

Et İşleme Tesislerinde Kaliteli Et Eldesi ve Kontaminasyon Kaynakları

Banu Bilge İŞGÖZ*
Akif KUNDAKÇI**

ÖZET

Et, toplumca tüketilen hayvansal kaynaklı proteinlerin önemli bir kısmının kaynağı olup, insan beslenmesinde çok önemli bir yeri vardır. Buna karşın et ve et ürünleri üretilirken hijyenik ve teknolojik kurallar tam sağlanmadığında sağlık bakımından tehlikeli olabilmektedir. Uygun koşullarda hazırlanıp depolanmayan et ve et ürünlerinde kalite bozulmakta ve gıda zehirlenmeleri görülmektedir. Kaliteli ve güvenilir bir et üretimi için teknolojik ve hijyenik kurallar doğrultusunda et üretimi gerçekleştirilmelidir.

Anahtar sözcükler: Et, Hijyen, Kalite.

SUMMARY

The Production of Quality Meat and Contamination Sources in Meat Industry

Meat, which is important part of the animal originated protein consumed by society and there is significant in human nutrition. Although, while the production of meat and meat products, it will be dangerous health when the

* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü

** Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü

hygienic and technologic principles not used properly. If the meat and meat products are produced and stored under unsufficient conditions, the quality of them would be decreased and shown food poisoning. The production of meat and meat products mus be achieved under conveniend conditions for good quality and hygienic meat production.

Key words: Meat, Hygien, Quality.

GİRİŞ

İnsanların dengeli beslenmesinde hayvansal kaynaklı besinlerin önemi büyüktür. Bunların önemli bir bölümünü et ve et ürünleri oluşturmaktadır. Etin beslenmedeki önemi, üstün biyolojik değere sahip protein, vitamin, mineral madde ve büyüme faktörlerini içermesinden kaynaklanmaktadır.

İnsan beslenmesinde bu kadar önemli ve yararlı olan et ve et ürünleri elde edilışinden tüketime kadar uyulması gereken teknolojik ve hijyenik kurallar ihmal edildiğinde maddi kayıplar ve sağlık yönünden sakıncalar doğurabilmektedir.

Tüketilebilir nitelikteki et ve et ürünlerinin mikrobiyolojik yönden herhangi bir sakınca taşımaması gereklidir. Fakat, yapılan araştırmalarda bu ürünlerin her türlü mikroorganizmayı içerdii belirlenmiştir. Bu durum gıda zehirlenmelerine ve kalite bozukluğuna neden olmaktadır.

Devlet İstatistik Enstitüsü'nün kayıtlarına göre, ülkemizde elde edilen etlerin ancak % 30'u sağlık kontrolünden geçmekte ve dolayısı ile de hijyenik şartlar tam sağlanamamaktadır (Anonymous, 1983).

Diğer gıda maddelerine oranla daha yüksek fiatla satılan et ve et ürünlerinin fiatları ile orantılı olarak katilerinin de yüksek olması gereklidir.

KALİTELİ ET ELDESİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Kesim Öncesi Uygulanan İşlemler:

Elde olunacak etin kalitesine kesimden önceki işlemlerin etkisi büyüktür. Hayvanların mezbahaya taşınması sırasında havalandırma, yemleme ve sulama donanımları bulunmalıdır. Kesilecek hayvanlar alışmadığı hareket, açlık ve taşıma sırasındaki durumlardan etkilenerek gerginleşebilirler. Bu gerginlikler et kalitesine olumsuz etki etmektedir (Ertaş, 1979; Yücel, 1992).

Et kalitesinde meydana gelen kusurlara iki çeşit gerginlik sebep olmaktadır. Bunlardan birincisi, kesimden önce 1-2 gün süren "uzun süreli gerginlik" ikincisi ise, kesimden hemen önce meydana gelen "kısa süreli gerginlik"tir. Uzun süreli gerginliğin en önemli etkisi kaslardaki glikojen konsantrasyonunu azaltmasıdır. Glikojence yetersiz kaslar, ölüm sonrasında

normal laktik asit üretmemekte ve bundan dolayı da etin son pH'sı anormal derecede yüksek olmaktadır. Bu da bakteriyolojik bozulmaları kolaylaştırmaktadır. Et kalitesi üzerine gerginliğin bu olumsuz etkisi, kesim öncesi hayvanlara daha dikkatli bir bakım ve grup içindeki aşırı gergin hayvanların uzaklaştırılması ile giderilebilir (Ertaş, 1979).

