T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YENEBİLİR HİNDİ YAN ÜRÜNLERİNİN BAZI TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Aşırgeldi BEŞİMOV

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Konya, 2007

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YENEBİLİR HİNDİ YAN ÜRÜNLERİNİN BAZI TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Aşırgeldi BEŞİMOV
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. MUSTAFA KARAKAYA

Konya, 2007

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YENEBİLİR HİNDİ YAN ÜRÜNLERİNİN BAZI TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Aşırgeldi BEŞİMOV

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Konya, 2007

Bu tez 09 / 04 / 2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA	**Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR**
(Danışman)	**(Üye)**

Yrd. Doç Dr. Cemalettin SARIÇOBAN

(Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YENEBİLİR HİNDİ YAN ÜRÜNLERİNİN BAZI TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Aşırgeldi BEŞİMOV

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA

2007, 27 Sayfa

Jüri: Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR

Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA

Yrd. Doç Dr. Cemalettin SARIÇOBAN

Bu çalışmada 4 tip et çeşidi (taşlık, kalp, karaciğer, boyun) ve bu etlerin eşit oranlarda karıştırılması ile elde edilen paçal da dahil olmak üzere toplam 5 ayrı grup et üzerinde araştırma yapılmıştır. Hindi boyun eti, karaciğeri, kalp, ve taşlık etlerinin ve her bir et çeşidinin eşit oranları kullanılarak elde edilen paçala ait çeşitli hammadde (su

miktarı, protein miktarı, yağ miktarı, kül miktarı ve pH) analizleri yapılmıştır. Bu etlere ait çeşitli teknolojik analizler ise model sistem kullanılarak incelenmiştir. Model sistemde bu et çeşitleri ile elde edilen emülsiyonlara ait emülsiyon kapasitesi (EK), emülsiyon stabilitesi (ES), pişirme kaybı (PK), su tutma kapasitesi (STK) analizleri yapılarak ve her bir et emülsiyonuna ait pH değerleri incelenmiştir.

Hindi karaciğer ve kalp etlerinin en yüksek, boyun etinin ise en düşük pH değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Taşlık ve karaciğer etleri en yüksek protein, kalp eti en yüksek yağ, karaciğer ise en yüksek kül içeriğine sahip olmuştur. Su miktarının ise en yüksek taşlık ve kalp etinde, en düşük ise karaciğer ve boyun etinde olduğu belirlenmiştir. Taşlık ve kalp etinin bu özelliğinden istifade etmek için salam, sosis ürünlerinde kullanılması önerilebilir. Kuru madde oranı en yüksek karaciğer ve boyun eti, en düşük ise taşlık ve kalp etinde olduğu tespit edilmiştir. Hindi kalp etinin en yüksek emülsiyon kapasitesine sahip olduğu, taşlık etinin ise en düşük emülsiyon kapasitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Hindi boyun eti en yüksek emülsiyon stabilite oranına sahip olup, hindi karaciğeri en düşük emülsiyon stabilite oranı göstermiştir. Emülsiyondan ayrılan su oranı en yüksek taşlıkda, emülsiyondan ayrılan yağ oranı en düşük hindi boyun etinde bulunmuştur. En yüksek su tutma kapasitesi sırasıyla boyun, taşlık, kalp ve paçal etlerinde bulunurken, karaciğerde pişirme kaybı en düşük düzeyde kalmıştır. Tüm bu özellikler dikkate alındığında; hindi taşlık, kalp ve boyun etleri teker teker veya bunlardan hazırlanmış paçal etlerinin emülsiyon tipi et ürünlerinde kullanımı önerilebilir.

Anahtar kelimeler : Taşlık, Kalp, Karaciğer, Boyun, Emülsiyon özellikleri

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

A RESERCH ON THE DETERMINATION OF SOME TECHNOLOGIC PROPERTIES OF TURKEY EDIBLE BY-PRODUCTS

Aşırgeldi BEŞİMOV

Selcuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor : Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA

2007, 27 Pages

Jury: Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR

Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA

Yrd. Doç. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN

The present research was principally conducted to have basic information on the emulsion properties of a total of 5 different turkey meat groups, e.g. neck, gizzard, heart and liver meats including the mixture in which these four types of meat were mixed in equal quantities. Some chemical (moisture, protein, fat, ash and pH) and emulsion

properties (emulsion pH, emulsification capacity, emulsion stability, cooking loss, water-holding capacity) of these meat groups were determined utilizing a laboratory type model system.

It was determined that liver and heart had the highest pH value while neck had the lowest pH value. Gizzard and liver had the highest protein; heart had the highest fat and liver had the ash content. Gizzard and heart had the highest; however, liver and neck had the lowest water content. The usage of gizzard and heart in the Frankfurter type meat products can be suggested to take advantage of highest water content of these meats. The moisture contents of liver and neck meat were the lowest, on the other hand, the highest contents were observed in the gizzard and heart. The heart showed the highest, but the gizzard showed the lowest emulsification capacity value among the meat groups studied. The emulsion stability value of neck was the highest, however, the lowest value was observed in the liver. The separated water amount was the highest in the gizzard meat. The lowest amount of separated oil was observed in the neck. The highest water holding capacity value was seen in the neck, followed by gizzard, heart and mixture, respectively. The liver showed the lowest cooking loss value as compared to other meat groups from turkey. In conclusion, turkey gizzard, heart and neck meats either as alone or the mixtures in which these meat types were mixed could be utilized in the Frankfurter type meat products in order to have better end product.

Keywords: Gizzard, Heart, Liver, Neck, Emulsion properties

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARŞTIRMASI 3
3. MATERYAL VE METOT 6
3.1. Materyal 6
3.1.1. Etler ve yağ 6
3.1.2. Diğer katkı maddeler 6
3.2. Metot 6
3.2.1. Deneme planı 6
3.2.2. Etlerde kimyasal analizler 7
3.2.2.1. Su miktarı 7
3.2.2.2. Protein miktarı 7
3.2.2.3. Yağ miktarı 7
3.2.2.4. Kül miktarı 7
3.2.2.5. pH tayini 8
3.2.2.6. Emülsiyon pH' sı 8
3.2.3. Emülsiyonların oluşturulması 8
3.2.3.1. Emülsiyonların devamlı fazının oluşturulması 8
3.2.4. Emülsiyon kapasitesi (EK) 8
3.2.5. Emülsiyon stabilitesi (ES) 9

