



***Namık Kemal Üniversitesi***  
***Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi***  
***Journal of Tekirdag Agricultural Faculty***

*An International Journal of all Subjects of Agriculture*

**Sahibi / Owner**

**Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına**  
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

**Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU**  
Dekan / Dean

**Editörler Kurulu / Editorial Board**

**Başkan / Editor in Chief**

**Prof.Dr. Selçuk ALBUT**  
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü  
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty  
salbut@nku.edu.tr

**Üyeler / Members**

<b>Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL</b>	Zootekni / Animal Science
<b>Doç.Dr. İlker H. ÇELEN</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Prof.Dr. Servet VARIŞ</b>	Bahçe Bitkileri / Horticulture
<b>Prof.Dr. Aslı KORKUT</b>	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
<b>Prof.Dr. Temel GENÇTAN</b>	Tarla Bitkileri / Field Crops
<b>Prof.Dr. Aydın ADILOĞLU</b>	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
<b>Prof.Dr. Fatih KONUKCU</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Prof.Dr. Sezen ARAT</b>	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
<b>Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU</b>	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
<b>Doç.Dr. Mustafa MİRİK</b>	Bitki Koruma / Plant Protection
<b>Doç.Dr. Ümit GEÇGEL</b>	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
<b>Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY</b>	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
<b>Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA</b>	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

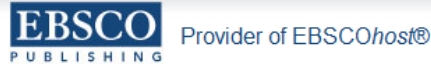
**İndeksler / Indexing and abstracting**



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir/ Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

**Yazışma Adresi / Corresponding Address**

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr

Web adresi: http://jotaf.nku.edu.tr

Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

## **Danışmanlar Kurulu /Advisory Board**

### **Bahçe Bitkileri / Horticulture**

- Prof.Dr. Kazım ABAK** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana  
**Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Prof.Dr. Jim HANCOCK** Michigan State Univ. USA  
**Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ** Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

### **Bitki Koruma / Plant Protection**

- Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR** Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay  
**Prof.Dr. Timur DÖKEN** Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın  
**Prof.Dr. Ivanka LECHAVA** Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria  
**Dr. Emil POCSAI** Plant Protection Soil Cons. Service Velenca-Hungary

### **Gıda Mühendisliği / Food Engineering**

- Prof.Dr. Yaşar HIŞIL** Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir  
**Prof.Dr. Fevzi KELEŞ** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum  
**Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV** University of Food Technologies Bulgaria

### **Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology**

- Prof.Dr. Hakan TURHAN** Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Çanakkale  
**Prof.Dr. Khalid Mahmood KHAWAR** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Prof.Dr. Mehmet KURAN** Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Samsun  
**Doç.Dr. Tuğrul GİRAY** University of Puerto Rico. USA  
**Doç.Dr. Kemal KARABAĞ** Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya  
**Doç.Dr. Mehmet Ali KAYIŞ** Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya

### **Tarla Bitkileri / Field Crops**

- Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ** Uludağ Üniv.Ziraat Fak. Bursa  
**Prof.Dr. Özer KOLSARICI** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Dr. Nurettin TAHSİN** Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria  
**Prof.Dr. Murat ÖZGEN** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Doç. Dr. Christina YANCHEVA** Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

### **Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics**

- Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana  
**Prof.Dr. Hasan VURAL** Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa  
**Prof.Dr. Gamze SANER** Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir  
**Dr. Alberto POMBO** El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

### **Tarım Makineleri / Agricultural Machinery**

- Prof.Dr. Thefanis GEMTOS** Aristotle Univ. Greece  
**Prof.Dr. Simon BLACKMORE** The Royal Vet. & Agr. Univ. Denmark  
**Prof.Dr. Hamdi BİLGİN** Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir  
**Prof.Dr. Ali İhsan ACAR** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

### **Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation**

- Prof.Dr. Ömer ANAPALI** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum  
**Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS** Aristotle Univ. Greece  
**Dr. Arie NADLER** Ministry Agr. ARO Israel

### **Toprak / Soil Science**

- Prof.Dr. Sait GEZGİN** Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya  
**Prof.Dr. Selim KAPUR** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana  
**Prof.Dr. Metin TURAN** Atatürk Üniv.Ziraat Fak. Erzurum  
**Doç. Dr. Pasquale STEDUTO** FAO Water Division Italy

### **Zootekni / Animal Science**

- Prof.Dr. Andreas GEORGOIDUS** Aristotle Univ. Greece  
**Prof.Dr. Ignacy MISZTAL** Breeding and Genetics University of Georgia USA  
**Prof.Dr. Kristaq KUME** Center for Agricultural Technology Transfer Albania  
**Dr. Brian KINGHORN** The Ins. of Genetics and Bioinf. Univ. of New England Australia  
**Prof.Dr. Ivan STANKOV** Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria  
**Prof.Dr. Nihat ÖZEN** Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya  
**Prof.Dr. Jozsef RATKY** Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary  
**Prof.Dr. Naci TÜZEMEN** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

