

# Kan ve Ürünlerinin İnsan Gıdası Olarak İşlenmesi

Doç. Dr. H. Yusuf GÖKALP

*Atatürk Ü. Zir. Fak. Tarım Ürünleri Tek. Böl. — ERZURUM*

Araş. Gör. Mete YANAR

*Atatürk Üni. Zir. Fak. Zootečni Böl. — ERZURUM*

## 1. Giriş

İnsanın beslenmesi ve bugün dünyada yaklaşık 500 milyon insanın fizyolojik açlığı söz konusu olduğunda, protein kaynağı ve noksanlığı esası oluşturmaktadır. Bu nedenle, yeni protein kaynakları araştırıp insanlığın hizmetine sunmak, bilim adamlarının en önemli görevleri arasındadır. Kan, hayvan etinin insanlar tarafından tüketilmeye başlanması ile mevcut olan yüksek proteinli bir yan üründür. Ancak, kan uzun yıllar hiç kullanılmadan akıtılıp ziyan edilmiş, sonraları hayvan yemi katkısı olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Maalesef, bugün halâ yurdumuzda, ancak bazı büyük kesimhanelerde elde edilen kan hayvan yemi olarak işlenmekte, hemen hemen bütün belediye mezbahaları dahil, çeşitli kesimhanelerde kan toplanmamakta ve akıtılarak bu kıymetli ürün ziyan edilmektedir.

Kesimhanelerde elde edilen kanın direkt insan gıdası olarak değerlendirilmesi çalışmaları dünyada 1950'li yıllarda başlamış ve özellikle 1970'li yıllardan sonra çeşitli ülkelerde kan katkılanmış gıda maddeleri pazara sürülmeye başlanmıştır. Yurdumuzda ise bu konuda hâlen hiç bir girişim mevcut değildir.

Yüksek biyolojik değere sahip olan kan, dünyanın çeşitli ülkelerinde ve ülkemizde değerlendirilmeden, akıtılıp atıldığı için büyük çapta çevre kirlenmesinde neden olmaktadır (Delrio - Derey ve ark., 1980). Yurdumuzda, kan daha ziyade Et ve Balık Kurumu'nun rendering tesislerinde hayvan yemleri için kan ununa işlenmektedir. Rendering tesisi bulunmayan işletmelerde kan bazı ilkel yöntemlerle işlenmeye çalışılmaktadır (Doğan, 1969).

Tablo 1'de 1983 yılı istatistiklerine göre yurdumuzda mezbahalarda kesilen hayvan miktarı ve elde edilebilecek kan miktarı verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi, 1983 yılında

yaklaşık 34.996 ton kan mezbahalarda yapılan kesimlerden ortaya çıkmaktadır. Mezbaha dışı kesimlerin de mezbaha içi kesimler kadar olduğu genelde kabul edilmektedir (Yalman, 1966; Dayıoğlu, 1984). Buna göre mezbaha dışı kesimlerde dikkate alındığında bu miktar 1983 yılı için 69.990 tona ulaşabilmektedir. Kanın % 7'sinin protein olduğuna göre, yılda yaklaşık 4.889 ton proteinin değerlendirilmeden atıldığı ortaya çıkmaktadır.

Bu yazıda, kanın insan gıdası olarak kullanım amacıyla işlenmesi ve çeşitli gıdalarda değerlendirilmesi imkanları incelenmiştir.

## 2. Kan ve Ürünlerinin Kimyasal Bileşimleri

Kan unu, plazma, globin, izole edilmiş proteinler (albumin + globin) kandan elde edilen başlıca gıda ürünleridir. Bu ürünlerin kimyasal kompozisyonları, elde edildikleri yöntemlere göre değişmeler gösterirse de, genel olarak bileşimleri aşağıdaki gibidir.

Kan ununun bileşimi, değişik kaynaklarda farklı şekillerde verilmektedir. Kuru madde esasına göre, kan ununda ham protein % 85, ham kül % 2.9, ham yağ % 0.31 ve nitrojen-siz öz maddeler % 11.7 oranında bulunmaktadır (Akyıldız, 1967). Diğer bir kaynakta, kan ununda % 80 - 85 oranında protein, % 8 - 10 su, % 1 - 1.5 kül ve % 0.4 - 8 yağ bulunduğu bildirilmektedir (Doğan, 1969).

Yaş kanın % 55'i plazmadan oluşmuştur. Plazmanın % 90'ı sudur. Kanda mevcut plazma proteinlerinin miktarı % 6 - 7'dir. Bunun % 4'ü serum albümini, % 2.7'si serum globini ve % 0.3'ü de fibrinojendir. Serumda mevcut organik maddelerin başlıcaları Na, Cl, Ca, K, I, Fe ve HCO<sub>3</sub>'dir. Bu inorganik maddelerin toplam miktarı % 0.9 civarındadır (Kansu ve Göğüş, 1969). Büyük miktarda eritrositlerden meydana gelen ve yaklaşık % 38 oranında ham

**Tablo 1. Yurdumuz Mezbahalarında Kesilen Hayvan Miktarı ve Tahminî Olarak Elde Edilen Kan Miktarı (\*)**

Hayvanın Cinsi	Ortalama Canlı Ağırlık (kg)	Kesilen Miktar (baş)	Elde Edilen** Kan Miktarı (ton)
Siğır	200	1.214.000	16.187
Dana	70	1.180.000	550
Manda	300	96.000	1.920
Koyun	35	3.752.000	8.755
Kıl ve Tiftik Keçisi	35	1.586.000	3.700
Kuzu	15	3.883.000	3.883
<b>TOPLAM</b>			<b>34.996</b>

(\*) 1983 Türkiye İstatistik Yılı, D.İ.E. Ankara (Anon, 1983).