Taşıma sırasında hayvanlar gevşemeleri ve sonraki gerginliklerden alıkonulmaları için dinlendirilir. Dinlendirme, hem hastalıkların görülmesinde hem de düşük pH'lı et eldesinde yararlıdır. Burada dinlendirme bölümleri temiz ve sağlıklı olmalıdır (Yıldırım, 1984).

Kesimden önce yapılan canlı muayenenin amacı, sadece klinik olarak sağlıklı, dinlenmiş ve yüzeysel olarak temiz hayvanların kesilmelerini sağlamaktır. Hastalıklı ya da hastalığa yakalandığından şüpheli hayvanlar sağlıklı hayvanlardan ayrılmalı ve tam bir muayene uygulanmalıdır. Hayvanlar kesilmeden önce, özellikle ayak, tırnak ve anal bölgelerinin temizlenmesi için duşlanmalı ve deri ve tüyleri kuruyana kadar bir süre bekletilmelidir. Ancak burada uygulanan yıkama işlemi gerginliğe neden olmayacak şekilde yapılmalıdır. Aynı şekilde kesime götürülen hayvanlar gerginlikten alıkonulmalıdır (Anonymous, 1983).

Kesim ve Yüzme İşlemleri:

Kasaplık hayvanların kesiminden beklenen amaç, kanın iyi akıtılması ve bunun sonucu olarak etin dayanıklılığının artırılmasıdır. Bunu sağlamak için çeşitli kesim yöntemleri uygulanmaktadır. Uygulanan bu farklı yöntemlere göre kanın akıtılması da farklı olmaktadır. İslam ve Musevi dinleri kasaplık hayvanların boyun damarlarının kesilerek kanının akıtılmasını emreder; dolayısı ile de ülkemizde de bu yöntem uygulanmaktadır (Yücel, 1992).

Kesimden amaç kanın iyi akıtılmasını sağlamak olduğuna göre, kesimden önce hayvanlar mutlaka dinlendirilmelidir. Aksi takdirde yorgun kesilen hayvanların kanı iyi akmaz, damarları kanla dolu kalır ve böyle hayvanların etleri de kanlı olur. Bu nitelikteki etler çok çabuk bozulurlar ve et teknolojisinde kullanılma olanakları da yoktur (Yücel, 1977; Tezcan ve Yurteri, 1979; Dinçer, 1987).

Aşağıda bütün hayvanlara uygulanması gereken kurallar belirtilmektedir:

- * Kesim mekanik operasyon araçları ile hemen yapılmalı.
- * Ya da sersemletme, mekanik operasyon araçları veya elektrikli sersemletme araçları ile yapılmalı,
- * Sersemletme ile kesim arasında çok uzun süre olmamalıdır.

Hangi metod uygulanırsa uygulansın kanama sığırlarda 6 dakika, koyunlarda 5 dakika içinde olmalıdır (Bartels, 1962).

Karkasların üstün kaliteli ete dönüşümlerini sağlamak için hayvanların tekniğine uygun olarak kesilip, kanlarının mümkün olduğu kadar akıtılmasının sağlanması gereklidir. Çünkü kan akıtma, kaslarda seri halde cereyan edecek postmortem değişikliklerin bir dereceye kadar hangi yönde şekilleneceğini belirleyebilir. Kan mikroorganizmalar için eleverişli bir ortamdır ve aynı zamanda da aşırı kan içeren etler tüketicide istemsizlik yaratabilmektedir (Dinçer, 1987; Yıldırım, 1988 a).

Kanın usulüne uygun bir şekilde yeterli ölçüde akıtılıp, akıtılmadığı, kalbin, akciğerlerin ve kesim yerinin muayenesi ile anlaşılır (Yıldırım, 1988 b).

Bütün kesim salonlarında kural olarak, asılı vaziyette kesim yapılmalıdır. Böylece elde edilen et ve kan yerde yapılan kesime göre daha temiz olmaktadır (Tezcan ve Yurteri, 1987).

