

## Özel sektöre ait bir et kombinasi sığır kesim hattında üretim sürecine etkili faktörlerin incelenmesi üzerine bir araştırma

Mustafa Coşkun KALE<sup>1</sup>, Erol AYDIN<sup>2</sup>, Yılmaz ARAL<sup>2</sup>, Yavuz CEVGER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Şair Nefi Sok. 9/6 Yukarı Ayrancı, Ankara; <sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Ankara.

**Özet:** Araştırmanın amacı; Türkiye’de özel sektöre ait bir kombinada kesimi yapılan sığırların; cinsiyetleri, sıcak karkas ağırlıkları, kesimin yağlı ya da yağsız şekilde yapılması ve kesim zamanı vb. faktörler ile karkas üretim süresi arasındaki ilişkileri ortaya koyarak, sığır kesim hattında etkinliğin artırılmasına yönelik alınabilecek önlemleri belirlemektir. Araştırmanın materyalini; kurulu kapasitesi 150 büyükbaş/gün ve 1500 küçükbaş/gün olan bir kombinada, 25’i dişi, 24’ü erkek 49 baş kasaplık sığırın kesiminde yapılan zaman ölçümleri sonucunda elde edilen veriler oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen verilere Kolmogorov-Smirnov, ANOVA, Independent Samples-T ve Pearson Correlation testleri uygulanmıştır. Kombinada 49 baş sığırın kesim işleminin toplam kesim hattı, hat’ta bekleme ve toplam işlem süresi sırasıyla 3006.1, 1750.1 ve 1256.0 sn tespit edilmiştir. Sabah ve öğleden sonra yapılan kesimlerin işlem süreleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Ayrıca değerlendirilen karkasların ağırlıkları ile toplam işlem süresi arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r=0.319$ ) tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Toplam kesim hattı süresinde, hat’ta bekleme süresinin payı %58.2’dir. Kombinada kullanılan teknolojinin ve kesim hattı tasarımının endüstriyel gelişme ve ergonomik yapıya uygun olmamasının, kesim hattında verimsiz geçen süreyi artırdığı ve işgücünün fazla efor harcamasına neden olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda, Türkiye’de mevcut kombinaların kesim hattı teknolojik düzeylerinin ve hat tasarımlarının iyileştirilmesi çalışmalarının, işgücü verimliliğinin artırılması ve üretim işlemlerinin kısaltılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar sözcükler: Etkinlik, karkas, kesim işlemleri, kombina, sığır

### The research on investigation of factors affecting the production process on cattle slaughtering line in a private sector slaughterhouse

**Summary:** The aim of the research is to designate the possible measures, which are directed to increase slaughtering line efficiency, by specifying the relationships between the gender, the weight of carcass, fatty or non-fatty cut, the time of the cut and the carcass production of the cattle that have been cut in a slaughterhouse in Turkey. The materials of the research have been obtained from a slaughterhouse which has a capacity of 150 cattle/day and 1500 sheep/day, by the cutting of 49 cattle 25 of which were female and the remaining 24 were males. The data was analyzed by the using Kolmogorov-Smirnov, ANOVA, The Independent Samples-T and Pearson Correlation tests. The total cutting line operations of 49 cattle, the total cutting line process, the waiting time of each cattle in the line and the total process in the slaughterhouse were determined as 3006.1, 1750.1 and 1256.0 seconds respectively. For the cutting periods of morning and midday, the difference between the times of process was found significant ( $p<0.01$ ). Moreover, the relationship between the weights of carcass which were evaluated of this research and the total process period was examined and a significant positive correlation with the coefficient ( $r=0.319$ ) was found ( $p<0.05$ ). In the process of total cutting line, the share of waiting time in the slaughtering line is 58.2%. Consequently, the presence of obsolescent technology usage and inappropriate and non-ergonomic cutting line design and construction in the slaughterhouse caused to increase of inefficient time and expend more effort by work force. In this context, it is thought that studies of improving the technology level and line constructions in slaughterhouses in Turkey which can be contributed to increase in labour productivity and shortening the time of production processes.