(\*\*) Et ve Balık Kurumu Çalışmalarına göre hayvandan akan kan miktarı canlı ağırlığın 1/15'idir (Yalman, 1966). Buna göre bir hayvandan akan kan miktarı = Hayvan ağırlığı X 1/15 şeklinde hesaplanmıştır.

protein ihtiva eden kanın korpüsküler kısmı yaş kandaki proteinin % 80'nini kapsamaktadır (Drepper ve Drepper, 1979).

Püskürtülerek kurutulmuş plazmanın; % 2.47 su, % 70.88 protein, % 8.5 Na, % 9.93 Cl, % 0.10 Ca, % 0.03 Mg ihtiva ettiği, aminoasit kompozisyonunun da Tablo 2'deki gibi olduğu bildirilmiştir (Tybor ve ark., 1975).

**Tablo 2. Püskürtülerek Kurutulmuş Plazmanın Amino Asit Kompozisyonu**

Aminoasitler	Aminoasit Kompozisyonu (g/100 g protein)
Lisin	9.2
Threonin	6.3
Metionin	1.0
Valin	7.0
Fenilalanin	5.6
Lösin	10.1
İzolösin	2.9
Triptofan	1.9
Histidin	3.5
Arginin	5.0
Aspartik asit	10.7
Alanin	5.3
Serin	5.5
Tirosin	3.6
Prolin	3.8

Dondurularak kurutulmuş ve diyalize edilmiş plazmada kuru madde esasına göre % 79.6 ham protein, % 0.75 protein olmayan N'li maddeler, % 0.2 lipid, % 4.6 kül, % 14.99 karbonhidrat bulunduğu bildirilmektedir (Delrico-Derey ve ark., 1980). İşlenmemiş siğır, koyun, at ve domuz plazmalarında % su oranının sırasıyla; 91, 92, 90, 92; protein oranının da 7.3; 6.8; 8.4; 6.8 olduğu tesbit edilmiştir (Gordon, 1971).

Siğır kanından elde edilen ve püskürtülerek kurutulmuş globinin kimyasal kompozisyonu ile amino asit içeriği Tablo 3'de görülmektedir (Tybor ve ark., 1975).

### 3. Kan ve Kan Ürünlerinin Gıdalarda Kullanılmak Üzere İşlenmesi

#### 3.1. Taze Kanın Gıdalarda Kullanılmak Amacıyla Toplanması

Taze kan; kan salamı, kanlı ve karaciğerli salam, kan katkı ekmeği üretiminde, direkt olarak belirli şekillerde katkılanarak kullanılmaktadır (Bates ve ark., 1974; Drepper ve Drepper, 1979; Wismer ve Nonneman, 1980). İnsan gıda kaynağı olarak toplanan kanın pıhtılaşmadan muhafaza edilmesi gereklidir. Bu amaçla, bazı ülkelerde kan, toplam tankı içinde tel örgü başlık taşıyan bir pala ile karıştırılır.

**Tablo 3. Püskürtülerek Kurutulan Globinin Kimyasal Kompozisyonu (%)**

Su	Protein	Na	Cl	K	Ca	Mg
3.41	91.22	0.60	5.10	0.03	0.03	0.02
Globin Proteinin Amino Asitleri		Miktarı (g/100 g protein)				
Lisin					10.5	
Threonin					3.8	
Metionin					1.7	
Valin					9.4	
Fenilalanin					7.9	
Arginin					3.6	
Lösin					13.8	
İzolösin					0.2	
Triptofan					2.0	
Histidin					7.8	
Aspartik asit					10.7	
Alanin					8.6	
Serin					3.0	
Prollin					3.5	
Tirosin					2.5	

makta ve bu işlem ile Fibrinler farklı uzunlukta iplikçikler halinde çöktürülmektedir (Göğüş, 1983). Fibrozol maddesinin (antikoagülant) uygulanmaya konulması ile normal kanın soğuk hava depolarında pıhtılaşmadan taze olarak saklanması da mümkün olmaktadır.

Batı ülkelerinde, gıdalara işlenecek kan «vampir» adı verilen delici bir bıçak ve mekanik sistem ile kan kesim yerine dökülmeden, emme yoluyla alınmaktadır (Gordon, 1971; Breer, 1978; Wismer ve Nonneman, 1980). Bu sistemde, özel olarak imal edilen vampir bıçağı şoka edilen hayvanın boynundaki büyük kan damarlarına saplanır ve vakumlu emme işi başlatılır ve emilen kan kapalı sistem içerisinde kan toplama tankına akıtılır. Bu işlem sırasında önemli olan husus; toplanan kanın koagüle olmamasıdır. Bunun için toplanan kana an-

