTCTTAAAGA TGGCCGCGTTGATCCAGAAGTATATGGTGGCTTTGCTTTCCGGCTAGGA
CL3	<i>Tanımsız</i>	-
CL4	<i>L. plantarum</i>	TCTGGTGATTTGCGGCGGGACTTGAAATCACGATGTTTCTTTGGACCGCTGAAGGTCTTG TCACCTGGCCGCGTTTTCGGCGTGATACGGATGATGCAACCCATTCCCATCAATTTTCATC AAATTGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATATTACGATGGCTGATTTGAAGGGCACCTTA ATTCTGGCTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCAATTCGATGTTCCGGCTACGGCCAAGCTT CTTCCATTACGGAACCTCCGTAGAAAGCTGATGTAACCTGCTTTAATTGCAATGGCAA GGGCTGTGCAATCTGTAGCAAACGGGTTGGATCGAAGTACTGGGTGCCGGCATGGTTCA CCCCACGTGTTAGAAAATGTCTGGCATTGATCCAGAAGAATATGGTGGCTTTCCCTTCGG TCTAGGA
CL5	<i>L. lactis</i>	TTAACTTCGTACGCATACTTCACCTATGCAAGCTCGGACAATGGATCGCTCATGATTTCT CTAAAGGTGGTTTACGCATGATTGCTCCTGGTCTGTTTATCGTCGTGATACAGATGATG CCACTCACAGCCACCAATTTTCATCAAATTTGAAGGTTTGGTTGTAGATAAAAAATACACA ATGGCGGACCTTAAAGGAACGCTTGACCTTGTCATGAAAAAATGTTTGGTCAAGACCG TGAATTACGCTGGCGTCCAAGTTATTTCCATTTACTGAACCTTCTGTTGAGGTTGATAT TTCTTGTTCAAATGTGGCGGAAAAGGCTGTAAAGTCTGCAAACATACCGGCTGGATTG AAATCTTGGTGCAGGTATGGTCCATCCCAATGTGCTTGAATGTCTGGTTTAGATTCTT CAGTTTATCTGGCTTCTT
CL6	<i>L. plantarum</i>	GTGCTACTACGCACGCAGACGTCTGCTGATCAGCCGCGGTCACCTTCGCAAATCACGATT TTTCTAAAGGACCGCTGAAGGTCTTGTACCTGGCCGCGTTTATCGGCGTGATACGGAT GATGCAACCCATTCCCATCAATTTTCATCAAATTTGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATAT TACGATGGCTGATTTGAAGGGCACCTTAATTTCTGGTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCA ATTTCGATGTTCCGCTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTACGGAACCATCCGTAGAAGCTG ATGTAACCTGCTTTAATTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAAGCAAACGGGTTGG ATCGAAGTACTGGGTGCCGGCATGGTTACCCCCACGTGTTAGAAAATGTCTGGCATTGA TCCAGAAGAATATGGTGGCTT
DL1	<i>Tanımsız</i>	-
DL2	<i>L. plantarum</i>	TGTTTATTACAAAAGCCGTGCTACTACGCACGCAGGACGTCTGCTGATCAGCCGCGGG TCACTTCGCAAATCACGATTTTTCTAAAGGACCGCTGAAGGTCTTGTACCTGGCCGCGT TTATCGGCGTGATACGGATGATGCAACCCATTCCCATCAATTTTCATCAAATTTGAAGGGT TAGTCGTGGACAAGCATATTACGATGGCTGATTTGAAGGGCACCTTAATTTCTGGTTGCC AAGACTTTGTTTGGCGATCAATTCGATGTTCCGGCTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTACG GAACCATCCGTAGAAGCTGATGTAACCTGCTTTAATTGCAATGGCAAAGGGCTGTGCAAT CTGTAAGCAAACGGGTTGGATCGAAGTACTGGGTGCCGGCATGGTTACCCCCACGTGT TAGAAAATGTCTGGCATTGATCCAGAAGAATATGGTGGCTTTGCTTTCCGGTCTAGGA

Tablo A.2 (Devam)

DL3	<i>L. plantarum</i>	GCACGCAGACGTCTGCTGATCAGCCGCGGTCACTTCGCACAATCAGGATTTTTCTAAAGG ACCGCTGAAGGTCTTGTCACCTGGCCGCGTTTATCGGCGTGATACGGATGATGCAACCCA TTCCCATCAATTTTCATCAAATTTGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATATTACGATGGCTGA TTTGAAGGGCACCTTAATTTCTGGTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCAATTCGATGTTCCG CTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTACGGAACCATCCGTAGAAAGTGATGTAACCTGGCTTA ATTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAAGCAAACGGGTTGGATCGAAGTACTGGGTG CCGGCATGGTTCACCCTACGTGTTAGAAATGTCTGGCATTGATCCAGAAGAATATGGTG GCTTTGC
EL1	<i>L. brevis</i>	ACGCAGGACCTCACAAATGCAGGCCCGGACATTCTCACAGCATGACTGTTAGTCAGGGAC CATTAAAGATGATCTCTCCAGGCGTTGTCTATCGGCGAGATACGGATGATCCGACCCATT CACATCAATTCATCAGGTTGAAGGCTTAGTGATTGATAAGCACATTACGATGGCTGATT TAAAGGGAACGCTCCAGGTCTTGCCACGAATTTTGGTGATAAGTTTGACGTGCGGT TACGGCCAAGCTATTTCCATTTACGGAGCCTTCTGTGGAAGCCGATATTACCTGCTTTAA TTGTGGTGAAAGGGTTGTAACGTCTGCAAAAAACACTGGTTGGATTGAAGTGTAGGTGC CGGTATGGTGCACCCTAATGTCTTAAAGATGGCCGGCGTTGATCCAGAAGTATATGGTGG CTTTGCTTTCCGGTCTAGGA
EL3	<i>L. plantarum</i>	GCTACTACGCACGCAGACGTCTGCTGATCAGCCGCGGTCACTTCGCACAATCAGGATTTTT CTAAAGGACCGCTGAAGGTCTTGTCACCTGGCCGCGTTTATCGGCGTGATACGGATGATG CAACCCATTCCCATCAATTTTCATCAAATTTGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATATTACGA TGGCTGATTTGAAGGGCACCTTAATTTCTGGTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCAATTCGA TGTTCCGGCTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTACGGAACCATCCGTAGAAAGCTGATGTAAC TGCTTTAATTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAAGCAAACGGGTTGGATCGAAGTA CTGGGTGCCGGCATGGTTCACCCTACGTGTTAGAAATGTCTGGCATTGATCCAGAAGAA TATGGTGGCTTTGCTTTTT
EL4	<i>L. farciminis</i>	CCGCTCATGACTTTACTAAGGGTCTTTGAAGATGATCTACCAGGTGTTGTTTATCGTCCG TGATGATGATGACGCTACTCATTACATCAATTTCCACCAAATTTGAAGGTCTAGTTGTTGAT AAAAATATTTCTATGGCTGACTTGAAGGGAACGCTTGTATGCACTATGTCGTCACGTTTTCCG GTCCTGATCGTGAAATTCGTTTCCGTCCAAGCTACTTCCATTACTGAACCATCAGTTGA AGTTGACGTTTTCTGTTTCAACTGTGGTGGTACAGGTTGCCGATTTGTAATATACTGGT TGGATCGAAGTATTAGGTGCTGGTTAACTCATCCAAACGTTTTGAAGATGTCAGGCATC GATCCTAACGAATACAGTGGCTTTGCTTTCCGGCCTAGGAC
EL5	<i>L. plantarum</i>	CTAAAGGACCGCTGAAGGTCTCGCCACCTGGCCGCGTTTATCGGCGTGATACGGATGATG CAACCCATTCCCATCAATTTTCATCAAATTTGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATATTACGA TGGCTGATTTGAAGGGCACCTTAATTTCTGGTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCAATTCGA TGTTCCGGCTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTACGGAACCATCCGTAGAAAGCTGATGTAAC TGCTTTAATTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAAGCAAACGGGTTGGATCGAAGTA CTGGGTGCCGGCATGGTTCACCCACGTGTTAGAAATGTCTGGCATTGATCCAGAAGAA TATGGTGGCTTTGCTTTCCGGCCTAGGA
FL1	<i>L. plantarum</i>	GTGCTACTACGCACGCAGGACGTCTGCTGATCAGCCGCGGTCACTTGA AAAATCAGGATTT TTCTAAAGACCGCTGAAGGTCTTGTCACCTGGCCGCGTTTATCGGCGTGATACGGATGATG TGCAACCCATTCCCATCAATTTTCATCAAATTTGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATATTAC GATGGCTGATTTGAAGGGCACCTTAATTTCTGGTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCAATTC GATGTTCCGGCTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTACGGAACCATCCGTAGAAAGCTGATGTA ACTTGCTTTAATTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAAGCAAACGGGTTGGATCGAA GTACTGGGTGCCGGCATGAATCACCTCCACGTGTTAGAAATGTCTGGGCATTGA
FL2	<i>L. plantarum</i>	CTGCTGATCAGCCGCGGTCACTTGACAATCAGGATTTTTCTAAAGGACCGCTGAAGGTCTT GTCACCTGGCCGCGTTTATCGGCGTGATACGGATGATGCAACCCATTCCCATCAATTTTCAT CAAATTTGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATATTACGATGGCTGATTTGAAGGGCACCTTA ATTCTGGTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCAATTCGATGTTCCGGCTACGGCCAAGCTTCT TTCCATTACGGAACCATCCGTAGAAAGCTGATGTAACCTGCTTTAATTGCAATGGCAAGG GCTGTGCAATCTGTAAGCAAACGGGTTGGATCGAAGTACTGGGTGCCGGCATGGTTCACC CCCACGTGTTAGAAATGTCTGGCATTGATCCAGAAGAATATGGTGGCTTTCT

Tablo A.2 (Devam)

FL3	<i>L. pentosus</i>	GTGGGTGGGAATTGATGGGAGCAGATTTCTGCGGTCCACGGCCTTACATGACAATTC GAGTTTACAAGGGCCTGTTTGTATGTGCTCCAATCACGTGATGTTTATCTTAGCGTTCCT GATGAGGGCACCATTCCCTCCATTCCCTCGTATTGGAGGGCGAGTAATCTATCCTGC TATCCCGGGGCCGGATGTGAAAGGTACCTTGATTTTGTAGTTGCCAAAACGTTGTTGGTG ACCAGTTTGTATGACGGCTTCGGCCAAGCTTCTCCCATTCACGGAACCGTCCGTTGAA GCTGATGTGACCTGCTCAACTGTAACGGCAAGGGCTGTGCCATCTGTAAGCAAACGG GTTGGATCGAAGTCTTAGGGCGAGGGATGGTGCATCCCCACGTGTAGAAAATGTCTGG GATTGATCTGAAGAATACGGTGGC
FL4	<i>L. plantarum</i>	GCTACGGGACGCAGAACGTCTGCTGATCAGCCGCGGGTCACTCGCAAACCACGACTT TTCTAAGGGACCATTGAAGGTCTTGTACCAGGCCGCGTCTATCGGCGGTGATACGA TGAATGCAACCATTACATCAATTCTATCATATTGAAGGATTGGTCGTAGACAAGC ATATTACGATGGCCGACTTGAAGGGTACGTTAATCCTAGTTGCCAAGACCTTATTCCG CGACCAGTTTGTATGCCGTTGCGGCCAAGCTTCTCCCATTCACGGAACCATCCGTA GAAGCTGATGTGACTTGGCTTAAATTGCAATGCTAAGGGCTGCGCAATCTGTAAGCAA ACGGGTTGGATCGAAGTGTGGGTGCCGGCATGATTACCCCCACGTGTTAAAGAT GTCTGGCATTGATCCAAAAAGAATATGGTGGCC
FL5	<i>L. brevis</i>	AGCATGACTTTAGTCAGGGACCATTAAAGATGATCTCTCCAGGCGTTGTCTATCGGGC AGATACGGATGATCCGACCCATTACATCAATTCCATCAGGTCGAAGGCTTAGTGAT TGATAAGCATATTACGATGGCTGATTTAAAGGGAACGCTCCAGGTTTGGCCACGA ACTATTTGGTGATAAGTTTACGTCGCGTTACGGCCAAGCTATTTCCATTTACGGAG CCTTCTGTGGAAGCCGATATTACCTGTTTTAATTGTGGTGGAAAGGGTGTAAACGTTT GCAAAAACACTGGTTGGATTGAAGTGTAGGTGCTGGTATGGTGCACCCTAATGTCTT AAAGATGGCCGGCGTTGATCCAGATGTATATGGTGGCTTTC
GL1	<i>L. casei</i>	CAATGGCAAAAACACGACTTTACCAAAGGACCGCTGAAAATGATTAGCCCTGGGGTG GTTTATCGACGTGATGACGACGATGCTACTCATAGCCATCAGTTTACCAGATGGAA GGACTCGTCATTGACAAGCATATAACCATGGCTGATCTAAAGGGAACCTTGTGGCC ATGTGCCAACACGTTTTTGGTAAAGATCGGACAATTCGCTTGGCGCCAAGTTATTTTC CATTACGGAGCCATCCGTTGAAGTTGATGTTTCCGTTTTTCCGTTGCGGCGGTAAAG TTGCCCGTTTTGCAAAATATACCGGTTGGATTGAAGTGTAGGTGCCGGCATGGTGCAT CCCAATGTGTTACGGGCAGCGAACATTGATGCTGACGTATACGGCGGCTTCTT
GL2	<i>Tanimsiz</i>	-
GL3	<i>L. brevis</i>	ACAAGCATGACTTTAGTCAGGGACCATTAAAGATGATCTCGCCAGGCGTTGTCTATC GGCGAGATACGGATGATCCGACCCATTACATCAATTCCATCAGGTCGAAGGCTTAG TGATTGATAAGCATATTACGATGGCTGATTTAAAGGGAACGCTCCAGGTTTGGCC ACGAATTATTTGGTGATAAGTTTACGTCGCGTTACGGCCAAGCTATTTCCATTTAC GGAGCCTTCTGTGGAAGCCGATATTACCTGTTTTAATTGTGGTGGAAAGGGTGTAAAC GTTTGCAAAAACACTGGTTGGATTGAAGTGTAGGTGCTGGTATGGTGCACCCTAAT GTCTTAAAGATGGCCGGCGTTGATCCAGATGTATACGGTGGCTTGTCTTCCGGTCTAG GA
GL4	<i>L. plantarum</i>	GCAAAAGGACCGCTGAAGGTCTTGCCACCTGGCCGCGTTTATCGGCGTGATACGGAT GATGCAACCCATTCCCATCAATTCATCAAATTGAAGGGTATGTCGTGGACAAGCAT ATTACGATGGCTGATTTGAAGGGCACCTTAATTCTGGTTGCCAAGACTTGTGTTGGCG ATCAATTCGATGTTTCGGCTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTCACGGAACCATCCGTAGA AGCTGATGTAACCTTGCTTAAATTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAAGCAAAC GGGTTGGATCGAAGTACTGGGTGCCGGCATGGTTACCCCCACGTGTTAGAAAATGTC TGGCATTGATCCAGAAGAATATGGTGGCTTTGCTTTCCGGTCTAGA
GL5	<i>L. pentosus</i>	TTTACGCGGTTACGTTGCCGATTTGTATTTTCTCGTTGGCGTTGTTGATGTGCTCT CTTACAGTCCGCTTTATCTGTGCTGTACGGATAGTGCAGCCATTCCCATCAATTC CATCAGATTGAAGGGCTAGTAGTCGATAAACATATCACGATGGCTGACTTGAAGGT ACCTGATTTTGTAGCCAAAACGTTGTTGGTGACCAGTTTGTATGTACGGCTGCGGC CAAGTCTTCCCATTCACGGAACCGTCCGTTGAAGCTGATGTGACCTGCTTCAACTG TAACGGCAAGGGCTGTGCCATCTGTAAGCAAACGGTTGGATCGAAGTCTTAGGGCGCA GAATGTGCATCCCACGTGTTAGAATGTCTGGATTGATCCTGAAGAATACGGTGTCTTG TTTCGG