<b>M. Coşaner, T. Kiper, A. Korkut</b> <b>Mahalle Parklarının Peyzaj Tasarım ve Kullanım Kriterleri Açısından İrdelenmesi: İstanbul-Şişli Örneği</b> Evaluation of Neighborhood Parks With Regard to Landscape Design and Using Criteria: Case of İstanbul- Şişli.....	1-18
<b>S. Özyürek, R. Koçyiğit, N. Tüzemen</b> <b>Erzincan İlinde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Yapısal Özellikleri: Çayırılı İlçesi Örneği</b> Structural Features of Dairy Farmers In the Erzincan: The Example of Çayırılı District.....	19-26
<b>Z.T. Abacı, E. Sevindik, S. Selvi</b> <b>Ardahan'da Yetişen Bazı Erik (<i>Prunus x domestica</i> L) Genotiplerinde Toplam Fenolik İçerik, Toplam Antosiyanin ve Askorbik Asit İçeriğinin Belirlenmesi</b> Determining Total Phenolics, Anthocyanin Content and Ascorbic Acid Content in Some Plum ( <i>Prunus x domestica</i> L.) Genotypes Grown in Ardahan.....	27-32
<b>H. Baytekin, C. Ö. Egesel, F. Kahrıman, M. Aktar, N. B. Tuncel</b> <b>Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Gliadin Bant Değişimlerine Göre Verim ve Kalite Özelliklerinin Biplot Analizi ile Değerlendirilmesi</b> Investigating Yield and Quality Traits of Some Bread Wheat ( <i>Triticum aestivum</i> L.) Genotypes Based on Gliadin Band Variations using Biplot Analysis .....	33-44
<b>E. Özşahin</b> <b>Tekirdağ İlinde CBS Tabanlı RUSLE Modeli Kullanarak Erozyon Risk Değerlendirmesi</b> Using GIS-Based RUSLE Model in Erosion Risk Assessment in Tekirdağ Province.....	45-56
<b>G. Ş. Aydın, E. Tatlıdil</b> <b>The Effects of A Copper Mining On Environment Changes And Human Living With in The Concern Of EU Policy</b> Bir Bakır Madeninin Çevre Değişiklikleri ve İnsan Yaşamı Üzerine Etkilerinin AB Politikası ile İlgisi .....	57-66
<b>E. Torun, O. Akpınar</b> <b>Tüketicilerin Satın Alma Eğilimlerini Belirlemede Demografik Faktörlerin Etkisine Yönelik Bir Araştırma: İzmit Örneği</b> A Research On The Effects Of Demographic Factors In Determining Consumer Buying Trends: İzmit Sample .....	67-74
<b>H. A. Karaağaç, S. Aykanat, R. Gültekin, M. F. Baran</b> <b>Adana'da Ana Ürün Mısır Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi</b> Determination of Energy Using Efficiency at Corn Production in Adana .....	75-81
<b>G. Ş. Aydın, B. Büyükkışık</b> <b>Nütrient Pulslarının Türe Özgü Değişkenler Üzerine Etkileri: <i>Thalassiosira allenii</i> (Takano)</b> Effects on The Species-Specific Variables Nutrient Pulses: <i>Thalassiosira allenii</i> (Takano) .....	82-90
<b>R. D. Çay, F. Aşılıoğlu</b> <b>Ankara Kent İçi Yaya Bölgelerinde Yaya-Tasarım Etkileşimi</b> Pedestrian-Design Interaction in Urban Pedestrian Zones in Ankara .....	91-99
<b>F. Özen, F. Çoşkun</b> <b>Bitkisel Ekstrakt Kullanımının Tekirdağ Köftesinin Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi</b> Effect of Herbal Extracts Addition on Microbial Composition and Sensory Properties of Tekirdag Meatballs.....	100-109
<b>G. Keskin, D. Dönmez, F. Canik, N. Y. Yüksel, A. Z. Sancak</b> <b>Türkiye'de Bitkisel Ürünlerde Maliyet Hesabında ve Anket Uygulamalarında Teknik Elemanların Karşılaştıkları Sorunların Belirlenmesi</b> Determining The Issues Confronted By Technical Staff Considering Cost-Calculation and Implementation of Surveys on Plant Products in Turkey .....	110-118

## Bitkisel Ekstrakt Kullanımının Tekirdağ Köftesinin Mikrobiyolojik ve Duysal Özellikleri Üzerine Etkisi

F. Özen<sup>1</sup>

F. Coşkun<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Arıkanlı Çiftliği, Alipaşa Köyü, Dobruca Mevkii, Silivri, İstanbul

<sup>2</sup> Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Tekirdağ

Bu araştırmada, çiğ Tekirdağ köftesi üzerinde biberiye, limon, kekik ve sarımsak ekstraktlarının antimikrobiyal etkisi araştırılmıştır. Analizler numunelerin buzdolabı koşullarında (4°C) muhafazası sırasında yapılmıştır. Her bir ekstraktın köfteye katılma oranı %0,1' dir. Depolamanın son günü en etkili ekstraktlar toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısında biberiye ve sarımsak; koliform gurubu bakteri sayısında limon ve biberiye; *E. coli* sayısında limon; *Staphylococcus aureus* sayısında biberiye ve kekik; maya-küf sayısında kekik ve sarımsak ekstraktları olmuştur. Varyans analizi sonucunda mikroorganizmalar ve günler arasındaki farkların P≤0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Köfte örneklerinde *Salmonella* tespit edilmemiştir. Çalışmada kullanılan ekstraktların mikrobiyal gelişmeyi tam olarak durdurmasa da buzdolabı koşullarında mikroorganizmaların çoğalmasını yavaşlatabildiği görülmüştür. Duyusal analiz sonucunda kontrol numunesine en benzer numuneler limon ve kekik ekstraktı katılmış olan numunelerdir. Duyusal özelliklerle ilgili varyans analizinde ekstraktlar arasındaki farklılık p<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Tekirdağ köftesi, antimikrobiyal, ekstraktlar, baharatlar

## Effect of Herbal Extracts Addition on Microbial Composition and Sensory Properties of Tekirdag Meatballs

In this research, the antimicrobial effect of herbal extracts (rosemary, lemon, thyme and garlic) were investigated in raw Tekirdag meatballs. Analysis were carried out during the storage of meatball samples in refrigerator (4°C). Extracts were added to meatballs at a level of 0,1%. The most effective extracts were rosemary and garlic extracts to the total number of mesophilic aerobic bacteria; lemon and rosemary extracts to the number of coliform group bacteria; lemon extract to the number of *E. coli*; rosemary and thyme extracts to the number of *Staphylococcus aureus*; oregano and garlic extracts to the number of yeast and mold on the last day of storage. As a result of the variance analysis, the differences between microorganisms and the days were significant at P ≤ 0.01 level. *Salmonella* was not detected in meatball samples. The addition of extracts can be expected to aid in preserving foods held at refrigeration temperatures, at which the multiplication of microorganisms are slow. In the result of sensory analysis, the most similar samples to the control sample are samples that includes lemon and thyme extracts. In the analysis of variance for sensory analysis, the differences between extracts were significant at p < 0.01 level.

**Keywords:** Tekirdağ meatball, antimicrobial, extracts, spices

### Giriş

Hijyenik koşullarda kesilen hayvanların iç dokuları steril iken, et yüzeyi bozulma etmeni patojen bakteriler, küf ve mayalar tarafından kontamine edilmektedir. Etin mikrobiyal yükü kesim, taşıma gibi işlemlerdeki hijyenik koşullarla ilişkilidir. Et yüzeyinde bulunan bakteriler genellikle dışkı, toprak, hava ve su kaynaklıdır. (Serdaroğlu, 2003). Etin kıyma olarak tüketimi oldukça yaygındır. Kıyma makinesinin, kıyma makinesinden geçirilen bir önceki etin hijyenik durumu ve personelin hijyen kurallarına uyup uymaması kıymanın mikrobiyal yükünü etkiler. Etin parçalanması sırasında yüzey alanının artışı da bulaşmayı artırır

ve aerobik bozulmayı bozulmayı hızlandırır. Köftenin hazırlanması sırasında ilave edilen katkı maddeleri de bulaşma kaynağı olmaktadır. Mikrobiyal aktiviteye bağlı olarak etin bozulması; kokusunun, renginin, lezzetinin veya görüntüsünün bir takım değişikliklere uğramasıdır (Ünlütürk ve Turantaş, 1998 ). Taze etlerde sıklıkla rastlanan mikrobiyolojik bozulmalar aerobik ve anaerobik koşullarda meydana gelen bozulmalardır. Başlıca Aerobik bozulmalar; yüzeyde yapışkanlık (genellikle *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Aeromonas*, *Acinetobacter-Moraxella*, *Alteromonas*, *Proteus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Lactobacillus* ve *Micrococcus* türleri neden olur), et renginin değişmesi (ette mikrobiyal gelişme sonucu bozulmayı karakterize eden peroksitler,

H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, indol ile kadececin ve putresin gibi bileşikler açığa çıkar. Putresin özellikle *Pseudomonas* türleri, kadaverin *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakteriler tarafından üretilir ve küf gelişmesi (su aktivitesi 0,95'in altına düştüğünde küfler gelişmeye başlar. Ette sakallanma, beyaz nokta ve siyah nokta oluştururlar) dir. Anaerobik koşullarda ise ekşimeye neden olur. Ette ekşi lezzete formik, asetik, bütirik, propiyonik asit ve daha yüksek karbonlu yağ asitleri ile laktik ve süksinik asit gibi diğer organik asitler neden olur. Vakum ambalajlanmış etlerde ekşimeye *Clostridium* türleri, koliform grubu bakteriler ve laktik asit bakterileri neden olur (Serdaroğlu, 2003).