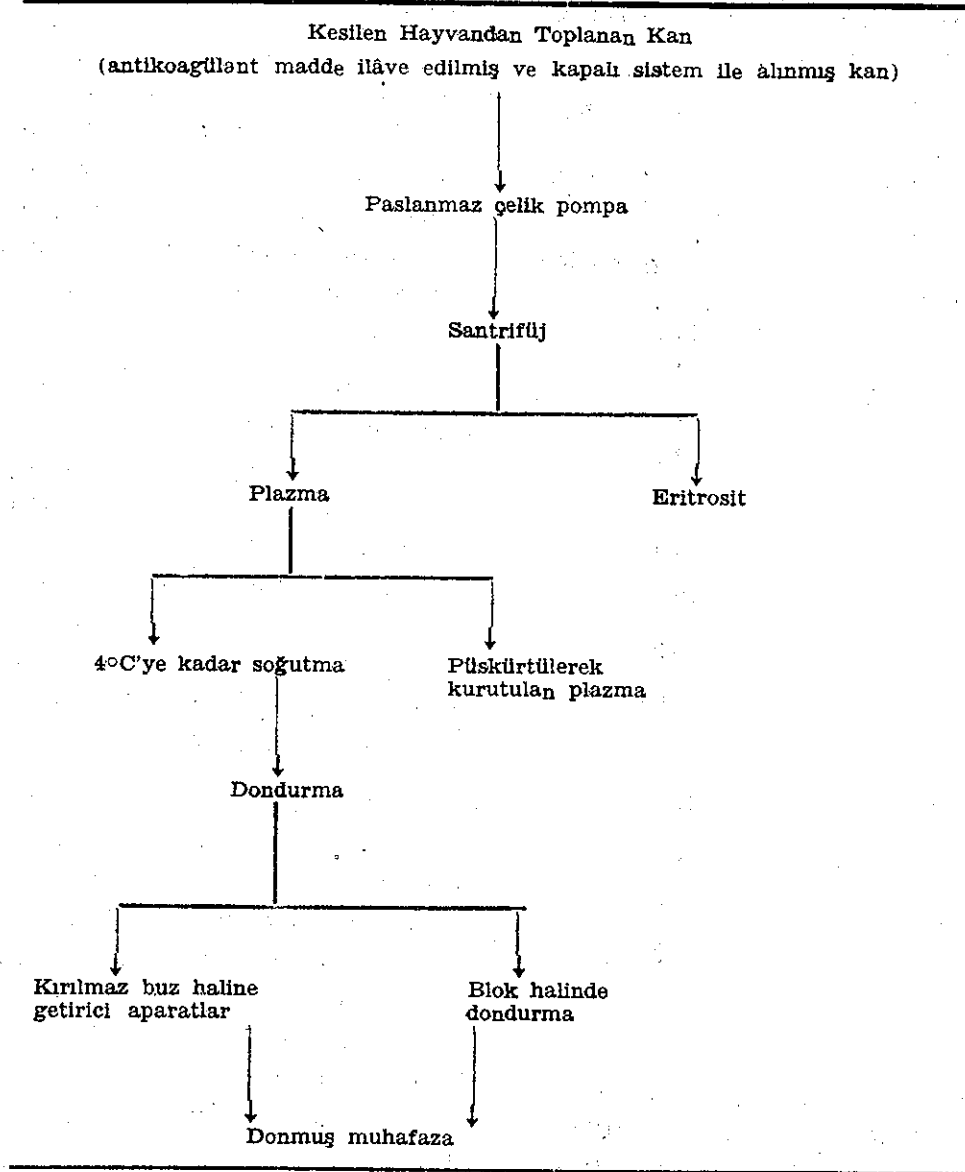
tikoagülant bir madde sürekli ve otomatik olarak belirli bir oranda ilâve edilir. Kan miktarının % 0.2'si kadar oksalat veya sitrat antikoagülantlarının birisinin ilâvesiyle tam bir defibrinasyon sağlanabilmektedir (Göğüş, 1983). Bu şekilde toplanan kan 4 - 5°C'lik depolarda 3 - 4 gün muhafaza edilebilir. Ancak gıdalarda kullanılacak olan kanın kesimden hemen sonra işlenmesi çok daha uygun olmaktadır.

Yurdumuzda ve diğer İslâm ülkelerinde hayvanların boyunlarının tamamen kesilerek öldürülmesi mecburiyeti vardır. Kanın boyun damarının delinerek toplanması mümkün değildir. Fakat İslâm ülkelerinin kesim metodlarına da uygun bir sistem geliştirip kanın yere dökülmeden direkt kapalı sisteme alınması gerekmektedir. Örneğin bu sistem, kesilen boyun kısmına geniş bir lastik başlıklı vakumlu bir düzen yerleştirilmesi olabilir.

Yukarıda bahsedilen, vampirli kapalı sistem ilk defa domuzlarda uygulanmıştır. Metodu uygulanması sırasında bıçağın batırıldığı yer ve bıçak dezenfekte edildiğinde elde edilen kanın 1 ml'sinde 10 - 144 bakteri tesbit edilmiştir. Buna karşılık klasik kesim yöntemi uygulanan ve kesim yerine dökülerek toplanan kanın 1 ml'sinde bakteri sayısı  $10^5$  -  $10^6$ 'ya kadar yükselmektedir (Wismer ve Nonneman, 1980).

### 3.2. Gıda Amacıyla Plazmanın İşlenmesi

Plazmanın çeşitli yöntemlerle işlenmesi, dondurulması (Gordon, 1971; Breer, 1978; Wismer ve Nonneman, 1980) ve püskürtülerek kurutulması (Tybor ve ark., 1975; Breer, 1978) esasları Şekil 1'de şematize edilmiştir. Genel olarak plazma (toplam hacmin % 60'ı) santrifüj yardımı ile kanın korpusküler kısmından (toplam hacmin % 40'ı) ayrılarak elde edilir (Drepper ve Drepper, 1979). Şekil 2'de plazmanın hijyenik olarak üretim fabrikasyonu şematize edilerek gösterilmiştir (Breer, 1978).