Tablo A.2 Devam

HL1	<i>L. fabifermentas</i>	GAAATCATGATTTCTCCAAGGCCATTAAAGTGTTATCACCTGGCCGTGTTTATCGTC GGGATACTGATGATGCGACCCATTCACATCAATTCCATCAAATCGAAGGGCTAGTCG TCGACAAGCACATTACGATGGCCGATTTGAAAGGGACCTAACGTTAGTTGCCAACG AATTATTCGGCGACCAATTTGAAGTCCGGTTACGGCCAAGTTACTTCCATTTACGGA ACCATCCGTGGAAGCTGACGTCACCTTGCTTTAATTGTAATGGTAAAGGTTGCGCCATT TGTAAGCAAACCTGGCTGGATTGAAGTTTTAGGGGCCGGGATGGTGCATCCGCACGTC TTAGAGATGTCAGGGATTGACCCGAAGAATACGGTGGCTTC
HL2	Tanımsız	-
HL3	<i>L. paralimentarius</i>	TTCCGCTCAAGAAGGTCGTGACATCTCTCGCTCATGATTTACTAAGGGTCCTTTGAA GATGATCTCACCAGGTGTGGTTTATCGCCGTGATGATGACGCTACTATTCCGAT CAATTCCATCAAATCGAAGGTTTAGTTGTTGATAAGAATATCAGTATGGCTGATTTAA AGGGTACTTTGGAAGCTTTGTGTCGTCATGTCTTTGGTGCACAGCGTGAATTCGTTT CCGTCCAAGTTACTTCCATTTACCGAACCATCAGTTGAAGTTGATGTTTCGTGTTTC AATTGTGATGGTAAAGGCTGTCGATTTGTAAAGTATACTGGTTGGATCGAAGTTTTAG GTGCCGTTTGACACATCCTAATGTTTTGAAGATGTCAGGGATTGATCCTAACGAATA CAGTGGCTTTGCCTTCGGCCTAGGAT
HL4	<i>L. plantarum</i>	CGTCTGCTGATCAGCCGGTCACTCTCGCAAATCACGATTTTTCTAAAGGACCGCTG AAGGCTTGTACCTGGCCGCGTTTATCGGCGTGATACGGATGATGCAACCCATTCCC ATCAATTTATCAAATTTGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATATTACGATGGCTGATTT GAAGGGCACCTTAATTCGGTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCAATTCGATGTTCCGG CTACGGCCAAGCTTCTTTCCATTCACGGAACCATCCGTAGAAGCTGATGTAACCTGCT TTAATTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAAGCAAACGGGTTGGATCGAAGTAC TGGGTGCCGGCATGGTTCACCCACGTTAGAAAATGTCTGGCATTGATCCAGAAG AATATGGTGGCTTTGCTTTTCGGCT
HL5	Tanımsız	-
HL6	<i>L. brevis</i>	AATTCCATCAGGTCCAAGGTGAAGTGATTGATAAGCATATTACGATGGCTGATTTAA AGGGAACGCTCCAGGTTTTGGCCACGAATTTTGGTGATAAGTTTGACGTGCGGTT ACGGCCAAGCTATTTCCTTACGGAGCCTTCTGTGGAAGCCGATATTACCTGTTTT AATTGTGGTGGAAAGGGTTGTAACGTTTGCAAAAACACTGGTTGGATTGAAGTGTTA GGTGCTGGTATGGTGCACCTAATGTCTTAAAGATGGCCGCGGTTGATCCAGATGTAT ACGGTGGCTTTGTTTTCGCCTAGGA
KL1	<i>L. plantarum</i>	TAGCCAACGCTACGTTCTCCATTTCCAGATGTGGCAAAGCGGTCCGCTGAAGCTCGTG GCCCCGTGGCCGGTTCGATCGTTGCTGATCCGGCTTGATGGAAGCCATTCCCATCAAT CTAATCAGATTGAAGGGTTAGTCGTGGATAAGCATATTACGATGGATGATTTGAAAG GGCACCTTAATTCGGTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCAATTCGATGTTCCGGCTAC TGCCAAGCTTCTTTCCATTCACGGAACCATCCGTAGAAGCTGATGTAACCTGCTTTAA TTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAATCAAACGGGTTGGAATCGAACTACTGG AGTGCCGGCCTGCTTCACTCCCACGTGTTAGAAAATGTCTGGTATTGATCCTGAAGAAG AGCGAGGCTTTGCCTTGC
KL2	<i>L. plantarum</i>	GTCTGCTGATCAGCCGGTCACTCGCAAATCACGATTTTTCTAAAGGACCGCTGA AGGCTTGTACCTGGCCGCGTTTATCGGCGTGATACGGATGATGCAACCCATTCCCA TCAATTTATCAAATTTGAAGGGTTAGTCGTGGACAAGCATATTACGATGGCTGATTTG AAGGGCACCTTAATTCGGTTGCCAAGACTTTGTTTGGCGATCAATTCGATGTTCCGGC TACGGCCAAGCTTCTTTCCATTCACGGAACCATCCGTAGAAGCTGATGTAACCTGCTT TAATTGCAATGGCAAGGGCTGTGCAATCTGTAAGCAAACGGGTTGGATCGAAGTACT GGGTGCCGGCATGGTTCACCCACGTTAGAAAATGTCTGGCATTGATCCAGAAGA ATATGGTGGCTT
KL3	<i>L. pseudomesenteroides</i>	TGATTGCACCTGGCAGCGTTTATCGACGTGATACTGATGATGCCACACATTCCGACCA ATTCCATCAAGTTGAAGGCTTGGTCGTTGATGAACATATTACTATGGCTGACTTAAAG GGTACTTTATTATCCGTTATGCAGGAATTTGTTCCGGTATCAGCATCAAAGTTCCGATGC GTCCATCATACTTTCTTTACGGAACCTCTGTTGAAATCGATGTTTCTGGGATGA GGTGACACCTGATACAAAACCCGAAGATTTAAATGGATTGAAGATTTGAGAGCGGG TATGACGCATGCCAATGTATTGCGCATGGACGGTGTGATCTGAACATAATCAGGC TGTGCTTTGGCTTTGGGA
KL4	Tanımsız	-

Tablo A.2 (Devam)

KL5	<i>L. plantarum</i>	TAGTATTGATAGGTGAAGGATCTCTGCATTTATTTTGAAGTGAAGGGGAGGGGAATTTCTTCC TGGTAAACTTGCCATAAATCGGGGAAAAACACCTGGAAACTGATGCTAATACCAAAGGAC TTGAACAATGTCCCGAGCTTGAGGAGAGTTTCTATATTTTGAAGGTCCATAATAATAGG AGTAGGGGGGTAGGCCCTCAAACCTTATTCTTACATTGAGCAATCTTTGGAC
KL6	<i>L. vini</i>	GAAGCATTGCGAAATTTGCATTCGCGTGCCTCGCCGAACCTATGGCGCTAGCTGCCTGCG TTATGGGATCATCTCTCCGCCTACGCTAAGGGCGCGGCTTTGCCTTCCGGGCTAGAGGGCG ACTGCCTTCTTGCAATTACATCGGATTGGAGGGGTAAGGGCTTGTGCTATTGCCTTATTA ACGATGGGATGATTTGAAGGGCACCTCTAAATTCTGGTTGCCAAAAAGGTGGTTGGGGAG ATCAATTCCATGACCAGGCTACTGCCAATCTTCTTTCCATTACGGGAACCATTGCGGGGA AAGCCAAAGTTACTTTGCTTTTAATGCGAAGGAAAAGGGCCTGTGCCATTCTGTACACCA AACGGGTTTGAATCGAATTCTTTGGGTGCCCGGCATGGTTCCCCCCCCAGGGTGTTAAA AAAATCCGGGGACATTGATCCCAAAAAAAGGGGGGCTTTTCTTCCGGCTTAGGAA

Tablo A.3: Tarhana hamurlarından izole edilen maya suşlarının 28S rDNA bölgesini çoğaltılması sonucu elde edilen PZR ürünlerinin jel üzerinde görülen DNA bantlarının dizileri.

İzolat Adı	Tanımla ma Sonucu	DNA Dizisi
AM1	<i>S. cerevisiae</i>	CGCTTCACCTTAATGTAACAAGGACTTCTTACATATTTAAAGTTTGAGAATAGGTCAAG GTCATTTCGACCCCGAACTCTAATCATTGCTTTACCTCATAAAACTGATACGAGCT TCTGCTATCCTGAGGAAAACCTTCGGCAGGAACCCCTACTAGATGGTTTCGATTAGTCTT TCGCCCCATACCCAAATTCGACGATCGATTTCACGACGTCAGAACCCTACGAGCCTCC ACCAGAGTTTCTCTGGCTTACCCTATTCAGGCATAGTTTACCATCTTTTCGGGTCCCA ACAGCTATGCTTTACTCAAATCCATCCGAAGACATCAGGATCGGTTCGATTGTGCACC TCTTGCAGGGCCCCAACCTACGTTTACTTTTATTACGCGTATGGGTTTACACCCAAAC ACTCGCATAGACGTTAGACTCCTTGGTCCGTGTTTCAAGACGGCGGCATATAACCAT TATGCCAGCATCCTTGACTTACGTCGACGTCCTCAGTCCAGCTGGCAGTATTTCCACA GGCTATAACTTACCAGGGAAGCTACATTCCTATGGATTTATCCCTGATGATGATGATG TGATGCTGGCCAGTGAAATGCGAGATTCCCCTACCCACAAGGAGCAGAGGGCACAA AACACCATGTCTGATCAAATGCCCTTCCCTTTGAACAATTTACGTAATTTTACTCT CTTTCAAAGTTCTTTTCATCTTTCCATCACTGTACTTGTTCGCTATCG
AM2	<i>S. cerevisiae</i>	AAGGACTTCTTACATATTTAAAGTTTGAGAATAGGTCAAGGTCATTTTCGACCCCGAA CCTCTAATCATTGCTTTACCTCATAAACTGATACGAGCTTCTGCTATCCTGAGGGAA ACTTCGGCAGGAACCAGCTACTAGATGGTTTCGATTAGTCTTTTCGCCCCATACCCAAAT TCGACGATCGATTTCACGACGTCAGAACCCTACGAGCCTCCACCAGAGTTTCTCTGGC TTCACCCTATTCAGGCATAGTTTACCATCTTTTCGGGTCCCAACAGCTATGCTCTTACTC AAATCCATCCGAAGACATCAGGATCGGTTCGATTGTGCACCTTTCGAGGCCCAACC TACGTTCACTTTTATTACGCGTATGGGTTTACACCCAAACACTCCGATAGACGTTAGA CTCCTTGGTCCGTGTTTCAAGACGGCGGCATATAACCATATGCCAGCATCCTTGACT TACGTCGACTCCTCAGTCCAGCTGGCAGTATTTCCACAGGCTATAATACTTACCGA GGCAAGCTACATTCCTATGGATTTATCCTGCCACCAAACTGATGCTGGCCAGTGAA ATGCGAGATTCCCCTACCCACAAGGAGCAGAGGGGCACAAAACCCATGTCTGATCA AATGCCCTTCCCTTTCAACAATTTACGTAATTTTACTCTCTTTTCAAAGTTCTTTTTC ATCTTTCCATCACTGTACTTGTTCGCTATCGGTCTTCGCCAATATTT
AM3	<i>C. humilis</i>	AAAGCTCAAATTTGAAATCTGGTACCTTCGGTGCCCGAGTTGTAATTTGTAGAGGGCG ACTTTGGGGCGGCTCCTTGTCTATGTTTCTTGGAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAA TCCCCTGTGGCGAGGAGTGCCTTCCGTGTAAGCGCTCTCGAAGAGTCGAGTTGTTT GGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGA CCGATAGCGAAACAAGTACAGTATGGAAAAGATGAAAAGAAGTTGAAAAGAGAGTGA AAAAGTACGTGAAATTTGTTGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTGTTTGC CCCCGCTCCTTGTGGGTGGGGACTCTCGCAGCTCAGTGGCCAGCATCAGTTTGG CGGCCGACAAAACCTGCAGGAACGTAGCTTGCTTCGGGAAGTGTACAGCCTGCAGG AATACGGCCAGCCGGACTGAGGAATGCGATTTCGTCAAGGATGCTGGCATAATGGTT ATATGCCGCCCGTCTTGA
BM1	<i>S. cerevisiae</i>	AGCGGCAAAAGCTCAAATTTGAAATCTGGTACCTTCGGTGCCCGAGTTGTAATTTGGA GAGGGCAACTTTGGGGCCGTTCTTGTCTATGTTTCTTGGAACAGGACGTCATAGAGG GTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGAGTGCCTTCTTTGTAAGTGCCTTCGAAGAGTCGA GTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATATTGG CGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTATGGAAGATGAAAAGAAGTTTAAAAG AGAGTAAAAAGTACGTGAAATTTGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTG TTTTGTGCCCTCTGCTCCTTGTGGGTAGGGGAATCTCGCATTTACTGGGCCAGCATCA GTTTTGTGGCAGGATAAATCCATAGGAATGTAGCTTGCTCGGTAAGTATTATAGCC TGTGGGAATACTGCCAGCTGGGACTGAGGACTGCGACGTAAGTCAAGGATGCTGGCA TAATGGTTATATGCCGCCGCTTGTGAAACACGGACCAAGGAGTCTAACGTTATGCGA GTGTTTGGGTGTAACCCATACGCGTAATGAAAGTGAACGTAGGTTGGGGCCTCGCA AGAGGTGCACAATCGACCGATCCTG

Tablo A.3 (Devam)

