



T.C.  
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Mustafa KÖLEF**

SPIRULINA TOZU VE BAZI BİTKİSEL  
TOHUMLARIN TARHANANIN  
DOĞAL FLORASI ÜZERİNE ETKİLERİ

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**OSMANIYE – 2017**

**T.C.  
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SPIRULINA TOZU VE BAZI BİTKİSEL TOHUMLARIN  
TARHANANIN DOĞAL FLORASI ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Mustafa KÖLEF**

**BİYOLOJİ  
ANABİLİM DALI**

**OSMANIYE  
MAYIS-2017**

## TEZ ONAYI

### SPIRULINA TOZU VE BAZI BİTKİSEL TOHUMLARIN TARHANANIN DOĞAL FLORASI ÜZERİNE ETKİLERİ

Mustafa KÖLEF tarafından Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI danışmanlığında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji** Anabilim Dalı'nda hazırlanan bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI .....  
Biyoloji Anabilim Dalı, OKÜ

**Üye:**Yrd.Doç.Dr. Menderes ÇENET .....  
Biyoloji Anabilim Dalı, OKÜ

**Üye:**Yrd.Doç.Dr. Yusuf Ziya KOCABAŞ .....  
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, KSÜ

Yukarıdaki jüri kararı Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ..... /.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Halil Zeki GÖK  
.....  
Enstitü Müdürü, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Bu Çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: OKÜ.BAP-2015-PT3-029

*Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.*

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, bu çalışma sonucunda elde edilmeyen her türlü bilgi ve ifade için ilgili kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını ve bu tezin Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

Mustafa KÖLEF



## ÖZET

### SPIRULINA TOZU VE BAZI BİTKİSEL TOHUMLARIN TARHANANIN DOĞAL FLORASI ÜZERİNE ETKİLERİ

Mustafa KÖLEF  
Yüksek Lisans, Biyoloji Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI

Mart 2017, 126 sayfa

Yapılan bu tez çalışmasında, tarhana hamuruna Spirulina tozu, keten tohumu, badem, yerfıstığı ve susam ayrı ayrı katkı materyalleri olarak ilave edilmiştir. Her bir test maddesi %5 ve %10 oranında tarhana hamuruna ilave edilmiştir. Hazırlanan çiğ hamur örneği 0., 1., 2. ve 3. günde mikrobiyolojik parametreler yönünden incelenmiştir. Analiz edilen bu parametreler, Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri, Koliform Bakterileri, Laktik Asit Bakterileri ve Maya/Küf'dür. Örneklerin koliform grubu bakteri sayısı analiz edilirken *E. coli* içerip içermediği araştırılmıştır. Hazırlanan hamur örnekleri fermentasyon için 30 °C'lik inkübatöre konulmuş ve 3 gün boyunca fermente edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tarhana, Spirulina, Mikroorganizma, Badem, Susam, Yerfıstığı

## ABSTRACT

### EFFECTS OF THE SPIRULINA POWDER AND SOME PLANT SEEDS ON THE NATURAL FLORA OF TARHANA

Mustafa KÖLEF  
M.Sc., Department of Biology  
Supervisor: Prof.Dr. Zeynep ULUKANLI

March 2017, 124 pages

In this thesis, spirulina powder, linseed, almond, peanut, sesame were searately used as additives in the preparation of tarhana dough. Each test substances was added at 5% and 10% into main dough. Raw tarhana dough was assessed for microbiological parameters at the initial time 0, 1., 2., and 3 day of fermentation. The microbiological parameters were total aerobic mesophilic bacteria, lactic acid bacteria, yeast and fungi and coliforms. The presence or absence of *E. coli* was also investigated in the tarhana samples during the coliform analyses. The prepared tarhana dough was placed in the incubator (30 °C for 72 h).

**Key Words:** Tarhana, Spirulina, Microorganisms, Almond, Sesame, Peanut



*Sevgili Aileme...*

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumun belirlenerek tez çalışmamın yürütölmesini üstlenen, çalışmalarım süresince değerli bilgi ve tecrübeleriyle katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI' ya teşekkürlerimi sunarım. Bu tez çalışmasını desteklemesinden dolayı OKÜ-BAP'a özel teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarımda bana destek veren değerli arkadaşım Hanifi UZUN'a teşekkür ederim. Ayrıca, tüm çalışmalarım boyunca bana sabırla katlanan Sevgili eşim Emine KÖLEF'e ve biricik oğlum Mustafa Eymen KÖLEF'e teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

|  |     |
|--|-----|
| TEZ ONAYI  |     |
| TEZ BİLDİRİMİ  |     |
| ÖZET.....  | i   |
| ABSTRACT.....  | ii  |
| İTHAF SAYFASI.....   | iii |
| TEŞEKKÜR.....  | iv  |
| İÇİNDEKİLER.....   | v   |
| ÇİZELGELER DİZİNİ.....   | vii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....   | x   |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....   | xv  |
| 1. GİRİŞ.....  | 1   |
| 1.1. Tahıl Ürünleri ve Kullanımı.....  | 1   |
| 1.2. Fermantasyonun Tanımı, Fermente Gıdalar ve Faydaları.....                         | 5   |
| 1.3. Tahıl Bazlı bir Fermente Ürün “Tarhana”.....                                      | 8   |
| 1.4. Tarhananın Temel Bileşenleri ve Besin Değerleri.....                              | 11  |
| 1.4.1. Yoğurt.....   | 11  |
| 1.4.2. Soğan.....  | 12  |
| 1.4.3. Domates Salçası.....  | 14  |
| 1.4.4. Kırmızıbiber.....   | 16  |
| 1.5. Yenilebilir Mikroorganizma ve Bazı Bitkisel Tohumların Besin Bileşenleri ..       | 18  |
| 1.5.1. Spirulina'nın (Spirulina platensis L.) Genel Özellikleri ve Besin Bileşenleri . | 18  |
| 1.5.2. Keten'in (Linum usitatissimum L.) Genel Özellikleri ve Besin Bileşenleri ....   | 21  |
| 1.5.3. Badem'in (Amygdalus communis L.) Genel Özellikleri ve Besin Bileşenleri         | 25  |
| 1.5.4. Yerfıstığı'nın (Arachis hypogaea L.) Genel Özellikleri ve Besin Bileşenleri..   | 29  |
| 1.5.5. Susam'ın (Sesamum indicum L.) Genel Özellikleri ve Besin Bileşenleri.....       | 33  |
| 1.6. Gıda ve Mikroflora.....   | 37  |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....  | 38  |
| 2.1. Farklı Tarhana Çeşitlerinin Hazırlanması.....                                     | 38  |
| 2.2. Tarhana ve Besin İçeriği Konusunda Yapılan Araştırmalar.....                      | 50  |
| 2.3. Tarhana ve Mikroflorası Konusunda Yapılan Önceki Araştırmalar.....                | 55  |
| 2.4. Tezin Amacı.....  | 68  |

|   |     |
|---|-----|
| 3. MALZEME VE YÖNTEM.....   | 69  |
| 3.1. Malzemeler.....  | 69  |
| 3.3. Besiyerleri ve Hazırlanışları.....   | 76  |
| 3.3.1. Maximum Recovery Diluent (MRD) İçeriği ve Hazırlanması .....                                 | 77  |
| 3.3.2. Plate Count Agar (PCA) İçeriği ve Hazırlanması .....   | 78  |
| 3.3.3. Chromo Cult Agar Besiyeri (C) İçeriği ve Hazırlanması.....                                   | 79  |
| 3.3.4. De Man Rogosa Agar (MRS) İçeriği ve Hazırlanması .....                                       | 80  |
| 3.3.5. Potato Dextrose Agar (PDA) Besiyeri İçeriği ve Hazırlanması.....                             | 81  |
| 3.4. Mikrobiyolojik Analizler .....   | 82  |
| 3.5. İstatistiksel Analizler.....   | 82  |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....   | 83  |
| 4.1. Kontrol Grubu Tarhana ve Mikroflorası .....  | 83  |
| 4.2. %5 Spirulina Katkılı Tarhana ve Mikroflorası.....  | 85  |
| 4.3. % 10 Spirulina Katkılı Tarhana ve Mikroflorası.....  | 87  |
| 4.4. % 5 Keten Katkılı Tarhana ve Mikroflorası.....   | 89  |
| 4.5. % 10Keten Katkılı Tarhana ve Mikroflorası.....   | 91  |
| 4.6. % 5 Badem Katkılı Tarhana ve Mikroflorası .....  | 93  |
| 4.7. % 10 Badem Katkılı Tarhana ve Mikroflorası .....   | 95  |
| 4.8. % 5 Yerfıstığı Katkılı Tarhana ve Mikroflorası .....   | 97  |
| 4.9. % 10 Yerfıstığı Katkılı Tarhana ve Mikroflorası .....  | 99  |
| 4.10. % 5 Susam Katkılı Tarhana ve Mikroflorası.....  | 101 |
| 4.11. % 10 Susam Katkılı Tarhana ve Mikroflorası.....   | 103 |
| 4.12. Tüm Uygulamalarda Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) Sayısının<br>Karşılaştırılması..... | 105 |
| 4.13. Tüm Uygulamalarda Koliform Bakteri Sayısının Karşılaştırılması .....                          | 107 |
| 4.14. Tüm Uygulamalarda Laktik Asit Bakteri Sayısının Karşılaştırılması .....                       | 110 |
| 4.15. Tüm Uygulamalarda Toplam Maya/Küf Sayısının Karşılaştırılması .....                           | 112 |
| 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....   | 114 |
| KAYNAKLAR .....   | 119 |
| ÖZGEÇMİŞ .....  | 126 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| Çizelge 1.1. Tahılların fermentasyonunda oluşan bazı bileşenler.....           | 21 |
| Çizelge 1.2. Dünyadaki tahıl bazı fermente ürün çeşitleri .....                | 22 |
| Çizelge 1.3. Çeşitli toplumlarda tarhana ve adlandırılması .....               | 23 |
| Çizelge 1.4. Türkiye’deki Tarhana çeşitleri (Coskun, 2014).....                | 24 |
| Çizelge 1.5. TSE’ye göre tarhana gruplandırılması, bileşenleri ve yapımı ..... | 25 |
| Çizelge 1.6. Tarhananın bileşenleri ve oluşturma işlemleri.....                | 25 |
| Çizelge 1.7. Spirulina platensis’in taksonomik hiyerarşisi .....               | 33 |
| Çizelge 1.8. Keten’in (L. usitatissimum L.) taksonomik hiyerarşisi .....       | 36 |
| Çizelge 1.9. Keten’in (L. usitatissimum L.) genel takson bilgisi.....          | 36 |
| Çizelge 1.10. Badem’in (A. communis L.) taksonomik hiyerarşisi.....            | 40 |
| Çizelge 1.11. Badem’in (A. communis L.) genel takson bilgisi.....              | 40 |
| Çizelge 1.12. Yerfıstığı’nın (A. hypogaeaL.) taksonomik hiyerarşisi .....      | 44 |
| Çizelge 1.13. Yerfıstığı’nın (A. hypogaea L.) genel takson bilgisi .....       | 44 |
| Çizelge 1.14. Susam’ın (S. indicum L.) taksonomik hiyerarşisi.....             | 48 |
| Çizelge 1.15. Susam’ın (S. indicum L.) genel takson özellikleri.....           | 48 |
| Çizelge 2.1. Tarhana hazırlama yöntemi-1 .....                                 | 53 |
| Çizelge 2.2. Tarhana hazırlama yöntemi-2 .....                                 | 53 |
| Çizelge 2.3. Tarhana hazırlama yöntemi-3 .....                                 | 54 |
| Çizelge 2.4. Tarhana hazırlama yöntemi-4 .....                                 | 54 |
| Çizelge 2.5. Tarhana hazırlama yöntemi-5 .....                                 | 55 |
| Çizelge 2.6. Standart tarhana yapımı-6.....                                    | 56 |
| Çizelge 2.7. Tarhana hazırlama yöntemi-7 .....                                 | 57 |
| Çizelge 2.8. Tarhana hazırlama yöntemi-8 .....                                 | 57 |
| Çizelge 2.9. Tarhana hazırlama yöntemi-9 .....                                 | 58 |
| Çizelge 2.10. Tarhana hazırlama yöntemi-10 .....                               | 58 |
| Çizelge 2.11. Tarhana hazırlama yöntemi-11 .....                               | 59 |
| Çizelge 2.12. Tarhana hazırlama yöntemi-12 .....                               | 59 |
| Çizelge 2.13. Tarhana hazırlama yöntemi-13 .....                               | 60 |
| Çizelge 2.14. Tarhana hazırlama yöntemi-14 .....                               | 60 |
| Çizelge 2.15. Tarhana hazırlama yöntemi-15 .....                               | 60 |
| Çizelge 2.16. Tarhana hazırlama yöntemi-16 .....                               | 61 |

|   |     |
|---|-----|
| Çizelge 2.17. Tarhana hazırlama yöntemi-17 .....  | 61  |
| Çizelge 2.18. Tarhana hazırlama yöntemi-18 .....  | 62  |
| Çizelge 2.19. Tarhana hazırlama yöntemi-19 .....  | 63  |
| Çizelge 2.20. Tarhana hazırlama yöntemi-20 .....  | 63  |
| Çizelge 2.21. Tarhana hazırlama yöntemi-21 .....  | 64  |
| Çizelge 2.22. Tarhana hazırlama yöntemi-22 .....  | 64  |
| Çizelge 2.23. Tarhana hazırlama yöntemi-23 .....  | 65  |
| Çizelge 2.24. Yaş hamurda önceki yapılan çalışmalarda mikropopulasyon<br>değişimlerinde günlere göre oluşan farklar .....                             | 82  |
| Çizelge 3.1. MRD'nin hazırlanışı .....  | 92  |
| Çizelge 3.2. PCA'nın hazırlanışı.....   | 93  |
| Çizelge 3.3. C besiyerinin hazırlanışı .....  | 94  |
| Çizelge 3.4. MRS besiyerinin hazırlanışı.....   | 95  |
| Çizelge 3.5. PDA'nın hazırlanma süreci.....   | 96  |
| Çizelge 3.6. Analizlerde yapılan mikrobiyolojik işlemler .....  | 97  |
| Çizelge 4.1. Kontrol tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre tespit edilen<br>değerleri arasındaki istatistiksel farklar .....                 | 99  |
| Çizelge 4.2. %5 Spirulina katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre<br>tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar.....     | 101 |
| Çizelge 4.3. %10 Spirulina katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre<br>tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar.....    | 103 |
| Çizelge 4.4. %5 Keten tohumu katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere<br>göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar.....  | 105 |
| Çizelge 4.5. %10 Keten tohumu katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere<br>göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar..... | 107 |
| Çizelge 4.6. %5 Badem katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre<br>tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar.....         | 109 |
| Çizelge 4.7. %10 Badem katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre<br>tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar.....        | 111 |
| Çizelge 4.8. %5 Yerfıstığı katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre<br>tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar.....    | 113 |
| Çizelge 4.9. %10 Yerfıstığı katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre<br>tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar.....   | 115 |

|  |     |
|--|-----|
| Çizelge 4.10. %5 Susam katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar.....                        | 117 |
| Çizelge 4.11. %10 Susam katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar.....                       | 119 |
| Çizelge 4.12. PCA’da tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması.....   | 120 |
| Çizelge 4.13. Önceki yapılan çalışmalar ve tez çalışmasında PCA’da belirlenen TAMB sayıları ve ortalama değerlerinin günlere göre karşılaştırılması .....          | 121 |
| Çizelge 4.14. C’de tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması.....   | 122 |
| Çizelge 4.15. Önceki yapılan çalışmalar ve tez çalışmasında C’de belirlenen Koliform bakteri sayıları ve ortalama değerlerinin günlere göre karşılaştırılması..... | 123 |
| Çizelge 4.16. MRS’da tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması .....  | 125 |
| Çizelge 4.17. Önceki yapılan çalışmalar ve tez çalışmasında MRS’da belirlenen LAB sayıları ve ortalama değerlerinin günlere göre karşılaştırılması.....            | 126 |
| Çizelge 4.18. PDA’da tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması.....   | 127 |
| Çizelge 4.19. Önceki yapılan çalışmalar ve tez çalışmasında PDA’da belirlenen Maya/Küf sayıları ve ortalama değerlerinin günlere göre karşılaştırılması.....       | 128 |
| Çizelge 5. 1. Tarhana mikroflorasında populasyon değişiminin istatistiksel olarak değerlendirilmesi .....  | 131 |
| Çizelge 5. 2. PCA’da tüm uygulamaların istatistiksel olarak yorumlanması .....   | 132 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| Şekil 1.1. Tahılların ilk hasat yapıldığı yerler ve zamanı .....                           | 17 |
| Şekil 1.2. Tahıl tanelerinin proksimat kompozisyonlarının karşılaştırılması .....          | 18 |
| Şekil 1.3. Tahıl tanelerinin karbonhidrat ve enerji değerlerinin karşılaştırılması.....    | 18 |
| Şekil 1.4. Tahılların vitamin bakımından değerlerinin karşılaştırılması.....               | 18 |
| Şekil 1.5. Tahılların amino asit bakımından besin değerinin karşılaştırılması .....        | 19 |
| Şekil 1.6. Tahıl tanesinde ana bileşenlerin dağılımı. ....                                 | 19 |
| Şekil 1.7. Tam buğday ve beyaz unda eser elementlerin karşılaştırılması.....               | 19 |
| Şekil 1.8. Fermantasyon.....   | 20 |
| Şekil 1.9. Yoğurdun enerji miktarı, besin bileşenleri ve yağ asitleri .....                | 26 |
| Şekil 1.10. Yoğurt ve içerdiği vitaminler.....   | 26 |
| Şekil 1.11. Yoğurt ve içerdiği mineraller.....   | 26 |
| Şekil 1.12. Soğanın (160 g) besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri .....         | 27 |
| Şekil 1.13. Soğanın (160 g) karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarları.....            | 27 |
| Şekil 1.14. Soğan (160 g) ve yağ asitleri .....  | 27 |
| Şekil 1.15. Soğan (160 g) ve diğer besin bileşenleri.....                                  | 28 |
| Şekil 1.16. Soğan (160 g) ve içerdiği vitaminler .....                                     | 28 |
| Şekil 1.17. Soğan (160 g) ve içerdiği mineraller .....                                     | 28 |
| Şekil 1.18. Domates salçasının (240 g) besin bileşenlerinin enerji değerleri .....         | 29 |
| Şekil 1.19. Domates salçasının (240 g) karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarları..... | 29 |
| Şekil 1.20. Domates salçası (240 g) ve yağ asitleri .....                                  | 29 |
| Şekil 1.21. Domates salçası (240 g) ve diğer besin bileşenleri.....                        | 30 |
| Şekil 1.22. Domates salçası (240 g) ve içerdiği vitaminler.....                            | 30 |
| Şekil 1.23. Domates salçası (240 g) ve içerdiği mineraller.....                            | 30 |
| Şekil 1.24. Kırmızıbiber (149 g) ve besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri ..... | 31 |
| Şekil 1.25. Kırmızıbiberin (149 g) karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarları .....    | 31 |
| Şekil 1.26. Kırmızıbiber (149 g) ve yağ asitleri.....                                      | 31 |
| Şekil 1.27. Kırmızıbiber (149 g) ve diğer besin bileşenleri .....                          | 32 |
| Şekil 1.28. Kırmızıbiber (149 g) ve içerdiği vitaminler.....                               | 32 |
| Şekil 1.29. Kırmızıbiber (149 g) ve içerdiği mineraller.....                               | 32 |
| Şekil 1.30. Spirulina'nın (112 g) besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri ..      | 34 |

|  |    |
|--|----|
| Şekil 1.31. Spirulina'nın (112 g) karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı .....                    | 34 |
| Şekil 1.32. Spirulina (112 g) ve yağ asitleri.....   | 34 |
| Şekil 1.33. Spirulina (112 g) ve diğer besin bileşenleri .....   | 35 |
| Şekil 1.34. Spirulina (112 g) ve içerdiği vitaminler.....  | 35 |
| Şekil 1.35. Spirulina (112 g) ve içerdiği mineraller.....  | 35 |
| Şekil 1.36. <i>L. usitatissimum</i> yetiştirildiği iller .....   | 37 |
| Şekil 1.37. <i>L. usitatissimum</i> yetiştirildiği illerin grid sistemindeki yeri .....                | 37 |
| Şekil 1.38. <i>L. usitatissimum</i> yetiştiği alanlara ait illerin kodları .....                       | 37 |
| Şekil 1.39. Keten tohumunun (168 g) besin bileşenlerinin enerji değerleri.....                         | 38 |
| Şekil 1.40. Keten tohumu (168 g) ve karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı.....                   | 38 |
| Şekil 1.41. Keten tohumu (168 g) ve yağ asitleri.....  | 38 |
| Şekil 1.42. Keten tohumu (168 g) ve diğer besin bileşenleri .....                                      | 39 |
| Şekil 1.43. Keten tohumu (168 g) ve içerdiği vitaminler.....   | 39 |
| Şekil 1.44. Keten tohumu (168 g) ve içerdiği mineraller.....   | 39 |
| Şekil 1.45. Badem'in ( <i>A. communis</i> L.) yetiştirildiği iller .....                               | 41 |
| Şekil 1.46. Badem'in ( <i>A. communis</i> L.) yetiştirildiği illerin grid sistemindeki yeri ..         | 41 |
| Şekil 1.47. Grid'lerde, Badem'in ( <i>A. communis</i> L.) yetiştiği alanlara ait illerin kodları ..... | 41 |
| Şekil 1.48. Badem'in (95 g) besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri.....                      | 42 |
| Şekil 1.49. Badem (95 g) ve karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı .....                          | 42 |
| Şekil 1.50. Badem (95 g) ve yağ asitleri .....   | 42 |
| Şekil 1.51. Badem (95 g) ve diğer besin bileşenleri .....  | 43 |
| Şekil 1.52. Badem (95 g) ve ve içerdiği vitaminler .....   | 43 |
| Şekil 1.53. Badem (95 g) ve içerdiği mineraller .....  | 43 |
| Şekil 1.54. Yerfıstığı'nın ( <i>A. hypogaea</i> L.) yetiştirildiği iller.....                          | 45 |
| Şekil 1.55. Yerfıstığı'nın ( <i>A. hypogaea</i> L.) yetiştirildiği illerin grid sistemindeki yer ..... | 45 |
| Şekil 1.56. Yerfıstığı'nın ( <i>A. hypogaea</i> L.) yetiştiği alanlara ait illerin kodları .....       | 45 |
| Şekil 1.57. Yerfıstığı (63 g) ve besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri .....                | 46 |
| Şekil 1.58. Yerfıstığı (63 g) ve karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı .....                     | 46 |
| Şekil 1.59. Yerfıstığı (63 g) ve yağ asitleri .....  | 46 |
| Şekil 1.60. Yerfıstığı (63 g) ve diğer besin bileşenleri .....   | 47 |
| Şekil 1.61. Yerfıstığı (63 g) ve içerdiği vitaminler .....   | 47 |

|  |    |
|--|----|
| Şekil 1.62. Yerfıstığı (63 g) ve içerdığı mineraller .....   | 47 |
| Şekil 1.63. Susam'ın ( <i>S. indicum</i> L.) yetiştirildiği iller .....  | 49 |
| Şekil 1.64. Susam'ın ( <i>S. indicum</i> L.) yetiştirildiği illerin grid sistemindeki yeri .....   | 49 |
| Şekil 1.65. Susam'ın ( <i>S. indicum</i> L.) yetiştığı alanlara ait illerin kodları .....  | 49 |
| Şekil 1.66. Susam'ın (144 g) besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri .....  | 50 |
| Şekil 1.67. Susam(144 g) ve karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı.....   | 50 |
| Şekil 1.68. Susam (144 g) ve yağ asitleri.....   | 50 |
| Şekil 1.69. Susam (144 g) ve diğer besin bileşenleri .....   | 51 |
| Şekil 1.70. Susam (144 g) ve içerdığı vitaminler .....   | 51 |
| Şekil 1.71. Susam (144 g) ve içerdığı mineraller.....  | 51 |
| Şekil 2.1. Türkiye'nin farklı bölgelerinden alınan tarhana örneklerinde bazı bileşenler ve değerleri .....   | 65 |
| Şekil 2.2. Tarhana örneklerinde nem, kül ve tuz değerleri .....  | 66 |
| Şekil 2.3. Tarhana örneklerinde protein, yağ, asitlik ve indirgeyici şeker değerleri..   | 67 |
| Şekil 2.4. Tarhana da bazı mineraller ve B vitamini değerleri.....   | 68 |
| Şekil 2.5. Tarhana'nın amino asit çeşitliliği ve değerleri.....  | 69 |
| Şekil 2.6. Tarhana bileşenleri.....  | 70 |
| Şekil 2.7. Tarhana hamuru ve mikrobiyolojik analiz sonuçları .....   | 70 |
| Şekil 2.8. Tarhana bileşenleri.....  | 71 |
| Şekil 2.9. Tarhana bileşenleri.....  | 71 |
| Şekil 2.10. Tarhana hamur bileşenleri.....   | 72 |
| Şekil 2.11. Tarhana hamurunun (A) 30 °C'de fermentasyonu ve mikrobiyal florasındaki değişim .....  | 73 |
| Şekil 2.12. Tarhana hamurunun (B) 40 °C'de fermentasyonu ve mikrobiyal florasındaki değişim .....  | 73 |
| Şekil 2.13. F-G-H kodlu tarhana çeşitlerinin bileşenleri.....  | 75 |
| Şekil 2.14. Uşak yöresinde geleneksel yöntemlerle yapılmış 5 adet tarhana örneğinde (A-E) TAMB, LAB ve MK sayım sonuçları (Şimşek vd., 2012) .....               | 76 |
| Şekil 2.15. Uşak yöresinde geleneksel yöntemlerle yapılmış 5 adet tarhana örneğinde (A-E) <i>S. aureus</i> , koliformlar ve <i>E. coli</i> sayım sonuçları ..... | 77 |
| Şekil 2.16 F-K kodlu ticari hamurlarda analiz edilen TAMB, LAB ve MK sonuçları (Şimşek, vd., 2012) .....   | 78 |



|  |     |
|--|-----|
| Şekil 2.17. F-K kodlu ticari hamurlarda analiz edilen <i>S. aureus</i> , koliform ve <i>E. coli</i> sonuçları (Şimşek, vd., 2012)..... | 79  |
| Şekil 2.18. Tarhana hamur bileşenleri.....   | 80  |
| Şekil 2.19. Tarhana hamurunda analiz edilen mikrobiyal parametreler .....  | 80  |
| Şekil 2.20. Kashk-e Zard tipi kuru tarhanada analiz edilen mikrobiyal parametreler (Mashak, vd., 2014).....                            | 81  |
| Şekil 2.21. Kashk-e Zard tipi kuru tarhanada analiz edilen mikrobiyal parametreler (Mashak, vd., 2014).....                            | 81  |
| Şekil 3.1. Tarhana'nın ana bileşenlerine ait görünümler .....  | 84  |
| Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan tarhanada kullanılan katkı maddeleri .....   | 85  |
| Şekil 3.3. Kontrol tarhana ve bileşenleri (Kilci ve Göcmen, 2012).....   | 86  |
| Şekil 3.4. %5 Spirulina katkılı tarhana ve bileşenleri .....   | 86  |
| Şekil 3.5. %10 Spirulina katkılı tarhana ve bileşenleri .....  | 86  |
| Şekil 3.6. %5 Keten tohumu katkılı tarhana ve bileşenleri .....  | 87  |
| Şekil 3.7. %10 Keten tohumu katkılı tarhana ve bileşenleri .....   | 87  |
| Şekil 3.8. %5 Badem katkılı tarhana ve bileşenleri .....   | 88  |
| Şekil 3.9. %10 Badem katkılı tarhana ve bileşenleri .....  | 88  |
| Şekil 3.10. %5 Yerfıstığı katkılı tarhana ve bileşenleri .....   | 89  |
| Şekil 3.11. %10 Yerfıstığı katkılı tarhana ve bileşenleri .....  | 89  |
| Şekil 3.12. %5 Susam katkılı tarhana ve bileşenleri .....  | 90  |
| Şekil 3.13. %10 Susam katkılı tarhana ve bileşenleri .....   | 90  |
| Şekil 3.14. Besiyerine ait görünümler.....   | 91  |
| Şekil 3.15. MRD ve bileşenleri .....   | 92  |
| Şekil 3.16. PCA ve bileşenleri .....   | 93  |
| Şekil 3.17. C bileşenleri ve miktarları.....   | 94  |
| Şekil 3.18. MRS bileşenleri ve miktarları .....  | 95  |
| Şekil 3.19. PDA bileşenleri ve miktarları .....  | 96  |
| Şekil 3.20. Kontrol tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre değişimi.....   | 98  |
| Şekil 3.21. %5 Spirulina katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre değişimi .....   | 100 |
| Şekil 3.22. %10 Spirulina katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre değişimi .....  | 102 |

|  |     |
|--|-----|
| Şekil 3.23. %5 Keten tohumu katkıli tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre değişimi .....  | 104 |
| Şekil 3.24. %10 Keten tohumu katkıli tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre değişimi ..... | 106 |
| Şekil 3.25. %5 Badem katkıli tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre değişimi .....         | 108 |
| Şekil 3.26. %10 Badem katkıli tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre değişimi .....        | 110 |
| Şekil 3.27. %5 Yerfıstığı katkıli tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre değişimi .....    | 112 |
| Şekil 3.28. %10 Yerfıstığı katkıli tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre değişimi .....   | 114 |
| Şekil 3.29. %10 Susam katkıli tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre değişimi .....        | 118 |
| Şekil 3.30. PCA'da tüm uygulamaların karşılaştırılması .....                                       | 120 |
| Şekil 3.31. C'de tüm uygulamaların karşılaştırılması .....   | 122 |
| Şekil 3.32. MRS'da tüm uygulamaların karşılaştırılması .....                                       | 125 |
| Şekil 3.33. PDA'da tüm uygulamaların karşılaştırılması .....                                       | 127 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Azot                             | (N)    |
| Chromocult Coliform Agar         | (C)    |
| De Man Rogosa Agar               | (MRS)  |
| Dakika                           | (dk)   |
| Dakikada Devir Sayısı            | (rpm)  |
| En Olası Sayı                    | (MPN)  |
| Gram                             | (g)    |
| Karbon                           | (C)    |
| Koloni Oluşturma Birimi          | (kob)  |
| Laktik Asit Bakterileri          | (LAB)  |
| Litre                            | (L)    |
| Logaritma                        | (log)  |
| Maya/Küf                         | (M/K)  |
| Milattan Önce                    | (M.Ö.) |
| Milattan Sonra                   | (M.S.) |
| Mikrogram                        | (mcg)  |
| Miligram                         | (mg)   |
| Milimetre                        | (mm)   |
| Plate Count Agar                 | (PCA)  |
| Potato Dextrose Agar             | (PDA)  |
| Santimetre                       | (cm)   |
| Türkiye Standartları Enstitüsü   | (TSE)  |
| Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri | (TAMB) |
| Vitamin                          | (Vit)  |

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Tahıl Ürünleri ve Kullanımı

Tahıl ürünlerinin insan yaşamında kullanıma başladığı M.Ö.'deki dönemlere uzandığı ve bu ürünlerin ilk hasadının Asya, Afrika, Amerika ve Avrupa'da yapıldığına dair bilgilerin bulunduğu tespit edilmiştir. Tahıl ürünlerinin ilk hasadı ve kaynağının tahmin edilmesine ait bilgiler Şekil 1.1'de verilmiştir (<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e03.htm>). Tahıl taneleri Gramineae familyasına ait bitkilerin meyveleri olarak kabul edilmektedir. Tahılların besleyici değerleri İncil'de sıklıkla bahsedilmektedir. Günümüzde de, tahılların dünyada üretilen gıda ürünleri arasında en önemli yere sahip olduğu bilinmektedir (<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e03.htm>).

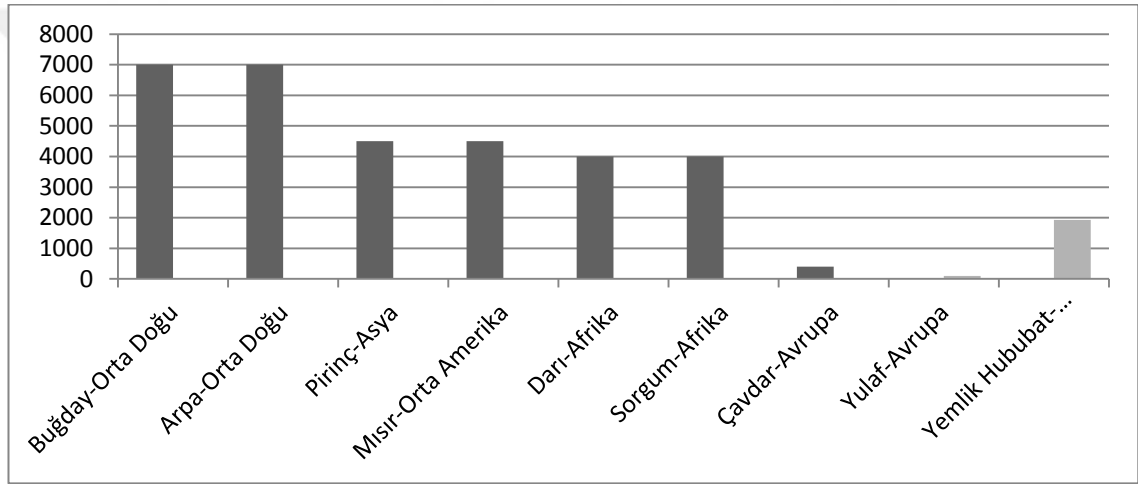
Tahıl ürünleri enerji vermesi bakımından zengin olan ve kg'da 10,000 ile 15,000 kJ arasında değişen bir enerjiye sahip ürünlerdir. Bu miktarın sulu meyveler ve sebzelerden 10 ile 20 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir. Besin içeriği bakımından protein, karbonhidrat, vitamin B türevleri, vitamin E, demir, eser mineraller ve lif açısından önemli kaynaklar olarak kabul edilmektedir. Evrensel olarak tahılların tüketimi ile ihtiyaç duyulan protein ve gerekli enerjinin %50'sinin bu ürünlerden karşılandığı tahmin edilmektedir (<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e03.htm>).

Dünyada en fazla üretilen tahıl ürünleri buğday, pirinç, mısır ve arpadır. Diğer tahıl ürünleri ise sorgum, yulaf, darı ve çavdardır. Asya, Amerika ve Avrupa dünya tahıl ihtiyacının %80'ninden fazlasını üretmektedir. Buğday, pirinç, sorgum ve darı Asya'da, mısır ve sorgum Amerika'da, arpa, yulaf ve çavdar ise eski Sovyetler ve Avrupa'da çok yaygın olarak üretilen ürünler arasındadır (<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e03.htm>).

Tahıllar gıda amacıyla farklı şekillerde kullanılmaktadır. Sadece 2 tahıl ürünü buğday ve çavdar ekme yapımı için uygundur. Tahılların en yaygın olarak tüketimi pişirerek yapılandır. Bu kapsamda, tane halinde, un, nişasta veya irmik halinde olanlardır. Tahılların diğer farklı olarak kullanımları ise viski ve bir

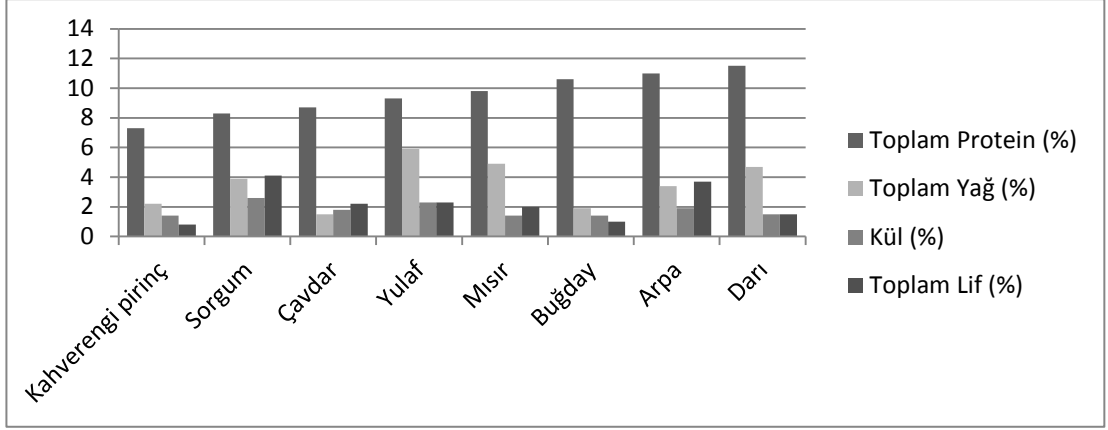
(arpa ve sorgum), votka (buğday), Amerikan burbonu (çavdar) ve Japon sakesi (pirinç) gibi alkollü içeceklerin yapımında kullanılmaktadır. Alkollü içecek ve ekmek yapımı dışında temel protein ve enerji kaynağı olarak dünyanın çeşitli bölgelerinde çeşitli özel fermente ürünlerin hazırlanmasında kullanılmaktadır (<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e03.htm>).

Gelişmiş ülkelerde tahıllar yaygın bir biçimde hayvan besini de olarak kullanılmaktadır. Tahıl ürünlerinin %70'sinden fazlasının hayvan beslemesinde, %68 ile 98 arasında ise insan tüketimi amacıyla kullanıldığı bildirilmiştir (<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e03.htm>).

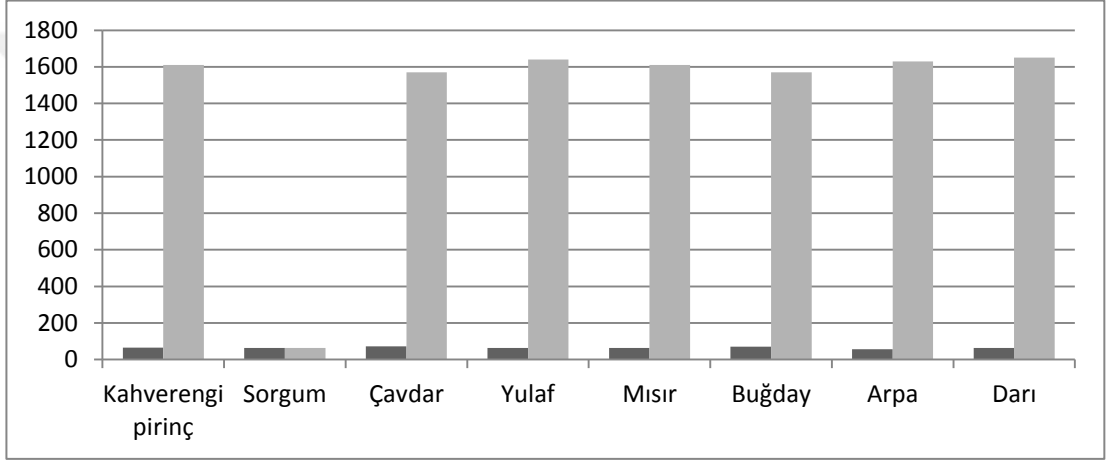


Şekil 1.1. Tahılların ilk hasat yapıldığı yerler ve zamanı (<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e03.htm>)

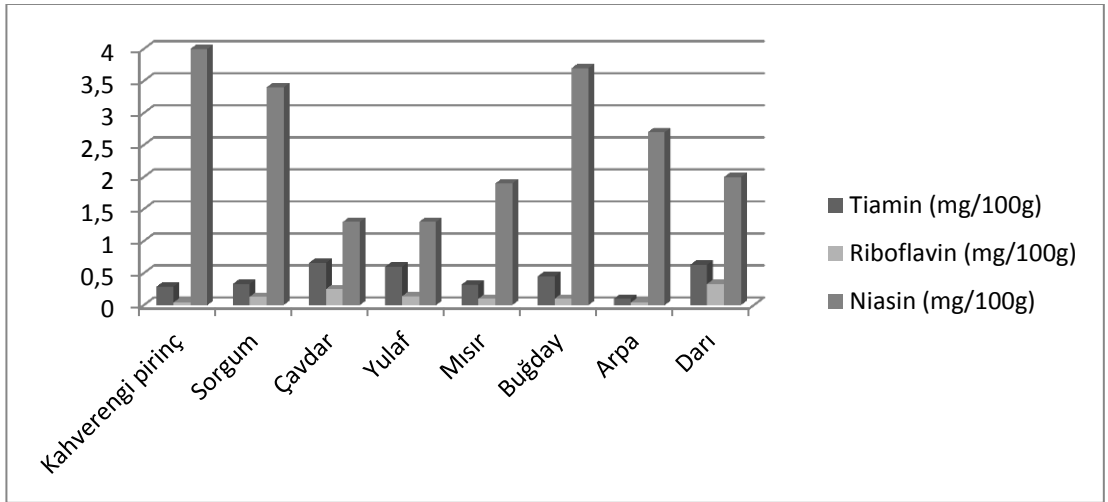
Tahıl tanelerinin toplam protein, yağ, kül ve lif miktarının % cinsinden karşılaştırılması Şekil 1.2'de karbonhidrat ve enerji değerlerinin karşılaştırılması Şekil 1.3'de verilmiştir. Tahılların vitamin ve amino asit bakımından değerlerinin karşılaştırılması ise sırasıyla Şekil 1.4 ve Şekil 1.5'de; Tahıl tanesinde ana bileşenlerin dağılımı Şekil 1.6'da; tam buğday ve beyaz unda eser elementlerin karşılaştırılması ise Şekil 1.7'de verilmiştir.



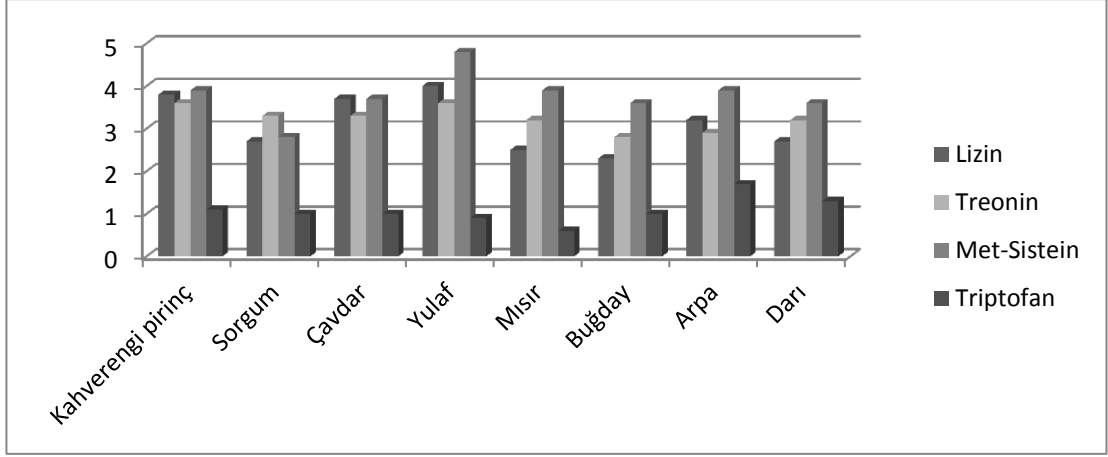
Şekil 1.2. Tahıl tanelerinin proksimat kompozisyonlarının karşılaştırılması  
(<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e04.htm>)



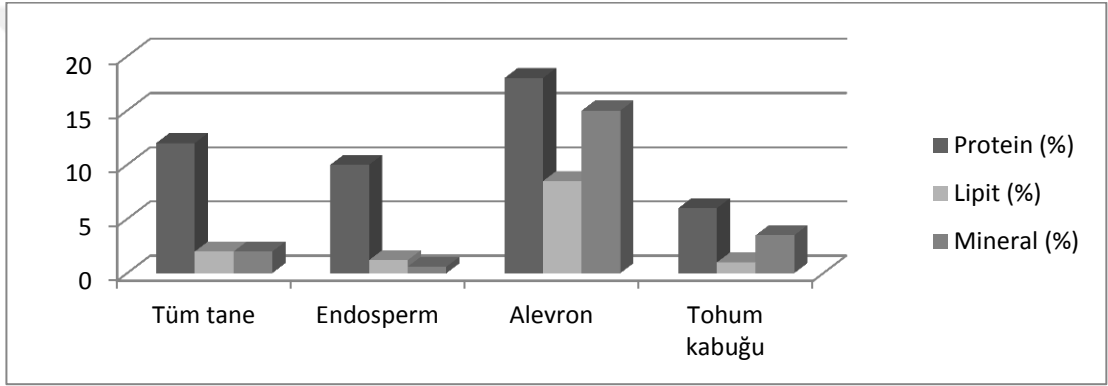
Şekil 1.3. Tahıl tanelerinin karbonhidrat ve enerji değerlerinin karşılaştırılması  
(<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e05.htm>)



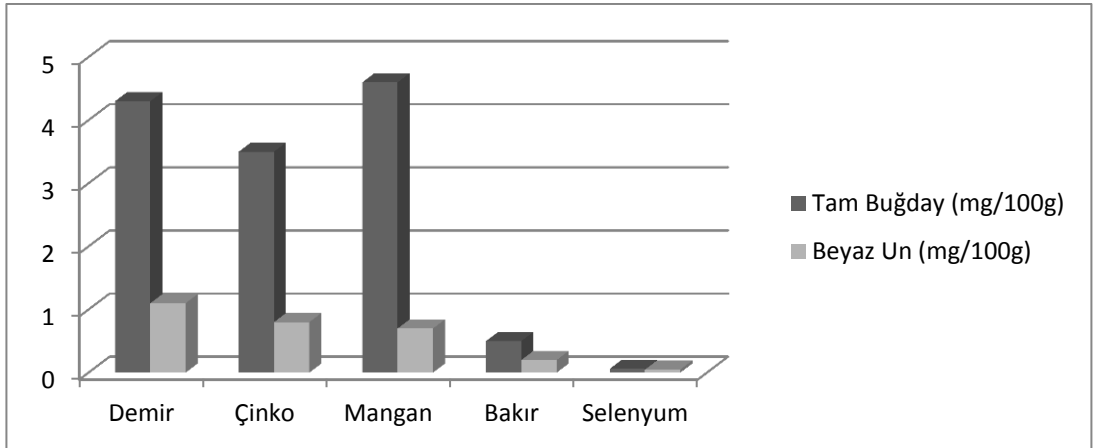
Şekil 1.4. Tahılların vitamin bakımından değerlerinin karşılaştırılması  
(<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e05.htm>)



Şekil 1.5. Tahılların amino asit bakımından besin değerinin karşılaştırılması  
(<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e05.htm>)



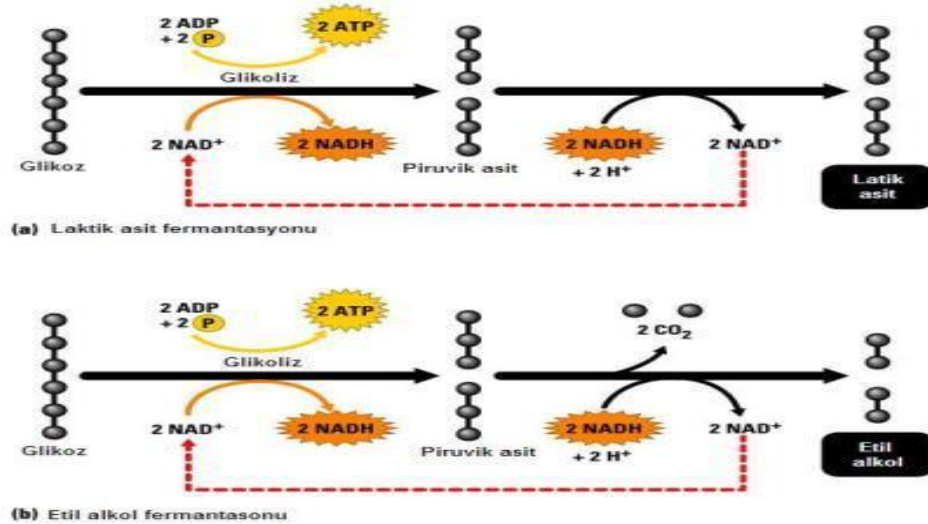
Şekil 1.6. Tahıl tanesinde ana bileşenlerin dağılımı  
(<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e04.htm>)



Şekil 1.7. Tam buğday ve beyaz unda eser elementlerin karşılaştırılması  
(<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e05.htm>)

## 1.2. Fermantasyonun Tanımı, Fermente Gıdalar ve Faydaları

Fermantasyon hücrenin sitoplazmasında anaerobik olarak gerçekleşen bir işlemdir. Glikozun pirüvik aside okside olmasından sonra pirüvik asit ya solunumda kullanılmak üzere Trikarboksilik asit (Krebs) çemberine girer veya Fermantasyon'a maruz kalır. Fermantasyon süreçlerinde son elektron alıcısı olarak pirüvik asit ya da türevleri kullanılır. Fermantasyonda kullanılan enzimlerin çeşidine bağlı olarak bu maddeler NADH tarafından indirgenir ve etil alkol, laktik asit, asetik asit ve diğer birçok metabolik yan ürünler ortaya çıkar. Son ürün ne olursa olsun bütün bu süreçler fermantasyondur. Hepsinde son elektron alıcısı olarak organik bir madde kullanılmıştır. Fermantasyonda moleküler oksijene gerek yoktur. Glikoliz fermantasyonunun son ürünleri olan maddelerin kimyasal bağlarında önemli miktarlarda enerji taşınır. Bazı bakteriler bu molekülleri fermente ederek enerji elde ederler. Örneğin *Acetobacter* etil alkolü sirkeye dönüştürür. *Propionibacteria* ise enerjilerini, diğer bir fermantasyon ürününün olan laktik asidi, propiyonik asit ve ve karbondioksit haline dönüştürerek kazanır. Mayalar ile yapılan fermantasyon işleminde ise şeker, etil alkol ve karbondioksite dönüştürülür. Laktik asit fermantasyonunda ise glikolizden elde edilen pirüvik asit, NADH'tan proton ve elektronları alır ve 3 C'lu bir bileşik olan laktik asiti oluşturur (Hasenekoğlu ve Yeşilyurt, 2002). Glikozdan yola çıkarak oluşan laktik asit ve etil alkol fermentasyon şeması Şekil 1.8'de verilmiştir.



Şekil 1.8. Fermantasyon  
(www.frntr.com407x404Search by image)



Mikroorganizmalar ve/veya enzimlerle muamele edilen hayvansal ve bitkisel dokularda biyokimyasal değişimler meydana gelmesi ve muamele gören gıdanın önemli ölçüde modifikasyonu ile meydana gelen ürüne fermente gıdalar denilmektedir (CampbellPlatt, 1994). Gıdaların fermantasyonu çok eski tarihlere kadar uzanmakta olup bilinen en eski fermente ürünün arpa ile yapıldığı ve tarihçesinin 5000 yıl öncesine dayandığı rapor edilmiştir (Borgstrom 1968). Steinkraus'a (1995) göre gıdaların geleneksel yollar ile fermentasyonunun pek çok işlevi bulunmaktadır. Bunlar;

- 1) Gıdalarda aroma, tat, lezzet ve dokularında değişime neden olarak alınan besinin zenginleştirilmesine neden olduğu,
- 2) Laktik asit, alkoller, asetik asit ve alkali fermentasyonlar ile gıdanın önemli ölçüde korunmasını sağladığı,
- 3) Gıdanın protein, temel amino asitler, temel yağ asitleri ve vitaminler bakımından zenginleştirilmesi,
- 4) Fermantasyon sürecinde detoksifikasyon işleminin yapılması,
- 5) Pişirme zamanı ve harcanan enerjinin azaltması gibi.