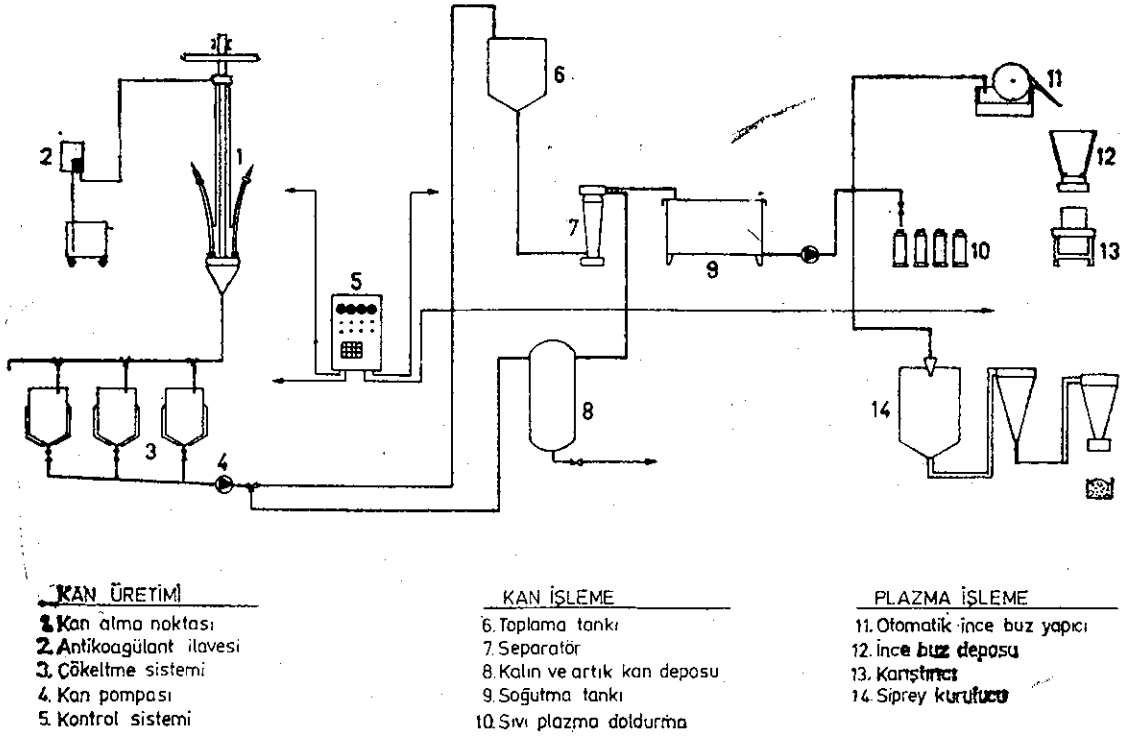


Şekil 1. Donmuş veya Kurutulmuş Plazma Üretimi Esasları

Kapalı sistem ile toplanan kan, soğutucu depoya gelir. Antikoagülant madde otomatik olarak ölçülüp kana karıştırılır. Kan bu depolarda, kesilen hayvanların tamamının karkasları kontrol edilinceye kadar bekletilir. Bu uygulama ile işlenmek amacıyla sağlıklı hayvanların kanlarının toplanması sağlanmış olur.

Kan depolarda 28 - 30°C'ye kadar soğutulur ve santrifüjün devamlı olarak çalışmasında

bir tampon olarak görev yapan tanka gider. Yaklaşık 14.000 devir/dak. hızla çalışan santrifüjde, plazma eritrositlerden ayrılır ve koyu kan özel toplama tankına alınır. Hayvan yemi olarak değerlendirilen bu ürün «endüstriyel kan» olarak adlandırılır (Wisner ve Nonneman, 1980). İnsan gıdası olarak değerlendirilecek plazma soğutucu depoya gelir ve 4 - 8°C'ye kadar soğutulur. Oradan otomatik buz plakları yapan makineye pompalanır, sonra donmuş



Şekil 2. Plazmanın Fabrikasyon Olarak Üretim Şeması

durumda paketlenir ve  $-10^{\circ}\text{C}$  ile  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de depolanır. Dondurulmayacak olan plazma ise, santrifüj işleminden sonra pastörize edilir ve daha sonra püskürtülerek kurutulur (Şekil 2).

Derin dondurulmuş plazma üreten bu tip fabrikasyon işleminde geleneksel yöntemlerle plazma üretimine göre total aerobik bakteri sayısı 20 kere, *Enterobacteriaceae* sayısının da 80 kere daha düşük olduğu tesbit edilmiştir (Breer, 1978). Genel olarak fabrikasyon yöntemi ile üretilen plazmanın 1 g'ında 2000'den daha az bakteri olduğu bildirilmektedir (Wismer ve Nonneman, 1980).