Kesim işlemi tamamlandıktan sonra, toprak ve dışkı ile bulaşık olan deri ve kıllar uzaklaştırılır. Deri yüzme işlemi mekanik aletlerle gerçekleştirilir. Memelerin mümkün olduğu kadar yüzme işleminden önce çıkarılıp alınması, yüzme işleminin tamamen asılı durumda yapılması kontaminasyonu önlemek bakımından büyük önem taşımaktadır (Bartels, 1962).

Parçalama ve Karkasların Postmortem Muayenesi:

Elektrikli testere kullanılarak gövde, ortadan hemen hemen iki eşit ağırlıkta yarım gövdelere ayrılır. Sol yarım gövdeye "açık taraf", sağ yarım gövdeye "kapalı taraf" denmektedir (Yücel, 1992).

Gövde etler karkas haline getirildikten sonra muayene edilirler. Hayvanların kesim sonrası muayenesi, diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de yasa ve tüzüklerle belirlenmiştir. Etler ilk olarak gözle muayene edilir. Gözle muayenede dil, dalak, karaciğer, meme, uterus, bağırsaklar gibi organlar muayene edilir, şüpheli durumlarda ise kesit yapılır. Organların normal veya patolojik karakterleri incelenirken, kesitlerdeki kan miktarı, kıvamı, büyüklük, renk ve parlaklığı dikkate alınır ve mümkünse muayeneler gündüz yapılır (Yıldırım, 1984).

Derisi ve dili alınmış başlar yıkanır ve soğutulurlar. Kullanım amacı değişmekle birlikte baş eti genellikle sosis gibi ürünlerde kullanılmaktadır. Beyinler soğuk suda iyice yıkanır ve isteğe bağlı olarak soğuk ya da donmuş olarak paketlenir. Yenilebilir iç organlar, böbrek ve karaciğerler muayene sonrası yıkanır, soğutulur, yağından ayıklanarak paketlenir veya sonradan özel olarak işlemler için ayrılır (Anonymous, 1983).

Bağırsaklar, sosis-salam-sucuk kılıfı olarak kullanılırlar. Mukoza kısımları yıkanarak iyice uzaklaştırılır, kurutulularak saklanır (Yücel, 1992).

Karkas Etlerinin Soğutulması:

Kesimden sonra etler belli bir süre soğuk depoda bekletilirler. Diğer bir deyişle olgunlaştırılırlar. Kesimden sonra ilk görülen olay Rigor Mortis'dir. Rigor Mortis şekillenmeden sıcaklığın 10°C'nin altına düşmemesi gereklidir. Aksi halde sert, lezzetsiz ve ezilmez bir et elde edilir (Kundakçı ve Can, 1989).

Olgunlaşma ile et lezzet, kıvam, renk ve çignenebilirlik özelliği kazanır. Ayrıca et ve et ürünlerinde olgunlaşmış etler kullanıldığından bu işlemin tam olarak yapılması gereklidir (Yıldırım, 1984).

Karkasların soğutulmasında ilk evredeki hız soğuk kısalmasını (cold shortening) ve etin sonraki sertleşmesini önlemek için belli bir sınırdan tutulmalıdır. Karkas sıcaklığının donma noktasına doğru hızla çekilmesi fire niceliğini de azaltmaktadır. Kesim sonrasında 25-30 saat içinde soğutulması sağlanan karkaslar sonraki amaca göre ya parçalama bölümüne aktarılırlar ya da donmuş veyahutta donmaksızın depolama için ait oldukları bölüme götürülürler. Boşalan karkas soğutma odası temizlenip dezenfekte edildikten sonra tekrar aynı amaçla kullanılır (Kundakçı ve Can, 1989).

Ekonomik bakımdan sıcak gövde etin mümkün olduğu kadar çabuk soğutulması istenir. Böylece etin içerdiği suyun buhar halinde dışarıya çıkması önlenir ve dolayısı ile de fire daha az olur. Etler, genellikle $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 'de soğutulurlar. Etlerin daha önce $+ 15^{\circ}\text{C}$ 'de 1 gece bekletilip sonra soğutulmaları ekonomik ve hijyenik açıdan uygun olmamasına rağmen uygulamada çok görülmektedir (Yıldırım, 1984).