BM2	<i>C. humilis</i>	TCAGCGACGGCGAGTGTGGCGGCAAAGCTCAAATTTGAAATCTGGTACCTTCGGTGCC CGAGTTGTAATTTGTAGAGGGCGACTTTGGGGCGGCTCCTTGTCTATGTTCCCTTGGAAAC AGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGAGTGCAGTTCCCGTGTAAAGC GCTCTCGAAGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATC TAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAAGTACAGTGTGGAAAAGATGA AAAGAACTTTGAAAAGAGAGTGA AAAAGTACGTGAAATTTGTTGAAAGGGAAGGGCAT TTGATCAGACATGGTGTTTTGCGCCCCCGCTCCTTGTGGGTGGGGGACTCTCGCAGCT CACTGGGCCAGCATCAGTTTGGCGGGCCGACAAAACCTGCAGGAACGTAGCTTGTCTC GGGAAGTGTTACCGCTGCAGGAATACGGCCAGCCGGGACTGAGGAATGCGATTTCG TCAAGGG
BM3	<i>S. servazii</i>	ACCGGCCTGCCGCTACCTGGCCTGAGGGCCAACCGAGAGTGGCGGCTAAGCTCAAA TTTGAAATCTGGTACCTTCGGTGCCTGAGTTGTAATTTGTAGAGGGCGACTTTGGGGC GGCTCCTTGTCTATGTTCCCTTGGAAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCGTGTGG CGAGGAGTGCAGTTCCCGTGTAAAGCGCTCTCGAAGAGTCGAGTTGTTGGGAATGCAG CTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGA ACAAGTACAGTGTGAAAAGATGAAAAGAACTTTGAAAAGAGAGTGA AAAAGTACGT GAAATTTGTTGAAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTTTTGCGCCCCCGCTCC TTGTGGGTGGGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGGCGGGCCGAC AAACTGCAGGAACGTAGCTTGTCTCGGGAAGTGTTACAGCCTGCAGGAATACGGCCA GCCGGGACTGAGGAATGCGATTCTCAAGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCC GTCTTGAACACGGACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTGAAACCC ATACGCGTAATGAAAAGTGAACGTAGTTGGGGCTGTCAAAGGGTGCACAATCGACC GATCCTGATGTTTTAGATGGATTGAGTAAGAGCATAGCTGTTGGGACCCG
BM4	<i>S. exiguus</i>	CTGGCCTGAGCGGCAACCGAGAGCGGGCAATAGCTCAATTTGAGATCTGGTACCTT CGGTGCCCGAGTTGTTTTTGTGGGGCGACTTTGGGGCGGCTCCTTGTCTATGTTCC TTGGAACAGGACGTCGTAGAGGGTGAGAAATCCCGTGTGGCGAGGAGTGCAGTTCCCGT GTATCGCGCTCTCCAAGAGTCTAGTTGTTGGGAATGCAGCTAGGTGGGTGGTAAA TTCCATCTAAAGCTGAATATTGACGAAAAGACCGATAGCGAACGAGTACAGTGTGGA AAGATGAAAAGAACTTTGAAAAGAGAGTGA AAAAGTACGTGAAATTTGTTGAAAGGAA AGGGCATTGATCAGACATGGTGTTTTGCGCCCCCGCTCCTTGTGGGTGGGGGACTCT CGCAGCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGGCGGCCGGACTGACTGCAGGATCGTAGCA TGCTTCGGGAAGTGTTACAGCCTGCAGGGAATACGGCCAGCCACTGCTGACGAATGCG ATTCGTCAGGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCGTCTTGAACACGGACCAA GGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTGAA
CM1	<i>K. marxianus</i>	CGGCAAACTAAACATCCACCCGGGATTGCCTTAGTACGAGCGAGTGAAGCGGCAAAA GCTCAAATTTGAAATCTGGCGTCTTCGACGTCGAGTTGTAATTTGAAGAAGGCGACT TTGTAGCTGGTCTTGTCTATGTTCCCTTGGAAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCC CGTGTGGCGAGGATCCAGTTATTTGTAAGTGCTTCCAACGAGCCAGTTGTTGTGGA GCCCCCTCGGGGGGGGGTCCGAGACCAAAACAGGTTGGGGTGATGGAAGATGAAAA GAACTTTGAAAAGAGAGTGA AAAAGTACGTGAAATTTGTTGAAAAGGGAAGGGCATTG ATCAGACATGGCGTTTGTCTCGGCTTTCGCTGGGCCAGCATCAGTTTACGGGTTGGAT AGATCCTCGGGCATGTGGCTCTGCTTCGGTAGAGTGTATAGCCCGTGTGAATACAGC CAGCTGGGACTGAGGATTGCGACTTTTGTCAAGGATGCTGGCGTAAATGGTTCAATGCC GCCCGTCTTGAACACGGACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTAAA ACCCGTACGCGTAATGAAAG
CM2	<i>S. cerevisiae</i>	AAACCAGCACCCGGCATTGCCCTTAGTAACGGCGAGTGAAGCGGCAAAAAGCTCAAAT TTGAAATCTGGTACCTTCGGTGCCTGAGTTGTAATTTGGAGAGGGCAACTTTGGGGCC GTTCCCTTGTCTATGTTCCCTTGGAAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCGTGTGGC GAGGAGTGCAGTTCTGTGTAAGTGCTCTCGAAGAGTGCAGTTGTTGGGAATGCAGC TCTAAGTGGGTGGTAAATTCCTTCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAA CAAGTACAGTGTGAAAAGATGAAAAGATCTTTAAAAAGAGAGAAAAAGTACGTG ATTTGTTGAAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTGTTGTGCCCTCTGCTCCT TGTGGGTAGGGGAATCTCGCATCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGGTGGCCGGATAA ATCCATAGGAATGTAGCTTGCCTCGGTAAGTATTATAGCCTGTGGGAATATGCCAGC TGGGACTGAGGACTGCGACGCAAGTCAAGGATGCTGGCATAATGTTTATATGCCCC CGTCTTGAACACGGACCAAGGAGTCTAACGTCTATGC

Tablo A.3 (Devam)

CM3	<i>S. exiguus</i>	AAATCTGGTACCTTCGGTGCCCGAGTTGTAATTTGTAGAGGGCGACTTTGGGGCGGCT CCTTGTCTATGTTTCCTTGGAAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCCTGTGGCGAG GAGTGGCGTTCCCGTGTAAAGCGCTCTCGAAGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCT AAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACA AGTACAGTGATGAAAAGATGAAAAGAACTTTGAAAAGAGAGTGAAAAAGTACGTGAA ATTGTTGAAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTTCGCGCCCCCGCTCCTTGT GGGTGGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGGCGGCCGGACAAAAC TGCAGGAACGTAGCTTGCCTCGGGAAGTGTACAGCCTGCAGGAATACGGCCAGCCGG GACTGAGGAATGCGATTTCGTCAAGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCTCTT GAAACACGGACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTGAAACCCATACG CGTAATGAAAGTGAACGTAGGTTGGGGCCTGTCAAAGGGTGCACAATCGACCGATCCT GATGTTT
CM4	<i>C. humilis</i>	CGGTGCCCGAGTTGTAATTTGTAGAGGGCGACTTTGGGGCGGCTCCTTGTCTATGTTCC TTGGAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCCTGTGGCGAGGAGTGCGGTTCCGT GTAAAGCGCTCTCGAAGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAA TTCCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTGATGGA AAGATGAAAAGAACTTTGAAAAGAGAGTGAAAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGA AGGGCATTGATCAGACATGGTGTTCGCGCCCCCGCTCCTTGTGGGTGGGGACTCT CGCAGCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGGCGGCCGGACAAAACCTGCAGGAACGTAG CTTGCTTCGGGAAGTGTACCGCCTGCAGGAATACGGCCAGCCGGACTGAGGAATGC GATTTCGTCGAGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCTCTTGAACACGGACCA AGGAGTCTAACGTCTATGCGAG
CM5	<i>C. humilis</i>	CAGACTGGCGGCTGCTTCAAGGGGATCAGGTACCTGGGGCTGCCCGAGTTGTTATTT GGTTAGAGTCACTTTGGAGCGGCTCCTTGTCTATGTTTCGTTGCAACAGGACCTCGTAGA GGGTGACAATCCCCTGTGGCGAGGAATGCGGTTCCGTGCTTCGGACTATCAAGAGGTA GTATTGCCCTCGAGACAGAGGTGGGCTCTCCCCCTCCTCCGTCAAAACAAAAGGGGGCC CAACCCCAATCCTACTTGAACGTGTGGAAAAGTCTATATATTTAAAACCCCCCTCTTT TTTTTTGGGGGGGGGGGATAAAAAGGGACTTAAACAAAAAAGGCCCCCCCCCCCCCC CCCGGGGTGGGGTGGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCTCTTGATGTTTGAAGG GGGACTGAATGCAGGATCTTCGCTTGTCTATAGCAAGTGTACATGCTGCAGTAATAC GACCAAGCACTGCTGACGAGTGCAGCTCGGATGCGATGCTAGCGTAATGGCTATATGC CGCTCGACTTGGGACCCAGGGCAACGAGTCTACGGCTATGTAGGGTTTGGATGTCA AACCTACTCGTATGAACGTGAGGTAGACTGCCTGCCCGTCGAGAGTGCACATCAACC GATCATGATGATGTCAAATGATTGATTAGAGGAAGTGT
CM6	<i>S. barnetti</i>	GTACCTTCGGTGCCCGAGTTGTAATTTGTAGAGGGCGACTTTGGGGCGGCTCCTTGTCT ATGTTCCCTTGGAAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCCTGTGGCGAGGAGTGCG GTTCCGTGTAAAGCGCTCTCGAAGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGG TGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGT GATGGAAGATGAAAAGAACTTTGAAAAGAGAGTGAAAAAGTACGTGAAATTGTTGA AAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTTCGCGCCCCCGCTCCTTGTGGGTGGG GGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGGCGGCCGGACAAAACCTGCAGGA ACGTAGCTTGCTTCGGGAAGTGTACAGCCTGCAGGAATACGGCCAGCCGGACTGAG GAATGCGATTTCGTAAGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCTCTTGAACAC GGACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTGAAACCCATACGCGTAATG AAAGTGAACGTAGGTTGCGGCCGTCAAAGGGTGCAAAATCGACCGATCCTGATGTTTT CCGATGGATTTGAGTAAGAGCATAGCTGTTGGGACCCG
DM1	<i>K. marxianus</i>	CTGGCTTGTGGCGCGGTGCTGTGCCGCACCGCTCCGTTTGAAGTCTGGCGTCTTCAACG TCCGAGTTGTAATTTGAAGATGCGACTTTGTAGCTGGTCTTGTCTATGTTCCCTTGA ACAGGACGTCATAGAGGGTGAGACCCCGGGGCAATTATCCTTTATTGGAAGGGTGT TCCAAAAACAGGTTTGAACCCCTTGGTGAATTCTCACTCTAATTTAATATGACGA CACAAACAATAGTGAGAAAAAATTTGAAGAGAAATCTGATGGTTCGAAGGAAG GGAGTGTGACAGACTGGGTGCTCGCTTTCGCTGGGCGCTCGTTACGTTGGATAATCCT CGGGAATGTGGCTCTGCTTCGGTAGAGTGTATAGCCCGTGGGAATACAGCCAGCTGG GACTGAGGATTGCGACTTTTGTCAAGATGCTGGCGTAATGTTAAATGCCGCCCTCTT GAACACGGACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTAAAAACCCGTACCG GTAATGAAAGTGAACGTAGTGAAGGGCCGCAAGGGTGCATCATCGACCGATCCTGAT GTCTTCGGATGGATTTGAGTAAAGCATAGTGTGGACCCGAAAATGGTGACTATGCCT GAATAGGGTGA

Tablo A.3 (Devam)

DM2	<i>S. cerevisiae</i>	GAGAGGGCAACTTTGGGGCCGTTTCCTTGTCTATGTTCCCTTGGAACAGGACGTCATAGA GGGTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGAGTGCGGTTCCTTGTAAAGTGCCTTCGAAGAGTC GAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCCATCTAAAAGCTAAATATT GGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTGATGGAAAGATGAAAAGAACTTTGAAA AGAGAGTAAAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGG TGTTTTGTGCCCTCTGCTCCTTGTGGGTAGGGGAATCTCGCATTCTACTGGGCCAGCAT CAGTTTTGGTGGCAGGATAAATCCATAGGAATGTAGCTTGCCCTCGGTAAGTATTATAG CCTGTGGGAATACTGCCAGCTGGGACTGAGGACTGCGACGTAAGTCAAGGATGCTGG CATAATGGTTATATGCCGCCGTCTTGAAACACGGACCAAGGAGTCTAACGTCTATGC GAGTGTGGGTGTA AAAACCCATACGCGTAATGAAAGTGAACGTAGGTTGGGGCCTCG CAAGAGGTGCACAATCGACCGATCCTGATGTCTTCGGATGGATTGAGTAAGAGCATA GCTGTTGGGACCCGAAAGATGGTGAACATGCCTGAATAGGGTGAAGCCAGAGGAAA CTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGACGTGCAAATCGATCGTCAATTTGGGTA
DM3	<i>S. cerevisiae</i>	GTTGTAATTTGGAGAGGGCAACTTTGGGGCCGTTTCCTTGTCTATGTTCCCTTGGAACAGG ACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGAGTGCGGTTCCTTGTAAAGTGCCT TCGAAGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCCATCTAAA GCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTGATGGAAAGATGAAAAG AACTTTGAAAAGAGAGTGA AAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAAGGGAAGGGCATTGTA TCAGACATGGTGTGTTTTGTGCCCTCTGCTCCTTGTGGGTAGGGGAATCTCGCATTCTACT GGGCCAGCATCAGTTTTGGTGGCAGGATAAATCCATAGGAATGTAGCTTGCCCTCGGTA AGTATTATAGCCTGTGGGAATACTGCCAGCTGGGACTGAGGACTGCGACGTAAGTCAA GGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCGTCTTGAAACACGGACCAAGGAGTCTAA CGTCTATGCGAGTGTGTTGGGTGTA AAAACCCATACGCGTAATGAAAGTGAACGTAGGTT GGGGCCTCGCAAGAGGTGCACAATCGACCGATCCTGATGTCTTCGGATGGATTGAGT AAGAGCATAGCTGTGGGACCCGAAAGATGGTGAACATGCCTGAATAGGGTGAAGC CAGAGGAAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGACGTGCAAATCGA
EM1	<i>I. orientalis</i>	ACAGGGCGCCAGGAGGGTGAGAGCCCCGTGGGATGCCGGCGGAAGCAGTGAGGCC TTCTGACGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCCAAGCGGGTGGTAAATTCCATCTA AGGCTAAATACTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACTGTGAAGGAAAGATGAAA AGCACTTTGAAAAGAGAGTGA AACAGCACGTGAAATTGTTGAAAAGGGAAGGGTATTG CGCCCAGCATGGGGATTGCGCACCGCTGCCTCTCGTGGCGGGCGCTCTGGGCTTTCCC TGGGCCAGCATCGGTTCTTGCTGCAGGAGAAGGGGTTCTGGAACGGTCTTCGGAG TGTTATAGCCAGGGCCAGATGCTGCGTGGGGACCAGGACTGCGGCCGTGTAGGTC ACGGATGCTGGCAGAACGGCGCAACACCGCCCGTCTTGAAACATGGACCAAGGAGTC TAACGTCTATGCGAGTGTGTTGGGTGTGAAACCCGTACGCGTAATGAAAGTGAACGTAG GTCGGACCCCTGCCCTCGGGGAGGGGAGCACGATCGACCGATCCCGATGTTTATCGG AAGGATTTGAGTAGGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAGATGGTGAACATGCCTGA ATAGGGTGAAGCCAGAGGAAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGACGTGCAAA TCGATCGTCAATTTGGGTATAGGGGCGAAAAGACTAATCGAACCATCTAGTA
EM2	<i>C. glabrata</i>	GAGTACCCTTTGGGACTGTACTTTGCCTATGTTCCCTTGGAACAGGACGTCATGGAGG GTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGGTGTGAGTTCTTGTAAAGGGTGTCTCGAAGAGTCGA GTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCCATCTAAAAGCTAAATACAGG CGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTGATGGAAAGATGAAAAGAACTTTGAAAAG AGAGTAAAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTG TTTTGCGCCCTTGCTCTCGTGGGCTTGGGACTCTCGCAGCTACTGGGCCAGCATCG GTTTTGGCGGCCGGA AAAAACCTAGGGAATGTGGCTCTGCGCCTCGGTGTAGAGTGT ATAGCCCTGGGGAATACGGCCAGCCGGACCGAGGACTGCGATACTTGTATCTAGGA TGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCGTCTTGAAACACGGACCAAGGAGTCTAACGT CTATGCGAGTGTGTTGGGTGTTAAACCCGTACGCGTAATGAAAGTGAACGTAGGTTGG GCCCTCCACCTGGGGGTGCACAATCGACCGATCCTGATGTCTTCGGATGGATTGAG TAAGAG

Tablo A.3 (Devam)

