

**FARKLI ORANLARDA İNÜLİN İLAVE  
EDİLEREK ÜRETİLEN  
SALAMLARIN KALİTE  
ÖZELLİKLERİ  
Özlem KÖPRÜLÜ**

**Yüksel Lisans Tezi  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Yrd. Doç. Dr. İsmail YILMAZ  
2009**

**T. C.**

**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI ORANLARDA İNÜLİN İLAVE EDİLEREK ÜRETİLEN  
SALAMLARIN KALİTE ÖZELLİKLERİ**

**Özlem KÖPRÜLÜ**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. İsmail YILMAZ**

**TEKİRDAĞ 2009**

Yard. Doç. Dr. İsmail Yılmaz danışmanlığında, Özlem Köprülü tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Yrd. Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA imza:

Yrd. Doç. Dr. Ümit GEÇGEL imza:

Yrd. Doç. Dr. İsmail YILMAZ imza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr. Orhan DAĞLIOĞLU  
**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### FARKLI ORANLARDA İNÜLİN İLAVE EDİLEREK ÜRETİLEN SALAMLARIN KALİTE ÖZELLİKLERİ

Özlem KÖPRÜLÜ

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İsmail YILMAZ

Son yıllarda tüketiciler gıdalardan lezzetli olmalarının yanı sıra besleyici ve güvenilir olmalarını da beklemektedir. Sucuk, salam, sosis gibi et ürünleri yüksek miktarlarda yağ içerdiklerinden bilinçli tüketiciler bu tip et ürünleri tüketimini önemli ölçüde azaltmaktadır. Et ürünlerine olan bu yaklaşımı değiştirmek amacı ile gıda endüstrisi geleneksel ürünlerin yağ miktarını azaltma ya da yeni formülasyonlar geliştirme çalışmalarını sürdürmektedir. Bu amaçla fonksiyonel olmalarının yanında ürünün tekstürel ve duyuşal özelliklerini geliştiren diyet lifi kullanımı üzerine çalışmalar yapılmaktadır.

Bu çalışmada karbonhidrat esaslı bir yağ ikamesi olan inülinin farklı oranlarda (%2, %4, %6, %8 ve %10) kullanımının salamların kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada üretilen salam örneklerine merkez sıcaklığı 72 ° C olana dek ısıtma uygulanmış ve 15 gün süreyle 0-4 ° C'de depolanmıştır. Depolama süresince bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri saptanmıştır.

Sonuçlar İnülin ilavesiyle salamların %su, yağ ve protein miktarlarının azaldığını; kül miktarının arttığını göstermektedir. Salamların duyuşal özellikleri ise İnülin ilavesiyle azalmıştır. Genel kabul edilebilirlik bakımından en yüksek puanı kontrol grubu alırken, onu %6'lık inülin ilave edilen grup takip etmektedir. %8 oranında İnülin ilave edilen salam örneğinin renk, koku, tat, sululuk ve tekstür bakımından da diğer İnülin ilave edilen gruplara göre daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Bu durum kullanıma en uygun miktarın %8 olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: İnülin, diyet lif, salam

2009, 39 sayfa

## ABSTRACT

Master Thesis

### EFFECT OF DIFFERENT LEVEL ADDITION OF INULIN ON QUALITY CHARACTERISTICS OF SALAMI

Özlem KÖPRÜLÜ

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Food Engineering

Supervisor: Asist. Prof. Dr. İsmail YILMAZ

In recent years, consumers are expecting nutritious and reliable foods, in addition to being delicious. Meat products such as sucuk, salami and sausage contain high amounts of fat that's why conscious consumers significantly reduces the consumption of that products. In order to change this approach about meat products, food industry works for decreasing the amount of fat in traditional products or developing new formulations. For this purpose, studies are done on dietary fiber which develops the tekstürel and sensory properties of product and also functional.

In this study: the effects of using inulin (as %2, %4, %6, %8 and %10) that is carbohydrate based fat replacer on the quality of salami investigated. In studies, salami samples stored for 15 days at 0-4 °C and some physical, chemical and sensory properties were evaluated on the days of storage.

Results show that % moisture, fat and protein quantities decrease; % total ash increases with inulin addition. Sensorial properties of salami are decreased with inulin addition. Overall palatability score was the highest for control samples followed by the %6 inulin added samples. The sensorial analyses also show that the %6 inulin containing salami samples have better properties for color, smell, taste, juiciness and texture. Thus the best ratio for inulin usage is %6.

Key words: diet fiber, inulin, salami

2009, 39 pages

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. LİTERATÜR BİLGİSİ</b> .....	3
2.1.Diyet Lifinin Beslenmedeki Önemi.....	3
2.2. İnülinin Tanımı.....	4
2.3. Doğal İnülin Kaynakları.....	5
2.4. Ticari Olarak İnülin Elde Edilmesi.....	6
2.5. İnülinin Gıdalarda Kullanım Amaçları.....	7
2.5.1. Gıdayı lifçe zenginleştirme.....	7
2.5.2. Gıdaya prebiyotik özellik kazandırma.....	8
2.5.3. Su bazlı gıdalarda yağ ikamesi olarak kullanma.....	9
2.5.4. Vücutta kalsiyum emilimini artırma.....	10
<b>3. MATARYEL ve METOD</b> .....	10
3.1. Materyal.....	10
3.2. Metod.....	11
3.2.1. Su oranının belirlenmesi.....	11
3.2.2. Kül oranının belirlenmesi.....	12
3.2.3. Yağ oranının belirlenmesi.....	12
3.2.4. Protein oranının belirlenmesi.....	12
3.2.5. Karbonhidrat oranının belirlenmesi.....	13
3.2.6. Hunter L, a ve b değerlerinin belirlenmesi.....	13
3.2.7. pH değerinin belirlenmesi.....	13
3.2.8. Duyusal özelliklerin belirlenmesi.....	13
3.2.9. İstatistiki analizler.....	13
<b>4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA</b> .....	14
4.1.Kimyasal Analiz Sonuçları.....	14
4.1.1. Su miktarı.....	14
4.1.2. Yağ miktarı.....	15
4.1.3. Protein miktarı.....	16
4.1.4. Karbonhidrat miktarı.....	17
4.1.5. Kül miktarı.....	17
4.2.Duyusal Analiz Sonuçları.....	18
4.2.1. Renk değeri.....	18
4.2.2. Koku değeri.....	19
4.2.3. Tat değeri.....	19
4.2.4. Sululuk değeri.....	20
4.2.5. Tekstür değeri.....	20
4.2.6. Genel kabul edilebilirlik değeri.....	21
4.3.Fiziksel Analiz Sonuçları.....	22
4.3.1. Hunter L değeri.....	22
4.3.2. Hunter a değeri.....	22
4.3.3. Hunter b değeri.....	23
4.3.4. pH değeri.....	24
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	25

<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	26
ÖZGEÇMİŞ.....	29
TEŞEKKÜR.....	30

## ŞEKİLLER DİZİNİ

## Sayfa no

Şekil 2.1. İnülinin kimyasal formülü.....	5
Şekil 2.2. İnülin elde edilişi.....	7
Şekil 2.3. İnülinin şematik elde edilişi.....	7



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa no

Çizelge 3.1. Örneklerin formülasyonu.....	11
Çizelge 4.1. Örneklerin su miktarları.....	14
Çizelge 4.2. Örneklerin yağ miktarları.....	15
Çizelge 4.3. Örneklerin protein miktarları.....	16
Çizelge 4.4. Örneklerin karbonhidrat miktarları.....	17
Çizelge 4.5. Örneklerin kül miktarları.....	18
Çizelge 4.6. Örneklerin renk değerleri.....	18
Çizelge 4.7. Örneklerin koku değerleri.....	19
Çizelge 4.8. Örneklerin tat değerleri.....	19
Çizelge 4.9. Örneklerin sululuk değerleri.....	20
Çizelge 4.10. Örneklerin tekstür değerleri.....	21
Çizelge 4.11. Örneklerin genel kabul edilebilirlik değerleri.....	21
Çizelge 4.12. Örneklerin hunter "L" değerleri.....	22
Çizelge 4.13. Örneklerin hunter "a" değerleri.....	23
Çizelge 4.14. Örneklerin hunter "b" değerleri.....	23
Çizelge 4.15. Örneklerin pH değerleri.....	24

## 1. GİRİŞ

Yağca zengin gıda maddelerinin şişmanlığın yanı sıra koroner kalp hastalıkları ve bazı kanser tipleri başta olmak üzere çeşitli kronik hastalıklara neden olduğu çeşitli sağlık kuruluşları tarafından ileri sürülmüş ve korunmak için yağlardan alınan kalorinin toplam kalori içindeki payının % 30'un üzerinde olmaması; doymuş yağlardan alınan kalorinin toplam enerjinin % 10'unu geçmemesi ve günlük kolesterol alımının 300 mg'ın altında olması önerilmiştir (Anonim 1989, 1990, 1995, 1996).

Ankara Fransız Ulusal Sağlık ve Tıbbi Araştırmalar Enstitüsü (INSERM) ve Gustave Roussy Enstitüsünden bilim adamları 1990' ların başından bu yana kalp-damar hastalıklarına yakalanma riskini arttırdığı bilinen doymuş yağ asitlerinin meme kanseriyle bağlantısı araştırmıştır. 1995-1998' de 25 bin kadından alınan kan örneklerinden yararlanan araştırmacılar ileri derecede meme kanseri olan 363 kadının kanındaki yağ asidi oranının meme kanseri olmayanlarıkiyle karşılaştırmıştır. Sonuç olarak araştırmacılar, kanında yüksek oranda doymuş yağ asidi bulunan kadınların meme kanserine yakalanma riskinin diğerlerine oranla 2 kat fazla olduğunu belirtmişlerdir (Anonim 2008).

Son on yılda verilen beslenme programlarının çoğununun toplam yağ tüketimini azaltmaya yönelmesi, yağ tüketimini kısırken karbonhidrat tüketimini artırmaya odaklanmıştır. Bu da tüketicilerin yağsız ve yağı azaltılmış olan gıdalara olan talebini artırmıştır. İngiltere Gıda Standartları Ajansında beslenmedeki doymuş yağ miktarını azaltma konusunda aktivitelere başlamıştır (Çiftçi 2008).

Salam ve sosis gibi emülsifiye et ürünleri yüksek oranda yağ içerdiklerinden ve özellikle yağları doymuş yağ asitlerinden zengin olduğu için riskli gıdalar arasında yer almaktadır. Et ürünlerindeki doymuş yağlardan ileri gelen olumsuzluğu gidermek için yağ asidi kompozisyonunu değiştirmek ve yağ yerini tutan maddelerden yararlanmak üzere başlıca iki yol izlenmiştir (Bostan ve ark.2001). Bloukas ve ark. (1993) göre; yağ oranını minimuma düşürerek et ürünleri elde etmek teknolojik olarak mümkündür. Ancak, gıdaların tekstüründe ve lezzet profilinde yağlar önemli bir rol oynadıklarından, yağ içeriği azaltılmış et ürünlerinde duyuusal özelliklerde gerilemeler, özellikle lezzet ve tekstür ile ilgili sorunlar görülebilmektedir (Berry 1992). Bu nedenle Colmenero (1996)'ya göre; düşük yağlı ürünlerin kalite özelliklerini korumak için kompozisyonlarında modifikasyonlara gidilmesi gerekir. Yağ oranı düşürülmüş et ürünlerinde ilave su miktarının artırılması düşünülmüş; ancak, tek basına su kullanımı renk değişimi ve yüksek pişme kaybı ile sonuçlanmıştır (Bishop ve ark. 1993). Bu dezavantajları gidermek için su, diğer ingredientlerle kombinasyon halinde kullanılmıştır. Yağsız veya yağı azaltılmış ürünlerin elde edilmesinde modifiye nişasta, soya proteini, çeşitli

bitkisel lifler, karragenan, karboksimetilsellüloz, maltodekstrin, pektin, sodyum aljinat ve tahıl unları gibi protein veya karbonhidrat esaslı birçok madde denenmiş ve farklı sonuçlar alınmıştır (Claus ve Hunt 1991).