ET İŞLEME TESİSLERİNDE KONTAMİNASYON KAYNAKLARI

Sağlık açısından sakınca taşımayan bir kasaplık hayvandan hijyenik koşullara uyularak elde edilen etin, teorik olarak hiçbir mikroorganizma içermemesi gereklidir. Ancak et ve et ürünlerinde hemen her tür mikroorganizma bulunmakta ve bunların gıda zehirlenmeleri yanında, kalite bozukluğuna veya ürünün tamamen bozulmasına yol açtıkları belirlenmiştir (Yıldırım, 1984).

Ete mikroorganizmaların bulaşması çeşitli aşamalarda olmaktadır:

- * Endogen ve ekzogen enfeksiyonlardan
- * Hayvanın deri ve kıllarından
- * Kesim ve yüzme işlemlerinden
- * Hayvanın bağırsaklarından

* Ekipman ve işleme sırasında personelden

* Yıkama suyundan

* İşleme alanındaki havadan

Endogen enfeksiyonlar; anthrax, tüberküloz, brucellosis ve salmonellosis gibi hastalıkların enfekte olması ile meydana gelir. Aktüel olarak hastalanmış hayvanlar veteriner kontrolü ile tüketim için kesimden ihraç edilirken, subklinik enfeksiyonlar ve salmonella gibi mikroorganizmalarla taşıyıcı durumdaki olanlar hastalık belirtisi göstermediklerinden saptanamamaktadır. Ekzogen enfeksiyonlar, enfeksiyonların en önemli kaynağını oluşturmaktadır. Genellikle kesim sırasında görülmektedir. Bacteriami, kesim sırasında veya hemen öncesinde barsaklardan mikroorganizmanın kan dolaşımına girmesi ile gerçekleşir. Bazı hayvanlarda gerginliğin veya yorgunluğun olması sebebiyle barsaklarda bulunan bakterilere karşı doğal savunma mekanizmasının kırıldığı görülmektedir (Anonymous, 1983).

İntromortem olarak bakteri bulaşması, kesim sırasında kan damarlarında oluşan basınç farkından dolayı, bakterilerin kana geçmesinin hızlanmasından kaynaklanmaktadır. Kesim sırasında kan dolaşımı devam ettiğinden kesim yarasından emilen bakteriler diğer bölgelere kadar ulaşmaktadırlar (Elmossalami, 1971; İnal, 1971; Yıldırım, 1987).

Et kalitesi ve hijyeni üzerinde en önemli rolü olan bakteri bulaşma şekli, postmortem yolla olanıdır. Taze etin bakterilerle ilk bulaşma kaynağı, ayaklar, deri, işkembe ve bağırsaklardır. Bu bakteriler dolaşım sistemindeki kan vasıtası ile bütün dokulara yayılmaktadır. Kan dolaşımı sürerken karkasın her yerine bulaşma olabilir. Enterobacter'ler kan yolu ile derin dokulara kadar en çok yayılan bakterilerdir (Bartels ve ark. 1964; Yıldırım, 1988).

Kesim yerinin tabanı, bulaşma kaynağı olarak önem taşımaktadır. Bunun yanında kesim salonunda çalışan işçilerin elleri, elbiseleri, çizme ve bıçakları devamlı kontaminasyon kaynağıdır. Kullanılan taşıma arabaları, diğer alet ve ekipmanlar yine bu kontaminasyonda etkili rol oynamaktadırlar (Frazier ve Westhoff, 1978; Hess ve Lott, 1970; Jensen, 1945).

Hijyenik kurallara uyulmadan kesilen hayvanların et yüzeyinin 1 cm²'sinde 1000-10.000 arasında bakteri bulunabilir. Eğer kesim salonunda hijyenik kurallar uygun değilse, bu sayı 100.000'e ve hatta birkaç milyona kadar çıkabilir (Yıldırım, 1981).

Yerde yüzülen sığır gövdelerinin mikroorganizma sayısının, askıda yüzülene göre daha fazla olduğu belirtilmektedir (Yücel, 1977).

Kesim salonunda ve etin işlenmesi sırasında kullanılan su ve yüzülen gövdelerin kurulanmasında kullanılan bezler de bu tip kontaminasyonda önem taşımaktadır (Özer, 1971).

