



Sığırlarda Nakil Finesi ve Etkili Faktörler

Bülent TEKE

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı,
Samsun-TÜRKİYE

Özet: Nakil finesi hayvan nakilleri sırasında oluşan fizyolojik bir durumdur. Sığırlarda nakil firesinin düzeyi naklin optimum hayvan refahı koşullarında yapıp yapılmadığını gösteren önemli bir parametredir. Nakil süresi, nakil öncesi veya nakil sırasında yem ve su verilip verilmeyişi, nakil aracının dizaynı, çevre sıcaklığı, hayvanın yaşı ve mizacı nakil finesi üzerine etkili olan başlıca faktörlerdir. Bu faktörler içerisinde en etkili olanlar ise nakil süresi, nakil sırasında çevre sıcaklığı ve uzun nakillerde yem ve su desteği sağlanma durumudur. Nakillerin termoneötral sıcaklık aralığında yapılması, nakillerin mümkün olduğunca kısa sürdürülmesi, uzun nakillerde yem ve su desteğinin sağlanması gibi uygulamalar nakil firesini azaltabilecek, sığır alıcı ve satıcılarının karlılığını arttıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Hayvan refahı, nakil, nakil finesi, sığır

Transportation Shrink and Factors Affecting Transportation Shrink in Cattle

Summary: Transportation shrink is a natural physiological condition that occurs during the transportation of animals. The level of transportation shrink is an important indicator shows if the cattle are transported within the optimum animal welfare conditions or not. The main factors affecting transportation shrink are transportation period, supplying water and feed to cattle before and after the transportation, the design of the vehicle used for transportation, temperature of the environment, age and temperament of the animal. The most effective ones among these factors are transportation period, temperature of the environment, feed and water support in long distance transportation. Transporting animals at a temperature within the thermoneutral conditions, shortening the period of transportation, and supplying feed and water during long distance transportation may decrease the transportation shrink and increase the profitability of cattle buyers and sellers.

Key Words: Animal welfare, cattle, transportation, transportation shrink

Giriş

Karayolu nakilleri, sığırlarda strese neden olan başlıca faktörler arasında yer almaktadır (11, 29). Uygun koşullarda yapılmayan karayolu naklinin sığır eti kalitesine ve hayvan sağlığına olumsuz etkileri vardır (3). Nakil sırasında yükleme yoğunluğu, nakil süresi, nakil aracının dizaynı ve yataklık malzeme, sürücünün deneyimi, nakil aracındaki mikroklima, havalandırma, hayvanların indirilmesi ve yüklenmesi sırasında hayvana nasıl davranıldığı, hayvan refahını etkileyen en önemli faktörlerdir. Bu faktörler hayvanda stresin artmasıyla birlikte beden sıcaklığının artması, dehidrasyon, canlı ağırlıkta azalma, yorgunluk, yaralanma, immun sistemin zayıflaması ile hastalık ve hatta ölümlere neden olabilirler (34).

Nakil sırasında oluşan canlı ağırlık kaybı yani nakil firesinin düzeyi, nakil sırasında hayvan refahının durumu hakkında bilgi verebilir. Bunun yanı sıra nakil finesi oranının et kalitesi ve solunum sistemi enfeksiyonları gibi ekonomik geliri etkileyebilecek birçok parametre ile ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir (3, 11). Leo Penu ve ark. (25), Endonezya'da deniz ve karayolunu ile 2800 km nakledilen sığırlarda hayvan

başına nakil firesinin 35.2 kg olduğunu hayvan başına ekonomik kaybın 83.52 \$ olduğunu ve ülkede nakil firesine bağlı yıllık 5.05 milyon \$ ekonomik kayıp şekillendiğini bildirmiştir.

Bu derlemede sığırlarda nakil sırasında oluşan canlı ağırlık kaybı (nakil finesi) ve bu fireyi etkileyen faktörleri incelemek amacıyla yapılmıştır.

