

DİL VE BÖBREK ETLERİNİN EMÜLSİYON ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE FARKLI YAĞ SICAKLIKLARININ ETKİSİNİN MODEL SİSTEMDE TESBİTİ¹

THE EFFECTS OF THE DIFFERENT OIL TEMPERATURES ON THE CHARACTERISTICS OF THE EMULSIONS OBTAINED FROM THE BEEF TONGUE AND BEEF KIDNEY MEATS ON MODEL SYSTEM

Mustafa KARAKAYA, Ramazan BAYRAK

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA

ÖZET: Bu araştırmada, 2 farklı organ etinin (Dil ve Böbrek), 3 değişik yağ sıcaklığında (5°C, 11°C ve 18°C) oluşturduğu emülsiyonların çeşitli özellikleri model sistemde araştırılmıştır. Oluşturulan emülsiyonların; emülsiyon kapasitesi (EK), emülsiyon viskozitesi (EV), emülsiyondan ayrılan su oranı (ES1), emülsiyondan ayrılan yağ oranı (ES₂), emülsiyon stabilitesi (ES3) ve emülsiyon pH değerleri tesbit edilmiştir. Denemeler % 2,5 NaCl ve % 0,5 K₂HPO₄ seviyesinde gerçekleştirilmiştir.

EK üzerine et çeşidinin istatistiki olarak çok önemli (p<0,01) etkiye sahip olduğu görülmüştür. Her üç yağ sıcaklığında da genel olarak böbrek eti, dil etine göre daha yüksek EK göstermiştir. Dil eti her üç yağ sıcaklığında stabil emülsiyon oluştururken, böbrek eti stabil emülsiyon oluşturamamıştır. Dil ve böbrek etlerinin oluşturdukları emülsiyonların EV değerleri arasında bir fark bulunamamıştır.

ABSTRACT: In this research, various characteristics of emulsions are obtained from two different meat by-products (beef tongue and beef kidney) by adding the oil at three different temperature (5°C, 11°C, 18°C) were studied by using a model system. Emulsion capacity (EC), emulsion viscosity (EV), water separation from emulsion (ES1), oil separation from emulsion (ES2), emulsion stability (ES3) and the pH of the prepared emulsions were determined. Experiments were carried out by using the solution of 2,5 % NaCl and 0,5 % K₂HPO₄.

It was seen that the effect of meat type was statistically significant (p<0,01) on EC. Generally beef kidney meat has higher EC than beef tongue meat with three oil temperature too. The beef kidney meat has the highest value of EC at 5°C, the beef tongue meat has the highest value of EC at 11°C. Although beef tongue meat had been formed stabil emulsion at three oil temperature, the beef kidney meat couldn't show. There is no difference on EV value of prepared emulsions between the beef tongue meat and the beef kidney meat.

GİRİŞ

Emülsiyon teknolojisi uygulanarak üretilen salam ve sosis gibi et ürünleri oldukça eski zamanlardan beri üretilerek tüketime arz edilmektedir. Hemen hemen tüm dünyada emülsiyon teknolojisi uygulanarak üretilen salam ve sosis tipi et ürünlerinin genel olarak sığır ve domuz eti ile birlikte bu hayvanlardan elde edilen çeşitli yan ürünlerde dolgu eti olarak kullanılabilir. Özellikle bu tip et ürünlerinin üretiminde asıl bağlayıcı özelliğe sahip kaliteli çizgili kas dokusunun yanında dolgu eti olarak daha düşük kaliteli et proteinleri de kullanılabilir.

İnsan beslenmesinde büyük öneme sahip olan hayvansal protein kaynaklarından maksimum düzeyde faydalanabilme ve bu kaynakları daha ekonomik şekilde değerlendirebilme hususunda yapılabilecek araştırmalar, hem ürün maliyetini dengeleme ve hem de toplumun daha düşük gelir seviyesine sahip kitlelerinin hayvansal protein açığının giderilmesine katkıda bulunabilecektir.