### 3.3. Gıda Kaynağı Olarak Eritrosit Üretimi

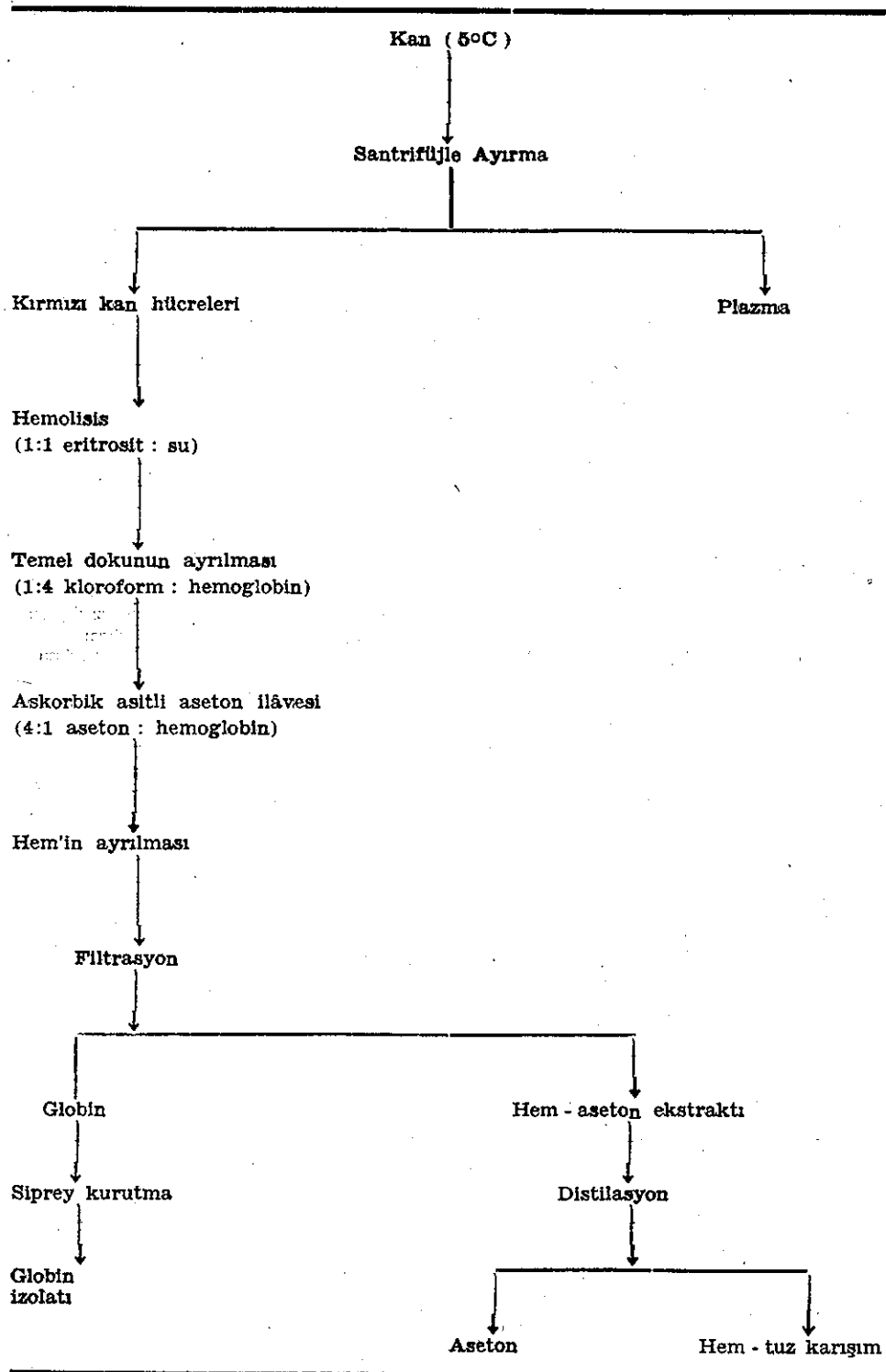
Eritrositteki katı maddenin % 95'ini hemoglobin oluşturur. % 5'lik kısmında lesitin, kolesterol, sefalin ve proteinlerden meydana gelmiştir (Kansu ve Göğüs, 1969). Zengin bir protein kaynağı olan eritrositler, genellikle plazma üretimi sırasında yan ürün olarak elde edilirler. Hijyenik olarak vampir bıçaklarla alı-

nan ve antikoagülant madde ilave edilen kan santrifüje pompalanır. Burada kırmızı kan hücreleri plazmadan ayrılır. Bu sırada kırmızı kan hücrelerinin sıcaklığı  $8^{\circ}\text{C}$ 'dir. Daha sonra eritrositler ya püskürtülerek kurutulur, yada önce  $4^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar soğutulup, sonra blok halinde dondurulur (Gordon, 1971; Wismer ve Nonneman, 1980).

### 3.4. Kandan Globin Üretimi

Globin, kanda hemoglobin formunda bulunan bir protein çeşididir. Globin izolatlarında patojenik mikroorganizmaların bulunmaması ve aerobik bakteri sayısının da düşük olmasından dolayı mikrobiyolojik olarak güvenilirdir (Tybor ve ark., 1975).

Globin üretiminde kan 9 : 1 oranında % 0.85'lik NaCl ile karıştırılır. Karışım  $5^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat tutulur ve sonra separatorle kırmızı kan hücreleri plazmadan ayrılır. Teknolojik olarak globin üretimi esasları Şekil 3'de özetlenmiştir.



Şekil 3. Globin Üretimi Esasları

Kırmızı kan hücrelerinin hemolizi (hemoglobinin, kırmızı kan hücrelerinin parçalanması sonucu dışarıya çıkması) 1:1 oranında (eritrosit : su) ilâve edilen su ile sağlanır (Tybor ve ark., 1975). Hemoliz olayı suyun osmoz yolu ile yarı geçirgen olan eritrosit zarından içeri girmesi ile hücrenin şişmesi ve zarın gerilerek parçalanmasıdır. Hemoliz sırasında kullanılan su oranını tesbit etmek için yapılan bir denemede 1:2 ile 1:9 (eritrosit : su) oranları test edilmiştir. Sonuçta 1:2 oranının en iyi sonucu verdiği bulunmuştur (Drepper ve Drepper, 1979).