Yağ yerine kullanılması önerilen maddelerden birisi de çeşitli bitkilerin başlıca bileşeni olan liflerdir. Kalori değeri düşük olan liflerin laksatif etki göstererek konstipasyonu önlemeleri, sindirim sistemindeki yararlı bakterilerin, özellikle bifidobakterilerin gelişimini teşvik ederek prebiotik etki göstermeleri, kan lipid profilini iyileştirmeleri, kan seker düzeyini düşürmeleri, bazı kanser tiplerini önleyici etki göstermeleri gibi sağlık açısından birçok yararlarının olduğunu ileri sürülmüştür (Causey ve ark. 2000). İnulin de bir diyet lifidir. Hindiba kökü, yer elması, enginar gibi bitkilerde doğal olarak bulunan ve suda çözünme özelliği olan inulinin hiçbir toksisitesi bildirilmemiştir. Kullanıldığı ürünlerde suyu bağlayarak ve emülsiyonu stabilize ederek krema hissi verir. Tekstür modifikasyonu nedeniyle gıdalarda yağ yerine kullanılabilir (Bostan ve ark. 2001).

Bu çalışma, diyetetik ürünler elde edebilmek için kanatlı etlerinden üretilen salamların hazırlanmasında hayvansal yağ yerine lif kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Farklı oranlarda yağı alınan salam örneklerine; alınan yağ miktarı kadar ilave edilen inulinin (%0, %2, %4, %6, %8 ve %10) salamların duyuşal, kimyasal ve fiziksel özelliklerine etkisi değerlendirilmiştir.

## 2. LİTERATÜR BİLGİSİ

### 2.1. Diyet Lifinin Beslenmedeki Önemi

Diyet lifi; besinlerin sindirilmeyen, nişasta olmayan kısmıdır. 2 tip diyet lifi vardır. Suda çözünür diyet lifi ve suda çözünmez diyet lifi. Suda çözünür diyet lifleri; pektik ögeler, sakızlar,  $\beta$ -glukan, musilajlar ve dirençli nişastadır. Suda çözünmez diyet lifleri ise selülöz, lignin ve hemiselülözdür. Suda çözünür lif grubundan; pektin elma, ayva vb. besinlerde; sakızlar reçinede;  $\beta$ -glukan yulaf vb besinlerde; musilajlar bitkilerde; dirençli nişasta kuru baklagillerde bulunur. Suda çözünmez diyet liflerinden; selüloz kepekte, hemiselülöz tahıllarda ve lignin ise buğdayda bulunur (Özer 2008).

Diyet liflerini glukoz ünitelerine parçalayan sindirim enzimleri insanlarda bulunmadığından bu bileşenler tamamen sindirilmemekte ve dolayısıyla emilememektedir. Diyet lifleri ince bağırsakta sindirilemediğinden besin değeri yoktur. Ancak, bağırsakta fermentasyona uğradıktan sonra bir miktar enerji vermektedir (Ralapati ve LaCourse 2002). Diyet lifinin sindirilme derecesinin lifin kaynağı, partikül iriliği, lignifikasyon derecesi, canlı türü ve fizyolojik durumu etkilemektedir (Köksal ve Özboy 1993). Gamlar ile selüloz türevlerinin kalori değeri 1 kcal/g iken, Oatrim ve Leanesse gibi yulaf kaynaklı dekstrinlerin kalori değerleri 1 kcal/g'dan düşüktür (Chizzolini ve ark. 1999).

Diyet liflerinin bazı sağlık risklerini azaltma etkileri olması nedeniyle günlük diyetle alınan lif miktarının artırılması önerilmektedir (Garcia ve ark. 2002). Nitekim Dünya Sağlık Örgütü günde 25-40 g diyet lifi tüketimini önermektedir. Ancak, insanların diyet lifi tüketimi yöreden yöreye değişiklik göstermektedir. Afrika'da bazı ülkelerde günde 50 g kadar lif tüketildiği, buna karşın Amerika'da 12-15 g olduğu bilinmektedir (Jalili ve ark. 2001).

Diyet lifi hipotezi, Afrika'da kolon kanseri hastaları sayısının, düşük lif içerikli batı tarzı diyetleri tercih eden İngiliz'lerden oldukça az olmasının yüksek lif içeriğine sahip gıdaları tüketmelerinden kaynaklandığını düşünen Burkitt tarafından 1970'li yıllarda ortaya konmuştur (Scheppach 2004). Daha sonra yapılan epidemiyolojik çalışmalar kolon kanseri, obezite, kalp-damar hastalıkları gibi bazı rahatsızlıklar ile diyet lifi arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak, diyet lifi tüketiminin önemini vurgulamaktadır (Fermendez 2004). Çözünür diyet liflerinin kolesterolü düşürerek kalp krizi ve kolon kanseri riskini düşürdüğü belirlenmiştir. Ayrıca, diyet liflerinin obezite, tansiyon, apandisit, hemoroid, diyare, bazı bağırsak

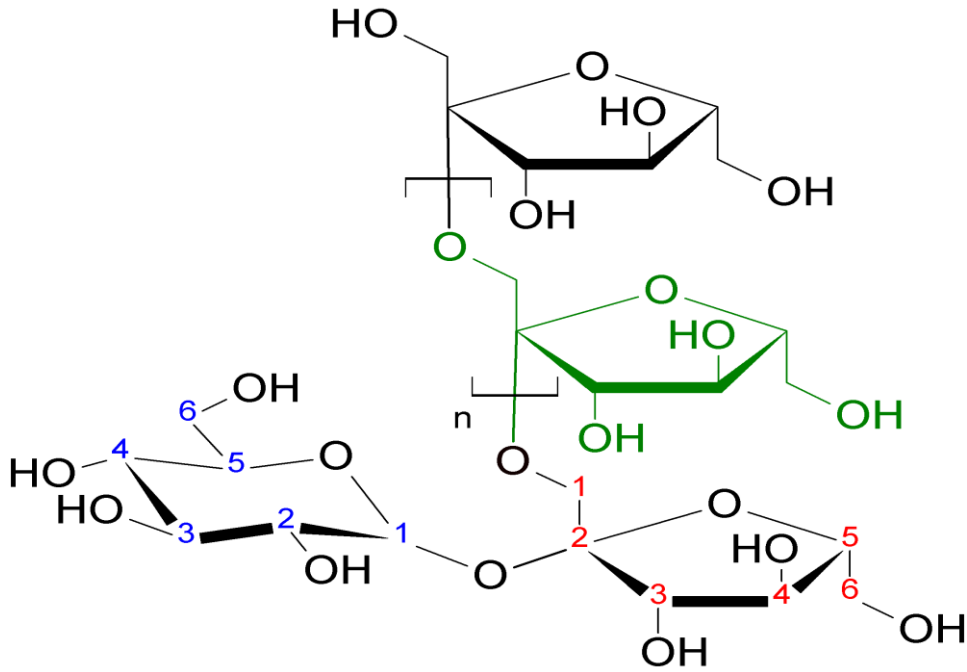
rahatsızlıkları, hipertansiyon, damar ve bağışıklık hastalıkları üzerine etkileri olduğu belirtilmektedir (Rehinan ve ark. 2004). Diyet liflerinin, bağırsak transit süresi, kısa zincirli yağ asitleri üretimi, bağırsak yoğunluğu, gaz üretimi, mineral ve vitaminleri biyoyararlılığı, protein sindirimi, kolesterol ve diğer lipid metabolizmaları üzerine de etkili olduğu aktarılmaktadır. Günlük diyetle alınan 1 g diyet lifinin glisemik indeksi %0,25 oranında düşürdüğü belirtilmektedir (Dror 2003).

Diyet lifi, fekal hacmin artmasını sağlayarak bağırsak transit süresini kısaltmakta ve kabızlığın önlenmesine yardımcı olmaktadır (Buldurlu ve Karadeniz 2003). Diyet lifin, fekal ağırlığını 5 kata kadar çıkarması fermente olabilirliğine, bakteri gelişimini arttırmasına ve su tutma kapasitesinin yüksek olmasına bağlıdır (Dror 2003).

Diyet liflerinin diğer besin maddelerinin sindirimine ve metabolizmasına önemli katkıları vardır. Örneğin, çözünen liflerin ince bağırsakta glukoz ve lipid absorpsiyonu üzerine etkiliyken, çözünmeyen liflerin etkisi bağırsakların hareketi üzerine olmaktadır. Diyet liflerinin bağırsak florasını aktive ederek, direkt veya dolaylı olarak immün, endokrin ve nörolojik fonksiyonları etkilediği belirtilmektedir (Köksel ve Özboy 1993).

## **2.2. İnülin' in Tanımı**

İnulin doğada yaygın olarak bulunan bir karbonhidrat kaynağıdır. Fruktoz moleküllerinin bir araya gelmesiyle oluşan bir polifruktandır. Tipik olarak bir terminal glukozu sahiptir. İnülindeki fruktoz birimleri beta (2-1) – glikosidik bağıyla bağlanırlar. Hidrolize edilmiş inulinlerden polimerleşme derecesi 10' dan küçük olaigomerler, yani fruktooligosakkarit meydana gelebilir. Moleküler ağırlığı n'ye bağlıdır (Niness 1999). Aşağıdaki şekilde inülinin kimyasal formülü verilmiştir.



Şekil 2.1. İnülin'in kimyasal formülü (Niness 1999)

İnülin bitkiler tarafından enerji kaynağı olarak kullanılır ve genellikle bitkilerin kök kısımlarında bulunur. İnülin sentezleyen ve depolayan bitkilerin çoğunda nişasta gibi diğer depo maddeleri depolanmaz ( Roberfroid 1993).

### 2.3. Doğal İnülin Kaynakları

Doğal İnülin kaynakları aşağıda sıralanmıştır;

- [Elecampane](#) (*Inula helenium*) – andızotu
- [Dandelion](#) (*Taraxacum officinale*) - karahindiba
- Wild Yam ([Dioscorea](#) spp.) – yabani yer elması
- [Jerusalem artichokes](#) (*Helianthus tuberosus*) – yer elması
- [Chicory](#) (*Cichorium intybus*) - hindiba
- [Burdock](#) (*Arctium lappa*) - dulavraotu
- [Onion](#) (*Allium cepa*) - soğan
- [Garlic](#) (*Allium sativum*) – sarımsak
- [Agave](#) (*Agave* spp.) – agav (Gupta ve Kaur 2005)

## 2.4. Ticari Olarak İnülin Elde Edilmesi

Ticari olarak inülin hindiba bitkisinden elde edilir. Bu bitki bünyesinde yüksek oranda inülin içermekte ve sürekli verim vermektedir (Hung 2009)

Yaprakları salata olarak yenilen hindiba bitkisinin anayurdunun Hindistan, Endonezya ve Mısır olduğu bildirilmektedir. Ülkemizde yakın yıllara kadar yabancılarından yararlanılırken son zamanlarda kültüre alınmış ve daha iyi nitelikli hindibalar yetiştirilmeye başlanmıştır (Hung 2009).