Et ürünlerinde kullanılan katkıları içinde baharat önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle et endüstrisinde kullanılan baharat çeşitleri; karabiber, akbiber, yeni bahar, kırmızı biber, küçük hint cevizi, mazi, kakule, zencefil, karanfil, kişniş, kimyon, karaman kimyonu, beyaz hardal, fesleğen, biberiye, kekik, sarımsak, buyotu, soğandır (Öztaş, 2003). Baharatların antimikrobiyal etkileri çoğunlukla içerdikleri uçucu yağlardan kaynaklanmaktadır (Akgül ve Kıvanç 1989; Akgül, 1993). Bunların antimikrobiyal aktiviteleri, yapılarında bulunan fenolik (timol, karvakrol, öjenol vb.) ve terpenoid bileşenlerden kaynaklanmaktadır (Başer ve ark., 2004). Uçucu yağlardaki bu fenolik bileşikler, hücre membranındaki fosfolipit tabakanın hassaslaşmasına ve geçirgenliğinin artmasına sebep olur. Böylece hücre içi bileşenlerin hücre dışına sızmasına veya bakterilerin enzim sistemlerinin bozulmasına sebep olarak mikroorganizma inhibisyonunu gerçekleştirirler (Roura ve ark., 2005; Coşkun, 2006; Lacroix ve ark., 2006). Uçucu yağların güçlü aromaları gıdalardaki kullanımlarını ciddi oranda sınırlandırmaktadır (Gutierrez ve ark., 2009). Bu sebeple kullanımında, gıdanın duyuşal özelliklerini etkilemeyecek, patojenik bakterilerin inhibisyonu sağlayan minimum konsantrasyonun saptanması gerekir (Alzoreky ve Nakahara, 2003; Sarıkuş ve Seydim, 2006). Daha önceleri özellikle koruyucu ve lezzet-aroma arttırıcı etkileri nedeniyle baharatın gıdalarda kullanımı gıda teknolojisinin ve koruyucu amaçlı yeni katkı maddelerinin geliştirilmesiyle daha sınırlı hale gelmiş, sadece lezzet ve aromayı güzelleştirmek ve gıdanın görünümünü zenginleştirmek amacıyla kullanılmıştır (Aran, 1998). Ancak gerek kimyasal katkı maddelerinin insan sağlığı üzerine çeşitli zararlarının ortaya çıkması, gerekse baharat

niteliğindeki maddelerin faydalarını ortaya koyan çeşitli çalışmalara paralel olarak gıdalarda baharat kullanımı daha büyük önem kazanmıştır (Üner ve ark., 2000).

Ülkemizde tüketime sunulan kıyma ve baharatın mikrobiyolojik kalitelerini belirlemek üzere yapılan çeşitli araştırmalar sığır kıymaları ve baharatın koliform grubu bakteriler, *E.coli*, fekal streptokoklar ve *S. aureus* ile önemli derecede kontamine olduğunu göstermektedir (Gökalp ve ark., 1986).

Tekirdağ köftesi ünü Türkiye çapında yayılmış olan, halen TSE'den onaylı olarak vakumlanıp paketler halinde satılan bir köftedir. Vakum uygulamalarının yanı sıra polistiren köpük kap içine konan köftelerin polietilen streç filmle kaplama yöntemi de kullanılmaktadır. Tekirdağ köftesinin raf ömrü buzdolabı şartlarında 7 gün olarak belirlenmiştir (Yılmaz ve ark. 2009).

Bu çalışmada Tekirdağ köftesine sarımsak, limon, kekik ve biberiye ekstraktları katılarak, pişirilmemiş köftenin buzdolabı şartlarında (4°C) muhafazası süresi (7gün) boyunca çeşitli mikrobiyolojik özelliklerindeki değişim incelenmiştir. Ayrıca ekstraktların pişirilen köftenin duyuşal özellikleri üzerine etkisi de araştırılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Köfte hamuru Tekirdağ'da bulunan Akça Et isimli firmadan temin edilmiştir. Tekirdağ köftesinin hazırlanmasında %85 orta yağlı dana eti, %10 galeta unu %3 soğan, %2 tuz, sarımsakvebaharatlar (kimyon ve karabiber) kullanılmıştır. Orta yağlı dana eti (1/2 kaburga, 1/2 ön kol) 3 numara aynası olan kıyma makinesinden çekilmiştir. Karışım homojen bir hal alması için iyice yoğurulmuştur. Son aşamada soğan, sarımsak ve galeta unu ile birlikte kıyma makinesinden bir kez daha geçirilip tekrar yoğurma işlemi uygulanmıştır. Hazırlanan hamurüzere kapatılarak buzdolabı şartlarında (4°C) 24 saat bekletilmiştir. Hamur polistiren köpük kap içinde laboratuvara getirilmiştir. Baharat ekstraktları olarak da biberiye, sarımsak, limon ve kekik ekstraktları Awe Cemre firmasından 50 ml'lik cam şişelerde satın alınmıştır.

## Yöntem

### Numunelerin Hazırlanması

Köfte hamuru aseptik koşullara dikkat edilerek açılıp, steril eldivenle 5 eşit parçaya bölünmüş, daha önceden steril edilmiş çelik kaplara alınarak üzerine steril pipetle %0,1 oranında farklı ekstrakt katılarak yoğurulmuştur. Yoğurulan bu numuneler steril poşetlere mikrobiyolojik analizleri yapılmak üzere konmuştur. Numunelerin bir kısmı duyuusal analiz için ayrılmıştır. Numuneler buzdolabı (4°C) koşullarında saklanmıştır. Analizler muhafazanın 0.,1., 3., 5., ve 7. günlerinde yapılmıştır. Numunelerin duyuusal analizi muhafazanın 3. gününde yapılmıştır. Köfte hamuru duyuusal analiz için köfte topları şeklinde yağsız olarak tavada kızartılmıştır.