Globin üretiminde hemolisizden sonraki safha, eritrositlerin fonksiyonel olmayan kısmının (eritrositlerdeki hemoglobin dışındaki kısım) uzaklaştırılmasıdır. Bu işlem 1:4 (kloroform : hemoglobin) olacak şekilde solüsyon ilâve edilen kloroform ile yapılır. Daha sonra askorbik asit ilâve edilerek ortamın pH'sı 4'e indirilir. Askorbik asit - hemoglobin suspansiyonu 3.80 cm çaplı borulardan turbomikserlere gelir. Mikserin çıkışına monte edilen kontrol cihazı hemoglobinin, choleglobine döndüğü yer olan mikserde uzun süre kalmasını temin eder. Mikser dakikada 2500 devir süratle çalıştırılmalıdır. Sonra chromoprotein solüsyonu ikinci mikserge geçer. Burada asitleştirilmiş aseton, protein solüsyonuna 4:1 (aseton : hemoglobin) oranında ilâve edilir. Bu mikserin de giriş ve çıkışında kontrol tablosu bulunmaktadır. İkinci mikserin hızı 5000 devir/dakikadır. İşlemin bu safhası boyunca globin proteini çökertilir. Ayrıca choromoproteinlerinin prostetik grubları uzaklaştırılır. Protein, asitleştirilmiş aseton ilâvesi ile yıkanır ve beyaz kalın bezden süzülür. Daha sonra süzölmüş globin püskürtülerek kurutulur. Toz haline gelen ürün ayrı ayrı paketlenerek depolanır.

Heme - aseton ekstraktı ise distile edilerek, aseton heme'den ayrılır ve aseton tekrar kullanılmak üzere aseton tankına pompalanır (Tybor ve ark., 1975).

### 3.5. Albüminin Gıdalarda Kullanılmak Amacı ile Kandan Üretimi

Kandan albümin üretmek amacıyla da yararlanılır. Bunun için antikoagülant ilâve edil-

miş kan, santrifüj edilir ve serumu ayrılır. Serum daha sonra defibrinasyona uğratılır, 54°C' de kurutulur. Kurutulmuş bu ürün kan albümidir (Gögüs, 1983).

### 3.6. Gıdalarda Kullanılan Kan Ununun İşlenmesi

Bölüm 3.1'de belirtilen şekilde toplanan kan, kesim salonunda bulunan kan borusu yardımı ile püskürtme tankına gönderilir. Bu tankın içi kanın koagüle olmamasını sağlayacak biçimde imâl edilmiştir. Buradan, kan, buhar veya 5 atmosfere kadar çıkan basınçlı hava ile pişirme kazanına sevk edilir. Yaş kan koagüle edildikten ve pişirme kazanına sevk edildikten sonra pişirme işlemi başlatılır. Pedallar çevrilmeden kazana buhar verilmemelidir. Genellikle kanın pişirilmesi sırasında kazan iç duvarına kalın bir madde sıvanır. Buda ceketle bulunan hararetin içe geçmesine ve pişme süresinin uzamasına yol açar. Bunu önlemek için pişirme kazanına 150 kg kadar sert kemik konur. Eğer koagülasyon yukarıda bahsedilen püskürtme kazanında yapılmamışsa bu takdirde kazan içinde bulunan kanın miktarına göre buhar verilerek serumun ayrılması sağlanır. Kazan altında mevcut vanalar vasıtası ile dinlendirilerek serumu ayrılmış kanın serumu akıtılır. Akma sırasında plazma renkli geldiği takdirde vanalar kapatılır. Bu durumda kazanın buhar vanası yavaş yavaş açılarak 5 atmosfer basınca kadar yükseltilir (Doğan, 1969).

Kazandaki kanın miktarına göre kan 4 - 5 saatte pişer. Pişme durumu, pişme son noktasını tesbit eden aletten izlenerek ayarlanır. Bu alet yoksa kazandan alınan kan unu, parmaklar arasında hissedilerek yumuşak, kayıcı ve daha ziyade talk evsafını gösteren bir durum arz etmesine dikkat edilir. Piştiğine karar verilen malzemenin deşarjı için buhar vanası tam kapatılır, kazan üst kapağı açılır, 15 dakika pedallar kendi haline çalıştırılır. Bu işlemden sonra ön kapak açılarak enversör şalter vasıtasıyla kan unu boşaltılır. Kazanın önüne konan ve vibrasyon ameliyesi ile çalışan bir elek kanın içindeki kemikleri toplar. Elde edilen kan unu soğutulduktan sonra paketlenir.

#### 4. Kan ve Kan Ürünlerinin İnsan Gıdası Olarak Kullanım Alanları

##### 4.1. İşlenmemiş Kanın İnsan Gıdası Olarak Kullanımı

###### 4.1.1. Et Ürünlerinde İşlenmemiş Kanın Kullanımı

Yeni kesilmiş sığır veya koyun kanı hijyenik bir şekilde toplanıp, hemen taze olarak kan salami yapımında kullanılabilir (Price ve Schweigert, 1971).