1.Nakil Firesinin tanımı ve çeşitleri

Nakil sırasında hayvanların canlı ağırlıklarında oluşan azalmaya nakil finesi denir. Genellikle nakil öncesi canlı ağırlıktan nakil sonrası canlı ağırlık çıkarılıp 100 ile çarpılarak hesaplanır ve “%” olarak ifade edilir (8). Nakil finesi doğal fizyolojik bir durumdur ve nakil sonuna kadar kontrol edilmesi zordur (20). Nakil firesinin iki çeşidi vardır. Bunlardan birincisi dışkı ve idrar gibi atıklar sonucu oluşan atık finesi, ikincisi ise daha ileri aşamada vücudun tüm dokularından ekstra ve intra selüler sıvı madde kaybindan kaynaklanan doku firesidir. Doku sıvısı kaybindan kaynaklanan fire, daha çok olumsuz çevre şartlarında uzun mesafe nakil sonucunda ortaya çıkar. Bu firenden kaynaklanan kaybın geri kazanılması ve hayvanın kendini toparlayabilmesi için gerekli olan süre, diğer fire çeşidine göre daha fazladır (29). Naklin ilk saatlerinde nakil finesi çok daha fazla iken daha sonra bu oran

azalır (22, 38). Heitschmidt (21), laktasyondaki ineklerde naklin ilk 3 saati içinde saatte % 0.77 nakil firesi oluşurken, izleyen 21 saatte % 0.35 kadar fire oluştuğunu tespit etmiştir. Coffey ve ark. (10) tarafından da benzer sonuçlar bildirilmiştir. Warriss (41) araştırmasında, sığırlarda naklin ilk 24 saatinde beden ağırlığının % 3-11 arasında nakil firesinin oluştuğunu belirlemiştir.

2.Nakil Firesini etkileyen faktörler:

Nakil firesini etkileyen başlıca faktörler; taşınan hayvanın özellikleri (yaşı, cinsiyeti, canlı ağırlığı, vücut kondisyonu vb.), nakil koşulları (nakil süresi/mesafesi, nakil sırasında çevre sıcaklığı, nakil aracının dizaynı, sürücü vb.), nakil sürecinin yönetimi (nakil öncesi yem verilip verilmediği, uzun süreli nakillerde mola sırasında hayvanlara yem ve su sağlanma durumu, hayvanların nakil aracına yüklenme ve indirilme şekli, farklı kaynaklardan hayvanların karıştırılıp karıştırılmadığı vb.) şeklinde sıralanabilir (14, 28, 35). Bu faktörlerden bazılarının etkilerine ilişkin literatür bildirimleri aşağıda açıklanmıştır:

2.1.Nakil süresi / nakil mesafesi

Hayvanların nakli ile ilgili Türkiye ve Avrupa Birliği mevzuatına göre sığırların nakil süresi 8 saati geçiyorsa bu nakiller uzun mesafe nakil olarak tanımlanır. Nakil süresinin 8 saati geçmesi; vücuttaki enerji depolarının azalmasına su ihtiyacının artmasına ve sonuçta canlı ağırlık kaybının artmasına sebep olur (11). Avrupa Birliği (12) ve Türkiye nakil mevzuatına göre (4), sığırlar aralıksız olarak maksimum 14 saat nakledilebilirler ve bu nakli takiben en az 1 saat olmak kaydıyla dinlenmelerine izin verilmelidir. Dinlenme sırasında su ve yem ihtiyaçlarının karşılanmasını takiben 14 saat daha nakillerine izin verilebileceği bildirilmektedir. Nakil koşullarının iyi olması durumunda, 15 saatlik naklin sığırların refahına olumsuz etkisinin olmayacağı bildirilmiştir (41). Heitschmidt (21), 12 saat nakil yaptırılan sığırlarda nakil firesini % 6.6 olarak bildirmiştir. Self ve Gay (35) tarafından 1961-1971 tarihleri arasında 4685 sığırın ortalama 1023 km'lik (240-1824 km arasında) nakiline ait nakil firesi % 7.2-9.1 arasında bildirilmiştir. Bu çalışmada nakil mesafesi ve nakil firesi arasında her 100 km için % 0.38 nakil firesinin oluştuğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, 966 km nakilde beden ağırlığı kaybının % 46.7'si bağırsak içeriğinden kaynaklanıyorken, geriye kalan kısım ise (% 53.3) doku sıvısının kaybindan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Jones ve ark. (23), 2-48 saat arası değişen nakil sürelerinde nakil firesinin % 8'e kadar değiştiğini bildirmiştir. Addis ve George (2)'nin yaptığı çalışmada 1900 km nakledilen sığırlarda % 9.47 nakil firesi belirlenmiştir. Teke ve ark. (37), Macaristan - Ankara arasında 30 saat süren 1800 km nakil sonrasında 30 adet Simental sığırdaki % 5.15 nakil firesi bildirmiştir. Knowles ve ark. (24), 31 saat nakil sonucu sığırlarda % 7 nakil firesi tespit etmiştir.