Key words: Carcass, cattle, cutting process, efficiency, slaughterhouse.

### Giriş

Sanayi işletmelerinde, birim ürün maliyetinin hesaplanmasında, ürün fiyat tespitinde ve yönetsel kararların alınmasında; pratik kapasite, kapasite kullanım oranı, direkt işçilik zamanları ve maliyeti, makine zamanları, hammadde maliyetleri, üretim zamanı ve

birim zamandaki çıktı miktarı gibi unsurların tespiti büyük önem taşımaktadır (1, 3). Bununla birlikte işletmelerin teknolojik düzeyi de üretim maliyetleri ve verimlilik üzerine önemli etki yapmaktadır. Nitekim Xia ve Buccola (8), yaptıkları çalışmada, ABD’de et sanayi işletmelerinde, 1973-1994 yılları arasındaki dönemde,

teknolojideki ilerlemeye de bağlı olarak belirli bir verimlilik artışının sağlandığını bildirmektedir.

Gelişmiş ülkelerde et sanayiindeki teknolojik gelişmelere bağlı olarak; kombinalarda monoray sistemi, kesim hücresi, boynuz kesme, göğüs açma ve karkas ayırma testereleri ile derinin daha pratik şekilde ve zarar görmeden yüzülmesini sağlayan deri yüzme makineleri kullanılmaya başlanmıştır. Böylece birim zamanda daha fazla karkas üretmek mümkün olmaktadır. Ancak, Türkiye genelinde faaliyet gösteren mezbaha ve et kombinalarının çoğunda yeterince otomasyon sağlanamadığından, ucuz işgücünün de etkisiyle işletmeler halen emek yoğun üretimde bulunmaktadır.

Türkiye’de 2005 yılı itibariyle et sanayiinde toplam 622 adet kombina ve mezbaha bulunmaktadır. Söz konusu işletmelerin teorik et üretim kapasitelerinin %28’ini kullandığı bildirilmiştir (1).

Kombinaların iç tasarımına göre değişmekle birlikte sığır kesim ve karkas üretim süreci 13-18 arasında değişen işlemden oluşmaktadır (9). Türkiye’de kombinalarda uygulanan kesim aşamaları genel olarak sırasıyla; 1. Kesim hücresinden alma, boğazlama ve kanama hattına verme; 2. Kanama ve ölüm; 3. Ön ayakları yüzme ve kesme; 4. Kelle yüzme; 5. Anüs açma ve sol but yüzme; 6. Sol arka ayak kesme, aktarma ve sağ arka ayak kesme; 7. Sağ but yüzme ve aktarma; 8. Sağ ve sol boşluk yüzme, kavram yağlarını açma ve cinsiyet organlarını alma; 9. Sağ ve sol döş ile ön kol yüzme ve yıkama; 10. Döş açma, makine ile deri yüzme ve yıkama; 11. Karın boşluğu açma, gömlek yağını işkembeden alma, sindirim organları ve kavram, böbrek yağlarını alma; 12. Sakatları çıkarma ve karkası testereyle ikiye ayırma; 13. Trimming (karkas üzerindeki kıl, deri parçası vb. alınması); 14. Tartım; 15. Duşlama’dan meydana gelmektedir.

Kombinalar müşteri (toptancı ve perakendeci kasap, et komisyoncusu vb.) talebine göre; bazen karkasın sırt bölgesi, döş, kavram, böbrek, gömlek, pelvis ve göğüs boşluğu yağlarını alarak yağsız karkas üretimi yapmaktadır.

Et sanayi işletmelerinde vasıflı işçi sayısını artırmak ve iş yüklerini azaltmak; kesim işlemlerindeki zamanı, dolayısıyla işlemin maliyetini azaltıcı etki yapmaktadır. Kesim hattındaki tüm işlemlerde teknolojinin ilerlemesiyle işgücünden tasarruf önemli görülmekle birlikte, kapasite kullanımının artırılması amacıyla kesim aşamalarındaki uzmanlaşma da önem taşımaktadır (2).