3.2.6. Pişirme kaybı (PK)..... 9
3.2.7. Su tutma kapasitesi (STK)..... 9
3.2.8. İstatistiki analizler.....
10
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....
11
4.1. Analitik Sonuçlar..... 11
4.2. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Bazı Teknolojik Özelliklerinin Tespitine Ait
Sonuçlar……..…….16
4.2.1. Emülsiyon kapasitesi (EK) sonuçları..... 16
4.2.2. Emülsiyon stabilitesi (ES) sonuçları..... 18
4.3. Pişirme kaybı (PK) ve Su tutma kapasitesi (STK) sonuçları..... 20
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 23
6. KAYNAKLAR..... 25

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 4. 1. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin pH Değerleri…….....…11

Çizelge 4. 2. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları……..….11

Çizelge 4. 3. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin pH Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları…….12

Çizelge 4. 4. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Su, Kül, Protein ve Yağ Miktarları (%).13

Çizelge 4. 5. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Su, Kül, Protein ve Yağ Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları……13

Çizelge 4. 6. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Su, Kül, Protein ve Yağ Miktarları Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları…….…….14

Çizelge 4. 7. Araştırmada Kullanılan Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinden Oluşturulan Emülsiyonların pH Değerleri…….…….15

Çizelge 4. 8. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Emülsiyon pH Değerlerine Ait Varyans Analizi
Sonuçları……..……15
Çizelge 4. 9. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Emülsiyon pH Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları…….…..…….16

Çizelge 4. 10. Araştırmada Kullanılan Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Emülsiyon Kapasitesi
Sonuçları…….…….……..……17
Çizelge 4. 11. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin EK Değerlerine Ait Varyans Analizi
Sonuçları…….…..……
……17
Çizelge 4. 12. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin EK Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi
Sonuçları…….…….18

Çizelge 4. 13. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Emülsiyon Stabilitesi Oranı (ESO),
Emülsiyondan Ayrılan Su (EAS) ve Emülsiyondan Ayrılan Yağ (EAY) Oranları (%)..19
Çizelge 4. 14. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin ESO, EAS ve EAY Değerlerine Ait Varyans Analizi
Sonuçları.....19
Çizelge 4. 15. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin ESO, EAS ve EAY Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....20
Çizelge 4. 16. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Su Tutma Kapasitesi (STK) ve Pişirme Kaybı (PK) Sonuçları
(%).....21

Çizelge 4. 17. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin STK ve PK Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....21
Çizelge 4. 18. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin STK ve PK Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....22

1.GİRİŞ

İnsanoğlunun varlığını sürdürebilmesi, büyümesi, çoğalması, ekonomik etkinlik de bulunabilmesi için gerekli olan besin öğelerinin sağlıklı bir şekilde tüketmesiyle mümkündür. Bir ülkenin kalkınması, hayat standartlarının yükselmesi ve her türlü etkinliğin esas unsuru olan insanın sağlıklı ve dengeli beslenmesiyle mümkündür.

Özellikle insan beslenmesinde hayvansal orijinli proteinlerin yetersizliği çoğu zaman zihinsel sorunlara yol açmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde insan gıdası olarak tüketmek üzere kesilen kasaplık hayvanların, çizgili kas dokusu dışında, yenebilir diğer dokuların da (kalp kası ve bazı düz kaslar) mutlak surette değerlendirilmesi gerektiği gerçeğini ortaya koymaktadır. Özellikle yenebilir hindi yan ürünlerinin (karaciğer, kalp, taşlık ve boyun eti) en iyi şekilde değerlendirilmesi hem hindi eti üretimi yapan işletmelere ekonomik açıdan önemli bir girdi sağlayacak ve hem de insan beslenmesinde büyük öneme sahip olan hayvansal orijinli protein ihtiyacının karşılanmasına katkıda bulunacaktır. Hindi yan ürünlerinin bazı durumlarda doğrudan tüketilmesinin kısıtlı olmasına karşın, çeşitli ileri işlenmiş et ürünlerinin üretiminde kullanılabilme imkanlarının araştırılması bu etlerin önemini daha da arttıracaktır. Ancak bu doğrultuda yeterli sayıda araştırma mevcut değildir ve bu yüzden hindi organ etlerinin teknolojik açıdan değerlendirilmesine yönelik çok fazla bir bulguda elde mevcut değildir.

Hindi eti tavuk etine benzemekte olup diyet programı uygulayan bireyler için çok önemli bir hayvansal protein kaynağıdır. Özellikle hindi göğüs eti; düşük oranda yağ içeriğine sahip olması nedeniyle beslenmede çok önemli bir yere sahiptir. Hindi etinin

pürin içeriği, tavuk etinin iki katına kadar çıkabilmektedir. Hindi et yağı insan vücudunda kolayca sindirilebilmesi ve yüksek oranda tekli ve çoklu doymamış yağ asidine sahip olması nedeniyle sağlıklı beslenme açısından, diğer et yağlarına göre önemli bir avantaja sahiptir.

İnsan beslenmesi açısından yenebilir hindi yan ürünleri; oldukça düşük düzeyde yağ içeriğine sahip olmasına karşın, yüksek oranda protein, vitamin ve mineral madde içeriğine sahip olması bu ürünlerin beslenmedeki önemini bir kat daha artırmaktadır.

Beslenme açısından bu kadar önemli olan yenebilir hindi yan ürünlerinin doğrudan tüketiminin kısıtlı olduğu durumlarda çeşitli şekillerde işlenerek tüketilmesi bu tip ürünlerin değerlendirilmesi yanında ekonomik açıdan katma değer ilave edilmesine ve böylece ülke ekonomisine de katkı sağlayacaktır.

Bu araştırma ile hindi organ etlerinin çeşitli emülsiyon özellikleri incelenerek ileri işlenmiş et ürünleri için en iyi sonucu veren et çeşidi ve tüm organ etlerinin teknolojik özellikleri tespit edilmeye çalışılmıştır ve bu doğrultuda bu tür etlerin işlenmiş et ürünlerinde kullanılabilme olanakları hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen verilerin bilimsel olarak tartışılması ve bu düşük maliyetli hayvansal protein kaynağının insan beslenmesinde en uygun değerlendirebilme koşullarının belirlenmesi yenebilir hindi yan ürünlerinin önemini bir kat daha arttıracaktır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ockerman ve Hansen (1988); Fornias (1996), çeşitli Avrupa ülkeleri, İngiltere ve Amerika'da kasaplık hayvan kalp ve karaciğer etlerinin; sosis gibi ileri işlenmiş et ürünlerinin üretiminde kullanılabildiği gibi haşlama, kızartma gibi işlemlerden sonra insanlar tarafından çeşitli yenebilir ürünlerin üretilmesinde de kullanılmakta olduğunu bildirmiştir .