Taze kan, pıhtılaşmasını önlemek için bir süre santrifüjde karıştırılır. Pıhtılaşma önledikten sonra kanın içine küp şeklinde doğranmış kuyruk yağı, kabuk yağı ve jelatin, tuz, baharat ve çeşitli katkı maddeleri ilâve edilir ve pıhtılaştırılır. Pıhtılaştırılan karışım uygun bir kılıf içerisine doldurulur ve içine kabukları soyulmuş füme diller yerleştirilir, ağzı sıkıca bağlanır ve 77°C'deki su içerisinde 3 saat pişirilir. Sonra ürün soğuk hava deposuna alınır ve belirli bir ağırlık ile baskıya alınır. Kan salami, soğuk hava deposunda 7-8 saat baskıda bekletildikten sonra pazara sevke hazır hale gelir.

###### 4.1.2. Kanın Ekmek Üretiminde Kullanımı

Ekmek üretiminde kullanılan kan, hijyenik olarak toplandıktan 1-2 saat sonra kullanılmaktadır. Kan, su, un, dekstroz, tuz, maya, shortening, belki süt tozu ve peynir altı suyu belirli ölçülerde karıştırılarak hamur oluşturulur. Hamur 7-12 dakika arasında yoğrulup, elastik bir hal alması sağlanır. Sonra, hamur, teflon kaplı pişirme tavalarına 500 gramlık porسیونlar halinde bölünür ve % 100 nisbi rutubette 30 dakika kabarmasına izin verilir. Bunu takiben, 240°C'de 20 dakikada ekmeğin pişme işlemi tamamlanır (Bates ve ark., 1974).

Değişik oranlarda, su yerine kanın ikame edildiği bir çalışmada (Bates ve ark., 1974), kan ilâve edilen ekmeklerin spesifik hacminin (g/cm<sup>3</sup>) kontrol tava ekmeğine yakın olduğu tesbit edilmiştir (Tablo 4). Su yerine % 100

oranında kan kullanılan ekmeğin yenilebilirliğini tesbit etmek amacıyla yapılan panelde, bu tip ekmek ortalama 2.6 puan alırken, piyasadan alınan buğday ve çavdar ekmekleri 3'er puan almıştır. Bu sonuç kan ekmeğinin yenilebilirliğinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak, kan ihtiva eden ekmeklerin bileşimindeki shortening miktarının artırılmasına işaret edilmiştir. Aksi takdirde hamur aşırı yapışkan olup karıştırılması zorlaşmaktadır. Kan ekmeğinin rengi, çavdar ekmeğinden daha koyu olup, kabuk camsı parlaklık göstermiştir (Bates ve ark., 1974).

##### 4.2. İşlenmiş Kan Ürünlerinin İnsan Gıdası Olarak Kullanımı

###### 4.2.1. Et Ürünlerinde Kan Plazmasının Kullanımı

Yapılan bir çalışmada, hijyenik olarak üretilen plazmanın; karaciğer sosisi, pişmiş jambon, Fleischkäse (sığır veya domuz etinden yapılan bir nevi sosis) kullanıma imkanları araştırılmış ve Tablo 5'deki sonuçlar elde edil-

Tablo 4. Çeşitli Şekillerde Üretilen Ekmeklerin Spesifik Hacmi

Ekmek Tipi	Spesifik Hacim (g/cm <sup>3</sup> )
Çavdar ekmeği	3.36
Tava ekmeği (kontrol)	3.38
Su yerine tamamen kan kullanılan ekmek	2.85
Kan : Peynir suyu (3:1)	3.10
Kan : Peynir suyu (1:1)	3.03
Kan : Peynir suyu (1:3)	3.13

miştir (Breer, 1978). Tablodan da görüleceği gibi, et ürünlerine ilâve edilen plazma ile protein oranı yükselmekte ve su/protein oranı düşmektedir.



Tablo 5. Plazma İlâve Edilmiş Et Ürünlerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

Et ürünü	İlâve edilen		
	plazma miktarı (%)	protein (%)	Su/protein oranı
Fleischkäse	0	11.6	5.36
	25	11.8	5.24
	50	11.7	5.23
	100	11.7	5.18
	100 (konsantre)	14.2	4.15
	8	10.8	5.87
Karaciğer sosisi	25	11.2	5.64
	50	11.3	5.56
	100	11.1	5.54
Pişmiş jambon	100 (konsantre)	13.4	4.48
	0	22.6	2.97
	25	20.7	3.23
	50	20.2	3.44
	100	20.1	3.47
	100 (konsantre)	19.6	3.40

Et ürünlerinin yapılan bakteriyolojik muayenelerinde, plazma ilâvesinin normal bakteri florası üzerine önemli bir tesiri olmadığı saptanmıştır. Et ürünlerine ilâve edilen plazmanın ürünün mikrobiyolojik kalitesini fazla değiştirmemesi, ihtiva ettiği mikroorganizma sayısı ile açıklanabilmektedir (Tablo 6) (Breer, 1978).

Tablo 5'deki plazma ihtiva eden et ürünleri panel değerlendirilmesine tabi tutulduğunda; Fleisokâsede, ilâve edilen plazma seviyeleri arasında koku, tat, görünüş bakımından fark olmadığı tesbit edilmiştir. Karaciğer sosisinde; yüksek plazma düzeyi renk ve görünüş bakımından ürünün homojenliğini sağlaması bakımından yüksek puan alırken, % 50 oranında ilâve edilen plazmanın koku ve tat bakımından en üstün olduğu sonucuna varılmıştır. Pişmiş jambonlarda; yüksek oranda plazma ihtiva eden ürün, koku ve tat bakımından diğerlerinden daha iyi panel sonuçları vermiştir (Breer, 1978).

