

## ÇEŞİTLİ ET SUYU ÜRÜNLERİNİN KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ\*

### THE CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SOME MEAT BROTH PRODUCTS

Mihriban H. AKSOY\*

Kabul Tarihi: 15.10.2000

#### ÖZET

Bu çalışma, Ankara piyasasında satılan et suyu tabletlerinin kimyasal, fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalitelerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Elde edilen bulgular halk sağlığına etkileri açısından değerlendirilmiştir.

Sığır et suyu tabletlerinden 31 adet ve tavuk et suyu tabletlerinden 29 adet olmak üzere toplam 60 adet materyal üzerinde çalışılmıştır.

Numunelerin kimyasal ve fizikokimyasal analizleri sonucunda ortalama değerler olarak sığır et suyu tabletlerinde; kuru madde % 97.85, rutubet % 2.15, yağ % 17.58, tuz % 40.66, kül % 51.19, toplam azot % 2.26, toplam kreatinin 74.19 mg/l, pH 6.25 ve su aktivitesi ( $a_w$ ) 0.603, tavuk et suyu tabletlerinde ise sırasıyla; % 98.28, % 1.72, % 17.64, % 39.85, % 48.14, % 2.58, - , 6.31 ve 0.602 olarak tespit edildi.

Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda ortalama bakteri sayıları, sığır et suyu tabletlerinde; toplam aerobik mezofilik bakteri  $5.1 \times 10^4$ /g, maya ve küf  $7.9 \times 10^2$ /g, *Staphylococcus aureus* 13/g, *Clostridium perfringens* 12/g, tavuk et suyu tabletlerinde sırasıyla  $6.4 \times 10^4$ /g,  $5.8 \times 10^2$ /g, 10/g ve 12/g olarak saptandı. İncelenen hiçbir et suyu tabletinde *Salmonella* ve Koliform grubu mikroorganizmalara rastlanamamıştır.

İncelenen sığır ve tavuk et suyu tabletlerinin tuz oranı ile *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* ve Koliform grubu mikroorganizma sayıları standartına uygun bulunmuştur.

Araştırma sonucunda, Ankara piyasasında satılmakta olan et suyu tabletlerinin üretimi sırasında standardına uyulmadığı, üretimi ve pazarlanması sırasında kontaminasyona maruz kalabildiği ve halk sağlığını bozabilecek bir potansiyel tehlikeye sahip olabileceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Et ekstraktı, et suyu tableti, buyyon, kimyasal ve mikrobiyolojik kalite

#### SUMMARY

This study was conducted to determine the chemical, physicochemical and microbiological qualities of meat stock cubes sold in Ankara market. The results were evaluated with regards to the public health.

\* Aynı başlıklı doktora tezinden özetlenmiştir.

\*\* Merkez Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Gıda Bakteriyolojisi ve Serolojisi Laboratuvarı, Etlik-Ankara, Türkiye.

Totally 60 material consisted of 31 beef stock cubes and 29 chicken stock cubes were inspected.

As a result of the chemical and physicochemical analyses, the average values of beef stock cubes concerning the following properties are 97.85 % total solid, 2.15 % for humidity, 17.58 % for fat, 40.66 % for salt, 51.19 % for ash, 2.26 % for total nitrogen, 74.19 mg/l for total creatinine, 6.25 for pH and 0.603 for water activity ( $a_w$ ) for the same properties for chicken stock cubes 98.28 %, 1.72 %, 17.64 %, 39.85 %, 48.14 %, 2.58 %, total creatinine was not analysed, 6.31 and 0.602 respectively.

As a result of the microbiologic analyses of the meat stock cubes, the average values were found to be as follows for beef stock cubes total amount of aerobic mezophyllic bacteria is  $5.1 \times 10^4$ /g, total amount of yeast and mold is  $7.9 \times 10^2$ /g, total amount of *Staphylococcus aureus* is 13/g ve total amount of *Clostridium perfringens* is 12/g, for chicken stock cubes the amounts were determined to be  $6.4 \times 10^4$ /g,  $5.8 \times 10^2$ /g, 10/g and 12/g respectively. None of the meat stock cubes were observed to have *Salmonella* and Coliform group microorganisms.

The salt level and the number of microorganisms of *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* and Coliform group of the analysed beef and chicken stock cubes were observed to be in appropriate with their standarts.

As a result of this study it was concluded that the meat stock cubes that might be sold in Ankara markets do not compel with their standarts during their manufacture and are exposed to contamination during manufacture and marketing and can be a potential danger with regards to the public health.

**Key Words :** Meat extract, stock cube, bouillone, chemical and microbiological quality

## 1.GİRİŞ

Gıda endüstrisinde sadece lezzet yönünden etin yerini tutan et suyu tabletleri ülkemizde çeşitli firmalar tarafından sığır ve piliç buyyon (et suyu) tablet olarak üretilmektedir. Bu ürünlerdeki et tadı monosodyum glutamat'tan ileri gelmektedir (13).