Bu çerçevede araştırmanın amacı; Türkiye’de özel sektöre ait bir kombinada kesimi yapılan sığırların; cinsiyetleri, sıcak karkas ağırlıkları, kesimin yağlı ya da yağsız şekilde yapılması ve kesim zamanı vb. faktörler ile karkas üretim süresi arasındaki ilişkileri ortaya koyarak, sığır kesim hattında etkinliğin artırılmasına yönelik alınabilecek önlemleri belirlemektir.

## Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini; kurulu kapasitesi 150 büyükbaş/gün ve 1500 küçükbaş/gün olan özel sektöre ait bir kombinada, 25’i dişi, 24’ü erkek 49 baş kasaplık sığırın kesiminden elde edilen veriler oluşturmuştur.

Değişik tarih ve zamanlarda kesimi yapılan sığırların, kesim öncesinde cinsiyet, yaş, yağlı ya da yağsız kesim yapılması durumu ve kesim hattındaki sıraları tespit edilmiştir. Kesim işlemlerinin süreleri ve hayvanın kesim hattında kaldığı toplam süre kronometre ile saniye cinsinden ölçülmüştür. Ayrıca kesim tamamlandıktan sonra sıcak karkaslar tartılarak ağırlıkları tespit edilmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile tespit edilmiş ve veriler grup sayısına göre; ANOVA ve Independent Samples-T testleri yapılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca karkasların ağırlıkları ile toplam işlem süresi arasındaki ilişki Pearson Correlation testi ile incelenmiştir (6). İstatistik hesaplamalarında SPSS 11.5 for Windows programından yararlanılmıştır.

## Bulgular

Araştırma kapsamında kesimi yapılan 49 baş sığıra ait kesim işlem süreleri ve hat’ta bekleme süresinin tanımlayıcı istatistikleri ile her işlemin, toplam işlem süresi ve toplam kesim hattı süresi içerisindeki payları (%) Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1’in incelenmesinde; 49 kesim işleminin toplam kesim hattı, hat’ta bekleme ve toplam işlem süresi ortalama değerleri sırasıyla 3006.1, 1750.1 ve 1256.0 sn tespit edilmiştir.

Toplam kesim hattı süresi içerisinde, hat’ta bekleme süresinin payı %58.2’dir. Diğer taraftan sadece kesim aşamalarının dikkate alındığı toplam işlem süresi içerisinde en büyük payı %27.2 ile işlem 2, en küçük payı ise %2.1 ile işlem 14 almaktadır.

İşlem sürelerinin minimum ve maksimum değerleri karşılaştırıldığında; maksimum süre ile minimum süre arasındaki farkın minimum süreye oranının en fazla olduğu işlemler 13, 14, 15 ve 4’de sırasıyla %620.0, %241.7, %236.8 ve %210.6 olarak hesaplanmıştır.

Kesimi yapılan 49 sığırın farklı kategorilerde değerlendirilmelerine ilişkin sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2’de görüldüğü üzere karkaslar; cinsiyetlerine, sıcak karkas ağırlıklarına ve yağlı ya da yağsız kesim durumuna göre gruplandırıldığında, toplam işlem süresi ve toplam kesim hattı süresi açısından gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir ( $p>0.05$ ).