EM3	<i>K. marxianus</i>	<p>ATTTGAAGAAGGCGACTTTGTAGCTGGTCCTTGTCTATGTTCCCTTGGAACAGGACGTCA TAGAGGGTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGATCCCAGTTATTTGTAAGTGCTTTTCGACG AGTCGAGTTGTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATCCATCTAAAGCTAAA TATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAGTACAGTGATGGAAGATGAAAAGAAGCTTT GAAAAGAGAGTGAAAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGAAGGGCATTTGATCAGAC ATGGCGTTTGCTTCGGCTTTTCGCTGGGCCAGCATCAGTTTTAGCGGTTGGATAAATCCT CGGGAATGTGGCTCTGCTTCGGTAGAGTGTATAGCCCCGTGGGAATACAGCCAGCTGG GACTGAGGATTGCGACTTTTGTCAAGGATGCTGGCGTAATGGTTAAATGCCGCCCTGT TGAACACGGACCAAGGAGTCTAACGCTATGCGAGTGTGGGTGTAACCCGATC GCGTAATGAAAGTGAACGTAGGTGAGGGCCCGCAAGGGTGCATCATCGACCGATCCTG ATGCTTCGGATGGATTGAGTAAGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAGATGGTGAAC TATGCCTGAATAGGGTGAAGCCAGAGGAAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGA CGTGCAAATCGATCGTCAATTTGGGTATAGGGGCCAA</p>
EM4	<i>P. kudriavzevi</i>	<p>GGCAAGAGCTCAGATTTGAAATCGGGCTTTGCGGCACGAGTTGTAGATTGCAGGTTGG AGTCTGTGTGGAAGGCGGTGTCCAAGTCCCTTGGAACAGGGCGCCAGGAGGGTGAG AGCCCCGTGGGATGCCGGCGGAAGCAGTGAGGCCCTCTGACGAGTCGAGTTGTTGG GTTGCACCTCAAGCCGGGGTGGAAATTTCTATCTAGGGCTAAATCTGGGCGAGAGACC GATAGCGAACAGTACTGGTGAGGGAGAGAGAAAAAGCATTGAAATAGAGAGTGGC CCGACATGGGGATTGCGCACCGCTGCCTCTCGTGGGCGGCGCTCTGGGCTTTCCCTGAA CCAGCATCTGTTCTGCTGCAGGACAAGGGTCTTGGAACTGTCTCTTCGGAGTGTTA TACCCAGGGCAGATGCTGCGTGCAGGACACCGAGGACTGCGTCCGTGTTGTCACGCATG CTGGAAGTTCGGCTAATCACCGCCCTTGAATCATGAACCACGGAGTCTAACCTCT ATGCTAGTGTAGTGGTGAACCCGTCACGCGTAATGAATTTGACGTAGATCGT</p>
EM5	<i>I. orientalis</i>	<p>GGCCCTTCTGACGAGTCGAGTTGTTGGGAATGCAGCTCCAAGCGGGTGGTAAATCC ATCTAAGGCTAAATACTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAGTACTGTGAAGGAAAGA TGAAAAGCACTTTGAAAAGAGAGTGAAACAGCACGTGAAATTGTTGAAAGGGAAGGG TATTGCGCCCGACATGGGGATTGCGCACCGCTGCTCTCGTGGGCGGCGCTTGGGCTT TCCCTGGGCCAGCATCGGTTCTTGTGTCAGGAGAAGGGGTTCTGGAACGTGGCTCTTC GGAGTGTATAGCCAGGGCCAGATGCTGCGTGCGGGACCGAGGACTGCGGCCGTGTA GGTCACGGATGCTGGCAGAACGGCGCAACACCGCCCTGTTGAAACATGGACCAAG AGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTGAAACCCGTACGCGTAATGAAAGTGAAC GTAGGTCGGACCCCTGCCCTCGGGGAGGGGAGCAGCATCGACCGATCCCGATGTTTA TCGGAAGGATTTGAGTAGGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAGATGGTGAACATAGCC TGAATAGGGTGAAGCCAGAGGAAACTCTGGTGTAGGCTCGTAGCGGTTCTGACGTGCA AATCGATCGTCAATTTGGGTATAGGGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTG GTTCCCTGCCGAAGTT</p>
EM6	<i>C. glabrata</i>	<p>ACTTTGGGACTGTACTTTGCCTATGTTCCCTTGGAACAGGACGTCATGGAGGGTGAGAAT CCCGTGTGGCGAGGGTGTGAGTTCTTTGTAAGGGTGTCTCGAAGAGTCGAGTTGTTTG GGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATCCATCTAAAGCTAAATACAGGCGAGAGAC CGATAGCGAACAAAGTACAGTGATGGAAGATGAAAAGAAGCTTTGAAAAGAGAGTGAA AAAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACGTTGTTTGGCGCC CCTTGCCTCTCGTGGGCTTGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCGGTTTTGGCG GCCGAAAAAACCTAGGGAATGTGGCTCTGCGCCTCGGTGTAGAGTGTATAGCCCTG GGAATACGGCCAGCCGGGACCGAGGACTGCGATACTTGTATCTAGGATGCTGGCAT AATGGTTATAGCCGCCCTCTTGAACACGGACCAAGGAGTCTAACGCTCTATGCGAG TGTGGGTGTTAAACCCGTACGCGTAATGAAAGTGAACGTAGGTTGGGGCCCTCCAC CTGGGGGGTGCACAATCGACCGATCCTGATGCTTCGGATGGATTTGAGTAAGAGCA TAGCTGTTGGGACCCGAAAGATGGTGAACATAGCCCTGAATAGGGTGAAGCCAGAGGA AACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGACGTGCAAATCGATCGT</p>
EM7	<i>C. glabrata</i>	<p>TGGCCAGCATCGGTTTTGCGCGCCGAAAAACCTAGGGAATGTGGCTCTGCGCCTC GGTGTAGAGTGTATAGCCCTGGGGAATACGGCCAGCCGGGACCGAGGACTGCGATAC TTGTATCTAGGATGCTGGCATAATGTTTATATGCCGCCCTGTTGAAACACGGACCAA GGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTTAAACCCGTACGCGTAATGAAAGTGA ACGTAGGTTGGGCCCCTCCACTGGGGGGTGCACAATCGACCGATCCTGATGCTTC GGATGGATTTGAGTAAGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAGATGGTGAACATAGCCTG AATAGGGTGAAGCCAGAGGAAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGACGTGCAA ATCGATCGTCAATTTGGGTATAGGGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGG TTCTGCCGAAGTTCCCTCAGGATAGCAGATCTCGTATCAGTTTTATGAGGTAAGCGC AATGATTAGAGGTACCGGGTGAATGACTTGACTTCTCAACTTAAATATGTAA GAAGTCTTGTGCTTATGACGTGACATTTGATGAGAGCTTTTGTAGTGGCCAATT</p>

Tablo A.3 (Devam)

FM1	<i>S. barnetti</i>	ACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCCTGTGGCGAGGAGTGCCGGTTCCTGTAAAA GCGCTCTCGAAGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCCA TCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTGATGGAAAGAT GAAAAGAAGTTTAAAAAGAGAGTGAAAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGAAGGGC ATTTGATCAGACATGGTGTTTTGGCGCCCCCGCTCCTTGTGGGTGGGGGACTCTCGCAG CTCACTGGCCAGCATCAGTTTGGCGGCCGACAAAAGTGCAGGAACGTAGCTTGTCT TCGGGAAGTGTTACAGCCTGCAGGAATACGGCCAGCCGGGACTGAGGAATGCGATT GTCAAGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCCGTCTTGAAACACGGACCAAGGAG TCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTGAAACCCATACCGTAATGAAAGTGAACGT AGGTTGGGGCTGTCAAAGGGTGCACAATCGACCGATCCTGATGTTTTCAGATGGATT TGAGTAAGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAAGATGGTGAACATGCCTGAATAGGGT GAAGCCAGAGGAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGACGTGCAAATCGATCGT
FM2	<i>I. orientalis</i>	AGGCCCTTCTGACGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCCAAGCGGGTGGTAAATTC CATCTAAGGCTAAATACTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACTGTGAAGGAAAG ATGAAAAGCACTTTGAAAAGAGAGTGAAAACAGCACGTGAAATTTGTTGAAAGGGAAGG GTATTGCGCCCGACATGGGGATTGCGCACCCGCTCCTCTCGTGGGCGGGCCTCTGGGC TTCCCTGGGCCAGCATCGGTTCTTGCTGCAGGAGAAGGGGTTCTGGAACGTGGCTCT TCGGAGTGTTATAGCCAGGGCCAGATGCTGCGTGCAGGAGAACCGAGGACTGCGGCCGT GTAGGTCACGGATGCTGGCAGAACGGCGCAACACCGCCCCGCTTGAACATGGACCA AGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTGAAACCCGTACGCGTAATGAAAGTG AACGTAGGTCGGACCCCTGCCCTCGGGGAGGGGAGCACGATCGACCGATCCCGATG TTTATCGGAAGGATTTGAGTAGGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAGATGGTGAAC TGCTGAATAGGGTGAAGCCAGAGGAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGAC GTGCAAATCGATCGTCAATTTGGGTATAGGGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGT AGCTGGTTCTCGCC
FM3	<i>I. orientalis</i>	TGCTTTGCGGCACGAGTTGTAGATTGCAGGTTGGAGTCTGTGTGGAAGGCGGTGTCCA AGTCCCTTGGAACAGGGCGCCCAGGAGGGTGAGAGCCCCGTGGGATGCCGGCGGAAG CAGTGAGGCCCTTCTGACGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCCAAGCGGGTGGTA AATTGCGTCTAAGGCTAAATACTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACTGTGAAG GAAAGATGAAAAGCACTTTGAAAAGAGAGTGAAAACAGCACGTGAAATTTGTTGAAAGG GAAGGGTATTGCGCCCGACATGGGGATTGCGCACCCGCTGCCTCTCGTGGGCGGGCCTC TGGGCTTTCCCTGGGCCAGCATCGGTTCTTGCTGCAGGAGAAGGGGTTCTGGAACGTG GCTCTTCGGAGTGTTATAGCCAGGGCCAGATGCTGCGTGCAGGAGAACCGGACTGCGG CCGTGTAGGTCACGGATGCTGGCAGAACGGCGCAACACCGCCCCGCTTGAACATGG ACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTGAAACCCGTACGCGTAATGAA AGTGAACGTAGGTCGGACCCCTGCCCTCGGGGAGGGGAGCACGATCGACCGATCCC GATGTTTATCGGAAGGATTTGAGTAGGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAAGATGGTGA ACTATGCCTGAATAGGGTGAAGCCAGAGGA
FM4	<i>I. orientalis</i>	AGTCCCTTGGAACGGGCGCCCAGGAGGGTGAGAGCCCCGTGGGATGCCGGCGGAAGC AGTGAGGCCCTTCTGACGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCCAAGCGGGTGGTAA ATTCCATCTAAGGCTAAATACTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACTGTGAAG AAAGATGAAAAGCACTTTGAAAAGAGAGTGAAAACAGCACGTGAAATTTGTTGAAAGGG AAGGGTATTGCGCCCGACATGGGGATTGCGCACCCGCTGCCTCTCGTGGGCGGGCCTCT GGGCTTTCCCTGGGCCAGCATCGGTTCTTGCTGCAGGAGAAGGGGTTCTGGAACGTGG CTTTCGGAGTGTTATAGCCAGGGCCAGATGCTGCGTGCAGGAGAACCGGACTGCGGC CGTGTAGGTCACGGATGCTGGCAGAACGGCGCAACACCGCCCCGCTTGAACATGGA CCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGTGTGAAACCCGTACGCGTAATGAAA GTGAACGTAGGTCGGACCCCTGCCCTCGGGGAGGGGAGCACGATCGACCGATCCCG ATGTTTATCGGAAGGATTTGAGTAGGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAAGATGGTGAA CTATGCCTGAATAGGGTGAAGCCAGAGGAACTCTGGTGGAGGGCTCGTACGGTTCTG ACGTGCAAATCGATCGTCAATT
GM1	<i>C. humilis</i>	TTTGCCCCCGCTCTGTGTGGACTCTCGCACTACTGGGCCGCTCGTTTGGCGGC CGGCAACTGCAGAACGTACTTGCTTCGGAAGTGTACACCTGCAGAATACGGCCAGCC GGACTGAGGAATGCATTCGTCAAGGATGCTGGATAGTGTATATGCCGCCCTCTTGA AACACGGACCAAGGAATCTAACGTCTATGCAAGTGTGGTGTGAAAACCCATACCGCTA ATGAAAGTGAACGTAGGTTGGGGCTGGTCAAGGGTGCCAATCCAACCGATCCTGATG TTTTAGATGGGATTTGAGTAAACATACTGTTGGGACCCCGAAAAGATGGGAACATG CCTGAAAAGGTGAAGCCAGAGGAACTCTGGTGGAGGCTCGTACGGTTCTGACGTGA AAATCCCATCGTCAATTTGGGGAAAAGGGGGCGAAAAGAACAATAACAACCAACTAA TAAGTGGTCCCTGGCCGAAATTTCCCTCAGGATAGCAAAAGCTTCGTATCAGTTTAA

Tablo A.3 (Devam)

GM2	<i>C. glabrata</i>	<p>AAAACGTACGAGCTTCTGCTATCCTGAGGGAAACTTCGGCAGGAACCAGCTACTAG ATGGTTCGATTAGTCTTTCGCCCTATACCCAAATTCGACGATCGATTTCACGTCAGA ACCGCTACGAGCCTCCACCAGAGTTTCCTCTGGCTTCCACCTATTCAGGCATAGTTCAC CATCTTTCGGGTCCCAACAGCTATGCTTACTCAAATCCATCCGAAGACATCAGGATC GGTTCGATTGTCACCCCCAGGTGGAGGGCCCAACCTACGTTCACTTTCATTACGCG TACGGGTTTAAACACCCAAACACTCGCATAGACGTTAGACTCCTTGGTCCGTGTTTCAA GACGGGCGGCATATAACCATTATGCCAGCATCCTAGATAACAAGTATCGCAGTCCCTCG GTCCCGGCTGGCCGATTCCCCAGGGCTATAACACTCTACACCGAGGGCGCAGAGCCAC ATTCCCTAGGTTTTTCCGGCCGCAAAACCGATGCTGGCCAGTGAGCTGCGAGAGT CCCAAGCCCACGAGAGGCAAGGGGGCGAAAACACCATGTCTGATCAAATGCCCTTCC CTTTCAACAATTTACGTACTTTTTCACTCTCTTTT</p>
GM3	<i>C. glabrata</i>	<p>GGGTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGGTGTTCAGTCTTTGTAAAGGGTGTCTCGAAGAGTC GAGTTGTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATACA GGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTGATGGAAAGATGAAAAGAACTTTGAAA AGAGAGTGAAAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGG TGTTTTGCGCCCCCTTGCCCTCTCGTGGGCTTGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCAT CGGTTTTGGCGGCCGGAATAAACCTAGGGAATGTGGCTCTGCGCCTCGGTGTAGAGTG TTATAGCCCTGGGAATACGGCCAGCCGGGACCGAGGACTGCGATACTTGTATGTAG GATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCTTGTAAACACGGACCAAGGAGTCTAAC GTCTATGCGAGTGTGTTGGGTGTTAAACCCGTACGCGTAATGAAAGTGAACGTAGGTTG GGGCCCTCCACCTGGGGGGTGCACAATCGACCGATCCTGATGTCTTCGGATGGATTG AGTAAGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAAGATGGTGAACATGCCTGAATAGGGTGA AGCCAGAGGAAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGACGTGCAAAATCGATCGTCC AATTTGGGTATAGGGGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCT</p>
GM4	<i>C. glabrata</i>	<p>TGAGAATCCCGTGTGGCGAGGGTGTTCAGTCTTTGTAAAGGGTGTCTCGAAGAGTCGAG TTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATACAGGC GAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTGATGGAAAGATGAAAAGAACTTTGAAAAG AGAGTGAAAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTG TTTTGCGCCCTTGCCCTCTCGTGGGCTTGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCG GTTTTGGCGGCCGGAATAAACCTAGGGAATGTGGCTCTGCGCCTCGGTGTAGAGTGTT ATAGCCCTGGGAATACGGCCAGCCGGGACCGAGGACTGCGATACTTGTATCTAGGA TGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCTTGTAAACACGGACCAAGGAGTCTAACGT CTATGCGAGTGTGTTGGGTGTTAAACCCGTACGCGTAATGAAAGTGAACGTAGGTTGGG GCCCTCCACCTGGGGGGTGCACAATCGACCGATCCTGATGTCTTCGGATGGATTGAG TAAGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAAGATGGTGAACATGCCTGAATAGGGTGAAG CCAGAGGAAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGACGTGCAAAATCGATCGTCCGAA TTTGGGTATAGGGGGCGAAAGACTAATCGAAC</p>
GM5	<i>C. glabrata</i>	<p>GGTGCTCGAAGAGTCGAGTGTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCAT CTAAGCTAAATACAGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTGATGGAAAGATG AAAAGAATTTGAAAAGAGAGTGAAAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGAAGGGCA TTTGATCAGACATGGTGTGTTTGCGCCCTTGCCCTCTCGTGGGCTTGGGACTCTCGCAGC TCACTGGGCCAGCATCGGTTTTGGCGGCCGGAATAAACCTAGGGAATGTGGCTCTGCG CCTCGGTGTAGAGTGTATAGCCCTGGGAATACGGCCAGCCGGGACCGAGGACTGC GATACTTGTATCTAGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCTTGTAAACACG GACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGTTGGGTGTTAAACCCGTACGCGTAATGA AAGTGAACGTAGGTTGGGGCCCTCCACCTGGGGGGTGCACAATCGACCGATCCTGATG TCTTCGGATGGATTTGAGTAAGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAAGATGGTGAACAT GCCTGAATAGGGTGAAGCCAGAGGAAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGGTTCTGACG TGCAAATCGATCGTCAATTTGGGTATAGGGGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTA GCTGGTCTGCG</p>