Hindiba, 50-100 cm. kadar boylanabilen iki-yıllık otsu bitkidir. Birinci yılında, toprak üzerinde rozet şeklinde yayılan açık yeşil renkli yaprakları; ikinci yılında, bu rozetin orta yerinden uzayan çiçek saplarının üzerinde açan çiçekleri görülür. Açık mavi renkli çiçekleri, sabah erken saatlerde açar ve açışından tam beş saat sonra kapanır. Biyolojik yönden erselik olan bu çiçekler, kendi kendini döller ve içinde tek tohumu bulunan meyvesini oluşturur (Hung 2009).

Bitkinin çok sağlam bir kazık kökü ile toprak yüzeyine yakın saçak kökleri vardır. Yabani hindiba (*C. intybus*) da yukarıda sayılan benzeri özellikleri taşır. Hindibaların, birinci yılında oluşturduğu rozet şeklindeki körpe yaprakları topraktan sökülür, kökleri kesilip atılarak ve bozulmuş yaprakları çıkarılarak salatası yapılır(Hung 2009).

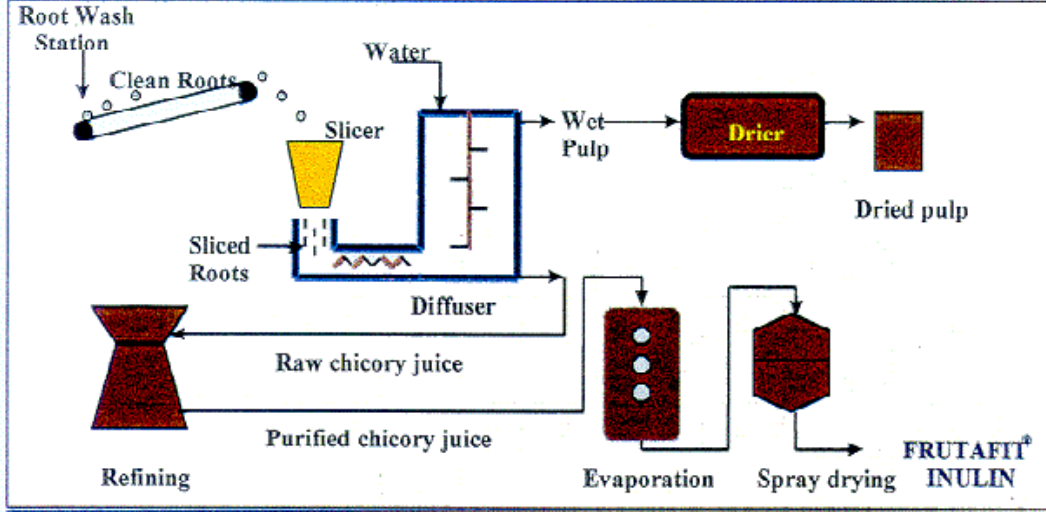
Önceleri inülinin saf olarak endüstriyel anlamda elde edilmesi ekonomik sayılmazdı ve insanların beslenmesinde gıda bileşeni olarak kullanılması uygun değildi. İlk olarak 1920'den sonra Almanya'da endüstriyel anlamda üretimi yapılmıştır. 1927 Belval'ın raporuna göre; Almanya'daki birçok şeker fabrikası, şeker pancarından şekerin ekstrakte edilmesi yönteminde olduğu gibi hindiba bitkisinden inülin elde etmişlerdir. Bu yöntemde elde edilen ekstrakt fazla miktarda empürte içermektedir. Empürtelerden arındırmada karbondioksit gazı kullanılmıştır. Yoğunlaştırarak çöktürme ile daha saf inülin elde edilebilir (Gibson ve ark 1989).

İNÜLIN ELDE EDİLMESİNDE GÜNÜMÜZDE KULLANILAN YÖNTEM OLDUKÇA VERİMLİ VE EKONOMİK SAYILMAKTADIR. BU PROSESTE ÜÇ TEMEL BASAMAK BULUNUR (FRENCH 1989);

1. Hindiba köklerinin sıcak su ile ekstraksiyonu
2. Ham hindiba suyunun ekstraksiyonu

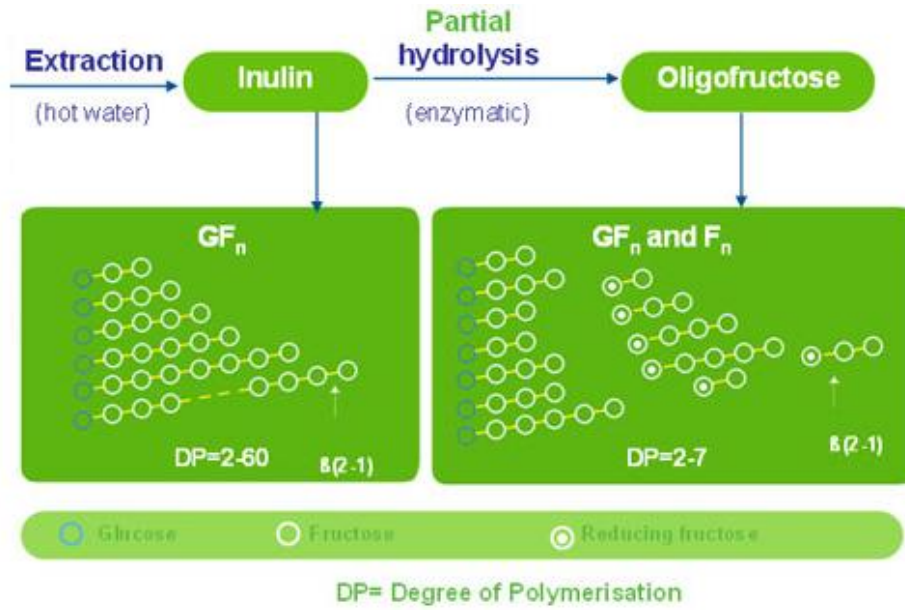
### 3. Sprey kurutucularda saf inülin tozunun elde edilişi.

Şekil 2.2’de inülinin elde edilişi gösterilmiştir.



Şekil 2.2. İnülin elde edilişi

Şekil 2.3’de inülinin şematik olarak elde edilişi verilmiştir;



Şekil 2.3. İnülinin şematik elde edilişi

## 2.5. İnülinin Gıdalarda Kullanım Amaçları

### 2.5.1. Gıdayı lifçe zenginleştirme



Diyet lifi fonksiyonel gıda bileşenlerinden biri olarak kabul edilir. İnsan ince bağırsağında emilime ve sindirime dirençli, kalın bağırsakta tamamen veya kısmen fermente olabilen bitkilerin yenilebilir kısımları veya karbonhidrat analoglarıdır (Nilüfer ve Boyacıoğlu 2003).

Epidemiyojik çalışmalara dayanan hipotezlere göre; düşük miktarda diyet lif içeren diyetle beslenme ile oluştuğu düşünülen başlıca hastalıklar aşağıdaki gibidir (Anomin 2006, Dönmez 2006, Schweizer ve Würsch 1979);

- Kabızlık
- Kalın bağırsak kanseri
- Apandisit,
- Ülseratif kolit
- Oniki parmak bağırsağı ülseri
- Fonksiyonel mide ve bağırsak rahatsızlıkları
- Obezite
- Tip 2 diyabet
- Safra taşı oluşumu
- Lipid metabolizması ile ilgili koroner kalp rahatsızlıkları

Sağlık açısından oldukça etkili diyet liflerinin üründe önemli fizyolojik etkileri de bulunmaktadır (Nilüfer ve Boyacıoğlu 2003);

- Su tutma kabiliyetleri yüksektir,
- Jel oluşturma özellikleri vardır.
- Katyonları bağlayabilirler.
- Mikrobiyolojik olarak kullanılabilirler (prebiyotik etki).

### **2.5.2. Gıdaya prebiyotik özellik kazandırma**

Kolondaki bir veya sınırlı sayıdaki bakterilerin gelişmesini ve/veya aktivitesini seçici olarak arttıran, insan vücudunu faydalı bir şekilde etkileyen sindirilemeyen gıda bileşenidir. Birçok potansiyel prebiyotikler karbonhidratlardır. Kalın bağırsakta fermente olabilirler (Gibson and Roberfroid, 1995).

Prebiyotiklerin etkileri (Anonim 2007);

1. Kabızlığı rahatlatma; kalın bağırsakta meydana gelen fermentasyon ile çeşitli gazlar oluşur ve bu gazlar bağırsak hacmini arttırmaları. Bu durumda, bağırsaklarda transit geçiş zamanını kısaltarak kabızlığı rahatlatma etkisi gösterir.

2. Bağırsak pH' sını düşürme; kalın bağırsakta meydana gelen fermentasyon asit oluşumu ile sonuçlanır. Düşük bağırsak pH' sını ile patojen bakterilere karşı koruma sağlanır.

3. Bağırsak bakteriyel dengesini yenileme; antibiyotiklerden, ishalden, strepten veya diğer ilaçlardan kaynaklanan rahatsızlıklardan sonra, prebiyotikler bağırsak dengesini yenileyebilirler. Özel bakteri gruplarının seçici olarak uyarılmasıyla denge yenilenebilir. Bu olay, birçok farklı bakteriyel gruplar için mümkündür. Bu, direk uyarma ile (seçilen bakteri prebiyotik üzerinde gelişir) veya dolaylı uyarma (bakteri, diğer bakteriler için uygun bir çevre yaratır) ile olabilir.

Bu durumda, hem seçici uyarılma hem de metabolizmadaki değişiklikler görev almaktadır.

### **2.5.3. Su bazlı gıdalarda yağ ikamesi olarak kullanma**

Yağ, üründe hoş bir ağız hissi, zenginlik ve yumuşaklık sağlar. Diğer tat bileşenleriyle ilişki içine girerek ürünün lezzetini artırır. Fakat yağca zengin gıda maddeleri şişmanlığın yanı sıra koroner kalp hastalıkları ve bazı kanser tipleri başta olmak üzere çeşitli kronik hastalıklara neden olurlar. Dolayısıyla yağlardan alınan enerji, toplam alınan enerjinin %30'unu geçmemeli; doymuş yağlardan alınan kalori ise toplam alınan enerjinin %10'unu geçmemelidir.

Salam- sosis gibi emülsiyet ürünleri yüksek oranda yağ içerdiklerinden ve yağları özellikle doymuş yağ asitlerince zengin olduklarından ötürü riskli gıdalar arasındadır. Et ürünlerinde doymuş yağlardan gelen bu olumsuzluğu gidermek için yağın yerini tutan maddelerin kullanımına gidilmelidir (Bostan ve ark. 2001).

Yağ oranını minimuma düşürerek et ürünleri elde etmek teknolojik olarak mümkündür. Ancak gıdaların tekstüründe ve lezzet profilinde yağlar önemli rol oynadıklarından yağ içeriği azaltılmış et ürünlerinde duyusal özellikte gerilemeler, özellikle lezzet ve tekstür ile ilgili sorunlar görülmektedir. Bu nedenle düşük yağlı ürünlerin kalite özelliklerini korumak için kompozisyonlarında modifikasyona gidilmesi gerekir. Yağ oranını

düşürülmüş et ürünlerinde ilave su miktarının arttırılması düşünülmüş, ancak tek başına su kullanımı renk değişimi ve yüksek pişirme kaybı ile sonuçlanmıştır. Bu dezavantajları gidermek için su diğer ingrediyenlerle birlikte kullanılmalıdır (Bostan ve ark. 2001).