Buyyon tablet, çorba, sos ve konserve etlerin yapımında kullanılan et ekstraktları, et dokusunun sıvı ekstraksiyonundan elde edilirler. Buyyon tabletlerde et ekstraktlarının kullanılma oranı % 10-30 arasındadır (24).

Bu mamüllerin ana maddesi olan et ekstraktlarında patojen mikroorganizmalar nadir bulunmakla birlikte, onların mevcudiyeti için her zaman bir potansiyel vardır. Et ekstraktları üretiminde kullanılan ısı dereceleri et stokunda mikroorganizma üremesini inhibe eder. Daha sonra kullanılan ekipmanlar ile et stoku tekrar kontamine olabilmektedir (24). Bu amaçla mikrop florası üzerinde durulurken, bu mikrofloranın mevcudiyetiyle bakteri-

yolojik ve hijyenik yönden sakıncalı olabilecek bir sınır değerine erişilip erişilmediğinin ortaya konulması gerekir (17).

Et ekstraktları dünyada en çok Arjantin'de üretilmektedir (24).

Ülkemizde bu ürüne ait kimyasal ve mikrobiyolojik kriterler Türk Standartları Enstitüsü tarafından TSE 7440 (31)'da standartlaştırılmıştır.

Bu araştırmada, fiyatlarının ucuz olması ve kullanımlarının kolaylığından dolayı çok tercih edilen et suyu tabletlerinin kimyasal, fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin ortaya konularak, elde edilen bulguların halk sağlığı açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## 2.LİTERATÜR BİLGİ

### 2.1. Tarihçe

Et ekstraktları ilk defa 18. ve 19. yüzyıllarda alkol ekstraksiyonu şeklinde üretilmiş-

tir. Et ekstraktları üretimine ait ilk bilgilerin Justus von Liebig tarafından verildiği bildirilmiştir (22,24).

İlk et suyu ürünleri fabrikası 1864 yılında Uruguay'da Fray-Bentos'da açılmıştır (24). Bu ürün, Güney Amerika'daki zengin et rezervuarını Avrupa'daki tüketicilere en ideal et ürünü olarak ulaştırabilmeyi sağlamak amacı ile yapılmıştır (10).

Türkiye'de ise et suyu ürünlerinin üretimi 1980'lerde başlamıştır.

## 2.2. Tanımlamalar

Ülkemizde et suyu ürünleri; tablet, macun, toz, granül ve konsantre olarak çeşitli firmalar tarafından üretilmektedir. Türk Standartları Enstitüsü'nün 7440 sayılı standardında et suyu ürünleri; kasaplık büyükbaş ve küçükbaş hayvan etleri ile kanatlı kümes hayvanları etlerinden ayrı ayrı elde edilen et sularına veya bu etlerin ekstralarına, mutfak tuzu, hayvansal ve bitkisel yağlar, baharat ve/veya baharat ekstraktları, bitki veya yabani bitki özleri ve katkı maddeleri, gerektiğinde izin verilen boya maddeleri ilave edilerek tekniğine uygun olarak hazırlanmış mamül şeklinde tarif edilmişlerdir (31).

Et suyu ürünlerinin yapımında kullanılan et ekstraktlarının çok farklı tipleri hazırlanmakta ve piyasaya sunulmaktadır. Et ekstraktları terimi çok spesifik bir terim değildir ve literatürlerde bu konuda farklı bilgiler bulunmaktadır (24).

## 2.3. Sınıflandırma

Türk Standartları Enstitüsü et suyu ürünlerini (tablet, macun, toz, granül ve konsantre) kalite özelliklerine göre;

- I. sınıf

- II. sınıf

olmak üzere iki sınıfa ayırmıştır (31).

Et suyu ürünlerinin kalite özelliklerine göre sınıflandırılması Tablo 2.1'de verilmektedir (31).

Et ekstraktları bazı firmalar tarafından No.1 ve No.2 olarak iki grupta derecelendirilmiştir. Bunlardan No.1 et ekstraktları basitçe et ekstraktları olarak da adlandırılırlar (6, 24). İyi kalitedeki bir et ekstraktındaki kreatin + kreatinin kombinasyonu % 10'dan az olmalıdır (Kuru madde temeline göre hesaplanarak). Kreatinin içeriği de % 7'den az olmalıdır. No.2 et ekstraktları ise % 7'den daha az kreatinin içerirler (24).

## 2.4. Üretim Şekli

Ticari buyyonlar endüstride, çiğ etin özel işlenme durumlarına maruz bırakılması ile üretilirler (23).

Elde edilen ürün genellikle % 18-20 rutubet içerecek şekilde konsantre edilir ve ticari kullanım için kurutulur. Et ekstraktları buyyon tablet, granüler buyyon, çorba, sos, konserve et gibi çeşitli ürünlerin yapımında kıvam, tat düzeltici ve lezzet verici olarak kullanılırlar (24).