Diğer taraftan kesim zamanına göre sabah ve öğleden sonra olmak üzere iki gruba ayrılan karkasların; toplam işlem süreleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Ancak bekleme sürelerinin de dahil edildiği

Tablo 1. İşlem sürelerinin, toplam işlem süresi ve toplam kesim hattı süresi içerisindeki payları (%)  
Table 1. The percentage shares of time of process in the total process and total cutting line process (%)

| Kesim işlemleri*          | N  | Min. (Sn) | Maks. (Sn) | $(\bar{X} \pm S\bar{x})$ | (Maks.-Min.)/<br>Min. (%) | $(\bar{X})$ /Toplam işlem süresi (%) | $(\bar{X})$ /Toplam kesim hattı süresi (%) |
|---------------------------|----|-----------|------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|
| İşlem 1                   |    | 36        | 83         | 55.3±1.8                 | 130.6                     | 4.4                                  | 1.8  |
| İşlem 2                   |    | 266       | 424        | 341.4±5.1                | 59.4                      | 27.2                                 | 11.4                                       |
| İşlem 3                   |    | 32        | 79         | 54.4±1.7                 | 146.9                     | 4.3                                  | 1.8  |
| İşlem 4                   |    | 47        | 146        | 78.8±3.0                 | 210.6                     | 6.3                                  | 2.6  |
| İşlem 5                   |    | 63        | 118        | 82.8±1.6                 | 87.3                      | 6.6                                  | 2.8  |
| İşlem 6                   |    | 46        | 115        | 79.1±2.1                 | 150.0                     | 6.3                                  | 2.6  |
| İşlem 7                   |    | 48        | 108        | 71.8±1.7                 | 125.0                     | 5.7                                  | 2.4  |
| İşlem 8**                 |    | 58        | 133        | 82.5±2.0                 | 129.3                     | 6.6                                  | 2.7  |
| İşlem 9                   | 49 | 54        | 98         | 77.4±1.9                 | 81.5                      | 6.2                                  | 2.6  |
| İşlem 10                  |    | 54        | 122        | 80.1±2.2                 | 125.9                     | 6.4                                  | 2.7  |
| İşlem 11**                |    | 54        | 119        | 75.4±2.1                 | 120.4                     | 6.0                                  | 2.5  |
| İşlem 12**                |    | 48        | 97         | 65.5±1.6                 | 102.1                     | 5.2                                  | 2.2  |
| İşlem 13                  |    | 15        | 108        | 51.8±3.0                 | 620.0                     | 4.1                                  | 1.7  |
| İşlem 14                  |    | 12        | 41         | 25.7±1.1                 | 241.7                     | 2.1                                  | 0.9  |
| İşlem 15                  |    | 19        | 64         | 34.2±1.2                 | 236.8                     | 2.7                                  | 1.1  |
| Toplam işlem süresi       |    | 1051      | 1511       | 1256.0±12.1              | 43.8                      | 100.0                                | 41.8                                       |
| Hat'ta bekleme süresi     |    | 809       | 2569       | 1750.1±74.9              | 217.6                     |                                      | 58.2                                       |
| Toplam kesim hattı süresi |    | 1860      | 4080       | 3006.1±78.1              | 119.4                     |                                      | 100.0                                      |

\* İşlem 1. kesim hücrelerinden alma, boğazlama ve kanama hattına verme; İşlem 2. kanama ve ölüm; İşlem 3. ön ayakları yüzme ve kesme; İşlem 4. kelle yüzme; İşlem 5. anüs açma ve sol but yüzme; İşlem 6. sol arka ayak kesme, aktarma ve sağ arka ayak kesme; İşlem 7. sağ but yüzme ve aktarma; İşlem 8. sağ ve sol boşluk yüzme, kavram yağlarını açma ve cinsiyet organlarını alma; İşlem 9. sağ ve sol döş ile ön kol yüzme ve yıkama; İşlem 10. döş açma ve makine ile deri yüzme ve yıkama; İşlem 11. karın boşluğu açma, gömlek yağını işkembeden alma, sindirim organları ve kavram, böbrek yağlarını alma; İşlem 12. sakatatları çıkarma ve karkası testereyle ikiye ayırma; İşlem 13. trimming (karkas üzerindeki kıl, deri parçası vb. alınması); İşlem 14. tartım; İşlem 15. duşlama.