2.2. Çevre sıcaklığının etkisi

Buzağılarda nakil firesi üzerine mevsimin etkisinin önemli olduğu, yaz aylarında ilkbahar ve sonbahara göre daha fazla nakil firesi oluştuğu bildirilmiştir (35). Harman ve ark. (20)'nin yaptığı çalışmada ise besi sığırlarının yaz ve sonbahar mevsimlerinde nakledilmeleri kış ve ilkbahar mevsimlerine göre daha fazla nakil firesine sebep olduğunu bildirmiştir. Nakil firesine çevre sıcaklığının etkisinin araştırıldığı Teke (36) tarafından yapılan çalışmada 1800 km nakil mesafesinde 121 adet nakil ile toplam 3874 sığır nakli incelenmiştir. Temmuz - Aralık 2010 tarihleri arasında yapılan nakillerde, nakil firesinin en yüksek Ağustos (% 8.39) ve Aralık (% 7.27) aylarında, en düşük ise Ekim (% 2.99) ve Kasım (% 1.77) aylarında olduğu tespit edilmiştir. Altı aylık sürede ortalama nakil firesinin % 5.57 olduğu bildirilmiştir. Çevre sıcaklığı ile nakil firesi arasındaki ilişki incelendiğinde sığırlar için termonötral sıcaklık aralığı içinde bulunan Ekim ve Kasım aylarında nakil firesi az iken termonötral sıcaklık aralığının dışında kalan Ağustos ve Aralık aylarında bu değerlerin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. González ve ark. (16), 30 saatin üzerindeki uzun mesafe nakillerde, nakil firesinin çevre sıcaklığının artmasına paralel olarak arttığını bildirmiştir. Leo Penu ve ark. (25), Endonezya'da 2008 yılında Haziran - Temmuz ayları arasında West Timor ile Jakarta arasındaki 218 sığır naklini incelemiştir. Yaklaşık 2800 km nakil mesafesinde nakil firesinin % 8.5-17.3 arasında değiştiğini (ortalama %12.6) bildirmiştir. Philips ve ark. (29), sığırlar 18-34 °C'de nakledildikleri zaman -16 ile -6 °C arasında nakledilmelerine göre başlangıç beden ağırlıklarının % 15.8'i kadar daha fazla nakil firesi meydana geldiğini belirlemiştir. Friend ve ark. (13), 160 adet sığırın (ortalama 280 kg) yaz mevsiminde 11-12 saat nakledildiğini ve hayvanlarda nakil firesinin % 1.68-2.07 arasında değiştiğini bildirmiştir. Camp ve ark. (8), 1976-1978 yılları arasında sonbahar mevsiminde 965 adet buzağı 1600 km nakletmiş ve toplamda % 11.9 nakil firesi bildirmiştir. McDowell (26), sığırlar için termal konfor aralığının 5-25 °C olduğunu, sıcaklığın 25 °C'nin üzerine çıkmasıyla hayvanda rektal sıcaklık ve solunum sayısının arttığını, bu durumun canlı ağırlığının azalmasına sebep olduğunu bildirmiştir. Bryan ve ark. (7) tarafından Temperature Humidity Index (THI) ve nakil firesi arasında önemli bir pozitif ilişki olduğunu belirlemiştir. Greer ve ark. (19), yaz aylarında kesimhaneye gönderilen düvelerde nakil aracının treylerinde hayvanların yüksek sıcaklığa maruz kaldığını ve bu durumun nakil firesini artırdığını tespit etmiştir.