Pratikte et emülsiyonlarının hazırlanmasına katkıda bulunması açısından oldukça büyük öneme sahip model sistem et emülsiyonu çalışmaları üzerinde özellikle son yıllarda önemle durulmaktadır (LIN ve ZAYAS, 1978 a,b,c; PARKS ve CARPENTER, 1987; HUANG ve KINSELLA, 1987; ENSOR ve ark., 1987; ALLAN ve MARVIN, 1988; HAQUE ve KINSELLA, 1988; HAQUE ve ark., 1988; HAQUE ve KINSELLA, 1989).

Et emülsiyonlarında; su ve hayvansal yağ, et proteinleri yardımıyla birarada tutulmaktadır, ancak herhangi bir emülsiyonun oluşturulabilmesi için ortama belirli bir kuvvetin de tatbik edilmesi gereklidir. Tüm emülsiyonlarda olduğu gibi et emülsiyonları da devamlı ve devamsız olmak üzere iki fazdan meydana gelmiştir (SAFFLE 1968). Et emülsiyonlarında devamlı faz, su ve suda çözünen bileşiklerden, devamsız faz ise yağdan

1) Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: ZF-93/017).

meydana gelmektedir. Bu sistemde emülsifier madde ise, suda çözünebilen et proteinleri ve özellikle tuzlu suda çözünebilen myofibriler proteinlerdir (GÖKALP ve ark., 1990). Sosis ve salam emülsiyonunun esası, cüter içerisinde konan belirli miktardaki etin, tuz ile beraber çok hızlı devirde dönen bıçaklar yardımıyla parçalanması, ortama su veya buz ilave edilerek tuzlu su içerisinde çözünen proteinlerin ekstraksiyonu ile devamlı bir fazın teşekülüdür. Bilahare bunun üzerine yavaş yavaş yağın ilavesiyle yağ / su emülsiyonunun oluşturulmasıdır (SAFFLE, 1968; MUSCHIOLIK ve ark., 1986; SCAVINIER ve ark., 1987).

Farklı kaynaklardan gelen proteinler belirli koşullarda, belirli miktarda yağ emülsifiye edebilir. Koşullar iyi ayarlanmadığında veya proteinin emülsifiye edebileceği yağ miktarından daha fazla yağ ortama ilave edildiğinde, emülsiyon kırılabilen ve bunun sonucu olarakta, su ve yağ ayrılması gibi istenmeyen komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir.

Salam ve sosis emülsiyonlarının hazırlanmasında farklı amaçlara yönelik olarak et proteinleri haricinde; bağlayıcı, dolgu, tekstürel kaliteyi iyileştirici ve ürün fiyatını dengede tutmak amacıyla hayvansal kaynaklı (süt proteini, yumurta proteini gibi) çeşitli proteinlerde karışımlara belirli oranlarda ilave edilebilmektedir (RUTKOWSKI ve GWIAZDA, 1986; REEVE ve SHERMAN, 1986, BRUCKNER ve ark., 1986; SCAVINIER ve ark., 1987; ENSOR ve ark., 1987). Hayvansal kaynaklı bu tip proteinler, yağın ilavesinden hemen önce karışımlara ilave edilmekte ve belirli ölçüde emülsiyon oluşumunda yardımcı olabilmektedir. İlave edilen bu proteinlerin, oluşan emülsiyonunun kapasitesine, stabilitesine, viskozitesine ve jelleşmesine olan etkileri özellikle model sistemlerde çalışıldığı gibi, bu emülsiyonlardan üretilen ürünlerin çok çeşitli özellikleride araştırılmaktadır (AOKI ve ark., 1984; DUDONIS ve LASZTITY, 1986; BRUCKNER ve ark., 1986; ENSOR ve ark., 1987).