Bıldırcın, keklik, tavuk ve hindi etlerinin model sistemde emülsiyon karakteristikleri incelenmiş ve sonuç olarak hindi etinin emülsiyon kapasitesi, su tutma kaybı ve pişirme kaybı özellikleri açısından diğer tür etlerine kıyasla daha zayıf emülsifikasyon özelliklerine sahip olduğu tespit edilmiştir (Karakaya ve ark. 2005).

Karaciğer, kurutulmuş karaciğer ve karaciğer ekstraktı; insan beslenmesinde vitamin B_{12} kaynağı olarak kullanılmakta olup bu ürünlerin yüksek demir içeriğine sahip olmasından dolayı anemik vakaların (kansızlık) tedavisinde kullanılabileceği belirtilmiştir (Mitsyk ve ark. 1972).

Kalp etinin yüksek kaliteli proteinin kaynağı olduğu ve bu etin yüksek oranda myoglobin içermesinden dolayı son ürünün kırmızı rengini artırabileceği bildirilmiştir (Ockerman ve Hansen 1988).

Karakaya (1990), emülsiyon kapasitesi (EK), emülsiyon stabilitesi (ES), emülsiyon viskozitesi (EV), emülsiyonun su ve yağ bağlama özelliklerinin; et emülsiyonlarının fonksiyonel ve teknolojik kalite kriterleri olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu kriterlerin et ürünlerinde mevcut et proteinlerinin miktarı, çeşitli proteinlerin birbirlerine oranı, konformasyonu ve bazı fizikokimyasal özellikleri tarafından oluşturulduğunu ve bu özelliklerin emülsiyon yapımı esnasındaki çeşitli fiziksel ve kimyasal koşullarda emülsiyonun özellikleri üzerinde önemli rol oynadığını bildirmiştir.

Emülsiyonun son noktasının belirlenmesinde, temel prensibi direnç olan elektriksel geçirgenlikten faydalanılabileceği belirtilmiştir. Böyle bir sistemde, tuzlu su ve proteinin yüksek elektrik geçirgenliği ve ilave edilen yağın sistem içinde dominant hale geçtikten sonra elektrik geçirgenliğinin birden bire düşmesi prensibinden hareketle, bir ohm-metre ve yazıcı kullanılarak direncin aniden düştüğü noktada yağ ilavesi durdurularak emülsiyonda son noktanın tespit edilebileceği bildirilmiştir (Webb ve ark. 1970).

Model sistemde yapılan bir araştırmada karaciğerin kesimden hemen sonraki yüksek pH değerinde daha fazla EK gösterdiği belirtilmiştir (Karakaya, 1990).

Sığır karaciğerinde ortalama protein içeriğinin %20, yağ içeriğinin ise %3,8 civarında olduğu bildirilmiştir (Anonymous 1976, Ockerman 1983).

Karaciğerin rengi hayvanın yaşına bağlı olarak açık kırmızıdan koyu kahverengiye ve hatta siyaha kadar değişmekte olup, genç hayvanların karaciğerinin daha açık renkte, daha gevrek ve daha lezzetli olduğu belirtilmiştir (Spooncer 1978).

Tuzlu suda çözünen protein fraksiyonlarının, kaliteli bir emülsiyon oluşturulmasında, rolü büyüktür. Tuzlu suda çözünen protein fraksiyonlarının, suda çözünen protein fraksiyonlarına göre emülsiyon kapasitesini % 30-400 oranında artırdığı

belirtilmiştir (Swift 1965, Heinevetter ve ark. 1987, Siripurapu ve ark. 1987, Berot ve ark. 1987).

Et emülsiyonlarına ilave edilen fosfatların ortam pH'sını yükselterek; emülsiyon kapasitesi ve et proteinlerinin su tutma kapasitesini artıracağı ve bu amaçla bazik karakterli fosfatların tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Mc Cready ve Cunningham 1971, Jaurequi 1981, Knipe ve ark. 1985). Et emülsiyonlarının özellikleri üzerine en iyi etkiye sahip olan fosfatın K_2HPO_4 olduğu ve en uygun kullanım seviyesinin de %0,5 olabileceği bildirilmiştir (Knipe ve ark. 1985).

Tuz ile birlikte fosfat ilavesinin et emülsiyonlarında; emülsiyon oluşum gücünü artırmanın yanında, son üründe pişirme kayıplarının azalması, su tutma kapasitesinin artması üzerine sinerjistik etki oluşturduğu belirtilmiştir (Schnell ve ark. 1970, Karakaya ve ark. 1997).

Tuzlu suda çözünebilir protein veya ekstrakte olabilir protein oranı yükseldikçe, et proteinlerinin emülsiyon kapasitesi de yükselir. Et pH'sı yükseltildiğinde hücre içerisinden dışına daha fazla proteinin ekstrakte edildiği ifade edilmiştir (Forrest ve ark. 1975).

Etin hem protein miktarı ve hem de su miktarının, direkt olarak et proteinlerinin su tutma yeteneği üzerine önemli ölçüde etkisi vardır. Bundan başka, proteinlerin yapısal değişkenlikleri ve buna bağlı olarak et çeşitlerinin su tutma kapasitesindeki değişkenlikler de dikkate alınır. Böylece çeşitli sosis ve salam emülsiyonlarına et orijinli olmayan proteinlerin katılmasıyla, onların su tutma kapasitelerinin arttırılabileceğide bir gerçektir (Karakaya 2003).

Etin su tutma kapasitesi; ete uygulanan temel işlemler ile dışarıdan uygulanan kuvvet karşısında, etin suyu alıkoyma özelliği olarak anlaşılır. Temel işlemlerin en hafifi dahi et suyunun uzaklaştırılmasına neden olmaktadır. Ancak uzaklaşan su ette serbest

olarak bulunan sudur. Taze etin renk, yapı ve sertlik gibi özellikleri ile pişmiş etin sululuk ve yumuşaklığı su tutma kapasitesine bağlıdır (Karakaya 2003).

3.MATERYAL VE METOD

3.1.Materyal

3.1.1.Etler ve yağ

Araştırmada et kaynağı olarak hindi boyun eti, taşlığı, kalbi ve karaciğeri olmak üzere toplam 4 ayrı yenebilir hindi yan ürünü kullanılmıştır. Bu ürünler Konya'daki anlaşmalı kasaplardan temin edilmiştir.

Alınan örnekler laboratuar tipi bir kıyma makinesinde 3 mm delik çaplı aynadan ayrı ayrı çekilerek kıyma haline getirilmiştir. Araştırmada kullanılan etler denemelerin yapıldığı gün alınmış olup, ayrı ayrı kıyma makinesinden geçirildikten sonra polietilen torbalar içerisine konulup deneme süresince buzdolabının serin muhafaza bölmesinde tutulmuştur. Denemelerde; model sistem analizleri için rafine mısır yağı kullanılmış olup, Konya piyasasından satın alınmıştır.