Yağ ikame ediciler, fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından yağa benzeyen gıda ingrediyenleridir. Bir yağ ikame edici yağın verdiği ağız hissi, zenginlik, yumuşaklık ve yağlılığı sağlamalı, duyuusal bir denge için tat bileşenleriyle yağa benzer ilişkide olmalıdır (Yapar 2004).

İnülin kullanıldığı ürünlerde suyu bağlayarak ve emülsiyonu stabilize ederek ürüne krema hissi verir. Tekstür modifikasyonu ile gıdalarda yağ yerine kullanılabilir (Thebaudin ve ark . 1997).

#### **2.5.4. Vücutta kalsiyum emilimini arttırma**

Kalsiyum, kemiklerin yapısı, kan pıhtılaşması, kas faaliyetleri ve sinir sistemlerinin duyarlılığı için esansiyel bir elementtir (Demirci 2006).

Normal koşullar altında, vücuda alınan kalsiyumun 1/3' ü gastrointestinal sistem tarafından emilir. Ancak inülin fermentasyonu sonucunda kolonda kısa zincirli yağ asitleri oluşur. Oluşan kısa zincirli yağ asitleri kolon içeriğinin pH'sının düşmesine sebep olur. Böylece çözünmeyen tuzlar çözünür hale gelir ve daha çok kalsiyum emilimi sağlar.

### **3. MATERYAL VE METOD**

#### **3.1. Materyal**

Çalışmada kullanılan kanatlı eti özel sektörden, yağ yerine kullanılacak olan inulin ise; Orafiti Ltd. şirketinden (Belçika) temin edilmiştir.

Aşağıdaki tabloda belirtildiği gibi biri kontrol grubu olmak üzere toplam 7 adet örnek çalışılmıştır. Örneklere ilave edilen İnülin miktarı kadar yağ azaltılmıştır.

Örnekler çizelge 3.1’de verildiği oranlarda hazırlanmıştır.

	Kont. Grubu	%2 inülin	%4 inülin	%6 inülin	%8 inülin	%10 inülin
Mekanik kıyma	7000 g	7000 g	7000 g	7000 g	7000 g	7000 g
Emülsiyon yağ	1700 g	1480 g	1270 g	1055 g	845 g	635 g
Tuz	215 g	215 g	215 g	215 g	215 g	215 g
Nişasta	400 g	400 g	400 g	400 g	400 g	400 g
Soya	250 g	250 g	250 g	250 g	250 g	250 g
Nitrit	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
Buz	660 g	660 g	660 g	660 g	660 g	660 g
Askorbik asit	3,3 g	3,3g	3,3 g	3,3 g	3,3 g	3,3 g
Sorbat	3,5 g	3,5 g	3,5 g	3,5 g	3,5 g	3,5 g
Carmin	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g
Baharat kombi	283 g	283 g	283 g	283 g	283 g	283 g
Smoke	25 g	25 g	25 g	25 g	25 g	25 g
Ferma	15 g	15 g	15 g	15 g	15 g	15 g
İnülin	0 g	220 g	430 g	645 g	855 g	1065 g

Çizelge 3.1. Örneklerin formülasyonu

### 3.2. Metod

#### 3.2.1.Su Oranının Belirlenmesi (%)

Ürün içeriğindeki % su miktarını belirlemek amacıyla salam numunelerinden kurutma kaplarına üçer adet 10 gramlık örnek tartılmış ve etüve konularak sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra ortalamaları alınarak aşağıda formül ile % su miktarı bulunmuştur (Gökalp ve ark 1993).

$$\% \text{ Su} = \frac{\text{NB} - \text{NS}}{\text{NB}} \times 100$$

NB: Örneğin ilk ağırlığı (g)

NS: örneğin kurutma sonrası ağırlığı (g)' dir.

### 3.2.2. Kül Oranının Belirlenmesi (%)

Numunelerdeki kül miktarını belirlemek için, kül tayininde kullanılan porselen krozelere hassas terazide tartılmış 10' ar g örnek konulduktan sonra 525 ° C sıcaklıkta 18 saat boyunca yakma işlemi yapılmıştır. işlem sonrasında elde edilen kül, yakma öncesindeki örnek ağırlığına oranlanarak % kül miktarı hesaplanmıştır (Gökalp ve ark 1993).

### 3.2.3. Yağ Oranın Belirlenmesi (%)

Yağ oranı soxhlet ekstraksiyon yöntemine göre yapılmıştır. soxhlet timbilleri etüvde kurutulmuştur. Parçalanmış örnekler 20'şer g tartılarak darası alınmış kartuşların içine konulmuş ve soxhlet timbillerinin içine yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon cihazında solvent olarak hegzan kullanılmıştır. 8 saat süre ile ekstraksiyona devam edilmiştir. Ekstraksiyon sonrasında 2 saat süre ile hegzan evapore edilmiştir.

Evaporasyon tamamlanınca timbiiler 2 saat etüvde kurutulmuş ve tartılmıştır. Aşağıdaki formülle % yağ miktarı tespit edilmiştir (Gökalp ve ark 1993).

$$\% \text{ Yağ} = \frac{\text{ESA}}{\text{EÖA}} \times 100$$

ESA: Evaporasyon sonrası ağırlık (g)

EÖA: Evaporasyon sonrası ağırlık (g)

### 3.2.4. Protein Oranının Belirlenmesi

Numunelerin protein oranının belirlenmesi protein tayin cihazı kullanılarak yapılmıştır. numuneler 0,001 g hassasiyetle tartılmış 1'er gram örnek yakma tüpü içerisine konulmuş, üzerine 2 tablet katalizör (3,5 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0.035 g Se) ve 15 ml derişik sülfirik asit eklenerek yakma cihazına yerleştirilmiştir. Örnekler berrak yeşil renk alana kadar işleme devam edilmiştir. Yeşil renk oluşumundan sonra soğutulan tüplere 70'şer cc saf su eklenmiştir. Destilasyon cihazına yerleştirilen tüplerin içine %33' lük NaOH' ten 50' şer cc

ilave edilmiştir. Diğer taraftan % 1' lik borik asitten 25 cc alınarak erlenmayer içerisine konulup sisteme bağlanarak destilasyon cihazı çalıştırılmıştır.

Destilasyon bitiminde toplanan destilat 0,2 N HCl ile titre edilmiş ve sarf miktarı aşağıdaki formüle yerleştirilerek bulunmuştur (Özkaya ve Özkaya 1990).

$$(Sarfiyat-Kör) * Normalite * 0,014 * Faktör * 100 * 6,25$$

$$\% Protein = \frac{\text{Örnek Miktarı}}{\text{Örnek Miktarı}}$$

### 3.2.5. Karbonhidrat Oranının Belirlenmesi (%)

Ürünlerin karbonhidrat miktarı aşağıdaki formül ile tespit edilmiştir.

$$\text{Karbonhidrat Miktarı} = 100 - (\text{su miktarı} + \text{protein miktarı} + \text{yağ miktarı} + \text{kül miktarı})$$

### 3.2.6. Hunter L, a ve b Değerlerinin Belirlenmesi

Örneklerin hunter L, a ve b değerlerinin belirlenmesinde DP-900 D25-A renk ölçüm cihazı kullanılmıştır (Sester 1984)

### 3.2.7. pH Değerinin Belirlenmesi

Örneklerin pH değerleri AOAC (1990) metoduna göre belirlenmiştir.

### 3.2.8. Duyusal Özelliklerin Belirlenmesi

DeneySEL olarak üretilmiş salam örnekleri gıda mühendisliği bölümünde eğitilmiş panelistler tarafından renk (1= kötü, 9= çok iyi), koku (1= kötü, 9= çok iyi), tat (1= kabul edilemez, 9= mükemmel), sululuk (1= çok sulu, 9= çok kuru), tekstür (1= çok yumuşak, 9= çok elastik), genel kabul edilebilirlik (1= kabul edilemez, 9= mükemmel) açısından puanlandırılarak değerlendirilmiştir (Yılmaz 2004)

### 3.2.9. İstatistiksel Analizler

Piliç etinden üretilmiş salam örneklerinin % ürün bileşenleri tespit edilmiştir. Belirlenen % bileşenlerin varyans analizleri yapılmıştır. Önemli bulunan varyasyon kaynakları Duncan Testi'ne tabi tutularak karşılaştırmaları yapılmıştır. Varyans analiz tablolarının oluşturulması, SPSS İstatistik Programı kullanılarak yapılmıştır (Soysal 1992).

#### 4. ARASTIRMA SONUÇLARI ve TARTISMA

Salamlara ilave edilen inulin, salamin fiziksel, kimyasal ve duyuusal özelliklerini etkileyeceğinden ürünün fiziksel, kimyasal ve duyuusal analizleri yapıp, sonuçlar çizelge 4.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Örneklerin analiz sonuçları tablosu

		İnulin %						
		0 (kontrol)	2	4	6	8	10	
KİMYASAL	Su (%)	60,04 A	57,55 B	56,79 C	55,61 D	55,01 E	54,19 F	
	Yağ (%)	21,52 A	18,35 B	17,19 C	16,94 D	16,69 E	14,47 F	
	Protein (%)	12,57 A	11,61 B	11,59 B	11,56 B	11,22 C	11,06 D	
	Karbonhidrat (%)	2,27 F	8,80 E	10,67 D	12,12 C	13,30 B	16,45 A	
	Kül (%)	3,58 D	3,69 C	3,77 B	3,77 B	3,78 B	3,83 A	
DUYUSAL	Renk	6,18 A	5,63 C	5,54 D	5,45 E	5,81 B	5,09 F	
	Koku	5,36 A	4,18 E	5,45 A	4,54 D	4,90 C	5,09 B	
	Tat	6,27 A	4,36 C	4,26 C	4,54 B	4,54 B	3,63 D	
	Sululuk	5,72 A	4,90 B	4,90 B	5,00 B	5,00 B	3,72 C	
	Tekstür	6,00 A	4,72 C	4,72 C	5,27 B	5,90 A	5,45 B	
	Genel kab. edil.	6,27 A	5,00 CD	5,00 CD	5,18 C	5,45 B	4,81 D	
FİZİKSEL	Hunter	L	47,90 D	46,93 E	47,81 D	49,32 C	51,36 A	50,40 B
		a	24,19 A	23,50 D	24,47 B	23,47 DE	24,22 C	23,45 E
		b	12,97 D	13,19 B	12,74 E	11,94 F	13,09 C	13,50 A
	pH		6,31 A	6,22 B	6,22 B	6,23 B	6,12 C	6,13 C