Model sistem et emülsiyonlarının çalışmasında hayvansal yağların yanında genel olarak bitkisel yağlar (soya, mısır, zeytin, pamuk, yerfıstığı ve palm yağı) kullanılmakta olup, bitkisel yağlar içerisinde mısırozü yağının hayvansal yağlar ile benzer sonuçlar verdiği saptanmıştır (CHRISTIAN ve SAFFLE, 1967). Emülsiyon teknolojisinde pH'nın proteinler üzerindeki etkinliği oldukça yüksektir. Çünkü, proteinler izoelektrik pH'da en az su tutma kapasitesine sahip olup, bu noktadan uzaklaştıkça su tutma kapasitelerinde artış olmaktadır (GÖĞÜŞ ve ark., 1981; GÖKALP, 1986). Pratikte olduğu gibi model sistemlerde de proteinlerin izoelektrik pH'dan mümkün olduğu kadar uzaklaşması istenmektedir (SCHUT, 1976). Emülsiyon oluşturulmasında kullanılan çeşitli tuzların suda eriyebilir proteinlerin kıvrımlarının açılmasına yardım ettiği (HEINEVETTER ve ark., 1987), suda çözünebilir proteinlerin maksimum emülsiyon kapasitesine ise % 2,5 tuz konsantrasyonunda ulaştığı belirtilmiştir (SAFFLE, 1968). Emülsiyon teknolojisinde ortamın pH'sını yükseltmek ve bu suretle etin emülsiyon kapasitesini artırmak amacıyla bazik fosfatlar kullanılmaktadır. Emülsiyonun çeşitli özellikleri üzerine en uygun etkiyi yapan fosfat K_2HPO_4 olup, uygun kullanım seviyesinin % 0,5 olabileceği ifade edilmektedir (GÖKALP, 1988).

Bir kısım araştırmacılar ise kasaplık hayvanlardan elde edilen baş eti, karaciğer gibi bir kaç organ eti üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırarak model sistemlerde bu etlerin emülsiyon özellikleri üzerinde çalışmışlardır (ANIL, 1974; AWAD ve BANU, 1977; KISSINGER ve BRAUER, 1979; FISCHER, 1982; GERIGK ve ark., 1986).

Bu çalışmada, dil ve böbrek etlerinin farklı yağ sıcaklıklarında oluşturdukları emülsiyonların bazı özellikleri tesbit edilmiştir. Aynı zamanda her iki organ etinden emülsiyon oluşturulmasında en uygun yağ sıcaklığında belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada, sığır dil eti ve sığır böbrek eti kullanılmıştır. Kullanılan etler Konya piyasasındaki anlaşmalı sakatatçılardan temin edilmiştir. Denemelerde; orta yaşlı hayvanların kesimi sonucu elde edilen karkasların dinlendirilmesinden sonra böbrek etrafındaki yağların uzaklaştırılmasıyla böbrek etleri ve bu hayvanların başlarının usulüne uygun bir şekilde parçalanması sonucunda elde edilen dil etleri kullanılmıştır. Dil etleri kullanılmadan önce üzerinde bulunan papillar tabaka uzaklaştırılmıştır. Her iki et örneği laboratuvar tipi bir kıyım makinasında 3 mm çaplı aynadan geçirilerek kıyım haline getirilmiştir. Her bir kıyım örneği orta yoğunlukta polietilen bir torba içerisinde koyulup, ağızları sıkıca bağlanmış ve bir muamelenin 5 günlük deneme süresince 0-2°C'de muhafaza edilmiştir. Denemelerde; 2 farklı organ eti ve 3 farklı sıcaklıktaki (5°C, 11°C, 18°C) rafine mısır özü yağı kullanılmıştır.

Denemelerde 3 farklı yağ sıcaklığının, 2 farklı organ etiyle % 2,5 NaCl ve % 0,5 K₂HPO₄ ile oluşturdukları emülsiyonların kapasiteleri, stabiliteyi dört tekerrürlü olarak, emülsiyon viskoziteleri ise 3 tekerrürlü olarak model sistemde araştırılmıştır.

Araştırmada kullanılan et örneklerinde; su (ANONYMOUS, 1974), protein (ANONYMOUS, 1992) ve yağ miktarı (OCKERMAN, 1976) tayin edilmiş ve ayrıca pH değerleride tesbit edilmiştir. Her bir etin farklı yağ sıcaklıklarında oluşturduğu emülsiyonların kapasitesi (EK) (WEBB ve ark., 1970); emülsiyondan ayrılan su oranı (AS1), emülsiyondan ayrılan yağ oranı (ES2), emülsiyon stabilitesi (ES3) (OCKERMAN, 1976), emülsiyon viskozitesi (LOPEZ DE OGARO ve ark., 1986) belirtilen metotlara göre saptanmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Analitik bulgular: Araştırmada kullanılan farklı organ etleri üzerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Farklı Organ Etlerinin Su, Kurumadde, Yağ ve Protein Değerleri (%)