Tablo A.3 (Devam)

GM7	<i>I. orientalis</i>	CTTTCGTGCTTTGCGGCACGAGTTGTAGATTGCAGGTTGGAGTCTGTGTGGAAGGCCGTG TCCAAGTCCCTTGAACAGGGCGCCAGGAGGGTGAGAGCCCCGTGGGATGCCGGCGGA AGCAGTGAGGCCCTTCTGACGAGTTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCCAAGCGGGTGGTA AATTCCATCTAAGGCTAAATACTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACTGTGAAGGA AAGATGAAAAGCACTTTGAAAAGAGAGTGAAAACAGCACGTGAAATTGTTGAAAAGGGAA GGGTATTGCGCCGACATGGGGATTGCGCACCGCTGCCTCTCGTGGGCGGCGCTCTGGGC TTTCCCTGGGCCAGCATCGGTTCTTGCTGCAGGAGAAGGGGTTCTGGAACGTGGCTCTTC GGAGTGTATAGCCAGGGCCAGATGCTGCGTGCGGGGACCGAGGACTGCGGGCCGTGTAG GTCACGGATGCTGGCAGAACGGCGCAACACCGCCCGTCTTGAACATGGACCAAGGAGT CTAACGTCTATGCGAGTGTGGGGTGTGAAACCCGTACGCGTAATGAAAGTGAACGTAGG TCGGACCCCTGCCCTCGGGGAGGGGAGCACGATCGACCGATCCCGATGTTTATCGGAAAG GATTTGAGTAGGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAGATGGTGAACATGCCTGAATAGG GTGAAGCCA
HM1	<i>S. cerevisiae</i>	TACCTTCGGTGCCCGAGTTGTAATTTGGAGAGGGCAACTTTGGGGCCGTTCCCTGTCTATG TTCCTTGAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGAGTGCGGTTCTT TGTAAGTGCCTTCGAAGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAAT TCCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTGTGAAAGG ATGAAAAGAACTTTGAAAAGAGAGTGAAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAAGGGAAAGG CATTTGATCAGACATGGTGTGTTTGTGCCCTCTGCTCCTTGTGGGTAGGGGAATCTCGCATT TCACTGGGCCAGCATCAGTTTGTGGTGGCAGGATAAATCCATAGGAATGTAGCTTGCCTCG GTAAGTATTATAGCCTGTGGGAATACTGCCAGCTGGGACTGAGGACTGCGACGTAAGTCA AGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCGTCTTGAACACGGACCAAGGAGTCTAAC GTCTATGCGAGTGTGGGTGTAAAACCCATACGCGTAATGAAAGTGAACGT
HM2	<i>I. orientalis</i>	TAGATTGCAGGTTGCGACGCTCTGTGTGGAAGGCCGTGTCCAAGTCCCTTGAACAGGGCG CCCAGGAGGGTGAGAGCCCCGTGGGATGCCGGCGGAAGCAGTGAGGCCCTTCTGACGAG TCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCCAAGCGGGTGGTAAATTCATCTAAGGCTAAATACT GGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACTGTGAAGGAAAGATGAAAAGCACTTTGAAA GAGAGTGAAACAGCACGTGAAATTGTTGAAAAGGGAAGGGTATTGCGCCCGACATGGGGA TTGCGCACCGCTGCCTCTCGTGGGCGGCGCTCTGGGCTTTCCTGGGCCAGCATCGGTTCT TGCTGCAGGAGAAGGGGTTCTGGAACGTGGCTCTTCGGAGTGTTATAGCCAGGGCCAGAT GCTGCGTGCGGGGACCGAGGACTGCGGCCGTGTAGGTCACGGATGCTGGCAGACAGGGCG CAACACCGCCCGTCTTGAACATGGAACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGTGGGT GTGAAACCCGTACGCGTAATGAAAGTGAACGTAGGTCGGACCCCTGCCCTCGGGGAGG CGAGCACGATCGACCGATCCCGATGTTTATCGGAAGGGATTGAGTAGGA
HM3	<i>I. orientalis</i>	CTTCGGCAGGAACCAGCTACTAGATGGTTTCGATTGGTCTTTCGCCCTATACCCAAATTCT ACGATCGATTTGCACGTCAGAACCCTACGAGCCTCCACCAGAGTTTCTCTGGCTTCC CCTATTCAGGCATAGTTCACCATCTTTCGGGTCCCAACAGTATGCTCTACTCAAATCCT TCCGATAAACATCGGGATCGGTCGATCGTGCTCCCTCCCGAGGGCAGGGGGTCCGACC TACGTTCACTTTCATTACGCGTACGGGTTTACACCCAAACACTCGCATAGACGTTAGACT CCTTGGTCCATGTTTCAAGACGGGCGGTGTTGCGCCGTTCTGCCAGCATCCGTGACCTAC ACGACCGCAGTCCCTCGTCCCGCACGCAGCATCTAGCCCTGGCTATAACACTCCGAAGA GCCACGTTCCAGAACCCCTTCTCCTGCAGCAAGAACCAGTGTGGCCAGGGAAAGCCCA GAGCGCCGCCACGAGAGGACGCGGTGCGCAATCCCATGTCGGGCGCAATACCCTTCC CTTTCAACAATTTACGTTGCTGTTTACTCTCTTTTCAAGTGCTTTTTCATCTTCTTCCACA GTACTTGTTCGCTATCGGTCTCTCGCCAGTATTTAGCCTTAGATGGAATTTACCACCCGCT TGGAGCTGCATTCCCAAACAACCTCGAC
HM4	<i>C. humilis</i>	TAGAGGGCGACTTTGGGGCGGCTCCTTGTCTATGTTTCCCTTGGAACAGGACGTCATAGAGG GTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGAGTGCAGTTCCTGTAAAGCGCTCTCGAAGAGTCGAG TTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATATTGGCGA GAGACCGATAGCGAACAAGTACAGTGTGAAAAGATGAAAAGAACTTTGAAAAGAGAG TGAAAAGTACGTGAAATTGTTGAAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTGTTTGGC CCCCCGCTCCTTGTGGGTGGGGACTCTCGCAGTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGGC GGCCGGACAAAACCTGCAGGAACGTAGCTTGCCTTGGGAAGTGTACAGCCTGCGAGGAAT ACGCCAGCCGGGACTGAGGAATGCGATTGCTCAAGGATGCTGGCATAATGTTTATATG CCGCCCGTCTTGAACACGGACCAAGGAGTCTAACGCTATGCGAGTGTGTTGGGTGTGAA ACCCATACGCGTAATGAAAGTGAACGTAGGTTGGGGCTGTCAAAGGGTGCACAATCGA CCGATCCTGATGTTTTAGATGGATTTGAGTAAGAGCATAGCTGTTGGGACCCGAAAGAT GGTGAACATGCCTGAATAGGGTGAAGCCAGA

Tablo A.3 (Devam)

KM1	<i>C. humilis</i>	TCAAATTTGAAATCTGGTACCTTCGGTGCCCGAGTTGTAATTTGTAGAGGGCGACTTTGGG GGCGGCTCCTTGCTATGTTCCCTTGGAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCGTGTG GCGAGGAGTGCAGTTCCGTGTAAGCGCTCTCGAAGAGTTCGAGTTGTTTGGGAATGCAG CTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAA CAAGTACAGTGATGGAAGATGAAAAGAAGCTTTGAAAAGAGAGTGAAAAAGTACGTGA AATTGTTGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTGTTTGCGCCCCCGCTCCTTGT GGTGGGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGGCGGCCGGACAAAAC GCAGGAACGTAGCTTGCTTCGGGAAGTGTACAGCCTGCAGGAATACGGCCAGCCGGGA CTGAGGAATGCGATTTCGTCAAGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCGCTTTGAAA CACGGACCAAG
KM2	<i>C. humilis</i>	AAATTTGAAATCTGGTACCTTCGGTGCCCGAGTTGTAATTTGTAGAGGGCGACTTTGGGG CGGCTCCTTGCTATGTTCCCTTGGAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCGTGTGCG GAGGAGTGCAGTTCCGTGTAAGCGCTCTCGAAGAGTTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCT CTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACA AGTACAGTGATGGAAGATGAAAAGAAGCTTTGAAAAGAGAGTGAAAAAGTACGTGAAA TTGTTGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTGTTTGCGCCCCCGCTCCTTGTGG GTGGGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGGCGGCCGGACAAAAC AGGAACGTAGCTTGCTTCGGGAAGTGTACAGCCTGCAGGAATACGGCCAGCCGGACT GAGGAATGCGATTTCGTCAAGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCGCTTTGAAAAC AC
KM3	<i>C. humilis</i>	CAAATTTGAAATCTGGTACCTTCGGTGCCCGAGTTGTAATTTGTAGAGGGCGACTTTGGG GCGGCTCCTTGCTATGTTCCCTTGGAACAGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCGTGTGG CGAGGAGTGCAGTTCCGTGTAAGCGCTCTCGAAGAGTTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCT CTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAAC AAGTACAGTGATGGAAGATGAAAAGAAGCTTTGAAAAGAGAGTGAAAAAGTACGTGAA ATTGTTGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTGTTTGCGCCCCCGCTCCTTGTG GGTGGGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGGCGGCCGGACAAAAC CAGGAACGTAGCTTGCTTCGGGAAGTGTACAGCCTGCAGGAATACGGCCAGCCGGGAC TGAGGAATGCGATTTCGTCAAGGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCGCCCGCTTTGAAAAC ACGGACCAAGGAGTCT
KM4	<i>C. glabrata</i>	TTGAAATCTGGTACCTTTGGTGCCCGAGTTGTAATTTGGAGAGTACCACTTTGGGACTGT ACTTTGCCTATGTTCCCTTGGAACAGGACGTCATGGAGGGTGAGAATCCCGTGTGGCGAG GGTGTGAGTTCTTTGTAAGGGGTGCTCGAAGAGTTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAA GTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATACAGGCGAGATACCGATAGCGAACAAAGTA CAGTGATGGAAGATGAAAAGAAGCTTTGAAAAGAGAGTGAAAAAGTACGTGAAATGTT TGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTGTTTGCGCCCTTGCTCTCGTGGGCTT GGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCGGTTTGGCGGCCGGACAAAACCTAGGGA ATGTGGCTCTGCGCCTCGGTGTAGAGTGTATAGCCATGGGGAATACGGCCAGCCGGGA CCGAGGACTGCGATACTTGTATCTATGATGCTGGCATAATGGTTATATGCCG
KM5	<i>C. glabrata</i>	AGCGGCAAAGCTCAAATTTGAAATCTGGTACCTTTGGTGCCCGAGTTGTAATTTGGAGAG TACCACTTTGGGACTGTACTTTGCCTATGTTCCCTTGGAACAGGACGTCATGGAGGGTGAG AATCCCGTGTGGCGAGGGTGGCGGTTCTTTGTAAGGGGTGCTCGAAGAGTTCGAGTTGTTT GGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAATACTGGCGAGAGAC CGATAGCGAACAAAGTACAGTGATGGAAGATGAAAAGAAGCTTTGAAAAGAGAGTGAAA AAGTACGTGAAATTTGTAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGTGTTTGCGCCCC TTGCCTCTCGTGGGCTTGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCGGTTTGGCGGCC GGACAAAACCTAGGGAATGTGGCTCTGCTCCTCGGTGGATAGTGTATAGCCCTGGGGA ATACGGGCAGCCGAGACCGAGGACTGCGATACTTGTATCTATGATGCTGATATGATGG TTATATGCCGCCCGCTTTGAAAACACGGACCA

Tablo A.3 (Devam)

KM6	<i>T. delbrueckii</i>	<p>AGTGAAGCGGC AAAAGCTCAAATTTGAAATCTGGTACCTTCGGTGCCCGAGTTGTAATTT GTAGAAGGTAAC TTTGGGGCTGGTCCTTGTCTATGTTCC TTGGAACAGGACGTCATAGAG GGTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGATCCCA GTTCTTTGTAAAAGTGCTTCGAAAGAGTCGA GTTGT TTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAAGCTAAATATTGGCG AGAGACCGATAGCGAAC AAGTACAGTGATGGAAAAGATGAAAAGA AACTTTGAAAAGAGA GTGAAAAGTACGTGAAATTTGTTGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGT TTTG CGCCCTCTGCTCCTTGTGGGTGGGGGAATCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGTG GCGGCAGGATAAATCTGCAGGAATGTAGCTTGCCTCGGTAAGTGT TATATCTCTGTAGAA ATACTGCCAGCTGGGACTGAGGACTGCGACTTTACGTC AAGGATGCTGGCATAATGGTT ATATGCCGCCCGTCTTGAAACACGGACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGT TTTGGGTG GTAAAACCCCGTA</p>
KM7	<i>S. barnetti</i>	<p>AGTGAAGCGGC AAAAGCTCAAATTTGAAATCTGGTACCTTCGGTGCCCGAGTTGTAATTT GTAGAGGGCGACTTTGGGGCGGCTCCTTGTCTATGTTCC TTGGAACAGGACGTCATAGAG GGTGAGAATCCCGTGTGGCGAGGAGTGC GGTTCCTGTAAAAGCGCTCTCGAAGAGTCGA GTTGT TTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATTCATCTAAAAGCTAAATATTGGCG AGAGACCGATAGCGAAC AAGTACAGTGATGGAAAAGATGAAAAGA AACTTTGAAAAGAGA GTGAAAAGTACGTGAAATTTGTTGAAAGGGAAGGGCATTGATCAGACATGGTGT TTTG CGCCCCCGTCCCTTGTGGGTGGGGGACTCTCGCAGCTCACTGGGCCAGCATCAGTTTGTG GCGGCCGGACAAA AACTGCAGGAACGTAGCTCGCTTCGGCGAGTGT TACAGCCTGCAGGA ATACGGCCAGCCGCTGAGGACTGCGATTTCGTC AAGGATGCTGGCATAATGGTTATA TGCCGCCCGTCTTGAAACACGGACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGT TTTGGCTGTG AAACCCATACGCGTAA</p>
KM8	<i>I. orientalis</i>	<p>CGAGTGAAGCGGC AAGAGCTCAGATTTGAAATCTGCTTTGCGGCACGAGTTGTAGATT GCAGGTTGGAGTCTGTGTGGAAGGCGGTGTCCAAGTCCCTT GGAACAGGGCGCCAGGA GGGTGAGAGCCCCGTGGGATGCCGGCGGAAGCAGTGAGGCCCTTCTGACGAGTCGAGTT GTTTGGGAATGCAGCTCCAAGCGGGTGGTGAATTCATCTAAGGCTAAATACTGGCGAG AGACCGATAGCGAAC AAGTACTGTGAAGGAAAGATGAAAAGCACTTTGAAAAGAGAGT GAAACAGCACGTGAAATTTGTTGAAAGGGAAGGGTATTGCGCCGACATGGGGATTGCGC ACCGCTGCCTCTCGTGGGCGGGCTCTGGGCTTTCCCTGGGCCAGCATCGGTTCTTGCTG CAGGAGAAGGGGTTCTGGAACGTGGCTCTTCGGAGTGT TATAGCCAGGGGCCAGATGCT GCGTGCGGCGACCGAGGACTGCGGCCGTAGGTCACGGATGCTGGCAGAACGGCGCA ACACCGCCCGTCTTGAAACATGGACCAAGGAGTCTAACGTCTATGCGAGTGT TTTGGGTG GAAACCCGTACGCGTAA</p>

Tablo A.4: Tarhana hamurlarından izole edilen maya suşlarının 5,8S rDNA bölgesinin çoğaltılması sonucu elde edilen PZR ürünlerinin jel üzerinde görülen DNA bantlarının dizileri.