3.1.2.Diğer katkı maddeleri

Emülsiyon yapımında etlerdeki mevcut tuzlu suda çözünen proteinlerin ekstraksiyonu için kullanılan çözeltilerin hazırlanmasında, analitik saflıkta tuz (NaCl) ve dipotasyum hidrojen fosfat (K_2HPO_4) kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme planı

Araştırmada 4 farklı hindi yan ürününün ve bunların eşit oranları ile hazırlanmış karışımı (paçal) olmak üzere toplam 5 ayrı et çeşidine ait hammadde analizleri yapılmış ve bu et gruplarının her birinin oluşturdukları emülsiyonların (%2,5 tuz ve %0,5 fosfat seviyesindeki) emülsiyon kapasitesi (EK), emülsiyon stabilitesi (ES), pişirme kaybı (PK), su tutma kapasitesi (STK) ve pH değerleri belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan etlerin hammadde ve emülsiyon özelliklerini belirlemek amacıyla denemeler 2 tekerrürlü olarak, her bir tekerrür de üç paralel olacak şekilde yürütülmüştür.

3.2.2.Etlerde kimyasal analizler

3.2.2.1. Su miktarı

Kıyma haline getirilmiş her bir et örneğinden 5-10 g. alınıp 105±2 ºC'ye ayarlı etüvde sabit tartıma gelinceye kadar kurutulup, desikatöre konulup oda sıcaklığına kadar soğutulup tartılması ile belirlenmiştir (AOAC, 1995).

3.2.2.2. Protein miktarı

Kıyma haline getirilmiş et örneklerinden 5-10 g. tartılarak, Kjeldahl yöntemi uygulanarak belirlenmiştir (AOAC, 1995).

3.2.2.3. Yağ miktarı

Kıyma haline getirilen et örneklerinin toplam yağ miktarı Soxhelet (dietil eter ekstraksiyonu) yöntemi ile saptanmıştır (Ockerman, 1983).

3.2.2.4. Kül miktarı

Kıyma haline getirilen et örneklerinden yaklaşık 2.0-2.5 g.' lık örnekler 550±5ºC' deki kül fırınında sabit ağırlığa gelinceye kadar yakılarak kül miktarı belirlenmiştir (AOAC, 1995).

3.2.2.5. pH tayini

Homojen hale getirilen her bir et örneğinden 10 g. alınarak üzerine 100 ml. saf su ilave edilip uygun bir karıştırıcı ile 1 dakika karıştırılarak homojenize edilerek, standardize edilmiş pH metre ile pH tayini yapılmıştır (Gökalp ve ark. 1995).

3.2.2.6. Emülsiyon pH'sı

Model sistem kapsamında elde edilen et+tuz+fosfat çözeltisi karışımlarına doğrudan pH metre probu daldırılarak emülsiyon pH'sı tespit edilmiştir (Gökalp ve ark. 1995).

3.2.3. Emülsiyonların oluşturulması

3.2.3.1. Emülsiyonların devamlı fazının oluşturulması

Et emülsiyonlarının devamlı fazını oluşturan et proteinleri+su+tuz çözeltisinin hazırlanması amacıyla, kıyma haline getirilen her bir et örneğinden 25 g alınıp, 0-4 ˚C sıcaklıktaki fosfat ve tuz içeren çözeltinin 100 ml' si ile birlikte yaklaşık 30-90 saniye

düşük devirde dönen mikser içerisinde parçalanmıştır. Elde edilen homojenat daha sonraki aşamalarda emülsiyonların oluşturulmasında kullanılmıştır.

3.2.4. Emülsiyon kapasitesi (EK)

Et çeşitlerinin emülsiyon kapasitesi Ockerman (1976)' a göre belirlenmiştir. EK tayini için rafine mısır yağı kullanılmıştır. Emülsiyon son noktasının belirlenmesinde iletkenlik ölçümü ohm-metre yardımı ile yapılmıştır (Webb ve ark. 1970). Ayrıca ohm-metrenin uçları milivolt cinsinden grafik çizebilen bir yazıcıya bağlanarak emülsiyon oluşumu ve emülsiyonun kırıldığı nokta yazıcıdan takip edilmiştir.

3.2.5. Emülsiyon stabilitesi (ES)

Emülsiyon kapasitesinin belirlenmesinde olduğu gibi bütün işlemlere devam edilip, ancak bu kez harcanan toplam yağ miktarı; EK tayininde her bir et örneği için harcanmış olan yağ miktarından 20 ml eksik olmak kaydıyla aynı sıcaklıktaki yağ özel büret yardımıyla 0,8-1,0 ml/saniye hızla ilave edilerek işlem tamamlanmıştır. Oluşan emülsiyonların her biri ayrı ayrı yüksek devirde 10 sn. kadar karıştırıldıktan sonra bu emülsiyonlardan selüloz nitrat test tüplerine 20'şer gram tartılmış ve 80˚C'deki su banyosunda ağızları kapalı olarak 30 dakika süreyle ısıl işleme tabi tutulmuştur. Bu süre sonunda, tüpler içerisinde su ve yağ ayrılması izlenmiştir. Ayrılan su ve yağ miktarlarının tam olarak tespit edilebilmesi için tüpler, santrifüjde 1200 devir/dakika hızda 15 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüpler ölçü silindirlerine ters çevrilerek 12 saat sonra ayrılan yağ ve su miktarı hassas bir ölçü silindirinde toplanarak belirlenmiştir. Su ve yağ miktarı ayrı ayrı verilerek emülsiyondan ayrılan su oranı (EAS), emülsiyondan ayrılan yağ oranı (EAY) ve emülsiyon stabilite oranı (ESO) tespit edilmiştir (Ockerman, 1985).

3.2.6. Pişirme kaybı (PK)

Pişirme kayıpları Kondaiah ve ark. (1985)' nın önerdiği metoda göre tespit edilmiştir. Pişirme kayıplarının tespiti için her bir et örneğinden polietilen poşet içerisine 20 g. tartılıp, poşetin ağzı sıkıca bağlandıktan sonra 80˚C' deki su banyosu içerisinde 20 dakika ısıl işleme tabi tutulup, ardından poşetteki sıvı faz uzaklaştırılarak arta kalan katı faz tartılıp gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra her bir ete ait pişirme kayıpları (%) tespit edilmiştir.