Etler	Kurumadde	Yağ	Protein
Dil	23,50	4,70	15,97
Böbrek	20,48	3,20	17,20

Çizelge 2. Farklı Organ Etleri ile Bu Etlerin Su, % 2,5 NaCl, % 0,5 K₂HP₄ Çözeltisiyle Oluşturduğu Homojenizatların pH Değerleri

Etler	Et pH'sı	Et + Çözelti pH'sı
Dil	6,50	8,30
Böbrek	7,43	8,73

Çizelge 1'de görüldüğü gibi iki farklı organ eti arasında böbrek eti dil etine göre daha yüksek oranda protein içermektedir.

Dil ve böbrek etlerinin pH'sı ile bu etlerin, su, tuz ve fosfat çözeltisi ile karıştırılması sonucunda meydana gelen homojenizatların pH değerleri Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Çizelge 2'den de görüldüğü üzere kullanılan etlerin pH'sı oldukça yüksek olup, bu etlere bazik karakterli tuz + fosfat çözeltisinin ilave edilmesi pH değerlerini daha da yükseltmiştir.

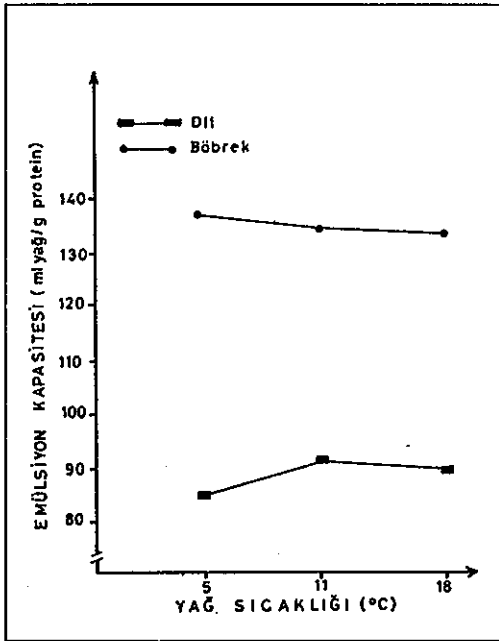
ARAŞTIRMA BULGULARI

Emülsiyon Kapasitesi: Dil ve böbrek etlerinin, değişik yağ sıcaklıklarında oluşturdukları emülsiyonların, emülsiyon kapasitelerine (EK) ait araştırma sonuçları Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. Dil ve Böbrek Etlerinin Emülsiyon Kapasitesi Sonuçları (ml. yağ /g. protein)

FAKTÖRLER	TEKERRÜR	1	2	3	4
Dil	5	81,9	87,6	85,1	82,0
	11	90,6	87,6	91,4	94,4
	18	94,1	87,6	90,1	86,2
Böbrek	5	136,4	136,6	135,9	138,5
	11	137,1	135,9	131,6	131,1
	18	129,2	134,8	134,5	133,8

Dil ve böbrek etlerinin üç farklı yağ sıcaklığında oluşturduğu emülsiyonların, emülsiyon kapasitelerine ilişkin verilerin varyans analizleri EK üzerine et çeşidinin istatistiki olarak çok önemli (P<0,01) etkiye sahip olduğu, yağ sıcaklığının ise önemli olmadığını göstermiştir. EK üzerine farklı organ eti x yağ sıcaklığı etkileşiminin etkisi Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Emülsiyon kapasitesi üzerine farklı organ eti x yağ sıcaklığı interaksyonunu etkisi

Şekil 1'den de görüldüğü gibi böbrek eti her üç yağ sıcaklığında da dil etinden yüksek EK değeri vermiştir. Bu durum analitik bulgularda da belirtildiği gibi böbrek etinin, dil etine göre daha yüksek oranda protein içermesinden kaynaklanabileceği gibi dil ve böbrek etlerinin yapısındaki proteinlerin farklı yapıda olmasından da kaynaklanabilir.