İzolat Adı	Tanımlama Sonucu	DNA Dizisi
AM1	<i>S. cerevisiae</i>	AGATTAGCCGCAGTTGGTAAAACCTAAAACGACCGTACTTGCATTATACCTCAAGCAC GCAGAGAAACCTCTCTTTGGAAAAAAAAAACATCCAATGAAAAGGCCAGCAATTTCA AGTTAACTCCAAAGAGTATCACTCACTACCAAACAGAATGTTTGAGAAGGAAATGACG CTCAAACAGGCATGCCCCCTGGAATACCAAGGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTGGA TGATTACGGAATTCTGCATTACATTACGTATCGCATTTGCTGCGTTCTTCATCGAT GCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAAGTTTTTAATATTTTAAAATTTCCAGTTACGA AAATTCTGGTTTTTGACAAAAATTTAATGAATAGATAAAAATGTTTGTGTTTGTACCC CCGGGCCCGAATGGCTCAAAGGCCCAAAGAAAAGGTGGCAAAGATATGAAACCTCC CCGGGGGGTTGAATGGAACGGGTTTAAATTTGCCATAAACAAAAGCACAAAATCCTCT CCCGTTTGAAAAACCAAGAAAAACCTAACAGGCCAACGAAACGGCGCACTTAAG
AM2	<i>S. cerevisiae</i>	TTTTTCTGGGGGAAAAACCCAAGAGGGGGAGACCCCCCGGCCGCGCTTTAATGGG CGGGCTCGCGCGGCTTGTGAATTTCTTTCTCGCGCTTCCCACGGGGAGAGATTTCTGT GCTTTTGTGATAGGACAAAAAACCCCTTCAAAACAACACTGGGGAGATTTCCCA TCTTTGCGCTTTTCTTTGGGGATACGCACAAACGGGGCCCCAGAGGACACACACC AACAACTTTTTTCTCTCTAAATTTTTGCGAAAAACAAGAAATTTCTAACAGGGGAA TTTTAAAAATATAAAATTTTACAACGGCGCTCTGGTGCTCCCTCCAAAAGAAA ACCGCGAAAAGCGGTAATACATAGGGATTGCAGAAAATCCCCGGTGCAGCCTATCTTT AACACCCCTTGGGCCCTTGGTATCCCGGGGGCAAGCCCCGTGTAGAGCATTTCCTC CTCCACAATCTGGTGTGGAGTGAGGGGAAATCCTCTGAGATACATGTAATGCGGGG CCCTCCTCGGAGGATT
AM3	<i>C. humilis</i>	CTCGCCAAACAAAAAACAATTTTTCTATTATACAACGTCATCAAATCTGCTTACGCAG TAACCAAAATATTCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTGGTTCTCGCATCGATGAAGA ACGCAGCGAAATGCGATACGTAATGTGAATGCAGAATTCGTTGAATCATCGAATCTT TGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCAGGGGGCATGCCTGTTTGAGCGTCAATTTCC TTCTCAAGCACCTGTGCTTGGTTGTGGGTGACACTCTCTCGAGTTAGCTTGAATTTGCT GGCCGCACTGCGGTGGAGCAGTTGGCTTGTCTGTGCTGCGCGGTGCCTCGGCCCGGG CGTGGCTGGCATGCGATTGTCGTAAGGTTTTACCAATTCGGCAGGAGCGTGTGCTGGG CAGAGAGACAATACACCCGCCCTCCTCTGGCTAACAGTACTCTTAAAGTTTGACCTCA AATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACCTAAGCATATATAA
BM1	<i>S. cerevisiae</i>	CCAGCAATTTCAAGTTAACTCCAAAGAGTATCACTCCCTACCAAACAGAATGTTTGAA AAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCTGGAATACCAAGGGGCGCAATGGGCG TTCAAAGATTGATGATTACGGAATTTGCAATTCACATTACGTATCGCATTTGCTG CGTTCTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTAATATTTAAA ATTTCCAGTTACGAAAATCTTGTTTTTGACAAAAATTTAATGAATAGATAAAAATGTT TGTGTTTGTACCCTCTGGCCCCGATGGCCCAAAGGCCCAAAAAAAGTGGCAAAG AAAGAAAAACCCACGGGGGGTGAATGGAAACGGTTTAAATGGCCCAATAACAAA GCACAAGAAATCCCTACCGTTGGGAATAGCAAGAAAGAACCTAAAAGCCCTAGCAA GACGGCGCACTAAGCGCA
BM2	Tanımsız	-
BM3	<i>S. servazzi</i>	TCTTCGAAGTTGGTAGAACCTAATACGAAGATGTCCAGCAGGACGTCCCTTAACGCAG CAAGCGCTTCCCCGAAGGGAGACACTCAACCACAACAGCCATCGGCCAGCAATTTCA AGCTAACTCCGAAAAGAGTATCACTCAACAACCAACATTGCTGTTTGAGAAGGAAATGA CGCTCAAACAGGCATGCCCCCTGGAATACCAGAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATT GATGATTACGGAATTTGCAATTCACATTACGTATCGCATTTGCTGCGTTCTTCATC GATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAAGTTTTAATATTTGTTTAAATATTACAAA AAGATAAATCTTCTGGAATTTGTTTGGTACTAGTTTCAAAAATTACAAAATTTGTTG TGTGTTGCTACTCTGGGCCGCCGAAGCAGCCAAAGAAGCATGCAAGAATTATAAAA ATCTCCACTGTGTGAATAGTGCTACTGAGCTGCAGAGACCCACCAAACCGCGCATT AGCGCTGGTCCAGCAGTATAGTGTCT

Tablo A.4 (Devam)

BM4	<i>P. kudriavzevii</i>	TGAAAAAAGTCTAGTTCGCTCGGCCAGCTTCGCTCCCTTTCAGGGCAGTCGCAGCTCC GACGCTCTTACACGTCGTCGCTCCGCTCCCCAACTCTGCGCACGCGCAAGATGGAA ACGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCGGAATGCCGAGGGGGCGCAATGTGCGTTCAAG AACTCGATGATTCACGATGGCTGCAATTCACACTAGGTATCGCATTTGCTGCGCTCTT CATCGATGCGAGAACCAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTGTTGTTTTTCGTAGATTT CTTTGTCGACTATATGCTATATCCACATTTTAGGTGTTGTTGTTTTCGTCCGCTCAC GCAGTGTAGTACTAAATCACAGTAATGATCCTCCGAGTTCGCCCTAGGG
CM1	<i>K. marxianus</i>	TTACCACGAATTGGCGCAAACCTAAGACGTAGATGTGCAAGAGTCGAGTCCATAGACT TGACACGCAGCCCTGCTCACGCAGATGGCAACGGCTAGCCACTTTCAAGTTAACCCGA GACGAGTATCACTCACTACCAAACCCAAAGGTTTGAGAGAGAAATGACGCTCAAACA GGCATGCCCCCTGGAATACCAGAGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTTGATGATTCAC GAAAATCTGCAATTCACAATACATATCGCAATTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAA CCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTGAATATTTAAATTTTATAGTATAATAGTTTTTCA TAATACAAAATATTGTTGTTTATGTTCCACTGGAGAGACGAGCTCTCCAGGGAAGT AGTTCATAGAGAAAAACTCCATTGTTTAGGATGAGAAATAGAAAAGTATAGCAG AGAATCAAGAATTGGCCGCGCAATTAAGCGCAGGCCTTGTTCAGACGATTCGCCAGC AATCTATTCATTATAATCTTTAATGATCCTTCCGCATGTCACACCTACGGAAGGATCA TTAAAGATTATGAATGAATAGATTGCTGGGGGAATCGTCTGAACAAGGCCTGCGCTTA ATTGCGGGCAATTCTTGATTCTCTGCTA
CM2	<i>S. cerevisiae</i>	AAACCTAAAACGACCCTACTTGCATTATACCTCAAGCACGCAGAGAAACCTCTTTTG GAAAAAAAACATCCAATGAAAAGGCCAGCAATTTCAAAGTTAACTCCAAAGAGTATC ACTCACTACCAAACAGAATGTTTGAGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCT GGAATACCAAGGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTGATGATTCACGGAATTCTGCAA TTCACATTACGATATCGCATTTGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCG TTGTTGAAAGTTTTTAATTTTTAAAATTTCCAGTTACGAAAATCTTGTTTTTGACAAA AATTTAATGAATAGATAAAAATGTTTGTGTTTGTACCTCTGGGCCCGGATTGCTCGAA TGCCCAAAGAAAAAGTTGCAAAGATATGAAAACCTCCACAGTGTGTTGATTGAAACGG TTTTAATTGCTCTATAACAAAAGCACAGAAATCTCTACCGTTTGGAAATAGCAAGAAA GAAACTTACAAGCCTAGCAAGACCGCGCACTTAAGCGCAGGCCCGGCTGGACTCTCCA TCTCTGTCTCTTGCCAGTA
CM3	<i>I. orientalis</i>	TCGCAACACTCGCTCTCGGCCGCCAAGCGTCCCTGAAAAAAGTCTAGTTCGCTCGGC CAGCTTCGCTCCCTTTCAGGCGAGTCGCAGCTCCGACGCTTTTACACGTCGTCGCTC CGCTCCCCAACTCTGCGCACGCGCAAGATGGAAACGACGCTCAAACAGGCATGCCCC CCGGAATGCCGAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAGAAGTCTGATGATTCACGATGGCTGCA ATTCACACTAGGTATCGCATTTGCTGCGCTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCC GTTGTTGAAAGTTTTGTTTTCGTAATTTCTCTGTGCTACTATATGCTATATTTCC ACATTTTAGGTGTTGTTTTCGTTCCGCTCAGCAGTGTAGTAAATCACAGTAA TGATCCTCCGAGGTCCCCCTAGAGAGGGATTATT
CM4	<i>K. marxianus</i>	GAACTGTGTTGTATGGCCTGTTCTTGACTCTCTGCTATCACTTTTCTATTTCTATCCTA AACACAATGGAGTTTTTCTCTATGAACACTTCCCTGGACAGCTCGTCTCTCCAGTGG ACGTAACACAAAACACTATTTTGTATTATGAATTAATACTATTGCCCCCTATT CATTACGGTCAACATGGCAGTTTGAGCGTCTTCCCTTGGCAGTGCACCGAGTTGG GGTATCGAATGGGACTTGGTGATAAGAGCGTCGCAGCTGCTCCTCGACTGAAAAGTAA CGAAGCTGGACTAGCGAACTATATTTTTTCTGGGCCTCTTGGCGGCCGAAACCTTTG GTTTTAGACAACAATGAGCTCCACCTCGATCAAGTTGAATACGCGCTGAACCTAACAT CAGCATGAGGAGGAGGAAGTGTCAA
CM5	<i>C. humilis</i>	GCCGAATTGGTAAAACCTAGTACGACAATCGCATGCCAGCCACGCCCGGCGCCGAGGC ACCGCGCACGACAGACAAGCCAACCTGCTCCACCGCAGTGGCCAGCAATTTCAAGCT AACTCGAGAGAGTGTACCCACAACCAAGCACAGGTGCTTGAGAAAGGAAATGACGCT CAAACAGGCATGCCCCCTGGAATACCAAGGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTCGATG ATTCACGGAATTCTGCAATTCACATTACGTATCGCATTTGCTGCGTTCTCATCGATG CGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTGAATATTTGGTTACTGCGTAAGCAG ATTTGATGACGTTGTATAATAGAAAATAGTTGTTTGTGTTTGGCGAGCTGAGCTTTCCG CCAGCCCAAGAATAAATAAATACTCCACTGTGTGTAAGAGGGCGGAGCGCCACCGCGCA GCTAAGCGCAGGCAGGCTCCCCCAATCATTCTTTAATGATCC

Tablo A.4 (Devam)