Et ekstraktı üretiminde et dışında, kemik ve karaciğer de kullanılabilir (24).

## 2.5. Bileşimi

Ülkemizde bir firma tarafından üretilen tavuk buyyonu yapı formülü şöyledir (13).

**Tablo 2.1. Et Suyu Ürünlerinin Kalite Özellikleri**

Sınıflar	Erime Süresi (80°C suda)	Çökelti	Renk	Kendine Has		
				Koku	Aroma	Lezzet
I.sınıf	1 dakikadan az	Yok	Berrak	Bariz	Bariz	Bariz
II. sınıf	1-3 dakika	Yok	Bulanık	Hafif	Bariz	Bariz

Tavuk eti (et unu)	% 7.0
Yağ	% 23.0
Karabiber	% 5.0
Zerdeçal	% 2.5
Hidrolize Bitkisel Protein	% 1.0
Tuz	% 1.2
Su	% 5.5
Monosodyum glutamat	% 0.2
Sitrik asit ve antioksidant (şeker yada süttezu taşıyıcı olarak)	

## 2.6. Kalite Özellikleri

### 2.6.1. Kimyasal kalite özellikleri

Türk Standartları Enstitüsü tarafından et suyu ürünlerinin bazı kimyasal bileşimleri Tablo 2.2' de verilmiştir (31).

**Tablo 2.2. Et Suyu Ürünlerinin Bazı Kimyasal Bileşimleri**

<b>Toplam N min.(mg/l)</b>	480
<b>Kreatinin* min.(mg/l)</b>	72
<b>Tuz max.(g/l)</b>	10.5
<b>Yağ max.(g/l)</b>	4

\* Tavuk eti buyyonlarında kreatinin aranmaz.

Lage ve ark (19), çeşitli kurutulmuş et suyu ürünlerinin (tavuk, balık, kırmızı et, jambon ve etli sebze buyyonları, kurutulmuş et sosu ve kurutulmuş balık çorbası) kimyasal bileşiminde; kuru maddeyi % 87.0-97.4 (ort. % 88.03), külü % 28.1-69.8 (ort. % 51.1), yağı % 9.2-20.2 (ort. % 14.11), tuzu % 23.5 - 61.1 (ort. % 46), toplam azotu % 1.5-3.3 (ort. % 2.26) ve kreatinini % 0.04-0.22 (ort. % 0.11) olarak tespit etmişlerdir. Rehidre edilmiş buyyonun kimyasal bileşiminde ise; kuru madde oranını % 40.1, yağı % 0.2, külü % 19.8, tuzu % 16.5, toplam azotu % 7.6 ve kreatinini % 0.20 olarak saptamışlardır. Araştırmacılar, analize aldıkları buyyonların yüksek tuz oranına sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Ockerman ve Pellegrino (24), Hormel ve Co.'nun sığır ve domuz et sularında; toplam kuru maddeyi % 65-69, toplam azotu % 8.7-9.7, külü % 9-12 ve yağı % 1'den az olarak, kurutulmuş sığır et sularında ise; toplam kuru maddeyi % 94.5, toplam azotu % 15.5, külü % 3.3 ve yağı % 2.2 olarak tespit ettiklerini bildirmektedirler.

Ockerman ve Pellegrino (24), Hormel ve Co.'nun diğer bir çalışmada, B<sub>4</sub> grubunda (ekstra sığır eti tadında) yer alan kurutulmuş sığır et sularında; toplam kuru maddeyi % 94-97, toplam azotu % 12.4-12.8, yağı % 0.5-1.0, külü % 12.5-14.0, tuzu % 16.0-17.5, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını en fazla 10<sup>3</sup>/g ve *Salmonella*'ları 0/25 gr, B<sub>7</sub> grubunda (sığır eti tadında) yer alan kurutulmuş sığır et sularında ise; toplam kuru maddeyi % 96 ± 2.0, toplam azotu % 9 ± 0.2, yağı % 0.8 ± 0.2, külü % 22 ± 2.0, tuzu % 13 ± 1.0, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını en fazla 10<sup>3</sup>/g ve *Salmonella*'larını 0/ 25 gr olarak tespit ettiklerini belirtmektedirler.

Ockerman ve Pellegrino (24), American Protein Corporation'un ticari olarak kullanılan et ekstraktlarında pH değerini sığır ekstraktlarında 6.5 tavuk ekstraktlarında ise 6.0 olarak bildirdiğini açıklamışlardır.

Binsted ve Devey (8), tavuk et sularının toplam azot miktarlarının minimum 100 mg/l (100 ppm) olması gerektiğini, Holl (15) ise spesifik bir standart olmadığını bildirmişlerdir.

Lage ve ark (19), inceledikleri buyyon tablet ve çorbaların pH değerlerini 4.8-7.1 arasında saptamışlar ve ayrıca numunelerin hepsinde maya ürediğini belirtmişlerdir.