Yücel ve Turan (1993), yaptıkları bir çalışmada Bursa il merkezindeki et ve et ürünleri işleyen işletmelerde et kütüklerinde $4,2 \times 10^6 / \text{cm}^2$ toplam bakteri, $3,2 \times 10^4 / \text{cm}^2$ Stafilokok ve $3,2 \times 10^3 / \text{cm}^2$ koliform bakteri olduğunu ve aynı çalışmada et işletmelerinin zeminlerinde $8,9 \times 10^7 / \text{cm}^2$ toplam bakteri, $3,7 \times 10^6 / \text{cm}^2$ stafilokok ve $5,7 \times 10^4 / \text{cm}^2$ koliform bakteri bulunduğunu saptamışlardır.

Taze etin pH'sı kesimden hemen sonra 5,4-5,6 pH'ya düşer. Olgunlaştırıldıktan sonra pH 5,6'nın üzerine yükselir ve pH 6,2'den sonra kokuşma yapan bakterilerin üremeleri sözkonusudur. pH 6,2'ye ulaşıldıktan sonra bu etlerin tüketilmesi ve mamül maddelere işlenmesi hatalıdır (Yücel, 1992).

Bulaşma kaynaklarının bazı örnekleri aşağıda verilmektedir (Anonymous, 1983):

Bulaşma Kaynağı	Total jerm
Deri	$3,0 \times 10^6$ adet/ cm^2
Toprakla bulaşık deri	$1,1 \times 10^8$ adet/g
Dışkı	$1,0 \times 10^8$ adet/g
Hava (depo/ cm^2 /saat)	$1,5 \times 10^2$ adet/g
Su	$10-1,6 \times 10^6$ adet/g
Bıçak	$1,0 \times 10^6$ adet/ cm^2

Et ve et ürünlerinin bozulmasını önlemek için, mümkün olduğu kadar mikroorganizmalarla kontaminasyonun azaltılması gereklidir. Et ve et ürünlerinde bakteri sayısının az olması dayanıklılığını arttırmaktadır (Yıldırım, 1984).

Hijyen dayanma süresine büyük ölçüde etkilidir. Örneğin 5°C 'de depolanan bir gövdenin yüzeyinde 100 adet/ cm^2 bakteri varsa dayanma süresi 14 gün, 10.000 adet/ cm^2 varsa 5 gün ve $1,0 \times 10^6$ adet/ cm^2 bakteri varsa süre 2 güne kadar inmektedir. Genellikle bir gövde etin yüzeyinde $1,0 \times 10^7$ adet/g bakteri varlığında o et bozulmuş olarak kabul edilmektedir (Yıldırım, 1984).

FABRİKA TEMİZLİĞİ VE SANİTASYON

İşlemler sırasında kullanılan alet ve ekipmanlar üzerinde mikroorganizmaların üreyip çoğalmalarını önlemek için tam bir temizlik ve sanitasyon esastır (Anonymous, 1983).

Et işleme tesislerinde kullanılan ham materyallerin (kollagen, yağ, protein vb.) yapışkan özellikleri oldukça fazladır ve uzaklaştırılması gereklidir.

Bu işlemlerde sıcak su (50° C) kullanılır. Eğer temizlik işlemleri sırasında suya biraz alkali maddeler katılırsa kurumaya başlayan proteinlerin tekrar şişmesi sağlanarak daha etkili bir temizlik elde edilebilir. Ortamda yağ bulunuyorsa suya nötr reaksiyon gösteren maddelerin katılması gereklidir (Yıldırım, 1992).

Temizlik işlemi tamamlandıktan sonra sanitasyon uygulanır. Bu amaçla mezbahalarda köpük temizleyiciler özellikle duvarların vb. yerlerin temizliğinde yararlıdır. Kullanılan saniterler klorin bazlı dördü amonyum bileşikleri veya tepo tipi ürünler olmalıdır. Fenolik dezenfektanlar veya serbest iyot veren ürünler, et ürünlerinde bozulma (lekelenme-zehirlenme) yapması nedeniyle et işleme tesislerinde kullanılmamalıdır. Sanitasyon işleminden hemen sonra etkili bir durulama yapılmalıdır (Anonymous, 1983; Yıldırım, 1992).

Tüm işlemlerde kullanılan su iyi kaliteli, içme suyu niteliğinde olmalıdır. Mümkün ise durulanan yüzeyler kurutularak, mikroorganizmaların gelişmeleri önlenmelidir. Sanitasyon işlemlerinden sonra bakteriyolojik kontroller yapılarak, gerektiğinde önlemler alınmalıdır (Yıldırım, 1992).