Tablo 6. Farklı Yöntemlerle Elde Edilen Plazmanın Bakteriyolojik Durumları

	Klasik yöntemlerle elde edilen plazma	
	Pastörize edilmiş plazma konsantresi	
Toplam aerobik organizma		
Ortalama	$5.6 \times 10^5$	1240
Minimum	$4 \times 10^3$	< 10
Maksimum	$6.67 \times 10^7$	$7 \times 10^4$
Enterobacteriaceae		
Ortalama	$2.6 \times 10^3$	< 10
Minimum	< 10	< 10
Maksimum	$3.3 \times 10^6$	70 civarında

Pişmiş et ürünlerine, plazma ilâvesi protein miktarını yükseltirken, aynı zamanda da ürünün su tutma ve dokuları bağlama özelliğini de artırmıştır. Örneğin buz haline getirilmiş plazma ilâve edilen hamburgerler, kızgın yağ içinde kızartıldığında plazma ilâvesinden dolayı üründe dağılıma görülmediği bildirilmektedir (Gordon, 1971).

Pek çok sosis çeşidinin kalitesinin yükseltilmesi için sığır, domuz, koyun kabuk yağları ve traşlama artıklarından kârlı bir şekilde faydalanılmaktadır. Bu amaçla, traşlama artıkları ve yağlar pişirilerek ve bu karışıma içerisine % 0.7 oranında antikoagülant madde katılmış sıvı plazmadan % 33 oranında ilâve edilerek emülsiyon hazırlanmaktadır. Bu emülsiyondan ise sosis karışımına % 10 oranında ilâve edilmektedir (Gordon, 1971).

#### 4.2.2. Eritrositlerin Et Ürünlerinde Kullanımı

Kanın santrifüje edilmesi sırasında ayrılan eritrositler, bir nevi sosis ve kan sosisi hazırlanmasında kullanılabilir. Ayrıca, eritrositler yaş küring işlemine tabi tutulmuş ve pişirilerek hazırlanmış etlere renk vermek üzere de karıştırılırlar (Gordon, 1971).

#### 4.2.3. Albümin ve Kan Ununun Gıdalarda Kullanımı

Sihhatli hayvanlardan toplanarak, hijyenik şartlarda üretilen kan unu daha ziyade sosis ve pasta imalinde kullanılabilir (Göğüş, 1983).

Kan albümini yumurta akı yerine ikâme edilebilmektedir. Bu amaçla dondurmacılıkta ve pastacılıkta kullanılır. Ayrıca albüminden gıda endüstrisi dışında, zambak, ayakkabı cilası imalinde, deri işlemede, kumaş boyalarını tasfiye etmede de yararlanılmaktadır (Doğan, 1969; Göğüş, 1983).

#### KAYNAKLAR

- Akyıldız, R. 1967. «Türkiye Yem Maddeleri» Ankara Üni. Yayınları No. 293, Ankara.
- Anonymous, 1983. Türkiye İstatistik Yılığ, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Bates, R.P., Wu, L.C. and Murfy, B. 1974. Use of animal blood and chese whey in bread: Nutritive value and acceptance. J. Food. Sci. 39: 3.
- Dayıoğlu, H. 1984 Yurdumuzda Et Üretim Potansiyelimiz ve Et Üretimimiz. (Seminer Tebliği), Atatürk Üni., Zir. Fak., Zootekni Böl., Erzurum.
- Breer, C. 1978. Hygenic production and use of blood plasma in the manufacture of meat products. Fleischwirtsch. 58: 10.
- Delrio - Derey, M.T.E., Constantinides, S.M., Sgarbieri, V.C. and Eldash, A.A. 1980. Chicken blood plasma proteins: physicochemical, nutritional and functional properties. J. Food Sci. 45: 1.
- Doğan, O. 1969. Rendering tesislerinde değerlendirilen yan ürünlerden kan - unu üretimi. Et End. Derg. 3: 17.
- Drepper, G. and Drepper, K. 1979. A method of manufacturing new protein products from animal blood for use in food and feed. Fleischwirtsch. 59: 9.
- Gordon, A. 1971. Gıda maddeleri içinde protein kaynağı olarak hayvan kanı. «Çeviri: Uzunkuşak A.» Et End. Derg. 5: 30.
- Göğüş, A.K. 1983. «Et Teknolojisi» ders teksiiri, Ankara Üni., Zir. Fak., No: 95, Ankara.
- Kansu, S. ve Göğüş, A.K. 1969. «Hayvan Besleme Fizyolojisi ve Biyokimyasına Giriş» Ankara Üni., Zir. Fak. Yayın No: 365, Ankara.
- Price, I.F. and Schweigert, B.S. 1971. «The science of meat and meat products» W.H. freeman and company, San Francisco, USA.
- Tybor, P.T., Dill, C.W. and Landmann, W.A. 1975. Functional properties of proteins isolated from bovine blood by continuous pilot process. J. Food Sci. 40: 1.
- Wismer, P.I. und Nonneman, K. 1980. Untersuchungen über die Ausnützung von schlacht-tier blut bei der Herstellung von Fleischprodukten. Fleischwirtsch. 60: 2.
- Yalman, K. 1966. Yurdumuzda ziyan olan mez-baha kalıntıları ve bunun ekonomik değeri. Et End. Derg. 1 (2): 21.