Çevre sıcaklığının 30 °C'nin üzerine çıkması durumunda sığırlarda birçok olumsuz etkinin görülebileceği belirtilmiştir (24). Randall (31), sığırlar termonötraliye aralığını ayarlama yeteneğine sahip oldukları için sığırlar için tam olarak kritik bir

çevre sıcaklık değerinin olmadığını ve ani sıcaklık değişiminin zararlı olabileceğini bildirmiştir.

Çevre sıcaklığı arttığında dışkı ve idrar çıkışının azaldığı ve canlı ağırlıkta meydana gelen azalmanın daha çok solunum sistemi yoluyla gerçekleştiği, çevre sıcaklığının azalması ile de gastrointestinal sistem motilitesi artışına bağlı olarak dışkı çıkışının arttığı ve canlı ağırlıkta azalma olduğu bildirilmiştir (29, 39).

2.3.Sütten kesim, yaş, canlı ağırlık ve vücut kondisyon skorunun etkisi

Uygun zamanda sütten kesilen ve direkt olarak annelerinden ayrılan buzağuların nakil firelerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda (30, 33) direkt annelerinden ayrılanlarda daha fazla nakil firesi tespit edilmiştir. Sığırlarda yaşın ve beden ağırlığının artması ile nakil firesinin düştüğü Heitshmidt (21) ve Aiken ve Tabler (1) tarafından bildirilmiştir. Ergin veya vücut kondisyon skoru yüksek olan 500 kg'dan fazla olan sığırların, 400 km ve üzerindeki uzun mesafe nakillerinde, nakil firesinin diğer yaş ve kondisyon skorundaki hayvanlara göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (16, 18). González ve ark. (17, 18), besi sığırlarının vücut kondisyon skoru yüksek olan sığırlardan % 3 daha fazla nakil firesine sahip olduğunu bildirmiştir.

2.4.Nakil aracı, sürücü ve nakilde görevli personelin etkisi

Camp ve ark. (8), buzağuların 1600 km nakledilmesi sonucunda treylerdeki kompartmanlar arasında nakil firesi bakımından fark olmadığını bildirmiştir. Bunun aksine Greer ve ark. (19) tarafından kompartmanlar arasında nakil fire farklılığının önemli olduğu; ön kompartmanda nakil firesinin arka kompartmandan daha az olduğu bildirilmiştir. Nakil firesi üzerine sürücü deneyiminin etkisi önemlidir. González ve ark. (15), sürücüleri deneyimlerine göre 2 yıldan az, 3-5 yıl arası, 6-10 yıl arası ve 10 yıldan fazla olmak üzere 4 grup oluşturmuştur. Sürücü deneyimlerine göre nakil firesi 6 yıl ve üzerinde en az 5 yıl ve altında daha fazla olduğu belirlenmiştir. Sığırların nakli sırasında görevli personelin hayvanlara davranışı da nakil firesi bakımından önemlidir. Kansas State Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada iki grup sığırdan birinci gruba iyi davranılırken diğer gruba ise kötü davranılmıştır. Onbir günlük periyod sonucu bir gecede oluşan fireyi tekrar yerine koymak için kötü muameleye maruz kalan hayvanların daha çok zamana ihtiyaç duydukları belirlenmiştir (9).

2.Nakil öncesi verilen yem katkı maddelerinin ve profilaktik uygulamaların etkisi

Sığırların nakli sırasında oluşan nakil firesi su ve yemden yoksun kaldığı periyotla direkt olarak ilişkilidir.