SONUÇ

Et, toplum beslenmesinde en önde gelen temel hayvansal besinlerimizden birisidir. Üstün biyolojik değerli proteinler vitamin ve mineral maddeler yanında önemli bazı büyüme faktörlerini de içermektedir.

İnsan beslenmesinde bu kadar önemli ve faydalı olan et ve et ürünleri hijyenik kurallar tam sağlanmadığında insan sağlığı için tehlikeli olabilmektedir.

Et ve et ürünlerinin her türlü mikroorganizmayı içermesi gıda zehirlenmelerinin yanısıra kalite bozukluğuna ve ürünün tamamen elden çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kaliteli ve güvenilir et üretimi için et eldesi ve hazırlanması işlemlerinin teknolojik ve hijyenik koşullar doğrultusunda gerçekleştirilmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1983. The Abattoir Meat Processing Plant (report) UIC International Corp.
- BARTELS, H. 1962. Die Hygienische Bedeutung des Schlachteas Von Rindern im Hangen Fleischwirt schoft. 7, s. 645.
- BARTELS, H., R. HADLOK, K.F. KAFERSTEIN, 1964. Bedeutung der Trennung von Schlachtrümmen und Fleischbearbeitungsrümmen.
- DİNÇER, B. 1987. Et Bilimi ve Teknolojisi. A.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Tekn. Teksir no: 87/1, Ankara.

- ELMOSSALAMI, E. 1971. Penetration of Some Microorganizms in Meat. Zentralblatt für Veteniren Medizine Heft. 5, 329-336.
- ERTAŞ, H. 1979. Et Kalitesine Etki Eden Bazı Faktörler. Gıda Dergisi, 4(3), 125-129.
- FRAZIER, W.C., D.C. WESTHOFF, 1978. Food Microbiology. Mc Graw-Hill Book Comp., U.S.A.
- HESS, E., G. LOTT, 1970. Kontamination des Fleisches Während und Nach der Schlachtung. Die Fleischwirtschaft. Heft 1, 47-50.
- İNAL, T. 1971. Et Mamüllerinin Mikrobiyolojik Standardizasyonu. Bornova Vet. Araş. Enst. Dergisi, 23, 40-58.
- JENSEN, L.B. 1945. Microbiology of Meat. The Garrard Press. Champaign, Illinois.
- KUNDAKÇI, A., S. CAN, 1989. Et Endüstrisinde Soğuk Zincir Etkinliğinin Önemi. Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, 4-6 Nisan Bursa, 207-219.
- ÖZER, M. 1972. Ankara'daki Et Satış Yerlerinin Hijyenik Durumları. Uzmanlık Tezi, Ankara.
- TEZCAN, İ., A. YURTERİ, 1987. Et Muayenesi. A.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Tekn. Teksir no: 87/1, Ankara.
- YILDIRIM, Y. 1981. Yeni Bir Yöntemle Her Mevsim Standart Sucuk Üretimi. U.Ü. Vet. Fak. Dergisi, 1(1), 31-38.
- YILDIRIM, Y. 1984. Et Endüstrisi. Yaylacılık Matbaası. Bursa, s. 661.
- YILDIRIM, Y. 1988 a. Et Mikrobiyolojisi Hijyen ve Kimyası. U.Ü. Basımevi, Bursa, s. 167.
- YILDIRIM, Y. 1988 b. Et Muayenesi, Bursa.
- YILDIRIM, Y. 1992. Et Endüstrisi (3. baskı). U.Ü. Vet. Fak. Yıldırım Basımevi, Ankara, s. 711.
- YÜCEL, A. 1977. Yerde ve Askıda Yüzülen Sığır Gövde Etlerinin Mikrobiyel Kontaminasyon Durumları ile İlgili Araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Tekn. Ankara, s. 64.
- YÜCEL, A. 1992. Et ve Su Ürünleri Teknolojisi. U.Ü.Z.F. Ders Notları, No: 47, Bursa, s. 182.
- YÜCEL, A., G. TURAN, 1993. Bursa Yöresinde Bulunan Değişik Gıda İşletmelerinin Hijyenik Durumları Üzerinde Araştırmalar. U.Ü.Z.F. Dergisi (basımda), Bursa.