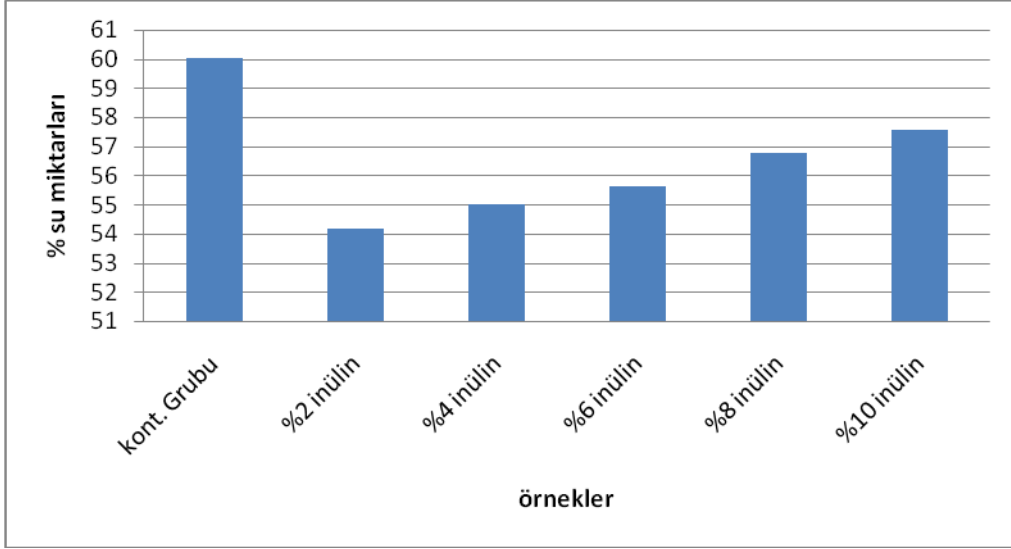
A, F: aynı satırda farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

#### 4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları

##### 4.1.1. Su miktarı;

Numunelerin su miktarlarına ait sonuçlar çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Örneklerin % su miktarları



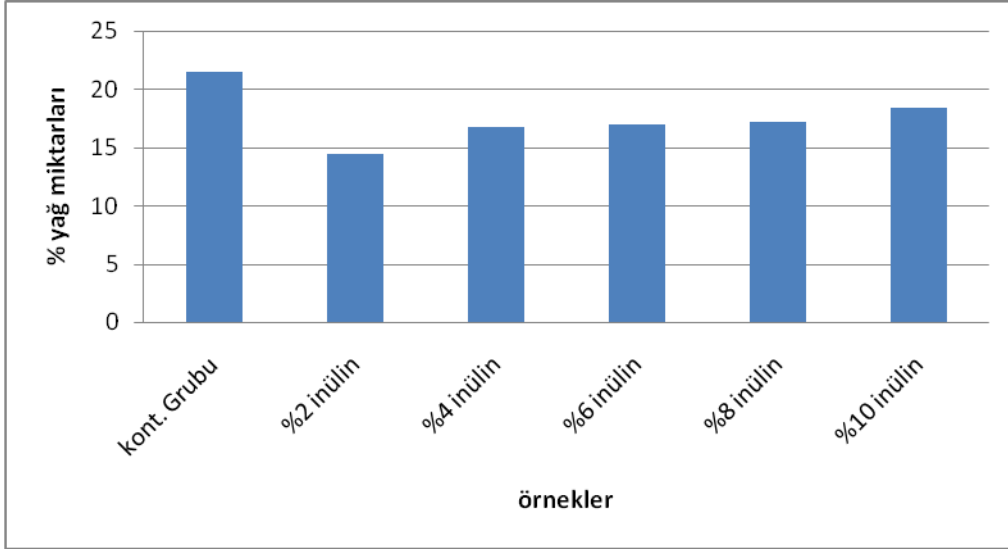
Örneklerin % su miktarına ait çizelge incelendiğinde her ürünün su içeriği açısından farklı gruplarda yer aldıkları belirlenmiştir. Örneklerdeki inülin miktarı artıkça su oranı azalmıştır. %60,04 değeri ile kontrol grubu en yüksek su miktarına sahipken; %54,19 ile %10 oranında inülin içeren örnek en düşük su miktarına sahiptir. Tespit edilen sonuçlar Yılmaz ve Geçgel (2009)' un bulduğu sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.2. Yağ miktarı:

Örnekler % yağ miktarları açısından incelendiğinde en yüksek yağ miktarı % 21,52 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin yağ içeriğine ait sonuçlar çizelge 4.3' te verilmiştir.



Çizelge 4.3. Örneklerin % yağ miktarları

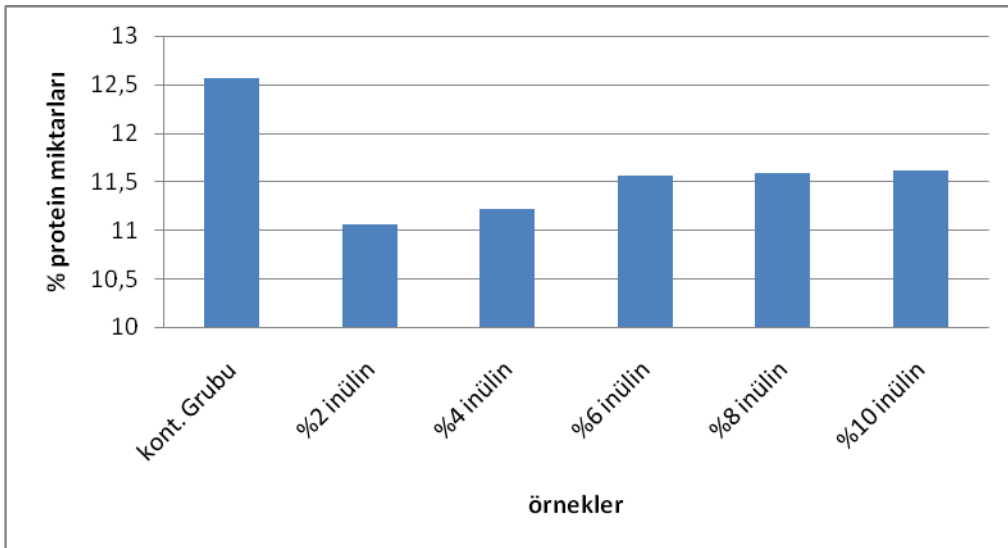


Grafik incelendiğinde her örneğin ayrı grupta yer aldığı görülmektedir. Örneklerle ilave edilen İnülin kadar yağ oranı azaltıldığından, İnülin miktarı arttıkça yağ oranı azalmaktadır.

#### 4.1.3. Protein miktarı:

Salam örneklerinin % protein oranlarına ait sonuçlar çizelge 4.3'de verilmiştir. Grafik incelendiğinde en yüksek protein oranına %12,57 ile kontrol grubunun sahip olduğu görülmektedir. Örneklerdeki inulin miktarı arttıkça protein oranının çok az miktarda azaldığı görülmektedir.

Çizelge 4.3. Örneklerin % protein miktarları

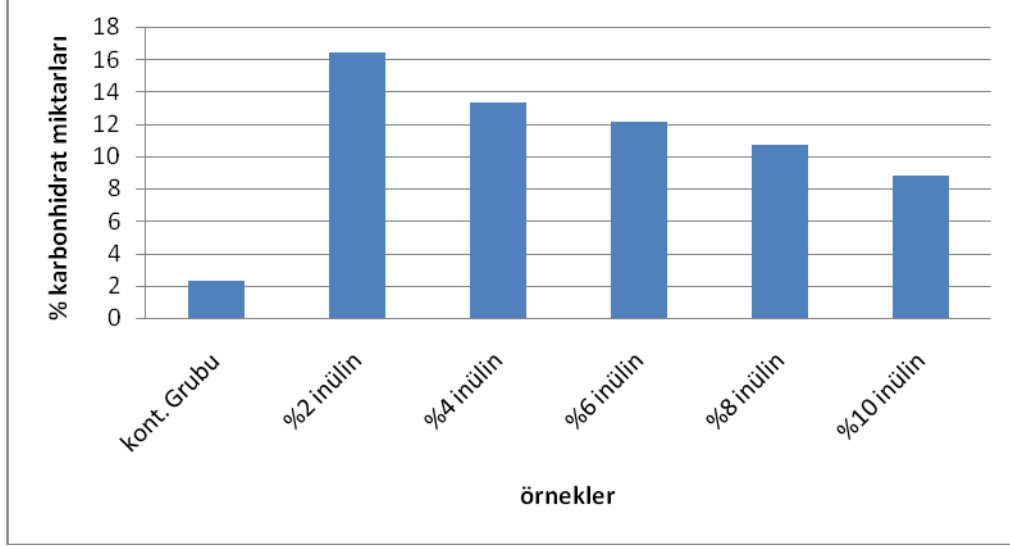


Örneklere % protein oranlarına ait çizelge incelendiğinde %2, %4 ve %6 oranında inulin içeren örneklerin aynı grupta yer aldıkları görülmektedir. Sonuçlar Turhan ve ark (2006)'nın bulduğu sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.4. Karbonhidrat miktarı:

Numunelerin karbonhidrat miktarları çizelge 4.4'da verilmiştir.

Çizelge 4.4. Örneklerin %karbonhidrat miktarları

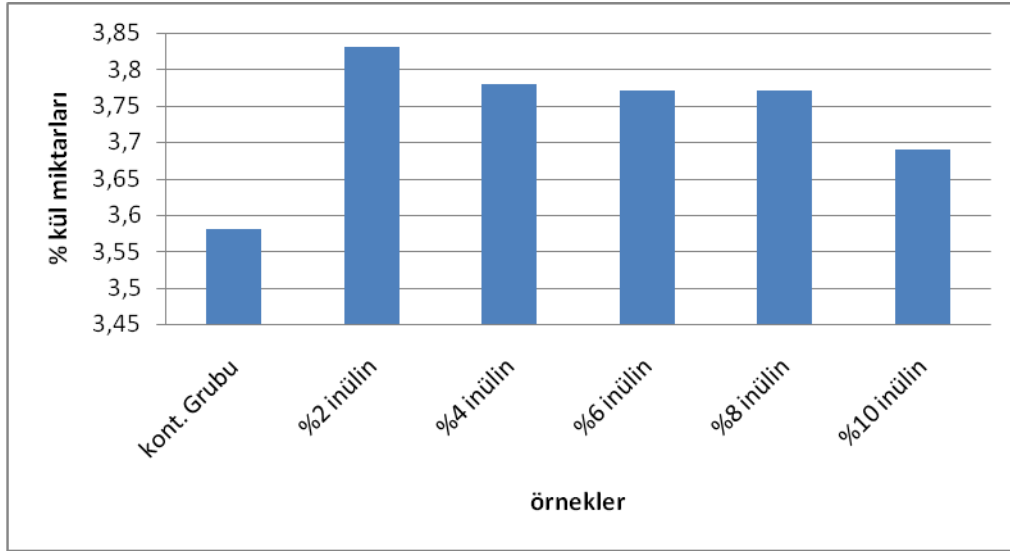


Çizelge 4.4 incelendiğinde % karbonhidrat içeriği açısından örnekler arasındaki farkın önemli olduğu ve örneklerin ayrı gruplarda yer aldıkları tespit edilmiştir. İnülin, karbonhidrat kaynaklı bir bileşik olduğundan, örnekteki miktarı artıkça, ürünün karbonhidrat oranı da artmaktadır. Dolayısıyla %2,27 değeriyle en düşük karbonhidrat oranına kontrol grubu sahipken; %16,45 değeriyle %10 oranında inulin içeren grup en yüksek karbonhidrat değerine sahiptir.