3.2.7. Su tutma kapasitesi (STK)

Su tutma kapasitesi Wardlaw ve ark. (1973)' nın önerdiği metoda göre belirlenmişitr. Selüloz nitrat test tüplerine alınan 8 g. et örneği üzerine 12 ml 0,6 M NaCl ilave edilip iyice çalkalandıktan sonra 5˚C'lik su banyosunda 15 dakika süre ile tutulmuştur. Daha sonra 4˚C'de 10.000 devir/dakika' da santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüp içerisindeki muhtevadan ayrılan süzük hacmi bir ölçü silindiri yardımıyla okunup gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra her bir etin su tutma kapasitesi (%) belirlenmişitr.

3.2.8. İstatistiki analizler

Denemeler sonucunda elde edilen veriler, deneme desenine uygun olarak hazırlanan çizelgeler halinde verilmiş olup, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Bilgisayar ünitesindeki paket proğramlar kullanılarak Varyans analizine tabii tutulmuş ve farklılıkların önem sıraları tespit edilmiştir. İstatistiki olarak önemli bulunan varyasyon kaynaklarının ortalamaları Duncan testi uygulanarak karşılaştırılmıştır(Düzgüneş ve ark. 1983).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Analitik Sonuçlar

Araştırmada kullanılan yenebilir hindi yan ürünlerinin pH değerleri Çizelge 4.1'de bu değerlere ait Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2'de ve Duncan testi sonuçları ise Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi yenebilir hindi yan ürünlerinin pH değerleri 6.32 ile 6.82 arasında değişmiştir.

Kalp ve karaciğer en yüksek pH değerini gösterirken boyun eti en düşük pH değerini göstermiştir.

Çizelge 4.1. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin pH Değerleri

Yenebilir HindiYan Ürünü	pH	
	I	II
Karaciğer	6.82	6.75
Kalp	6.80	6.62
Taşlık	6.61	6.71
Boyun	6.32	6.09
Paçal	6.64	6.42

Çizelge 4.2. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	pH	
		KO	F
Et Çeşidi	4	0.030929	31.09**
Hata	25	0.00995	-
Genel	29	-	-

(**) p<0.01seviyesinde önemli

Çizelge 4.3. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin pH Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	n	pH
Karaciğer	6	6.78±0.04a
Kalp	6	6.71±0.10a
Taşlık	6	6.66±0.06ab
Boyun	6	6.21±0.13c
Paçal	6	6.53±0.13b

*Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.

Araştırmada kullanılan etler arasında en yüksek pH değerine karaciğer ve kalp sahip olup, en yüksek stabilite oranı boyunda bulunmuştur (Çizelge4.3). Buna göre boyun eti emülsiyon tipi et ürünleri üretiminde yüksek kaliteli etlerle kombine edilerek dolgu eti şeklinde kullanılması ve bu etin değerlendirilmesi açısından önemli bir katkı sağlayacaktır.

Yenebilir hindi yan ürünlerinin; su, protein, yağ ve kül içeriklerine ait değerler Çizelge 4.4'de, bu değerlere ait Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'de ve Duncan testi sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi; kalp ve taşlık ortalama en yüksek su içeriğine sahip iken paçal daha düşük ve karaciğer ile boyun etleri en düşük su içeriğine sahiptir. Karaciğer, taşlık ve paçal en yüksek protein değerine sahip iken, boyun daha düşük ve en düşüğü ise kalp eti olarak bulunmuştur. En yüksek yağ içeriği kalp ve boyun etinde bulunmuş olup, karaciğer, paçal ve taşlık arasında istatistiki olarak fark ($P > 0,01$) önemsizdir (Çizelge 4.6).

En düşük yağ oranına sahip karaciğer ve paçal olup bunlar da yağ tutulma oranı fazla olabileceğinden et endüstrisinde bunların bu özelliğinden faydalanabilinir.

En yüksek kül içeriğine karaciğerlerin sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4). Bu durum karaciğerin yapısında bulunan glikojen oranının yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir. Karaciğer protein içeriği açısından da besleyicilik değerinin artışına katkıda bulunabilecek önemli bir hayvansal protein kaynağıdır.

Çizelge 4.4. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Su, Kül, Protein ve Yağ Miktarları (%)

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	Su		Protein		Yağ		Kül	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Karaciğer	72.94	73.23	19.4	17.72	2.06	0.47	1.142	1.422
Kalp	76.36	76.49	11.34	13.57	6.11	4.27	1.015	0.746
Taşlık	77.76	75.21	19.04	15.22	1.37	4.01	0.868	0.916
Boyun	74.21	73.34	12.91	15.92	2.99	5.77	0.785	0.941
Paçal	75.26	74.80	17.92	15.99	1.48	2.39	1.019	0.791

Çizelge 4.5. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Su, Kül, Protein ve Yağ Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Su		Protein		Yağ		Kül	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F

Et Çeşidi	4	14.069	29.63**	35.65	13.48**	16.37	9.23**	0.1903	0.02*
Hata	25	0.475	-	2.65	-	1.77	-	0.0535	-
Genel	29	-	-	-	-	-	-	-	-

(**) p<0.01 seviyesinde önemli

(*) p<0.05 seviyesinde önemli

Çizelge 4. 6. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Su, Kül, Protein ve Yağ Miktarları Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	n	Su	Protein	Yağ	Kül
Karaciğer	6	73.09±0.18c	18.56±1.03a	1.26±0.92c	1.282±0.234a
Kalp	6	76.42±0.19a	12.45±1.35c	5.19±1.40a	0.881±0.227b
Taşlık	6	76.48±1.40a	17.13±2.13a	2.69±1.78bc	0.892±0.037b
Boyun	6	73.77±0.53c	14.42±1.80bc	4.38±1.62ab	0.863±0.240b
Paçal	6	75.03±0.26b	16.95±1.60ab	1.93±0.53c	0.905±0.319b

*Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak (p<0.01) birbirinden farklıdır.

Araştırmada kullanılan et çeşitlerinin oluşturdukları emülsiyonların pH değerleri Çizelge 4.7'de, bu değerlere ait Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8'de ve Duncan testi sonuçları Çizelge 4.9' da verilmiştir.