Yapılan araştırmalarda tahıllar ile oluşan fermentasyon sonucu oluşan çeşitli kimyasal gruplar Çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1 Tahılların fermentasyonunda oluşan bazı bileşenler  
(Kohadjova ve Karovicova, 2007)

|                        |  |
|------------------------|--|
| Organik asitler        | Butirik, suksinik, formik, valerik, kaproik, laktik, asetik, kaprik, piruvik, palmitik, krotonik, itakonik, laurik, heptanoik, isovalerik, propiyonik, n-butirik, izobutirik, kaprilik, izokaprilik, pleagronik, mevulinik, miristik, hidrosinamik, benzilik |
| Alkoller               | Etanol, n-propanol, izobutanol, amil alkol, izoamil alkol, 2,3-butandiol, β-feniletil alkol  |
| Aldehitler ve ketonlar | Asetaldehit, formaldehit, izovaleril aldehit, n-valerilaldehit, 2-metil butanol, n-hexaldehit, aseton, propoyionaldehit, izobutirilaldehit, metil etil keton, butanon, diasetil, asetoin   |
| Karbonil bileşikler    | Furfural, metional, glioksal, 3-metil butanal, 2-metil butanal, hidroksimetilfurfural  |

Dünyada'da farklı ülkelerde tahıl bazlı fermente ürünlerin kaynakları, çeşitleri, ürün tipleri ve yaygın olarak tüketildiği ülkeler Çizelge 1.2'de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Dünyadaki tahıl bazı fermente ürün çeşitleri  
(Çakıroğlu, 2008, Karaçıl ve Tek, 2013)

| Ana kaynak             | Çeşit                        | Ürün                                 | Yaygın olarak tüketen ülkeler  |
|------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--|
| Sebzeler               |                              | Kimchi                               | (Kore)   |
|                        |                              | Sauerkraut<br>(lahana turşusu)       | (Avrupa ve diğer ülkeler)  |
|                        |                              | Gundruk                              | (Himalaya-Hindistan)   |
|                        |                              | Sunki                                | (Japonya)  |
| Baklagiller            |                              | Soya sosu                            | (Afrika) (Çin) (Güneydoğu Asya)<br>(Japonya)   |
|                        |                              | Natto                                | (Japonya)  |
|                        |                              | Tempeh                               | (Endonezya)  |
| Tahıllar               | Pirinç                       | İdli-Dosa-<br>Dhokla                 | (Güneydoğu Asya)   |
|                        |                              | Anarshe                              | Himalaya-Hindistan   |
|                        |                              | Ang-kak                              | Çin, Güney Asya, Suriye  |
|                        |                              | Bhattejaanr                          | Hindistan  |
|                        |                              | Dhokla                               | Hindistan  |
|                        |                              | Dosa                                 | Hindistan  |
|                        | Buğday                       | Tarhana                              | (Orta Doğu Ülkeleri), Doğu ve Kuzey<br>Avrupa, Orta Asya, Türkiye)                         |
|                        | Mısır                        |                                      | (Orta Asya, Ortadoğu ve Afrika)  |
|                        | Mısır, Cassava<br>(Manyok)   | Banku                                | Gana   |
|                        | Sorghum<br>(Süpürge Darısı)  |                                      | (Orta Asya, Ortadoğu ve Afrika)  |
|                        | Buğday/Arpa<br>veya Mercimek | Adai                                 | Hindistan  |
|                        | Soya Fasulyesi               | Chee-fan                             | (Çin)  |
|                        |                              | Hamanaatto                           | (Japonya)  |
|                        | Darı                         | Dakali                               | (Nijerya)  |
|                        | Buğday ve süt                | Kishk                                | Mısır, Suriye  |
| Tahıllar-<br>İçecekler | Mısır Unu                    | Mahewu                               | (Afrika (özellikle Zimbabve ve Körfez<br>ülkeleri))  |
|                        | Mısır                        | Atole                                | Güney Meksika  |
|                        | Buğday                       | Boza                                 | (Balkan ülkeleri, Kafkasya, Orta Asya<br>ve Mısır)   |
|                        | Pirinç                       | Brem                                 | Endonezya  |
| Süt Ürünleri           |                              | Kefir                                | (Balkan ülkeleri, Kafkasya, Türkiye)   |
|                        |                              | Kımız                                | (Orta Asya)  |
|                        |                              | Kurut                                | (Türkiye-Doğu Anadolu)   |
| Et Ürünleri            |                              | Sucuk                                | (Türkiye ve Avrupa) sosis (Avrupa ve<br>diğer ülkeler) ve Pastırma ve Kavurma<br>(Türkiye) |
| Balık                  |                              | Tuzlu suda<br>bekletilen<br>balıklar | (Kuzey Avrupa)   |

### 1.3. Tahıl Bazlı bir Fermente Ürün “Tarhana”

Yaz dönemi sürecinde kışın tüketilmesi amacıyla yapılan ve muhafaza edilen tarhana Orta Asya kökenli önemli bir probiyotik bir üründür. Bu ürünün aynı coğrafyada yaşayan Çinlilerin ya da Türklerin olduğu konusunda çeşitli görüşler bulunmaktadır. Kültürel miras olarak bilinen tarhananın Orta Asya’da yaşayan Türk topluluklarının Anadolu’ya ve buradan diğer Ortadoğu ülkeleri, Balkanlara ve Kuzey Avrupa’ya kadar taşıdığı ve günümüzde değişik coğrafyalarda yaşayan çeşitli toplumlar tarafından tüketilen önemli bir gıda ürünü olduğu bilinmektedir. Ülkemizde yapılan yazılı eserler incelendiğinde Tar, terhuvane ve terhana gibi adların kullanıldığı tespit edilmiştir. Çizelge incelendiğinde de bu kültürel mirasın akış yönünde olan ülkeler ve adlandırmaları verilmiştir (Coşkun, 2003, Özçelik ve Özdoğan, 2008, Karaçıl ve Tek, 2013).

| Çizelge 1.3. Çeşitli toplumlarda tarhana ve adlandırılması<br>(Coşkun, 2003, Özçelik ve Özdoğan, 2008, Karaçıl ve Tek, 2013) |                    |                      |   |
|--|--------------------|----------------------|---|
|  | Ülke               | İsmi                 |   |
| 1)   | Mısır-Kuzey Afrika | Kishk                | Süt+ekşi hamur+haşlanmış tavuk  |
| 2)   | Suriye             |                      |   |
| 3)   | Lübnan             |                      |   |
| 4)   | Ürdün              |                      |   |
| 5)   | Irak               | Kushuk               | Süt+ekşi hamur+şalgam   |
| 6)   | Yunanistan         | Trahana              | Süt (koyun yada keçi)+lor peyniri+buğday unu  |
| 7)   | Arnavutluk         | Trahana veya Trahan  |   |
| 8)   | Bosna              | Tarhana              |   |
| 9)   | Bulgaristan        | Trahana veya Tarhana |   |
| 10)  | Makedonya          | Tarana               |   |
| 11)  | Macaristan         | Tahonya              | Beyaz un+yumurta karışımı ve hazırlanan karışımı kurutulması  |
| 12)  | Finlandiya         | Talkuna              | Yulaf, arpa, çavdar unları ve bezelyenin karışımı+tuz fırında kurutulur ve inceltir. Yoğurt üzerine serpilerek yenilir. |
| 13)  | Türkistan          | Göce                 |   |

Türkiye’de değişik bölgelerde yapılan tarhana çeşitleri, TSE’ye göre tarhana gruplandırılması, bileşenleri ve yapım işlemleri Çizelge 1.4, 1.5 ve 1.6’da verilmiştir.

| Çizelge 1.4. Türkiye’deki Tarhana çeşitleri (Coskun, 2014) |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>Kullanılan adı/adları</b>  | <b>Bölge</b>   |
| 1)   | <b>Ege-Un</b>   | Ege Bölgesi  |
| 2)   | <b>Göce</b> (eş anlamlıları: top-yarma-yayla-Tokat-Malatya-katık-dene-sade tarhana-ekşimsi) | Orta Anadolu-Ankara<br>Doğu Akdeniz-Kahramanmaraş<br>Batı Akdeniz-Muğla<br>Ege Bölgesi-Aydın<br>Doğu Anadolu-Malatya-Erzurum |
| 3)   | <b>Top</b> (Isparta)  | Batı Akdeniz-Isparta   |
| 4)   | <b>Ak</b> (Kütahya)   | Ege Bölgesi  |
| 5)   | <b>Gediz</b>  | Ege Bölgesi- Kütahya   |
| 6)   | <b>Kıymalı</b>  | Marmara Bölgesi-Trakya   |
| 7)   | <b>Kiren</b> (Kızılcık ya da Ekşi)  | Ege Bölgesi- Kütahya<br>Karadeniz Bölgesi- Kastamonu-Bolu- Zonguldak<br>Marmara Bölgesi-Bursa                                |
| 8)   | <b>Beyşehir</b>   | Orta Anadolu-Konya-Beyşehir  |
| 9)   | <b>Göçmen</b>   | Marmara Bölgesi  |
| 10)  | <b>Kastamonu</b>  | Karadeniz Bölgesi- Kastamonu<br>Orta Anadolu-Eskişehir-Çankırı   |
| 11)  | <b>Sivas</b>  | Orta Anadolu-Sivas   |
| 12)  | <b>Maraş</b>  | Doğu Akdeniz-Kahramanmaraş   |
| 13)  | <b>Süt</b>  | Marmara Bölgesi-Çanakkale (Gelibolu)   |

Çizelge 1.5. TSE'ye göre tarhana gruplandırılması, bileşenleri ve yapımı  
(Türkiye Standartları Enstitüsü (TSE-2282, 2002))

| No | Grup    | Kullanılan kaynak             |
|----|---------|-------------------------------|
| 1) | Un      | Buğday unu                    |
| 2) | Göce    | Buğday kırması veya yarması   |
| 3) | İrmik   | Buğday irmiği                 |
| 4) | Karışık | Buğday unu + kırması + irmiği |

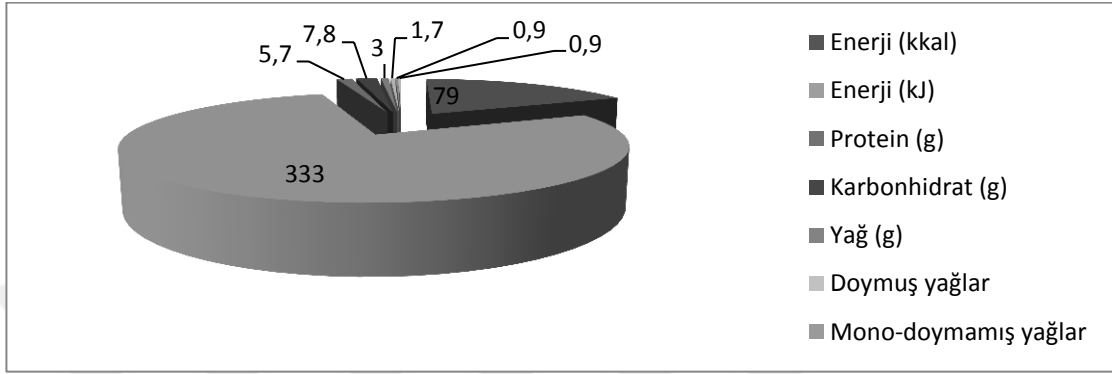
Çizelge 1.6. Tarhananın bileşenleri ve oluşturma işlemleri  
(Türkiye Standartları Enstitüsü (TSE-2282, 2002))

| Ürün grubu        | Çeşidi         | İşlem I        | İşlem II            | İşlem III      | İşlem IV      | İşlem V      |
|-------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|---------------|--------------|
| Tahıl             | Buğday unu     | <u>Yoğurma</u> | <u>Fermentasyon</u> | <u>Kurutma</u> | <u>Öğütme</u> | <u>Eleme</u> |
|                   | Buğday kırması |                |                     |                |               |              |
|                   | İrmik          |                |                     |                |               |              |
| Süt Ürünleri      | Yoğurt         |                |                     |                |               |              |
| Sebze             | Biber          |                |                     |                |               |              |
|                   | Domates        |                |                     |                |               |              |
|                   | Kuru soğan     |                |                     |                |               |              |
| Aromatik bitkiler | Dereotu        |                |                     |                |               |              |
|                   | Nane           |                |                     |                |               |              |
|                   | Tarhana otu    |                |                     |                |               |              |
| Koruyucu          | Tuz            |                |                     |                |               |              |

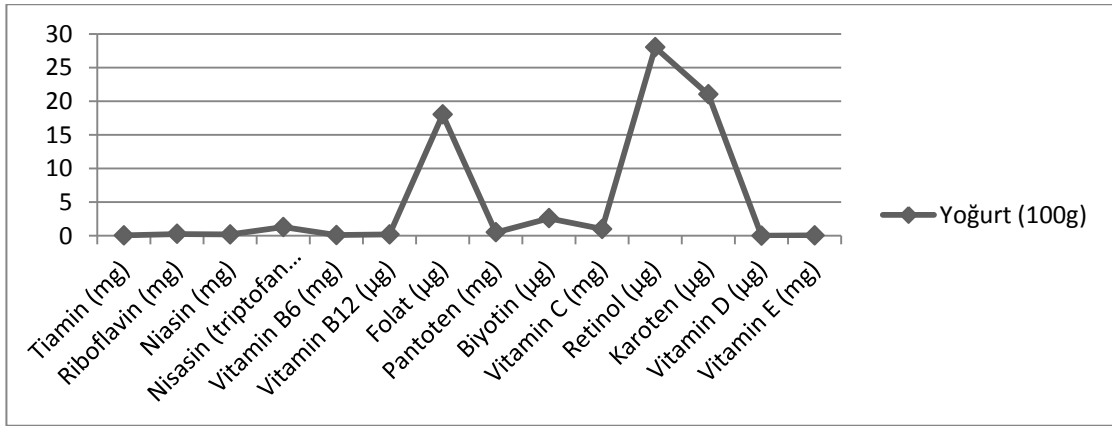
## 1.4. Tarhananın Temel Bileşenleri ve Besin Değerleri

### 1.4.1. Yoğurt

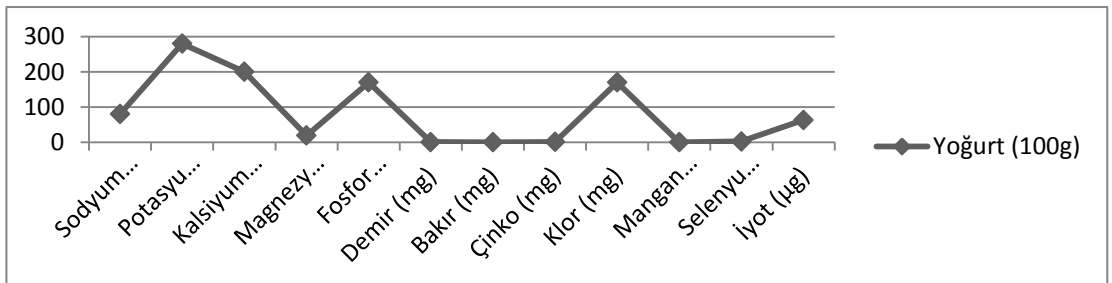
Tarhananın önemli bir elementi olan yoğurdun enerji miktarı, besin bileşenleri, yağ asitleri Şekil 1.9'da, vitaminleri Şekil 1.10'da, mineralleri ile ilgili bilgiler Şekil 1.11'de verilmiştir.



Şekil 1.9. Yoğurdun enerji miktarı, besin bileşenleri ve yağ asitleri  
([www.milk.co.uk/resources/resource.aspx?intResourceID=55](http://www.milk.co.uk/resources/resource.aspx?intResourceID=55))



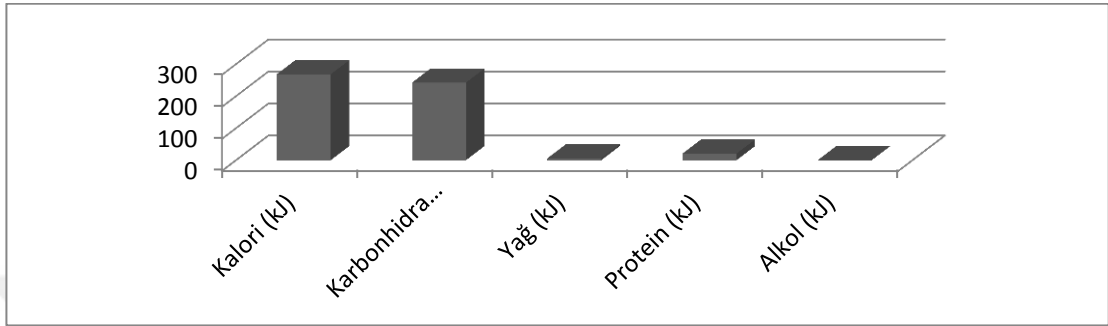
Şekil 1.10. Yoğurt ve içerdiği vitaminler  
([www.milk.co.uk/resources/resource.aspx?intResourceID=55](http://www.milk.co.uk/resources/resource.aspx?intResourceID=55))



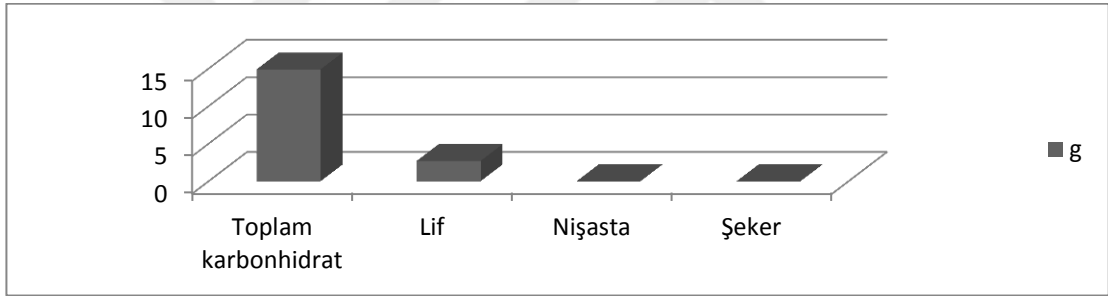
Şekil 1.11. Yoğurt ve içerdiği mineraller  
([www.milk.co.uk/resources/resource.aspx?intResourceID=55](http://www.milk.co.uk/resources/resource.aspx?intResourceID=55))

#### 1.4.2. Soğan

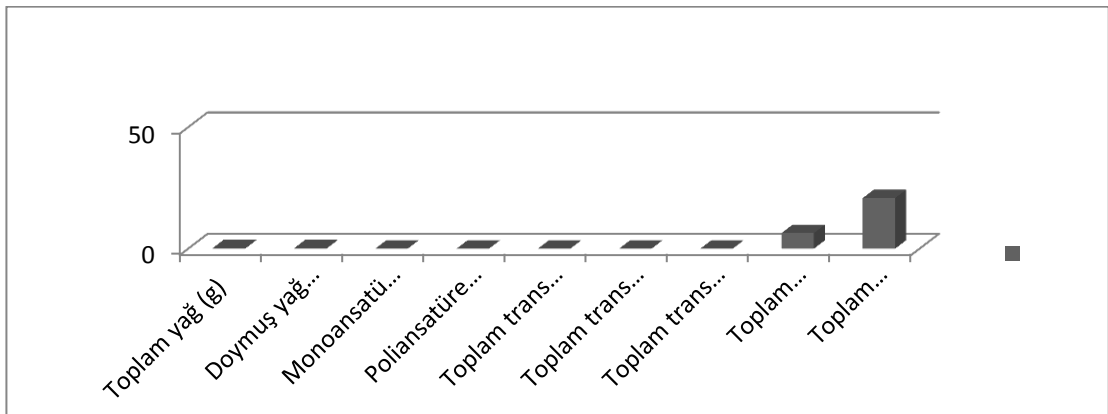
Tarhananın önemli bir bileşeni olan soğanın enerji bakımından değeri Şekil 1.12’de, karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarları Şekil 1.13’de, yağ asitleri Şekil 1.14’de, diğer besin bileşenlerin karşılaştırması Şekil 1.15’de, içerdiği vitaminler, mineraller sırasıyla Şekil 1.16 ve 1.17’de verilmiştir.



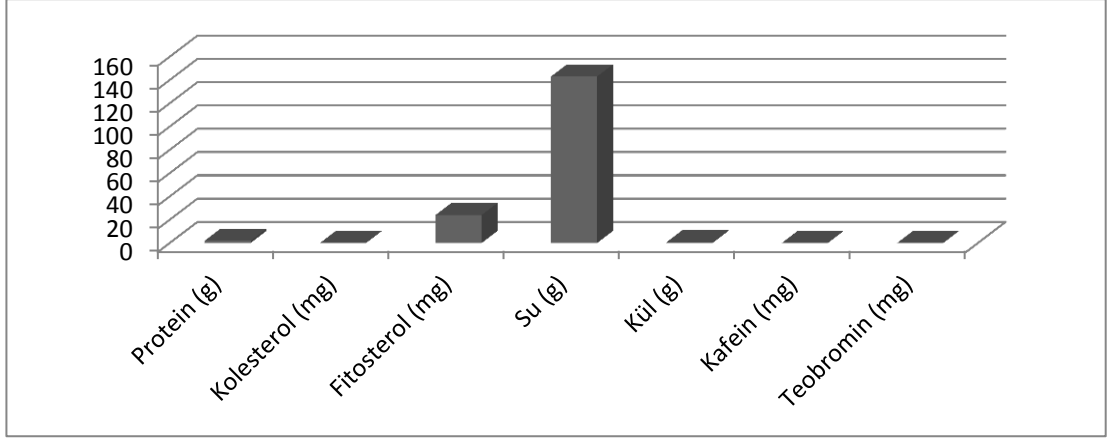
Şekil 1.12. Soğanın (160 g) besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2))



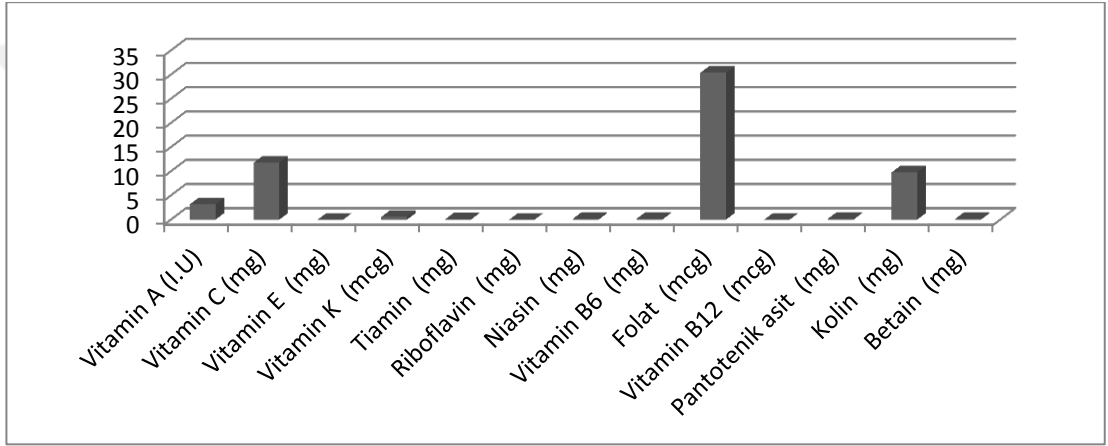
Şekil 1.13. Soğanın (160 g) karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarları ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2))



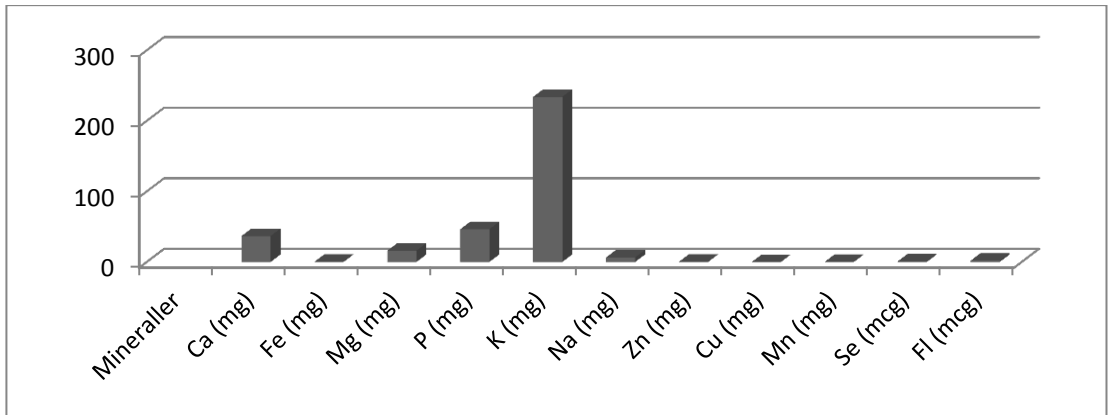
Şekil 1.14. Soğan (160 g) ve yağ asitleri ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2))



Şekil 1.15. Soğan (160 g) ve diğer besin bileşenleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2))



Şekil 1.16. Soğan (160 g) ve içerdiği vitaminler  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2))

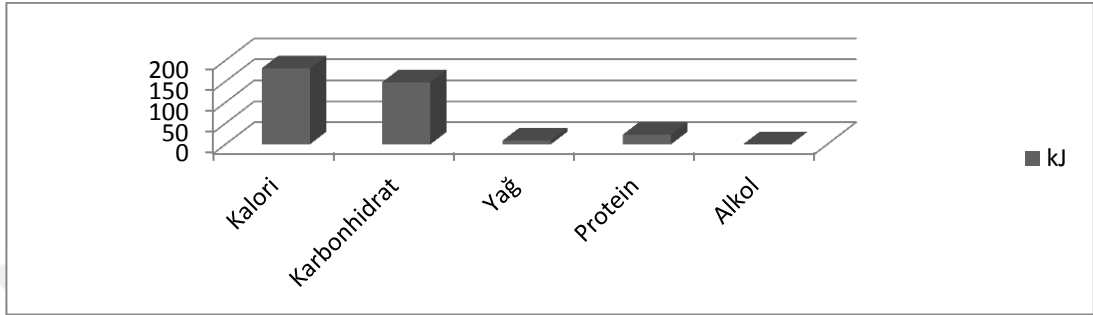


Şekil 1.17. Soğan (160 g) ve içerdiği mineraller  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2))

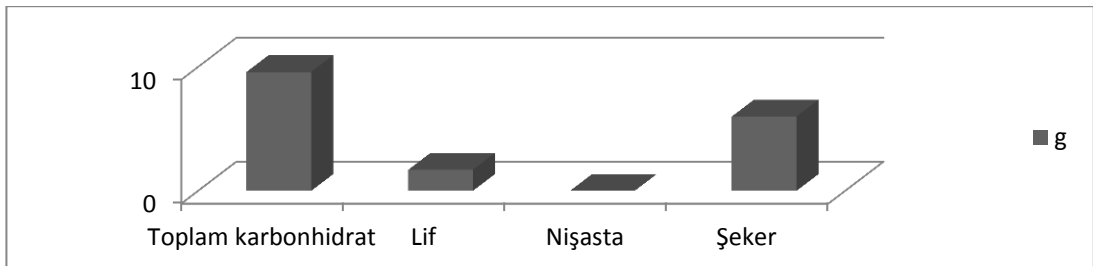


### 1.4.3. Domates Salçası

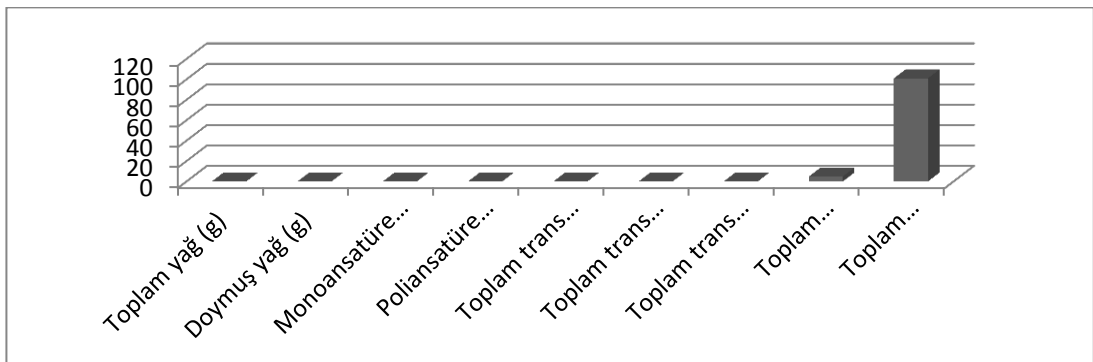
Tarhananın bir bileşeni olan domates salçasının besin bileşenlerinin enerji değeri Şekil 1.18’de, karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarları Şekil 1.19’da, yağ asitleri Şekil 1.20’de, diğer besin bileşenlerinin karşılaştırılması, içerdiği vitaminler ve mineraller sırasıyla Şekil 1.21, 1.22 ve 1.23’de gösterilmiştir.



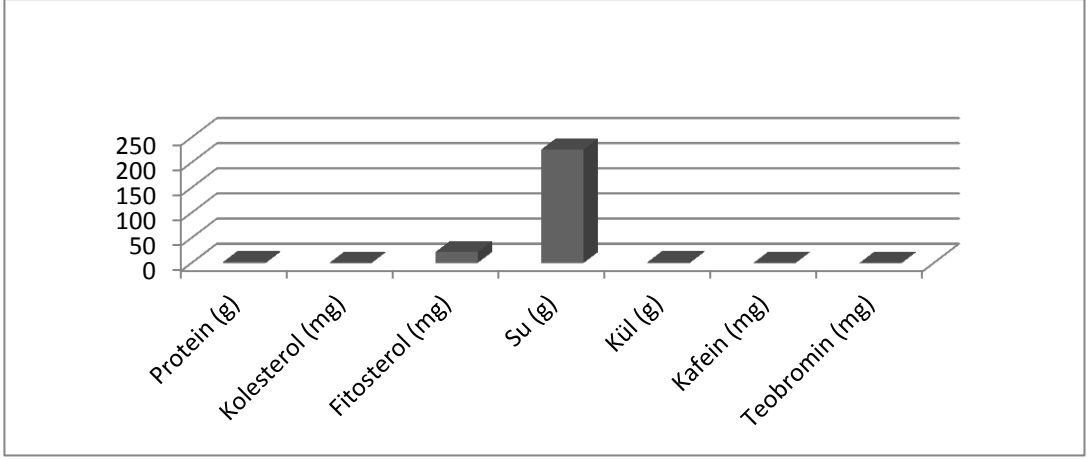
Şekil 1.18. Domates salçasının (240 g) besin bileşenlerinin enerji değerleri ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2))



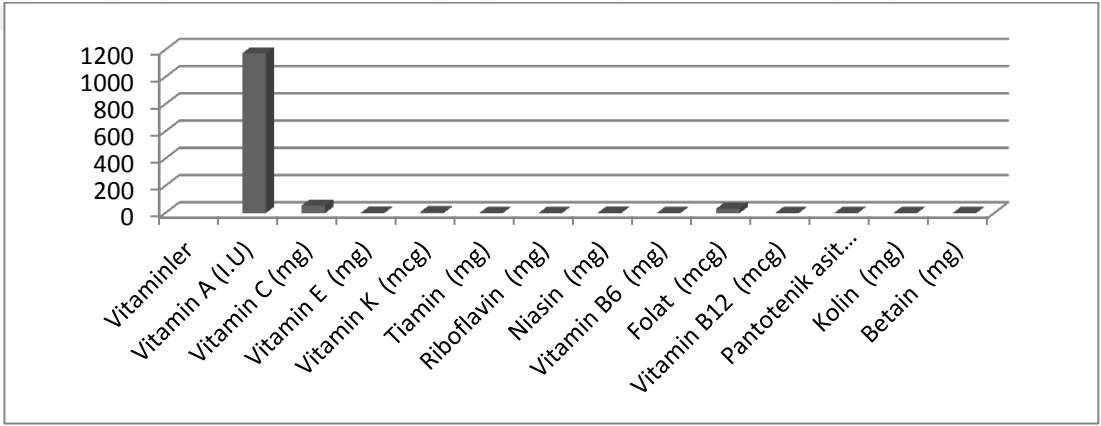
Şekil 1.19. Domates salçasının (240 g) karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarları ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2))



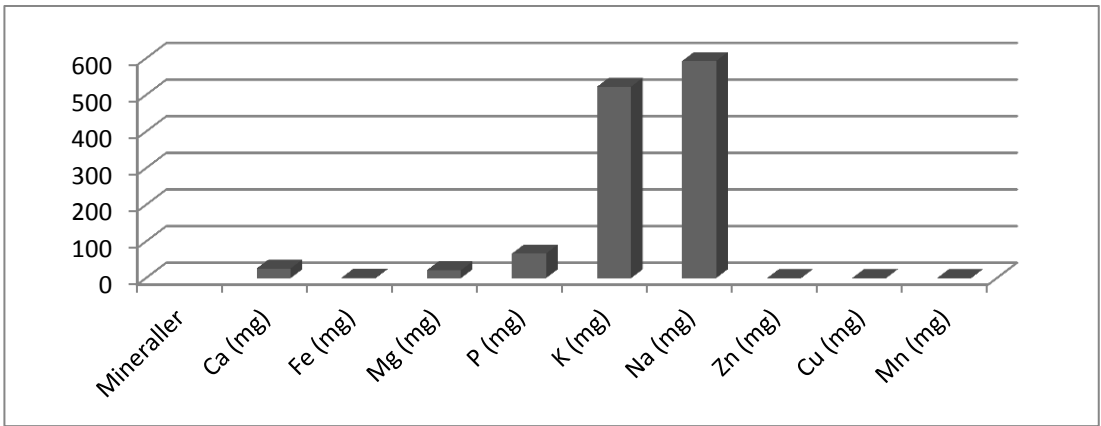
Şekil 1.20. Domates salçası (240 g) ve yağ asitleri ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2))



Şekil 1.21. Domates salçası (240 g) ve diğer besin bileşenleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2))



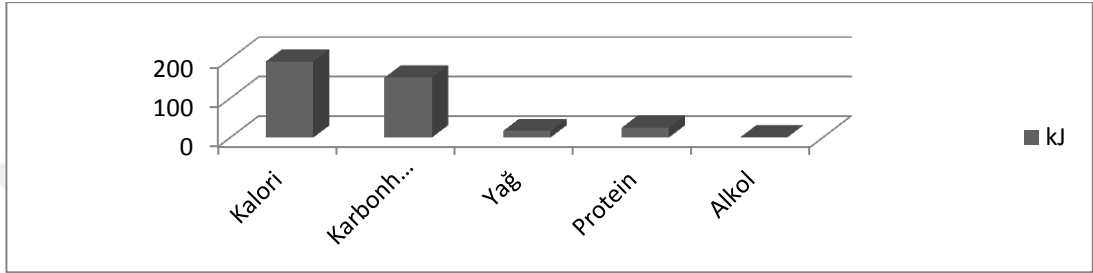
Şekil 1.22. Domates salçası (240 g) ve içerdiği vitaminler  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2))



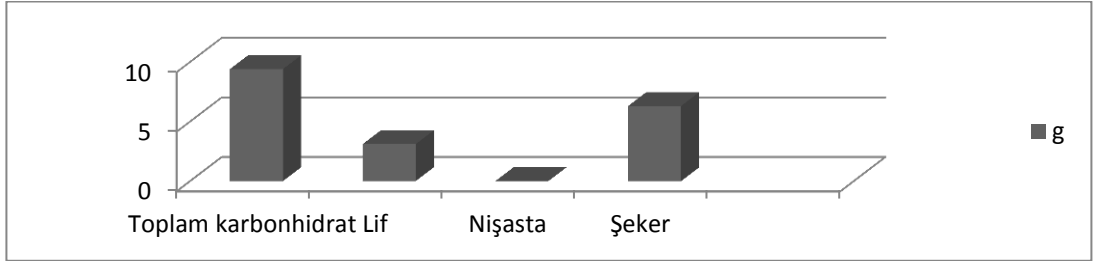
Şekil 1.23. Domates salçası (240 g) ve içerdiği mineraller  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2))

#### 1.4.4. Kırmızıbiber

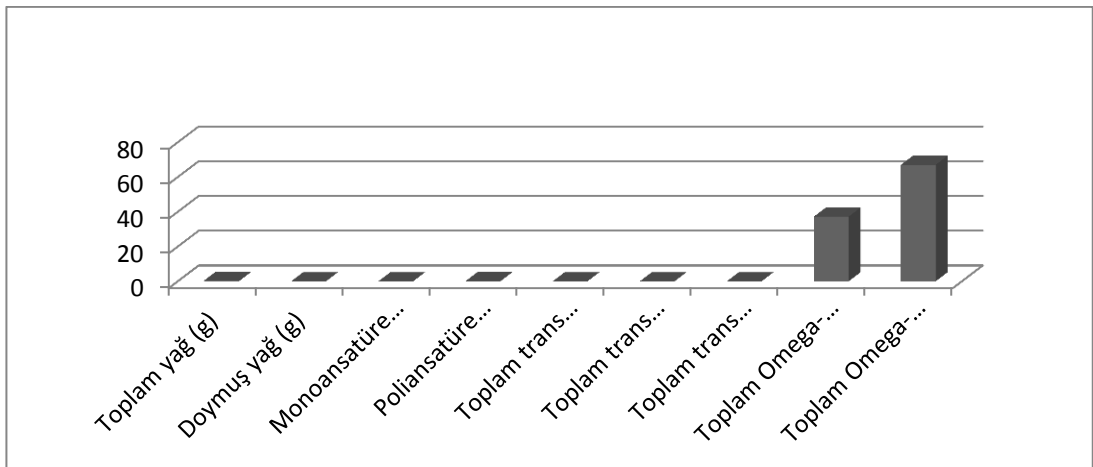
Tarhananın bir bileşeni olan kırmızıbiberin besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri Şekil 1.24’de, karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarları Şekil 1.25’de, yağ asitleri, diğer besin bileşenlerinin karşılaştırılması, içerdiği vitaminler ve mineralleri sırasıyla Şekil 1.26, 1.27, 1.28 ve 1.29’da verilmiştir.



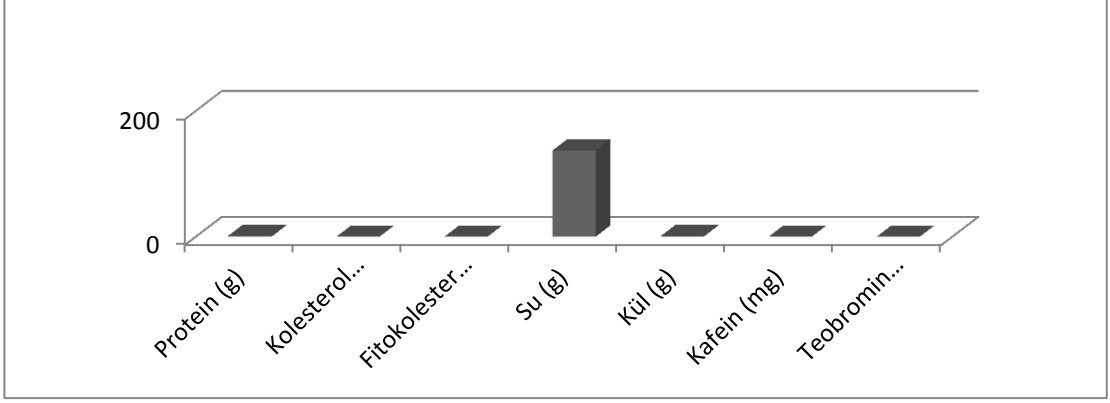
Şekil 1.24. Kırmızıbiber (149 g) ve besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2))



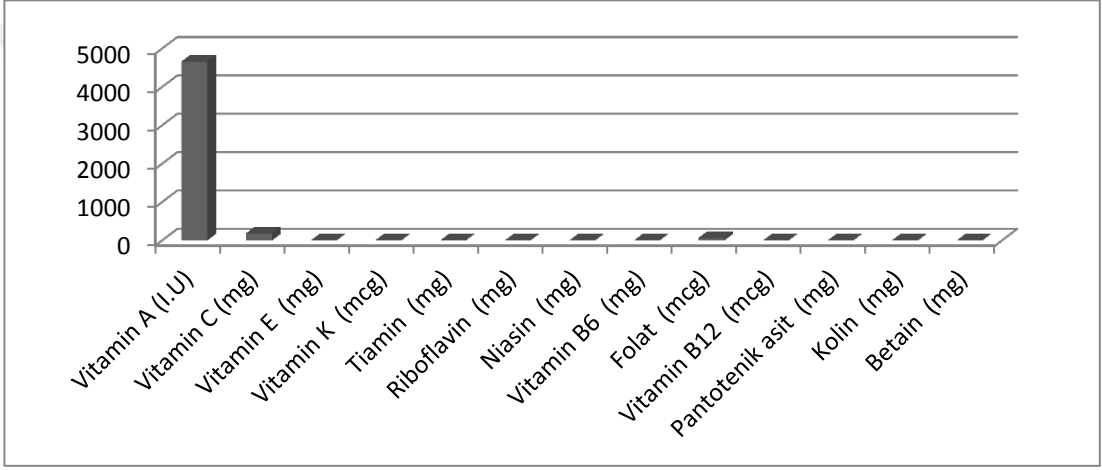
Şekil 1.25. Kırmızıbiberin (149 g) karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarları ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2))



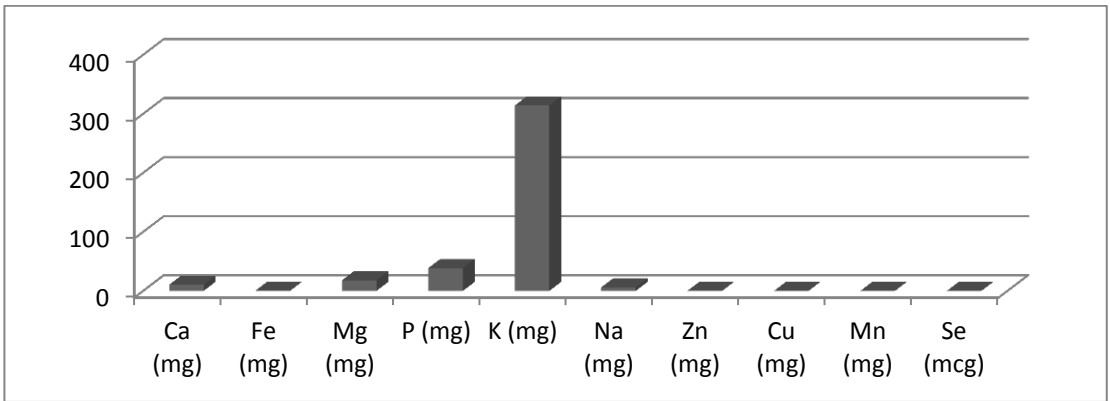
Şekil 1.26. Kırmızıbiber (149 g) ve yağ asitleri ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2))



Şekil 1.27. Kırmızıbiber (149 g) ve diğer besin bileşenleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2))



Şekil 1.28. Kırmızıbiber (149 g) ve içerdiği vitaminler  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2))



Şekil 1.29. Kırmızıbiber (149 g) ve içerdiği mineraller  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2))

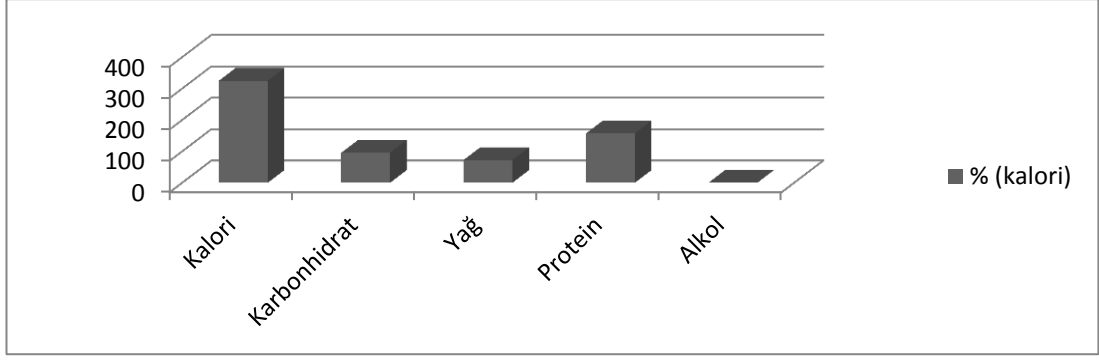
## 1.5. Yenilebilir Mikroorganizma ve Bazı Bitkisel Tohumların Besin Bileşenleri

### 1.5.1. Spirulina'nın (*Spirulina platensis* L.) Genel Özellikleri ve Besin Bileşenleri

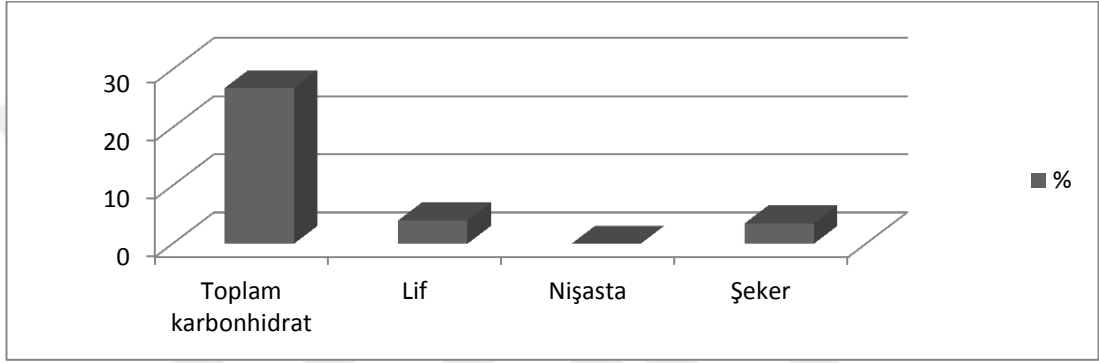
Spirulina, Cyanobakterilerin önemli bir üyesi olan ve tüm dünya bakımından bilinen ve çeşitli endüstriler tarafından üretimi yapılan ve tüketimi binlerce yıl öncesine dayanan bir bakteri türüdür. Spirulina'nın sınıflandırılması Çizelge 1.7'de verilmiştir.

|  |
|--|
| <p>Çizelge 1.7. <i>Spirulina platensis</i>'in taksonomik hiyerarşisi<br/>(<a href="http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=51883Classification">http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=51883Classification</a>)</p>   |
| <p><b>Üst Alem:</b> Prokaryot<br/><b>Alem:</b> Eubacteria<br/><b>Alt Alem:</b> Negibacteria<br/><b>Şube:</b> Cyanobacteria<br/><b>Sınıf:</b> Cyanophyceae<br/><b>Alt Sınıf:</b> Oscillatoriophycideae<br/><b>Takım:</b> Spirulinales<br/><b>Familiya:</b> Spirulinaceae<br/><b>Cins:</b> <i>Spirulina</i><br/><b>Tür:</b> <i>Spirulina platensis</i></p> |

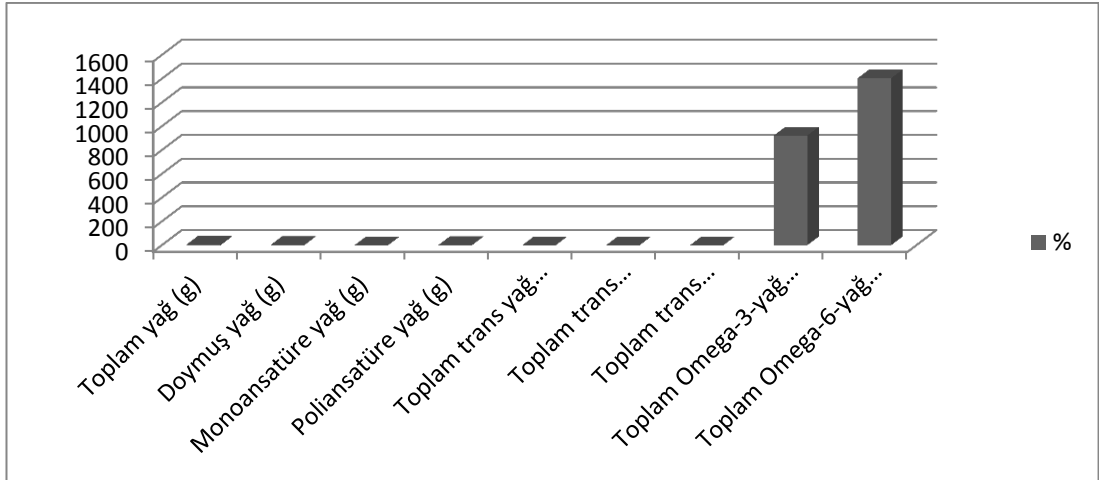
Spirulina ve besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri Şekil 1.30'da, karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı Şekil 1.31'de, yağ asitleri Şekil 1.32'de, diğer besin bileşenleri Şekil 1.33'de, vitaminleri Şekil 1.34'de ve mineral çeşitliliği Şekil 1.35'te verilmiştir.



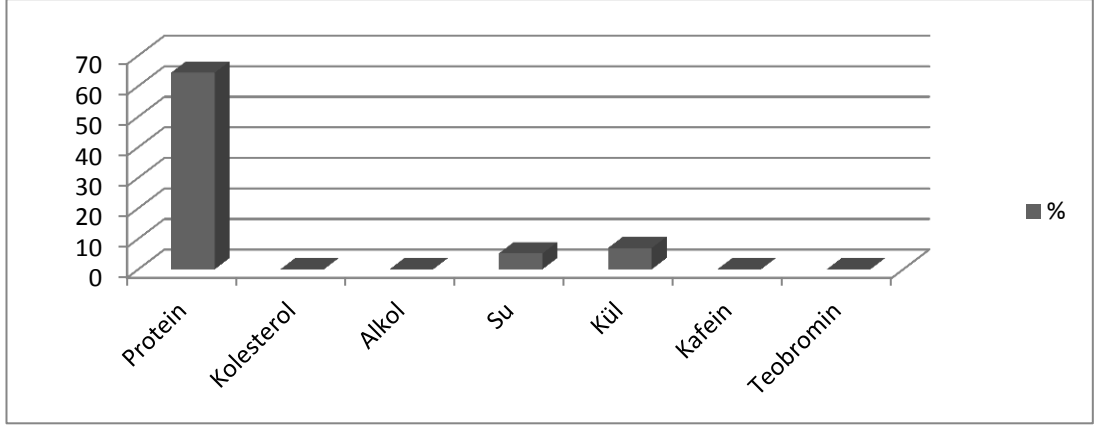
Şekil 1.30. Spirulina'nın (112 g) besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2))



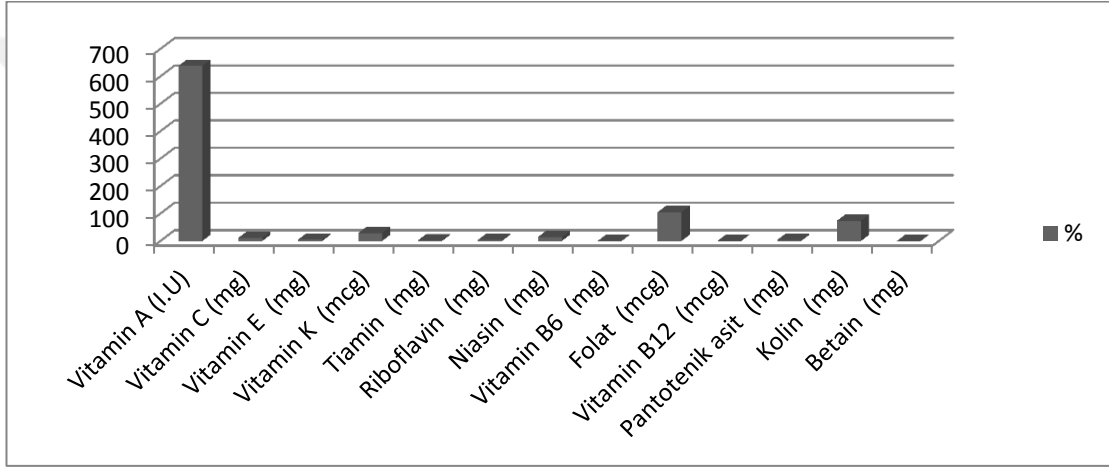
Şekil 1.31. Spirulina'nın (112 g) karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2))



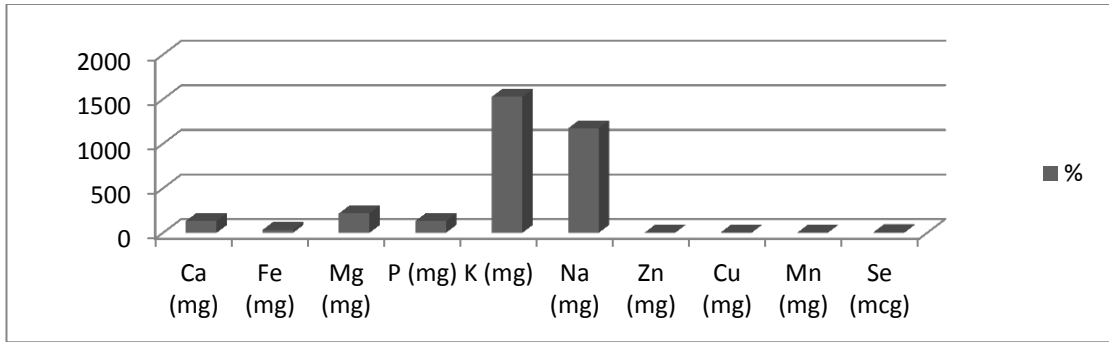
Şekil 1.32. Spirulina (112 g) ve yağ asitleri ([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2))



Şekil 1.33. Spirulina (112 g) ve diğer besin bileşenleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2))



Şekil 1.34. Spirulina (112 g) ve içerdiği vitaminler  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2))



Şekil 1.35. Spirulina (112 g) ve içerdiği mineraller  
([www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2))

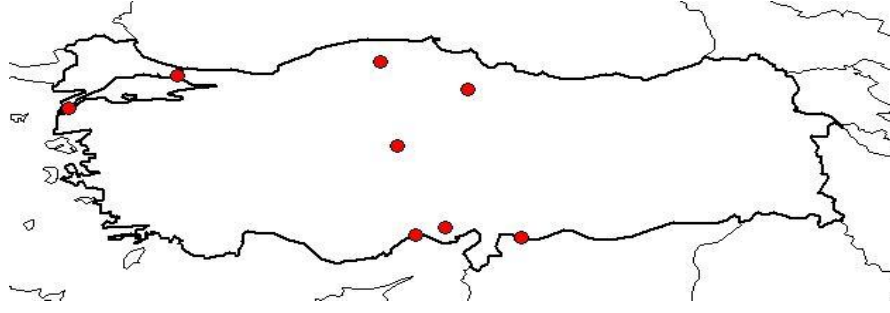
### 1.5.2. Keten'in (*Linum usitatissimum* L.) Genel Özellikleri ve Besin Bileşenleri

Günümüzde sağlığa olan faydaları nedeniyle keten bitkisinin tohumunun tüketilmesi tavsiye edilmektedir. *L. usitatissimum* L. olarak bilinen bitkinin taksonomik hiyerarşisi Çizelge 1.8'de ve genel takson bilgisi Çizelge 1.9'da, ülkemizde yetiştirilme alanları ve kodları Şekil 1.36, 1.37 ve 1.38'te gösterilmiştir.