Emülsiyon Stabilitesi: Dil ve böbrek etlerinin değişik yağ sıcaklıklarında oluşturdukları emülsiyonların stabil olup olmadıkları ve emülsiyondan ayrılan su oranı (ES1), ayrılan yağ oranı (ES2) ve stabilite oranlarına (ES3) ilişkin sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Dil eti, her üç yağ sıcaklığında stabil emülsiyon oluştururken, böbrek eti her üç yağ sıcaklığında da stabil emülsiyon oluşturamamış ve pişirme işleminin hemen ardından uygulanan santrifüjleme esnasında kırılarak devamlı ve devamsız fazlar birbirinden ayrılmıştır. Dil eti en yüksek ES3 değerini 11°C'lik yağ sıcaklığında verirken, bunu sırasıyla 5°C'lik ve 18°C'lik yağ sıcaklıkları takip etmiştir. Dil eti ES3 değerleri, yine bir organ eti olan kalp etinin ES3 değerlerinden oldukça düşük çıkmıştır (KARAKAYA, 1990).

Çizelge 4. Dil ve Böbrek Etlerinin ES1, ve ES3 Sonuçları (%)

Faktörler	Tekerrür	ES1				ES2				ES3				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Et	Yağ. Sic. (C)													
	5	42,5	42,5	40,0	45,0	10,0	10,0	7,50	15,0	47,5	47,5	52,5	40,0	
	11	32,5	32,5	40,0	35,0	27,5	20,0	7,50	12,5	40,0	47,5	52,5	52,5	
Dil	18	45,0	42,5	45,0	45,0	20,0	17,5	20,0	17,5	35,0	40,0	35,0	37,5	
	Böbrek	5	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK
		11	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK
18		SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	

Emülsiyon Vizkozitesi: Dil ve böbrek etlerinin değişik yağ sıcaklıklarında oluşturdukları emülsiyonların 50 rotor hızında vizkoziteleri tesbit edilmiştir. Dil ve böbrek etlerinin 50 rotor hızında emülsiyon vizkoziteleri her üç yağ sıcaklığında da 100 CP olarak ölçülmüş olup, her iki organ etinin EV değerleri arasında bir fark bulunamamıştır.

GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER

Denenen iki farklı organ eti, arasında genel olarak dil etine göre böbrek eti daha yüksek EK göstermiştir. Böbrek eti, en yüksek EK değerini 5°C'de gösterirken, bunu 11°C ve 18°C'lik yağ sıcaklıkları takip etmiştir. Dil eti en yüksek EK değerini 11°C'de gösterirken bunu 18°C ve 5°C'lik yağ sıcaklıkları takip etmiştir. Böbrek eti, dil etine göre daha yüksek EK değerleri vermiş olmasına rağmen her üç yağ sıcaklığında da stabil emülsiyon oluşturamamıştır. Bu durum böbrek etinin emülsifiye et ürünlerinde tek başına kullanımını sınırlayacaktır. Aynı zamanda dil etinin düşük EK'ne sahip olması nedeniyle ekonomik bir üretim için tek başına kullanılmama-

ması gereklidir. Ancak EK değeri yüksek etlerden salam, sosis üretiminde bu iki organ etinin farklı oranlarda karıştırılarak emülsiyon oluşturulması ve bu emülsiyonların özelliklerinin tesbiti ile kullanılacak oranların belirlenmesinde yeni araştırmalar üzerinde de durulmasında fayda vardır.