Yapılan Varyans analizi sonucunda et çeşitleri arasında istatistiki olarak fark önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.8). En yüksek emülsiyon pH değerini taşlık eti verirken, bunu sırayla kalp, karaciğer, paçal ve boyun eti takip etmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.7. Araştırmada Kullanılan Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinden Oluşturulan Emülsiyonların pH Değerleri

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	Emülsiyon pH'sı	
	I	II
Karaciğer	6.95	6.99
Kalp	7.09	7.04
Taşlık	7.14	7.21
Boyun	6.94	6.84
Paçal	6.98	6.94

Çizelge 4.8. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Emülsiyon pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Emülsiyon pH	
		KO	F
Et Çeşidi	4	0.07413	58.71**
Hata	25	0.00126	-
Genel	29	-	-

(*) p<0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.9. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Emülsiyon pH Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	n	Emülsiyon pH
Karaciğer	6	6.97±0.024c
Kalp	6	7.07±0.027b
Taşlık	6	7.18±0.039a
Boyun	6	6.89±0.055d
Paçal	6	6.96±0.022c

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

4.2. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Bazı Teknolojik Özelliklerinin Tespitine Ait Sonuçlar

4.2.1. Emülsiyon kapasitesi (EK) sonuçları

Emülsiyon Kapasitesi (EK) değeri 1 g. proteinin emülsifiye ettiği ml yağ cinsinden ifadesidir.

Araştırmada kullanılan yenebilir hindi yan ürünlerinin EK değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Araştırmada kullanılan et çeşitlerinin emülsiyon kapasitesi değerleri 210,4—519,9 ml yağ/g. protein arasında değişim göstermektedir. Bu verilere ait Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir. EK değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.12' de verilmiştir.

En yüksek EK değerini hindi kalp eti göstermiş olup, bunu sırasıyla boyun, paçal ve hindi karaciğeri takip etmiş, taşlık ise en düşük EK değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.10. Araştırmada Kullanılan Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Emülsiyon Kapasitesi Sonuçları (ml yağ / 1 g. protein)

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	Emülsiyon Kapasitesi (EK)	
	I	II
Karaciğer	316.4	353.2
Kalp	519.9	425.0
Taşlık	210.4	262.3
Boyun	396.7	335.2
Paçal	312.3	369.3

Çizelge 4.11. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin EK Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	EK	
		KO	F
Et Çeşidi	4	42727	33.28**
Hata	25	1284	-
Genel	29	-	-

(*) p<0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.12. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin EK Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	n	EK
Karaciğer	6	334.82±20.82b
Kalp	6	472.45±52.61a
Taşlık	6	236.33±30.80c
Boyun	6	365.95±34.21b
Paçal	6	340.75±33.16b

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatisiki olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

4.2.2. Emülsiyon stabilitesi (ES) sonuçları

Emülsiyon stabilitesi (ES) sonuçları karaciğer, kalp, taşlık, boyun ve paçal etlerinin emülsiyon stabilite oranları (ESO), emülsiyondan ayrılan su oranları (EAS) ve emülsiyondan ayrılan yağ oranları (EAY)'na ait sonuçlar Çizelge 4.13'de verilmiştir. Bu değerlere ait Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14'de verilmiş olup, çizelgenin incelenmesi sonucunda araştırmada kullanılan et çeşitleri arasında istatistiki olarak fark önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur. Çizelge 4.15'de ESO, EAS ve EAY değerlerine ait Duncan testi sonuçları verilmiştir. Çizelge 4.15'e göre araştırmada kullanılan yenebilir hindi yan ürünleri arasında en yüksek emülsiyon stabilite oranına (ESO) sahip olan boyun eti olup, bunu sırasıyla taşlık, paçal, kalp eti ve karaciğer takip etmiştir. Hindi taşlık etinin oluşturduğu emülsiyondan ayrılan su oranı (EAS), diğer etlere göre daha yüksek olup, bu durum taşlık için önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır. Hindi boyun eti; emülsiyona ilave edilen yağı en yüksek oranda tutarak, diğer bir ifadeyle en düşük EAY değerlerine sahip olarak önemli bir avantaja sahip olduğunu göstermiştir. Hindi boyun eti; en yüksek ESO, en düşük EAS ve EAY değerlerine sahip olması nedeniyle emülsiyon tipi et ürünlerinde rahatlıkla kullanılması önerilebilecek bir et çeşididir.

Çizelge 4.13. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Emülsiyon Stabilitesi Oranı (ESO), Emülsiyondan Ayrılan Su (EAS) ve Emülsiyondan Ayrılan Yağ (EAY) Oranları (%)

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	ESO		EAS		EAY	
	I	II	I	II	I	II
Karaciğer	3.3	15.8	22.5	27.5	74.2	56.7
Kalp	3.3	21.7	26.7	28.3	70.0	50.0

Taşlık	61.7	53.3	32.5	35.0	5.8	11.7
Boyun	74.2	71.7	25.8	25.8	0.0	2.5
Paçal	10.0	30.0	28.3	27.5	61.7	42.5

Çizelge 4.14. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin ESO, EAS ve EAY Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	ESO		EAS		EAY	
		KO	F	KO	F	KO	F
Et Çeşidi	4	4979.9	78.53**	70.52	18.01**	5358.3	76.16**
Hata	25	63.4	-	3.92	-	71.7	-
Genel	29	-	-	-	-	-	-

(**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Çizelge 4.15. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin ESO, EAS ve EAY Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	n	ESO	EAS	EAY
Karaciğer	6	9.60±7.32c	25.00±3.16b	65.40±10.18a

Kalp	6	12.50±10.61c	27.50±1.58b	60.00±11.29a
Taşlık	6	57.50±4.74b	33.75±1.37a	8.80±3.45b
Boyun	6	72.90±2.46a	25.83±2.04b	1.30±1.37b
Paçal	6	20.00±11.07c	27.92±1.02b	52.10±10.66a

*Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.

4.2.3. Pişirme kaybı (PK) ve Su tutma kapasitesi (STK) sonuçları

Yenebilir hindi yan ürünlerinin pişirme kayıpları ve su tutma kapasiteleri Çizelge 4.16'da verilmiştir. Çizelge 4.16'dan da görüldüğü gibi su tutma kapasitesi değerleri % 0,00-25,00 arasında ve pişirme kayıbı değerleri ise % 9,02-33,63 arasında değişmiştir. Bu verilere ait Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de Duncan çoklu karşılaştırma sonuçları ise Çizelge 4.18'de verilmiştir. Araştırmada kullanılan et çeşitlerinin STK ve PK değerlerinin Varyans analizleri sonucunda et çeşitleri arasında istatistiki olarak fark önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; hindi boyun etinin en yüksek su tutma kapasitesine sahip olduğu ve bu durumun boyun etine önemli bir avantaj kazandırdığını söyleyebiliriz. Ancak aynı boyun etinin PK değerinin de diğer et çeşitlerine göre en yüksek düzeyde olduğu ve bu durumun da salam, sosis gibi et ürünlerinde kullanılması durumunda özellikle ısıl işlem (haşlama) uygulanmasında oluşacak fireyi artıracağını ve bunun da ekonomik açıdan maliyetleri yükseltebileceğini söyleyebiliriz. Hindi karaciğerinin STK değerinin diğer et çeşitlerine göre en düşük düzeyde olması bir dezavantaj olmasına karşın, PK değerinin en düşük düzeyde olması ise önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Çizelge 4.16. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Su Tutma Kapasitesi (STK) ve Pişirme Kaybı (PK) Sonuçları (%)