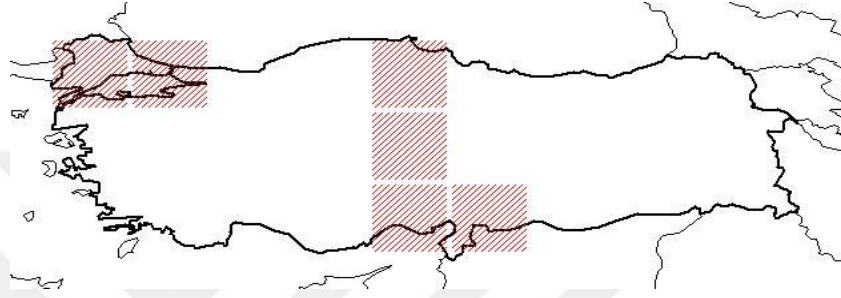
| Çizelge 1.8. Keten'in ( <i>L. usitatissimum</i> L.) taksonomik hiyerarşisi<br>( <a href="http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=2200">http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=2200</a> ) |  |
|---|--|
| <b>Alem:</b> Plantae  |  |
| <b>Alt Alem:</b> Tracheobionta  |  |
| <b>Şube:</b> Magnoliophyta  |  |
| <b>Sınıf:</b> Magnoliopsida   |  |
| <b>Alt Sınıf:</b> Rosidae   |  |
| <b>Takım:</b> Linales   |  |
| <b>Familya:</b> Linaceae  |  |
| <b>Cins:</b> <i>Linum</i>   |  |
| <b>Tür:</b> <i>Linum usitatissimum</i> L.   |  |

| Çizelge 1.9. Keten'in ( <i>L. usitatissimum</i> L.) genel takson bilgisi<br>( <a href="http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=2200">http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=2200</a> ) |   |
|---|---|
| <b>Hayat süresi</b>   | 1 ya da 2 yıllık  |
| <b>Yapısı</b>   | Ot  |
| <b>Çiçeklenme</b>   | 4   |
| <b>Yaşam alanı</b>  | Kültür bitkisi haline getirilmiş ve bazen farklı yerlerde de bulabilen formdadır. |
| <b>Endemizm</b>   | Endemik değil   |
| <b>Element</b>  | Bilinmiyor  |
| <b>Türkiye Dağılımı</b>   | Batı, Orta, Güney, Kuzey ve Güneydoğu Anadolu                                     |
| <b>Genel Dağılımı</b>   | Ege Adaları, Yaygın   |

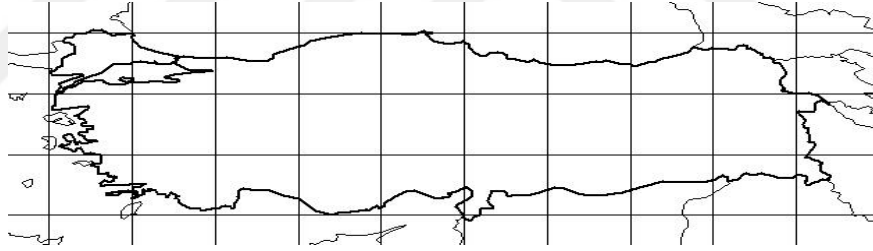




Şekil 1.36. *L. usitatissimum* yetiştirildiği iller  
([http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=2200](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=2200))



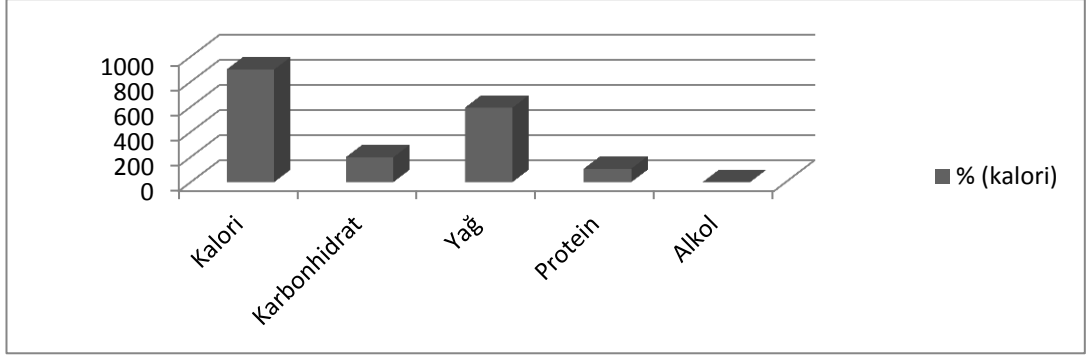
Şekil 1.37. *L. usitatissimum* yetiştirildiği illerin grid sistemindeki yeri  
(<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300>)



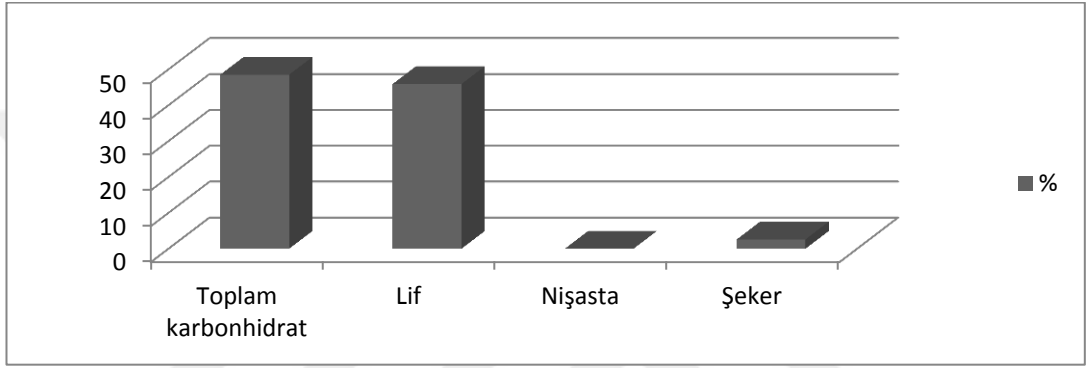
|            |             |       |      |            |             |       |        |        |     |
|------------|-------------|-------|------|------------|-------------|-------|--------|--------|-----|
| <b>A-I</b> | <b>A-II</b> | A-III | A-IV | <b>A-V</b> | A-VI        | A-VII | A-VIII | A-VIII | A-X |
| B-I        | B-II        | B-III | B-IV | <b>B-V</b> | B-VI        | B-VII | B-VIII | B-VIII | B-X |
| C-I        | C-II        | C-III | C-IV | <b>C-V</b> | <b>C-VI</b> | C-VII | C-VIII | C-VIII | C-X |

Şekil 1.38. *L. usitatissimum* yetiştiği alanlara ait illerin kodları  
(<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300>)

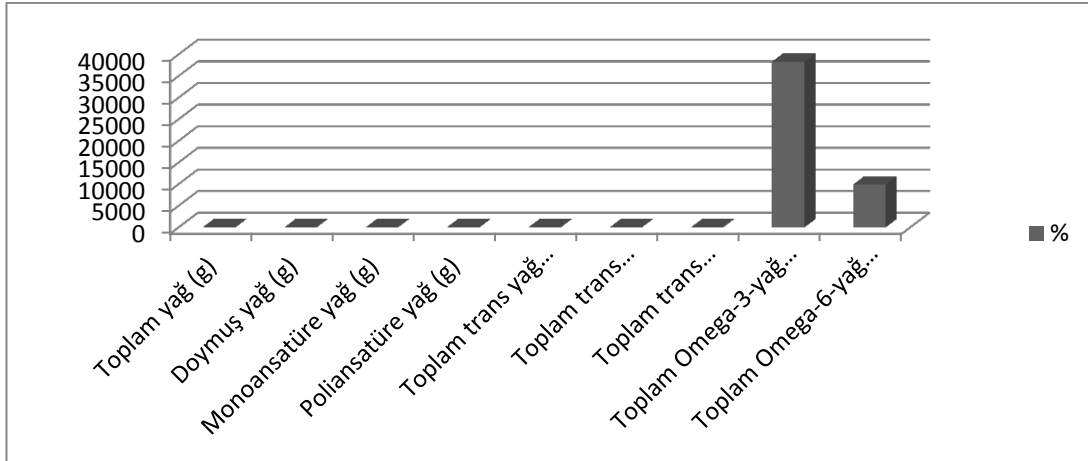
Keten tohumunun besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri Şekil 1.39'da, karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı Şekil 1.40'da, yağ asitleri Şekil 1.41'de, diğer besin bileşenleri Şekil 1.42'de vitaminler ve mineralleri Şekil 1.43 ve 1.44'te verilmiştir.



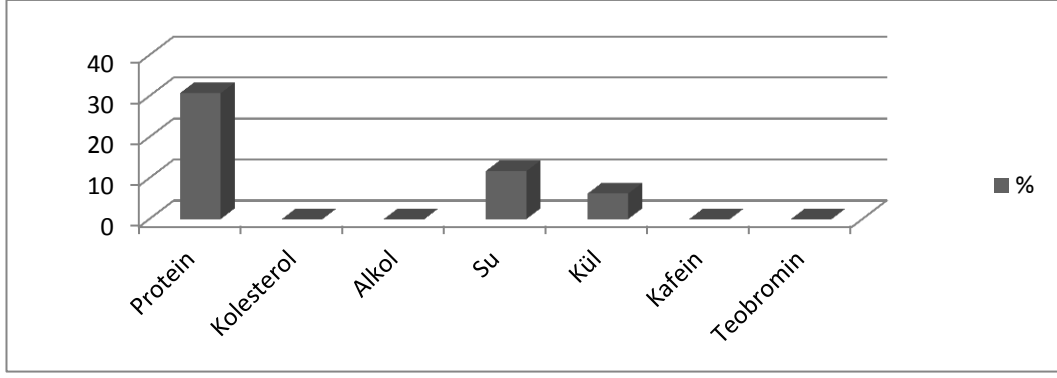
Şekil 1.39. Keten tohumunun (168 g) besin bileşenlerinin enerji değerleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2))



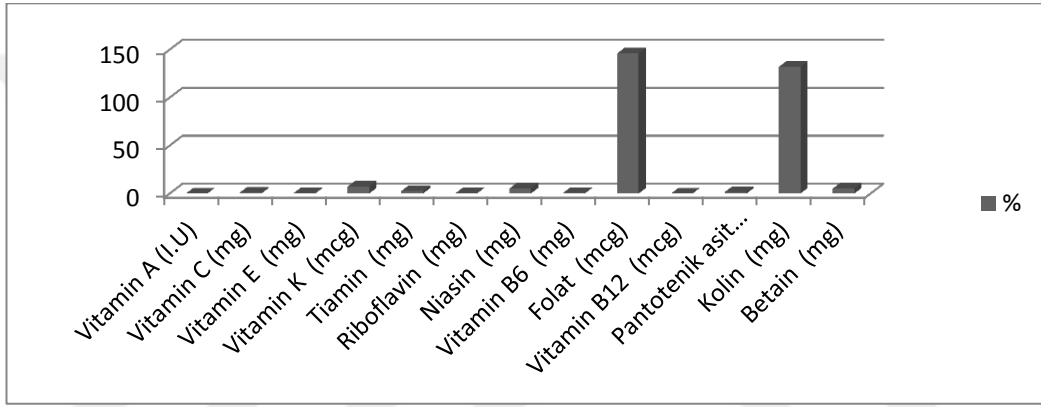
Şekil 1.40. Keten tohumu (168 g) ve karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2))



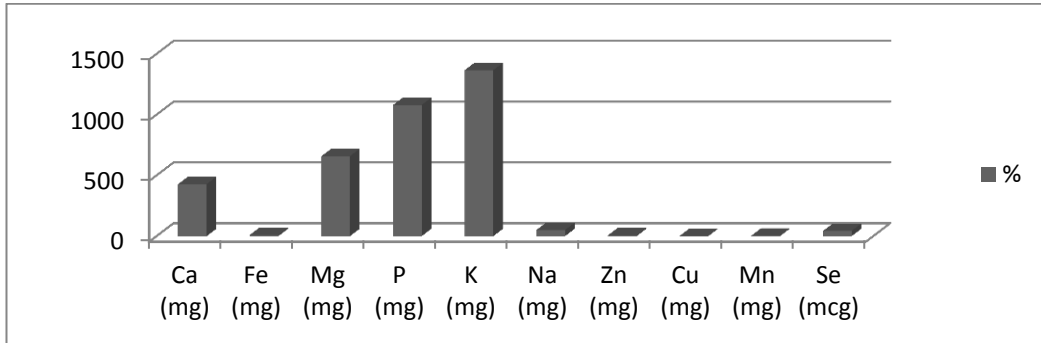
Şekil 1.41. Keten tohumu (168 g) ve yağ asitleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2))



Şekil 1.42. Keten tohumu (168 g) ve diğer besin bileşenleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2))



Şekil 1.43. Keten tohumu (168 g) ve içerdiği vitaminler  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2))



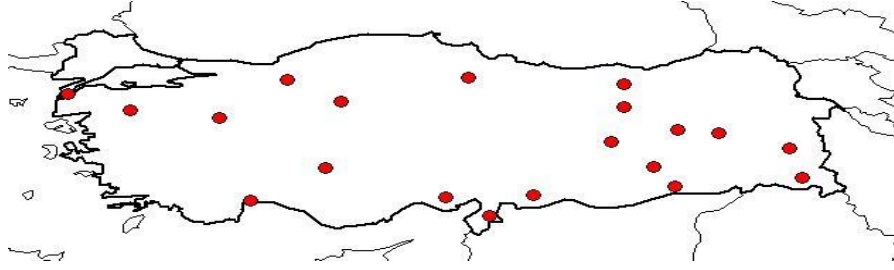
Şekil 1.44. Keten tohumu (168 g) ve içerdiği mineraller  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2))

### 1.5.3. Badem'in (*Amygdalus communis* L.) Genel Özellikleri ve Besin Bileşenleri

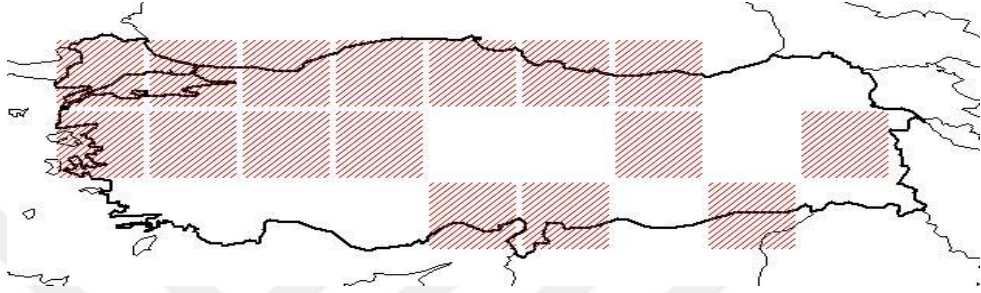
*Amygdalus communis* L. olarak bilinen badem bitkinin taksonomik hiyerarşisi Çizelge 1.10'de ve genel takson bilgisi Çizelge 1.11'de, ülkemizde yetiştirilme alanları ve kodları Şekil 1.45, 1.46 ve 1.47'te gösterilmiştir.

|  |  |
|--|--|
| Çizelge 1.10. Badem'in ( <i>A. communis</i> L.) taksonomik hiyerarşisi<br>( <a href="http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=3562">http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=3562</a> ;<br>( <a href="http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&amp;search_value=24775">http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&amp;search_value=24775</a> ) |  |
| <b>Alem:</b> Plantae   |  |
| <b>Alt Alem:</b> Viridiplantae   |  |
| <b>Bölüm:</b> Tracheophyta   |  |
| <b>Sınıf:</b> Magnoliopsida  |  |
| <b>Üst Takım:</b> Rosanae  |  |
| <b>Takım:</b> Rosales  |  |
| <b>Familya:</b> Rosaceae   |  |
| <b>Cins:</b> <i>Amygdalus</i>  |  |
| <b>Tür:</b> <i>Amygdalus communis</i> L.   |  |

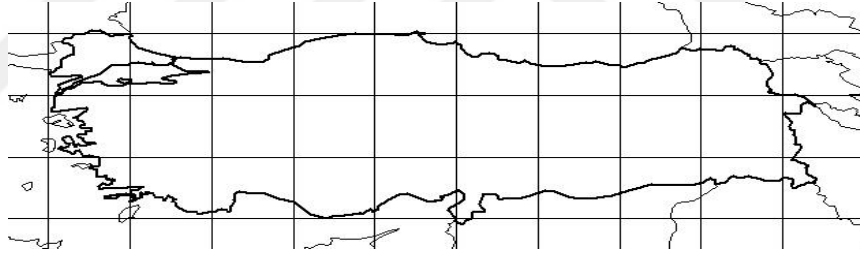
|   |   |
|---|---|
| Çizelge 1.11. Badem'in ( <i>A. communis</i> L.) genel takson bilgisi<br>( <a href="http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=3562">http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=3562</a> ) |   |
| <b>Hayat süresi</b>   | Çok yıllık  |
| <b>Yapısı</b>   | Ağaç  |
| <b>Çiçeklenme</b>   | 3-4   |
| <b>Yaşam alanı</b>  | Doğal kuru yamaçlar, kalkerli geçitler, çalı ve meşe ormanlıkları |
| <b>Endemizm</b>   | Endemik değil   |
| <b>Element</b>  | Bilinmiyor  |
| <b>Türkiye Dağılımı</b>   | Anadolu   |
| <b>Genel Dağılımı</b>   | Ege Adaları, Yaygın   |



Şekil 1.45. Badem'in (*A. communis* L.) yetiştirildiği iller  
([http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=3562](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=3562))



Şekil 1.46. Badem'in (*A. communis* L.) yetiştirildiği illerin grid sistemindeki yeri  
([http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=3562](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=3562))

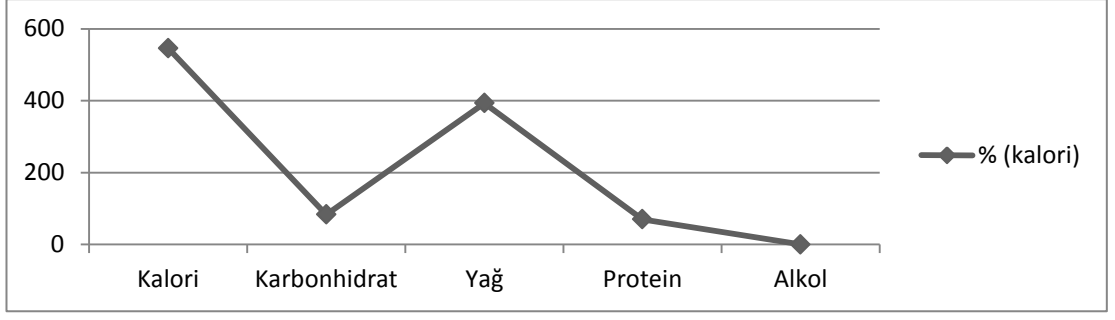


|            |             |              |             |            |             |              |               |               |            |
|------------|-------------|--------------|-------------|------------|-------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| <b>A-I</b> | <b>A-II</b> | <b>A-III</b> | <b>A-IV</b> | <b>A-V</b> | <b>A-VI</b> | <b>A-VII</b> | <b>A-VIII</b> | <b>A-VIII</b> | <b>A-X</b> |
| <b>B-I</b> | <b>B-II</b> | <b>B-III</b> | <b>B-IV</b> | <b>B-V</b> | <b>B-VI</b> | <b>B-VII</b> | <b>B-VIII</b> | <b>B-VIII</b> | <b>B-X</b> |
| <b>C-I</b> | <b>C-II</b> | <b>C-III</b> | <b>C-IV</b> | <b>C-V</b> | <b>C-VI</b> | <b>C-VII</b> | <b>C-VIII</b> | <b>C-VIII</b> | <b>C-X</b> |

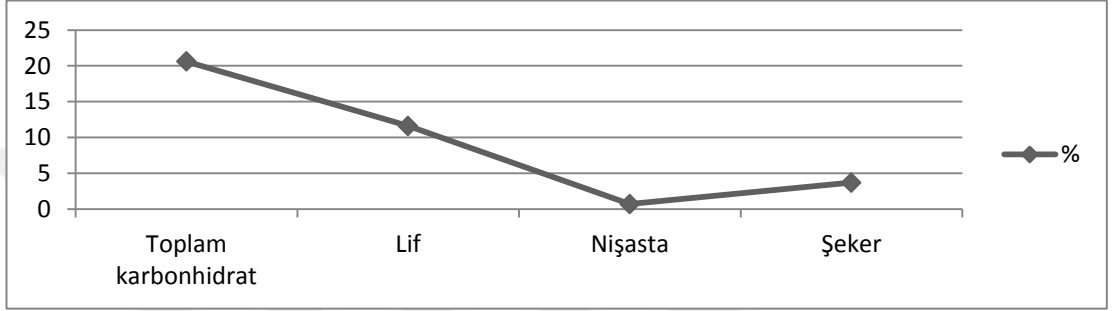
Şekil 1.47. Grid'lerde, Badem'in (*A. communis* L.) yetiştiği alanlara ait illerin kodları

(<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300>)

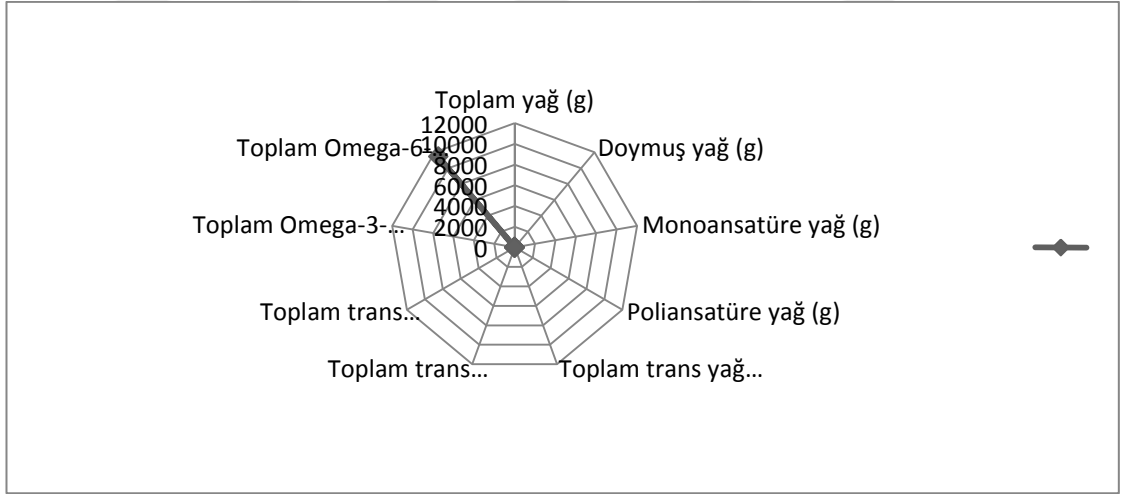
Badem tohumunun besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri Şekil 1.48'de, karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı Şekil 1.49'da, yağ asitleri Şekil 1.50'de, diğer besin bileşenleri Şekil 1.51'de vitaminler ve mineralleri Şekil 1.52 ve 1.53'te verilmiştir.



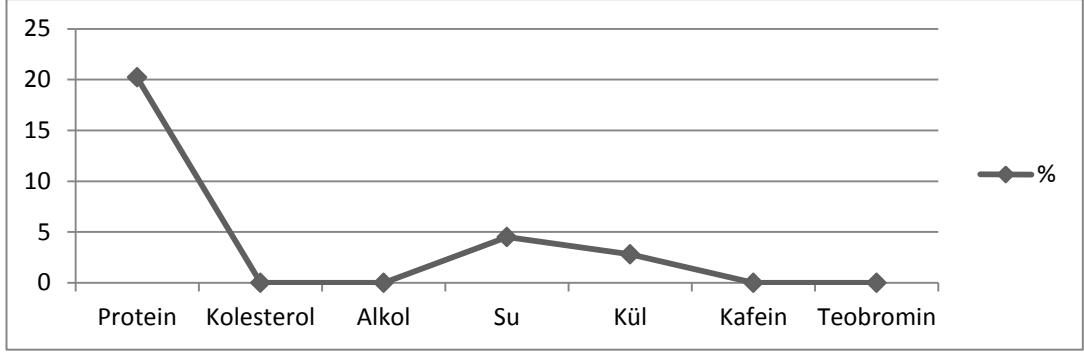
Şekil 1.48. Badem'in (95 g) besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2))



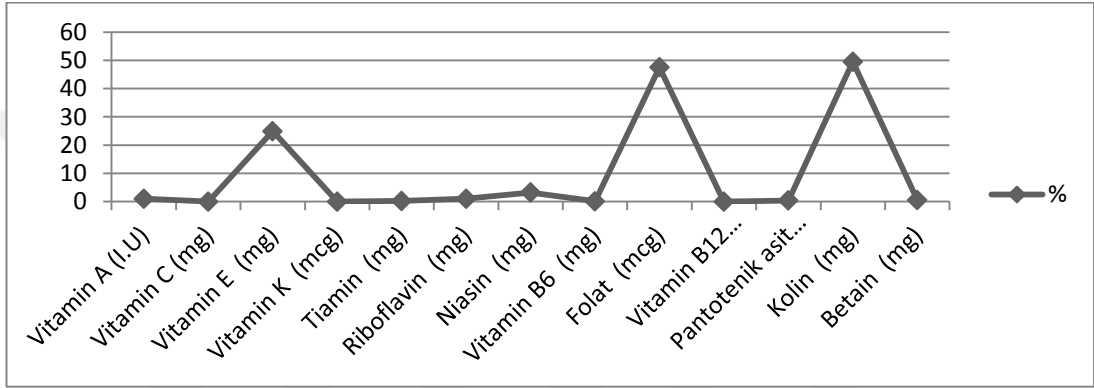
Şekil 1.49. Badem (95 g) ve karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2))



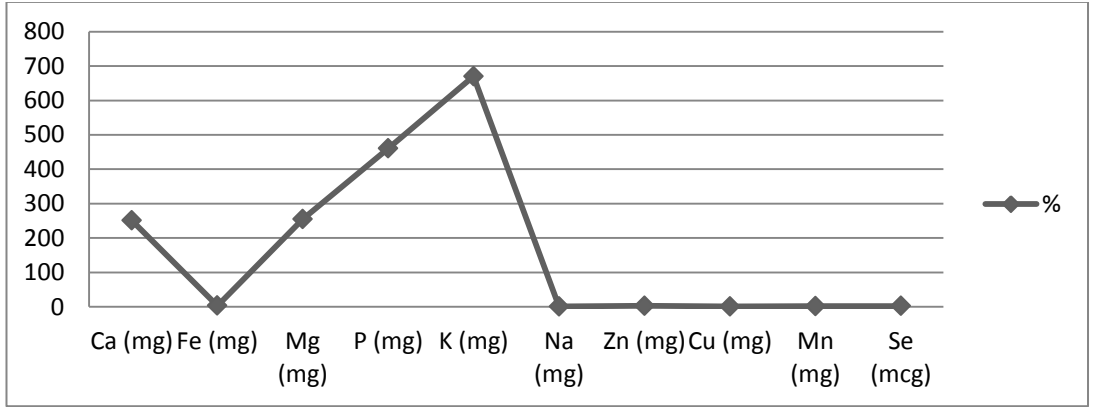
Şekil 1.50. Badem (95 g) ve yağ asitleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2))



Şekil 1.51. Badem (95 g) ve diğer besin bileşenleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2))



Şekil 1.52. Badem (95 g) ve içerdiği vitaminler  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2))



Şekil 1.53. Badem (95 g) ve içerdiği mineraller  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2))

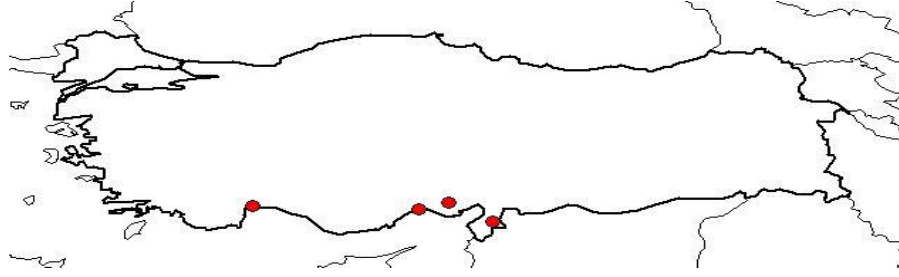
#### 1.5.4. Yerfıstığı'nın (*Arachis hypogaea* L.) Genel Özellikleri ve Besin Bileşenleri

*Arachis hypogaea* L. olarak bilinen yerfıstığının taksonomik hiyerarşisi Çizelge 1.12'de ve genel takson bilgisi Çizelge 1.13'da, ülkemizde yetiştirilme alanları ve kodları Şekil 1.54, 1.55 ve 1.56'da gösterilmiştir.

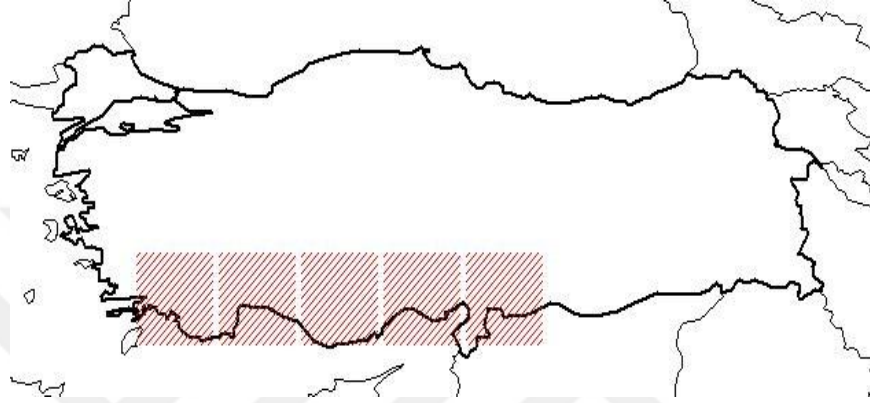
| Çizelge 1.12. Yerfıstığı'nın ( <i>A. hypogaea</i> L.) taksonomik hiyerarşisi<br>( <a href="http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=3532">http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=3532</a> ) |  |
|---|--|
| <b>Alem:</b> Plantae  |  |
| <b>Alt Alem:</b> Tracheobionta  |  |
| <b>Şube:</b> Magnoliophyta  |  |
| <b>Sınıf:</b> Magnoliopsida   |  |
| <b>Alt Sınıf:</b> Rosidae   |  |
| <b>Takım:</b> Fabales   |  |
| <b>Familya:</b> Fabaceae  |  |
| <b>Cins:</b> <i>Arachis</i>   |  |
| <b>Tür:</b> <i>Arachis hypogaea</i> L.  |  |

| Çizelge 1.13. Yerfıstığı'nın ( <i>A. hypogaea</i> L.) genel takson bilgisi<br>( <a href="http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=3532">http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=3532</a> ) |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>Hayat süresi</b>   | 1 yıl                            |
| <b>Yapısı</b>   | Ot                               |
| <b>Hayat formu</b>  | Terofit                          |
| <b>Çiçeklenme</b>   | Bilinmemekte                     |
| <b>Yaşam alanı</b>  | Yenilebilir tohum olarak ekilmiş |
| <b>Endemizm</b>   | Endemik değil                    |
| <b>Element</b>  | Bilinmiyor                       |
| <b>Türkiye Dağılımı</b>   | Güney Anadolu                    |
| <b>Genel Dağılımı</b>   | Güney Amerika                    |

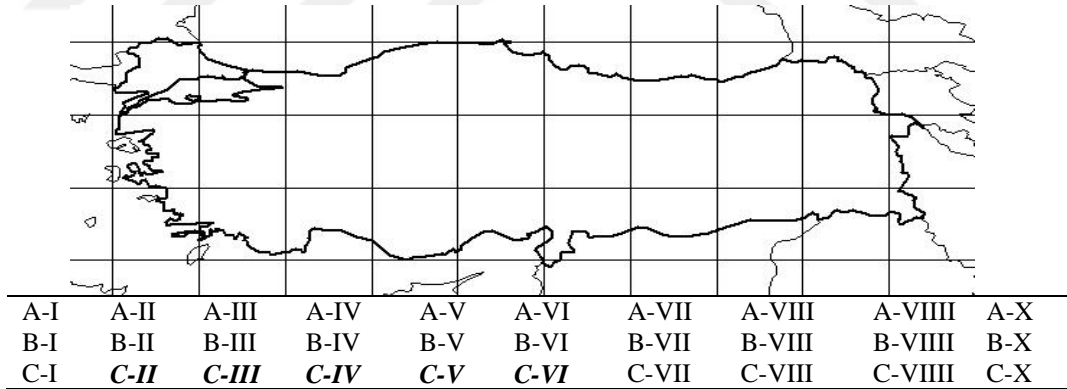




Şekil 1.54. Yerfıstığı'nın (*A. hypogaea* L.) yetiştirildiği iller  
(Adana, Antalya, Hatay, İçel)  
(<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300>)

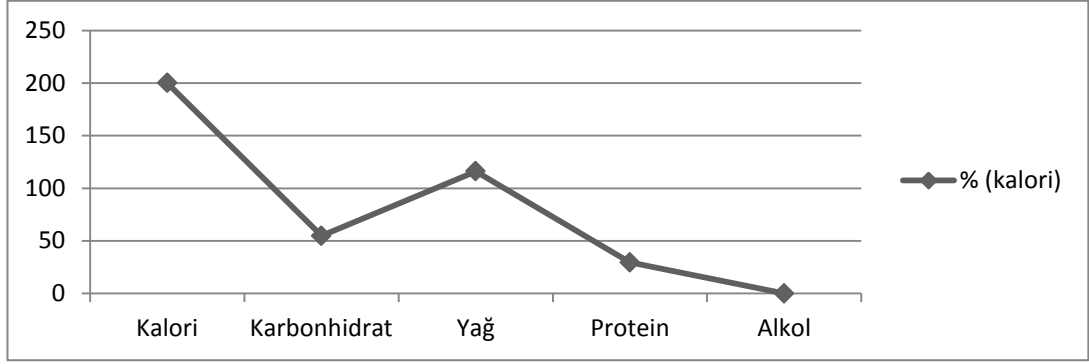


Şekil 1.55. Yerfıstığı'nın (*A. hypogaea* L.) yetiştirildiği illerin grid sistemindeki yeri  
(<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300>)

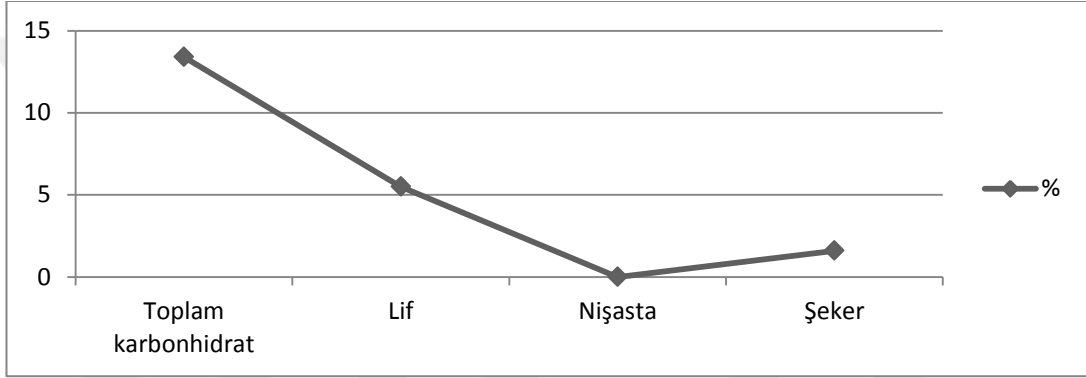


Şekil 1.56. Yerfıstığı'nın (*A. hypogaea* L.) yetiştigi alanlara ait illerin kodları  
(<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300>)

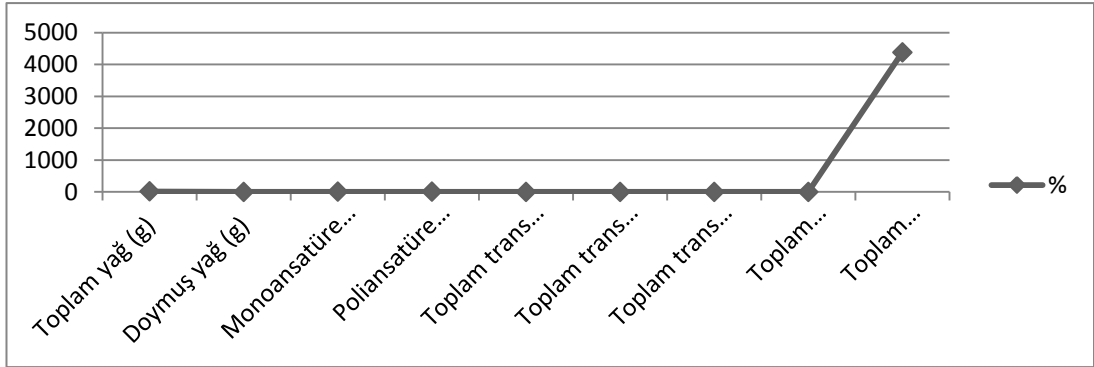
Yerfıstığının besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri Şekil 1.57'de, karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı Şekil 1.58'de, yağ asitleri Şekil 1.59'da, diğer besin bileşenleri Şekil 1.60'da, vitaminler ve mineralleri Şekil 1.61 ve 1.62'de verilmiştir.



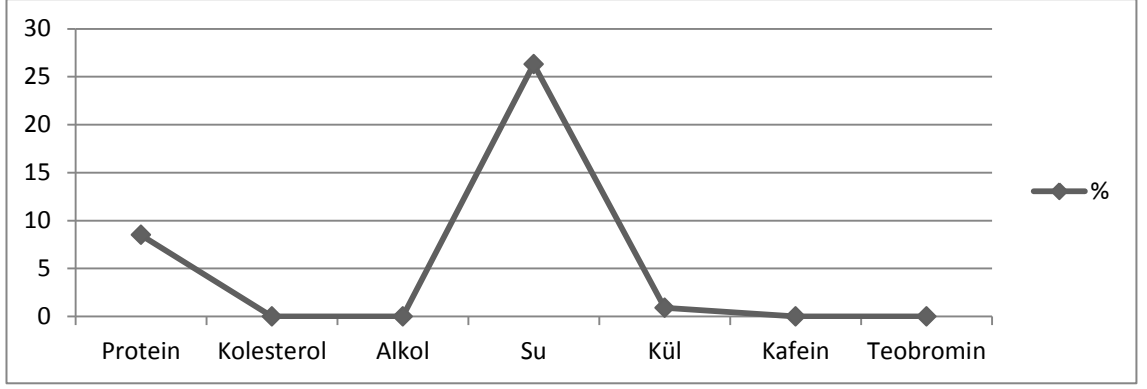
Şekil 1.57. Yerfıstığı (63 g) ve besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri ([www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2))



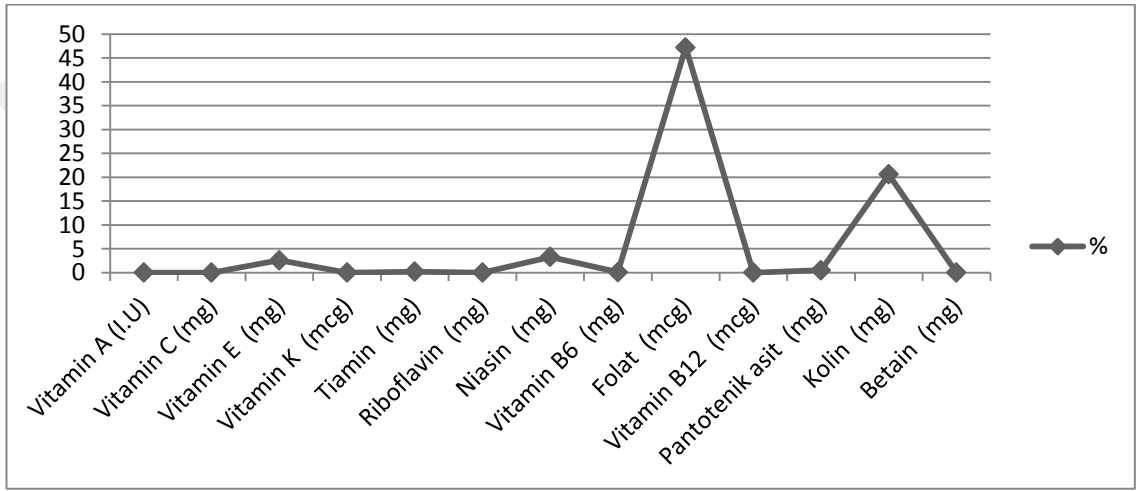
Şekil 1.58. Yerfıstığı (63 g) ve karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı ([www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2))



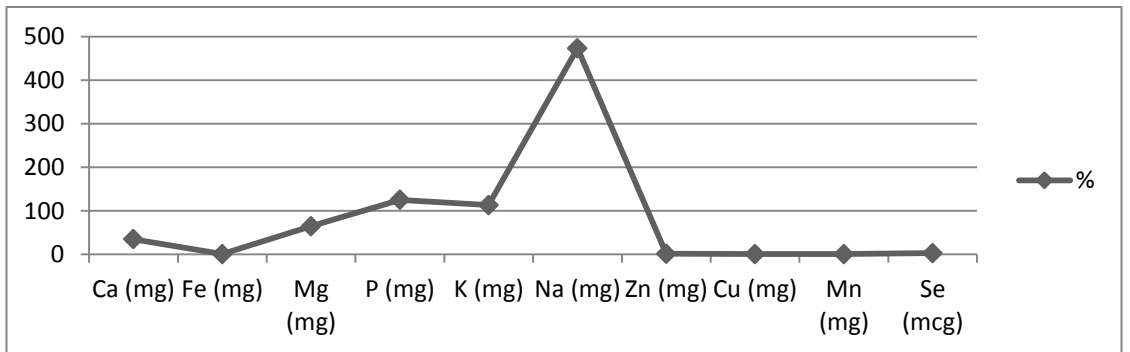
Şekil 1.59. Yerfıstığı (63 g) ve yağ asitleri ([www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2))



Şekil 1.60. Yerfıstığı (63 g) ve diğer besin bileşenleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2))



Şekil 1.61. Yerfıstığı (63 g) ve içerdiği vitaminler  
([www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2))



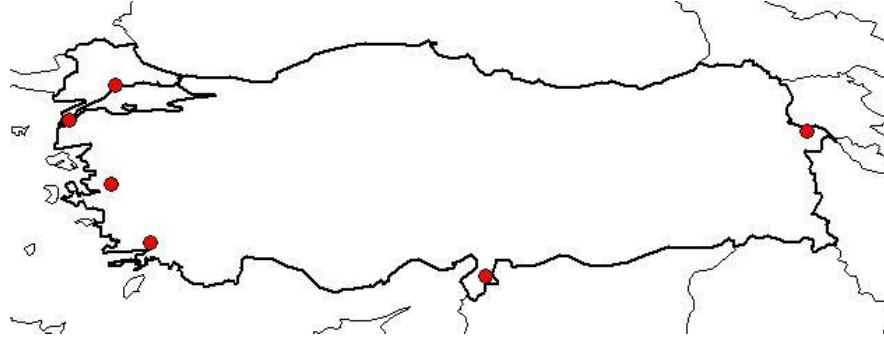
Şekil 1.62. Yerfıstığı (63 g) ve içerdiği mineraller  
([www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2))

### 1.5.5. Susam'ın (*Sesamum indicum* L.) Genel Özellikleri ve Besin Bileşenleri

*Sesamum indicum* L. olarak bilinen yerfıstığının taksonomik hiyerarşisi Çizelge 1.14'de ve genel takson bilgisi Çizelge 1.15'de, ülkemizde yetiştirilme alanları ve kodları Şekil 1.63, 1.64 ve 1.65'de gösterilmiştir.

| Çizelge 1.14. Susam'ın ( <i>S. indicum</i> L.) taksonomik hiyerarşisi<br>( <a href="http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=6348">http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=6348</a> ) |  |
|--|--|
| <b>Alem:</b> Plantae   |  |
| <b>Alt Alem:</b> Tracheobionta   |  |
| <b>Şube:</b> Magnoliophyta   |  |
| <b>Sınıf:</b> Magnoliopsida  |  |
| <b>Alt Sınıf:</b> Asteridae  |  |
| <b>Takım:</b> Scrophulariales  |  |
| <b>Familya:</b> Pedaliaceae  |  |
| <b>Cins:</b> <i>Sesamum</i>  |  |
| <b>Tür:</b> <i>Sesamum indicum</i> L.  |  |

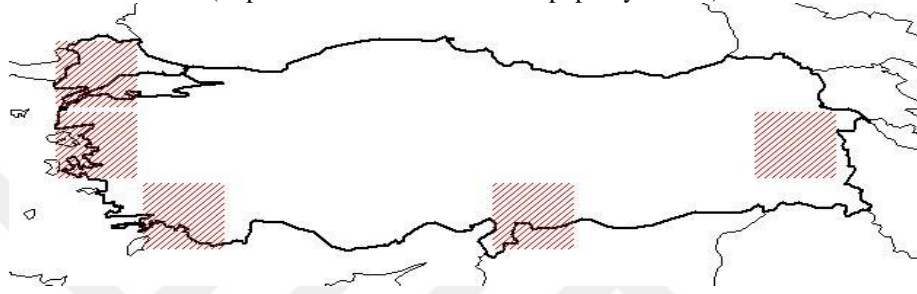
| Çizelge 1.15. Susam'ın ( <i>S. indicum</i> L.) genel takson özellikleri<br>( <a href="http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=6348">http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&amp;tax_id=6348</a> ) |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Ömür   | Tek yıllık                          |
| Yapı   | ot                                  |
| Çiçeklenme   | 7-8                                 |
| Habitat  | Kültür, kültürden kaçan             |
| Endemik  | Endemik değil                       |
| Element  | Bilinmiyor                          |
| Türkiye dağılımı   | KB. Türkiye, B., G. ve KD. Anadolu- |
| Genel Dağılımı   | Eski Dünya                          |



Şekil 1.63. Susam'ın (*S. indicum* L.) yetiştirildiği iller

([http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=6348](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=6348))

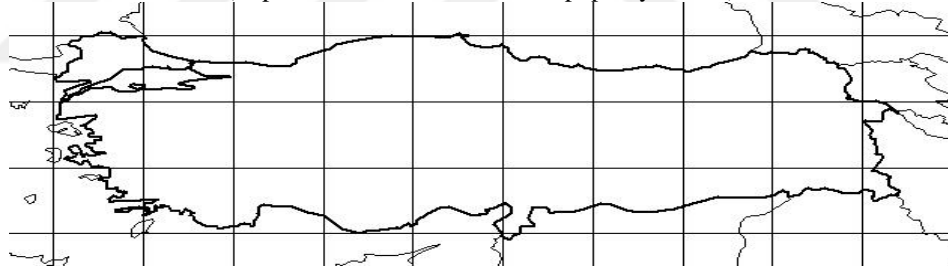
(<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300>)



Şekil 1.64. Susam'ın (*S. indicum* L.) yetiştirildiği illerin grid sistemindeki yeri

([http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=6348](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=6348))

(<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300>)



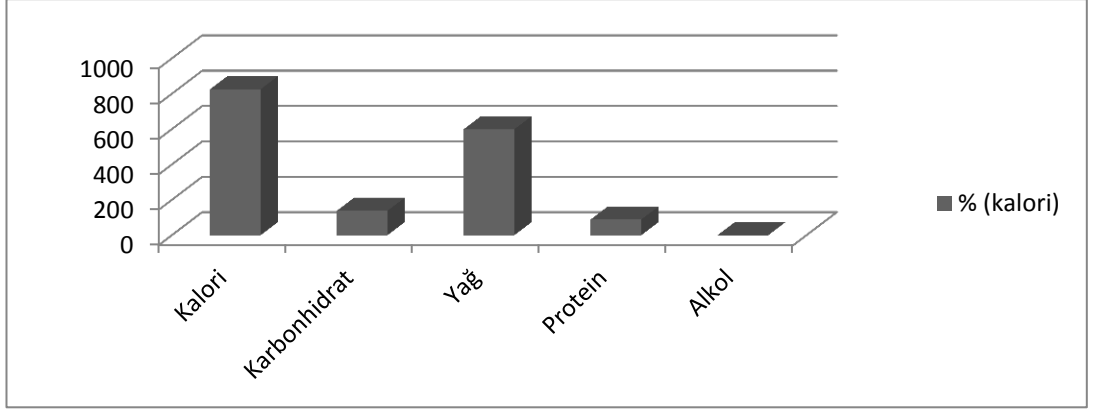
|     |      |       |      |     |      |       |        |        |     |
|-----|------|-------|------|-----|------|-------|--------|--------|-----|
| A-I | A-II | A-III | A-IV | A-V | A-VI | A-VII | A-VIII | A-VIII | A-X |
| B-I | B-II | B-III | B-IV | B-V | B-VI | B-VII | B-VIII | B-VIII | B-X |
| C-I | C-II | C-III | C-IV | C-V | C-VI | C-VII | C-VIII | C-VIII | C-X |

Şekil 1.65. Susam'ın (*S. indicum* L.) yetiştiği alanlara ait illerin kodları

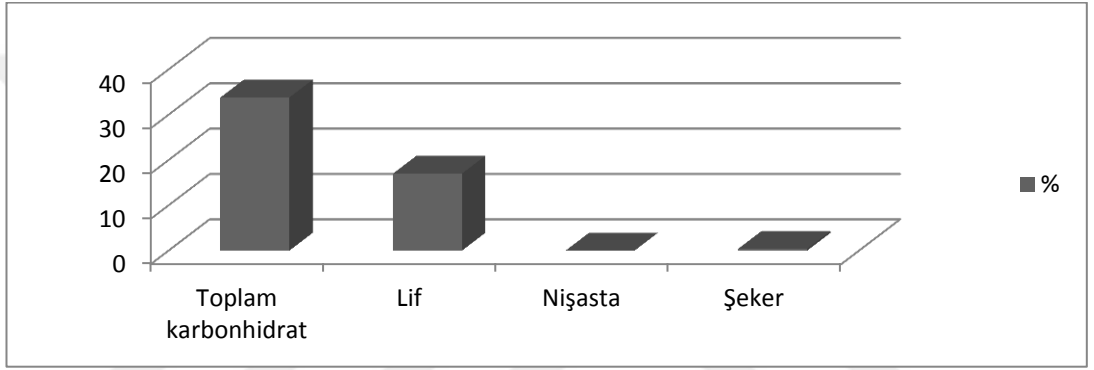
([http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=6348](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=6348))

(<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300>)

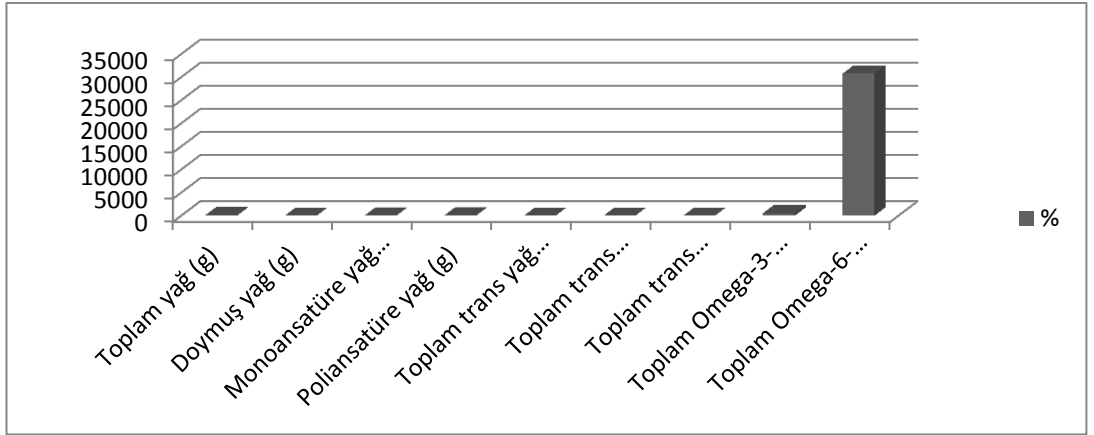
Susamın besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri Şekil 1.66'da, karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı Şekil 1.67'de, yağ asitleri Şekil 1.68'de, diğer besin bileşenleri Şekil 1.69'da, vitaminler ve mineralleri Şekil 1.70 ve 1.71'de verilmiştir.