Çünkü bu maddelerin eksikliği ile dehidrasyon, enerjinin üretiminin azalması, önemli iyon düzeyinde ve protein katabolizmasında azalma meydana gelir (32, 40). Bu süre ne kadar fazla ve çevre koşulları ne kadar olumsuz ise nakil firesi de o ölçüde artmaya meyilli olacaktır. Nakil öncesi kesif yemle beslenen sığırlarda bu uygulamanın nakil firesini azalttığı ve nakil firesi ile oluşacak canlı ağırlık kaybını tekrar kazanmada kolaylık sağladığı bildirilmiştir (40). Philips ve ark. (28)'nin 13 ve 46 saat nakledilen sığırlarda yaptığı çalışmada nakil öncesi kuru otla beslenen sığırlarda, % 50 konsantre yemle beslenen sığırlara göre daha çok nakil firesinin olduğu bildirilmiştir. Schaefer ve ark. (32), nakil öncesi sığırların konsantre yemle beslenmesinin karkasta ağırlık kaybını ve et kalitesindeki düşmeyi önleyebileceğini bildirmiştir.

Coffey ve ark. (10), nakil öncesi merada birkaç saat otlatılarak oluşturulan sığır grubu ile otlatılmadan nakledilen grup nakil fireleri bakımından karşılaştırmış, nakil öncesi otlamasına izin verilen sığır grubunun daha az nakil firesine sahip olduğunu bildirmiştir. Bunun yanısıra Barnes ve ark. (5) ise nakil öncesi kuru otla besleme ile merada otlatma karşılaştırıldığında kuru otla beslemenin nakil firesini azaltacağını bildirmiştir.

Nakil öncesi yapılan yemlemenin yanısıra lasalosid, monensin gibi iyonoforların ve gliserol gibi profilaktik uygulamaların da nakil firesine etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Süt emen buzağulara nakil öncesi lasalosid içeren ve lasalosid içermeyen yem verilerek her iki grup 193 km nakledilmiştir. Nakil sonrası lasalosid içeren yemle beslenen grup % 45 daha az nakil firesine sahip olduğu tespit edilmiştir (6). Benzer şekilde nakil öncesi monensin gibi iyanoforlarla beslenen düvelerde de nakil firesinde önemli düzeyde azalma bildirilmiştir (10). Parker ve ark. (27), 24 ve 48 saat nakledilecek sığırlara nakil öncesi gliserol vermiş, çalışmanın sonucunda gliserol uygulamasının hiperhidrasyon oluşturarak beden su kaybının azalmasını sağladığı, plazma glikoz konsantrasyonunu artırarak hayvanın enerji ihtiyacını karşıladığı belirlenmiştir. Fakat bu faydalı etkilerinin ilk 24 saat devam ettiği, 24 saatten sonra azaldığı bildirilmiştir.

Sonuç

Sığırlarda hayvan refahının indikatörü olarak kullanılabilen nakil firesinin et kalitesi ve solunum sistemi enfeksiyonları gibi ekonomik geliri etkileyebilen birçok faktörle yakın ilişkisi vardır. Nakil firesini etkileyebilen en önemli faktörler nakil mesafesi, çevre sıcaklığı ve uzun nakillerde su ve yem desteğinin yapılıp yapılmamasıdır. Çeşitli yem katkı maddeleri ve profilaktik destekle oranının düşürülmeye çalışıldığı çalışmalar yapılmaktadır. Bunun yanısıra

bu oranın artmasını önlemek için nakil süresinin mümkün olduğunca azaltılması, nakillerin mümkün olduğunca sığırlar için olumsuz etkinin minimum olduğu termonötral sıcaklık aralığında yapılması ve uzun mesafe nakil yapılacaksa yem ve su desteğinin yapılması önerilmektedir.