CM6	<i>K. marxianus</i>	ATGACCCAAGCTTACCACGAATTGGCGCAAACCTAAGACGTAGATGTGCAAGAGTCGA GTCCATAGACTTGACACGCAGCCCTGCTCACGCAGATGGCAACGGCTAGCCACTTTCA AGTTAACCCGAGACGAGTATCACTACTACCAAACCCAAAGGTTTGAGAGAGAAATGA CGCTCAAACAGGCATGCCCCCTGGAATACCAGAGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTT GATGATTCACGAAAATCTGCAATTCACAATACATATCGCAATTCGCTGCTTCTCATC GATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTGAATATTAATTTTATAGTATA ATAGTTTTTCATAATACAAAATATTGTTGTGTTTATGTCCACTGGAGAGACGAGCTCT CCAGGGAAGTAGTTCATAGAGAAAAAATCCATTGTGTTTAGGATGAGAAATAGAAA ACTGATAGCAGAGAAATCAAGAATCGCCGCGCAATTAAGCGCAGGCCTTGTTCAGACG ATTCCCCCAGTAATCTATTCAATTCATAATCTTTAATGATCCTTCCGCAGGTCACACCTAC GGAAGGATCATTAAAGATTATGAATGAATAGATTACT
DM1	<i>K. marxianus</i>	TTGGCGCAAACCTAAGACGTAGATGTGCAAGAGTCGAGTCCATAGACTTGACACGCAG CCCTGCTCACGCAGATGGCAACGGCTAGCCACTTTCAAGTTAACCCGAGACGAGTATC ACTCACTACCAAACCCAAAGGTTTGAGAGAGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCC TGGAATACCAGAGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTTGATGATTCACGAAAATCTGCA ATTCACAATACATATCGCAATTCGCTGCGTCTTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCC GTTGTTGAAAGTTTGAATATTAATTTTATAGTATAATAGTTTTTCATAATACAAAAT ATGTTTGTGTTTATGTCCACTGGAGAGACGAGCTCTCCAGGGAAGTAGTTCATAGAG AAAAAACTCCATTGTGTTTAGGATGAGAAATAGAAAATGATAGCAGAGAATCAAGA ACTGGCCGCGCAATTAAGCGCAGGCCTTGTTCAGACGATT
DM2	<i>S. cerevisiae</i>	AAGCACGCAGAGAAACCTCTCTTTGGAAAAAATCAATGAAAAGGCCAGCA ATTTCAAGTTAACTCCAAAGAGTATCACTACTACCAAACAGAAATGTTTGAGAAGGAA ATGACGCTCAAACAGGCATGCCCTGGAATACCAAGGGCGCAATGCGCTTCAAAG ATTCGATGATTCACGGAATTCTGCAATTCACATTACGTATCGATTTCGCTGCGTTCTTC ATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTAATATTTAAAATTTCCAG TTACGAAAAATCTGTTTTTGACAAAAATTAATGAATAGATAAAAATGTTTTGTGTTG TTACCTCTGGCCCCGAATGGTCAAAGGCCAAAAAAGTTGGCAAAAAATGAAA ACTCCACAGGGTGTGGAATGGAACGGGTTAATTTGTCCAATAAAAAAAGGCACAAAA TCTCTACCGTT
DM3	<i>S. cerevisiae</i>	AAACGACCGTACTTGCATTATACCTCAAGCACGCAGAGAAACCTCTCTTTGGAAAAA AAAAATCCAATGAAAAGGCCAGCAATTTCAAGTTAACTCCAAAGAGTATCACTCACT ACCAAACAGAAATGTTTGAGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCTTGAATA CCAAAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTCGATGATTCACGGAATTCGCAATTCACA TTACGTATCGATTTCGCTGCGTTCTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTG AAAGTTTTAATATTTAAAATTTCCAGTTACGAAAATTTCTGTTTTTGACAAAAATTTA ATGAATAGATAAAAATGGTTTGTGTTTACCTCTGGCCCCGAATGGCCAAATGGCCC AAAAAAAAGTTGGCAAGAATATGAAAATCCCGGGTGTGGAATGGAACCGGTTTA ATTGGCCCAATACAAAACAACAAAAATCTCTACGGTTTGAATACCAGGAAAGAACC
EM1	<i>I. orientalis</i>	CGTCCCTGAAAAAAGTCTAGTTGCTCGGCCAGCTTCGCTCCCTTTCAGGCGAGTCGC AGCTCCGACGCTCTTTACACGTCGTCGCTCCGCTCCCCAACTCTGCGCACGCGCAAG ATGGAACGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCGGAATGCCGAGGGGCGCAATGTGCG TTCAAGAATCGATGATTCACGATGGCTGCAATTCACACTAGGTATCGATTTCGCTGC GCTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTGTTGTTTTTCGT AGATTTCTTGTGCGACTATGTGATATATCACACATTATAGGTGGTTGTGTTCTCGCTCC GCACACGCAGTAGAATAAAAATCACAGTAGAGATCTCTCATGTCCCCCCCCAAGAAA
EM2	<i>C. glabrata</i>	TCACTTATCCCTCCCTAGATCAACACCGAGTTGGTAAAACCTAATACAGTATTAACCC CGCCGCTCGCGCAAACGAGCAGCAGATTAATAGAGAAGCTTGCCTCGTGTCCACAT ACTGATATGGCCTACAATTTCAAGTTAACTCAAAAACGAGAGTATCACTACTACCAA ACACAACGTGTTTGAGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCGGAATACCA GAGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTCGATGATTCACGGAATTCGCAATTCACATTA CGTATCGCATTTGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCATTGTTGAAA GTTTTGAAGTTGTTTTCTACTAAAAGAAATCTTGTGTTGACTGAATATTTAAAAAAA TATTTGTTGTGTTTGCATCCACTGGGAGAATCCCCCGGAAAGAGAGCGTTCCCCCA ACGAACAAAAGAATAGTAGTAAAGTAACTCCACTGTGTGATGATTAATGAAAAGTGT GAGTCGTGTGATAAAAACCTCCTTTGGAATA
EM3	Tanımsız	-

Tablo A.4 (Devam)

EM4	<i>P. kudriavzevii</i>	TCTCGGCCGCCAAGCGTCCCTGAAAAAAGTCTAGTTCGCTCGGCCAGCTTCGCTCCCT TTCAGGCGAGTCGCAGCTCCGACGCTCTTTACACGTCGTCGCCCTCCGCTCCCCAACTC TGCGCACGCGCAAGATGGAAAACGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCGGAATGCCGAG GGGCGCAATGTGCGTTCAAGAACTCGATGATTCACGATGGCTGCAATTCACACTAGGT ATCGCATTTCGCTGCGCTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAAGTT TTGTTTGTTCGTCGATTTCTCTTGTGCGACTATATGCTATATTCACATTTTAGGTGTT TTGTTTTCGTTCCGCTCACGCAGTGTAGTACTAAATCACAGTAGTGATC
EM5	<i>I. orientalis</i>	TGCAGCTTTTTGTTGTCTCGCAACACTCGCTCTCGGCCGCCAAGCGTCCCTGAAAAAAA GTCTAGTTCGCTCGGCCAGCTTCGCTCCCTTTAGGCGAGTCGCAGCTCCGACGCTCTT TACACGTCGTCGCTCCGCTCCCCAACTCTGCGCACGCGCAAGATGGAAAACGACGCT CAAACAGGCATGCCCCCGGAATGCCGAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAGAACTCGATG ATTCACGATGGCTGCAATTCACACTAGGTATCGCATTTTCGCTGCGCTCTTCATCGATGC GAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAAGTTTTGTTTGTTCGTCGATTTCTCTTGTGCG ACTATATGCTATATTACACATTTTATGTGTTTGTGTTTTCGTTCCGCTCACGCAGTGTA TACTAAA
EM6	<i>C. glabrata</i>	TTAAGACGCTGTCTGCCAGCACGACAAAACACTCACTTATCCCTCCCTAGATCAAC ACCGAGTTGGTAAAACCTAATACAGTATTAACCCCGCCGCTCGCGCAAACGAGCAGC AGATTAATAGAGAAGCTTGGCTCGTGTCCACATACTGATATGGCCTACAATTTCAA GTAACTCAAAAACGAGAGTATCACTCACTACCAAAACACAACGTGTTTGAGAAGGAAA TGACGCTCAAAACAGGCATGCCCCCGGAATACCAGAGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGA TTCGATGATTCACGGAATTCTGCAATTCACATTACGTATCGCATTTTCGCTGCGTTCTCA TCGATGCGAGAACCAAGAGATCCATTGTTGAAAAGTTTTGAAAGTTGTTTTCTACTAAAAG AAATCTTGTGTTGACTGAATTTTAAAAAAATATTTGTTTGTGTTTTCGCTCCACTGG GAGAACTCCCCCGAAAAGAGAGCGTTCCCCAACGAACAAAAGAATAGTAGTAAAG TAAACTCCACTGTGTGTAGTAATTAGAAAAGTTCGAGTCGTGTGATAAAACACCTCCTT TGGAATAGAGAGATCCACGCACACTCCAGGTCTTT
EM7	<i>C. glabrata</i>	ATCAACACCGAGTTGGTAAAACCTAATACAGTATTAACCCCGCCGCTCGCGCAAACG AGCAGCAGATTAATAGAGAAGCTTGGCTCGTGTCCACATACTGATATGGCCTACAA TTTCAAGTTAACTCAAAAACGAGAGTATCACTCACTACCAAAACACAACGTGTTTGAGA AGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCGGAATACCAGAGGGCGCAATGTGCGT TCAAAGATTCGATGATTCACGGAATTCTGCAATTCACATTACGTATCGCATTTTCGCTGC GTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCATTGTTGAAAAGTTTTGAAAGTTGTTTCT ACTAAAAGAAATCTTGTGTTGACTGAATTTTAAAAAAATATTTGTTTGTGTTTGC TCCACTGGGAGAACTCCCCCGAAAAGAGAGCGTTCCCCAACGAACAAAAGAATAGT AGTAAAAGTAACTCCACTGTGTGTAGTAATTAGAAAAGTTCGAGTCGTGTGATAAAAC ACCTCCTTTGGAATAGAGAGATCCACGCACACTCCAGGTCTTTGTGACGCTCCCTCC CCACTGCAGAACACCCACCAACCGCGCACTTAAGC
FM1	<i>C. humilis</i>	CCGAATTGGTAAAACCTAGTACGACAATCGCATGCCAGCCACGCCCGGCGCCGAGGCA CCGCGCACGACAGACAAGCCAAGTCCACCGCAGTGCAGCCAGCAATTTCAAGCTA ACTCGAGAGAGTGTACCCACAACCAAGCACAGGTGCTTGAGAAGGAAATGACGCTC AAACAGGCATGCCCCCTGGAATACCAAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTCGATGA TTCACGGAATTCTGCAATTCACATTACGTATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGC GAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAAGTTTTGAAATATTTGGTTACTGCGTAAGCAGA TTTGATGACGTTGTATAATAAAAAATAGTTGTTTGTGTTTGGCGAGATGAGCTTTCGTC CAGCCCAAGAATAAGTAATTACTCCACTGTGTGTAAGAGGTGGAGCGCCACCGCGCAG CTAAGCGCAGGCGGGCTC
FM2	<i>C. humilis</i>	AACCTAGTACGACAATCGCATGCCAGCCACGCCCGGCGCCGAGGCACCGCGCACGAC AGACAAGCCAAGTCCACCGCAGTGCAGCCAGCAATTTCAAGCTAACTCGAGAGAG TGTCACCCACAACCAAGCACAGGTGCTTGAGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATG CCCCCTGGAATACCAAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTCGATGATTCACGGAATT CTGCAATTCACATTACGTATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCGGAGAACCAAGA GATCCGTTGTTGAAAAGTTTTGAAATATTTTGGTTACTGCGTAAGCAGATTTGATGACGTT GTATAATAGAAAATAGTTGTTTGTGTTTGGCGAGCTGAGCTTTCGCCAGCCCAAGAAT AAATAATTACTCCACTGTGTGTAAGAGGGCGGAGCGCCACCGCGCAGCTAAGCGCAGGC AGGCTCCCCCAATCAT

Tablo A.4 (Devam)

FM3	<i>I. orientalis</i>	GGCCGCCAAGCGTCCCTGAAAAAAGTCTAGTTCGCTCGGCCAGCTTCGCTCCCTTTCA GGCGAGTCGCAGTCCGACGCTCTTACACGTCGTCCGCTCCGCTCCCCAACTCTGCG CACGCGCAAGATGGAACGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCGGAATGCCGAGGGGGC GCAATGTGCGTTCAAGAACTCGATGATTCACGATGGCTGCAATTCACACTAGGTATCG CATTTCGCTGCGCTTTCATCGATGCGGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAAGTTTGT TTGTTTTTCGTAATTTCTCCTGGCGACTATATGGTATATTCCACATTTTAGGGGGTGGT GGTTTCGTTCCCGTACGCAAGTGAATAATAAATCACAGTAATGATCCTTCCGGAGTCC CCCTACGGAAGGTTTTACTGTGATTTCCGGGG
FM4	<i>I. orientalis</i>	GGGATCTACCTGATTTGAGGTCGAGCTTTTTGTGTCTCGCACACTCGCTCTCGGCCG CAAGCGTCCCTGAAAAAAGTCTAGTTCGCTCGGCCAGCTTCGCTCCCTTTCAGGCGA GTCGCAGCTCCGACGCTCTTACACGTCGTCCGCTCCGCTCCCCAACTCTGCGCACGC GCAAGATGGAACGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCGGAATGCCGAGGGGGCGCAAT GTGCGTTCAAGAACTCGATGATTCACGATGGCTGCAATTCACACTAGGTATCGCATTT GCTGCGCTTTCATCGATGCGGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAAGTTTGTGTTTT TTCTAAAATTTCTCCTGGCCAATAAATGGTATATTCCAAATTTAAGTGGTGGTGGTTT CCTCCGCT
GM1	<i>C. humilis</i>	GAGGGAGGGCGGTTGTATTGTCTCTGCCCAGCACGCTCTGCCGAATTGGTAAAAC CTAGTACGACAATCGCATGCCAGCCAGCCCGGCGCCGAGGCACCGCGCACGACAGA CAAGCCAACTGCTCCACCGCAGTGGCGCCAGCAATTTCAAGCTAACTCGAGAGAGTGT CACCCACAACCAAGCACAGGTGCTTGAGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCC CCTGGAATACCAAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTGATGATTCACGGAATTCTG CAATTCACATTACGATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCGGAGAACCAAGAGAT CCGTTGTTGAAAAGTTTGAATATTTTGGTTACTGCGTAAGCAGATTTGATGACGTTGTA TAATAGAAAATAGTTGTTTGTGTTTGGCGAGCTGAGCTTTCGCCACGCCAAGAATAA ATAATTACTCCACTGTGTGTAAGAGGGCGGAGCGCCACCGCGCAGCTAAGCGCAGGGCA GGCTCCCCAATCA
GM2	<i>C. glabrata</i>	GATCAACACCGAGTTGGTAAAACCTAATACAGTATTAACCCCCGCGCTCGCGCAAAC GAGCAGCAGATTAATAGAGAAGCTTGCCTCGTGTCCACATACTGATATGCGCTACA ATTTCAAGTAACTCAAAAACGAGAGTATCACTACTACAAAACACAATGTGTTTGGAG AAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCGGAATACCAGAGGGCGCAATGTGCG TTCAAAGATTGATGATTCACGGAATTCTGCAATTCACATTACGATATCGCATTTTCGCTG CGTTCTTCATCGATGCGGAGAACCAAGAGATCCATTGTTGAAAAGTTTGAAGTTGTTTT TACTAAAAGAAATCTTGTGTTGACTGAATAGTTTAAAAAAATATTTGTTTGTGTTTGC ATCCACTGGGAGAACTCCCTCCCCGAAAGAGAGCGTTCCCCAACGAACAAAAGAATA GTAGTAAAGTAACTCCACTGTGTGTAAGTAAAGTAACTCCACTGTGTGATGATAA ACACCTCCTTTGGAATAGAGAGATCCACGCACACTCCCAGGTCTTTTGTGCG
GM3	<i>C. glabrata</i>	CGCACAGCACACTACTTATCCCTCCCTAGATCAACACCGAGTTGGTAAAACCTAATA CAGTATTAACCCCCGCGCTCGCGCAAACGAGCAGCAGATTAATAGAGAAGCTTGC TCGTGTCCACATACTGATATGGCCTACAATTTCAAGTAACTCAAAAACGAGAGTATC ACTACTACAAAACACAATGTGTTTGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCC CCGGAATACCAGAGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTGATGATTCACGGAATTCTGC AATTCACATTACGATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCGGAGAACCAAGAGATC CATTGTTGAAAAGTTTGAAGTTGTTTTCTACTAAAAGAAATCTTGTGTTGACTGAATTA GTTTAAAAAAATATTTGTTGTGTTTGCATCCACTGGGAGAACTCCCTCCTCGAAAGAG AGTGTTCCCCCAACGAACAAAAGAATAGTAGTAAAGTAACTCCACTGTGTGATGATA TTAGAAAAGTGTGAGTGTGTGATAAACACCTCCTTTGGAATAGAGAGATCCACGCAC AC
GM4	<i>C. glabrata</i>	GCACGCACAGAACACTACTTATCCCTCCCTAGATCAACACCGAGTTGGTAAAACCTA ATACAGTATTAACCCCCGCGCTCGCGCAAACGAGCAGCAGATTAATAGAGAAGCTTG CGCTCGTGTCCACATACTGATATGGCCTACAATTTCAAGTAACTCAAAAACGAGAG TATCACTACTACAAAACACAATGTGTTTGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATG CCCCCGGAATACCAGAGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTGATGATTCACGGAATT CTGCAATTCACATTACGATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCGGAGAACCAAGA GATCCATTGTTGAAAAGTTTGAAGTTGTTTTCTACTAAAAGAAATCTTGTGTTGACTGA ATTAGTTTAAAAAAATATTTGTTGTGTTTGCATCCACTGGGAGAACTCCCTCCCGAAA GAGAGCTTTCCCCAACGAACAAAAGAATAGTAGTAAAGTAACTCCACTGTGTGATG TAATTAGAAAAGTGTGAGTGTGTGATAAAAACACCTCCTTTGGAATAGAGAGATCCAC GCACACTCCAGGTCTTTGTGCGGCTCCCTCCCCCA