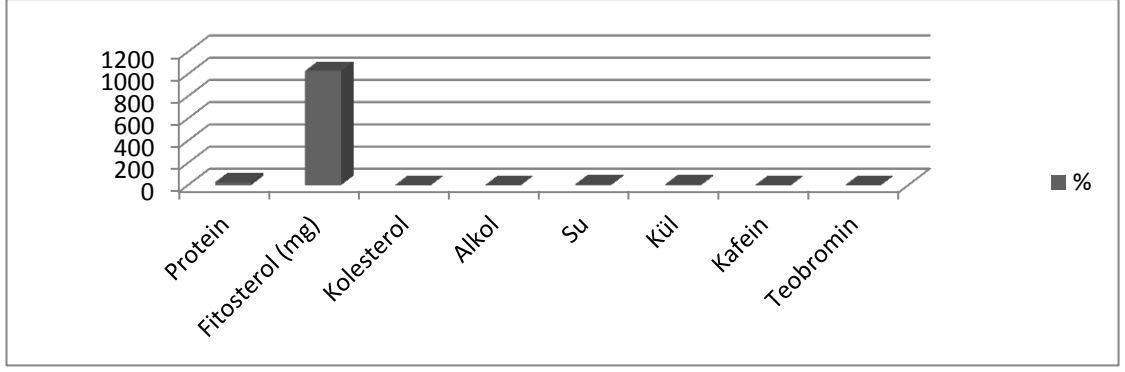
Şekil 1.66. Susam'ın (144 g) besin bileşenlerinin enerji bakımından değerleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2))



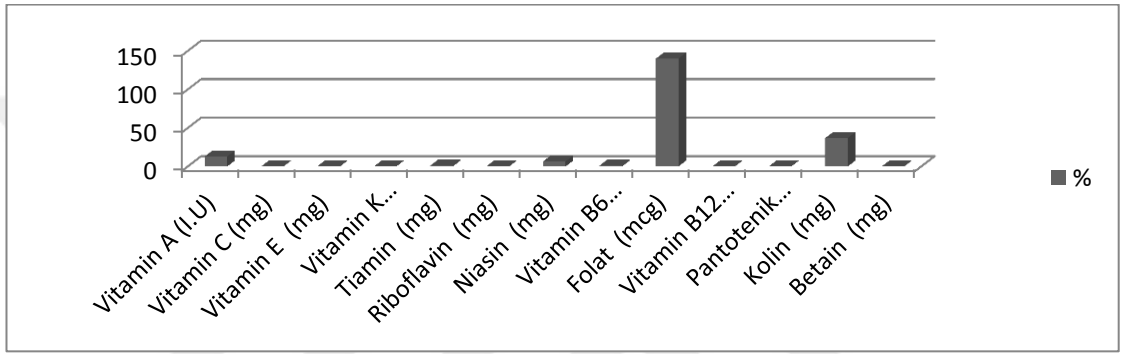
Şekil 1.67. Susam (144 g) ve karbonhidrat, lif, nişasta ve şeker miktarı  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2))



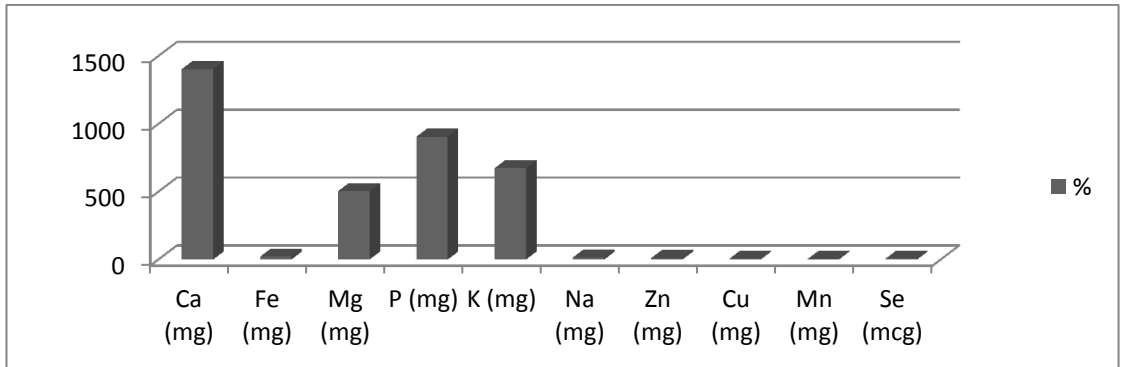
Şekil 1.68. Susam (144 g) ve yağ asitleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2))



Şekil 1.69. Susam (144 g) ve diğer besin bileşenleri  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2))



Şekil 1.70. Susam (144 g) ve içerdiği vitaminler  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2))



Şekil 1.71. Susam (144 g) ve içerdiği mineraller  
([www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2))

## 1.6. Gıda ve Mikroflora

Gıdalar kendi orijinal yapısında bulunan mikroorganizma tipleri dışında çeşitli araçlarla direk ya da indirek temasla farklı mikrofloraya sahip olabilmektedir. Çevre aracılığı ile olan bulaşmalar temel olarak toprak-su-hava olarak kabul edilmektedir. Biyo kaynaklı olanlar ise hayvan-bitki-insan olarak kabul edilmekte ve bunların dışında çeşitli kaynaklar aracılığı ile olanlar ise atıklar, ürünlerin hazırlanması sırasında kullanılan ilave maddeler ve işlem malzemeleri ya da cihazlar olarak kabul edilmektedir (Akın ve Akın, 2010).

Mikroorganizmalar, gıdalarda çeşitli özellikleri esas alınarak gruplandırılmaktadır. Bu gruplamalarda, bozulma yapanlar, faydalı işlevleri olanlar, sağlığa zarar oluşturanlar ve hiçbir şekilde etkisi olmayanlar şeklinde yapılmaktadır (Ayhan, 2000).

**Bozulma yapan** mikroorganizma sayılarının artması ile gıda ürünlerinin fizikokimyasal ve duyu karakterlerinin farklılaşmasına yola açmakta, dayanıklılık özelliğini azalmasına neden olmakta ve sağlık açısından kullanılma özelliğini kaybedilmesine yol açmaktadır (Ayhan, 2000).

**Faydalı işlevleri olanlar** ise metabolizmaları sonucunda oluşturdukları maddeler ile gıda ürününün duyuusal bakımından çekici hale gelmesine neden olmaktadır (Ayhan, 2000).

**Sağlığa zarar oluşturanlar** ise oluşturdukları metabolizma ürünleri ile gıda aracılı zehirlenmelere sebep olmaktadır (Ayhan, 2000).

**Hiçbir şekilde etkisi olmayanlar** ise bulunduğu gıdanın tüketilmesi ile hiçbir şekilde canlı sağlığına ne faydalı nede zararlı yönden etkile özelliklerinin olmaması olarak kabul edilmektedir (Ayhan, 2000).



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Farklı Tarhana Çeşitlerinin Hazırlanması

Ülkemizde hazırlanan gerek ticari gerekse katkılı tarhana çeşitleri Çizelge 2.1 ile 2.23 arasında verilmiştir.

Çizelge 2.1. Tarhana hazırlama yöntemi-1  
(İbanoğlu, vd., 1994)

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Aşama I</b>   | Soğan: su (60 g: 50 ml) 30 sn süre ile homojen oluncaya kadar öğütülmüştür.  |
| <b>Aşama II</b>  | Domates salçası (60 g), mutfak tuzu (40 g), kırmızıbiber tozu (10 g), dereotu (1 g), kuru nane (1 g) ve tarhana otu ( <i>Echinophora sibthorpiana</i> ) (6 g) ilave edilmiştir. Bütün karışım homojen oluncaya kadar 30 sn süre ile tekrar öğütülmüştür. |
| <b>Aşama III</b> | Tüm bileşenler kaynatma işleminden sonra orta dereceli bir sıcaklıkta 10 dk süre ile pişirilmiştir.  |
| <b>Aşama IV</b>  | Hamur, soğuması için oda koşullarında tutulmuştur.   |
| <b>Aşama V</b>   | Un (500 g), yoğurt (250 g), maya (10 g) ve su (100 ml) ilave edilmiştir. Hamur, bir hamur makinasında 40 rpm'de 15 dk boyunca karıştırılmıştır.  |
| <b>Aşama VI</b>  | Homojen hale gelen hamur, 10 mm kalınlığında çelik tepsiler üzerine yayılmış ve fermente edilmiştir (30 °C/96 saat).   |
| <b>Aşama VII</b> | Fermente edilmiş hamur, hava sirkülasyonu olan bir fırında, içerisinde % 10 nem kalıncaya kadar kurutulmuştur (50 °C/48 saat). Ve daha sonra öğütülmüştür.   |

Çizelge 2.2. Tarhana hazırlama yöntemi-2  
(İbanoğlu, 1999b, İbanoğlu ve İbanoğlu, 1999)

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Aşama I</b>   | Soğan: Su (60 g: 50 ml) 30 sn süre ile homojen oluncaya kadar Waringer blender'da öğütülmüştür.  |
| <b>Aşama II</b>  | Domates salçası (60 g), iyotsuz mutfak tuzu (40 g), kırmızıbiber tozu (10 g), kuru nane (1 g) ilave edilmiştir. Bütün karışım homojen oluncaya kadar 30 sn süre ile tekrar öğütülmüştür. |
| <b>Aşama III</b> | Tüm bileşenler kaynatma işleminden sonra 10 dk süre ile pişirilmiştir.   |
| <b>Aşama IV</b>  | Hamur, soğuması için oda koşullarında tutulmuştur.   |
| <b>Aşama V</b>   | Un (500 g), yoğurt (250 g), maya (10 g) ve su (100 ml çeşme suyu) ilave edilmiştir.<br>Hamur, el ile 10 dk boyunca yoğurulmuştur.  |
| <b>Aşama VI</b>  | Homojen hale gelen hamur, 10 mm kalınlığında çelik tepsiler üzerine yayılmış ve fermente edilmiştir (30 °C/48 saat).   |
| <b>Aşama VII</b> | Fermente edilmiş hamur, hava sirkülasyonu olan bir fırında, içerisinde %10 nem kalıncaya kadar kurutulmuştur (52 °C/48 saat). Ve daha sonra öğütülmüştür.                                |

Çizelge 2.3. Tarhana hazırlama yöntemi-3  
(İbanoğlu vd., 1999)

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Aşama I</b>   | Taze soğan: su (120:300 (g:ml) kahve öğütücüsünde 30 sn süre ile öğütülmüştür.   |
| <b>Aşama II</b>  | Domates salçası (120 g), iyotsuz mutfak tuzu (40 g), kırmızıbiber tozu (20 g), dereotu (2 g) ve kuru nane (2 g) homojen oluncaya kadar 30 sn süre ile öğütülmüştür.    |
| <b>Aşama III</b> | Tüm bileşenler kaynatma işleminden sonra 10 dk süre ile pişirilmiştir.   |
| <b>Aşama IV</b>  | Hamur, soğuması için oda koşullarında tutulmuştur.   |
| <b>Aşama V</b>   | Un (1000 g), yoğurt (500 g), maya (20 g), su (100 ml çeşme suyu)<br>Bütün bileşenler, hamur yapma makinasında düşük hızda yoğurma işlemine tabii tutulmuştur (40 rpm). |
| <b>Aşama VI</b>  | Hamur 10 mm kalınlığında çelik tepsiler üzerine yayılmış ve 30 °C'de 96 saat süre ile fermente edilmiştir.   |
| <b>Aşama VII</b> | Tarhana, %10 düzeyinde nem kalıncaya kadar hava sirkülasyonu olan fırında 52 °C'de 48 saat boyunca kurutulmuş ve öğütülmüştür (<400 µm).                               |

Çizelge 2.4. Tarhana hazırlama yöntemi-4  
(Dağlıoğlu, 2000)

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Ticari Tarhana Aşama I</b> | Buğday unu (100 g), Buğday irmiği (37,5 g), mercimek unu (5 g), yoğurt (60 g), domates salçası (7,5 g), kırmızıbiber salçası (7,5 g), kıyılmış soğan (37,5 g), maya (20 g), tuz (5 g), sitrik asit (1 g), ayçiçek yağı (1,5 g).   |
| <b>Aşama II</b>               | Soğan doğandıktan sonra öğütücüde öğütülmüş ve daha sonra diğer tüm bileşenler 50 rpm'de 15 dk. karıştırılmıştır.   |
| <b>Aşama III</b>              | 1,0-1,5 cm kalınlığında tepsiye yayıldıktan sonra 35 °C'de 5 gün fermente edilmiştir.   |
| <b>Aşama IV</b>               | Nem içeriği % 10'nun altında olacak şekilde, 55 °C'de 28 saat kurutulmuş ve partikül boyutu < 800 µm olacak şekilde öğütülmüştür.   |
| <b>Tarif I</b>                | Buğday unu (100 g), buğday irmiği (50 g), mercimek çorbası (7 g), yoğurt (80 g), domates salçası (10 g), kırmızıbiber salçası (10 g), kıyılmış soğan (50 g), Tuz (7 g), sitrik asit (0,4 g), ayçiçek yağı (1,5 g) bileşenleri yoğurulmuş ve hamur haline getirilmiştir. |
| <b>Aşama I</b>                | Tarif I'de hazırlanan hamur 40-42 °C'de 5 gün süre ile fermente edilmiştir.   |
| <b>Tarif II Aşama I</b>       | Tarhana hamuru I (100 g), un (60 g), irmik (30 g), domates salçası (4,8 g), kırmızıbiber salçası (4,8 g), tuz (6 g), nişasta (4 g), sitrik asit (0,4 g)   |
| <b>Aşama II</b>               | Bütün bileşenler karıştırıldıktan sonra oluşan hamur 80 °C'de %8 nem kalıncaya kadar kurutulmuştur.   |
| <b>Tarif III Aşama I</b>      | Tarhana hamuru I (100 g)+Tarhana hamuru II (125 g), domates salçası (6 g), kırmızıbiber salçası (6 g)   |
| <b>Aşama II</b>               | Bütün bileşenler karıştırıldıktan sonra oluşan hamur 80 °C'de %8 nem kalıncaya kadar kurutulmuştur.   |

Çizelge 2.5. Tarhana hazırlama yöntemi-5  
(Köse ve Çağındı, 2002)

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Kontrol Aşama I</b> | Domates, kırmızıbiber tozu, soğan (1:1:1) 30 sn süre ile elektrikli öğütücüde öğütülmüştür.                      |
| <b>Aşama II</b>        | Tüm bileşenler kaynatma işleminden sonra 15 dk süre ile pişirilmiştir.   |
| <b>Aşama III</b>       | Hamur, soğuması için oda koşullarında tutulmuştur.   |
| <b>Aşama IV</b>        | Un (300 g) ilave edildikten sonra el ile yoğurma (10 dk) işlemi yapılmıştır.                                     |
| <b>Aşama V</b>         | Piştirilmiş domates, paprika, soğan (1:1:1) (180 g) ve yoğurt (250 g) ilave edilmiştir.                          |
| <b>Aşama VI</b>        | Hamur yapma makinasında 55 rpm'de 4 dk süre ile yoğurulmuştur.   |
| <b>Aşama VII</b>       | Fermentasyon işlemi yapılmıştır (32 °C/24 saat).   |
| <b>Aşama VIII</b>      | 5-6 g fermente hamur parçaları halinde hamurun nemi yaklaşık % 10 olacak şekilde mikrodalgada kurutulmuştur.     |
| <b>Aşama VIII</b>      | Tarhana öğütülme işleminden sonra, 1 mm lik elekten geçirilmiştir.   |
|                        | Yukarıdaki uygulanan kontrolden farklı olarak farklı buğday unu farklı tipteki unlar (%) ile kombine edilmiştir. |
| Tarif I                | Buğday unu (100)   |
| Tarif II               | Çavdar: buğday unu (25:75 )  |
| Tarif III              | Çavdar: buğday unu (50:50 )  |
| Tarif IV               | Çavdar (100 g)   |
| Tarif V                | Mısır: buğday unu (25:74 )   |
| Tarif VI               | Mısır: buğday unu (50:50 )   |
| Tarif VII              | Mısır (100)  |
| Tarif VIII             | Soya fasulyesi/buğday unu (5:95 )  |
| Tarif VIII             | Soya fasulyesi/Buğday unu (15:85 )   |
| Tarif X                | Soya fasulyesi/Buğday unu (25:75 )   |

Çizelge 2.6. Standart tarhana yapımı-6  
(Koca, vd., 2002)

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Kontrol Aşama I</b> | Domates salçası (%6), nane (%1), biber (%1), soğan (%12), tuz (%4)  |
| <b>Aşama II</b>        | Belirtilen bileşenler karıştırıldıktan ve kaynatıldıktan sonra 5 dk süreyle pişirilmiştir.  |
| <b>Aşama III</b>       | Su ilave edildikten sonra karıştırılmış ve tekrar pişirilmiştir (5 dk). Soğutma işleminden sonra aşağıdaki bileşenler ilave edilmiştir. |
| <b>Aşama IV</b>        | Buğday unu (%50), maya (%1), yoğurt (%25)   |
| <b>Aşama V</b>         | El ile yoğurma işlemi 10 dk süre ile yapılmıştır.   |
| <b>Aşama VI</b>        | Hamur 30 °C/48 saat süre ile fermente edilmiştir.   |
| <b>Aşama VII</b>       | Fermentasyon süreci sonunda hamur 50 °C/48 saat süre ile kurutulmuştur.   |
| <b>Aşama VIII</b>      | Kurutulan fermente ürün un haline getirilmiş (öğütme) ve tarhana tozu elde edilmiştir.  |
|                        | Yukarıda belirtilen işlemler aynen uygulanmış fakat un ve yoğurt kısmında modifikasyonlar yapılmış ve soya sütü uygulaması yapılmıştır. |
| <b>Tarif I</b>         | Buğday unu: yoğurt (inek sütü): soya sütü (500 g: 250 g: 0 g)   |
| <b>Tarif II</b>        | Buğday unu: yoğurt (inek sütü): soya sütü (500 g: 500 g: 0 g)   |
| <b>Tarif III</b>       | Buğday unu: yoğurt (inek sütü): soya sütü (500 g: 1000 g: 0 g)  |
| <b>Tarif IV</b>        | Buğday unu: yoğurt (inek sütü): soya sütü (500 g: 0 g: 250 g)   |
| <b>Tarif V</b>         | Buğday unu: yoğurt (inek sütü): soya sütü (500 g: 0 g: 500 g)   |
| <b>Tarif VI</b>        | Buğday unu: yoğurt (inek sütü): soya sütü (500 g: 0 g: 1000 g)  |
| <b>Tarif VII</b>       | Buğday unu: yoğurt (inek sütü): soya sütü (500 g: 125 g: 125 g)   |
| <b>Tarif VIII</b>      | Buğday unu: yoğurt (inek sütü): soya sütü (500 g: 250 g: 250 g)   |
| <b>Tarif VIII</b>      | Buğday unu: yoğurt (inek sütü): soya sütü (500 g: 500 g: 500 g)   |

Çizelge 2.7. Tarhana hazırlama yöntemi-7  
(Maskan ve İbanoğlu, 2002, İbanoğlu Maskan, 2002, İbanoğlu ve Ainsworth, 2004)

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Tarif I</b>   | Soğan: su (120:100 (g:ml) en yüksek hızda 10 sn süre ile Waringer blender'da homojen oluncaya kadar öğütülmüştür.   |
| <b>Aşama I</b>   |   |
| <b>Aşama II</b>  | Domates salçası (120 g), iyotsuz mutfak tuzu (80 g), kırmızıbiber tozu (20 g), kuru nane (20 g) ilave edilmiş ve tüm bileşenler 30 sn süre ile öğütülmüştür.  |
| <b>Aşama III</b> | Tüm bileşenler kaynatma işleminden sonra 10 dk süre ile pişirilmiştir.  |
| <b>Aşama IV</b>  | Hamur, soğuması için oda koşullarında tutulmuştur.  |
| <b>Aşama V</b>   | Un (1000 g), yoğurt (500 g), maya (20 g) ve su (200 ml çeşme suyu) ilavesinden sonra hamur yapma makinasında düşük hızda yoğurma (5 dk) işlemi yapılmıştır.   |
| <b>Aşama VI</b>  | Hamur 10 mm kalınlığında çelik tepsiler üzerine yayılarak fermente işlemine bırakılmıştır (30 °C/96 saat)   |
| <b>Tarif II</b>  | Yukarıdaki işlemler aynen uygulanmakla birlikte 5. nci basamakta 2 lt su ilavesi yapılarak 10 dakika daha pişirilmiş ve diğer işlemler aynen Tarif 1 deki gibi devam edilmiş ve soğutma işlemi yapılmıştır. |

Çizelge 2.8. Tarhana hazırlama yöntemi-8  
(Yıldırım ve Ercan, 2004)

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Aşama I</b>   | Un (%50) + baharat karışımı (%1,5) (maydanoz, nane, kırmızı toz biber) + Tuz (%4) mikserde karıştırılmıştır.                                 |
| <b>Aşama II</b>  | Doğranmış ve yarı yarıya kurutulmuş soğan (%13)+domates püresi (%6,5) + süzme yoğurt (%25) ilave edilmiş ve mixer ile 2 dk karıştırılmıştır. |
| <b>Aşama III</b> | Hazırlanan hamur, ağzı kapalı bidonlarda 37 °C/24 saat fermente edilmiştir (Yöntem I)  |
| <b>Aşama IV</b>  | Hazırlanan hamur, 37 °C/96 saat (Yöntem II, geleneksel tarhana)  |
| <b>Aşama V</b>   | Kurutma Tüm örnekler 40 °C'de 24 saat hava sirkülasyonlu odada kurutulmuştur.  |
| <b>Aşama VI</b>  | Kurutulan tarhana öğütülmüştür.  |

Çizelge 2.9. Tarhana hazırlama yöntemi-9  
(Erbaş, vd., 2004; Erbaş, vd., 2006; Certel vd., 2007)

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Aşama I</b>    | Domates (%13,2), kırmızıbiber (%13,2), soğan (%6,6), dereotu (%0,7), fesleğen (%1), nane (%1) homojenize edildikten sonra 1 mm çaptan daha küçük süzgeçten geçirilmiştir.   |
| <b>Aşama II</b>   | Hazırlanan bu karışım 65 °C’de 30 dk süre ile pastörize edilmiştir.   |
| <b>Aşama III</b>  | Pastörizasyon işlemini takiben soğuması için 25 °C’de bekletilmiştir.   |
| <b>Aşama IV</b>   | Un (%35,3), süzme yoğurt (%26,4), maya (%0,4) ve tuz (%2,2) ilavesinden sonra karıştırılmıştır.   |
| <b>Aşama V</b>    | Hamur, 25 °C’de 3 gün süre ile fermente edilmiştir.   |
| <b>Aşama VI</b>   | Fermentasyon işlemi sonunda, hamur 5 parçaya ayrılmıştır.   |
| <b>Aşama VII</b>  | 1) Orijinal fermente hamur<br>2) Sodyum benzoat (1 g/kg) ilave edilmiş hamur<br>3) Tuz (65 g/kg) ilave edilmiş hamur<br>4) +4 °C’de muhafaza edilmiş hamur<br>5) Güneşte kurutulmuş, öğütülmüş hamur (kontrol)        |
| <b>Aşama VIII</b> | Hermetik olarak kaplanmış ve depolanmıştır. 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. aylardan sonra örnekler derin dondurucuya konulmuştur. Derin dondurucudan alınan örnekler buzdolabında tutulduktan sonra analizleri yapılmıştır. |

Çizelge 2.10. Tarhana hazırlama yöntemi-10  
(Gocmen, vd., 2004)

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Aşama I</b>   | Buğday unu (yaklaşık olarak 1000 g), unun % 50’si olacak şekilde, yoğurt (%50), öğütülmüş kuru soğan (%10), öğütülmüş yeşil biber (%5), domates salçası (%2,5), kırmızı biber salçası (%7,5), tuz (%7,5) ve maya (%1,0 ) bir mikser içerisinde 50 rpm’de homojen oluncaya kadar (5 dk) parçalanmıştır. |
| <b>Aşama II</b>  | Hazırlanan hamur, 30 °C’de 72 saat süre ile fermente edilmiştir.   |
| <b>Aşama III</b> | Hazırlanan hamurun yarısı 3 saat boyunca güneşte kurutulmuştur.  |
| <b>Aşama IV</b>  | Hamurun diğer yarısı da, vakumlu bir etüvde 600 mm Hg basıncında 5 saat boyunca kurutulmuştur (50°C)   |
| <b>Aşama V</b>   | Nem içeriği yaklaşık %10 oluncaya kadar kurutma işlemi yapılmıştır.  |
| <b>Aşama VI</b>  | Tarhana öğütücüde öğütüldükten sonra, cam kavanozlara konulmuş ve buzdolabında 1 yıl boyunca mufaza edilmiştir.  |

Çizelge 2.11. Tarhana hazırlama yöntemi-11  
(Tarakçı, vd., 2004)

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Aşama I</b>   | Kuru soğan (doğranmış) (75 g), domates salçası (30 g), yeşilbiber (60 g), kuru granül maya (3 g) çelik bir kaptaki karıştırılmış ve yoğurulmuştur. |
| <b>Aşama II</b>  | Hamur, 30 °C/24 saat boyunca fermente edilmiştir.  |
| <b>Aşama III</b> | Hava sirkülasyonu olan bir fırında 55°C’de kurutulmuştur.  |
| <b>Aşama IV</b>  | Tarhana öğütücüsünde öğütüldükten sonra, 1 mm lik elekten geçirilmiş ve 22 °C’de karanlık bir ortamda muhafaza edilmiştir.                         |
|                  | Yukarıda belirtilen işlemlerde un ve yoğurt kısmında aşağıdaki modifikasyonlar uygulanmıştır.  |
| <b>Tarif I</b>   | Buğday unu: yoğurt: whey bileşenleri g bazında şu oranlarda test edilmiştir.<br>(300:300:0; 300:200:200; 300:100:400; 300:0:600)                   |
| <b>Tarif II</b>  | Mısır unu: yoğurt: whey bileşenleri şu oranlarda test edilmiştir.<br>(300:300:0; 300:200:200; 300:100:400; 300:0:600)                              |
| <b>Tarif III</b> | Buğday +mısır unu: yoğurt: whey bileşenleri şu oranlarda test edilmiştir.<br>(150+150:300:0; 150+150:200:200; 150+150:100:400; 150+150:0:600)      |

Çizelge 2.12. Tarhana hazırlama yöntemi-12  
(Değirmencioğlu, vd., 2005)

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Aşama I</b>   | Soğan ve yeşil biber öğütücüsünde 30 sn süre ile öğütülür.  |
| <b>Aşama II</b>  | Daha sonra yaklaşık olarak 1000 g un, %50 yoğurt, %10 öğütülmüş soğan, %10 öğütülmüş yeşil biber, %2,5 domates salçası, %7,5 kırmızı biber salçası, %7,5 tuz, %1 maya ve toz haline getirilmiş tarhana tozu (% 0,5, 1,0 ve 1,5) |
| <b>Aşama III</b> | Belirtilen bileşenlerin hepsi karıştırıldıktan sonra hamur yapma makinasında 55 rpm’de 5 dk süre ile yoğurulmuştur.   |
| <b>Aşama IV</b>  | Hamur 25 °C’de 4 gün süre ile fermente edilmiştir.  |
| <b>Aşama V</b>   | Fermentasyon sonunda hamur 5-6 g parçalara ayrıldıktan sonra 50 °C’lik bir fırında içerisinde %10 nem kalıncaya kadar kurutulmuştur.  |
| <b>Aşama VI</b>  | Öğütme ve eleme işleminden sonra cam bir kavanoza konularak buzdolabında muhafaza edilmiştir.   |

Çizelge 2.13. Tarhana hazırlama yöntemi-13  
(Çelik, vd., 2005)

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Aşama I</b>    | Domates (%10), kuru nane (%5), kırmızıbiber (%6), yeşil biber (%5) ve soğan (%12), tuz (%2) öğütücüde homojen edilmiştir. |
| <b>Aşama II</b>   | Yoğurt (%25) ilave edilmesinden sonra tekrar homojen edilmiştir.  |
| <b>Aşama III</b>  | Oda koşullarında 12 saat süre ile bekletilmiştir.   |
| <b>Aşama IV</b>   | Un (%35) ve maya ilavesinden sonra hamur tekrar karıştırılmıştır.   |
| <b>Aşama V</b>    | 23 °C'de 15 gün süre ile fermente edilmiştir.   |
| <b>Aşama VI</b>   | 1-2cm kalınlıkta küçük parçalar halinde kurutma işlemi içerisinde % 15 nem oluncaya kadar 50 °C'de yapılmıştır.           |
| <b>Aşama VII</b>  | Öğütme işlemi yapılmıştır (190 mikron oluncaya kadar)   |
| <b>Aşama VIII</b> | Süzgeçten geçirilen tarhana tozu polietilen paketlere aktarılmış ve 20 °C'de muhafaza edilmiştir.                         |

Çizelge 2.14. Tarhana hazırlama yöntemi-14  
(Erkan, vd., 2006)

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Aşama I</b>   | Doğrama (soğan (180 g), yeşil biber (75 g), kırmızı biber (75 g) öğütücüde homojen hale getirilmiştir.                                |
|                  | Karışım, domates salçası (112 g), kırmızıbiber tozu (15 g) ve tuz (60 g) ilave edildikten sonra tekrar öğütülmüştür.                  |
| <b>Aşama II</b>  | Yoğurt (inek sütü) (600 g), un (750 g), maya (15 g) ilavesinden sonra tekrar homojen hale getirilmiş ve kapaklı bir kutuya konmuştur. |
| <b>Aşama III</b> | 30 °C'de 5 gün süre ile fermente edilmiştir.  |
| <b>Aşama IV</b>  | Fermente hamur oda koşullarında kurutulmuş ve öğütülmüş ve bunu takiben 1 mm çaplı gözeneğe sahip süzgeçten geçirilmiştir.            |

Çizelge 2.15. Tarhana hazırlama yöntemi-15  
(Bilgiçli ve Elgün, 2005, Bilgiçli vd., 2006a)

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Kontrol Aşama I</b> | Buğday unu (400 g), Yoğurt (160 g), Domates salçası (40 g), Kıyılmış soğan (20 g), kırmızıbiber tozu (8 g) ve tuz (4 g) ve maya (10 g) bir mikser içerisinde iyice homojen oluncaya kadar 5 dk süreyle öğütülmüştür. |
| <b>Aşama II</b>        | Hazırlanan hamur, 2 cm derinliği olan plastik bir kaptaki fermentasyon işlemi yapılmıştır (30 °C/72 saat). Bu işlem sürecinde 12 saat ara ile karıştırma işlemi gerçekleştirilmiştir.                                |
| <b>Aşama III</b>       | Hava sirkülasyonu olan bir fırında, fermente edilen hamurun kurutma (55°C/48 saat) işlemi yapılmıştır.   |
| <b>Aşama IV</b>        | Tarhana öğütücüde öğütüldükten sonra, 1 mm lik elekten geçirilmiştir.  |
| <b>Aşama V</b>         | Yukarıda belirtilen işlemlerde una ilave olarak katkı maddelerinin ilave edilmesiyle yeni formülasyonlar geliştirilmiştir.   |
| <b>Yeni Ürün</b>       | Maya (0, 10, 20 g); arpa unu (0, 8, 16 g); fitaz (0, 0,2, 2,0 g)   |



Çizelge 2.16. Tarhana hazırlama yöntemi-16  
(Bilgiçli vd., 2006b, Bilgiçli ve İbanoğlu, 2007)

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Kontrol Aşama I</b> | Buğday unu (400 g), yoğurt (160 g), Domates salçası (40 g), Kıyılmış soğan (20 g), kırmızıbiber tozu (8 g), maya (10 g), tuz (4 g) bir mikser içerisinde iyice homojen oluncaya kadar öğütülmüştür (5 dk). |
| <b>Aşama II</b>        | 2 cm derinliği olan plastik bir kaptaki fermentasyon işlemi yapılmıştır (30 °C/72 saat). Bu işlem sürecinde 12 saat ara ile karıştırma işlemi gerçekleştirilmiştir.  |
| <b>Aşama III</b>       | Hava sirkülasyonu olan fırında kurutma (55°C/48 saat) işlemi yapılmıştır.  |
| <b>Aşama IV</b>        | Tarhana öğütücüsünde öğütüldükten sonra, 1 mm lik elekten geçirilmiştir.   |
| <b>Aşama V</b>         | Yukarıda belirtilen işlemlerde una alternatif maddelerin ilave edilmesiyle yeni formülasyonlar (Tarif I ve II) geliştirilmiştir.   |
| <b>Tarif I</b>         | Buğday tohumu (% 10, 25, 50) buğday unu ile yer değiştirilmiştir.  |
| <b>Tarif II</b>        | Buğday kepeği (% 10, 25, 50) buğday unu ile yer değiştirilmiştir.  |

Çizelge 2.17. Tarhana hazırlama yöntemi-17  
(Bilgiçli, 2009)

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Kontrol Aşama I</b> | Buğday unu (400 g), yoğurt (160 g), domates salçası (40 g), kıyılmış soğan (20 g), kırmızıbiber tozu (8 g), tuz (4 g) ve maya (10 g) bir mikser içerisinde iyice homojen oluncaya kadar öğütülmüştür. |
| <b>Aşama II</b>        | Hazırlanan hamur, 2 cm derinliği olan plastik bir kaptaki fermentasyon işlemi yapılmıştır (30 °C/72 saat). Bu işlem sürecinde 12 saat ara ile karıştırma işlemi gerçekleştirilmiştir.                 |
| <b>Aşama III</b>       | Hava sirkülasyonu olan bir fırında, fermente edilen hamurun kurutma (55°C/48 saat) işlemi yapılmıştır.  |
| <b>Aşama IV</b>        | Tarhana öğütücüsünde öğütüldükten sonra, 1 mm lik elekten geçirilmiştir.  |
| <b>Aşama V</b>         | Yukarıda belirtilen işlemlerde una alternatif maddelerin ilave edilmesiyle yeni formülasyonlar (Tarif I, II ve III) geliştirilmiştir.   |
| <b>Yeni Ürün</b>       | Karabuğday unu (%20, 40, 60, 80 ve 100) buğday unu ile yer değiştirilmiştir.  |

Çizelge 2.18. Tarhana hazırlama yöntemi-18  
(Çelik, vd., 2010 )

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Kontrol</b>   | Öğütücüde 45 sn süre ile püre hale getirilen, taze soğan püresi (%1,4), taze domates püresi (% 12,0), taze kırmızıbiber püresi (%6,0) yağsız yoğurt (% 17,9), kuru nane (%1,2), tuz (%1,2), maya (% 0,6) ve un (%59,7'nin 1/5'i ilave edilir).  |
| <b>Aşama I</b>   |   |
| <b>Aşama II</b>  | Hamur kapaklı bir kaba aktarılır ve 30 °C'de 1 gün boyunca fermente edilir.   |
| <b>Aşama III</b> | Un'un 1/5'i fermentasyonun 2. gününde hamura ilave edilir ve fermente işlemi devam ettirilir.   |
| <b>Aşama IV</b>  | Un'un 1/5'i fermentasyonun 3. gününde hamura ilave edilir ve fermente işlemi devam ettirilir.   |
| <b>Aşama V</b>   | Un'un 1/5'i fermentasyonun 4. gününde hamura ilave edilir ve fermente işlemi devam ettirilir.   |
| <b>Aşama VI</b>  | Fermente hamur 30 °C'de 72 saat boyunca kurtulmuştur ve öğütücüde (<400 µm) oluncaya kadar öğütülmüştür.  |
| TF20 Tarif       | Un (%47,8), buğday kepeği (%11,9), yoğurt (%17,9), taze domates püresi (%12,0), taze kırmızıbiber püresi (%6), taze soğan püresi (% 1,4), kuru nane (%1,2), tuz (%1,2), maya (% 0,6), su (%11,9) (suyun yarısı fermentasyonun 2. gününde diğer yarısı fermentasyonun 3. gününde ilave edilir)   |
|                  | Tarhana hamuru, fermentasyonun 7. gününde yaklaşık 0,5 cm yüksekliğinde yuvarlanır ve 0,5 cm eninde kesilir. Tarhana parçaları 30 °C'de 72 saat boyunca açık olarak kurutulur.  |
| TF40 Tarif       | Un (% 35,8), buğday kepeği (%23,9), yoğurt (%17,9), taze domates püresi (%12,0), taze kırmızıbiber püresi (% 6), taze soğan püresi (% 1,4), kuru nane (%1,2), tuz (%1,2), maya (% 0,6), su (%23,9) (suyun yarısı fermentasyonun 2. gününde diğer yarısı fermentasyonun 3. gününde ilave edilir) |
|                  | Tarhana hamuru, fermentasyonun 7. gününde yaklaşık 0,5 cm yüksekliğinde yuvarlanır ve 0,5 cm eninde kesilir. Tarhana parçaları 30 °C'de 72 saat boyunca açık olarak kurutulur.  |

Çizelge 2.19. Tarhana hazırlama yöntemi-19  
(Kilci ve Göçmen, 2012, Kilci ve Göçmen, 2014a,b Phenolic)

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Kontrol Aşama I</b> | Buğday unu (%100), yoğurt (%50), domates salçası (%2,5), kuru soğan (%2,5), kırmızı biber salçası (%7,5), tuz (%7,5 g) ve maya (%2,0 g) bir mikser içerisinde homojenize edilmiştir (5 dk). |
| <b>Aşama II</b>        | Hazırlanan hamur, 30 °C’de 72 saat süre ile fermente edilmiştir.  |
| <b>Aşama III</b>       | Fermente işlemi sonunda, hava sirkülasyonu olan bir fırında 50°C’de kurutulmuştur.  |
| <b>Aşama IV</b>        | Tarhana, öğütücüde öğütüldükten sonra, 1 mm lik elekten geçirilmiştir.  |
|                        | Yukarıda belirtilen işlemler aynen uygulanmış fakat farklı maddelerin ilave edilmesiyle yeni modifikasyonlar (Tarif I ve II) yapılmıştır.   |
| <b>Tarif I</b>         | Buğday unu yerine yulaf unu (%10, 20, 30, 40 ) kullanılmıştır.  |
| <b>Tarif II</b>        | Buğday unu yerine yulaf parçaları (%10, 20, 30, 40 ) kullanılmıştır.  |

Çizelge 2.20. Tarhana hazırlama yöntemi-20  
(Çağlar, vd., 2013)

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Kontrol Aşama I</b> | Buğday unu (100 g), yoğurt (40 g), domates salçası (10 g), kıyılmış soğan (5,0 g), kırmızıbiber tozu (2 g), tuz (1 g) ve maya (2,5 g) bir mikser içerisinde homojen oluncaya kadar parçalanmıştır. |
| <b>Aşama II</b>        | Hazırlanan hamur, plastik bir kap içerisinde oda koşullarında 3 gün boyunca fermente edilmiştir.   |
| <b>Aşama III</b>       | Fermente işlemi sonunda, oda koşullarında kurutulmuştur.   |
| <b>Aşama IV</b>        | Tarhana öğütücüde öğütüldükten sonra, 1 mm’lik elekten geçirilmiştir.  |
| <b>Aşama V</b>         | Öğütülen tarhana, polietilen torbalara konulduktan sonra oda koşullarında analiz edilinceye kadar tutulmuştur.   |
| <b>Aşama VI</b>        | Yukarıda belirtilen işlemlerde un yerine farklı maddelerin ilave edilmesiyle yeni modifikasyonlar geliştirilmiştir.  |
| <b>Yeni Ürün</b>       | Tarhanadaki buğday unu, keçiyoğurtunu (% 3, 5, ve 8) ile yer değiştirilmiştir. Fermentasyon ve diğer işlemler kontroldeki gibi yapılmıştır.  |

Çizelge 2.21. Tarhana hazırlama yöntemi-21  
(Erdem, vd., 2014)

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Kontrol Aşama I</b>   | Kuru soğan (120 g) mikser içerisinde 30 sn süre ile homojenize edilmiştir.  |
| <b>Aşama II</b>          | Domates salçası (120 g), kırmızıbiber tozu (20 g), nane (20 g), tuz (80 g) ilave edildikten sonra 30 sn süre ile tekrar mikser içerisinde homojenize edilmiştir.  |
| <b>Aşama III</b>         | Hazırlanan karışıma; buğday unu (1000 g), yoğurt (500 g), domates salçası (120 g), kırmızıbiber tozu (20 g), nane (20 g), tuz (80 g), maya (20 g) ve 180 ml distile su ilave edilmiştir. Uygulamalarda bu bileşenler temel bileşenler olarak kullanıldığı bildirilmiştir. |
| <b>Yeni Ürün Aşama I</b> | Öğütülmüş sazan balığı eti: distile su (g: ml)<br>50: 137,5; 100: 95; 150: 52,5; 200: 10 şeklinde katkı maddesi olarak ilave edilmiştir.  |
| <b>Aşama II</b>          | Tüm bileşenler, hamur yapma makinasında 50 rpm'de 7 dk. boyunca karıştırılmıştır.   |
| <b>Aşama III</b>         | Hazırlanan hamur, inkübatörde, kapalı bir plastik kutuda 30 °C'de 96 saat süresince fermentasyon işlemine maruz bırakılmıştır.  |
| <b>Aşama IV</b>          | Fermente edilmiş hamurun %9 ile 12 arasında değişen nem içeriği oluncaya kadar 60°C'de kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir.   |
| <b>Aşama V</b>           | Tarhana, öğütücüde öğütüldükten sonra, 1 mm'lik elekten geçirilmiştir.  |
| <b>Aşama VI</b>          | Örnekler cam kavanoza konulduktan sonra +4 °C'de muhafaza edilmiştir.   |

Çizelge 2.22. Tarhana hazırlama yöntemi-22  
(Bayrakçı ve Bilgiçli, 2014)

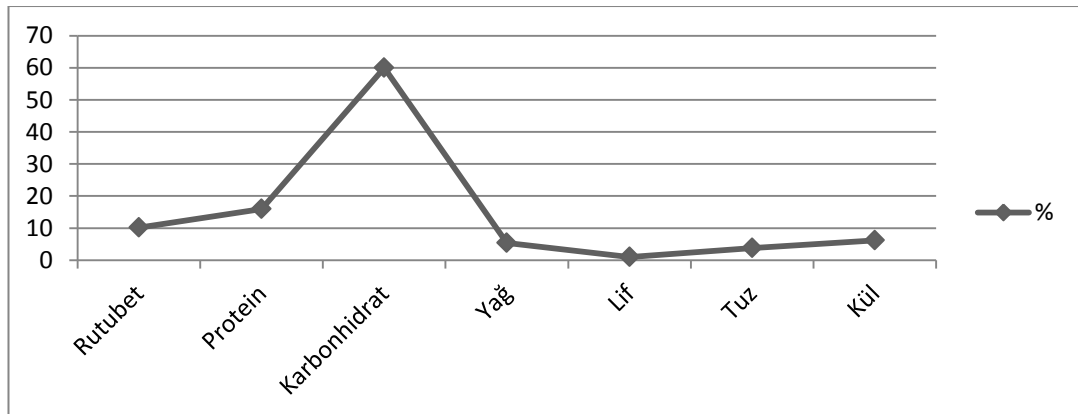
|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Kontrol Aşama I</b> | Buğday unu (200 g), yoğurt (80 g), domates salçası (20 g), kıyılmış soğan (10 g), kırmızıbiber tozu (4 g), maya (5 g), tuz (2 g) ve su bir mikser içerisinde iyice homojen oluncaya kadar öğütülmüştür. |
| <b>Aşama II</b>        | Hazırlanan hamur, plastik bir kap içerisinde, 30 °C'de 72 saat süre ile fermente işlemine tabi tutulmuştur.   |
| <b>Aşama III</b>       | Hava sirkülasyonu olan bir fırında, fermente edilen hamurun kurutma (55°C/48 saat) işlemi yapılmıştır.  |
| <b>Aşama IV</b>        | Tarhana, öğütücüde öğütüldükten sonra, 1 mm lik elekten geçirilmiştir.  |
| <b>Aşama V</b>         | Yukarıda belirtilen işlemlerde una alternatif maddelerin ilave edilmesiyle yeni formülasyonlar (Tarif I ve II) geliştirilmiştir.  |
| <b>Tarif I</b>         | Nişasta (RSa) (%15, 30, 45), buğday unu ile yer değiştirilmiştir.   |
| <b>Tarif II</b>        | Nişasta (RSb) katkılı (%15, 30, 45), buğday unu ile yer değiştirilmiştir.   |

Çizelge 2.23. Tarhana hazırlama yöntemi-23  
(Bilgiçli, vd., 2014)

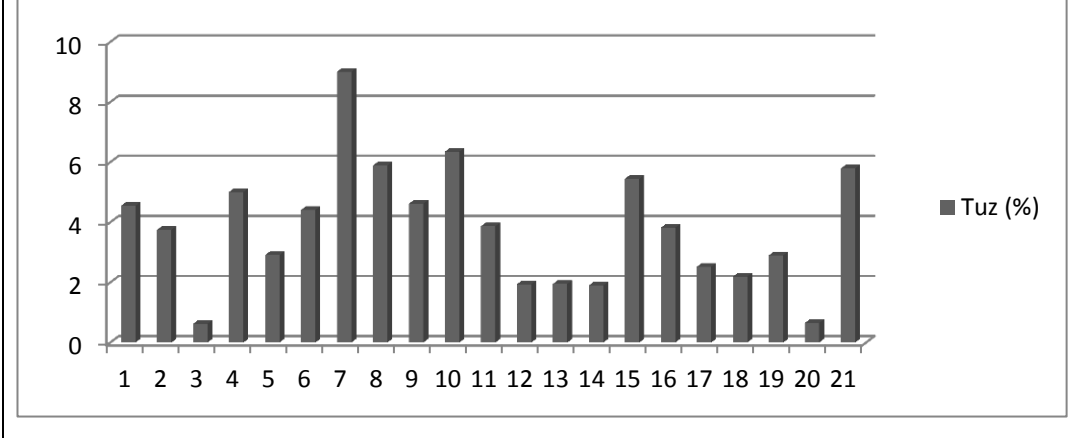
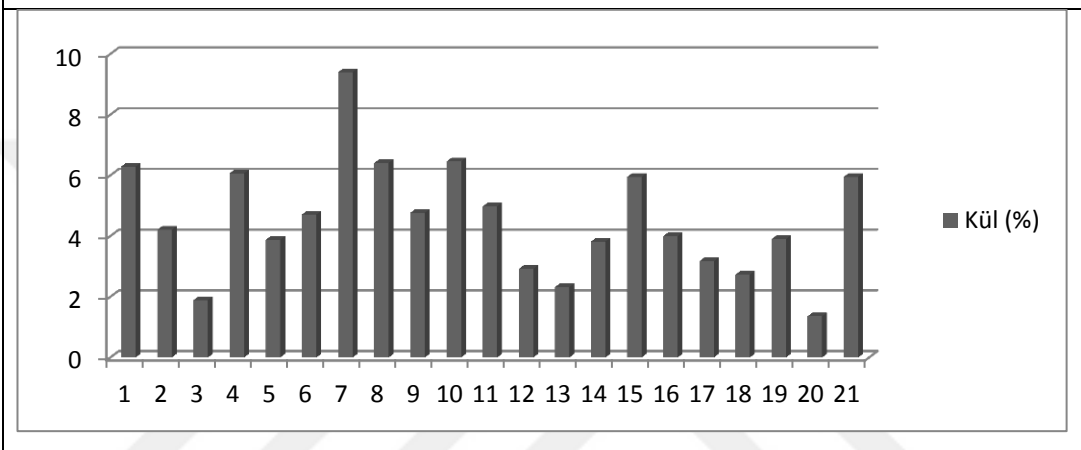
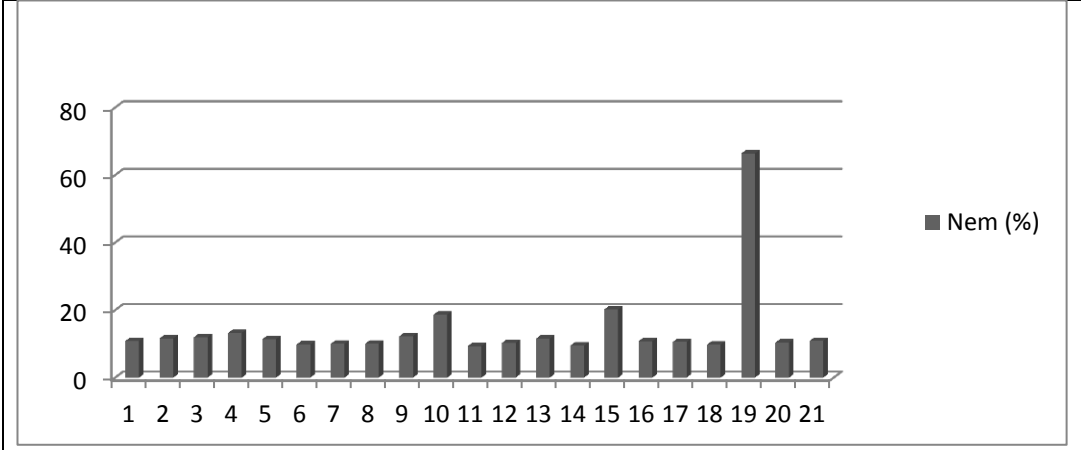
|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Kontrol Aşama I</b> | Buğday unu (400 g), yoğurt (160 g), domates salçası (40 g), kıyılmış soğan (20 g), kırmızıbiber tozu (8 g), maya (10 g), tuz (4 g) ve su bir mikser içerisinde iyice homojen oluncaya kadar öğütülmüştür.   |
| <b>Aşama II</b>        | Hazırlanan hamur, plastik bir kap içerisinde, 30 °C’de 72 saat süre ile fermente işlemine tabi tutulmuştur.   |
| <b>Aşama III</b>       | Fermente edilen hamur, hava sirkülasyonu olan bir fırında kurutma (55°C/48 saat) işlemi yapılmıştır.  |
| <b>Aşama IV</b>        | Tarhana, öğütücüde öğütüldükten sonra, 1 mm’lik elekten geçirilmiştir.  |
| <b>Aşama V</b>         | Yukarıda belirtilen işlemlerde un yerine farklı maddelerinin ilave edilmesiyle yeni formülasyonlar (Tarif I, II ve III) geliştirilmiştir. Albedo kısımları 5 gün süre ile oda koşullarında daha sonra 40 °C’de 8 saat kurutulmuş ve öğütülmüştür. |
| <b>Tarif I</b>         | Limon albedo’su (%5 ve 10) buğday unu, ile yer değiştirilmiştir.  |
| <b>Tarif II</b>        | Portakal albedo’su (%5 ve 10%), buğday unu, ile yer değiştirilmiştir.   |
| <b>Tarif III</b>       | Greyfurt albedo’su (%5 ve 10), buğday unu, ile yer değiştirilmiştir.  |

## 2.2. Tarhana ve Besin İçeriği Konusunda Yapılan Araştırmalar

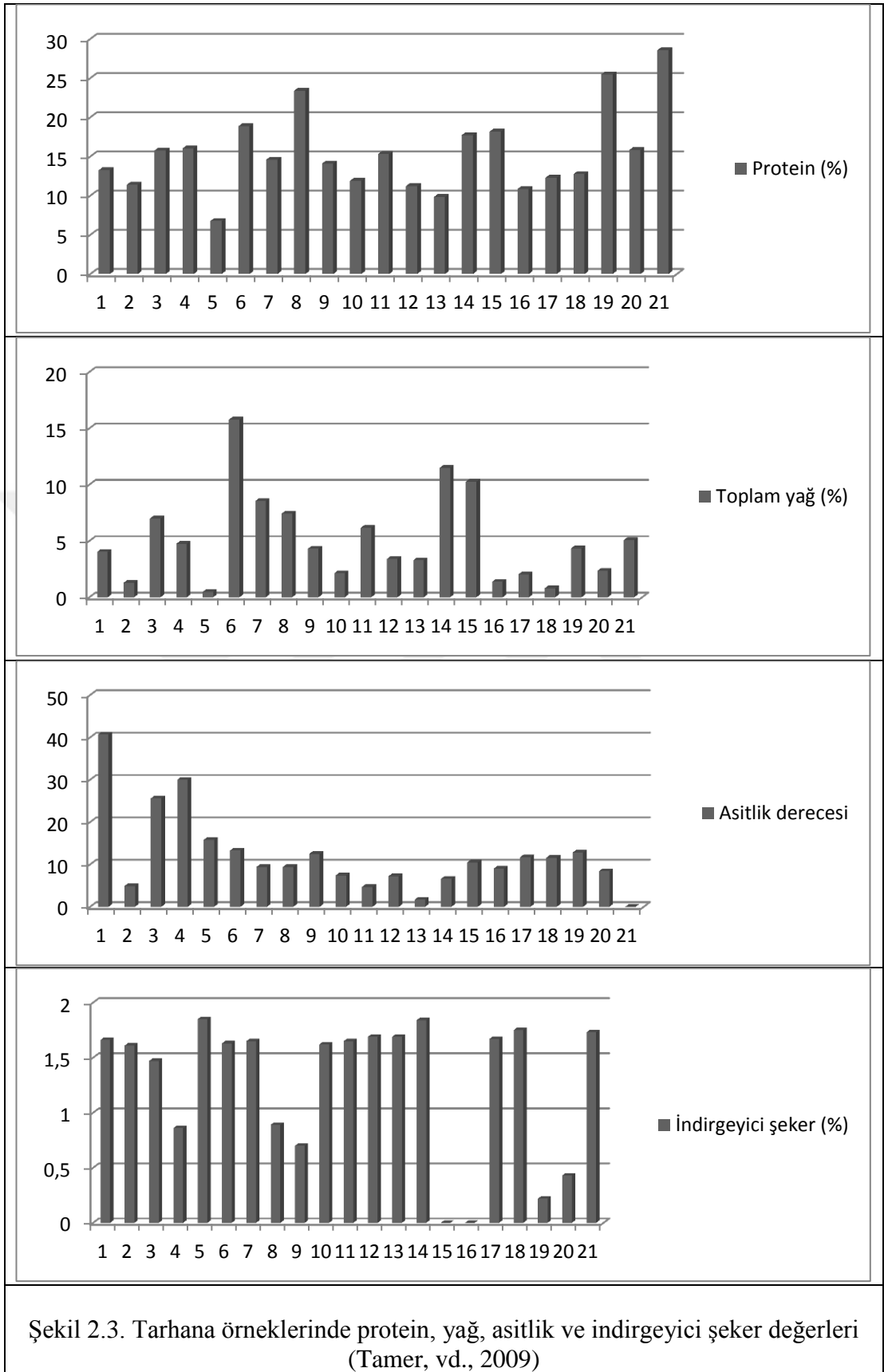
Farklı yörelerde yapılan tarhanaların nem, kül, tuz, mineral, toplam yağ, asitlik derecesi, indirgeyici şekeri, mineral içerikleri, B vitamini ve amino asit çeşitliliği çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Belirtilen bu parametrelere ait sonuçlar sırasıyla Şekil 2.1, 2.2 ve 2.3’te verilmiştir.