Fernandes-Salguero ve ark (11), İspanya'da üretilen orta derecede rutubetli (0.600 < aw < 0.910) 17 adet farklı et ürününün kimyasal parametrelerini incelemişler, etli sebze ekstraktlarının su aktivitesi oranını 0.724 ± 0.015 olarak belirtmişlerdir.

### 2.6.2. Mikrobiyolojik kalite özellikleri

Et ekstraktı mükemmel bir bakteri vasatıdır. Özellikle su ile dilue olup, hava ile temas ederse daha da uygun bir vasat halini alır. Yüksek rutubet ve depolama ısısı ekstraktta

bakteriyel gelişmeyi hızlandırır. Kemik ve karcığerden yapılan ekstraktları % 25 nemin altına indirmek zordur ve bu yüzden bakteri ve küf üremesine et ekstraktlarından daha duyarlıdır (24).

Türk Standartları Enstitüsü'nün önerdiği et suyu ürünlerinin mikrobiyolojik değerleri Tablo 2.3'da verilmiştir (31).

**Tablo 2. 3. Et Suyu Ürünlerinin Mikrobiyolojik Değerleri**

<b>Aerobik-mezofilik toplam bakteri sayısı</b>	10 <sup>3</sup> /ml
<b>Koliform grubu mikroorganizmalar</b>	10/ml
<b>Salmonella</b>	0/25g
<b>Staph.aureus</b>	10/ml
<b>Cl.perfringens</b>	10/ml

Krugers Dagneux ve Mossel (18), 107 adet kurutulmuş et suyu ürünlerinin mikrobiyolojik kalitelerini araştırmışlar, analize aldıkları ürünlerde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını ortalama  $0.5 \times 10^4/g$  yalnızca bir tavuk et suyu ürününde oldukça yüksek ( $1.3 \times 10^5/g$ ), *Cl. perfringens* sporlarını örneklerden dört adetinde (% 2) ve *E. coli*'yi yalnızca % 3 olarak tespit etmişlerdir. *Staph. aureus*'a ise hiçbir örnekte rastlamamışlardır.

Billon, Cazaillet ve Lafont (7), 400 adet kurutulmuş et suyu ürününün bakteri florasını inceleyerek, gramında 10<sup>3</sup>'den az bakteri içeren ürünlerin toplam aerobik mezofilik bakteri florasının 5 ay boyunca değişmediğini, bu oranın üzerinde bakteri içeren ürünlerdeki mikrofloranın ise aynı süre zarfında  $2.0 \times 10^4/g$  -  $2.0 \times 10^5/g$ 'a yükseldiğini belirtmişlerdir. Numunelerin 5 gramında *E. coli* Tip 1'in negatif, 0.1 gramında sülfite redükte eden *Clostridium*'ların negatif ve toplam aerobik mezofilik jermine tolerans hudutunun 10<sup>4</sup>/g olması gerektiğini tavsiye etmişlerdir. Bir sene devam eden muhafaza esnasında Koliform grubu bakteriler, *E. coli*, *Streptococ*'lar, sülfite redükte eden *Clostridium*'lar ve *Pseudomonas*

*fluorescens*'in sayısında bir değişme olmadığını ve bu mikroorganizmaların 15 ay muhafazadan sonra 0.01 gram materyalde mevcut olduklarını tespit etmişlerdir.

Catsaras, Sampalo-Ramos ve Buttiaux (9), Fransa'da imal edilen çeşitli buyyonlar ile kuru çorbaların % 83'ünde 10<sup>5</sup>/g'den az aerobik mezofilik mikroorganizma, % 18'inde *E. coli* bulunduğunu fakat ürünlerin hiçbirinde *Salmonella*'ların üremediğini bildirmişlerdir.

Coretti ve Müggenburg (10), Federal Almanya'da imal edilen ve çoğu ihraç edilen hazır et suyu ürünlerinden 60 tanesini mikrobiyolojik muayeneye tabii tutmuşlardır. Muayenelerini kuru materyalde, ürünler piştikten sonra ve oda sıcaklığında 6 saat bekletildikten sonra olmak üzere üç basamak halinde yapan araştırmacılar, ürünlerdeki toplam aerobik mezofilik jerm sayısını 10<sup>4</sup>-10<sup>5</sup>/g olarak bulmuşlardır. Bu sayı, piştikten sonra 6 saat bekletilen ürünlerde  $2.5 \times 10^4/ml$ 'yi geçmemiştir. İncelenen ürünlerde *E.coli*'yi bazen, Enterokok'lar ile koagülaz pozitif *Staphylococcus*'ları çok az oranda tespit etmişlerdir. Ürünlerin %50'sinde sülfite redükte eden *Clostridium*'ları 10<sup>2</sup>/g'ın altında bulmuşlardır. İncelenen ürünlerin hiçbirinde *Salmonella* tespit edememişlerdir.

### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan sığır ve tavuk et suyu tabletleri Ankara piyasasından temin edildi. Sığır et suyu tabletlerinden 31 ve tavuk et suyu tabletlerinden 29 adet olmak üzere toplam 60 numune kimyasal, fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik yönden incelendi.

#### 3.2. Metot

##### 3.2.1. Kimyasal ve fiziko-kimyasal analizler

Kuru madde ve rutubet miktarı tayini (3), tuz miktarı tayini (29), yağ miktarı tayini (27), toplam azot miktarı tayini (30), toplam kreatinin miktarı tayini (31), kül miktarı tayini (28), pH tayini (1), su aktivitesi ( $a_w$ ) tayini (21,26) yapıldı.

### 3.2.2. Mikrobiyolojik analizler

Numunelerin deneyler için hazırlanmasında TSE 7440'ın öngördüğü metotlar uygulandı (31). Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı için Plate Count Agar (PCA, Oxoid) besiyeri (14), Koliform grubu bakteri sayısı için Violet Red Bile Agar (VRBA, Oxoid) besiyeri (2, 14), Maya ve küf sayısı için Potato Dextrose Agar (PDA, Oxoid) besiyeri (2), *Salmonella* aranması için selektif zenginleştirme amacıyla tamponlanmış peptonlu su ve Selenit Broth (Difco), selektif besiyeri olarak Brilliant-Green Phenol-Red Lactose Sucrose Agar (BPLSA, Merck) (12), *Staphylococcus aureus* sayısı için Baird Parker Agar (BPA, Difco) besiyeri (32), *Clostridium perfringens* sayısı için Sülfid-Polimiksin-Sulfadiazin Agar (SPS, Difco) besiyeri ve Willis-Hobbs selektif besiyeri (4, 16) kullanıldı.

### 3.2.3. İstatistiksel analizler

Gruplara ait verilerin ortalama değerleri, standart hataları, en az ve en çok değerleri belirlendi (25).

## 4. BULGULAR

Ankara piyasasından temin edilen et suyu tabletlerinin toplam aerobik mezofilik bak-

teri sayısı; sığır et suyu tabletlerinde  $7.0 \times 10^3$  /g -  $1.8 \times 10^6$ /g (ort.  $5.1 \times 10^4$ /g), tavuk et suyu tabletlerinde  $4.5 \times 10^3$ /g -  $5.0 \times 10^5$ /g (ort.  $6.4 \times 10^4$ /g) olarak tespit edilmiştir.

Numunelerin maya ve küf sayısı; toplam 31 adet sığır et suyu tabletinden üreme görülen 22 adetinde (% 70.9)  $1.0 \times 10^2$ /g -  $4.1 \times 10^3$ /g (ort.  $7.9 \times 10^2$ /g), toplam 29 adet tavuk et suyu tabletinden üreme görülen 17 adetinde (% 58.6)  $1.0 \times 10^1$ /g -  $4.1 \times 10^3$ /g (ort.  $5.8 \times 10^2$ /g) olarak saptanmıştır.

*Staphylococcus aureus* sayısı; 31 adet sığır et suyu tabletinden üreme görülen 3 adetinde (% 9.67) 10/g - 20 /g (ort. 13/g), 29 adet tavuk et suyu tabletinden üreme görülen 2 adetinde (% 6.89) 10/g (ort. 10/g) olarak tespit edilmiştir.

*Clostridium perfringens* 31 adet sığır et suyu tabletinden sadece 8 adetinde (% 25.8) 10/g - 20/g (ort. 12/g), 29 adet tavuk et suyu tabletinden ise 8 adetinde (% 27.58) 10/g - 20/g (ort. 12/g) olarak saptanmıştır.

Analize alınan numunelerde *Salmonella* ve Koliform grubu mikroorganizmalara ait üreme tespit edilememiştir.

Ankara piyasasından temin edilen et suyu tabletlerinin kimyasal ve fizikokimyasal analiz bulguları Tablo 4.1'de verilmektedir.

**Tablo 4.1. Et Suyu Tabletlerinin Kimyasal ve Fizikokimyasal Analiz Bulguları**

	Sığır Et Suyu Tableti				Tavuk Et Suyu Tableti			
	x	S $\bar{x}$	Min.	Max.	x	S $\bar{x}$	Min.	Max.
Kuru Madde (%)	97.85	0.97	96.38	99.14	98.28	1.19	96.40	99.32
Rutubet (%)	2.15	0.94	0.86	3.62	1.72	1.19	0.68	3.60
Yağ (%)	17.58	7.89	8.42	34.72	17.64	9.12	6.40	37.00
Tuz (%)	40.66	1.65	36.66	43.29	39.85	2.98	34.71	44.46
Kül (%)	51.19	4.32	42.48	54.28	48.14	3.81	34.02	52.52
Toplam N (%)	2.26	0.81	1.55	3.46	2.58	0.78	1.63	3.64
Toplam Kreatinin(mg/l)	74.19	7.73	62.00	96.00	-	-	-	-
pH	6.25	0.15	6.1	6.8	6.31	0.16	6.1	6.7
a <sub>w</sub>	0.603	0.019	0.57	0.64	0.602	0.018	0.56	0.63