Kaynaklar

1. Aiken GE, Tabler SF. Technical note: influence of fasting time on body weight shrinkage and average daily gain. *Prof Anim Sci* 2004; 20: 524-7.
2. Addis D, George C. Minimizing stress in feedlot replacements. 9th California Feeders Day, Univ of California, Davis 1969.
3. Arthington JD, Eicher SD, Kunkle WE, Martin FG. Effect of transportation and commingling on the acute-phase protein response, growth, and feed intake of newly weaned beef calves. *J Anim Sci* 2003; 81:1120-5.
4. Anonim (2011). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Hayvanların nakilleri sırasında refahı ve korunması yönetmeliği. http://www.gkgm.gov.tr/mevzuat/yonetmelik/hayvan_nakil_refah_korunmasi_yonetmeliği.html. Erişim Tarihi 04.08.2013.
5. Barnes K, Smith S, Lalman D. Managing shrink and weighing conditions in beef cattle. Fact sheet F-3257. Oklahoma State University Cooperative Extension Service. Available at: pods.dasn.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-30/F-3257pod.pdf. Erişim Tarihi 30.07.2013.
6. Brazle FK, Kuhl GL, Binns CE, Zoellner KO, Corah LR, Schalles RR. The influence of limited-creep feeding on pre and post-weaning performance of spring born calves. *J Anim Sci* 1991; 69 (Suppl. 1): 76.
7. Bryan M, Schwartzkopf-Genswein KS, Crowe T, González L, Kastelic J. Effect of cattle liner microclimate on core body temperature and shrink in market-weight heifers transported during summer months. *J Anim Sci* 2010; 88 (Suppl. 2): 20.
8. Camp TH, Stevens DG, Stermer RA, Anthony JP. Transit factors affecting shrink, shipping fever and subsequent performance of feeder calves. *J Anim Sci* 1981; 52: 1219-24.
9. Camp TH, Stermer RA, Stevens DG, Anthony JP. Shrink of feeder calves as an indicator of incidence of bovine respiratory disease and time to return to purchase weight. *J Anim Sci* 1983; 57 (Suppl.1): 66.
10. Coffey KP, Brazle FK, Higgins JJ. Effects of gathering time on weight and shrink of steers grazing smooth bromegrass pastures. *Prof Anim Sci* 1997; 13: 170-5.
11. Cook NJ, Veira D, Church JS, Schaefer AL. Dexamethasone reduces transport-induced weight losses in beef calves. *Can J Anim Sci* 2009; 89: 335-9.
12. European Commission (EC) (2005). Council Regulation (EC) No. 1/2005 of 22 December 2004 on the protection of animals during transport and related operations and amending Directives 64/432/EEC and 93/119/EC and Regulation (EC) No 1255/97. *Off J, Le 5/01/2005* (pp. 1-44).
13. Friend TH, Giguere NM, Krawczel PD. Cross ventilation in commercial livestock trailers shows promise for improving comfort, reducing weight loss and reducing environmental contaminants. *J Anim Sci* 2007; 85 (Suppl.1): 362.
14. Grandin T. Assessment of stress during handling and transport. *J Anim Sci* 1997; 75: 249-57.
15. González LA, Schwartzkopf-Genswein KS, Bryan M, Silasi R, Brown F. Benchmarking study of industry practices during commercial long haul transport of cattle in Alberta. *J Anim Sci* 2012; 90: 3606-17.
16. González LA, Schwartzkopf-Genswein KSG, Bryan M, Silasi R, Brown F. Factors affecting body weight loss during commercial long haul transport of cattle in North America. *J Anim Sci* 2012; 90(10): 3630-9.
17. González LA, Schwartzkopf-Genswein KS, Bryan M, Silasi R, Brown F. Space allowance during commercial long distance transport of cattle in North America. *J Anim Sci* 2012; 90(10): 3618-29.
18. González LA, Schwartzkopf-Genswein KS, Bryan M, Silasi R, Brown F. Relationships between transport conditions and welfare outcomes during commercial long haul transport of cattle in North America. *J Anim Sci* 2012; 90: 3640-51.
19. Greer T, Schwartzkopf-Genswein KS, Crowe T, González LA. The effect of transport distance on cattle liner microclimate, live weight loss and carcass quality of finished heifers during summer transport. *Proceedings of the Canadian Society of Animal Science Halifax, NS, May 4-5, 2011*; p. 80.
20. Harman BR, Brinkman MH, Hoffman MP, Self HL. Factors affecting in-transit shrink and liver abscesses in fed steers. *J Anim Sci* 1989; 67: 311-7.