KAYNAKLAR

- ALLAN, T.P. ve A.T. MARVIN, 1988. Emulsification properties of succinylated canola protein isolate. *J. Food Sci.* 53: 817.
- ANIL, N. 1974. Emulsifying capacity and stability of freeze -dried beef muscle and meat by-products. Ph.D. Thesis. Tennessee Uni., Knoxville Tennessee, USA.
- ANONYMOUS, 1974. Et ve Mamülleri Rutubet Miktarı Tayini. TS. 1743. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No: 112 Bakanlıklar, Ankara.
- ANONYMOUS, 1992. Approved Method. American Association of Cereal Chemists, AACC. Standart No. 66-70.
- AOKI, H., Y. SHIRASE, J. KATO and Y. WATANABE, 1984. Emulsion stabilizing of soy protein isolates mixed with sodium caseinates. *J. Food Sci.* 49: 212.
- AWAD, A.H. and P., BANU. 1977. Factors influencing the emulsifying capacity and emulsion stability meat and liver. *Revista de Cresterea Animalelor.* 27: 53.
- BRUCKNER, J., G., MIGHT and G. MUSCHIOLIK, 1986. Functional properties of plant protein in selected foods. *Nahrung.* 30:428.
- CHRISTIAN, J.A. and R.L. SAFFLE, 1967. Plant and animal fats and oils emulsified in a model system with muscle salt soluble proteins. *Food Technol.* 24: 86.
- DUDONIS, W. and R. LASZTITY, 1986. Functional properties of some proteins used in meat processing. *Nahrung.* 30: 434.
- ENSOR, S.A., K.W. MONDIGO, C.R. COLKINS and L.N. QUINT, 1987. Comparative evaluation of whey protein concentrate, soy protein isolate and calcium-reduced nonfat dry milk as binders in an emulsion-type sausage. *J. Food Sci.* 52: 1155.
- FISCHER, A. 1982. Liverwurst: On the emulsifying properties of the liver as a function of its condition and type of pretreatment. *Fleischerei.* 33: 371.
- GERIGK, K., G. HILDERBRANDT, H. STEPHAN. and J. WEGENER. 1986. Liver sausage and the food regulations. *Fleischwirtsch.* 66: 882.
- GÖĞÜŞ, K., Ö.L. GÜRSES, İ. TÜRKER, 1981. "Gıda Bilimi ve Teknolojisi" A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. Teksir No: 61. Ankara.
- GÖKALP, H.Y. 1986. Turkish style fermented sausage (Soudjouk) manufactured by adding different starter cultures and using different ripening temperatures. II. Ripening period, some chemical analysis, pH values, weight loss, color values and organoleptic evaluations. *Fleischwirtsch.* 66:573.
- GÖKALAP, H.Y. 1988. "Mezbahe Ürünleri Teknolojisi" Ders Rotosu. Atatürk Üni., Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü. Erzurum.
- GÖKALAP, H.Y., H. YETİM, N., SELÇUK and Ö. ZORBA, 1990. Et emülsiyonları ve bu emülsiyonların model sistemlerde çalışılması. *Gıda* 15: 21.
- HAQUE, J., and J.E. KINSELLA, 1988. Emulsifying properties of food proteins. Bovine serum albumin. *J.Food Sci.* 53 : 416
- HAQUE, J., J. LEMAN and J.E. KINSELLA, 1988. Emulsifying properties of food proteins. Bovine micelles casein. *J. Food Sci.* 53 : 1107
- HAQUE, J. and J.E., KINSELLA, 1989. Emulsifying properties of food proteins. Development of a standardized emulsification method. *J. Food Sci.* 54: 39.
- HEINVETTER, L., B. GASSMANN ve J. KROLL, 1987. Evaluation of the water binding properties of meat binders, substitutes and extenders by different physical and chemical methods. *Nahrung.* 31: 889.
- HUANG, Y.T. and J.E. KINSELLA, 1987. Effect of phosphorylation on emulsifying and foaming properties and digestibility of yeast protein. *J. Food Sci.* 52: 1684.
- KARAKAYA, M. 1990. Farklı tür ve organ etlerinin bitkisel ve değişik hayvansal yağlar ile oluşturdukları emülsiyonların çeşitli özelliklerinin model sistemde araştırılması. Doktora Tezi (Basılmamış). A. Ü. Fen Bil. Enst. Erzurum.
- KISSINGER, R. and H. BRAUER, 1979. Emulsification of liver sausage; what is the correct processing method? *Fleischerei.* 30: 374.
- LIN, C.S. and C. ZAYAS, 1987a. Influence of corn germ protein on yield and quality characteristics of comminuted meat products in a model system. *J. Food Sci.* 52: 545.
- LIN, C.S. and C. ZAYAS, 1987b. Functionality of defatted corn germ protein on yield and quality characteristics of comminuted meat products in a model system. Fat binding capacity and water retention. *J. Food Sci.* 52:1308.