Sığır et suyu tabletlerinde; ortalama değerler olarak kuru madde oranı % 97.85, rutubet oranı % 2.15, yağ oranı % 17.58, tuz oranı % 40.66, kül oranı % 51.19, toplam azot miktarı % 2.26, toplam kreatinin miktarı 74.19 mg/l, pH oranı 6.25, su aktivitesi oranı 0.603 iken tavuk et suyu tabletlerinde sırasıyla; % 98.28, % 1.72, % 17.64, % 39.85, % 48.14, % 2.58, -, 6.31 ve 0.602 olarak tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Fiyatlarının ucuz olması ve kullanımının kolaylığından dolayı çok tercih edilen et suyu tabletlerinin kimyasal, fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kaliteleri saptanarak, elde edilen bulgulara göre bu ürünler insan sağlığı açısından değerlendirilmiştir.

Numunelerin tespit edilen kuru madde miktarları çeşitli araştırmacıların (20, 24) bulguları ile farklılık göstermiştir. Hormel ve Co. (24), inceledikleri kurutulmuş sığır et sularından B<sub>4</sub> grubunda (ekstra sığır eti tadında) toplam kuru madde oranını % 94 - 97, B<sub>7</sub> grubunda (sığır eti tadında) % 96 ± 2.0, yine Hormel ve Co. (24)'nın diğer bir araştırmasında % 94.5 olarak bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada Lage ve ark (20), çeşitli kurutulmuş et suyu ürünlerinin toplam kuru madde oranını % 87 - 97.4 (ort. % 94.88) olarak bildirmişlerdir. Bu durum muhtemelen materyallerin bileşiminden, üretim tekniğinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Bu çalışmada yağ oranı incelenen 31 adet sığır et suyu tableti numunesinden 20 adetinin (% 64.5), 29 adet tavuk suyu tabletinden 19 adetinin (% 64.1) Türk Standartları Enstitüsü'nün 7440 (31) sayılı standartına uygun olduğu saptanmıştır.

Lage ve ark (20), inceledikleri çeşitli kurutulmuş et suyu ürünlerinin yağ oranlarını % 9.2 - 20.2 (ort. % 14.11) olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile Lage ve arkadaşlarının tespit ettikleri sonuçlar farklıdır. Bu durum materyallerin ve üretim tekniklerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Araştırmada incelenen et suyu tabletlerinin tuz oranlarının TSE 7440 (31)'in önerdiği oranlara uygun olduğu tespit edilmiştir.

Lage ve ark (20) ise inceledikleri çeşitli buyyonların ortalama tuz oranının % 46 ve bunun da buyyonlar için çok yüksek bir oran olduğunu rapor etmişlerdir. Lage ve arkadaşlarının tespit ettikleri tuz oranları, bu çalışmada tespit edilen tuz oranlarından yüksek bulunmuştur.

Bu çalışmada incelenen numunelerin kül miktarları Lage ve ark (20)'larının bildirdiği buyyon kül miktarı ile uyumlu bulunmuştur.

Bu çalışmada toplam azot miktarları incelenen 31 adet sığır et suyu tabletinin 10 adeti (% 32.2) ve 29 adet tavuk et suyu tabletinin 17 adeti (% 58.6) TSE 7440 (31)'da belirtilen değerlere uymaktadır.

İncelikleri numunelerin ortalama toplam azot miktarlarını Lage ve ark (20) % 2.26 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen ortalama toplam azot miktarları ile Lage ve ark (20)'nın bildirdiği toplam azot miktarları birbirleriyle uyumludur.

Toplam kreatinin miktarı incelenen 31 adet sığır et suyu tabletinden 19 adeti (% 61.29) ilgili standarta uygun bulunmuştur.

Ockerman ve Pellegrino (24), sığır ekstraktlarının kreatinin miktarının en az % 7 olması gerektiğini ve % 7 ve daha fazla kreatinin içeren et ekstraktlarının No.1, % 7' den az kreatinin içerenlerin ise No.2 olarak sınıflandırıldığını bildirmişlerdir. Bu duruma göre incelenen 31 adet sığır et suyu tabletinden 21 adeti (% 67.7) 1. kalite, 10 adeti (% 32.3) ise 2. kalite grubuna dahil olmaktadır.

Numunelerin pH miktarı sığır et suyu tabletlerinde 6.1 - 6.8 (ort. 6.25); tavuk et suyu tabletlerinde 6.1 - 6.7 (ort. 6.31) olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1). American Protein Corp. (24)'nın önerdiği sığır et ekstraktlarının pH değeri 6.5 ve tavuk et ekstraktlarının pH değeri olan 6.0 değeri ile bu çalışmanın sonuçları birbirine yakındır.