\*\* 8, 11, 12. sıra nolu işlemlerde monoray otomatik kumanda sistemiyle hareket etmekte, diğer işlemlerde ise bir sonraki kasap karkası monorayda elle hareket ettirmektedir.

Tablo 2. Cinsiyet, sıcak karkas ağırlığı, yağlı-yağsız kesim ve kesim zamanı itibarıyla ortalama toplam işlem ve toplam kesim hattı süreleri

Table 2. The periods of average total process and total cutting line process in respect of gender, weight of carcass, fatty or non-fatty cut and the time of cut

| Sınıflandırma      |         | N  | Karkas (Kg) | Toplam işlem süresi (Sn) | p      | Toplam kesim hattı süresi (Sn) | p     |
|--------------------|---------|----|-------------|--------------------------|--------|--------------------------------|-------|
| Cinsiyet           | Dişi    | 25 | 207.0       | 1241                     | 0.190  | 2882                           | 0.792 |
|                    | Erkek   | 24 | 300.6       | 1273                     |        |                                |       |
|                    | <200    | 11 | 174.6       | 1213                     |        |                                |       |
| Karkas ağırlığı    | 201-300 | 25 | 240.9       | 1259                     | 0.101  | 2904                           | 0.824 |
|                    | >300    | 13 | 342.1       | 1287                     |        |                                |       |
| Yağlı-yağsız kesim | Yağlı   | 28 | 280.3       | 1251                     | 0.660  | 3081                           | 0.076 |
|                    | Yağsız  | 21 | 216.2       | 1262                     |        |                                |       |
| Kesim zamanı       | Sabah   | 16 | 275.3       | 1211                     | 0.008* | 3041                           | 0.726 |
|                    | Öğle    | 33 | 242.0       | 1278                     |        |                                |       |
| Toplam             |         | 49 | 252.9       | 1256                     |        | 3006                           |       |

\* Gruplar arasında anlamlı fark vardır (p<0.01).

toplam kesim hattı süreleri arasındaki fark anlamlı bulunamamıştır (p>0.05).

Araştırma kapsamında değerlendirilen karkasların ağırlıkları ile toplam işlem süresi arasındaki ilişki Pearson Correlation testi ile incelendiğinde anlamlı pozitif korelasyon (r=0.319) saptanmıştır (p<0.05). Ancak karkas

ağırlığı ile toplam kesim hattında kalma süresi arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilememiştir (p>0.05).

Bununla birlikte maksimum süre ile minimum süre arasındaki farkın minimum süreye oranının en fazla olduğu işlem 13, 14, 15 ve 4'den, toplam işlem süresi içerisindeki payları az olan işlem 14 ve 15 dikkate

alınmamıştır. Toplam işlem süresi içerisindeki payı %6.27 olan işlem 4 (kelle yüzme) cinsiyet, sıcak karkas ağırlığı ve kesim zamanına göre sınıflandırıldığında sadece erkek ve dişi sığırlara ait süreler arasında Independent Samples T testi ile anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ). Ayrıca minimum değeri 15 sn ve maksimum değeri 108 sn olan işlem 13 (trimming) cinsiyet, sıcak karkas ağırlığı, yağlı-yağsız kesim ve kesim zamanına göre sınıflandırıldığında sadece kesim zamanına göre Independent Samples T testi ile anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ).

Diğer taraftan yağsız karkas üretiminde; yağların alındığı işlemlerde (işlem 8, 10, 11, 13) yağlı karkas üretimine göre işlem süreleri uzun olmasına rağmen, yağlı ve yağsız karkas grupları arasında yağların alındığı işlem süreleri açısından Independent Samples T testi ile anlamlı bir fark saptanamamıştır ( $p > 0.05$ ).