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	STK		PK	
	I	II	I	II
Karaciğer	0.00	2.08	9.02	12.28
Kalp	19.79	11.46	30.63	31.02
Taşlık	12.50	22.92	29.35	30.00
Boyun	19.79	25.00	33.63	33.52
Paçal	18.33	10.42	28.43	27.13

Çizelge 4.17. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin STK ve PK Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	STK		PK	
		KO	F	KO	F
Et Çeşidi	4	382.0	14.4**	497.5	157.71**
Hata	25	26.5	-	3.15	-
Genel	29	-	-	-	-

(**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Çizelge 4.18. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin STK ve PK Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yenebilir Hindi Yan Ürünü	n	STK	PK
Karaciğer	6	1.04±2.55b	10.65±2.53d
Kalp	6	15.62±6.25a	30.83±1.22ab
Taşlık	6	17.71±6.15a	29.68±1.79bc
Boyun	6	22.40±3.07a	33.57±1.39a
Paçal	6	14.38±6.31a	27.78±1.66c

*Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada kullanılan etler arasında en yüksek pH değerine karaciğer ve kalp eti sahip olup, en yüksek stabilite oranı boyun etinde bulunmuştur. En yüksek stabilite oranına sahip olan boyun eti, emülsiyon tipi et ürünleri üretiminde yüksek kaliteli etlerle değişik oranlarda kombine edilerek dolgu eti şeklinde kullanılması ve bu etin değerlendirilmesi açısından önemli bir katkı sağlayacaktır.

Hindi karaciğerinin en yüksek oranda kül içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Bu durum karaciğerin yapısında bulunan glikojen oranının yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir. Karaciğer ve taşlık yüksek protein içeriğine sahip olması nedeniyle besleyicilik değerinin artışına katkıda bulunabilecek önemli bir hayvansal protein kaynağıdır.

En düşük yağ oranına sahip karaciğer ve paçal etleri olup, bu etler emülsiyon yapımında ortama daha yüksek oranda yağ ilave edilmesi ve böylece maliyetlerin dengelenmesine katkıda bulunması açısından dikkat çekmektedir.

Araştırmada en yüksek emülsiyon kapasitesi değerini kalp eti vermiş olup bunu boyun eti, paçal eti ve karaciğer takip etmiştir. En düşük EK değerini hindi taşlık eti göstermiştir.

En düşük EAY oranına sahip et çeşidi hindi boyun etidir. Bu sonuca göre en stabil emülsiyonu boyun eti vermekte olup, emülsiyon tipi et ürünlerinde kullanılması önerilebilir.

STK bakımından boyun, taşlık, kalp ve paçal etleri yüksek STK değerine sahip olup bu özellikleri itibariyle özellikle işlenmiş et ürünlerinde boyun, taşlık, kalp etleri teker teker veya bu et çeşitlerinin farklı oranlarda hazırlanmış karışımı (paçal)'nın kullanımı işlemede meydana gelebilecek fireyi önemli ölçüde engelleyebilir.

Hindi kalp etinin emülsiyon kapasitesi en yüksek değere sahip olurken, en yüksek emülsiyon stabilite oranı boyun etinde bulunmuştur. Emülsiyondan ayrılan yağ oranına bakıldığında ise en düşük değere boyun eti sahip olurken emülsiyondan ayrılan yağ oranı karaciğer, kalp ve paçalda oldukça yüksek değerlerde bulunmuştur. En yüksek pişirme kaybı boyun etinde meydana gelirken en düşük karaciğerde görülmüştür. Su tutma kapasitelerine bakıldığında ise boyun, taşlık, kalp ve paçal arasında önemli bir fark bulunmazken en düşük değere sahip olarak karaciğer bulunmuştur.

6. KAYNAKLAR

Anonymous 1976. The nutritive value of meat and other protective foods. Chicago, The National Live Stock and Meat Board.

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis (6th.Ed.). Washington DC. Association of Analytical Chemists. IAC, Arlington, VA. USA:

Berot, S. Gueguen, J. ve Berthaud, C. 1987. Ultrafiltration of fababean (Vicia faba L.) protein exstracts: process parameters and functional properties of the isolates. Lebensm Wiss. U. Technol. 20:143.

Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 861, Ders Kitabı Yayın No: 229. Ankara. S. 218.

Evenştein, Z. M. 1987. Zdorovıye i Pitaniye. İzdatelstvo. Znanie. Moskova

Fornias, O. V. 1996. Edible By-products of Slaughter Animals. FAO. Animal Production and Health Paper 123, Rome.

Forrest, J. C., Aberlee, E. D., Hedrick, H. B. Judge, M. D. ve Merkel, R. A. 1975. Principles of Meat Science. W. H. Freeman and Co., San Francisco.

Gökalp, H. Y., Kaya, M., Tülek, Y. ve Zorba, Ö. 1995. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniv. Yayın No: 751, Ziraat Fak. Yayın No: 318, Ders Kitapları Serisi No: 69, Erzurum.

Heinevetter, L. Gassmann, B. ve Krol, J. 1987. Evaluation of the water binding properties of meat binders, substitues and extenders by different physical and chemical methods. Nahrung. 31:889.

Jauregui, C. A. 1981. Effect of polyphosphates on the water binding properties of muscle proteins. Ph. D. Thesis, Cornell Uni., Ithaca, New York, USA.

Karakaya, M. 1990. Farklı Tür ve Organ Etlerinin Bitkisel ve Değişik Hayvansal Yağlar ile Oluşturdukları Emülsiyonların Çeşitli Özelliklerinin Model Sistemde Araştırılması. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Gıda Bilimi ve Tek. A. B. D. Erzurum.

Karakaya, M., Yetim, H., Gökalp, H. Y. and Ockerman, H. W. 1997. Charakteristika von modelemullsionen aus der muskulator von drei tierarten und verschiedenen fetten. Fleiischwirtsch., 77(8) 741.

Karakaya, M. 2003. Perigor ve Postrigor Aşamalarının Farklı Tür Etlerindeki Pişirme Kayıpları, Emülsiyon Kapasitesi ve Su Tutma Kapasitesine Etkisi. Araştırma Projesi. Selçuk Üniv. Bilimsel Araştırma Projeleri. Proje No: ZF-99/019

Karakaya, M., Saricoban, C., ve Yilmaz, M.T. (2005). The effect of various types of poultry pre-and post-rigor meats on emulsification capacity, water-holding capacity and cooking loss. European Food Research and Technology, 220, 283.