21. Heitschmidt RK. Diurnal variation in weight and rates of shrink of range cows and calves. *J Range Manage* 1982; 35: 717-20.
22. Jones SDM, Schaefer AL, Tong AKW, Vincent BC. The effects of fasting and transportation on beef cattle. 2. Body component changes, carcass composition and meat quality. *Livest Prod Sci* 1988; 20: 25-35.
23. Jones SDM, Schaefer AL, Robertson WM, Vincent BC. The effects of withholding feed and water on carcass shrinkage and meat quality in beef cattle. *Meat Sci* 1990; 28: 131-9.
24. Knowles TG. A review of the road transport of cattle. *Vet Rec* 1999;144:197-201.
25. Leo Penu CLO, Jermias AJ Tulle DR, Jelantik IGN, Copland RS. Body weight loss of Bali cattle (*Bos sondaicus*) during transport from West Timor to Jakarta, Indonesia. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 2010. vol. 28: 19.
26. McDowell RE. Improvement of Livestock Production in Warm Climates 1972; 410-49. Freeman: San Francisco, USA
27. Parker AJ, Dobson GP, Fitzpatrick LA. Physiological and metabolic effects of prophylactic treatment with the osmolytes glycerol and betaine on *Bos indicus* steers during long duration transportation. *J Anim Sci* 2007; 85: 2916-23.
28. Philips WA, Cole NA Hutcheson DP. The effect of diet on the amount and source of weight lost by beef steers during transit or fasting. *Nutr Rep Int* 1985; 32: 765-76.
29. Philips WA, Juniewicz PE, von Tungeln DL. The effect of fasting, transit plus fasting, and administration of adrenocorticotrophic hormone on the source and amount of weight lost by feeder steers of different ages. *J Anim Sci* 1991; 69: 2342-8.
30. Pritchard RH, Mendez JK. Effects of preconditioning on pre- and postshipment performance of feeder calves. *J Anim Sci* 1990; 68: 28-34.
31. Randall J. Environmental parameters necessary to define comfort for pigs, cattle and sheep in livestock transporters. *Anim Prod* 1993; 57: 299-307.
32. Schaefer AL, Dubeski PL, Aalhus JL, Tong AKW. Role of nutrition in reducing antemortem stress and meat quality aberrations. *J Anim Sci* 2001; 79: 91-101.
33. Schwartzkopf-Genswein KS, Booth-McLean ME, Shah MA, Entz T, Bach SJ, Mears GJ, Schaefer AL, Cook N, Church J, McAllister TA. Effects of pre-haul management and transport duration on beef calf performance and welfare. *Appl Anim Behav Sci* 2007; 108: 12-30.
34. Schwartzkopf-Genswein KS, Faucitano L, Dadgar S, Shand P, González LA, Crowe TG. Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review; *Meat Sci* 2012; 92: 227-43
35. Self HL, Gay N. Shrink during shipment of feeder cattle. *J Anim Sci* 1972; 35: 489-94.
36. Teke B. Shrink and mortality of beef cattle during long distance transportation. *Anim Welfare* 2013; 22 (3): 379-84.
37. Teke B, Akdag F, Ekiz B, Ugurlu M. Effects of different lairage times after long distance transportation on carcass and meat quality characteristics of Hungarian Simmental bulls. *Meat Sci* 2014; 96 (1): 224-9.
38. Ünal N. Hayvan Refahı Ders Notları. 2007. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Ankara. s. 53.
39. Young BA. Cold stress as it affects animal production. *J Anim Sci* 1981; 52: 154-63.
40. Fike K, Spire MF. Transportation of cattle. *Vet Clin Food Anim* 2006; 22: 305-20.
41. Warriss PD, Brown SN, Knowles TG, Kestin SC, Edwards JE, Dolan SK, Phillips AJ. Effects on cattle of transport by road for up to 15 hours. *Vet Rec* 1995; 136: 319-23.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Bülent TEKE

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Zootekni Anabilim Dalı 55200 Atakum / Samsun

Tel: 0362 312 19 19 / 3481

E-posta: bulentteke@gmail.com