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmaya konu olan kombinada; kesim hattında 2 ile 12 yıl arasında tecrübeye sahip 15 kasap görev yapmaktadır. Kombina yaklaşık 10000 m<sup>2</sup>'lik bir arazi üzerine kurulu olup, toplam kapalı alanı 6000 m<sup>2</sup>'dir. Kombinanın toplam 670 ton kapasiteli 12 adet soğuk hava deposu bulunmaktadır. Ayrıca kombinanın bulunduğu alanda 2000 m<sup>2</sup>'lik kapalı padok, işçi sosyal tesisleri ve arıtma tesisi mevcuttur. Kombina, Türkiye kırmızı et üretiminin yaklaşık %2'sini gerçekleştirmektedir.

Kesim işleminde, hayvanlar padoklardan kesim hücrelerine sırayla alınmakta ve kesim yapıldıktan sonra kumandalı vinçle monoraya aktarılmaktadır. Monorayda karkasların kesim aşamaları arasındaki ilerleyişi 8, 11 ve 12. işlemlerde otomatik kumanda sistemiyle; diğer işlemlerde ise elle itilerek gerçekleştirilmektedir. Kombinada ayak ve boynuz kesme makasları, deri yüzme makinesi, döş açma testeresi ve gövde ayırma testeresi kullanılmaktadır.

Kesim hattında bulunan mevcut ekipmanın eski teknolojiye sahip olması, işgücü verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca, kesim salonunda monorayın otomasyonunun yeterince sağlanamamış olması ve 5 ayrı yerde 90 derecelik keskin dönüşler yapması; karkasların kesim hattında daha uzun süre beklemesine, çalışanların daha çok efor sarf etmesine neden olmakta ve iş akışını yavaşlatmaktadır. İş akışının yavaşlaması ise karkas üretiminde ortalama maliyeti yükseltmektedir. Bu durum et sanayi işletmelerinde modern teknoloji kadar, kesim hattı tasarımının da endüstriyel ve ergonomik gereksinimlere uygun olmasının önemini ortaya koymaktadır.

Kombinada, karkaslar ortalama kesim hattı süresinin %58.2'sinde (1750.1 sn) hiçbir işlem yapılmadan hat'ta beklemektedir. Bu bekleme et sanayiinde "verimsiz süre" olarak tanımlanmaktadır. Hammons (4) zaman etüdü uygulaması yaptığı araştırmada, 21, 16, 15 ve 10

kasabın çalıştığı 4 farklı işletmede kesim hattında geçen verimsiz süreyi sırasıyla 189.6, 485.4, 292.2 ve 469.2 sn tespit etmiştir. Hammons (4) bu çalışmada et sanayi işletmelerinde büyükbaş kesim hattında geçen verimsiz süreler toplamının, toplam hat işlemleri süresinin %25'ine yakın bir kısmını oluşturduğunu bildirmektedir. Görüldüğü üzere araştırmada tespit edilen verimsiz süre, Hammons (4)'un bildirdiği verimsiz süreden oldukça yüksektir.

Aral (1), Türkiye'de kamu ve özel sektöre ait mezbaha ve kombinalarda yaptığı araştırmada, büyükbaş hayvanlar için bir saatlik üretim periyodunda oluşan hat'ta bekleme sürelerini; kamuya ait et kombinalarında ortalama 2332.2 sn, özel sektöre ait et kombinaları ve mezbahalar genelinde ise sırasıyla ortalama olarak 697.8 ve 879.6 sn olarak hesaplamıştır. Araştırmada elde edilen toplam kesim hattı süresi içerisinde hat'ta beklemesi süresinin payı (%58.2-1750.1 sn), bir saatlik süre dikkate alındığında 2095.2 sn'ye denk gelmektedir. Tespit edilen bu süre dikkate alındığında hat'ta bekleme süresi; Aral (1)'in kamuya ait kombinalarda yaptığı çalışmada bulunduğu saatlik değerden düşük, özel sektörde bulunduğu değerlerden ise yüksektir.