Kondaiah, N., Anjeneyulu, A. S. R., Kesava, R. V., Sharma, N. ve Joshi, H. B., 1985. Effect of salt and phosphate on the quality of Buffalo and Goat meats. Meat Sci. (15) 183.

Knipe, C. L., Olson, D. G. ve Rust, R. E. 1985. Effects of selected inorganic phosphate levels and reduced sodium chloride levels on protein solubility, stability and pH of meat emulsions. J. Food Sci., 50:1010.

Mc Cready, S. J. ve Cunningham, F. E. 1971. Salt soluble proteins of poultry meat. I. Composition and emulsifying capacity. Poultry Sci. , 50 243.

Mitysk, V. E., Konyushenko, N. F. ve Pshenichnaya, E. P. 1972. Enzymatic hydrolysis of meat or offals in production of dietetic and remedial foods. Trudy, Ukrainskii Nauchano-issledovatel'skii Institut Mayasnoi i Malochnoi Promyshlennosti, No. 2, 1, 60-63.

Ockerman, H. W. 1976. "Quality Control of Post-mortem Muscle Tissue" Vol.1, The Ohio State Uni., Columbus, OH, USA.

Ockerman, H. V. 1983. Chemistry of Meat Tissue, 10th Ed. Columbus, Ohio State Univ. OH. USA.

Ockerman, H.W. 1985. Quality control of post-mortem muscles tissue. (13 th Edn.) The Ohio State University, Columbus, OH.

Ockerman, H. W. ve Hansen, C. L. 1988. Animal By-product Processing. Ellis Horwood Ltd., Chichester, England.

Schnell, P. G., Vadehra, D.V. ve Baker, R. C. 1970. Mechanism of binding chunks of meat 1. Effect of physical and chemical treatments. Can. Inst. Food Tech. 8: 813.

Siripurapu, S. C. B., Mittal, G. S. ve Blaisdell, J.L. 1987. Textural and viscoelastic characteristics of meat emulsion products during cooking. Lebensm. Wiss Technol. 20:68.

Spooncer, W. F. 1978. Yield of Organs and Glands in Relation to Carcass Weight. Meat Res. Report 8/78. Cannon Hill, Queensland. CSIRO Div. of Food Res.

Swift, C. E. 1965. The emulsfying properties of meat proteins. J. Food Sci. 35: 78.

Wardlaw, F. R., Mc. Caskill, L. H. ve Acton, J. C. 1973. Effects of post-mortem changes on poultry meat loaf properties. J. Food Sci., 38: 421.

Webb, N. B., Ivey, F. J., Craig, H. B., Jones, V. A., Manroe, R. J. 1970. The measurement of emulsifying capacity by electrical resistance. J. Food Sci., 35: 501.

EK ÇİZELGELER

Ek Çizelge 1: Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin pH, Emülsiyon pH' sı, Su, Kuru Madde, Protein, Yağ ve Kül İçeriği Sonuçları

Yenebilir Hindi Yan Ürünleri	Su (%)		Kuru Madde (%)		Protein (%)		Yağ (%)		Kül (%)		E
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
	72,95	73,28	27,05	26,72	19,03	18,09	2,50	0,45	1,315	1,376	6,8
	72,91	73,31	27,09	26,69	19,36	18,09	1,62	0,48	0,828	1,395	6,8
Karaciğer	72,96	73,11	27,04	26,89	19,80	16,98	2,06	0,46	1,282	1,495	6,8
	76,31	76,47	23,69	23,53	10,71	12,86	7,55	4,83	1,000	0,929	6,7
	76,17	76,68	23,83	23,32	11,65	13,57	4,67	3,71	1,016	0,876	6,7
Kalp	76,60	76,31	23,40	23,69	11,65	14,28	6,11	4,27	1,030	0,433	6,8
	77,68	75,24	22,32	24,76	19,43	14,80	1,23	4,18	0,865	0,938	6,5
	77,93	75,21	22,07	24,79	19,03	15,03	1,51	5,54	0,847	0,934	6,6
Taşlık	77,66	75,17	22,34	24,83	18,66	15,83	1,37	4,86	5,386	0,876	6,6
	73,84	73,34	26,16	26,66	13,23	14,85	2,82	6,63	0,869	0,668	6,3
	74,27	73,22	25,73	26,78	12,24	16,76	3,16	4,91	0,771	1,330	6,3
Boyun	74,51	73,46	25,49	26,54	13,27	16,16	2,99	5,77	0,714	0,825	6,3
	75,30	74,81	24,70	25,19	20,01	15,92	1,74	2,44	1,039	1,094	6,6
	75,28	74,91	24,73	25,09	19,96	15,48	1,21	2,34	0,956	0,260	6,6
Paçal	75,19	74,69	24,81	25,31	16,79	16,56	1,48	2,39	1,062	1,020	6,6

Ek Çizelge 2: Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin EK, ESO, EAS, EAY, PK, STK Sonuçları

Yenebilir Hindi Yan Ürünleri	EK (ml yağ/1g. protein)		ESO (%)		EAS (%)		EAY (%)		
	I	II	I	II	I	II	I	II	I
	309,30	357,56	5,0	12,5	25,0	27,5	70,0	60,0	7,25
	315,90	351,24	2,5	15,0	20,0	27,5	77,5	57,5	9,95
Karaciğer	324,10	350,79	2,5	20,0	22,5	27,5	75,0	52,5	9,85
	512,90	427,73	2,5	17,5	27,5	30,0	70,0	52,5	28,4
	514,30	418,29	5,0	27,5	25,0	27,5	70,0	45,0	31,5
Kalp	532,60	428,91	2,5	20,0	27,5	27,5	70,0	52,5	31,9

	219,30	256,69	62,5	52,5	32,5	35,0	5,0	12,5	29,35
	197,90	279,27	60,0	52,5	32,5	35,0	7,5	12,5	28,40
Taşlık	213,90	250,92	62,5	55,0	32,5	35,0	5,0	10,0	30,30
	405,90	334,67	75,0	70,0	25,0	27,5	0,0	2,5	31,95
	396,90	334,17	75,0	70,0	25,0	27,5	0,0	2,5	34,30
Boyun	387,30	336,68	72,5	75,0	27,5	22,5	0,0	2,5	34,70
	323,00	372,43	10,0	32,5	27,5	27,5	62,5	40,0	26,95
	292,40	370,93	10,0	30,0	30,0	27,5	60,0	42,5	27,25
Paçal	321,40	364,41	10,0	27,5	27,5	27,5	62,5	45,0	31,10