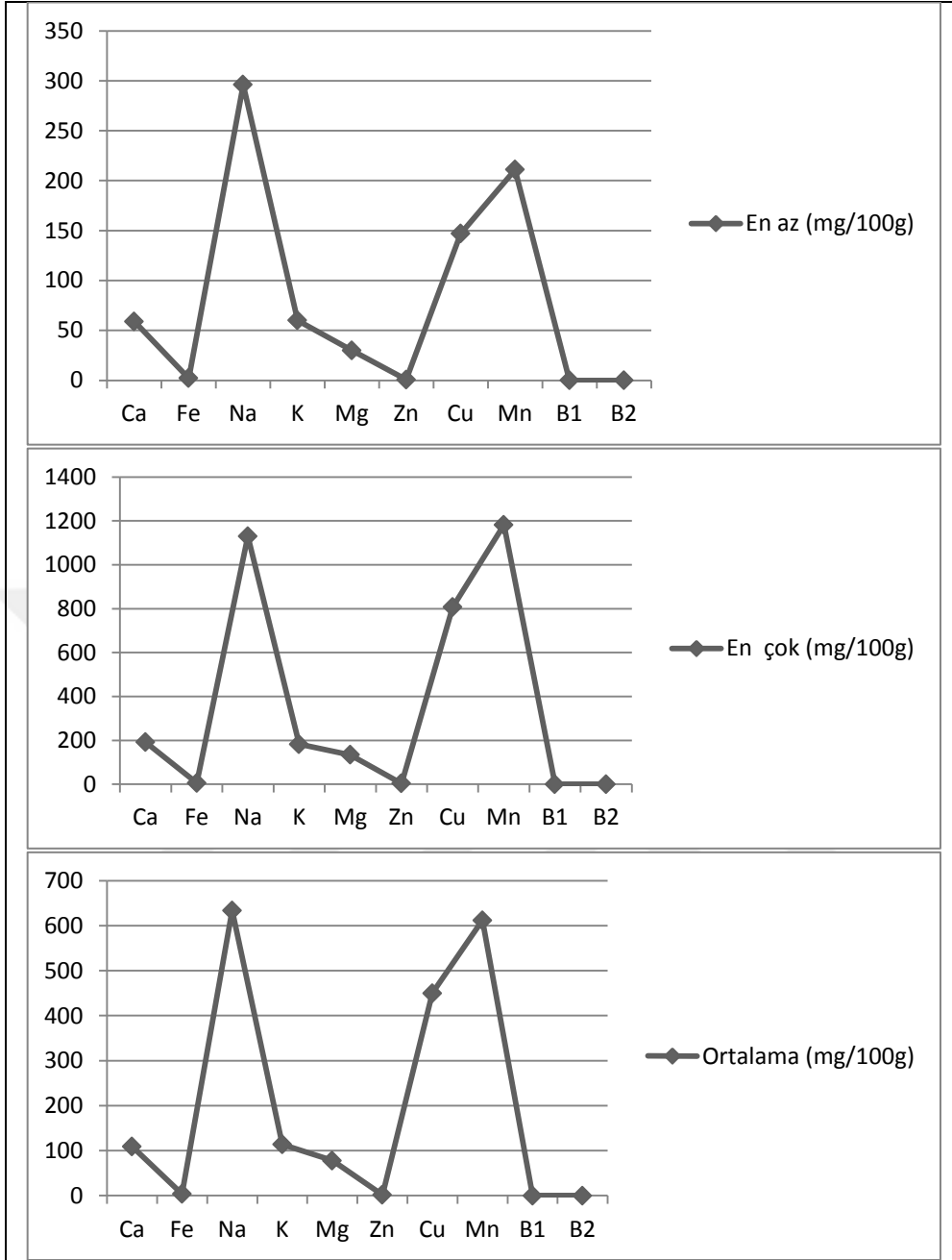


Şekil 2.1. Türkiye'nin farklı bölgelerinden alınan tarhana örneklerinde bazı bileşenler ve değerleri (Akbas ve Coskun, 2006)



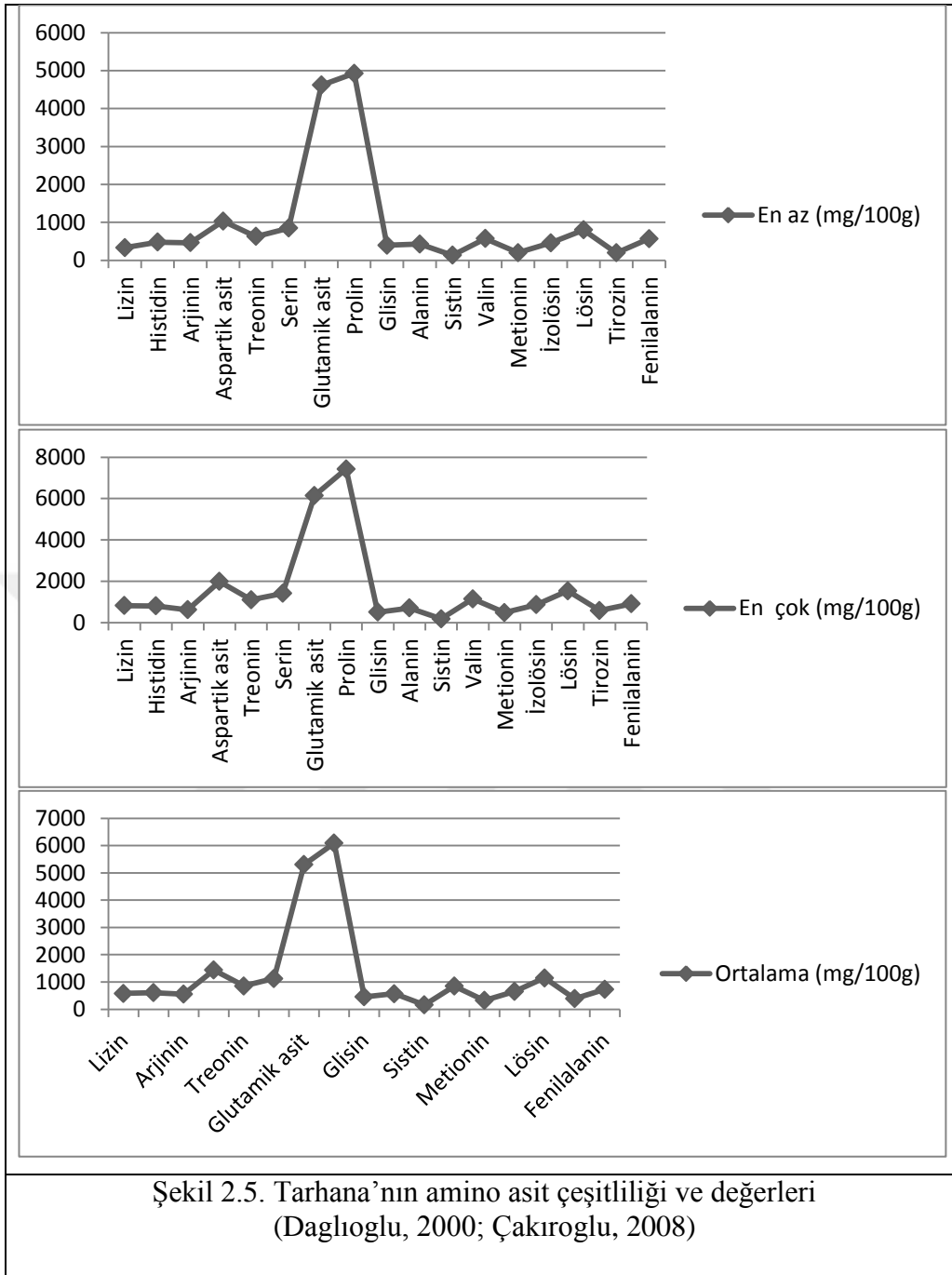
Şekil 2.2. Tarhana örneklerinde nem, kül ve tuz değerleri (Tamer, vd., 2009)





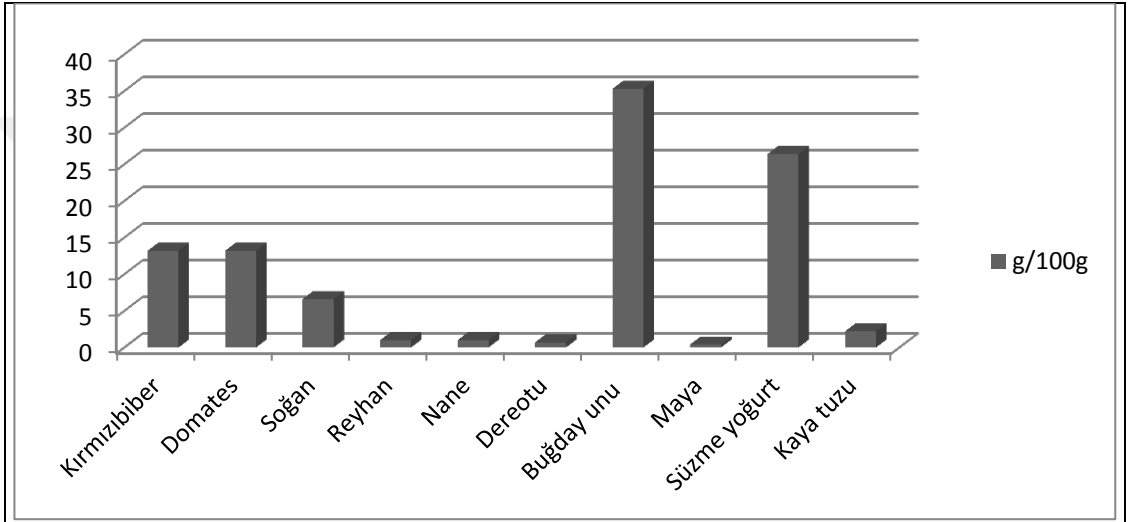
Şekil 2.4. Tarhana da bazı mineraller ve B vitamini değerleri  
(Daglıoğlu, 2000; Çakıroğlu, 2008 )



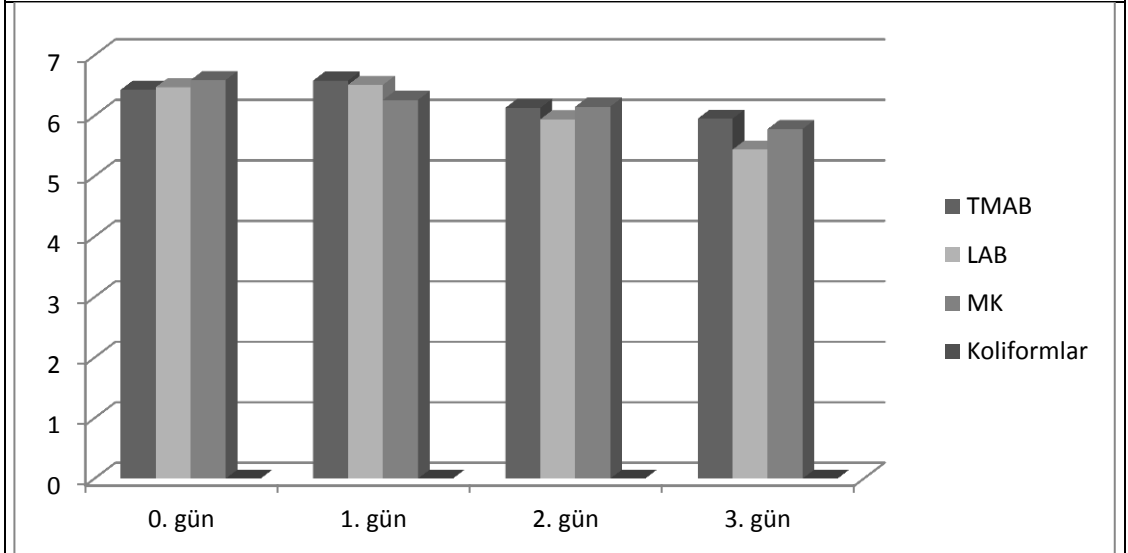


### 2.3. Tarhana ve Mikroflorası Konusunda Yapılan Önceki Araştırmalar

Erbaş vd.'nin 2005 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, tarhana hazırlama işleminde, soğan, kırmızıbiber ve domates, otlar yıkama işleminden sonra öğütülmüş ve 65 °C'de 30 dakika pastörize edilmiştir. 25 °C'ye ulaşmaya kadar soğuması için bekletilmiş ve Şekil 2.6'da verilen diğer bileşenler ilave edilmiş ve hamur hazırlandıktan sonra 25 °C'de 72 saat boyunca fermente edilmiştir. Şekil 2.7'de görüldüğü gibi tarhana hamur örnekleri, araştırmacılar tarafından çeşitli mikrobiyal parametreler bakımından analiz edilmiştir.

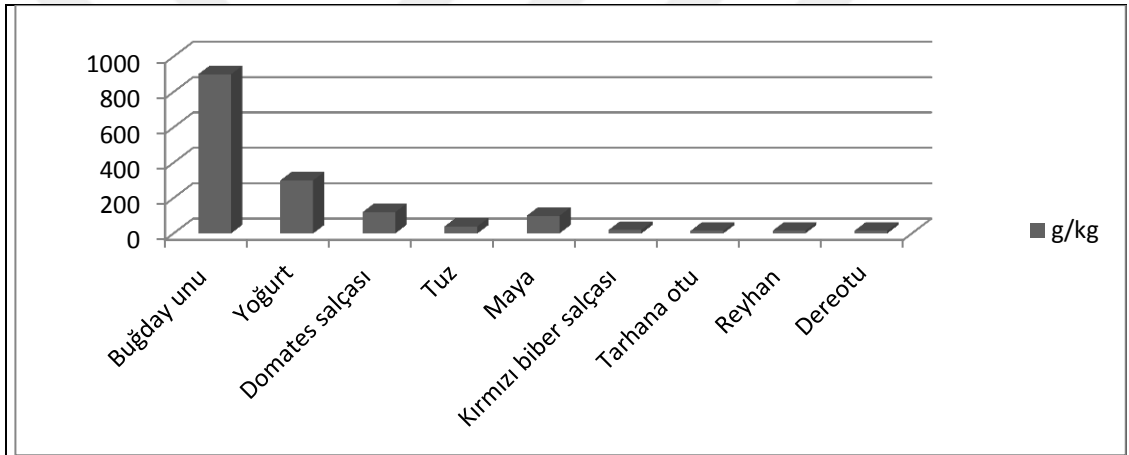


Şekil 2.6. Tarhana bileşenleri  
(Erbaş vd., 2005)

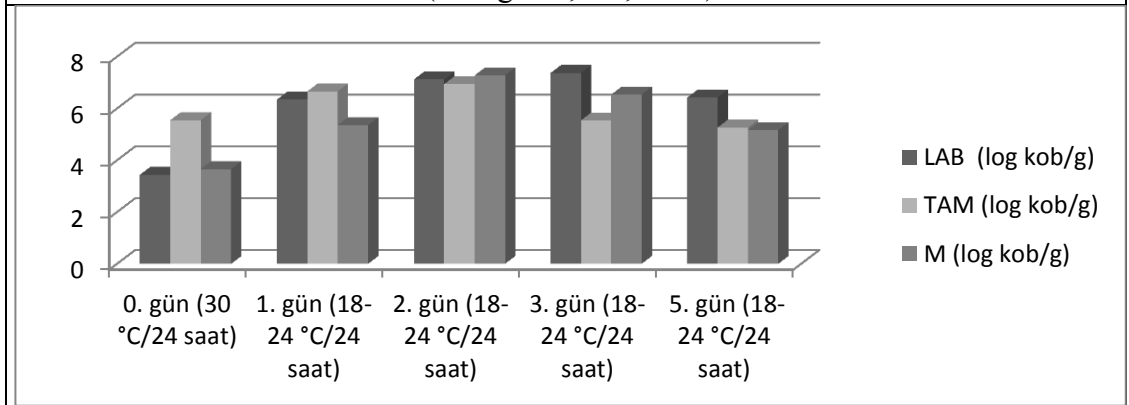


Şekil 2.7. Tarhana hamuru ve mikrobiyolojik analiz sonuçları  
(Erbaş vd., 2005)

Karagözlü vd.'nin 2008 yılında yapmış oldukları tarhana bileşimi Şekil 2.8'de verilmiştir. Domates ve kırmızıbiber salçası, tarhana otu, reyhan ve dereotu öğütüldükten sonra 65 °C'de 30 dakika pastörize edilmiştir. Hazırlanan bu karışım, oda koşullarında soğumaya bırakılmıştır. (25 °C). Soğuyan hamura, Şekil 2.8'de verilen diğer bileşenler ilave edildikten sonra, hamur 30 °C'de fermente edilmiştir. Çalışmada, hamur için uygulanan fermentasyon günleri ve sıcaklıkları Şekil 2.8'de gösterilmiştir. Hamur fermentasyon süresince mikrobiyolojik analizlere tabii tutulmuştur. Araştırmacılar tarafından incelenen bazı mikrobiyal analiz parametreleri ve tespit etmiş oldukları sonuçlar Şekil 2.9'da gösterilmiştir. Hazırlanan hamurun ilk başlangıç gününde ve fermentasyonun 4 farklı periyodunda kob/g cinsinden koliform bakteriler <3 kob/g, *E. coli* <3 kob/g ve küf sayısı <1 log kob/g olarak saptanmıştır.

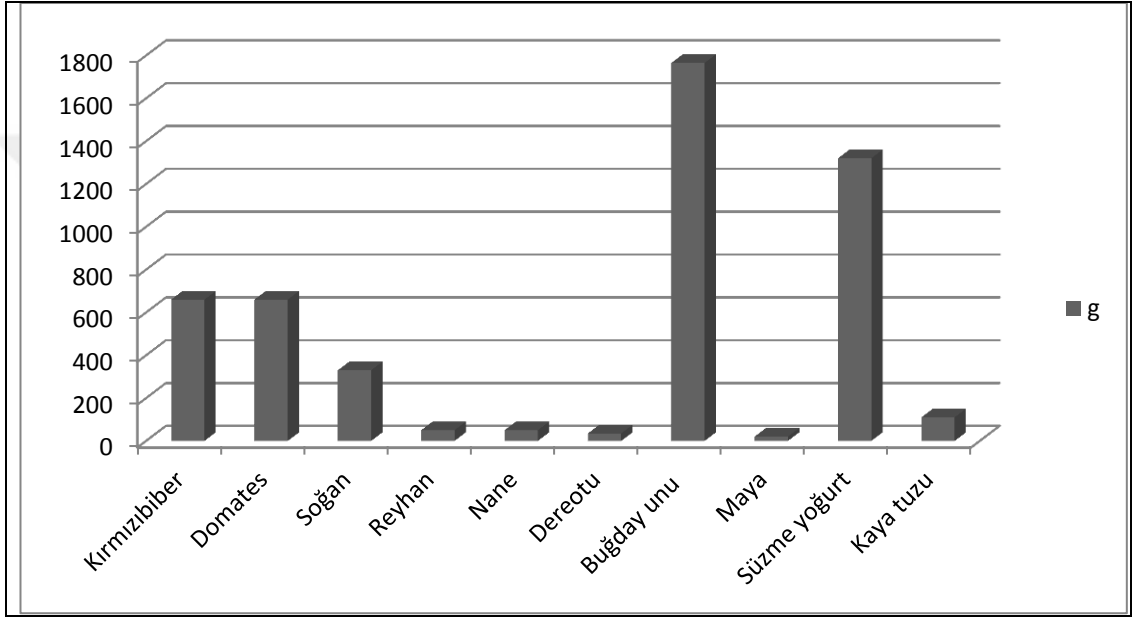


Şekil 2.8. Tarhana bileşenleri  
(Karagözlü, vd., 2008)

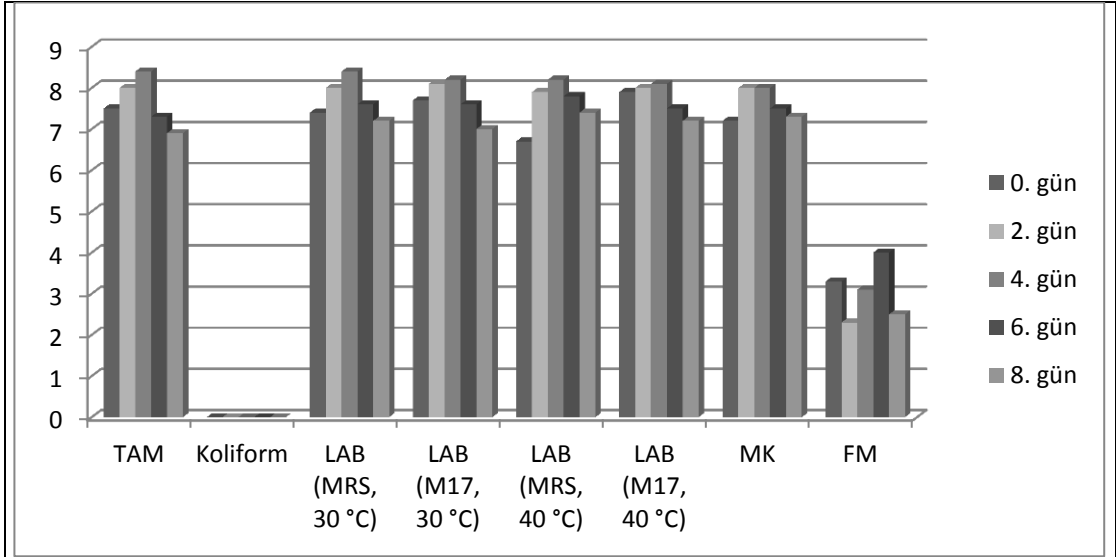


Şekil 2.9. Tarhana bileşenleri  
(Karagözlü, vd., 2008)

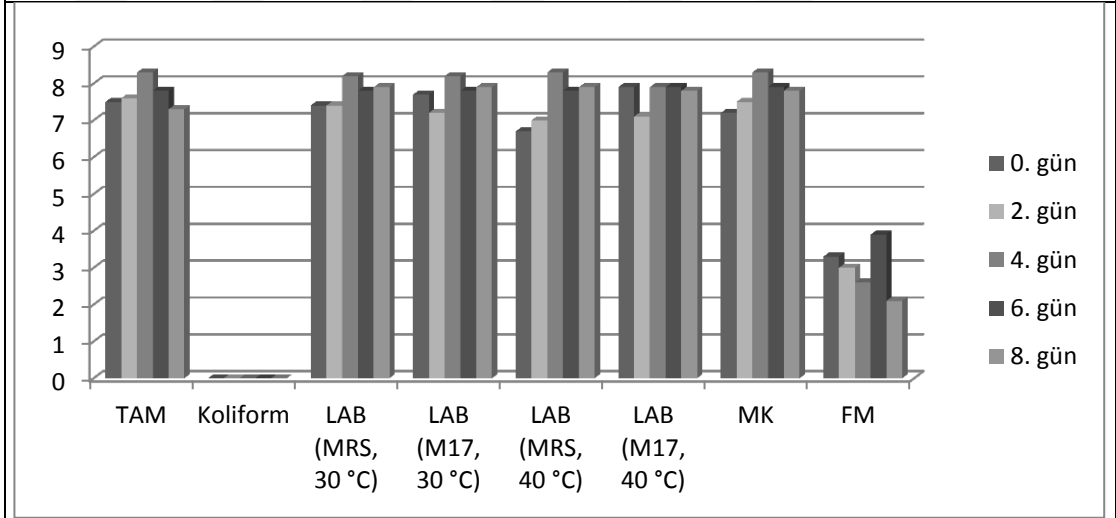
Settani, vd.'nin (2011) yapmış oldukları bir çalışmada, tarhana hamurunu, Erbaş vd. (2005)'in yöntemine göre hazırlamışlardır. Soğan, kırmızıbiber ve domates, otlar yıkama işleminden sonra öğütülmüş ve 65 °C'de 30 dakika pastörize edilmiştir. 30 °C'ye ulaşmaya kadar soğuması için bekletilmiş ve Şekil 2.10'da gösterilen diğer bileşenler ilave edilmiş ve hamur 2 ye ayrılarak farklı fermente sıcaklıklarında ve günlerinde bekletilmiştir. Tarhana hamur örnekleri, araştırmacılar tarafından çeşitli mikrobiyal parametreler bakımından analiz edilmiş ve tespit etmiş oldukları sonuçlar Şekil 2.11 ve 2.12'de gösterilmiştir (Settani, vd., 2011).



Şekil 2.10. Tarhana hamur bileşenleri  
(Settani, vd., 2011)

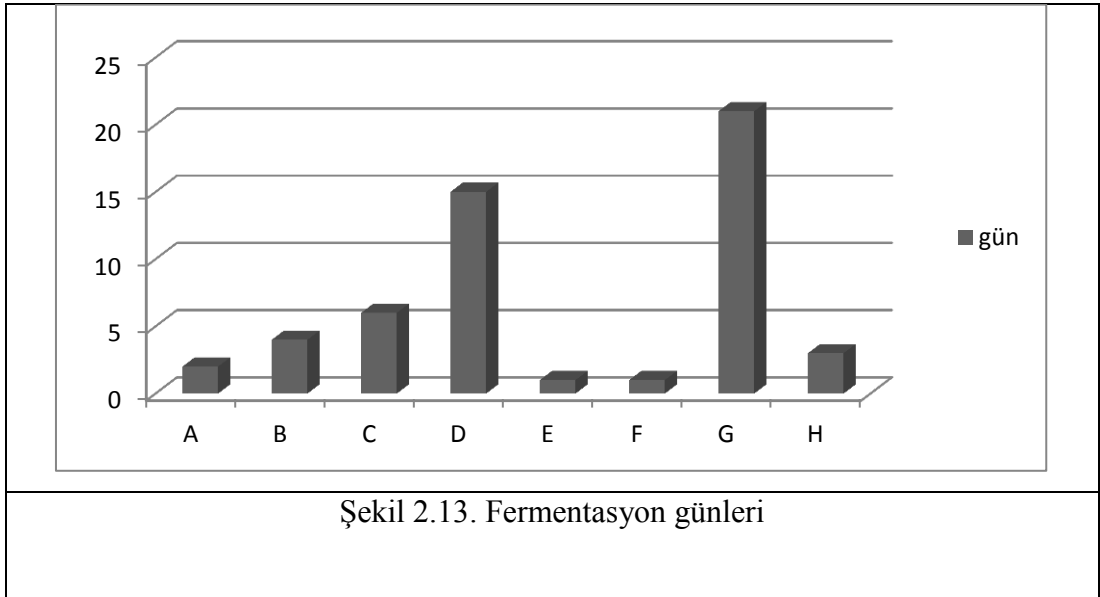


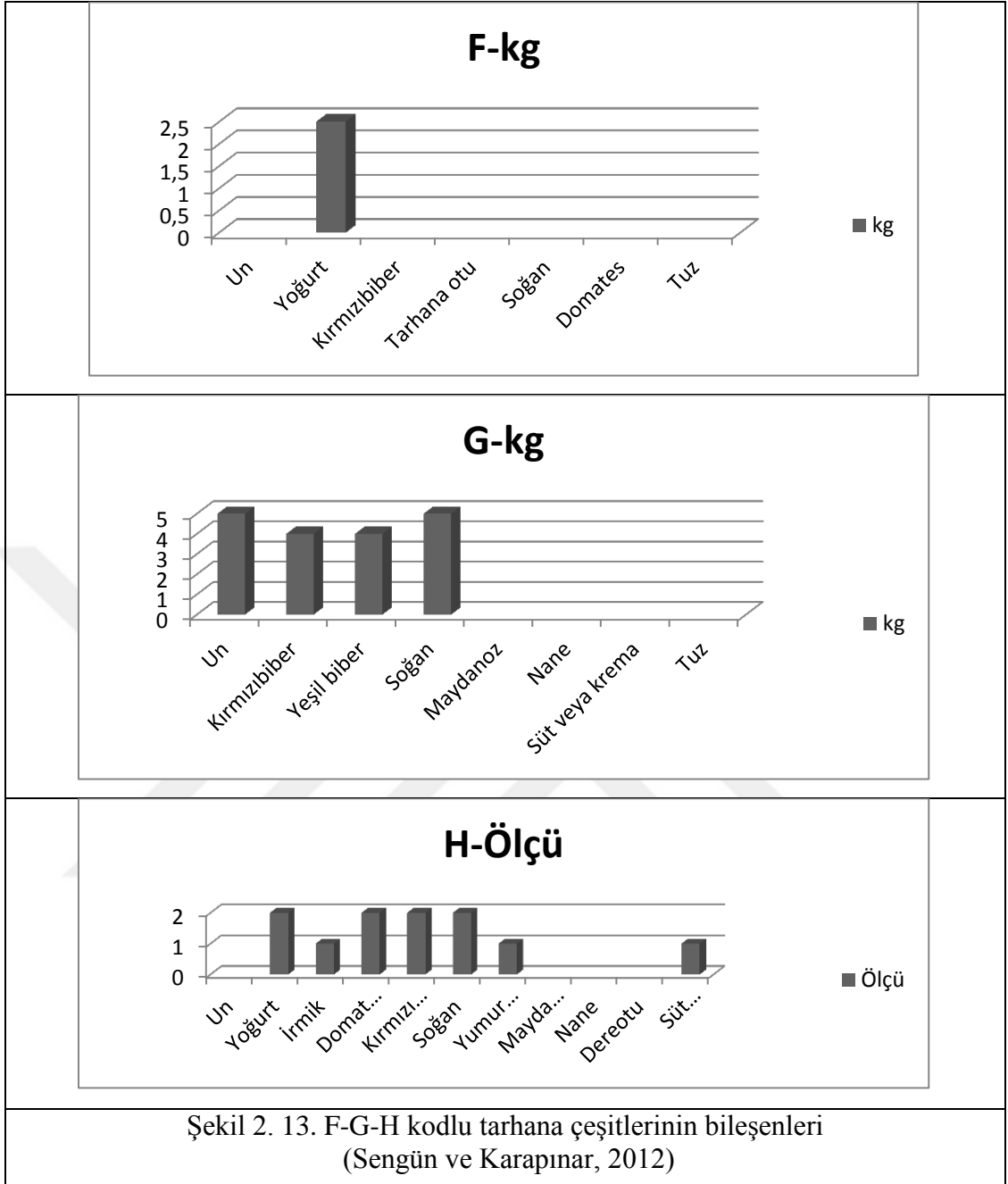
Şekil 2.11. Tarhana hamurunun (A) 30 °C’de fermentasyonu ve mikrobiyal florasındaki değişim (Settani, vd., 2011)



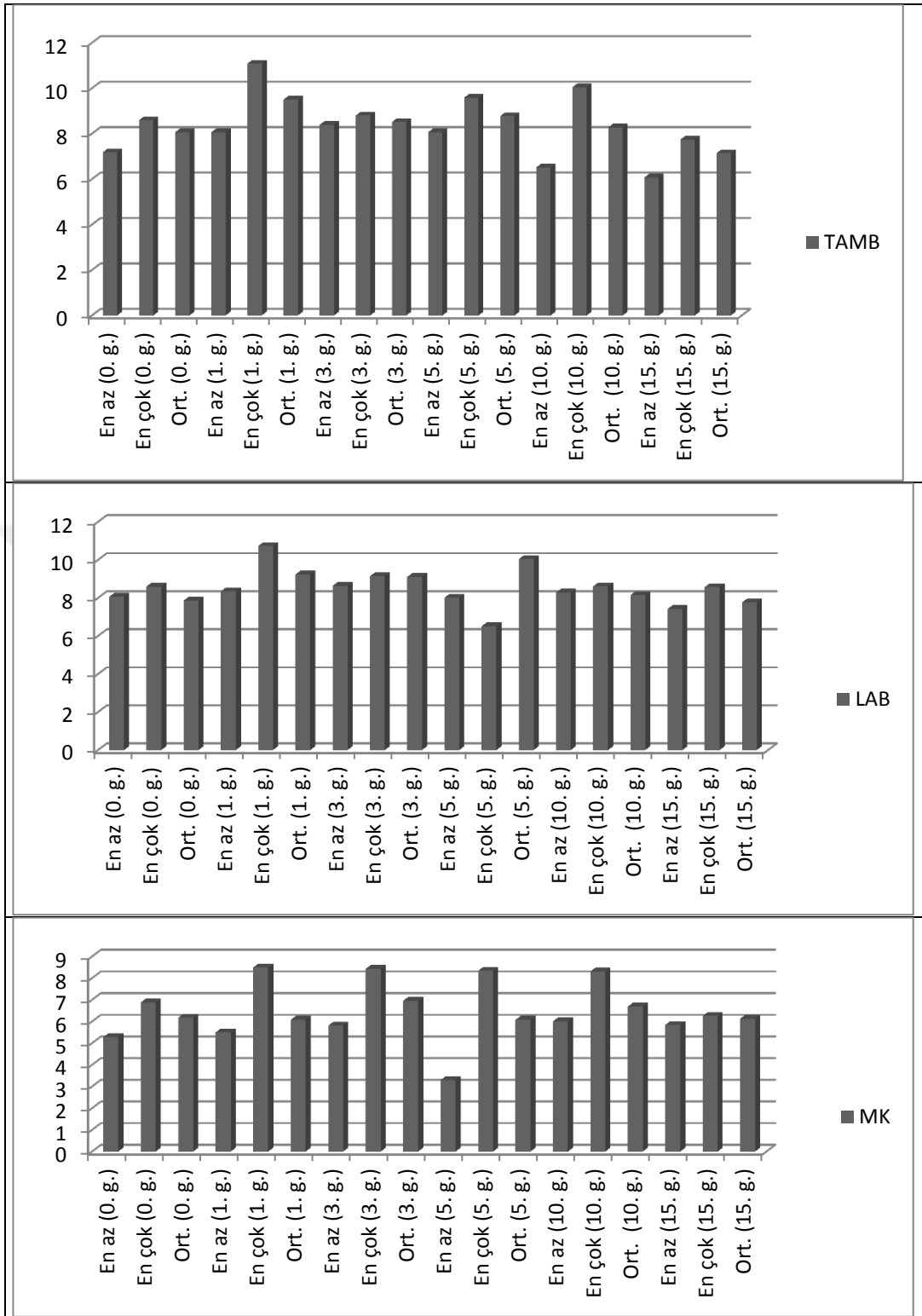
Şekil 2.12. Tarhana hamurunun (B) 40 °C’de fermentasyonu ve mikrobiyal florasındaki değişim (Settani, vd., 2011)

Sengün ve Karapınar'ın 2012 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, Ege Bölgesinin farklı yerlerinden temin etmiş oldukları 7 adet tarhana örneği (A, B, C, D, E, F ve G) ve Batı Akdeniz Bölgesinden temin etmiş oldukları 1 adet tarhana örneğini (H) bazı mikrobiyolojik parametreler yönünden araştırmışlardır. Araştırmacıların 8 tarhana örneğinde yapmış oldukları mikrobiyolojik analizlerde; Toplam Aerobik Mezofilik bakteri sayısının 6,20–6,84 kob/g arasında değiştiği bildirilmiştir. 8 adet tarhana örneğinin 5'inde koliform bakteri sayısının  $<3$  MPN  $g^{-1}$  düzeyinde olduğu, 3'ünde ise 4-45 MPN  $g^{-1}$  düzeyinde olduğunu rapor etmişlerdir. Analiz etmiş oldukları 8 örnekte, *E. coli* sayısının  $<3$  kob/g ve *Staphylococcus aureus* sayısının ise  $<10$  kob/g düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir. 8 tarhana örneğinin 3'ünde *Clostridium perfringens* sayısının  $0,5 \times 10^1$ - $1,0 \times 10^1$  kob/g arasında değiştiği, diğer 5 örnekte ise  $<10$  düzeyinde olduğu rapor edilmiştir. 5 adet tarhana örneğinde *Bacillus cereus* sayısının  $<10$  kob/g düzeyinde olduğu, incelemiş oldukları diğer 3 örnekte ise *B. cereus* sayısının 2,0-2,69 kob/g düzeyinde olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca tarhana hamurunun analiz edildiği 0. gününde tüm tarhana hamur örneklerinin *Salmonella* bakımından negatif olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar tarafından analiz edilen tarhana hamurlarının fermentasyon süreleri ve bileşenleri Şekil 2.13 ve Şekil 2.14 ve 2.15'de sırasıyla gösterilmiştir.



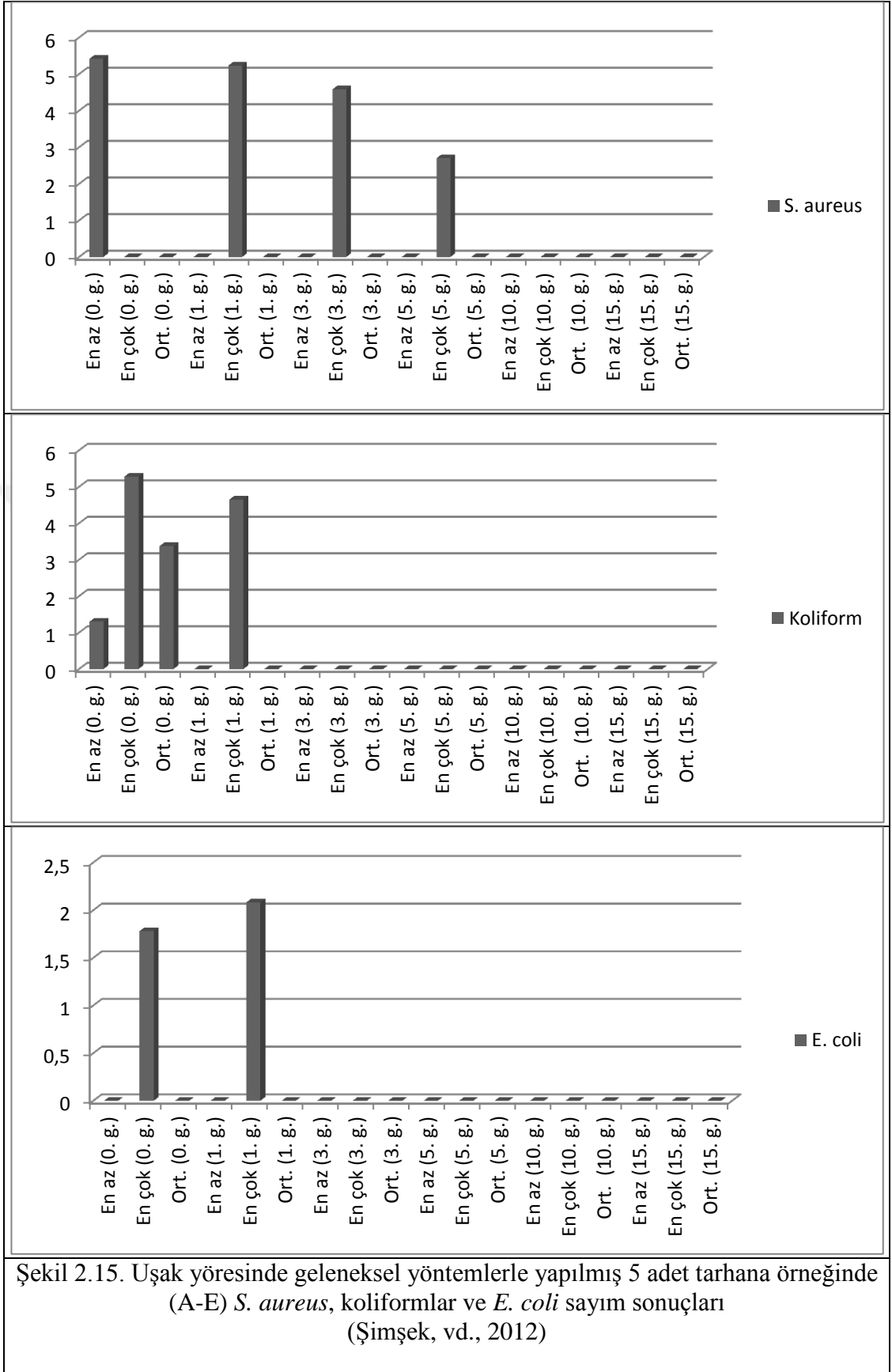


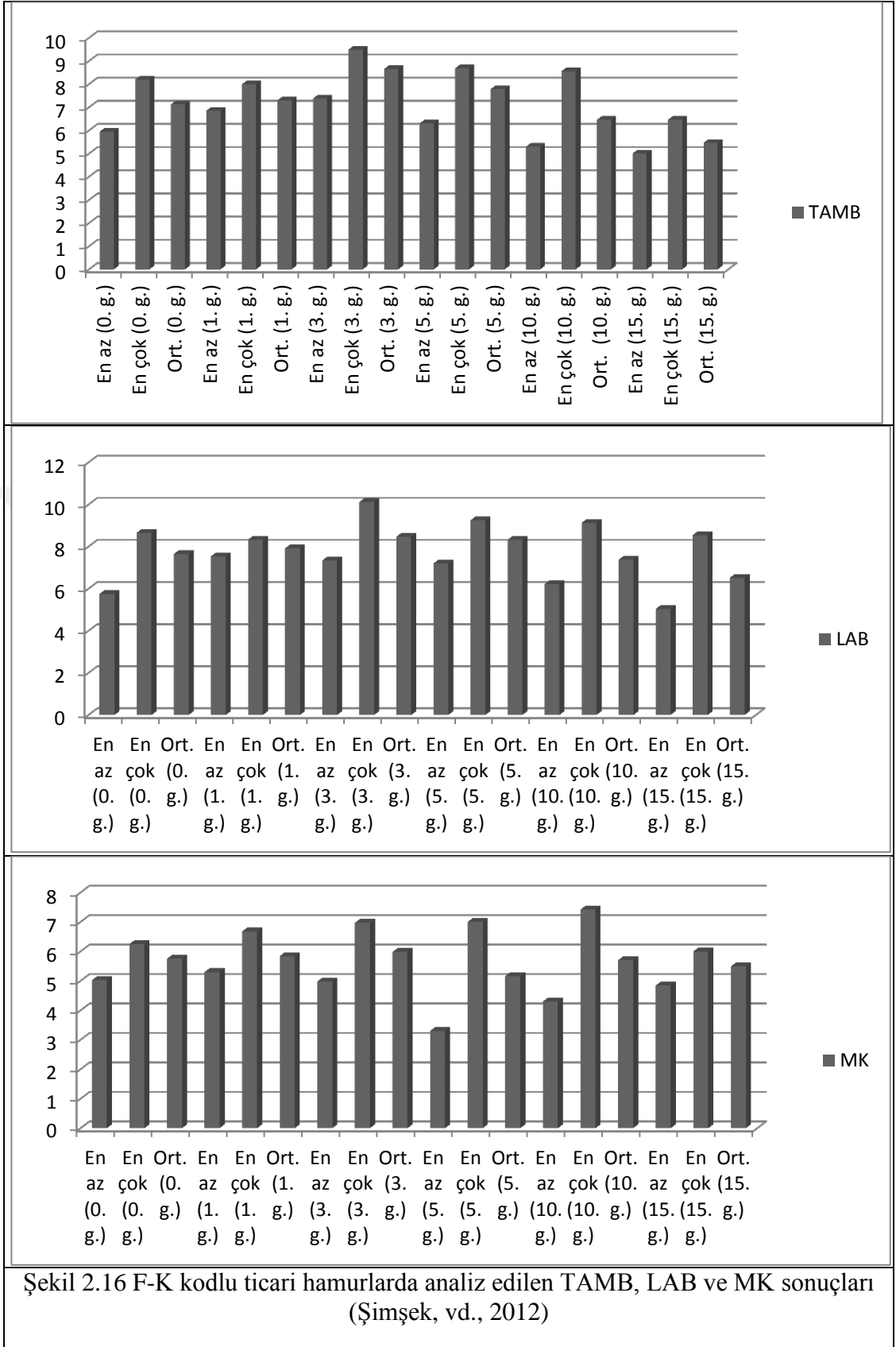
Şimşek vd.'nin 2012 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, Uşak yöresinde geleneksel yöntemlerle yapılmış 5 adet tarhana örneği (A, B, C, D, E) ve ticari olarak yapılan ve satışa sunulan Bakanlık kontrollü işletmelerden 4 adet tarhana (F, G, H, K) örneği, steril kaplarda soğuk koşullarda üretildiği gün laboratuvara taşınmış ve soğutmalı inkübatörlerde 22 °C'de inkübe edilmiştir. Fermente edilen hamur 0, 1, 3, 5, 10 ve 15. günlerde mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından yapılmış testler ve sonuçları Şekil 2.16-2.19 arasında verilmiştir.

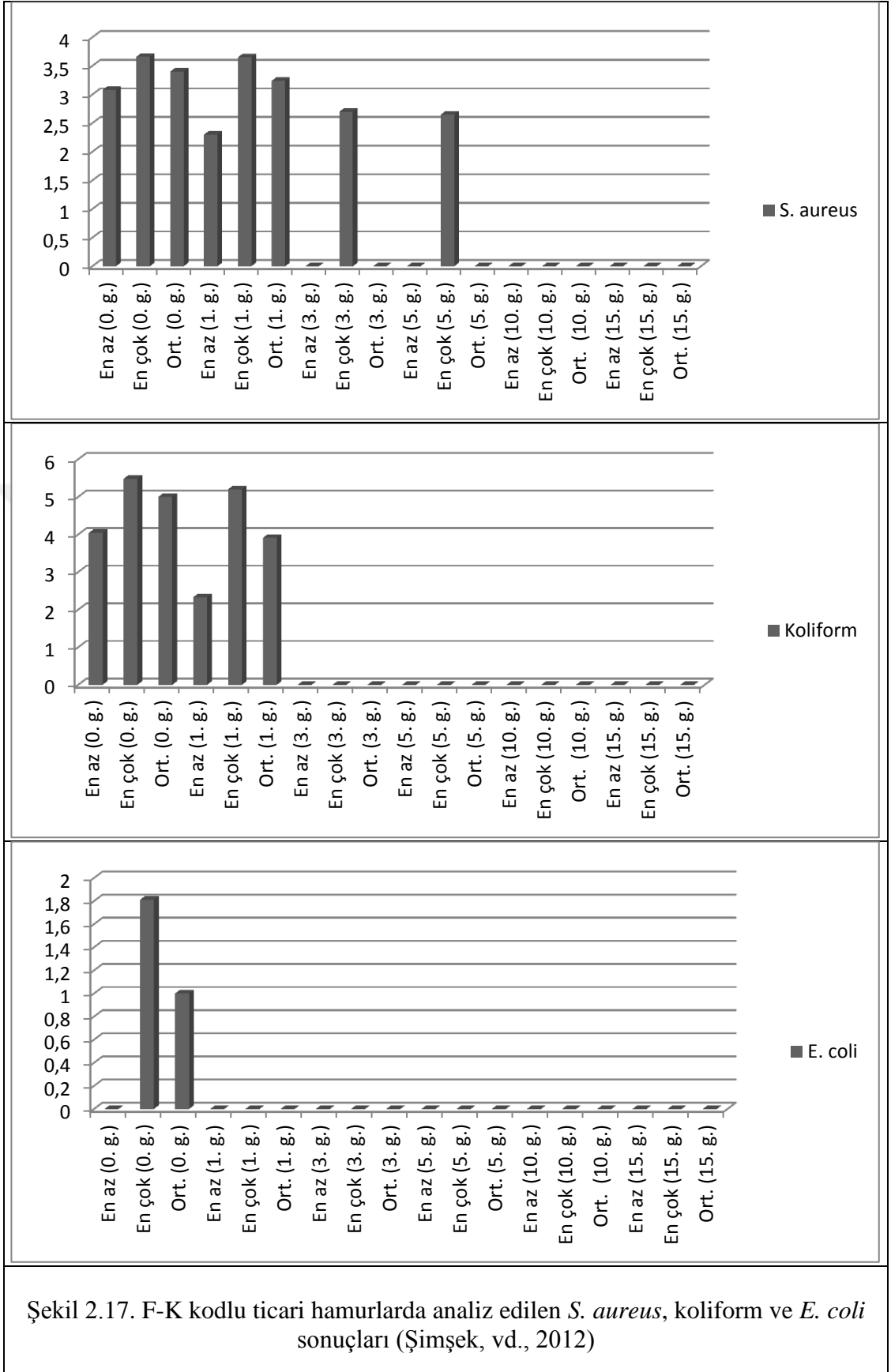


Şekil 2.14. Uşak yöresinde geleneksel yöntemlerle yapılmış 5 adet tarhana örneğinde (A-E) TAMB, LAB ve MK sayım sonuçları (Şimşek vd., 2012)

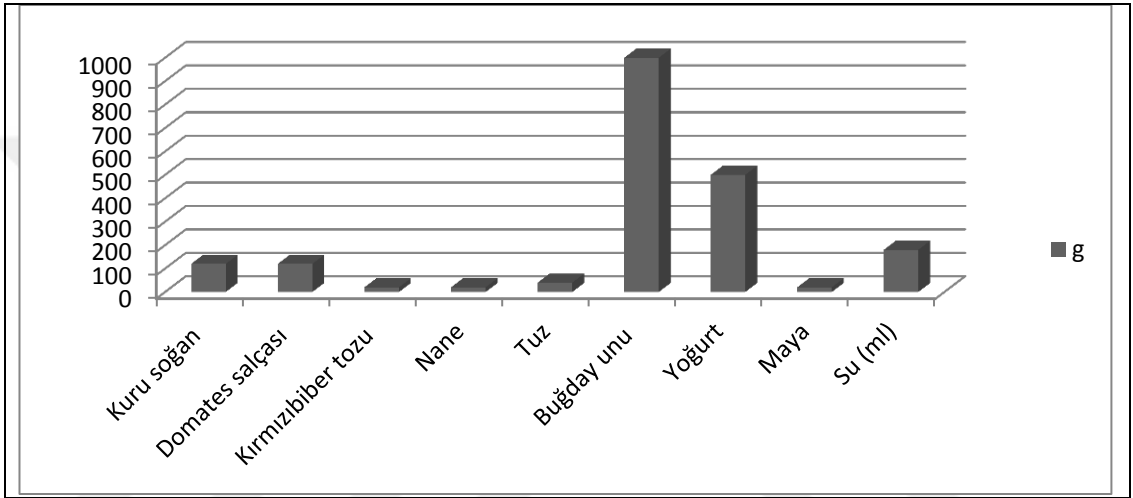




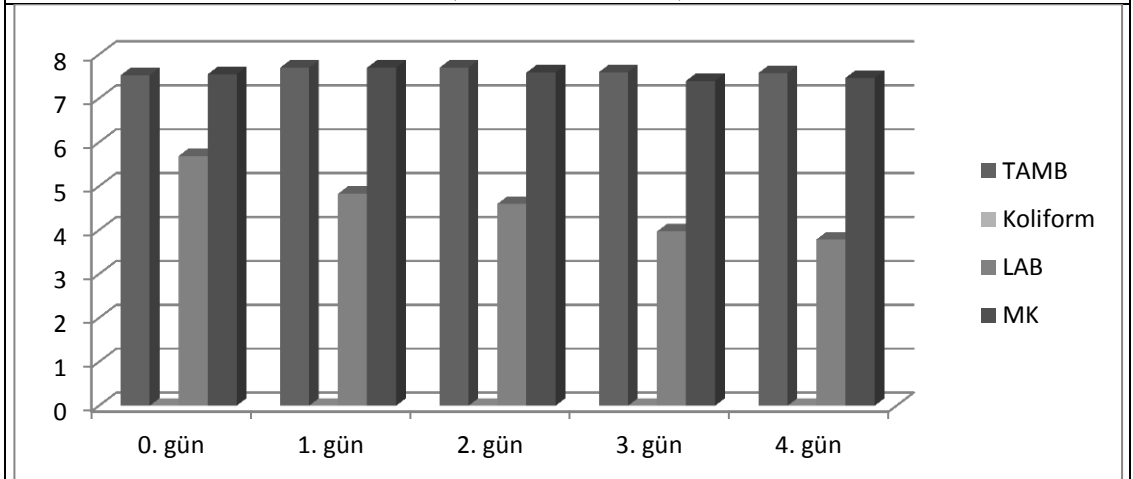




Erdem vd.'nin 2014 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, öğütülmüş *Tinca tinca L.* katkı tarhananın fermentasyon süresince TAMB, LAB, Koliform grubu bakteriler ve Maya/Küf sayımları yapılmış ve sonuçlar log kob/g olarak rapor etmişlerdir. Hamurun temel bileşenleri Şekil 2.20'de gösterilmiştir. Hazırlanan hamura, öğütülmüş sazan balığı eti: distile su (g: ml) 50: 137,5; 100: 95; 150: 52,5; 200: 10 şeklinde katkı maddesi olarak ilave edilmiştir. Araştırmacıların tespit etmiş oldukları sonuçlar Şekil 2.21'de gösterilmiştir. Hazırlanan hamur, inkübatörde, kapalı bir plastik kutuda 30 °C'de 96 saat süresince fermentasyon işlemine maruz bırakılmıştır.