Lage ve ark (19), inceledikleri çeşitli buyyonların pH değerlerini 4.8 - 7.1 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacıların saptadıkları

pH'nın alt sınırı bu araştırmada incelenen buyyonların pH alt sınırından oldukça düşük, pH değerinin üst sınırı ise yüksektir. Materyallerin üretim tekniklerinin ve çeşitlerinin farklı olmasının bu duruma yol açtığı düşünülmektedir.

Araştırmada su aktivitesi değeri sığır et suyu tabletlerinde ortalama 0.603 ve tavuk et suyu tabletlerinde 0.602 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1). Fernandes-Salguero ve ark (11), sığır etli sebze ekstraktlarının su aktivitesi oranını 0.724 olarak bildirmişlerdir. İki araştırmanın sonuçları birbirine oldukça yakındır.

Bu araştırmada numunelerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı; sığır et suyu tabletlerinde  $7.0 \times 10^3$  -  $1.8 \times 10^6$  /g (ort.  $5.1 \times 10^4$  /g), tavuk et suyu tabletlerinde  $4.5 \times 10^3$  -  $5.0 \times 10^5$  /g (ort.  $6.4 \times 10^4$  /g) olarak tespit edilmiştir. İncelenen 31 adet sığır et suyu tabletinden 18 adetinin (% 58.1) ve 29 adet tavuk et suyu tabletinden 19 adetinin (% 65.6) Türk Standartları Enstitüsü 7440 (31)'nin önerdiği değere uygun olduğu saptanmıştır.

Et suyu tabletlerinin aerobik mezofilik bakteri sayıları çeşitli araştırmacıların (7, 9, 10) bulguları ile çoğunlukla uyumludur. Bu araştırmada incelenen 60 adet et suyu tabletinden 46 adetinin (% 76.6) aerobik mezofilik bakteri sayıları belirtilen araştırmacıların bildirdikleri bulgularla paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada, incelenen 60 adet et suyu tabletinin 39 adetinde (% 65) maya ve küf üremesi saptanmıştır. Lage ve ark (19), inceledikleri buyyon tablet ve kuru çorbaların tümün-

de maya ürediğini belirtmişlerdir. Bu durum materyallerin üretimi, muhafazası ve satışı sırasında hijyenik kurallara uyulmadığını göstermektedir.

Bu araştırmada örneklerden elde edilen *Staphylococcus aureus* oranları Türk Standartları Enstitüsü'nün önerdiği değerler ve Coretti ve Müggenburg (10)'un araştırma sonuçları ile uygunluk göstermektedir.

Bu çalışmada tespit edilen *Clostridium perfringens* oranı Türk Standartları Enstitüsü'nün 7440 (31) sayılı standartı ve Coretti ve Müggenburg (10)'un araştırma sonuçları ile uyumlu, Billon, Cazaillet ve Lafont (7)' un belirttiği değerleri ile uyumlu değildir.

Türk Standartları Enstitüsü'nün 7440 (31) sayılı standartının *Salmonella* ve Koliform grubu mikroorganizmalar için önerdiği değerler ile Catsaras, Sampalo-Ramos ve Buttiaux (9) ve Coretti ve Müggenburg (10)' un araştırma bulguları ve bu araştırmada tespit edilen bulgular uyum göstermektedir.

Sonuç olarak; piyasada satılmakta olan et suyu tabletleri üzerinde yapılan kalite kontrol testlerinden elde edilen verilere göre yapımda hijyenik kurallara uyulmadığı, standart bir yapım yöntemi kullanılmadığı ve üretilen et suyu tabletlerinin uygun olmayan koşullarda muhafaza edildiği belirlenmiştir. Et suyu tabletlerinin üretimi ve muhafazası sırasında standartın ve hijyenik koşulların tam uygulanamaması durumunda ürünlerin kontaminasyona maruz kalabileceği ve halk sağlığını bozabilecek bir potansiyele sahip olabileceği kanaatine varılmıştır.



## 6. KAYNAKLAR

**1. American Public Health Association** (1974) Standart Methods of Dairy Products. 13th ed, American Public Health Association, Washington.

**2. American Public Health Association** (1976) Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food, Ed ML Speck. American Public Health Association Inc, Washington.

**3. Association of Official Analytical Chemist** (1984) Official Methods of Analysis, 14th ed, Association of Official Analytical Chemist, Virginia.

**4. Atlas RM** (1995) Handbook of Microbiological Media for the Examination of Food. CRC Press, London.

**5. Bender AE and Ballance PE** (1961) A preliminary examination of the flavour of meat extract. J the Sci Food and Agric, 12, 683-687.

**6. Billon JM, Cazaillet M et Lafont Ph** (1962) *Les potages deshydrates a base de viande: Etude bacteriologique et chimique Influence de la conservation.* Bull Acad Vet, 35, 383.