Hat'ta bekleme süresinin, kesim hattının teknolojik durumu, otomasyonu, tasarımı, işçi sayısı ve işçi performansı ile direkt ilgili olduğu düşünülebilir. Nitekim yapılan çalışmada; hat'ta beklemeye geçen sürelerin yaklaşık %63'ünün monorayın elle hareketinin sağlandığı işlemlerde geçtiği belirlenmiştir.

Araştırmada tespit edilen 3006.1 sn'lik ortalama kesim hattı süresi, Hammons (4)'un 15 kasap çalıştıran işletmeden elde ettiği ortalama kesim hattı süresi olan 3555.0 sn'den %15.44 oranında azalmıştır. Ancak, dünyada gelişen teknolojiye rağmen, Hammons (4)'un yaptığı araştırmadan 32 yıl sonra, Türkiye'de yapılan bu çalışmada, kesim hattı süresinde beklenen ölçüde bir azalış görülmemesi dikkat çekici bulunmaktadır. Bu durum, Türkiye et üretiminin yaklaşık %2'sini gerçekleştiren kombinadaki mevcut teknolojinin, et sanayiinde önde gelen ülkelerin gerisinde olduğunu düşündürmektedir.

Araştırmada toplam işlem süresi içerisinde en fazla payı %27.2 (341.4 sn) ile işlem 2 (kanama ve ölüm) almaktadır. Ölüm meydana gelmeden kasap ön ayakların yüzme (işlem 3) işlemine başlayamamaktadır. Dolayısıyla bu sürenin kısalmasını sağlayacak tedbirler sığır kesim hattı etkinliğini artıracaktır. Bu çerçevede kanamanın daha hızlı olmasını sağlayacak ve kas kontraksiyonlarını azaltacak önlemler üzerinde durulmalıdır.

Nitekim kesilen hayvanda vücut kanının kısa sürede akması; kesilmiş olan boyun bölgesinde koagülasyonun olmaması ve hayvanda kesim sonrası kas kontraksiyonlarının azaltılmasıyla sağlanabilmektedir. Kesimden önce hayvana uygulanan tabancayla bayılma ve elektrik akımı gibi uygulamalar stres faktörlerini azaltmaktadır. Böylece

hem hayvan refahı korunmakta hem de mümkün olduğunca fazla kanın vücuttan uzaklaştırılması sağlanarak, etin kalitesi artmakta ve raf ömrü uzamaktadır (5, 7). Ayrıca kesim bıçağının antikoagulanlı suyla temas ettirilmesi de kesim bölgesinde koagülasyonu engelleyerek, kanamayı artırmaktadır.

Çalışmada işlem 14 ve 15'in toplam işlem süresi içerisindeki payı sırasıyla %0.9 ve %1.1 gibi küçük değerler olduğundan dikkate alınmamıştır. Ayrıca işlem 4 (kelle yüzme) ve 13 (trimming)'ün maksimum ve minimum değerleri arasındaki farkın minimum değere oranının diğer işlem sürelerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. İşlem 4'ün maksimum ve minimum değeri arasındaki farkın minimum değere oranının yüksek olması; erkek ve dişi kellelerinin ebat ve ağırlığının etkili olduğunu düşündürmektedir.

Diğer taraftan, işlem 13 (trimming)'ün maksimum ve minimum değeri arasındaki farkın minimum değere oranının yüksek olması ise; işlem 13'de görevli kasabın zamana bağlı performansındaki düşüşe bağlı olabilir.

Yapılan çalışmada karkas ağırlıkları arttıkça toplam işlem süresinin de arttığı belirlenmiştir. Hammons (4) çalışmasında, sığır karkas ağırlıklarının artışı karşısında, sığır kesim hattı oransal etkinliğinin ve saatteki kesim hızının düştüğünü bildirmiştir. Bu durum, karkas ağırlığının artması ile karkas yüzey alanının büyümesi, dolayısıyla da kasapların kesim ve yüzüm işlemlerinde karkasa ayırdığı sürenin uzamasıyla açıklanmaktadır.