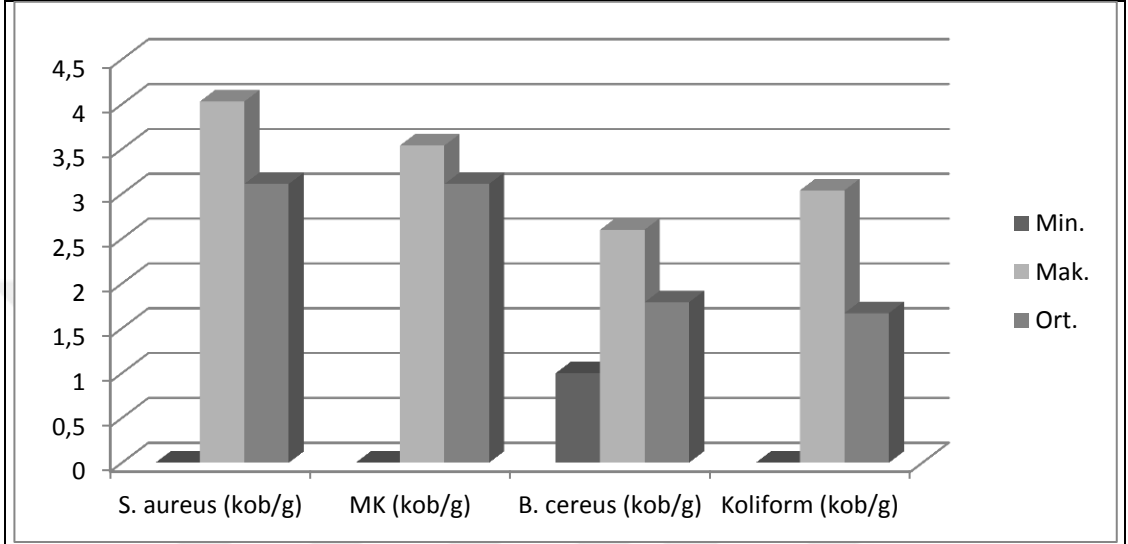


Şekil 2.18. Tarhana hamur bileşenleri (Erdem, vd., 2014)

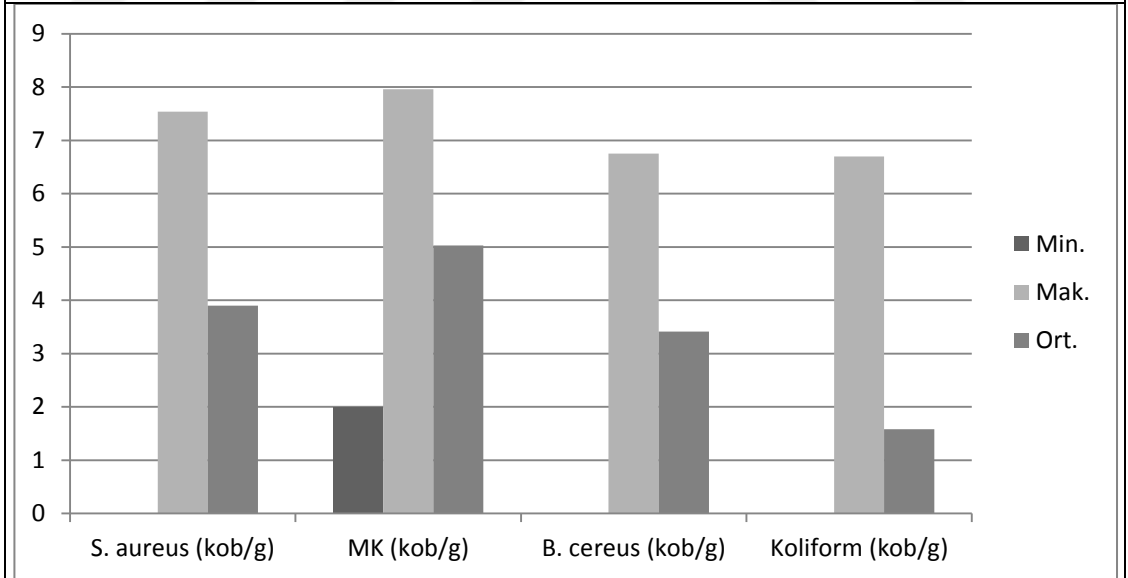


Şekil 2.19. Tarhana hamurunda analiz edilen mikrobiyal parametreler (Erdem, vd., 2014)

Mashak, vd.'nin 2014 yılında İran'da tahıl-süt ürünlerine dayalı fermente ürünleri ile ilgili yapmış oldukları bir çalışmada; ev yapımı ve marketlerde satışı sunulan 40 adet Kashk-e Zard tarhana ve 40 adet Tarkhineh tarhana örneğini İran'nın farklı bölgelerinden toplamışlar ve mikrobiyolojik analizlerini yapmışlardır. Araştırmacıların yapmış oldukları mikrobiyal testler ve sonuçları Şekil 2.22 ve 2.23'de verilmiştir.



Şekil 2.20. Kashk-e Zard tipi kuru tarhanada analiz edilen mikrobiyal parametreler (Mashak, vd., 2014)



Şekil 2.21. Kashk-e Zard tipi kuru tarhanada analiz edilen mikrobiyal parametreler (Mashak, vd., 2014)

Yaş tarhana hamurunda yapılmış olan çalışmaları genel olarak karşılaştırdığımızda, mikrobiyal popülasyonlarda il güne göre ve günlere arasındaki artış ve azalış farkları Çizelge 2.24’de gösterilmiştir.

| Çizelge 2. 24. Yaş hamurda önceki yapılan çalışmalarda mikropopülasyon değişimlerinde günlere göre oluşan farklar |           |                    |                    |                    |                    |                     |                     |
|---|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Kaynak  | Parametre | Günler             |                    |                    |                    |                     |                     |
| (Erbaş, vd., 2005)  | TAMB      | 6,43<br>(0.gün)    | +(0,15)<br>(1.gün) | -(0,45)<br>(2.gün) | -(0,18)<br>(3.gün) |                     |                     |
|   | Koliform  | 0,00<br>(0.gün)    | (0,00)<br>(1.gün)  | (0,00)<br>(2.gün)  | (0,00)<br>(3.gün)  |                     |                     |
|   | LAB       | 6,47<br>(0.gün)    | -(0,04)<br>(1.gün) | -(0,57)<br>(2.gün) | -(0,50)<br>(3.gün) |                     |                     |
|   | MK        | 6,59<br>(0.gün)    | -(0,33)<br>(1.gün) | -(0,14)<br>(2.gün) | -(0,37)<br>(3.gün) |                     |                     |
| (Karagözlü, vd., 2008)  | TAMB      | 5,55<br>(0.gün)    | +(1,11)<br>(1.gün) | +(0,28)<br>(2.gün) | -(1,40)<br>(3.gün) | -(0,28)<br>(5.gün)  |                     |
|   | Koliform  | (<0,47)<br>(0.gün) | (<0,47)<br>(1.gün) | (0,47)<br>(2.gün)  | (0,47)<br>(3.gün)  | (0,47)<br>(5.gün)   |                     |
|   | LAB       | 3,44<br>(0.gün)    | +(2,90)<br>(1.gün) | +(0,78)<br>(2.gün) | +(1,25)<br>(3.gün) | -(0,95)<br>(5.gün)  |                     |
|   | MK        | 3,66<br>(0.gün)    | +(1,70)<br>(1.gün) | +(1,92)<br>(2.gün) | -(0,74)<br>(3.gün) | -(1,38)<br>(5.gün)  |                     |
| (Settani, vd., 2011)<br>(A-30 °C)   | TAMB      | 7,5<br>(0.gün)     | +(0,50)<br>(2.gün) | +(0,40)<br>(4.gün) | -(1,10)<br>(6.gün) | -(0,40)<br>(8.gün)  |                     |
|   | Koliform  | 0,00<br>(0.gün)    | (0,00)<br>(2.gün)  | (0,00)<br>(4.gün)  | (0,00)<br>(6.gün)  | (0,00)<br>(8.gün)   |                     |
|   | LAB       | 7,40<br>(0.gün)    | +(0,60)<br>(2.gün) | +(0,40)<br>(4.gün) | -(0,80)<br>(6.gün) | -(0,40)<br>(8.gün)  |                     |
|   | MK        | 7,20<br>(0.gün)    | +(0,80)<br>(2.gün) | ±(0,00)<br>(4.gün) | -(0,50)<br>(6.gün) | -(0,20)<br>(8.gün)  |                     |
| (Settani, vd., 2011)<br>(B-30 °C)   | TAMB      | 7,50<br>(0.gün)    | -(0,10)<br>(2.gün) | +(0,70)<br>(4.gün) | -(0,50)<br>(6.gün) | -(0,50)<br>(8.gün)  |                     |
|   | Koliform  | 0,00<br>(0.gün)    | (0,00)<br>(2.gün)  | (0,00)<br>(4.gün)  | (0,00)<br>(6.gün)  | (0,00)<br>(8.gün)   |                     |
|   | LAB       | 6,70<br>(0.gün)    | +(1,20)<br>(2.gün) | +(0,30)<br>(4.gün) | -(0,40)<br>(6.gün) | -(0,40)<br>(8.gün)  |                     |
|   | MK        | 7,20<br>(0.gün)    | -(0,30)<br>(2.gün) | -(0,80)<br>(4.gün) | -(0,40)<br>(6.gün) | -(0,10)<br>(8.gün)  |                     |
| (Erdem, vd., 2014)  | TAMB      | 7,53<br>(0.gün)    | +(0,50)<br>(1.gün) | +(0,40)<br>(2.gün) | -(1,10)<br>(3.gün) | -(0,40)<br>(4.gün)  |                     |
|   | Koliform  | 0,00<br>(0.gün)    | (0,00)<br>(1.gün)  | (0,00)<br>(2.gün)  | (0,00)<br>(3.gün)  | (0,00)<br>(4.gün)   |                     |
|   | LAB       | 5,96<br>(0.gün)    | -(1,13)<br>(1.gün) | -(0,23)<br>(2.gün) | -(0,70)<br>(3.gün) | -(0,18)<br>(4.gün)  |                     |
|   | MK        | 7,55<br>(0.gün)    | +(0,15)<br>(1.gün) | -(0,11)<br>(2.gün) | -(0,19)<br>(3.gün) | +(0,07)<br>(4.gün)  |                     |
| (Şimşek, vd., 2012)<br>(A-E)  | TAMB      | 8,06<br>(0.gün)    | +(1,44)<br>(1.gün) | -(0,99)<br>(3.gün) | -(0,26)<br>(5.gün) | +(0,49)<br>(10.gün) | -(1,14)<br>(15.gün) |
|   | Koliform  | 3,37<br>(0.gün)    | (0,00)<br>(1.gün)  | (0,00)<br>(3.gün)  | (0,00)<br>(5.gün)  | (0,00)<br>(10.gün)  | (0,00)<br>(15.gün)  |
|   | LAB       | 7,80<br>(0.gün)    | +(1,43)<br>(1.gün) | -(0,13)<br>(3.gün) | +(0,94)<br>(5.gün) | -(1,92)<br>(10.gün) | -(0,38)<br>(15.gün) |
|   | MK        | 6,18<br>(0.gün)    | -(0,10)<br>(1.gün) | +(0,88)<br>(3.gün) | -(0,88)<br>(5.gün) | +(0,01)<br>(10.gün) | +(0,04)<br>(15.gün) |
| (Şimşek, vd., 2012)<br>(FGHK)   | TAMB      | 7,12<br>(0.gün)    | +(0,18)<br>(1.gün) | +(1,35)<br>(3.gün) | -(0,87)<br>(5.gün) | -(1,32)<br>(10.gün) | -(1,00)<br>(15.gün) |
|   | Koliform  | 0,00<br>(0.gün)    | (0,00)<br>(1.gün)  | (0,00)<br>(3.gün)  | (0,00)<br>(5.gün)  | (0,00)<br>(10.gün)  | (0,00)<br>(15.gün)  |
|   | LAB       | 7,65<br>(0.gün)    | +(0,27)<br>(1.gün) | +(0,55)<br>(3.gün) | -(0,15)<br>(5.gün) | -(0,94)<br>(10.gün) | -(0,86)<br>(15.gün) |
|   | MK        | 5,75<br>(0.gün)    | +(0,09)<br>(1.gün) | +(0,14)<br>(3.gün) | -(0,82)<br>(5.gün) | +(0,54)<br>(10.gün) | -(0,21)<br>(15.gün) |

#### 2.4. Tezin Amacı

Tarhana bileşenler itibariyle incelendiğinde; bitkisel ve hayvansal kaynaklı ürünlerden oluşmaktadır. Bu bileşenlerden başka, belirtilen bu ürünlerin mikrofloralarında bulunan çeşitli mikroorganizma grupları da bu ürünün geliştirilmesinde direk katkıları bulunmaktadır. Prokaryotik mikroorganizma grubundan sınıflandırılan laktik asit bakterileri (LAB) ve ökaryotik mikroorganizma grubunda sınıflandırılan mayalar direk olarak fermentasyon işlevlerinde fonksiyon yaptığı günümüzde yaygın olarak bilinmektedir.

Laktik asit bakterilerinin kaynağı olarak yoğurt starter olarak kullanılırken, maya kaynağı olarak ya tarhananın doğal florasında bulunan mayalar ya da tercihe bağlı olarak değişebilen yaş veya kuru maya preparasyonların ilave edilmesi ile tarhana hamuru fermente edilmektedir. LAB mikroorganizmaları ile hamurun yapısında bulunan karbonhidratların fermente edilmesi ile laktik asit oluşumu gerçekleşmekte, mayalar ile hamurda oluşan etil alkol fermente edilmektedir. Bu işlemler sonucu oluşan ürün besin bileşenlerince hem zengin hem de sindirim bakımından kolay bir ürüne dönüşmektedir.

Gerek ülkemizde gerekse diğer ülkelerde çeşitli bileşenlerden oluşan biyolojik kaynaklı bir ürün olan tarhananın ürün çeşitliliğinin sağlanması ve besin zenginliğinin artırılması ile ilgili pek çok çalışma bulunmaktadır.

Yapılacak olan bu tezin kapsamında besin değeri açısından çeşitli kıymetli bileşenlere sahip bazı ürünler (Spirulina, keten tohumu, badem, yer fıstığı ve susam ) %5 ve %10 konsantrasyonlarında tarhana ana bileşenlerine katkı materyali olarak ilave edilecek ve hazırlanan hamurun fermentasyonu süresince tarhananın mikroflorasında meydana gelen değişimler takip edilecektir. Bu kapsamda, toplam aerobik bakteri, koliform grubu bakteriler, laktik asit bakterileri ve maya/küf sayımları yapılacaktır.

### 3. MALZEME VE YÖNTEM

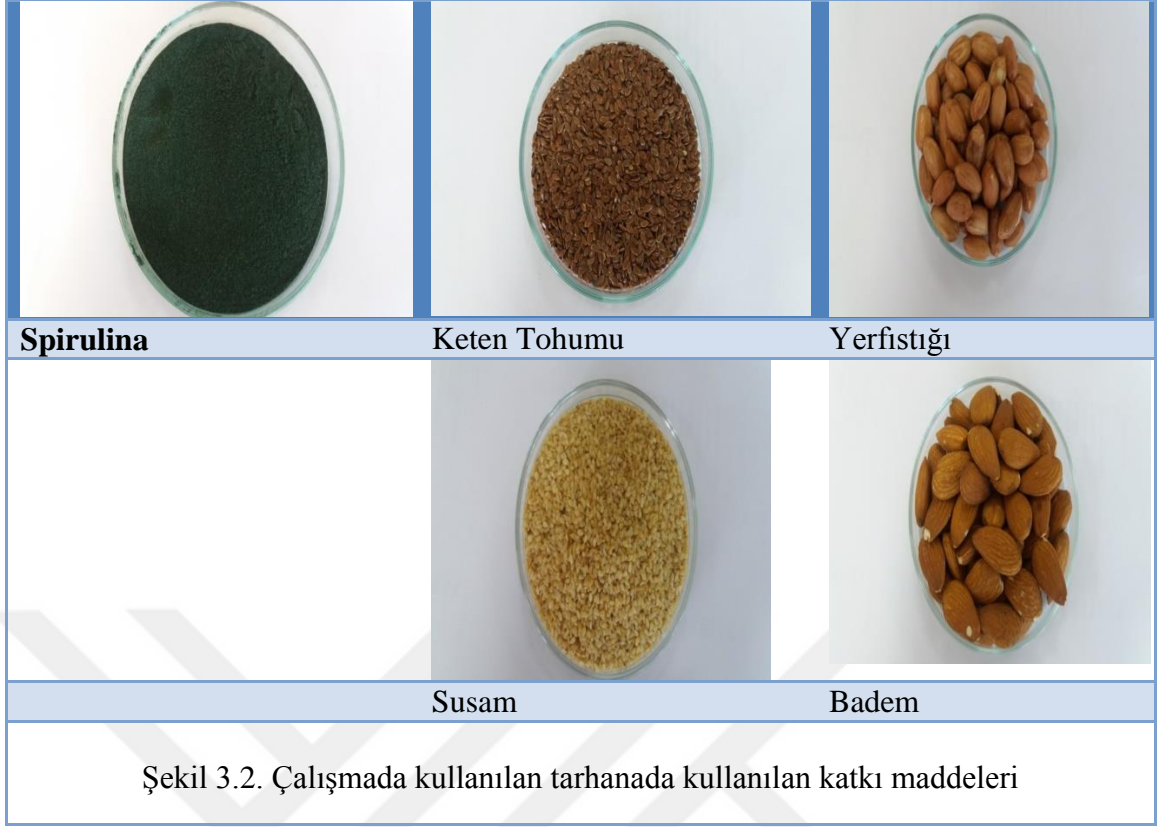
#### 3.1. Malzemeler

Çalışmada tarhana yapımında un, yoğurt, domates salçası, kırmızıbiber salçası, soğan, yaş maya ve tuz kullanılmıştır. Kullanılan malzemelere ait fotoğraflar Şekil 3.1’de verilmiştir. Tarhana yapımında katkı malzemeleri olarak Spirulina tozu, keten tohumu, badem, yerfıstığı ve susam kullanılmıştır. Bu tez çalışmasında hazır olarak satın alınan ürünlere ait fotoğraflar Şekil 3.2’de gösterilmiştir. Katkı materyali olarak kullanılan ürünler satın alındıktan sonra Waringer Blendır’da maksimum hızda un haline gelinceye kadar öğütülmüştür.



Şekil 3.1. Tarhana'nın ana bileşenlerine ait görünümlemler



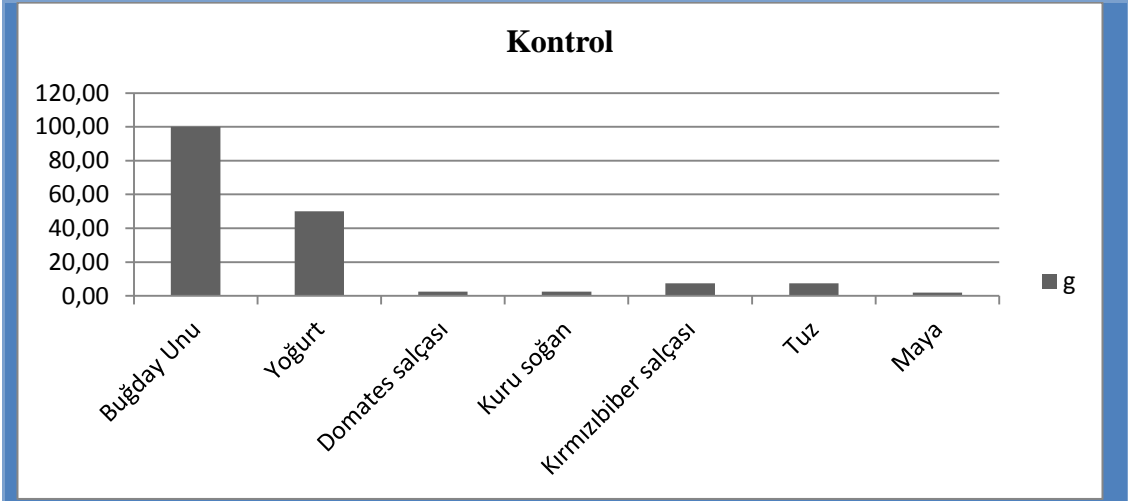


### 3.2 Kontrol Tarhana ve Katkılı Tarhanaların Yapılışı

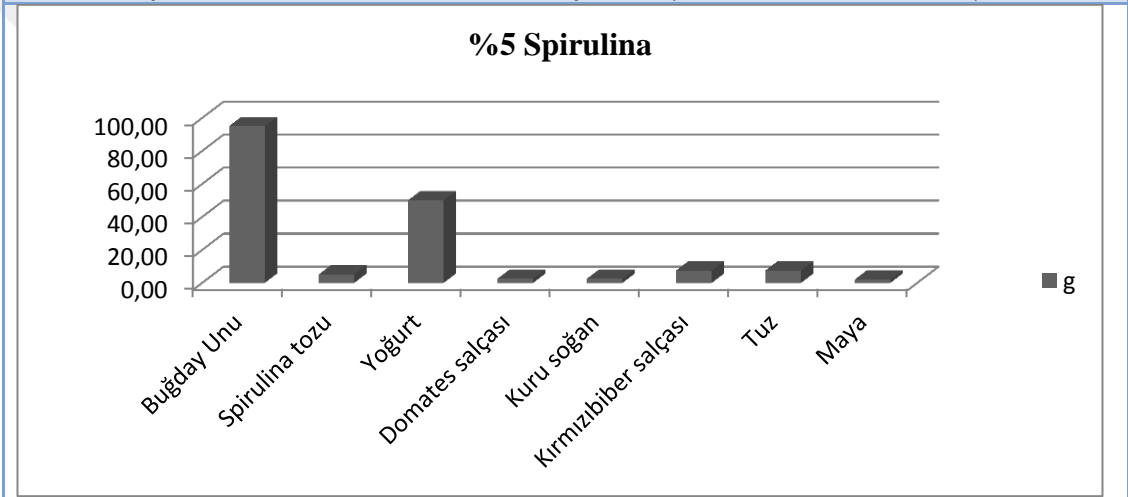
Kontrol olarak hazırlanan tarhananın bileşenleri Şekil 3.3’de gösterilmiştir. Ana materyal olarak kullanılan soğan Waringer öğütücüsü ile parçalanmıştır. Daha sonra diğer bileşenler ile iyice homojen oluncaya kadar karıştırılmaya devam edilmiştir. Kontrol tarhana Kilci ve Göcmen (2012)’nin rapor ettiği yöntemine göre hazırlanmıştır.

Katkılı tarhanaların Hazırlanışı: Spirulina tozu, toz haline getirilmiş, keten tohumu, badem, yerfıstığı ve susam tozu %5 ve % 10 oranında ana hamura ilave edilmiş ve tüm karışım homojen oluncaya kadar mikser ile iyice karıştırılmıştır. Katkılı tarhanalara ait bileşenler Şekil 3.4-3.13 arasında verilmiştir.

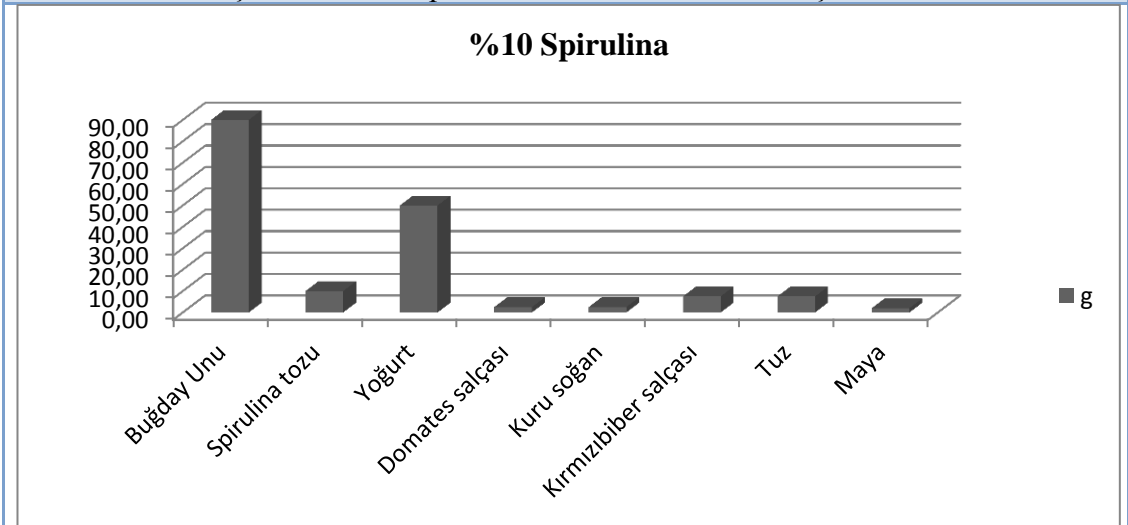
Hamur karışımları hazırlandıktan sonra steril cam kaplara konulmuş ve kavanozların ağızları cam petri kutusu ile kapatılmıştır. 30 °C’de 72 saat süre boyunca fermentasyon işlemine tabi tutulmuştur.



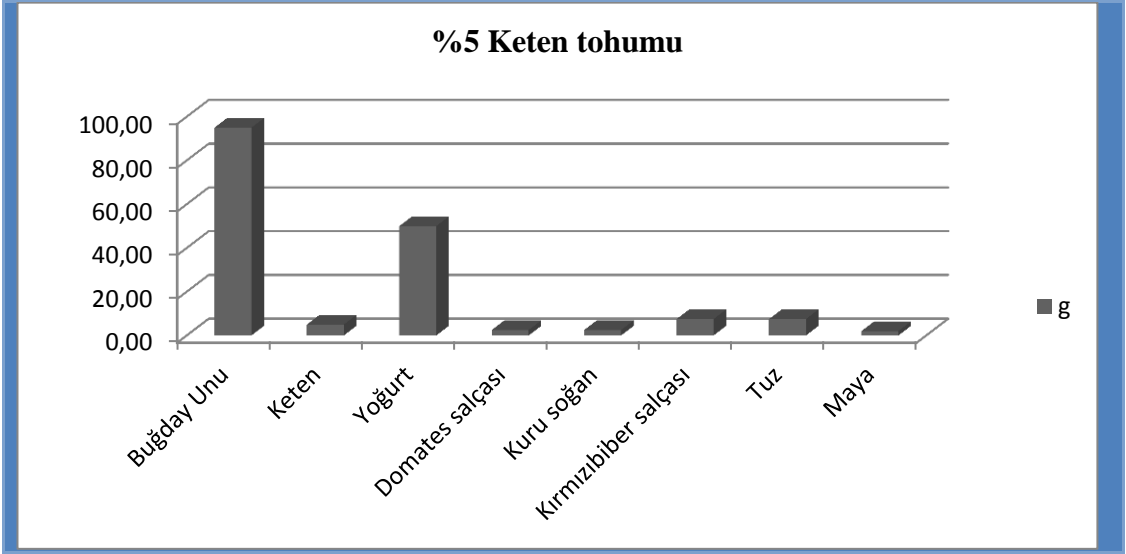
Şekil 3.3. Kontrol tarhana ve bileşenleri (Kilci ve Göcmen, 2012)



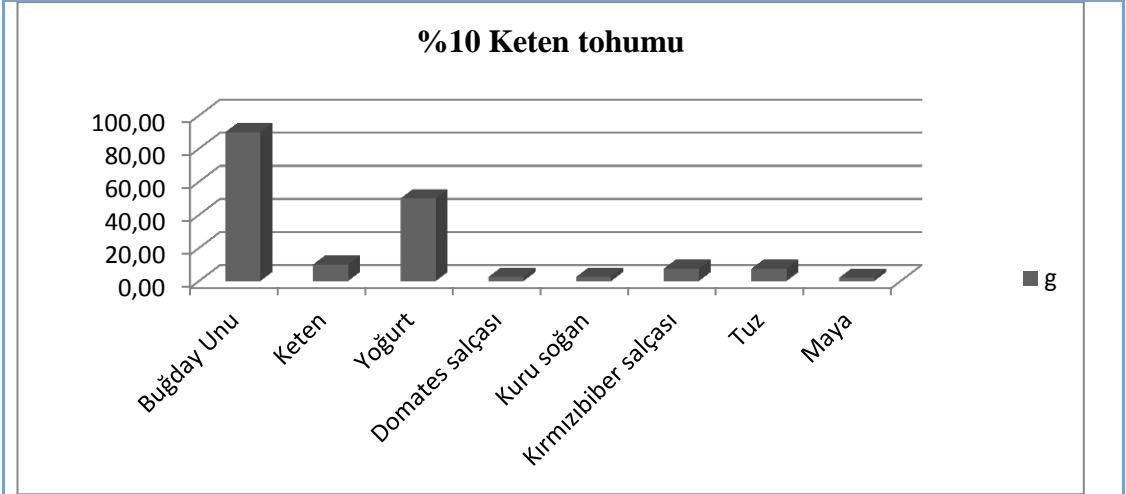
Şekil 3.4. %5 Spirulina katkılı tarhana ve bileşenleri



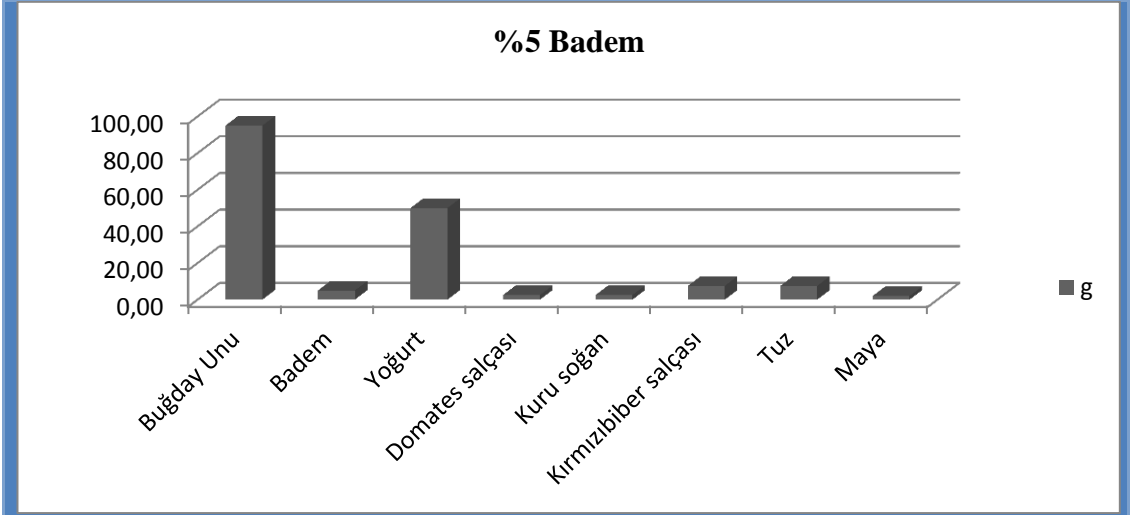
Şekil 3.5. %10 Spirulina katkılı tarhana ve bileşenleri



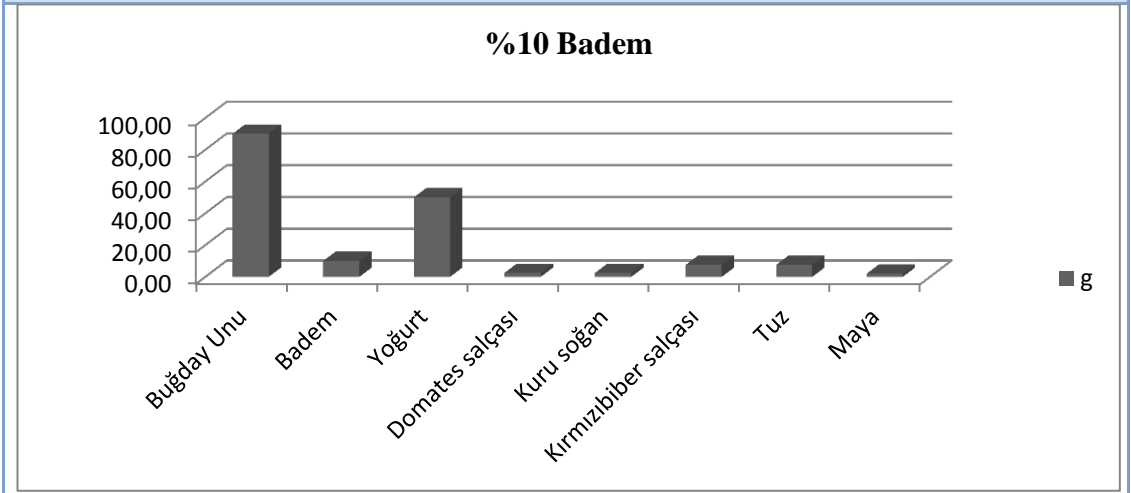
Şekil 3.6. %5 Keten tohumu katkılı tarhana ve bileşenleri



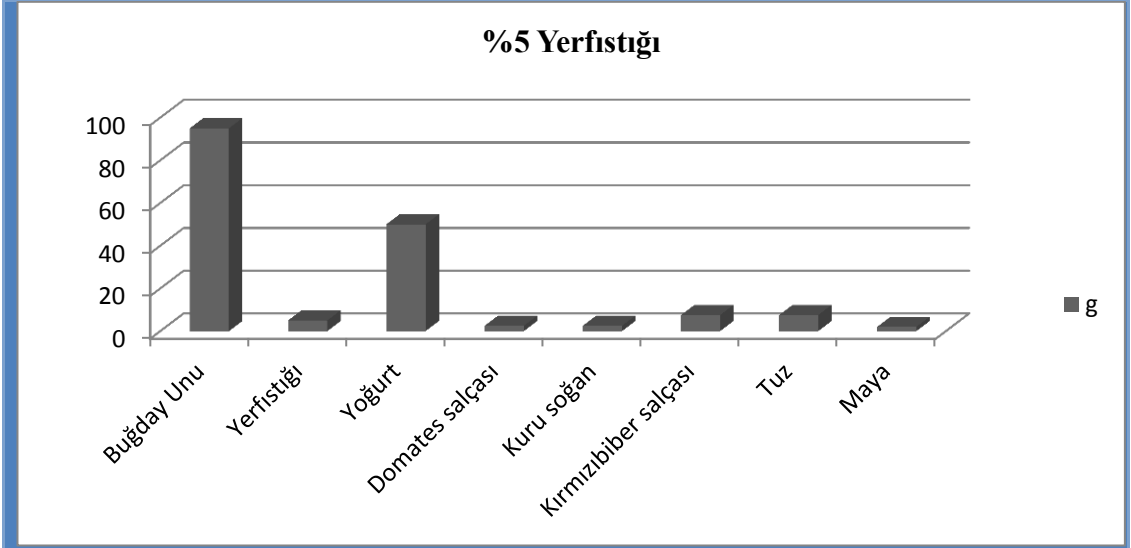
Şekil 3.7. %10 Keten tohumu katkılı tarhana ve bileşenleri



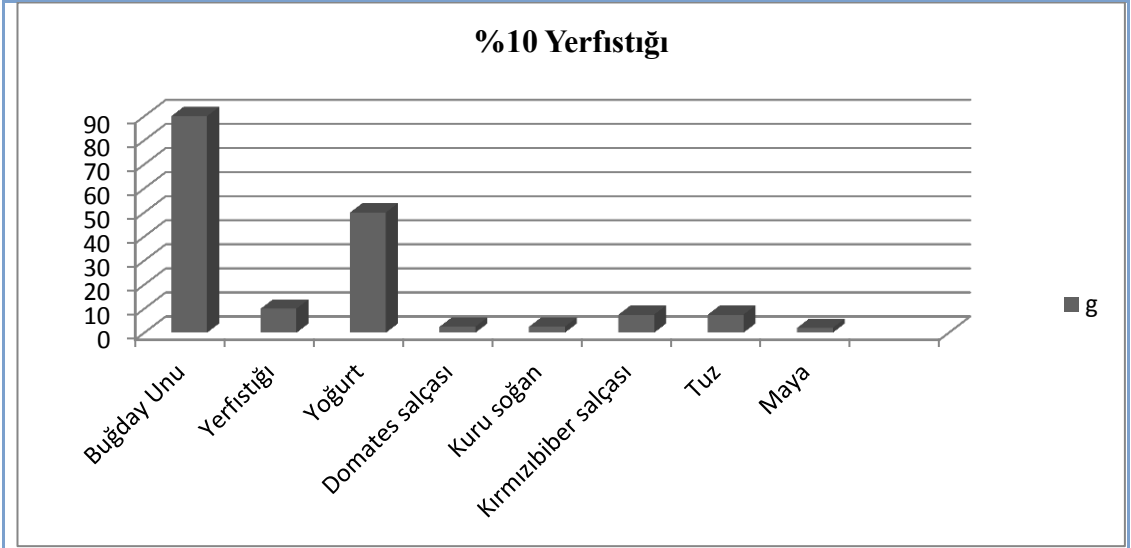
Şekil 3.8. %5 Badem katkılı tarhana ve bileşenleri



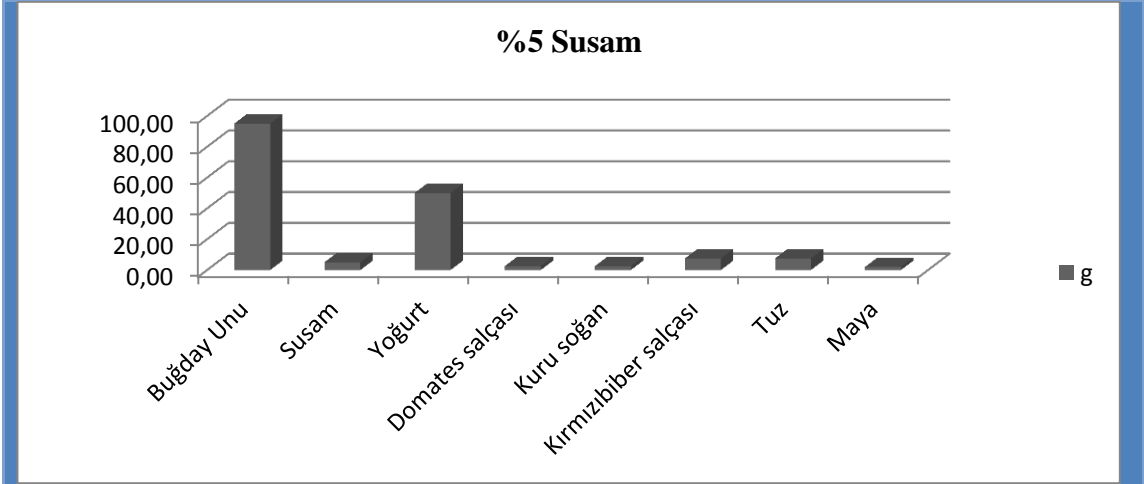
Şekil 3.9. %10 Badem katkılı tarhana ve bileşenleri



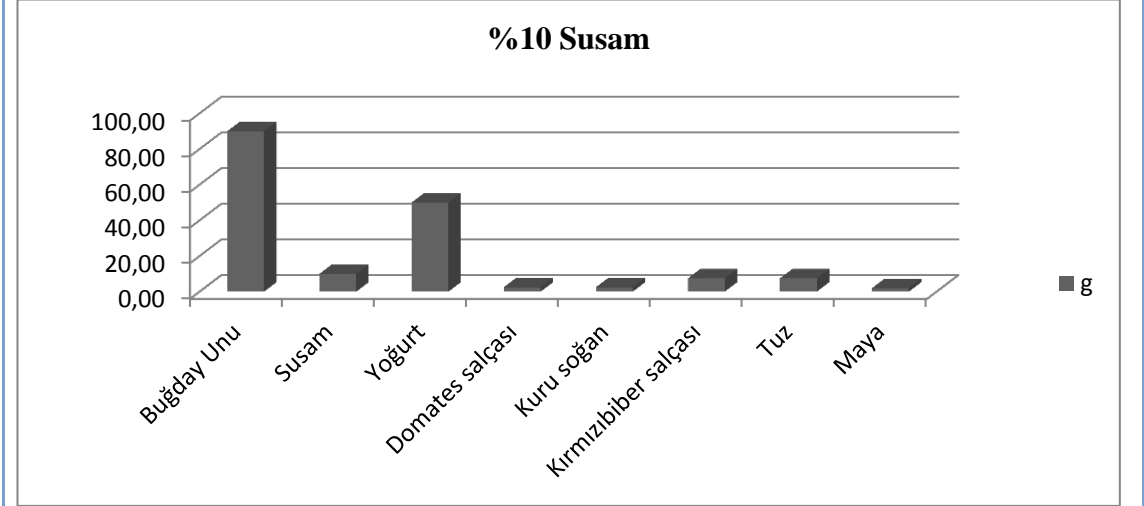
Şekil 3.10. %5 Yerfistiği katkılı tarhana ve bileşenleri



Şekil 3.11. %10 Yerfistiği katkılı tarhana ve bileşenleri



Şekil 3.12. %5 Susam katkılı tarhana ve bileşenleri



Şekil 3.13. %10 Susam katkılı tarhana ve bileşenleri

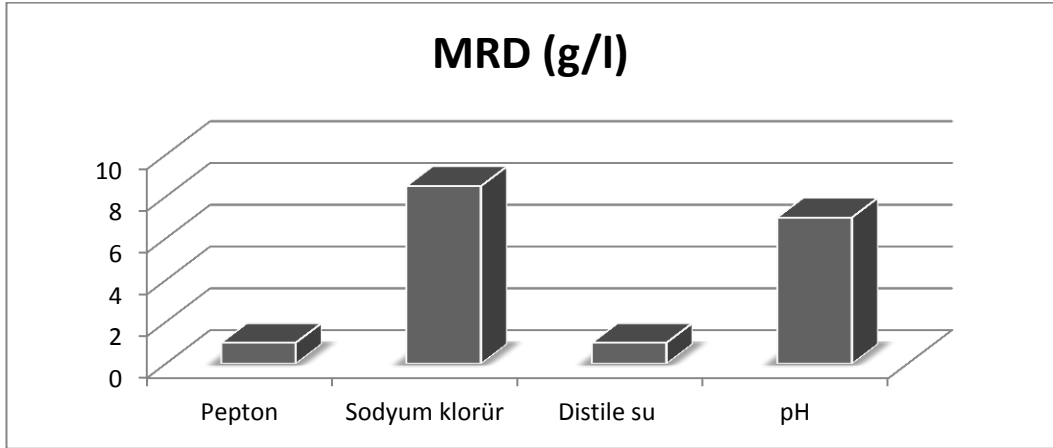
### 3.3. Besiyerleri ve Hazırlanışları

Çalışmada kullanılan Maximum Recovery Diluent, Plate Count Agar, Chromo Cult Agar, MRS agar ve Potato Dextrose Agar besiyerleri kullanılmıştır. Besiyerleri ve bileşenlerine ait besiyerleri Şekil 3.14’de gösterilmiştir. Kullanılan seyreltme sıvısı olarak kullanılan Maximum Recovery Diluent’in (MRD) bileşimi ve hazırlanışı Şekil 3.15 ve Çizelge 3.1’de verilmiştir. Plate Count Agar (PCA), Chromo Cult Agar (C), MRS agar (De Man Rogosa Agar) ve Potato Dextrose Agar (PDA) besiyerlerinin bileşenleri ve hazırlanışları Şekil 3.16 ile 3.19 ve Çizelge 3.2 ile 3.5 arasında verilmiştir.



Şekil 3.14. Besiyerine ait görünüm

### 3.3.1. Maximum Recovery Diluent (MRD) İçeriği ve Hazırlanması



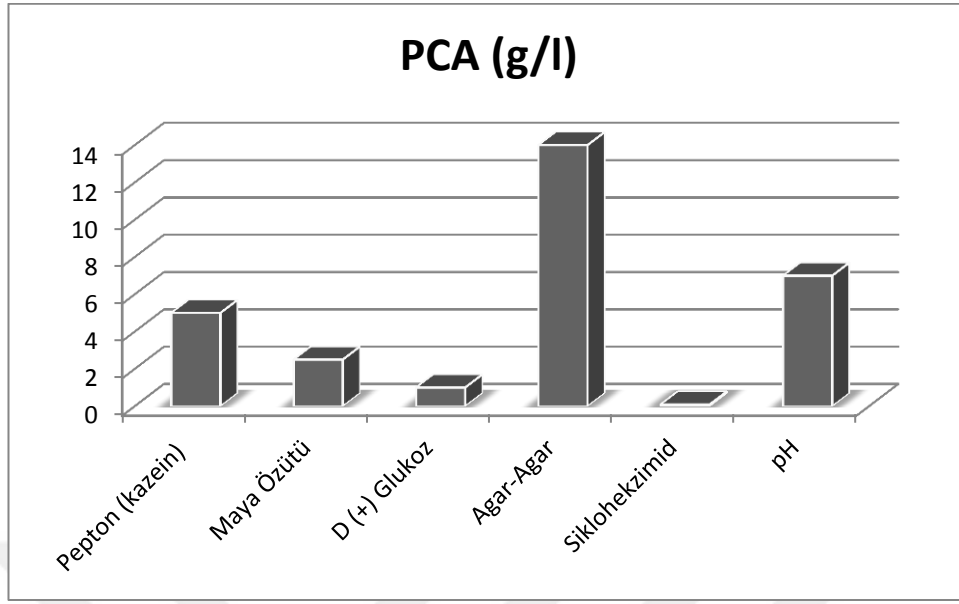
Şekil 3.15. MRD ve bileşenleri

Çizelge 3.1. MRD'nin hazırlanışı

| <b>Besiyeri/Marka ve Kod:</b><br><b>(MRD:Maximum Recovery Diluent, Merck-1,12535,0500)</b>  |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <b>İşlem I</b>  | <b>İşlem II</b>  | <b>İşlem III</b>         |
| Litre için önerilen g tartılmış ve distile suyun bileşim üzerine eklenmesi yapıldıktan sonra sıcak su banyosu içerisinde homojen oluncaya kadar bekletilmiştir. | Hazırlanan sıvıdan, örneklerin seyreltilmesi için vida kapaklı tüplere (9 ml) aktarılmıştır.   | Otoklav<br>(121 °C/15dk) |
|   | Stomacher poşetleri için ise 90 ml oranlarında vida kapaklı şişelere transferleri yapılmıştır. |                          |



### 3.3.2. Plate Count Agar (PCA) Besiyeri İçeriği ve Hazırlanması

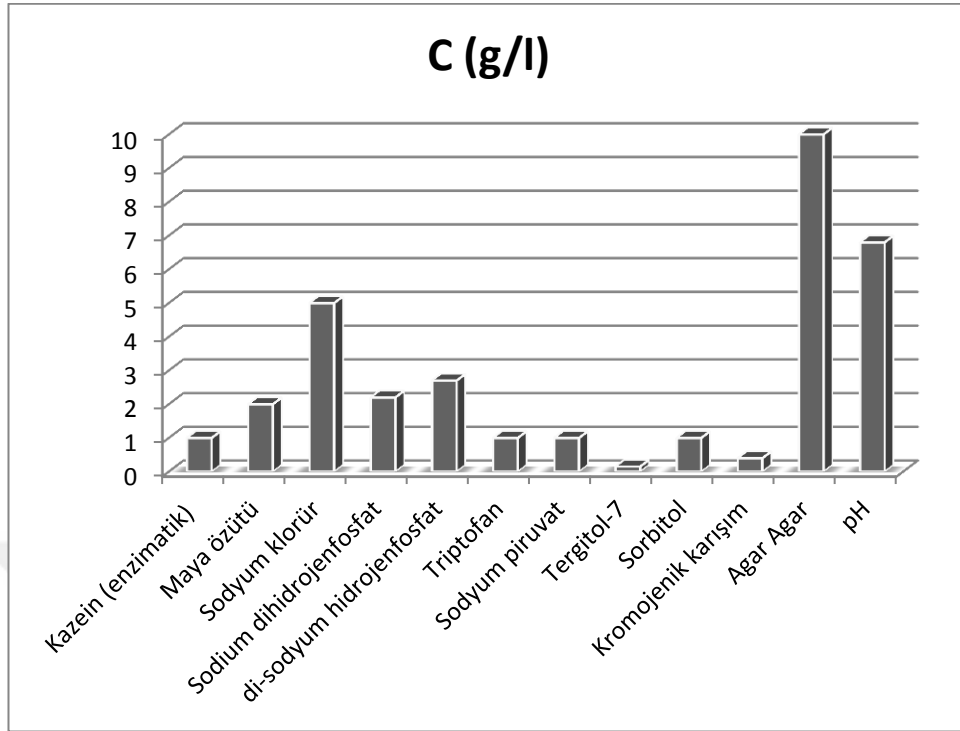


Şekil 3.16. PCA ve bileşenleri

Çizelge 3.2. PCA'nın hazırlanışı

| <b>Besiyeri/Marka ve Kod:</b><br><b>(PCA: Plate Count Agar (Merck-1,05463,0500))</b>  |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| <b>İşlem I</b>  | <b>İşlem II</b>              | <b>İşlem III</b>   |
| Litre için önerilen g tartılmış ve distile suyun bileşim üzerine eklenmesi yapıldıktan sonra sıcak su banyosu içerisinde homojen oluncaya kadar bekletilmiştir. | Otoklav<br>(121 °C<br>/15dk) | Su banyosunda tutulan (50 °C) besiyeri içerisine;<br>Şekilde gösterildiği gibi,<br>Saftner, vd.'in (2006) önerdiği dozdaşırınga tipi filtrasyon ile sterilizasyonu yapılmış maya-küf gelişimi engelleyici antibiyotik (sikloheksimid) ilavesi yapılmıştır.<br><br>Dikkatli bir şekilde karıştırma işlemi sonunda petri kutularına transfer edilmiştir. |

### 3.3.3. Chromo Cult Agar (C) Besiyeri İçeriği ve Hazırlanması

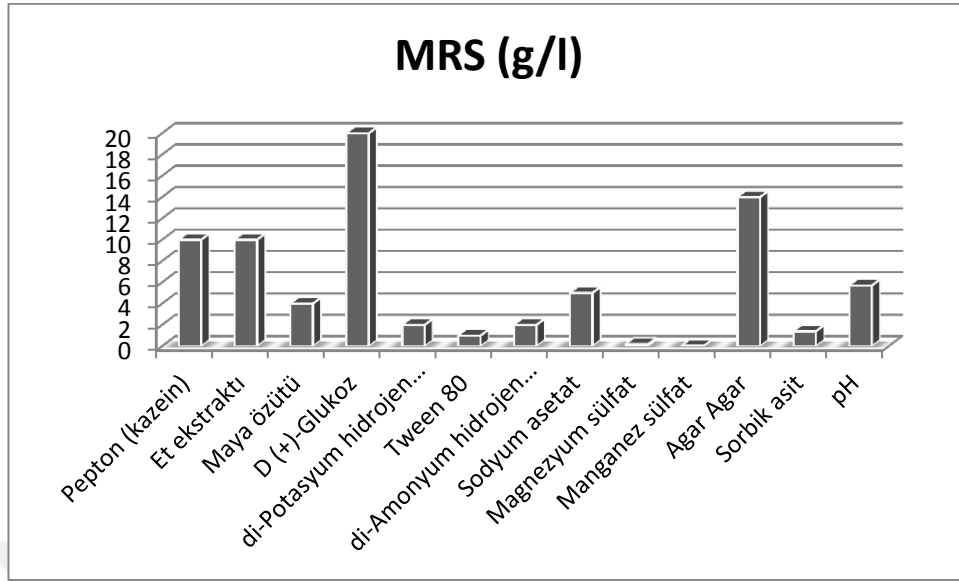


Şekil 3.17. C bileşenleri ve miktarları

Çizelge 3.3. C besiyerinin hazırlanışı

| İşlem I  | İşlem III  |
|--|--|
| Litre için önerilen 26,5 g tartılmış ve distile suyun eklenmesi yapıldıktan sonra hazırlanan besiyeri şişesi sıcak su banyosu içerisinde homojen oluncaya kadar bekletilmiştir (45-50 dk). | İyice çözünme işleminden sonra petrilere transferleri yapılmıştır. |