#### 4.1.5. Kül miktarı:

Örneklerin % kül miktarına ait çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Örneklerin %kül miktarları



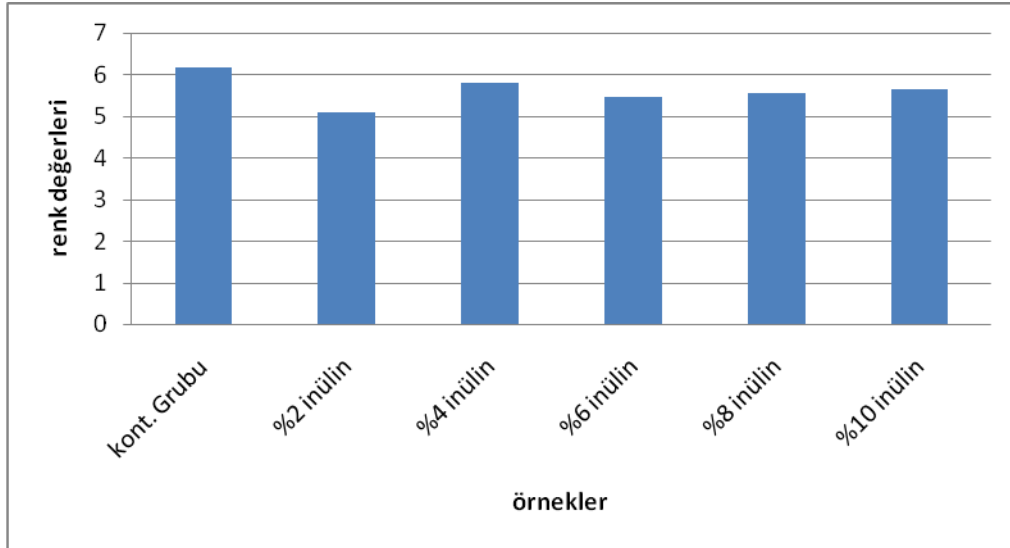
Örneklerin kül miktarına ait çizelge incelendiğinde %4, %6 ve %8 oranında inulin içeren salamların aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Sonuçlar Yılmaz ve Geçgel (2009) ve Choi ve Ark (2008) bulduğu sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

## 4.2. Duyusal Analiz Sonuçları

### 4.2.1. Renk değeri:

Örneklerin renk değerlerine ait çizelge 4.6' da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Örneklerin renk değerleri

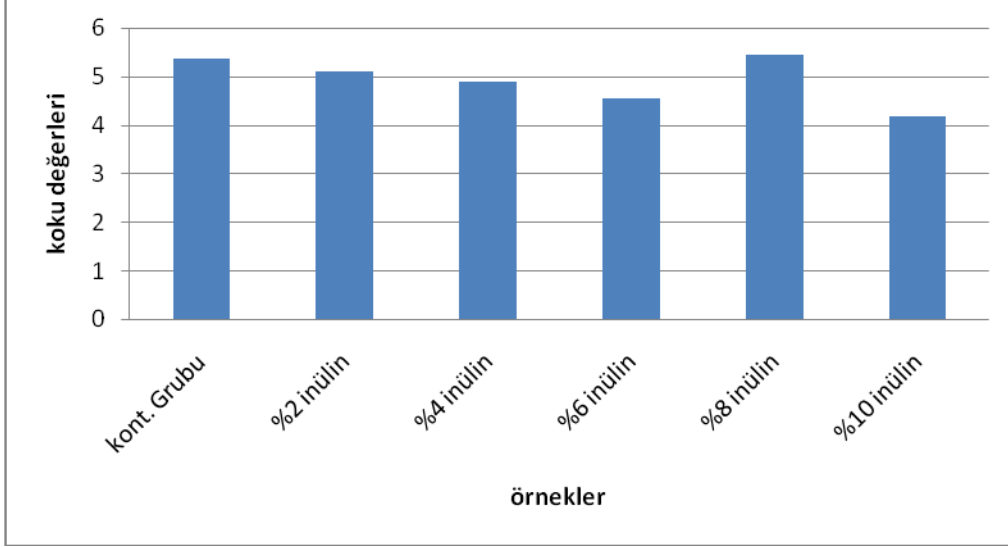


Renk değerlerine ait çizelge incelendiğinde örneklerin ayrı gruplarda yer aldıkları görülmektedir. Renk değeri bakımından en düşük puanı 5,09 ile %10 oranında inulin içeren örnek alırken; en yüksek puanı 6,18 ile kontrol grubu almıştır.

### 4.2.2. Koku değeri:

Örneklerin koku değerlerine ait sonuçlar çizelge 4.7' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Örneklerin koku değerleri

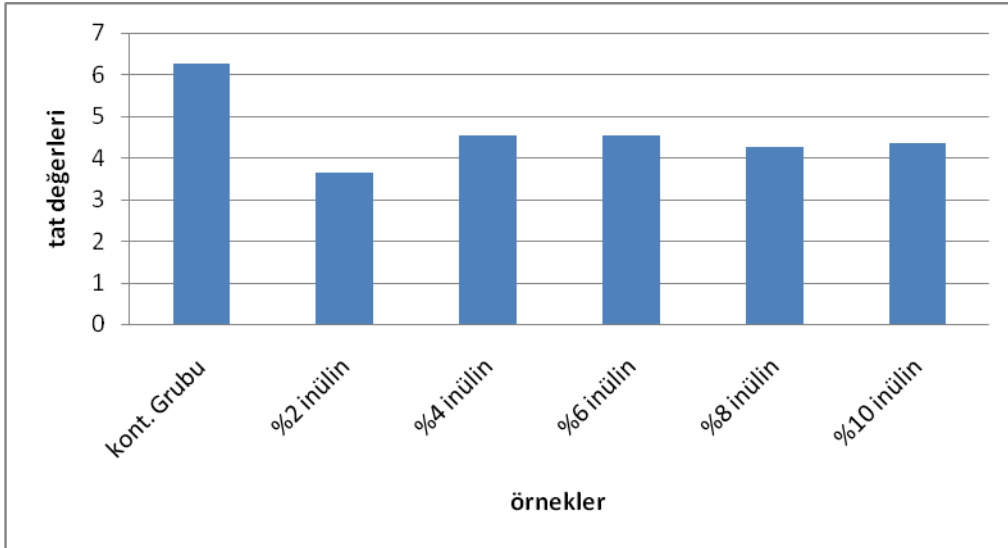


Örneklerin koku değerlerine ait çizelge incelendiğinde; %4 oranında inülin içeren örneğin ve kontrol grubunun aynı grupta yer aldığı ve en yüksek puanı aldığı görülmektedir. %10 oranında inülin içeren örnek ise en düşük puanı almıştır.

#### 4.2.3. Tat değeri:

Örneklerin tat değerlerine ait analiz sonuçları çizelge 4.8' de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Örneklerin tat değerleri

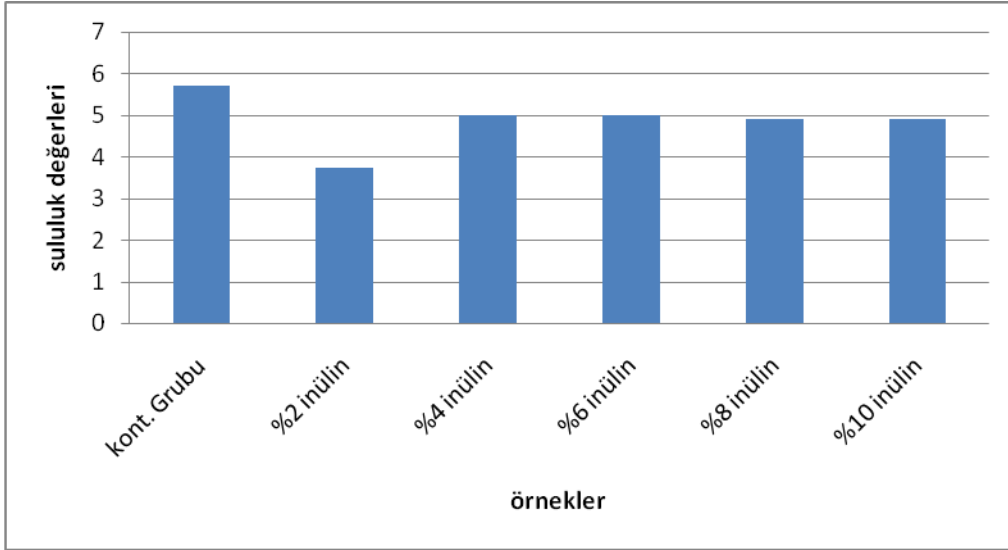


Örneklerin tat değerlerine ait çizelge incelendiğinde en yüksek puanı kontrol grubunun; en düşük puanı ise; %10 oranında İnülin içeren örneğin aldığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, Huang ve ark (2005) ile Yılmaz ve Geçgel (2009)'in bulduğu sonuçlarından farklılık gösterirken; Bostan ve ark (2001)'larınınki ile benzemektedir.

#### 4.2.4. Sululuk değeri:

Örneklerin sululuk değerleri çizelge 4.9' da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Örneklerin sululuk değerleri

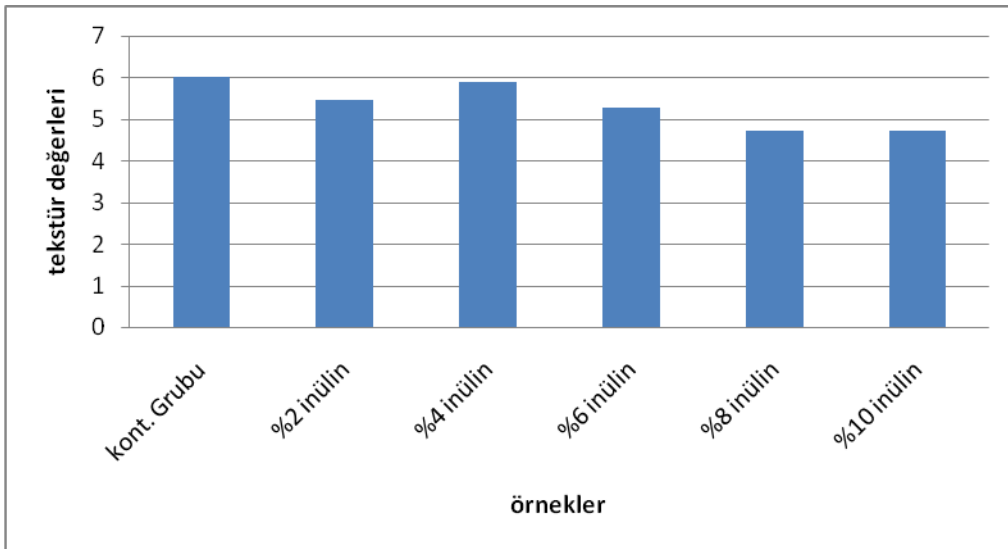


Örneklerin sululuk değerlerine ait Duncan Karşılaştırma Testi tablosu incelendiğinde %2, %4, %6 ve %8 oranında İnülin içeren örnekler aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Sululuk bakımından en beğenilen örnek kontrol grubuyken, en düşük puanı %10 oranında İnülin içeren örnek almıştır. Sonuçlar Yılmaz ve Geçgel (2009)'un ve Turhan ve ark (2005)'in bulduğu sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

#### 4.2.5. Tekstür değeri:

Örneklerin tekstür değerlerine ait sonuçlar çizelge 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Örneklerin tekstür değerleri