**7. Binsted R and Devey JD** (1970) *Legal aspects: meat soups; cream soups; vegetable soups; clear soups; broths; miscellaneous.* In "Soup Manufacture: Canning, Dehydration & Quick-Freezing" 3 rd ed, 132-133, Food Trade Press Ltd, London.

**8. Catsaras M, Sampalo-Ramos M et Buttiaux R** (1961) *Etude microbiologique des potages deshydrates ou concentrees du marche francais.* Ann Inst Pasteur Lille, 12, 163.

**9. Coretti K et Muggenburg H** (1973) *Keimgehalt von Trochensuppen und seine Beurteilung.* Feinkostwirtschaft, 4(1), 76.

**10. Fernandes-Salguero J, Gomez R and Carmona MA** (1994) *Water activity of Spanish Intermediate-moisture meat products.* Meat Sci, 38, 341-346.

**11. Flowers RS, D'aoust JY, Andrews WH and Bailey JS** (1992) *Salmonella.* In "Compendium of the Methods for the Microbiological Examinations of Foods 3rd ed" Ed. by

C Vanderzant and DF Splittoesser. American Public Health Association, 371-404.

**12. Gögüş AK** (1986) Et Teknolojisi. Ankara Üniv Zir Fak Yayınları, Ankara.

**13. Harrigan WF and MC Cance ME** (1976) Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Revised Ed, Academic Press, London.

**14. Holl JF de** (1989) *Encyclopedia of labeling meat and poultry products.* 9th ed, Meat Plant Magazine, 28-29, St.Louis, MO.

**15. İnal T** (1992) Besin Hijyeni Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. Final Ofset A.Ş. İstanbul.

**16. İnal T, Kaymaz Ş, Yıldırım Y ve Ünsal M** (1975) *Kuru çorbaların bakteri florası üzerine araştırmalar I.* İstanbul Üniv Vet Fak Derg, 1 (1), 20-37.

**17. Krugers Dagneaux EL and Mossel DAA** (1968) *The microbiological condition of dried soups.* "The Microbiological Condition of Dried Foods" Proceedings of the Sixth International Symposium on Food Microbiology, Organized by International Association of Microbiological Societies" Ed EH Kampelmacher, M Ingram and DAA Mossel, 411-432, Bilthoven, The Netherlands.

**18. Lage MA, Simal J and Rodriguez G** (1987a) *Dehydrated stock cubes and soups I. Physicochemical and microscopic aspects.* Alimentaria, 188, 31-33.

**19. Lage MA, Simal J and Rodriguez G** (1987b) *Stock cubes and dehydrates soups II. Basic components.* Alimentaria, 188, 34-39.

**20. Leistner L and Rödel W** (1975) *The significance of water activity for microorganisms in meats.* In "Water Relations of Foods" Ed by RB Duckworth, 309-323, Academic Press, London.

**21. Minor LJ** (1964) *Identification of some chemical components in chicken flavor.* Ph.D.Thesis, Michigan State Univ, East Lansing, MI.

**22. Murkoviç M, Loew H, Sontag G and Pfannhauser W** (1995) *Heterocyclic aromatic amines in commercial bouillons. Current status*

and future trends. Proceedings of Euro Food Chem VIII (1), 38-41.

**23. Ockerman HW and Pellegrino JM** (1988) *Meat Extractives*. In "Edible Meat by Products-Advances in Meat Research, Vol 5 " Ed. by AM Pearson and TR Dutson, 303-309, Elsevier Applied Science, London.

**24. Sümbüoğlu K ve Sümbüoğlu V** (1995) *Bioistatistik*. 6.baskı, Özdemir Yayıncılık, Ankara.

**25. Troller JA and Christian JHB** (1978) *Water Activity and Food*. Academic Press Inc, New York.

**26. TSE- Türk Standartları Enstitüsü** (1974) Et ve et mamülleri toplam yağ miktarı tayini. TS 1744, Birinci baskı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

**27. TSE- Türk Standartları Enstitüsü** (1974) Et ve et mamülleri kül tayini. TS 1746, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

**28. TSE- Türk Standartları Enstitüsü** (1974) Et ve et mamülleri klorür miktarının tayini, TS 1747. Birinci baskı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

**29. TSE- Türk Standartları Enstitüsü** (1974) Et ve et mamülleri azot miktarının tayini, TS 1748. Birinci baskı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

**30. TSE- Türk Standartları Enstitüsü** (1989) Et suyu ürünleri (Tablet, Macun, Granül, Toz ve Konsantre şeklinde), TS 7440. Birinci baskı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

**31. Waart J de, Mossel DAA, Ten Broke R and Van de Moosdijk A** (1968) *Enumeration of Staphylococcus aureus in foods with special reference to egg-yolk reaction and mannitol negative mutants*. J Appl Bact, 31, 276-285.