### 3.3.4. De Man Rogosa Agar (MRS) Besiyeri İçeriği ve Hazırlanması

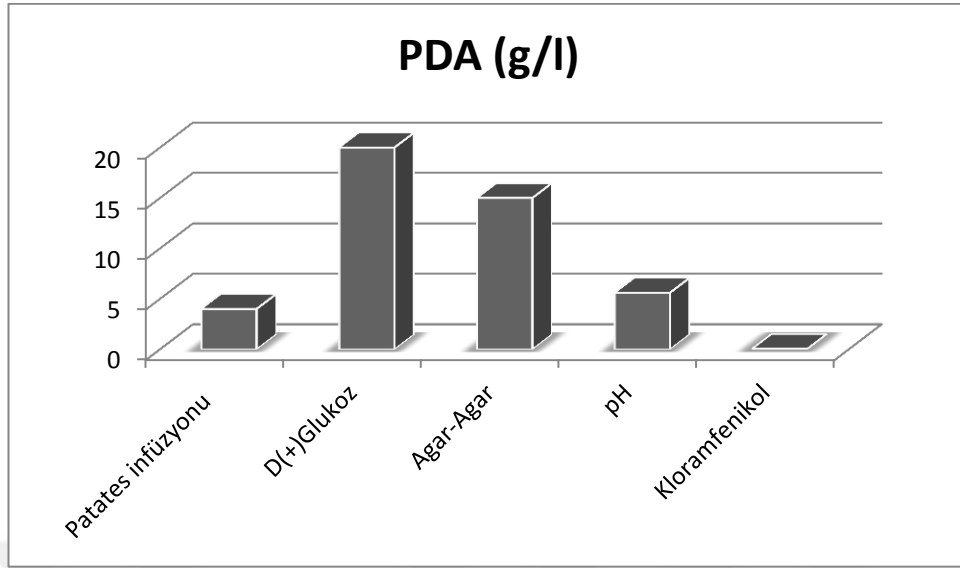


Şekil 3.18. MRS bileşenleri ve miktarları

Çizelge 3.4. MRS besiyerinin hazırlanışı

| <b>Besiyeri/Marka ve Kod:</b><br><b>(MRS: De Man Rogosa Agar, Merck, 1,10660,0500)</b>  |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| <b>İşlem I</b>  | <b>İşlem II</b>              | <b>İşlem III</b>  |
| Litre için önerilen g tartılmış ve distile suyun eklenmesi yapıldıktan sonra sıcak su banyosu içerisinde homojen oluncaya kadar bekletilmiştir. | Otoklav<br>(121 °C/<br>15dk) | Su banyosunda tutulan besiyeri (50 °C) içerisine; Şekilde gösterildiği gibi maya ve küf gelişiminin inhibisyonu için, Ragaert, vd'in (2006) önerdiği dozda şırınga tipi filtrasyon ile sterilizasyonu yapılmış sorbik asit (S1626-100g Sigma) ilavesi yapılmıştır. Dikkatli bir şekilde karıştırma işlemi sonunda petri kutularına transfer edilmiştir. |

### 3.3.5. Potato Dextrose Agar (PDA) Besiyeri İçeriği ve Hazırlanması



Şekil 3.19. PDA bileşenleri ve miktarları

Çizelge 3.5. PDA'nın hazırlanma süreci

| <b>Besiyeri/Marka ve Kod:</b><br><b>(PDA: Potato Dextrose Agar (Merck-1,10130,0500))</b>  |                        |  |
|---|------------------------|--|
| <b>İşlem I</b>  | <b>İşlem II</b>        | <b>İşlem III</b>   |
| Litre için önerilen g tartılmış ve distile suyun eklenmesi yapıldıktan sonra sıcak su banyosu içerisinde homojen oluncaya kadar bekletilmiştir. | Otoklav (121 °C/ 15dk) | Su banyosunda tutulan besiyeri (50 °C) içerisine; Şekilde gösterildiği gibi, Saftner, vd.'nin (2006) önerdiği dozda şırınga tipi filtrasyon ile sterilizasyonu yapılmış bakteri gelişimini engelleyici antibiyotik (klormafenikol) ilavesi yapılmıştır. Dikkatli bir şekilde karıştırma işlemi sonunda petri kutularına transfer edilmiştir. |

### 3.4. Mikrobiyolojik Analizler

Tarhana hazırlama işlemlerinden sonra tarhana hamuru fermente edilmiştir. Hamurun hazırlandığı 0. günden itibaren fermentasyonun 1., 2., 3. günlerinde mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Analiz işlemleri Çizelge 3.6’da verilmiştir.

| Çizelge 3.6. Analizlerde yapılan mikrobiyolojik işlemler   |   |
|--|---|
| (Kısaltmalar: MRD: Maximum Recovery Diluent; PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar; kob: koloni oluşturma birimi) |   |
| Aşama  | İşlemler  |
| 1  | Hazırlanan tarhana örneğinden steril kaşıkla örnek alınıp tartımı (10 g) yapılmıştır. Tartım işlemi filtreli Stomacher poşetinde yapılmıştır.   |
| 2  | Filtreli Stomacher poşetine 90 ml MRD broth ilave edilmiştir.   |
| 3  | Stomacher’da homojenizasyon işlemi yapılmıştır (250 rpm’de 1 dk).   |
| 4  | Stomacher poşetinin filtreli kısmından otomatik pipet ile 1 ml alınmıştır.  |
| 5  | İçerisinde 9 ml MRD broth bulunan vida kapaklı tüpe aktarımı yapılmıştır.   |
| 6  | Aktarımı yapılan tüp vortekste homojen hale gelinceye kadar karıştırılmıştır. Bu tüpten daha sonra 1 ml alınıp içerisinde 9 ml MRD broth bulunan vida kapaklı tüpe aktarımı yapılmıştır. Bu şekilde seyreltme $10^{-6}$ oluncaya kadar devam ettirilmiştir. |
| 7  | Seyreltme yapıldıktan sonra seyreltme yapılan her bir tüpten hazırlanan besiyerlerine aktarım yapılmıştır.  |
| 8  | Aktarım işlemi damla plak yöntemi ile yapılmıştır.  |
| 9  | Aktarma işleminden sonra sıvının besiyerinde kuruması için bekletilmiştir.  |
| 10   | Petri kapları daha sonra ters çevrilmiş ve plastik poşetler içerisine yerleştirildikten sonra inkübatör’e yerleştirilmiştir.  |
| 11   | Toplam aerobik bakterilerin ekimi PCA’da yapılmıştır. Petriler, 30 °C’de 72 saat inkübe edilmiştir.   |
|  | Koliform bakterilerin ekimi Chromo Cult besiyerinde ekimi yapılmıştır. 37 °C’de 24/48 saat boyunca inkübe edilmiştir.   |
|  | Laktik asit bakterilerin ekimi MRS’de yapılmıştır. 30 °C’de 48 saat boyunca inkübe edilmiştir.  |
|  | Maya/Küf ekimi PDA’da yapılmıştır. 25 °C’de 5 gün boyunca inkübe edilmiştir.  |
|  | Sayımları yapılan petriler not edilmiştir. Gramdaki sayı tespit edildikten sonra logaritması hesaplanmıştır. Ve sonuçlar log kob/g olarak ifade edilmiştir.   |
|  | Yukarıdaki tüm işlemler her bir tarhana örneği için 3 kez tekrarlanmıştır.  |

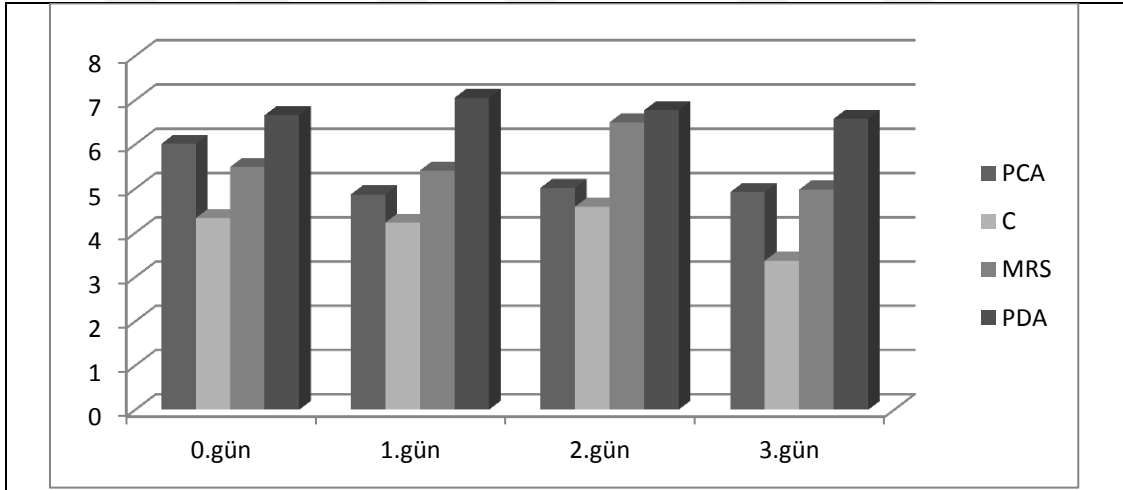
### 3.5. İstatistiksel Analizler

İstatistik alanizler, SPSS 17.0 paket programıyla yapılmıştır. One Way ANOVA ve Tukey HSD testi ile sonuçların değerlendirilmesi yapılmıştır.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Kontrol Grubu Tarhana ve Mikroflorası

Kontrol amacıyla yapılan tarhanada, 0.gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde belirlenen Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının ortalama 6,01 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1., 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 4,87, 5,02 ve 4,92 log kob/ g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 4,33 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1., 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 4,23, 4,59 ve 3,37 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0. günde 5,49 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 5,41, 6,5 ve 4,98 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0. günde 6,66 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise sırasıyla 7,05, 6,77 ve 6,58 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.20. Kontrol tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre değişimi (Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PDA> PCA> MRS> C;

1. günde: PDA> MRS> PCA> C;

2. günde: PDA> MRS> PCA> C;

3. günde: PDA> MRS=PCA> C şeklinde olduğu görülmektedir.

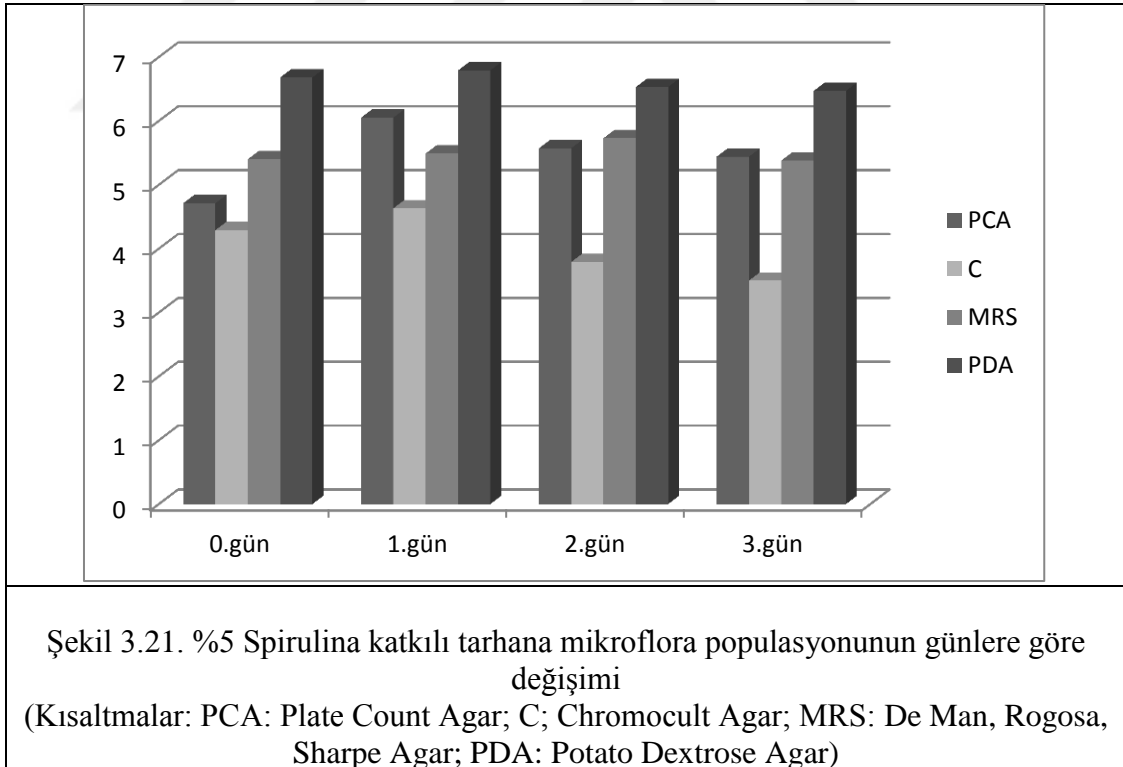
Çizelge 4.1. Kontrol tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar ( $p<0,000$ )

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

|            | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PCA</b> | ab        | c         | c         | b         |
| <b>C</b>   | c         | d         | d         | c         |
| <b>MRS</b> | b         | b         | b         | b         |
| <b>PDA</b> | a         | a         | a         | a         |

#### 4.2. %5 Spirulina Katkılı Tarhana ve Mikroflorası

%5 Spirulina katkıli tarhanada, 0. gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde belirlenen Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının ortalama 4,71 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1., 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 6,05, 5,57 ve 5,44 log kob/ g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 4,29 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1., 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 4,63, 5,79 ve 3,50 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0. günde 5,40 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 5,49, 5,73 ve 5,38 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0. günde 6,68 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise bu değerin sırasıyla 6,79, 6,53 ve 6,47 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.





Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PDA> MRS> PCA> C

1. günde: PDA> PCA > MRS> C

2. günde: PDA> MRS> PCA> C

3. günde: PDA> MRS=PCA> C şeklinde olduğu görülmektedir.

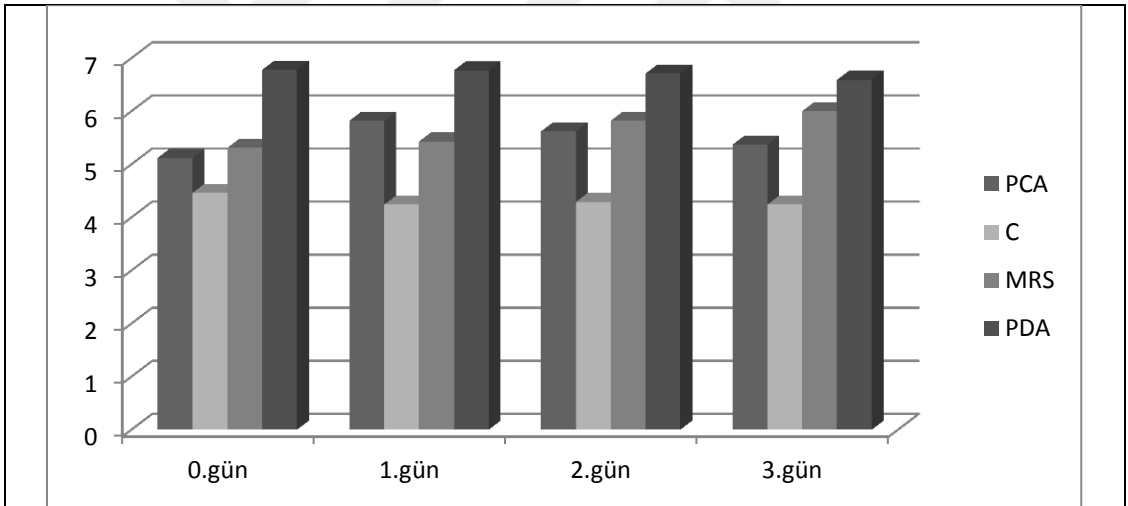
Çizelge 4.2. %5 Spirulina katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar ( $p<0,000$ )

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

|            | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PCA</b> | c         | b         | c         | b         |
| <b>C</b>   | d         | d         | d         | c         |
| <b>MRS</b> | b         | c         | b         | b         |
| <b>PDA</b> | a         | a         | a         | a         |

### 4.3. %10 Spirulina Katkılı Tarhana ve Mikroflorası

%10 Spirulina katkıli tarhanada, 0. gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde yapılan Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının 5,12 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1., 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 5,82, 5,62 ve 5,37 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 4,46 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1., 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 4,24, 4,29 ve 4,24 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0. günde 5,31 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 5,43, 5,82 ve 6,00 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0. günde 6,78 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise bu değerın sırasıyla 6,77, 6,71 ve 6,59 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.22. %10 Spirulina katkıli tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre değişimi

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PDA> MRS> PCA> C

1. günde: PDA> PCA> MRS> C

2. günde: PDA> MRS> PCA> C

3. günde: PDA> MRS> PCA> C şeklinde olduğu görülmektedir.

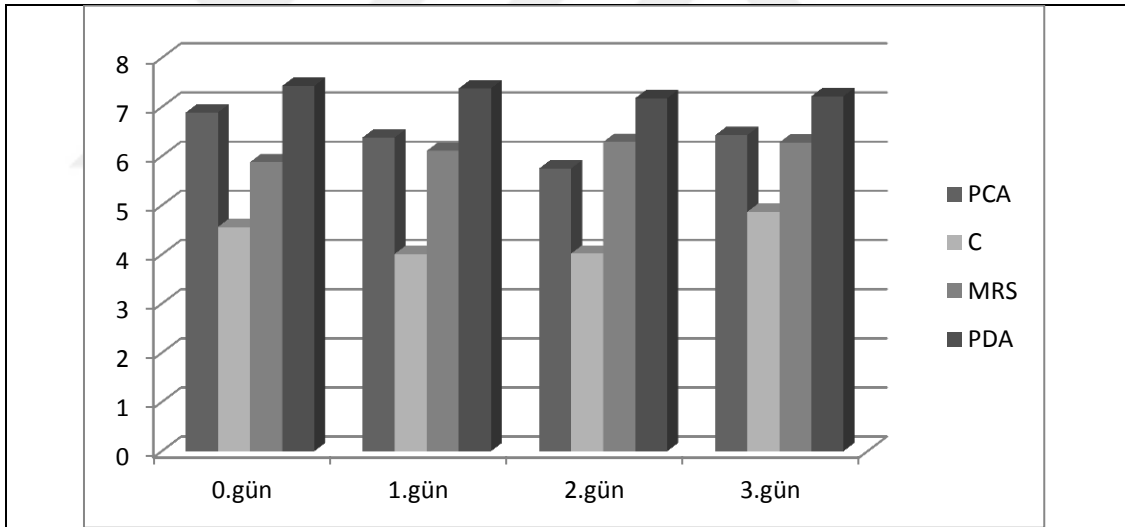
Çizelge 4.3. %10 Spirulina katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar ( $p<0,000$ )

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

|            | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PCA</b> | c         | b         | c         | c         |
| <b>C</b>   | d         | d         | d         | d         |
| <b>MRS</b> | b         | c         | b         | b         |
| <b>PDA</b> | a         | a         | a         | a         |

#### 4.4. %5 Keten Tohumu Katkılı Tarhana ve Mikroflorası

%5 Keten katkıli tarhanada, 0. gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde yapılan Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının 6,89 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1., 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 6,38, 5,75 ve 6,43 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 4,56 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1., 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 4,01, 4,02 ve 4,87 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0. günde 5,88 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 6,11, 6,29 ve 6,28 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0. günde 7,43 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise bu değerin sırasıyla 7,38, 7,18 ve 7,22 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. 23. %5 Keten tohumu katkıli tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre değişimi  
(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

Çizelge 4.4’de görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PDA> PCA> MRS> C

1. günde: PDA> PCA> MRS> C

2. günde: PDA> MRS> PCA> C

3. günde: PDA> MRS=PCA> C şeklinde olduğu görülmektedir.

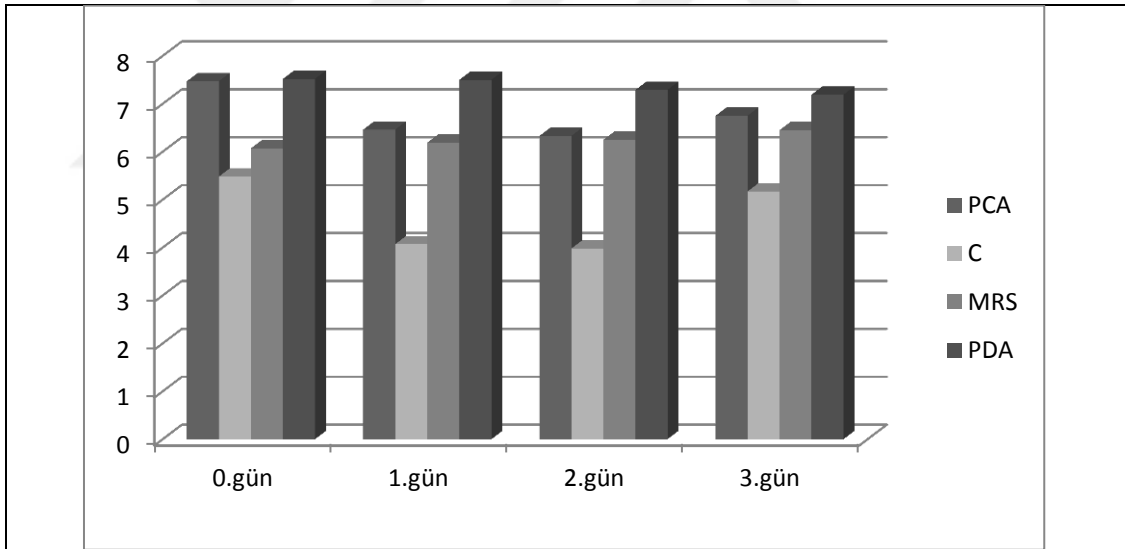
Çizelge 4.4. %5 Keten tohumu katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar ( $p<0,000$ )

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

|            | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PCA</b> | b         | b         | c         | b         |
| <b>C</b>   | d         | d         | d         | c         |
| <b>MRS</b> | c         | c         | b         | b         |
| <b>PDA</b> | a         | a         | a         | a         |

#### 4.5. %10 Keten Tohumu Katkılı Tarhana ve Mikroflorası

%10 Keten katkılı tarhanada, 0. gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde yapılan Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının 7,47 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1. , 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 6,46, 6,33 ve 6,75 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 5,48 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1. 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 4,07, 3,98 ve 5,17 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0. günde 6,07 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 6,19, 6,25 ve 6,45 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0. günde 7,52 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise bu değerin sırasıyla 7,50, 7,29 ve 7,19 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.24. %10 Keten tohumu katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre değişimi

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

Çizelge 4.5’de görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PDA=PCA>MRS> C

1. günde: PDA> PCA > MRS> C

2. günde: PDA> MRS=PCA> C

3. günde: PDA> PCA> MRS > C şeklinde olduğu görülmektedir.

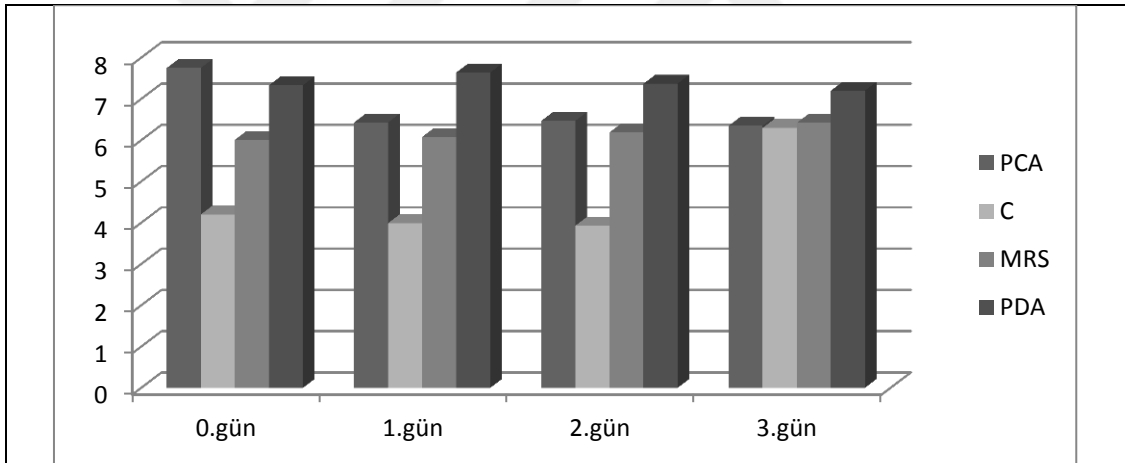
Çizelge 4.5. %10 Keten tohumu katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar ( $p<0,000$ )

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

|            | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PCA</b> | a         | b         | b         | b         |
| <b>C</b>   | c         | d         | c         | d         |
| <b>MRS</b> | b         | c         | b         | c         |
| <b>PDA</b> | a         | a         | a         | a         |

#### 4.6. %5 Badem Katkılı Tarhana ve Mikroflorası

%5 Badem katkılı tarhanada, 0. gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde yapılan Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının 7,75 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1., 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 6,43, 6,47 ve 6,30 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 4,20 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1., 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 3,99, 3,93 ve 6,30 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0.günde 6,01 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 6,08, 6,19 ve 6,42 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0. günde 7,33 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise bu değer sırasıyla 7,64, 7,37 ve 7,20 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.25. %5 Badem katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre değişimi

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)



Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PCA> PDA> MRS> C

1. günde: PDA> PCA> MRS> C

2. günde: PDA> PCA> MRS> C

3. günde: PDA> PCA> MRS> C şeklinde olduğu görülmektedir.

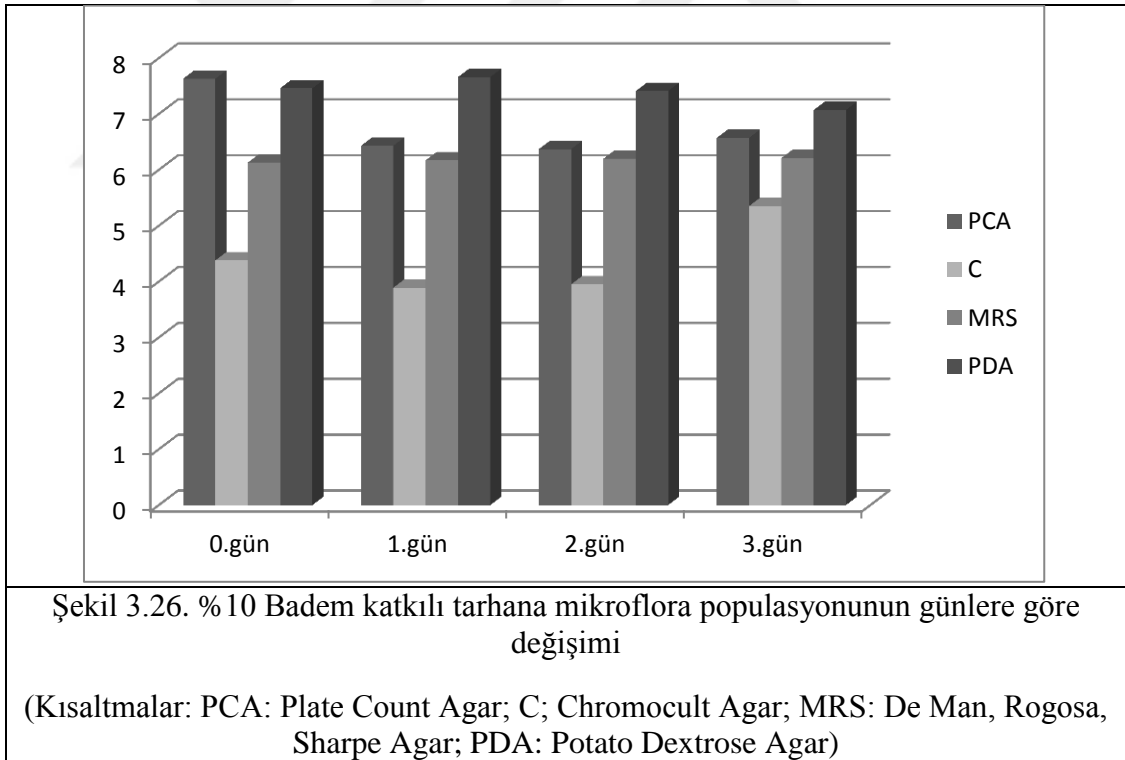
Çizelge 4.6. %5 Badem katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar ( $p<0,000$ )

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

|            | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PCA</b> | a         | b         | b         | bc        |
| <b>C</b>   | d         | d         | d         | c         |
| <b>MRS</b> | c         | c         | c         | b         |
| <b>PDA</b> | b         | a         | a         | a         |

#### 4.7. %10 Badem Katkılı Tarhana ve Mikroflorası

%10 Badem katkılı tarhanada, 0. gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde yapılan Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının 7,63 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1., 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 6,43, 6,37 ve 6,57 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 4,38 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1., 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 3,89, 3,95 ve 5,35 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0. günde 6,13 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 6,17, 6,20 ve 6,21 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0.günde 7,46 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise bu değerin sırasıyla 7,66, 7,41 ve 7,07 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.



Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PCA>PDA>MRS> C

1. günde: PDA> MRS> PCA> C

2. günde: PDA> PCA=MRS> C

3. günde: PDA> PCA>MRS > C şeklinde olduğu görülmektedir.

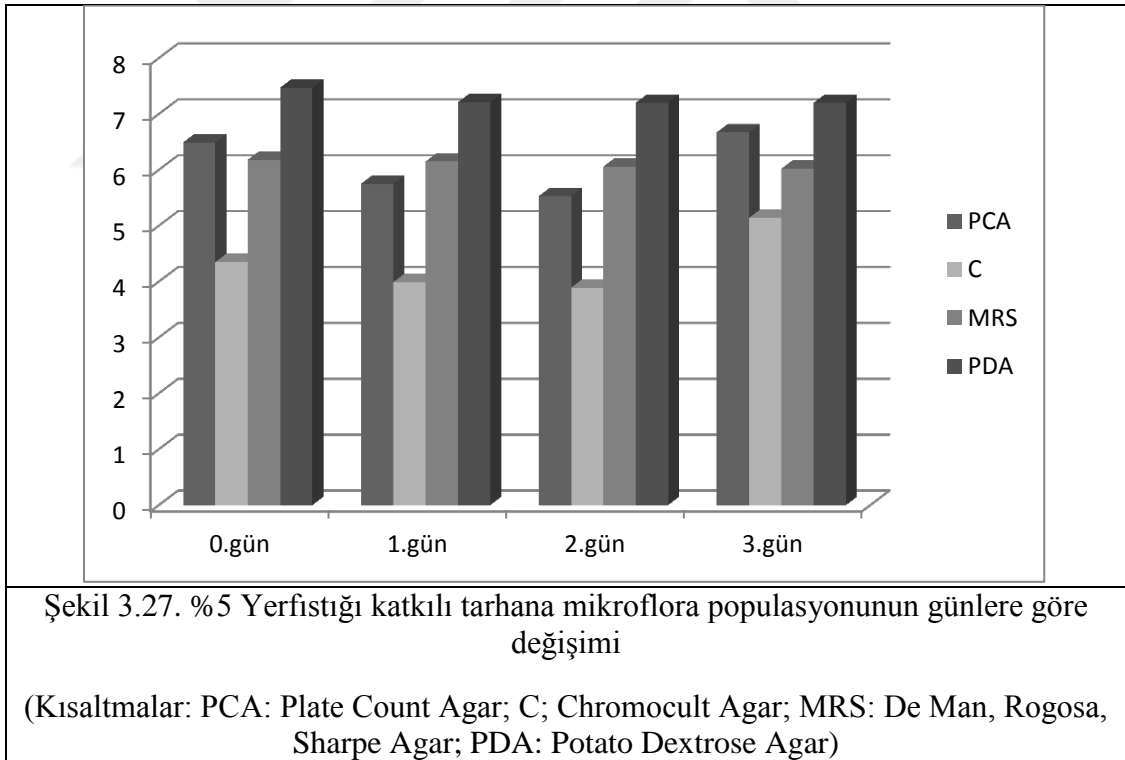
Çizelge 4.7. %10 Badem katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar ( $p<0,000$ )

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

|            | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PCA</b> | a         | c         | b         | b         |
| <b>C</b>   | d         | d         | c         | d         |
| <b>MRS</b> | c         | b         | b         | c         |
| <b>PDA</b> | b         | a         | a         | a         |

#### 4.8. %5 Yerfıstığı Katkılı Tarhana ve Mikroflorası

%5 Yerfıstığı katkılı tarhanada, 0. gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde yapılan Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının 6,49 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1., 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 5,75, 5,53 ve 6,67 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 4,35 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1., 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 3,99, 3,89 ve 5,14 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0. günde 6,18 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 6,15, 6,06 ve 6,02 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0. günde 7,47 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise bu değerın sırasıyla 7,21, 7,20 ve 7,20 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.



Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PDA> PCA> MRS> C

1. günde: PDA> MRS> PCA> C

2. günde: PDA> MRS> PCA> C

3. günde: PDA> PCA> MRS > C şeklinde olduğu görülmektedir.

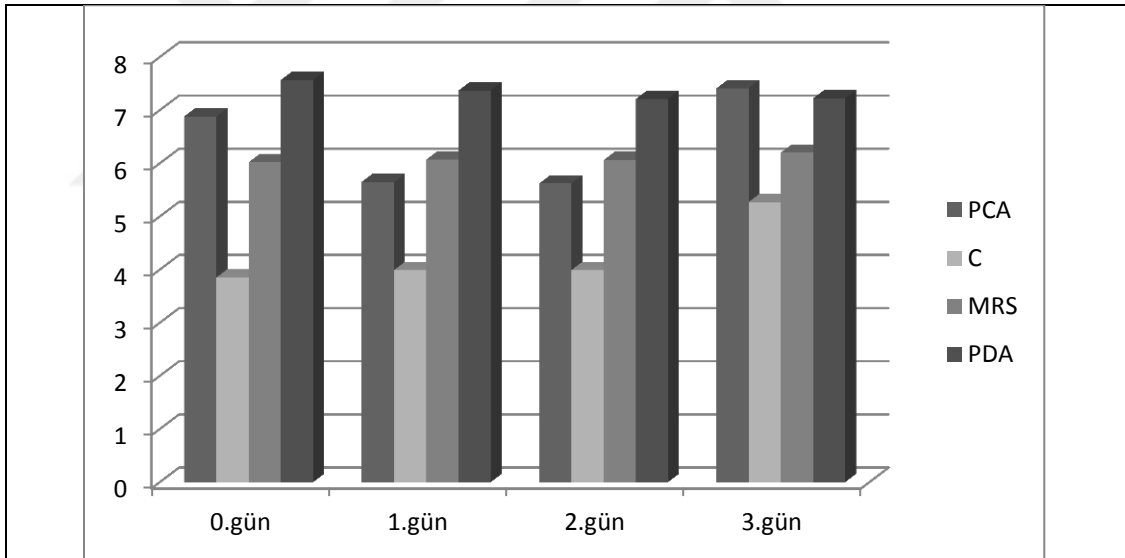
Çizelge 4.8. %5 Yerfıstığı katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar (p<0,000)

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

|            | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PCA</b> | b         | c         | c         | b         |
| <b>C</b>   | d         | d         | d         | d         |
| <b>MRS</b> | c         | b         | b         | c         |
| <b>PDA</b> | a         | a         | a         | a         |

#### 4.9. %10 Yerfıstığı Katkılı Tarhana ve Mikroflorası

%10 Yerfıstığı katkılı tarhanada, 0. gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde yapılan Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının 6,88 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1., 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 5,65, 5,62 ve 7,41 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 3,85 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1., 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 3,99, 3,99 ve 5,27 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0. günde 6,02 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 6,07, 6,06 ve 6,20 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0.günde 7,57 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise bu değerin sırasıyla 7,37, 7,21 ve 7,22 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.28. %10 Yerfıstığı katkılı tarhana mikroflora populasyonunun günlere göre değişimi

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

Çizelge 4.9' da görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PDA> PCA> MRS > C

1. günde: PDA> MRS> PCA> C

2. günde: PDA> MRS> PCA> C

3. günde: PCA> PDA> MRS > C şeklinde olduğu görülmektedir.

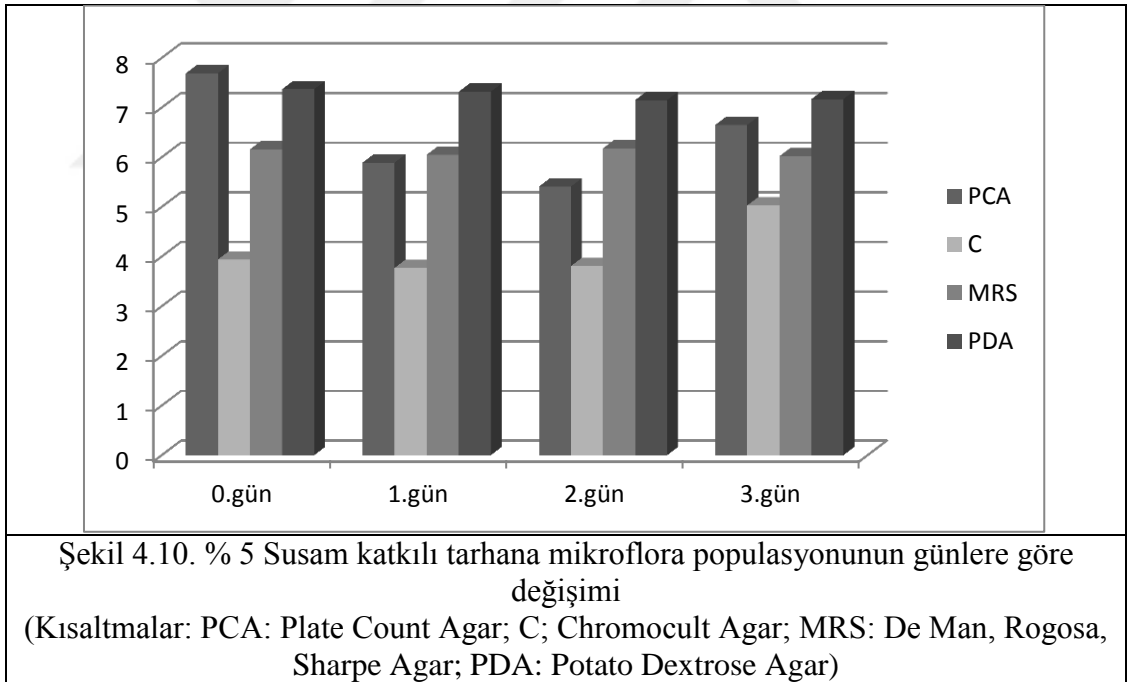
Çizelge 4.9. %10 Yerfistiği katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar (p<0,000)

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

|            | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PCA</b> | b         | c         | c         | a         |
| <b>C</b>   | d         | d         | d         | d         |
| <b>MRS</b> | c         | b         | b         | c         |
| <b>PDA</b> | a         | a         | a         | b         |

#### 4.10. %5 Susam Katkılı Tarhana ve Mikroflorası

%5 Susam katkılı tarhanada, 0. gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde yapılan Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının 7,69 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1., 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 5,89, 5,41 ve 6,65 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 3,94 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1., 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 3,77, 3,81 ve 5,03 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0. günde 6,16 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 6,05, 6,18 ve 6,02 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0. günde 7,37 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise bu değer sırasıyla 7,32, 7,15 ve 7,17 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.





Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PCA> PDA>MRS>C

1. günde: PDA> PCA> MRS>C

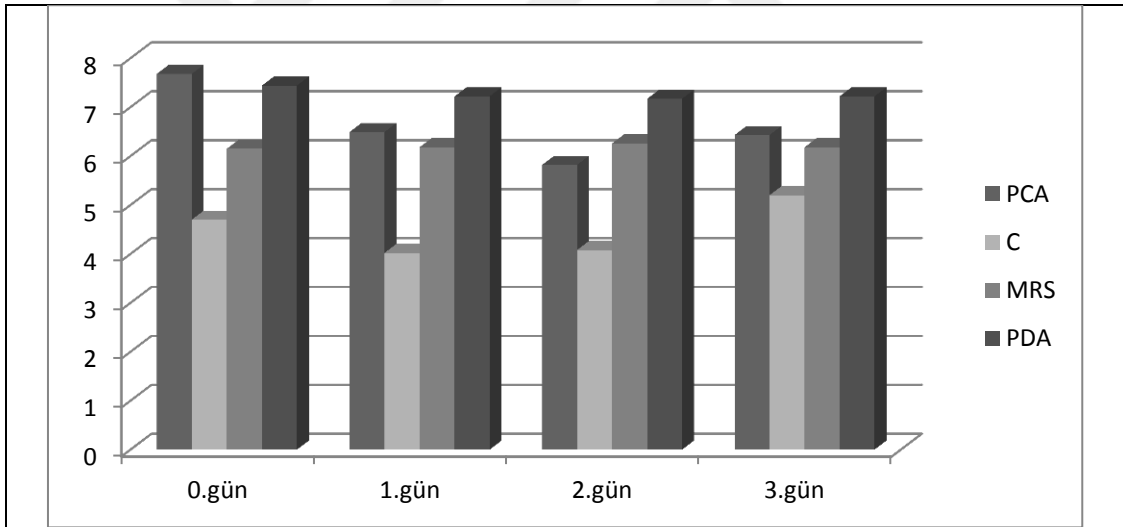
2. günde: PDA> MRS> PCA>C

3. günde: PDA> PCA> MRS>C şeklinde olduğu görülmektedir.

| Çizelge 4.10. %5 Susam katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar (p<0,000) |           |           |           |           |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)                            |           |           |           |           |
|  | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
| <b>PCA</b>   | a         | b         | c         | b         |
| <b>C</b>   | d         | d         | d         | d         |
| <b>MRS</b>   | c         | c         | b         | c         |
| <b>PDA</b>   | b         | a         | a         | a         |

#### 4.11. %10 Susam Katkılı Tarhana ve Mikroflorası

%10 Susam katkılı tarhanada, 0. gün'de Plate Count Agar (PCA) besiyerinde yapılan Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısının 7,68 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. 1., 2. ve 3. günlerde ise TAMB sayısının sırasıyla 6,49, 5,82 ve 6,43 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Chromocult agar besiyerinde (C) belirlenen Koliform grubu bakteri sayısının ise 0. günde 4,70 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Tarhana fermentasyon sürecinin 1., 2. ve 3. günlerinde ise koliform grubu bakteri sayısının 4,02, 4,08 ve 5,20 log kob/g olduğu bulunmuştur. MRS besiyerinde tespit edilen Laktik asit bakteri sayısı ise 0. günde 6,15 log kob/g olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinin diğer 1., 2. ve 3. günlerinde ise bu sayının 6,18, 6,26 ve 6,18 log kob/g olduğu saptanmıştır. Potato Dextrose Agar (PDA)'da tespit edilen toplam maya/mantar sayısı 0. günde 7,44 log kob/g olarak belirlenmiştir. Diğer günlerde (1., 2. ve 3) ise bu değer sırasıyla 7,22, 7,17 ve 7,22 log kob/g olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.29. %10 Susam katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre değişimi

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi, günlere göre tespit edilen sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda;

0. günde: PCA> PDA>MRS> C

1. günde: PDA> PCA> MRS> C

2. günde: PDA> MRS> PCA> C

3. günde: PDA> PCA> MRS> C şeklinde olduğu görülmektedir.

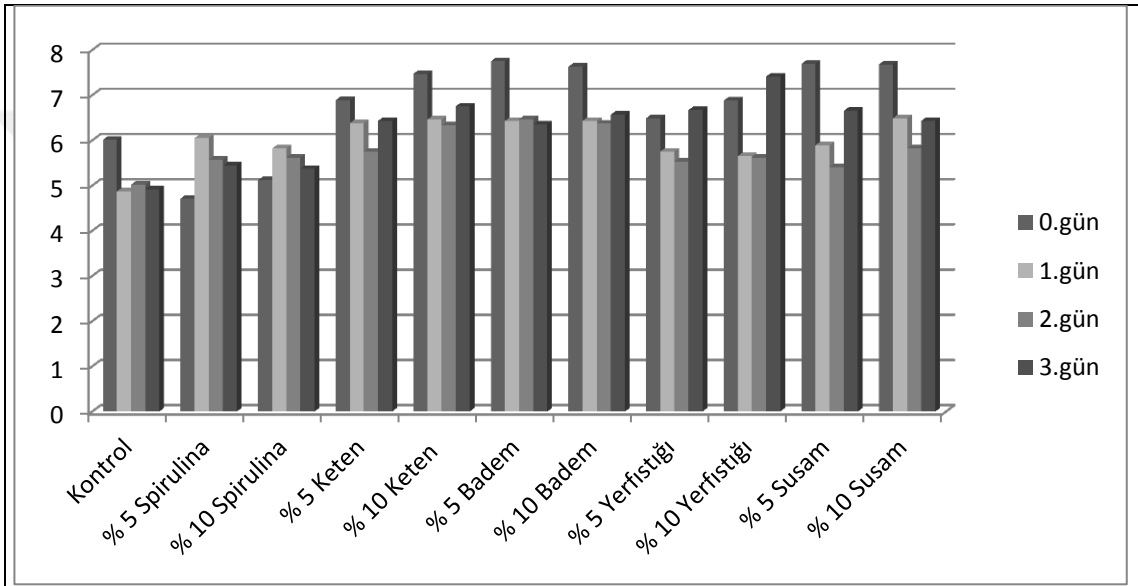
Çizelge 4.11. %10 Susam katkılı tarhana mikroflora popülasyonunun günlere göre tespit edilen değerleri arasındaki istatistiksel farklar (p<0,000)

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar; C; Chromocult Agar; MRS: De Man, Rogosa, Sharpe Agar; PDA: Potato Dextrose Agar)

|            | <b>0.</b> | <b>1.</b> | <b>2.</b> | <b>3.</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PCA</b> | a         | b         | c         | b         |
| <b>C</b>   | d         | d         | d         | d         |
| <b>MRS</b> | c         | c         | b         | c         |
| <b>PDA</b> | b         | a         | a         | a         |

#### 4.12. Tüm Uygulamalarda Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) Sayısının Karşılaştırılması

Yapılan bu tez çalışmasında kontrol ve tüm uygulamalarda test edilen maddelerin TAMB ortalama değerleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen tüm değerlerin karşılaştırılması ise Şekil 4.12’de gösterilmiştir. PCA’da tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması Çizelge 4.12’de, PCA’da belirlenen TAMB sayısı ve ortalama değerlerinin günlere göre değişimleri ve diğer araştırmacıların yapmış oldukları çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılması Çizelge 4.13’de verilmiştir.



Şekil 3. 30. PCA’da tüm uygulamaların karşılaştırılması

(Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar)

Çizelge 4.12. PCA’da tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması

( $p < 0,000$ ) (Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar)

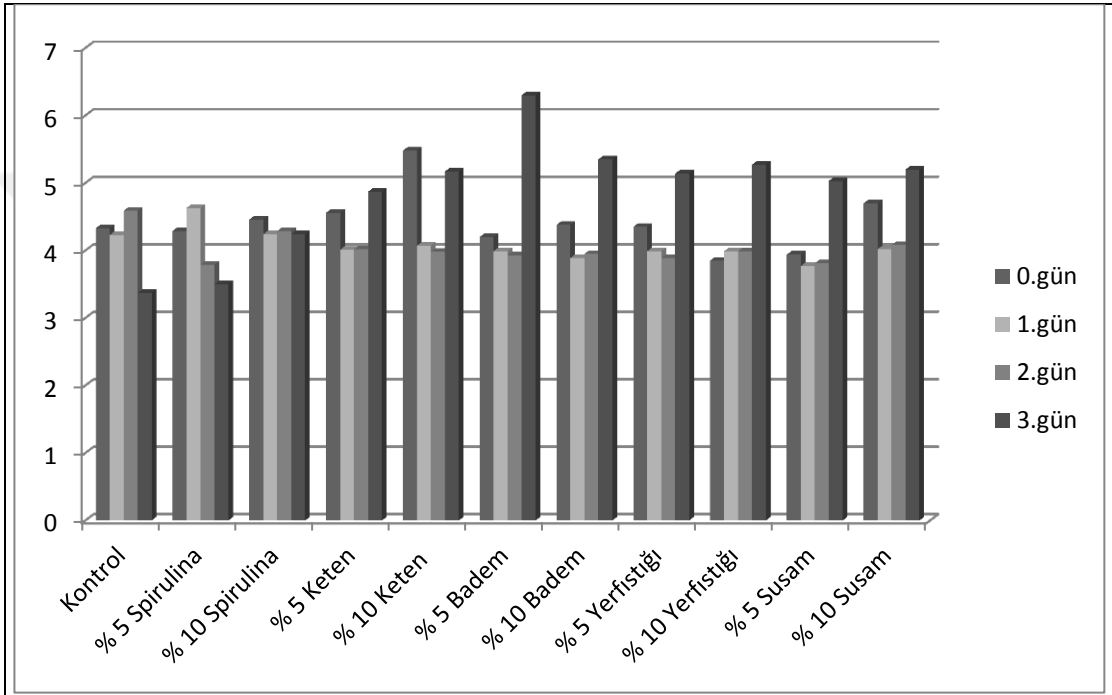
|                | 0. gün | 1. gün | 2. gün | 3. gün |
|----------------|--------|--------|--------|--------|
| Kontrol        | f      | h      | h      | f      |
| %5 Spirulina   | h      | d      | ef     | e      |
| %10 Spirulina  | g      | ef     | e      | e      |
| %5 Keten       | d      | c      | d      | cd     |
| %10 Keten      | c      | ab     | b      | b      |
| %5 Badem       | a      | bc     | a      | d      |
| %10 Badem      | b      | f      | b      | bc     |
| %5 Yerfıstığı  | e      | g      | f      | b      |
| %10 Yerfıstığı | d      | e      | e      | a      |
| %5 Susam       | ab     | ab     | g      | b      |
| %10 Susam      | ab     | a      | c      | cd     |

| Çizelge 4.13. Önceki yapılan çalışmalar ve tez çalışmasında PCA’da belirlenen TAMB sayıları ve ortalama değerlerinin günlere göre karşılaştırılması (Kısaltmalar: PCA (Plate Count Agar); TAMB (Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri)) |                                   |                     |                    |                    |                     |                     |
|--|-----------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| PCA  | Ortalamalardaki değişim ve günler |                     |                    |                    |                     |                     |
| (Erbaş, vd., 2005)<br>PCA  | 6,43<br>(0.gün)                   | + (0,15)<br>(1.gün) | -(0,45)<br>(2.gün) | -(0,18)<br>(3.gün) |                     |                     |
| (Karagözlü, vd., 2008)<br>PCA  | 5,55<br>(0.gün)                   | +(1,11)<br>(1.gün)  | +(0,28)<br>(2.gün) | -(1,40)<br>(3.gün) | -(0,28)<br>(5.gün)  |                     |
| (Settani, vd., 2011)<br>(A-30 °C)<br>PCA   | 7,5<br>(0.gün)                    | +(0,50)<br>(2.gün)  | +(0,40)<br>(4.gün) | -(1,10)<br>(6.gün) | -(0,40)<br>(8.gün)  |                     |
| (Settani, vd., 2011)<br>(B-30 °C)<br>PCA   | 7,50<br>(0.gün)                   | -(0,10)<br>(2.gün)  | +(0,70)<br>(4.gün) | -(0,50)<br>(6.gün) | -(0,50)<br>(8.gün)  |                     |
| (Erdem, vd., 2014)<br>PCA  | 7,53<br>(0.gün)                   | +(0,50)<br>(1.gün)  | +(0,40)<br>(2.gün) | -(1,10)<br>(3.gün) | -(0,40)<br>(4.gün)  |                     |
| (Şimşek, vd., 2012)<br>(A-E)<br>PCA  | 8,06<br>(0.gün)                   | +(1,44)<br>(1.gün)  | -(0,99)<br>(3.gün) | -(0,26)<br>(5.gün) | +(0,49)<br>(10.gün) | -(1,14)<br>(15.gün) |
| (Şimşek, vd., 2012)<br>(FGHK)<br>PCA   | 7,12<br>(0.gün)                   | +(0,18)<br>(1.gün)  | +(1,35)<br>(3.gün) | -(0,87)<br>(5.gün) | -(1,32)<br>(10.gün) | -(1,00)<br>(15.gün) |
| <b>Tez Çalışması</b>   | <b>(0.gün)</b>                    | <b>(1.gün)</b>      | <b>(2.gün)</b>     | <b>(3.gün)</b>     |                     |                     |
| Kontrol  | 6,01                              | -(1,14)             | +(0,15)            | -(0,1)             |                     |                     |
| %5 Spirulina   | 4,71                              | +(1,34)             | -(0,48)            | -(0,13)            |                     |                     |
| %10 Spirulina  | 5,12                              | +(0,7)              | -(0,2)             | -(0,25)            |                     |                     |
| %5 Keten   | 6,89                              | -(0,51)             | -(0,63)            | +(0,68)            |                     |                     |
| %10 Keten  | 7,47                              | -(1,01)             | -(0,13)            | +(0,42)            |                     |                     |
| %5 Badem   | 7,75                              | -(1,32)             | +(0,04)            | -(0,12)            |                     |                     |
| %10 Badem  | 7,63                              | -(1,2)              | -(0,06)            | +(0,2)             |                     |                     |
| %5 Yerfıstığı  | 6,49                              | -(0,74)             | -(0,22)            | +(1,14)            |                     |                     |
| %10 Yerfıstığı   | 6,88                              | -(1,23)             | -(0,03)            | +(1,79)            |                     |                     |
| %5 Susam   | 7,69                              | -(1,8)              | -(0,48)            | +(1,24)            |                     |                     |
| %10 Susam  | 7,68                              | -(1,19)             | -(0,33)            | +(0,61)            |                     |                     |

Önceki yapılan çalışmalarda, TAMB sayısı fermentasyonun 1. gününde (Erbaş vd., 2005; Erdem vd., 2014), 2. ve 3. gününde (Karagözlü, vd., 2008) , 2. ve 4. gününde (Settani, vd., 2011), 4. gününde (Settani, vd., 2011), 1. ve 10. gününde, 1. ve 3. gününde artış gösterdiği bildirilmiştir (Şimşek, vd., 2012). Yapılan bu tez çalışmasında, kontrol tarhanada fermentasyonun 2. gününde artış görülmektedir. %5 ve %10 Spirulina katkılı tarhanada TAMB sayısı 1. günde artış gösterirken, diğer tüm uygulamalarda genel olarak fermentasyonun 3. gününde artış gösterdiği belirlenmiştir. Sadece %5 Badem katkılı tarhanda fermentasyonun 2. gününde TAMB sayısında artış olduğu belirlenmiştir.