### Mikrobiyolojik Analizler

Toplam mezofil aerob bakteri sayısının belirlenmesinde 'Plate Count Agar' kullanılmıştır. İnkübasyon 35°C de 48 saat sürmüştür. Koliform grubu bakteri sayısının belirlenmesinde 'Violet Red Bile' Agar kullanılmıştır. Petri plakları 35°C de 24 saat inkübe edilmiştir (FDA 1995). *E.coli* sayısının belirlenmesinde dökme plak yöntemi kullanılmıştır. Yöntemde jelleşmeden sonra 45-50 °C 'da tutulan 4-5 ml kadar erimiş VRB Agar besiyeri ikinci kat olarak dökülmüştür. VRB Agar besi yerinde 37 °C'de 24 saat inkübasyon sonunda 1-2 mm çaplı koyu kırmızı kolonilerden rastgele 10 tanesi seçilmiş, her koloni 0,2 ml steril suda çözülmüş ve ayrı ayrı Bactident *E. coli* test kitinin küvetlerine yerleştirilmiştir. Küvetlere 1 adet test şeridi ilave edilmiş, 2 saat inkübasyon sonunda UV el lambası ile florasan ışımaya kontrol edilmiştir. Florsan ışımaya gösteren koloniler *E. coli* olarak değerlendirilmiştir (Halkman, 2005). *S. aureus* sayısının belirlenmesinde 'Baird Parker Agar' üzerine yayma yöntemi ile ekim yapılmış 37°C de 48 saat inkübe edilmiştir (Speck, 1976). Maya ve küf sayımı için % 10'luk tartarik asit ile pH'sı 3,5'e ayarlanmış 'Patato Dextrose Agar' kullanılmıştır. Ekimi yapılan petri plakları 25°C de 5 gün inkübe edilerek toplam maya ve küf sayısı tespit edilmiştir (İnal, 1992). *Salmonella* aranmasında Selenite-Cystine Broth'ta zenginleştirilen numunelerden

*Salmonella-Shigella* Agar'a ekim yapılmıştır. Gelişen kolonilerden doğrulama testi için tüplerdeki yatık Triple Sugar Iron Agar'da sürme ve dibe saplama usulü ile ekim yapılmıştır (Gökalp ve ark.,1993).

### Duyusal Analiz

Panelistlerin sunulan örneği beğeni dereceleri ölçüt olarak alınmış, sonuçlar dokuz beğeni derecesi üzerinden hazırlanan bir skala ile değerlendirilmiştir. Puanlama 0" ve "9" arasında yapılmıştır. Duyusal analizlerde sertlik, acılık, koku, ekşilik ve genel kanı olarak puanlama yoluna gidilmiştir. Sertlik açısından 0 elastik değil, 9 elastik; acılık, koku ve ekşilik açısından 0 hissedilmez, 1-5 hissedilir, 5-9 fazla hissedilir; genel kanı olarak 0 beğendim, 9 beğenmedim, olarak dikkate alınmıştır (Amsa, 1978; IFT 1985).

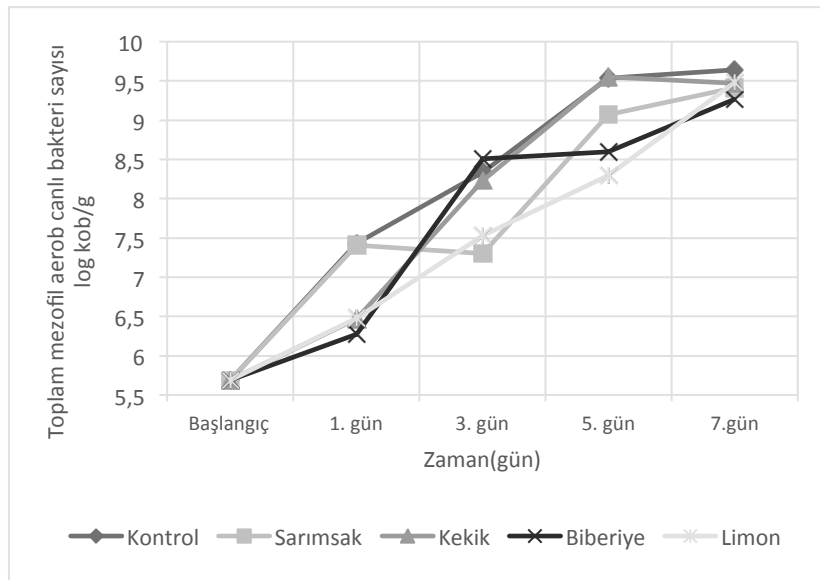
### İstatistiksel Analiz

Bitki ekstraktı ilave edilen Tekirdağ köftelerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları tesadüf blokları deneme planına göre, duyuusal analiz sonuçları da tamamen şansa bağlı deneme planına göre SPSS paket programından yararlanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (SPSS, 1998).

### Bulgular ve Tartışma

#### Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Tekirdağ köftesi numunelerinde toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısında depolamanın son günü en etkili ekstraktlar biberiye ve sarımsak ekstraktları olmuştur. Çok az da olsa toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısında kontrol numunesi ile ekstrakt ilave edilmiş numuneler arasında bir fark olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1, Çizelge 1). Yapılan varyans analizinde toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısı ve günler arasındaki farkların  $P \leq 0,01$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Baharat ekstraktlarının Tekirdağ köftesinin toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısı üzerinde günlere göre gösterdiği etki önemlidir.



Şekil 1. Depolama süresince (40C'de 7 gün) Tekirdağ köftesi örneklerinde toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısında meydana gelen değişimler

Figure 1. Changes occurring in total mesophilic aerobic bacteria count in Tekirdag meatball samples during storage (at 40C, for 7 days)

Çizelge 1. Depolama süresince (40C'de 7 gün) Tekirdağ köftesi örneklerinde toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısında meydana gelen değişimler (log kob/g)

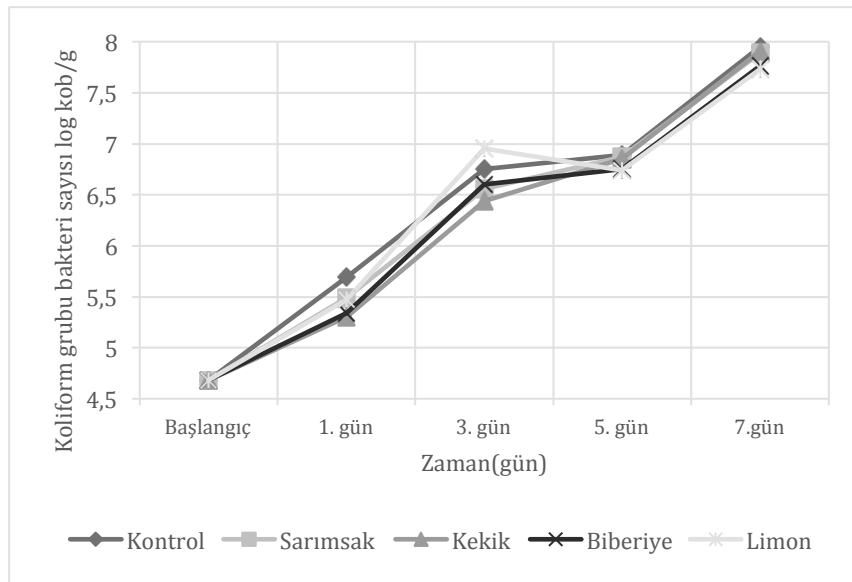
Table 1. Changes occurring in total mesophilic aerobic bacteria count in Tekirdag meatball samples during storage (at 40C, for 7 days) (log kob/g)