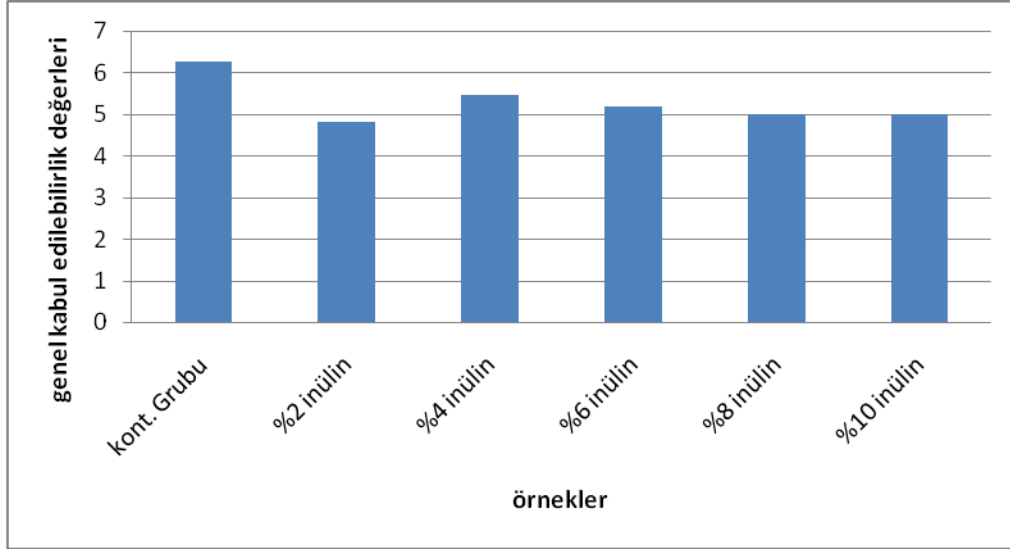


Örneklerin tekstür değerlerine ait sonuçlar incelendiğinde, en beğenilen grubun kontrol grubu olduğu görülmektedir. Tekstür bakımından en düşük puanı %2 ve %4 oranında İnülin içeren örnekler almıştır.

#### 4.2.6. Genel kabul edilebilirlik değeri:

Örneklerin genel kabul edilebilirlik değerlerine ait sonuçlar çizelge 4.11’ de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Örneklerin genel kabul edilebilirlik değerleri



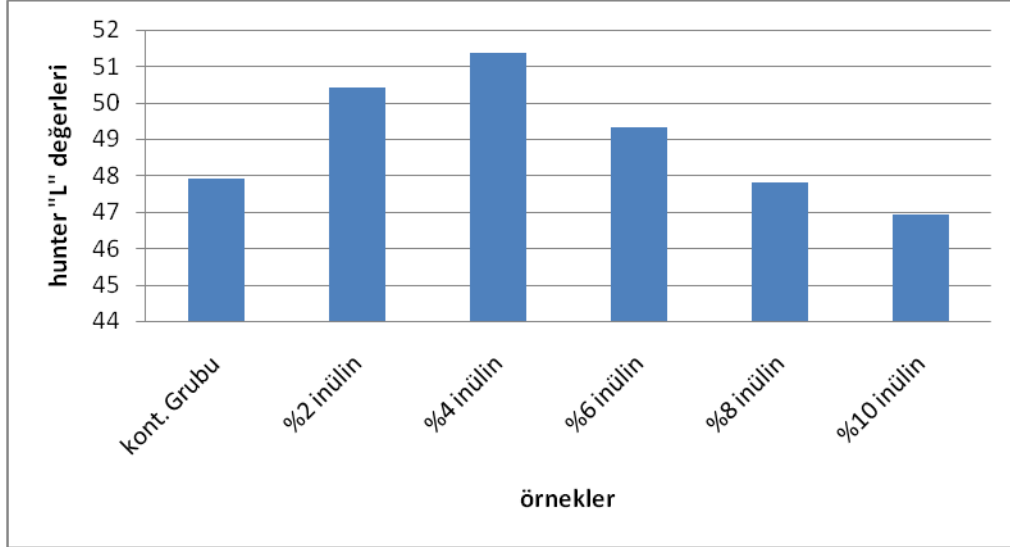
Örneklerin genel kabul edilebilirlik değerlerine ait çizelge incelendiğinde en yüksek puanı kontrol grubunun, en düşük puanı ise %10 oranında İnülin içeren grubun aldığı görülmektedir. Sonuçlar Geçgel ve Yılmaz (2009) ile Turhan ve ark (2005)'inkilerle benzerlik göstermektedir.

### 4.3. Fiziksel Analiz Sonuçları

#### 4.3.1. Hunter “L” değeri:

Örneklerin hunter L değerlerine analiz sonuçları çizelge 4.12’ de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Örneklerin hunter “L” değerleri

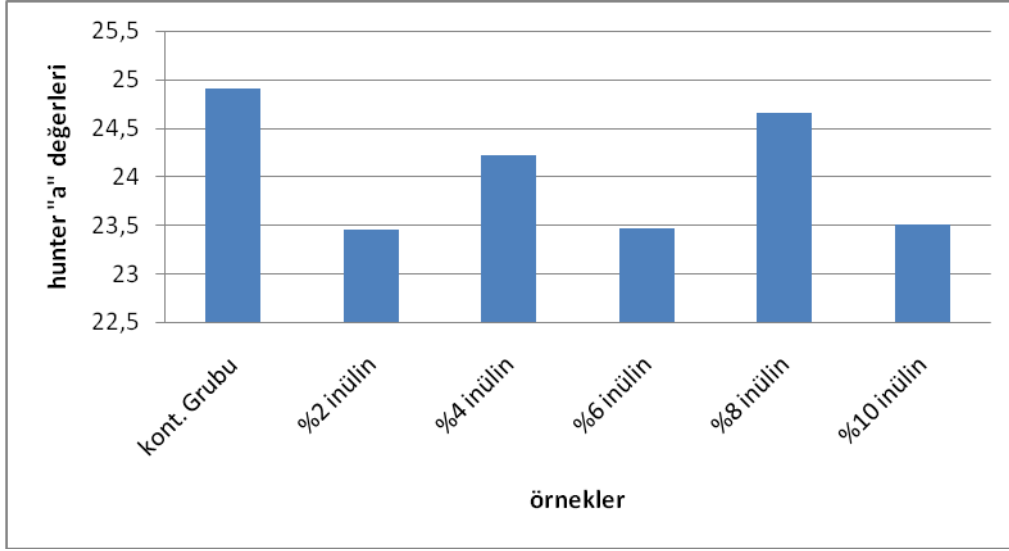


Örneklerin L değerlerine ait çizelge incelendiğinde en yüksek puanı %8 oranında İnülin içeren grubun aldığı görülmektedir. %2’den %8 oranında İnülin içeren örneğe çıkıldıkça L değeri giderek artmaktadır. Ancak %10 oranında inulin içeren örnek %8 oranında İnülin içeren örneğe göre daha düşük puan almıştır. Bu da İnülin kullanımında %8’in üzerine çıkıldığında parlaklığın azaldığını göstermektedir. Sonuçlar Yılmaz ve Geçgel (2009)’in sonuçlarından farklılık göstermektedir.

#### 4.3.2. Hunter “a” değeri:

Örneklerin hunter “a” değerlerine ait sonuçlar çizelge 4.13’te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Örneklerin hunter “a” değerleri

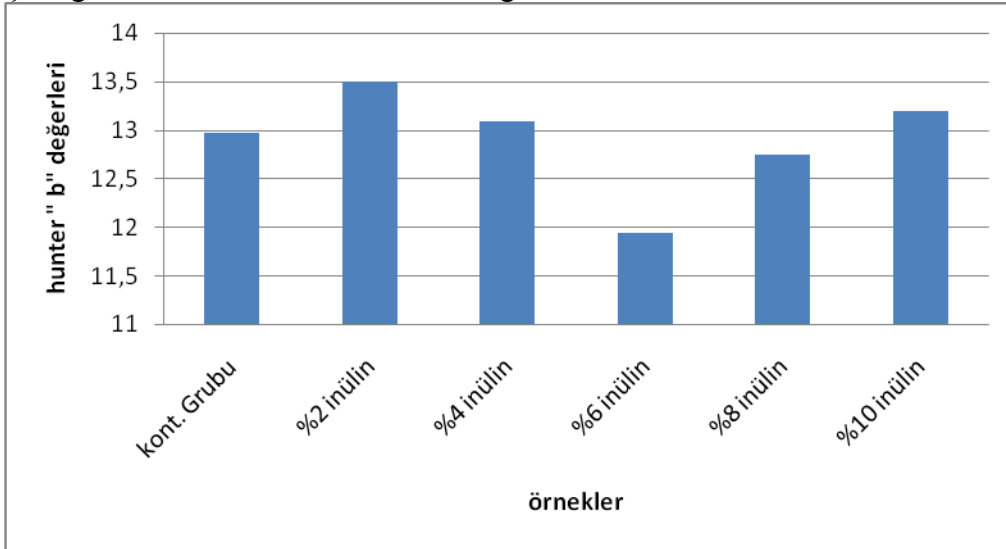


Örneklerin ‘a’ değerlerine ait çizelge incelendiğinde 24,91 puanla en yüksek değeri kontrol grubunun, 23,45 puanla ise en düşük değeri %10 oranında İnülin içeren örneğin aldığı görülmektedir.

#### 4.3.3. Hunter “b” değeri:

Örneklerin hunter b değerlerine ait sonuçlar çizelge 4.14’ te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Örneklerin hunter “b” değerleri



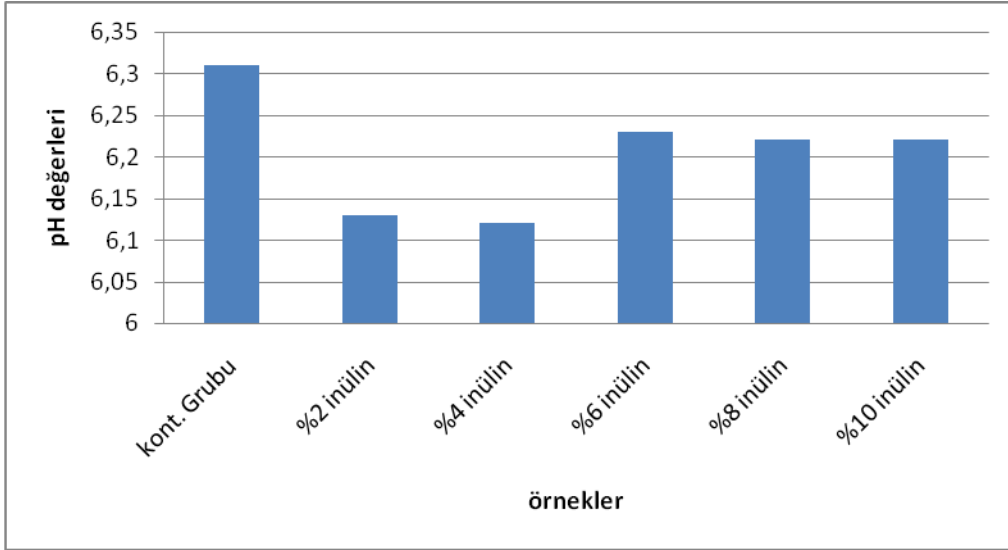
Örneklerin ‘b’ değerlerine ait çizelge incelendiğinde %10 oranında İnülin içeren örneğin en yüksek sarılık değerinde olduğu görülmektedir. Sonuçlar Yılmaz ve Geçgel (2009)’un sonuçları ile farklılık gösterirken; Turhan ve ark (2005)’in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.