Kesim zamanına göre yapılan sınıflandırmada; sabah kesilen hayvanlardaki karkas ağırlığı ortalaması (275.3 kg), öğleden sonra kesilen karkasların ortalamasından (242.0 kg) %12.10 oranında daha fazla olmasına rağmen, toplam işlem süresinin sabah yapılan kesimlerde %5.27 oranında daha kısa sürmesi dikkat çekmektedir. Bu durum, kasapların öğleden sonra yapılan kesimlerdeki yorgunluklarına bağlı verim kaybına bağlanabilir.

Amacı hijyenik üretim olan et sanayi işletmeleri, diğer üretim çeşitlerinde olduğu gibi rasyonel davranarak, karkas üretiminde de maliyetlere etki eden faktörleri tespit etmek ve minimum maliyetle maksimum üretimi gerçekleştirmek durumundadır. Bu ise ancak daha gelişmiş teknoloji ve işinde uzmanlaşmış personel ile birlikte sağlanabilecektir.

Türkiye'de kombinaların birçoğunda sığır kesim hattında mevcut bulunan cihaz ve ekipmanın teknolojik açıdan yetersiz olması, kesim hattında çalışan kasapların fazla efor sarf etmelerine neden olmakta ve kasapların zaman bazındaki verimlilikleri ile hijyenik kaliteye yapmaları gereken katkıları azalmaktadır.

Türkiye'de kombina ruhsatlandırılmasında yetkili kurumlar ve işletme yönetimleri, tesislerin asgari teknik ve hijyenik şartları sağlaması yanında, işgücünün verimli çalışabilmesi maksadıyla kesim hattının ve ekipmanın, kasapların sağlığı ve güvenliğini de göz önünde bulundurarak fiziksel, teknolojik ve ergonomik koşulları taşımaya özen göstermelidir. Bu amaçla, Türkiye'de mevcut kombinaların kesim hattı teknolojik düzeylerinin ve hat tasarımlarının iyileştirilmesi çalışmalarının, işgücü verimliliğinin artırılması ve üretim işlemlerinin sürelerinin kısaltılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### Kaynaklar

1. **Aral Y** (2007): *Türkiye'de Bazı Kamu, Özel Sektör Mezbahe ve Et Kombinalarında Sığır Kesim Hattı Etkinliği ile Kesim Aşamalarındaki İş Gücü Verimliliklerinin Ölçümü Üzerine Bir Araştırma*. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
2. **Brasington CF, Hammons DR** (1976): *Layout Guide for Small Meat Plants*. Marketing Research Report No. 1057. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture in Cooperation with Oklahoma Agricultural Experiment Station, USA.
3. **Brierley JA, Cowton CJ, Drury C** (2001): *How product costs are calculated and used in decision making: A Pilot Study*. Manag Audit J, **16**, 202-206.
4. **Hammons DR** (1976): *Cattle Kill-Floor Efficiency*. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Marketing Research Report, No:1056. Washington DC-USA.
5. **Kahraman T, Nazlı B, Ergün Ö** (2006): *Elektrik stimülasyonunun et kalitesi üzerine etkileri*. İstanbul Üniv Vet Fak Derg, **32**, 23-30.
6. **Özdamar K** (2001): *SPSS ile Biyoistatistik*. Kaan Kitabevi, 5. Baskı, Eskişehir.
7. **Öztan A** (2005): *Et Bilimi ve Teknolojisi*. TMMOB Gıda Müh. Odası Yayınları. Yayın No: 1, Ankara.
8. **Xia Y, Buccola S** (2002): *Size, cost, and productivity in the meat processing industries*. Agribusiness, **18**, 283-299.
9. **Yıldırım Y** (1984): *Et Endüstrisi*. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Bursa.

Geliş tarihi: 02.04.2009 / Kabul tarihi: 03.08.2009

### Yazışma adresi:

Araş. Gör. Erol Aydın

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı  
06110 Dışkapı, Ankara

Tel: 0312 3170315/335

e-mail: vetaydin36@hotmail.com