	Başlangıç	1.Gün	3.Gün	5.Gün	7. Gün
Kontrol	5,69	7,43	8,34	9,54	9,64
Sarımsak	5,69	7,41	7,3	9,07	9,41
Kekik	5,69	6,47	8,23	9,55	9,47
Biberiye	5,69	6,27	8,51	8,6	9,27
Limon	5,69	6,48	7,53	8,3	9,48

Tekirdağ köftesi numunelerinin koliform gurubu bakteri sayısında 7. gün en etkili ekstraktlar sırasıyla limon ve biberiye ekstraktları olmuştur. Kontrol örneğine göre koliform gurubu bakteri sayısında az da olsa bir düşüş olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2, Çizelge 2). Yapılan varyans analizinde koliform grubu bakteri sayısı ile günler arasındaki farkın  $P \leq 0,01$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Baharat ekstraktlarının Tekirdağ köftesinde koliform grubu bakteri sayısının değişimi üzerine etkisi günlere göre önemlidir. Yapılan bir çalışmada adaçayı, biberiye, çörekotu,

kimyon, karanfil, kekik ve bunların temel bileşenlerinin inhibitör etkileri analiz edilmiştir. Çalışmada çeşitli uçucu yağların 0,25-12 mg/mL oranlarında dahi mikrobiyal gelişimi önlediği, uçucu yağların ve temel bileşenlerinin Gram (-) bakteriler üzerine, Gram (+) bakterilere oranla daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada en etkili yağların kekik ve kimyon yağları olduğu bulunmuştur (Farag ve ark., 1989). Bu çalışmada da kekik ve biberiye ekstraktları Gram(-) bakteriler üzerine etkilidir.





Şekil 2. Depolama süresince(4oC'de 7 gün) Tekirdağ köftesi örneklerinde koliform grubu bakteri sayısında meydana gelen değişimler

Figure 2. Changes occurring in coliform bacteria count in Tekirdag meatball samples during storage (at 4oC, for 7 days)

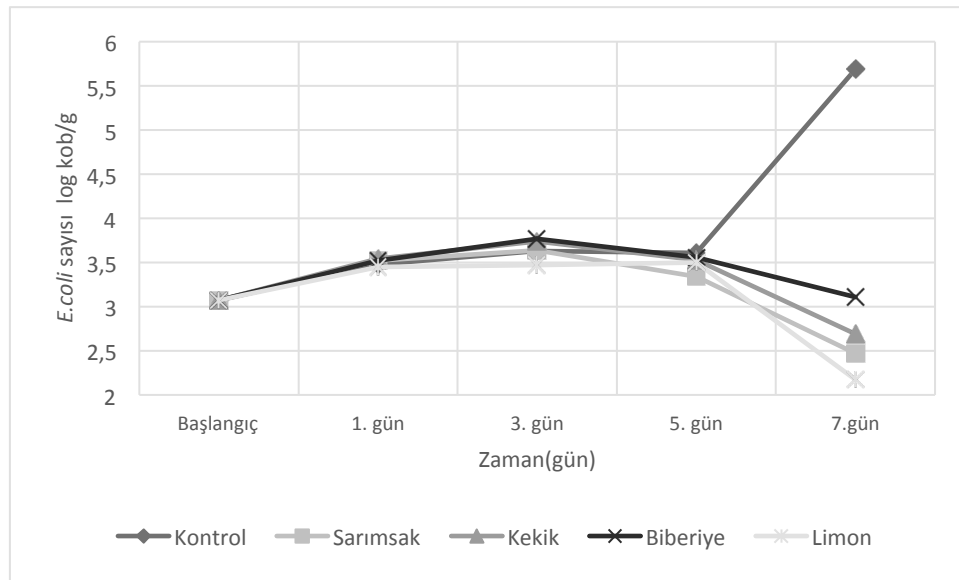
Çizelge 2. Depolama süresince(4oC'de 7 gün) Tekirdağ köftesi örneklerinde koliform grubu bakteri sayısında meydana gelen değişimler (log kob/g)

Table 2. Changes occurring in coliform bacteria count in Tekirdag meatball samples during storage (at 4oC, for 7 days) (log kob/g)

	Başlangıç	1.Gün	3.Gün	5.Gün	7. Gün
Kontrol	4,68	5,69	6,75	6,89	7,95
Sarımsak	4,68	5,49	6,56	6,87	7,89
Kekik	4,68	5,3	6,44	6,85	7,91
Biberiye	4,68	5,34	6,6	6,75	7,76
Limon	4,68	5,47	6,95	6,74	7,73

Depolamanın son günü *E. coli* sayısı limon ekstraktının kullanıldığı köfte örneğinde diğerlerine göre oldukça düşüktür. Bunu sarımsak ve kekik ekstraktlarının ilave edildiği köfte numuneleri takip etmektedir. Kontrol örneği hariç diğer numunelerin *E. coli* sayısında 3. günden 7. güne bir düşüş gözlenmiştir (Şekil 3, Çizelge 3). Yapılan varyans analizinde *E.coli* sayısı ve günler arasındaki farkların  $P \leq 0,01$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Baharat ekstraktlarının kullanımıyla Tekirdağ köftesinde *E.coli* sayısının

günlere göre gösterdiği değişim önemlidir. Yedi baharat özütünün (kimyon, kekik, defne, mersin yaprağı, ölmez çiçek, mercankösk, defne) *E. coli* O157:H7 gelişimine olan inhibisyonu üzerine yapılan bir çalışmada, kekik ve mercanköşkün diğer baharat çeşitlerinden daha yüksek antimikrobiyal etkinlik gösterdiği tespit edilmiştir (Sağdıç ve ark., 2003). Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre kekik ekstraktı *E. coli* üzerinde oldukça etkilidir.