#### 4.3.4. pH değeri:

Örneklerin pH değerlerine ait analiz sonuçları çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Örneklerin pH değerleri



Çizelge 4.15 incelendiğinde salam örneklerinin pH değerlerinin 6,13 ile 6,31 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük pH değerine %8 ve %10 oranında inülin içeren örneklerde rastlanırken; en yüksek pH değerine kontrol grubunun sahip olduğu görülmektedir. Sonuçlar Yılmaz ve Demirci (2005), Yılmaz ve Dağlıoğlu (2003) ve Yılmaz (2003)'ün sonuçlarıyla benzerdir.

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Son yıllarda, birçok ülkede yaşam standartlarının yükselmesiyle birlikte insanlar aldıkları besinlerin nitelikleri ve sağlıkları üzerindeki etkileri hakkında çok daha hassas ve bilinçli olmaya başlamışlardır. Besinlerin, beslenme ve duyuşal değeri yanında fizyolojik etkileri (Şişmanlık, kabızlık, spastik kolon) de ayrı bir önem kazanmıştır. Günümüzde tüm dünyada, sağlıklı yaşam için sağlıklı beslenme çerçevesinde üretilen her türlü ürün ve bu kapsamda lifli ürünler giderek önem kazanmaktadır.

Gıda endüstrisinde su, sentetik yağ ikame maddeleri, protein ya da karbonhidrat içerkli katkılar ilave edilerek ürünün tekstürel ve duyuşal özellikleri de korunarak, yağ oranı azaltılmış et ürünleri üretimine yönelik çalışmalar vardır. Ancak en iyi sonucun diyet lifi ilavesi ile mümkün olduğu belirtilmektedir. Diyet lifinin ürünün tekstürel özelliklerini düzeltme, pişirme kayıplarını azaltma, formülasyon fiyatlarını düşürme gibi avantajlara sahip olduğu vurgulanmaktadır. Ancak diyet lifinin en önemli özelliği başta kolon kanseri olmak üzere kalp-damar hastalıkları, kabızlık, kolesterol gibi rahatsızlık risklerini azaltan fonksiyonel özellikler taşımasıdır. Diyet lifi gibi doğal ingredientler ilavesi ile üretilen yağ oranı azaltılmış ürünlerin tüketicinin gerek lezzet gerekse de sağlık ve güvenilirlik beklentilerini karşılayarak son yıllarda önemli bir düşüş gözlenen et ürünleri tüketimini arttırması beklenmektedir. Nitekim bilinçli tüketiciler için et ürünlerinde dolgu maddesi olarak diyet lifi kullanımını memnun edici bir faktör olabilecektir.

Bu amaçla yapılan çalışmada, kontrol grubunun (İnülin ilave edilmeyen örnek) duyuşal özellikler bakımından en yüksek değere sahip olmasının yanında yağ oranı bakımından da en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Ürünün duyuşal özelliklerini etkilemeksizin bu tür modifikasyona gidilmesi mümkün görülmemektedir. Fakat sonuçlar göstermektedir ki; salamlara %8 oranında inülin ilavesi, duyuşal özellikleri bakımından diğer inülin ilave edilen gruplara göre daha iyi özelliktedir. İnülin kullanım oranı %8'in üzerine çıktığında ürünün duyuşal özellikleri azalmaktadır. Tüketicilerin sağlık konusundaki bilincinin artmasıyla birlikte yağı azaltılmış ürünlere yönelmesi üretici firmaları bu anlamda harekete geçirmektedir. Emülsiyet ürünlerine %8 oranında inülin ilave edilmesi üretici firmalara; inülin içeren emülsiyet ürünleri tüketimi de tüketicilere önerilebilir.

## 5. KAYNAKLAR

- Anonim (1989). Diet and health: implications for reducing chronic risk. National Academic Press, Washington.
- Anonim (1990). Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. WHO Technical Report series, World Health Organisation, Geneva.
- Anonim (1996). Dietary guidelines for healthy Americans. Am. Hearth Assn, 94: 1795-1800.
- Anonim (2006). Important basic food. [www.healthyeatingclub.com/info/books-phds/books/foodfacts/html](http://www.healthyeatingclub.com/info/books-phds/books/foodfacts/html)
- Berry B.W (1992). Low fat level effects on sensory, shear, cooking and chemical properties of ground beef patties. J. Food sci, 57: 537-540.
- Bishop D J, Knipe C L, Olson D G (1993). Pre- emulsified corn oil, pork fat or added moisture quality of reduced fat Bologna quality. J. Food Sci., 58: 484-487.
- Bloukas J.D, Paneras E.D (1993). Substituting olive oil for pork backfat affects quality of low-fat frankfurters. J. Food sci, 58:705-709.
- Bostan K, Uğur M, Ömer Ç (2001). Bitkisel yağ ve lif kullanılarak kanatlı salamı üretimi. EUROCAFT 2001-European conference on advanced technology for sale and high quality foods, 5-7 aralık 2001, Berlin, Germany.
- Boyacıoğlu D, Nilüfer D (2003). Süt ürünlerinde diyet liflerinin ingrediyan olarak kullanımı. Süt endüstrisinde yeni eğilimler sempozyumu, İzmir.

- Chizzolini R, Zanardi E, Dorigoni V, Ghidini S (1999). Calorific value and cholesterol content of normal and low-fat meat and meat products. Trends in food science & technology, 10:119-128.
- Claus J R, Hunt M C (1991). Low-fat, high added-water Bologna with texture-modifying ingredients. J. Food Sci., 56: 643-647, 652.
- Çiftçi Ö (2008). Doymuş yağ oranını azaltmak için ilk adımlar. [www.gidabilimi.com/forum?func=view&id=1898&catid=108](http://www.gidabilimi.com/forum?func=view&id=1898&catid=108) , erişim tarihi: 17.01.2008.
- Dağlıoğlu O, Yılmaz İ (2003). The effect of replacing fat with oat bran on fatty acid composition and physicochemical properties of meatballs. Meat Science, 65: 819-823.
- Demirci M (2006). Gıda Kimyası. Kelebek matbaacılık, 1, İstanbul.
- Dönmez S (2006). Diyet lifinin önemi. [www.sdonmez.com/sf-index-of-Diyet-lifinin-onemi-cp-2-63htm](http://www.sdonmez.com/sf-index-of-Diyet-lifinin-onemi-cp-2-63htm)
- Dror Y (2003). Dietary fiber intake fort he elderly. Nutrition, 19: 388-389.
- Fernandez J M, fernandez J, Shah W H (2004). Insoluble dietary fibre components of food legumes as affected by soaking and cooking processes. Food Chemistry, 85:245-249.
- French A.D 1989. Chemical and physical properties of fructans. I plant physiol, 134: 125-136
- Garcia M L, Dominguez R, Galvez M D, Casas C, Selgas M D (2002). Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages. Meat science, 60:227-236.
- Gibson G.R, Macfarlane G.T (1994). Intestinal bacteria and disease. Human health, Ed: Gibson, S.A.W. Springer- Verlag, 53-62.
- Gibson G R, Roberfroid M B (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota. Introducing the concept of prebiotics, journal of nutrition, 125: 1401-1412.
- Gökalp H Y, Kaya M, Tülek Y, Zorba Ö (1993). Et ve et ürünlerinde kalite kontrolü ve laboratuar kılavuzu Atatürk Üniversitesi yayın no:751, Ziraat Fakültesi Yayın no:318. ders Kitabı Serisi no: 69, Erzurum.
- Chu C L, Huang S C, Hwang D F, Liu T E, Shiau C Y (2005). Effects of rice bran on sensory and physico- chemical properties of emulsified pork meatballs. Meat Science, 70: 613-619).
- Hung V (2003). Hindiba sebzeler daha fazla besin değeri ve enerji. <http://tvvn.org/forum/showthread.php?p=7320&language=tr> (erişim tarihi, 31.08.2009).

- Kaur N, Gupta A.K (2005). Signal transduction pathways under abiotic stresses in plants. *Current science*, 88:1771-1780.
- Köksel H, Özboy Ö (1993). Besinsel liflerin insan sağlığındaki rolü. *Gıda*, 18:309-314
- Özer E.A (2008). Diyet lif ve sağlık. Uluslar arası gıda beslenme ve kanser sempozyumu, İzmir.
- Özkaya H, Özkaya B (1990). Tahıl ürünleri analiz yöntemleri. *Gıda teknolojisi derneği yayınları*, no: 14, Ankara.
- Jalili T, Wildman R E, Medeiros D M (2001). Dietary fiber and coronary heart disease in 'nutraceuticals and functional foods'. CRC pres, USA.
- Niness K.R (1999). Inulin and oligofructose: What are they?. *Journal of Nutrition*, 129: 14025-14065.
- Ralapati S, Lacourse W R (2002). Carbohydrates and electrochemically active compounds in 'methods of analysis for functional food and nutraceuticals'. CRC pres, 400p, USA.
- Rehinan Z, Rashid M, Shah W H (2004). Insoluble dietary fibre components of food legumes as affected by soaking and cooking processes. *Food Chemistry*, 85: 245-249.
- Roberfroid M (1993). Dietary fiber, inulin and oligofructose: a review comparing their physiological effects. *Food sci*, 33: 103-48.
- Sağır İ, Temiz H, Turan S (2006). Utilization of wet okara in low-fat beef patties. *Journal of Muscle Foods*, 18: 226-235.
- Scheppach W, Luehrs R, Melcher R, Gostner A, Schaubert J, Kudlich T, Weiler F, Menzel t (2004). Antiinflammatory and anticarcinogenic effects of dietary fibre. *Clinical nutrition supplement*, 1:51-58.
- Schweizer T F, Wursch P (1979). Analysis of dietary fiber. *J. Sci. Food Agric.*, 30: 613-615.
- Soysal İ (1992). Biometrinin temel prensipleri. *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi*, yayın no: 95, Tekirdağ.
- Yılmaz İ, Geçgel Ü (2009). Effect of Inulin addition on physico-chemical and sensory characteristics of meatballs. *J Food Sci Technol*, 46:473-476.
- Yılmaz İ (2003). Effects of rye bran addition on fatty acid composition and quality characteristics of low-fat meatballs. *Meat Science*, 67: 245-249.
- Yılmaz İ (2004). Effects of rye bran addition on fatty acid composition and quality characteristics of low-fat meatballs. *Meat Science*, 67: 245-249.

## **ÖZGEÇMİŞ**

**Özlem KÖPRÜLÜ**

1984 yılında Tekirdağ'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Tekirdağ'da tamamladı. 2006 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. Şuan TIRPAN KARDEŞLER GIDA MAD. PAZ. ve TİC. LTD. ŞTİ' de sorumlu yönetici olarak görev yapmaktadır.

## **TEŞEKKÜR**

Araştırma konunun belirlenmesi, planlanması, y¼r¼t¼lmesi ve değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen danışmanım Yard. Doç. Dr İsmail YILMAZ'a teőekk¼r ederim.

Araştırma sırasında üretim ęalıřmalarımda t¼m imkânlarından faydalandığım Tırpan Kardeşler Gıda Mad. Paz. ve Tic. Ltd. Şti'ye, bana bu imkanları veren ve yardımlarını esirgemeyen Őirket sahibi Cem ve Cenk TIRPAN'a teőekk¼r ederim.

Eęitim ve oęretimim boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme ęok teőekk¼r ederim.