Tablo A.4 (Devam)

GM5	<i>C. glabrata</i>	TAGATCAACACCGAGTTGGTAAAACCTAATACAGTATTAACCCCGCCGCTCGCGCAA ACGAGCAGCAGATTAATAGAGAAGCTTGCCTCGTGTCCACATACTGATATGGCCTA CAATTTCAAGTAACTCAAAAACGAGAGTATCACTCACTACCAAACACAACGTGTTTG AGAAGGAAATGACGCTCAAAACAGGCATGCCCCCGGAATACCAGAGGGCGCAATGTG CGTTCAAAGATTTCGATGATTCACGGAATTCTGCAATTCACATTACGTATCGCATTTGCG TGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCATTGTTGAAAGTTTTGAAGTTGTTT TCTACTAAAAGAAATCTTGTGTGACTGAATTAGTTTAAAAAATATTTGTTGTGTTT GCATCCACTGGGAGAACTCCCCCGAAAGAGAGCGTTCCCCCAACGAACAAAAGAAT AGTAGTAAAGTAAACTCCACTGTGTGTAGTAATTAGAAAGTGTGAGTGTGTGATAA AACACCTCCTTTGGAATAGAGAGATCCACGCACACTCCCAGGTCTTTGTGCGGCTCTCTC TCCCCACTGCAGAACACCCACCAACCGCGCACTTAAGCGCA
GM7	<i>I. orientalis</i>	GCGTCCCTGAAAAAAGTCTAGTTCGCTCGGCCAGCTTCGCTCCCTTTCAGGCGAGTCG CAGTCCGACGCTCTTACACGCTCGTCCGCTCCGCTCCCCAACTCTGCGCACGCGCAA GATGGAACGACGCTCAACAGGCATGCCCCCGGAATGCCGAGGGGCGCAATGTGC GTTCAAGAACTCGATGATTCACGATGGCTGCAATTCACACTAGGTATCGCATTTGCGTG CGCTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTGTTGTTTTCG TAGATTTCTTGTGCTACTATATGCTATATTCACATTTTAGGTGTTGTTGTTTTCGTTT CGTTCACGCAGTGTAGTACTAAATCACAGTAATGATCCTCCGAGTACACTCACAGA GAGATCATTACTGTGA
HM1	<i>S. cerevisiae</i>	TTAAGACACATTGTTTCGCTTAGACGCTCTTCTTTATCGATCACAGTACAATACGCTCA GTATAAAAAATATTAGCCGAGTTGGTAAAACCTAAAACGACCGTACTTGCATTATAC CTCAAGCAGCAGAGAAACCTCTCTTTGGAAAAAACAATCCAATGAAAAGGCCA GCAATTTCAAAGTAACTCCAAAGAGTATCACTCACTACCAACAGAAATGTTGAGAAG GAAATGACGCTCAAAACAGGCATGCCCCCTGGAATACCAAGGGGCGCAATGTGCGTTCA AAGATTCGATGATTCACGGAATTCGCAATTCACATTACGTATCGCATTTGCGTTCGCTT CTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTTAATATTTAAAAATTT CCAGTTACGAAAATCTGGTTTTTGACAAAAATTAATGAATAAAAATTTGTTGTTG TTGTTACCTCTGGGCCCGATTGCTCGAATGCCCAAAGAAAAAGTTGCAAAAGATATG AAAATCCACAGTGTGTTGATTGAAACGGTTTTAATTGTCCTATAACAAAA
HM2	<i>I. orientalis</i>	CTCGCAACTCGCTCTCGGCCGCAAGCGTCCCTGAAAAAAGTCTAGTTCGCTCGG CCAGTTCGCTCCCTTTCAGGCGAGTTCGAGCTCCGACGCTCTTTACACGCTCGTCCGCT CCGCTCCCCAACTCTGCGCACGCGCAAGATGGAACGACGCTCAAACAGGCATGCC CCCGAATGCCGAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAGAACTCGATGATTCAGATGGCTGC AATTCACACTAGGTATCGCATTTGCTGCGCTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATC CGTTGTTGAAAGTTTTGTTGTTTTTCGTAATAATCTCTTGGCGAACAATGCTATATTC CACAATTAAGTGGTGTGTTTTGTTCCGCTCACGCAGTGAATACTAAATCCAGTAA TGATCCCTCCAGATCC
HM3	<i>I. orientalis</i>	GAGTTTTTTGTTGTCTCGCAACTCGCTCTCGGCCGCAAGCGTCCCTGAAAAAAGT CTAGTTCGCTCGGCCAGCTTCGCTCCCTTTCAGGCGAGTTCGAGCTCCGACGCTCTTTA CACGTCGTCCGCTCCGCTCCCCAACTCTGCGCACGCGCAAGATGGAACGACGCTCA AACAGGCATGCCCCCGGAATGCCGAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAGAACTCGATGAT TCACGATGGCTGCAATTCACACTAGGTATCGCATTTGCTGCGCTCTTCATCGATGCGA GAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTGTTGTTTTTCGTAGATTTCTTTGTCGACT ATATGCTATATTCACATTTTAGGTGTGTTGTTTTCGTTCCGCTCACGCAGTGTAGTAC TAAATCACAGTAATGATCCTTCCGCACTCCCCCTACGGAAGGATCATT
HM4	Tanımsız	-
KM1	<i>C. humilis</i>	AGGGCGGTTGATTGTCTCTGCCCAGCACGCTCCTGCCGAATTGGTAAAACCTAGTA CGACAATCGCATGCCAGCCACGCCGGCGCCGAGGCACCGCGCACGACAGACAAGCC AACTGCTCCACCGCAGTGGCGCCAGCAATTTCAAGCTAACTCGAGAGAGTGCACCCA CAACCAAGCACAGGTGCTTGAGAAGGAAATGACGCTCAAAACAGGCATGCCCCCTGGA ATACCAAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTCGATGATTCACGGAATTCGCAATTC ACATTACGTATCGCATTTGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTG TTGAAAGTTTTGAATATTTGGTTACTGCGTAAGCAGATTTGATGACGTTGTATAATAG AAAATAGTTGTTGTTGTTGCGGAGCTGAGCTTTCGCCAGCCCAAGAATAAATAATTA CTCCACTGTGTGTAAGAGGGGAGCGCCACCGCGCAGCTAAGCGCAGGCAGGCTCCCC CAAT

Tablo A.4 (Devam)

KM2	<i>C. humilis</i>	TTGTCTCTGCCCCAGCACGCTCCTGCCGAATTGGTAAAACCTAGTACGACAATCGCAT GCCAGCCACGCCGGCGCCGAGGCACCCGCGCACGACAGACAAGCCAAGTCTCCACC GCAGTGC GGCCAGCAATTTCAAGCTAACTCGAGAGAGTGTACCCACAACCAAGCACA GGTGCTTGAGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCTGGAATACCAAGGGGC GCAATGTGCGTTCAAAGATTGATGATTACGGAATTCTGCAATTCACATTACGATCG CATTTGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTGA ATATTTTGGTTACTGCGTAAGCAGATTTGATGACGTTGTATAATAGAAAATAGTTGTTT GTGTTTGGCGAGCTGAGCTTTGCCCCAGCCCAAGAATAAATAATTACTCCACTGTGTGT AAGAGGCGGAGCGCCACCCGCGCAGCTAAGCGCAGGCAGGCTC
KM3	<i>C. humilis</i>	AGGGCGGTTGTATTGTCTCTGTCTGCCATGCTCCTGCCGAATTGGTAAAACCTAGTA CGACAATCGCATGCCAGCCACGCCGGCGCCGAGGCACCCGCGCACGACAGACAAGCC AACTGCTCCACCGCAGTGC GGCCAGCAATTTCAAGCTAACTCGAGAGAGTGTACCCCA CAACCAAGCACAGGTGCTTGAGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCTGGA ATACCAAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTGATGATTACGGAATTCTGCAATTC ACATTACGTATCGCATTTGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTG TTGAAAGTTTTGAATATTTTGGTTACTGCGTAAGCAGATTTGATGACGTTGTATAATAA AAAAATAGTTGTTTGTGTTTGGCGAGATGAGCTTTGCTCCACCCCAAGAATAAGTAATTA CTCCACTGTGTGTAAGAGGTGGAGCGCCACCCGCGCAGCTAAGCGCAGGCAGGCGGCTCCCC CAATCATTTCTTTAATG
KM4	<i>C. glabrata</i>	CCCTAGATCAACACCGAGTTGGTAAAACCTAATACAGTATTAACCCCCGCGCTCGCG CAAACGAGCAGCAGATTAATAGAGAAGCTTGCCTCGTGTCCACATACTGATATGGC CTACAATTTCAAGTTAACTCAAAAAACGAGAGTATCACTACTACCAAACACAACGTTGT TTGAGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCCCGGAATACCAGAGGGGCGCAAT GTGCGTTCAAAGATTGATGATTACGGAATTCTGCAATTCACATTACGTATCGCATTT CGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCATTGTTGAAAGTTTTGAAAGTTG TTTTCTACTAAAAGAAATCTTGTGTTGACTGAATTAGTTTAAAAAAATATTTGTTTGTG TTTGCATCCACTGGGAGAACTCCCTCCGAAAGAGAGCGTTCCCCCAACGAACAAAAG AATAGTAGTAAAGTAAACTCCACTGTGTGTAGTAATTAGAAAAGTGTGAGTGTGTGA TAAAACACCTCCTTTGGAATAGAGAGATCCACGCACACTCCAGGTCTTTGTCGGCTCC CTCCCCCA
KM5	<i>C. glabrata</i>	CACAAAACTCACTTATCCCTCCCTAGATCAACACCGAGTTGGTAAAACCTAATACA GTATTAACCCCCGCGCTCGCGCAAACGAGCAGCAGATTAATAGAGAAGCTTGCCTC GTGTCCACATACTGATATGGCTTACAATTTCAAGTTAACTCAAAAAACGAGAGTATCA CTCACTACCAAACACAATGTGTTTGAGAAGGAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCC CGGAATACCAGAGGGGCAATGTGCGTTCAAAGATTGATGATTACGGAATTCTGCA ATTCACATTACGTATCGCATTTGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCC ATTGTTGAAAGTTTTGAAGTTGTTTTCTACTAAAAGAAATCTTGTGTTGACTGAATTAT TTTTAAAAAATATTTGTTTGTGTTTGCATCCACTGGGAGAACTCCCTCCGAAAGAGAG CTTTCCCCAACGAACAAAAGAATAGTAGTAAAGTAAACTCCACTGTGTGTAGTAATT AGAAAGTGTGAGTGTGTGATAAAACACCTCCTTTGGAATAGAGAGATCCACGCACA CTCCAGGTCTTTGTCGGCTCCCTCCCCCACTGCAGAACACCCACC
KM6	<i>T. delbrueckii</i>	CTCAACAACCGATAAATCGTTTACGACAAAAGTCTTTAAAGCGCCGAGCCAACACAC AGTCTGCCGAAGTTGGTAAAACCTAATACGACAATTCGGTATTAGCTAGACTGGACAA AGTCATCCAAAGCCAGCAAAATCACAAACAAATAACAGGCTAGCAATTTCAAGTTAACC CTTGACAGAGTATCACTACTACCAAACATGATTGTTTGAGAAGGAAATGACGCTCAA ACAGGCATGCCCCCTGGAATACCAAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTGATGATT CACGGAATTCTGCAATTCACATTACGTATCGCATTTGCTGCGTTCTTCATCGATGCGA GAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTAAATATTTTAAATTCATAACGAAATGGT TTTACTGGTTTATAATAATAAAAAAGTTGTTTGTGTTTGTACCTCTGGGAAGCAGCA CAAGACGTATCTCCCAAAGAAGAAAAGTTGTGTAGAAAACCTCACAGTGTGTAGAA GTTGAAGTAGAGTTAAACAGAGAAAAGACATGTTCCGCAAAGGCGAACCAAGCCG CACCGCGCAATTAAGCGCTGGTCTTGAACCAGATCCTCTCT

Tablo A.4 (Devam)

KM7	<i>C. glabrata</i>	<p>AGGACCAGTGTAGACACTCAGGAGGCTCCTAAAATATTTTCTCTGCTGTGAATGCTATT TCTCCTGCCTGCGCTTAAGTGC GCGGTTGGTGGGTGTTCTGCAGTGGGGGGAGGGAGC CGACAAAGACCTGGGAGTGTGCGTGGATCTCTCTATTCCAAAGGAGGTGTTTATCAC ACGACTCGACACTTTCTAATTACTACACACAGTGGAGTTTACTTTACTACTATTCTTTTG TTCGTTGGGGGAAAGCTCTCTTTTCGGGAGGGAGTTCTCCAGTGGATGCAAAACAAAA CAAATATTTTTTAAAAATAATTCAGTCAACACAAGATTTCTTTTAGTAGAAAAACAATT CAAACTTTCAACAATGGATCTCTTGTTCTCGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATG CGATACGTAATGTGAATTGCAGAATTCGGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGC GCCCTCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTTTGAGCGTCATTTCCTTCTCAAACACATT GTGTTTGGTAGTGAGTGATACTCTCGTTTTTGAGTTAACTTGAAATTGTAGGCCATATC AGTATGTGGGACACGAGCGCAAGCTTCTCTATTAATCTGCTGCTCGTTT</p>
KM8	<i>I. orientalis</i>	<p>TCGAGCTTTTTGTTGTCTCGCAACACTCGCTCTCTCCCGCAAGCGTCCCTGAAAAAAA GTCTAGTTCGCTCGGCCAGCTTCGCTCCCTTTCAGGCGAGTCGCAGCTCCGACGCTCTT TACACGTCGTCCGCTCCGCTCCCCAACTCTGCGCACGCGCAAGATGGAAACGACGCT CAAACAGGCATGCCCCCGGAATGCCGAGGGGCGCAATGTGCGTTCAAGAACTCGATG ATTCACGATGGCTGCAATTCACACTAGGTATCGCATTTTCGCTGCGCTCTTCATCGATGC GAGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTGTTTGTTTTTTCGAAAATTTCCCTGGCC AACAAATAGGCAAAAATTCAAAATTTAAGGGTTGTTGTTTCCGTTCCGCTCACGCAGGG AGAATAAAAATCACAGAAAGGATCCTTCCGAGTCCCC</p>



ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Serap ÖZEL

Doğum Yeri: Karaman

Doğum Tarihi: 25.02.1990

Adres: Gazi Mah. Özeller Sok. No:4 Akçaşehir Ksb.

Merkez/KARAMAN

Lisans Üniversitesi: Pamukkale Üniversitesi,

Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Yayın Listesi:

Özel, S., Hasırcı, B. D., Doğan, O. ve Arslan, S. (2009) Fonksiyonel Meyveli Yoğurt Üretimi, Pamukkale Üni. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Poster Sunum, Denizli.

Gursoy, O., Yilmaz, Y., **Ozel, S.** ve Con, A. H. (2010) Bioconversion of Linoleic Acid into Conjugated Linoleic Acid By Lactic Acid Bacteria Isolated From Cheese, Egyption Conference of Dairy Science and Technology, Egypt.

Gursoy, O., Yilmaz, Y., **Ozel, S.** ve Con, A. H. (2011) Bioconversion of Linoleic Acid into Conjugated Linoleic Acid By Lactic Acid Bacteria Isolated From Cheese, Journal of Nutrition Research and Food Science 66(3): 297-299.

Gürsoy, O., **Özel, S.,** Özbaş, H. ve Çon, A. H. (2011) Kolesterol Seviyesinin *in Vitro* ve *in Vivo* Koşullarda Düşürülmesinde Probiyotik Mikroorganizmaların Etkisi, Akademik Gıda 9(3): 37-45.