Şekil 3. Depolama süresince(4oC'de 7gün) Tekirdağ köftesi örneklerinde E. coli sayısında meydana gelen değişimler

Figure 3. Changes occurring in E.coli count in Tekirdag meatball samples during storage (at 4oC, for 7 days) (log kob/g)

Çizelge 3. Depolama süresince(4oC'de 7gün) Tekirdağ köftesi örneklerinde E. coli sayısında meydana gelen değişimler

Table 3. Changes occurring in E.coli count in Tekirdag meatball samples during storage (at 4oC, for 7 days) (log kob/g)

	Başlangıç	1.Gün	3.Gün	5.Gün	7. Gün
Kontrol	3,07	3,48	3,63	3,61	5,69
Sarımsak	3,07	3,52	3,64	3,34	2,47
Kekik	3,07	3,54	3,74	3,53	2,69
Biberiye	3,07	3,52	3,77	3,56	3,11
Limon	3,07	3,45	3,47	3,5	2,17

Allisin taze ezilmiş sarımsağın en önemli bileşenlerinden biridir ve antimikrobiyal aktiviteye sahiptir. Allisin RNA sentezini tamamen inhibe etmekle birlikte, DNA ve protein sentezini kısmen inhibe etmektedir. Sarımsağın bileşimi kaynağına, yaşına, depolama şartlarına, üretim çeşidine ve tüketim metoduna bağlı olarak değişir. Bunun için sarımsağın hazırlanmasında standardizasyona gereksinim vardır. Yapılan çalışmalarda ezilmiş sarımsak, taze sarımsak suyu, sulu ve alkollü özütleri, liyofilize tozları, buhar destile yağı gibi sarımsak ürünlerinin Gram (+) ve Gram (-) bakterilere karşı geniş antibakteriyel spektrum sergilediği görülmüştür (Ankri ve Mirelman, 1999; Sivam, 2001). Sarımsak özütlerinin *Staphylococcus*

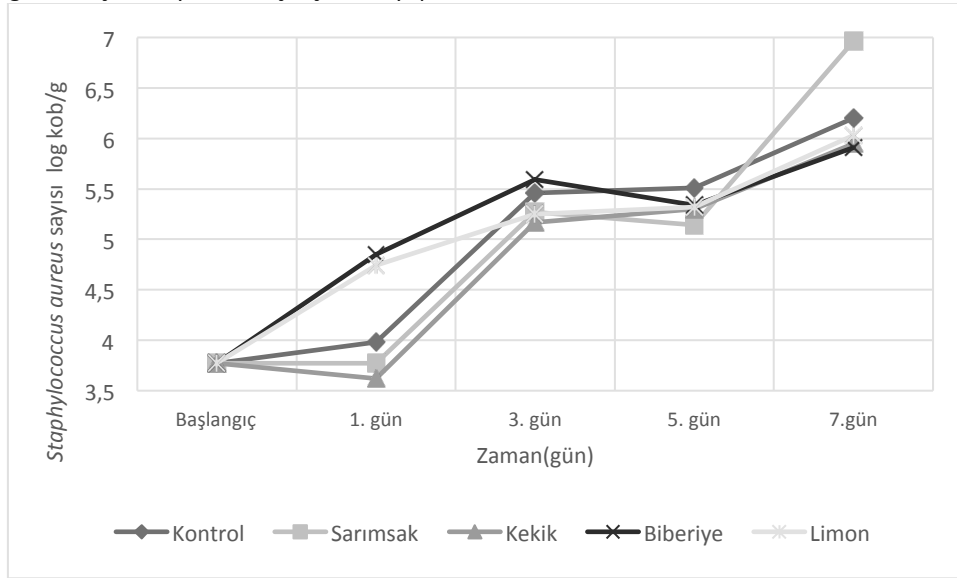
enterotoksin A, B, C1 ve termonükleaz formasyonunu engellerken (Ankri ve Mirelman, 1999) insan ve hayvanlarda ishale neden olan enterotoksik koli suşları ve diğer patojenik bağırsak bakterileri sarımsak tarafından kolayca inhibe edilir (Sivam, 2001). Bu çalışmada sarımsak ekstraktı *E.coli* üzerinde en etkili ekstraktlardan biridir.

Tekirdağ köftesi numunelerinin *Staphylococcus aureus* sayısı depolamanın son günü biberiye ve ardından kekik ekstraktı ilave edilmiş köfte örneğinde diğerlerine göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4, Çizelge 4). Yapılan varyans analizinde *Staphylococcus aureus* sayısı ve günler

arasındaki farkların  $P \leq 0,01$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Tekirdağ köftesinde baharat ekstraktlarının *Staphylococcus aureus* sayısı üzerine günlere göre gösterdiği değişimin önemli olduğu bulunmuştur. Kekik, nane, defne yaprağı ve alkol özütlerinin *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* üzerine engelleyici etkisinin araştırıldığı bir çalışmada *S. aureus*'ün gelişimi üzerinde en yüksek inhibitör etkiyi kekik (%0,05 seviyelerinde) göstermiştir. *Salmonella typhimurium* ise en az duyarlılık göstermiştir (Aktuğ ve Karapınar, 1986). Bu çalışmada da kekik ekstraktının *Staphylococcus aureus* üzerine etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca bu çalışmada yapılan

analizler sonucunda hiçbir numunede *Salmonella*'ya rastlanmamıştır.

Yapılan bir çalışmada, % 32,5, % 18, % 2 sığır yağı yağ içeren köfteye *Laser trilobum* (kefe kimyonu, dağ kimyonu) baharatını %0, %1 veya %2 oranlarında ilave ettikten sonra  $10^6$  kob/g *Staphylococcus aureus* inokule edilmiş ve  $10^\circ\text{C}$  sıcaklık ile  $20^\circ\text{C}$  sıcaklıkta inkübe edilmiştir. Baharatın en yüksek engelleyici aktiviteyi %32,5 ve %18,0 sığır yağı içeren, %2,0 baharat ilave edilmiş ve  $10^\circ\text{C}$  sıcaklıkta inkübe edilmiş numunelerde gösterdiği bulunmuştur (Akgül ve Kıvanç, 1989).



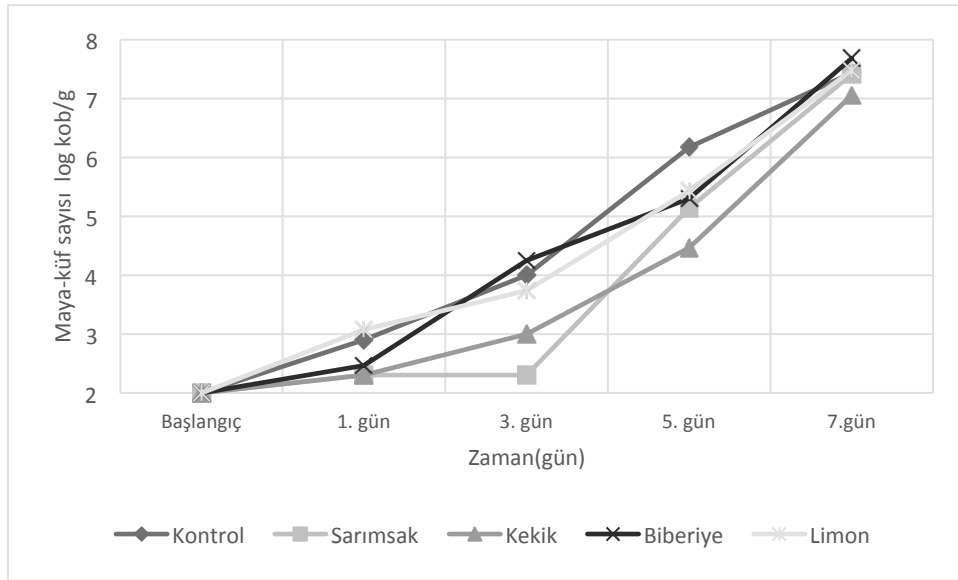
Şekil 4. Depolama süresince( $40^\circ\text{C}$ 'de 7gün) Tekirdağ köftesi örneklerinde *Staphylococcus aureus* sayısında meydana gelen değişimler