#### 4.13. Tüm Uygulamalarda Koliform Bakteri Sayısının Karşılaştırılması

Yapılan bu tez çalışmasında kontrol ve tüm uygulamalarda test edilen maddelerin koliform bakteri sayısı ortalama değerleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen tüm değerlerin karşılaştırılması ise Şekil 4.13’de gösterilmiştir. C’de tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması Çizelge 4.14’de, C’de belirlenen koliform sayısı ve ortalama değerlerinin günlere göre değişimleri ve diğer araştırmacıların yapmış oldukları çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılması Çizelge 4.15’de verilmiştir.



Şekil 3.31. C’de tüm uygulamaların karşılaştırılması

(Kısaltmalar: C: Chromocult Coliform Agar)

Çizelge 4.14. C’de tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması

( $p < 0,000$ ) (Kısaltmalar: C: Chromocult Coliform Agar)

|                | 0. gün | 1. gün | 2. gün | 3. gün |
|----------------|--------|--------|--------|--------|
| Kontrol        | bcd    | b      | a      | ı      |
| %5 Spirulina   | bcd    | a      | g      | h      |
| %10 Spirulina  | bc     | b      | b      | g      |
| %5 Keten       | bc     | cd     | cd     | f      |
| %10 Keten      | a      | c      | cde    | d      |
| %5Badem        | cde    | cd     | de     | a      |
| %10 Badem      | bcd    | d      | de     | b      |
| %5 Yerfistiği  | bcd    | cd     | ef     | d      |
| %10 Yerfistiği | e      | cd     | cde    | bc     |
| %5 Susam       | de     | e      | fg     | e      |
| %10 Susam      | b      | c      | c      | cd     |

| Çizelge 4.15. Önceki yapılan çalışmalar ve tez çalışmasında C'de belirlenen Koliform bakteri sayıları ve ortalama değerlerinin günlere göre karşılaştırılması |                                   |                    |                   |                   |                    |                    |
|---|-----------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| (Kısaltmalar: C (Chromocult Agar))  |                                   |                    |                   |                   |                    |                    |
|   | Ortalamalardaki değişim ve günler |                    |                   |                   |                    |                    |
| (Erbaş, vd., 2005)  | 0,00<br>(0.gün)                   | (0,00)<br>(1.gün)  | (0,00)<br>(2.gün) | (0,00)<br>(3.gün) |                    |                    |
| (Karagözlü, vd., 2008)  | (<0,47)<br>(0.gün)                | (<0,47)<br>(1.gün) | (0,47)<br>(2.gün) | (0,47)<br>(3.gün) | (0,47)<br>(5.gün)  |                    |
| (Settani, vd., 2011)<br>(A-30 °C)   | 0,00<br>(0.gün)                   | (0,00)<br>(2.gün)  | (0,00)<br>(4.gün) | (0,00)<br>(6.gün) | (0,00)<br>(8.gün)  |                    |
| (Settani, vd., 2011)<br>(B-30 °C)   | 0,00<br>(0.gün)                   | (0,00)<br>(2.gün)  | (0,00)<br>(4.gün) | (0,00)<br>(6.gün) | (0,00)<br>(8.gün)  |                    |
| (Erdem, vd., 2014)  | 0,00<br>(0.gün)                   | (0,00)<br>(1.gün)  | (0,00)<br>(2.gün) | (0,00)<br>(3.gün) | (0,00)<br>(4.gün)  |                    |
| (Şimşek, vd., 2012)<br>(A-E)  | 3,37<br>(0.gün)                   | (0,00)<br>(1.gün)  | (0,00)<br>(3.gün) | (0,00)<br>(5.gün) | (0,00)<br>(10.gün) | (0,00)<br>(15.gün) |
| (Şimşek, vd., 2012)<br>(FGHK)   | 0,00<br>(0.gün)                   | (0,00)<br>(1.gün)  | (0,00)<br>(3.gün) | (0,00)<br>(5.gün) | (0,00)<br>(10.gün) | (0,00)<br>(15.gün) |
| <b>Tez Çalışması</b>  | <b>(0.gün)</b>                    | <b>(1.gün)</b>     | <b>(2.gün)</b>    | <b>(3.gün)</b>    |                    |                    |
| Kontrol   | 4,33                              | -(0,10)            | +(0,36)           | -(1,22)           |                    |                    |
| %5 Spirulina  | 4,29                              | +(0,34)            | -(0,84)           | -(0,29)           |                    |                    |
| %10 Spirulina   | 4,46                              | -(0,22)            | +(0,05)           | -(0,05)           |                    |                    |
| %5 Keten  | 4,56                              | -(0,55)            | +(0,01)           | +(0,85)           |                    |                    |
| %10 Keten   | 5,48                              | -(1,41)            | -(0,91)           | +(1,19)           |                    |                    |
| %5 Badem  | 4,2                               | -(0,21)            | -(0,06)           | +(2,1)            |                    |                    |
| %10 Badem   | 4,38                              | -(0,49)            | +(0,06)           | +(1,4)            |                    |                    |
| %5Yerfıstığı  | 4,35                              | -(0,36)            | -(0,10)           | +(1,25)           |                    |                    |
| %10 Yerfıstığı  | 3,85                              | +(0,14)            | +(0,14)           | +(1,28)           |                    |                    |
| %5 Susam  | 3,94                              | -(0,17)            | +(0,13)           | +(1,22)           |                    |                    |
| %10 Susam   | 4,70                              | -(0,68)            | +(0,06)           | +(1,12)           |                    |                    |

Önceki çalışmalarda, koliform bakterileri sayısının fermentasyonun tüm günleri boyunca test edilen miktarlarda saptanamadığı bildirilmiştir (Erbaş vd., 2005, Erdem vd., 2014, Karagözlü, vd., 2008, Settani, vd., 2011, Şimşek, vd., 2012). Şimşek, vd. (2012) tarafında yapılan bir uygulamada başlangıçta koliform yükü belirlenmesine rağmen fermentasyon süresince koliform bakterilerin tespit edilemediği bildirilmiştir. Yapılan bu tez çalışmasında, kontrol tarhanada koliform bakterileri fermentasyonun

sadece 2. gününde artış gösterdiği belirlenmiştir. Diğer uygulamalar incelendiğinde ise %5 Badem katkılı tarhanada 1. günde, %10 Keten, %10 Badem ve %5 Yerfıstığı katkılı tarhanada fermentasyonun 3. gününde, %10 Yerfıstığı katkılı tarhanada ise fermentasyonun 1., 2. ve 3. günleri boyunca koliform sayısının artış gösterdiği belirlenmiştir. Bunların dışında diğer uygulamalarda ise 2. ve 3. günde artış olduğu saptanmıştır.

Koliformlar ve *Escherichia coli*, sınıflandırılma olarak *Enterobacteriaceae*'de yer alan bu grup organizmalar 2 temel kategoride değerlendirilmektedir. İlk grupta bitki, toprak vb gibi diğer çevrede yer alanlar olarak kabul edilmektedir. Diğer grupta ise dışkı aracılığı ile geçenler olarak kabul edilmektedir (Çakır, 2000).

Toplam koliformların sayısı olarak bazı gıda ürünlerinde kabul edilen seviyeleri bulunmaktadır. Bu grup farklı tipte gıda ürünlerinde genel olarak bulunmaktadır. Ancak bu grubun gıda da bulunması yetersiz sanitasyon ve pastörizasyon yada bu işlemler dışındaki diğer etmenler ile bulaştığını göstermektedir (Çakır, 2000).

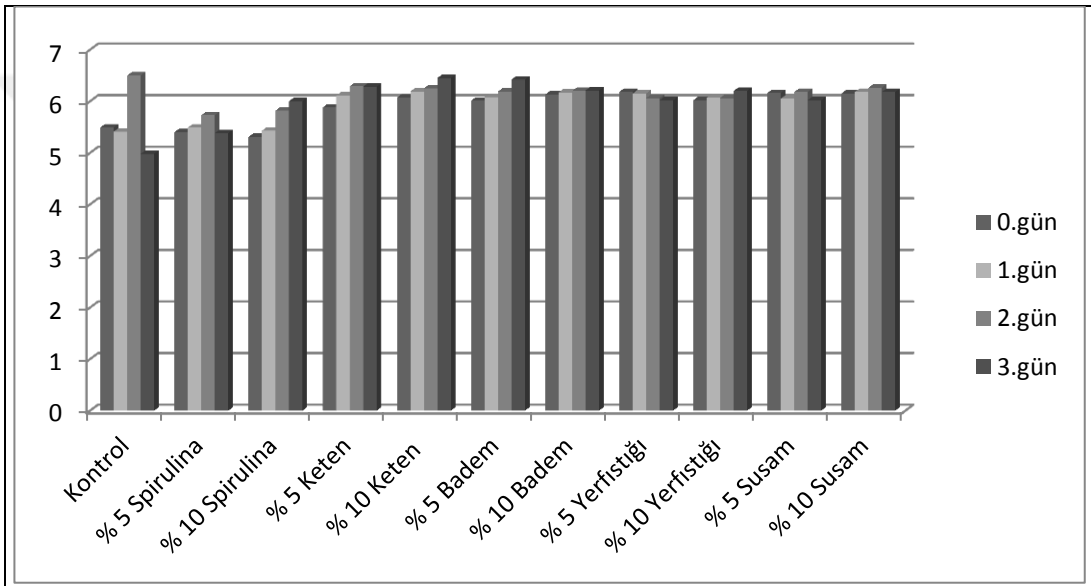
Dışkı aracılığı ile geçen grup dışkı (fekal) koliform grubu bakteriler olarak kabul edilmektedir. Bu grubun belirlenmesi dışında grubun üyelerinden bazılarının belirlenmesi (örneğin *E. coli*), gıda ürününün dışkı kaynaklı kirlenmeye maruz kaldığı ve gıda ürününde hastalık yapıcı bakterilerin olası göstergesi olarak bilinmektedir. Bu grup organizmaların gıda ürünlerinde bulunmasına izin verilmemektedir (Çakır, 2000).

Analiz edilen hiçbir örnekte *E. coli* varlığı tespit edilememiştir. Koliform grubu bakterilerin gerek kontrol gerekse diğer katkı materyallerinde tespit edilmiş olması bu grup bakterilerin çevresel kaynaklı diğer etmenler aracılığıyla geçtiğini doğrulamaktadır.



#### 4.14. Tüm Uygulamalarda Laktik Asit Bakteri Sayısının Karşılaştırılması

Yapılan bu tez çalışmasında kontrol ve tüm uygulamalarda test edilen maddelerin laktik asit bakteri sayısı ortalama değerleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen tüm değerlerin karşılaştırılması ise Şekil 4.14’de gösterilmiştir. MRS’da tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması Çizelge 4.16’da, MRS’da belirlenen laktik asit bakteri sayısı ve ortalama değerlerinin günlere göre değişimleri ile diğer araştırmacıların yapmış oldukları çalışmaların sonuçları ve karşılaştırılması Çizelge 4.17’de verilmiştir.



Şekil 3.32. MRS’da tüm uygulamaların karşılaştırılması

(Kısaltmalar: MRS: De Man Rogosa Agar)

Çizelge 4.16. MRS’da tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması  
( $p < 0,000$ )

(Kısaltmalar: MRS: De Man Rogosa Agar)

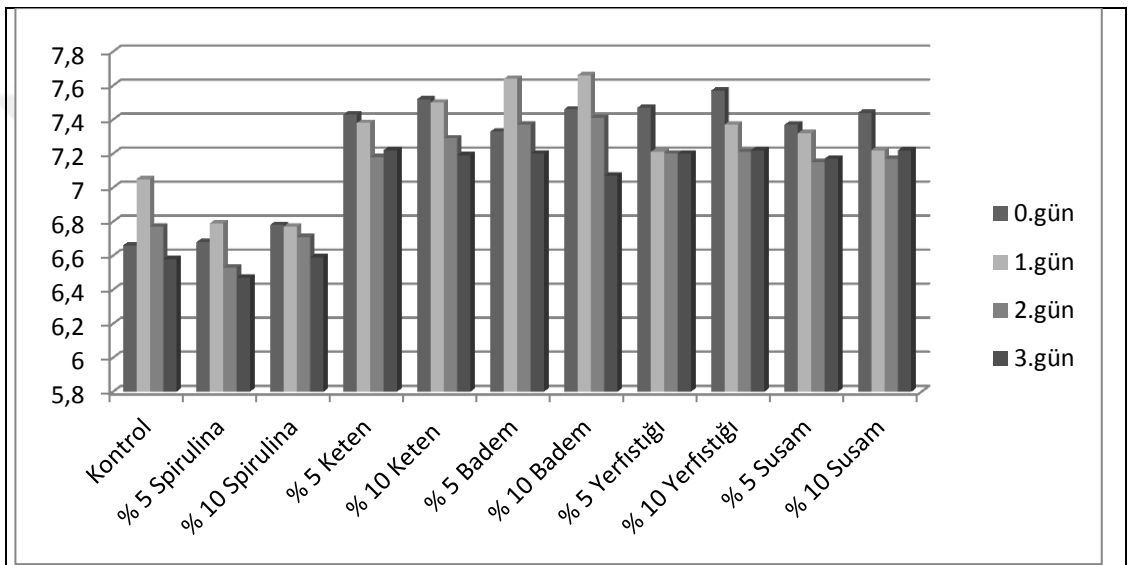
|                | 0. gün | 1. gün | 2. gün | 3. gün |
|----------------|--------|--------|--------|--------|
| Kontrol        | c      | b      | a      | d      |
| %5 Spirulina   | c      | b      | d      | c      |
| %10 Spirulina  | c      | b      | cd     | b      |
| %5 Keten       | b      | a      | ab     | ab     |
| %10 Keten      | a      | a      | ab     | a      |
| %5 Badem       | ab     | a      | b      | a      |
| %10 Badem      | a      | a      | b      | ab     |
| %5 Yerfıstığı  | a      | a      | bc     | b      |
| %10 Yerfıstığı | ab     | a      | bc     | ab     |
| %5 Susam       | a      | a      | b      | b      |
| %10 Susam      | a      | a      | ab     | ab     |

| Çizelge 4.17. Önceki yapılan çalışmalar ve tez çalışmasında MRS'da belirlenen LAB sayıları ve ortalama değerlerinin günlere göre karşılaştırılması<br>(Kısaltmalar: MRS (De Man Rogosa Agar); LAB (Laktik Asit Bakteri)) |                                   |                    |                    |                    |                     |                     |
|--|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
|  | Ortalamalardaki değişim ve günler |                    |                    |                    |                     |                     |
| (Erbaş, vd., 2005)   | 6,47<br>(0.gün)                   | -(0,04)<br>(1.gün) | -(0,57)<br>(2.gün) | -(0,50)<br>(3.gün) |                     |                     |
| (Karagözlü, vd., 2008)   | 3,44<br>(0.gün)                   | +(2,90)<br>(1.gün) | +(0,78)<br>(2.gün) | +(1,25)<br>(3.gün) | -(0,95)<br>(5.gün)  |                     |
| (Settani, vd., 2011)<br>(A-30 °C)  | 7,40<br>(0.gün)                   | +(0,60)<br>(2.gün) | +(0,40)<br>(4.gün) | -(0,80)<br>(6.gün) | -(0,40)<br>(8.gün)  |                     |
| (Settani, vd., 2011)<br>(B-MRS, 40 °C)   | 6,70<br>(0.gün)                   | +(1,20)<br>(2.gün) | +(0,30)<br>(4.gün) | -(0,40)<br>(6.gün) | -(0,40)<br>(8.gün)  |                     |
| (Erdem, vd., 2014)   | 5,96<br>(0.gün)                   | -(1,13)<br>(1.gün) | -(0,23)<br>(2.gün) | -(0,70)<br>(3.gün) | -(0,18)<br>(4.gün)  |                     |
| (Şimşek, vd., 2012)<br>(A-E)   | 7,80<br>(0.gün)                   | +(1,43)<br>(1.gün) | -(0,13)<br>(3.gün) | +(0,94)<br>(5.gün) | -(1,92)<br>(10.gün) | -(0,38)<br>(15.gün) |
| (Şimşek, vd., 2012)<br>(FGHK)  | 7,65<br>(0.gün)                   | +(0,27)<br>(1.gün) | +(0,55)<br>(3.gün) | -(0,15)<br>(5.gün) | -(0,94)<br>(10.gün) | -(0,86)<br>(15.gün) |
| <b>Tez Çalışması</b>   | <b>(0.gün)</b>                    | <b>(1.gün)</b>     | <b>(2.gün)</b>     | <b>(3.gün)</b>     |                     |                     |
| Kontrol  | 5,49                              | -(0,08)            | +(1,09)            | -(1,52)            |                     |                     |
| %5 Spirulina   | 5,40                              | +(0,09)            | +(0,24)            | -(0,35)            |                     |                     |
| %10 Spirulina  | 5,31                              | +(0,12)            | +(0,39)            | +(0,18)            |                     |                     |
| %5 Keten   | 5,88                              | +(0,22)            | +(0,18)            | -(0,01)            |                     |                     |
| %10 Keten  | 6,07                              | +(0,12)            | +(0,06)            | +(0,20)            |                     |                     |
| %5 Badem   | 6,01                              | +(0,07)            | +(0,11)            | +(0,23)            |                     |                     |
| %10 Badem  | 6,13                              | +(0,04)            | +(0,03)            | +(0,01)            |                     |                     |
| %5 Yerfıstığı  | 6,18                              | -(0,03)            | -(0,09)            | -(0,04)            |                     |                     |
| %10 Yerfıstığı   | 6,02                              | +(0,05)            | -(0,01)            | +(0,14)            |                     |                     |
| %5 Susam   | 6,16                              | -(0,09)            | +(0,13)            | -(0,16)            |                     |                     |
| %10 Susam  | 6,15                              | +(0,03)            | +(0,08)            | -(0,08)            |                     |                     |

Önceki çalışmalarda, LAB bakterileri sayısının başlangıca göre azalan düzeyde olduğu Erbaş vd. (2005) ve Erdem vd. (2014)'in çalışmalarında rapor edilmiştir. Hamur fermentasyonunun, ilk 3 günü boyunca LAB sayısının sürekli olarak artış gösterdiği (Karagözlü, vd., 2008), fermentasyonun sadece 1. ve 2. günlerinde (Settani, vd., 2011, Şimşek, vd., 2012) 1. ve 3. günlerde artış gösterdiği Şimşek vd.'nin (2008) çalışmalarında görülmektedir. Yapılan bu tez çalışmasında, kontrol tarhanada LAB bakterileri 2. günde önemli düzeyde artış gösterdiği görülmektedir. Tüm uygulamalarda genel olarak LAB popülasyonunda değişen düzeyde artışın olduğu 1. ve 2. veya 1., 2. ve 3. günlerinde tespit edilmiş sonuçlar incelendiğinde görülmektedir. Sadece %5 yerfıstığı katkılı tarhanada popülasyonun da azalan yönde bir eğilime sahip olduğu bulunmuştur.

#### 4.15. Tüm Uygulamalarda Toplam Maya/Küf Sayısının Karşılaştırılması

Yapılan bu tez çalışmasında kontrol ve tüm uygulamalarda test edilen maddelerin maya/küf sayısı ortalama değerleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen tüm değerlerin karşılaştırılması ise Şekil 4.15'de gösterilmiştir. PDA'da tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması Çizelge 4.18'de verilmiştir. PDA'da tespit edilen maya/küf sayısı ve ortalama değerlerinin günlere göre değişimleri ile diğer araştırmacıların yapmış oldukları çalışmaların sonuçları ve karşılaştırılması Çizelge 4.19'de verilmiştir.



Şekil 3.33. PDA'da tüm uygulamaların karşılaştırılması

(Kısaltmalar: PDA: Potato Dextrose Agar)

Çizelge 4.18. PDA'da tüm uygulamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması (p<0,000)

(Kısaltmalar: PDA: Potato Dextrose Agar)

|                | 0. gün | 1. gün | 2. gün | 3. gün |
|----------------|--------|--------|--------|--------|
| Kontrol        | h      | e      | d      | c      |
| %5 Spirulina   | g      | f      | e      | d      |
| %10 Spirulina  | f      | f      | d      | c      |
| %5 Keten       | cd     | c      | c      | a      |
| %10 Keten      | ab     | b      | b      | a      |
| %5 Badem       | e      | a      | a      | a      |
| %10 Badem      | bc     | a      | a      | b      |
| %5 Yerfistiği  | bc     | dc     | c      | a      |
| %10 Yerfistiği | a      | c      | c      | a      |
| %5 Susam       | de     | c      | c      | a      |
| %10 Susam      | bcd    | d      | c      | a      |

Çizelge 4.19. Önceki yapılan çalışmalar ve tez çalışmasında PDA’da belirlenen Maya/Küf sayıları ve ortalama değerlerinin günlere göre karşılaştırılması

(Kısaltmalar: PDA (Potato Dextrose Agar))

|                                   | Ortalamalardaki değişim ve günler |                    |                    |                    |                     |                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| (Erbaş, vd., 2005)                | 6,59<br>(0.gün)                   | -(0,33)<br>(1.gün) | -(0,14)<br>(2.gün) | -(0,37)<br>(3.gün) |                     |                     |
| (Karagözlü, vd., 2008)            | 3,66<br>(0.gün)                   | +(1,70)<br>(1.gün) | +(1,92)<br>(2.gün) | -(0,74)<br>(3.gün) | -(1,38)<br>(5.gün)  |                     |
| (Settani, vd., 2011)<br>(A-30 °C) | 7,20<br>(0.gün)                   | +(0,80)<br>(2.gün) | ±(0,00)<br>(4.gün) | -(0,50)<br>(6.gün) | -(0,20)<br>(8.gün)  |                     |
| (Settani, vd., 2011)<br>(B-30 °C) | 7,20<br>(0.gün)                   | -(0,30)<br>(2.gün) | -(0,80)<br>(4.gün) | -(0,40)<br>(6.gün) | -(0,10)<br>(8.gün)  |                     |
| (Erdem, vd., 2014)                | 7,55<br>(0.gün)                   | +(0,15)<br>(1.gün) | -(0,11)<br>(2.gün) | -(0,19)<br>(3.gün) | +(0,07)<br>(4.gün)  |                     |
| (Şimşek, vd., 2012)<br>(A-E)      | 6,18<br>(0.gün)                   | -(0,10)<br>(1.gün) | +(0,88)<br>(3.gün) | -(0,88)<br>(5.gün) | +(0,01)<br>(10.gün) | +(0,04)<br>(15.gün) |
| (Şimşek, vd., 2012)<br>(FGHK)     | 5,75<br>(0.gün)                   | +(0,09)<br>(1.gün) | +(0,14)<br>(3.gün) | -(0,82)<br>(5.gün) | +(0,54)<br>(10.gün) | -(0,21)<br>(15.gün) |
| <b>Tez Çalışması</b>              | <b>(0.gün)</b>                    | <b>(1.gün)</b>     | <b>(2.gün)</b>     | <b>(3.gün)</b>     |                     |                     |
| Kontrol                           | 6,66                              | +(0,39)            | +(0,17)            | -(0,19)            |                     |                     |
| %5 Spirulina                      | 6,68                              | +(0,11)            | -(0,15)            | -(0,06)            |                     |                     |
| %10 Spirulina                     | 6,78                              | -(0,01)            | -(0,06)            | -(0,12)            |                     |                     |
| %5 Keten                          | 7,43                              | -(0,05)            | -(0,20)            | +(0,04)            |                     |                     |
| %10 Keten                         | 7,52                              | -(0,02)            | -(0,21)            | -(0,10)            |                     |                     |
| %5 Badem                          | 7,33                              | +(0,31)            | -(0,27)            | -(0,17)            |                     |                     |
| %10 Badem                         | 7,46                              | +(0,20)            | -(0,25)            | -(0,34)            |                     |                     |
| %5 Yerfıstığı                     | 7,47                              | -(0,26)            | -(0,01)            | -(0,00)            |                     |                     |
| %10 Yerfıstığı                    | 7,57                              | -(0,20)            | -(0,16)            | +(0,02)            |                     |                     |
| %5 Susam                          | 7,37                              | -(0,05)            | -(0,17)            | +(0,02)            |                     |                     |
| %10 Susam                         | 7,44                              | -(0,22)            | -(0,05)            | +(0,05)            |                     |                     |

Önceki çalışmalarda, maya/küf yükünün başlangıca göre azalan düzeyde bir eğilim gösterdiği, Erbaş vd. (2005) ve Settani, vd. (2011)’nin çalışmaları incelendiğinde görülmektedir. Diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalar incelendiğinde ise diğer fermentasyon günlerinde yani 2. veya 3. günlerde dahi artışın olduğu görülmektedir (Erdem vd., 2014, Karagözlü, vd., 2008, Settani, vd., 2011, Şimşek, vd., 2012). Yapılan bu tez çalışmasında, kontrol tarhanada maya/küf sayısı 1. ve 2. günde başlangıç yüküne göre artış gösterdiği görülmektedir. %5 Spirulina, %5 Badem, %10 Badem katkılı tarhanada 1. günde, %5 Keten, %10 Yerfıstığı, %5 Susam katkılı tarhanada 3. günde artış görüldüğü belirlenmiştir. Sadece %10 Spirulina, %10 Keten, %5 Yerfıstığı katkılı tarhanada popülasyonun da azalan yönde bir eğilim olduğu görülmektedir.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tarhana mikroflorasındaki değişim Çizelge 5.1’de verilmiştir. Çizelge 5.1’de görüldüğü gibi, kontrolde dahil diğer her bir uygulamada, farklı besiyerlerinde test edilen parametreleri kendi içerisinde ve günlere göre değerlendirdiğimizde, maya/küf sayısının diğer test parametrelere göre daha baskın olduğu söylenebilir. Laktik asit bakterilerinin ikincil düzeyde dominant bakteri olduğu görülmektedir.

Kontrol ve tüm uygulamalarda tespit edilen, Toplam aerobik bakteri sayısının istatistiksel olarak değerlendirilmesi her bir gün için ayrı ayrı yapılmıştır. Çizelge 5.2.’de görüldüğü gibi, tarhana hamurunun 0. günü ve diğer fermentasyon günleri boyunca (1., 2., ve 3.), toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının Ketan, Badem, Yerfıstığı ve Susam katkılı tarhanada kontrol ve Spirulina katkılı tarhanaya göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Kontrol ve tüm uygulamalarda tespit edilen **koliform bakteri** sayısının istatistiksel olarak değerlendirilmesi her bir gün için ayrı ayrı yapılmıştır. Çizelge 5.3.’de görüldüğü gibi, 1. günde en yüksek düzeyde koliform sayısının %5 Spirulina katkılı tarhanada olduğu belirlenmiştir. 2. günde diğer uygulamalar ile karşılaştığımızda kontrolde en yüksek düzeyde olduğu, 3. günde ise en düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kontrol dışındaki diğer uygulamalarda koliform grubu bakteri sayısının günlere göre değişken olduğu saptanmıştır.

Kontrol ve tüm uygulamalarda tespit edilen **laktik asit bakteri** sayısının istatistiksel olarak değerlendirilmesi her bir gün için ayrı ayrı yapılmıştır. Çizelge 5.4.’de görüldüğü gibi, Tarhana hamurunun 0. günü ve diğer fermentasyon günleri boyunca (1. ve 3.) kontrol ve Spirulina katkılı tarhanada laktik asit bakteri düzeyinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Sadece 2. günde kontrol’de laktik asit bakteri düzeyinin diğer uygulamalara göre daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır.

Kontrol ve tüm uygulamalarda tespit edilen **maya/küf** sayısının istatistiksel olarak değerlendirilmesi her bir gün için ayrı ayrı yapılmıştır. Çizelge 5.5.’de görüldüğü gibi, tarhana hamurunun 0. günü ve diğer fermentasyon günleri boyunca (1., 2., ve 3.),

maya/küf sayısının Keten, Badem, Yerfıstığı ve Susam katkılı tarhanada kontrol ve Spirulina katkılı tarhanaya göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan un, kırmızıbiber ve domates salçası ve yoğurt hazır halde amabalajları ile satın alınmıştır. Bu ürünler çeşitli işlemler gördükten sonra tüketiciye sunulmaktadır. Katkı materyali olarak kullanılan spirulina tozu, keten tohumu, badem, yerfıstığı ve susam çeşitli işlemlere tabi tutulduktan sonra piyasada satışa sunulmaktadır. Bu ürünler direk olarak kuruyemiş ve/veya diğer amaçlar için olarak tüketilmektedir. Dolayısıyla ürünlerin hiç birisi pastörize edilmemiştir. Pastörizasyon işleminin, ürünlerin doğal florasında bulunan laktik asit bakterileri ve/veya maya/küf'lerin gelişimine olumsuz etki oluşturacağı nedeniyle işlem yapılmamıştır.

Katkı maddelerinin doğal florasında bulunan mikroorganizmalar, tarhana hamuruna ilave edilmesiyle doğal bileşeni haline gelmektedir. Hem kontrol hemde diğer uygulamalarda doğal florada bulunan mikroorganizmalardan başka hamurun fermentasyonu için aktif maya hücreleri ilave edilmiştir. Buna bağlı olarak tüm denemelerde fermentasyon boyunca maya hücrelerinin diğer mikroorganizmalara göre daha baskın olarak fermentasyonda işlev yaptığı ya da katkı maddelerinin besin bileşimlerinin bu organizmalarının gelişimlerinin stimüle ettiği sonucuna varılabilir. Tüm uygulamalarda en az düzeyde koliform bakteri popülasyonunun olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu sonuçlara dayanarak gerek katkı materyali gerekse kontrol tarhanda maya ilave edilmesiyle dominant floranın maya/küfler ve laktik asit bakterileri olduğu ve diğer bakterilerin ise maya/küf veya laktik asit bakterilerin ürettiği metabolitlere bağlı olarak popülasyonlarında azalma ya da artışa neden olduğu sonucuna varılabilir.

| Çizelge 5.1. Tarhana mikroflorasında populasyon değişiminin istatistiksel olarak değerlendirilmesi (p<0,000) |        |  |                         |
|--|--------|--|-------------------------|
| Uygulamalar  | Gün    | Besiyerlerine göre Populasyon değişimi | Dominant Mikroorganizma |
| <b>Kontrol</b>   | 0. gün | PDA>PCA>MRS>C                          | MK>TAMB>LAB>Koliform    |
|  | 1. gün | PDA> MRS> PCA>C                        | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 2. gün | PDA> MRS> PCA>C                        | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 3. gün | PDA> MRS=PCA>C                         | MK> LAB=TAMB> Koliform  |
| <b>%5 Spirulina</b>  | 0. gün | PDA> MRS> PCA >C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 1. gün | PDA> PCA > MRS>C                       | MK>TAMB>LAB>Koliform    |
|  | 2. gün | PDA> MRS> PCA>C                        | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 3. gün | PDA> MRS=PCA>C                         | MK> LAB=TAMB> Koliform  |
| <b>%10 Spirulina</b>   | 0. gün | PDA> MRS> PCA >C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 1. gün | PDA> PCA > MRS>C                       | MK>TAMB>LAB>Koliform    |
|  | 2. gün | PDA> MRS> PCA>C                        | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 3. gün | PDA> MRS>PCA>C                         | MK> LAB> TAMB> Koliform |
| <b>%5 Keten</b>  | 0. gün | PDA> PCA > MRS >C                      | MK>TAMB>LAB> Koliform   |
|  | 1. gün | PDA> PCA > MRS>C                       | MK>TAMB>LAB> Koliform   |
|  | 2. gün | PDA> MRS> PCA>C                        | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 3. gün | PDA> MRS=PCA>C                         | MK> LAB=TAMB> Koliform  |
| <b>%10 Keten</b>   | 0. gün | PDA= PCA > MRS >C                      | MK=TAMB>LAB> Koliform   |
|  | 1. gün | PDA> PCA > MRS>C                       | MK>TAMB>LAB> Koliform   |
|  | 2. gün | PDA> MRS=PCA>C                         | MK> LAB=TAMB> Koliform  |
|  | 3. gün | PDA> PCA> MRS >C                       | MK>TAMB>LAB> Koliform   |
| <b>%5 Badem</b>  | 0. gün | PCA> PDA > MRS >C                      | TAMB> MK> LAB> Koliform |
|  | 1. gün | PDA> PCA > MRS>C                       | MK>TAMB>LAB> Koliform   |
|  | 2. gün | PDA> PCA > MRS>C                       | MK>TAMB>LAB> Koliform   |
|  | 3. gün | PDA> PCA> MRS >C                       | MK>TAMB>LAB> Koliform   |
| <b>% 10 Badem</b>  | 0. gün | PCA> PDA > MRS >C                      | TAMB> MK> LAB> Koliform |
|  | 1. gün | PDA> MRS > PCA>C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 2. gün | PDA> PCA = MRS>C                       | MK>TAMB=LAB> Koliform   |
|  | 3. gün | PDA> PCA> MRS >C                       | MK>TAMB>LAB> Koliform   |
| <b>%5 Yerfıstığı</b>   | 0. gün | PDA> PCA > MRS >C                      | MK>TAMB>LAB> Koliform   |
|  | 1. gün | PDA> MRS > PCA>C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 2. gün | PDA> MRS > PCA>C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 3. gün | PDA> PCA > MRS >C                      | MK> LAB> TAMB> Koliform |
| <b>% 10 Yerfıstığı</b>   | 0. gün | PDA> PCA > MRS >C                      | MK>TAMB>LAB > Koliform  |
|  | 1. gün | PDA> MRS > PCA>C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 2. gün | PDA> MRS > PCA>C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 3. gün | PCA> PDA > MRS >C                      | TAMB> MK> LAB> Koliform |
| <b>%5 Susam</b>  | 0. gün | PCA> PDA > MRS >C                      | TAMB> MK> LAB> Koliform |
|  | 1. gün | PDA> PCA > MRS>C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 2. gün | PDA> MRS > PCA>C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 3. gün | PDA> PCA > MRS>C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
| <b>%10 Susam</b>   | 0. gün | PCA> PDA > MRS >C                      | TAMB> MK> LAB> Koliform |
|  | 1. gün | PDA> PCA > MRS>C                       | MK>TAMB>LAB> Koliform   |
|  | 2. gün | PDA> MRS > PCA>C                       | MK> LAB> TAMB> Koliform |
|  | 3. gün | PDA> PCA > MRS>C                       | MK>TAMB>LAB > Koliform  |

| Çizelge 5.2. PCA'da tüm uygulamaların istatistiksel olarak yorumlaması<br>(p<0,000) (Kısaltmalar: PCA: Plate Count Agar) |   |
|--|---|
| 0. gün   | %5 Badem> %5 Susam= %10 Susam> %10 Badem> %10 Keten> %5 Keten= %10 Yerfistiği> %5 Yerfistiği> Kontrol> %10 Spirulina> %5 Spirulina  |
| 1. gün   | %10 Susam> %5 Susam= %10 Keten> %5 Badem> %5 Keten> %5 Spirulina> %10 Spirulina> %10 Badem> %5 Yerfistiği> Kontrol                  |
| 2. gün   | %5 Badem> %10 Badem = %10 Keten> %10 Susam> %5 Keten> %10 Spirulina= %10 Yerfistiği> %5 Spirulina> %5 Yerfistiği> %5 Susam> Kontrol |
| 3. gün   | %10 Yerfistiği> %5 Yerfistiği= %5 Susam= %10 Keten> %10 Badem> %10 Susam= %5 Keten> %5 Badem> %5 Spirulina= %10 Spirulina> Kontrol  |

| Çizelge 5.3. C'de tüm uygulamaların istatistiksel olarak yorumlaması<br>(p<0,000) (Kısaltmalar: C: Chromocult Coliform Agar) |  |
|--|--|
| 0. gün   | %10 Keten> %10 Susam> %10 Spirulina= %5 Keten> Kontrol= %5 Spirulina= %10 Badem= %5 Yerfistiği> %5 Badem> %5 Susam> %10 Yerfistiği |
| 1. gün   | %5 Spirulina> Kontrol=%10 Spirulina>%10 Keten=%10 Susam> %5 Keten= %10 Keten= %5 Yerfistiği= %10 Yerfistiği> %10 Badem> %5 Susam   |
| 2. gün   | Kontrol> %10 Spirulina> %10 Susam> %5 Keten> %10 Keten= %10 Yerfistiği >%5 Badem=%10 Badem> %5 Yerfistiği> %5 Susam> %5 Spirulina  |
| 3. gün   | %5 Badem> %10 Badem> %10 Yerfistiği> %10 Susam> %10 Keten=%5 Yerfistiği >%5 Susam> %5 Keten> %10 Spirulina> %5 Spirulina> Kontrol  |

| Çizelge 5.4. MRS'da tüm uygulamaların istatistiksel olarak yorumlaması<br>(p<0,000) (Kısaltmalar: MRS: De Man Rogosa Agar) |  |
|--|--|
| 0. gün   | %10 Keten= %10 Badem= %5 Yerfistiği= %5 Susam= %10 Susam> %5 Badem= %10 Yerfistiği> %5 Keten> Kontrol=%5 Spirulina=%10 Spirulina   |
| 1. gün   | %5 Keten= %10 Keten= %5 Badem= %10 Badem= %5 Yerfistiği= %10 Yerfistiği= %5 Susam= %10 Susam> Kontrol= %5 Spirulina= %10 Spirulina |
| 2. gün   | Kontrol> %5 Keten= %10 Keten= %10 Susam> %5 Badem= %10 Badem= %5 Susam> %5 Yerfistiği=%10 Yerfistiği> %10 Spirulina> %5 Spirulina  |
| 3. gün   | %10 Keten= %5 Badem> %5 Keten= %10 Badem= %10 Yerfistiği= %10 Susam> %10 Spirulina= %5 Yerfistiği= %5 Susam> %5 Spirulina> Kontrol |

| Çizelge 5.5. PDA'da tüm uygulamaların istatistiksel olarak yorumlaması<br>(p<0,000) (Kısaltmalar: PDA: Potato Dextrose Agar) |  |
|--|--|
| 0. gün   | %10 Yerfistiği> %10 Keten> %10 Badem= %5 Yerfistiği> %10 Susam> %5 Keten> %5 Susam> %10 Spirulina> %5 Spirulina> Kontrol                       |
| 1. gün   | %5 Badem= %10 Badem> %10 Keten> %5 Keten=%10 Yerfistiği=%5 Susam> %5 Yerfistiği> %10 Susam> Kontrol> %5 Spirulina=%10 Spirulina                |
| 2. gün   | %5 Badem= %10 Badem> %10 Keten> %10 Keten> %5 Keten= %5 Yerfistiği= %10 Yerfistiği= %5 Susam= %10 Susam> Kontrol= %10 Spirulina > %5 Spirulina |
| 3. gün   | %5 Keten= %10 Keten= %5 Badem= %5 Yerfistiği= %10 Yerfistiği= %5 Susam= %10 Susam> %10 Badem> Kontrol= %10 Spirulina > %5 Spirulina            |



**Öneriler;**

Yaş tarhana hamurlarının kurutma sonrası populasyon yüküne bakılması,

Yaş tarhana hamurlarının kurutma sonrası sporlu bakteri yüküne bakılması

Fermentasyon süresinin uzatılması,

Aromatik otların ilave edilmesi,

Antimikrobiyal, antioksidan ve diğer biyolojik aktivitelerinin tespit edilmesi,

Tarhanaların, duyuusal ve fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılması önerilmektedir.



## KAYNAKLAR

- “Fermentasyon”, Erişim adresi: [www.frmtr.com407x404](http://www.frmtr.com407x404) Search by image, Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Fermented cereals. a global perspective. Rationale for fermentation”, Erişim adresi: <http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e03.htm>, Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Fermented cereals. a global perspective. Rationale for fermentation”, Erişim adresi: <http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e04.htm>, Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Fermented cereals. A global perspective. Nutritional quality of cereals”, Erişim adresi: [www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e05.htm](http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e05.htm), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Nutrition facts and analysis for onions, raw”, Erişim adresi: [www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Nutrition facts and analysis for peppers, sweet, red, raw”, Erişim adresi: [www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2896/2), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Nutrition facts and analysis for tomatoes, red, ripe, cooked, with salt”, Erişim adresi: [www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2956/2), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Nutrition facts and analysis for seaweed, spirulina, dried”, Erişim adresi: [www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2765/2), Erişim Tarihi: 13.06.2016.
- “Nutrition facts and analysis for seeds, sesame seeds, whole, dried”, Erişim adresi:[www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3070/2), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Nutrition facts and analysis for peanuts, all types, cooked, boiled, with salt”, Erişim adresi: [www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/legumes-and-legume-products/4448/2), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Nutrition facts and analysis for seeds, flaxseed”, Erişim adresi: [www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3163/2), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Nutrition facts and analysis for nuts, almonds”, Erişim adresi: [www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2](http://www.nutritiondata.self.com/facts/nut-and-seed-products/3085/2), Erişim Tarihi:13.06.2016.

- “The nutritional composition of dairy products”, Erişim adresi: [www.milk.co.uk/resources/](http://www.milk.co.uk/resources/), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “Spirulina”, Erişim adresi: [www.algaebase.org/search/species/detail/?species\\_id=51883Classification](http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=51883Classification), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “*Amygdalus communis* L: taksonomik hiyerarşisi ve genel takson bilgisi”, Erişim adresi: [www.tubives.com/index.php](http://www.tubives.com/index.php), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “*Amygdalus communis* L. ve taksonomik hiyerarşisi”, Erişim adresi: [www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=24775](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=24775), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “*Amygdalus communis* L: grid kareler ve iller”, Erişim adresi: [www.tubives.com/index.php?sayfa=300](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “*Linum usitatissimum* L: taksonomik hiyerarşisi ve genel takson bilgisi”, Erişim adresi: [www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=2200](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=2200), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “*Linum usitatissimum* L: grid kareler ve iller”, Erişim adresi: [www.tubives.com/index.php?sayfa=300](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “*Arachis hypogaea* L: taksonomik hiyerarşisi ve genel takson bilgisi”, Erişim adresi: [www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=3532](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=3532), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “*Arachis hypogaea* L: grid kareler ve iller”, Erişim adresi: [www.tubives.com/index.php?sayfa=300](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “*Sesamum indicum* L: taksonomik hiyerarşisi ve genel takson bilgisi”, Erişim adresi: [www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=6348](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=6348), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- “*Sesamum indicum* L: grid kareler ve iller”, Erişim adresi: [www.tubives.com/index.php?sayfa=300](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=300), Erişim Tarihi:13.06.2016.
- Akbas, Ş., Coskun, H., Tarhana üretimi ve özellikleri üzerine bir değerlendirme, Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu., 24-26 Mayıs 2006.
- “Tarhana standardı”. TSE 2282, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- Bilgiçli, N., Elgün, A., Herken, E.N., Türker, S., Ertaş, N., İbanoğlu, Ş., Effect of wheat germ/bran addition on the chemical, nutritional and sensory quality of tarhana, a fermented wheat-flour yoghurt product, Journal of Food Engineering, 77, 680-686, 2006.

- Bilgiçli, N., İbanoğlu, Ş., Effect of wheat germ and wheat bran on the fermentation activity, phytic acid content and colour of tarhana, a wheat flour-yoghurt mixture, *Journal of Food Engineering*, 78, 681-686, 2007.
- Bilgiçli, N., Effect of buckwheat flour on the chemical and functional properties of tarhana, *LWT-Food Science and Technology*, 42, 514-518, 2009.
- Bilgiçli, N., Aktaş, K., Levent, H., Utilization of citrus albedo in tarhana production, *Journal of Food and Nutrition research*, 53 (2) 162-170, 2014.
- Bayrakçı, H.A., Bilgiçli, N., Influence of resistant starches on chemical and functional properties of tarhana, *Journal of Food Science and Technology*, 2014.
- Bilgiçli, N., Elgün, A., Changes in some physical and nutritional properties of tarhana, a Turkish fermented cereal food, added various phytase sources, *Food Science and Technology International*, 11 (5), 383-389, 2005.
- Bilgiçli, N., Elgün, A., Türker, S., Effects of various phytase sources on phytic acid content, mineral extractability and protein digestibility of tarhana, *Food Chemistry*, 98, 329-337, 2006.
- Borgstrom, G. (1968). *Principals of Food Science, Vol. 2. Food Microbiology and Biochemistry*. New York, Macmillan.
- Campbell-Platt, G. (1994). "Fermented foods: a world perspective." *Food Research International* 27: 253.
- Certel, M., Erbaş, M., Uslu, M.K., Erbaş, M.O., Effects of fermentation of time and storage on the water-soluble vitamin contents of tarhana, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87, 1215-1218, 2007.
- Coskun, F., Tarhana ve beslenme yönünden önemi, *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 3, 46-49, 2003.
- Coskun, F., Tarhananın tarihi ve Türkiye’de tarhana çeşitleri, *Gıda Teknolojileri Dergisi*, 9 (3) 69-79, 2014.
- Çağlar, A., Erol, N., Elgün, M.S., Effect of carob flour substitution on chemical and functional properties of tarhana, *Journal of Food Processing and Preservation*, 29, 2012.
- Çakıroğlu, F.P., Geleneksel tarhananın modern yolculuğu, *ICANAS 38. 38.Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi (10–15 Eylül*

- 2007) Ankara Türkiye. Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek KurumuYayını, Maddi Kültür Cilt I, s.339, 2008.
- Çelik, İ., Işık, F., Şimşek, Ö., Gürsoy, O., The effects of the addition of baker's yeast on the functional properties and quality of Tarhana, a traditional fermented food, Czech Journal of Food Sciences, 23 (5), 190-195, 2005.
- Çelik, İ., Işık, F., Yılmaz, Y., Chemical, rheological and sensory properties of tarhana with wheat bran as a functional constituent, Akademik Gıda, 8 (3), 11-17, 2010.
- Daglioglu, O., Tarhana as a traditional Turkish fermented cereal food. Its recipe, production and composition, Nahrung, 44 (2), 85-88, 2000.
- Değirmencioğlu, N., Göçmen, D., Dağdelen, A., Dağdelen, F., Influence of tarhana herb (*Echinophora sibthorpiana*) on fermentation of tarhana Turkish traditional fermented food, Food Technology and Biotechnology, 43 (2), 175-179, 2005.
- Erbaş, M., Certel, M., Uslu, M.K., Yaş ve kuru tarhananın şeker içeriğine fermentasyon ve depolamanın etkisi, Gıda, 29 (4), 299-305, 2004.
- Erbaş, M., Certel, M., Uslu, M.K., Microbiological and chemical properties of Tarhana during fermentation and storage as wet-sensorial properties of Tarhana soup, LWT, 38, 409-416, 2005.
- Erbaş, M., Uslu, M.K., Erbaş, M.Ö., Certel, M., Effects of fermentation and storage on theorganic and fatty acid contents of tarhana, a Turkish fermented cereal food, Journal of Food Composition and Analysis, 19, 294-301, 2006.
- Erdem, E., Yapar, A., Sariçoban, C., Effect of ground tench (*Tinca tinca* L., 1758) flesh substitution on physicochemical, the free amino acids and microbial changes and sensory properties of tarhana, Journal of Selçuk University Natural and Applied Science, 3 (2), 10-27, 2014.
- Erkan, H., Çelik, S., Bilgi, B., Köksel, H., A new approach for the utilization of barley in food products: barley tarhana, Food Chemistry, 97, 12-18, 2006.
- Gocmen, D., Gurbuz, O., Rouseff, R.L., Smoot, J.M., Dagdelen, A.F., Gas chromatographic-olfactometric characterization of aroma active compounds in sun-dried and vacuum dried tarhana, European Food Research and Technology, 218, 573-578, 2004.

- Gurbuz, O., Gocmen, D., Ozmen, N., Dagdelen, A.F., Effects of yeast, fermentation time and preservation methods on tarhana, *Preparative Biochemistry and Biotechnology*, 40:263-275, 2010.
- Hasenekoğlu, İ., Yeşilyurt, S., *Mikrobiyoloji. Mikrobiyal Metabolizma*, 102-105, Erzurum.
- İbanoğlu, Ş., Ainsworth, P., Wilson, G., Hayes, G.D., The effect of fermentation conditions on the nutrients and acceptability of tarhana, *Food Chemistry*, 53, 143-147, 1994.
- İbanoğlu, Ş., Functional properties of spray dried tarhana, *Drying Technology*, 17 (1-2), 327-333, 1999.
- İbanoğlu, Ş., İbanoğlu, E., Rheological properties of cooked tarhana, a cereal-based soup, *Food Research International*, 32, 29-33, 1999.
- İbanoğlu, Ş., İbanoğlu, E., Ainsworth, P., Effects of different ingredients of the fermentation activity in tarhana, *Food Chemistry*, 64, 103-106, 1999.
- İbanoğlu, Ş., Maskan, M., Effect of cooking on the drying behaviour of tarhana dough, a wheat flour-yoghurt mixture, *Journal of Food Engineering*, 54, 119-123, 2002.
- İbanoğlu, Ş., Ainsworth, P., Effect of canning on the starch gelatinization and protein in vitro digestibility of tarhana, a wheat flour based mixture, *Journal of Food Engineering*, 64, 243-247, 2004.
- Karaçıl, M.L., Tek, N.A., Dünyada üretilen fermente ürünler: tarihsel süreç ve sağlık ile ilişkileri, *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 163-173, 2013.
- Karagözlü, N., Ergönül, B., Karagözlü, C., Microbiological attributes of instant tarhana during fermentation and drying, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 14 (2), 535-541, 2008.
- Kilci, A.Y., Göcmen, D., Dietary fiber and  $\beta$ -glucan contents of oat tarhana: a Turkish fermented cereal food, *Journal of Agricultural Science*, 4 (11), 72-77, 2012.
- Kilci, A.Y., Göcmen, D., Phenolic acid composition, antioxidant activity and phenolic content of tarhana supplemented with orat flour, *Food Chemistry*, 151, 547-553, 2014a.

- Kilci, A.Y., Göcmen, D., Changes in antioxidant activity and phenolic acid composition of tarhana with steel-cut oats, *Food Chemistry*, 145, 777-783, 2014b.
- Koca, A.F., Yazici, F., Anil, M., Utilization of soy yoghurt in tarhana production, *European Food Research and Technology*, 215, 293-297, 2002.
- Köse, E., Çağındı, Ö.S., An investigation into the use of different flours in tarhana, *International Journal of Food Science and Technology*, 37, 219-222, 2002.
- Kohajdová, Z., Karovičová, J., Fermentation of cereals for specific purpose, *Journal of Food and Nutrition Research* 46 (2), 51-57, 2007.
- Mashak, Z., Sodagari, H., Mashak, B., Niknafs, S., Chemical and microbial properties of two Iranian traditional fermented cereal-dairy based foods: Kash-e Zard and Tarkhineh, *International Journal of Biosciences*, 4 (12), 124-133, 2014.
- Maskan, M., İbanoğlu, Ş., Hot air drying of cooked and uncooked tarhana dough, a wheat flour-yoghurt mixture, *European Food Research and Technology*, 215, 413-418, 2002.
- Özçelik, A.Ö., Özdoğan, Y., Tarhananın Türk beslenme kültüründeki yeri ve önemi 38. İcanas Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi, *Maddi Kültür* (10-15. 09.2007), 3;1025-1040, Ankara, Türkiye.
- Sengün, I.Y., Karapinar, M., Microbiological quality of Tarhana, Turkish cereal based fermented food, *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*, 4, 17-25, 2012.
- Settani, L., Tanguler, H., Moschetti, G., Reale, S., Gargano, V., Erten, H., Evolution of fermenting microbiota in tarhana produced under controlled technological conditions, *Food Microbiology*, 28, 1367-1373, 2011.
- Şimşek, Ö., Özel, S., Çon, H., Ev ve iletme tipi Uşak tarhanası hamurlarında fermentasyon sürecine ait mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerin karşılaştırılması, *Gıda*, 37 (6), 341-348, 2012.
- Steinkraus, K. H., Ed. *Handbook of Indigenous Fermented Foods*. New York, Marcel Dekker, 1995.

Tamer, C.E., Kumral, A., Aşan, M., Şahin, İ., Chemical composition of traditional tarhana having different formulations, *Journal of Food Processing and Preservation*, 31, 116-126, 2007.

Tarakçı, Z., Dogan, I.S., Koca, A.F., A traditional fermented Turkish soup tarhana, formulated with corn flour and whey, *International Journal of Food Science and Technology*, 39, 455-458, 2004.

Yıldırım, Z., Ercan, R., Ekstrüzyon koşullarının farklı buğday unları kullanılarak üretilen tarhanaların çözünürlüğüne ve su absorpsiyonuna etkileri, *Tarım Bilgileri Dergisi*, 10 (4), 425-434, 2004.





## ÖZGEÇMİŞ

1. Adı Soyadı : Mustafa KÖLEF  
2. Doğum Tarihi : 01.10.1976  
3. Ünvanı : Biyoloji Öğretmeni  
4. Öğrenim Durumu : Lisans

| Derece | Bölüm/Program   | Üniversite                       | Bitirme Yılı |
|--------|-----------------|----------------------------------|--------------|
| Lisans | Biyoloji Bölümü | Karadeniz Teknik<br>Üniversitesi | 2000         |

### 5.İş Tecrübesi:

| Görev Unvanı          | Görev Yeri              | Yıl    |
|-----------------------|-------------------------|--------|
| Biyoloji<br>Öğretmeni | Osmaniye Anadolu Lisesi | 2016 - |