Figure 4. Changes occurring in *Staphylococcus aureus* count in Tekirdag meatball samples during storage (at  $40^\circ\text{C}$ , for 7 days)

Çizelge 4. Depolama süresince( $40^\circ\text{C}$ 'de 7gün) Tekirdağ köftesi örneklerinde *Staphylococcus aureus* sayısında meydana gelen değişimler (log kob/g)

Table 4. Changes occurring in *Staphylococcus aureus* count in Tekirdag meatball samples during storage (at  $40^\circ\text{C}$ , for 7 days) (log kob/g)

	Başlangıç	1.Gün	3.Gün	5.Gün	7. Gün
Kontrol	3,77	3,98	5,46	5,51	6,2
Sarımsak	3,77	3,77	5,27	5,14	6,96
Kekik	3,77	3,62	5,17	5,3	5,95
Biberiye	3,77	4,85	5,59	5,34	5,91
Limon	3,77	4,74	5,25	5,32	6,03



Şekil 5. Depolama süresince(40C'de 7gün) Tekirdağ köftesi örneklerinde maya-küf sayısında meydana gelen değişimler

Figure 5. Changes occurring in yeast-moulds count in Tekirdag meatball samples during storage (at 40C, for 7 days)

Tekirdağ köftesi numunelerinin maya-küf sayısında depolamanın son gününde en etkili ekstrakt kekik olmuştur. Bunu sarımsak ekstraktı ilaveli numune takip etmiştir (Şekil 5, Çizelge 5). Yapılan varyans analizinde baharat ekstaktları, günler ve günler arasındaki farkların  $P \leq 0,1$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre genel olarak ekstraktlar *E. coli* hariç diğer mikroorganizmalarda depolamanın ilk günlerinde daha etkili olmuştur. Depolamanın son günlerine doğru ekstraktların etkisi azalmıştır.

Yapılan bir çalışmada *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 türünün gelişimi üzerine baharat özütlerinin gösterdiği inhibitör etkinlik sırasıyla en çok siyah kekik, keklik otu, geyik otu, yabani kekik, karaman kimyonu ve biberiyede olarak belirlenmiştir (Özcan, 1998). Kekik ve biberiye yağlarının da içinde bulunduğu bazı bitki özütlerinin *Staphylococcus epidermis* ve *Escherichia coli* F'lac K12 LE140 ve *Saccharomyces cerevisiae* 0425  $\delta/1$  ve 0425 52C türleri üzerine antimikrobiyal ve antiplazmid aktivitelerinin araştırıldığı çalışmada kekik yağının bakteriler için minimum inhibisyon konsantrasyonu 1,5 mg/mL, mayalara karşı ise 0,4-0,7 mg/mL'dir. Biberiye yağı en zayıf etkiyi bakterilere karşı (11,3 mg/mL) ve iki maya türüne

(2,5-5,7 mg/mL) karşı göstermiştir (Schelz ve ark., 2006). Bu çalışmada da maya ve küflere karşı en etkili ekstrakt kekik ekstraktı olmakla birlikte biberiye ekstraktı genel olarak etkili olmamıştır. Limon ekstraktı ilaveli örneğin maya-küf sayısı kontrol örneğinkinden fazladır. Çakır'ın (2011) farklı baharat kullanımının depolama süresince bozaya etkisini araştırdığı çalışmada bu çalışmadaki sonuç ile benzer olarak limon kullanılan bozada maya-küf sayısı kontrol numunesinden daha fazladır.

Sater otu, kekik ve karanfil özütlerinin domates salçasında ve besiyerinde antifungal etkisinin araştırıldığı bir çalışmada bütün esansiyel yağların *Aspergillus flavus*'un gelişimini inhibe ettiği tespit edilmiştir. Kekik 500 ppm'de en güçlü inhibisyonu göstermiştir. Esansiyel yağların domates salçasındaki inibisyon yüzdesi besiyerindekinden daha düşük bulunmuştur. Duyusal değerlendirme keçapta yapılmış ve 500 ppm kekik yağı içeren örnek panelistler tarafından beğenilmiştir. Çalışmada istenmeyen organoleptik etkilerin, gıdanın cinsine bağlı olarak seçilecek değişik bitkisel özütler ile azaltılabileceği vurgulanmıştır (Omidbeygi ve ark., 2007).

Çizelge 5. Depolama süresince(40C'de 7gün) Tekirdağ köftesi örneklerinde maya-küf sayısında meydana gelen değişimler (log kob/g)

Table 5. Changes occurring in yeast-moulds count in Tekirdag meatball samples during storage (at 40C, for 7 days) (log kob/g)

	Başlangıç	1.Gün	3.Gün	5.Gün	7. Gün
Kontrol	2	2,9	4	6,17	7,44
Sarımsak	2	2,3	2,3	5,14	7,41
Kekik	2	2,3	3	4,47	7,06
Biberiye	2	2,47	4,25	5,3	7,69
Limon	2	3,07	3,74	5,44	7,48

Çizelge 6. Baharat ekstraktları ilave edilen Tekirdağ Köftesi Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları

Table 6. The results of sensory analysis of Tekirdag meatball samples added spice extracts

	Kontrol	Biberiye	Limon	Sarımsak	Kekik
Sertlik	2	2,4	2,8	2,6	3,0
Acılık	0,8	1	0,6	1,6	1
Koku	1,1	3,6	3,6	2,1	3,6
Ekşilik	0,6	1,	1,5	1,6	0,6
Genel Kanı	2,8	4,6	3,6	4,3	3,6

### Duyusal Analiz Sonuçları

Yapılan duyuşsal analiz sonuçlarında köftenin sertlik, acılık, koku, ekşilik kriterleri incelenmiş ve genel kaniya varılmıştır. Köftenin sertliği yani elastik olup olmadığı kriteri ele alındığında kontrole yakın değerlerde biberiye, sarımsak ve limon ekstraktları gelmektedir. Acılıkta, limon ekstraktı katılmış Tekirdağ köftesi kontrol numuneye göre daha az acı bulunmuş, sarımsak ekstraktı katılmış numune kontrole göre daha acı bulunmuştur. Koku kriteri ele alındığında biberiye, limon ve kekik ekstraktı katılan numuneler kontrole göre daha yoğun kokuya sahiplerdir. Ekşilikte kekik ekstraktı katılmış numune kontrole aynı iken, diğer ekstraktların katıldığı numunelerin kontrol numuneye göre daha ekşi olduğu gözlenmiştir. Genel kanı olarak ise kontrol numuneye en yakın olarak limon ve kekik ekstraktı

katılmış Tekirdağ köfteleridir (Çizelge 6). Farklı ekstrakt kullanılan köftelerin sertliği, acılığı, kokusu ve ekşiliği arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir ( $p<0,01$ ).

### Sonuç

Bazı baharat ve ekstraktlarının antimikrobiyal etkisi olduğuyla ilgili çalışmalar son yıllarda çok olsa da, baharat ya da ekstraktların gıdanın tadını bozmadan ilave edilecek olan miktarları tamamen mikroorganizma gelişimini inhibe edici etki gösterememektedir. Bu nedenden dolayı baharatlar birinci derecede koruyucu olarak kullanılmamalıdır. Fakat antimikrobiyal gelişmeyi yavaşlattığından yardımcı koruyucular olarak gıdalarda rahatlıkla kullanılabilirler.

### Kaynaklar

- Akgül, A. and M. Kıvanç, 1989. Growth of *Sthaphylococcus aureus* in koefta, a Turkish ground meat product, containig *Laser trilobum* spice. *Journal of Food Safety* 10(1): 11-19.
- Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yay. No:15, Ankara, 451s
- Aktuğ, S.E. and M. Karapınar, 1986. Sensivity of some common food poisoning bacteria to thyme, mint, and

bay leaves. *International Journal of Food Microbiology* 3(6): 349-354.

Alzoreky, N.S. and K. Nakahara, 2003. Antibacterial activity of extracts from some edible plants commonly consumed in Asia. *International Journal of Food Microbiology* 80(3): 223-230.

AMSA, 1978. Guidelines for cookery and sensory evaluation of meat. American Meat Science Association. Chicago. IL

Aran, N. 1998. A microbiological study of kashar cheese. *Milchwissenschaft* 53(10): 565-568.

- Ankri, S. and D. Mirelman, 1999. Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes and Infection* 1(2): 125-129.
- Baser, K.H.C., Özek, T., Kırimer, N. and G. Tümen, 2004. A comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis*. *Journal of Essential Oil Research* 16(5): 422-424.
- Coşkun, F. 2006. Gıdalarda bulunan doğal koruyucular. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* 2:27-33.
- Çakır, E. 2011. Farklı Baharat Kullanımının Depolama Süresince Bozanın Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 59 s.
- Farag, R.S., Daw, Z.Y., Hewedi, F.M. and G.S.A. El-Baroty, 1989. Antimicrobial activity of some Egyptian spice essential oils. *Journal of Food Protection* 52(9): 665-667.
- FDA, 1995. *Bacteriological Analytical Manual*. Food and Drug Administration 16 th edition. AOAC Int. Gaithersburg MD
- Gökalp, H.Y., Yetim, H. and H. Karacam, 1986. Some saprophytic and pathogenic bacteria levels of ground beef sold in Erzurum, Turkey, 2.nd World Congress Foodborne Infections and Intoxications Berlin, 26-30 May 1986, Proceedings. Vol-I, p.310-313.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y. ve Ö. Zorba, 1993. Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 751, Ziraat Fakültesi Yayın No: 318, Ders Kitapları Serisi No 69, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum 287s.
- Gutierrez, J., Bourke, P., Lonchamp, J. And C. Barry-Ryan, 2009. Impact of plant essential oils on microbiological, organoleptic and quality markers of minimally processed vegetables. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 10: 195-202.
- Halkman, K. 2005. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara, 358 s.
- IFT, 1985. Guidelines for the preparation and review of papers reporting sensory evaluation data. *Journal of food science*. 60(1): 210-211.
- İnal, T. 1992. Besin Hijyeni. Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. Final Ofset. İstanbul. 783s.
- Lacroix, M., Saucier, L., Caillet, S. and M. Qussalah. 2006. Inhibitory effects of selected plant essential oils on growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. *Food Control* 18(5): 414-420.
- Omidbeygi, M., Barzegar, M., Hamidi, Z. and H. Naghdibadi, 2007. Antifungal activity of thyme, summer savory and clove essential oils against *Aspergillus flavus* in liquid, medium and tomato paste. *Food Control* 18(12): 1518-1523.
- Özcan, M. 1998. Inhibitory effects of spice extracts on the growth of *Aspergillus parasiticus* NRRL2999 strain. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und- Forschung A* 207: 253-255.
- Öztan, A. 2003. Et Bilimi ve Teknolojisi. Genişletilmiş 4. Baskı, Ankara. 277 s
- Roura, S.I., Valle, C.E., Ponce, A.G. and M.R. Moreira, 2005. Inhibitory parameters of essential oils to reduce a food born pathogen. *LWT - Food Science and Technology*. 38(5): 565-570.
- Sagdiç, O., Kuşçu, A., Özcan, M. and S. Özçelik, 2003. Effect of Turkish spice extracts at various concentrations on the growth of *E. coli* O157:H7. *Food Protection* 19: 473-480.
- Sarıkuş, G. and A.C. Seydim, 2006. Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils. *Food Research International* 39(5): 639-644.
- Schelz, Z., Molnar, J. and J. Hohmann, 2006. Antimicrobial and antiplasmid activities of essential oils. *Fitoterapia* 77 (4): 279-285.
- Serdaroğlu M. 2003 . Et Teknolojisi Ders Notları, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Sivam, G. P. 2001. Protection against *Helicobacter pylori* and other bacterial infections by garlic. *The Journal of Nutrition* 131: 1106-1108.
- Speck M. L. (Ed.), 1976. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. American Public Health Association, Washington, D.C.
- SPSS, 1998. SPSS 9. 01 for windows. SPSS Inc, Chiago, IL
- Üner, Y., Aksu, H. ve Ö. Ergün, 2000. Baharatın Çeşitli Mikroorganizmalar Üzerine Etkileri. İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 26(1):1-10.
- Ünlütürk A. ve F. Turantaş, 1998. Gıda Mikrobiyolojisi. 1. Baskı. Mengi tan Basımevi, İzmir. 605 s.
- Yılmaz İ., Başaran B., Yılmaz E. ve M. Demirci, 2009. Tekirdağ Köftesinin Özellikleri ve İl Ekonomisine Katkısı. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu (27-29 Mayıs 2009,Van) s 543-546.